

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-519096

(P2019-519096A)

(43) 公表日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14		B	3K107
C07D 487/04	(2006.01)	C07D 487/04	136		4C050
C09K 11/06	(2006.01)	C07D 487/04	CSP		
		C09K 11/06	690		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 75 頁)

(21) 出願番号	特願2018-556373 (P2018-556373)	(71) 出願人	509266480
(86) (22) 出願日	平成29年4月12日 (2017.4.12)		ローム・アンド・ハース・エレクトロニッ
(85) 翻訳文提出日	平成30年10月26日 (2018.10.26)		ク・マテリアルズ・コリア・リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/KR2017/003959		大韓民国 331-980 チュンチョン
(87) 国際公開番号	W02017/200210		ナムード チョナンシー ソブクーク 3
(87) 国際公開日	平成29年11月23日 (2017.11.23)		コンダン 1ーロ 56
(31) 優先権主張番号	10-2016-0060247	(74) 代理人	110000589
(32) 優先日	平成28年5月17日 (2016.5.17)		特許業務法人センダ国際特許事務所
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	ヒョージュン・リー
(31) 優先権主張番号	10-2017-0015372		大韓民国 18449 ギョンギード フ
(32) 優先日	平成29年2月3日 (2017.2.3)		ァソンシー サムスン 1ーロ 5ーギル
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		20

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光化合物、有機電界発光材料、及びそれを含む有機電界発光デバイス

(57) 【要約】

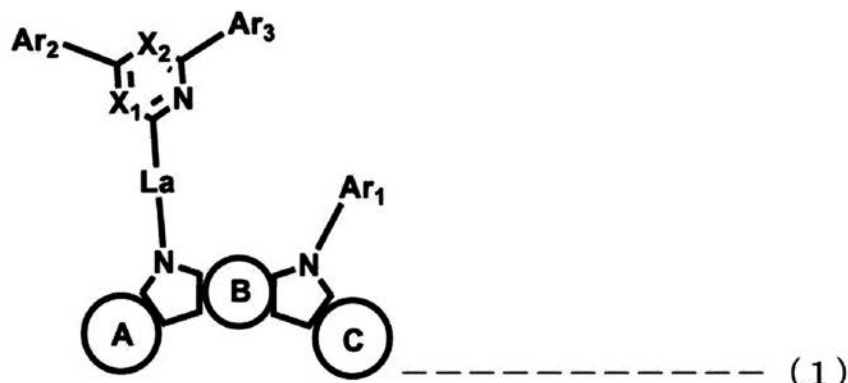
本開示は、有機電界発光化合物、有機電界発光材料、及びそれを含む有機電界発光デバイスに関する。本開示の有機電界発光化合物は、従来の有機電界発光化合物を含む有機電界発光デバイスと比較して、改善された寿命特性を有する有機電界発光デバイスを提供することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以下の式 1 で表される有機電界発光化合物であって、

【化 1】



10

式中、

X_1 及び X_2 は各々独立して、N または CH を表すが、但し X_1 及び X_2 のうちの少なくとも 1 つは N を表し、

La は、置換または非置換二価 (C10 - C30) 芳香環を表し、これは 1 つの縮合環であり、

20

A 環及び C 環は各々独立して、置換もしくは非置換ベンゼン環、または置換もしくは非置換ナフタレン環を表すが、但し、A 環及び C 環のうちの少なくとも 1 つは、置換もしくは非置換ナフタレン環を表し、

B 環は、置換または非置換ベンゼン環を表し、

Ar₁、Ar₂、及び Ar₃ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、置換もしくは非置換 (3 ~ 30 員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルコキシ、置換もしくは非置換トリ (C1 - C30) アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキルジ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換トリ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C1 - C30) アルキルアミノ、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C6 - C30) アリールアミノ、または置換または非置換 (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールアミノを表し、

30

前記ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及び P から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含有する、有機電界発光化合物。

【請求項 2】

La、Ar₁、Ar₂、Ar₃、A 環、B 環、及び C 環中の前記置換 (C1 - C30) アルキル、前記置換 (C6 - C30) アリール、前記置換 (3 ~ 30 員) ヘテロアリール、前記置換 (C3 - C30) シクロアルキル、前記置換 (C1 - C30) アルコキシ、前記置換トリ (C1 - C30) アルキルシリル、前記置換ジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル、前記置換 (C1 - C30) アルキルジ (C6 - C30) アリールシリル、前記置換トリ (C6 - C30) アリールシリル、前記置換モノ - もしくはジ - (C1 - C30) アルキルアミノ、前記置換モノ - もしくはジ - (C6 - C30) アリールアミノ、前記置換 (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールアミノ、前記置換二価 (C10 - C30) 芳香環、前記置換ベンゼン環、及び前記置換ナフタレン環の置換基が、各々独立して、重水素、ハロゲン、シアノ、カルボキシル、ニトロ、ヒドロキシル、(C1 - C30) アルキル、ハロ (C1 - C30) アルキル、(C2 - C30) アルケニル、(C2 - C30) アルキニル、(C1 - C30) アルコキシ、(C1 - C30) アルキルチオ、(C3 - C30) シクロアルキル、(C3 - C30) シクロアルケニ

40

50

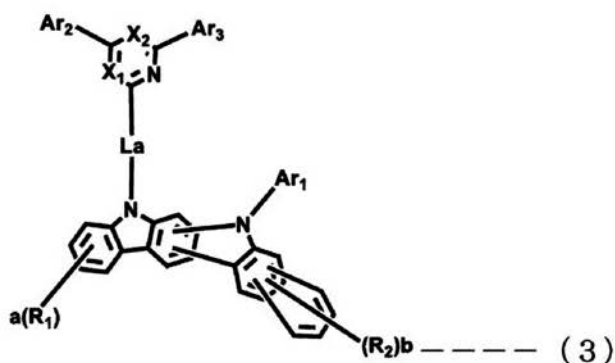
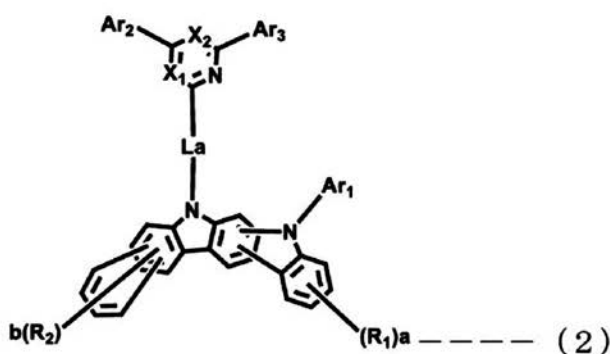
ル、(3~7員)ヘテロシクロアルキル、(C6-C30)アリールオキシ、(C6-C30)アリールチオ、非置換もしくは(C6-C30)アリールで置換された(5~30員)ヘテロアリール、非置換もしくは(5~30員)ヘテロアリールで置換された(C6-C30)アリール、トリ(C1-C30)アルキルシリル、トリ(C6-C30)アリールシリル、ジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル、(C1-C30)アルキルジ(C6-C30)アリールシリル、アミノ、モノ-もしくはジ-(C1-C30)アルキルアミノ、非置換もしくは(C1-C30)アルキルで置換されたモノ-もしくはジ-(C6-C30)アリールアミノ、(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールアミノ、(C1-C30)アルキルカルボニル、(C1-C30)アルコキシカルボニル、(C6-C30)アリールカルボニル、ジ(C6-C30)アリールボロニル、ジ(C1-C30)アルキルボロニル、(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールボロニル、(C6-C30)アリール(C1-C30)アルキル、及び(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールからなる群から選択される少なくとも1つである、請求項1に記載の有機電界発光化合物。

10

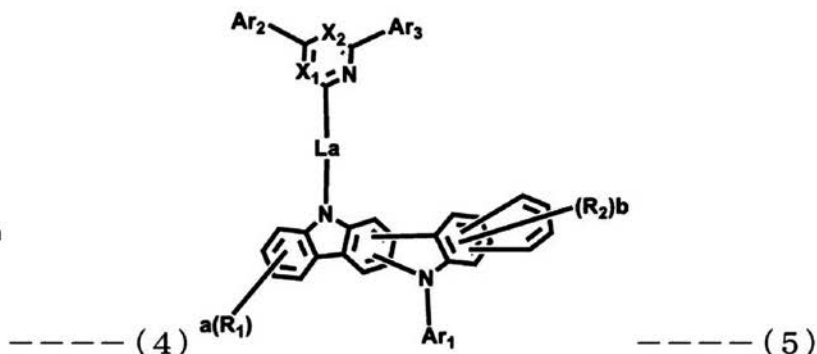
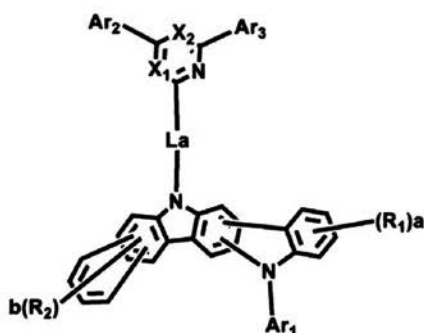
【請求項3】

式1が、以下の式2~5のうちのいずれか1つで表され、

【化2】



20



30

式中、

R₁ 及び R₂ は各々独立して、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換(C1-C30)アルキル、置換もしくは非置換(C6-C30)アリール、置換もしくは非置換(3~30員)ヘテロアリール、置換もしくは非置換(C3-C30)シクロアルキル、置換もしくは非置換(C1-C30)アルコキシ、置換もしくは非置換トリ(C1-C30)アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールシリル、置換もしくは非置換トリ(C6-C30)アリールシリル、置換もしくは非置換トリ(C6-C30)アリールシリル、置換もしくは非置換トリ(C6-C30)アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ-もしくはジ-(C1-C30)アルキルアミノ、置換もしくは非置換のモノ-もしくはジ-(C6-C30)アリールアミノ、または置換もしくは非置換(C1-C30)アルキル(C6-C30)アリールアミノを表し、

40

a は 0 ~ 4 の整数を表し、b は 0 ~ 6 の整数を表し、a 及び b が各々独立して、2 以上の整数を表す場合、R₁ ~ R₂ は各々同じであっても異なってもよく、

50

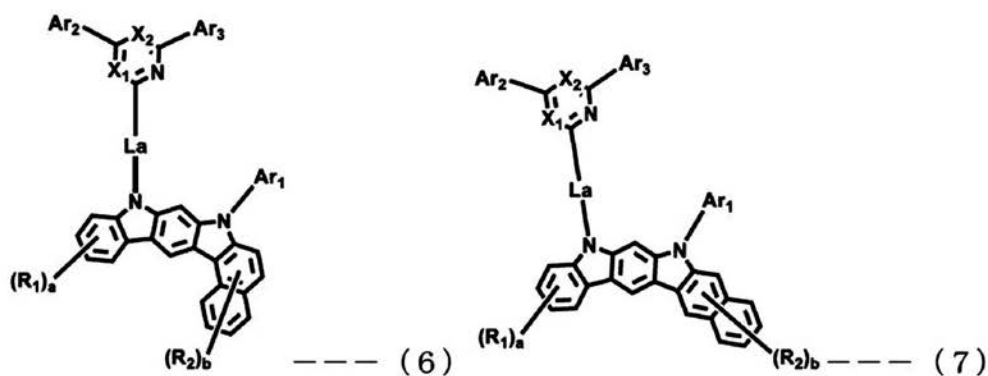
前記ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及びPから選択される少なくとも1個のヘテロ原子を含有し、

X_1 、 X_2 、La、 Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 は、請求項1で定義されているとおりである、請求項1に記載の有機電界発光化合物。

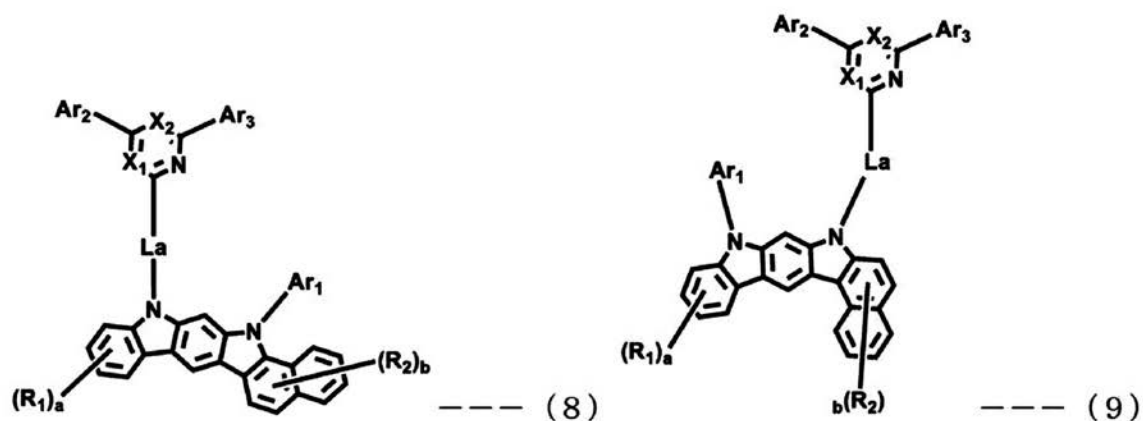
【請求項4】

式1が、以下の式6～17のうちのいずれか1つで表され、

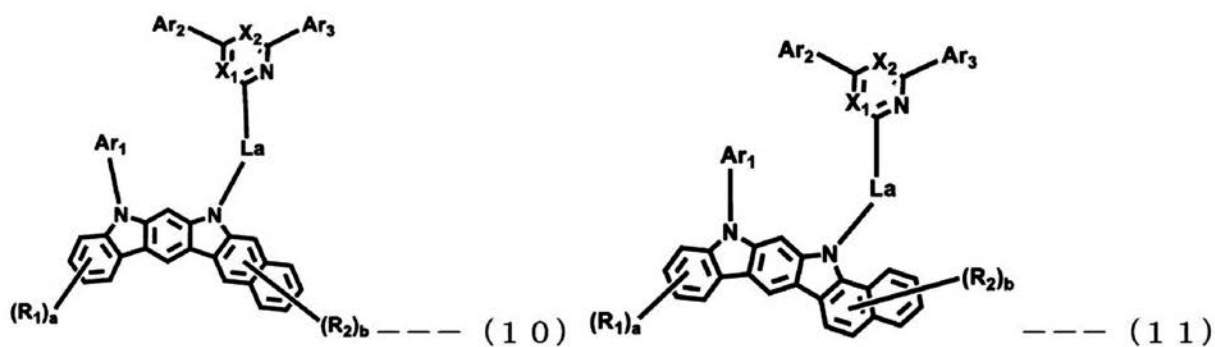
【化3-1】



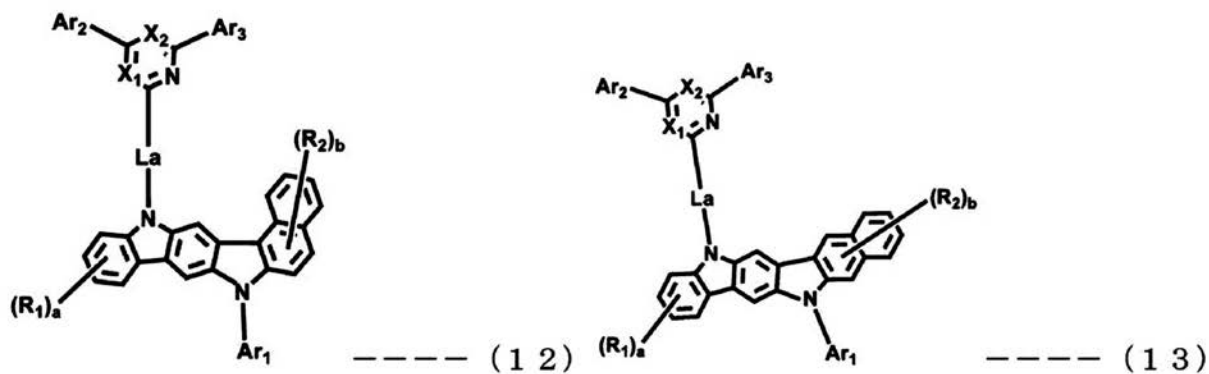
10



20



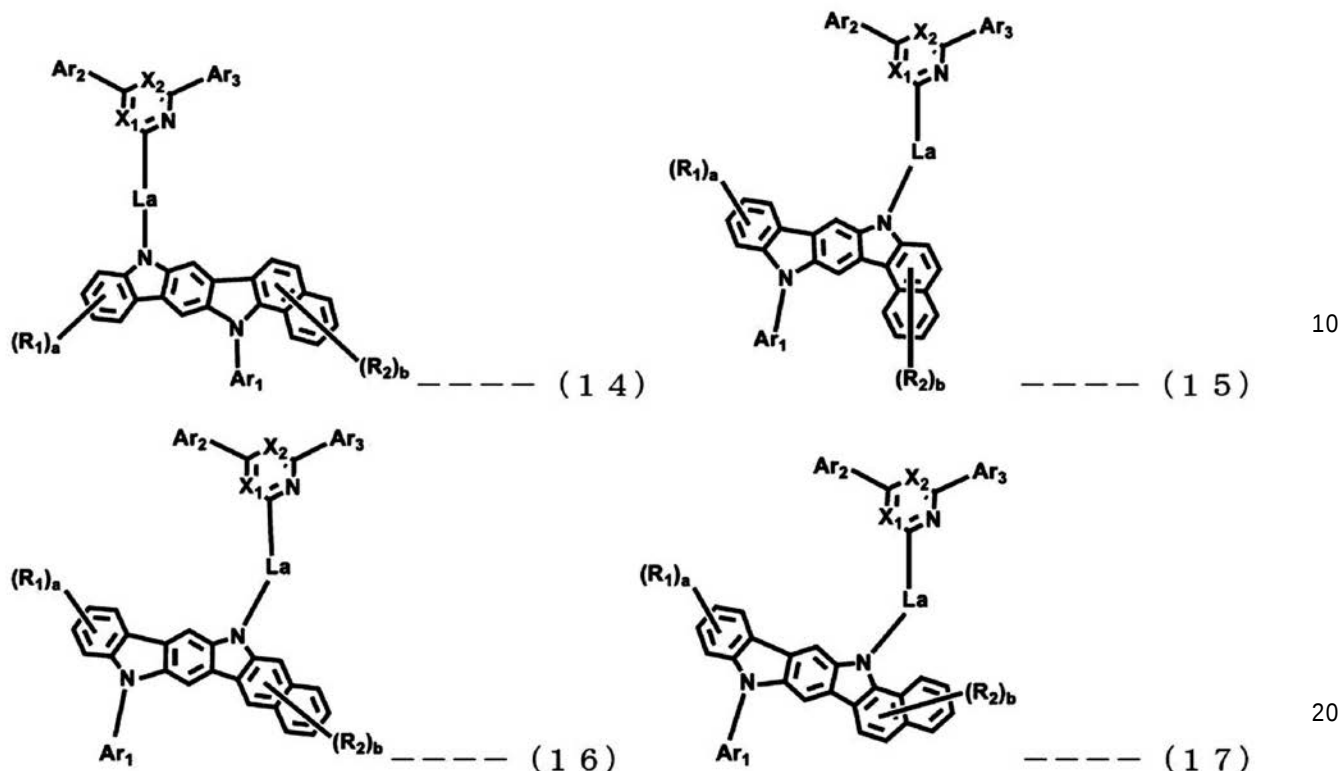
30



40

50

【化 3 - 2】



式中、

R_1 及び R_2 は各々独立して、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 3 0) アリール、置換もしくは非置換 (3 ~ 3 0 員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C 3 - C 3 0) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルコキシ、置換もしくは非置換トリ (C 1 - C 3 0) アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールシリル、置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキルジ (C 6 - C 3 0) アリールシリル、置換もしくは非置換トリ (C 6 - C 3 0) アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C 1 - C 3 0) アルキルアミノ、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C 6 - C 3 0) アリールアミノ、または置換もしくは非置換 (C 1 - C 3 0) アルキル (C 6 - C 3 0) アリールアミノを表し、

a は、0 ~ 4 の整数を表し、 b は 0 ~ 6 の整数を表し、 a 及び b が各々独立して、2 以上の整数を表す場合、 $R_1 \sim R_2$ は各々同じであっても異なってもよく、

前記ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及び P から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含有し、

X_1 、 X_2 、 La 、 Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 は、請求項 1 で定義されているとおりである、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

【請求項 5】

La が、ナフチレン、アントラセニレン、トリフェニレニレン、ジメチルベンゾフルオレニレン、またはフェナントレニレンを表す、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

【請求項 6】

A 環及び C 環のいずれか一方が、置換または非置換ナフタレン環を表し、もう一方が、置換または非置換ベンゼン環を表し、 $Ar_1 \sim Ar_3$ が各々独立して、置換もしくは非置換 (C 6 - C 2 5) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 2 5 員) ヘテロアリールを表す、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

【請求項 7】

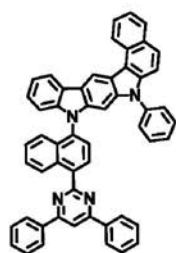
R_1 及び R_2 は各々独立して、置換もしくは非置換 (C 1 - C 2 0) アルキル、置換もしくは非置換 (C 6 - C 2 5) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 2 5 員) ヘテ

ロアリアルを表し、 a 及び b が各々独立して、0 または 1 を表す、請求項 3 に記載の有機電界発光化合物。

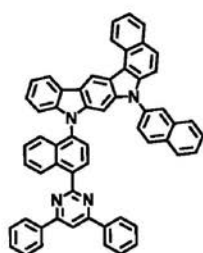
【請求項 8】

式 1 で表される前記化合物が、以下からなる群から選択される、請求項 1 に記載の有機電界発光化合物。

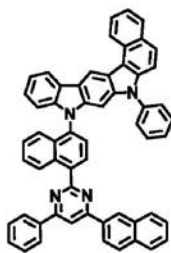
【化 4 - 1】



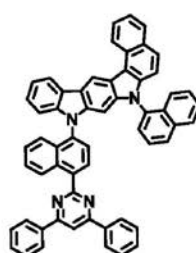
C-1



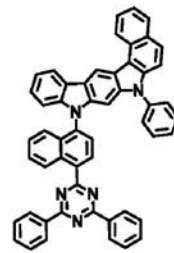
C-2



C-3

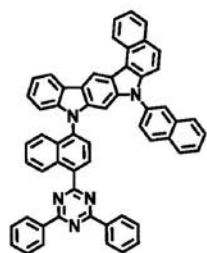


C-4

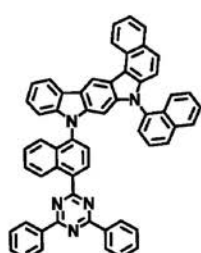


C-5

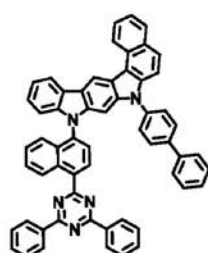
10



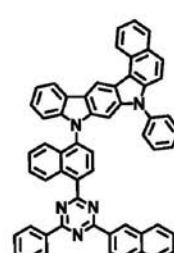
C-6



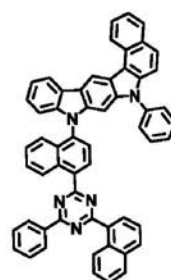
C-7



C-8

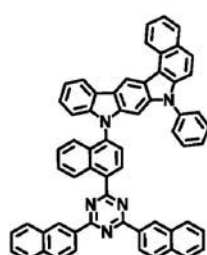


C-9

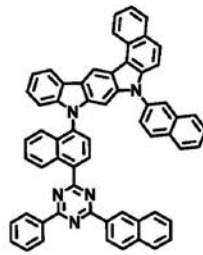


C-10

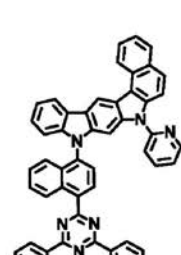
20



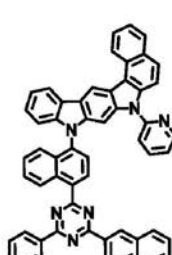
C-11



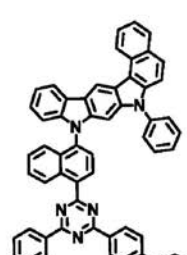
C-12



C-13

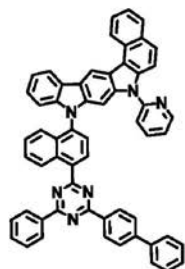


C-14

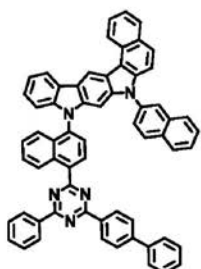


C-15

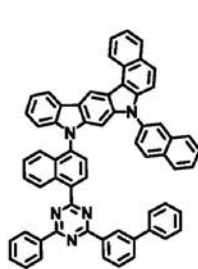
30



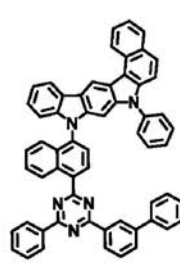
C-16



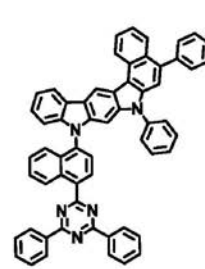
C-17



C-18

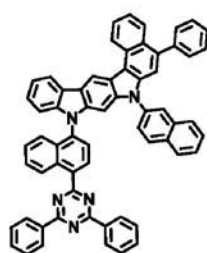


C-19

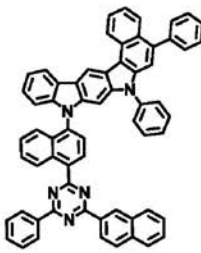


C-20

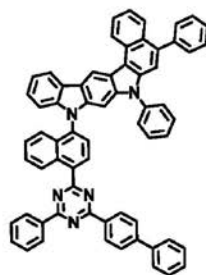
40



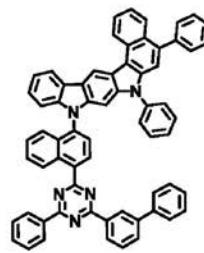
C-21



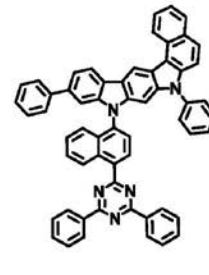
C-22



C-23

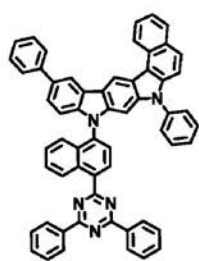
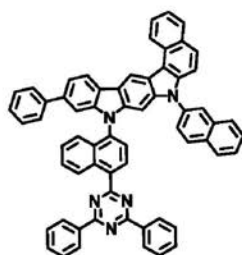
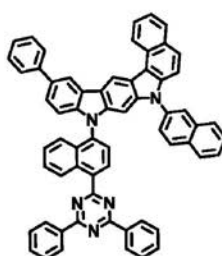
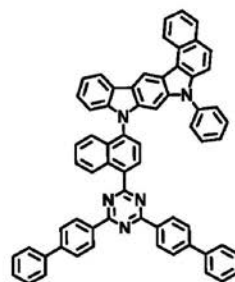
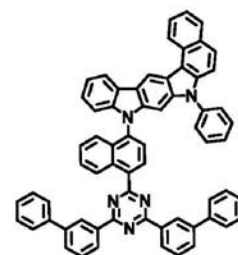


C-24

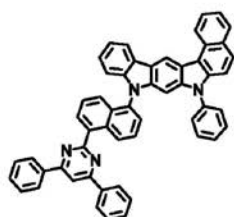
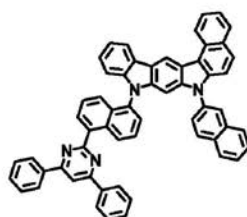
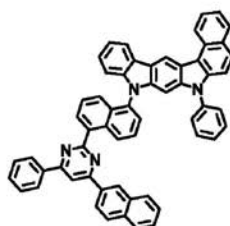
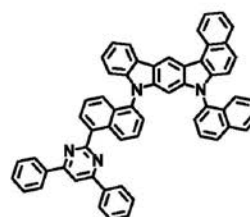
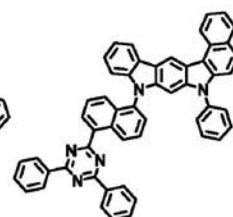


C-25

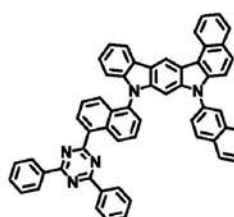
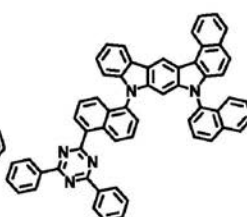
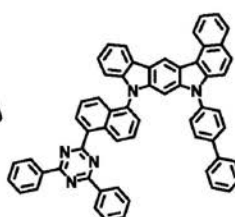
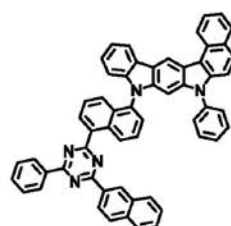
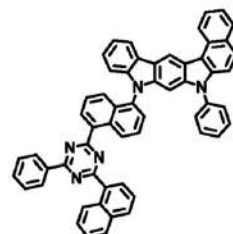
【化 4 - 2】

**C-26****C-27****C-28****C-29****C-30**

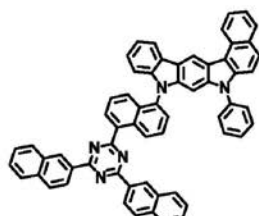
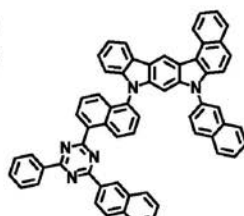
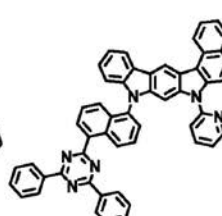
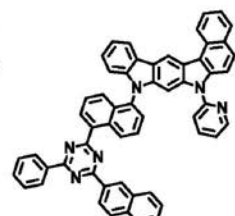
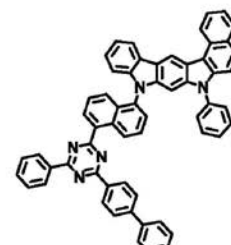
10

**C-31****C-32****C-33****C-34****C-35**

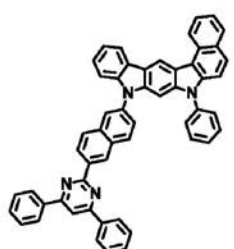
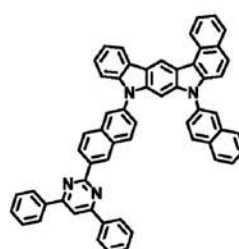
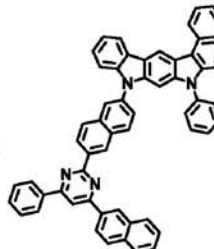
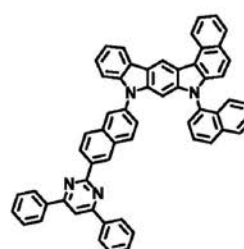
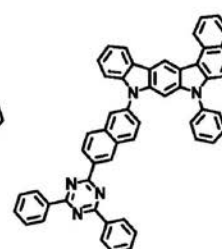
20

**C-36****C-37****C-38****C-39****C-40**

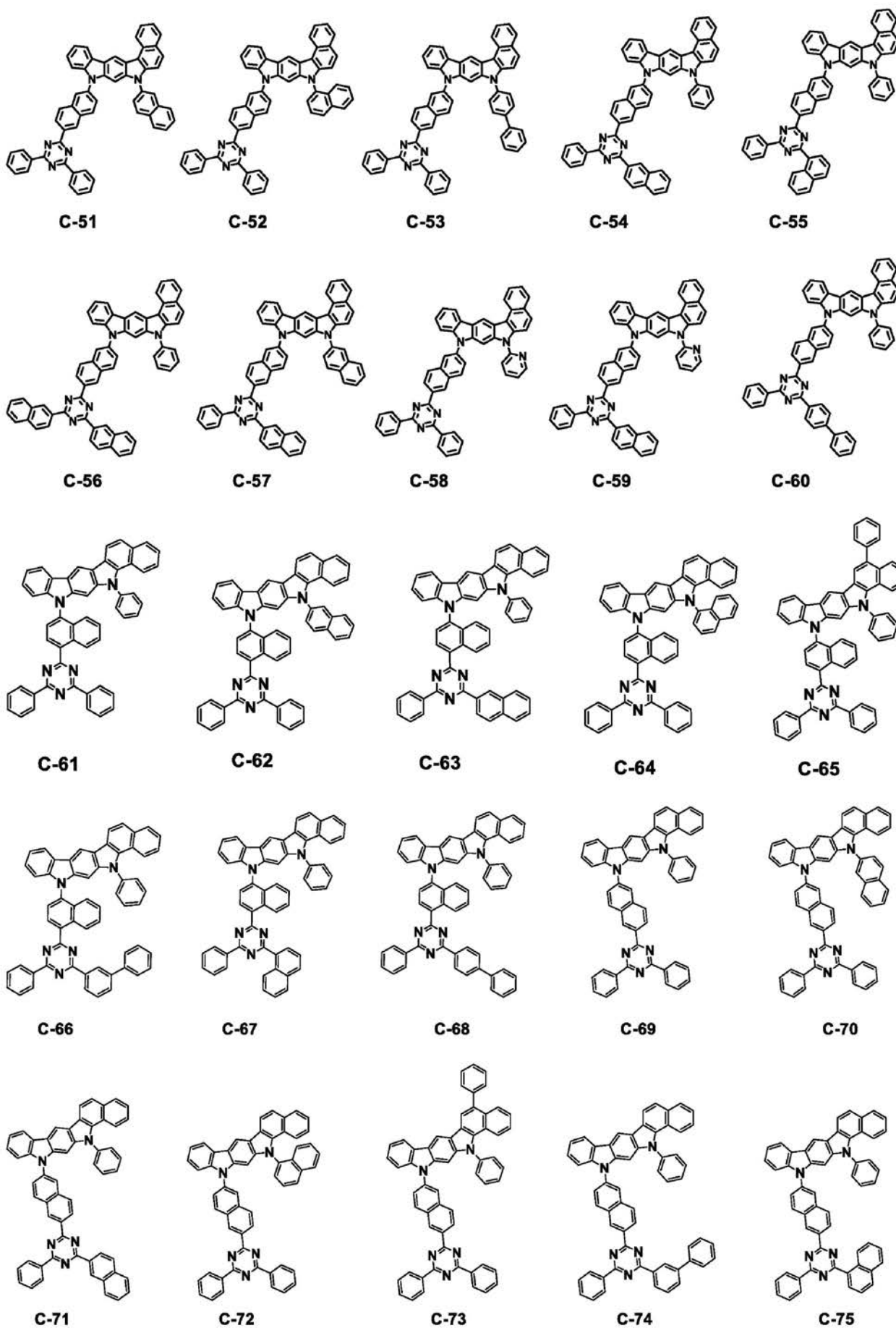
30

**C-41****C-42****C-43****C-44****C-45**

40

**C-46****C-47****C-48****C-49****C-50**

【化 4 - 3】



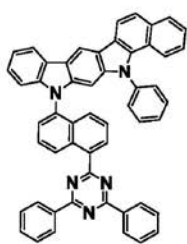
10

20

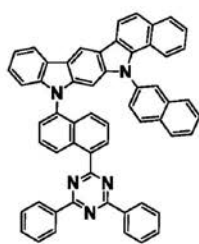
30

40

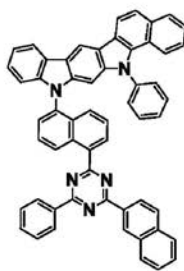
【化 4 - 4】



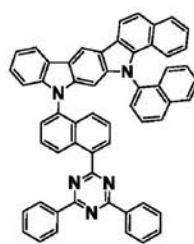
C-76



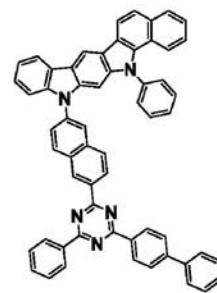
C-77



C-78

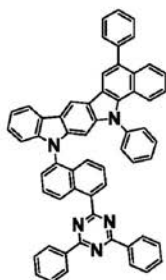


C-79

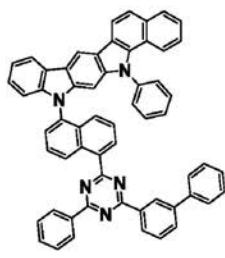


C-80

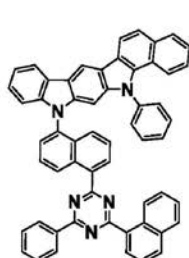
10



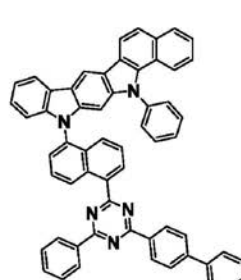
C-81



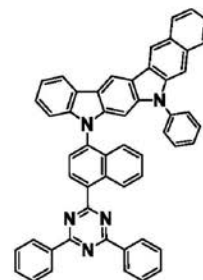
C-82



C-83

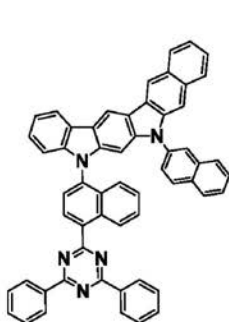


C-84

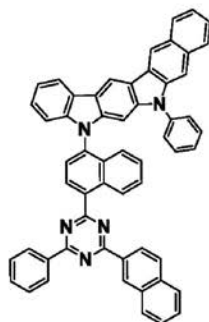


C-85

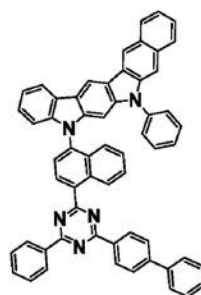
20



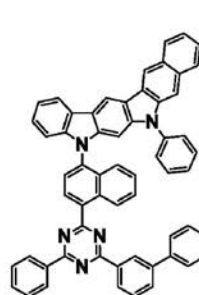
C-86



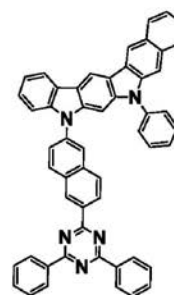
C-87



C-88

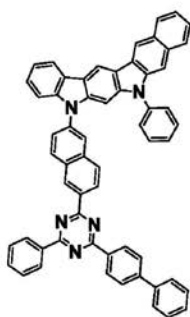


C-89

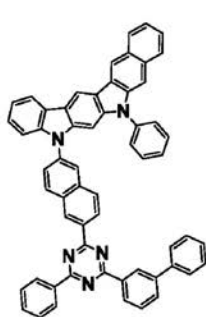


C-90

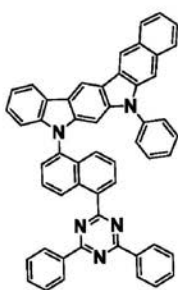
30



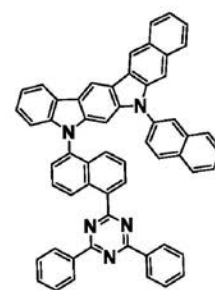
C-91



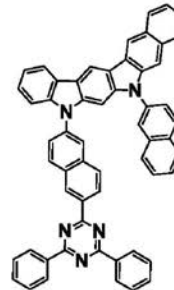
C-92



C-93



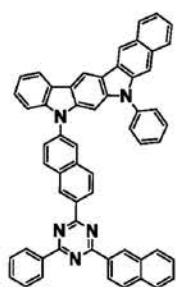
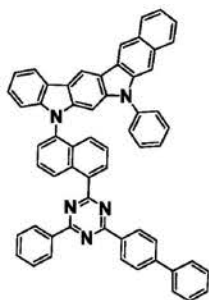
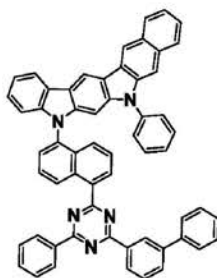
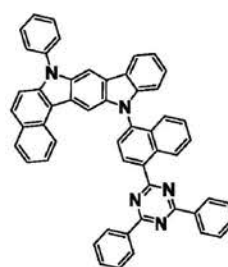
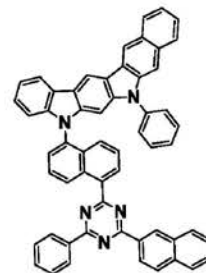
C-94



