

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公 開 特 許 公 報** (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003－142269

(P2003－142269A)

(43)公開日 平成15年5月16日(2003.5.16)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B 3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	620	C 0 9 K 11/06	620
	635		635
	645		645
	660		660

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 31 数)

(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)

(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)

(71)出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国,ソウル特別市永登浦区汝矣島洞2
0

(72)発明者 オウ, ヒョン・ユン

大韓民国・ソウル・トンジャク・サダ
ン 1－ドン・1016－24

(72)発明者 イ, スン・クウ

大韓民国・キョンギード・ソンナム・シ・
プンダン・ク・プンダン・ドン・135－3・
301

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

最終頁に続く

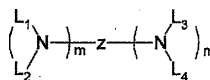
(54)【発明の名称】 有機E Lディスプレイ

(57)【要約】

【課題】 発光効率が大きく向上した赤色発光層を含む有機E Lディスプレイを提供する。

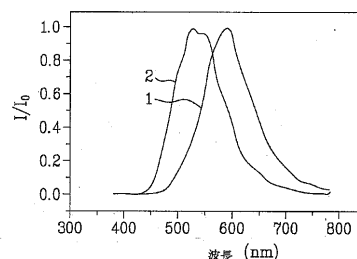
【解決手段】 第1電極と、第2電極と、それらの第1電極と第2電極との間に赤色発光物質のゲスト物質と少なくとも二つ以上のホスト物質とからなる発光層を備えていることを特徴とする。ホスト物質の中、何れか一つは下記構造式で示される化合物からなる。

【化1】

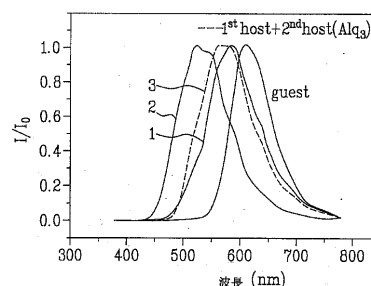


または、ホスト物質中、何れか一つは置換又は非置換されたキノリン誘導体である。

A



B



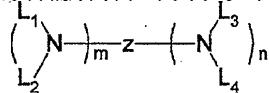
【特許請求の範囲】

【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とを備えていることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項2】 前記発光層の組成は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。 *



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族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)

【請求項5】 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6】 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電極又は第2電極と前記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ることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項7】 前記第2電極と前記発光層との間に電子

*【請求項3】 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(Coumarin)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】 前記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を特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイ。

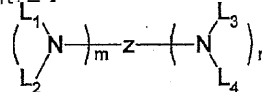
【化1】

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6に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項8】 前記発光層の組成は0.01wt%から30wt%のゲスト物質と0.05wt%から99.9wt%の第1ホスト物質及び0.05wt%で99.9wt%である第2ホスト物質とからなることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項9】 前記第1ホストは下記構造式で表される化合物であることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイ。

【化2】



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族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)

【請求項10】 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を特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項11】 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個であることを特徴とする請求項9 10に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項12】 前記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請求項11に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項13】 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、アリルカルボキシ基、アラルキル基、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、チオー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ことを特徴とする請求項9に記載の有機EL*

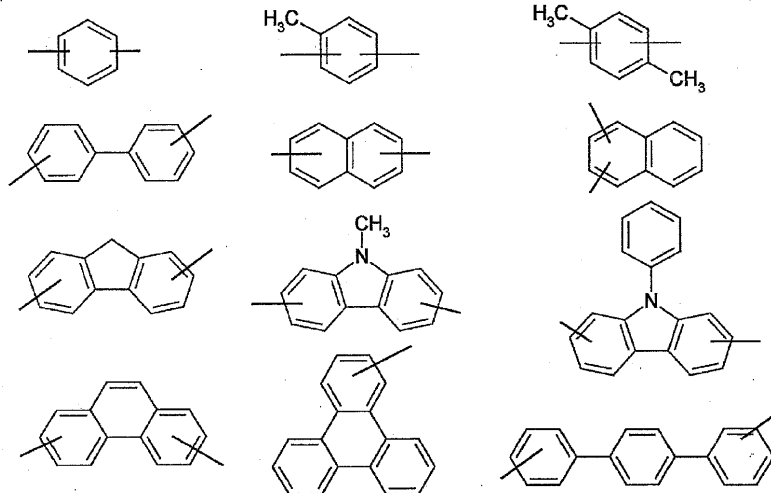
*Lディスプレイ。

【請求項14】 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を特徴とする請求項13に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項15】 A_1 、 A_2 、 A_3 、Qの置換体は二つ以上であり、この時二つ以上の置換体が相互連結され、て飽和又は不飽和環を形成することを特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイ。

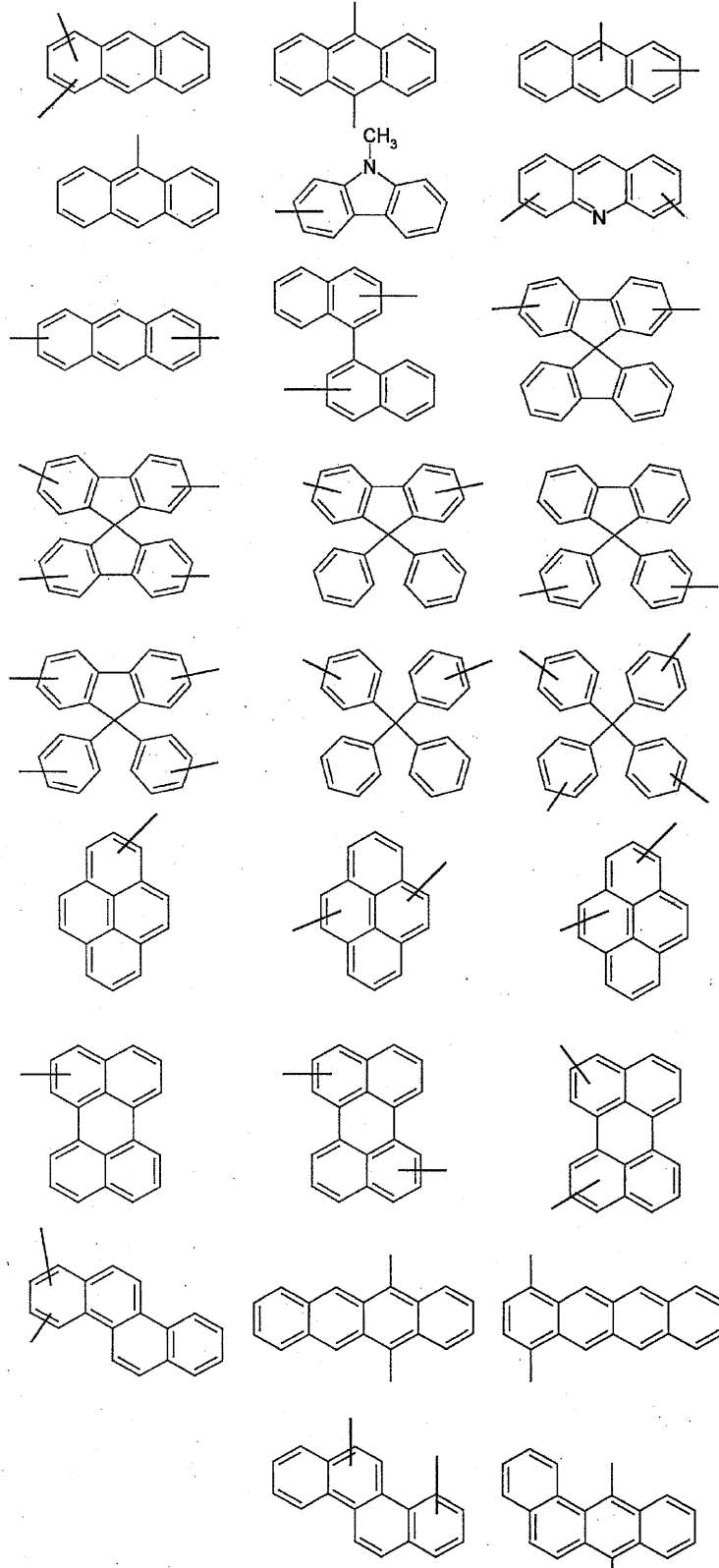
【請求項16】 A_1 又はQの脂肪族炭化水素基はメチレン基、エチレン基、サイクロヘキサンジイル基及びアダマンタンジイル基からなる群から選ばれる何れか一つであり、 A_1 、 A_2 、 A_3 、又はQの芳香族炭化水素基又はヘテロ環基は下記構造式の化合物からなる群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイ。

