

(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2021-518871  
(P2021-518871A)

(43) 公表日 令和3年8月5日(2021.8.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**C09K 11/06 (2006.01)** C09K 11/06 655 3K107  
**H01L 51/50 (2006.01)** H05B 33/14 B

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2020-556882 (P2020-556882)  
 (86) (22) 出願日 平成30年10月25日(2018.10.25)  
 (85) 翻訳文提出日 令和2年11月20日(2020.11.20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2018/111933  
 (87) 国際公開番号 W02019/200875  
 (87) 国際公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)  
 (31) 優先権主張番号 201810339446.5  
 (32) 優先日 平成30年4月16日(2018.4.16)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 中国 (CN)

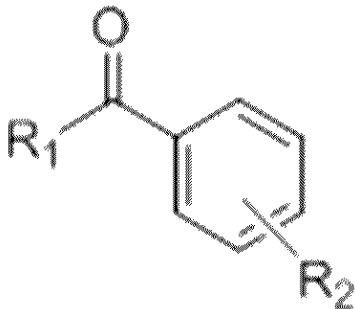
(71) 出願人 512000569  
 華南理工大学  
 中華人民共和国広東省広州市天河区五山路  
 381号  
 (74) 代理人 100095407  
 弁理士 木村 満  
 (74) 代理人 100132883  
 弁理士 森川 泰司  
 (74) 代理人 100148633  
 弁理士 桜田 圭  
 (74) 代理人 100147924  
 弁理士 美恵 英樹  
 (72) 発明者 唐 本忠  
 中華人民共和国 510640 広東省広  
 州市天河区五山路381号

最終頁に続く

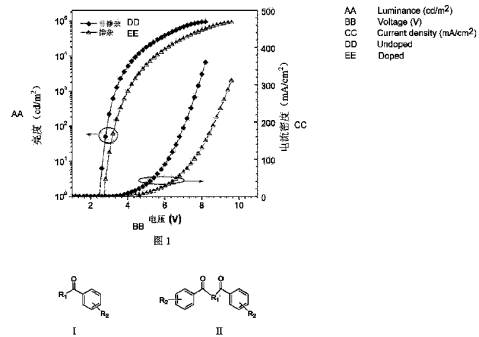
(54) 【発明の名称】 カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料とそれらのOLEDにおける使用

(57) 【要約】

本発明は、有機光電材料の技術分野に属し、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料クラス1とそれらのOLEDへの応用を開示する。カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料は、式I：



又は式II：

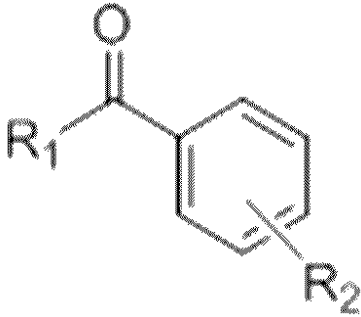


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 I :

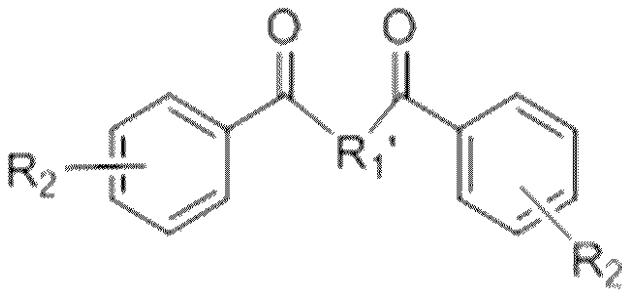
【化 1】



10

又は式 II :

【化 2】



20

の構造を有するカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料であって、

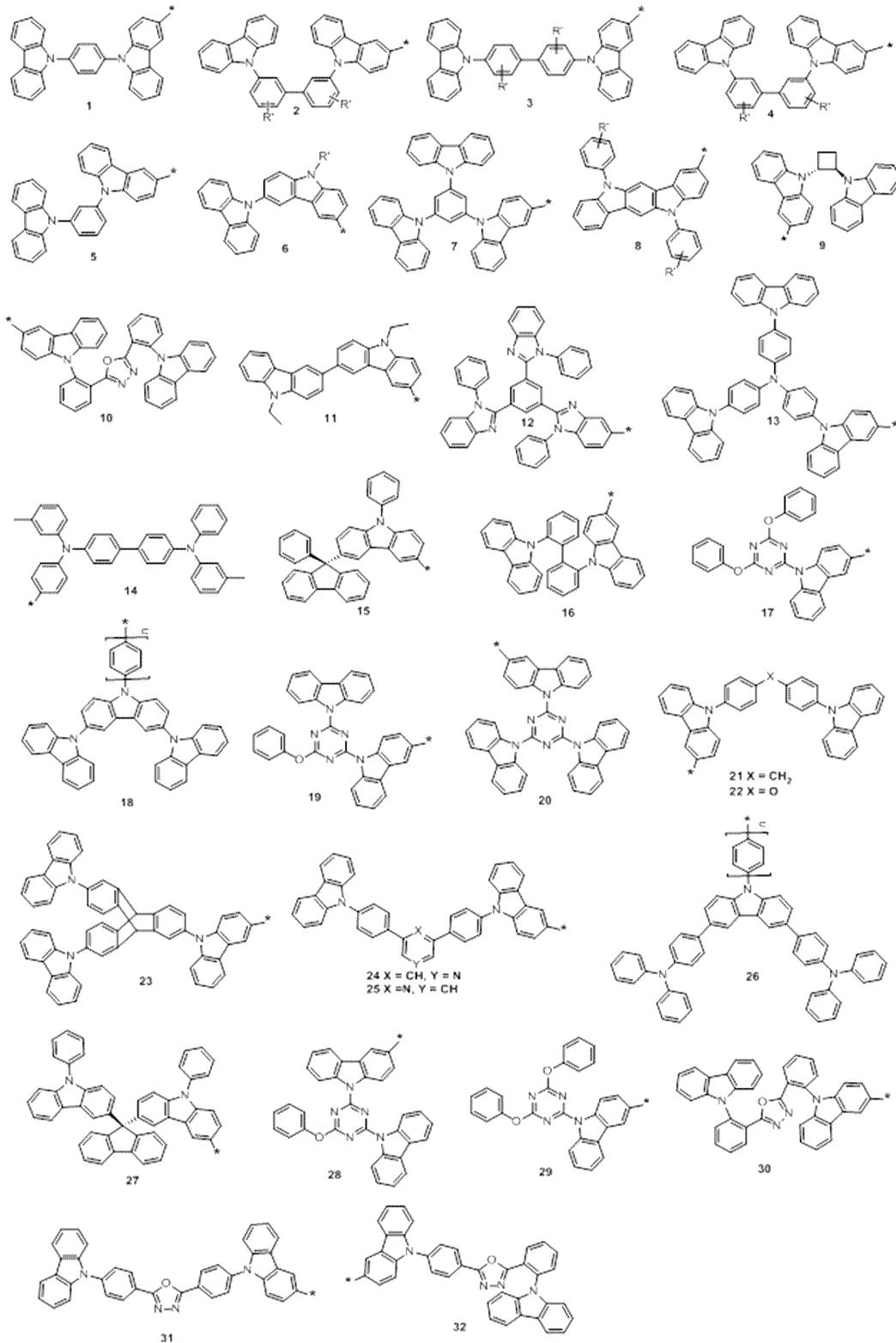
式 I の  $R_1$  と  $R_2$  は異なり、式 II の  $R_1'$  と  $R_2$  は異なり、 $R_1$ 、 $R_1'$  及び  $R_2$  はそれぞれ芳香環誘導体の異なる電子供与基であり、 $R_1$ 、 $R_1'$  は、正孔輸送宿主材料の電子供与基又は双極輸送宿主材料の電子供与基であることを特徴とするカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

30

【請求項 2】

前記  $R_1$  は、

## 【化 3】



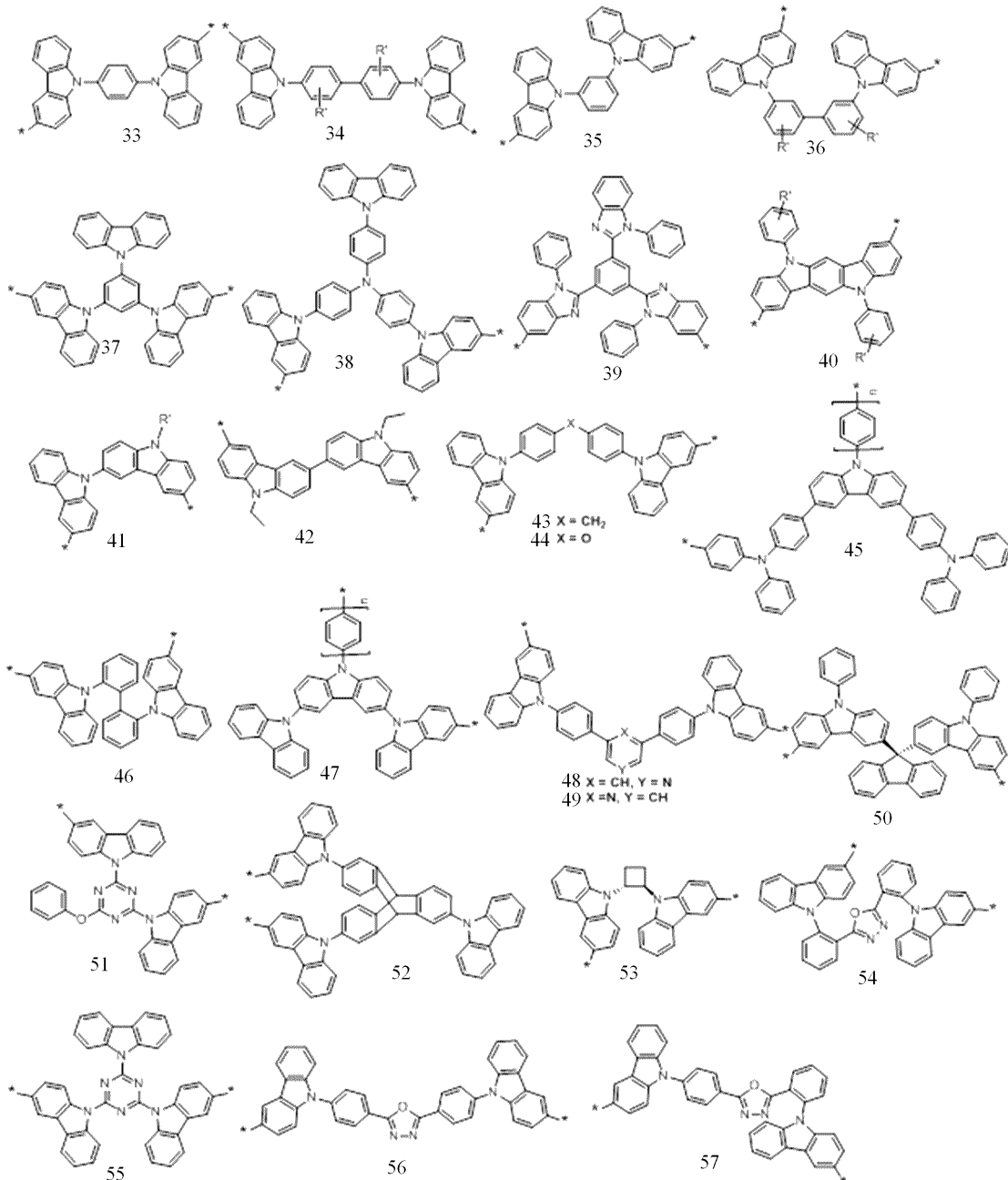
の 1 ~ 32 のいずれかであり、

R' は水素原子又はアルキル鎖であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする請求項 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