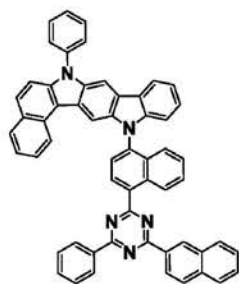
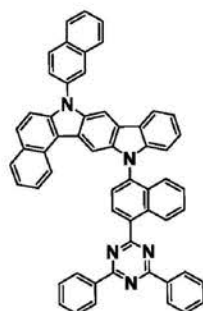
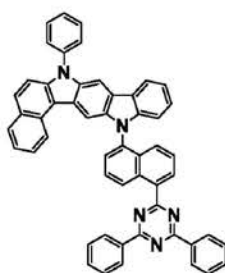
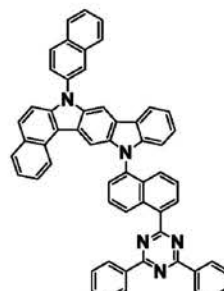
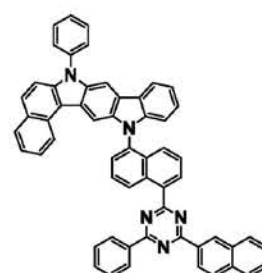
C-95

40

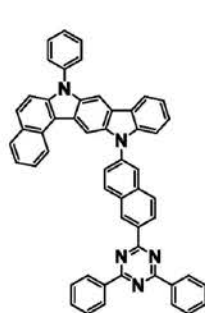
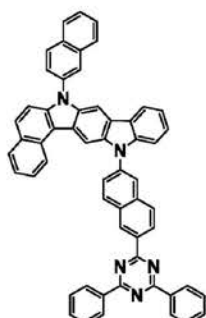
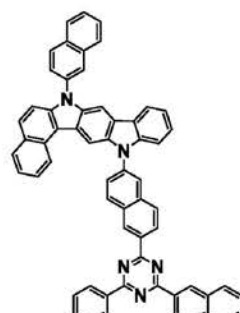
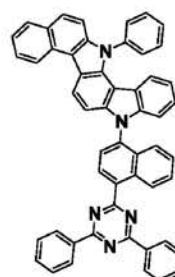
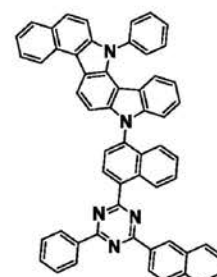
【化 4 - 5】

**C-96****C-97****C-98****C-99****C-100**

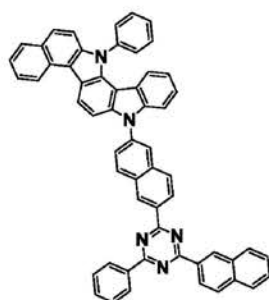
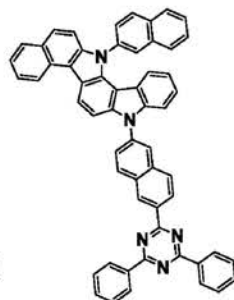
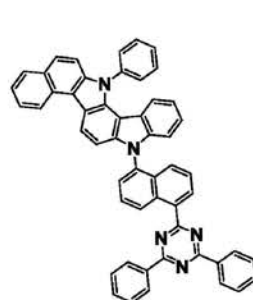
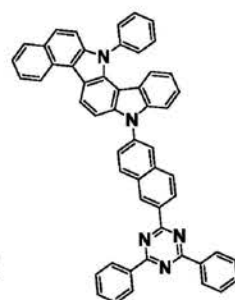
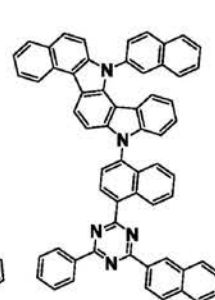
10

**C-101****C-102****C-103****C-104****C-105**

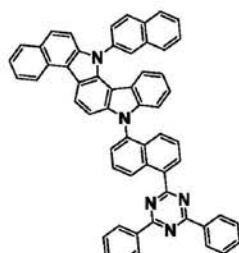
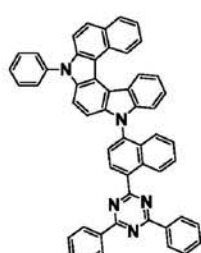
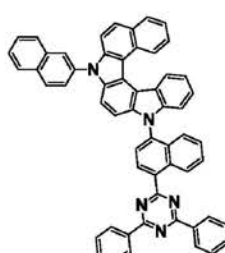
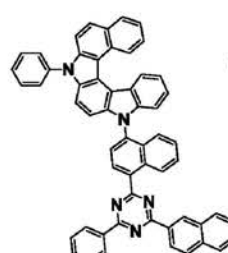
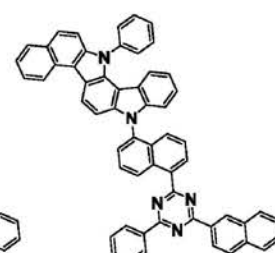
20

**C-106****C-107****C-108****C-109****C-110**

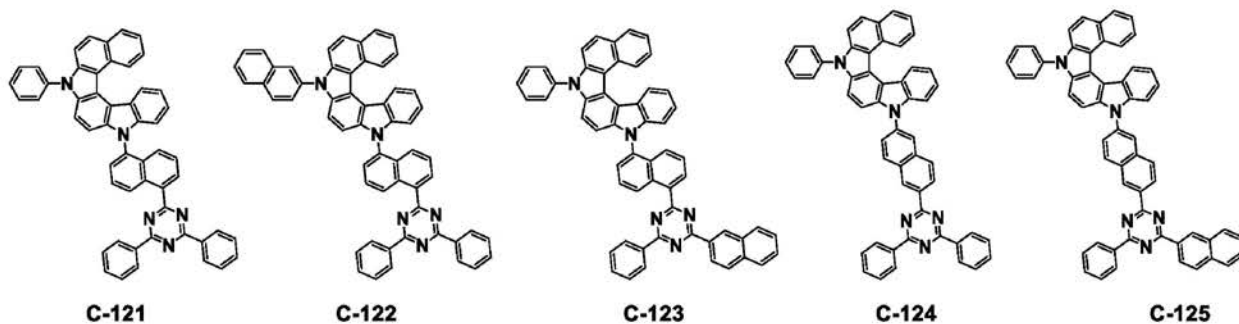
30

**C-111****C-112****C-113****C-114****C-115**

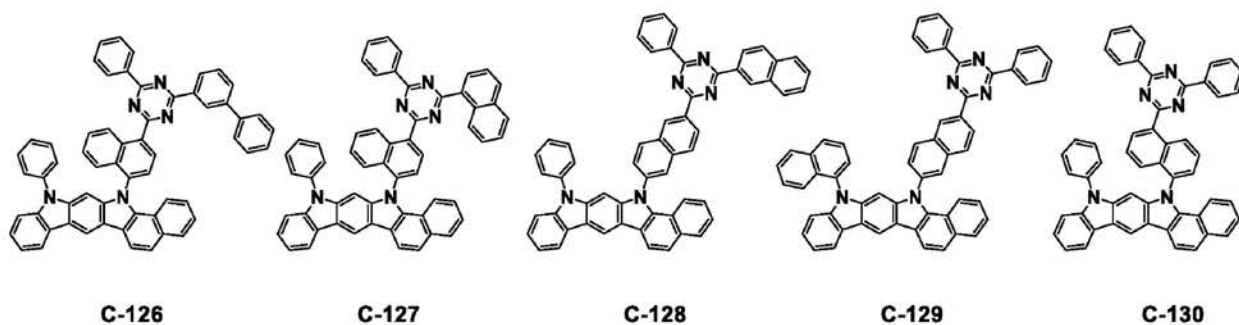
40

**C-116****C-117****C-118****C-119****C-120**

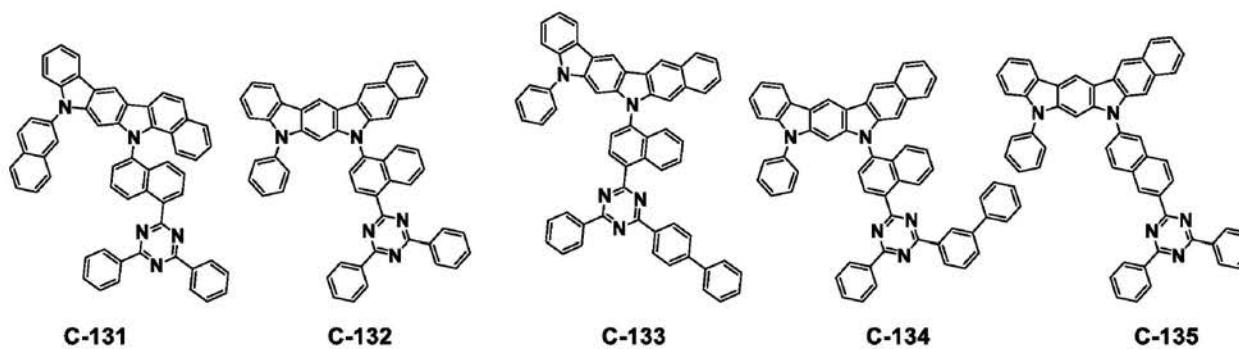
【化 4 - 6】



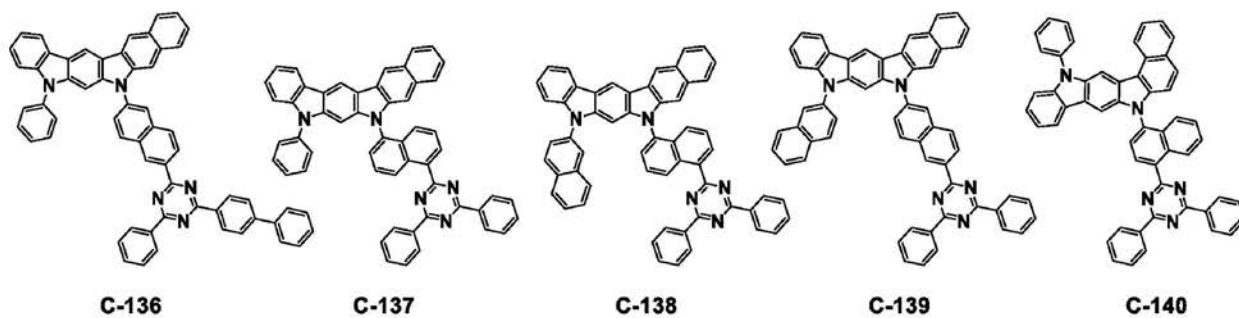
10



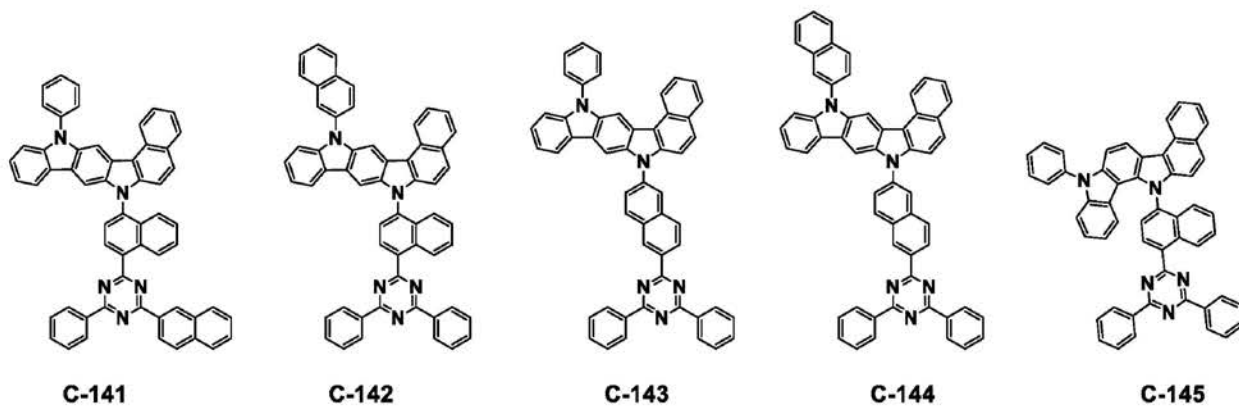
20



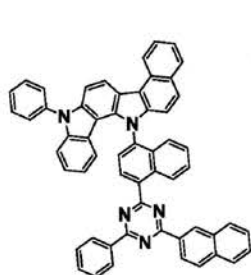
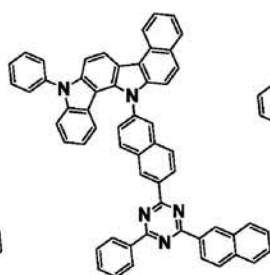
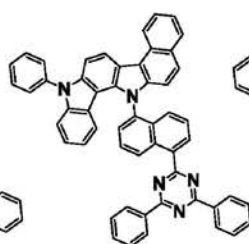
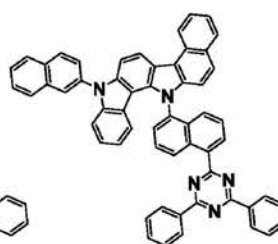
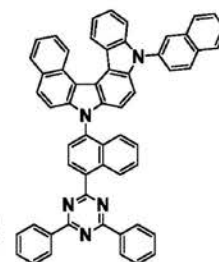
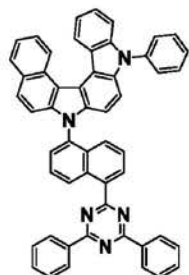
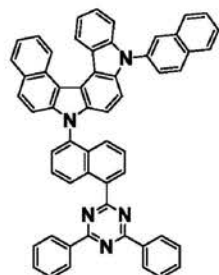
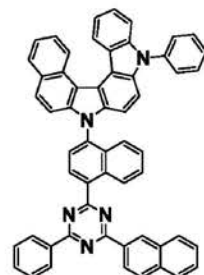
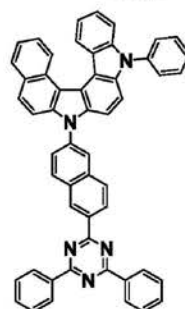
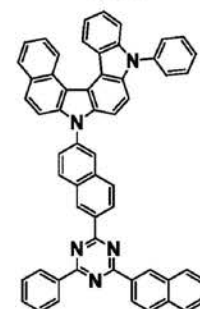
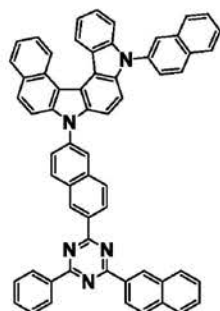
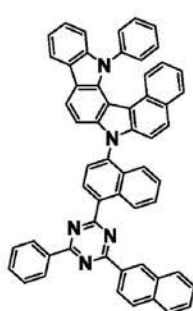
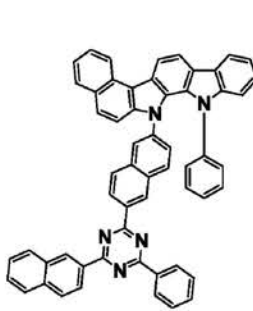
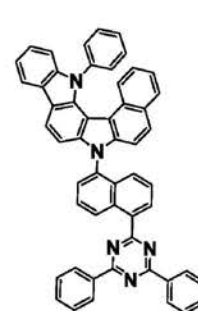
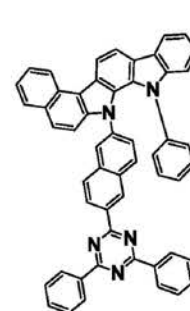
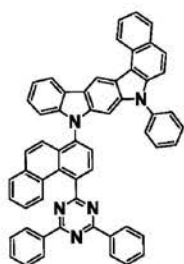
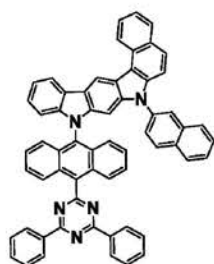
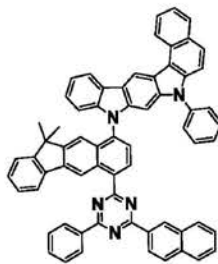
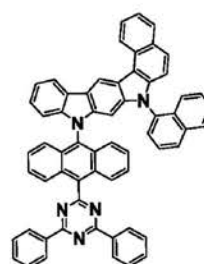
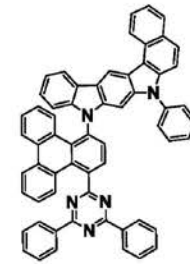
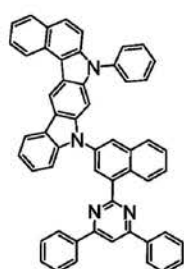
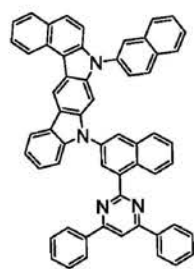
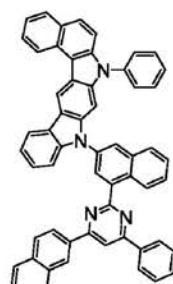
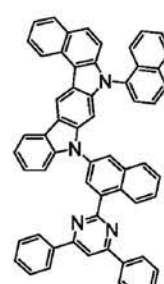
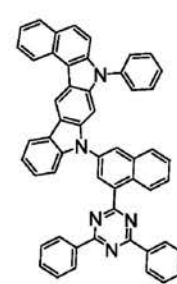
30



40



【化 4 - 7】

**C-146****C-147****C-148****C-149****C-150****C-151****C-152****C-153****C-154****C-155****C-156****C-157****C-158****C-159****C-160****C-161****C-162****C-163****C-164****C-165****C-166****C-167****C-168****C-169****C-170**

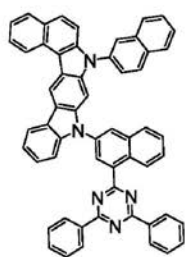
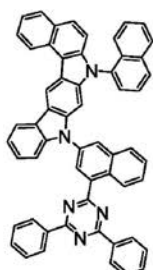
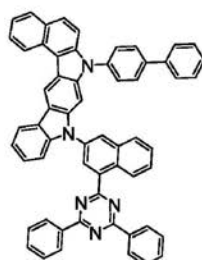
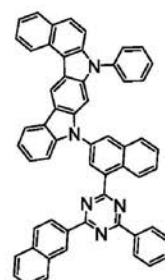
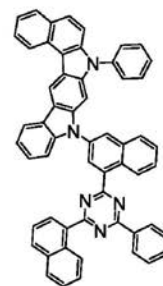
10

20

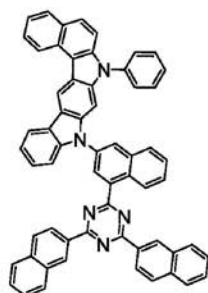
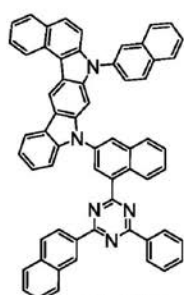
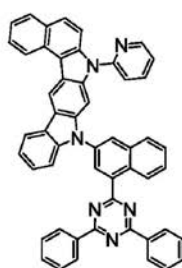
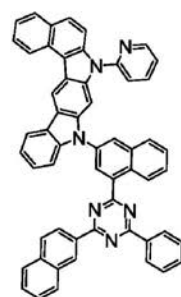
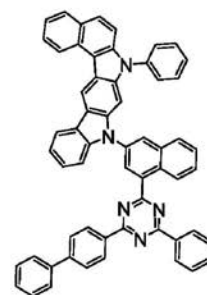
30

40

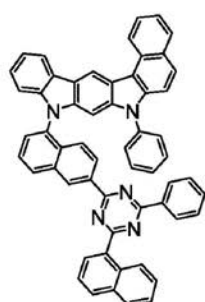
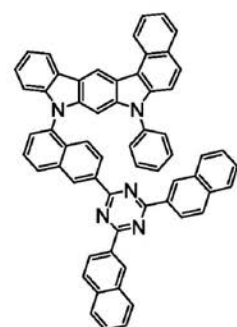
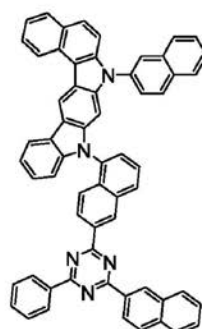
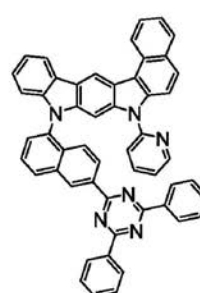
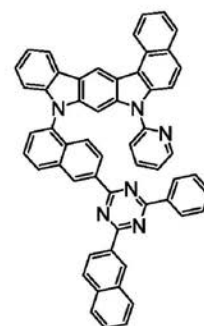
【化 4 - 8】

**C-171****C-172****C-173****C-174****C-175**

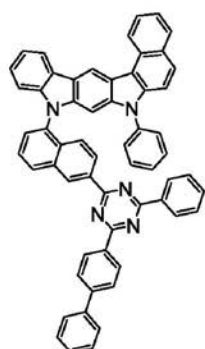
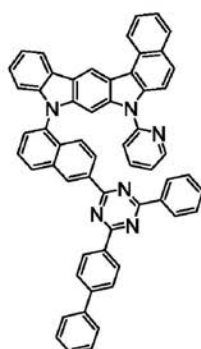
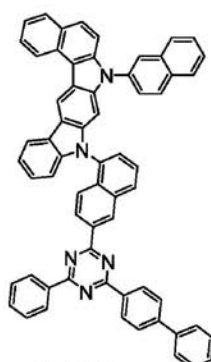
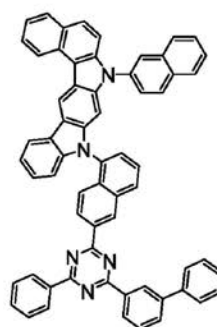
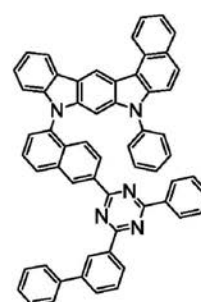
10

**C-176****C-177****C-178****C-179****C-180**

20

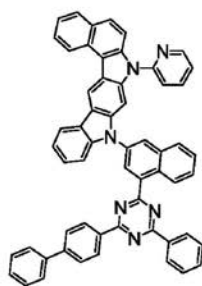
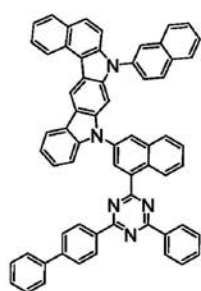
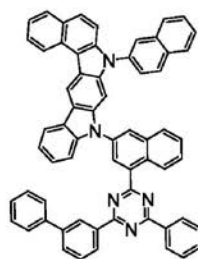
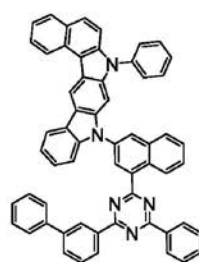
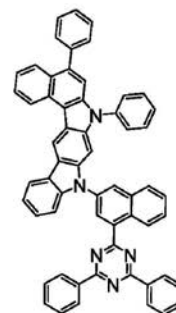
**C-181****C-182****C-183****C-184****C-185**

30

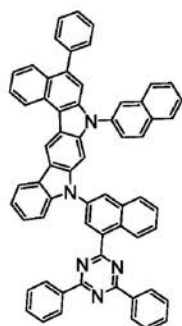
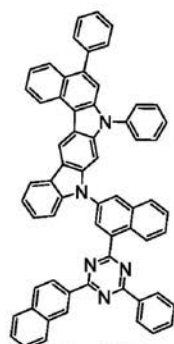
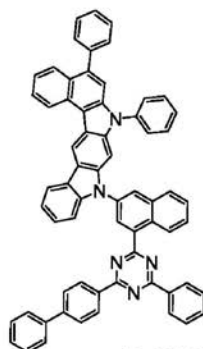
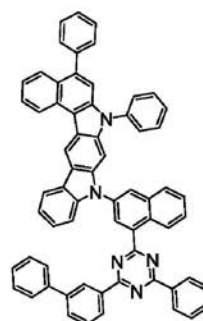
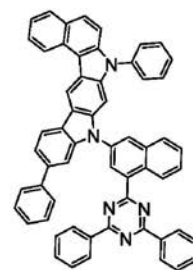
**C-186****C-187****C-188****C-189****C-190**

40

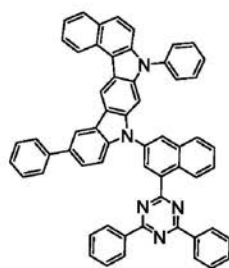
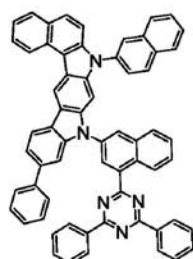
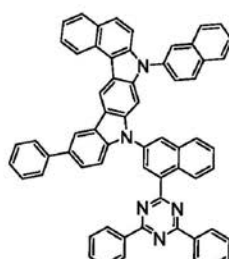
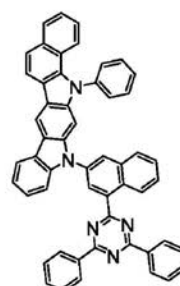
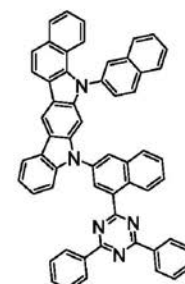
【化 4 - 9】

**C-191****C-192****C-193****C-194****C-195**

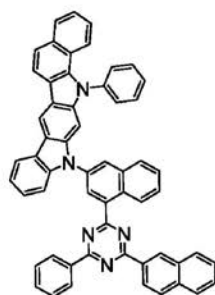
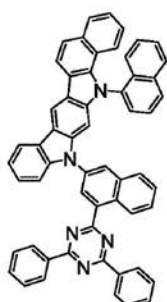
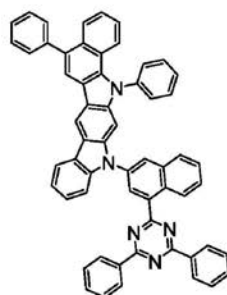
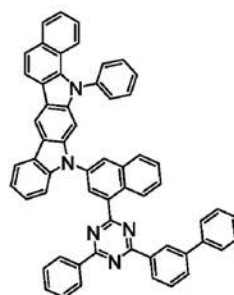
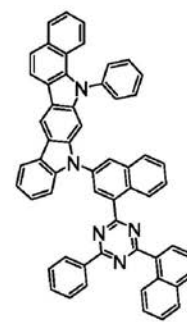
10

**C-196****C-197****C-198****C-199****C-200**

20

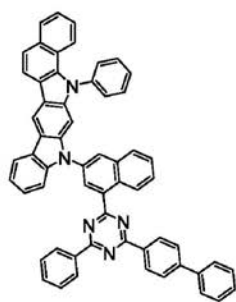
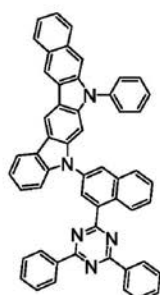
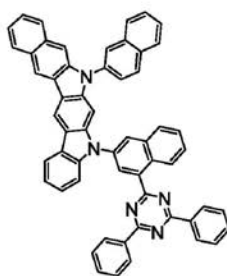
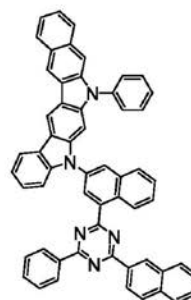
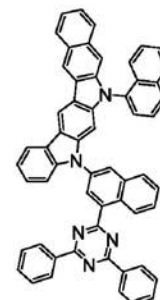
**C-201****C-202****C-203****C-204****C-205**

30

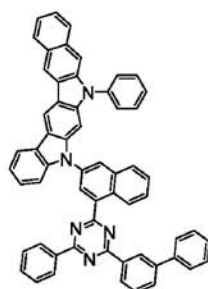
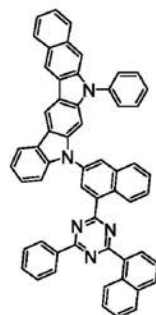
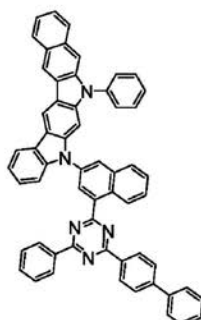
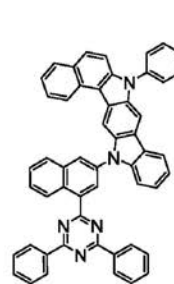
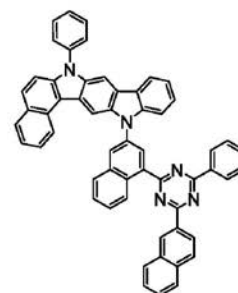
**C-206****C-207****C-208****C-209****C-210**

40

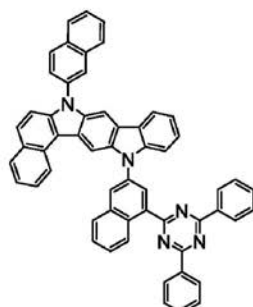
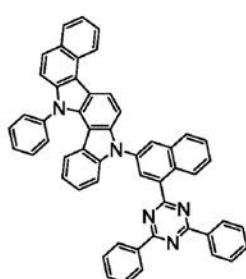
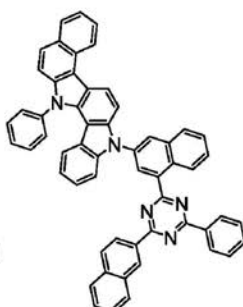
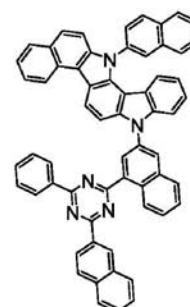
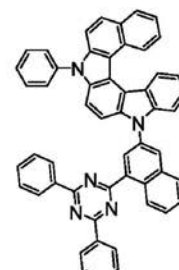
【化 4 - 1 0】

**C-211****C-212****C-213****C-214****C-215**

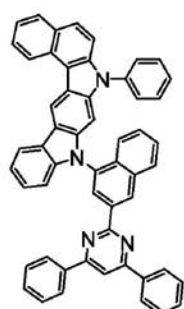
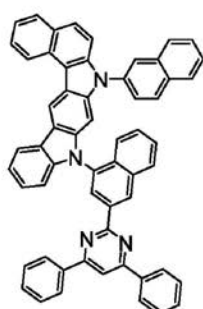
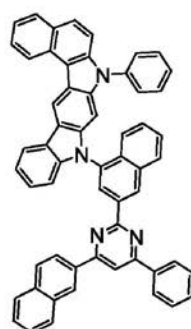
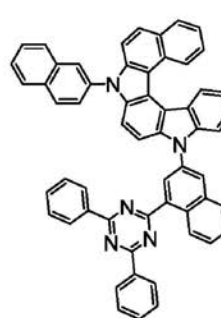
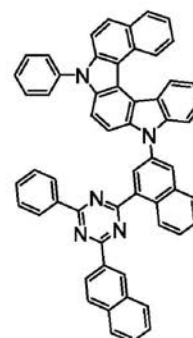
10

**C-216****C-217****C-218****C-219****C-220**

20

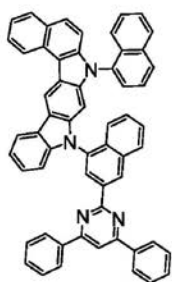
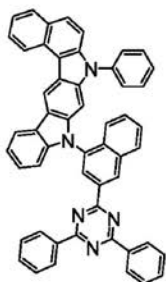
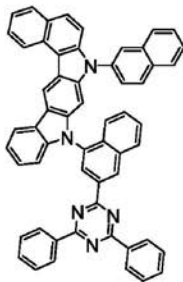
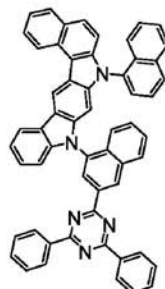
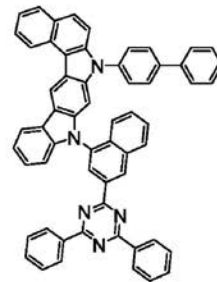
**C-221****C-222****C-223****C-224****C-225**

30

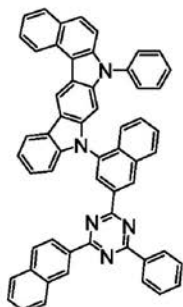
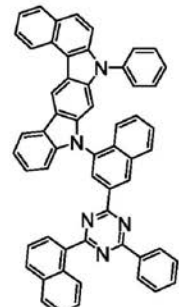
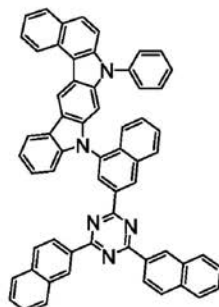
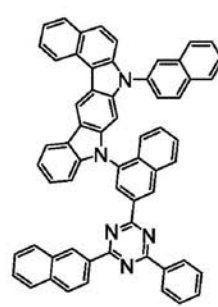
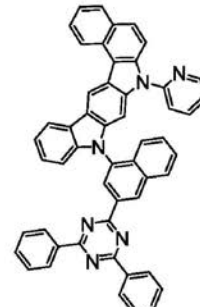
**C-226****C-227****C-228****C-229****C-230**

40

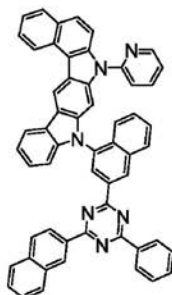
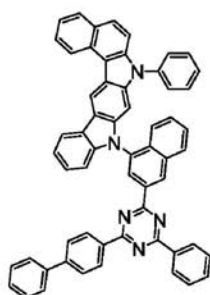
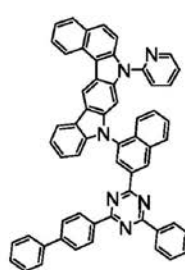
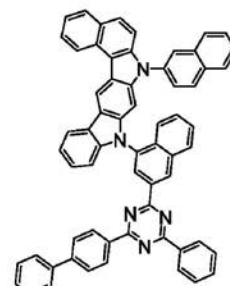
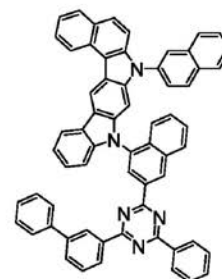
【化 4 - 1 1】

**C-231****C-232****C-233****C-234****C-235**

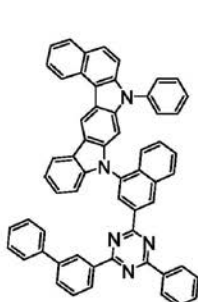
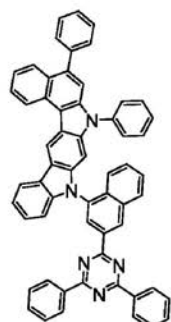
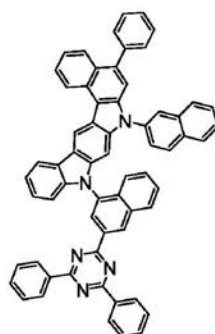
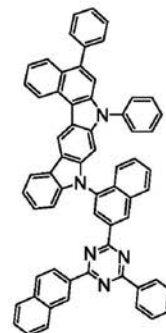
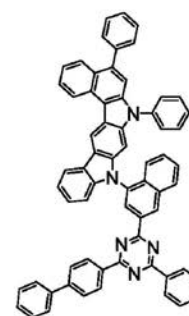
10

