

(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2015-530732

(P2015-530732A)

(43) 公表日 平成27年10月15日(2015.10.15)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| HO1L 51/50 (2006.01) | HO5B 33/14 B | 3K107 |
| CO9K 11/06 (2006.01) | CO9K 11/06 660 | |
| | CO9K 11/06 690 | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 52 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2015-523015 (P2015-523015) | (71) 出願人 | 509266480 |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年7月19日 (2013.7.19) | | ローム・アンド・ハース・エレクトロニク・マテリアルズ・コリア・リミテッド |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成27年1月16日 (2015.1.16) | | 大韓民国 331-980 チュンチョン |
| (86) 国際出願番号 | PCT/KR2013/006487 | | ナムード チョナンシー ソブクーク 3 |
| (87) 国際公開番号 | WO2014/014310 | | コンダン 1-ロ 56 |
| (87) 国際公開日 | 平成26年1月23日 (2014.1.23) | (74) 代理人 | 110000589 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2012-0079339 | | 特許業務法人センダ国際特許事務所 |
| (32) 優先日 | 平成24年7月20日 (2012.7.20) | (72) 発明者 | チーシク・キム |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | | 大韓民国 445-752 キョンギード ファソンシー バンソンドン ソルピ ット・マウル・サンヨン・エガ・アパート メント 441-1201 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホスト化合物およびドーパント化合物の新規組み合わせおよびそれを含む有機エレクトロルミネセンスデバイス

(57) 【要約】

本発明は、ドーパント化合物およびホスト化合物の特定の組み合わせおよびそれを含む有機エレクトロルミネセントデバイスに関する。本発明の有機エレクトロルミネセントデバイスは、黄緑色に発光し、デバイスの電流特性を高めてデバイスの駆動電圧を低くし、出力効率および操作寿命を高める。

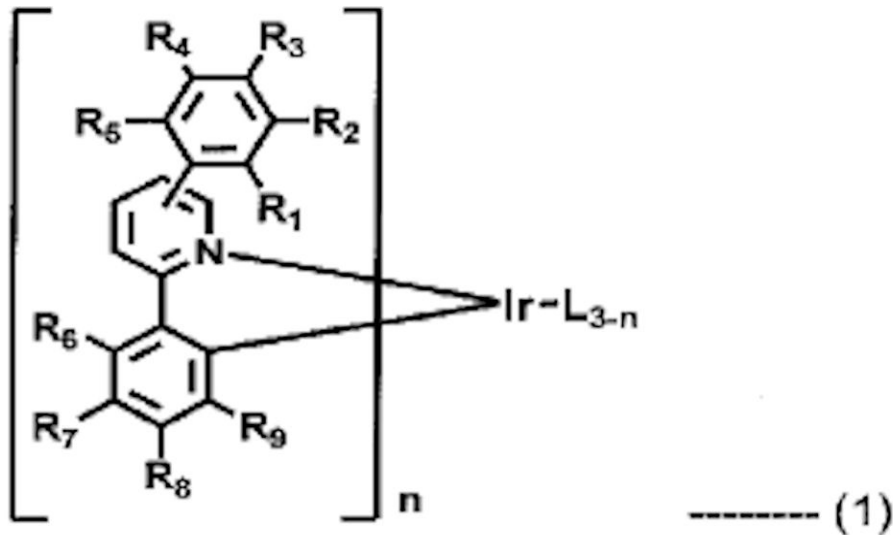
【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次式 1 により表される 1 つ以上のドーパント化合物、および次式 2 により表される 1 つ以上のホスト化合物の組み合わせ：

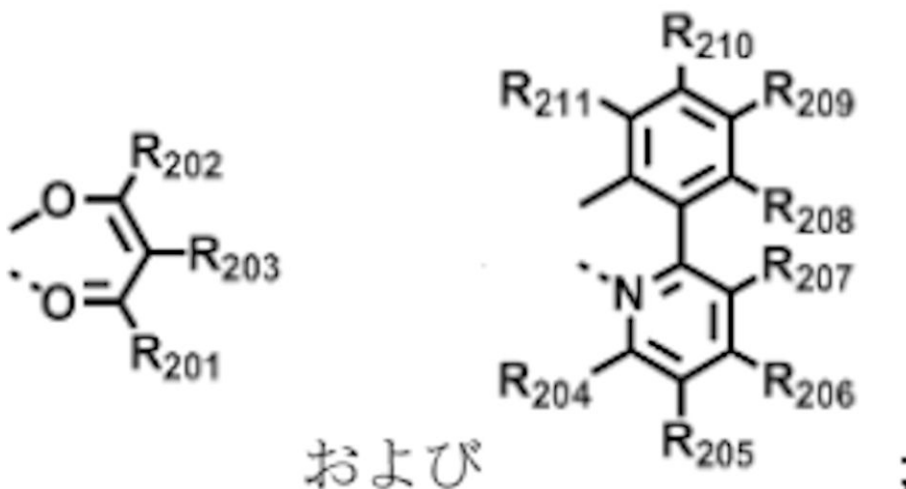
【化 1】



式中、

L は、次の構造から選択される：

【化 2】



$R_1 \sim R_9$ は、それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 3 0) アルキル、置換若しくは非置換 (C 3 ~ C 3 0) シクロアルキル、シアノ、または置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 3 0) アルコキシを表す；

40

$R_{201} \sim R_{211}$ それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 3 0) アルキル、または置換若しくは非置換 (C 3 ~ C 3 0) シクロアルキルを表す；および

n は、1 ~ 3 の整数を表す；

【化 3】

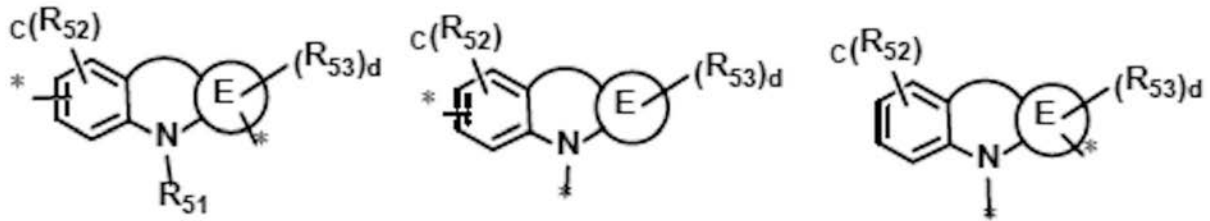


式中、

C_z は次の構造から選択される：

50

【化 4】



環 E は、置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) シクロアルキル、置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) アリール、または置換若しくは非置換 3 ~ 30 員ヘテロアリールを表す；

R₅₁ ~ R₅₃ は、それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 30) アルキル、置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) アリール、置換若しくは非置換 3 ~ 30 員ヘテロアリール、置換若しくは非置換 5 ~ 7 員ヘテロシクロアルキル、少なくとも 1 つの置換若しくは非置換 (C 3 ~ C 30) 脂環式環と縮合した置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) アリール、少なくとも 1 つの置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) 芳香族環と縮合した 5 ~ 7 員ヘテロシクロアルキル、置換若しくは非置換 (C 3 ~ C 30) シクロアルキル、少なくとも 1 つの置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) 芳香族環と縮合した (C 3 ~ C 30) シクロアルキル、または置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) アリール (C 1 ~ C 30) アルキルを表す；

L₁ および L₂ は、それぞれ独立して単結合、置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 40) アリーレン、置換若しくは非置換 3 ~ 30 員ヘテロアリーレン、(C 3 ~ C 30) シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換 3 ~ 30 員ヘテロアリーレン、または置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) シクロアルキレンを表す；

M は、置換若しくは非置換 (C 6 ~ C 30) アリール、または置換若しくは非置換 3 ~ 30 員ヘテロアリールを表す；

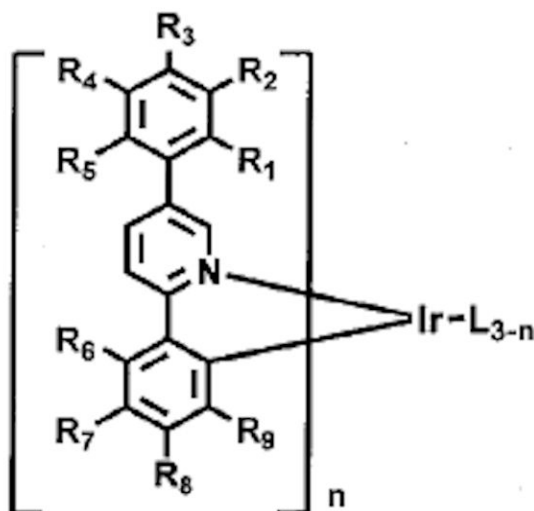
a は、1 または 2 を表す； a が 2 である場合、C_z のそれぞれは同一または異なってもよい、および L₁ のそれぞれは同一または異なってもよい；

c および d は、それぞれ独立して 0 ~ 4 の整数を表す； c または d が、2 以上の整数である場合、R₅₂ のそれぞれ、および R₅₃ のそれぞれは同一または異なってもよい。

【請求項 2】

式 1 により表される前記化合物は、式 3 または 4：

【化 5】



----- (3)

10

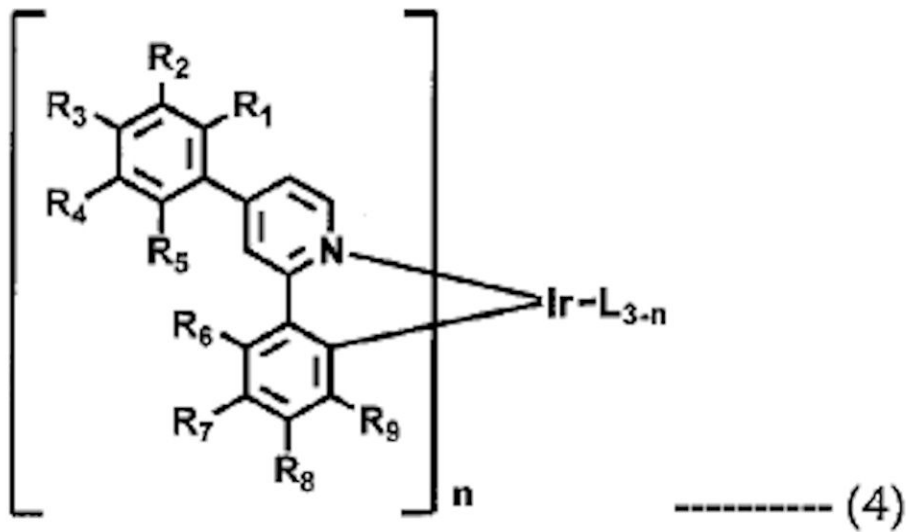
20

30

40

50

【化 6】



10

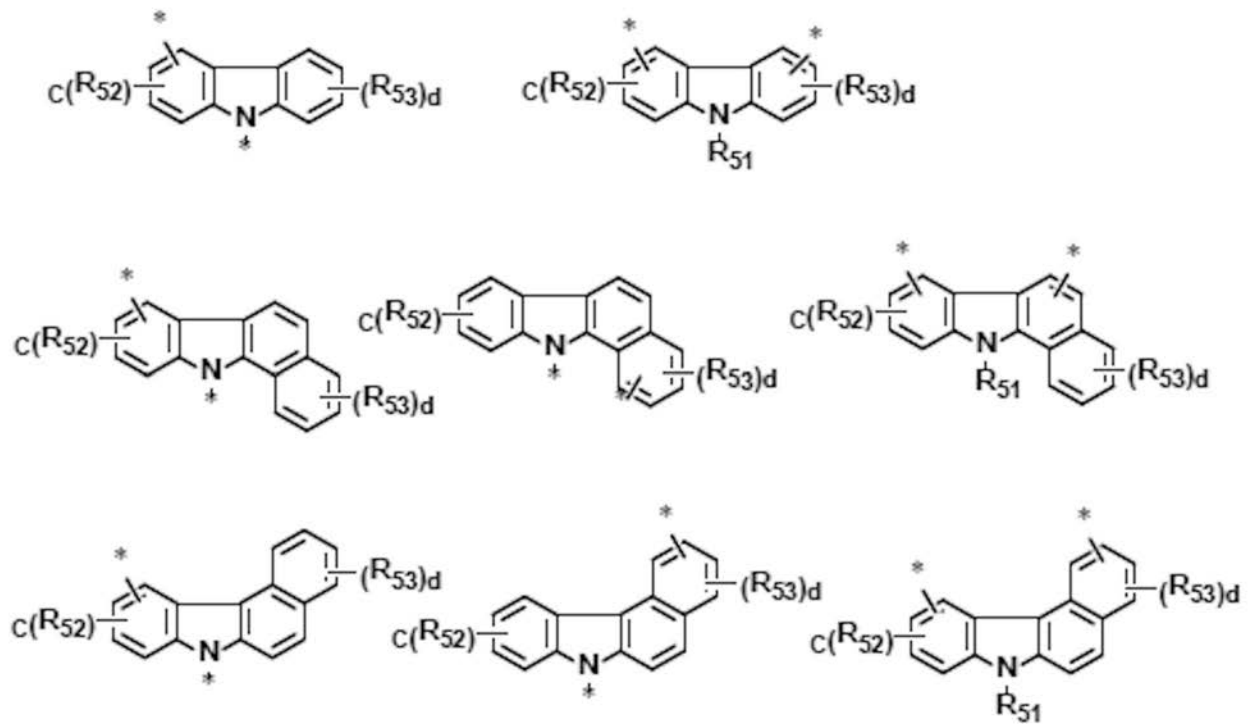
(式中、 $R_1 \sim R_9$ 、 L 、および n は、請求項 1 で定義した通りである) により表される、請求項 1 記載の組み合わせ。

【請求項 3】

式 2 において、 Cz は次の構造：

20

【化 7】



30

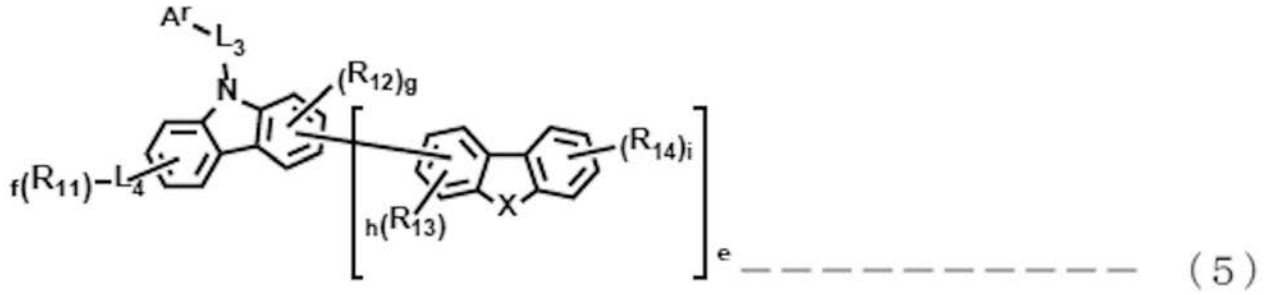
40

(式中、 R_{51} 、 R_{52} 、 R_{53} 、 c 、および d は、請求項 1 で定義した通りである) から選択される、請求項 1 記載の組み合わせ。

【請求項 4】

式 2 により表される前記化合物は、式 5：

【化 8】



10

(式中、

Arは、置換若しくは非置換(C6~C30)アリールを表し、または置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリール；

Xは、-C(R₁₆R₁₇)-、-N(R₁₈)-、-S-、または-O-を表す；

L₃およびL₄は、それぞれ独立して単結合、置換若しくは非置換(C6~C40)アリーレン、置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリーレン、または(C3~C30)シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリーレンを表す；

R₁₁~R₁₄、およびR₁₆~R₁₈は、それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、シアノ、ニトロ、ヒドロキシル、置換若しくは非置換アミノ、置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換(C1~C30)アルキル、置換若しくは非置換(C1~C30)アルコキシ、置換若しくは非置換(C3~C30)シクロアルキル、置換若しくは非置換(C6~C30)アリール、または置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリールを表す、または互いに結合して飽和または不飽和環を形成する；

20

eは、0~1の整数を表す；

fおよびiは、それぞれ独立して1~4の整数を表す；fまたはiが、2以上の整数である場合、R₁₁のそれぞれ、およびR₁₄のそれぞれは同一または異なってもよい；および

gおよびhは、それぞれ独立して1~3の整数を表す；gまたはhが、2以上の整数である場合、R₁₂のそれぞれ、およびR₁₃のそれぞれは同一または異なってもよい；

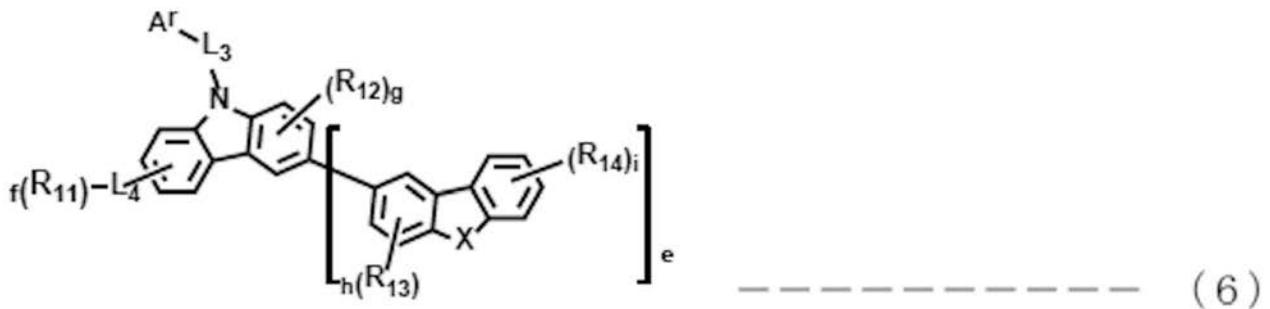
30

により表される、請求項1記載の組み合わせ。

【請求項5】

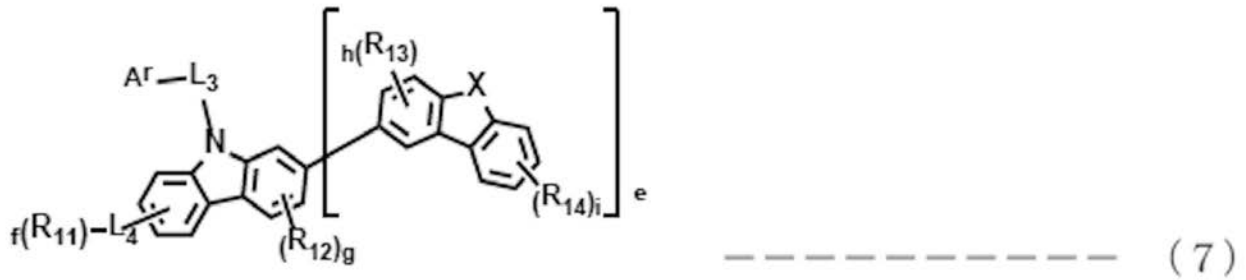
式5により表される前記化合物は、式6~9；

【化9】



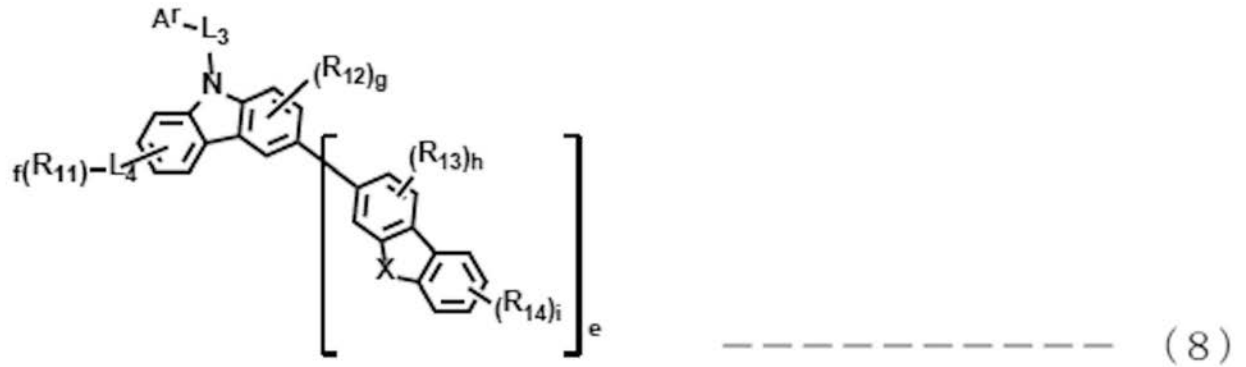
40

【化 1 0】



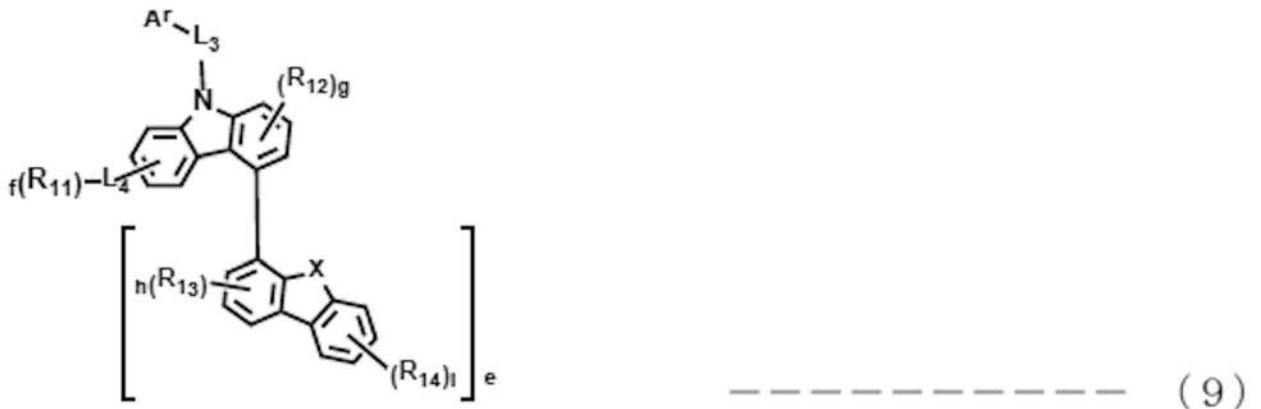
10

【化 1 1】



20

【化 1 2】



30

(式中、Ar、X、L₃、L₄、R₁₁～R₁₄、e、f、g、h、およびiは、請求項4で定義した通りである)

から選択される請求項4記載の組み合わせ。

【請求項6】

式1、R₁～R₉は、それぞれ独立して水素、重水素、非置換(C₁～C₁₀)アルキルまたはハロゲンで置換された(C₁～C₁₀)アルキル、非置換(C₃～C₇)シクロアルキル、または非置換(C₁～C₁₀)アルコキシまたはハロゲンで置換された(C₁～C₁₀)アルコキシを表す；および

