

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4129558号  
(P4129558)

(45) 発行日 平成20年8月6日 (2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日 (2008.5.30)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006.01)  
C O 9 K 11/06 (2006.01)H O 5 B 33/14 B  
C O 9 K 11/06 6 2 O  
C O 9 K 11/06 6 3 5  
C O 9 K 11/06 6 4 5  
C O 9 K 11/06 6 6 O

請求項の数 9 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2002-293373 (P2002-293373)  
 (22) 出願日 平成14年10月7日 (2002.10.7)  
 (65) 公開番号 特開2003-142269 (P2003-142269A)  
 (43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)  
 審査請求日 平成14年10月7日 (2002.10.7)  
 (31) 優先権主張番号 2001-67267  
 (32) 優先日 平成13年10月30日 (2001.10.30)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

前置審査

(73) 特許権者 501426046  
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ  
 ミテッド  
 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ  
 イドードン 20  
 (74) 代理人 100110423  
 弁理士 曾我 道治  
 (74) 代理人 100084010  
 弁理士 古川 秀利  
 (74) 代理人 100094695  
 弁理士 鈴木 憲七  
 (74) 代理人 100111648  
 弁理士 梶並 順  
 (74) 代理人 100122437  
 弁理士 大宅 一宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極と、

第 2 電極と、

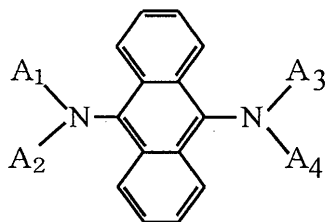
前記第 1 電極と第 2 電極との間に形成され、赤色発光物質であるゲスト物質と第 1 及び第 2 ホスト物質からなる発光層と、

前記第 1 電極と前記発光層との間に形成される正孔注入及び輸送層を含んで構成され、

前記ゲスト物質は 0 . 0 1 w t % から 3 0 w t % の重量比を有し、前記第 1 ホスト物質と第 2 ホスト物質の全体の重量比は 0 . 0 5 w t % から 9 9 . 9 w t % であり、

さらに、前記第 1 ホスト物質は下記の構造式を有する化合物であって、

【化 1】



前記構造式において、前記 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> A<sub>3</sub> 及び A<sub>4</sub> は、置換又は非置換されたフェニル (phenyl)、ビフェニル (biphenyl)、ナフチル (naphthyl) 及びフェナントロリニル (phenat

hrolinyl) からなる群から選ばれ、

前記第 2 ホスト物質はアルミニウム (Al)、亜鉛 (Zn)、マグネシウム (Mg) 及びリチウム (Li) からなる群から選ばれる何れか一つの金属を含む 8 - ハイドロキシキノリン金属着物であり、

前記ゲスト物質は DCM 誘導体、ナイル (Nile red) 赤色誘導体、クマリン (Coumarine) 誘導体、ローダミン誘導体、ピロメテン (pyromethene) 誘導体及びベンゾチオキサンフェン誘導体からなる群から選ばれる何れか一つである

ことを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】

前記第 2 電極と前記発光層との間に電子注入及び輸送層が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

10

【請求項 3】

前記  $A_1 A_2 A_3$  及び  $A_4$  の置換基は、炭素数が  $C_1 \sim C_4$  のアルキル基から選ばれることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 4】

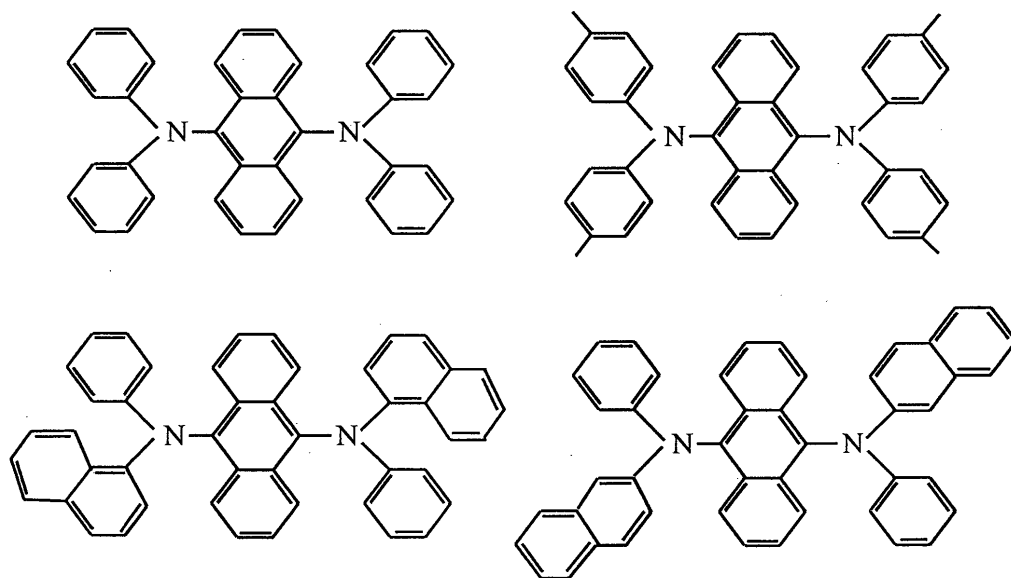
炭素数が  $C_1 \sim C_4$  の前記アルキル基は、メチル、エチル、n - プロピル、i - プロピル、n - ブチル、i - ブチル及び t - ブチルからなる群から選ばれることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 5】

前記第 1 ホスト物質は下記構造式の化合物群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL ディスプレイ。

20

【化 2】



30

【請求項 6】

前記第 2 ホスト物質はトリス (8 - キノリノレート) アルミニウムであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

40

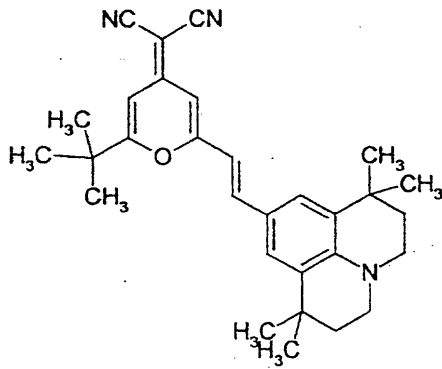
【請求項 7】

前記ゲスト物質の PL 最大発光ピークが 550 nm 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

【請求項 8】

前記 DCM 誘導体は下記の構造式で示される物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

## 【化 3】



10

## 【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 ホスト物質は PL 最大発光ピークが 500 nm - 600 nm の物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、有機 EL ディスプレイに関するもので、特に、発光効率が大きく向上された赤色発光層を含む有機 EL ディスプレイに関する。

20

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、表示装置の大型化によって空間占有率の小さい平面表示デバイスの要求が増大しつつあり、かかる平面表示デバイス的一种として最近有機発光ダイオードと呼ばれるデバイスを使用した有機 EL ディスプレイの技術が早い速度で発展しつつあり、既に多数の試作品が発表されている。

有機 EL ディスプレイは正孔注入電極（陽極）と電子注入電極（陰極）との間に形成されている有機膜に電荷を注入すると電子と正孔とが対を成してエキシトン（励起子）を生成し、前記エキシトンが励起状態から基底状態に落ちるとき消滅して発光するデバイスである。

30

## 【0003】

かかる有機 EL ディスプレイは広視野角、高速応答性、高コントラストなどの優れた特徴を有しているので、グラフィックディスプレイのピクセル、テレビ映像ディスプレイや表面光源のピクセルとして用いられている。プラスチックのようにフレキシブルな透明基板にもデバイスを形成することができるので非常に薄く作ることができ、また、色感が良いので次世代の平面ディスプレイ（FPD）として適したデバイスである。

## 【0004】

また、緑色、青色、赤色の三色を表すことができ、既に知られている液晶表示装置（LCD）に比べてバックライトを必要せず、電力消費が少なく、色感に優れているため、次世代のフルカラーディスプレイデバイスとして大きな関心の対象となっている、

40

## 【0005】

従来の有機 EL ディスプレイの製作過程を簡単に考察する。

（1） 先ず透明基板上に陽極を形成する。ここで、陽極物質ではITO (Indium Tin Oxide) が用いられる。

（2） 陽極上に正孔注入層（HIL : Hole Injecting Layer）を形成する。正孔注入層には主に銅フタロシアニン（CuPC : copper phthalocyanine）が用いられ、その厚さは約 10 ~ 30 nm にする。

## 【0006】

（3） 次に、正孔輸送層（HTL : Hole Transport Layer）を形成する。正孔輸送層はNPB（4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino

50

]-biphenyl)を約30～60nm程度の厚さに形成する。

(4) 正孔輸送層上に有機発光層(Organic Emitting Layer)を形成する。この時必要によってドーパントを添加する。例えば、緑色発光の場合、有機発光層では通常、Alq<sub>3</sub>(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum)を約30ないし60nm程度の厚さに形成し、緑色ドーパントとしてはMQD(N-Methylquinacridone)を多く用いる。

【0007】

(5) 有機発光層上に電子輸送層(ETL:Electron Transport Layer)及び電子注入層(EIL:Electron Injecting Layer)を連続的に形成するか、又は電子注入運送層を形成する。緑色発光の場合、有機発光層で用いたAlq<sub>3</sub>が優れる電子輸送能力を有している

10

ので電子注入/輸送層を別に用いない場合も多い。(6)陰極を形成し、最後に保護膜を形成する。

前記のような構造において発光層をどのように形成するかによって青色、緑色、赤色の発光デバイスを各々実現できる。しかしながら、高効率の赤色発光においては多少困ることもあった。

【0008】

一般的にCuPCは正孔注入能力と熱安定性に優れ、有機ELデバイス(OELD:organic electronic luminance device)では正孔注入層として多く用いられている。