## 【請求項 3】

前記 R<sub>1</sub>' は

## 【化 4】



10

20

30

の 33 から 57 のいずれかの構造であり、

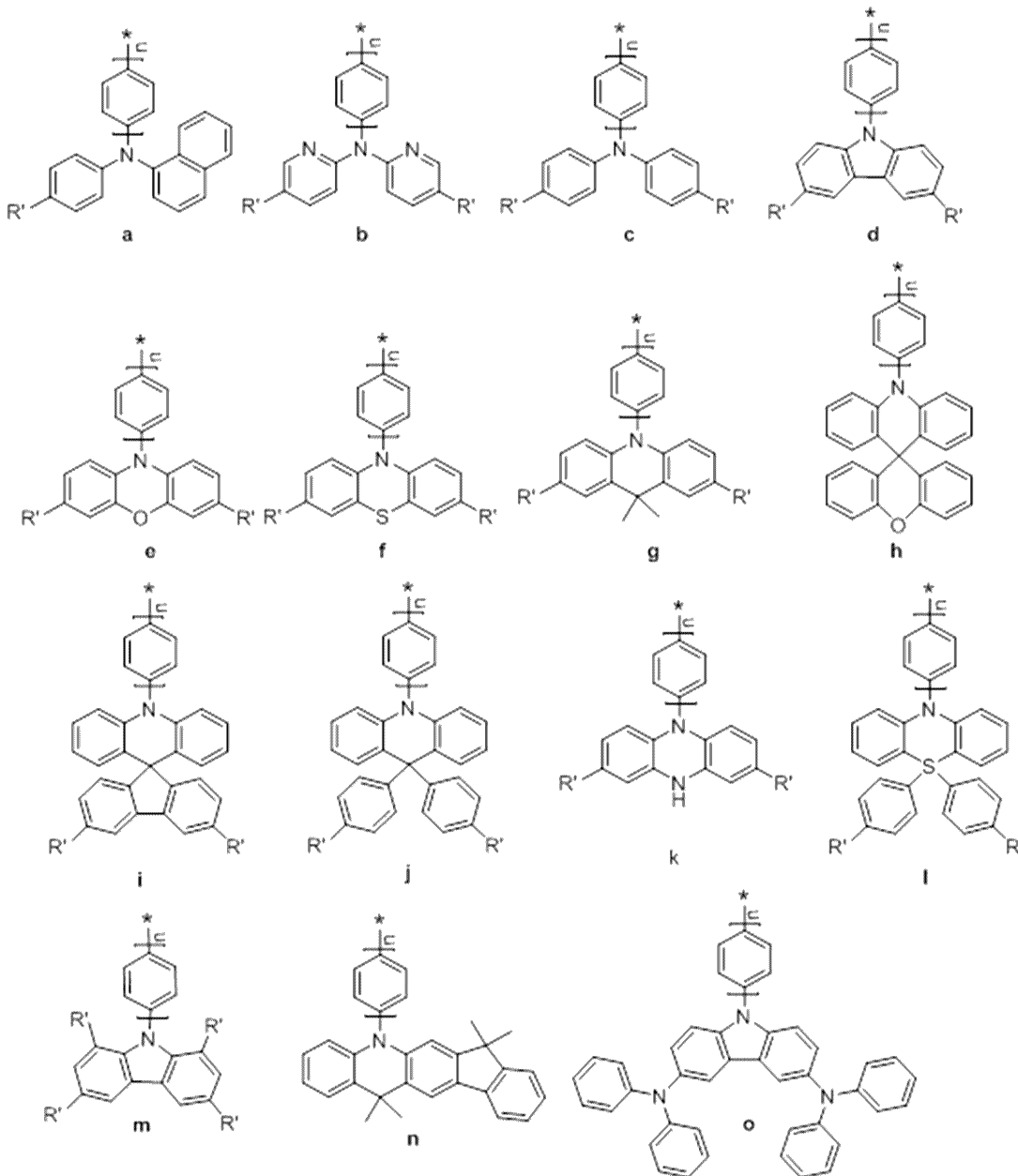
R<sub>1</sub> は水素原子又はアルキル基であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする請求項 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

40

## 【請求項 4】

前記 R<sub>2</sub> は、

## 【化 5】



10

20

30

の a から o までの構造のいずれかであり、

R' は水素原子又はアルキル鎖であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする請求項 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

## 【請求項 5】

p-フルオロベンゾイルクロリド及び芳香環誘導体 R<sub>1</sub>H 又は H R<sub>1</sub>' H を原料として使用して、フリーデルクラフツ反応によって有機フッ化物を得る工程と、強アルカリ触媒の作用下で、有機フッ化物を芳香環誘導体 R<sub>2</sub>H と反応させて、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を得る工程と、を備え、

R<sub>1</sub>H 又は H R<sub>1</sub>' H の R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' は、それぞれ式 I 及び式 II のものに対応し、R<sub>2</sub>H の R<sub>2</sub> は、式 I 及び式 II の R<sub>2</sub> に対応することを特徴とする請求項 1 に記載されるカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を調製するための方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料の有機エレクトロルミネセント分野における用途。

## 【請求項 7】

40

50

カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を有機エレクトロルミネセンスデバイスに使用することを特徴とする請求項6に記載の用途。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機光電材料の技術分野に属し、特に、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料及び有機エレクトロルミネセント分野におけるそれらの用途に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光ダイオード（OLEDs）としても知られる有機エレクトロルミネセントデバイスは、電気エネルギーを光エネルギーに変換する有機半導体材料に基づくデバイスの一種である。1987年のDeng Qingyun博士らの先駆的な研究に続いて、OLEDsはフラットパネルディスプレイとソリッドステート照明で幅広いアプリケーションの見通しを示しており、学界と産業界で大きな関心と幅広い関心と呼んでいる。OLEDsデバイスの包括的な性能は、有機発光材料に直接関係しているため、新しく優れた有機エレクトロルミネセント材料の開発は、OLEDsの分野における研究のホットスポットになっている。

10

【0003】

従来の蛍光材料をベースにしたOLEDsでは、一重項励起子の25%のみが発光に使用でき、三重項励起子の75%が非放射形態で放散されるため、効率が非常に低くなる。三重項励起子の75%を最大限に活用するために、研究者は第2世代の発光材料（遷移金属複合リン光材料）を開発した。このようなリン光材料をベースにしたOLEDsドープデバイスは、一重項と三重項の励起子を同時に使用できるため、デバイスの効率が大幅に向上するが、リン光材料に使用される金属は高価で安定性が低く、デバイスの効率のロールオフが厳しく、エレクトロルミネセントデバイスへの実用化に制限されている。2012年、九州大学Adachi教授の研究グループは、第3世代の有機発光材料である純粋な有機熱活性化遅延蛍光（TADF）材料を開発した。ドープされたOLEDsデバイスでは、これらの材料は電気励起によって形成された一重項と三重項の励起子を最大限に活用でき、高いデバイス効率も達成できるが、効率のロールオフは厳しく、既存の純粋な有機TADF材料の種類は単一である。同時に、これらのTADF材料は、凝集誘起発光消光（ACQ）効果の影響も受け、固体発光効率が低くなり、対応するデバイスの性能がある程度低下する。

20

30

【0004】

2001年、唐本忠の研究グループは、単一分子状態では一部の発光分子は弱く発光するが、凝集後、これらの分子の発光が大幅に強化されるという新しい概念を報告した。これは「凝集誘起発光」（AIE）と呼ばれ、発光材料のACQ問題を解決するための新しいアイデアを提供する。それ以来、すべての可視光の色をカバーする高効率の固体発光を備えたAIE材料が開発されてきた。これらの材料に基づいて、研究者は、単純なデバイス構造と低効率のロールオフを備えた比較的高効率の非ドープOLEDsを製造した。ただし、これらの材料は通常蛍光材料であり、発光するため、一重項励起子のみを使用できる。デバイスの効率にはまだまだ改善の余地がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来技術の上記の欠点及び欠陥を克服するために、本発明の主な目的は、カルボニル基を含むあるクラスの有機エレクトロルミネセント材料を提供することである。この材料は、AIEと遅延蛍光の両方の特性を備えており、希薄溶液中では弱く発光し、遅延蛍光はほとんど観察されないが、凝集状態で発光が増強され、有意な遅延蛍光を示す。本発明の有機エレクトロルミネセント材料は、高効率固体発光、高電気励起利用率、及び双極性の特徴を有し、高効率、低効率ロールオフ、及び非ドープ有機エレクトロルミネセントデバ

50

イスを調製することができる。

【0006】

本発明の別の目的は、上記のカルボニル含有有機エレクトロルミネセンス材料を調製するための方法を提供することである。本発明の方法は、単純なプロセス、容易に得られる原材料、及び高収率という特徴を有する。

【0007】

本発明の別の目的は、有機エレクトロルミネセンスの分野における上記のカルボニル含有有機エレクトロルミネセンス材料の用途、特に有機エレクトロルミネセンスデバイスの用途を提供することである。

【課題を解決するための手段】

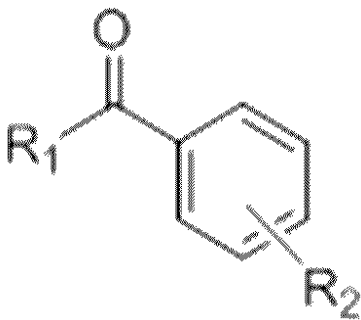
【0008】

本発明の目的は、以下の解決策を通じて達成される。

【0009】

カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料は、式 I :

【化 1】

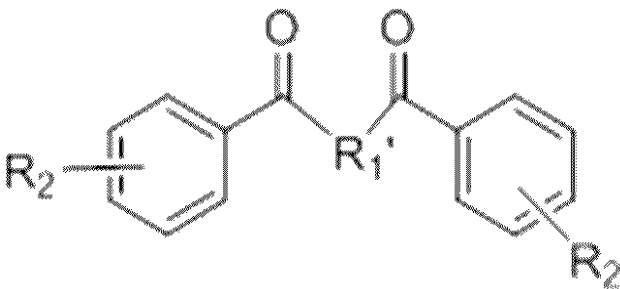


10

20

又は式 II :

【化 2】



30

の構造を持つ。

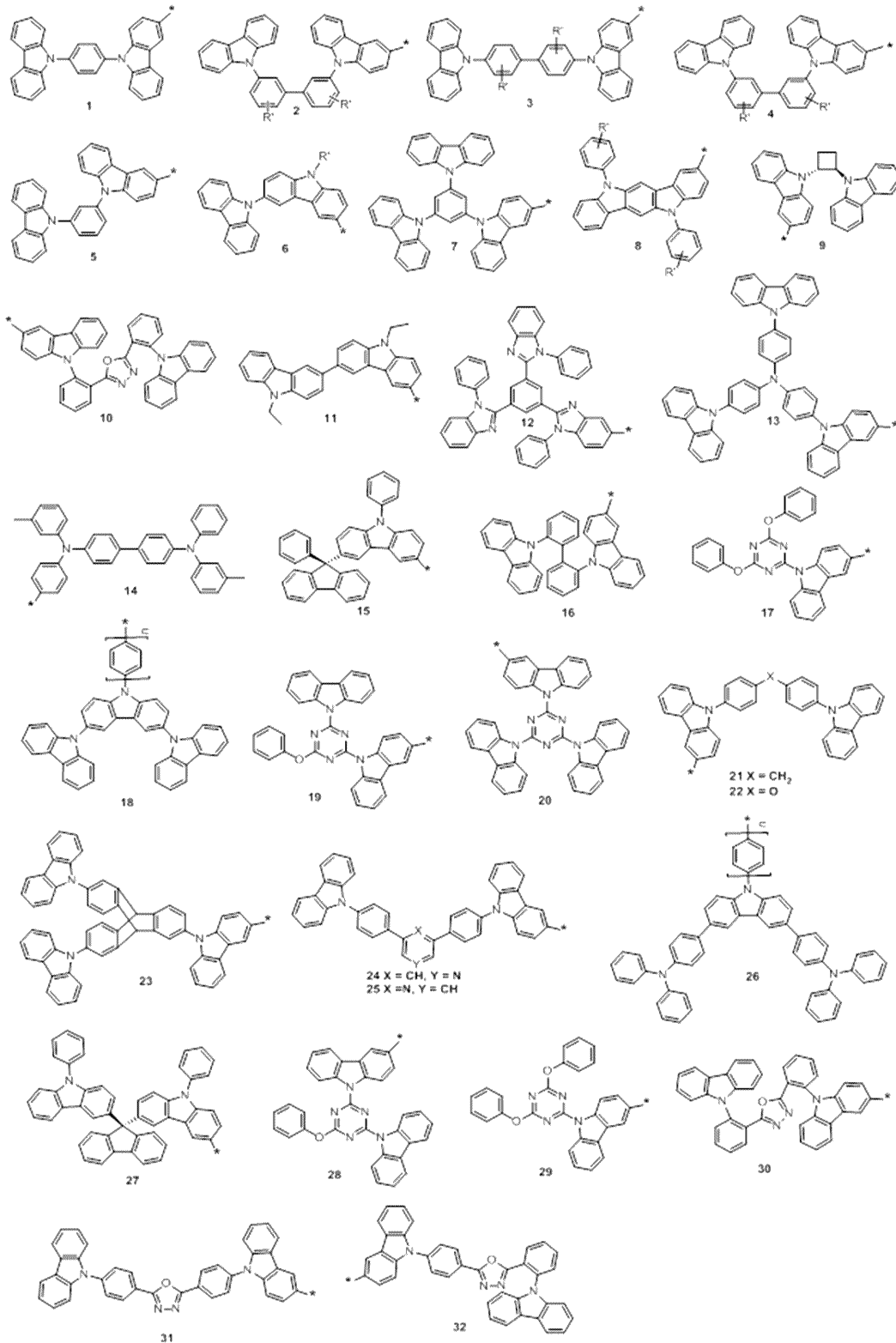
ここで、 $R_1$ 、 $R_1'$  及び  $R_2$  はそれぞれ芳香環誘導体の異なる電子供与基である。 $R_1$ 、 $R_1'$  は、正孔輸送ホスト材料の電子供与基又は双極輸送ホスト材料の電子供与基である。