40

R₂₀₁～R₂₁₁は、それぞれ独立して水素、または非置換(C₁～C₁₀)アルキルを表す請求項1記載の組み合わせ。

【請求項7】

式5において、Arは、置換若しくは非置換(C₆～C₂₀)アリーール、または置換若しくは非置換5～20員ヘテロアリーールを表す；

R₁₆～R₁₈がそれぞれ独立して置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換(C₁～C₁₀)アルキル、置換若しくは非置換(C₃～C₁₀)シクロアルキル、置換若しくは非置換(C₆～C₂₀)アリーール、または置換若しくは非置換5～20員ヘテロア

50

リールを表す場合、Xは、 $-C(R_{16}R_{17})-$ 、 $-N(R_{18})-$ 、 $-O-$ 、または $-S-$ である；

L_3 および L_4 は、それぞれ独立して単結合、置換若しくは非置換 ($C_6 \sim C_{20}$) アリーレン、置換若しくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリーレン、または ($C_3 \sim C_{10}$) シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリーレンを表す；

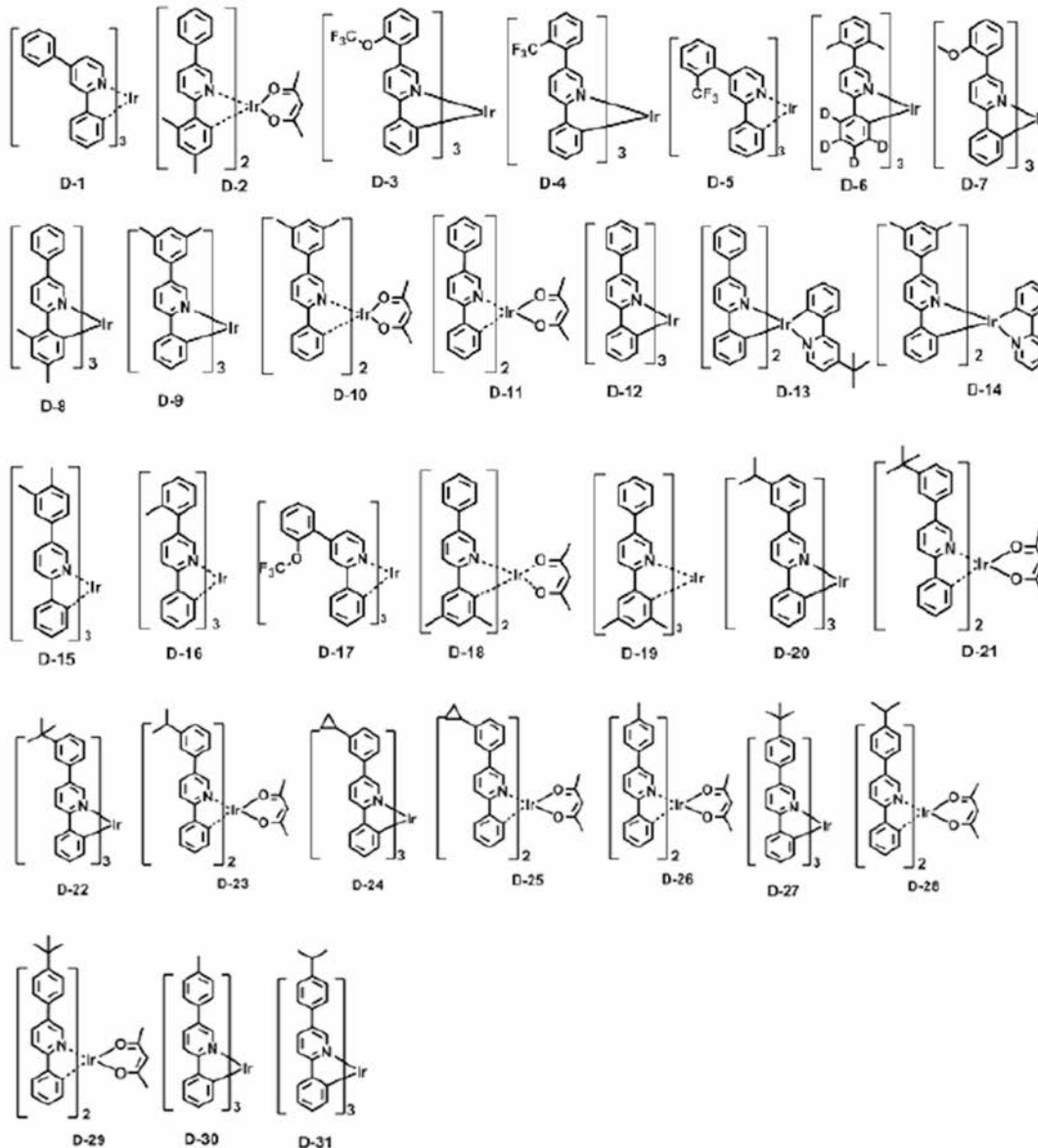
$R_{11} \sim R_{14}$ は、それぞれ独立して水素、ハロゲン、置換若しくは非置換アミノ、置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換 ($C_1 \sim C_{10}$) アルキル、置換若しくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリアル、または置換若しくは非置換 ($C_6 \sim C_{20}$) アリアルを表す；または互いに結合して単環式もしくは多環式、5 ~ 30 員脂環式もしくは芳香族環を形成する請求項 4 記載の組み合わせ。