CuPCは厚く(数百)形成すればするほど正孔注入はうまく発するが、色が青みがかる傾向が強い。

20

従って、フルカラーOELDでは発光時、赤色波長が吸収されて赤色の効率が格段に低下していた。

【0009】

しかしながら、正孔注入層にCuPCを使用しないと、正孔輸送層のガラス転移点T<sub>g</sub>が低いので、陽極と正孔輸送層との間が劣化してデバイスの寿命が大きく悪くなる。

また、CuPCを10ないし60間の厚さで形成した場合には、赤色波長の吸収が殆ど発しないが、正孔注入効率が悪くなってデバイスの効率を大きく落とした。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するため、赤色発光物質にエネルギーを効率的に伝えるホストシステムを開発することで赤色発光効率を高くすることのできる有機ELディスプレイを提供することが目的である。

30

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明による有機電界発光は、第1電極と、第2電極とを有し、さらに第1電極と第2電極との間に形成され、赤色発光物質のゲスト物質と少なくとも二つ以上のホスト物質とからなる発光層を備えている。

【0012】

発光層の組成は0.01wt%から30wt%であるゲスト物質と、0.05wt%から99.9wt%であるホスト物質とからなされる。

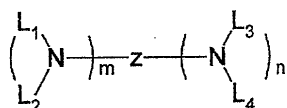
40

ゲスト物質はDCM誘導体、ナイル(Nile red)赤色誘導体、クマリン(Coumarine)誘導体、ローダミン誘導体、ピロメテン(pyrromethene)誘導体及びベンゾチオキサンフェン誘導体からなる群から選ばれる何れか一つである。

【0013】

ホスト物質の何れか一つは下記構造式で示される化合物である。

【化7】



50

式中、 $m + n$  は 1 から 8 までの定数であり、

$z$  は  $A_1$  又は  $-A_2-Q-A_3-$  であり、 $A_1$  は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基から選ばれ、但し、 $A_1$  が芳香族炭化水素やヘテロ環基の場合、 $A_1$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミン結合で連結され、 $A_2$  及び  $A_3$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基又はヘテロ環基であり、 $A_2$  及び  $A_3$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミン結合に連結され、 $Q$  は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基であるか、IIIB、IVB、VB 又は VIB 族の元素であり、但し、 $Q$  が置換又は非置換された芳香族炭化水素基やヘテロ環基の場合、 $Q$  と  $A_2$ 、 $Q$  と  $A_3$ 、又は  $Q$  と  $A_2$  及び  $A_3$  の結合は脂肪族炭化水素基、IIIB、IVB、VB 又は VIB 10  
の元素に連結されるか、置換又は非置換された脂肪族炭化水素基、アミド、エステル、カルボニル、アゾ又はイミン結合に連結され、

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、脂肪族炭化水素基、シリル基及び水素元素からなる群から選ばれるものであり、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は化学結合により互いに連結され、全て同一であるか異なる構造であることが可能である。

#### 【0014】

前記ホスト物質中、何れか一つは置換又は非置換されたキノリン誘導体であってもよい。

#### 【0015】

本発明による有機 EL ディスプレイは、第 1 電極と、第 2 電極とを有し、第 1 電極と第 2 20  
電極との間に形成され、赤色発光物質であるゲスト物質と第 1 及び第 2 ホスト物質からなる発光層を有し、さらに第 1 電極と発光層との間に形成される正孔注入又は輸送層を形成することもできる。

#### 【0016】

ここで、ゲスト物質の PL 最大発光ピークは 550 nm 以上であり、第 1 及び第 2 ホスト物質の PL 最大発光ピークは 500 nm - 600 nm である。

#### 【0017】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

#### 【0018】

本発明による有機 EL ディスプレイは第 1 電極と、第 2 電極と、第 1 電極と第 2 電極との間に形成され、赤色発光物質であるゲスト物質と少なくとも二つ以上のホスト物質からなる発光層を備えている。

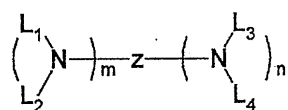
#### 【0019】

発光層の組成は 0.01 wt % から 30 wt % であるゲスト物質と、0.05 wt % から 99.9 wt % であるホスト物質からなされることが望ましい。また、ゲスト物質は DC M 誘導体、ナイル(Nile red)赤色誘導体、クマリン(Coumarine)誘導体、ローダミン誘導体、ピロメテン(pyrromethene)誘導体及びベンゾチオキサンフェン誘導体なる群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

#### 【0020】

ホスト物質の何れか一つは下記構造式で示される化合物であることが望ましい。

#### 【化 8】



式中、 $m + n$  は 1 から 8 までの定数であり、

$z$  は  $A_1$  又は  $-A_2-Q-A_3-$  であり、 $A_1$  は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基から選ばれ、但し、 $A_1$  が芳香族炭化水素やヘテロ環基の場合、 $A_1$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミ 50

ン結合で連結され、 $A_2$  及び  $A_3$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基又はヘテロ環基であり、 $A_2$  及び  $A_3$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミン結合に連結され、Q は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基であるか、IIIB、IVB、VB 又は VIB 族の元素であり、但し、Q が置換又は非置換された芳香族炭化水素基やヘテロ環基の場合、Q と  $A_2$ 、Q と  $A_3$ 、又は Q と  $A_2$  及び  $A_3$  の結合は脂肪族炭化水素基、IIIB、IVB、VB 又は VIB の元素に連結されるか、置換又は非置換された脂肪族炭化水素基、アミド、エステル、カルボニル、アゾ又はイミン結合に連結され、

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、脂肪族炭化水素基、シリル基及び水素元素からなる群から選ばれるものであり、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は化学結合により互いに連結され、全て同一であるか異なる構造であることが可能である。

#### 【0021】

ホスト物質の何れか一つは置換又は非置換されたキノリン誘導体であることが望ましい。本発明による他の実施形態として、有機 EL ディスプレイは、第 1 電極と、第 2 電極とを有し、第 1 電極と第 2 電極との間に形成され、赤色発光物質であるゲスト物質と第 1 及び第 2 ホスト物質からなる発光層と、さらに、第 1 電極と発光層との間に形成される正孔注入又は輸送層とを備えている。第 2 電極と発光層との間に電子注入及び輸送層を形成してもよい。

ここで、ゲスト物質の PL 最大発光ピークは 550 nm 以上であり、第 1 及び第 2 ホスト物質の PL 最大発光ピークは 500 nm - 600 nm であることが望ましい。

#### 【0022】

ここで、「PL (photoluminescence) ピーク」とは、THF (tetrahydrofuran)、クロロフォルム、アセト酸エチルなどの溶媒に溶かした後、溶液状態でのピークを言う。

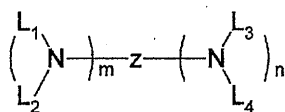
#### 【0023】

本発明でゲスト発光層の組成は 0.01 wt % から 30 wt %、第 1 ホストが 0.05 wt % から 99.9 wt %、第 2 ホストが 0.05 wt % から 99.9 wt % であることが望ましい。

#### 【0024】

前記第 1 ホストは下記の構造式で示される化合物であることが望ましい。

#### 【化 9】



式中、 $m + n$  は 1 から 8 までの定数であり、

$z$  は  $A_1$  又は  $-A_2-Q-A_3-$  であり、 $A_1$  は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基から選ばれ、但し、 $A_1$  が芳香族炭化水素やヘテロ環基の場合、 $A_1$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミン結合で連結され、 $A_2$  及び  $A_3$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基又はヘテロ環基であり、 $A_2$  及び  $A_3$  と窒素 N との結合は脂肪族炭化水素基に連結されるか、アミド又はイミン結合に連結され、Q は置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、又は脂肪族炭化水素基であるか、IIIB、IVB、VB 又は VIB 族の元素であり、但し、Q が置換又は非置換された芳香族炭化水素基やヘテロ環基の場合、Q と  $A_2$ 、Q と  $A_3$ 、又は Q と  $A_2$  及び  $A_3$  の結合は脂肪族炭化水素基、IIIB、IVB、VB 又は VIB の元素に連結されるか、置換又は非置換された脂肪族炭化水素基、アミド、エステル、カルボニル、アゾ又はイミン結合に連結され、

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は各々独立的に置換又は非置換された芳香族炭化水素基、ヘテロ環基、脂肪族炭化水素基、シリル基及び水素元素からなる群から選ばれるものであり、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  及び  $L_4$  は化学結合により互いに連結され、全て同一であるか異なる構

造であることが可能である。

又、前記IIIB、IVB、VB又はVIB族の元素はホウ素、炭素、シリコン、窒素、酸素、硫黄及びセレンウムからなる群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

【0025】

$A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ と窒素(N)及び $A_2$ とQ、 $A_3$ とQとを連結させる脂肪族炭化水素基は炭素数1ないし12個の炭素数を有する。脂肪族炭化水素基はメチレン基、エチレン基、トリメチレン基、サイクロヘキサンジイル基、アダマンタンジイル基及びビニレン基から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

【0026】

$A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、Qの置換体は各々アリルオキシ基、アリルカルボニル基、アリルオキシカルボニル基、アリルカルボニル基、アラリルキル基、アリルアミノカルボニル基、アリルカルボニルアミノ基、アリルシリル基、アルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アシル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアミノカルボニル基、アルキルスルファニル基、アルキルシリル基、カルバモイル基、水酸基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、チオル基及びハロゲン原子からなる群から選ばれる何れか一つである。

【0027】

より望ましく、前記置換体は各々フェノキシ基、ナフチルオキシ基、フェニルカルボニル基、ナフチルオキシカルボニル基、フェニルカルボキシ基、ベンジル基、スチリル基、ビニル基、アニリノカルボニル、ゼンゾイルアミノ基、トリフェニルシリル基、メチル基、エチル基、プロピル基、*i*-プロピル基、*t*-ブチル基、サイクロヘキシル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、フォルミル基、プロピオニル基、アセチルオキシ基、プロピオニルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジ-*i*-プロピルアミノ基、エチルスルファニル基、トリメチルシリル基、フッ素原子及び塩素原子なる群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