40

【0010】

上記の  $R_1$  は、次の 1 ~ 32 のいずれかである。

## 【化 3】

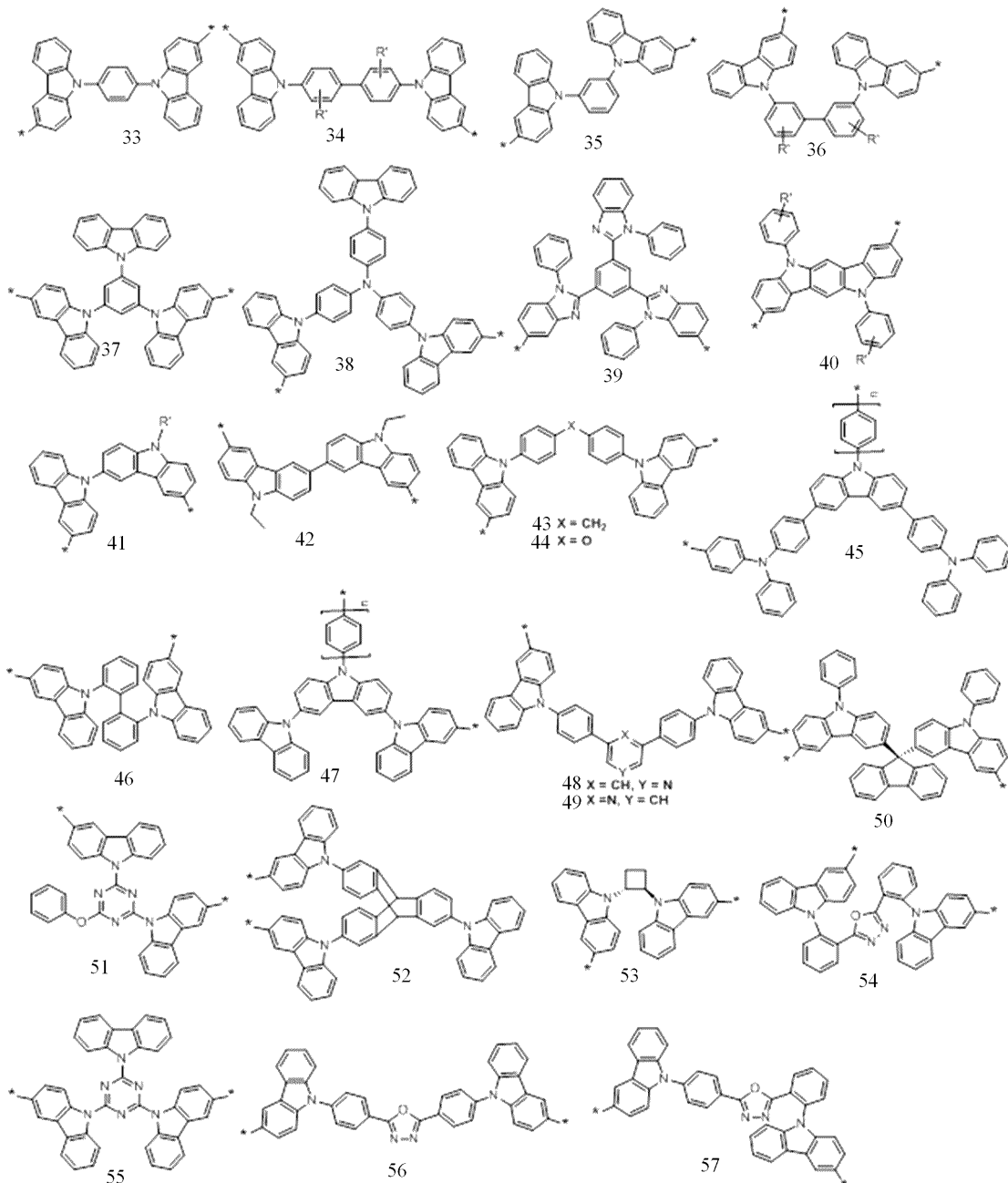


ここで、R' は水素原子又はアルキル鎖であり、n は 0 から 10 までの自然数である。

## 【0011】

上記の R<sub>1</sub>' は 33 ~ 57 の構造である。

## 【化 4】



10

20

30

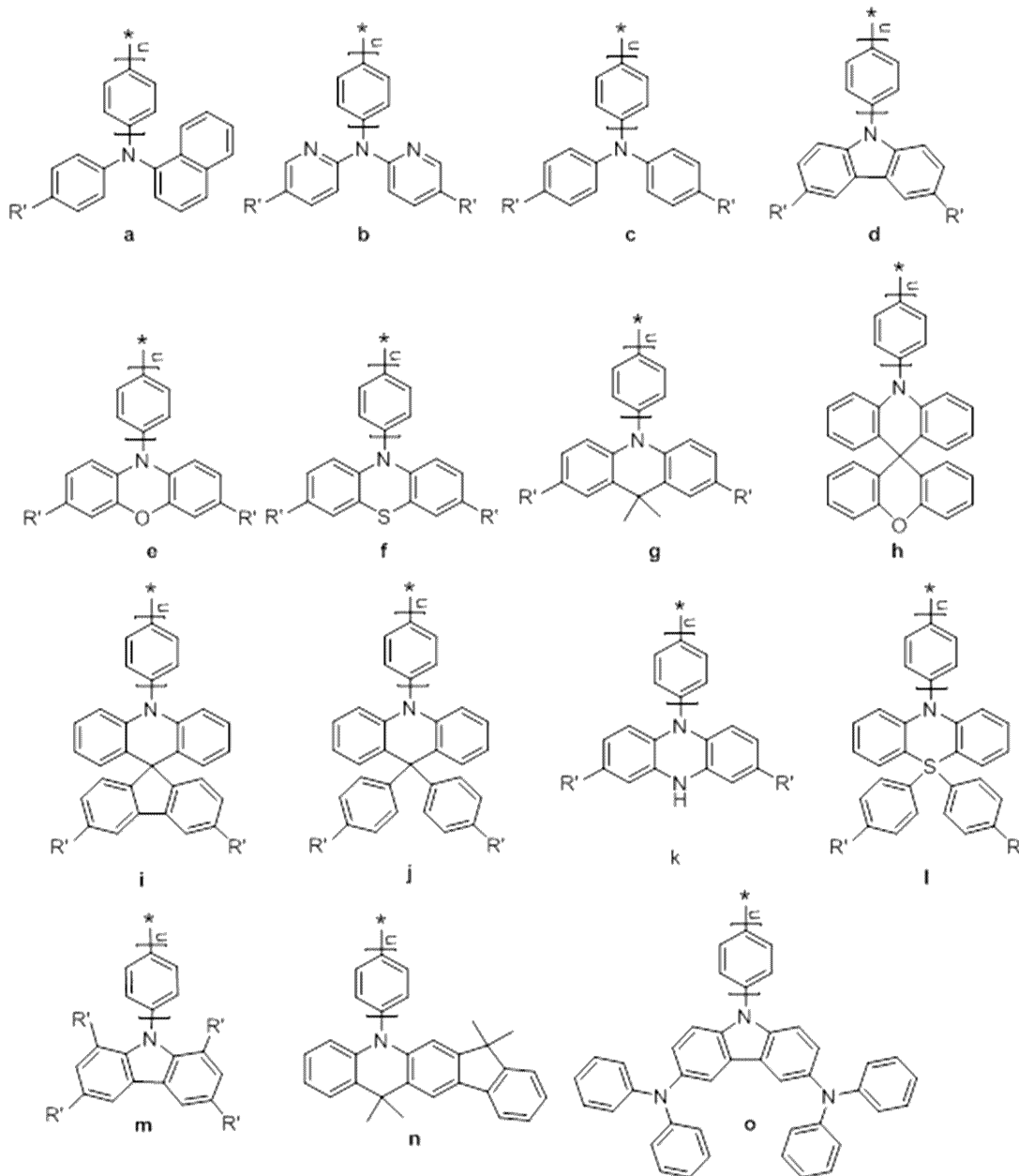
ここで、R' は水素原子又はアルキル基であり、n は 0 から 10 までの自然数である。

## 【0012】

上記の R<sub>2</sub> は、次の a から o までの構造のいずれかである。

40

## 【化 5】



10

20

30

ここで、R' は水素原子又はアルキル鎖であり、nは0から10までの自然数である。

## 【0013】

本発明によって提供されるR<sub>1</sub>及びR<sub>1</sub>'は両方とも、電子供与基を有する正孔輸送ホスト材料又は電子供与基及び電子吸引基の両方を有する双極輸送ホストを含み、有機エレクトロルミネセンスデバイスを調製するためのホスト材料である。これらの官能基は、優れた電荷輸送特性を備えており、エレクトロルミネセントデバイスの性能を向上させる。R<sub>1</sub>及びR<sub>1</sub>'は、それぞれ片側接続と両側接続を表す。R<sub>2</sub>は、芳香環誘導体に一般的に使用される電子供与基である。

40

## 【0014】

上記のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を調製するための方法は、p-フルオロベンゾイルクロリド及び芳香環誘導体R<sub>1</sub>H又はHR<sub>1</sub>'Hを原料として使用して、フリーデルクラフツ反応によって有機フッ化物を得る工程と、強アルカリ触媒の作用下で、有機フッ化物を芳香環誘導体R<sub>2</sub>Hと反応させて、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を得る工程と、を含む。R<sub>1</sub>H又はHR<sub>1</sub>'HのR<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>'は、それぞれ式I及び式IIの同じものに対応し、R<sub>2</sub>HのR<sub>2</sub>は、式I及び式IIのR

50

2 に対応する。

【0015】

上記の強アルカリ触媒は、カリウム *tert*-ブトキシド、ナトリウム *tert*-ブトキシド、強塩基  $\text{NaH}$  などである。

【0016】

本発明では、ベンゾイル基の両側に異なる電子供与基を接続することにより、得られる分子構造が歪められ、凝集状態の分子間に強い相互作用を形成することは容易ではない。さらに、電子供与(D) - 電子吸引(A)及び歪められる分子構造は、最高占有軌道(HOMO)と最低非占有軌道(LUMO)の空間分布を分離するのに役立つ。これにより、分子は小さな一重項 - 三重項エネルギーレベル差( $E_{ST}$ )を持つ傾向があり、結果として得られる材料は、AIE及び遅延蛍光の特徴を同時に有するため、本発明の材料は、高効率の固体発光、高電気励起利用率、及び双極性の特徴を有する。このような材料に基づいて、低効率ロールオフ、及び非ドープ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、有機エレクトロルミネセントの分野で幅広い用途が見込まれ、フラットパネルディスプレイ及びソリッドステート照明で広く使用されることが期待される。