**C-236****C-237****C-238****C-239****C-240**

20

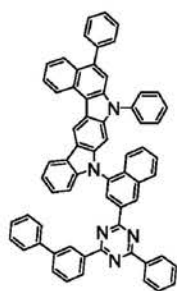
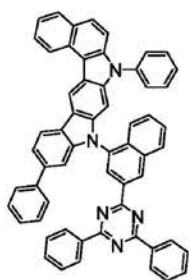
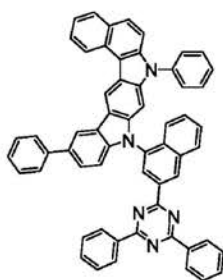
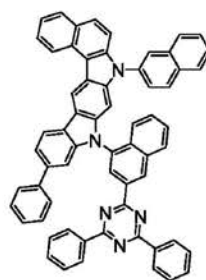
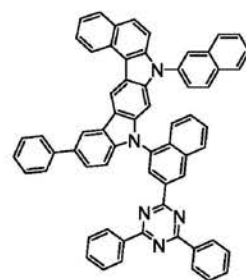
**C-241****C-242****C-243****C-244****C-245**

30

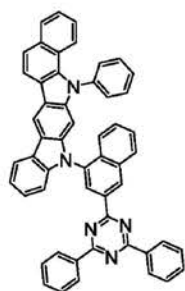
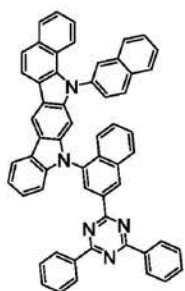
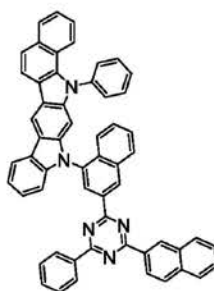
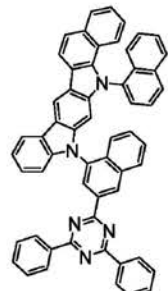
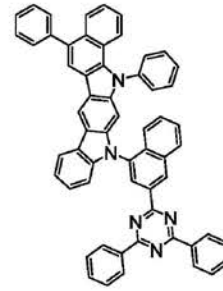
**C-246****C-247****C-248****C-249****C-250**

40

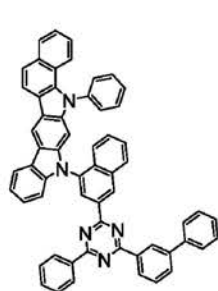
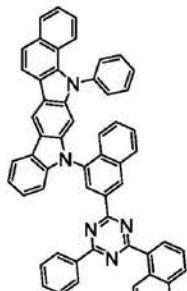
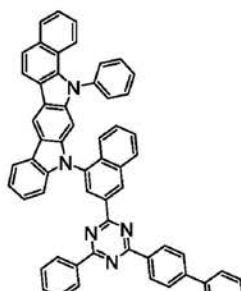
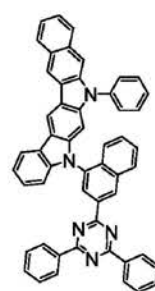
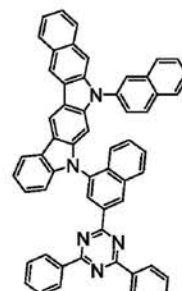
【化 4 - 1 2】

**C-251****C-252****C-253****C-254****C-255**

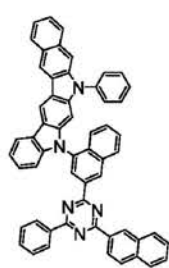
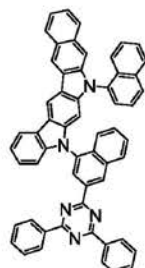
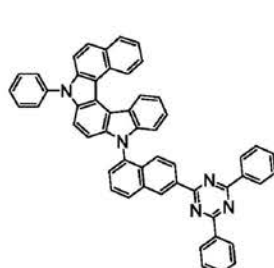
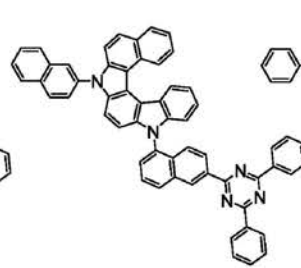
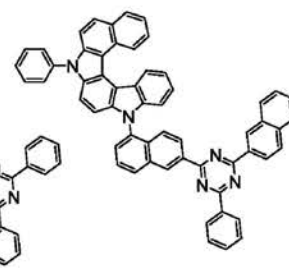
10

**C-256****C-257****C-258****C-259****C-260**

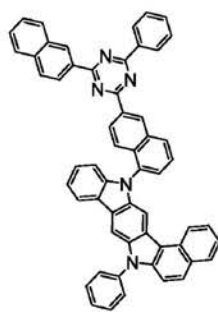
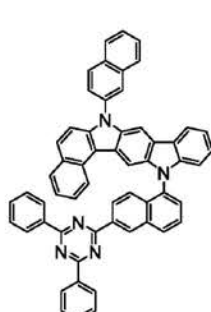
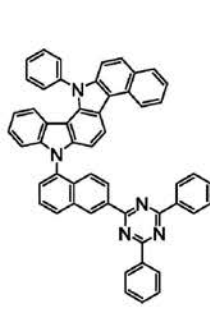
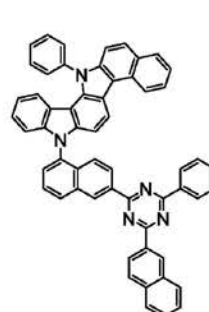
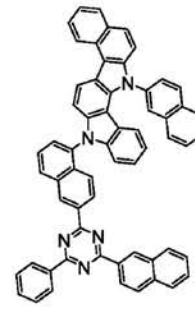
20

**C-261****C-262****C-263****C-264****C-265**

30

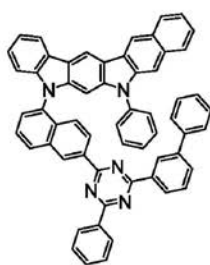
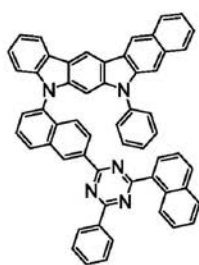
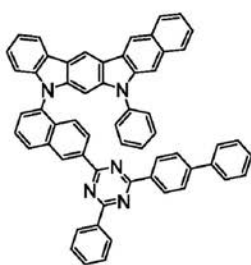
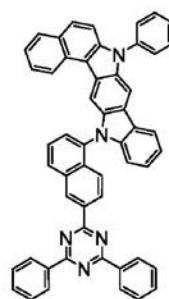
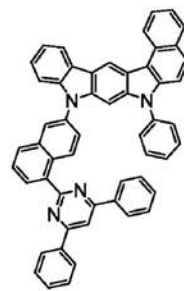
**C-266****C-267****C-268****C-269****C-270**

40

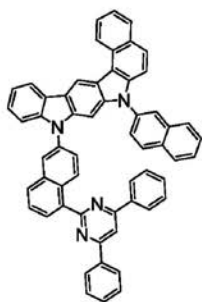
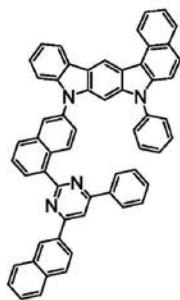
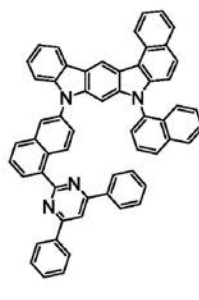
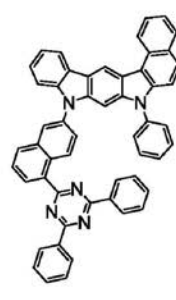
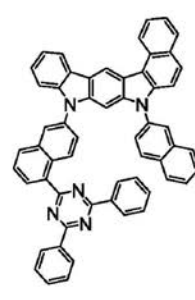
**C-271****C-272****C-273****C-274****C-275**

50

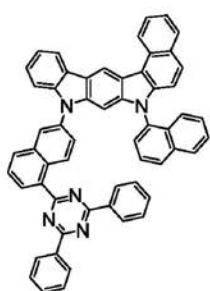
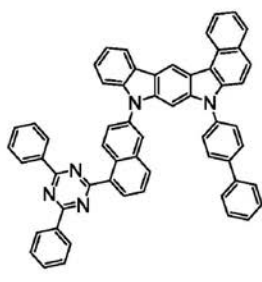
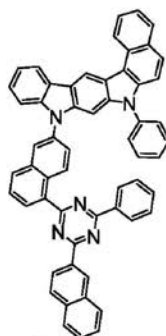
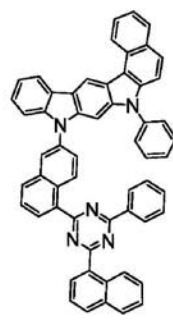
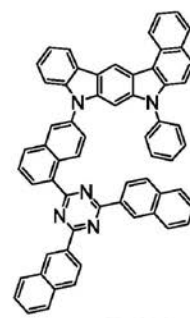
【化 4 - 1 3】

**C-276****C-277****C-278****C-279****C-280**

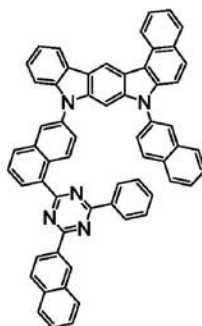
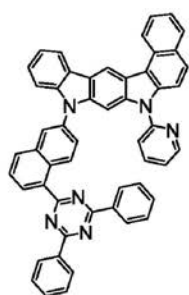
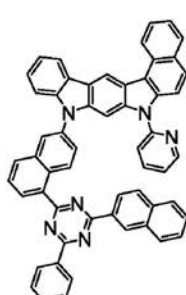
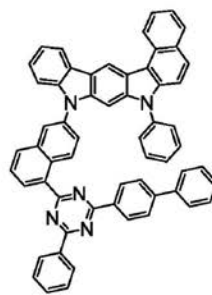
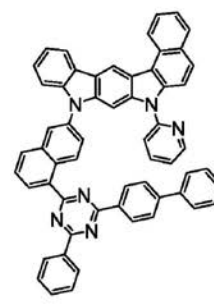
10

**C-281****C-282****C-283****C-284****C-285**

20

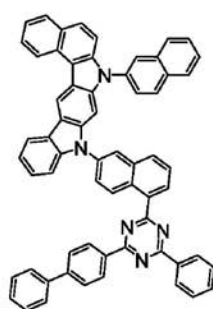
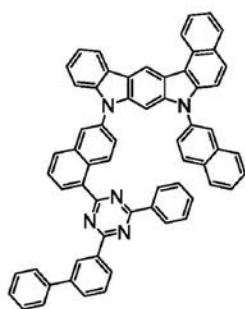
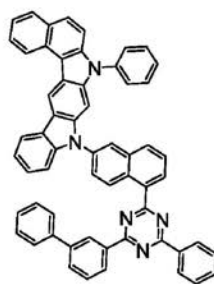
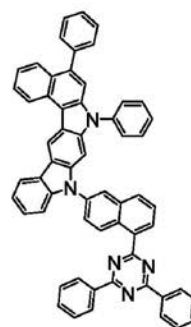
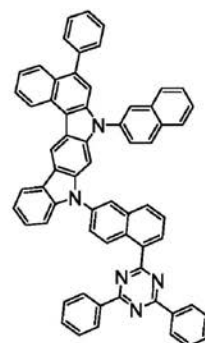
**C-286****C-287****C-288****C-289****C-290**

30

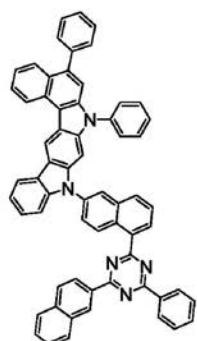
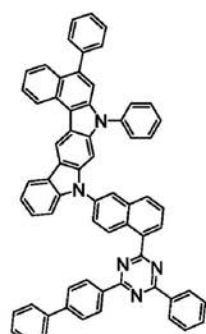
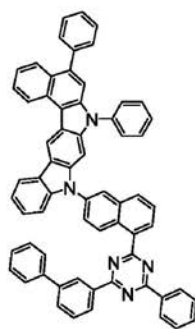
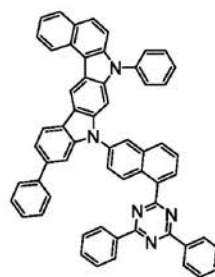
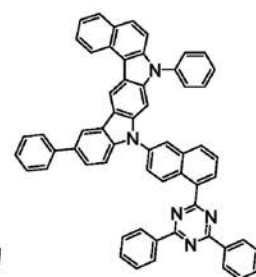
**C-291****C-292****C-293****C-294****C-295**

40

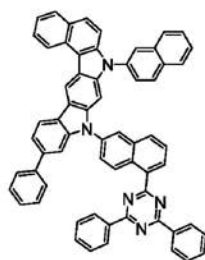
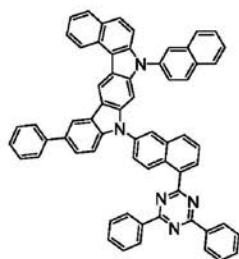
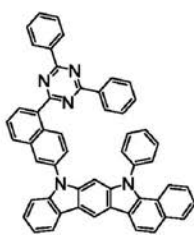
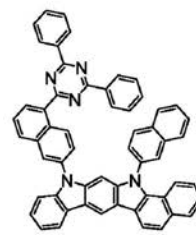
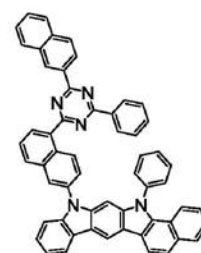
【化 4 - 1 4】

**C-296****C-297****C-298****C-299****C-300**

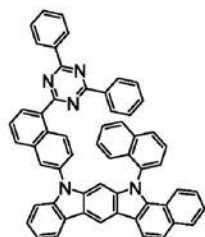
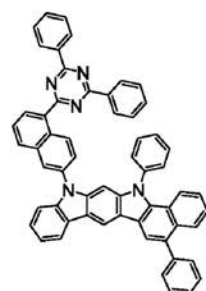
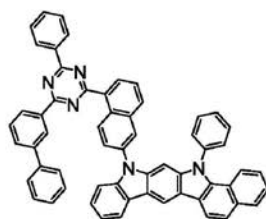
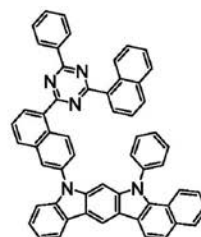
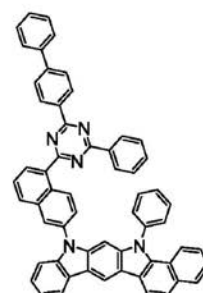
10

**C-301****C-302****C-303****C-304****C-305**

20

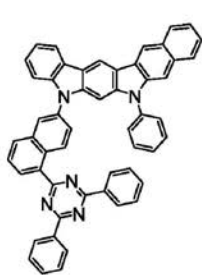
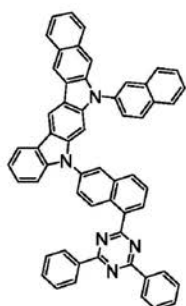
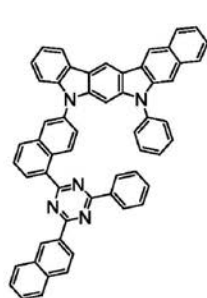
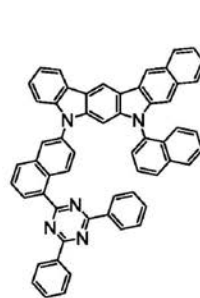
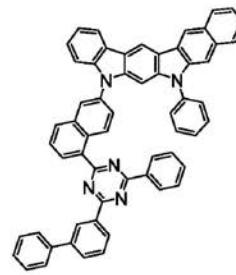
**C-306****C-307****C-308****C-309****C-310**

30

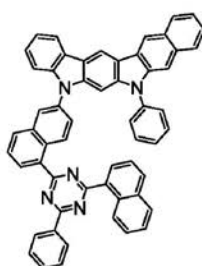
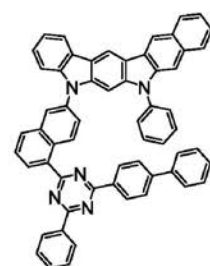
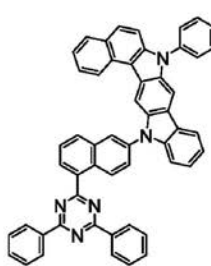
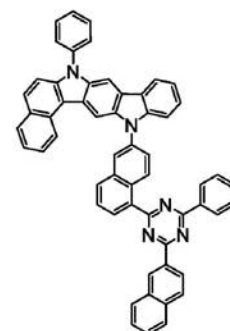
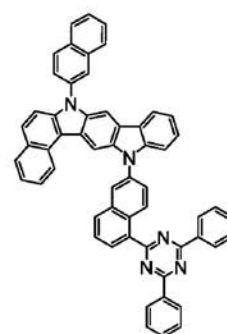
**C-311****C-312****C-313****C-314****C-315**

40

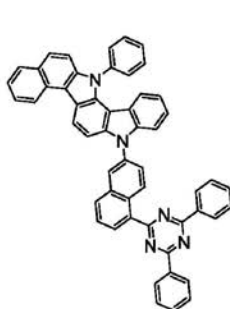
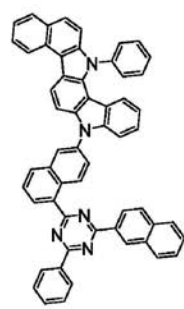
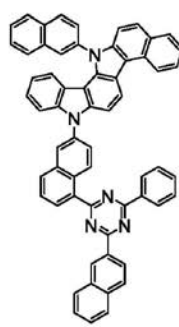
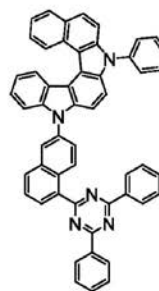
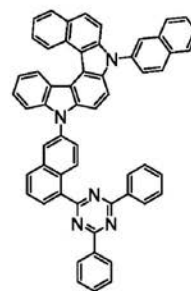
【化 4 - 1 5】

**C-316****C-317****C-318****C-319****C-320**

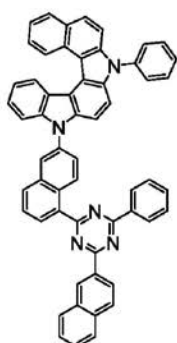
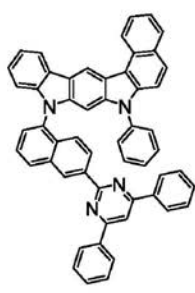
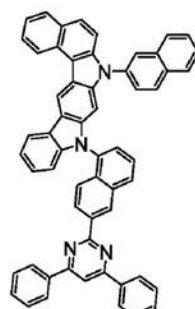
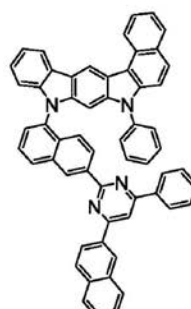
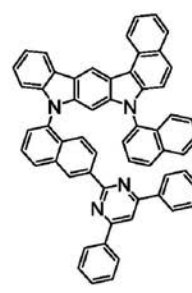
10

**C-321****C-322****C-323****C-324****C-325**

20

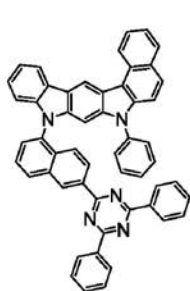
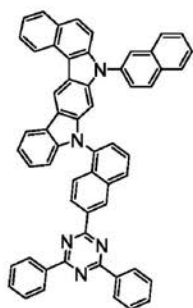
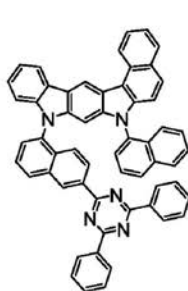
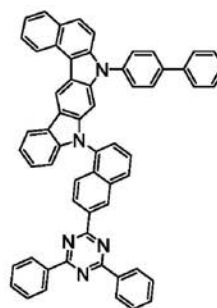
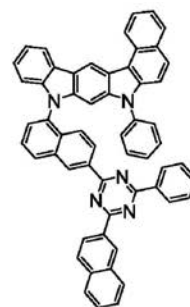
**C-326****C-327****C-328****C-329****C-330**

30

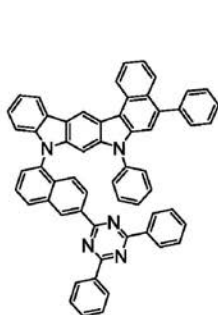
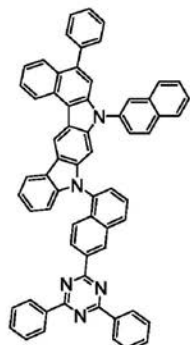
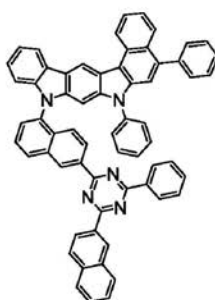
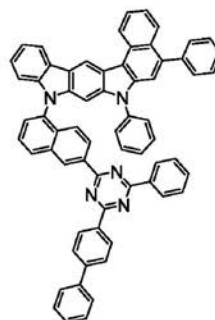
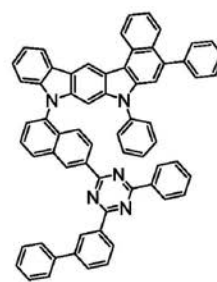
**C-331****C-332****C-333****C-334****C-335**

40

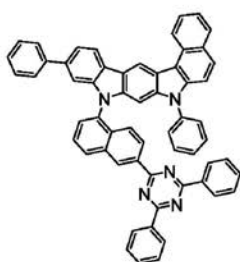
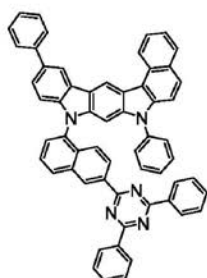
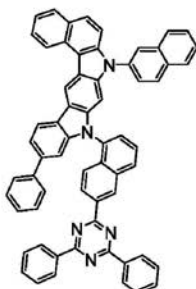
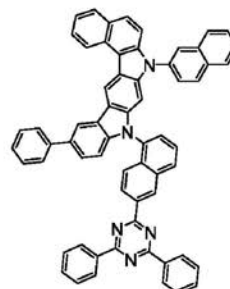
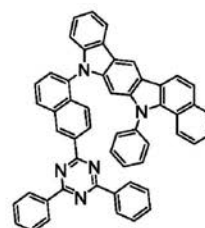
【化 4 - 1 6】

**C-336****C-337****C-338****C-339****C-340**

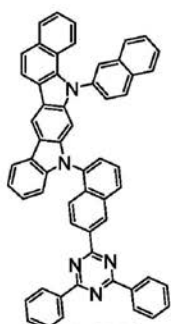
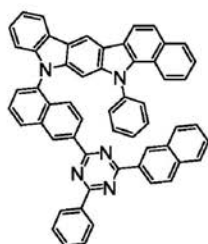
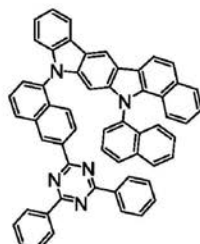
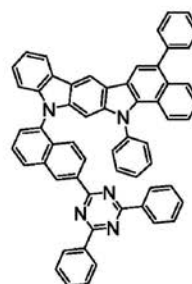
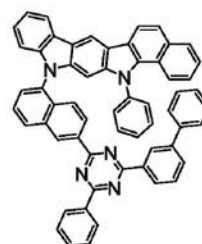
10

**C-341****C-342****C-343****C-344****C-345**

20

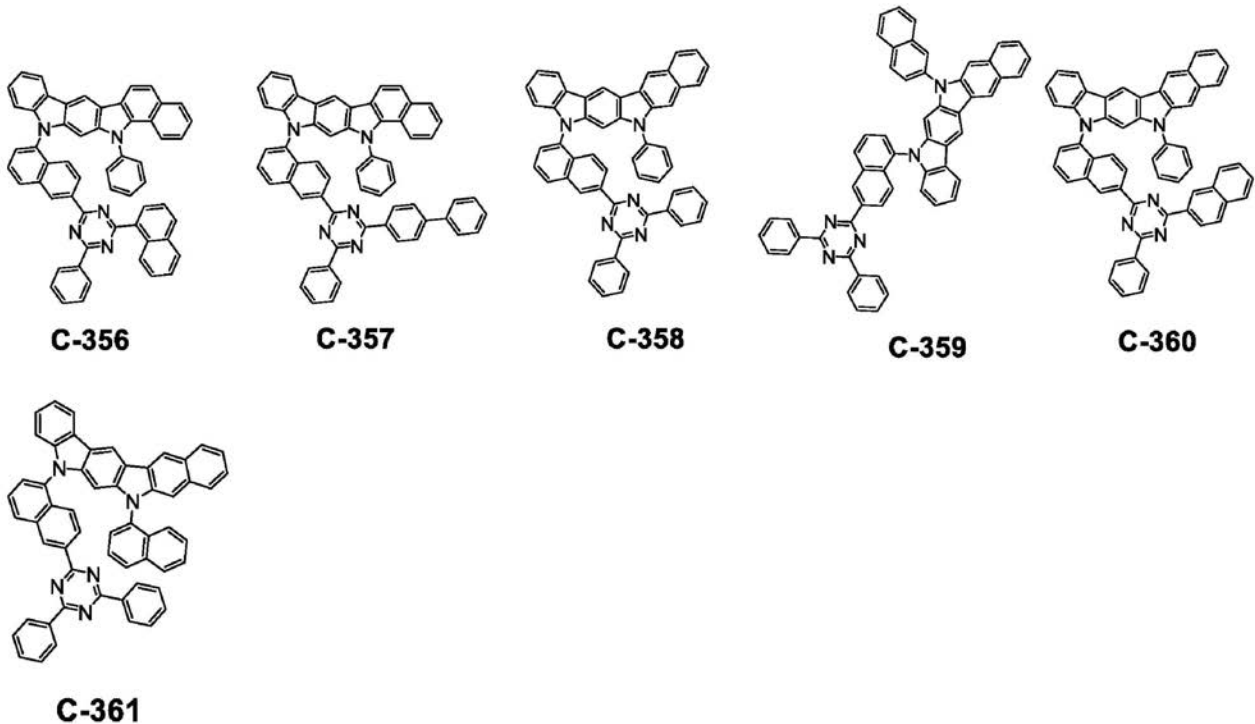
**C-346****C-347****C-348****C-349****C-350**

30

**C-351****C-352****C-353****C-354****C-355**

40

【化 4 - 1 7】



10

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載の有機電界発光化合物を含む、有機電界発光材料。

【請求項 10】

前記有機電界発光材料が、複数のホスト化合物を含むホスト材料であり、前記ホスト化合物のうちの少なくとも 1 つが、式 1 で表される前記有機電界発光化合物である、請求項 9 に記載の有機電界発光材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機電界発光化合物、有機電界発光材料、及びそれを含む有機電界発光デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイデバイスの中でも、電界発光デバイス（EL デバイス）は、より広い視角、より高いコントラスト比、及びより速い応答時間を提供する利点を有する自己発光ディスプレイデバイスである。最初の有機 EL デバイスは、発光層を形成するための材料として芳香族ジアミン小分子及びアルミニウム錯体を使用することにより、1987 年に Eastman Kodak によって開発された [Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

30

40

【0003】

有機電界発光デバイスにおける発光効率を決定する最も重要な因子は、発光材料である。これまでは蛍光材料が発光材料として広く使用されている。しかし、電界発光機構を考慮して、リン光発光材料は蛍光発光材料と比較して理論的に発光効率を 4 倍高めることから、リン光発光材料が広く研究されている。イリジウム（Ir）錯体はリン光発光材料として広く知られており、例えば、ビス（2-（2'-ベンゾチエニル）-ピリジナト-N, C-3'）イリジウム（アセチルアセトネート）（(acac)Ir(btp)₂）、トリス（2-フェニルピリジン）イリジウム（Ir(ppy)₃）、及びビス（4,6-ジフルオロフェニルピリジナト-N, C2）ピコリナトイリジウム（Firpic）がそれぞれ、赤色、緑色、及び青色発光材料として挙げられる。

50

【 0 0 0 4 】

従来技術では、4, 4'-N, N'-ジカルバゾール-ピフェニル(CBP)が最も広く知られているリン光ホスト材料である。近年、Pioneer(日本)等は、正孔ブロック材料として既知のバソクプロイン(BCP)及びアルミニウム(III)ビス(2-メチル-8-キノリネート)(4-フェニルフェノレート)(BALq)等をホスト材料として使用する高性能有機電界発光デバイスを開発した。

【 0 0 0 5 】

これらの材料は、良好な発光特性を提供するが、以下の欠点を有する。(1)それらの低いガラス転移温度及び不良な熱安定性に起因して、真空中での高温蒸着プロセス中にそれらの劣化が生じる場合があり、デバイスの寿命が短くなることがある。(2)有機電界発光デバイスの電力効率は $[(\pi/\text{電圧}) \times \text{電流効率}]$ によって得られ、その電力効率は電圧に反比例する。リン光ホスト材料を含む有機電界発光デバイスは蛍光材料を含むものよりも高い電流効率(cd/A)を提供するが、顕著に高い駆動電圧が必要である。したがって、電力効率(lm/W)に関しては利点がない。(3)また、有機電界発光デバイスの動作寿命は短く、発光効率は依然として改善する必要がある。したがって、デバイスにおける有機層を構成する材料、特に、発光材料を構成するホストまたはドーパントは、有機ELデバイスの優れた特性を実現するためには適宜選択すべきである。

10

【 0 0 0 6 】

韓国特許第1313730号には、置換インドロカルバゾール化合物をホスト材料として使用する有機電界発光デバイスが開示されている。

20

【 0 0 0 7 】

韓国特許第1529164号は、化合物を使用する有機電界発光デバイスを開示しており、そこでは、リン光緑色ホスト材料としてのみ、フェニルで置換されたピリジン、ピリミジン、もしくはトリアジンが、リンカーとして2つの連続したナフチレンを介してベンゾインドロカルバゾールに連結され、またはフェニルで置換されたピリジン、ピリミジン、もしくはトリアジンがリンカーとしてのナフチレンを介してインドロカルバゾールに連結される。

【 0 0 0 8 】

韓国特許出願公開第2015-0077513号は、インドロカルバゾール誘導体が、リンカーとしてのアリーレンを介してキナゾリンまたはキノキサリンに連結される化合物を開示している。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本開示の目的は、第1に、有機電界発光デバイスの寿命特性を改善することができる有機電界発光化合物を提供することにある、第2に、有機電界発光化合物を含む有機電界発光材料を提供することにある、第3に、有機電界発光化合物を含む、改善された寿命特性を有する有機電界発光デバイスを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

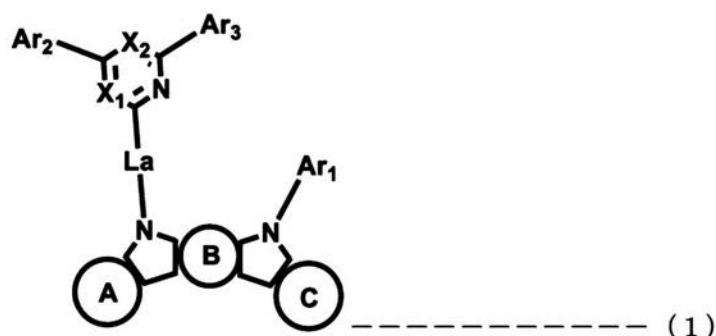
【 0 0 1 0 】

上記技術的課題を解決するために鋭意検討した結果、本発明者らは、以下の式1で表される有機電界発光化合物によって上記目的が達成されることを見出した。

40

【 0 0 1 1 】

【化 1】



10

【0012】

式中、

X_1 及び X_2 は各々独立して、N または CH を表すが、但し X_1 及び X_2 のうちの少なくとも 1 つは N を表し、

La は、置換または非置換二価 (C10 - C30) 芳香環を表し、これは 1 つの縮合環であり、

A 環及び C 環は各々独立して、置換もしくは非置換ベンゼン環、または置換もしくは非置換ナフタレン環を表すが、但し、A 環及び C 環のうちの少なくとも 1 つは、置換もしくは非置換ナフタレン環を表し、

20

B 環は、置換または非置換ベンゼン環を表し、

Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、置換もしくは非置換 (3 ~ 30 員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルコキシ、置換もしくは非置換トリ (C1 - C30) アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキルジ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換トリ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C6 - C30) アリールアミノ、または置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールアミノを表し、

30

ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及び P から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含有する。

【発明の効果】

【0013】

本開示の有機電界発光化合物を使用することによって、長い駆動寿命を有する有機電界発光デバイスを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示が詳細に記載される。しかしながら、以下の説明は本開示を説明することを意図したものであり、決して本開示の範囲を限定するものではない。

40

【0015】

本開示における「有機電界発光化合物」という用語は、有機電界発光デバイスで用いることができる化合物を意味し、必要に応じて有機電界発光デバイスを構成する任意の層に含まれ得る。

【0016】

本開示における「有機電界発光材料」という用語は、有機電界発光デバイスで用いることができ、少なくとも 1 つの化合物を含むことができる材料を意味する。必要であれば、有機電界発光材料は、有機電界発光デバイスを構成する任意の層に含まれ得る。例えば、有機電界発光材料は、正孔注入材料、正孔輸送材料、正孔補助材料、発光補助材料、電子

50

ブロック材料、発光材料、電子バッファ材料、正孔ブロック材料、電子輸送材料、電子注入材料などであり得る。

【0017】

式1において、Laは、置換または非置換の二価(C10 - C30)芳香環を表し、これは1つの縮合環であり、好ましくは置換または非置換の二価(C10 - C25)芳香環、より好ましくは非置換の二価(C10 - C18)芳香環を表す。具体的には、Laは、ナフチレン、アントラセニレン、トリフェニレニレン、ジメチルベンゾフルオレニレン、またはフェナントレニレンであってもよく、ナフチレンは、1,3-ナフチレン、1,4-ナフチレン、1,5-ナフチレン、1,6-ナフチレン、もしくは2,6-ナフチレンであってもよい。本開示の一実施形態によれば、置換二価(C10 - C30)芳香環の置換基は、縮合芳香環でなくてもよい。

10

【0018】

式1において、A環及びC環は各々独立して、置換もしくは非置換ベンゼン環、または置換もしくは非置換ナフタレン環を表すが、但し、A環及びC環のうちの少なくとも1つは、置換もしくは非置換ナフタレン環を表す。好ましくは、A環及びC環の一方は置換または非置換ナフタレン環を表し、他方は置換または非置換ベンゼン環を表す。

【0019】

式1において、B環は置換もしくは非置換ベンゼン環を表し、好ましくは非置換ベンゼン環を表す。

【0020】

式1において、Ar₁、Ar₂、及びAr₃は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル、置換もしくは非置換(C6 - C30)アリール、置換もしくは非置換(3 ~ 30員)ヘテロアリール、置換もしくは非置換(C3 - C30)シクロアルキル、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルコキシ、置換もしくは非置換トリ(C1 - C30)アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールシリル、置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキルジ(C6 - C30)アリールシリル、置換もしくは非置換トリ(C6 - C30)アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C1 - C30)アルキルアミノ、置換もしくは非置換モノ - もしくはジ - (C6 - C30)アリールアミノ、または置換もしくは非置換(C1 - C30)アルキル(C6 - C30)アリールアミノを表し、好ましくは、置換もしくは非置換(C6 - C25)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 25員)ヘテロアリールを表し、より好ましくは、置換もしくは非置換(C6 - C18)アリール、または置換もしくは非置換(5 ~ 18員)ヘテロアリールを表す。また、Ar₁、Ar₂、及びAr₃は各々独立して、非置換(C6 - C15)アリール、または非置換(5 ~ 15員)ヘテロアリール、例えば非置換フェニル、非置換ナフチル、非置換ビフェニル、または非置換ピリジルを表すことができる。

20

30

【0021】

式1において、ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及びPから選択される少なくとも1個のヘテロ原子、好ましくは、N、O、及びSから選択される少なくとも1個のヘテロ原子、より好ましくは、少なくとも1個のNを含有する。

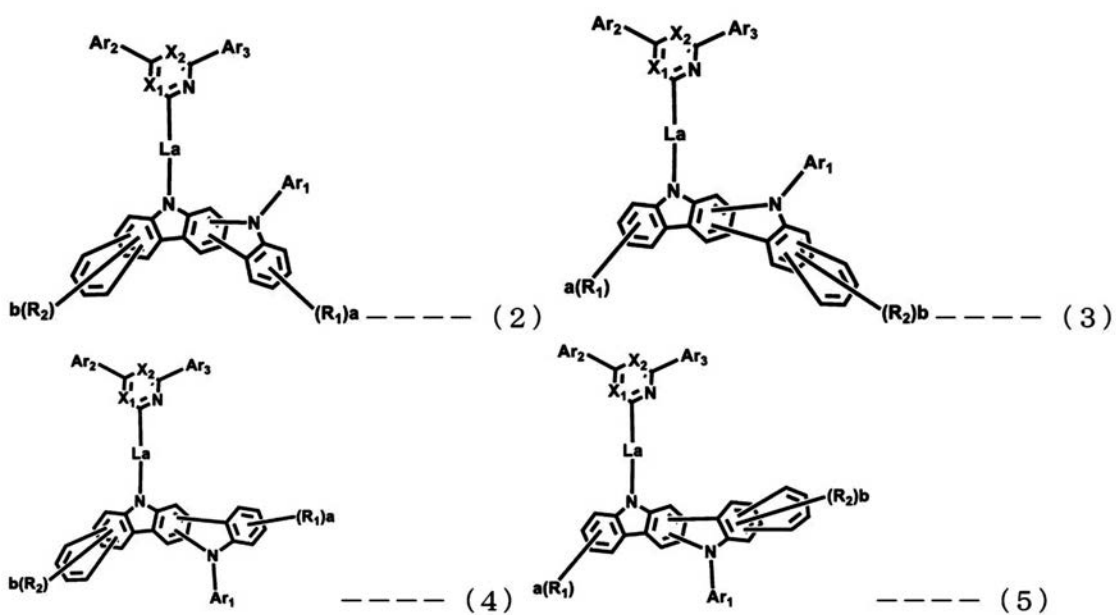
40

【0022】

本開示の一実施形態によれば、式1は、以下の式2 ~ 5のうちのいずれか1つによって表すことができる。

【0023】

【化 2】



10

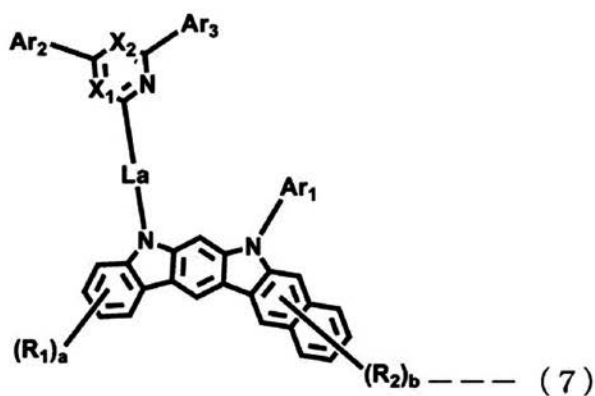
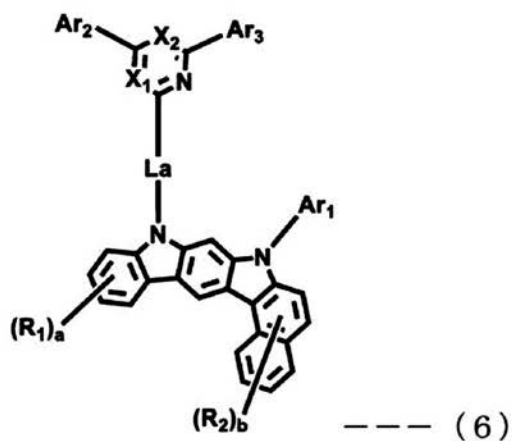
【 0 0 2 4 】