【化3】



(4)

6

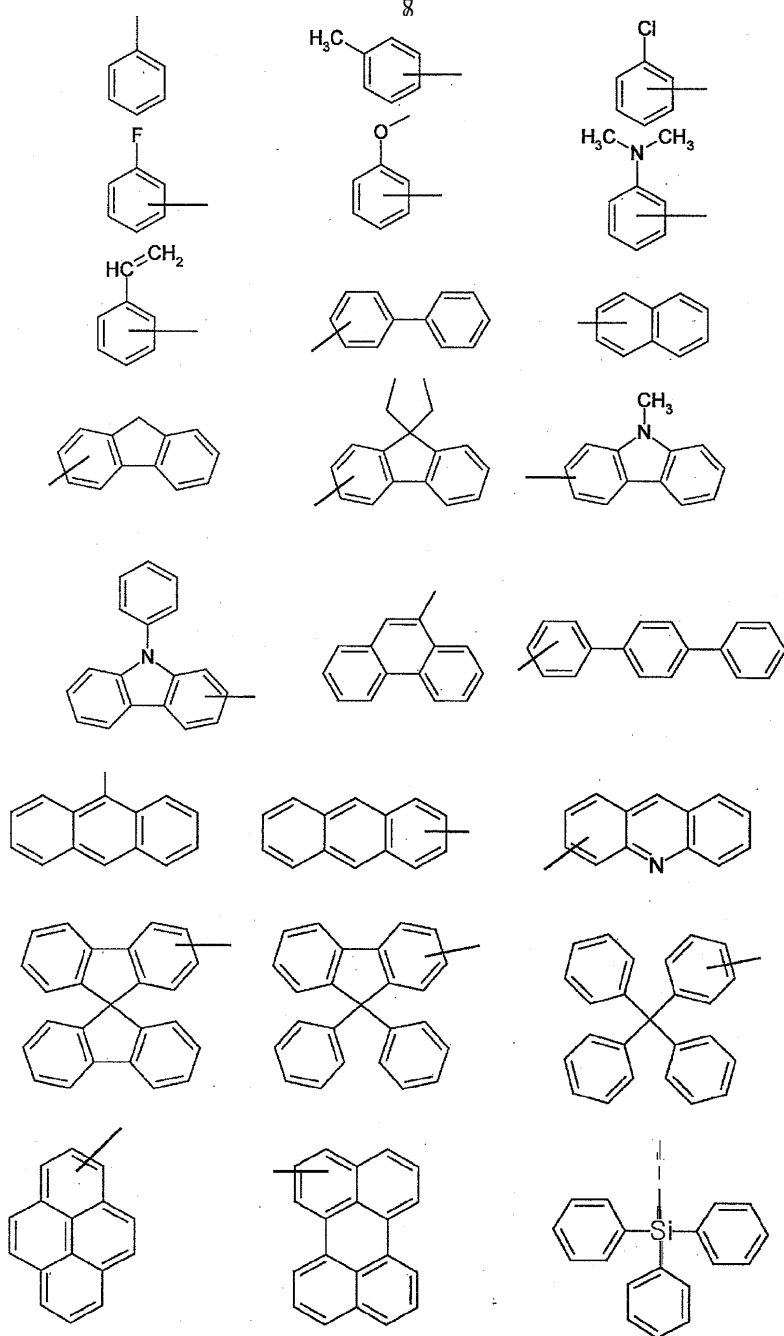


【請求項17】 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 は各々独立的に下記構造式の化合物なる群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項9に記載の有機ELデ

イスプレイ。

【化4】

(5)