10

【請求項 8】

式 1 により表される前記化合物は：

【化 1 3】



20

30

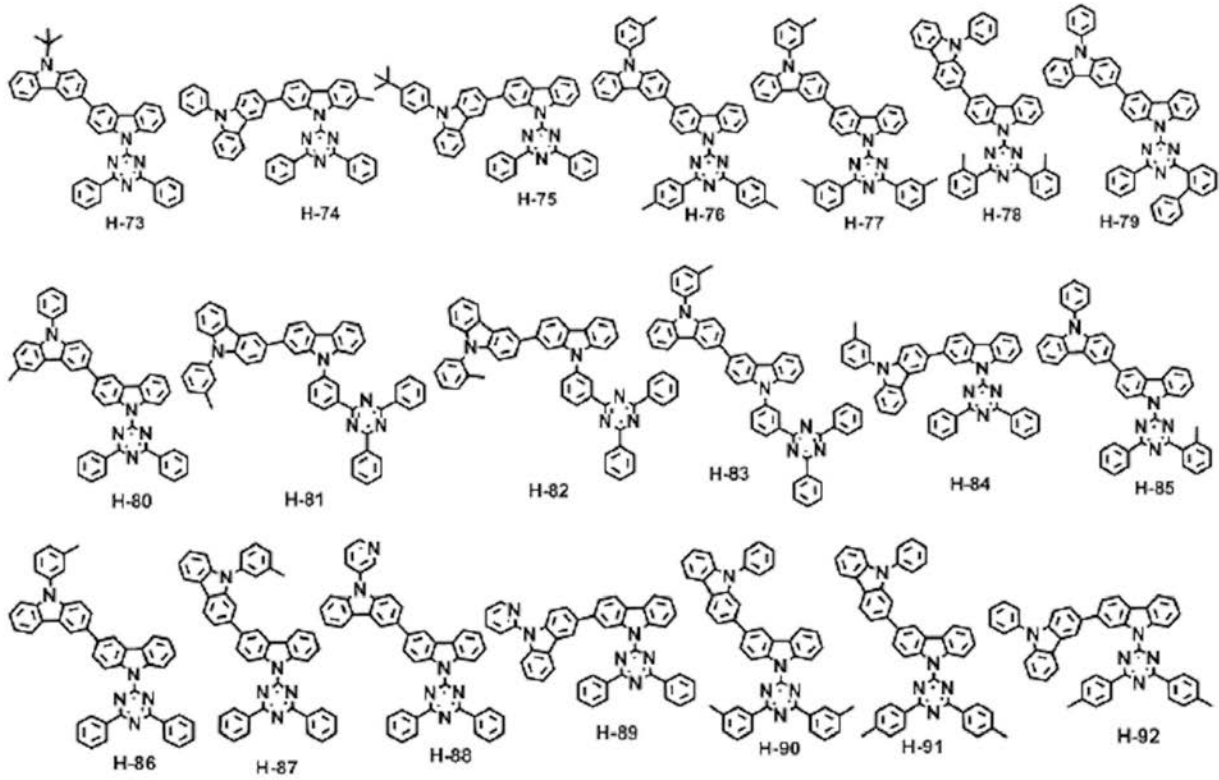
40

からなる群から選択される、請求項 1 記載の組み合わせ。

【請求項 9】

式 2 により表される前記化合物は：

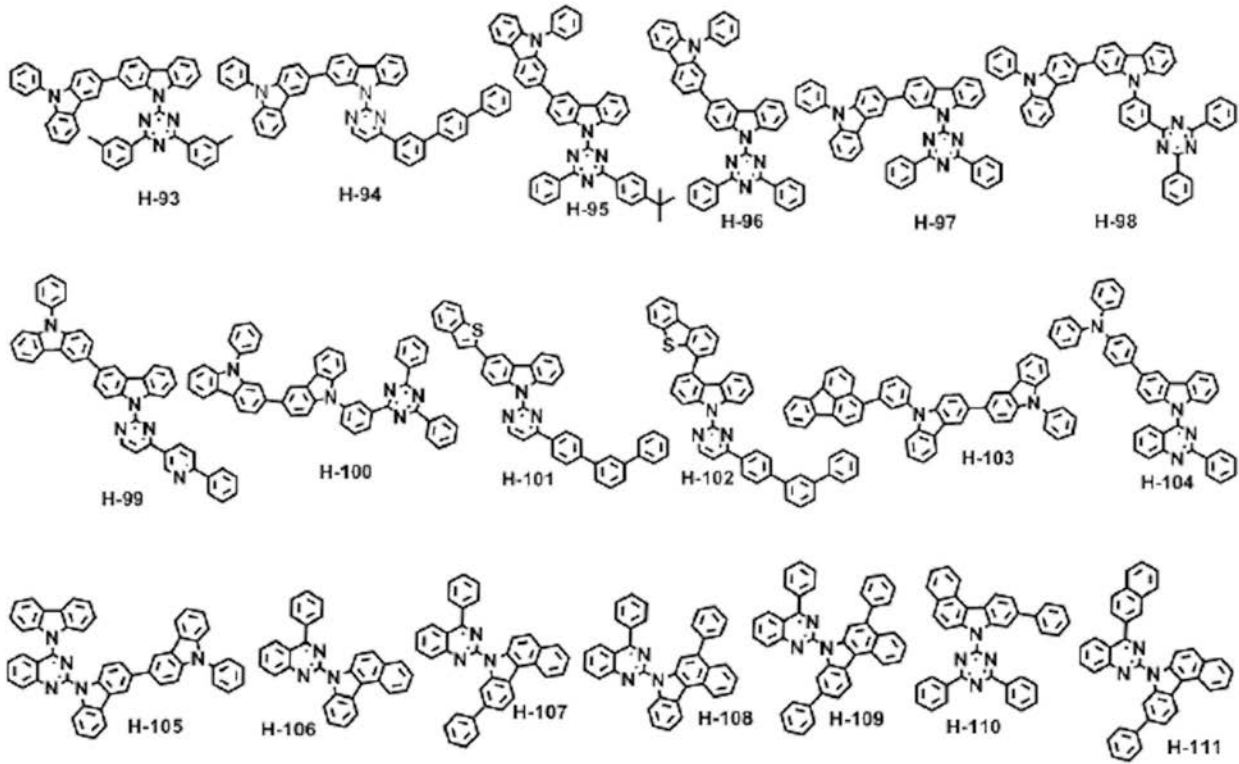
【化 1 7】



10

20

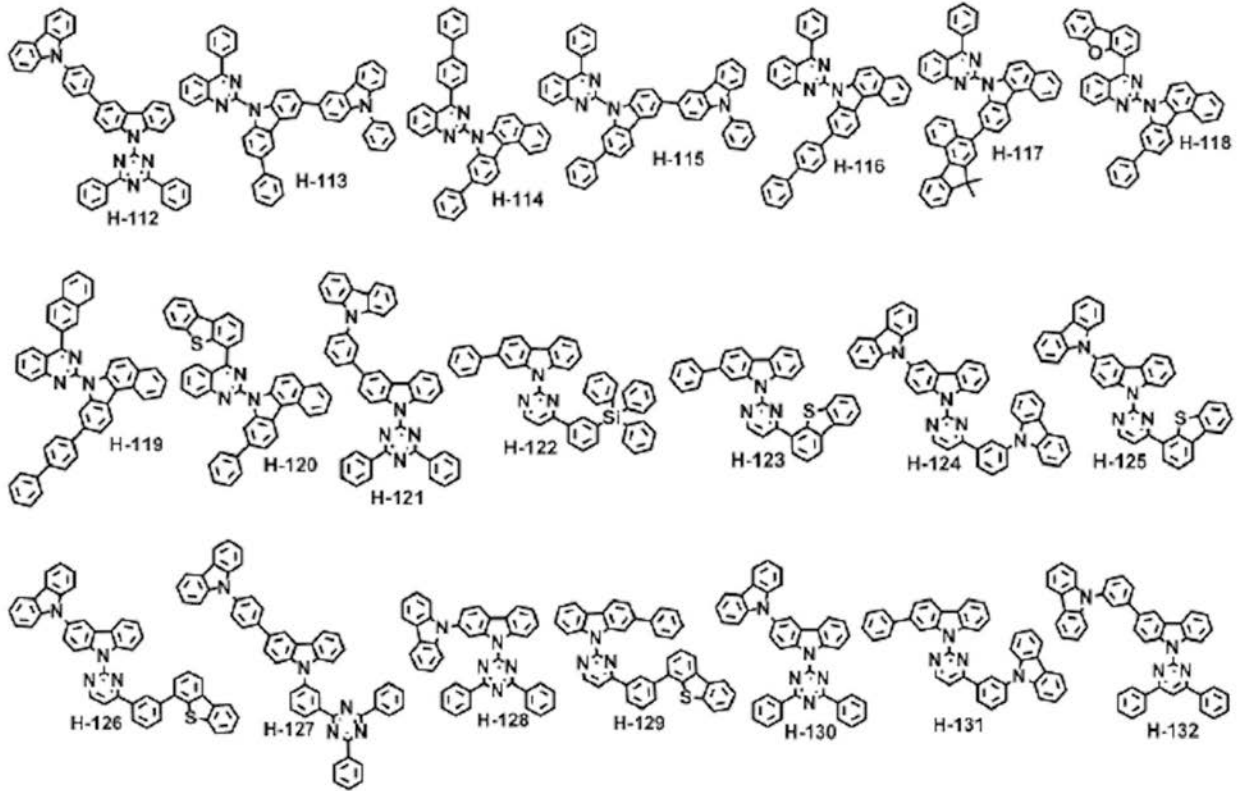
【化 1 8】



30

40

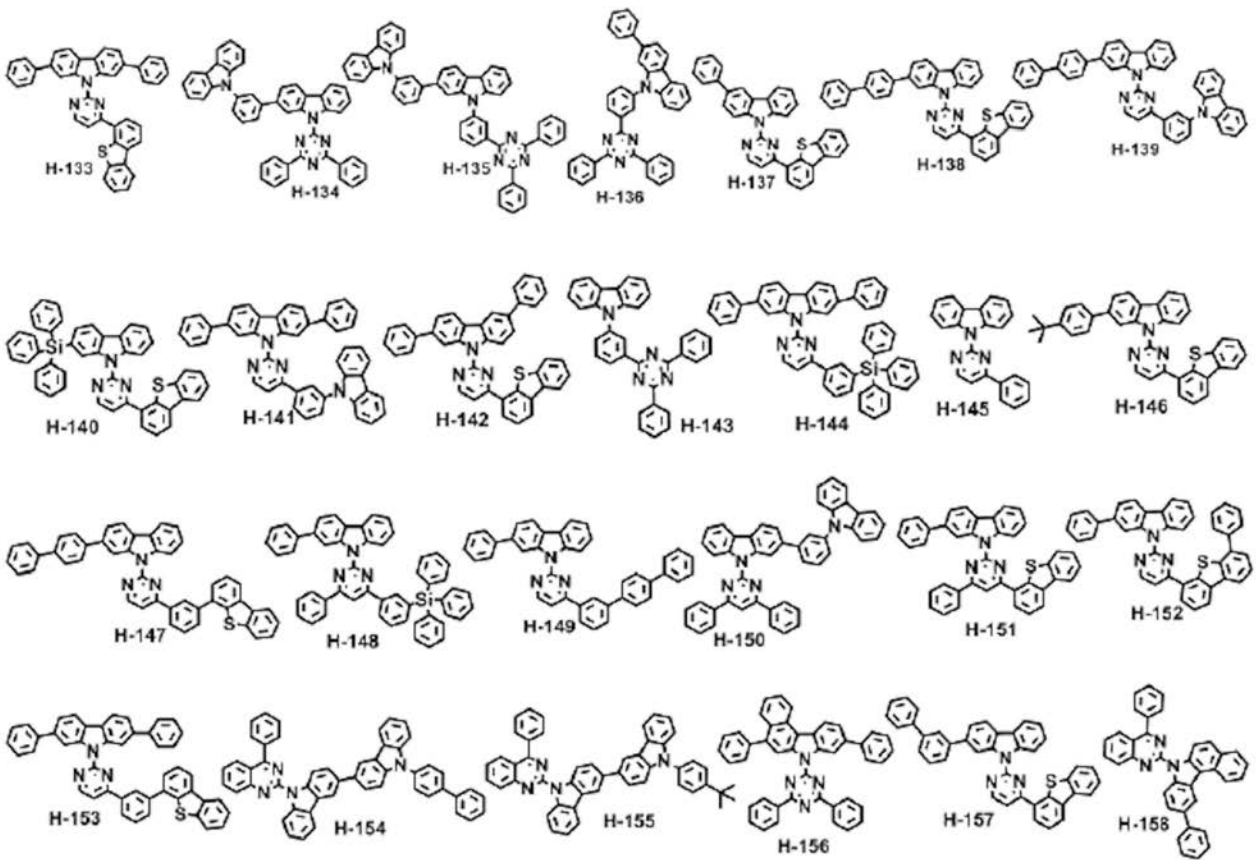
【化 19】



10

20

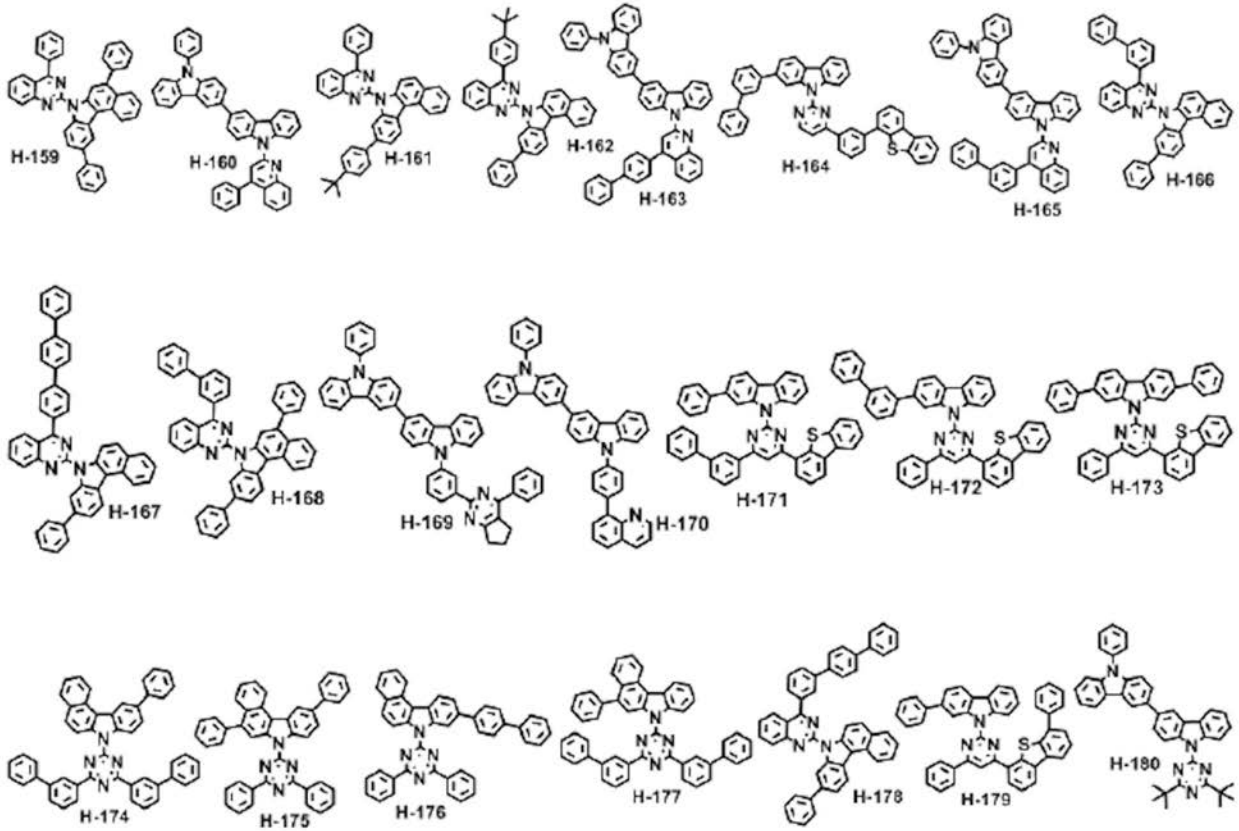
【化 20】



30

40

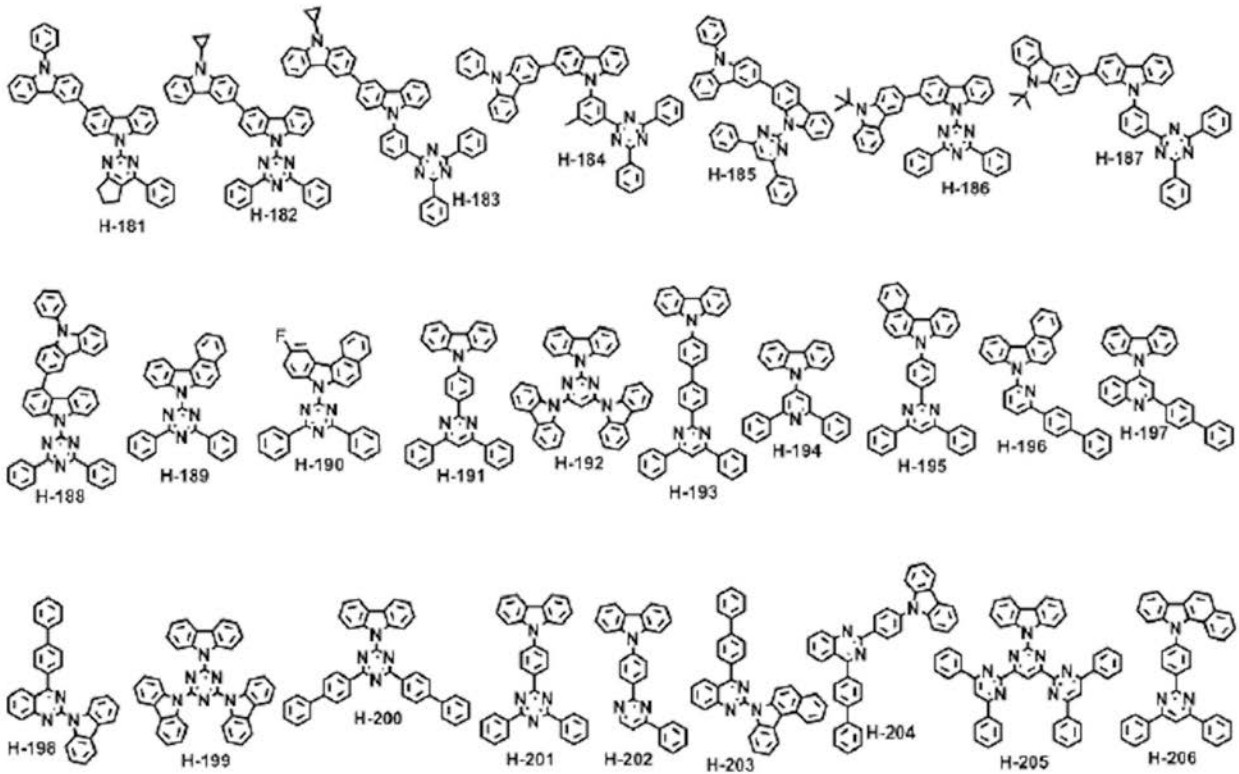
【化 2 1】



10

20

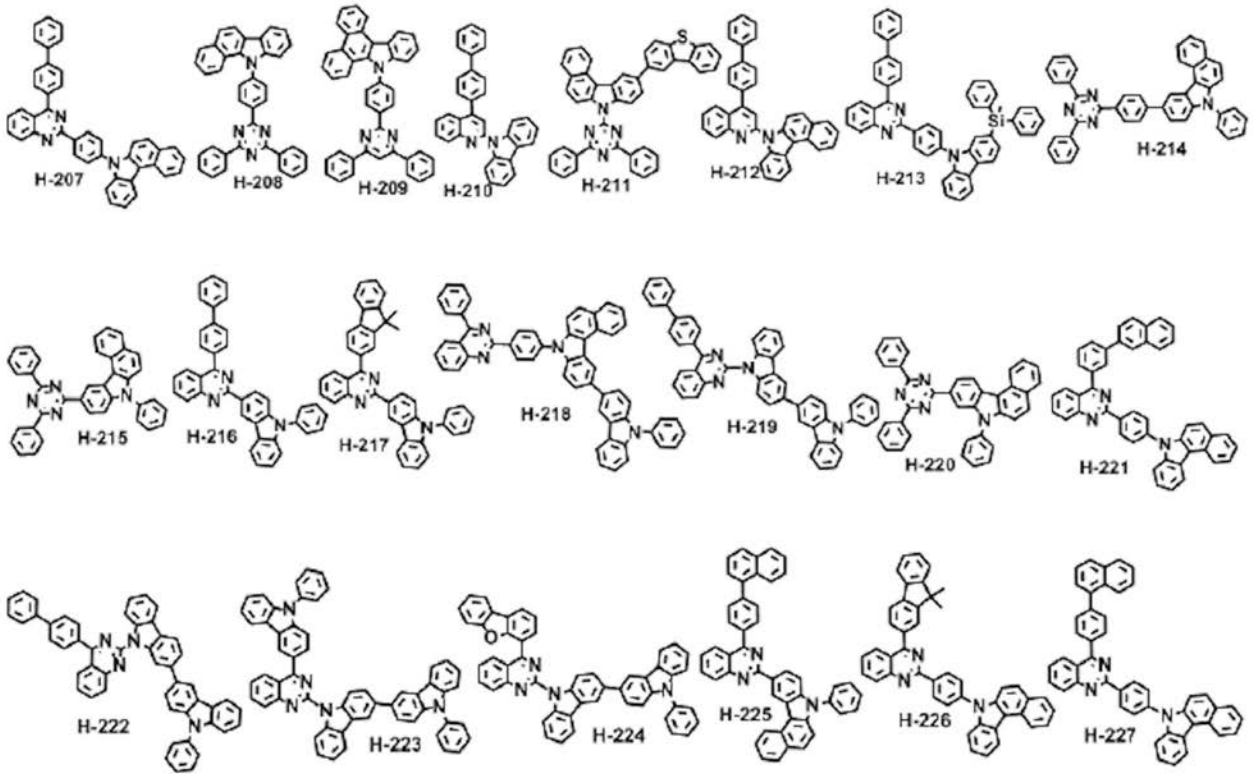
【化 2 2】



30

40

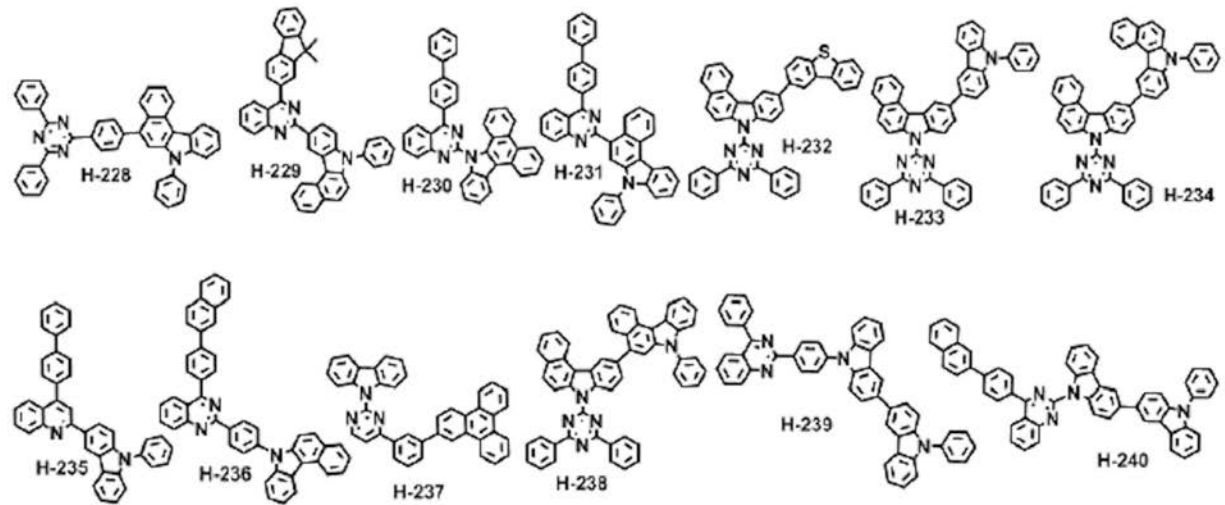
【化 2 3】



10

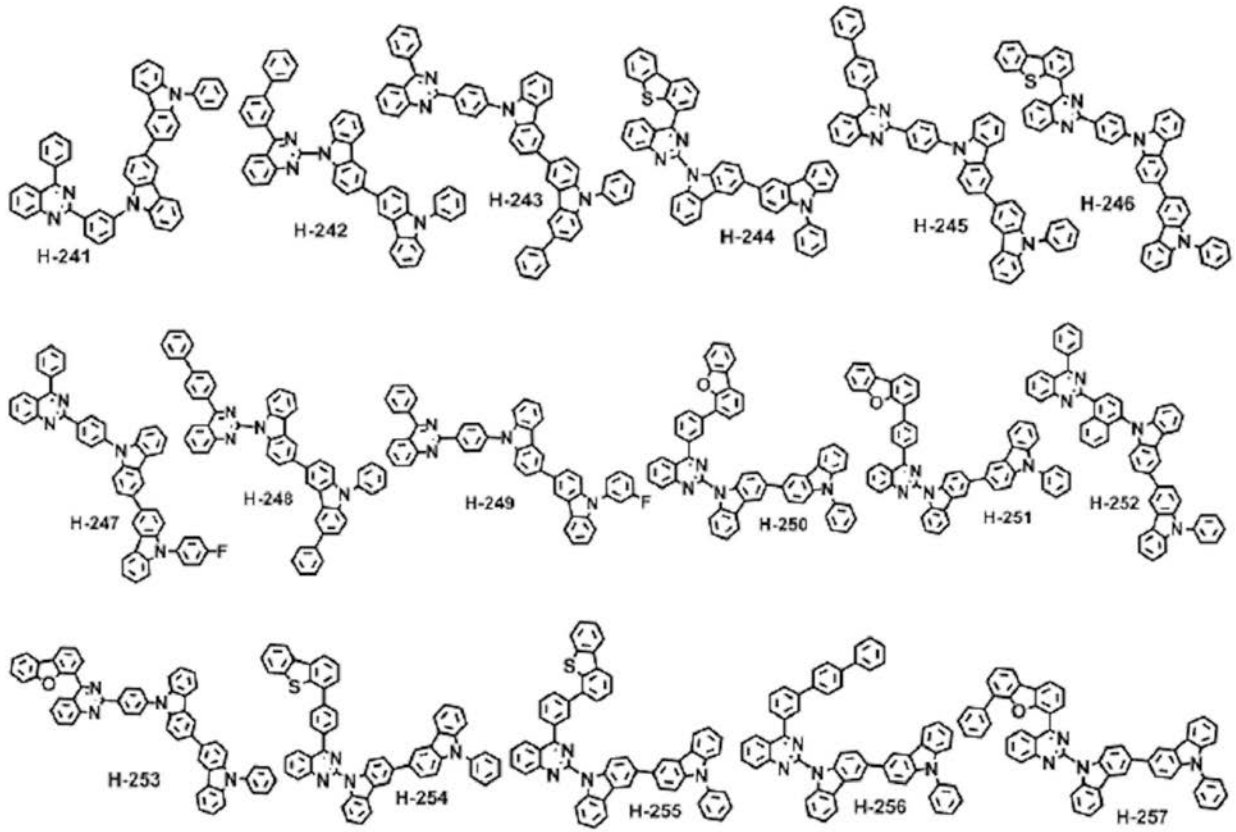
20

【化 2 4】



30

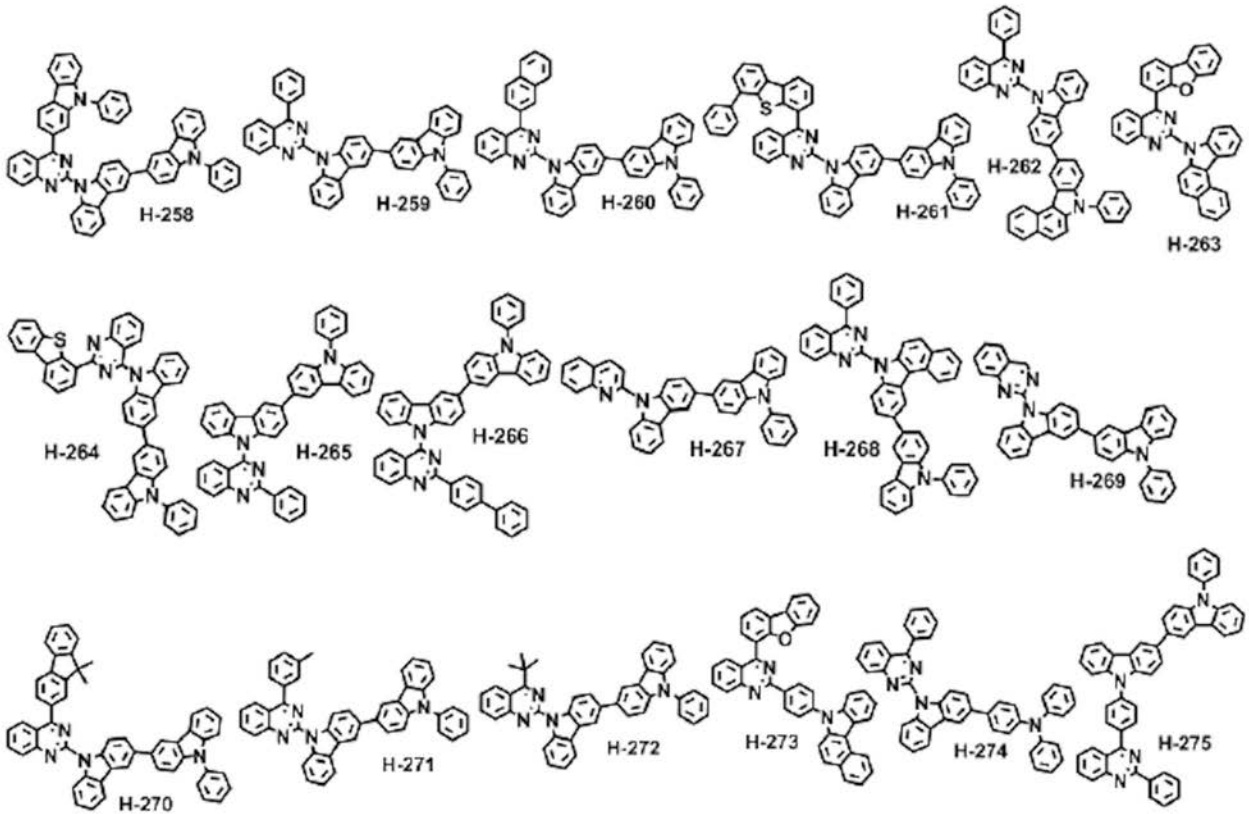
【化 2 5】



10

20

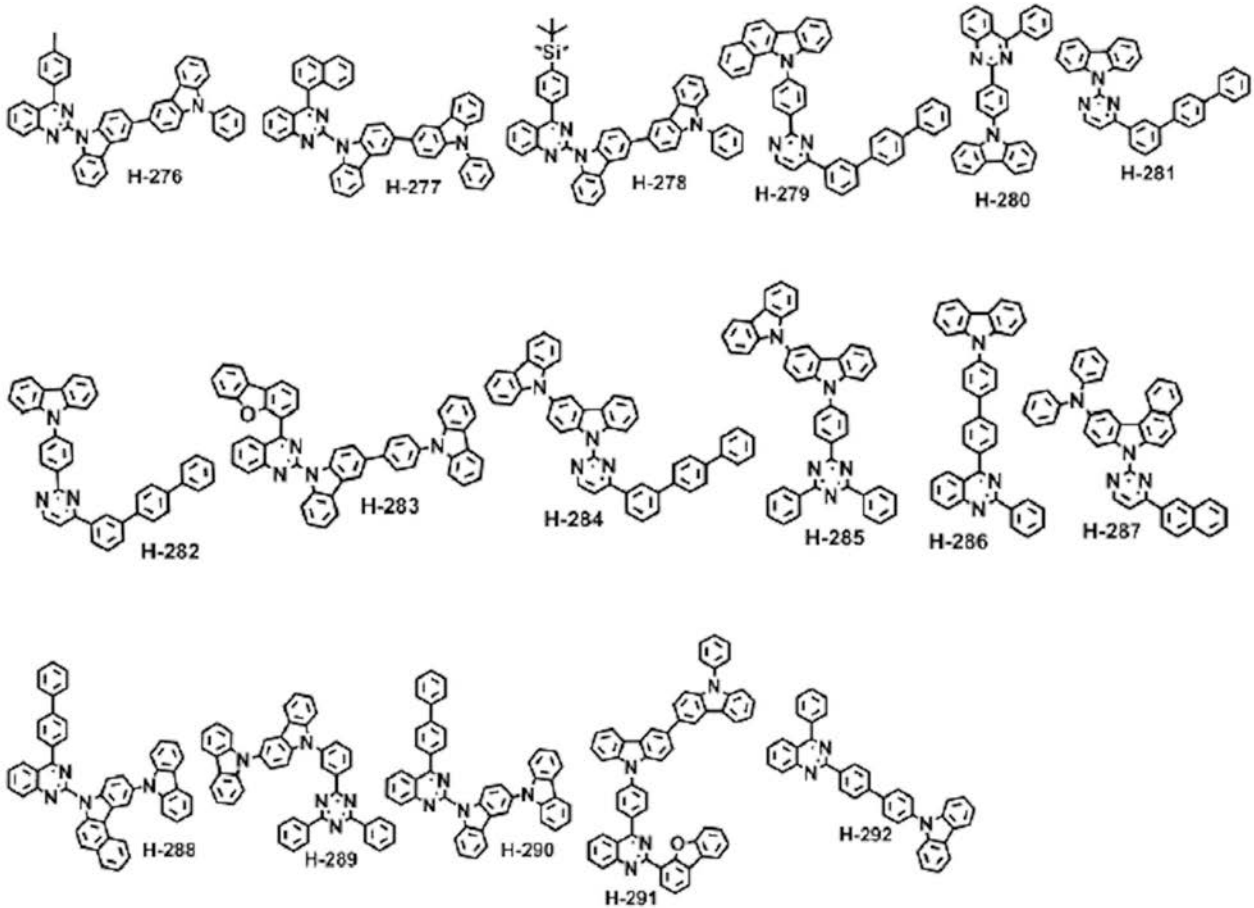
【化 2 6】



30

40

【化 2 7】



10

20

からなる群から選択される、請求項 1 記載の組み合わせ。

【請求項 10】

請求項 1 記載の組み合わせを含み、黄緑色に発光する有機エレクトロルミネセントデバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホスト化合物およびドーパント化合物の新規組み合わせおよびそれを含む有機エレクトロルミネセンスデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

エレクトロルミネセント（EL）デバイスは、より広い視野角、より大きなコントラスト比、および LCD に比べより速い応答時間を提供するという利点を有する自己発光デバイスである。有機 EL デバイスは、小さい芳香族ジアミン分子およびアルミニウム錯体を、発光層を形成するための材料として使用することによって、イーストマン・コダック（Eastman Kodak）によって最初に開発された [Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987 参照]。

40

【0003】

有機 EL 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。エレクトロルミネセント材料は、機能性を目的にホスト材料およびドーパント材料を含む。典型的に、非常に優れたエレクトロルミネセント特性を持つデバイスは、エレクトロルミネセント層を形成するためホストがドーパントにドーパされた構造を有することで知られている。近年、高効率および長寿命を有する有機 EL デバイスの開発が、緊急に必要とされている。特に、中間から大型の OLED パネルに要求されるエレクトロルミネセント特性を考慮すると、従来のエレクトロルミネセント材料より非常に優れた材料の開発が急を要

50

する。そのようなことを達成するため、固体相中、溶媒として機能し、およびエネルギーを輸送する役割を果たすホスト材料は、高純度であるべきであり、真空蒸着を可能とするために適切な分子量を有さねばならない。また、熱安定性を確実にするためガラス転移温度および熱分解温度は高くあるべきであり、長寿命を達成するため高電子化学安定性が必要とされ、アモルファス薄膜の材料の形成は簡単になるべきであり、他の隣接する層の材料への接着力は良好であらねばならないが、界面層マイグレーションは引き起すべきでない。

【0004】

現在までのところ、蛍光性材料は発光材料として広く使用されている。しかしながら、エレクトロルミネセント機序を考慮して、リン光性材料を開発することが、理論上発光効率を4倍向上させるための最良の方法の1つである。それぞれ赤色、緑色、および青色材料として、ビス(2-(2'-ベンゾチエニル)-ピリジナート-N, C3'イリジウム(アセチルアセトネート)[(acac)Ir(btpp)₂]、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(pppy)₃)およびビス(4,6-ジフルオロフェニルピリジナート-N, C2)ピコリネートイリジウム[Firpic]を含有するイリジウム(III)錯体がリン光性物質のドーパント化合物として広く知られている。現在までのところ、4,4'-N, N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP)はリン光性物質のホスト材料として最も広く知られている。さらに、バトクプロイン(BCP)およびアルミニウム(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)を正孔ブロック層に用いた有機ELデバイスも知られている。

10

20

【0005】

しかしながら、従来のドーパントおよびホスト化合物を含む発光材料を有機ELデバイスに適用する場合、出力効率、操作寿命、および発光効率に悪影響を及ぼすという問題がある。さらに、優れた性能を有する黄緑色の光を発光する発光材料を得ることが難しい。

【0006】

韓国特許出願公開第KR10-2005-0050489A号、およびKR10-2011-0065496A号は、アリール基などを、Ir(pppy)₃構造に導入したイリジウム錯体を開示しており、これは、有機エレクトロルミネセントデバイスの発光材料に含まれるドーパント化合物として従来のドーパント化合物である。しかしながら、上記文献は、特定のホスト化合物との組み合わせを開示していない。

30

【0007】

韓国特許出願公開第KR10-2012-0012431A号は、イリジウム錯体ドーパント化合物、およびさまざまなホスト化合物の組み合わせを開示している。しかしながら、上記文献は、黄緑色の光を発光する発光材料を開示していない。

【0008】

本発明の発明者らは、高色純度、高発光、および長寿命を有する有機ELデバイスを製造するのに適した、ドーパント化合物を含む発光材料および黄緑色の光を発光するホスト化合物の特定の組み合わせを見出した。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

本発明の目的は、新規ドーパントおよびホスト化合物の組み合わせ、およびそれを含む有機エレクトロルミネセントデバイスを提供することであり、該有機エレクトロルミネセントデバイスは、デバイスの電流特性を高めてデバイスの駆動電圧を低くし、出力効率および操作寿命を高め、および黄緑色に発光する。

【課題を解決するための手段】

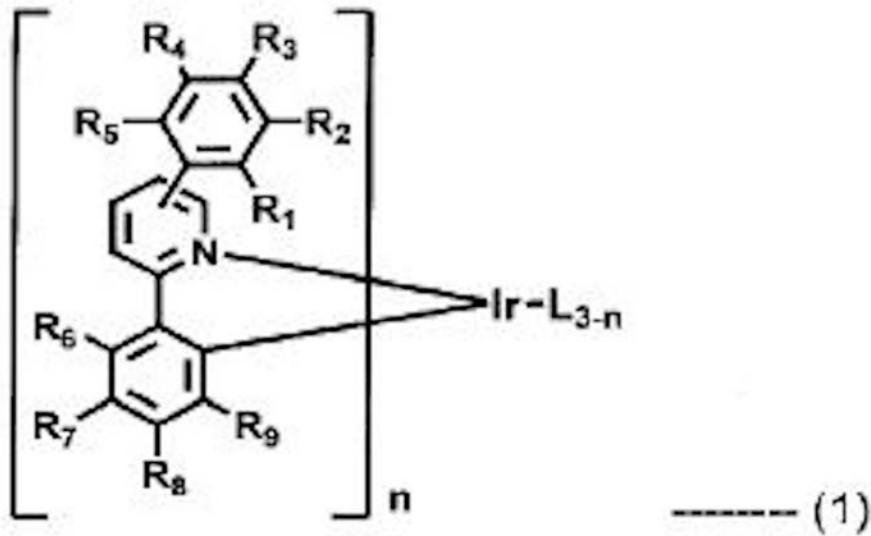
【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、次式1により表される1つ以上のドーパント化合物、および次式2により表される1つ以上のホスト化合物の組み合わせを提供する：