本開示の別の実施形態によれば、式 1 は、以下の式 6 ~ 17 のうちのいずれか 1 つによって表すことができる。

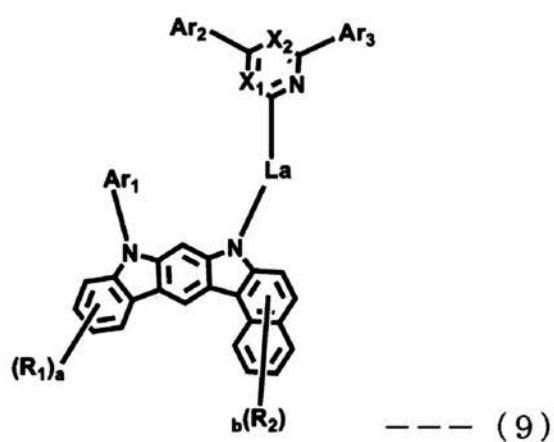
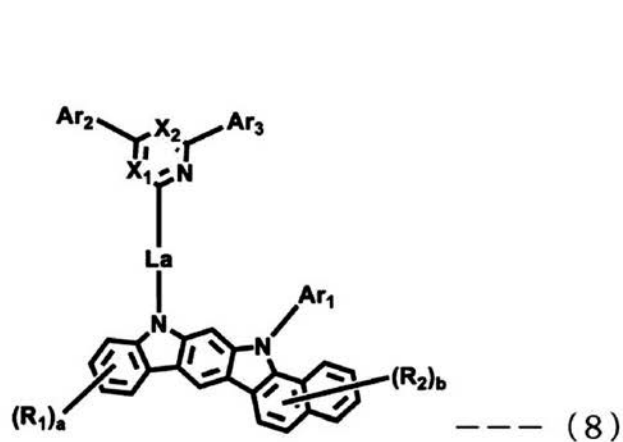
20

【 0 0 2 5 】

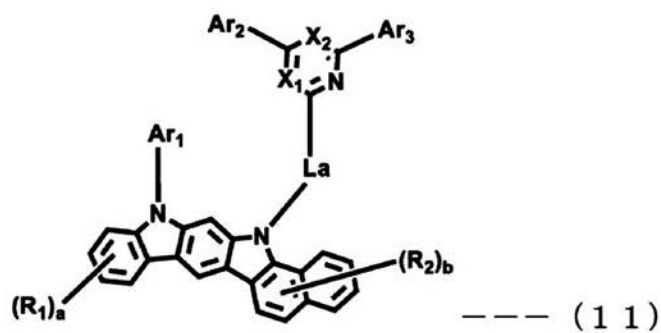
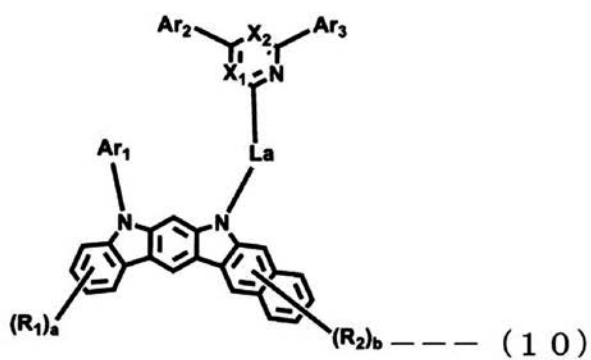
【化 3 - 1】



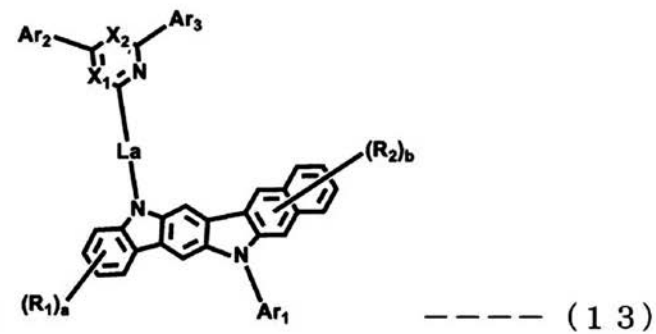
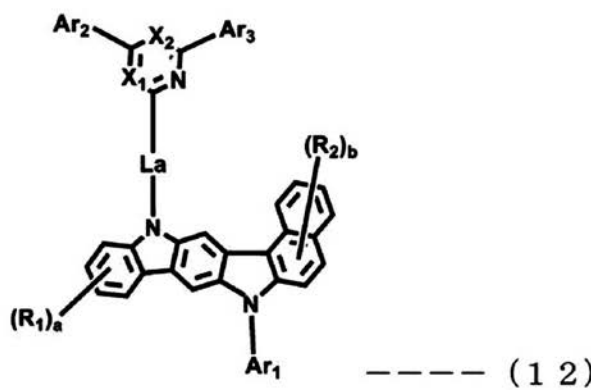
10



20



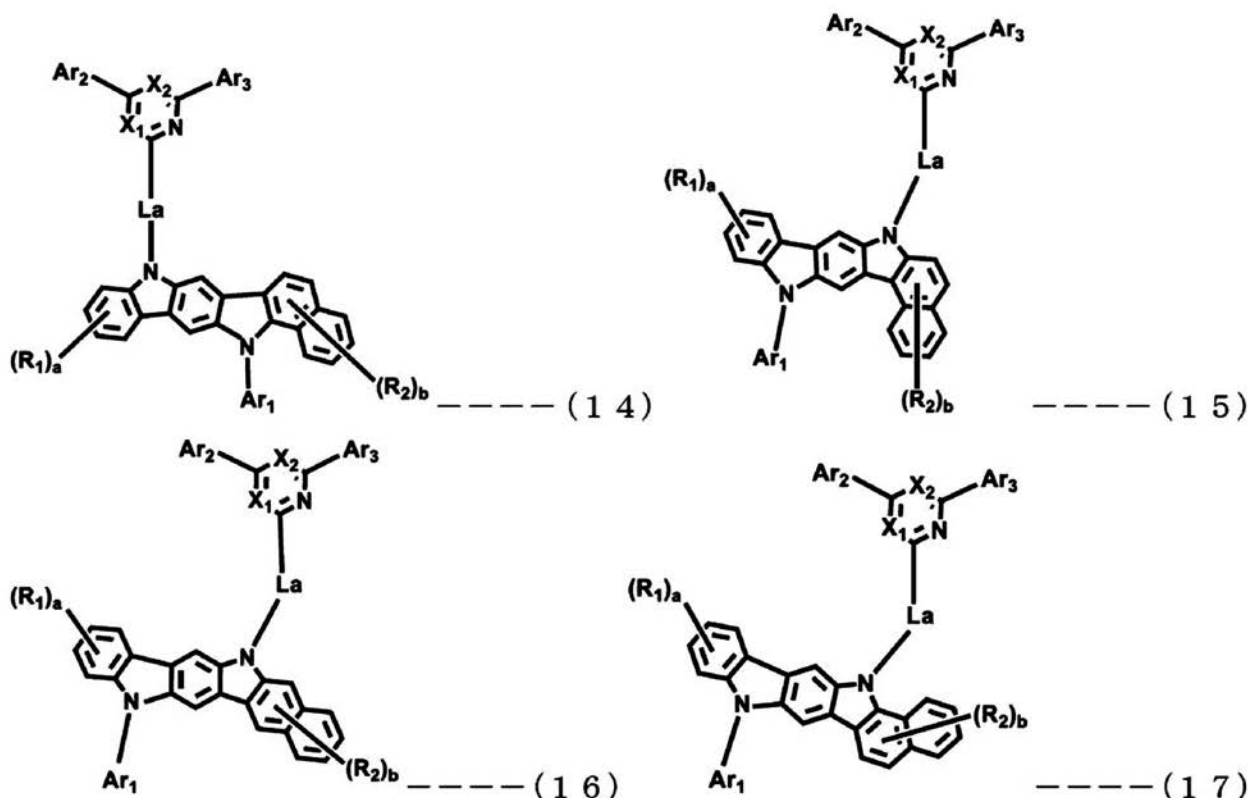
30



40

【 0 0 2 6】

【化 3 - 2】



10

20

【0027】

式 2 ~ 17 において、 X_1 、 X_2 、 La 、 Ar_1 、 Ar_2 、及び Ar_3 は式 (1) で定義されているとおりである。

【0028】

式 2 ~ 17 において、 R_1 及び R_2 は各々独立して、重水素、ハロゲン、シアノ、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C30) アリール、置換もしくは非置換 (3 ~ 30 員) ヘテロアリール、置換もしくは非置換 (C3 - C30) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルコキシ、置換もしくは非置換トリ (C1 - C30) アルキルシリル、置換もしくは非置換ジ (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキルジ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換トリ (C6 - C30) アリールシリル、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C1 - C30) アルキルアミノ、置換もしくは非置換のモノ - もしくはジ - (C6 - C30) アリールアミノ、または置換もしくは非置換 (C1 - C30) アルキル (C6 - C30) アリールアミノを表すか、または隣接する R_1 及び R_2 に連結して、置換もしくは非置換の単環もしくは多環 (C3 - C30) の脂環式環もしくは芳香環、またはそれらの組み合わせを形成し、その炭素原子 (複数可) は、窒素、酸素、及び硫黄から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子で置き換えられていてもよく、好ましくは、置換もしくは非置換 (C1 - C20) アルキル、置換もしくは非置換 (C6 - C25) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 25 員) ヘテロアリールを表し、より好ましくは、置換もしくは非置換 (C6 - C18) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 18 員) ヘテロアリールを表し、さらにより好ましくは、非置換 (C6 - C15) アリールを表し、例えば非置換フェニルであってもよい。ヘテロアリールは、B、N、O、S、Si、及び P から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含有する。

30

40

【0029】

式 2 ~ 17 において、 a は 0 ~ 4 の整数を表し、 b は 0 ~ 6 の整数を表し、 a 及び b が各々独立して、2 以上の整数を表す場合、 R_1 及び R_2 は各々同じであっても異なってい

50

てもよい。好ましくは、a 及び b が各々独立して、0 または 1 を表す。

【0030】

本明細書において、「(C1 - C30) アルキル」という用語は、鎖を構成する 1 ~ 30 個の炭素原子を有する直鎖または分枝鎖アルキルを意味し、炭素原子の数は、好ましくは 1 ~ 20 個、より好ましくは 1 ~ 10 個である。上記アルキルとしては、メチル、エチル、n - プロピル、イソプロピル、n - ブチル、イソブチル、tert - ブチル等を挙げることができる。「(C2 - C30) アルケニル」という用語は、鎖を構成する 2 ~ 30 個の炭素原子を有する直鎖または分枝鎖アルケニルを意味し、炭素原子の数は、好ましくは 2 ~ 20 個、より好ましくは 2 ~ 10 個である。上記アルケニルとしては、ビニル、1 - プロペニル、2 - プロペニル、1 - ブテニル、2 - ブテニル、3 - ブテニル、2 - メチルプロ - 2 - エニル等を挙げることができる。「(C2 - C30) アルキニル」という用語は、鎖を構成する 2 ~ 30 個の炭素原子を有する直鎖または分枝鎖アルキニルを意味し、炭素原子の数は、好ましくは 2 ~ 20 個、より好ましくは 2 ~ 10 個である。上記アルキニルとしては、エチニル、1 - プロピニル、2 - プロピニル、1 - ブチニル、2 - ブチニル、3 - ブチニル、1 - メチルペン - 2 - イニル等を挙げることができる。「(C3 - C30) シクロアルキル」という用語は、3 ~ 30 個の環骨格炭素原子を有する単環または多環炭化水素であり、炭素原子数は、好ましくは 3 ~ 20 個、より好ましくは 3 ~ 7 個である。上記シクロアルキルとしては、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル等を挙げることができる。「(3 ~ 7 員) ヘテロシクロアルキル」という用語は、B、N、O、S、Si、及び P、好ましくは O、S、及び N から選択される少なくとも 1 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 7 個、好ましくは 5 ~ 7 個の環骨格原子を有するシクロアルキルである。上記ヘテロシクロアルキルとしては、テトラヒドロフラン、ピロリジン、チオラン、テトラヒドロピラン等を挙げることができる。「(C6 - C30) アリール」という用語は、6 ~ 30 個の環骨格炭素原子を有する芳香族炭化水素から誘導された単環または縮合環ラジカルであり、その環骨格炭素原子の数は、好ましくは 6 ~ 20 個、より好ましくは 6 ~ 15 個であり、部分的に飽和していてもよく、またスピロ構造を含んでいてもよい。上記アリールとしては、フェニル、ビフェニル、テルフェニル、ナフチル、ピナフチル、フェニルナフチル、ナフチルフェニル、フルオレニル、フェニルフルオレニル、ベンゾフルオレニル、ジベンゾフルオレニル、フェナントレニル、フェニルフェナントレニル、アントラセニル、インデニル、トリフェニレニル、ピレニル、テトラセニル、ペリレニル、クリセニル、ナフタセニル、フルオランテニル、スピロビフルオレニル等を挙げることができる。「(3 ~ 30 員) ヘテロアリール」という用語は、B、N、O、S、Si、及び P からなる群から選択される少なくとも 1 個、好ましくは 1 ~ 4 個のヘテロ原子を含む 3 ~ 30 個の環骨格原子を有するアリールである。上記ヘテロアリールは、単環であってもよく、または少なくとも 1 つのベンゼン環と縮合した縮合環であってもよく、部分的に飽和していてもよく、少なくとも 1 つのヘテロアリールまたはアリール基を、単結合 (複数可) を介してヘテロアリール基に連結させることによって形成されたものであってもよく、そしてスピロ構造を含んでいてもよい。上記ヘテロアリールとしては、単環型ヘテロアリール、例えばフリル、チオフエニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、イソキサゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、フラザニル、ピリジニル、ピラジニル、ピリミジニル、及びピリダジニル等、及び縮合環型ヘテロアリール、例えばベンゾフラニル、ベンゾチオフエニル、イソベンゾフラニル、ジベンゾフラニル、ジベンゾチオフエニル、ベンズイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾイソキサゾリル、ベンゾオキサゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、ベンゾカルバゾリル、フェノキサジニル、フェノチアジニル、フェナントリジニル、ベンゾジオキサソリル、及びジヒドロアクリジニル等を挙げることができる。「縮合環」という用語は、2 個以上の環が 2 個以上の原子を共有することによって結合されている環であり、縮合環の炭素原子 (複数可) は B、N、

10

20

30

40

50

O、S、Si、及びPから選択される少なくとも1個のヘテロ原子で置き換えられていてもよい。上記縮合環としては、ナフタレン、アントラセン、トリフェニレン、ベンゾフルオレン、フェナントレン等を挙げることができ、ナフタレンは、1,2-ナフタレン、1,3-ナフタレン、1,4-ナフタレン、1,5-ナフタレン、1,6-ナフタレン、1,7-ナフタレン、1,8-ナフタレン、2,3-ナフタレン、2,6-ナフタレン、または2,7-ナフタレンであってもよい。さらに、「ハロゲン」にはF、Cl、Br、及びIが含まれる。

【0031】

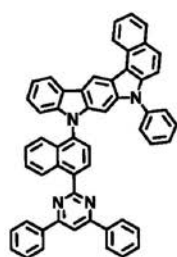
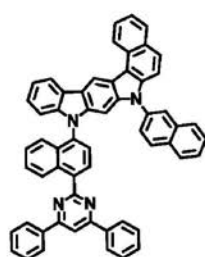
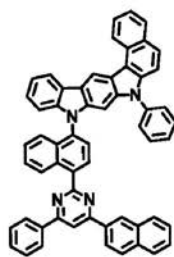
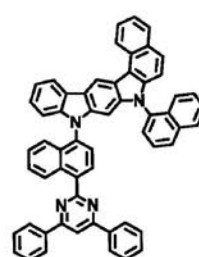
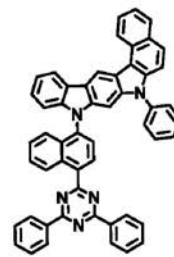
本明細書において、「置換もしくは非置換」という表現における「置換」とは、ある特定の官能基中の水素原子が別の原子または別の官能基で、すなわち置換基で置き換えられることを意味する。La、Ar₁、Ar₂、Ar₃、A環、B環、C環、R₁、及びR₂において、置換(C₁-C₃₀)アルキル、置換(C₆-C₃₀)アリール、置換(3~30員)ヘテロアリール、置換(C₃-C₃₀)シクロアルキル、置換(C₁-C₃₀)アルコキシ、置換トリ(C₁-C₃₀)アルキルシリル、置換ジ(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールシリル、置換(C₁-C₃₀)アルキルジ(C₆-C₃₀)アリールシリル、置換トリ(C₆-C₃₀)アリールシリル、置換モノ-もしくはジ-(C₁-C₃₀)アルキルアミノ、置換モノ-もしくはジ-(C₆-C₃₀)アリールアミノ、置換(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールアミノ、置換二価(C₁₀-C₃₀)芳香環、置換ベンゼン環、置換ナフタレン環、及び置換された単環もしくは多環の(C₃-C₃₀)脂環式環もしくは芳香環、の置換基、またはそれらの組み合わせは各々独立して、重水素、ハロゲン、シアノ、カルボキシル、ニトロ、ヒドロキシル、(C₁-C₃₀)アルキル、ハロ(C₁-C₃₀)アルキル、(C₂-C₃₀)アルケニル、(C₂-C₃₀)アルキニル、(C₁-C₃₀)アルコキシ、(C₁-C₃₀)アルキルチオ、(C₃-C₃₀)シクロアルキル、(C₃-C₃₀)シクロアルケニル、(3~7員)ヘテロシクロアルキル、(C₆-C₃₀)アリールオキシ、(C₆-C₃₀)アリールチオ、非置換もしくは(C₆-C₃₀)アリールで置換された(5~30員)ヘテロアリール、非置換もしくは(5~30員)ヘテロアリールで置換された(C₆~C₃₀)アリール、トリ(C₁-C₃₀)アルキルシリル、トリ(C₆-C₃₀)アリールシリル、ジ(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールシリル、(C₁-C₃₀)アルキルジ(C₆-C₃₀)アリールシリル、アミノ、モノ-もしくはジ-(C₁-C₃₀)アルキルアミノ、非置換もしくは(C₁-C₃₀)アルキルで置換されたモノ-もしくはジ-(C₆-C₃₀)アリールアミノ、(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールアミノ、(C₁-C₃₀)アルキルカルボニル、(C₁-C₃₀)アルコキシカルボニル、(C₆-C₃₀)アリールカルボニル、ジ(C₆-C₃₀)アリールボロニル、ジ(C₁-C₃₀)アルキルボロニル、(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールボロニル、(C₆-C₃₀)アリール(C₁-C₃₀)アルキル、及び(C₁-C₃₀)アルキル(C₆-C₃₀)アリールからなる群から選択される少なくとも1つであり、好ましくは、(C₁-C₂₀)アルキル及び(C₆-C₂₅)アリールからなる群から選択される少なくとも1つであり、より好ましくは、(C₁-C₁₀)アルキル及び(C₆-C₁₈)アリールからなる群から選択される少なくとも1つであり、例えば、メチル及びフェニルからなる群から選択される少なくとも1つであってもよい。

【0032】

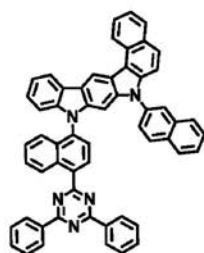
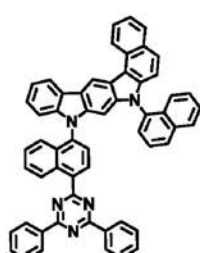
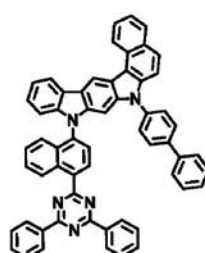
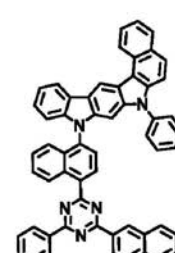
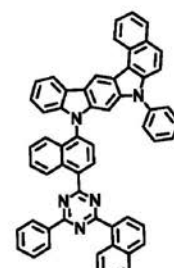
式1で表示される有機電界発光化合物としては、以下の化合物が挙げられるが、それらに限定されない。

【0033】

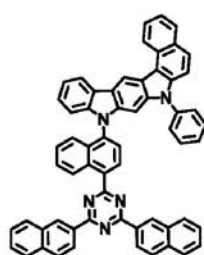
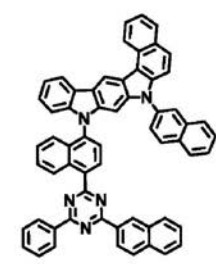
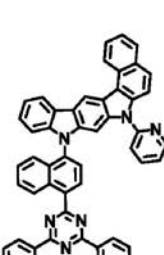
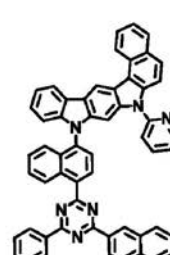
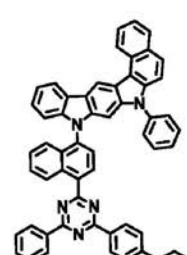
【化 4 - 1】

**C-1****C-2****C-3****C-4****C-5**

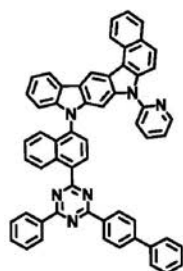
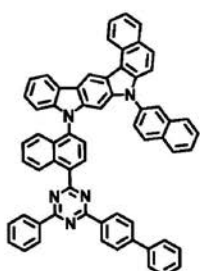
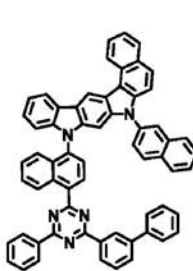
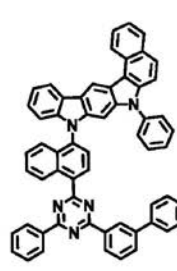
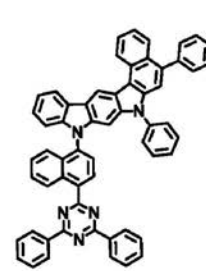
10

**C-6****C-7****C-8****C-9****C-10**

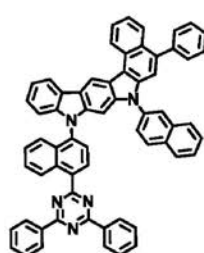
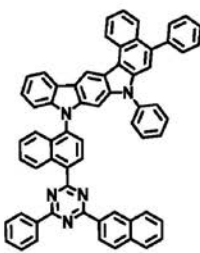
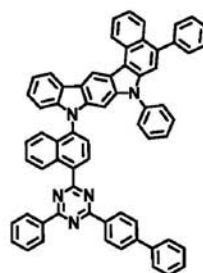
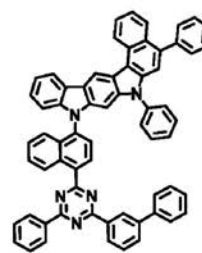
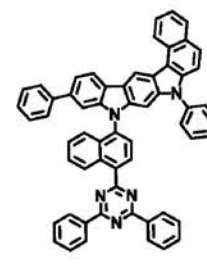
20

**C-11****C-12****C-13****C-14****C-15**

30

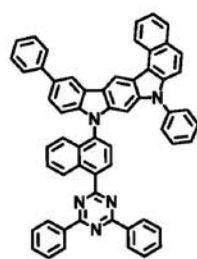
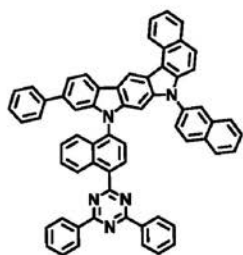
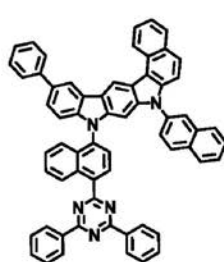
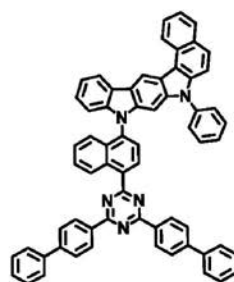
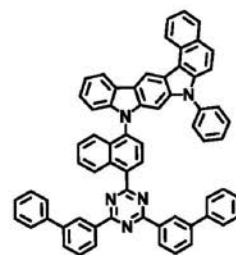
**C-16****C-17****C-18****C-19****C-20**

40

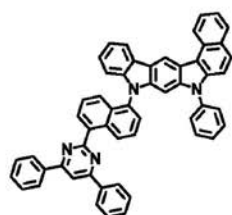
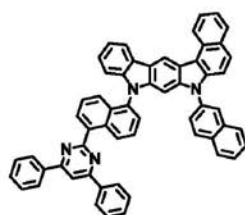
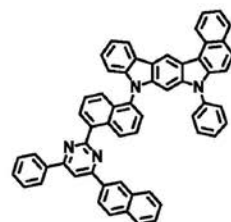
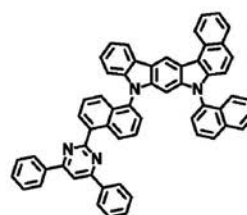
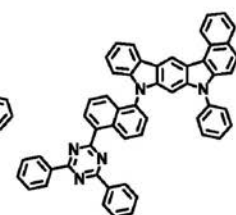
**C-21****C-22****C-23****C-24****C-25**

【 0 0 3 4 】

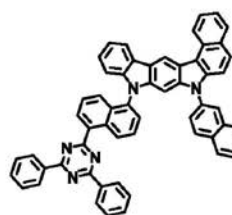
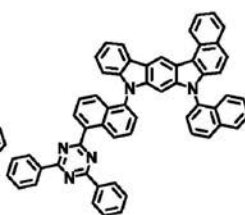
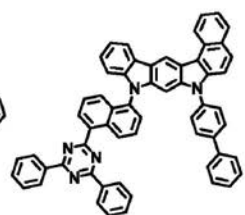
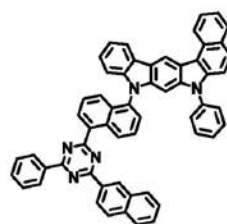
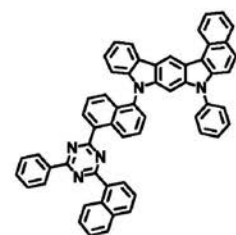
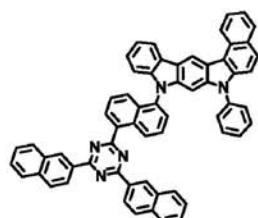
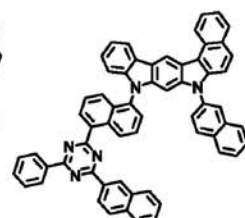
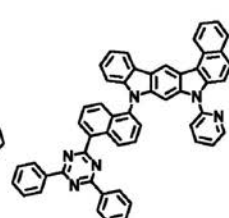
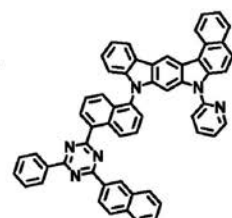
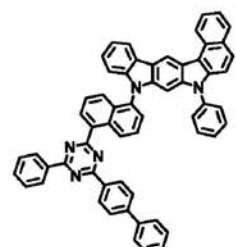
【化 4 - 2】

**C-26****C-27****C-28****C-29****C-30**

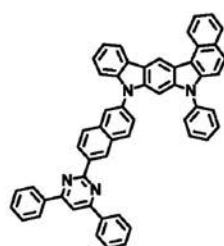
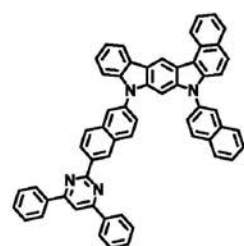
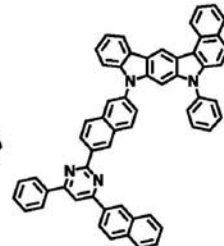
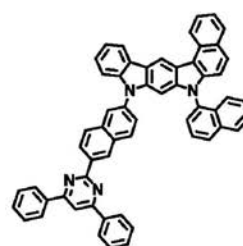
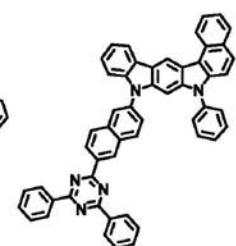
10