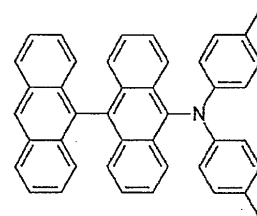
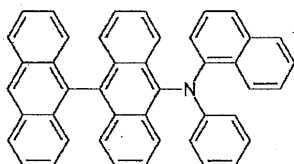
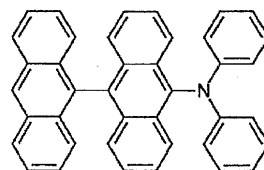
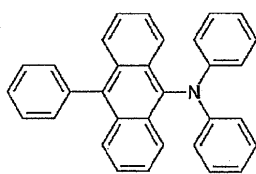
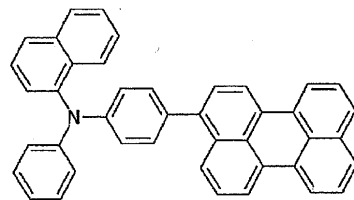
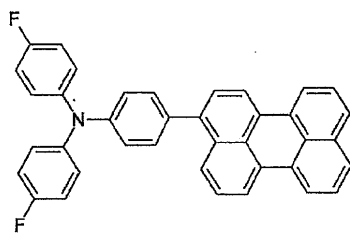
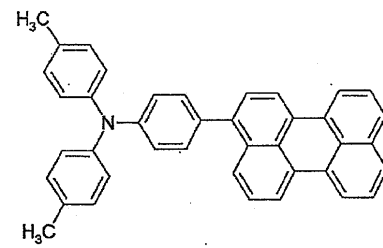
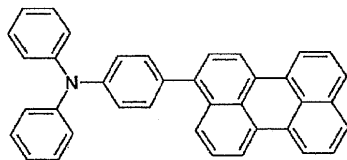
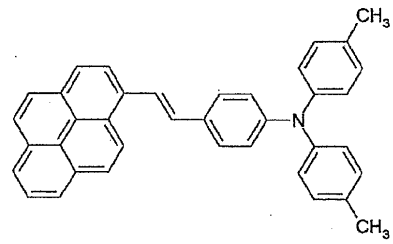
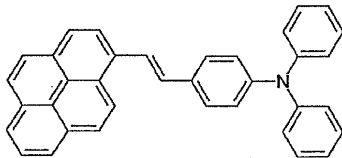
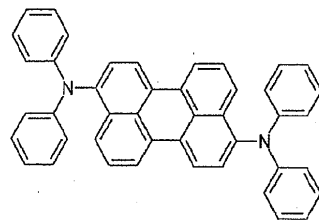
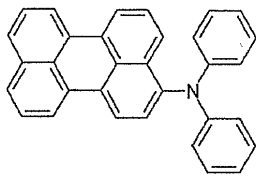
【請求項18】 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 の置換体はアリルオキシ基、アリルアミノ基、アルコキシ基、アルキル基、アルキルアミノ基、水酸基、アミノ基、カルボニル基、アミド基、カルボシキ基及びハロゲン原子からなる群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項9に記載の有機ELディスプレイ。

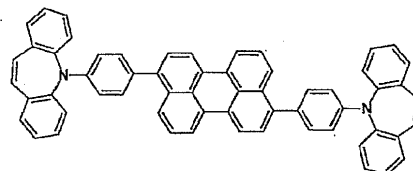
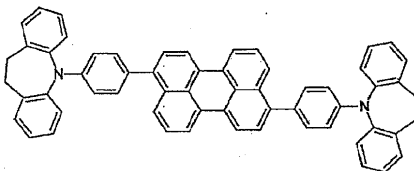
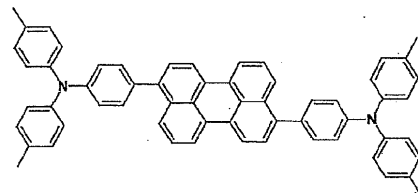
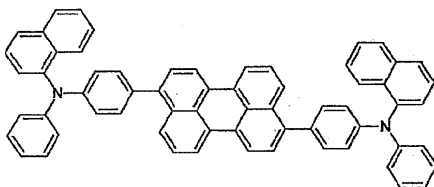
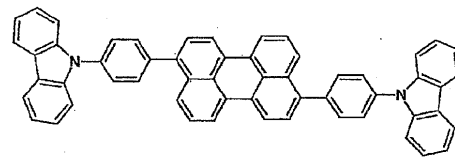
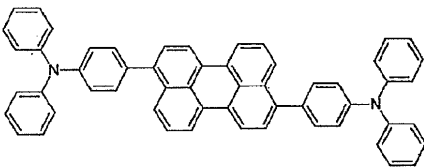
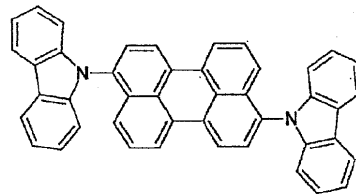
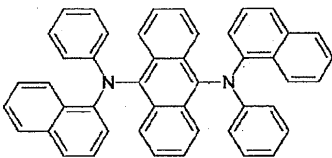
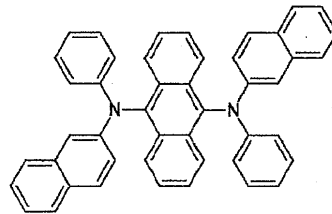
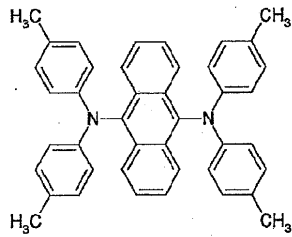
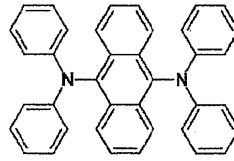
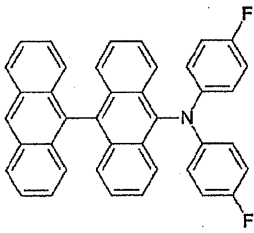
【請求項19】 前記置換体はフェノキシ、トルリルオキシ、ビニル基、アルデヒド基、メチル基、エチル基、プロピル基、i-プロピル基、t-ブチル基、シクロヘ

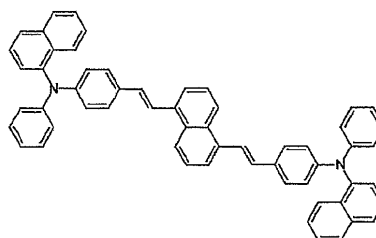
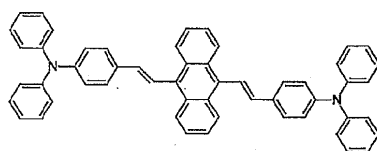
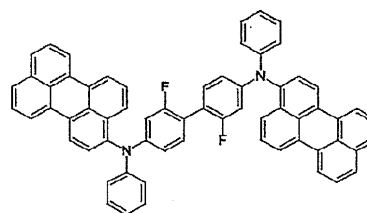
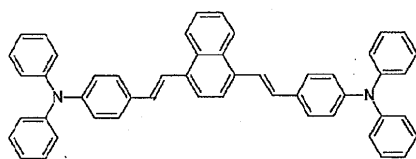
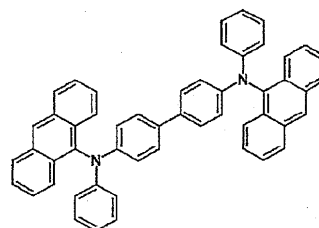
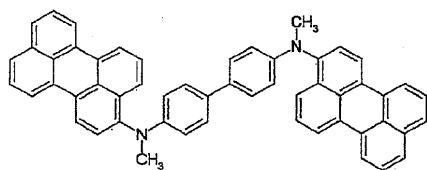
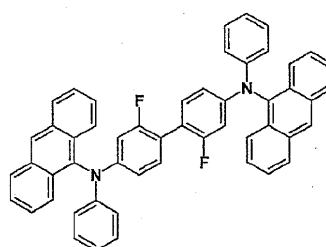
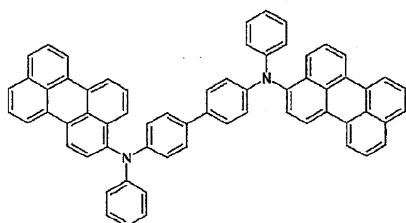
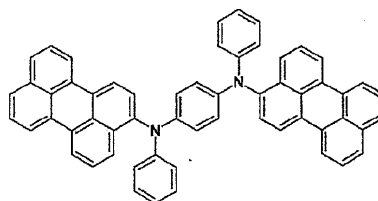
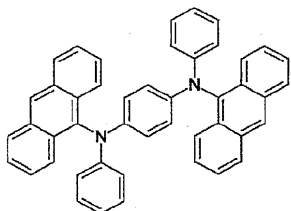
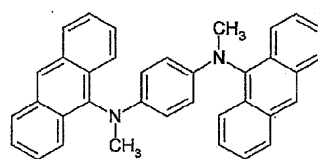
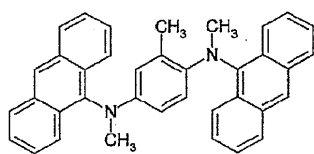
キシル基、ジフェニルアミノ基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ジメチルアミノ基、カルボキシ酸基、フッ素原子及び塩素原子からなる群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項18に記載の有機ELディスプレイ。