【0011】

50

【化 1】



10

【 0 0 1 2 】

式中、

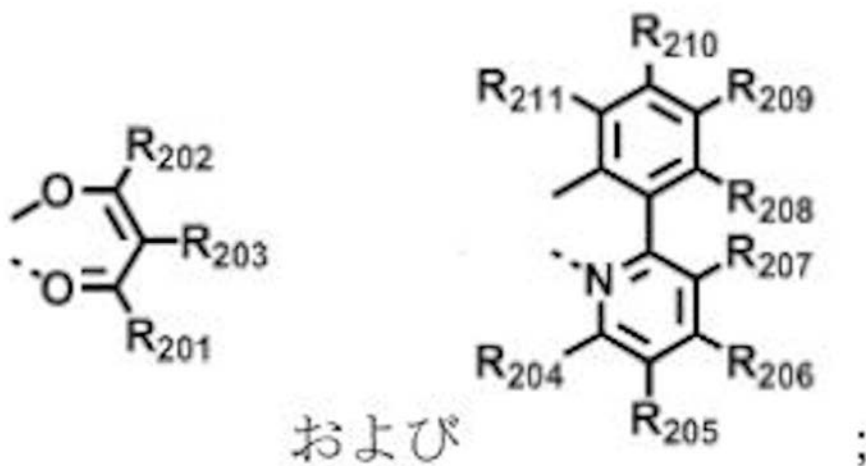
【 0 0 1 3 】

L は、次の構造から選択される：

20

【 0 0 1 4 】

【化 2】



30

【 0 0 1 5 】

$R_1 \sim R_9$ はそれぞれ独立して、水素、重水素、ハロゲン、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 3 ~ C 3 0) シクロアルキル、シアノ、または置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 3 0) アルコキシを表す；

40

【 0 0 1 6 】

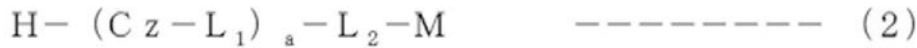
$R_{201} \sim R_{211}$ は、それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、置換若しくは非置換 (C 1 ~ C 3 0) アルキル、または置換若しくは非置換 (C 3 ~ C 3 0) シクロアルキルを表す；および

【 0 0 1 7 】

n は、1 ~ 3 の整数を表す；

【 0 0 1 8 】

【化3】



【0019】

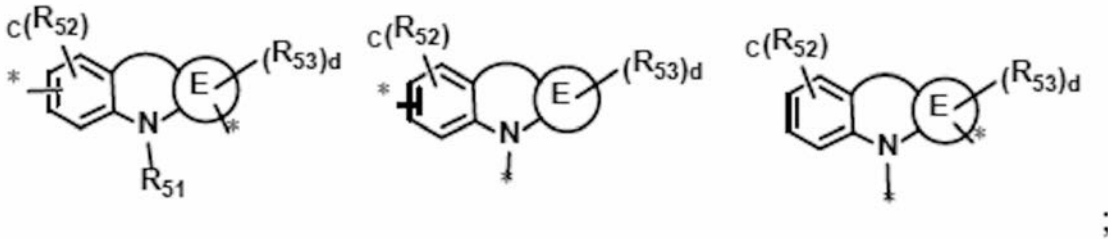
式中、

【0020】

Czは、次の構造から選択される：

【0021】

【化4】



【0022】

環Eは、置換もしくは非置換(C6~C30)シクロアルキル、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3~30員ヘテロアリールを表す；

【0023】

R₅₁~R₅₃はそれぞれ独立して、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3~30員ヘテロアリール、置換もしくは非置換5~7員ヘテロシクロアルキル、少なくとも1つの置換もしくは非置換(C3~C30)脂環式環と縮合した置換もしくは非置換(C6~C30)アリール、少なくとも1つの置換もしくは非置換(C6~C30)芳香族環と縮合した5~7員ヘテロシクロアルキル、置換もしくは非置換(C3~C30)シクロアルキル、少なくとも1つの置換もしくは非置換(C6~C30)芳香族環と縮合した(C3~C30)シクロアルキル、または置換もしくは非置換(C6~C30)アリール(C1~C30)アルキルを表す；

【0024】

L₁およびL₂はそれぞれ独立して、単結合、置換もしくは非置換(C6~C40)アリーレン、置換若しくは非置換3~30員ヘテロアリーレン、(C3~C30)シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換3~30員ヘテロアリーレン、または置換若しくは非置換(C6~C30)シクロアルキレンを表す；

【0025】

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3~30員ヘテロアリールを表す；

【0026】

aは、1または2を表す；aが2である場合、各Czは、同一または異なってもよく、各L₁は、同一または異なってもよい；

【0027】

cおよびdは、それぞれ独立して0~4の整数を表す；cまたはdは、2以上の整数である場合、R₅₂、およびR₅₃のそれぞれは、同一または異なってもよい。

【発明の効果】

【0028】

本発明のドーパントおよびホストの組み合わせを含む有機エレクトロルミネセントデバイスは、黄緑色に発光し、デバイスの電流特性を高めてデバイスの駆動電圧を低くし、出力効率および操作寿命を高める。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0029】

以下、本発明を詳細に説明する。しかしながら、以下の記載は本発明を説明することを意図し、本発明の範囲を制限することを決して意味しない。

【0030】

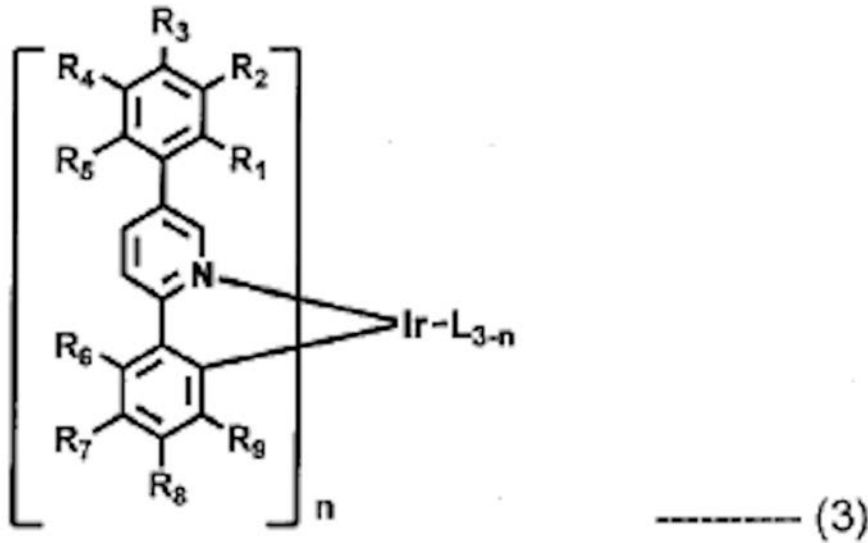
本発明は、式1により表される1つ以上のドーパント化合物、および式2により表される1つ以上のホスト化合物の組み合わせ；およびそれを含む有機エレクトロルミネセントデバイスに関する。

【0031】

式1により表されるドーパント化合物は、好ましくは式3または4により表される：

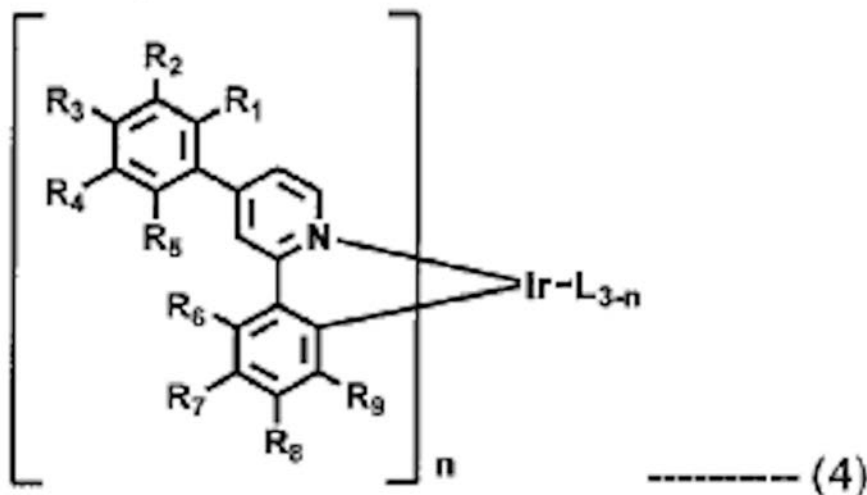
【0032】

【化5】



【0033】

【化6】



【0034】

式中、 $R_1 \sim R_9$ 、 L 、および n は、式1で定義した通りである。

【0035】

式1、3および4中、 $R_1 \sim R_9$ は、好ましくはそれぞれ独立して、水素、重水素、非置換若しくはハロゲンで置換した ($C_1 \sim C_{10}$) アルキル、非置換 ($C_3 \sim C_7$) シクロアルキル、または非置換若しくはハロゲンで置換した ($C_1 \sim C_{10}$) アルコキシであ

10

20

30

40

50

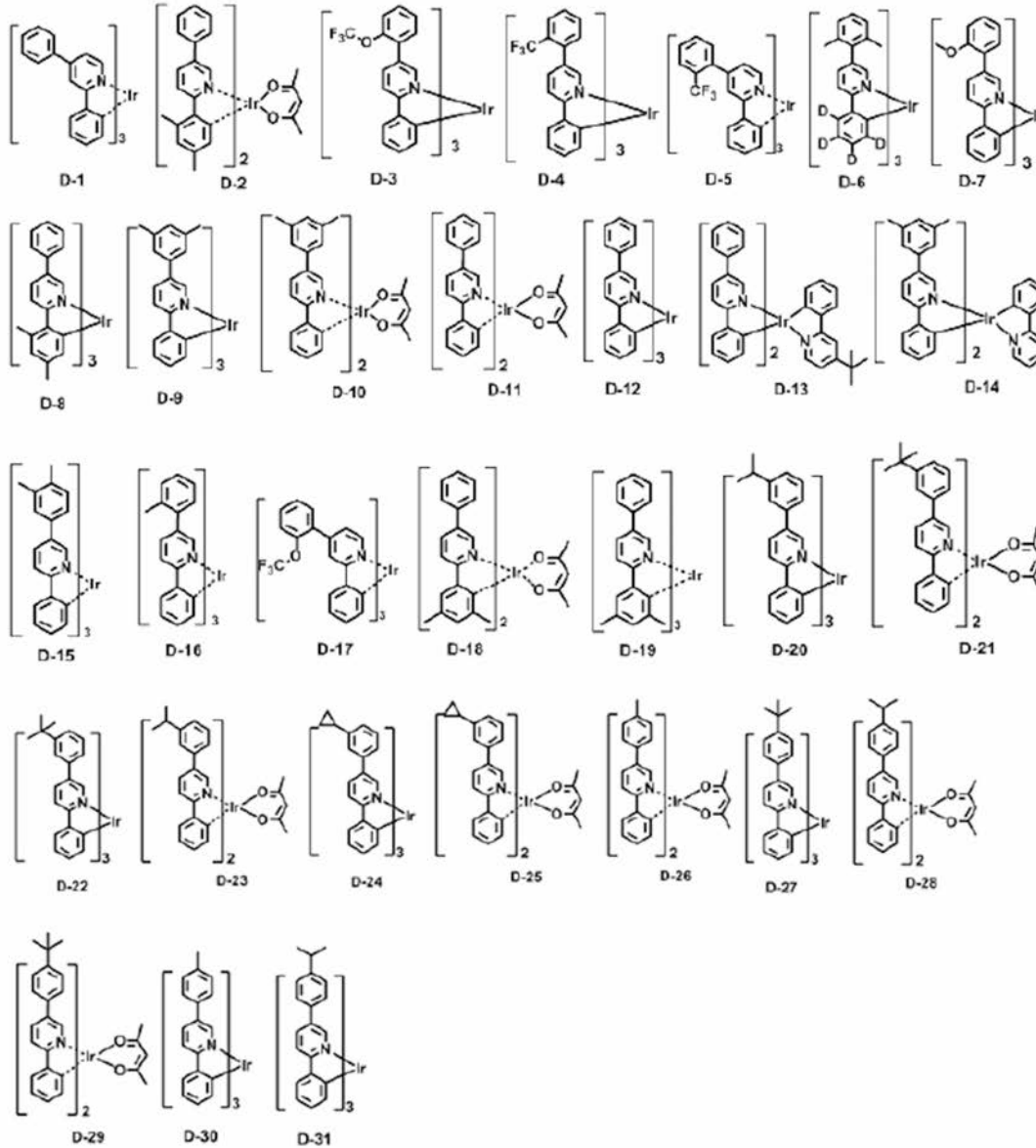
る。R₂₀₁ ~ R₂₁₁ は、好ましくはそれぞれ独立して水素、または非置換 (C₁ ~ C₁₀) アルキル表す。

【0036】

式1の代表的な化合物は次の化合物を含むが、これらに限定されない。

【0037】

【化7】



10

20

30

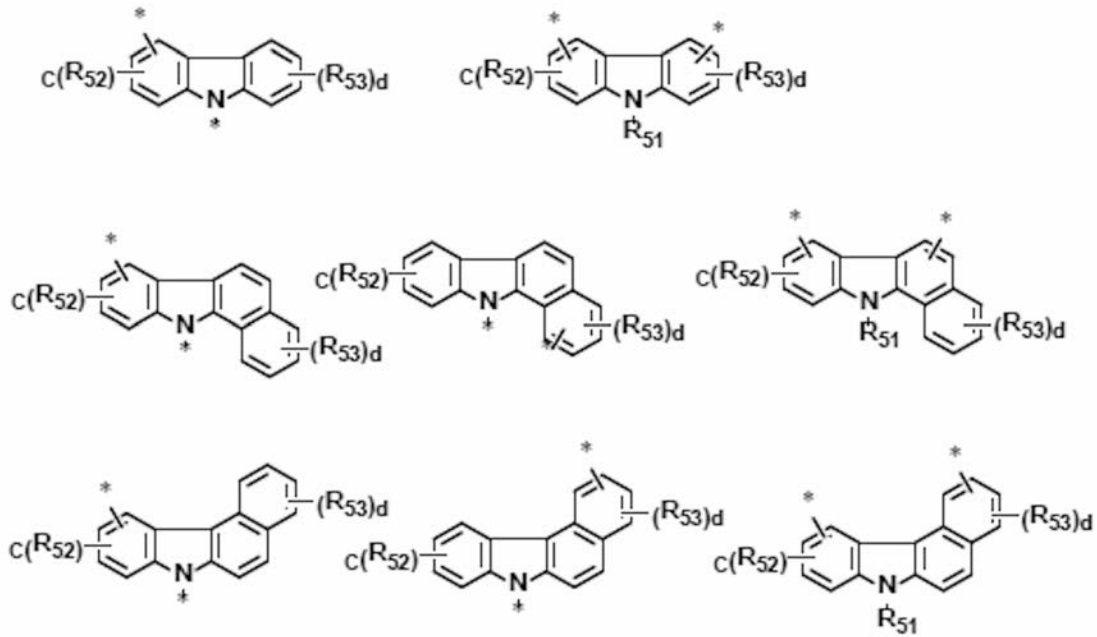
【0038】

式2中、C_z は、好ましくは次の構造から選択される：

【0039】

40

【化 8】



10

【 0 0 4 0】

式中、R₅₁、R₅₂、R₅₃、c、および d は、式 2 で定義した通りである。

20

【 0 0 4 1】

式 2 中、L₂ が単結合の時、式 2 は式 2' により表されてもよく、L₁ が単結合の時、式 2 は式 2'' により表されてもよい：

【 0 0 4 2】

【化 9】



【 0 0 4 3】

【化 10】



30

【 0 0 4 4】

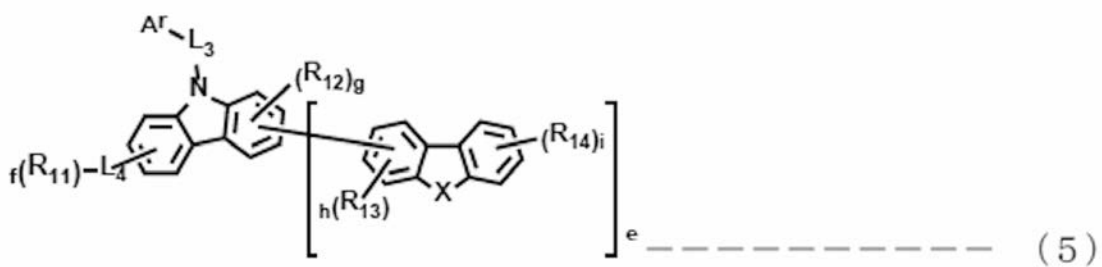
式中、C_z、L₁、L₂、M、および a は、式 2 で定義した通りである。

【 0 0 4 5】

式 2 により表される化合物は、式 5 により表されてもよい：

【 0 0 4 6】

【化 11】



40

【 0 0 4 7】

式中、

【 0 0 4 8】

Ar は、置換若しくは非置換 (C₆ ~ C₃₀) アリール、または置換若しくは非置換 5

50

~ 30員ヘテロアリールを表す；

【0049】

Xは、 $-C(R_{16}R_{17})-$ 、 $-N(R_{18})-$ 、 $-S-$ 、または $-O-$ を表す；

【0050】

L_3 および L_4 は、それぞれ独立して単結合、置換若しくは非置換(C6~C40)アリーレン、置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリーレン、または(C3~C30)シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリーレンを表す；

【0051】

$R_{11} \sim R_{14}$ 、および $R_{16} \sim R_{18}$ は、それぞれ独立して水素、重水素、ハロゲン、シアノ、ニトロ、ヒドロキシル、置換若しくは非置換アミノ、置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換(C1~C30)アルキル、置換若しくは非置換(C1~C30)アルコキシ、置換若しくは非置換(C3~C30)シクロアルキル、置換若しくは非置換(C6~C30)アリール、または置換若しくは非置換5~30員ヘテロアリールを表す、または互いに結合して飽和または不飽和環を形成する；

【0052】

eは、0~1の整数を表す；

【0053】

fおよびiは、それぞれ独立して1~4の整数を表す；fまたはiが、2以上の整数である場合、 R_{11} のそれぞれ、および R_{14} のそれぞれは同一または異なってもよい；および

【0054】

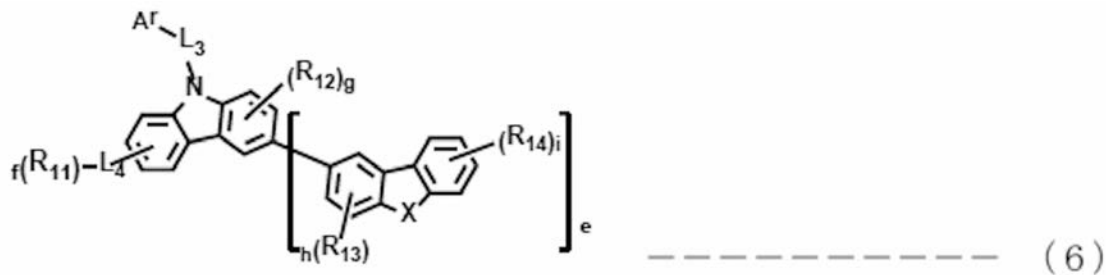
gおよびhは、それぞれ独立して1~3の整数を表す；gまたはhが、2以上の整数である場合、 R_{12} のそれぞれ、および R_{13} のそれぞれは同一または異なってもよい。

【0055】

式5により表されるホスト化合物は、好ましくは式6~9から選択される；

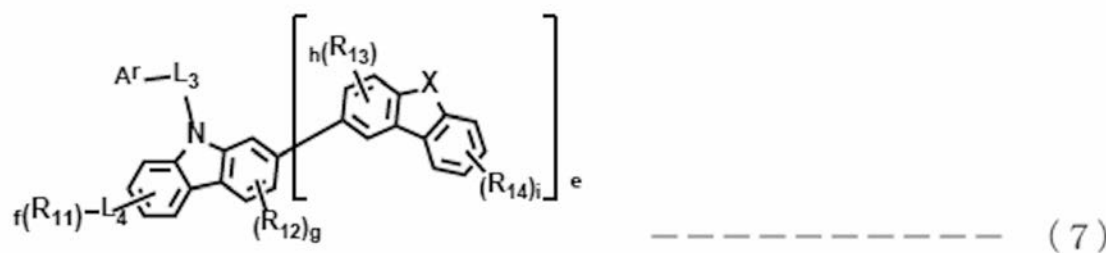
【0056】

【化12】



【0057】

【化13】



【0058】

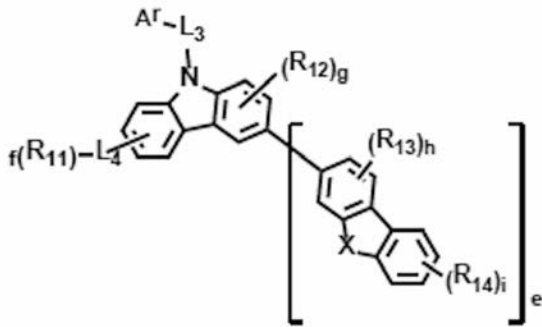
10

20

30

40

【化 1 4】

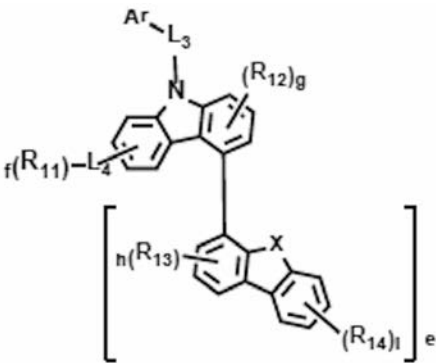


----- (8)

10

【 0 0 5 9】

【化 1 5】



----- (9)

20

【 0 0 6 0】

式中、Ar、X、L₃、L₄、R₁₁ ~ R₁₄、e、f、g、h、およびiは、式5で定義した通りである。

【 0 0 6 1】

式5 ~ 9中、Arは、好ましくは置換若しくは非置換(C₆ ~ C₂₀)アリーール、または置換若しくは非置換5 ~ 20員ヘテロアリーールを表す；

30

【 0 0 6 2】

R₁₆ ~ R₁₈が、好ましくはそれぞれ独立して置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換(C₁ ~ C₁₀)アルキル、置換若しくは非置換(C₃ ~ C₁₀)シクロアルキル、置換若しくは非置換(C₆ ~ C₂₀)アリーール、または置換若しくは非置換5 ~ 20員ヘテロアリーール、さらに好ましくはそれぞれ独立して非置換トリ(C₁ ~ C₆)アルキルシリル；非置換(C₁ ~ C₁₀)アルキル；非置換(C₃ ~ C₁₀)シクロアルキル；非置換(C₆ ~ C₂₀)アリーールまたはハロゲン若しくは(C₁ ~ C₆)アルキルで置換された(C₆ ~ C₂₀)アリーール；または非置換5 ~ 20員ヘテロアリーールである場合、Xは、好ましくは - C(R₁₆R₁₇) -、- N(R₁₈) -、- O -、または - S - を表す。