**C-31****C-32****C-33****C-34****C-35**

20

**C-36****C-37****C-38****C-39****C-40****C-41****C-42****C-43****C-44****C-45**

30

**C-46****C-47****C-48****C-49****C-50**

40

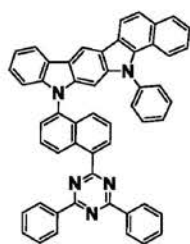
【 0 0 3 5 】

10

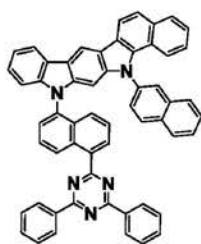


【 0 0 3 6 】

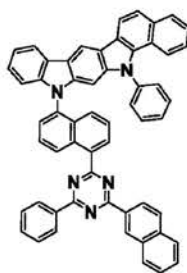
【化 4 - 4】



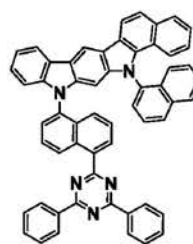
C-76



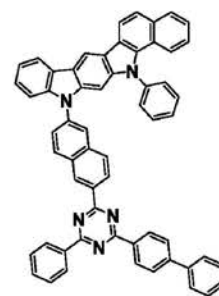
C-77



C-78

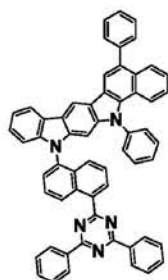


C-79

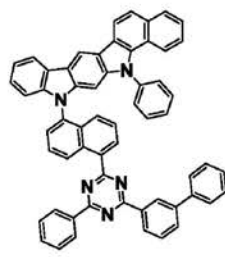


C-80

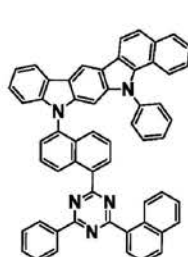
10



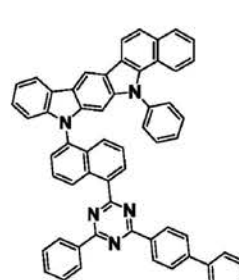
C-81



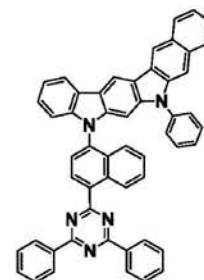
C-82



C-83

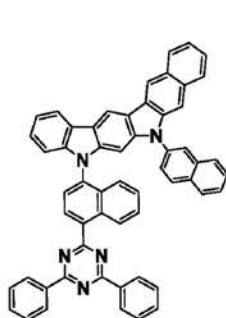


C-84

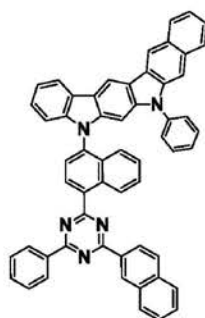


C-85

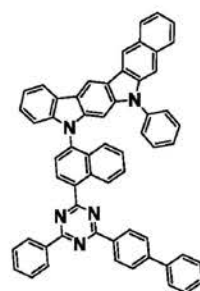
20



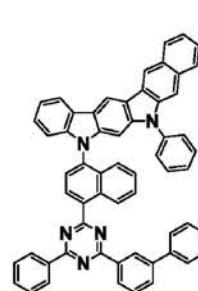
C-86



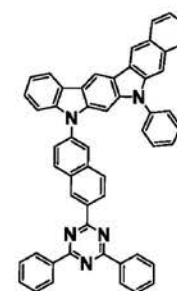
C-87



C-88

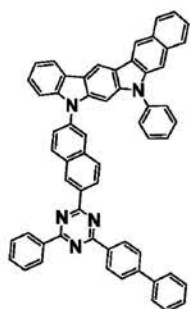


C-89

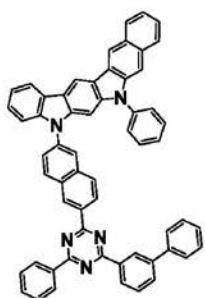


C-90

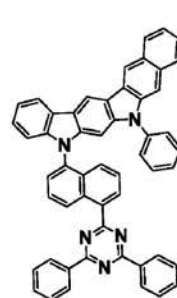
30



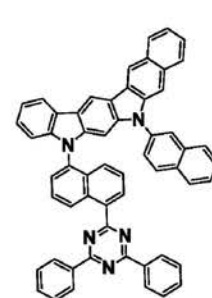
C-91



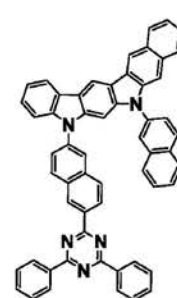
C-92



C-93

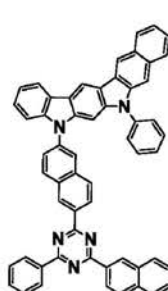


C-94

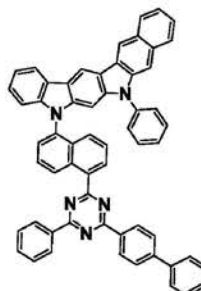


C-95

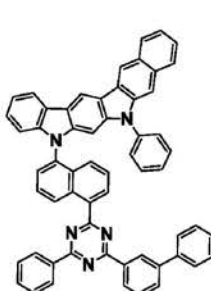
40



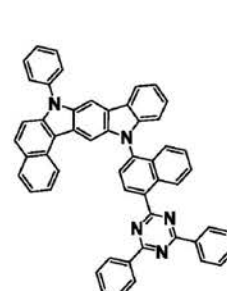
C-96



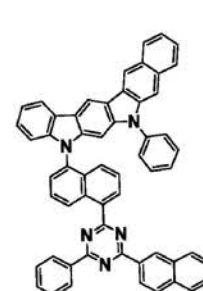
C-97



C-98



C-99

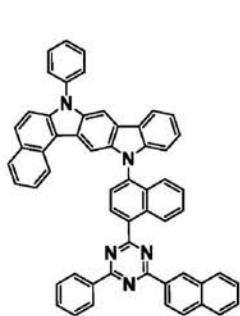


C-100

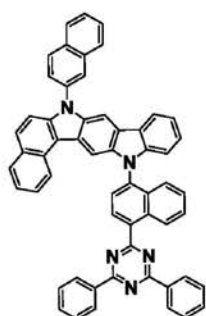
50

【 0 0 3 7 】

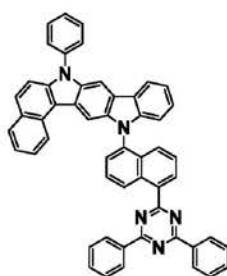
【化 4 - 5】



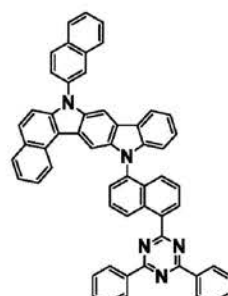
C-101



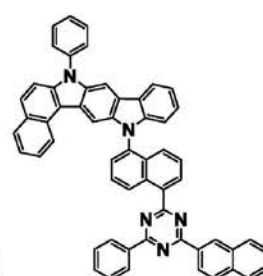
C-102



C-103

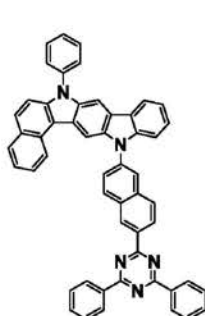


C-104

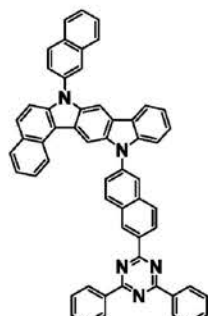


C-105

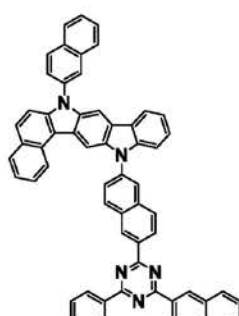
10



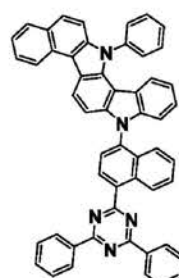
C-106



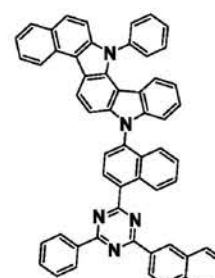
C-107



C-108

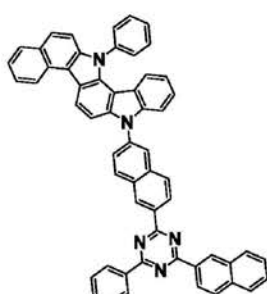


C-109

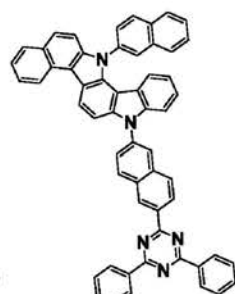


C-110

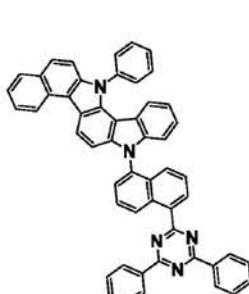
20



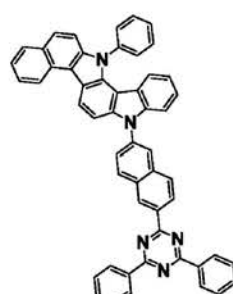
C-111



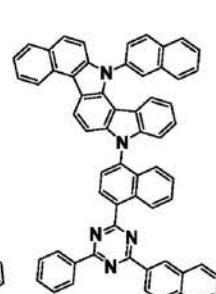
C-112



C-113

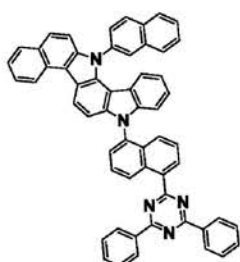


C-114

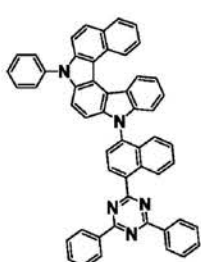


C-115

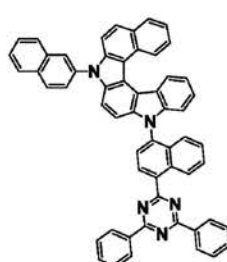
30



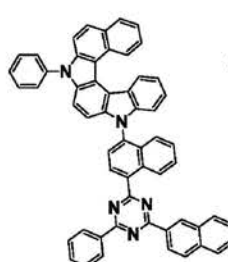
C-116



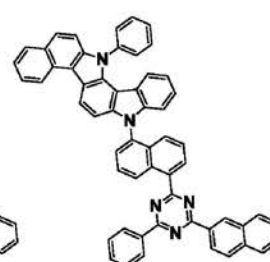
C-117



C-118

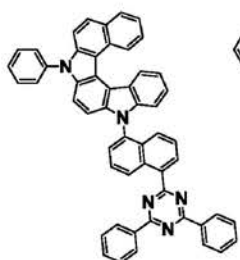


C-119

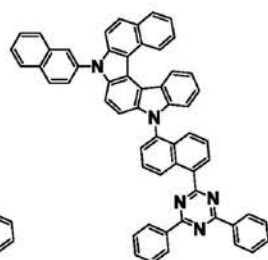


C-120

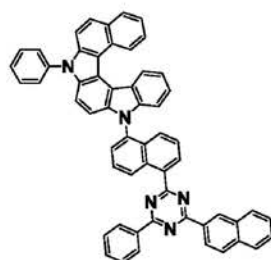
40



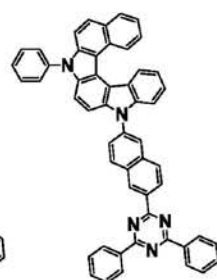
C-121



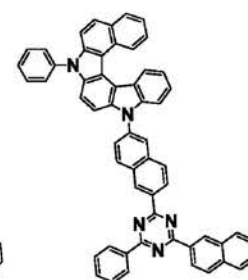
C-122



C-123



C-124

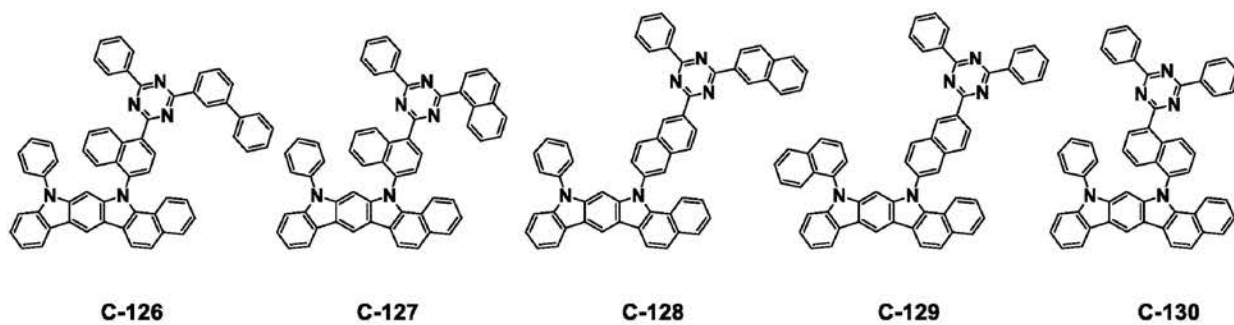


C-125

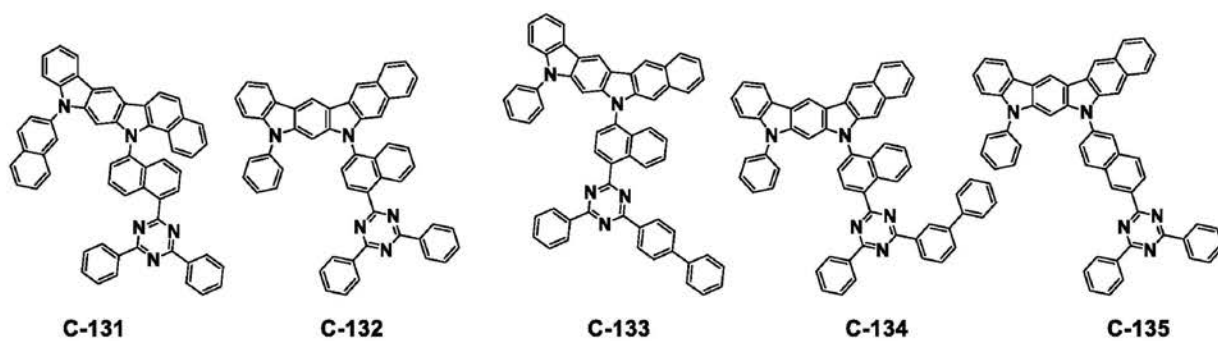
50

【 0 0 3 8 】

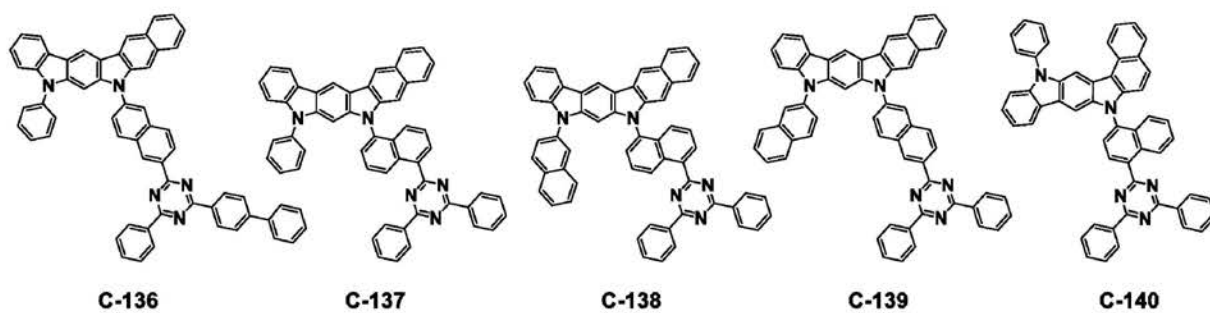
【化 4 - 6】



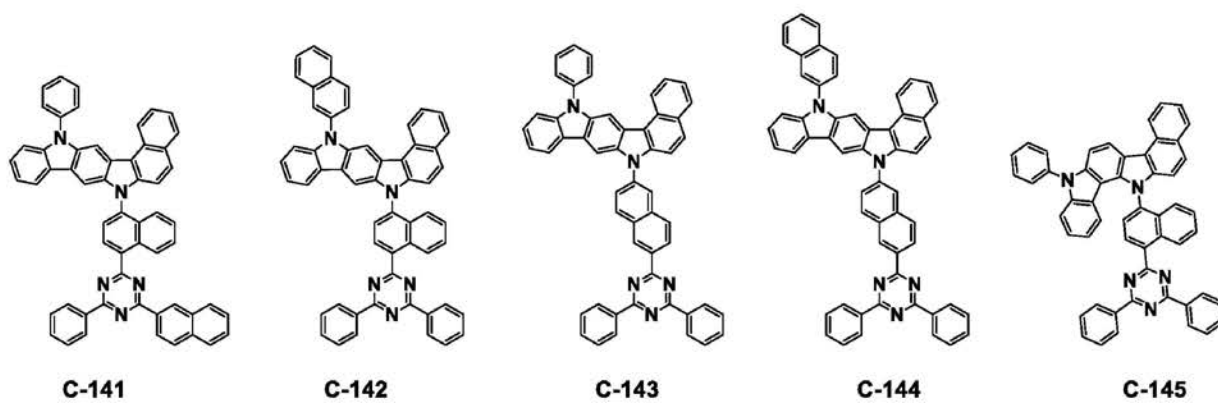
10



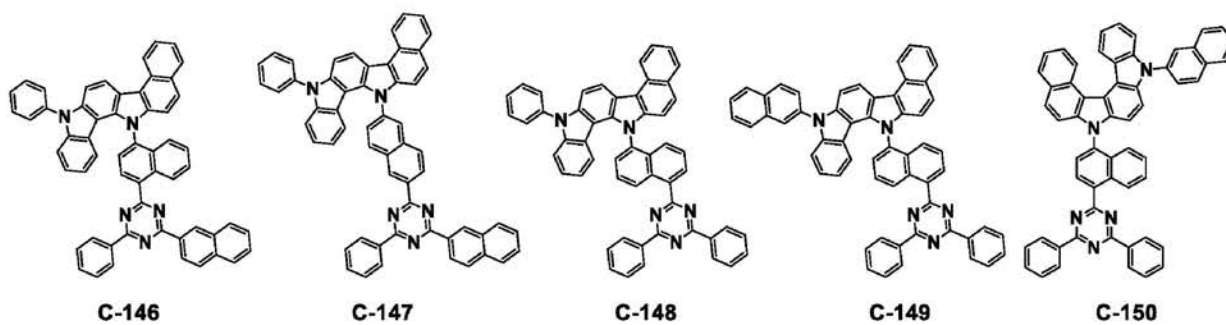
20



30



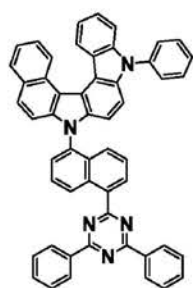
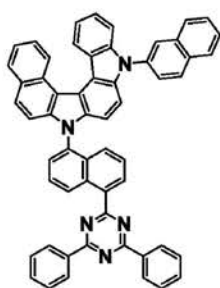
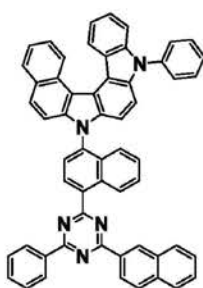
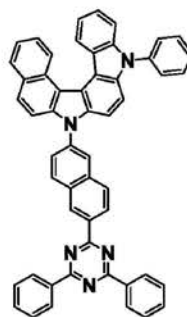
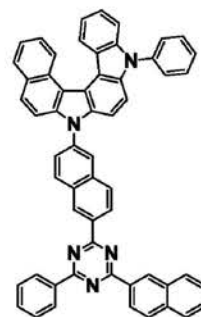
40



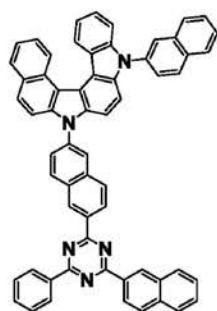
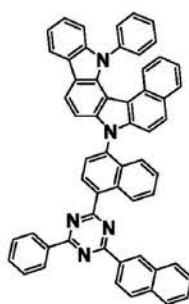
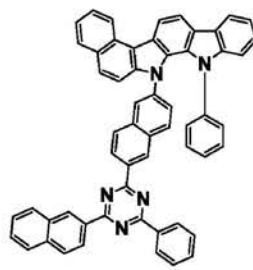
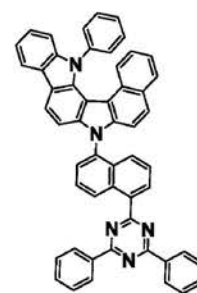
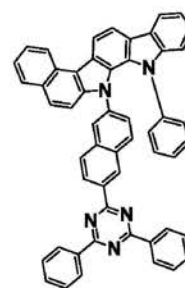
【 0 0 3 9 】

50

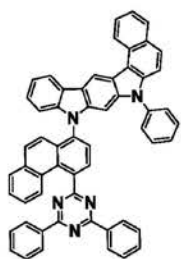
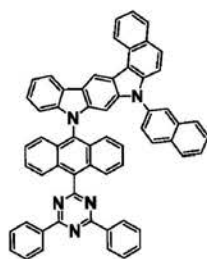
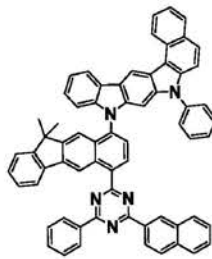
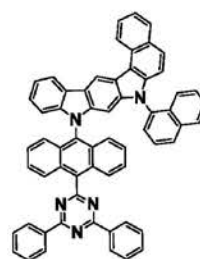
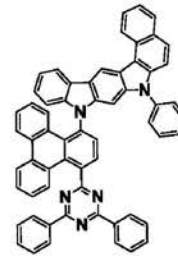
【化 4 - 7】

**C-151****C-152****C-153****C-154****C-155**

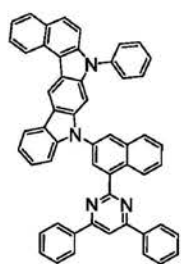
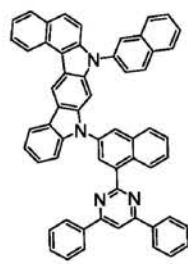
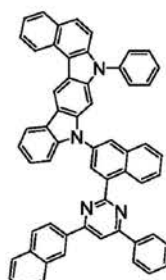
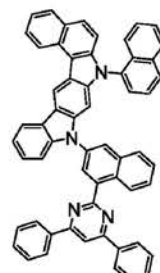
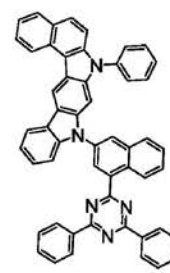
10

**C-156****C-157****C-158****C-159****C-160**

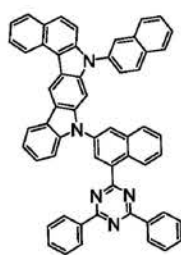
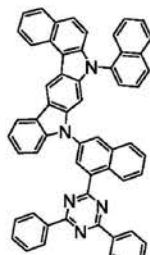
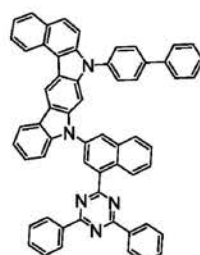
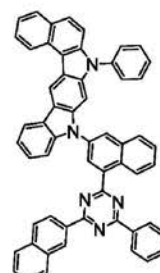
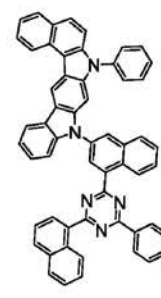
20

**C-161****C-162****C-163****C-164****C-165**

30

**C-166****C-167****C-168****C-169****C-170**

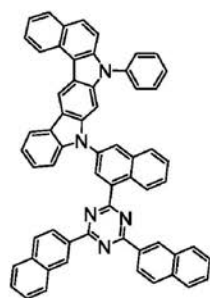
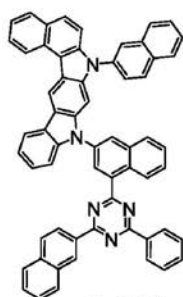
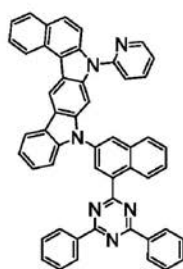
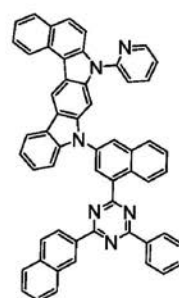
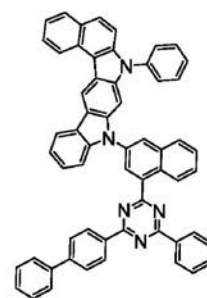
40

**C-171****C-172****C-173****C-174****C-175**

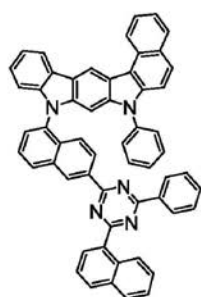
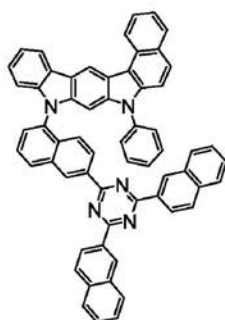
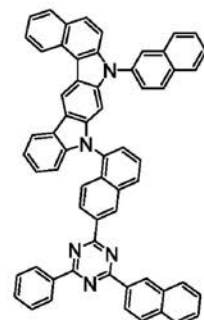
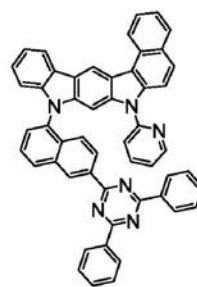
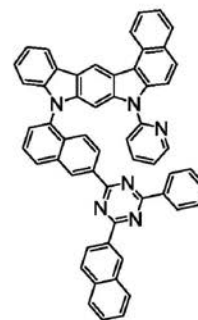
50

【 0 0 4 0 】

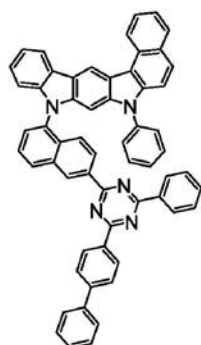
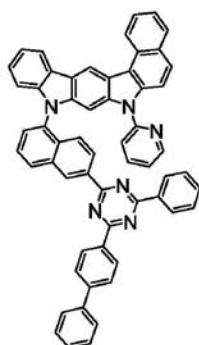
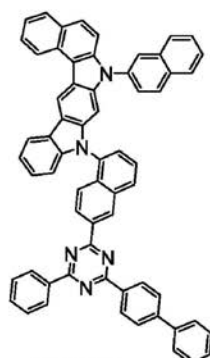
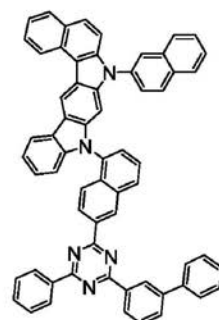
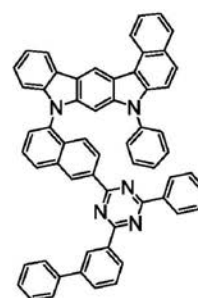
【化 4 - 8】

**C-176****C-177****C-178****C-179****C-180**

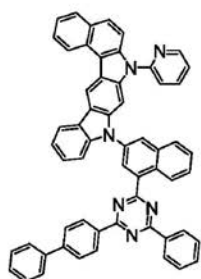
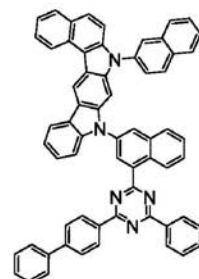
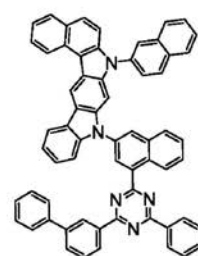
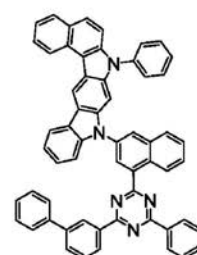
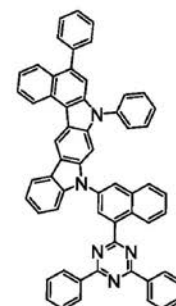
10

**C-181****C-182****C-183****C-184****C-185**

20

**C-186****C-187****C-188****C-189****C-190**

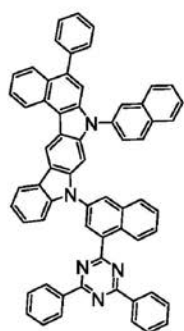
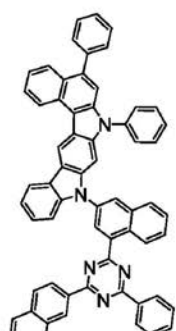
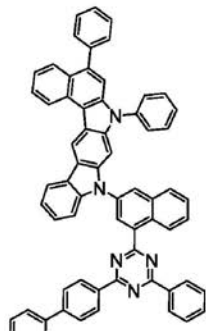
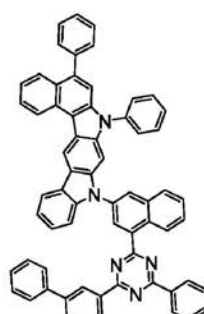
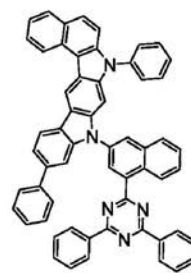
30

**C-191****C-192****C-193****C-194****C-195**

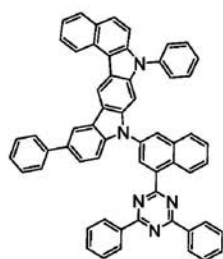
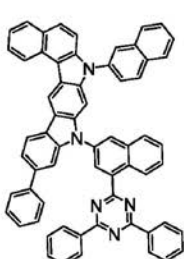
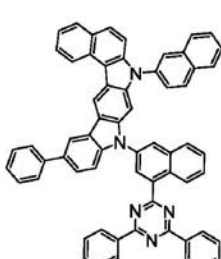
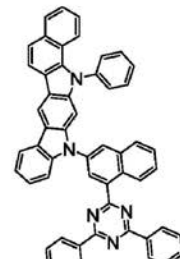
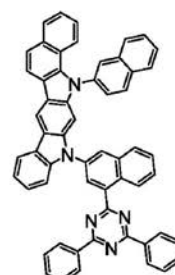
40

【 0 0 4 1】

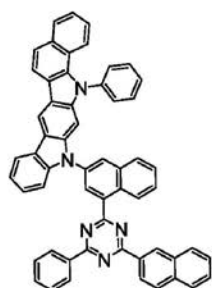
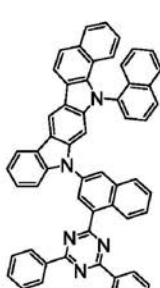
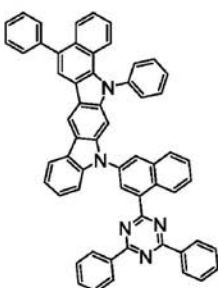
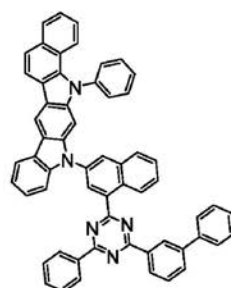
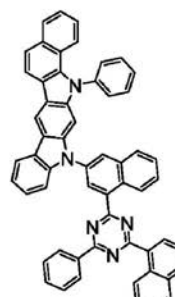
【化 4 - 9】

**C-196****C-197****C-198****C-199****C-200**

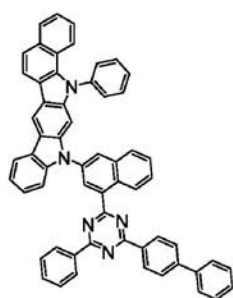
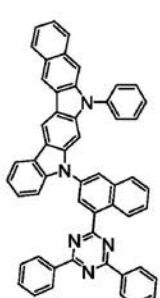
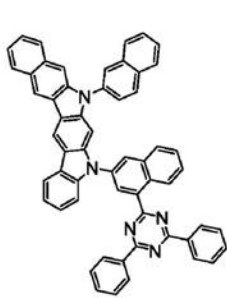
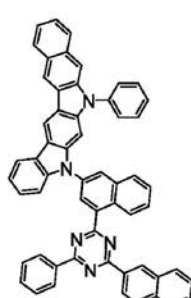
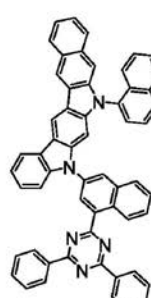
10

**C-201****C-202****C-203****C-204****C-205**

20

**C-206****C-207****C-208****C-209****C-210**

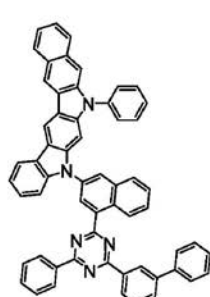
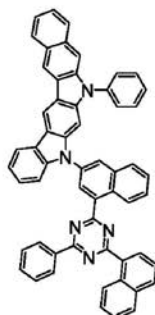
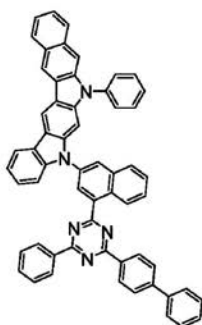
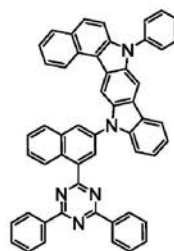
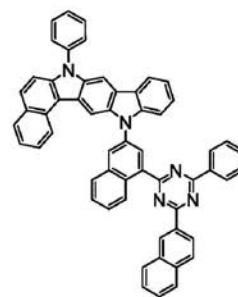
30

**C-211****C-212****C-213****C-214****C-215**

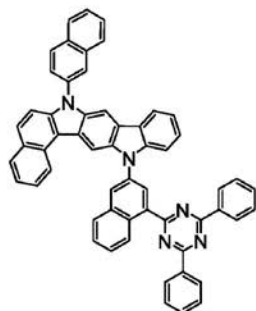
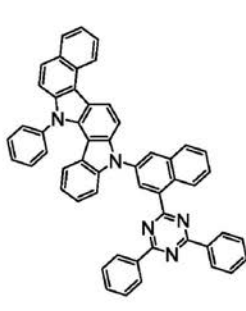
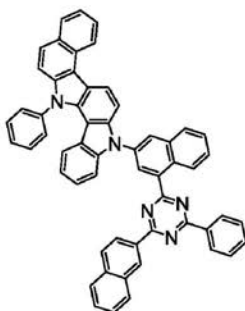
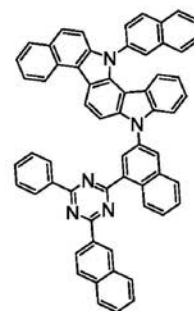
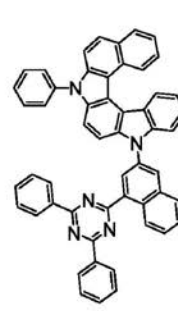
40

【 0 0 4 2 】

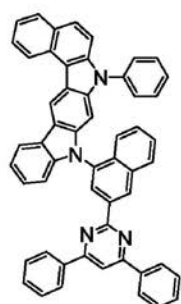
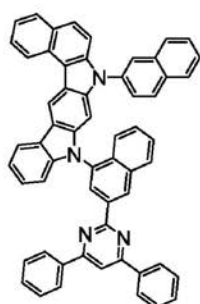
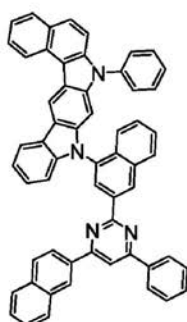
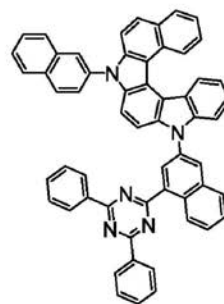
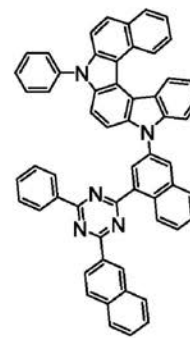
【化 4 - 1 0】

**C-216****C-217****C-218****C-219****C-220**

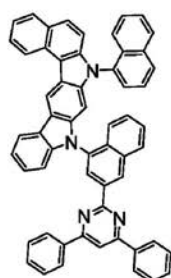
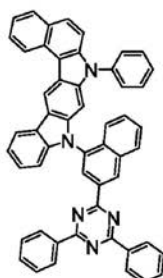
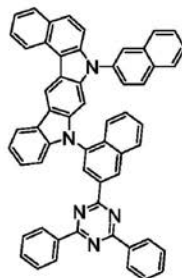
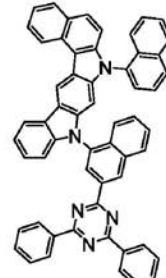
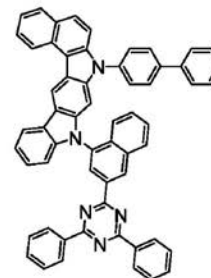
10

**C-221****C-222****C-223****C-224****C-225**

20

**C-226****C-227****C-228****C-229****C-230**

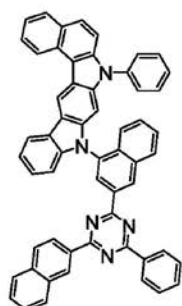
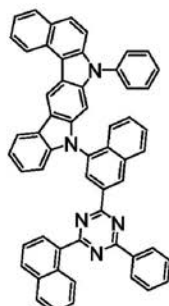
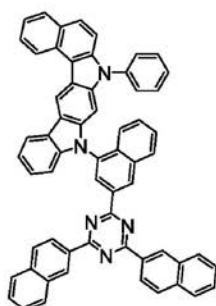
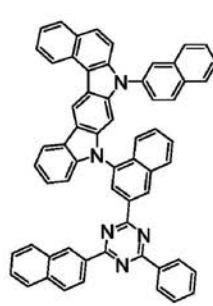
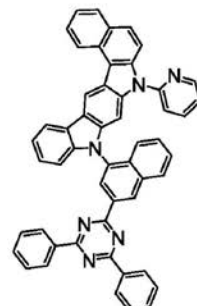
30

**C-231****C-232****C-233****C-234****C-235**

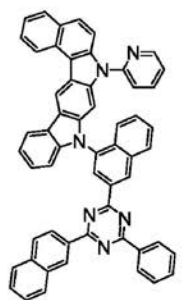
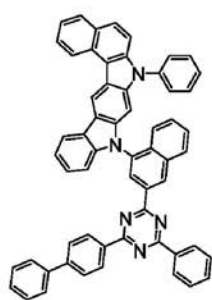
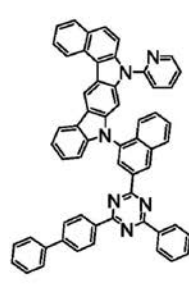
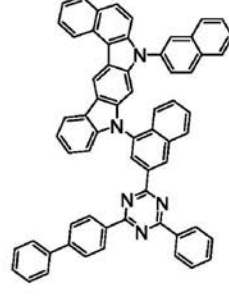
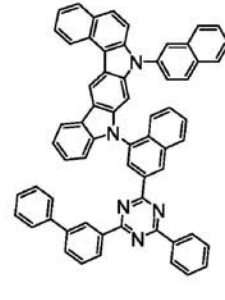
40

【 0 0 4 3】

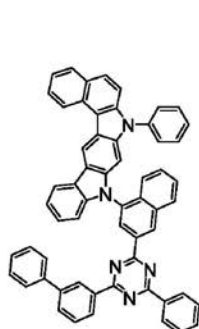
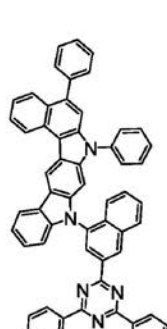
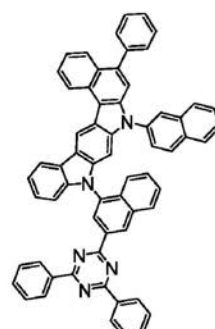
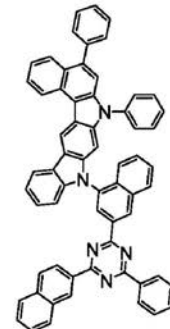
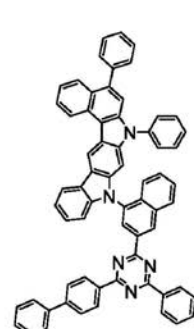
【化 4 - 1 1】

**C-236****C-237****C-238****C-239****C-240**

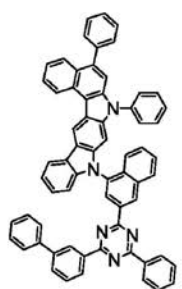
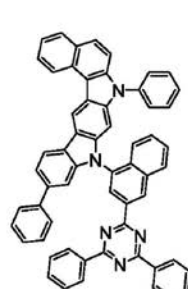
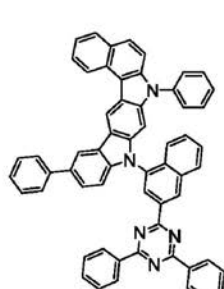
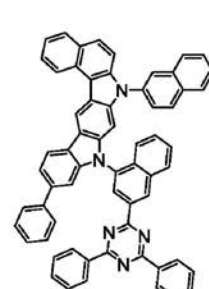
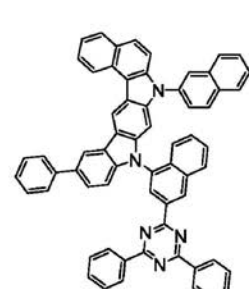
10

**C-241****C-242****C-243****C-244****C-245**

20

**C-246****C-247****C-248****C-249****C-250**

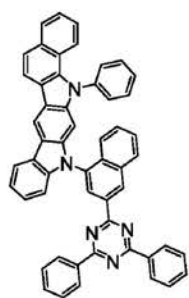
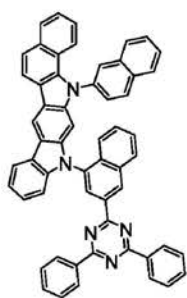
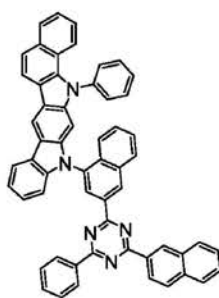
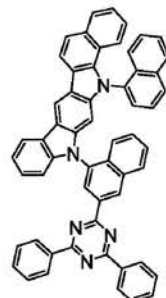
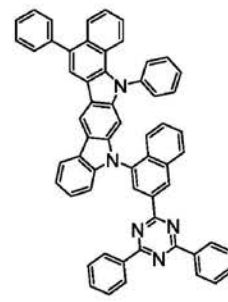
30

**C-251****C-252****C-253****C-254****C-255**

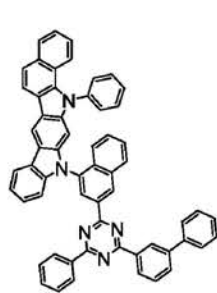
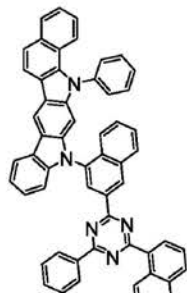
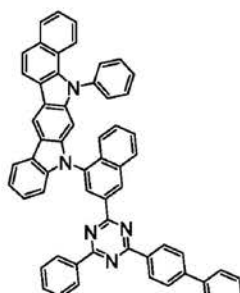
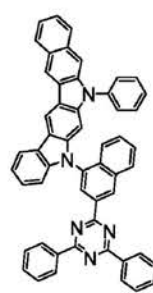
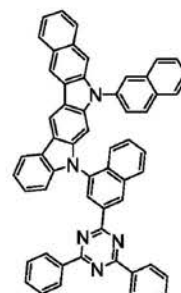
40

【 0 0 4 4 】

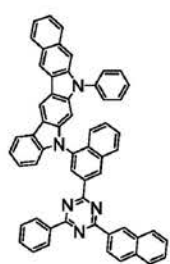
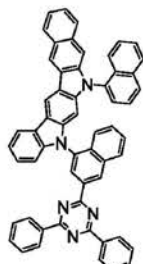
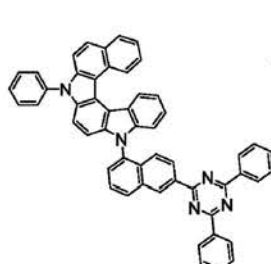
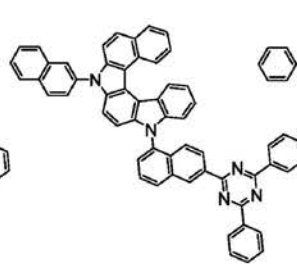
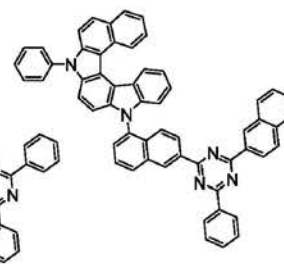
【化 4 - 1 2】

**C-256****C-257****C-258****C-259****C-260**

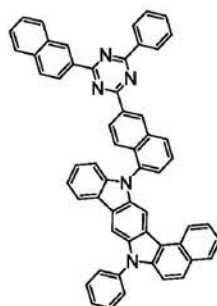
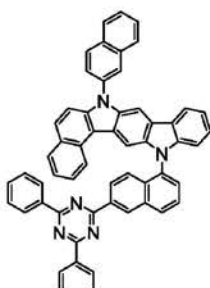
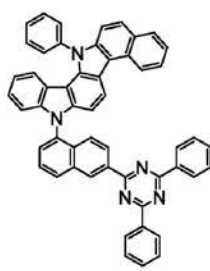
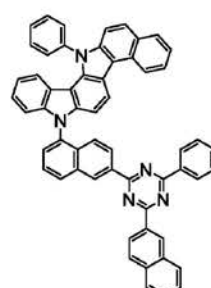
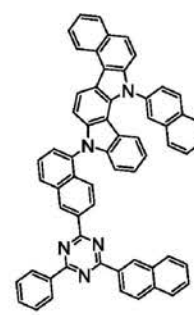
10