【0028】

$A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、Qの置換体は二つ以上であることもでき、この時二つ以上の置換体が相互連結され、飽和環又は不飽和環を形成することもある。

【0029】

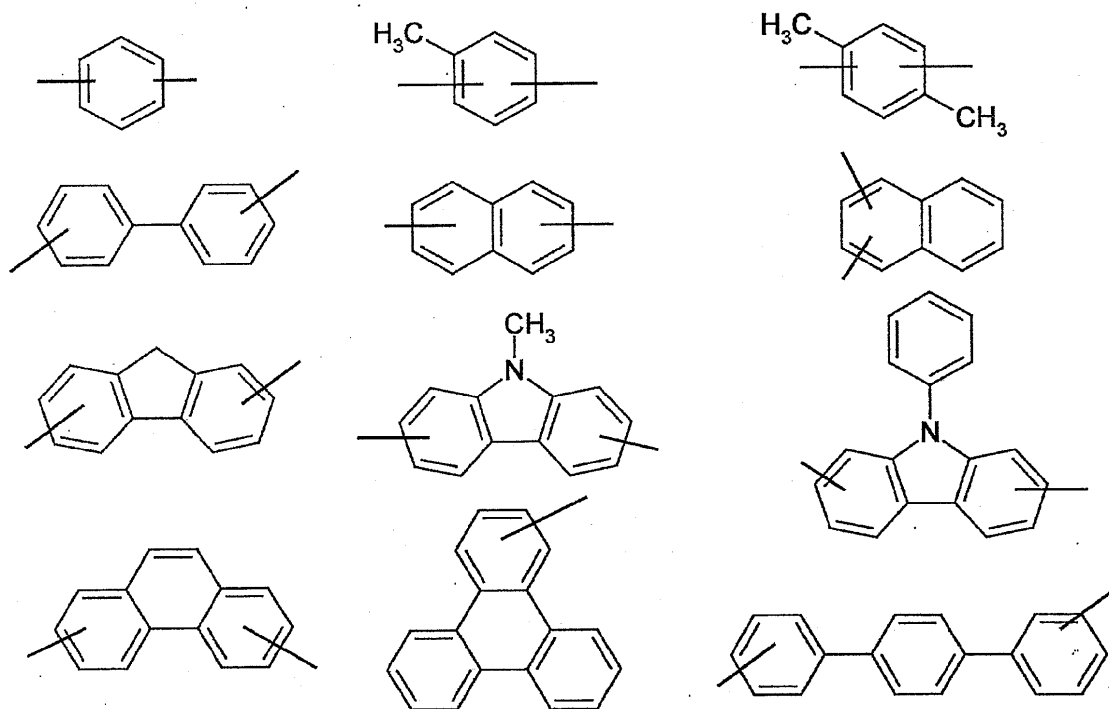
$A_1$ 又はQの脂肪族炭化水素基はメチレン基、エチレン基、サイクロヘキサンジイル基及びアダマンタンジイル基からなる群から選ばれる何れか一つである。また、 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、又はQの芳香族炭化水素基又はヘテロ環基は下記構造の化合物からなる群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