40

【 0 0 6 3】

L₃およびL₄は、好ましくはそれぞれ独立して単結合、置換若しくは非置換(C₆ ~ C₂₀)アリーレン、置換若しくは非置換5 ~ 20員ヘテロアリーレン、または(C₃ ~ C₁₀)シクロアルキル環と縮合した置換若しくは非置換5 ~ 20員ヘテロアリーレンを表し、さらに好ましくはそれぞれ独立して単結合；非置換(C₆ ~ C₂₀)アリーレン若しくは(C₁ ~ C₆)アルキルで置換された(C₆ ~ C₂₀)アリーレン；非置換5 ~ 20員ヘテロアリーレン若しくは(C₆ ~ C₂₀)アリーールで置換された5 ~ 20員ヘテロアリーレン、(C₁ ~ C₆)アルキル(C₆ ~ C₂₀)アリーール、または5 ~ 20員ヘテロアリーレン；または(C₃ ~ C₁₀)シクロアルキル環と縮合した非置換5 ~ 20員ヘテロアリーレンを表す。

50

【 0 0 6 4 】

R₁₁ ~ R₁₄ は、好ましくはそれぞれ独立して水素、ハロゲン、置換若しくは非置換アミノ、置換若しくは非置換シリル、置換若しくは非置換 (C1 ~ C10) アルキル、置換若しくは非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリール、または置換若しくは非置換 (C6 ~ C20) アリールを表す；または互いに結合して単環式もしくは多環式、5 ~ 30 員脂環式もしくは芳香族環を形成し、さらに好ましくはそれぞれ独立して水素；ハロゲン；非置換ジ (C6 ~ C12) アリールアミノ；非置換ジ (C6 ~ C12) アリール (C1 ~ C6) アルキルシリル；非置換トリ (C6 ~ C12) アリールシリル；非置換 (C1 ~ C10) アルキル；非置換 5 ~ 20 員ヘテロアリール若しくは (C6 ~ C20) アリールで置換された 5 ~ 20 員ヘテロアリール；または非置換 (C6 ~ C20) アリール若しくは (C1 ~ C6) アルキル若しくは (C6 ~ C20) アリールで置換された (C6 ~ C20) アリールを表す、または互いに結合して単環式、5 ~ 12 員芳香族環を形成する。

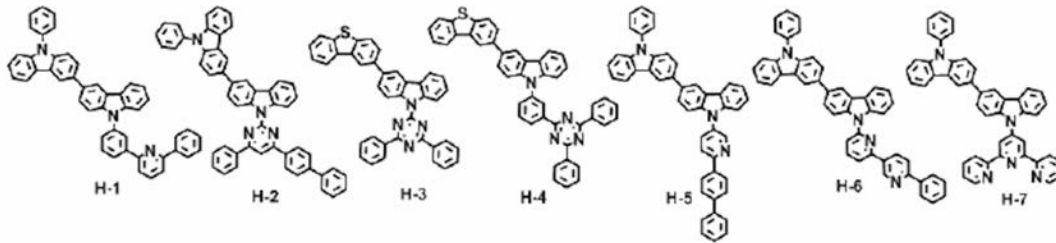
10

【 0 0 6 5 】

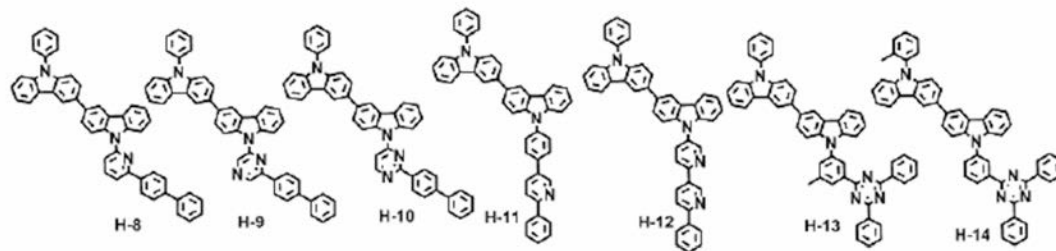
式 2 の代表的な化合物は次の化合物を含むが、これらに限定されない。

【 0 0 6 6 】

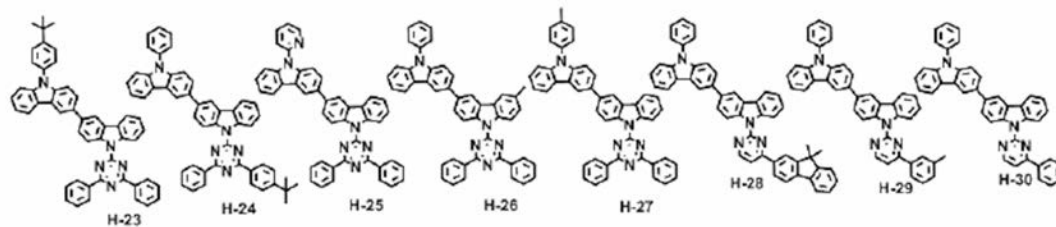
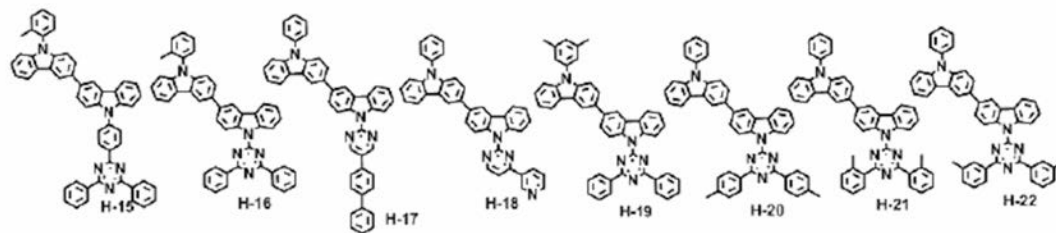
【 化 1 6 】



20



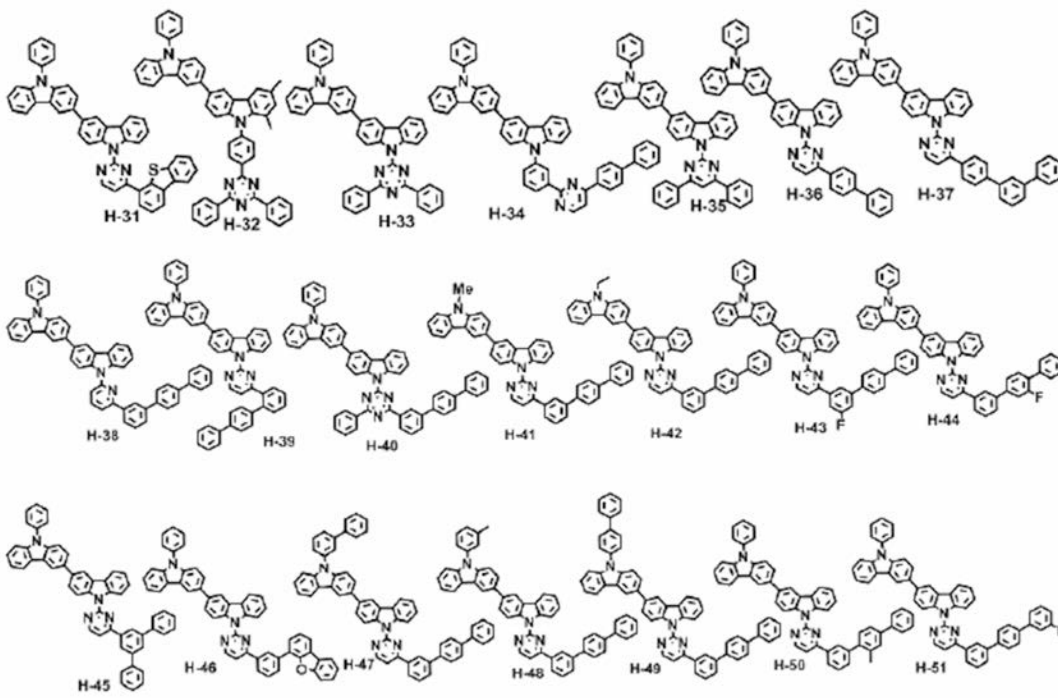
30



40

【 0 0 6 7 】

【化 1 7】

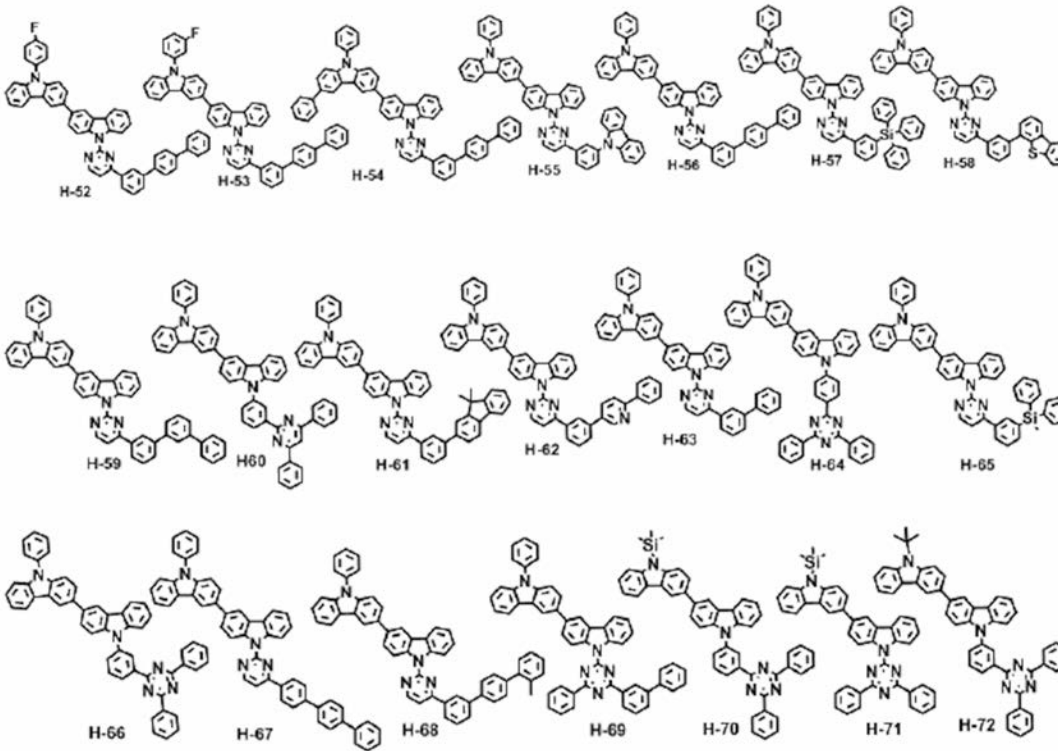


10

20

【 0 0 6 8】

【化 1 8】

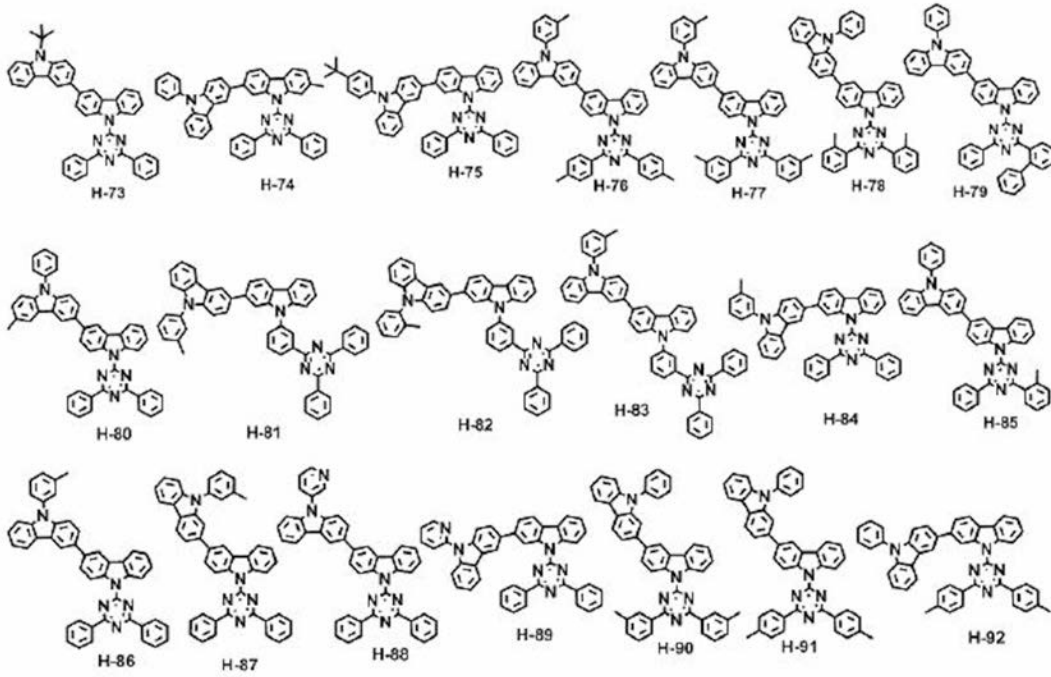


30

40

【 0 0 6 9】

【化 1 9】

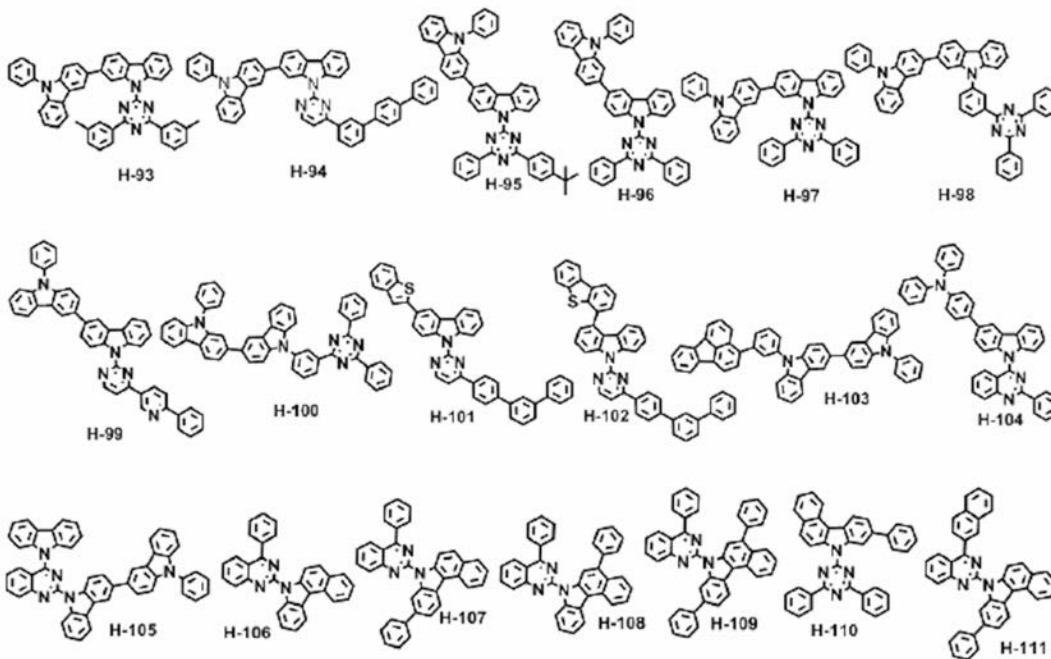


10

【 0 0 7 0】

20

【化 2 0】

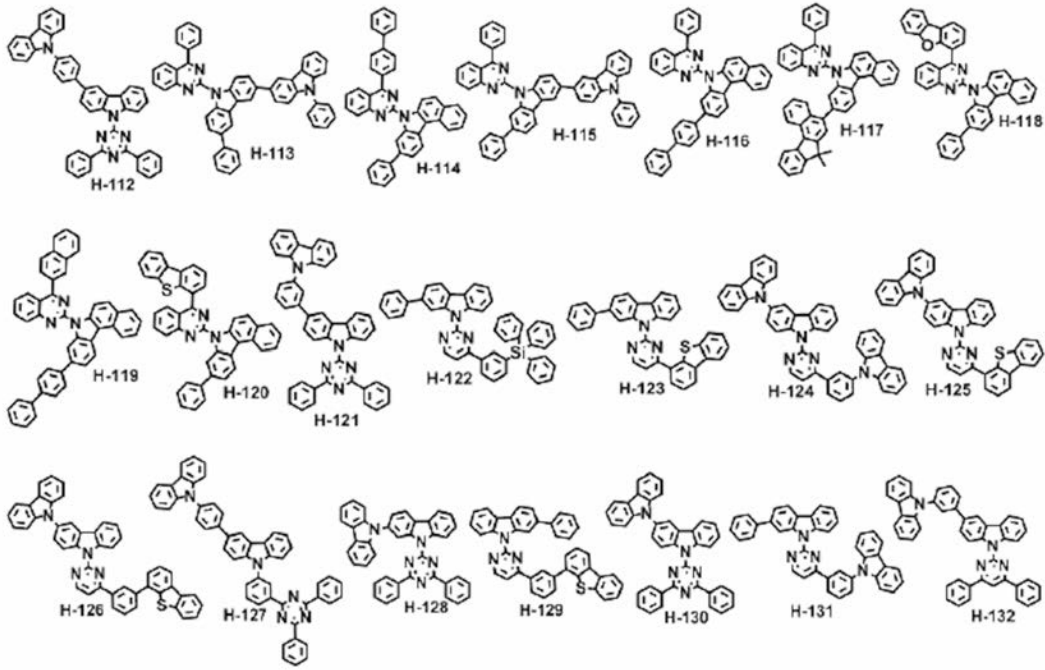


30

【 0 0 7 1】

40

【化 2 1】

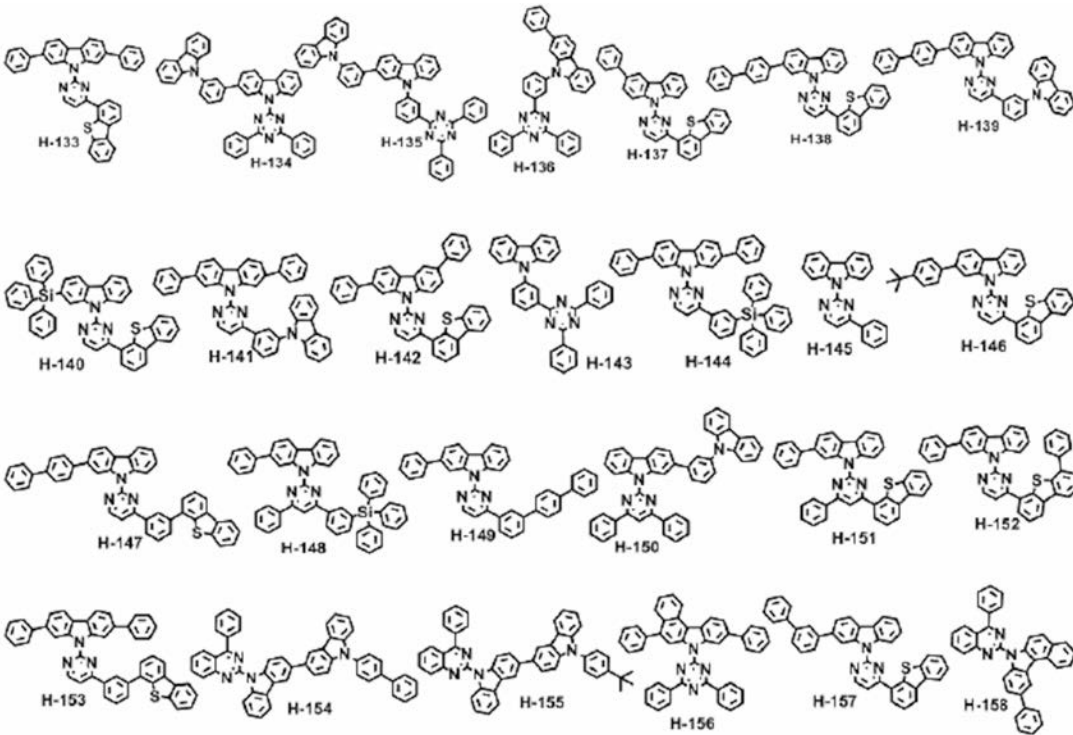


10

20

【 0 0 7 2】

【化 2 2】

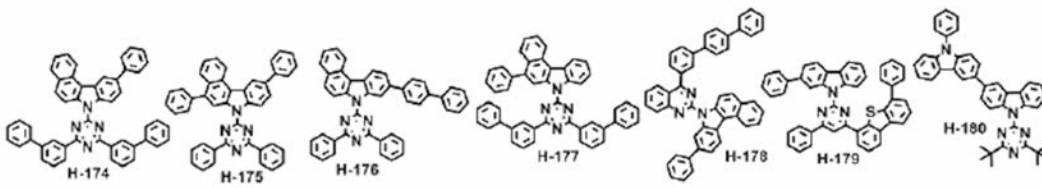
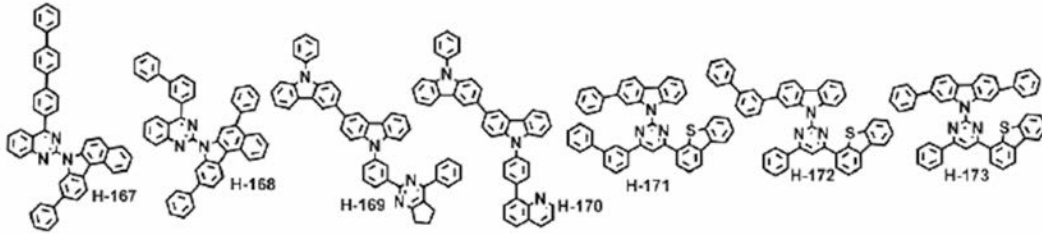
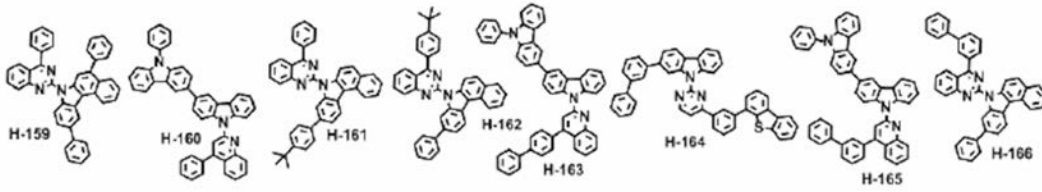