10

【0017】

本発明の材料は、一重項及び三重項励起子を十分に利用して、凝集状態の励起子の消滅問題を効果的に軽減し、単純かつ効率的な合成方法、優れた熱安定性及び電気化学的安定性により、このタイプの材料の大規模な合成と精製を可能にし、大きな開発の見通しがある。

20

【発明の効果】

【0018】

従来技術と比較して、本発明は、以下の利点及び有益な効果を有する。

【0019】

(1) 本発明のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料は、AIE及び遅延蛍光特性の両方を有し、高効率固体発光、高電気励起利用率、及び双極性の特徴を有し、高効率、低効率ロールオフ、及び非ドープ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。

【0020】

(2) 本発明のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料は、合成方法が簡単で、原料が入手しやすく、収率が高く、得られた材料は、安定した構造であり、保管が簡単である。

30

【0021】

(3) 本発明のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料は、優れたエレクトロルミネセンス性能を有し、有機エレクトロルミネセンスなどの分野で広く使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】実施例1のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。

40

【図2】実施例1のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化するを示すグラフである。

【図3】実施例2のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。

【図4】実施例2のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化するを示すグラフである。

【図5】実施例3のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。

50

【図6】実施例3のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化するを示すグラフである。

【図7】実施例4のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。

【図8】実施例4のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化するを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

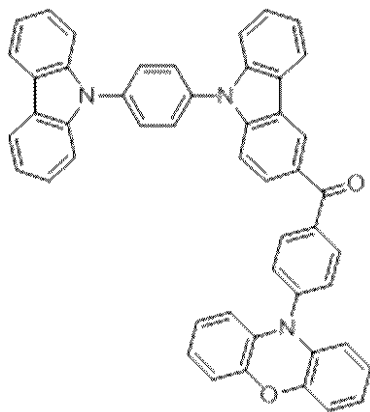
本発明は、実施例及び図面と併せて以下でさらに詳細に説明されるが、本発明の実施はそれに限定されない。以下の例で使用される試薬はすべて市販されている。

【0024】

実施例1：カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(DCB-BP-PXZ)の調製：

【0025】

【化6】



20

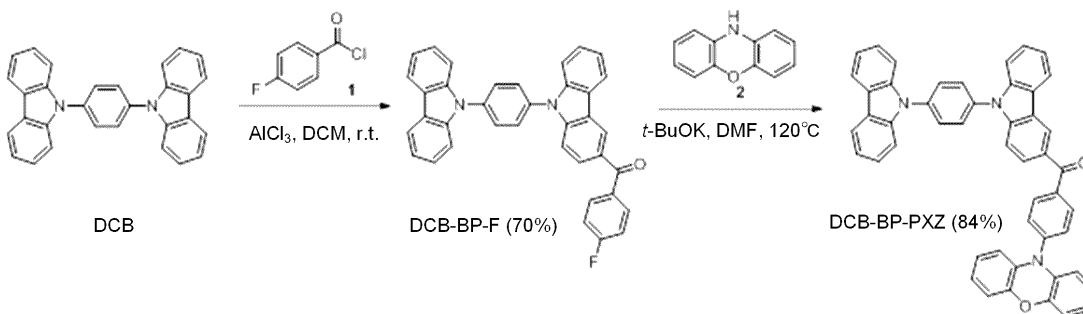
【0026】

合成ルートは次のとおりである。

30

【0027】

【化7】



40

【0028】

(1) p-フルオロベンゾイルクロリド(0.232g、1.46mmol)とDCB(0.716g、1.75mmol)を50mLの超脱水ジクロロメタン溶液に溶解し、よく混合し、AlCl<sub>3</sub>(0.557g、2.04mmol)をゆっくりと加える。室温で3時間反応させ(合成ルートでは、r.t.は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、70%の収率で白色の固体DCB-BP-Fを得る。

【0029】

(2) 中間体DCB-BP-F(0.36g、0.68mmol)及びフェノキサジン

50

(化合物2)(0.15g、0.81mmol)を20mLの超脱水DMFに溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、*t*-BuOK(0.153g、1.36mmol)を加え、120 に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物DCB-BP-PXZを取得する。収率は84%である。

【0030】

<sup>1</sup>H NMR(500MHz、CDCl<sub>3</sub>) 8.78(s、1H)、8.27(d、*J*=10.3Hz、1H)、8.23-8.16(m、2H)、8.16-7.93(m、3H)、7.92-7.78(m、4H)、7.69-7.38(m、10H)、7.39-7.29(m、2H)、7.04-6.69(m、6H)、6.05(m、2H)

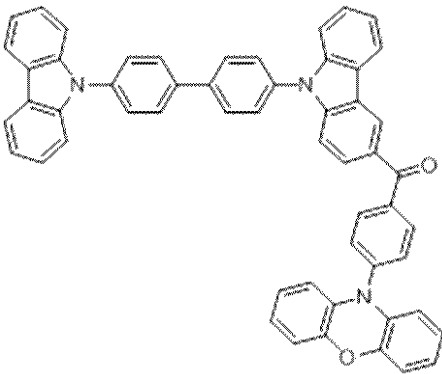
10

【0031】

実施例2：カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(CBP-BP-PXZ)の調製

【0032】

【化8】



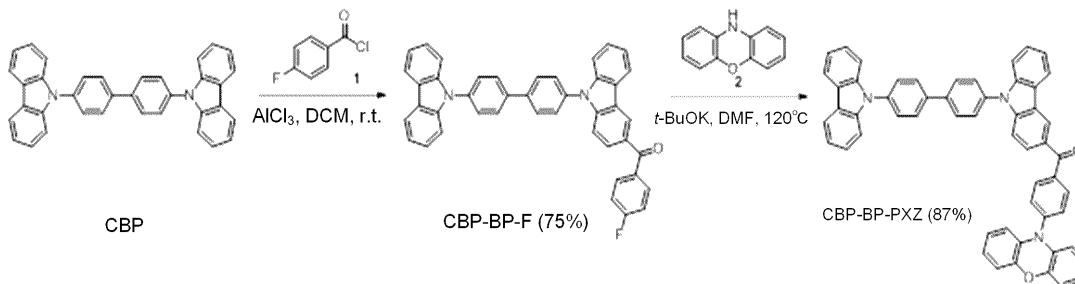
20

【0033】

合成ルートは次のとおりである。

【0034】

【化9】



30

【0035】

(1) *p*-フルオロベンゾイルクロリド(0.476g、3.0mmol)とCBP(1.745g、3.60mmol)を50mLの超脱水ジクロロメタン溶液に溶解し、よく混合し、AlCl<sub>3</sub>(0.56g、4.2mmol)をゆっくりと加える。室温で3時間反応させ(合成ルートでは、*r.t.*は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、75%の収率で白色の固体CBP-BP-Fを得る。

40

【0036】

(2) 中間体CBP-BP-F(0.728g、1.2mmol)及びフェノキサジン(0.264g、1.44mmol)を20mLの超脱水DMFに溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、*t*-BuOK(0.269g、2.4mmol)を添加した。120 に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラ

50

ムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物  $mCP-BP-PXZ$  を得た。収率は 87% である。

【0037】

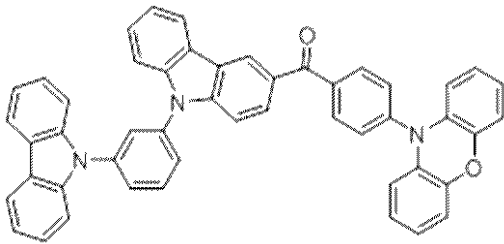
$^1H$  NMR (500 MHz,  $CDCl_3$ ) 8.77 (s, 1H)、8.25 (d,  $J = 7.8$  Hz, 1H)、8.18 (d,  $J = 7.7$  Hz, 2H)、8.11 (d,  $J = 7.9$  Hz, 2H)、8.04 (d,  $J = 8.6$  Hz, 1H)、8.00 - 7.91 (m, 4H)、7.74 (d,  $J = 7.9$  Hz, 4H)、7.63 - 7.49 (m, 7H)、7.49 - 7.38 (m, 3H)、7.37 - 7.29 (m, 2H)、6.82 - 6.55 (m, 6H)、6.06 (m, 2H)。

【0038】

実施例 3：カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料 ( $mCP-BP-PXZ$ ) の調製

【0039】

【化10】

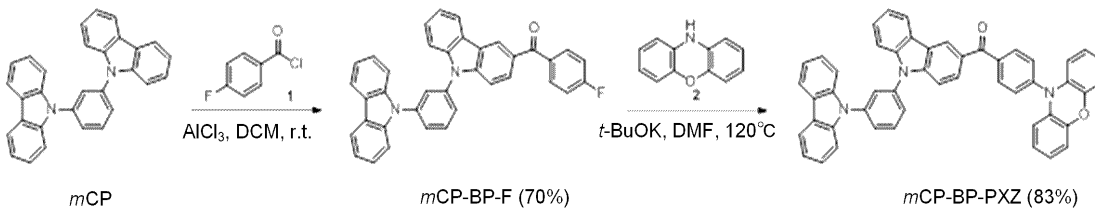


【0040】

合成ルートは次のとおりである。

【0041】

【化11】



【0042】

(1)  $p$ -フルオロベンゾイルクロリド (1.11 g, 7.0 mmol) 及び  $mCP$  (3.43 g, 8.4 mmol) を 50 mL の超脱水ジクロロメタン溶液に溶解し、よく混合し、 $AlCl_3$  (1.307 g, 9.8 mmol) をゆっくりと加える。室温で 3 時間反応し (合成ルートでは、 $r.t.$  は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、70% の収率で白色の固体  $mCP-BP-F$  を得る。

【0043】

(2) 中間体  $mCP-BP-F$  (0.739 g, 1.5 mmol) 及びフェノキサジン (0.343 g, 1.875 mmol) を 20 mL の超脱水 DMF 溶液に溶解し、3 回換気した。窒素の保護下で、 $t-BuOK$  (0.337 g, 3.0 mmol) を添加する。120 に加熱し、この温度で 12 時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、最終生成物  $mCP-BP-PXZ$  を得る。収率は 83% である。

【0044】

$^1H$  NMR (500 MHz,  $CDCl_3$ ) 8.75 (d,  $J = 1.3$  Hz, 1H)、8.23 (d,  $J = 7.7$  Hz, 1H)、8.19 - 8.13 (m, 2H)、8.12 - 8.06 (m, 2H)、8.05 - 7.99 (m, 1H)、7.94 - 7.87 (m, 1H)、7.86 - 7.83 (m, 1H)、7.81 - 7.76 (m, 1H)、7.74

10

20

30

40

50

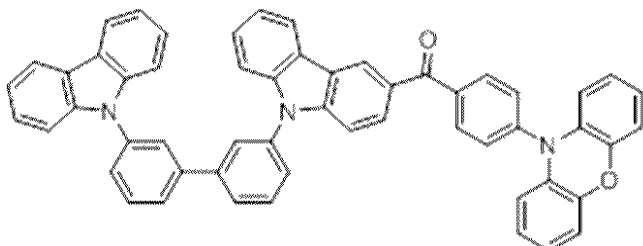
- 7.70 (m, 1H)、7.63 - 7.49 (m, 7H)、7.48 - 7.42 (m, 2H)、7.42 - 7.36 (m, 1H)、7.35 - 7.29 (m, 2H)、6.75 - 6.62 (m, 6H)、6.09 - 6.00 (m, 2H)。