【化10】

10

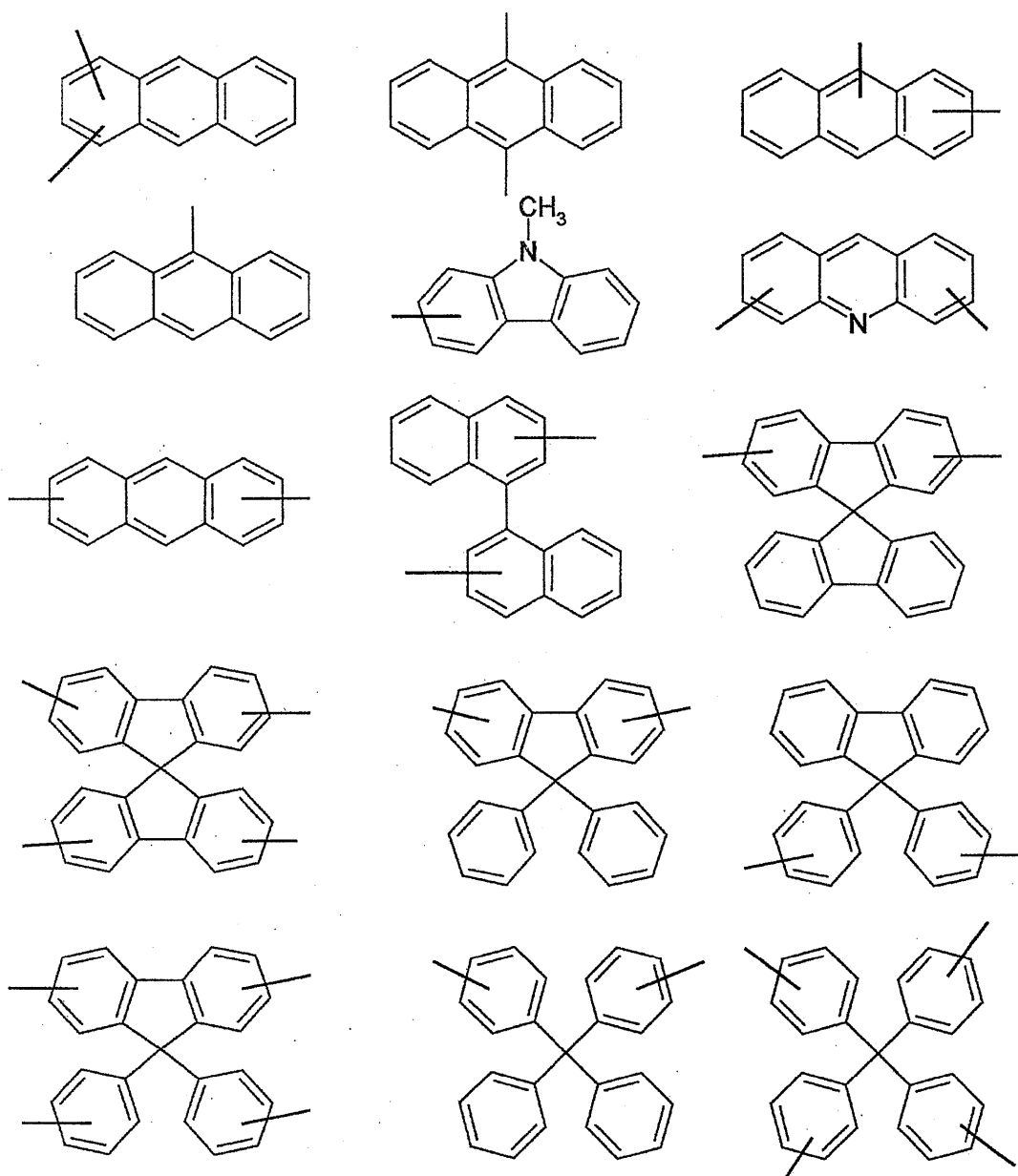
20

30



10

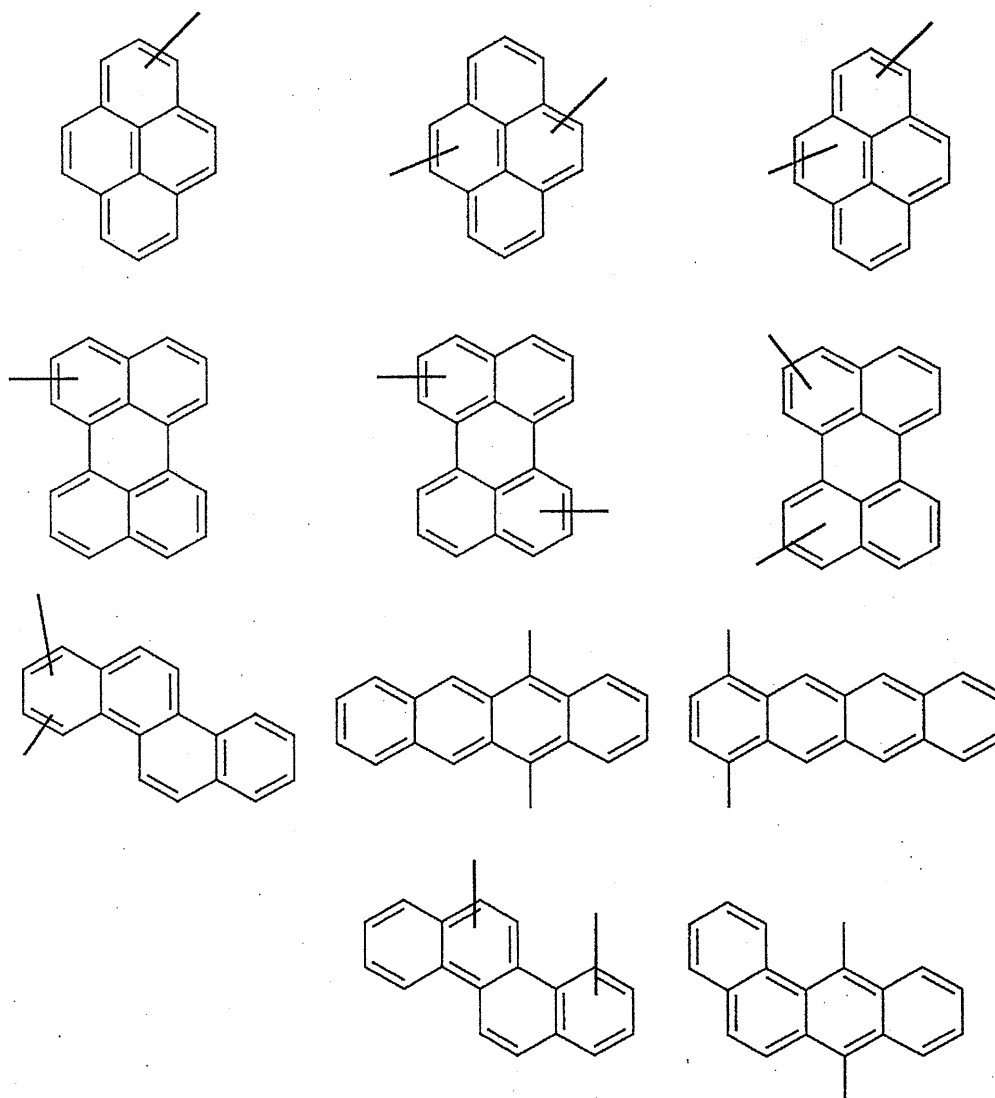
20



10

20

30



10

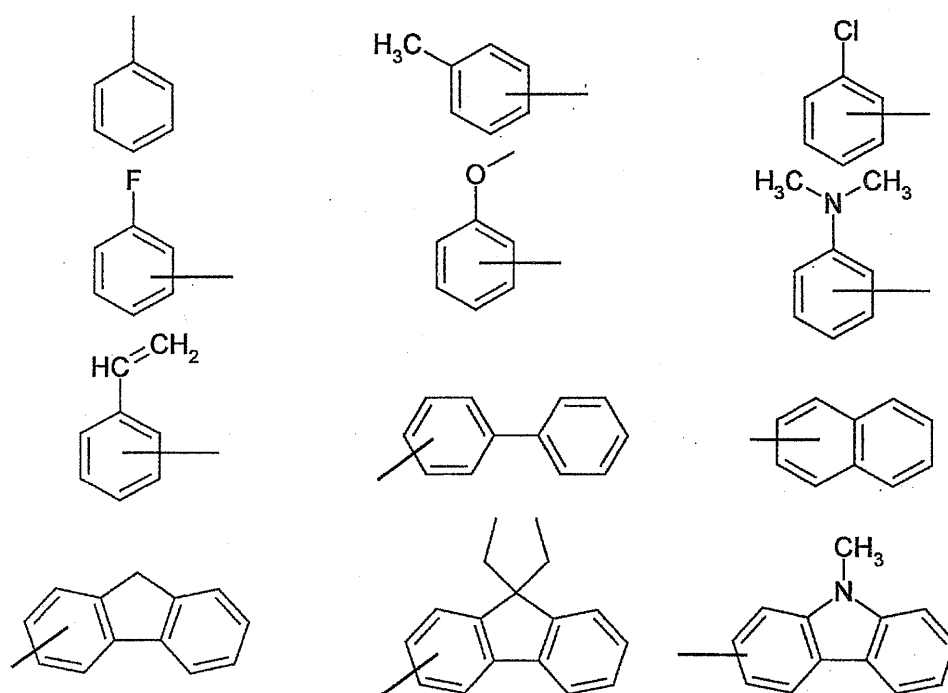
20

30

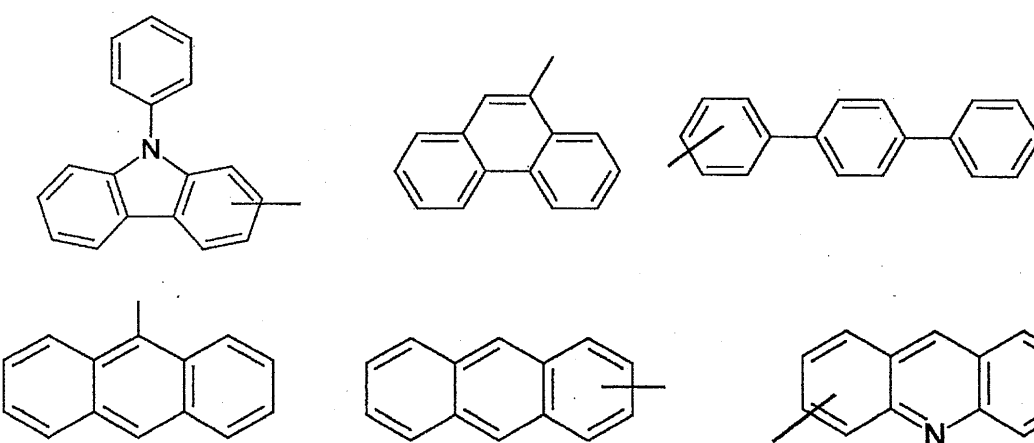
## 【 0 0 3 0 】

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、及び $L_4$ は各々独立的に下記構造の化合物なる群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

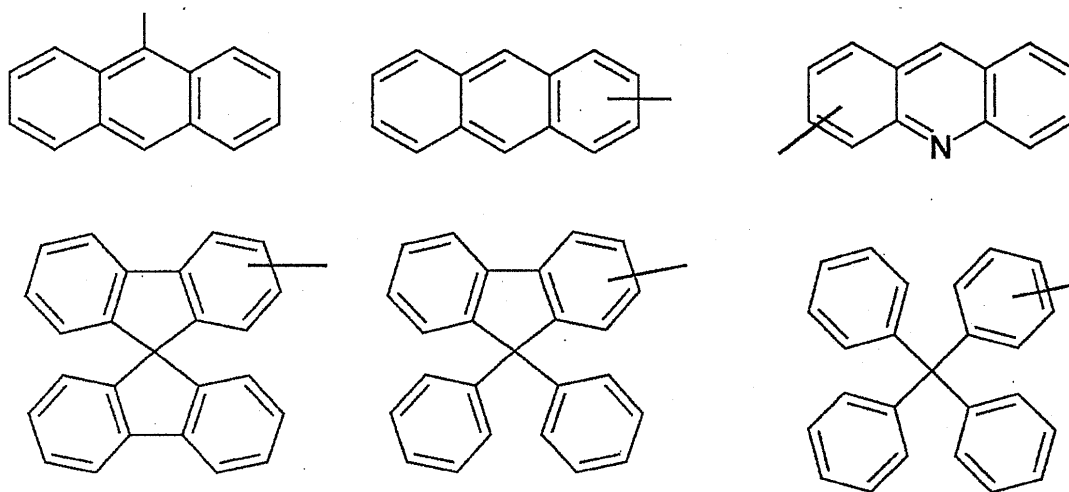
## 【 化 1 1 】



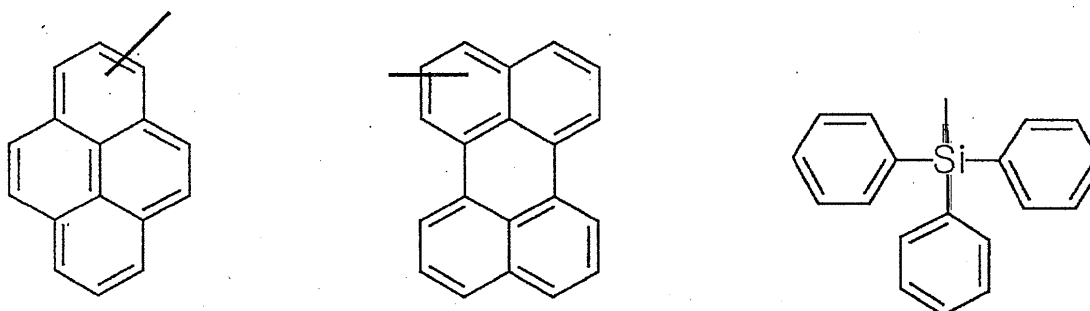
10



20



30



40

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、及び $L_4$ の置換体はアリルオキシ基、アリルアミノ基、アルコキシ基、アルキル基、アルキルアミノ基、水酸基、アミノ基、カルボニル基、アミド基、カルボシキ基及びハロゲン原子からなる群から選ばれる何れか一つである。

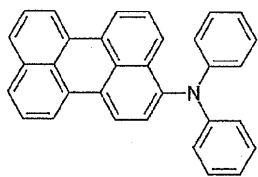
【0032】

前記置換体はフェノキシ、トリルオキシ、ビニル基、アルデヒド基、メチル基、エチル基、プロピル基、*i*-プロピル基、*t*-ブチル基、シクロヘキシル基、ジフェニルアミノ基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ジメチルアミノ基、カルボキシ酸基、フッ素原子及び塩素原子からなる群から選ばれる何れか一つであることが更に望ましい。