30

40

【 0 0 7 3】

【化 2 3】

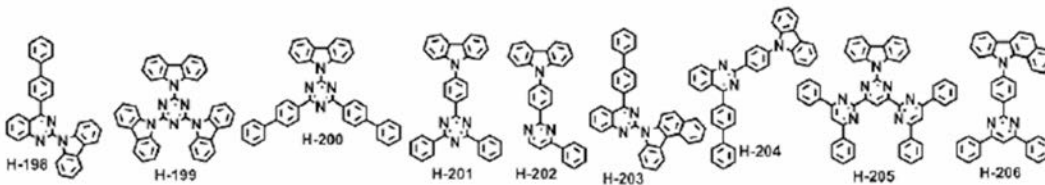
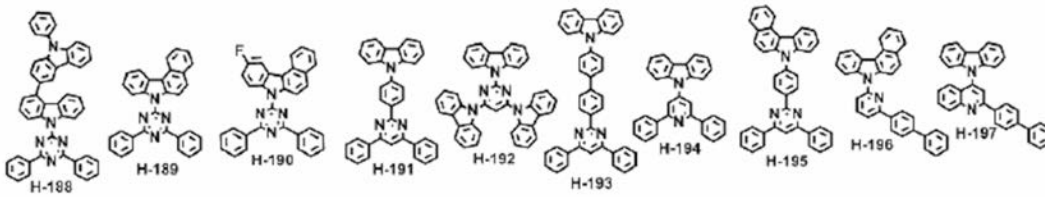
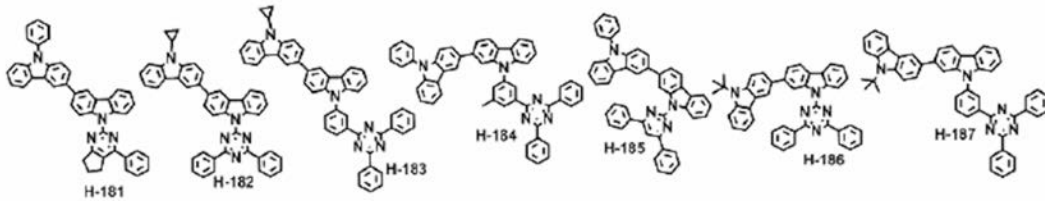


10

20

【 0 0 7 4】

【化 2 4】

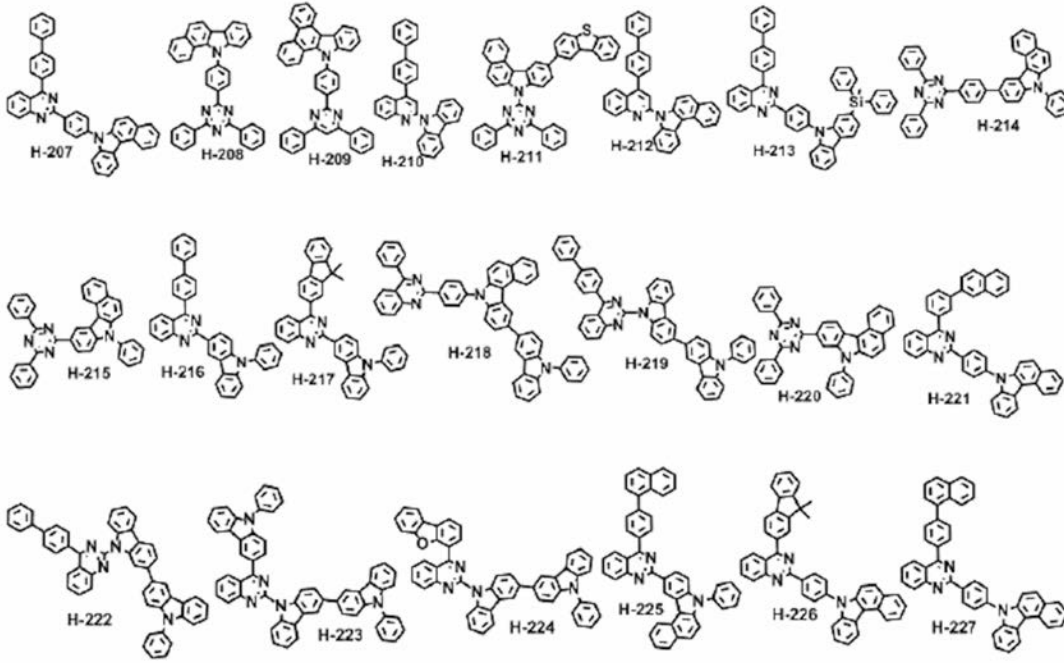


30

40

【 0 0 7 5】

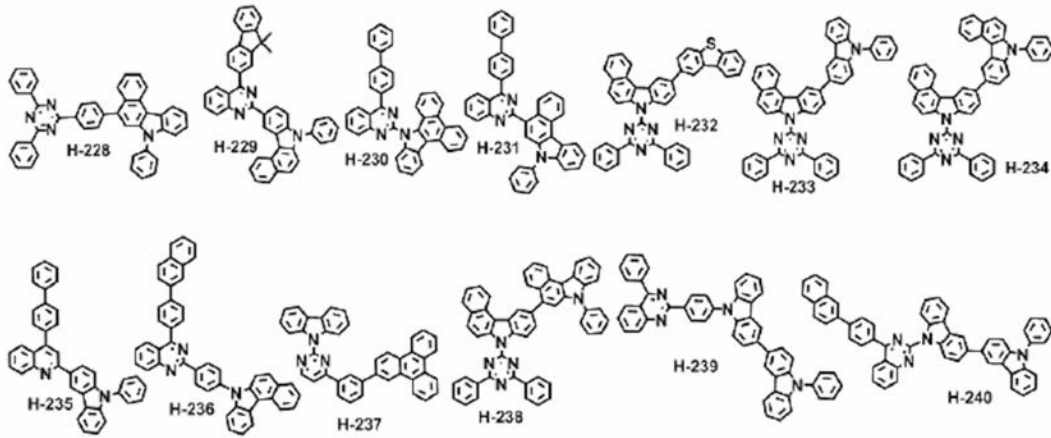
【化 2 5】



10

【 0 0 7 6】

【化 2 6】

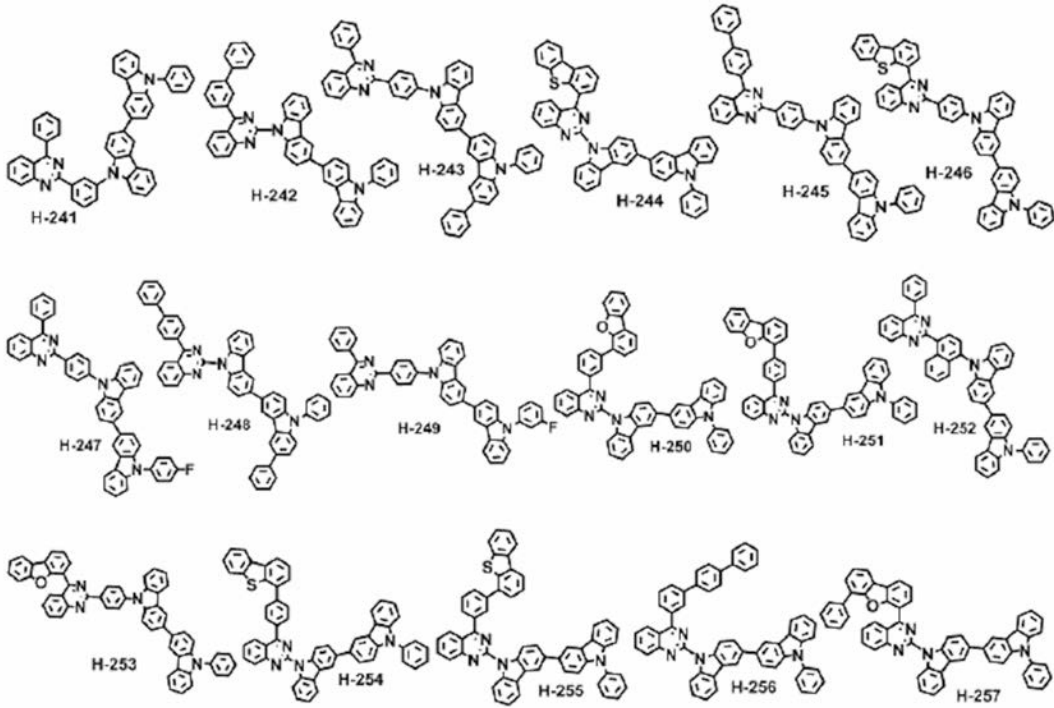


20

30

【 0 0 7 7】

【化 2 7】

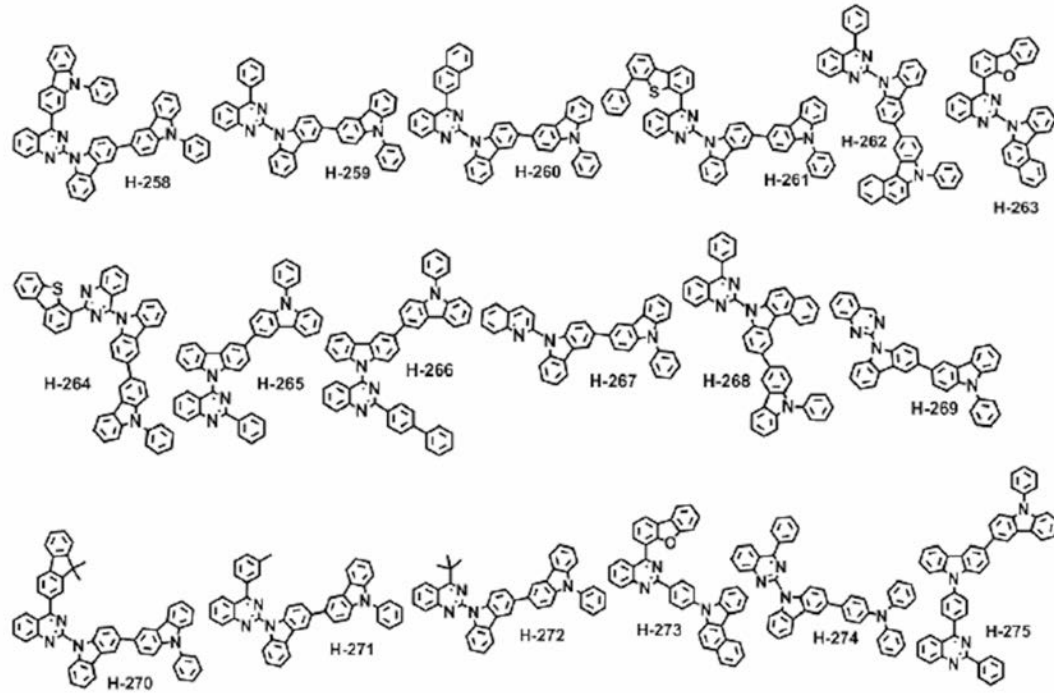


10

20

【 0 0 7 8】

【化 2 8】

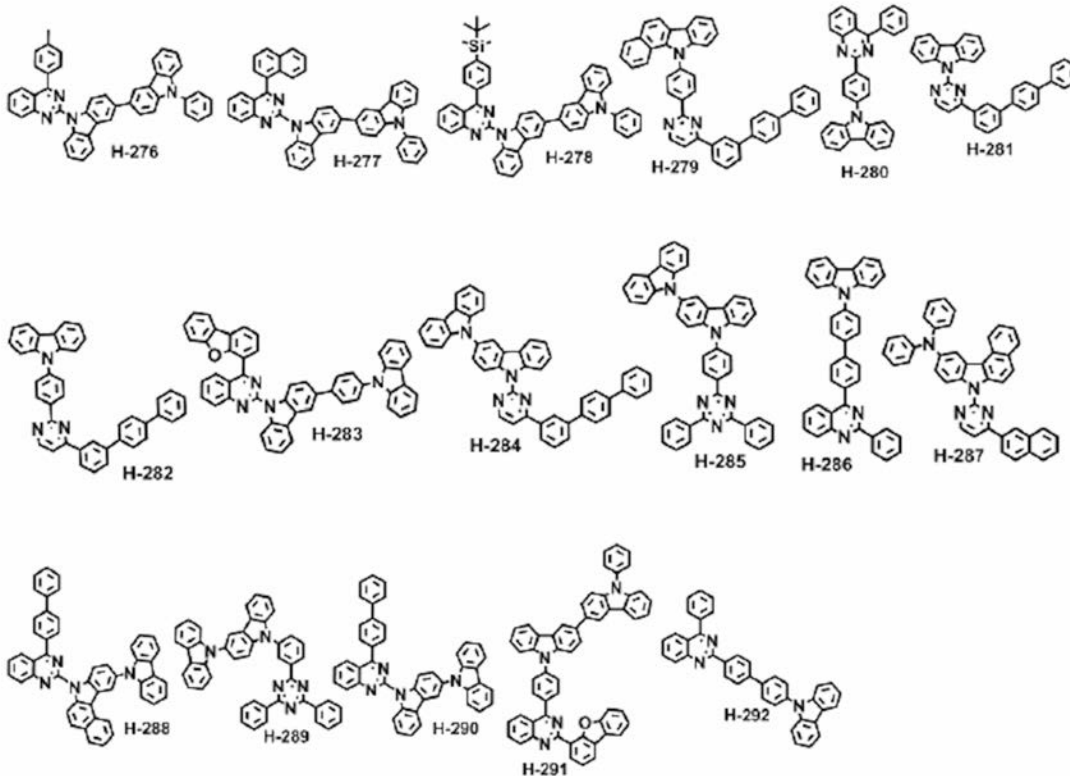


30

40

【 0 0 7 9】

【化 2 9】



10

20

30

40

50

【0080】

本明細書中で、「(C1~C30)アルキル(エン)」は、1~30個の炭素原子を有する直線状または分枝アルキル(エン)であることを意味し、ここで、炭素原子の数は好ましくは1~20であり、さらに好ましくは1~10であり、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-ブチルなどが挙げられる；「(C2~C30)アルケニル」は、2~30個の炭素原子を有する直線状または分枝アルケニルであることを意味し、ここで、炭素原子の数は好ましくは2~20、さらに好ましくは2~10であり、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-メチルブト-2-エニルなどが挙げられる；「(C2~C30)アルキニル」は、2~30個の炭素原子を有する直線状または分枝アルキニルであり、ここで、炭素原子の数は好ましくは2~20であり、さらに好ましくは2~10であり、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-イニルなどが挙げられる；「(C3~C30)シクロアルキル」は、3~30個の炭素原子を有する単環式または多環式炭化水素であり、ここで、炭素原子の数は、好ましくは3~20であり、さらに好ましくは3~7であり、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる；「3~7員ヘテロシクロアルキル」は、B、N、O、S、P(=O)、SiおよびP、好ましくはO、SおよびNから選択される少なくとも1個のヘテロ原子、および3~7個の環骨格原子を有するシクロアルキルであり、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などが挙げられる；「(C6~C40)アリール(エン)」は、6~40個の炭素原子を有する芳香族炭化水素から誘導される単環式または縮合環であり、ここで、炭素原子の数は、好ましくは6~20であり、さらに好ましくは6~15であり、フェニル、ビフェニル、ターフェニル、ナフチル、フルオレニル、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、フルオランテニルなどが挙げられ；「3~30員ヘテロアリール(エン)」は、B、N、O、S、P(=O)、Siおよび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個のヘテロ原子ならびに3~30個の環骨格原子を有するアリール基であり；単環式環、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り

；好ましくは5～20個、さらに好ましくは5～15個の環骨格原子を有し；部分飽和であってよく；少なくとも1つのヘテロアリーまたはアリール基をヘテロアリール基に単結合（複数可）を介して結合させることによって形成されるものであってよく；単環式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、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなど、およ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、ベンゾイミダゾリル、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、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェノキサジニル、フェナントリジニル、ベンゾジオキサリルなどが挙げられる。さらに、「ハロゲン」は、F、Cl、BrおよびIを包含する。

10

【0081】

本明細書中では、「置換または非置換」という表現における「置換」とは、ある官能基中の水素原子が別の原子または基、すなわち置換基で置換されていることを意味する。

【0082】

上記式中の置換アルキル（エン）、置換アリール（エン）、置換ヘテロアリール（エン）、置換シクロアルキル、および置換ヘテロシクロアルキルの置換基は、それぞれ独立して好ましくは、重水素；ハロゲン；非置換であるかハロゲンで置換された（C1～C30）アルキル；（C6～C30）アリール；非置換であるか（C6～C30）アリールで置換された3～30員ヘテロアリール；5～7員ヘテロシクロアルキル；少なくとも1つの（C6～C30）芳香族環と縮合した5～7員ヘテロシクロアルキル；（C3～C30）シクロアルキル；少なくとも1つの（C6～C30）芳香族環と縮合した（C6～C30）シクロアルキル； $R_a R_b R_c Si-$ ；（C2～C30）アルケニル；（C2～C30）アルキニル；シアノ；カルバゾリル； $-NR_d R_e$ ； $-BR_f R_g$ ； $-PR_h R_i$ ； $-P(=O)R_j R_k$ ；（C6～C30）アリール（C1～C30）アルキル；（C1～C30）アルキル（C6～C30）アリール； $R_l Z-$ ； $R_m C(=O)-$ ； $R_m C(=O)O-$ ；カルボキシル；ニトロ；およびヒドロキシルからなる群から少なくとも1つ選択される。ここで $R_a \sim R_l$ はそれぞれ独立して、（C1～C30）アルキル、（C6～C30）アリール、または3～30員ヘテロアリールを表す；または隣接する置換基（複数可）と結合して、炭素原子（複数可）が窒素、酸素およびイオウから選択される少なくとも1つのヘテロ原子で置換されてもよい単環式もしくは多環式、5～30員脂環式もしくは芳香族環を形成し；ZはSまたはOを表す；および R_m は（C1～C30）アルキル、（C1～C30）アルコキシ、（C6～C30）アリール、または（C6～C30）アリールオキシを表す。

20

30

【0083】

具体的に、前記有機エレクトロルミネセントデバイスは、第1電極と、第2電極と、前記第1および第2電極間の少なくとも1つの有機層とを含む。前記有機層は発光層を含み、そして前記発光層は、式1により表される1つ以上のドーパント化合物、および式2により表される1つ以上のホスト化合物の組み合わせを含む。

40

【0084】

前記発光層は光を発する層であり、単一の層であってもよく、または2以上の層が積層した多数層であってもよい。

【0085】

ドーピング濃度、ホスト化合物に対するドーパント化合物の割合は、好ましくは20重量%以下であればよい。

【0086】

本発明の別の実施形態は、式1により表される1つ以上のドーパント化合物、および式

50

2により表される1つ以上のホスト化合物のドーパントおよびホストの組み合わせ、および該ドーパントおよびホストの組み合わせを含む有機ELデバイスを提供する。

【0087】

本発明の更なる別の実施形態は、式1により表される1つ以上のドーパント化合物、および式2により表される1つ以上のホスト化合物の組み合わせから成る有機層を提供する。前記有機層は、複数の層を含む。前記ドーパント化合物および前記ホスト化合物は、同一の層に含まれ、または、異なる層に含まれる。さらに、本発明は、有機層を含む有機ELデバイスを提供する。

【0088】

本発明による有機エレクトロルミネセントデバイスにおいて、電子輸送化合物と還元性ドーパントとの混合領域、または正孔輸送化合物と酸化性ドーパントとの混合領域が1対の電極の少なくとも1つの表面上に配置されていてもよい。この場合、電子輸送化合物はアニオンに還元され、したがって混合領域からエレクトロルミネセント媒体への電子の注入および輸送がさらに容易になる。さらに、正孔輸送化合物はカチオンに酸化され、したがって混合領域からエレクトロルミネセント媒体への正孔の注入および輸送がさらに容易になる。好ましくは、酸化性ドーパントは様々なルイス酸およびアクセプタ化合物を含み；還元性ドーパントは、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、およびそれらの混合物を含む。還元性ドーパント層を電荷発生層として用いて、2以上の発光層を有し、そして白色発光する有機エレクトロルミネセントデバイスを調製することができる。

10

20

【0089】

本発明による有機エレクトロルミネセント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、イオンめっき法などの乾式フィルム形成法、またはスピニングコーティング、ディップコーティング、フローコーティングなどの湿式フィルム形成法を使用することができる。

【0090】

湿式フィルム形成法を使用する場合、各層を形成する材料を、例えばエタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの任意の好適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、フィルム形成能に問題のない任意の溶媒であり得る。

30

【0091】

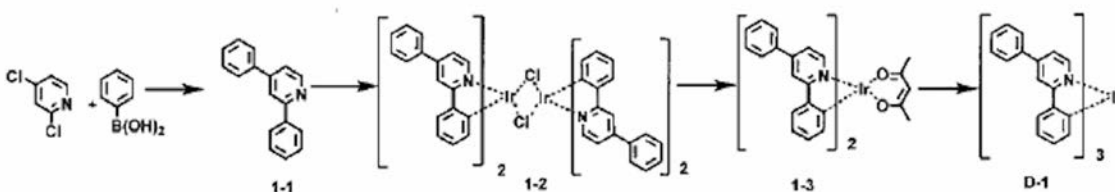
以下、化合物、該化合物の調製法、およびデバイスの発光特性を、下記実施例を参照して詳細に説明する。しかしながら、これらは本発明の実施形態を例示するだけであり、それゆえ本発明の範囲はこれらに限定されない。

【0092】

実施例1：化合物D-1の調製

【0093】

【化30】



40

【0094】

化合物1-1の調製

【0095】

2,4-ジクロロピリジン 5 g (34 mmol)、フェニルボロン酸 16 g (135 mmol)、Pd(PPh₃)₄ 3.9 g (2.4 mmol)、K₂CO₃ 23 g (135 mmol)、トルエン 100 mL、エタノール 50 mL、およびH₂O 50 mLをフラス

50

コに添加し、混合物を 120 で 6 時間攪拌した。そして、反応混合物反応混合物を乾燥し、カラムで分離して化合物 1 - 16.4 g (82%) を得た。

【0096】

化合物 1 - 2 の調製

【0097】

化合物 1 - 14 g (17 mmol)、 IrCl_3 2.3 g (7.8 mmol)、2 - エトキシエタノール 60 mL、および H_2O 20 mL (2 - エトキシエタノール / H_2O = 3 / 1) をフラスコに添加し、混合物を還流下 120 で 24 時間攪拌した。反応が完了した後、混合物を H_2O / MeOH / Hex を用いて洗浄し、乾燥して化合物 1 - 23.0 g (56%) を得た。

10

【0098】

化合物 1 - 3 の調製

【0099】

化合物 1 - 23.0 g (2.2 mmol)、2,4 - ペンタンジオン 0.6 g (6.5 mmol)、 Na_2CO_3 1.4 g (13 mmol)、および 2 - エトキシエタノール 10 mL をフラスコに添加した後、混合物を 110 で 12 時間攪拌した。反応が完了した後、生成した固体を乾燥させカラムで分離して化合物 1 - 33 g (75%) を得た。

【0100】

化合物 D - 1 の調製

【0101】

化合物 1 - 32.44 g (3.25 mmol)、および化合物 1 - 11.5 g (6.49 mmol) をフラスコに添加し、グリセロールを混合物に添加し、混合物を還流下 16 時間攪拌した。反応が完了した後、生成した固体をろ過し、乾燥し、カラムで分離して化合物 D - 12.5 g (87%) を得た。