【0045】

実施例4：カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(mCBP-BP-PXZ)の調製

【0046】

【化12】



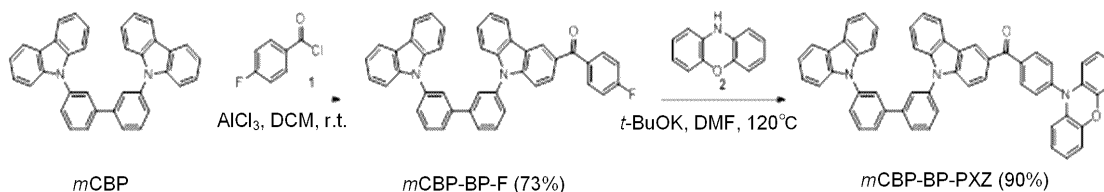
10

【0047】

合成ルートは次のとおりである。

【0048】

【化13】



20

【0049】

(1) p-フルオロベンゾイルクロリド(0.396g、2.5mmol)及びmCBP(1.454g、3.0mmol)を50mLの超脱水ジクロロメタンに溶解し、よく混合し、AlCl<sub>3</sub>(0.467g、3.5mmol)をゆっくりと加える。室温で3時間反応し(合成ルートでは、r.t.は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、白色固体mCBP-BP-Fを得る。収率は73%である。

30

【0050】

(2) 中間体mCBP-BP-F(0.8g、1.2mmol)及びフェノキサジン(0.274g、1.5mmol)を20mLの超脱水DMFに溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、t-BuOK(0.269g、2.4mmol)を添加する。120に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物mCBP-BP-PXZを得る。収率は90%である。

40

【0051】

<sup>1</sup>H NMR(500MHz、CDCl<sub>3</sub>) 8.76(d、J=1.4Hz、1H)、8.22(d、J=7.8Hz、1H)、8.18-8.12(m、2H)、8.11-8.05(m、2H)、8.02-7.97(m、1H)、7.91-7.85(m、2H)、7.83-7.78(m、1H)、7.78-7.69(m、3H)、7.65-7.58(m、2H)、7.56-7.33(m、10H)、7.33-7.27(m、2H)、6.75-6.63(m、6H)、6.09-6.00(m、2H)。

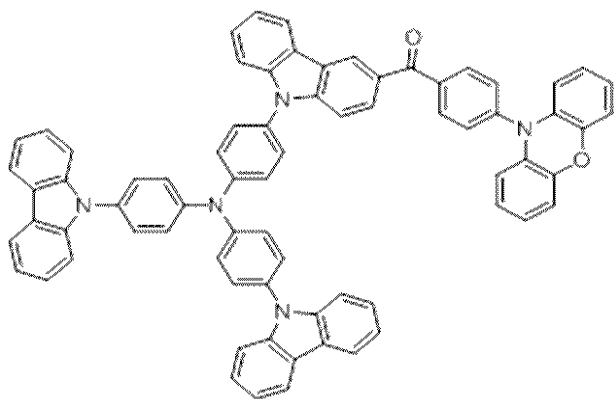
【0052】

実施例5：カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(TCTA-BP-PXZ)の調製

【0053】

50

## 【化14】



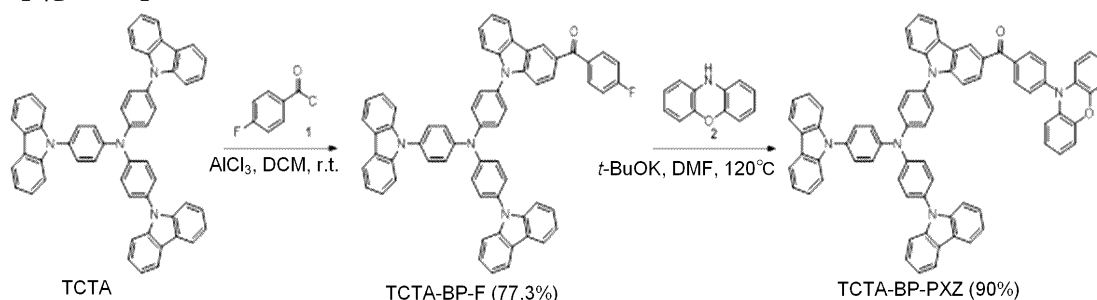
10

## 【0054】

合成ルートは次のとおりである。

## 【0055】

## 【化15】



20

## 【0056】

(1) p-フルオロベンゾイルクロリド(0.2378g、1.50mmol)及びTCTA(2.2268g、3.01mmol)を50mLの超脱水ジクロロメタンに溶解し、よく混合し、 $\text{AlCl}_3$ (0.28g、2.1mmol)をゆっくりと加える。室温で3時間反応し(合成ルートでは、r.t.は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、白色固体TCTA-BP-Fを得る。収率は77.3%である。

30

## 【0057】

(2) 中間体TCTA-BP-F(1.121g、1.3mmol)及びフェノキサジン(0.286g、1.56mmol)を20mLの超脱水DMFに溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、t-BuOK(0.292g、2.6mmol)を添加した。120に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物TCTA-BP-PXZを得る。収率は90%である。

## 【0058】

HRMS( $\text{C}_{73}\text{H}_{47}\text{N}_5\text{O}_2$ ):  $m/z$  1025.3733 [ $\text{M}^+$ , calcd 1025.3730]。

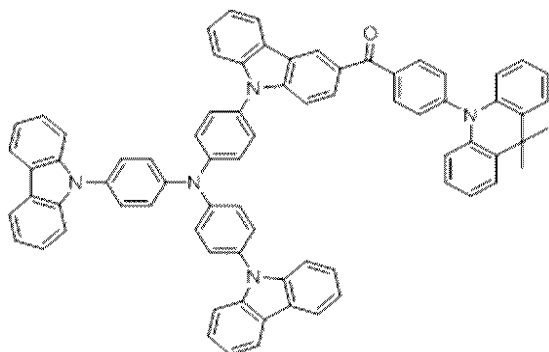
40

## 【0059】

実施例6:カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(TCTA-BP-DMAC)の調製

## 【0060】

## 【化16】



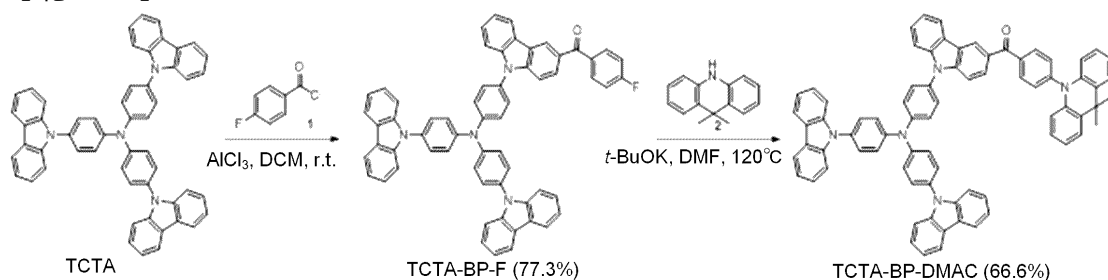
10

## 【0061】

合成ルートは次のとおりである。

## 【0062】

## 【化17】



20

## 【0063】

(1) p-フルオロベンゾイルクロリド(0.2378g、1.50mmol)及びTCTA(2.2268g、3.01mmol)を50mLの超脱水ジクロロメタンに溶解し、よく混合し、AlCl<sub>3</sub>(0.28g、2.1mmol)をゆっくりと加える。室温で3時間反応し(合成ルートでは、r.t.は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、白色固体TCTA-BP-Fを得る。収率は77.3%である。

30

## 【0064】

(2) 中間体TCTA-BP-F(0.862g、1mmol)及びフェノキサジン(0.251g、1.2mmol)を20mLの超脱水DMFに溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、t-BuOK(0.224g、2.0mmol)を添加した。120に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物TCTA-BP-DMACを得る。収率は66.6%である。

## 【0065】

HRMS(C<sub>76</sub>H<sub>53</sub>N<sub>5</sub>O): m/z 1051.4280 [M<sup>+</sup>, calcd 1051.4250]。

40

## 【0066】

実施例7:カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(DCB-BP-PXZ)のOLEDsデバイス性能

## 【0067】

実施例1で調製したカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料DCB-BP-PXZ(固体蛍光量子高収率=69.0%)を、ドーブ及び非ドーブデバイスを調製するための発光材料として使用し、そのデバイス性能をテストして、特性を評価した結果を図1~2に示す。

## 【0068】

デバイス構造:ITO/TAPC(25nm)/emitter(30wt%):CB

50

P ( 3 5 n m ) / T m P y P B ( 5 5 n m ) / L i F ( 1 n m ) / A l ( ドーブ構造 ) ;  
I T O / T A P C ( 2 5 n m ) / e m i t t e r ( 3 5 n m ) / T m P y P B ( 5 5 n m ) / L i F ( 1 n m ) / A l ( 非ドーブ構造 ) 。

【 0 0 6 9 】

図 1 は、実施例 1 のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブ O L E D s デバイスの J - V - L グラフである。図から、D C B - B P - P X Z ベースのドーブ及び非ドーブデバイスの最大輝度が高く、開始電圧が低く、それぞれ、 $91981 \text{ cd/m}^2$ 、 $2.7 \text{ V}$  及び  $95577 \text{ cd/m}^2$ 、 $2.5 \text{ V}$  であることがわかる。

【 0 0 7 0 】

図 2 は、実施例 1 のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブ O L E D s デバイスの効率が輝度に従って変化することを示すグラフである。図から、D C B - B P - P X Z ベースのドーブ及び非ドーブデバイスの両方が良好な効率と低下した効率を持っていることがわかる。最大電流効率と外部量子効率は、それぞれ  $74.1 \text{ cd/A}$ 、 $22.7\%$  及び  $72.9 \text{ cd/A}$ 、 $22.6\%$  である。輝度が  $100 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率は  $22.4\%$  及び  $22.1\%$  に維持される。輝度が  $1000 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率はそれぞれ  $22.0\%$  及び  $21.5\%$  である。輝度が  $10000 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率はそれぞれ  $18.8\%$  及び  $18.7\%$  である。

【 0 0 7 1 】

実施例 8 : カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料 ( C B P - B P - P X Z ) の O L E D s デバイス性能

【 0 0 7 2 】

実施例 2 で調製されたカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料 C B P - B P - P X Z ( 固体蛍光量子高収率 =  $71.6\%$  ) を、ドーブ及び非ドーブデバイスを調製するための発光材料として使用し、そのデバイス性能をテストして、特性を評価した結果を図 3 ~ 4 に示す。

【 0 0 7 3 】

デバイス構造 : I T O / T A P C ( 2 5 n m ) / e m i t t e r ( 3 0 w t % ) : C B P ( 3 5 n m ) / T m P y P B ( 5 5 n m ) / L i F ( 1 n m ) / A l ( ドーブ構造 ) ;  
I T O / T A P C ( 2 5 n m ) / e m i t t e r ( 3 5 n m ) / T m P y P B ( 5 5 n m ) / L i F ( 1 n m ) / A l ( 非ドーブ構造 ) 。

【 0 0 7 4 】

図 3 は、実施例 2 のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブ O L E D s デバイスの J - V - L グラフである。図から、C B P - B P - P X Z ベースのドーブ及び非ドーブデバイスの最大輝度が高く、開始電圧が低く、それぞれ  $76488 \text{ cd/m}^2$ 、 $2.7 \text{ V}$  及び  $98089 \text{ cd/m}^2$ 、 $2.5 \text{ V}$  であることがわかる。

【 0 0 7 5 】

図 4 は、実施例 2 のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドーブ及び非ドーブ O L E D s デバイスの効率が輝度に従って変化することを示すグラフである。図から、C B P - B P - P X Z ベースのドーブ及び非ドーブデバイスの両方が良好な効率と低下した効率を持っていることがわかる。最大電流効率と外部量子効率は、それぞれ  $81.2 \text{ cd/A}$ 、 $25.1\%$  及び  $69.0 \text{ cd/A}$ 、 $21.4\%$  である。輝度が  $100 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率はそれぞれ  $24.8\%$  及び  $21.1\%$  である。輝度が  $1000 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率はそれぞれ  $23.6\%$  及び  $21.0\%$  である。輝度が  $10000 \text{ cd/m}^2$  の場合、外部量子効率はそれぞれ  $20.0\%$  及び  $17.5\%$  である。