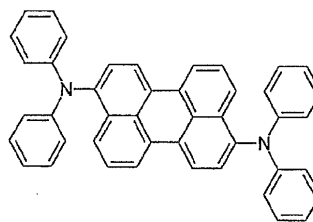
【0033】

第1ホストは下記の構造式で表される化合物群から選ばれる何れか一つであることが望ましい。

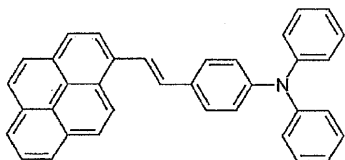
【化12】



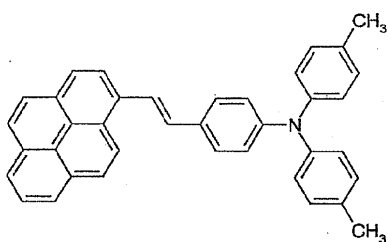
J-1



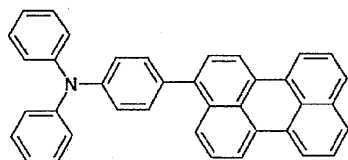
J-2



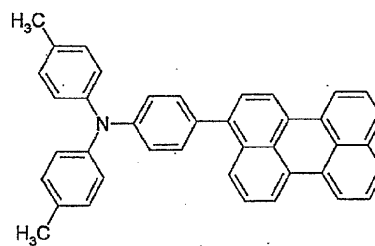
J-3



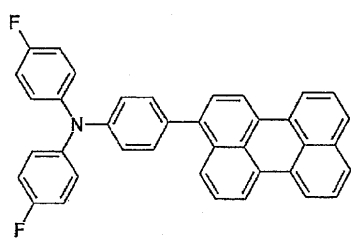
J-4



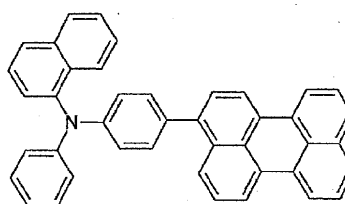
J-5



J-6



J-7



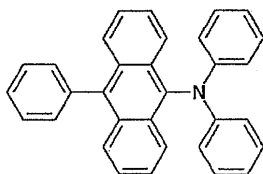
J-8

10

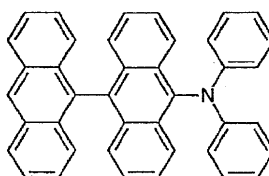
20

30

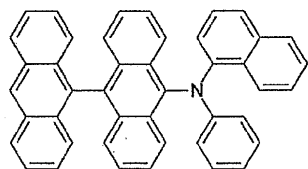
40



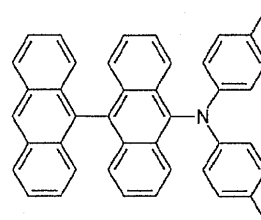
J-9



J-10

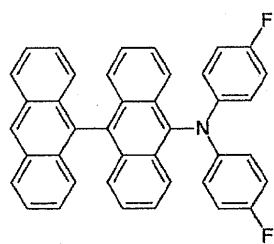


J-11

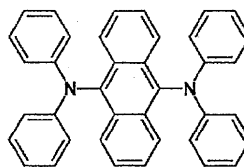


J-12

10

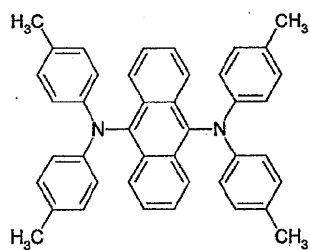


J-13

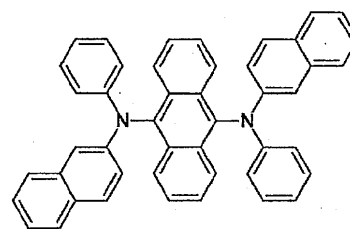


J-14

20

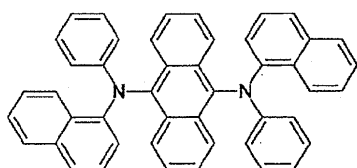


J-15



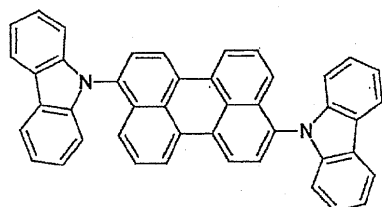
J-16

30

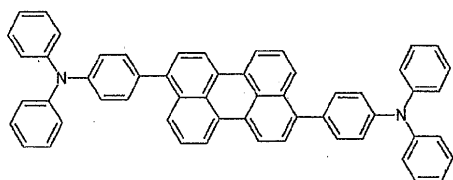


J-17

J-18

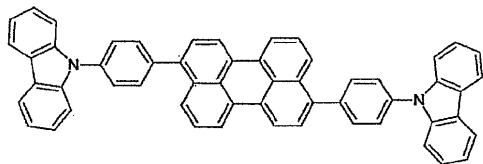


40

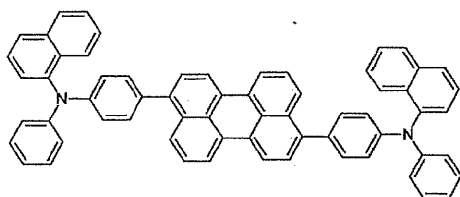


J-19

J - 2 0

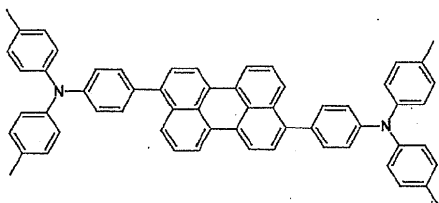


10

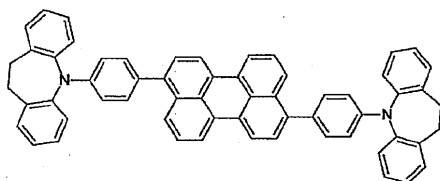


J-21

J - 2 2



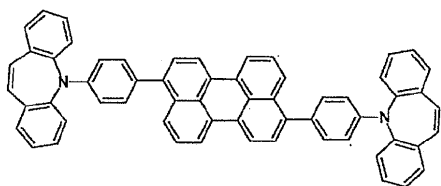
20



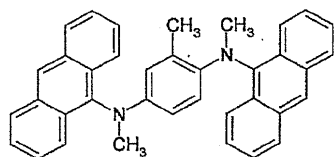
J-23

J - 2 4

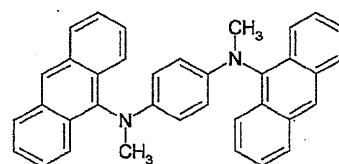
30



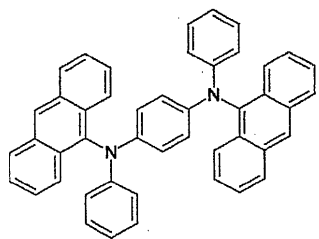
J-25



J-26

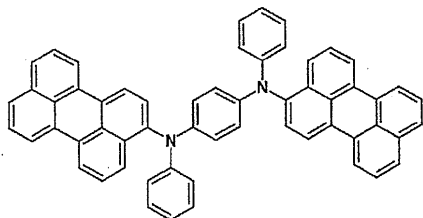


40

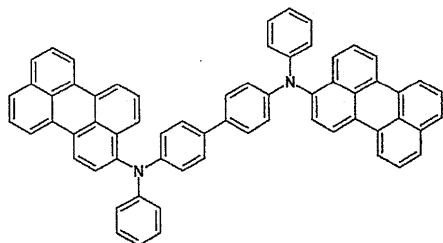


J-27

J - 2 8

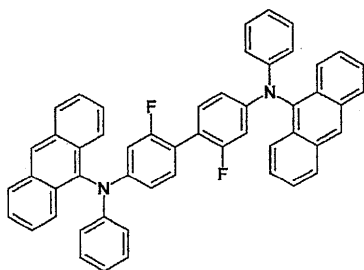


10

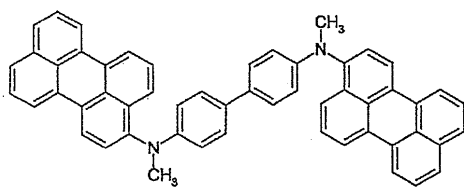


J-29

J - 3 0



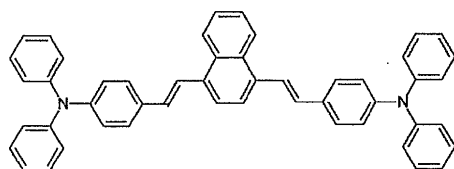
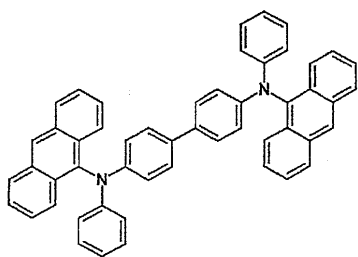
30