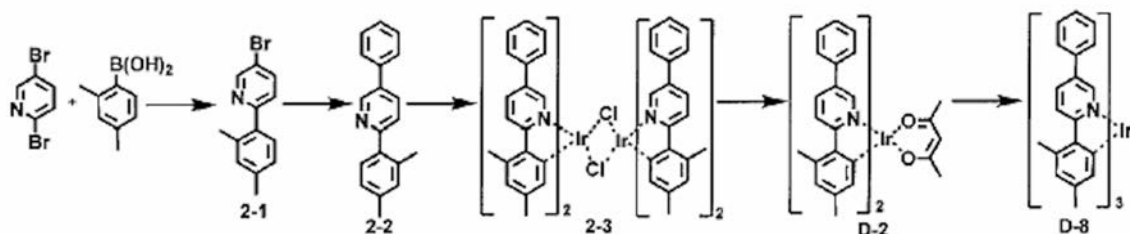
20

【0102】

実施例 2 : 化合物 D - 2 および D - 8 の調製

【0103】

【化 3 1】



30

【0104】

化合物 2 - 1 の調製

【0105】

2,5 - ジブロモピリジン 20 g (84 mmol)、2,4 - ジメチルベンゼンボロン酸 15 g (101 mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 4 g (3.4 mmol)、 Na_2CO_3 27 g (253 mmol)、トルエン 240 mL、および H_2O 120 mL をフラスコ内に添加した後、混合物を 100 で 12 時間攪拌した。次いで、反応混合物を酢酸エチル (EA) で抽出し、水分を MgSO_4 で除去し、減圧下で蒸留した。次いで、反応混合物を乾燥し、カラムで分離して化合物 2 - 118 g (70%) を得た。

40

【0106】

化合物 2 - 2 の調製

【0107】

化合物 2 - 218 g (99%) をフラスコ内で化合物 2 - 118 g (70 mmol)、およびフェニルボロン酸 13 g (105 mmol) を用いて、化合物 1 - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

50

【 0 1 0 8 】

化合物 2 - 3 の調製

【 0 1 0 9 】

化合物 2 - 3 1.3 g (7.2 %) をフラスコ内で化合物 2 - 2 1.4 g (5.4 mmol)、および IrCl_3 7.5 g (24.3 mmol) を用いて、化合物 1 - 2 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0 1 1 0 】

化合物 D - 2 の調製

【 0 1 1 1 】

化合物 D - 2 2.4 g (7.4 %) をフラスコ内で化合物 2 - 3 3 g (2 mmol) を用いて、化合物 1 - 3 の同様の合成方法を用いて調製した。

10

【 0 1 1 2 】

化合物 D - 8 の調製

【 0 1 1 3 】

化合物 D - 8 1.5 g (5.0 %) をフラスコ内で化合物 D - 2 2.4 g (3 mmol) を用いて、化合物 D - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0 1 1 4 】

実施例 3 : 化合物 D - 9 および D - 10 の調製

【 0 1 1 5 】

【 化 3 2 】

20



【 0 1 1 6 】

化合物 3 - 1 の調製

【 0 1 1 7 】

化合物 3 - 1 1.6 g (7.9 %) をフラスコ内で 2,5 - ジブロモピリジン 2.0 g (8.4 mmol)、およびフェニルボロン酸 1.2 g (1.01 mmol) を用いて化合物 2 - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

30

【 0 1 1 8 】

化合物 3 - 2 の調製

【 0 1 1 9 】

化合物 3 - 2 1.7 g (9.7 %) をフラスコ内で化合物 3 - 1 1.6 g (6.7 mmol)、および 3,5 - ジメチルフェニルボロン酸 1.5 g (1.01 mmol) を用いて、化合物 2 - 2 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0 1 2 0 】

化合物 3 - 3 の調製

40

【 0 1 2 1 】

化合物 3 - 3 6 g (6.5 %) をフラスコ内で化合物 3 - 2 7 g (2.7 mmol)、および IrCl_3 3.7 g (1.2 mmol) を用いて、化合物 2 - 3 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0 1 2 2 】

化合物 D - 10 の調製

【 0 1 2 3 】

化合物 D - 10 5 g (8.1 %) をフラスコ内で化合物 3 - 3 6 g (4 mmol)、および 2,4 - ペンタンジオン 1.2 g (1.2 mmol) を用いて、化合物 D - 2 の同様の合成

50

方法を用いて調製した。

【0124】

化合物 D - 9 の調製

【0125】

化合物 D - 9 1.6 g (45%) をフラスコ内で化合物 D - 103 g (3.7 mmol)、および化合物 3 - 22 g (7.4 mmol) を用いて、化合物 D - 8 の同様の合成方法を用いて調製した。

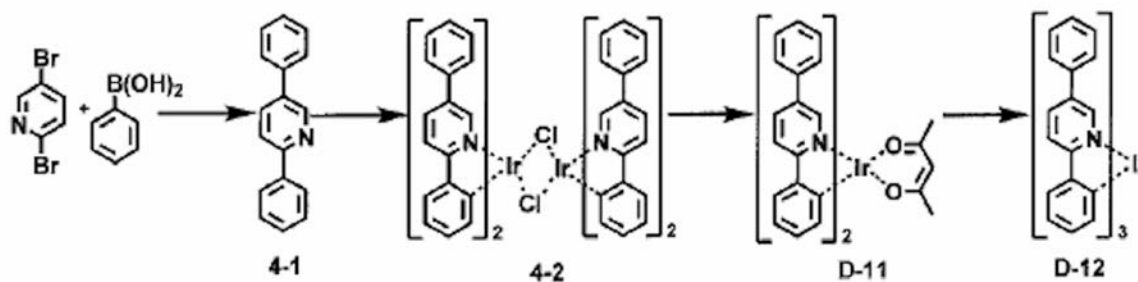
【0126】

実施例 4 : 化合物 D - 11 および D - 12 の調製

【0127】

10

【化33】



【0128】

20

化合物 4 - 1 の調製

【0129】

化合物 4 - 1 60 g (87%) をフラスコ内で 2,5 - ジブロモピリジン 70 g (295.5 mmol)、およびフェニルボロン酸 83 g (679.6 mmol) を用いて、化合物 1 - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

【0130】

化合物 4 - 2 の調製

【0131】

化合物 4 - 2 44 g (92%) をフラスコ内で化合物 4 - 1 40 g (380.5 mmol)、および IrCl₃ 23.5 g (173 mmol) を用いて、化合物 1 - 2 の同様の合成方法を用いて調製した。

30

【0132】

化合物 D - 11 の調製

【0133】

化合物 D - 11 42 g (87.4%) をフラスコ内で化合物 4 - 2 44 g (48 mmol)、および 2,4 - ペンタンジオン 9.6 g (96 mmol) を用いて、化合物 1 - 3 の同様の合成方法を用いて調製した。

【0134】

化合物 D - 12 の調製

【0135】

40

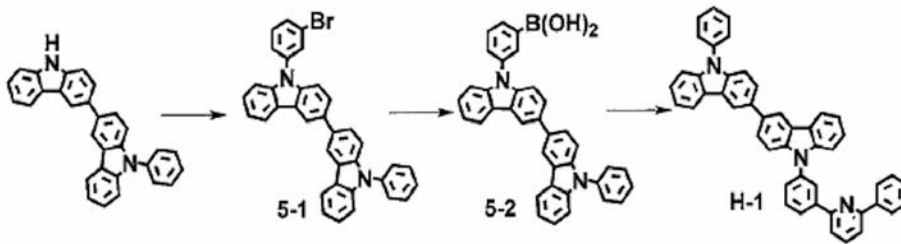
化合物 D - 12 20 g (38%) をフラスコ内で化合物 D - 11 42 g (80.5 mmol)、および化合物 4 - 120 g (161 mmol) を用いて、化合物 D - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

【0136】

実施例 5 : 化合物 H - 1 の調製

【0137】

【化34】



【0138】

化合物5-1の調製

10

【0139】

9-フェニル-9H, 9'H-3,3'-ピカルバゾール20g(0.049mol)、1-ブロモ-3-ヨードベンゼン28g(0.098mol)、CuI9.32g(0.049mol)、 K_3PO_4 26g(0.12mol)、エチレンジアミン3.3mL、およびトルエン300mLをフラスコ内に添加した後、混合物を120℃で12時間撹拌した。反応が完了した後、混合物をろ過し、メタノールで洗浄し、カラムでろ過した。次いで、溶媒を減圧下で除去し、EA/メタノールで再結晶化させて、化合物5-114g(52%)を得た。

【0140】

化合物5-2の調製

20

【0141】

化合物5-120g(0.035mol)、およびテトラヒドロフラン(THF)190mLをフラスコ内に添加した後、n-BuLi15mL(ヘキサン中、2.25M)を混合物に-78℃で、ゆっくりと添加した。混合物を1時間-78℃で撹拌した後、 $B(OMe)_3$ 16mL(0.07mol)を混合物に-78℃で、ゆっくりと添加し、室温まで温め、12時間反応させた。反応が完了した後、混合物を酢酸エチルで抽出し、有機層を $MgSO_4$ で乾燥させ、ろ過し、そして溶媒を減圧下で除去した。次いで、残存する生成物を再結晶化させて、化合物5-210g(75%)を得た。

【0142】

化合物H-1の調製

30

【0143】

2-ブロモ-6-フェニルピリジン6.5g(0.03mol)、化合物5-219.2g(0.036mol)、 $Pd(PPh_3)_4$ 1.6g(0.001mol)、 K_2CO_3 11g(0.08mol)、トルエン140mL、EtOH35mL、および H_2O 40mLをフラスコ内に添加した後、混合物を120℃で12時間撹拌した。反応が完了した後、混合物を酢酸エチルで抽出し、有機層を $MgSO_4$ で乾燥させ、ろ過し、そして溶媒を減圧下で除去した。次いで、残存する生成物をカラムで分離して、化合物H-18.7g(49%)を得た。

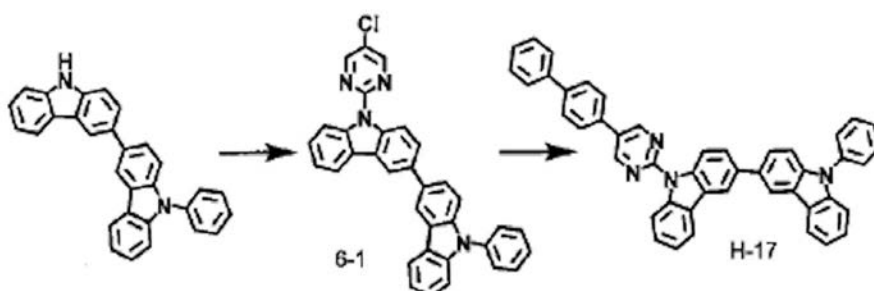
【0144】

実施例6：化合物H-17の調製

40

【0145】

【化35】



50

【0146】

化合物6-1の調製

【0147】

9-フェニル-9H,9'H-3,3'-ピカルバゾール12.5g(30.51mmol)をフラスコに添加し、ジメチルホルムアミド(DMF)150mLに溶解させ、およびNaH1.8g(45.77mmol)を混合物に添加した。30分後、2,5-ジクロロピリミジン5g(33.56mmol)を反応混合物に添加した。混合物を室温で4時間攪拌した後、メタノールを混合物に添加した。次いで、生成した固体を減圧下でろ過し、カラムで分離して化合物6-113.3g(84%)を得た。

【0148】

化合物H-17の調製

【0149】

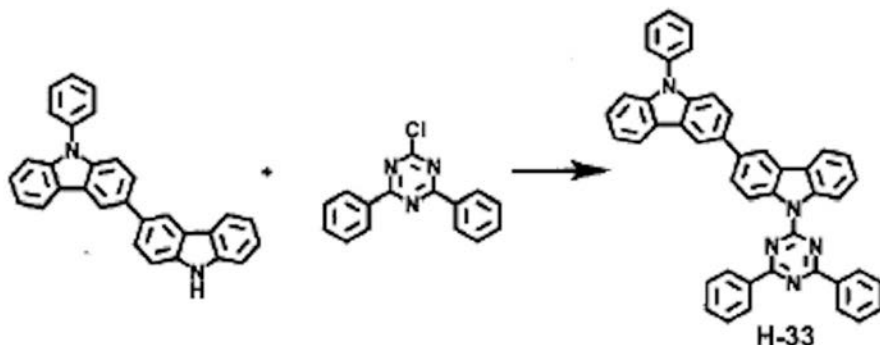
化合物6-16.5g(12.48mmol)、4-フェニルボロン酸3g(14.97mmol)、2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6'-ジメトキシビフェニル(S-ホス)0.51g(1.25mmol)、Pd(OAc)₂0.28g(1.25mmol)、Cs₂CO₃12.2g(37.44mmol)、o-キシレン65mL、エタノール30mL、および蒸留水30mLをフラスコ内に添加した後、混合物を還流下攪拌した。4時間後、混合物を室温まで冷却し、メタノールを添加した。次いで、生成した固体を減圧下でろ過し、カラムで分離して化合物H-173.5g(44%)を得た。

【0150】

実施例7：化合物H-33の調製

【0151】

【化36】



【0152】

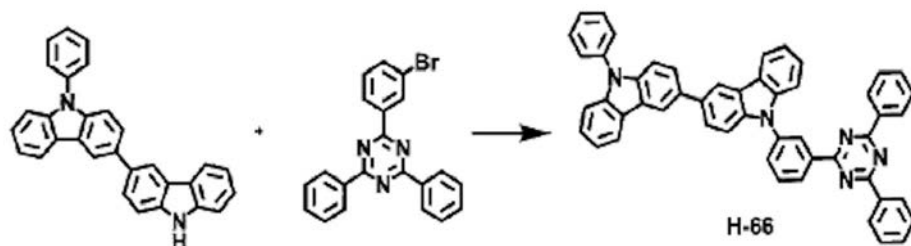
化合物H-336.5g(54%)をフラスコ内で9-フェニル-9H,9'H-3,3'-ピカルバゾール10g(22.4mmol)、および2-クロロ-4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン5g(18.6mmol)を使用して、化合物6-1の同様の合成方法を用いて調製した。

【0153】

実施例8：化合物H-66の調製

【0154】

【化37】



【0155】

10

20

30

40

50

9 - フェニル - 9 H , 9 ' H - 3 , 3 ' - ビカルバゾール 36 . 2 g (93 . 2 mmol)、2 - (3 - プロモフェニル) - 4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン 40 g (97 . 9 mmol)、Pd (OAc)₂ 1 . 25 g (5 . 59 mmol)、S - ホス 4 . 6 g (11 . 18 mmol)、NaOt - bu 26 . 8 g (279 . 7 mmol)、および o - キシレン 450 mL をフラスコに添加した後、混合物を還流下撹拌した。6 時間後、混合物を室温まで冷却し、生成した固体を減圧下でろ過した。次いで、残存する生成物をカラムで分離して化合物 H - 6634 . 8 g (52 . 1 %) を得た。

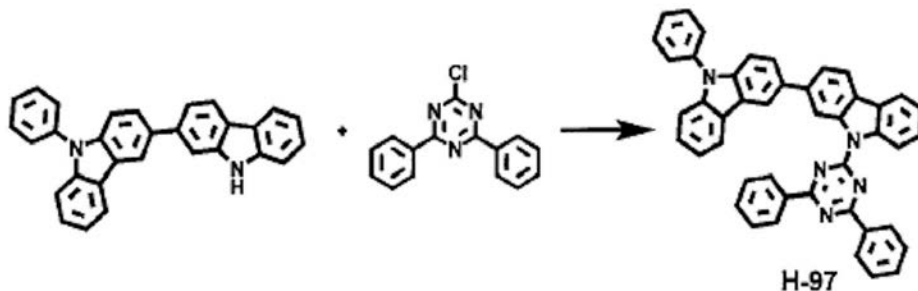
【 0156 】

実施例 9 : 化合物 H - 97 の調製

【 0157 】

10

【 化 38 】



【 0158 】

20

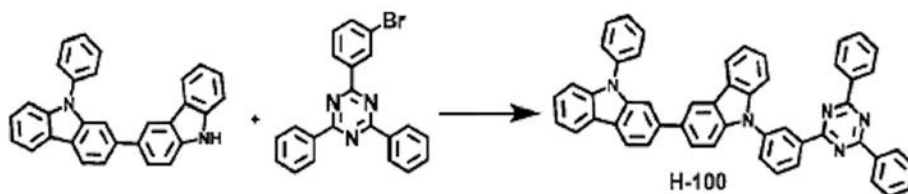
化合物 H - 97 9.5 g (86 %) をフラスコ内で 9 ' - フェニル - 9 H , 9 ' H - 2 , 3 ' - ビカルバゾール 7 g (17.14 mmol)、および 2 - クロロ - 4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン 5.1 g (18.85 mmol) を用いて、化合物 6 - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0159 】

実施例 10 : 化合物 H - 100 の調製

【 0160 】

【 化 39 】



30

【 0161 】

化合物 H - 100 4 g (28.5 %) をフラスコ内で 9 - フェニル - 9 H , 9 ' H - 2 , 3 ' - ビカルバゾール 4 g (9.8 mmol)、および 2 - (3 - プロモフェニル) - 4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン 4.6 g (11.75 mmol) を用いて、化合物 H - 66 の同様の合成方法を用いて調製した。

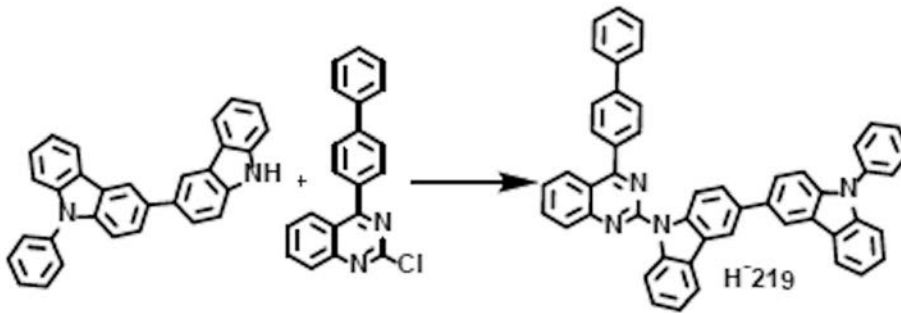
【 0162 】

40

実施例 11 : 化合物 H - 219 の調製

【 0163 】

【化 4 0】



10

【 0 1 6 4】

化合物 H - 2 1 9 4 g (4 7 . 4 %) をフラスコ内で 4 - (ピフェニル - 4 - イル) - 2 - クロロキナゾリン 4 . 6 g (1 4 . 7 m m o l)、および 9 - フェニル - 9 H , 9 ' H - 2 , 3 ' - ビカルバゾール 5 g (1 2 . 2 m m o l) を用いて、化合物 6 - 1 の同様の合成方法を用いて調製した。

【 0 1 6 5】

実施例 1 ~ 4 で調製されたドーパント化合物、および実施例 1 ~ 4 を用いて容易に調製されたドーパント化合物の詳細なデータは、下記の表 1 に示される。

【 0 1 6 6】

【表 1】

20

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (°C) | UV (nm) | PL (nm) |
|------|--------|---------|---------|---------|
| D-1 | 87 | 273 | 308 | 459 |
| D-2 | 82 | 360 | 334 | 550 |
| D-3 | 81 | 154 | 308 | 541 |
| D-5 | 62 | 265 | 312 | 534 |
| D-7 | 35 | 297 | 298 | 568 |
| D-8 | 34 | 400 以上 | 320 | 556 |
| D-9 | 81 | 360 | 326 | 541 |
| D-10 | 45 | N/A | N/A | N/A |
| D-11 | 92 | N/A | N/A | N/A |
| D-12 | 61 | 360 | 326 | 541 |
| D-18 | 36 | 360 | 334 | 550 |

30

【 0 1 6 7】

実施例 5 ~ 1 1 で調製されたホスト化合物、および実施例 5 ~ 1 1 を用いて容易に調製されたホスト化合物は、下記の表 2 に示される。

【 0 1 6 8】

【表 2 - 1】

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (℃) | UV (nm) | PL (nm) | 質量 |
|------|-----------|-----------|------------|------------|--------|
| H-1 | 49 | 140 | 326 | 407 | 638.77 |
| H-2 | 21 | 290 | 352 | 500 | 715.8 |
| H-3 | 24 | 285 | 356 | 485 | 581.7 |
| H-4 | 41 | 300 | 308 | 459 | 658 |
| H-5 | 12 | 233.7 | 294 | 412.9 | 638.7 |
| H-6 | 29 | 192 | 360 | 433 | 640 |
| H-9 | 32 | 170 | 344 | 465 | 640 |
| H-10 | 36 | 143 | 307 | 435 | 639.7 |
| H-13 | 38 | 212 | 304 | 479 | 730.8 |
| H-17 | 44 | 265 | 372 | 423 | 639.76 |
| H-18 | 82 | 219 | 350 | 499 | 565 |
| H-20 | 66 | 180 | 296 | 385 | 668.8 |

10

【 0 1 6 9 】

【表 2 - 2】

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (℃) | UV (nm) | PL (nm) | 質量 |
|------|-----------|-----------|------------|------------|--------|
| H-21 | 54 | 215 | 322 | 403 | 668.8 |
| H-28 | 51 | 212 | 354 | 479 | 679.82 |
| H-29 | 64 | 180 | 306 | 477 | 577.7 |
| H-30 | 42 | 132 | 340 | 477 | 563.66 |
| H-31 | 55 | 220 | 334 | 495 | 669.81 |
| H-33 | 54 | 237 | 318 | 512 | 640.24 |
| H-35 | 78 | 215 | 362 | 492 | 639.25 |
| H-36 | 23 | 175 | 340 | 483 | 639.76 |
| H-37 | 22 | 198 | 348 | 489 | 715.85 |
| H-38 | 23 | 219 | 345 | 404 | 714.8 |
| H-39 | 36 | 243 | 308 | 472 | 715.9 |
| H-40 | 11 | 260 | 338 | 511 | 792.9 |
| H-42 | 46 | 230 | 304 | 479 | 667.2 |
| H-43 | 62 | 222 | 331 | 477 | 733.84 |
| H-45 | 38 | 214 | 342 | 475 | 715.85 |
| H-47 | 45 | 195 | 338 | 485 | 792 |
| H-48 | 13 | 169 | 304 | 478 | 729.9 |
| H-50 | 21 | 138 | 304 | 478 | 729.9 |
| H-51 | 15 | 223 | 304 | 471 | 733.8 |
| H-52 | 13 | 234 | 324 | 475 | 733.84 |
| H-54 | 38 | 219 | 308 | 480 | 791.9 |
| H-55 | 65 | 170 | 360 | 490 | 728.8 |
| H-56 | 44 | 206 | 332 | 478 | 715.8 |
| H-58 | 42 | 199 | 344 | 481 | 745.9 |
| H-60 | 51 | 251 | 362 | 434 | 715.8 |
| H-63 | 52 | 206 | 358 | 482 | 639.7 |
| H-66 | 52 | 282 | 366 | 478 | 716.8 |
| H-67 | 31 | 254 | 348 | 493 | 715.85 |