【 0 0 7 6 】

実施例 9 : カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料 ( m C P - B P - P X

10

20

30

40

50

Z)のOLEDsデバイス性能

【0077】

実施例3で調製されたカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料mCP-BP-PXZ(固体蛍光量子高収率=66.0%)を、ドープ及び非ドープデバイスを調製するための発光材料として使用し、そのデバイス性能をテストして、特性を評価した結果を図5~6に示す。

【0078】

デバイス構造:ITO/TAPC(25nm)/emitter(30wt%):CBP(35nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(ドープ構造); ITO/TAPC(25nm)/emitter(35nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(非ドープ構造)。

10

【0079】

図5は、実施例3のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。図から、mCP-BP-PXZのドープ及び非ドープデバイスの最大輝度が高く、開始電圧が低く、それぞれ80873cd/m<sup>2</sup>、2.7V及び100126cd/m<sup>2</sup>、2.5Vであることがわかる。

【0080】

図6は、実施例3のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化することを示すグラフである。図から、mCP-BP-PXZベースのドープ及び非ドープデバイスの両方が良好な効率と低下した効率を持っていることがわかる。最大電流効率と外部量子効率は、それぞれ74.3cd/A、22.7%及び72.3cd/A、22.1%である。輝度が100cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ24.8%及び21.2%である。輝度が1000cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ23.6%及び21.0%である。輝度が10000cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ18.1%及び18.4%である。

20

【0081】

実施例10:カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料(mCBP-BP-PXZ)のOLEDsデバイス性能

30

【0082】

実施例4で調製されたカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料mCBP-BP-PXZ(固体蛍光量子高収率=71.2%)を、ドープ及び非ドープデバイスを調製するための発光材料として使用し、そのデバイス性能をテストして、特性を評価した結果を図7~8に示す。

【0083】

デバイス構造:ITO/TAPC(25nm)/emitter(30wt%):CBP(35nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(ドープ構造); ITO/TAPC(25nm)/emitter(35nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(非ドープ構造)。

40

【0084】

図7は、実施例4のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスのJ-V-Lグラフである。図から、mCBP-BP-PXZベースのドープ及び非ドープデバイスの最大輝度が高く、開始電圧が低く、それぞれ79644cd/m<sup>2</sup>、2.7V及び96815cd/m<sup>2</sup>、2.5Vであることがわかる。

【0085】

図8は、実施例4のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を使用することによって調製されたドープ及び非ドープOLEDsデバイスの効率が輝度に従って変化することを示すグラフである。図から、mCP-BP-PXZベースのドープ及び非ドープ

50

デバイスの方が良好な効率と低下した効率を持っていることがわかる。最大電流効率と外部量子効率は、それぞれ76.3 cd/A、23.5%及び76.5 cd/A、21.8%である。輝度が100 cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ22.6%及び22.5%である。輝度が1000 cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ22.4%及び22.2%である。輝度が10000 cd/m<sup>2</sup>の場合、外部量子効率はそれぞれ18.5%及び18.3%である。

【0086】

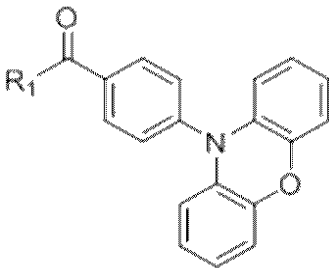
上記のデータは、本発明では、ベンゾイル基の両側に異なる電子供与基を接続することにより、AIE及び遅延蛍光特性の両方を有する分子を得ることを表している。このような材料を発光層として使用して調製されたドーボOLEDは、高い効率を有し、効率ロールオフの程度は小さい。そのような材料に基づいて調製された単純な構造の非ドーボLEDs デバイスは、開始電圧が低く、効率が高く、効率ロールオフの程度がさらに低くなる。要するに、このタイプの材料は、有機エレクトロルミネセンスの分野で非常に幅広い用途の見通しを持っている。

10

【0087】

本発明の有機エレクトロルミネセンス材料の構造は、好ましくは、

【化18】



20

である。

【0088】

上記の実施形態は、本発明の好ましい実施形態であるが、本発明の実施形態は、上記の実施形態に制限されない。本発明の精神及び原理から逸脱することなく行われる他の変更、修正、置換、組み合わせなどすべてが同等の交換方法は、すべて本発明の保護範囲に含まれる。

30

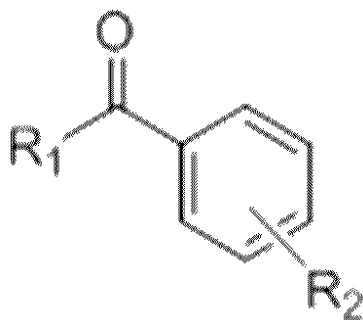
【0089】

(付記)

(付記1)

式I:

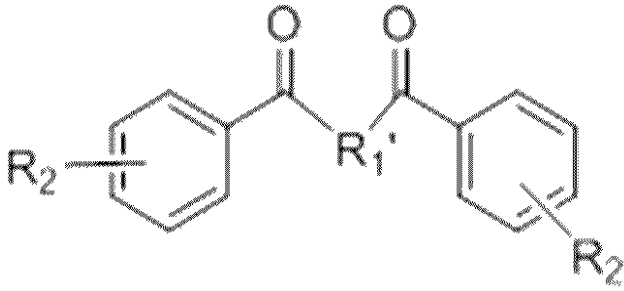
【化19】



40

又は式II:

【化 2 0】



10

の構造を有するカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料であって、

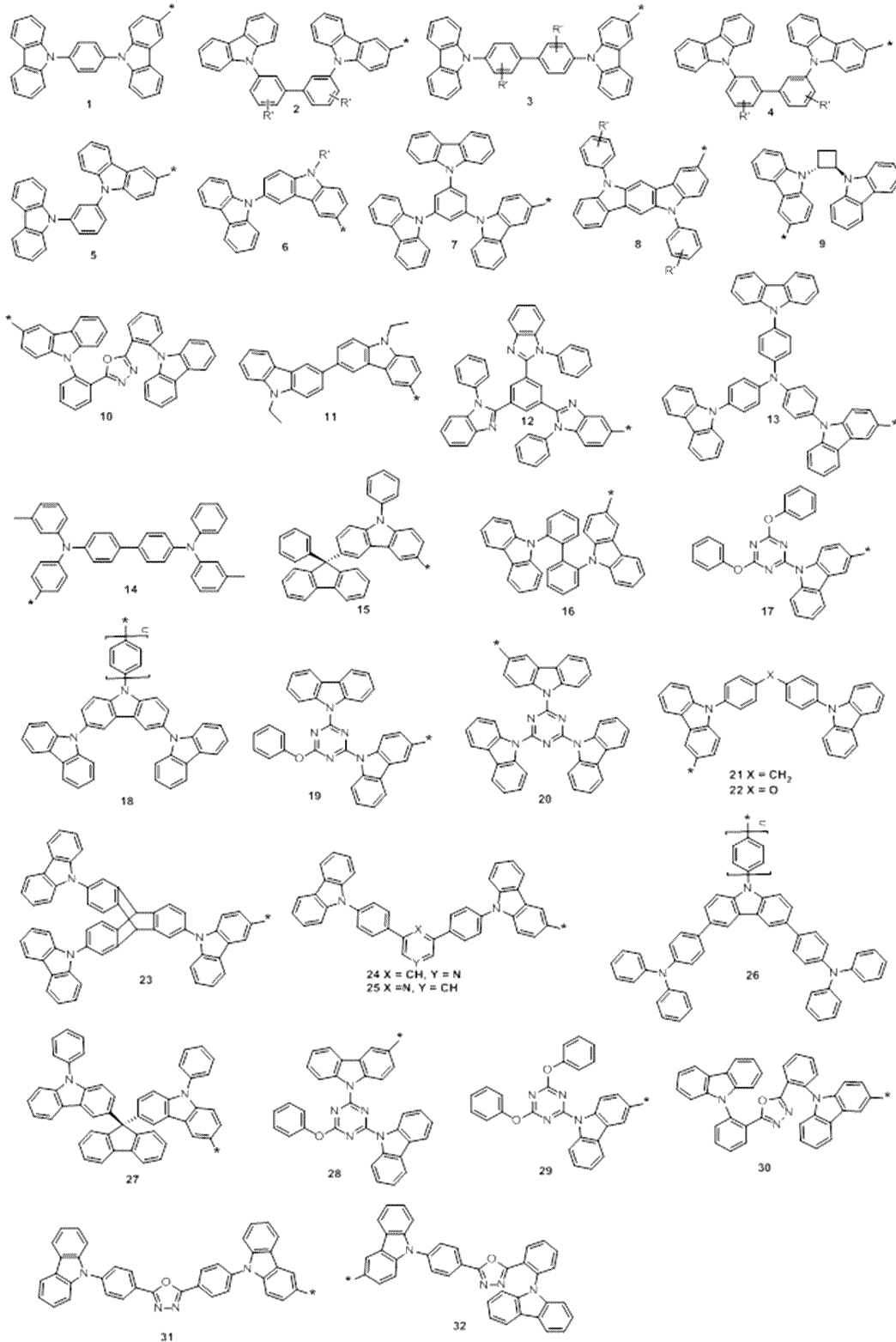
式 I の R<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> は異なり、式 I I の R<sub>1</sub>' と R<sub>2</sub> は異なり、R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' 及び R<sub>2</sub> はそれぞれ芳香環誘導体の異なる電子供与基であり、R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' は、正孔輸送宿主材料の電子供与基又は双極輸送宿主材料の電子供与基であることを特徴とするカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

【 0 0 9 0】

( 付 記 2 )

前記 R<sub>1</sub> は、

## 【化 2 1】



10

20

30

40

の 1 ~ 32 のいずれかであり、

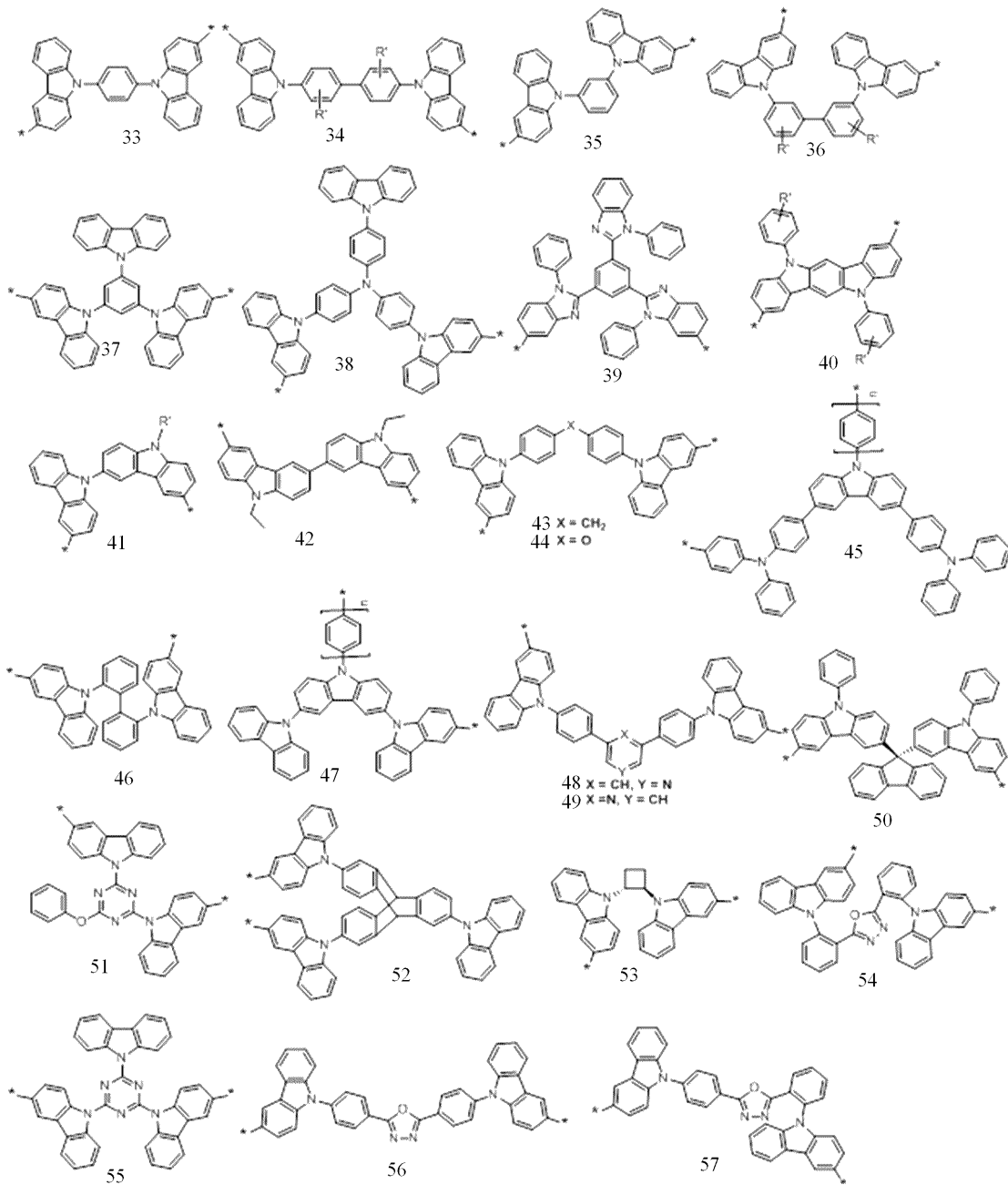
R' は水素原子又はアルキル鎖であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする付記 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