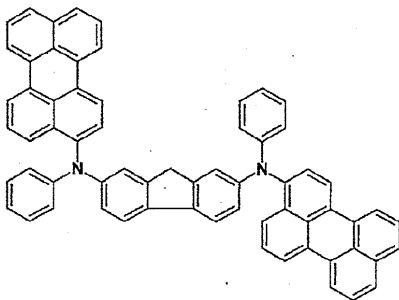
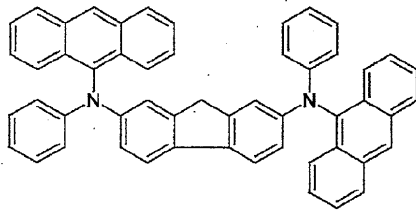
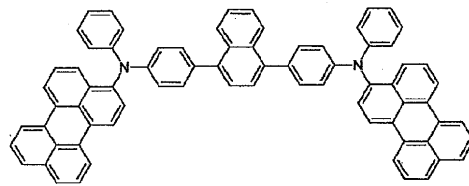
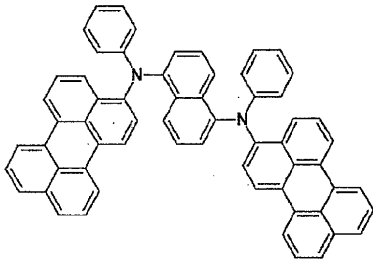
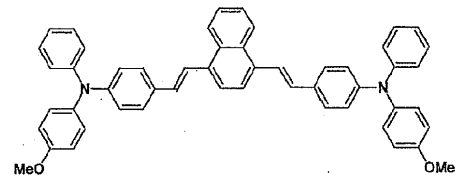
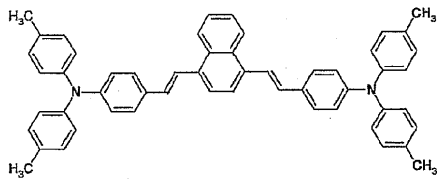
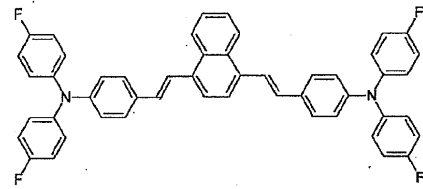
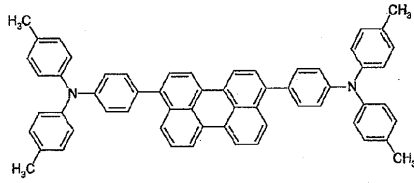
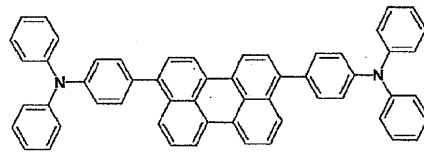
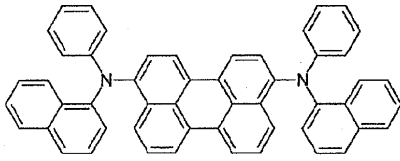
【請求項20】 前記第1ホストは下記構造式の化合物群から選ばれる何れか一つであることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイ。

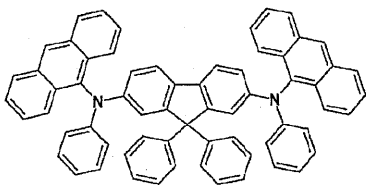
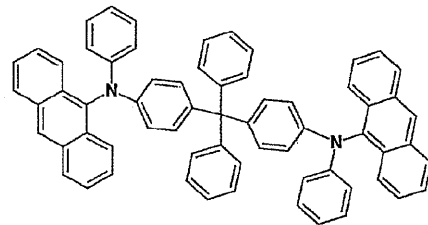
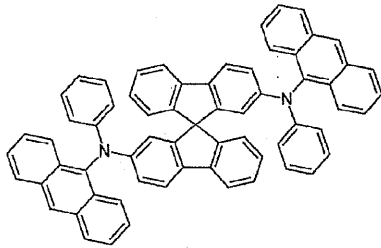
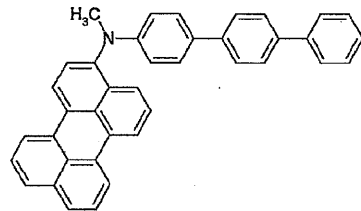
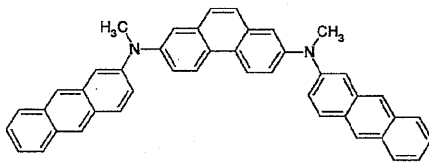
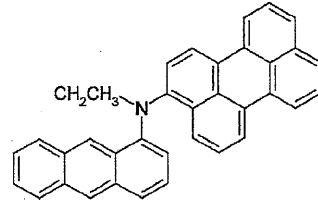
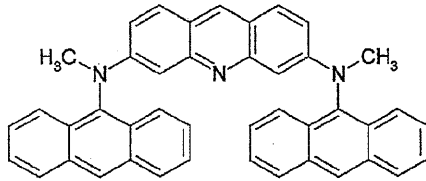
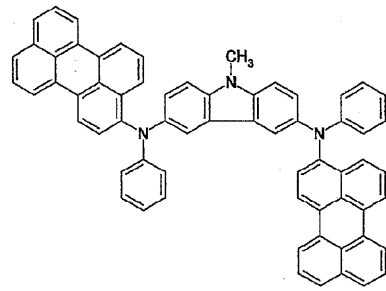
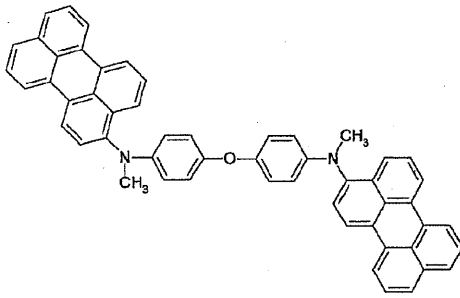
【化5】