J-31

J - 3 2

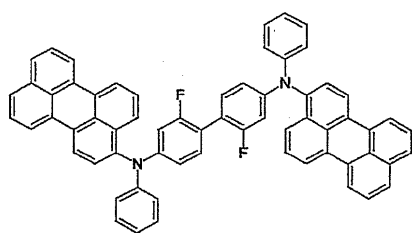
40



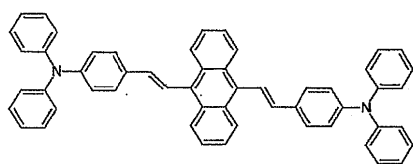
J-33

10

J - 3 4

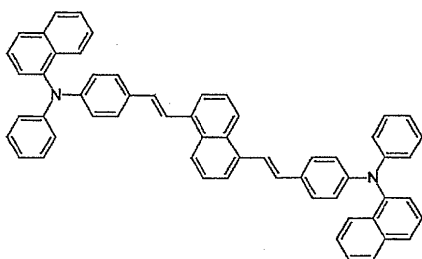


20

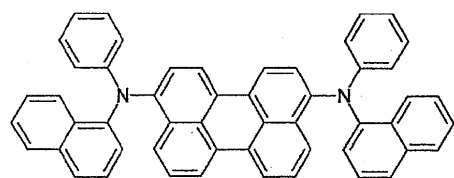


J-35

J - 3 6



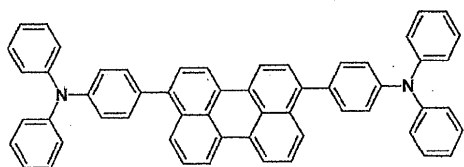
30



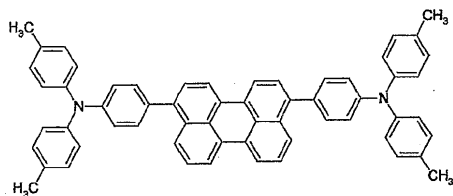
J-37

40

J - 3 8

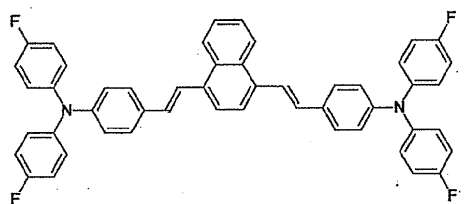


J-39

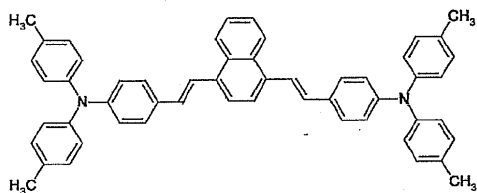


10

J - 4 0

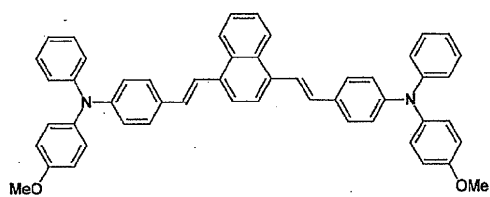


J-41



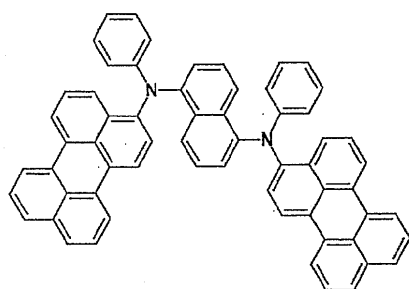
20

J - 4 2



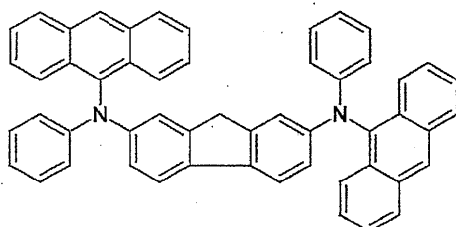
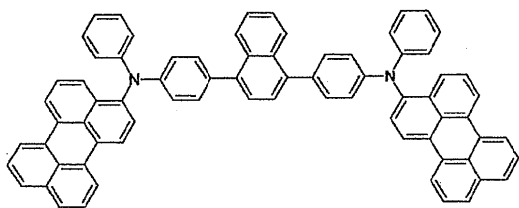
30

J-43



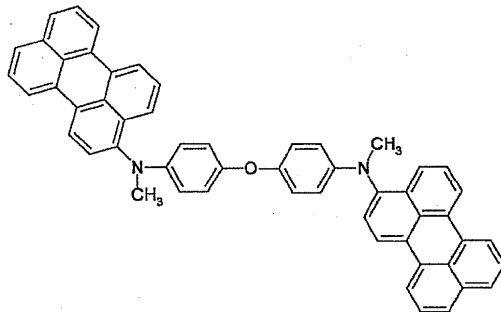
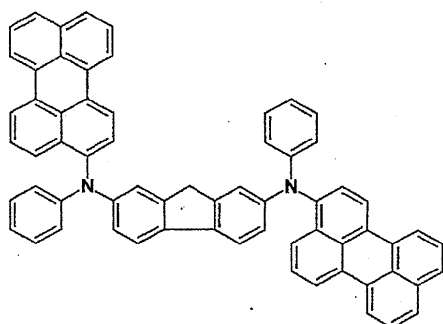
J - 4 4

40



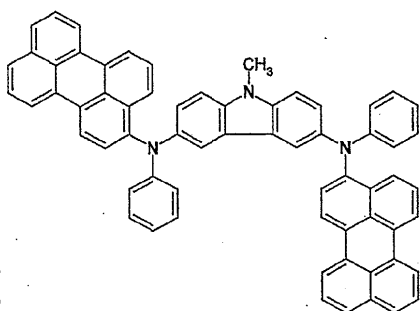
J-45

J - 4 6



J - 4 7

J - 4 8

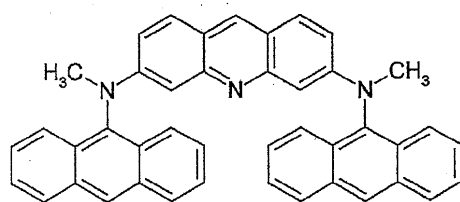


10

20

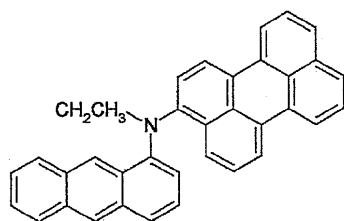
30

40

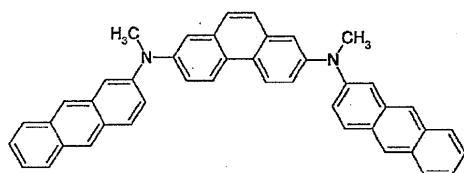


J - 4 9

J - 5 0



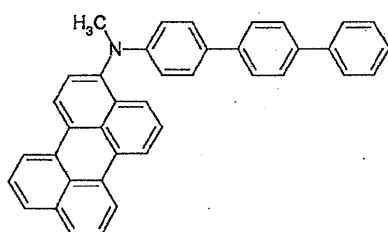
10



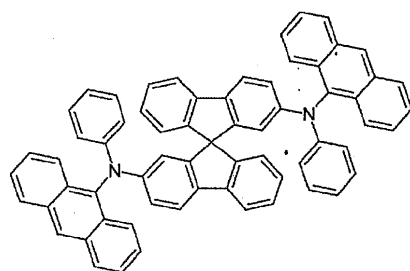
J-51

20

J - 5 2

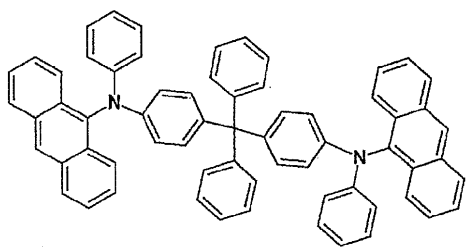


30



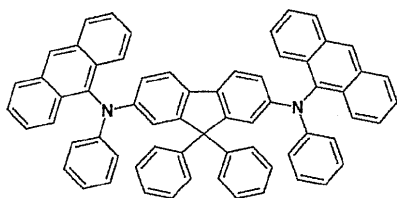
J-53

J - 5 4

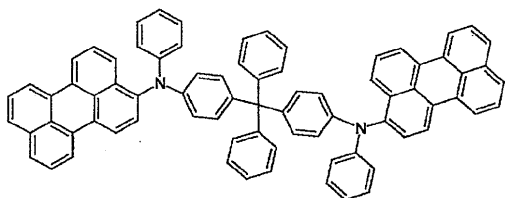


J-55

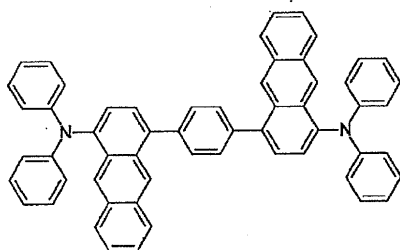
J - 5 6



10



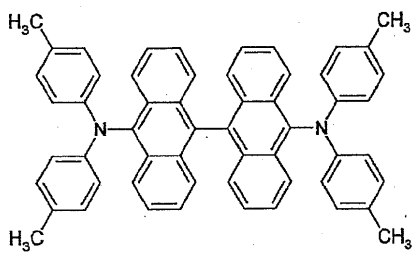
20



J-57

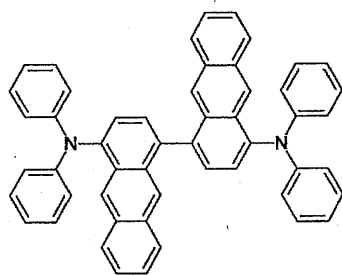
J-58

30

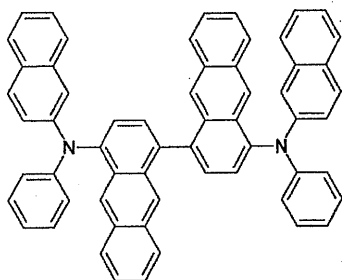


J-59

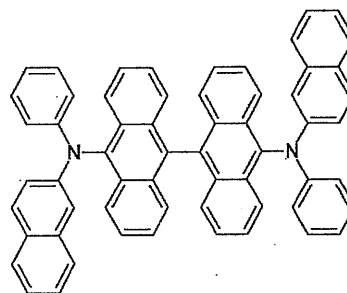
J - 6 0



10

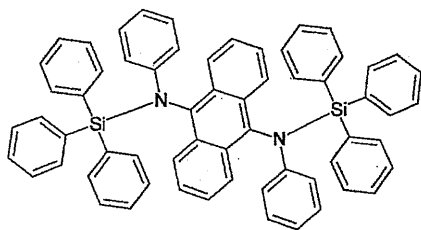


J-61



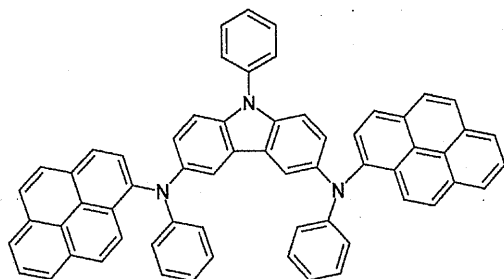
J-62

20



J-63

30



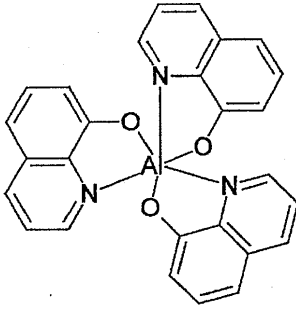
J-64

## 【0034】

40

本発明で用いられる第2ホストは置換又は非置換されたキノリン誘導体でよい。望ましくは第2ホストはアルミニウム（Al）、亜鉛（Zn）、マグネシウム（Mg）及びリチウム（Li）からなる群から選ばれる何れか一つの金属を含む8-ヒドロキシキノリン金属着物であり、また、下記構造式で表されるトリス（8-キノリノレート）アルミニウムであることが更に望ましい。

## 【化13】



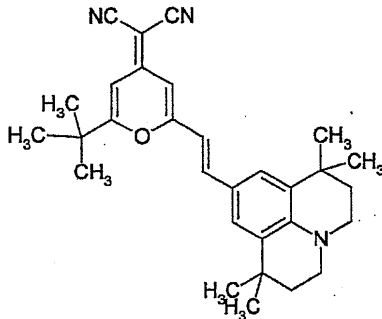
## 【 0 0 3 5 】

10

また、本発明のゲストは P L 最大発光ピークが 5 5 0 n m 以上であり、D C M 誘導体、ナイル(Nile red)赤色誘導体、クマリン(Coumarine)誘導体、ローダミン誘導体、ピロメテン(pyrromethene)誘導体及びenzothioxanphene誘導体なる群から選ばれる何れか一つである。