## 【0091】

(付記 3)

前記 R<sub>1</sub>' は

【化 2 2】



10

20

30

の 3 3 から 5 7 のいずれかの構造であり、

R<sup>1</sup> は水素原子又はアルキル基であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする付記 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

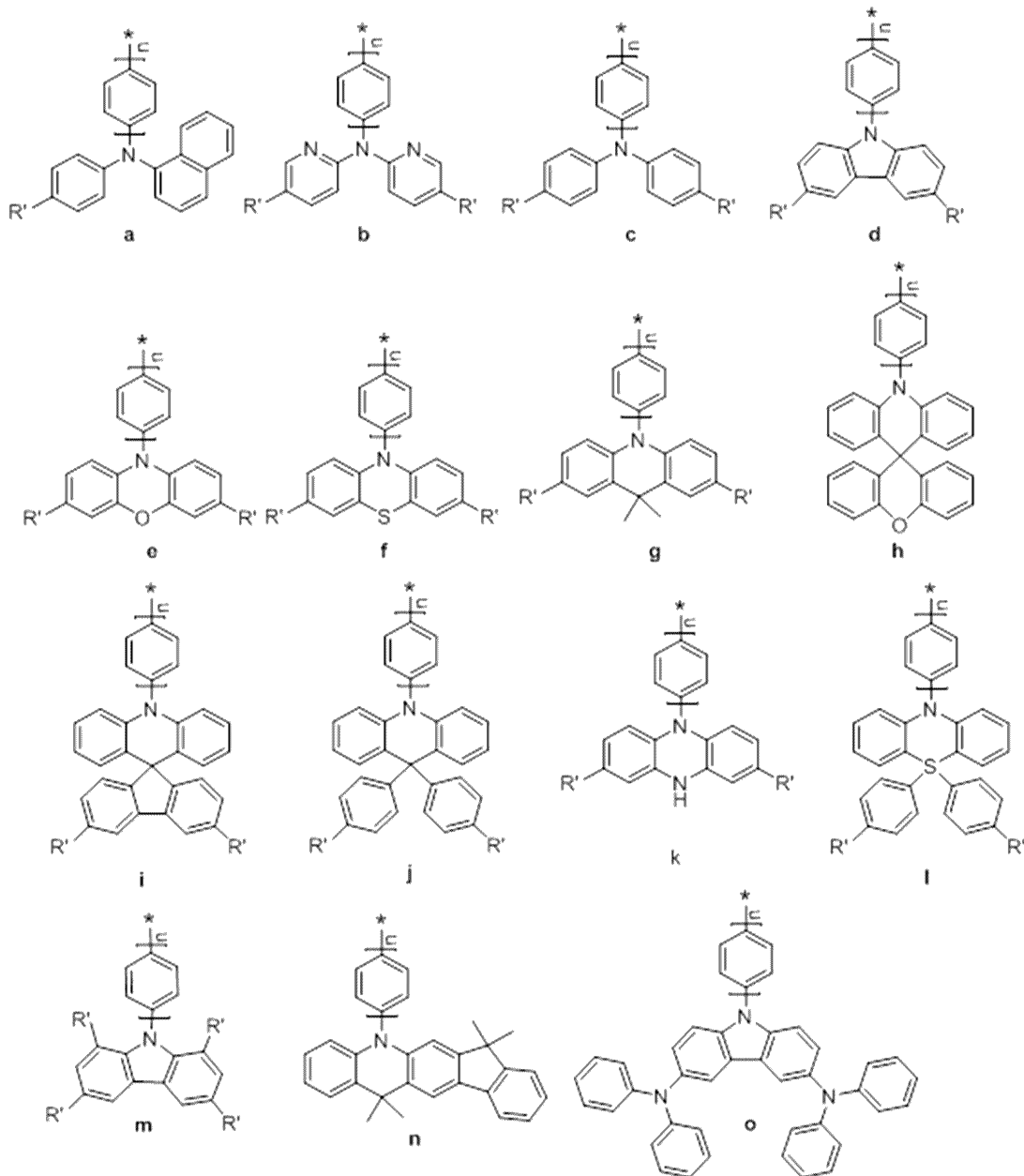
40

【 0 0 9 2】

( 付 記 4 )

前記 R<sub>2</sub> は、

## 【化 2 3】



10

20

30

の a から o までの構造のいずれかであり、

R' は水素原子又はアルキル鎖であり、n は 0 から 10 までの自然数であることを特徴とする付記 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

## 【0093】

(付記 5)

p-フルオロベンゾイルクロリド及び芳香環誘導体 R<sub>1</sub>H 又は H R<sub>1</sub>' H を原料として使用して、フリーデルクラフツ反応によって有機フッ化物を得る工程と、強アルカリ触媒の作用下で、有機フッ化物を芳香環誘導体 R<sub>2</sub>H と反応させて、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を得る工程と、を備え、

R<sub>1</sub>H 又は H R<sub>1</sub>' H の R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' は、それぞれ式 I 及び式 I I のものに対応し、R<sub>2</sub>H の R<sub>2</sub> は、式 I 及び式 I I の R<sub>2</sub> に対応することを特徴とする付記 1 に記載されるカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を調製するための方法。

## 【0094】

(付記 6)

付記 1 から 4 のいずれか一つに記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント

40

50

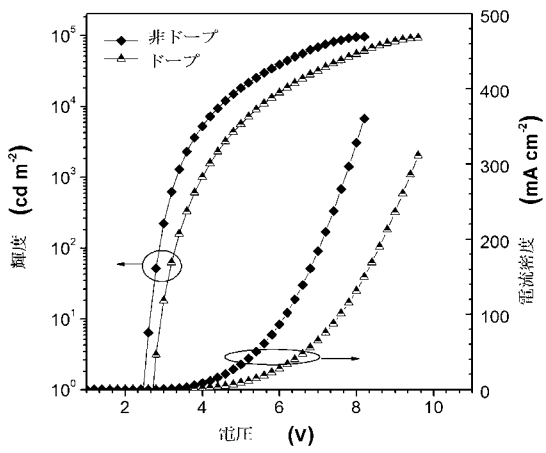
材料の有機エレクトロルミネセント分野における用途。

【 0 0 9 5 】

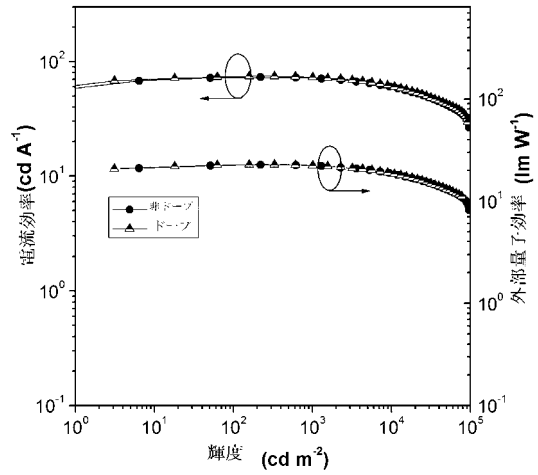
( 付 記 7 )

カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を有機エレクトロルミネセンスデバイスに使用することを特徴とする付記 6 に記載の用途。