**C-261****C-262****C-263****C-264****C-265**

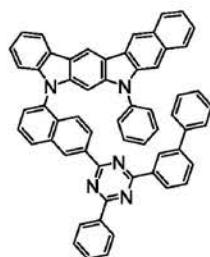
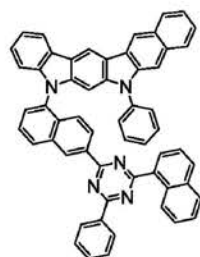
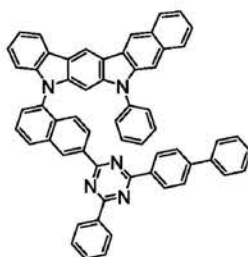
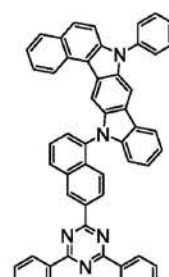
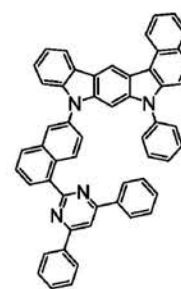
20

**C-266****C-267****C-268****C-269****C-270**

30

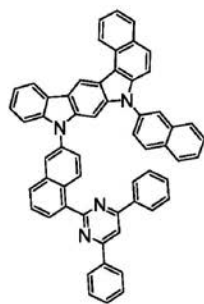
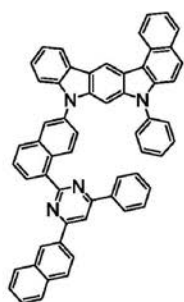
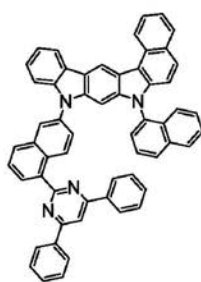
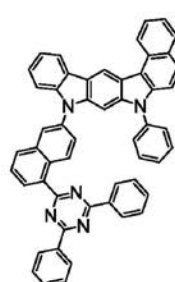
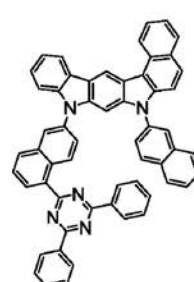
**C-271****C-272****C-273****C-274****C-275**

40

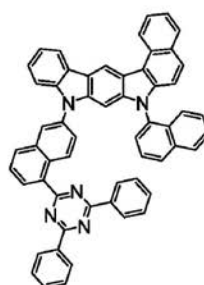
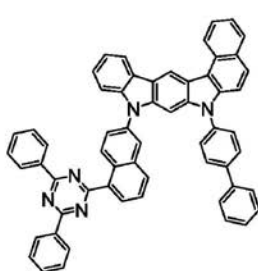
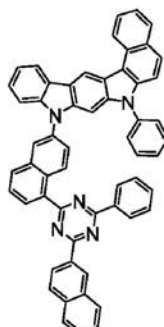
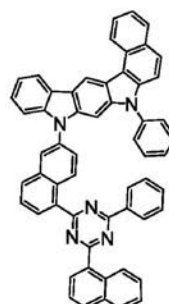
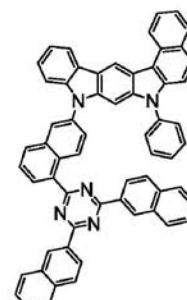
**C-276****C-277****C-278****C-279****C-280**

【 0 0 4 5】

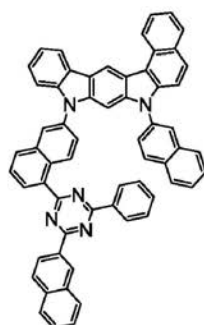
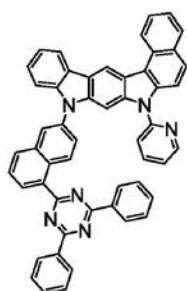
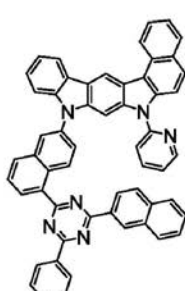
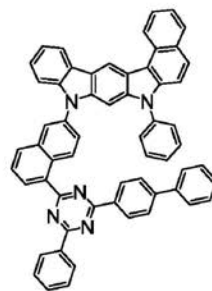
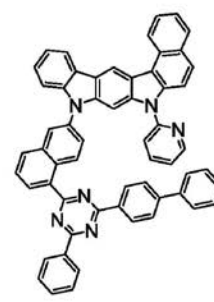
【化 4 - 1 3】

**C-281****C-282****C-283****C-284****C-285**

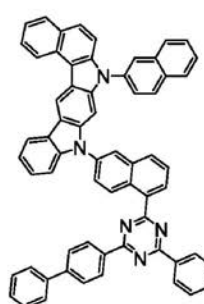
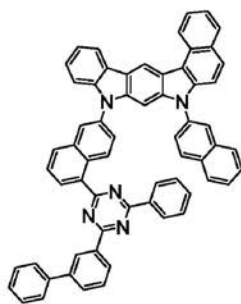
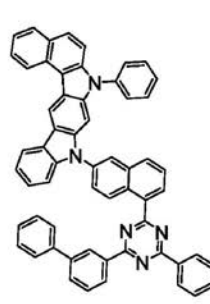
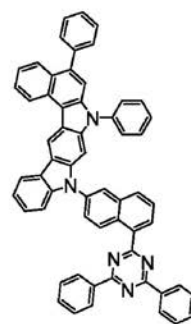
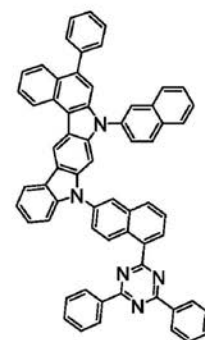
10

**C-286****C-287****C-288****C-289****C-290**

20

**C-291****C-292****C-293****C-294****C-295**

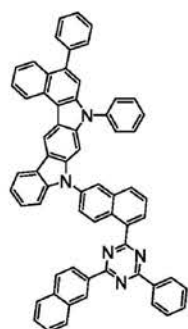
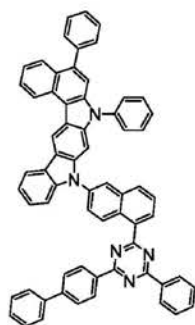
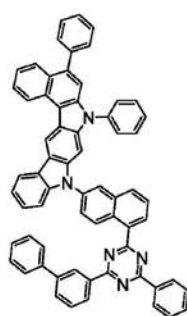
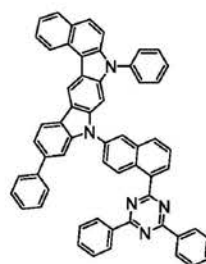
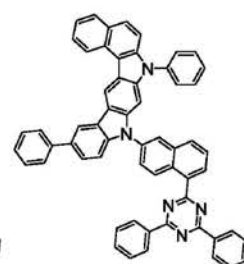
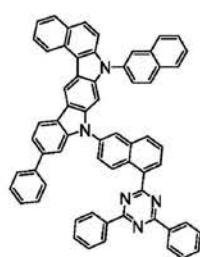
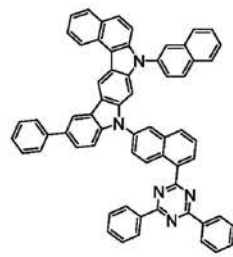
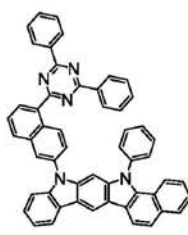
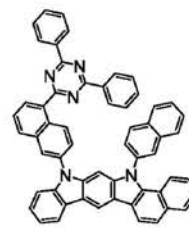
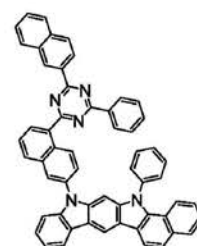
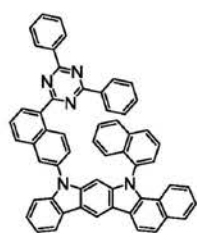
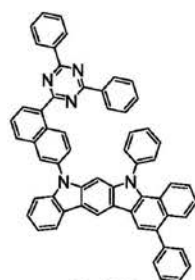
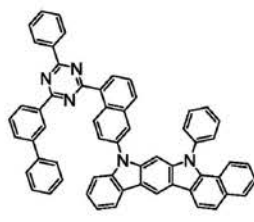
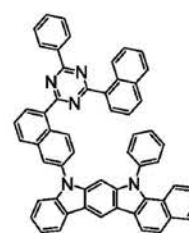
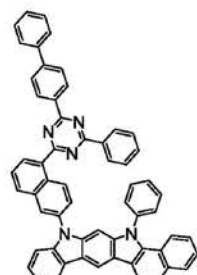
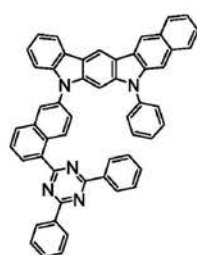
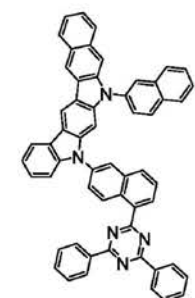
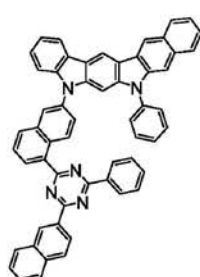
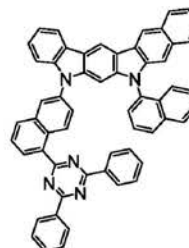
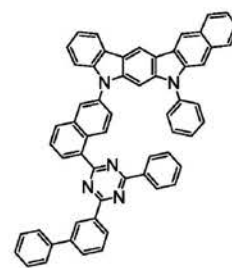
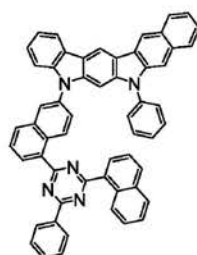
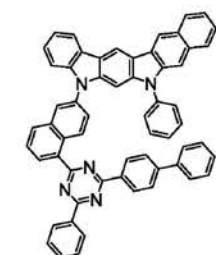
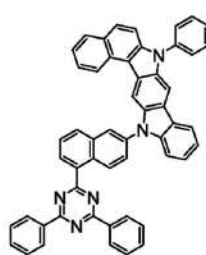
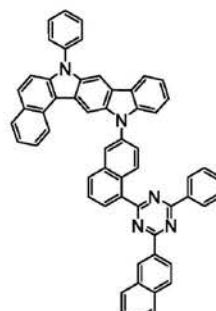
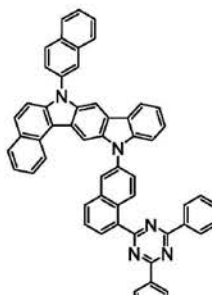
30

**C-296****C-297****C-298****C-299****C-300**

40

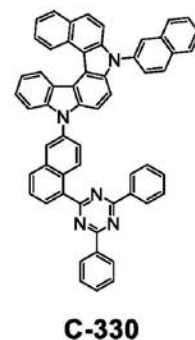
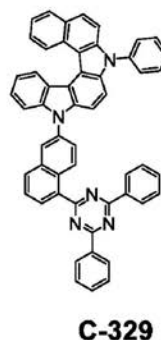
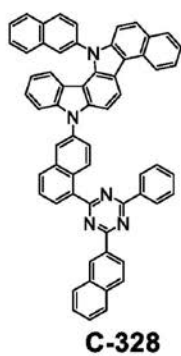
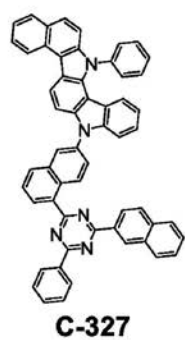
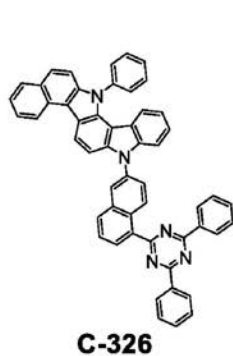
【 0 0 4 6】

【化 4 - 1 4】

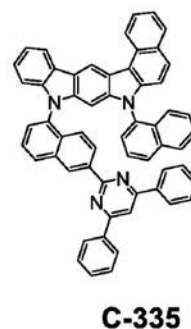
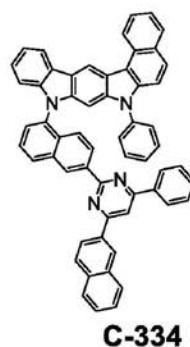
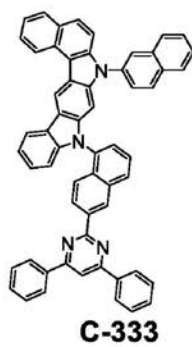
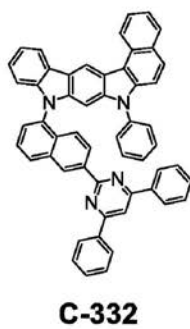
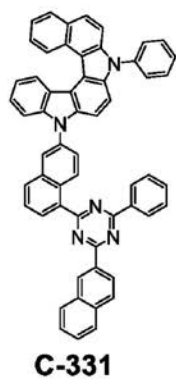
**C-301****C-302****C-303****C-304****C-305****C-306****C-307****C-308****C-309****C-310****C-311****C-312****C-313****C-314****C-315****C-316****C-317****C-318****C-319****C-320****C-321****C-322****C-323****C-324****C-325**

【 0 0 4 7】

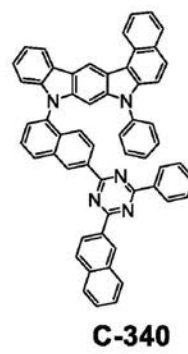
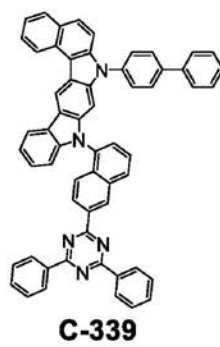
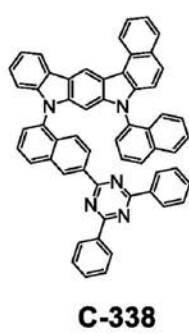
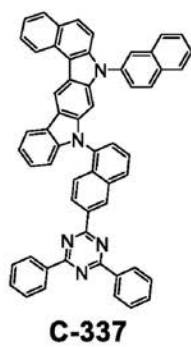
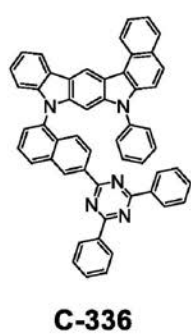
【化 4 - 1 5】



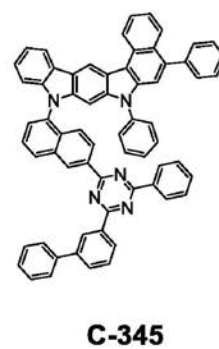
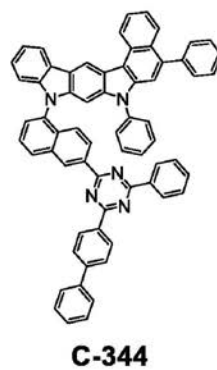
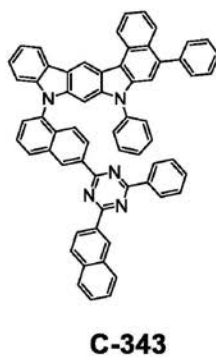
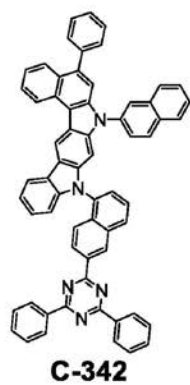
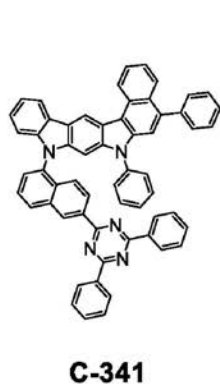
10



20



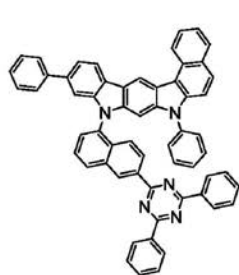
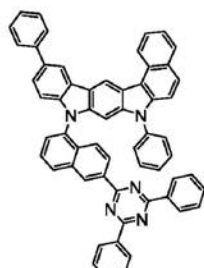
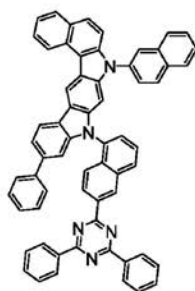
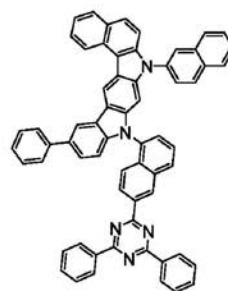
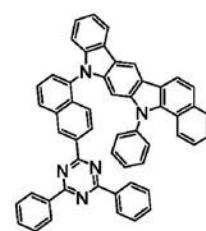
30



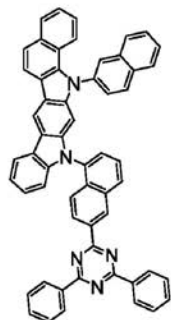
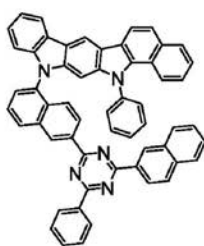
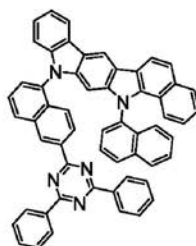
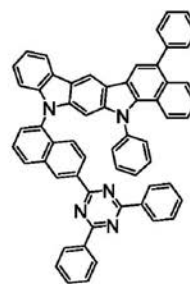
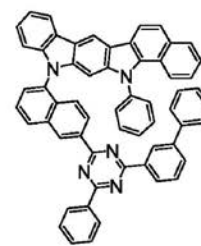
40

【 0 0 4 8】

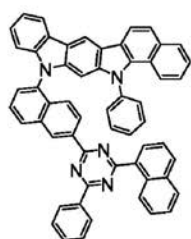
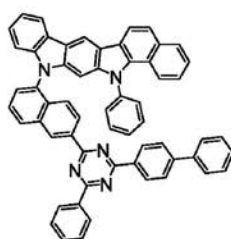
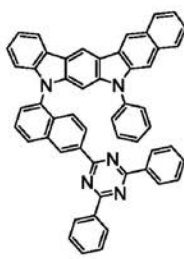
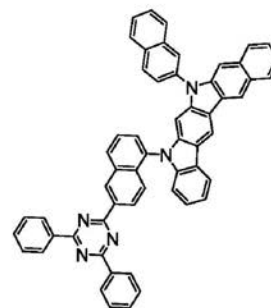
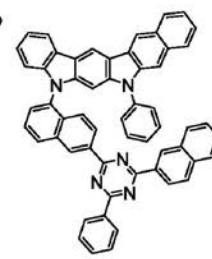
【化 4 - 1 6】

**C-346****C-347****C-348****C-349****C-350**

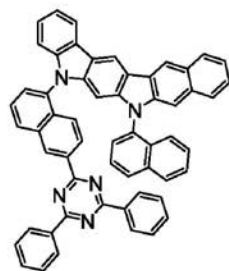
10

**C-351****C-352****C-353****C-354****C-355**

20

**C-356****C-357****C-358****C-359****C-360**

30

**C-361**

40

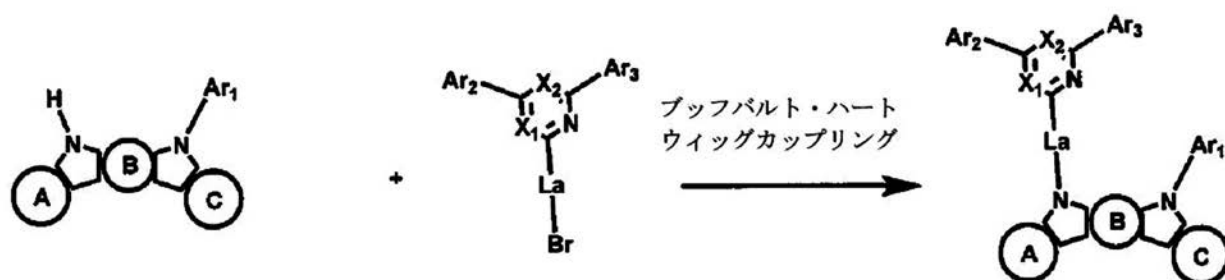
【 0 0 4 9】

本開示による式 1 の有機電界発光化合物は、以下の反応スキーム 1 を参照して、当業者に既知の合成法によって製造することができるが、それらに限定されない。

【 0 0 5 0】

【化 5】

[反応スキーム 1]



10

【0051】

La、X₁、X₂、Ar₁、Ar₂、Ar₃、A環、B環、及びC環は式1で定義されているとおりである。

【0052】

本開示は、式1の有機電界発光化合物を含む有機電界発光材料、及びその材料を含む有機電界発光デバイスを提供することができる。

【0053】

有機電界発光材料は、唯一の化合物としての本開示の有機電界発光化合物からなり得るか、または有機電界発光材料において一般的に使用される従来の材料をさらに含むことができる。

20

【0054】

一方、本開示の有機電界発光デバイスは、第1の電極、第2の電極、及び第1の電極と第2の電極との間に少なくとも1つの有機層を備えることができる。この有機層は、少なくとも1つの式1の有機電界発光化合物を含み得る。有機層は、アリールアミン系化合物及びスチリルアリールアミン系化合物からなる群から選択される少なくとも1つの化合物をさらに含むことができる。有機層はまた、周期表における、第1族金属、第2族金属、第4周期遷移金属、第5周期遷移金属、ランタノイド、及びd遷移元素の有機金属からなる群から選択される少なくとも1つの金属、またはその金属を含む少なくとも1つの錯体化合物をさらに含むこともできる。

30

【0055】

第1の電極及び第2の電極のうち的一方がアノードであり得、他方がカソードであり得る。有機層は発光層を備えることができ、正孔注入層、正孔輸送層、正孔補助層、発光補助層、電子輸送層、電子注入層、中間層、正孔ブロック層、電子ブロック層、及び電子バッファ層から選択される少なくとも1つの層をさらに備えることができる。

【0056】

正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロック層、またはこれらの組み合わせは、アノードと発光層との間で使用することができる。正孔注入層は、アノードから正孔輸送層または電子ブロック層への正孔注入バリア（または正孔注入電圧）を低下させるために多層であってもよく、多層の各々は、同時に2つの化合物を使用することができる。電子ブロック層は、正孔輸送層（または正孔注入層）と発光層との間に配設することができ、発光漏れを防ぐために、発光層からの電子のオーバーフローを遮断することによって発光層内の励起子を制限することができる。正孔輸送層または電子ブロック層はまた、多層であることもでき、各層は、複数の化合物を使用することができる。

40

【0057】

電子バッファ層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、またはこれらの組み合わせは、発光層とカソードとの間で使用することができる。電子バッファ層は、電子の注入を制御し、発光層と電子注入層との間の界面特性を改善するために、多層であってもよく、多層の各々は、同時に2つの化合物を使用することができる。正孔ブロック層または電子輸送層はまた、多層であることもでき、各層は、複数の化合物を使用することができる。

50

。

【 0 0 5 8 】

発光補助層は、アノードと発光層との間、またはカソードと発光層との間に配設することができる。発光補助層が、アノードと発光層との間に配設されるとき、正孔注入及び／または正孔輸送を促進する、または電子のオーバーフローを防止するために使用することができる。発光補助層が、カソードと発光層との間に配設されるとき、電子注入及び／または電子輸送を促進する、または正孔のオーバーフローを防止するために使用することができる。また、正孔補助層は、正孔輸送層（または正孔注入層）と発光層との間に配設することができ、正孔の輸送速度（または正孔の注入速度）を促進または遮断するのに有効であり得、それによって電荷平衡を制御することができる。有機電界発光デバイスは、2つ以上の正孔輸送層を含むとき、さらに含まれる正孔輸送層は、正孔補助層または電子ブロック層として使用することができる。発光補助層、正孔補助層、または電子ブロック層は、有機電界発光デバイスの効率及び／または寿命を改善する効果を有することができる。

10

。

【 0 0 5 9 】

本開示の有機電界発光デバイスにおいて、好ましくは、カルコゲニド層、金属ハロゲン化物層、及び金属酸化物層から選択される少なくとも1つの層（以下、「表面層」）が、一方の電極の内面（複数可）または両方の電極（複数可）の内面（複数可）に配設され得る。具体的には、シリコンまたはアルミニウムのカルコゲニド（酸化物を含む）層が、好ましくは、電界発光媒体層のアノード表面に配設され、金属ハロゲン化物層または金属酸化物層が、好ましくは、電界発光媒体層のカソード表面に配設される。有機電界発光デバイスの動作安定性は、表面層によって得ることができる。好ましくは、カルコゲニドは SiO_x （ $1 < x < 2$ ）、 AlO_x （ $1 < x < 1.5$ ）、 SiON 、 SiAlON 等を含み、金属ハロゲン化物は LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、希土類金属フッ化物等を含み、金属酸化物は Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等を含む。

20

【 0 0 6 0 】

本開示の有機電界発光デバイスにおいて、電子輸送化合物及び還元性ドーパントの混合領域、または正孔輸送化合物及び酸化性ドーパントの混合領域は、一対の電極の少なくとも1つの表面上に配設され得る。この場合、電子輸送性化合物はアニオンに還元され、したがって、混合領域から電界発光媒体へと電子を注入かつ輸送することがより容易になる。さらに、正孔輸送性化合物はカチオンに酸化され、したがって、混合領域から電界発光媒体へと正孔を注入かつ輸送することがより容易になる。好ましくは、酸化性ドーパントとしては、様々なルイス酸及び受容体化合物が挙げられ、還元性ドーパントとしては、アルカリ金属、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、希土類金属、及びそれらの混合物が挙げられる。還元性ドーパント層を電荷発生層として用いて、2つ以上の発光層を有し、かつ白色光を放出する有機電界発光デバイスを調製することができる。

30

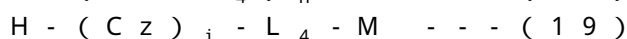
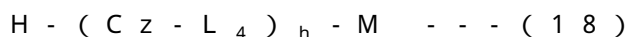
【 0 0 6 1 】

式1で表される有機電界発光化合物は、発光層に含まれ得る。発光層で使用される場合、式1の有機電界発光化合物は、ホスト材料として含まれ得る。好ましくは、発光層は少なくとも1つのドーパントをさらに含むことができる。必要であれば、式1の有機電界発光化合物以外の別の化合物を第2のホスト材料としてさらに含むことができる。本明細書では、第1のホスト材料対第2のホスト材料の重量比は、1：99～99：1の範囲である。

40

【 0 0 6 2 】

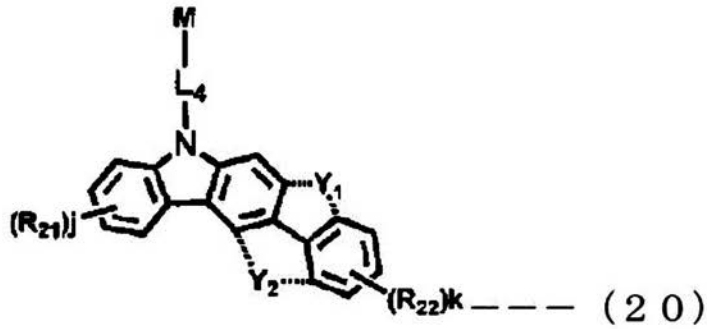
第2のホスト材料は、既知のリン光ホストのいずれかを使用することができる。好ましくは、第2のホスト材料は、以下の式18～23で表される化合物からなる群から選択される化合物を含むことができ、



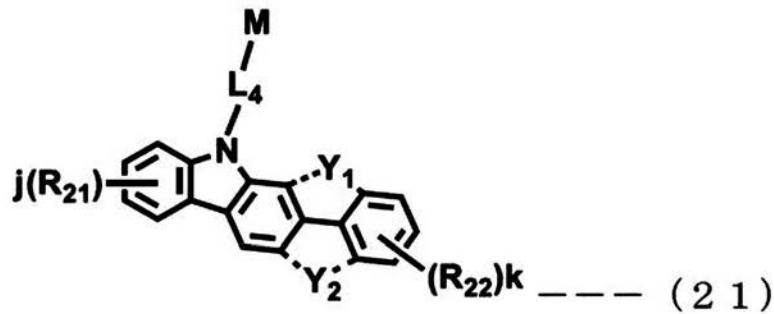
【 0 0 6 3 】

50

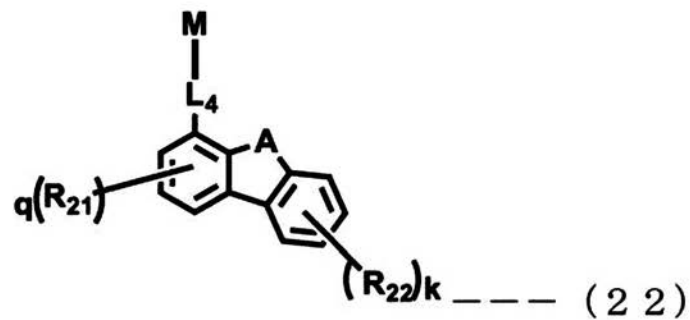
【化 6】



10



20



【 0 0 6 4 】

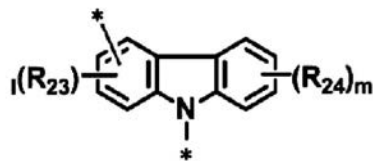
30

式中、

C z は、以下の構造を表し、

【 0 0 6 5 】

【化 7】



【 0 0 6 6 】

40

A は、- O - または - S - を表し、

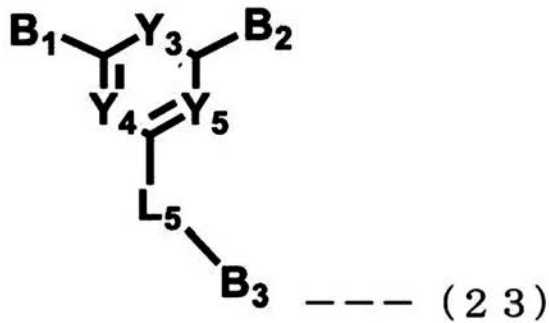
R₂₁ ~ R₂₄ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C₁ - C₃₀) アルキル、置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリール、置換もしくは非置換 (5 ~ 30 員) ヘテロアリール、または - Si R₂₅ R₂₆ R₂₇ を表し、式中、R₂₅ ~ R₂₇ は各々独立して、置換もしくは非置換 (C₁ - C₃₀) アルキル、または置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリールを表し、L₄ は、単結合、置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリーレン、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30 員) ヘテロアリーレンを表し、M は、置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリール、または置換もしくは非置換 (5 ~ 30 員) ヘテロアリールを表し、Y₁ 及び Y₂ は各々独立して、- O -、- S -、- N R₃₁ -、または - C R₃₂ R₃₃ - を表すが、但し Y₁ 及び Y₂ は同時に存在

50

せず、 $R_{31} \sim R_{33}$ は各々独立して、置換もしくは非置換 ($C1 - C30$) アルキル、置換もしくは非置換 ($C6 - C30$) アリール、または置換もしくは非置換 ($5 \sim 30$ 員) ヘテロアリールを表し、 R_{32} 及び R_{33} は、同じであっても異なってもよく、 h 及び i は各々独立して、 $1 \sim 3$ の整数を表し、 j 、 k 、 l 、及び m は各々独立して、 $0 \sim 4$ の整数を表し、 q は $0 \sim 3$ の整数を表し、 h 、 i 、 j 、 k 、 l 、 m 、または q が、 2 以上の整数を表す場合、各 ($Cz - L_4$)、各 (Cz)、各 R_{21} 、各 R_{22} 、各 R_{23} 、または各 R_{24} は同じであっても異なってもよく、

【0067】

【化8】



10

【0068】

式中、

20

$Y_3 \sim Y_5$ は各々独立して、 CR_{34} または N を表し、式中、 R_{34} は水素、置換もしくは非置換 ($C1 - C30$) アルキル、置換もしくは非置換 ($C6 - C30$) アリール、または置換もしくは非置換 ($5 \sim 30$ 員) ヘテロアリールを表し、

B_1 及び B_2 は各々独立して、水素、置換もしくは非置換 ($C6 - C30$) アリール、または置換もしくは非置換 ($5 \sim 30$ 員) ヘテロアリールを表し、