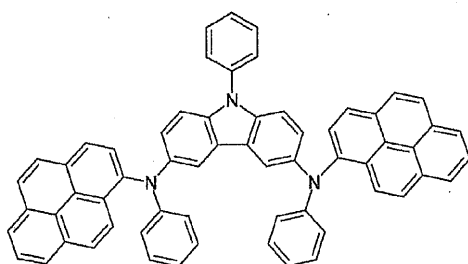
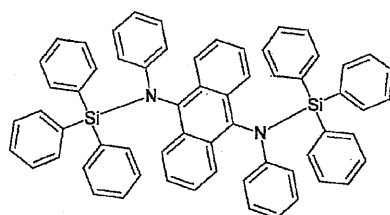
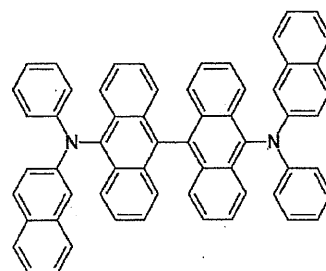
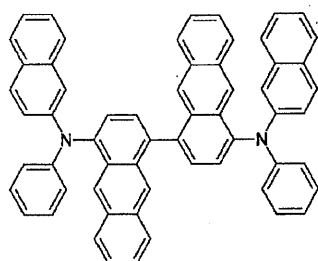
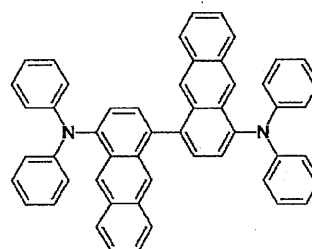
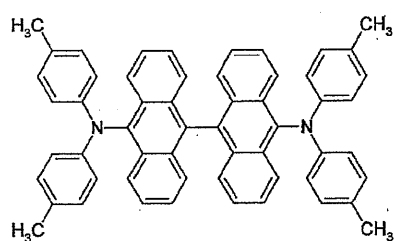
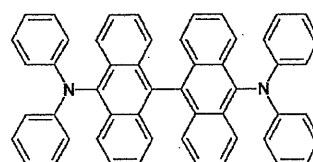
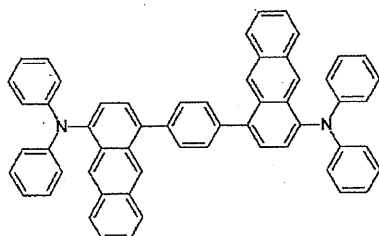
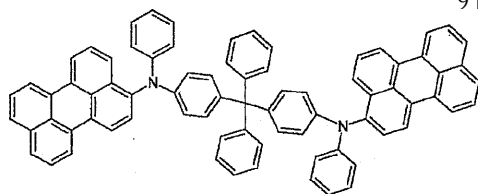










(11)
910

【請求項21】 前記第2ホストは置換又は非置換されたキノリン誘導体であることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項22】 前記第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-ハイドロキシキノリン金属着物であることを特徴とする請求項21に記載の有機ELディスプレイ。

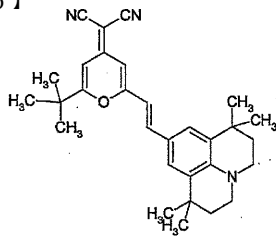
【請求項23】 前記第2ホストはトリス(8-キノリノレート)アルミニウムであることを特徴とする請求項22に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項24】 前記ゲストのPL最大発光ピークが550nm以上であることを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項25】 前記ゲストは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ソ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を特徴とする請求項24に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項26】 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25に記載の有機ELディスプレイ。

【化6】



【請求項27】 前記第1及び第2ホストはPL最大発光ピークが500nm-600nmの物質であることを特徴とする請求項6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。

【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の一種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。

【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、電力消耗が少なく、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、

【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(IndiumTin 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10~30nm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]-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、Alq₃(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Alq₃が優れる電子輸送能力を有しているので電子注入/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Å)形成すればするほど正孔注入はうまく発するが、色が青みがかかる傾向が強い。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Tgが低い

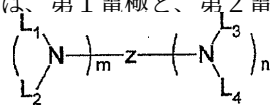
で、陽極と正孔輸送層との間が劣化してデバイスの寿命が大きく悪くなる。また、CuPCを10 Åないし60 Å間の厚さで形成した場合には、赤色波長の吸収が殆ど発しないが、正孔注入効率が悪くなってデバイスの効率を大きく落とした。

【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。

【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*



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族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P*50

*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。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。

【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】

*L最大発光ピークは500 nm-600 nmである。

【0017】

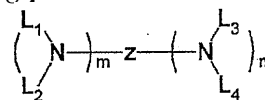
【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

【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0.01wt%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ことが望ましい。また、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A₂、QとA₃、又はQとA₂及びA₃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、L₁、L₂、L₃及びL₄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、L₁、L₂、L₃及びL₄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。

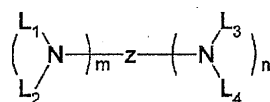
【0021】ホスト物質の何れか一つは置換又は非置換されたキノリン誘導体であることが望ましい。本発明による他の実施形態として、有機ELディスプレイは、第1電極と、第2電極とを有し、第1電極と第2電極との間に形成され、赤色発光物質であるゲスト物質と第1及び第2ホスト物質からなる発光層と、さらに、第1電極と発光層との間に形成される正孔注入又は輸送層とを備えている。第2電極と発光層との間に電子注入及び輸送層を形成してもよい。ここで、ゲスト物質のPL最大発光ピークは550nm以上であり、第1及び第2ホスト物質のPL最大発光ピークは500nm〜600nmであることが望ましい。

【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0.01wt%から30wt%、第1ホストが0.05wt%から99.9wt%、第2ホストが0.05wt%から99.9wt%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A₁又は-A₂-Q-A₃-であり、A₁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、A₁が芳香族炭化水素やヘテロ環基の場合、A₁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、A₂及びA₃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、A₂及びA₃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A₂、QとA₃、又はQとA₂及びA₃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、L₁、L₂、L₃及びL₄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、L₁、L₂、L₃及びL₄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】A₁、A₂、A₃と窒素(N)及びA₂とQ、A₃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】A₁、A₂、A₃、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、チオー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。