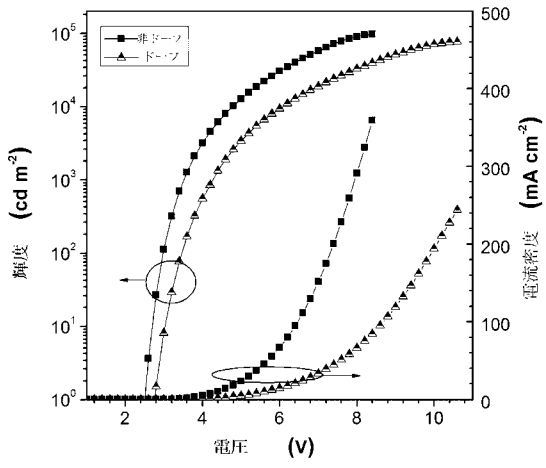
【 図 1 】



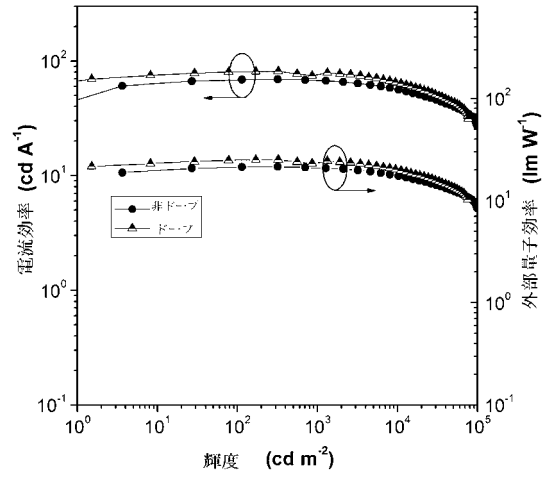
【 図 2 】



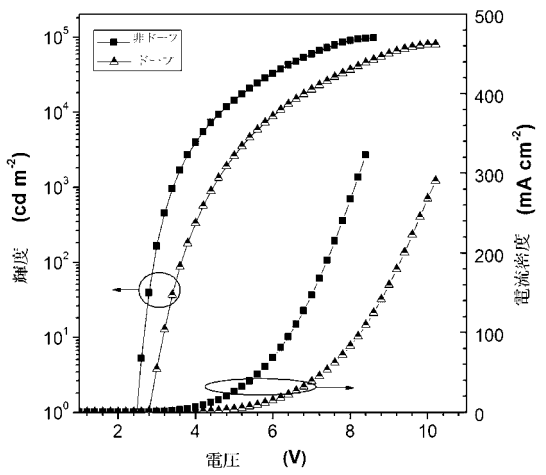
【 図 3 】



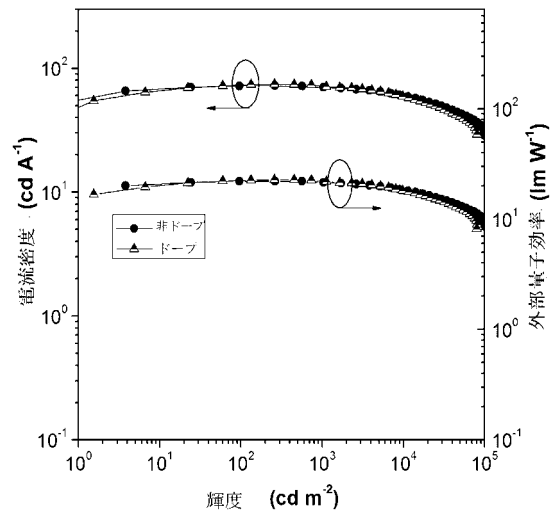
【 図 4 】



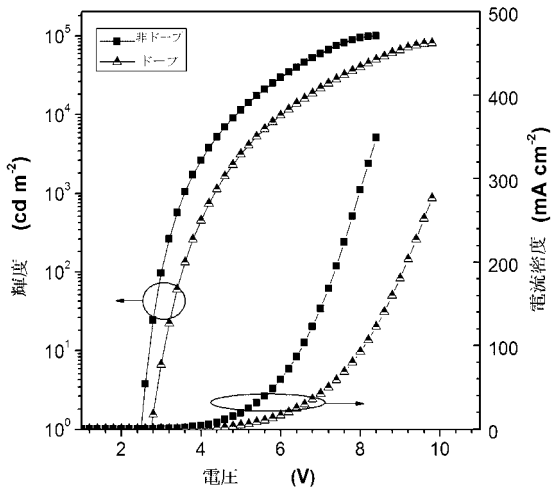
【 図 5 】



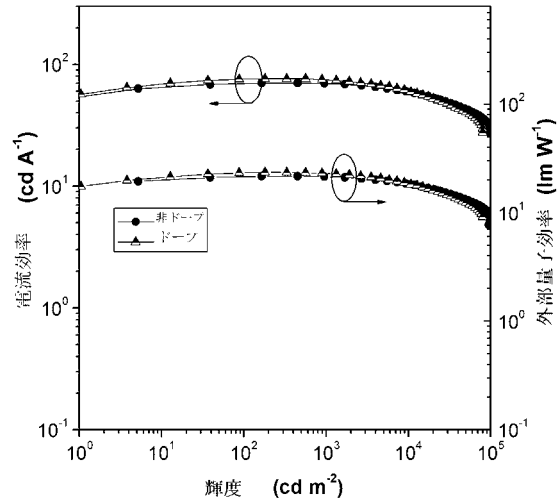
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】 令和2年11月20日 (2020.11.20)

## 【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0036

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0036 】

(1) p-フルオロベンゾイルクロリド (0.232 g、1.46 mmol) と DCB (0.716 g、1.75 mmol) を 50 mL の超脱水ジクロロメタン溶液に溶解し、よく混合し、 $AlCl_3$  (0.272 g、2.04 mmol) をゆっくりと加える。室温で3時間反応させ(合成ルートでは、r.t. は室温反応を意味する)、氷冷塩酸溶液を加え、ジクロロメタンで抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、70%の収率で白色の固体 DCB-BP-F を得る。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0072

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0072 】

(2) 中間体 TCTA-BP-F (0.862 g、1 mmol) 及び 9,10-ジヒドロ-9,9-ジメチルアクリジン (0.251 g、1.2 mmol) を 20 mL の超脱水 DMF に溶解し、3回換気した。窒素の保護下で、t-BuOK (0.224 g、2.0 mmol) を添加した。120°C に加熱し、この温度で12時間反応させ、ジクロロメタンと水で抽出し、濃縮し、カラムを通して粉末を作り、黄緑色の最終生成物 TCTA-

B P - D M A C を得る。収率は 66.6% である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

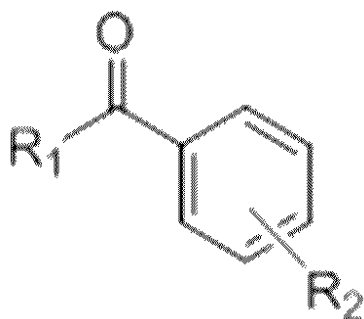
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

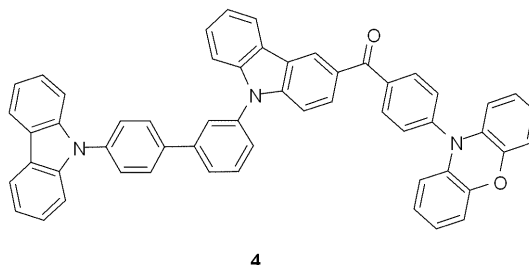
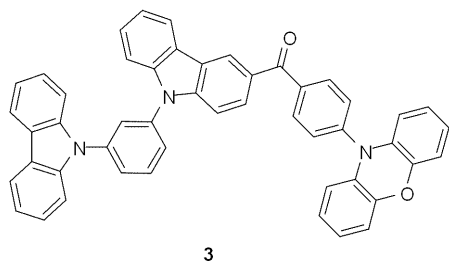
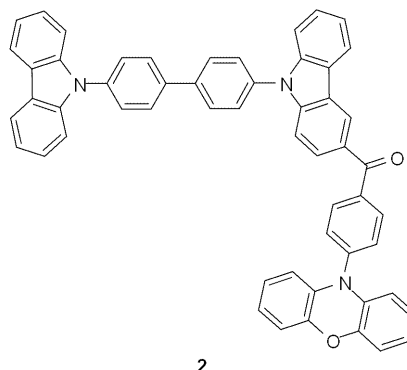
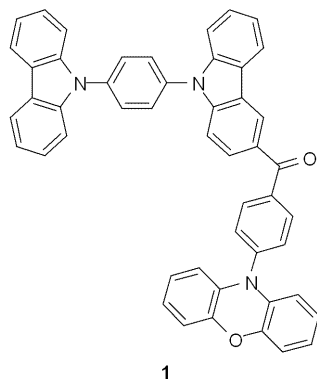
式 I :

【化 1】



の構造を有するカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料であって、

【化 2】



の 1 ~ 4 のいずれかであることを特徴とするカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料。

【請求項 2】

p - フルオロベンゾイルクロリド及び芳香環誘導体 R<sub>1</sub>H を原料として使用して、フリーデルクラフツ反応によって有機フッ化物を得る工程と、強アルカリ触媒の作用下で、有機フッ化物を芳香環誘導体 R<sub>2</sub>H と反応させて、カルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料を得る工程と、を含む有機エレクトロルミネセント材料を調製するための方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料の有機エレクトロルミネセント分野における使用。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のカルボニル基を含む有機エレクトロルミネセント材料の有機エレクトロルミネセンスデバイスにおける使用。

## 【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/CN2018/111933</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> C09K 11/06(2006.01)i; C07D 413/14(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K11/-; C07D413/-, H01L51/-  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) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, STN (Registry, CAplus): 聚集诱导, 延迟荧光, 羰基, 供电子, 给电子, aggregation induced emission, thermally activated delayed fluorescence, carbonyl, electron donat+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	LIU, Huijun et al. "High-Performance Non-doped OLEDs with Nearly 100% Exciton Use and" <i>Angewandte Chemie, International Edition</i> , Vol. 57, No. (30), 21 June 2018 (2018-06-21), page 9291, left-hand column, paragraph 2 to page 9292, left-hand column, paragraph 3	1-7
X	CN 107641117 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ET AL.) 30 January 2018 (2018-01-30) embodiments 1-7	1-7
X	GUO, Jingjing et al. "Achieving High-Performance Nondoped OLEDs with Extremely Small Efficiency" <i>Advanced Functional Materials</i> , Vol. 27, No. (13), 10 February 2017 (2017-02-10), figure 1, and conclusion section	1-7
X	GUO, Jingjing et al. "Robust Luminescent Materials with Prominent Aggregation-Induced Emission" <i>Chemistry of Materials</i> , Vol. 29, No. (8), 31 March 2017 (2017-03-31), figure 1, and page 3624, synthesis section and page 3629, conclusion section	1-7
<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 "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 <b>24 December 2018</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 January 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer   Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2018/111933**

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUANG, Jian et al. "Highly Efficient Nondoped OLEDs with Negligible Efficiency Roll-Off" <i>Angewandte Chemie, International Edition</i> , Vol. 56, No. (42), 13 September 2017 (2017-09-13), figure 2, page 12972, left-hand column, and table 2	1-7
A	CN 107068880 A (CECEP VALIANT CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-7
A	CN 106279203 A (CECEP VALIANT CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/111933**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107641117	A	30 January 2018	None			
CN	107068880	A	18 August 2017	None			
CN	106279203	A	04 January 2017	CN	106279203	B	14 August 2018

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2018/111933
<b>A. 主题的分类</b> C09K 11/06(2006.01)i; C07D 413/14(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
<b>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) C09K11/-; C07D413/-, H01L51/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, STN(Registry, CPlus): 聚集诱导, 延迟荧光, 羰基, 供电子, 给电子, aggregation induced emission, thermally activated delayed fluorescence, carbonyl, electron donat+		
<b>C. 相关文件</b>		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	Huijun liu等. "High-Performance Non-doped OLEDs with Nearly 100 % Exciton Use and" Angewandte Chemie, International Edition, 第57卷, 第30期, 2018年 6月 21日 (2018 - 06 - 21), 9291页左栏第2段, 9292页左栏第3段	1-7
X	CN 107641117 A (华南理工大学等) 2018年 1月 30日 (2018 - 01 - 30) 实施例1-7	1-7
X	Jingjing Guo等. "Achieving High-Performance Nondoped OLEDs with Extremely Small Efficiency" Advanced Functional Materials, 第27卷, 第13期, 2017年 2月 10日 (2017 - 02 - 10), 图1, 结论部分	1-7
X	Jingjing Guo等. "Robust Luminescent Materials with Prominent Aggregation-Induced Emission" Chemistry of Materials, 第29卷, 第8期, 2017年 3月 31日 (2017 - 03 - 31), 图1, 3624页合成部分, 3629页结论部分	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "B" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2018年 12月 24日		国际检索报告邮寄日期 2019年 1月 9日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张丹 电话号码 62086317

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/111933

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	Jian Huang等. "Highly Efficient Nondoped OLEDs with Negligible Efficiency Roll-Off" Angewandte Chemie, International Edition, 第56卷, 第42期, 2017年 9月 13日 (2017 - 09 - 13), 图2, 12972页左栏第2段, 表2	1-7
A	CN 107068880 A (中节能万润股份有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-7
A	CN 106279203 A (中节能万润股份有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-7

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2018/111933

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107641117	A	2018年 1月 30日	无	
CN	107068880	A	2017年 8月 18日	无	
CN	106279203	A	2017年 1月 4日	CN 106279203 B	2018年 8月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

## フロントページの続き

(81) 指定国・地域 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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

(72) 発明者 趙 祖金

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72) 発明者 劉 慧君

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72) 発明者 秦 安軍

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72) 発明者 胡 蓉蓉

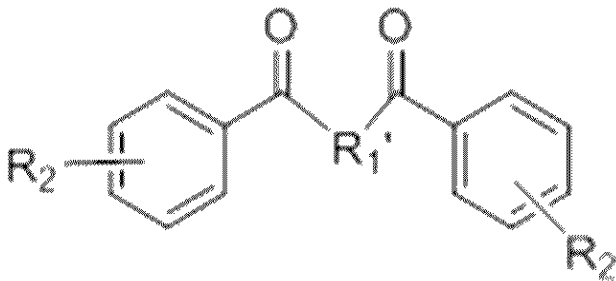
中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72) 発明者 王 志明

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 DD59 DD66

## 【要約の続き】



の構造を有し、式 I の R<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> が異なり、式 I I の R<sub>1</sub>' と R<sub>2</sub> が異なり、R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' および R<sub>2</sub> はそれぞれ芳香環誘導体の異なる電子供与基であり、R<sub>1</sub>、R<sub>1</sub>' は、正孔輸送ホスト材料の電子供与基または双極輸送ホスト材料の電子供与基である。本発明の発行材料は、ホスト材料およびベンゾイル基と組み合わされた誘導体に基づく有機エレクトロルミネセント材料であり、AIE および遅延蛍光特性、高効率固体発光、高電気励起利用率および双極性の特徴を有する。本発明の有機エレクトロルミネセント材料によって調製された有機エレクトロルミネセントデバイスは、非常に良好な性能を有し、有機エレクトロルミネセントの分野において幅広い用途の見通しを有する。

【選択図】なし