B_3 は、置換もしくは非置換 ($C6 - C30$) アリール、または置換もしくは非置換 ($5 \sim 30$ 員) ヘテロアリールを表し、そして

L_5 は、単結合、置換もしくは非置換 ($C6 - C30$) アリーレン、または置換もしくは非置換 ($5 \sim 30$ 員) ヘテロアリーレンを表す。

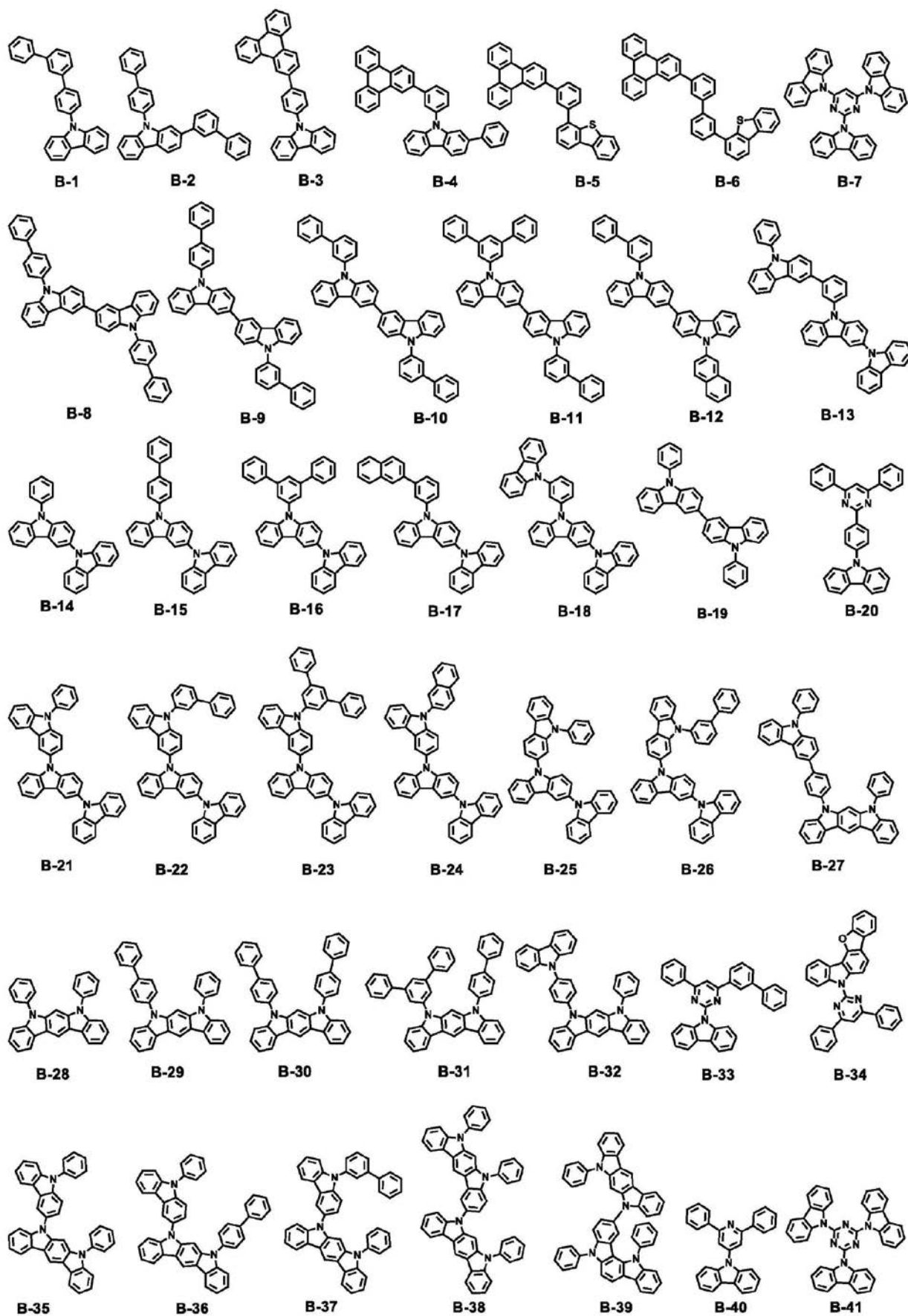
【0069】

30

具体的には、第2のホスト材料の好ましい例は以下のとおりである。

【0070】

【化 9 - 1】



10

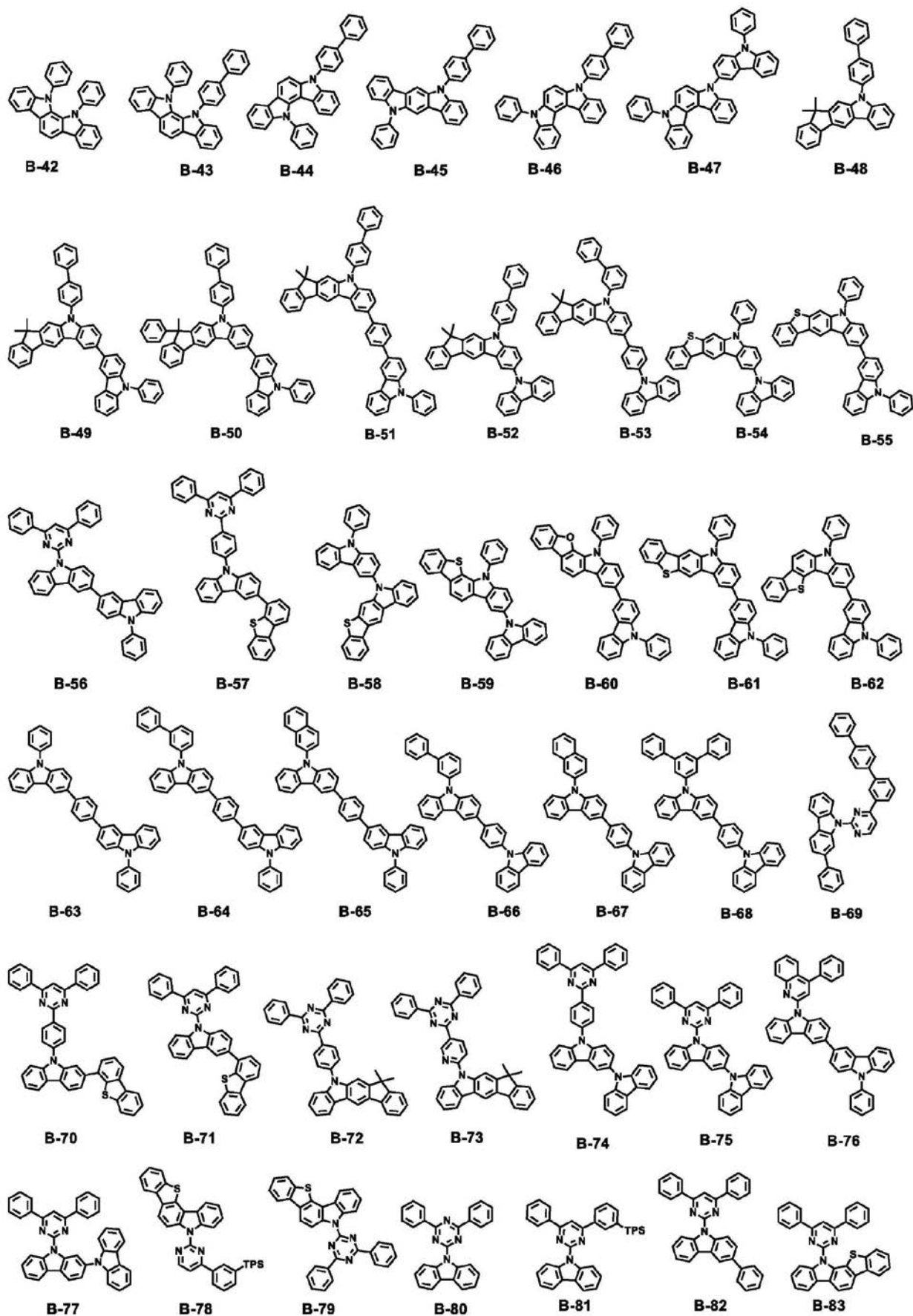
20

30

40

【 0 0 7 1 】

【化 9 - 2】



10

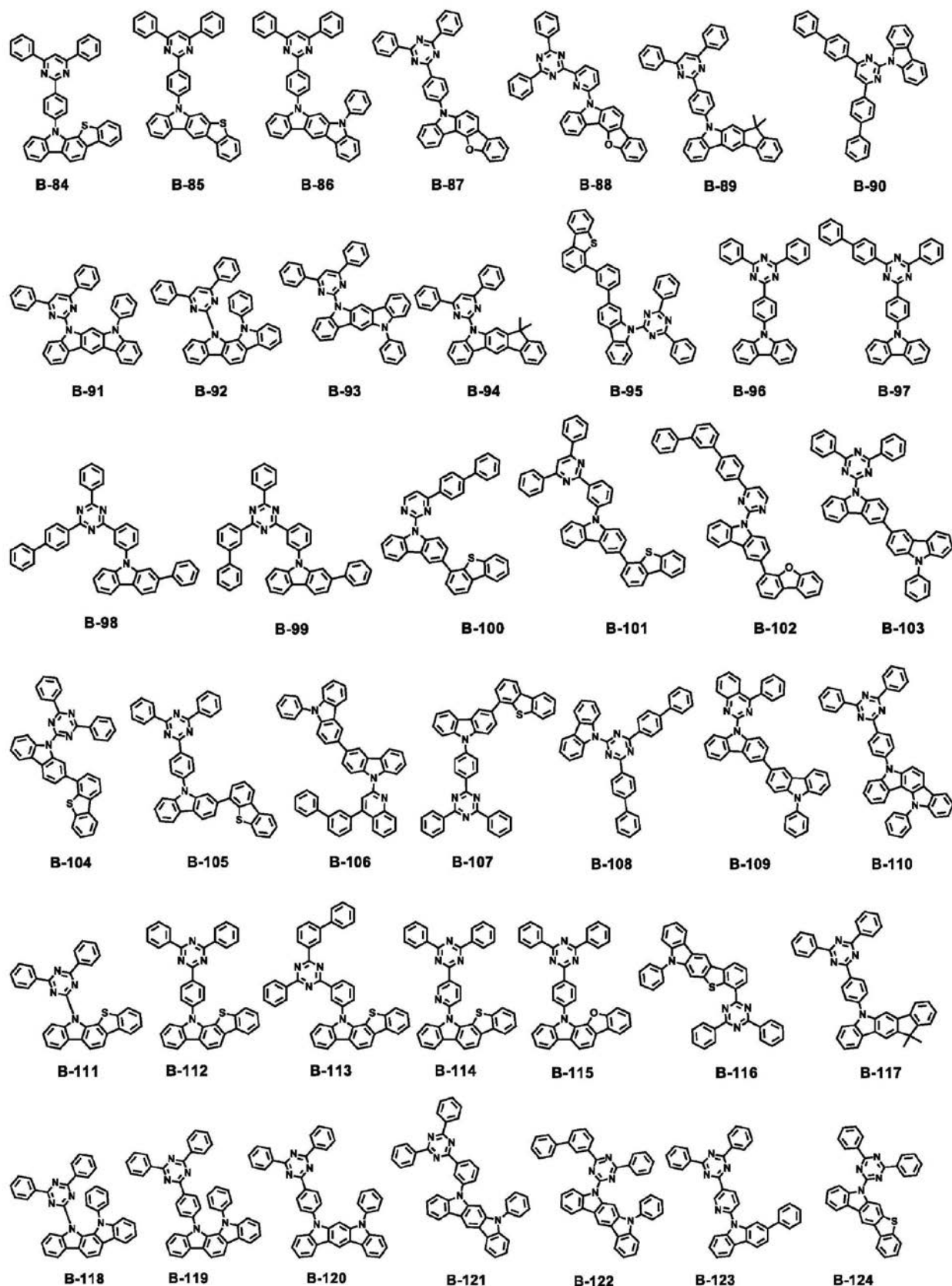
20

30

40

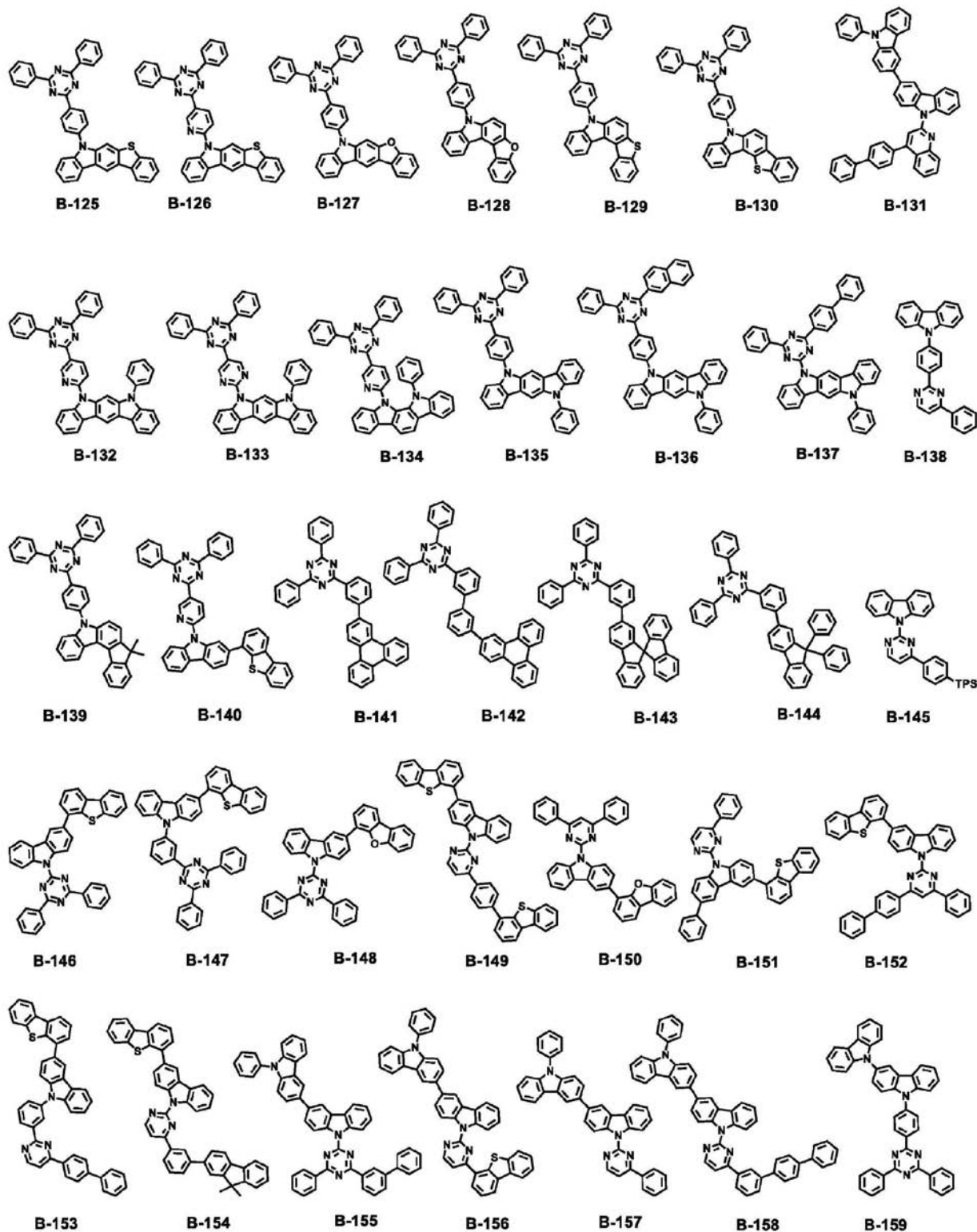
【 0 0 7 2 】

【化 9 - 3】



【 0 0 7 3 】

【化 9 - 4】



10

20

30

40

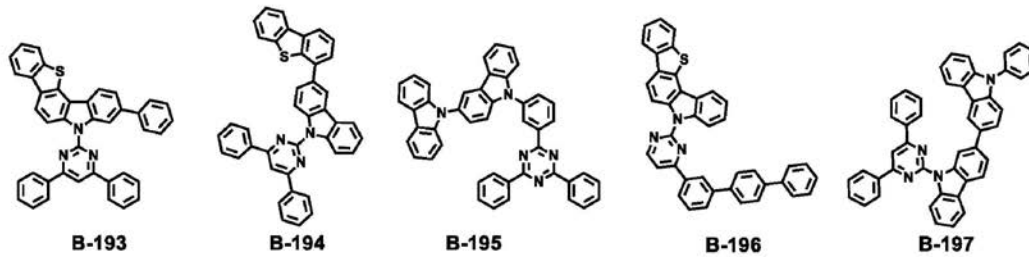
【 0 0 7 4 】

B-166 **B-167** **B-168** **B-169** **B-170** **B-171** **B-172**

B-173 **B-174** **B-175** **B-176** **B-177** **B-178** **B-179**

B-186 **B-187** **B-188** **B-189** **B-190** **B-191** **B-192**

【化 9 - 6】



[式中、TPSはトリフェニルシリル基を表す。]

10

【0076】

本開示の有機電界発光デバイスに含まれるドーパントは、好ましくは少なくとも1つのリン光ドーパントである。本開示の有機電界発光デバイスに適用されるリン光ドーパント材料は、特に限定されるものではないが、好ましくは、イリジウム(Ir)、オスミウム(Os)、銅(Cu)、及び白金(Pt)の金属化錯体化合物から選択することができ、より好ましくは、イリジウム(Ir)、オスミウム(Os)、銅(Cu)、及び白金(Pt)のオルト金属化錯体化合物から選択することができ、さらにより好ましくは、オルト金属化イリジウム錯体化合物から選択することができる。

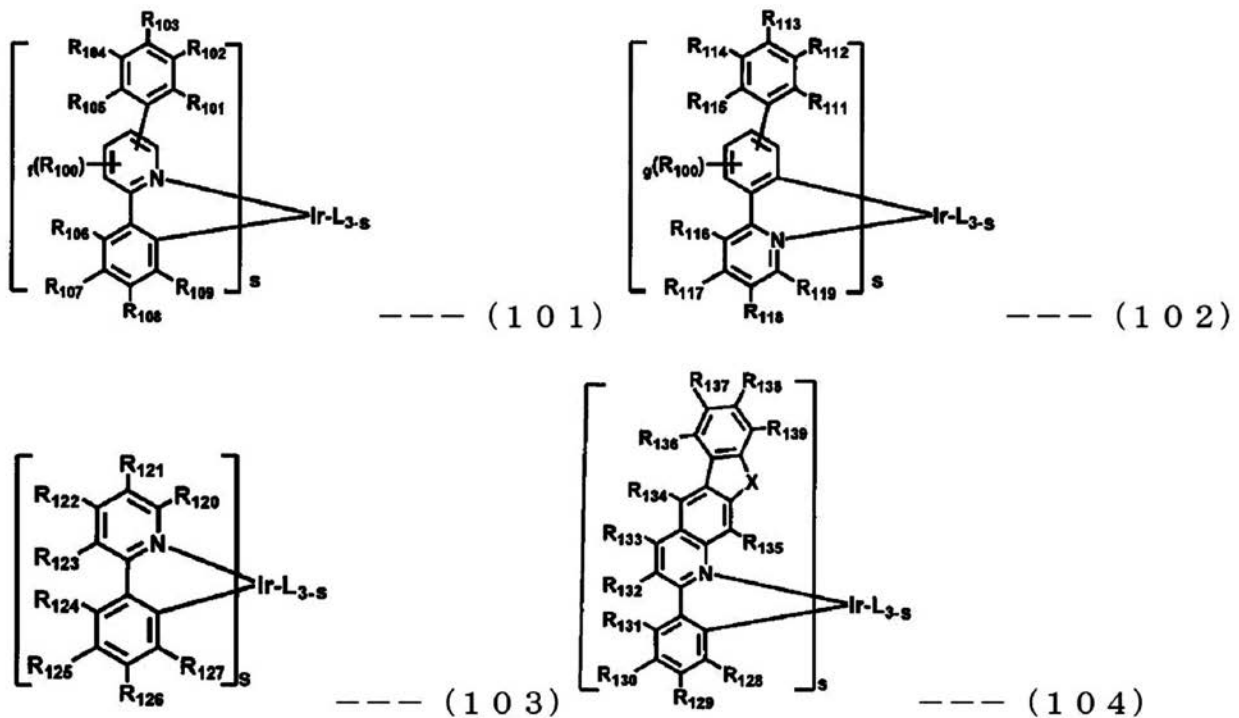
【0077】

本開示の有機電界発光デバイスに含まれるドーパントは、以下の式101～104で表される化合物からなる群から選択される化合物を含むことができ、

20

【0078】

【化10】



30

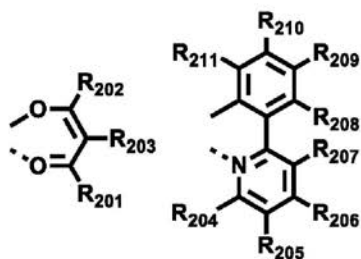
40

【0079】

式中、Lは、以下の構造から選択され、

【0080】

【化 1 1】



【0081】

10

R₁₀₀、R₁₃₄、及び R₁₃₅ は各々独立して、水素、重水素、置換もしくは非置換 (C₁ - C₃₀) アルキル、または置換もしくは非置換 (C₃ - C₃₀) シクロアルキルを表し、

R₁₀₁ ~ R₁₀₉ 及び R₁₁₁ ~ R₁₂₃ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、非置換もしくはハロゲンで置換された (C₁ - C₃₀) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C₃ - C₃₀) シクロアルキル、置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリール、シアノ、または置換もしくは非置換 (C₁ - C₃₀) アルコキシを表し、R₁₀₆ ~ R₁₀₉ は、隣接する R₁₀₆ ~ R₁₀₉ それぞれに連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、非置換もしくはアルキル置換されたフルオレン、非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾチオフエン、または非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾフランを形成することができ、R₁₂₀ ~ R₁₂₃ は、隣接する R₁₂₀ ~ R₁₂₃ にそれぞれ連結して、置換または非置換縮合環、例えば、非置換またはアルキル、アリール、アリールアルキル、及びアルキルアリールのうちの少なくとも1つで置換されたキノリンを形成することができ、

20

R₁₂₄ ~ R₁₃₃ 及び R₁₃₆ ~ R₁₃₉ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、置換もしくは非置換 (C₁ - C₃₀) アルキル、または置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリールを表し、そして、R₁₂₄ ~ R₁₂₇ は、隣接する R₁₂₄ ~ R₁₂₇ それぞれに連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、非置換もしくはアルキル置換されたフルオレン、非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾチオフエン、または非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾフランを形成することができ、

30

X は C R₁₁ R₁₂、O、または S を表し、

R₁₁ 及び R₁₂ は各々独立して、置換もしくは非置換 (C₁ - C₁₀) アルキル、または置換もしくは非置換 (C₆ - C₃₀) アリールを表し、

R₂₀₁ ~ R₂₁₁ は各々独立して、水素、重水素、ハロゲン、非置換もしくは重水素あるいはハロゲンで置換された (C₁ - C₃₀) アルキル、置換もしくは非置換 (C₃ - C₃₀) シクロアルキル、または非置換もしくはアルキルあるいは重水素で置換された (C₆ - C₃₀) アリールを表し、R₂₀₈ ~ R₂₁₁ は、隣接する R₂₀₈ ~ R₂₁₁ それぞれに連結して、置換もしくは非置換縮合環、例えば、非置換もしくはアルキル置換されたフルオレン、非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾチオフエン、または非置換もしくはアルキルで置換されたジベンゾフランを形成することができ、

40

f 及び g は各々独立して、1 ~ 3 の整数を表し、f または g が 2 以上の整数である場合、各 R₁₀₀ は同じであっても異なってもよく、

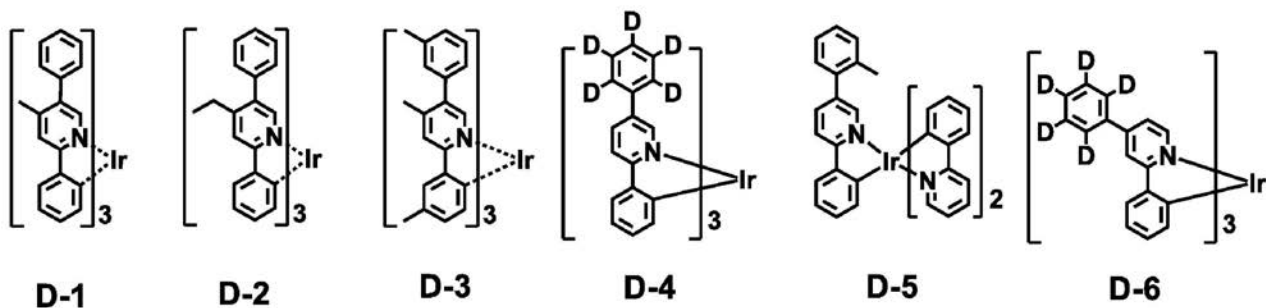
s は 1 ~ 3 の整数を表す。

【0082】

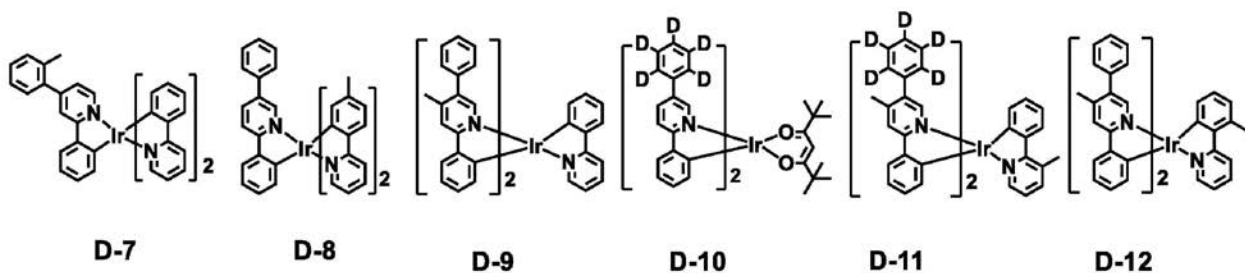
ドーパントとして用いられる化合物の具体例は以下のとおりである。

【0083】

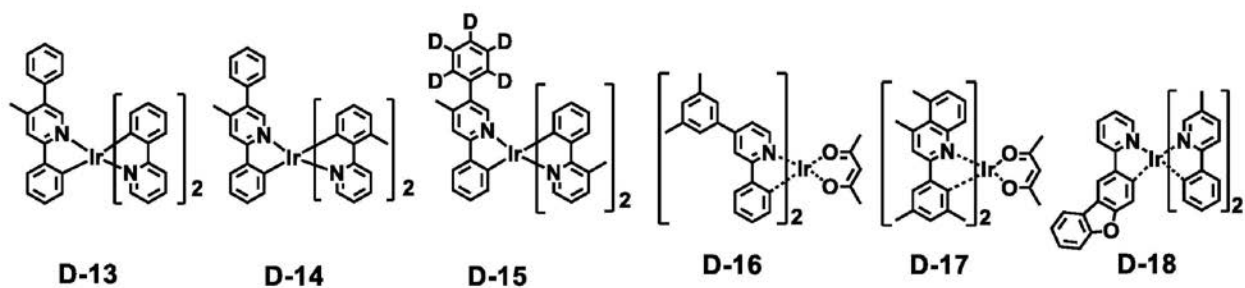
【化 1 2 - 1】



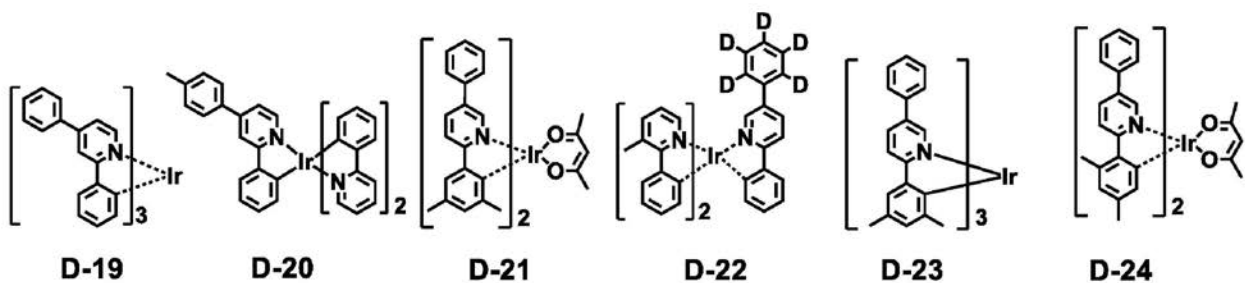
10



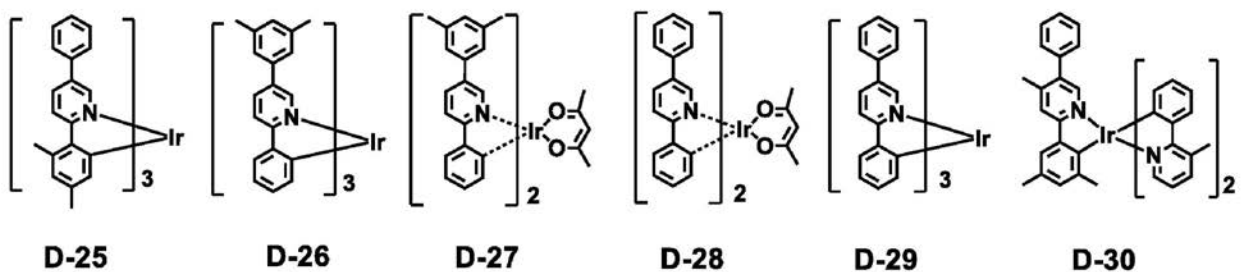
20



30

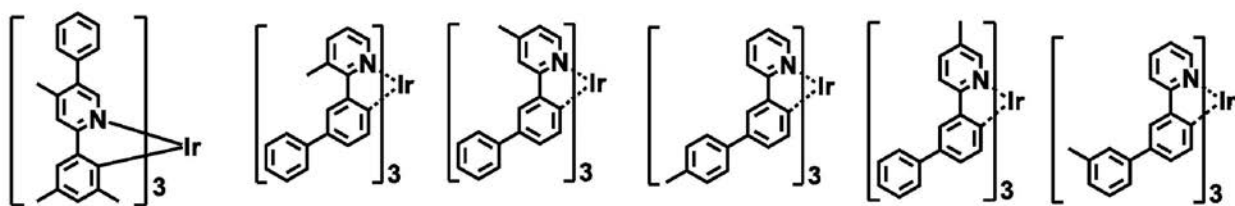
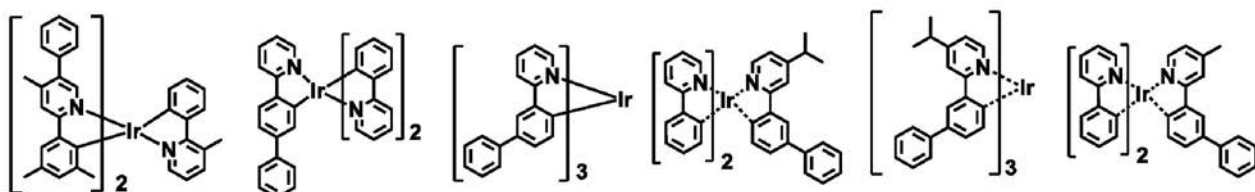
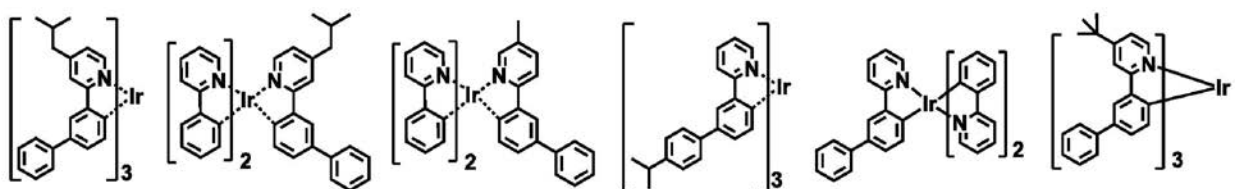
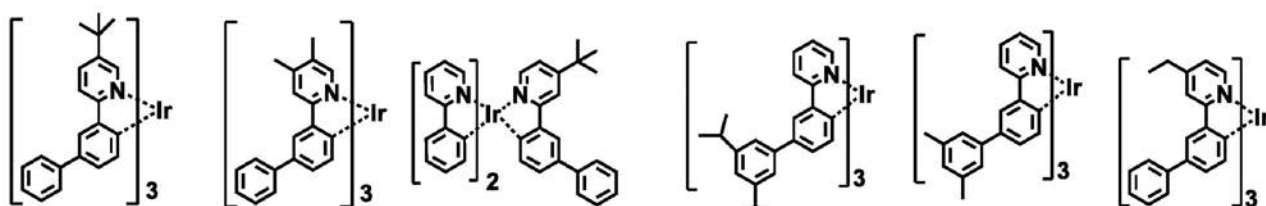
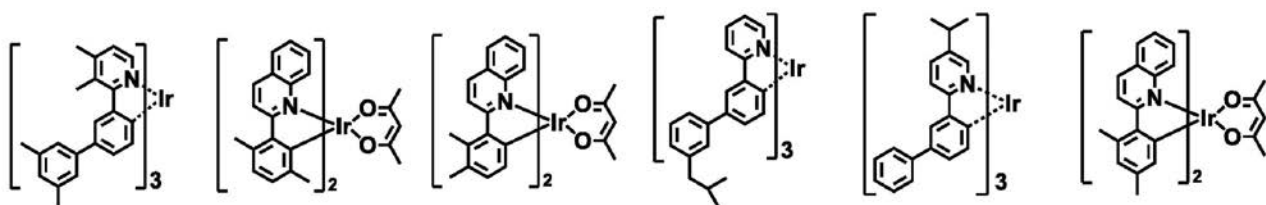
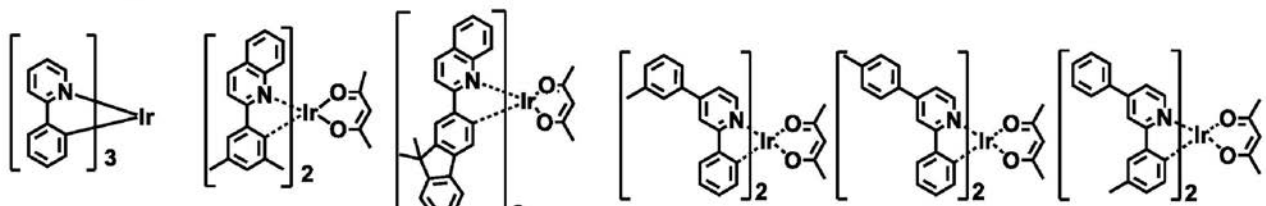


40



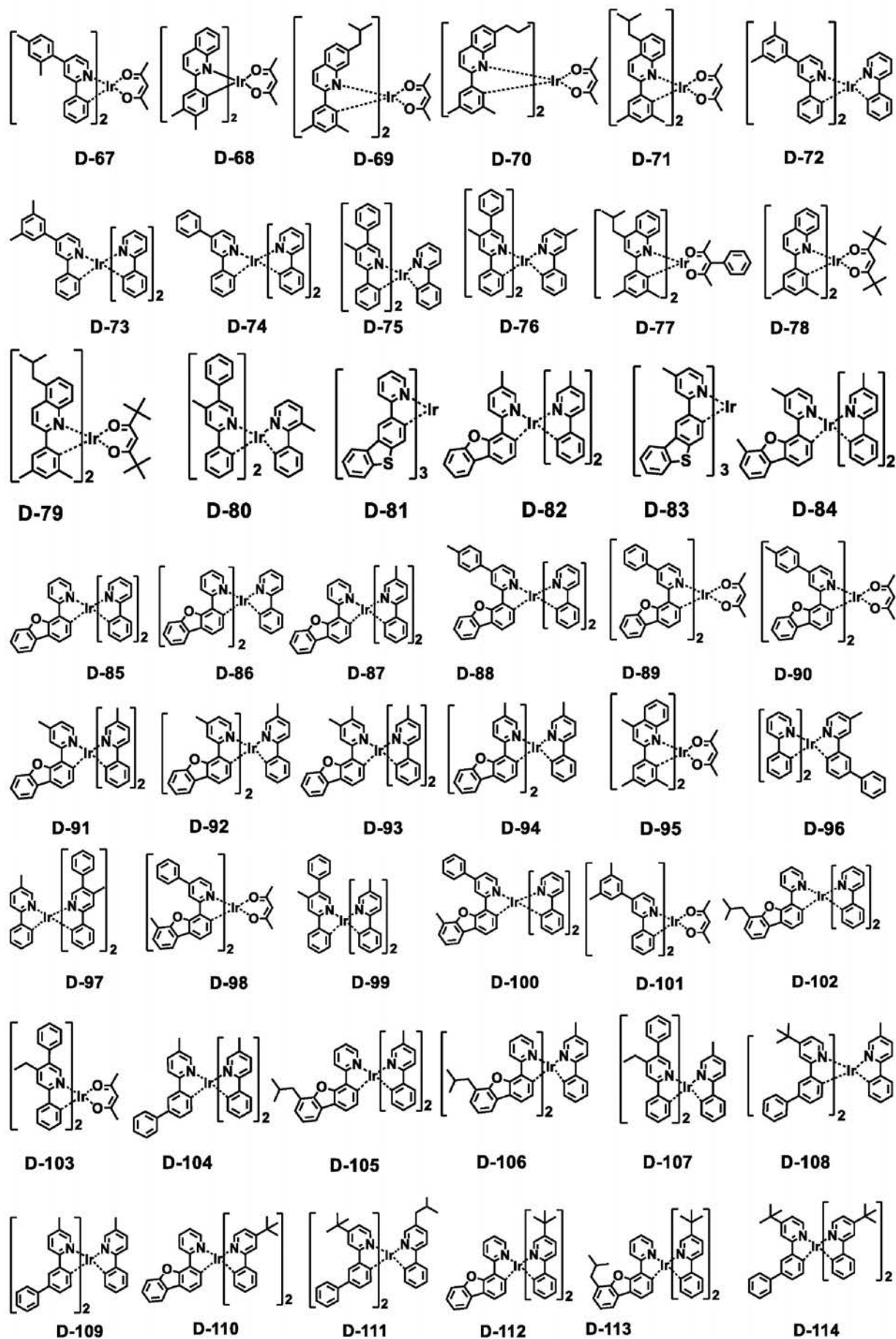
【 0 0 8 4 】

【化 1 2 - 2】

**D-31****D-32****D-33****D-34****D-35****D-36****D-37****D-38****D-39****D-40****D-41****D-42****D-43****D-44****D-45****D-46****D-47****D-48****D-49****D-50****D-51****D-52****D-53****D-54****D-55****D-56****D-57****D-58****D-59****D-60****D-61****D-62****D-63****D-64****D-65****D-66**

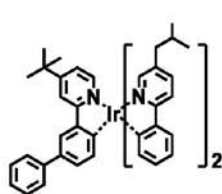
【 0 0 8 5 】

【化 1 2 - 3】

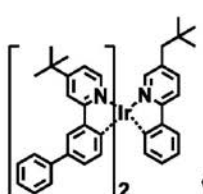


【 0 0 8 6 】

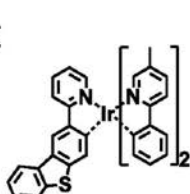
【化 1 2 - 4】



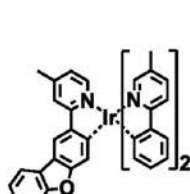
D-115



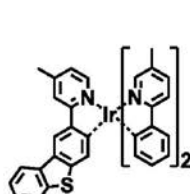
D-116



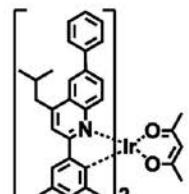
D-117



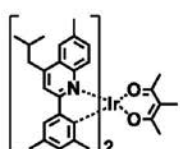
D-118



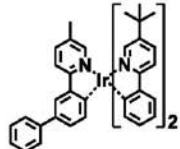
D-119



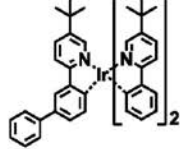
D-120



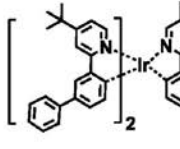
D-121



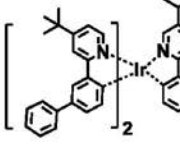
D-122



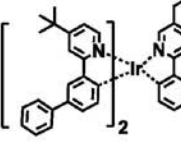
D-123



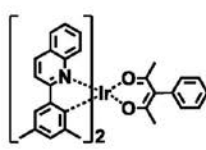
D-124



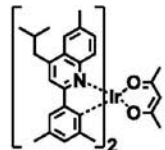
D-125



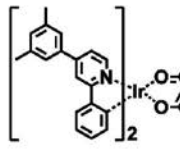
D-126



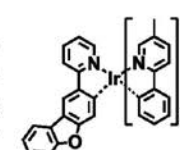
D-127



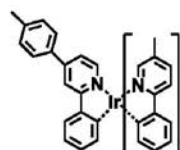
D-128



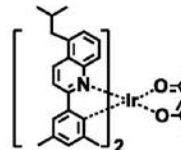
D-129



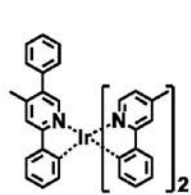
D-130



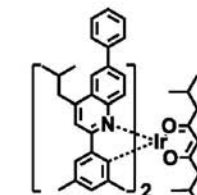
D-131



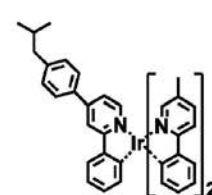
D-132



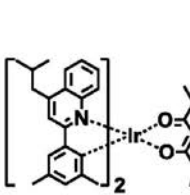
D-133



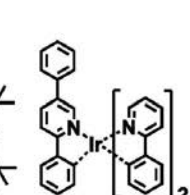
D-134



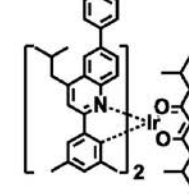
D-135



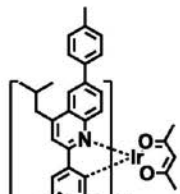
D-136



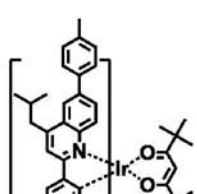
D-137



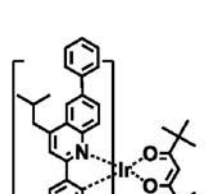
D-138



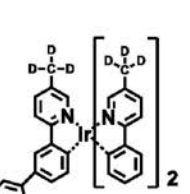
D-139



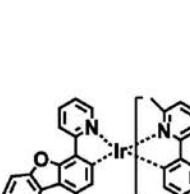
D-140



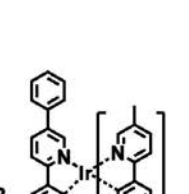
D-141



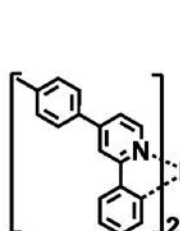
D-142



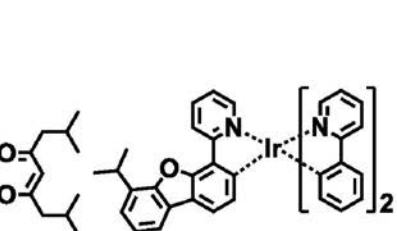
D-143



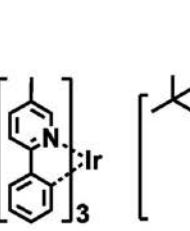
D-144



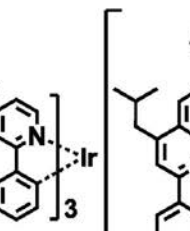
D-145



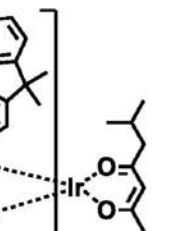
D-146



D-147



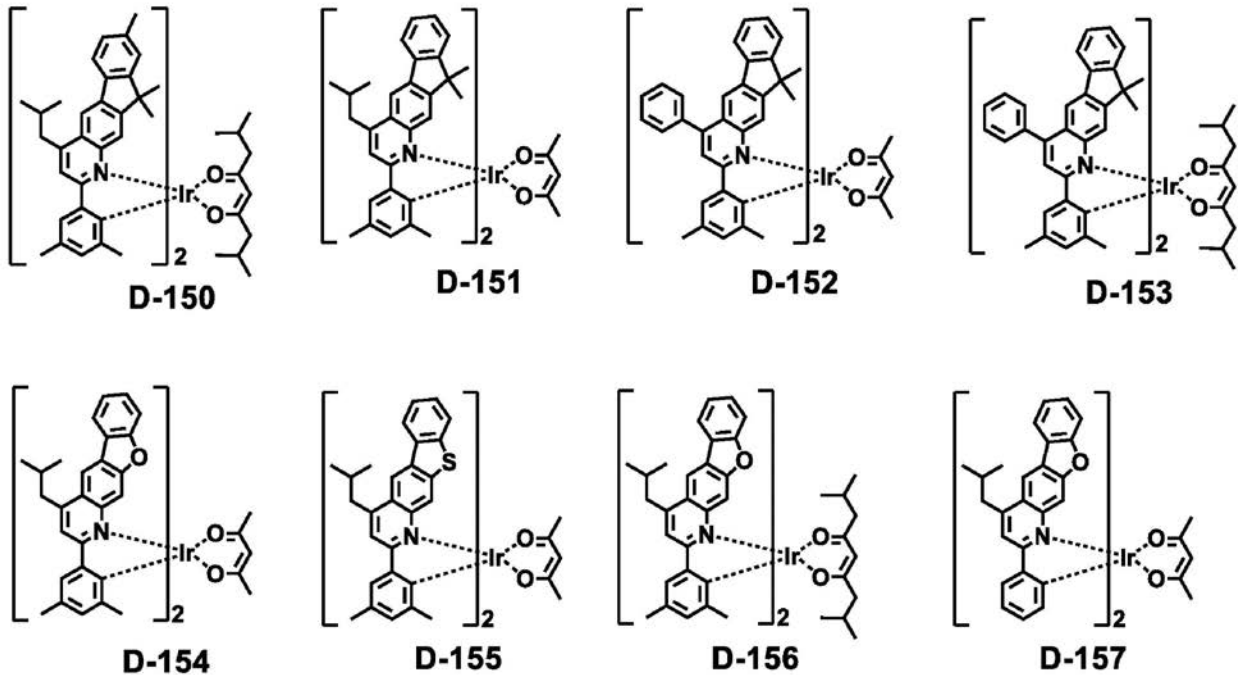
D-148



D-149

【 0 0 8 7 】

【化 1 2 - 5】



10

20

【0088】

本開示の有機電界発光デバイスの各層を形成するために、真空蒸発、スパッタリング、プラズマめっき、及びイオンめっき法等の乾式膜形成法、またはインクジェット印刷、ノズル印刷、スロットコーティング、スピンコーティング、浸漬コーティング、フローコーティング法等の湿式膜形成法を使用することができる。本開示の第1及び第2のホスト化合物は、共蒸発プロセスまたは混合-蒸発プロセスによって薄膜形成することができる。