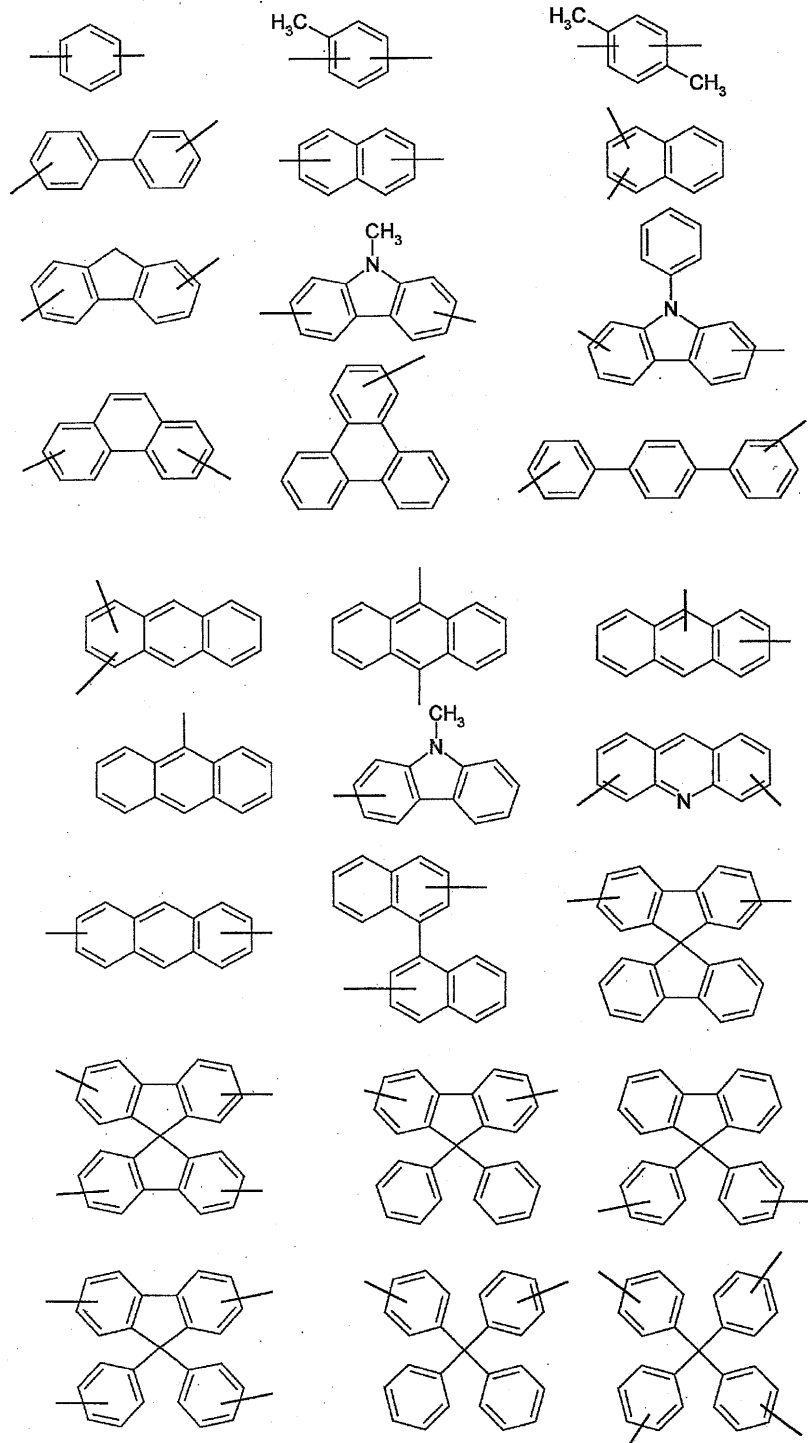
【0028】A₁、A₂、A₃、Qの置換体は二つ以上であることもでき、この時二つ以上の置換体が相互連結され、飽和環又は不飽和環を形成することもできる。

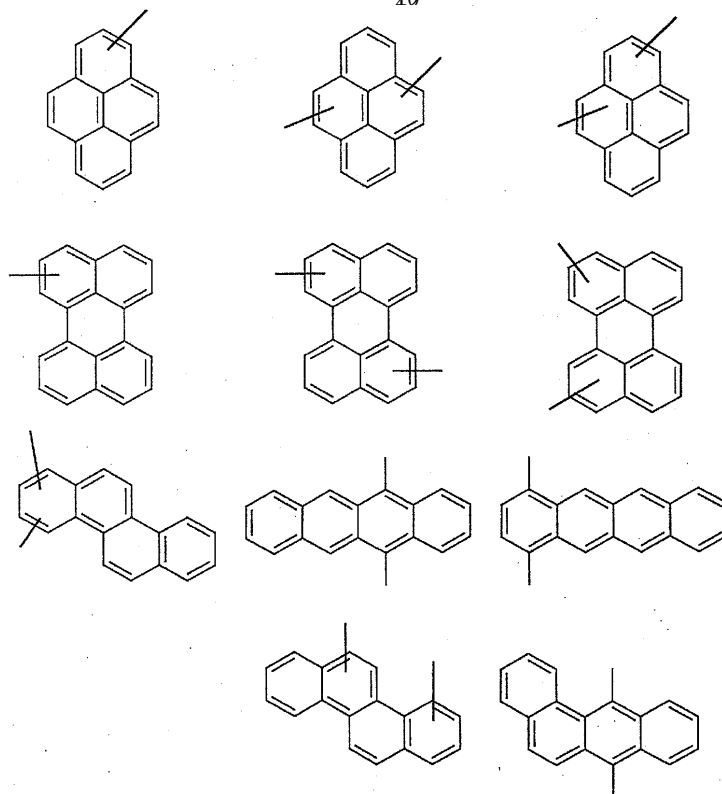
【0029】A₁又はQの脂肪族炭化水素基はメチレン

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O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】