20

30

40

50

【 0 1 7 0 】

【 表 2 - 3 】

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (°C) | UV (nm) | PL (nm) | 質量 |
|-------|-----------|------------|------------|------------|--------|
| H-68 | 25 | 130 | 324 | 482 | 729.9 |
| H-74 | 71 | 292 | 334 | 414 | 654.77 |
| H-75 | 84 | 244 | 368 | 487 | 696.88 |
| H-81 | 17 | 160 | 324 | 374 | 730.87 |
| H-82 | 17 | 250 | 324 | 374 | 730.87 |
| H-85 | 71 | 207 | 302 | 385 | 654.77 |
| H-87 | 66 | 264 | 372 | 493 | 654.77 |
| H-90 | 49 | 245 | 356 | 493 | 668.8 |
| H-94 | 48 | 145 | 335 | 463 | 715.85 |
| H-97 | 86 | 280 | 381 | 481 | 640.75 |
| H-98 | 57 | 230 | 324 | 461 | 716.8 |
| H-100 | 29 | 250 | 345 | 466 | 716.84 |
| H-105 | 15 | 281 | 340 | 513 | 701 |
| H-113 | 14 | 228 | 356 | 515 | 689 |
| H-115 | 65 | 292 | 310 | 513 | 689 |
| H-154 | 33 | 250 | 332 | 513 | 689 |
| H-155 | 22 | 235 | 336 | 521 | 668 |
| H-160 | 39 | 304 | 457 | 244 | 612.7 |
| H-163 | 59 | 304 | 467 | 181 | 688.8 |
| H-165 | 20 | 196 | 391 | 451 | 689 |
| H-219 | 47 | 264 | 342 | 523 | 689 |
| H-222 | 76 | 311 | 340 | 488 | 689 |
| H-223 | 17 | 282 | 346 | 497 | 778 |
| H-224 | 60 | 234 | 308 | 381 | 703 |
| H-239 | 37 | 168 | 304 | 446 | 689 |
| H-240 | 20 | 262 | 342 | 531 | 739 |
| H-241 | 32 | 168 | 304 | 383 | 689 |
| H-242 | 66 | 204 | 304 | 517 | 689 |

10

20

30

【 0 1 7 1 】

【表 2 - 4】

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (°C) | UV (nm) | PL (nm) | 質量 |
|-------|--------|---------|---------|---------|-----|
| H-243 | 35 | 187 | 305 | 448 | 765 |
| H-244 | 65 | 264 | 306 | 384 | 719 |
| H-245 | 60 | 235 | 340 | 488 | 815 |
| H-246 | 75 | 208 | 344 | 468 | 795 |
| H-248 | 38 | 221 | 310 | 522 | 765 |
| H-250 | 41 | 237 | 310 | 517 | 779 |
| H-251 | 40 | 307 | 326 | 520 | 779 |
| H-252 | 53 | 197 | 306 | 465 | 739 |
| H-255 | 23 | 215 | 358 | 521 | 795 |
| H-256 | 71 | 227 | 304 | 517 | 765 |
| H-257 | 44 | 187 | 334 | 516 | 779 |
| H-258 | 39 | 267 | 282 | 515 | 778 |
| H-259 | 40 | 219 | 306 | 516 | 613 |
| H-260 | 19 | 234 | 324 | 525 | 663 |
| H-261 | 51 | 211 | 352 | 537 | 795 |
| H-264 | 48 | 243 | 296 | 502 | 719 |
| H-265 | 32 | 248 | 296 | 492 | 613 |
| H-266 | 37 | 234 | 300 | 494 | 689 |
| H-267 | 71 | 131 | 304 | 427 | 536 |
| H-269 | 19 | 196 | 332 | 491 | 537 |
| H-270 | 61 | 248 | 308 | 511 | 729 |
| H-271 | 43 | 196 | 306 | 508 | 617 |
| H-272 | 49 | 210 | 306 | 467 | 593 |
| H-275 | 22 | 177 | 304 | 470 | 689 |
| H-276 | 58 | 235 | 308 | 515 | 627 |
| H-277 | 58 | 245 | 356 | 513 | 663 |

10

20

30

【 0 1 7 2 】

【表 2 - 5】

| 化合物 | 収率 (%) | 融点 (°C) | UV (nm) | PL (nm) | 質量 |
|-------|--------|---------|---------|---------|-----|
| H-283 | 56 | 250 | 334 | 486 | 703 |
| H-290 | 59 | 283 | 296 | 513 | 613 |
| H-291 | 32 | 270 | 304 | 470 | 779 |

40

【 0 1 7 3 】

デバイス実施例 1 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する OLED デバイスの製造

【 0 1 7 4 】

本発明による発光材料を使用して OLED デバイスを製造した。有機発光ダイオード (OLED) デバイス (Samsung Corning、大韓民国) 用のガラス基板上の透明電極インジウムスズ酸化物 (ITO) 薄膜 (15 / sq) を、トリクロロエチレン、アセトン、エタノールおよび蒸留水を連続して用いた超音波洗浄に供し、次いでイソプロパノール中で保管した。次いで、ITO 基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに取り付けた。N¹, N^{1'} - ([1, 1' - ビフェニル] - 4, 4' - ジイル) ビス (N¹ - (ナフタレン - 1 - イル) - N⁴, N⁴ - ジフェニルベンゼン - 1, 4 - ジアミン) を真空蒸

50

着装置のセルに導入し、次いで装置のチャンパー中の圧力を 10^{-6} torr に制御した。その後、セルに電流をかけて、導入物質を蒸発させ、それによって、ITO 基板上に 20 nm の厚さを有する正孔注入層を形成した。次いで、 N4 、 N4 、 $\text{N4}'$ 、 $\text{N4}'$ -テトラ ([1, 1'-ピフェニル]-4-イル)-[1, 1'-ピフェニル]-4, 4'-ジアミンを前記真空蒸着装置の別のセルに導入し、セルに電流をかけることによって蒸発させ、それによって正孔注入層上に 20 nm の厚さを有する正孔輸送層を形成した。その後、ホスト材料として化合物 H-56 を真空蒸着装置の1つのセル中に導入し、ドーパントとして化合物 D-1 を別のセル中に導入した。2つの材料を異なる速度で蒸発させ、ホストおよびドーパントの総重量に基づいて12重量%のドーピング量で堆積させて、正孔輸送層上に 40 nm の厚さを有する発光層を形成した。次いで、2-(4-(9, 10-ジ(ナフタレン-2-イル)アントラセン-2-イル)フェニル)-1-フェニル-1H-ベンゾ[d]イミダゾールを1つのセルに導入し、リチウムキノレート (Li q) を別のセルに導入した。2つの材料を同じ速度で蒸発させ、50重量%のドーピング量でそれぞれ堆積させて、 30 nm の厚さを有する電子輸送層を発光層上に形成した。次いで、リチウムキノレートを、 2 nm の厚さを有する電子注入層として電子輸送層上に堆積させた後、 150 nm の厚さを有する Al カソードを別の真空蒸着装置によって電子注入層上に堆積させた。このように、OLED デバイスを製造した。OLED デバイスを製造するために使用したすべての材料は、使用前に 10^{-6} torr での真空昇華によって精製した。

10

【0175】

20

製造された OLED デバイスは、 1020 cd/m^2 の輝度および 3.0 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0176】

デバイス実施例 2：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する OLED デバイスの製造

【0177】

発光材料中にホストとして化合物 H-97 を用い、およびドーパントとして化合物 D-3 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で OLED デバイスを製造した。

【0178】

製造された OLED デバイスは、 2540 cd/m^2 の輝度および 5.34 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

30

【0179】

デバイス実施例 3：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する OLED デバイスの製造

【0180】

発光材料中にホストとして化合物 H-98 を用い、ドーパントとして化合物 D-4 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で OLED デバイスを製造した。

【0181】

製造された OLED デバイスは、 520 cd/m^2 の輝度および 1.02 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

40

【0182】

デバイス実施例 4：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する OLED デバイスの製造

【0183】

発光材料中にホストとして化合物 H-56 を用い、ドーパントとして化合物 D-5 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で OLED デバイスを製造した。

【0184】

製造された OLED デバイスは、 1895 cd/m^2 の輝度および 6.86 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0185】

50

デバイス実施例 5 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

【0186】

発光材料中にホストとして化合物 H - 35 を用い、ドーパントとして化合物 D - 12 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

【0187】

製造された O L E D デバイスは、 $3030 \text{ cd} / \text{m}^2$ の輝度および $19.2 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0188】

デバイス実施例 6 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

10

【0189】

発光材料中にホストとして化合物 C - 100 を用い、ドーパントとして化合物 D - 9 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

【0190】

製造された O L E D デバイスは、 $760 \text{ cd} / \text{m}^2$ の輝度および $1.62 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0191】

デバイス実施例 7 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

20

【0192】

発光材料中にホストとして化合物 H - 66 を用い、ドーパントとして化合物 D - 9 を用いる以外は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

【0193】

製造された O L E D デバイスは、 $920 \text{ cd} / \text{m}^2$ の輝度および $2.38 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0194】

デバイス実施例 8 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

【0195】

30

発光材料中にホストとして化合物 H - 66 を用い、ドーパントとして化合物 D - 12 を用いるを他は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

【0196】

製造された O L E D デバイスは、 $1110 \text{ cd} / \text{m}^2$ の輝度および $2.57 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0197】

デバイス実施例 9 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

【0198】

発光材料中にホストとして化合物 H - 33 を用い、ドーパントとして化合物 D - 9 を用いるを他は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

40

【0199】

製造された O L E D デバイスは、 $1915 \text{ cd} / \text{m}^2$ の輝度および $4.34 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0200】

デバイス実施例 10 : 本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用する O L E D デバイスの製造

【0201】

発光材料中にホストとして化合物 H - 33 を用い、ドーパントとして化合物 D - 12 を用いるを他は、デバイス実施例 1 と同じ方法で O L E D デバイスを製造した。

50

【0202】

製造されたOLEDデバイスは、 4010 cd/m^2 の輝度および 8.91 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0203】

デバイス実施例11：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用するOLEDデバイスの製造

【0204】

発光材料中にホストとして化合物H-156を用い、ドーパントとして化合物D-18を用いる以外は、デバイス実施例1と同じ方法でOLEDデバイスを製造した。

【0205】

製造されたOLEDデバイスは、 520 cd/m^2 の輝度および 4.73 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0206】

デバイス実施例12：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用するOLEDデバイスの製造

【0207】

発光材料中にホストとして化合物H-160を用い、ドーパントとして化合物D-9を用いる以外は、デバイス実施例1と同じ方法でOLEDデバイスを製造した。

【0208】

製造されたOLEDデバイスは、 882 cd/m^2 の輝度および 2.15 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0209】

デバイス実施例13：本発明による有機エレクトロルミネセント化合物を使用するOLEDデバイスの製造

【0210】

発光材料中にホストとして化合物H-259を用い、ドーパントとして化合物D-18を用いる以外は、デバイス実施例1と同じ方法でOLEDデバイスを製造した。

【0211】

製造されたOLEDデバイスは、 4055 cd/m^2 の輝度および 7.51 mA/cm^2 の電流密度を有する黄緑色発光を示した。

【0212】

上記に示したように、本発明の有機ELデバイスは、ドーパント化合物およびホスト化合物の特定の組み合わせを含み、したがって黄緑色に発光し、かつ優れた電流効率を提供する。通常、有機ELデバイスは、3色、すなわち、赤色、緑色、青色を混ぜて白色を発光することができる。他方で、本発明によるドーパント化合物およびホスト化合物を使用すると、CIEにおけるX値は、0.45であると思われ、黄緑色の光となる。よって、本発明によるドーパントおよびホストの組み合わせを含む有機ELデバイスを使用すると、青色との2色の組み合わせにより、白色を発光することが可能である。

10

20

30

【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/KR2013/006487 |
|---|--|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">[See Supplemental Sheet]</p> | | |
| 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) | | |
| Chemical Abstracts, Registry Structure search based on claim 1 | | |
| 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 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> 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 | "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 | |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 | |
| "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) | "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 | |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| Date of the actual completion of the international search 28 October 2013 | Date of mailing of the international search report 28 October 2013 | |
| Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaustralia.gov.au Facsimile No.: +61 2 6283 7999 | Authorised officer Matthew Francis AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. 0262832424 | |

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. |
|---|---|-------------------------------|
| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | PCT/KR2013/006487 |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2011/0227049 A1 (XIA ET AL) 22 September 2011 page 85, para [0279] and compounds E3 and CBP | 1-8, 10 |
| X | EP 1535981 A2 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 01 June 2005 pages 12, 14 and 15 | 1-8, 10 |
| X | WO 2012/023947 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 23 February 2012 See page 5, compound 1; page 27, compound 91, pages 51-56 | 1-7, 9, 10 |
| X | WO 2009/030981 A2 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 12 March 2009 page 17, compound J; page 18, compounds P, R; page 49, table 7 | 1-8, 10 |
| X | US 20060240279 A1 (ADAMOVICH ET AL) 26 October 2006 Paragraphs [0083], [0093], [0114]; examples 1-4 | 1-8, 10 |
| X | US 20060088728 A1 (KWONG ET AL) 27 April 2006 paragraphs [0071]-[0080], [0107]; Example 5, 6 and 13-15 | 1-8, 10 |
| X | US 20050194892 A1 (LU ET AL) 08 September 2005 See examples 1-5 | 1-8, 10 |
| X | WO 2010/028262 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 11 March 2010 See whole document | 1-8, 10 |
| | | |
| Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009) | | |

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | International application No. PCT/KR2013/006487 |
|---|---|
| Supplemental Box – IPC Marks | |
| <p><i>C09K 11/87 (2006.01)</i></p> <p><i>C09K 11/06 (2006.01)</i></p> <p><i>C07F 15/00 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 401/04 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 401/10 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 401/14 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 403/04 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 403/10 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 405/14 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 409/14 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 209/86 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 213/72 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 213/89 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 239/42 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 239/84 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 241/20 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 251/22 (2006.01)</i></p> <p><i>C07D 251/24 (2006.01)</i></p> <p><i>H01L 51/54 (2006.01)</i></p> <p><i>H05B 33/14 (2006.01)</i></p> <p><i>H05B 33/20 (2006.01)</i></p> | |

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. | |
|---|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Information on patent family members | | PCT/KR2013/006487 | |
| 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 |
| US 2011/0227049 A1 | 22 Sep 2011 | None | |
| EP 1535981 A2 | 01 Jun 2005 | EP 1535981 A2 | 01 Jun 2005 |
| | | JP 2005158668 A | 16 Jun 2005 |
| | | KR 20050050489 A | 31 May 2005 |
| | | KR 100560790 B1 | 13 Mar 2006 |
| | | US 2005112401 A1 | 26 May 2005 |
| | | US 7521130 B2 | 21 Apr 2009 |
| | | US 2009195153 A1 | 06 Aug 2009 |
| WO 2012/023947 A1 | 23 Feb 2012 | US 2013140549 A1 | 06 Jun 2013 |
| | | WO 2012023947 A1 | 23 Feb 2012 |
| WO 2009/030981 A2 | 12 Mar 2009 | CN 101808964 A | 18 Aug 2010 |
| | | CN 101827834 A | 08 Sep 2010 |
| | | CN 101939296 A | 05 Jan 2011 |
| | | EP 2097938 A2 | 09 Sep 2009 |
| | | EP 2185532 A2 | 19 May 2010 |
| | | EP 2200956 A1 | 30 Jun 2010 |
| | | EP 2200956 B1 | 03 Jul 2013 |
| | | EP 2240446 A2 | 20 Oct 2010 |
| | | EP 2511254 A2 | 17 Oct 2012 |
| | | JP 2010515255 A | 06 May 2010 |
| | | JP 2010535806 A | 25 Nov 2010 |
| | | JP 2010535809 A | 25 Nov 2010 |
| | | JP 2011509247 A | 24 Mar 2011 |
| | | KR 20090106566 A | 09 Oct 2009 |
| | | KR 101118808 B1 | 22 Mar 2012 |
| | | KR 20100056490 A | 27 May 2010 |
| | | KR 20100063713 A | 11 Jun 2010 |
| | | KR 20100099327 A | 10 Sep 2010 |
| | | TW 200901530 A | 01 Jan 2009 |
| | | TW 200914435 A | 01 Apr 2009 |
| | | TW 200920717 A | 16 May 2009 |
| | | TW 200927742 A | 01 Jul 2009 |
| | | TW 200940504 A | 01 Oct 2009 |
| | | US 2009167162 A1 | 02 Jul 2009 |

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)

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/KR2013/006487 | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| Information on patent family members | | | |
| 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 |
| | | US 8007927 B2 | 30 Aug 2011 |
| | | US 2009134784 A1 | 28 May 2009 |
| | | US 8221905 B2 | 17 Jul 2012 |
| | | US 2010237334 A1 | 23 Sep 2010 |
| | | US 8367850 B2 | 05 Feb 2013 |
| | | US 2009153034 A1 | 18 Jun 2009 |
| | | US 2011057171 A1 | 10 Mar 2011 |
| | | US 2011084599 A1 | 14 Apr 2011 |
| | | US 2012012829 A1 | 19 Jan 2012 |
| | | US 2013175510 A1 | 11 Jul 2013 |
| | | WO 2009021107 A1 | 12 Feb 2009 |
| | | WO 2009021126 A2 | 12 Feb 2009 |
| | | WO 2009030981 A2 | 12 Mar 2009 |
| | | WO 2009085344 A2 | 09 Jul 2009 |
| | | WO 2009086028 A2 | 09 Jul 2009 |
| US 20060240279 A1 | 26 Oct 2006 | US 7807275 B2 | 05 Oct 2010 |
| | | US 2011012095 A1 | 20 Jan 2011 |
| | | WO 2006115700 A2 | 02 Nov 2006 |
| US 20060088728 A1 | 27 Apr 2006 | WO 2006047119 A1 | 04 May 2006 |
| US 20050194892 A1 | 08 Sep 2005 | US 2005194892 A1 | 08 Sep 2005 |
| | | US 7045952 B2 | 16 May 2006 |
| | | WO 2005093869 A1 | 06 Oct 2005 |
| WO 2010/028262 A1 | 11 Mar 2010 | EP 2329544 A1 | 08 Jun 2011 |
| | | JP 2012502485 A | 26 Jan 2012 |
| | | KR 20110063818 A | 14 Jun 2011 |
| | | US 2011215309 A1 | 08 Sep 2011 |
| | | US 8513658 B2 | 20 Aug 2013 |
| | | WO 2010028262 A1 | 11 Mar 2010 |
| 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, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72) 発明者 ソク - クン・ヨン

大韓民国 443 - 390 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - ク シン - ドン 342 - 4205

(72) 発明者 ヒュン・キム

大韓民国 443 - 470 キョンギ - ド スウォン - シ ヨントン - ク ヨントン - ドン 963 - 2 シンナムシル・サンギョン・アパートメント 542 - 1504

(72) 発明者 ソ - ヨン・ジュン

大韓民国 445 - 160 キョンギ - ド ファソン - シ バンソン - ドン ワールド・メリディアン・バンド・ユボラ・アパートメント 337 - 801

(72) 発明者 ヒュン - ジュ・カン

大韓民国 423 - 806 キョンギ - ド クワンミョン - シ 2 - ドン クワンミョン 125 - 5

(72) 発明者 キョン - ジュ・リー

大韓民国 ソウル 121 - 773 マポ - ク トファ - ドン ヒュンダイ・ホームタウン 210 - 1001

(72) 発明者 ヒョ - ニン・シン

大韓民国 463 - 892 キョンギ - ド ソンナム - シ プンダン - ク サンピョン - ドン ボットダルマウル 2 - タンジ イージー・ザ・ワン・アパートメント 204 - 701

(72) 発明者 ナン - キュン・キム

大韓民国 448 - 130 キョンギ - ド ヨンギン - シ スジ - ク サンヒョン - ドン 867 クムホ・ベストビレ・アパートメント 510 - 1601

(72) 発明者 ヨン - ジュン・チョ

大韓民国 463 - 892 キョンギ - ド ソンナム - シ プンダン - グ サンピョン - ドン ボットダルマウル 2 - タンジ イージー・ザ・ワン・アパートメント 204 - 701

(72) 発明者 ヒョク - ジュ・クウォン

大韓民国 ソウル 135 - 877 カンナム - ク サムソン - ドン ヒルステイト 105 - 2003

(72) 発明者 ボン - オク・キム

大韓民国 ソウル 135 - 877 カンナム - ク サムスン - ドン 50 ヒルステイト 208 - 401

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC04 CC07 CC12 CC21 DD53 DD59 DD64 DD67 DD68

DD69

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 主体化合物和掺杂剂化合物的新组合和包括其的有机电致发光器件 | | |
| 公开(公告)号 | JP2015530732A | 公开(公告)日 | 2015-10-15 |
| 申请号 | JP2015523015 | 申请日 | 2013-07-19 |
| [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 | チシクキム ソククンヨン ヒユンキム ソヨンジュン ヒユンジュカン キヨンジュリー ヒヨニンシン ナンキユンキム ヨンジュンチョ ヒョクジュクウオン ボンオクキム | | |
| 发明人 | チ-シク-キム ソク-クン-ヨン ヒユン-キム ソ-ヨン-ジュン ヒユン-ジュ-カン キヨン-ジュ-リー ヒヨ-ニン-シン ナン-キユン-キム ヨン-ジュン-チョ ヒョク-ジュ-クウオン ボン-オク-キム | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 C09K11/06 | | |
| CPC分类号 | C07D209/86 C07D213/72 C07D213/89 C07D239/42 C07D239/84 C07D241/20 C07D251/22 C07D251/24 C07D401/04 C07D401/10 C07D401/14 C07D403/04 C07D403/10 C07D405/14 C07D409/14 C07F15/0033 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1029 C09K2211/1425 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5016 H05B33/14 H05B33/20 C07F15/00 C09K2211/185 H01L51/0067 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0094 H01L51/5024 | | |
| FI分类号 | H05B33/14.B C09K11/06.660 C09K11/06.690 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 | | |
| 优先权 | 1020120079339 2012-07-20 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及掺杂剂化合物和主体化合物的特定组合以及包含它们的有机电致发光器件。本发明的有机电致发光器件发出黄绿色，增强了器件的电流特性，降低了器件的驱动电压，并且提高了输出效率和使用寿命。[选择图]无

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-523015 (P2015-523015) | (71) 出願人 | 509266480 |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年7月19日 (2013. 7. 19) | | ローム・アンド・ハース・エレクトロニク |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成27年1月16日 (2015. 1. 16) | | ク・マテリアルズ・コリア・リミテッド |
| (86) 国際出願番号 | PCT/KR2013/006487 | | 大韓民国 331-980 チュンチョン |
| (87) 国際公開番号 | WO2014/014310 | | ナムド チョナシ ソブクーク 3 |
| (87) 国際公開日 | 平成26年1月23日 (2014. 1. 23) | | コンダン 1-ロ 56 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2012-0079339 | (74) 代理人 | 110000589 |
| (32) 優先日 | 平成24年7月20日 (2012. 7. 20) | | 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 | チーシク・キム |
| | | | 大韓民国 445-752 キョンギド |
| | | | ファソンシ バンソソードン ソルピ |
| | | | ット・マウル・サンヨン・エガ・アパート |
| | | | メント 441-1201 |

最終頁に続く