【0089】

湿式薄膜形成法を使用するとき、各層を形成する材料をエタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン等の任意の適当な溶媒中に溶解または拡散させることによって、薄膜を形成することができる。溶媒は、各層を形成する材料を溶解または拡散させることができ、成膜性に問題がない任意の溶媒であることができる。

30

【0090】

本開示の有機電界発光デバイスはまた、表示デバイスまたは照明デバイスの製造に使用することができる。

【0091】

以下、本開示の有機電界発光化合物の調製方法、及びその化合物を含むデバイスの特性を、本開示の代表的な化合物に関して詳細に説明する。しかしながら、本開示は、以下の実施例によって限定されるものではない。

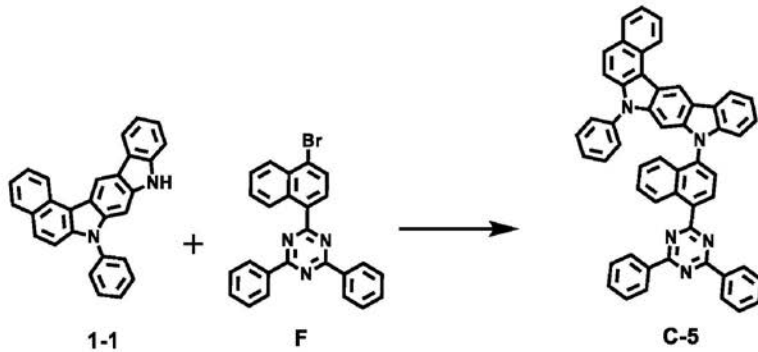
【0092】

実施例1：化合物C-5の調製

40

【0093】

【化 1 3】



10

【0094】

3 g の化合物 1 - 1 (0 . 8 m m o l)、4 . 1 g の化合物 F (0 . 9 m m o l)、8 8 m g の酢酸パラジウム (I I) ($\text{Pd}(\text{OAc})_2$) (0 . 3 9 2 m m o l)、3 2 2 m g の 2 - ジシクロヘキシルホスフィノ - 2 ' , 6 ' - ジメトキシビフェニル (S - p h o s) (0 . 7 8 4 m m o l)、1 . 9 g のナトリウム t e r t - ブトキシド (NaOtBu) (2 m m o l)、及び 8 0 m L の o - キシレンをフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で 5 時間撹拌した。反応が完了した後、反応生成物を、E A (酢酸エチル) / H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して 1 . 5 g の化合物 C - 5 (収率 2 5 . 8 %) を得た。

20

^1H NMR (6 0 0 M H z , CDCl_3 , δ) 9 . 4 2 9 (s , 1 H) , 9 . 2 3 6 - 9 . 2 2 2 (d , $J = 8 . 4 \text{ Hz}$, 1 H) , 9 . 1 3 0 - 9 . 1 1 7 (d , $J = 7 . 8 \text{ Hz}$, 1 H) , 8 . 8 3 4 - 8 . 8 2 0 (d , $J = 7 . 8 \text{ Hz}$, 4 H) , 8 . 6 6 1 - 8 . 6 4 9 (d , $J = 7 . 2 \text{ Hz}$, 1 H) , 8 . 4 8 5 - 8 . 4 7 3 (d , $J = 7 . 2 \text{ Hz}$, 1 H) , 8 . 0 5 5 - 8 . 0 4 2 (d , $J = 7 . 8 \text{ Hz}$, 1 H) , 7 . 8 7 9 - 7 . 8 6 4 (m , 2 H) , 7 . 8 2 3 - 7 . 8 0 8 (d , $J = 9 \text{ Hz}$, 1 H) , 7 . 6 9 1 - 7 . 6 5 3 (m , 3 H) , 7 . 6 3 4 - 7 . 6 0 8 (m , 4 H) , 7 . 5 6 0 - 7 . 5 4 7 (m , 2 H) , 7 . 5 0 5 - 7 . 4 9 0 (m , 5 H) , 7 . 4 2 2 - 7 . 3 6 1 (m , 4 H) , 7 . 0 5 5 (s , 1 H) , 7 . 0 2 5 - 7 . 0 1 2 (d , $J = 7 . 8 \text{ Hz}$, 1 H)

30

【0095】

【表 1】

[表 1]

化合物	MW	UV	PL	M. P.
C - 5	739.86	458 nm	519 nm	299°C

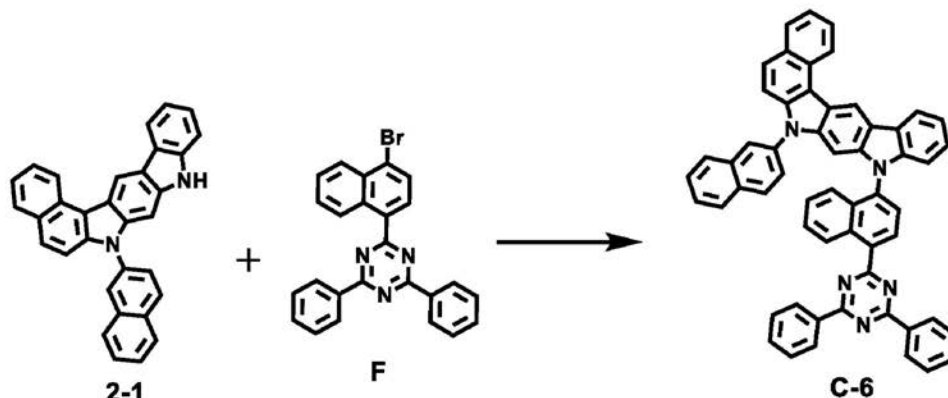
【0096】

実施例 2 : 化合物 C - 6 の調製

【0097】

40

【化 1 4】



10

【0098】

4 g の化合物 2 - 1 (9 . 2 5 m m o l)、4 . 5 g の化合物 F (1 0 . 1 7 m m o l)、1 0 4 m g の酢酸パラジウム (I I) ($\text{Pd}(\text{OAc})_2$) (0 . 4 6 m m o l)、3 8 0 m g の 2 - ジシクロヘキシルホスフィノ - 2 ' , 6 ' - ジメトキシビフェニル (S - p h o s) (0 . 9 2 m m o l)、2 . 3 g のナトリウム t e r t - ブトキシド (N a O t B u) (2 3 . 5 7 m m o l)、及び 4 6 m L の o - キシレンをフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で 3 時間撹拌した。反応が完了した後、反応生成物を、E A / H₂O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して 4 . 0 g の化合物 C - 6 (収率 5 6 %) を得た。

20

¹H NMR (6 0 0 M H z , C D C l₃ , δ) 9 . 4 4 3 (s , 1 H) , 9 . 1 8 - 9 . 1 7 (d , J = 6 H z , 1 H) , 9 . 1 4 1 - 9 . 1 2 7 (d , J = 9 . 3 H z , 1 H) , 8 . 7 7 8 - 8 . 7 6 4 (d , J = 8 . 1 H z , 4 H) , 8 . 6 0 2 - 8 . 5 8 9 (d , J = 7 . 5 H z , 1 H) , 8 . 4 8 7 - 8 . 4 7 4 (d , J = 7 . 7 4 H z , 1 H) , 8 . 0 5 0 - 8 . 0 3 7 (d , J = 7 . 9 H z , 1 H) , 7 . 9 6 (s , 2 H) , 7 . 8 6 5 - 7 . 8 3 7 (m , 3 H) , 7 . 8 1 4 - 7 . 8 0 0 (d , J = 8 . 7 6 H z , 1 H) , 7 . 6 6 5 - 7 . 6 2 4 (m , 3 H) , 7 . 5 9 7 - 7 . 4 7 5 (m , 1 0 H) , 7 . 4 3 3 - 7 . 3 8 7 (m , 4 H) , 7 . 0 6 (s , 1 H) , 7 . 0 5 0 - 7 . 0 0 1 (m , 1 H)

30

【0099】

【表 2】

[表 2]

化合物	MW	UV	PL	M. P.
C - 6	7 8 9 . 9 2	4 5 4 n m	5 1 5 n m	1 9 9 . 5 ° C

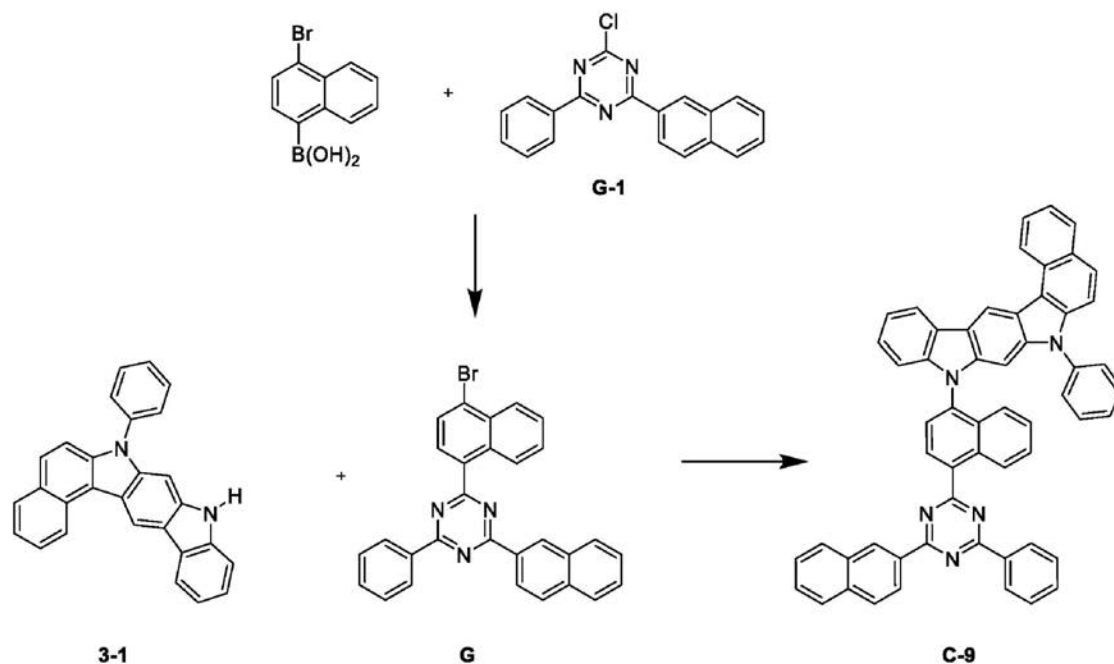
【0100】

実施例 3 : 化合物 C - 9 の調製

40

【0101】

【化 15】



10

【0102】

20

化合物 G の調製

10 g の化合物 G - 1 (31 mmol)、4.47 g の (4 - ブロモナフタレン - 1 - イル) ボロン酸 (37 mmol)、1.82 g のテトラキス (トリフェニルホスフィン) パラジウム (0) ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (1.6 mmol)、10 g の炭酸カルシウム (K_2CO_3) (94 mmol)、141 mL のトルエン、47 mL のエタノール、及び 47 mL の水をフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で 3 時間撹拌した。反応が完了した後、その反応生成物を、EA / H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して 10.6 g の化合物 G (収率 64%) を得た。

【0103】

30

化合物 C - 9 の調製

7 g の化合物 3 - 1 (18.3 mmol)、10.7 g の化合物 F (21.9 mmol)、200 mg の酢酸パラジウム (II) ($\text{Pd}(\text{OAc})_2$) (0.9 mmol)、0.75 g の 2 - ジシクロヘキシルホスフィノ - 2', 6' - ジメトキシビフェニル (S-phos) (1.8 mmol)、4.4 g のナトリウム tert - ブトキシド (NaOtBu) (45.7 mmol)、及び 183 mL の o - キシレンをフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で 3 時間撹拌した。反応が完了した後、その反応生成物を、EA / H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して 5.5 g の化合物 C - 9 (収率 38%) を得た。

40

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3) 9.427 (s, 1H), 9.379 (s, 1H), 9.254 - 9.239 (d, $J = 9\text{ Hz}$, 1H), 9.126 - 9.112 (d, $J = 8.4\text{ Hz}$, 1H), 8.874 - 8.846 (m, 3H), 8.690 - 8.677 (d, $J = 7.8\text{ Hz}$, 1H), 8.482 - 8.470 (d, $J = 7.2\text{ Hz}$, 1H), 8.117 - 8.104 (d, $J = 7.8\text{ Hz}$, 1H), 8.063 - 8.036 (m, 2H), 7.965 - 7.952 (d, $J = 7.8\text{ Hz}$, 1H), 7.899 - 7.887 (d, $J = 7.2\text{ Hz}$, 1H), 7.86 - 7.827 (m, 1H), 7.817 - 7.802 (d, $J = 9\text{ Hz}$, 1H), 7.689 - 7.593 (m, 6H), 7.568 - 7.485 (m, 7H), 7.441 - 7.361 (m, 4H), 7.061 (s, 1H), 7.034 - 7.020 (d, $J = 8.4\text{ Hz}$, 1H)

【0104】

【表 3】

[表3]

化合物	MW	UV	PL	M. P.
C-9	789.94	354 nm	516 nm	280℃

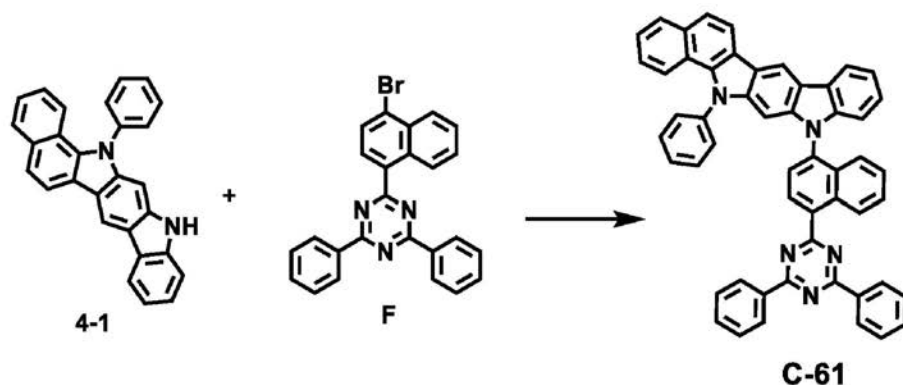
【0105】

実施例 4：化合物 C-61 の調製

【0106】

【化 16】

10



20

【0107】

4.0 g の化合物 4-1 (10 mmol)、5 g の化合物 F (12 mmol)、479 mg のトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) (0.523 mmol)、429 mg の 2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6'-ジメトキシビフェニル (S-phos) (1 mmol)、2.5 g のナトリウム *tert*-ブトキシド (NaOtBu) (26 mmol)、及び 87 mL の *o*-キシレンをフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で 3 時間撹拌した。反応が完了した後、その反応生成物を、EA/ H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して 1.3 g の化合物 C-61 (収率 16%) を得た。

30

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3) 9.206 - 9.192 (d, $J = 8.4$ Hz, 1H), 8.974 (s, 1H), 8.824 - 8.807 (m, 4H), 8.630 - 8.618 (d, $J = 7.2$ Hz, 1H), 8.413 - 8.398 (d, $J = 9$ Hz, 2H), 7.999 - 7.985 (d, $J = 8.4$ Hz, 1H), 7.827 - 7.815 (d, $J = 7.2$ Hz, 1H), 7.781 - 7.767 (d, $J = 8.4$ Hz, 1H), 7.664 - 7.600 (m, 8H), 7.501 - 7.474 (m, 4H), 7.384 - 7.313 (m, 5H), 7.233 - 7.218 (d, $J = 9$ Hz, 1H), 6.947 - 6.934 (d, 1H), 6.752 (s, 2H)

【0108】

【表 4】

[表4]

40

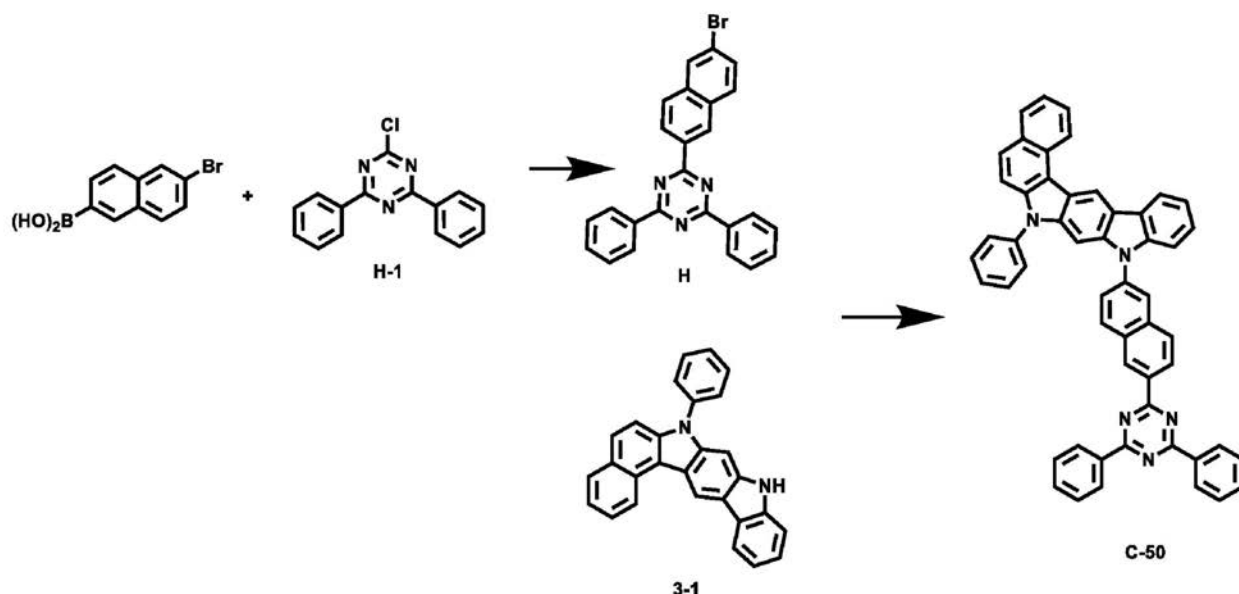
化合物	MW	UV	PL	M. P.
C-61	739.88	344 nm	517 nm	192℃

【0109】

実施例 5：化合物 C-50 の調製

【0110】

【化 17】



【0111】

化合物 H の調製

13.3gの化合物 H - 1 (50 mmol)、15gの(2-ブロモナフタレン-6-イル)ボロン酸(60 mmol)、3.4gのテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (3 mmol)、25gの炭酸カルシウム (K_2CO_3) (179 mmol)、150mLのトルエン、73mLのエタノール、及び73mLの水をフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で3時間撹拌した。反応が完了した後、その反応生成物を、EA/ H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して4gの化合物 H (収率15%)を得た。

20

【0112】

化合物 C - 50 の調製

2.4gの化合物 3 - 1 (6 mmol)、3gの化合物 H (7 mmol)、114mgのトリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0) ($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$) (0.126 mmol)、103mgの2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6'-ジメトキシビフェニル (S-phos) (0.25 mmol)、1.5gのナトリウムtert-ブトキシド (NaOtBu) (16 mmol)、及び53mLのo-キシレンをフラスコに注ぎ、溶解させ、次いで還流下で3時間撹拌した。反応が完了した後、その反応生成物を、EA/ H_2O で抽出した。有機抽出物をカラムクロマトグラフィーによって精製して2gの化合物 C - 50 (収率43%)を得た。

30

^1H NMR (600 MHz, CDCl_3) 9.418 (s, 1H), 9.353 (s, 1H), 9.087 - 9.073 (d, $J = 8.4 \text{ Hz}$, 1H), 8.915 - 8.901 (d, $J = 8.4 \text{ Hz}$, 1H), 8.850 - 8.834 (sd, $J = 6 \text{ Hz}$, 4H), 8.414 - 8.000 (d, $J = 8.4 \text{ Hz}$, 1H), 8.291 - 8.277 (d, $J = 8.4 \text{ Hz}$, 1H), 8.165 (s, 1H), 8.046 - 8.031 (d, $J = 9 \text{ Hz}$, 2H), 7.825 - 7.808 (m, 3H), 7.646 - 7.530 (m, 13H), 7.460 - 7.397 (m, 4H)

40

【0113】

【表 5】

[表5]

化合物	MW	UV	PL	M. P.
C-50	739.88	326 nm	477 nm	315°C

【 0 1 1 4 】

以下、本開示の化合物を含む有機発光ダイオード（O L E D）デバイスの発光特性を詳細に説明する。

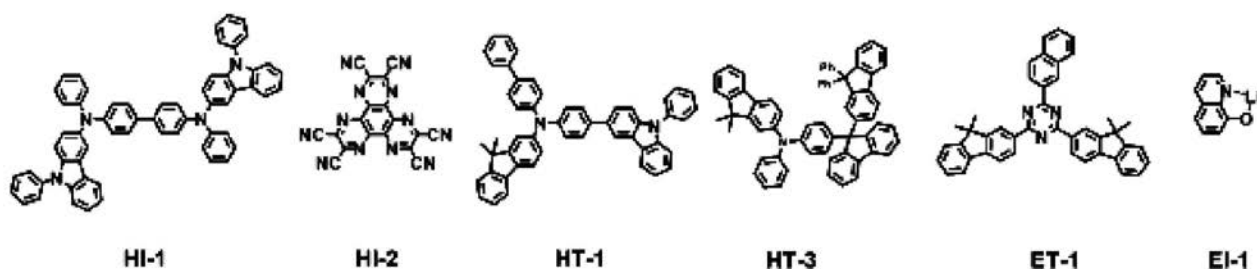
【 0 1 1 5 】

デバイス例 1：本開示の化合物をホストとして蒸発させることによる O L E D デバイスの製造

本開示による有機電界発光化合物を使用することによって O L E D デバイスを製造した。O L E D デバイス（G E O M A T E C C O . , L T D . 、日本）用のガラス基板上の透明電極インジウムスズ酸化物（I T O）薄膜（ $10 \Omega / sq$ ）を、アセトン、エタノール、及び蒸留水での連続超音波洗浄に供し、次いでイソプロパノール中で保管した。次いで、I T O 基板を真空蒸着装置の基板ホルダ上に載置した。化合物 H I - 1 を真空蒸着装置のセルに導入し、次いで装置のチャンバ内の圧力を 10^{-6} トルに制御した。その後、セルに電流を印加して上記材料を蒸発させることにより、I T O 基板上に 80 nm の厚さを有する第 1 の正孔注入層を形成した。次に、化合物 H I - 2 を真空蒸着装置の別のセルに導入し、電流をそのセルに印加することにより蒸発させ、それにより 5 nm の厚さを有する第 2 の正孔注入層を第 1 の正孔注入層の上に形成した。次いで、化合物 H T - 1 を真空蒸着装置の 1 つのセルに導入し、電流をそのセルに印加することによって蒸発させ、それにより 10 nm の厚さを有する第 1 の正孔輸送層を第 2 の正孔注入層の上に形成した。次いで、化合物 H T - 3 を真空蒸着装置の別のセルに導入し、電流をそのセルに印加することによって蒸発させ、それにより 60 nm の厚さを有する第 2 の正孔輸送層を第 1 の正孔輸送層の上に形成した。正孔注入層及び正孔輸送層の形成後、その上に発光層を以下のようにして形成した。化合物 C - 5 をホスト材料として真空蒸着装置の 1 つのセルに導入し、化合物 D - 7 1 をドーパントとして別のセルに導入した。ホスト及びドーパントの総量に基づいて 3 重量 % のドーピング量でドーパントを堆積させて、 40 nm の厚さを有する発光層を第 2 の正孔輸送層の上に形成した。次いで、化合物 E T - 1 及び化合物 E I - 1 を他の 2 つのセルに導入し、それぞれ 1 : 1 の比率で蒸発させて、発光層の上に厚さ 30 nm を有する電子輸送層を形成した。化合物 E I - 1 を、 2 nm の厚さを有する電子注入層として堆積させた後、 80 nm の厚さを有する A l カソードを別の真空蒸着装置によって、電子注入層の上に堆積させた。このようにして O L E D デバイスを製造した。

【 0 1 1 6 】

【化 1 8】



【 0 1 1 7 】

寿命（T 9 7）は、5,000 ニット及び一定電流において、輝度が 100 % から 97 % まで減少するのにかかった時間として測定した。

【 0 1 1 8 】

デバイス例 2：本開示の化合物をホストとして蒸発させることによる O L E D デバイスの製造

化合物 C - 6 をホストとして使用した以外は、デバイス例 1 と同じ仕方で O L E D デバイスを製造した。

【 0 1 1 9 】

デバイス例 3：本開示の化合物をホストとして蒸発させることによる O L E D デバイスの製造

化合物 C - 9 をホストとして使用し、厚さ 35 nm を有する電子輸送層を形成した以外は、デバイス例 1 と同じ仕方で OLED デバイスを製造した。

【0120】

デバイス例 4：本開示の化合物をホストとして蒸発させることによる OLED デバイスの製造

化合物 C - 61 をホストとして使用した以外は、デバイス例 1 と同じ仕方で OLED デバイスを製造した。

【0121】

デバイス例 5：本開示の化合物をホストとして蒸発させることによる OLED デバイスの製造

化合物 C - 50 をホストとして使用した以外は、デバイス例 1 と同じ仕方で OLED デバイスを製造した。

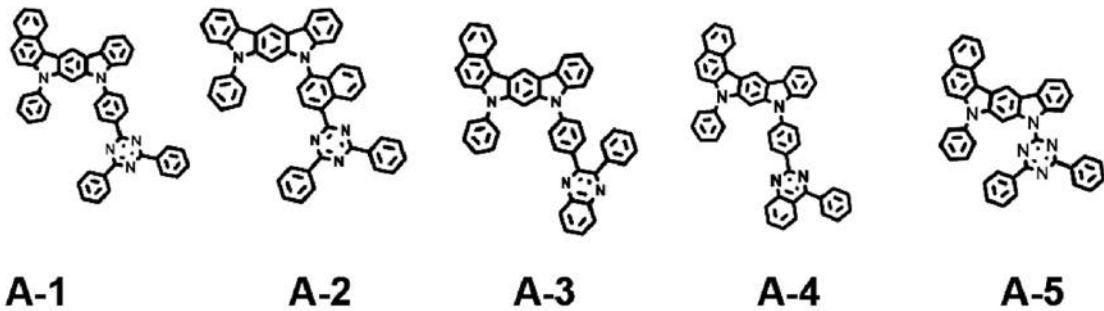
【0122】

比較例 1 - 1 ~ 1 - 5：従来のホストを使用しての OLED デバイスの製造

以下の表 6 に示した比較例 1 - 1 ~ 1 - 5 の化合物をホストとして使用した以外は、デバイス例 1 と同じ仕方で OLED デバイスを製造した。

【0123】

【化 19】



【0124】

【表 6】

[表 6]

	ホスト	寿命 T ₉₇ [時]
デバイス例 1	C - 5	193
デバイス例 2	C - 6	198
デバイス例 3	C - 9	188
デバイス例 4	C - 61	98
デバイス例 5	C - 50	105
比較例 1 - 1	A - 1	79
比較例 1 - 2	A - 2	95
比較例 1 - 3	A - 3	32
比較例 1 - 4	A - 4	67
比較例 1 - 5	A - 5	9

【0125】

上記のデバイス例及び比較例から、本開示の有機電界発光化合物を含む OLED デバイ

スは、従来の有機電界発光化合物を含むOLEDデバイスと比較して、改善された寿命特性を有することが認められる。

【 国 際 調 査 報 告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2017/003959
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C07D 487/04 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) STN: Chemical Abstracts Registry and CAplus - structure search based on compounds of formula (1). Patentscope: Applicant search with IPC marks C07D 487. Inventor search with IPC marks C07D 487. Espacenet: Applicant search with IPC marks C07D 487/00/low. Inventor search with IPC marks C07D 487/00/low. Applicant/ Inventors names were also searched in internal databases provided by IP Australia.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Documents are listed in the continuation of Box C	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 3 July 2017		Date of mailing of the international search report 03 July 2017
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaustralia.gov.au		Authorised officer Tina Bryant AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. +61 2 6283 7992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation).	DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	PCT/KR2017/003959
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/046916 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 02 April 2015 Paragraphs [21]-[30], [78]-[86], [88], [106], [108] and [109], Claim 1.	1-10
X	WO 2015/178732 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 26 November 2015 Paragraphs [11]-[18], [35]-[39], [41],[42], [49], Claim 1.	1-10
X	KR 10-2014-0009019 A (CS ELSOLAR CO., LTD.) 22 January 2014 Table 1 pages 5-8, Claims 1, 6-8.	1-3, 6, 9, 10
X	KR 10-2014-0006708 A (CS ELSOLAR CO., LTD.) 16 January 2014 Table 1 pages 5-7, Claims 1, 5-8.	1-3, 5, 6, 8-10
X	WO 2016/013867 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 28 January 2016 Paragraphs [14]-[18], [38], [39], [45]-[48], [55], [185], Claims 1 and 10.	1-10
X	WO 2015/174738 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 19 November 2015 Paragraphs [11], [16]-[19], [36], [37], [39], [43], [45], [127], Claims 1 and 9.	1-10
X	WO 2015/160224 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 22 October 2015 Paragraphs [16]-[21], [39], [40], [47]-[51], [53], [136], Claims 1 and 9.	1-10
P,X	WO 2016/148390 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 22 September 2016 Paragraphs [10]-[16], [30]-[37], [40], [41], [55]-[57], [62], [120], Claims 1 and 2.	1-10

Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/KR2017/003959	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
WO 2015/046916 A1	02 April 2015	WO 2015046916 A1	02 Apr 2015
		CN 105531349 A	27 Apr 2016
		KR 20150034333 A	03 Apr 2015
		TW 201527298 A	16 Jul 2015
		TW 201605841 A	16 Feb 2016
WO 2015/178732 A1	26 November 2015	WO 2015178732 A1	26 Nov 2015
		CN 106414662 A	15 Feb 2017
		KR 20150135123 A	02 Dec 2015
		US 2017098784 A1	06 Apr 2017
KR 10-2014-0009019 A	22 January 2014	None	
KR 10-2014-0006708 A	16 January 2014	None	
WO 2016/013867 A1	28 January 2016	WO 2016013867 A1	28 Jan 2016
		CN 106537634 A	22 Mar 2017
		EP 3172779 A1	31 May 2017
		KR 20160011522 A	01 Feb 2016
WO 2015/174738 A1	19 November 2015	WO 2015174738 A1	19 Nov 2015
		CN 106232772 A	14 Dec 2016
		KR 20150130928 A	24 Nov 2015
		US 2017077423 A1	16 Mar 2017
WO 2015/160224 A1	22 October 2015	WO 2015160224 A1	22 Oct 2015
		CN 106164046 A	23 Nov 2016
		EP 3131879 A1	22 Feb 2017
		JP 2017514302 A	01 Jun 2017
		KR 101502316 B1	13 Mar 2015
		US 2017125699 A1	04 May 2017
WO 2016/148390 A1	22 September 2016	WO 2016148390 A1	22 Sep 2016
		KR 20160110078 A	21 Sep 2016
		TW 201632527 A	16 Sep 2016
End of Annex			
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001. Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

(72)発明者 ヤング - ムック・リム

大韓民国 1 8 4 4 9 ギョンギ - ド ファソン - シ サムスン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

(72)発明者 ビトナリ・キム

大韓民国 1 8 4 4 9 ギョンギ - ド ファソン - シ サムスン 1 - ロ 5 - ギル 2 0

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 DD53 DD59 DD68

4C050 AA01 AA08 BB04 CC04 EE02 FF01 GG01 HH04

專利名称(译)	有机电致发光化合物，有机电致发光材料和包含其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2019519096A	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	JP2018556373	申请日	2017-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司韩国		
[标]发明人	ヒョジュンリー ヤングムックリム ビトナリキム		
发明人	ヒョ-ジュン・リー ヤング-ムック・リム ビトナリ・キム		
IPC分类号	H01L51/50 C07D487/04 C09K11/06		
CPC分类号	C07D487/04 C09K11/06 H01L51/0052 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5016		
FI分类号	H05B33/14.B C07D487/04.136 C07D487/04.CSP C09K11/06.690		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD68 4C050/AA01 4C050/AA08 4C050/BB04 4C050/CC04 4C050/EE02 4C050/FF01 4C050/GG01 4C050/HH04		
优先权	1020160060247 2016-05-17 KR 1020170015372 2017-02-03 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本公开涉及有机电致发光化合物，有机电致发光材料以及包含它们的有机电致发光器件。与包括常规有机电致发光化合物的有机电致发光器件相比，本公开的有机电致发光化合物可提供具有改善的寿命特性的有机电致发光器件。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 公表特許公報(A)	(11) 特許出願公表番号
		特表2019-519096 (P2019-519096A)
		(43) 公表日 令和1年7月4日(2019.7.4)
(51) Int. Cl.	F I	テーマコード(参考)
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	3K107
C07D 487/04 (2006.01)	C07D 487/04 136	4C050
C09K 11/06 (2006.01)	C07D 487/04 CSP	
	C09K 11/06 690	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 75 頁)		
(21) 出願番号 特願2018-556373 (P2018-556373)	(71) 出願人 509266480	
(93) (22) 出願日 平成29年4月12日(2017.4.12)		
(93) 新鋭文提出日 平成29年10月26日(2018.10.26)		
(93) 国際出願番号 PCT/KR2017/003559		
(93) 国際公開番号 W02017/200210		
(93) 国際公開日 平成29年11月23日(2017.11.23)		
(31) 優先権主張番号 10-2016-0060247	(74) 代理人 110000589	
(32) 優先日 平成28年5月17日(2016.5.17)	特許業務法人センタ国際特許事務所	
(33) 優先権主張国 韓国(KR)	ヒョ-ジュン・リー	
(31) 優先権主張番号 10-2017-0015372	(72) 発明者	
(32) 優先日 平成29年2月3日(2017.2.3)	ヒョ-ジュン・リー	
(33) 優先権主張国 韓国(KR)	大韓民国 18449 キョンギド ファソン-シ サムスン 1-ロ 5-ギル 20	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 有機電界発光化合物、有機電界発光材料、及びそれを含む有機電界発光デバイス		