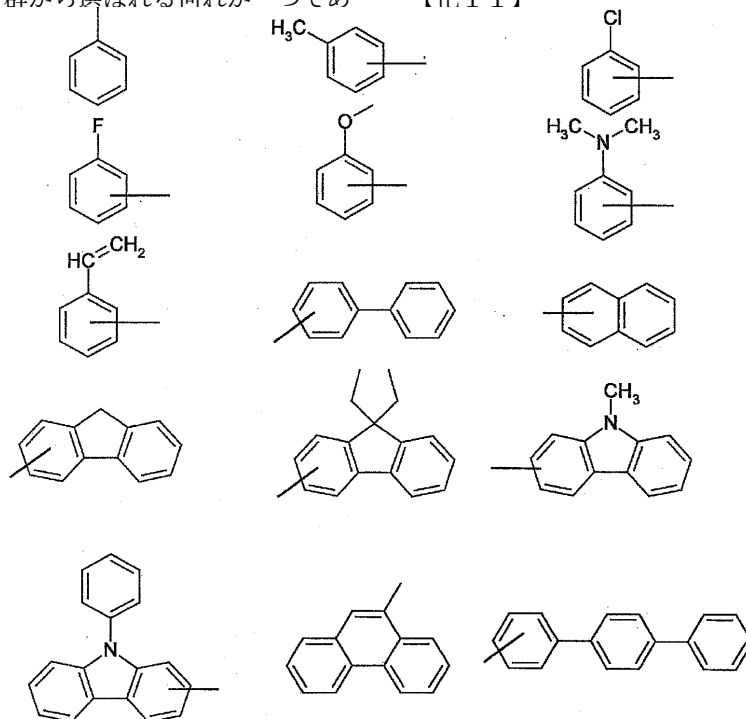


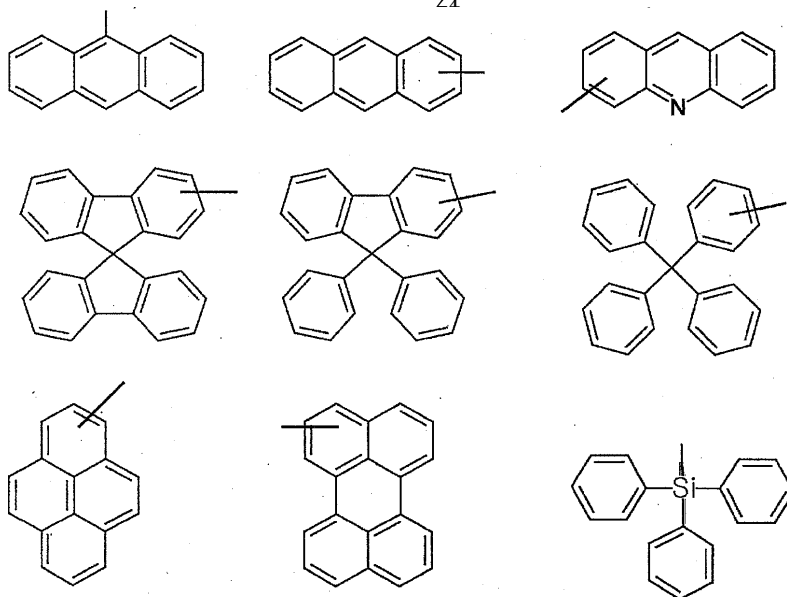


【0030】 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 は各々独立的に下記構造の化合物なる群から選ばれる何れか一つであ

ることが望ましい。

【化11】





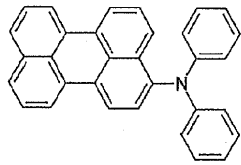
【0031】 L_1 、 L_2 、 L_3 、及び L_4 の置換体はアリルオキシ基、アリルアミノ基、アルコキシ基、アルキル基、アルキルアミノ基、水酸基、アミノ基、カルボニル基、アミド基、カルボシキ基及びハロゲン原子からなる群から選ばれる何れか一つである。

【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

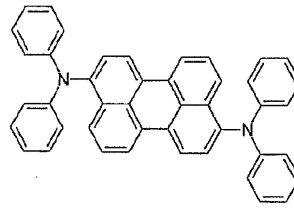
基、ジフェニルアミノ基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ジメチルアミノ基、カルボキシ酸基、フッ素原子及び塩素原子からなる群から選ばれる何れか一つであることが更に望ましい。