また、D C M 誘導体は以下の構造式で示される物質であることが望ましい。

## 【 化 1 4 】



20

## 【 0 0 3 6 】

図 2 A 及び図 2 B は本発明の特徴を表しているグラフであり、図 2 A は発光層に第 1 ホスト物質だけを包含させた時のデバイス { N P B ( 6 0 0 ) / 第 1 ホスト ( 2 0 0 ) / A l q 3 ( 3 0 0 ) / L i F / A l } の E L ピーク 1 と発光層に第 2 ホスト物質である A l q 3 だけをを用いた時のデバイス { N P B ( 6 0 0 ) / A l q 3 ( 2 0 0 ) / A l q 3 ( 3 0 0 ) / L i F / A l } の E L ピーク 2 を示している。

30

## 【 0 0 3 7 】

図 2 B では発光層に第 1 及び第 2 ホスト物質を混合して用いた時のデバイス { N P B ( 6 0 0 ) / 第 1 ホスト + A l q 3 ( 2 0 0 ) / A l q 3 ( 3 0 0 ) / L i F / A l } の E L ピーク 3 を示している。

図 2 B のグラフに示すように、第 1 及び第 2 ホスト物質を共に用いたデバイスの E L ピークは第 1 ホスト物質だけをを用いたデバイスの E L ピークと第 2 ホスト物質だけをを用いたデバイスの E L ピークとの間に形成された。

## 【 0 0 3 8 】

40

図 2 B のように、本発明の E L ピーク値は約 5 2 0 n m から約 6 0 0 n m の間で、赤色発光効率が従来に比べて高い。

## 【 0 0 3 9 】

以下本発明は本発明によるホスト物質の合成を例示する下記合成例及び本発明によるホスト物質を用いた有機 E L ディスプレイの製作を例示する実施形態を介して具体的に説明するが、これに限定されるわけではなく、本発明の技術思想に基づいて種々の変形可能である。

## 【 0 0 4 0 】

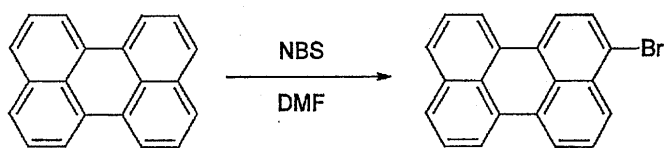
A : 本発明によるホスト物質合成

合成例 1 . J - 1 化合物の合成

50

## 1) 3 - プロモフェニレン (Bromoperylene) の合成

## 【化 15】



先ず、2 - neck - r . b . f にフェニレン ( 0 . 008 mol ) 2 g を DMF ( 50 ml ) に溶かし、ここに DMF ( 40 ml ) に溶かした ( 0 . 08 mol ) 1 . 41 g を室温で徐々に滴加した。

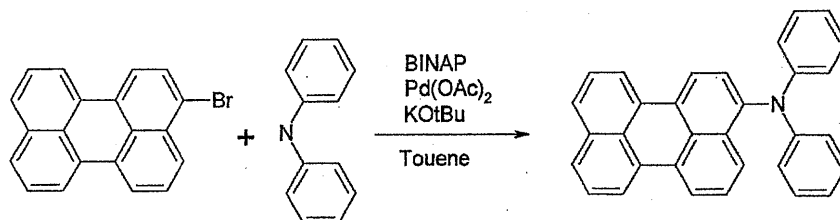
これを 1 時間程度攪拌した後反応を終了した。

その反応物をメタノールに添加して沈殿させた後沈殿物を得た。沈殿物を濾過して 3 - プロモフェリレン 2 g ( 75 % ) が得られた。

## 【 0041】

## 2) 3 - ( N , N - ジフェニルアミノ ) フェリレンの合成

## 【化 16】



1) で得た 3 - プロモフェリレン ( 0 . 00151 mol ) 0 . 5 g、ジフェニルアミン ( 0 . 003 mol ) 0 . 51 g、ソジウム tert - ブトキサイド ( 0 . 0023 mol ) 0 . 233 g、BINAP ( 2 , 2' - ビス (ジフェニルホスフィノ) - 1 , 1' - ビナフチル ) 0 . 046 g とパラジウム ( II ) アセテート 0 . 016 g とトルエン 50 ml を 2 - neck - r . b . f . に入れて 24 時間環流させた。

トルエンを減圧蒸留下に除去した後水で洗浄し、更にメタノールで洗浄した後濾過し、再結晶は THF / メタノールで実施した。

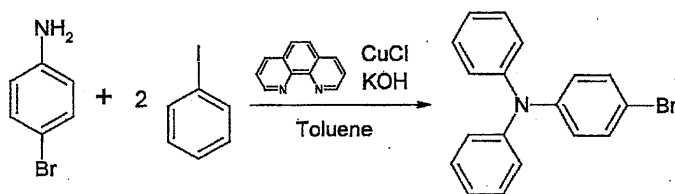
3 - ( N , N - ジフェニルアミノ ) - フェリレン 0 . 45 g ( 71 % ) が得られた。

## 【 0042】

## 合成例 2 . J - 5 化合物の合成

## 1) ( 4 - プロモフェニル ) ジフェニル アミンの合成

## 【化 17】



ジン - スタ - クトラック ( Dean - stark - trap ) が取り付けられた 250 ml 3 - neck - r . b . f に p - プロモアニリン ( 0 . 058 mol ) 10 g、ヨードベンゼン ( 0 . 133 mol ) 15 ml、1 , 10 - フェナントリン 0 . 5 g、CuCl 0 . 32 g、KOH ( 0 . 464 mol ) 25 g、トルエン 100 ml を入れて 12 時間環流させた。

トルエンを減圧蒸留して除去した後水で洗浄しメチレンクロライド / メタノールで再結晶させて ( 4 - プロモフェニル ) ジフェニルアミン 15 . 3 g ( 81 % ) を得た。

## 【 0043】

## 2) 4 - ( ジフェニルアミノ ) フェニルホウ酸 ( 4 - ( diphenylamino ) p

10

20

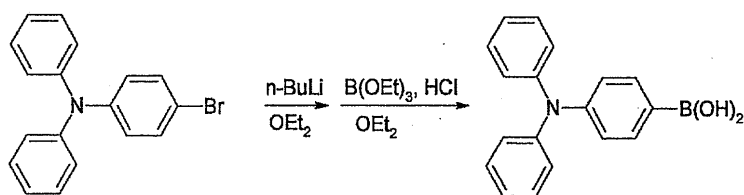
30

40

50

phenylboronic acid)

## 【化18】



(4-ブロモフェニル)-ジフェニル-アミン(0.0105 mol) 3.4 g をよく乾燥された 3-neck r. b. f に入れた後これを乾燥されたジエチルエテル(40 ml)を用いて溶解させた。

以後、ドライアイス(-78℃)バス(bath)を設置した後ここに n-BuLi (ヘキサン中に 1.6 M、9.84 ml、0.0156 mol) を徐々に滴加させた。0℃に上げた後2時間程度反応後更にドライアイス(-78℃)バスで冷却した後トリメチルボレイト(0.0178 mol) 2 ml を徐々に滴下加した。

常温まで温度が上昇した時3時間更に攪拌した。

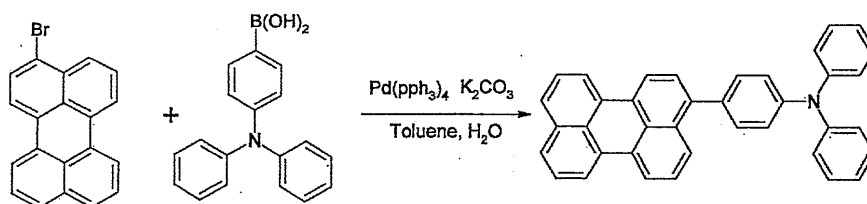
ここに 1 M の HCl を滴下し攪拌した後エテルで3回抽出した。

減圧蒸留して少量の石油エテルで洗浄した後濾過して化合物 1.51 g (60%) を得た。

## 【0044】

3) 3-(4-ジフェニルアミノ-フェニル)フェリレンの合成

## 【化19】



3-ブロモフェリレン(0.0009 mol) 0.3 g、4-(ジフェニルアミノ)フェニルボウ酸(0.00135 mol) 0.39 g、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(0.0020 mol) 1 g を先ず 30 ml のトルエンと 30 ml の H<sub>2</sub>O に溶かした。

窒素を30分程度入れた後 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (3-ブロモフェリレンの 5 mol%) を添加し24時間間環流しながら攪拌させた。

水を除去し2-3回水で更に洗浄した。

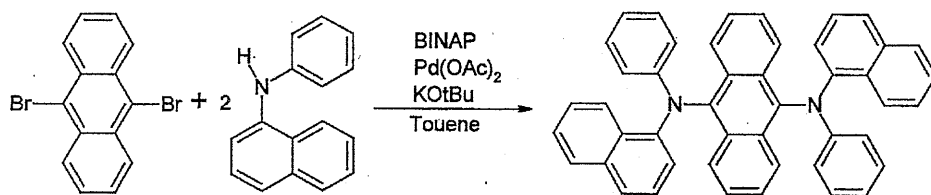
トルエンを減圧蒸留して除去した後 THF に溶かしてメタノールで沈殿物を得た。

化合物 0.29 g (63%) を得た。THF 溶媒で PL ピーク  $\lambda_{max}$  は 520 nm であった。

## 【0045】

合成例 3. J-17 化合物の合成

## 【化20】



9、10-ジブロモアントラセン(0.149 mol) 5 g、N-フェニル-1-ナフチ

ルアミン (0.0447 mol) 9.8 g、ソジウム *tert*-ブトキサイド (0.0521 mol) 5.37 g、BINAP 0.046 g とパラジウム (II) アセレート 0.1 g を 2-neck-r.b.f. に入れた後トルエン 130 ml を入れて環流下で 30 時間攪拌した。

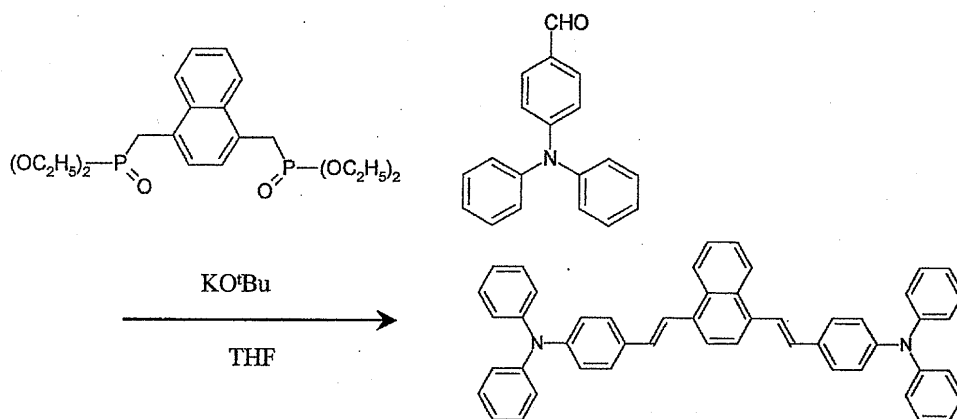
トルエンを減圧蒸留下に除去した後メタノールで 2 回洗浄した。更にこれを THF とメタノールを用いて再結晶させた。化合物 3.6 g (40%) が得られた。

THF 溶媒で PL ピーク  $\lambda_{max}$  は 520 nm であった。

【0046】

合成例 4. J-33 化合物の合成

【化 21】



2-neck-r.b.f にナフチルフォスフェート誘導体 (0.0035 mol) 1.5 g、4-ジフェニルアミノベンズアルデヒド (0.0088 mol) 2.4 g を THF 80 ml に溶かした後 KOtBu (0.018 mol) 1.96 g を入れた後室温で 24 時間攪拌した。

反応後メタノールを添加して沈殿物を得て濾過した。化合物 1.26 g (80%) を得た。

【0047】

B. 有機 EL ディスプレイの製作

実施形態 1

本実施形態では有機発光層に赤色発光物質と共に二つのホスト物質を堆積させて有機 EL デバイスを製作した。

まず、ITO ガラスの発光面積が 3 mm × 3 mm 大きさとなるようにパタニングした後洗浄した。

基板を真空チャンバに装着し、基本圧力が  $1 \times 10^{-6}$  torr になるようにした後、ITO 上に CuPC (60)、NPB (350)、発光層 (第 1 ホスト: 第 2 ホスト: 赤色発光物質) (200)、Alq<sub>3</sub> (500)、LiF (5)、Al (1000) を順に堆積させた。

【0048】

発光層の第 1 ホストでは J-5 化合物、第 2 ホストでは Alq<sub>3</sub>、赤色発光物質では dcjt b を用いており、この時第 1 ホストと第 2 ホストと赤色発光物質との混合割合は 1:1:0.02 にした。

実験結果として、輝度は 1 mA で 612 cd/m<sup>2</sup> (9.4 V) で、この時 CIE  $x = 0.610$ ,  $y = 0.382$  であった。

【0049】

実施形態 2

第 1 ホストで J-17 化合物を用いたこと以外は実施形態と同法で施した。

実験結果として、輝度は 1 mA で 700 cd/m<sup>2</sup> (9.8 V) で、この時 CIE  $x = 0.605$ ,  $y = 0.384$  であった。

## 【 0 0 5 0 】

## 比較例

ITOガラスの発光面積が $3\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ の大きさとなるようにパタニングした後洗浄した。基板を真空チャンバに装着した後、基本圧力が $1 \times 10^{-6}\text{ torr}$ となるようにした後、ITO上にCuPC(60)、NPB(350)、発光層(200)、Alq<sub>3</sub>(500)、LiF(5)、Al(1000)順に蒸着して有機ELデバイスを製作した。この時発光層はAlq<sub>3</sub>と赤色発光物質だけになされたもので、その混合割合は1:0.01にした。

実験結果として、輝度は $1\text{ mA}$ で $500\text{ cd/m}^2$ (10V)で、この時CIE  $x = 0.607$ ,  $y = 0.386$ であった。

## 【 0 0 5 1 】

## 【発明の効果】

このように、本発明は有機発光デバイスにおいて、赤色発光物質に効率的にエネルギーを伝えることによって、赤色発光効率を高める効果を有する。従って、本発明による発光層を用いた場合、低い駆動電圧でも高い効率の赤色発光デバイスが得られた。

## 【 0 0 5 2 】

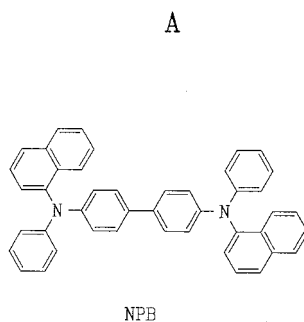
以上本発明の好適な一実施形態に対して説明したが、前記実施形態のものに限定されるわけではなく、本発明の技術思想に基づいて種々の変形可能である。

## 【図面の簡単な説明】

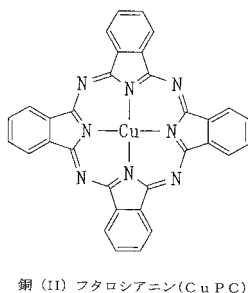
【図1】本発明で用いられるNPBとCuPCの構造式を表している図である。

【図2】第1ホストだけを含む発光層を有するデバイスのEL波長領域と第2ホストだけを含む発光層を有するデバイスのEL波長領域を示しているグラフ(A)と、第1ホストと第2ホストの混合物を含む発光層を有するデバイスのEL波長領域を示しているグラフ(B)である。

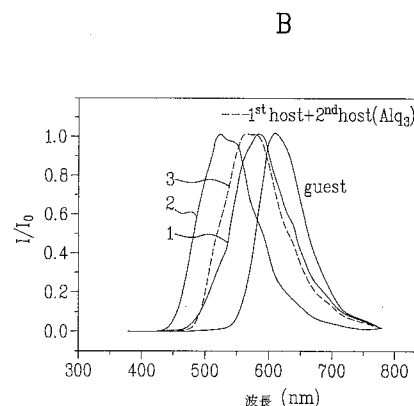
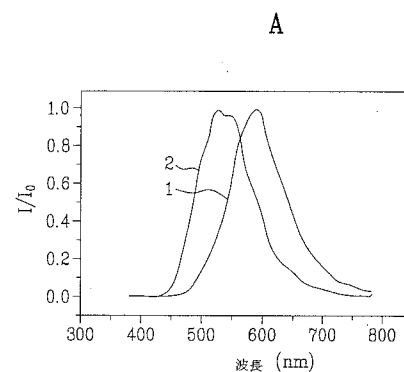
【図1】



B



【図2】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100147566  
弁理士 上田 俊一
- (72)発明者 オウ, ヒョン・ユン  
大韓民国・ソウル・トンジャク - ク・サダン 1 - ドン・1016 - 24
- (72)発明者 イ, スン・クウ  
大韓民国・キョンギ - ド・ソンナム - シ・ブンダン - ク・ブンダン - ドン・135 - 3・301
- (72)発明者 パク, チュン・グン  
大韓民国・ソウル・カナック - ク・シンラム 12 - ドン・607 - 42・202
- (72)発明者 ソウ, ジョン・デ  
大韓民国・キョンギ - ド・カンチョン - シ・ジョアム - ドン・66 - 8・301
- (72)発明者 キム, ミュン・ソップ  
大韓民国・ソウル・ソチョ - ク・ウーミョン - ドン・番地なし・コロン アパートメント・102  
- 308

審査官 柏崎 康司

- (56)参考文献 特開平11 - 111458 (JP, A)  
特開平11 - 040357 (JP, A)  
特開平11 - 040359 (JP, A)  
特開平10 - 308281 (JP, A)  
特開2000 - 164362 (JP, A)  
特開2000 - 150161 (JP, A)  
特開2001 - 155860 (JP, A)  
特開2000 - 182768 (JP, A)  
特開平11 - 135261 (JP, A)  
特開2001 - 011031 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	<a href="#">JP4129558B2</a>	公开(公告)日	2008-08-06
申请号	JP2002293373	申请日	2002-10-07
申请(专利权)人(译)	エルジー电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	オウヒョンウン イスンクウ パクチュングン ソウジョンデ キムミュンソップ		
发明人	オウ,ヒョン・ウン イ,スン・クウ パク,チュン・グン ソウ,ジョン・デ キム,ミュン・ソップ		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H05B33/14 H01L51/00 H01L51/30		
CPC分类号	H01L51/5012 C09B1/00 C09B3/14 C09B15/00 C09B23/148 C09B57/001 C09B57/007 C09B69/008 H01L51/0055 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0065 H01L51/0071 H01L51/0078 H01L51/0081 H01L51/0094 H01L2251/5384 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.620 C09K11/06.635 C09K11/06.645 C09K11/06.660		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD75 3K107/FF13 3K107/FF14		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
审查员(译)	柏崎浩二		
优先权	1020010067267 2001-10-30 KR		
其他公开文献	JP2003142269A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示器，其包括红色发光层，其中发光效率大大提高。在第一电极，第二电极和第一电极与第二电极之间提供包括红色发光物质的客体材料和至少两种主体材料的发光层如图1所示。一种主体材料由下列结构式表示的化合物组成。嵌入图片 或者，一种主体物质是取代或未取代的喹啉衍生物。