【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。

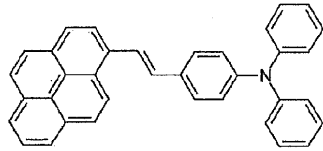
【化12】



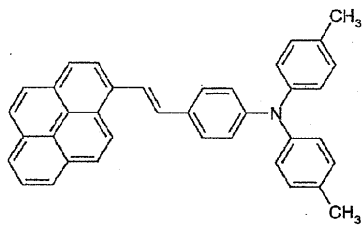
J-1



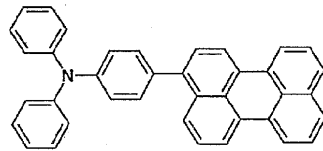
J-2



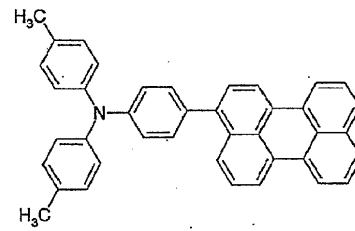
J-3



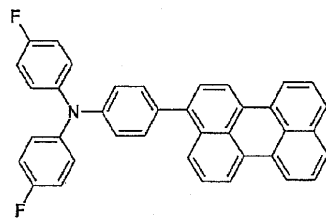
J-4



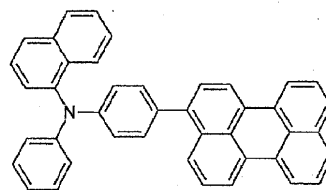
J-5



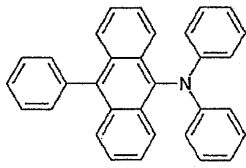
J-6



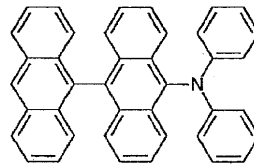
J-7



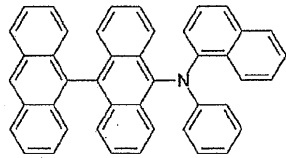
J-8



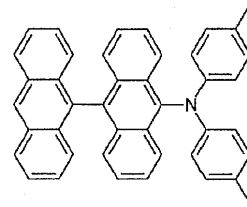
J-9



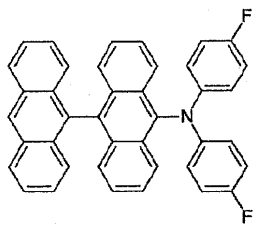
J-10



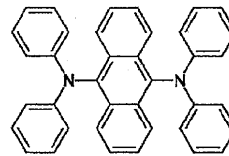
J-11



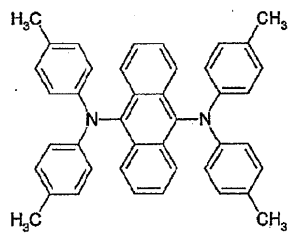
J-12



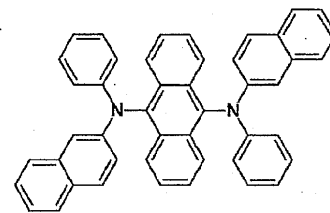
J-13



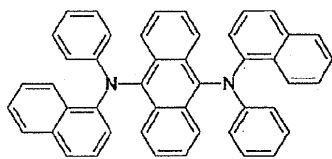
J-14



J-15

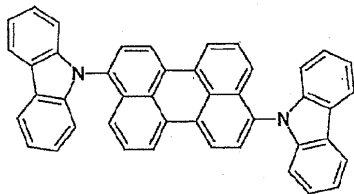


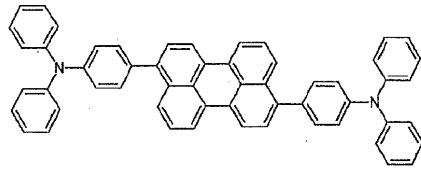
J-16



J-17

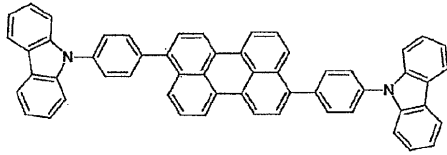
J-18





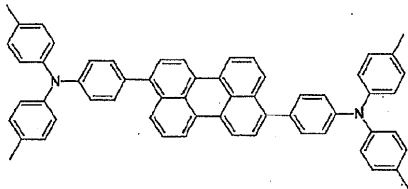
J-19

J - 2 0



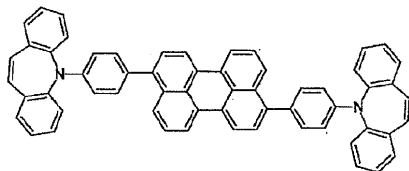
J-21

J - 2 2



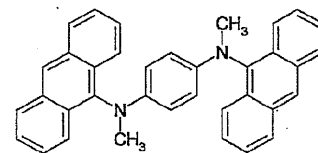
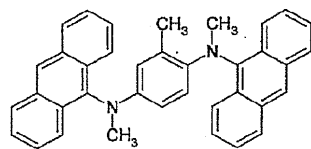
J-23

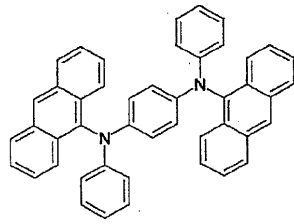
J - 2 4



J-25

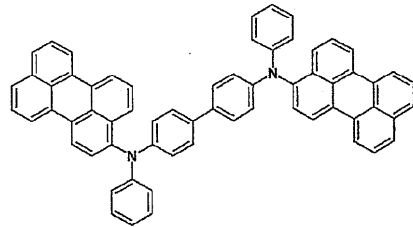
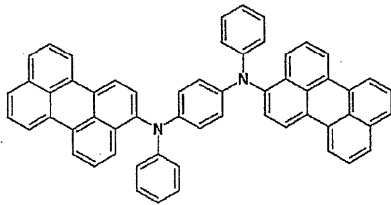
J-26





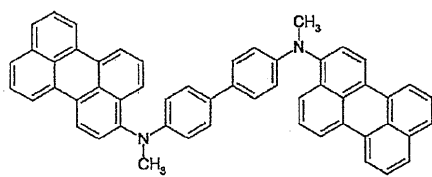
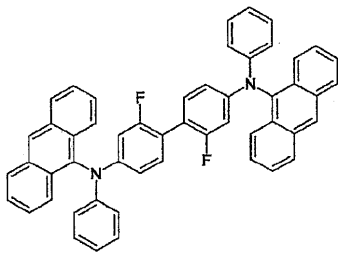
J-27

J - 2 8



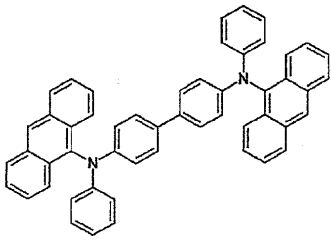
J-29

J - 3 0



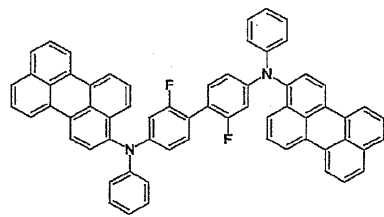
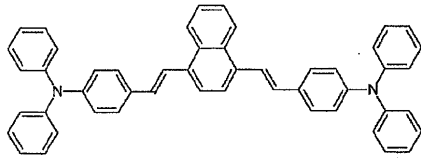
J-31

J - 3 2



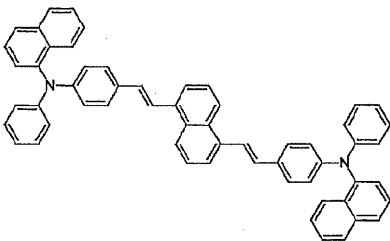
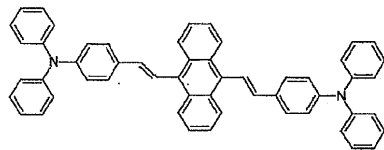
J-33

J - 3 4



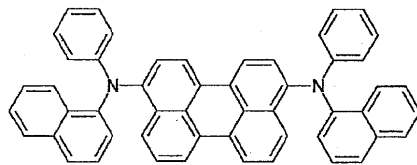
J-35

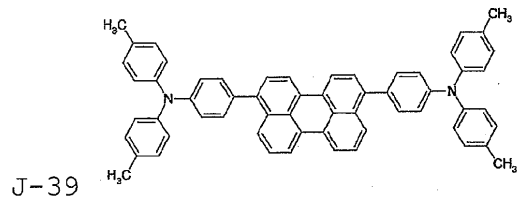
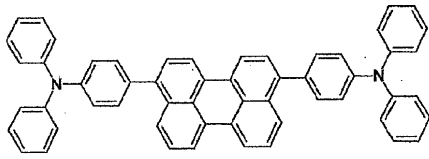
J - 3 6



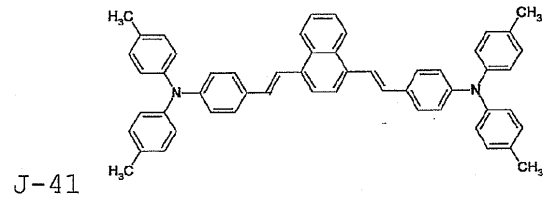
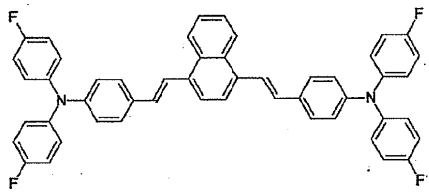
J-37

J - 3 8

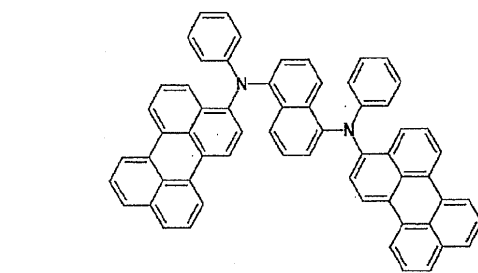
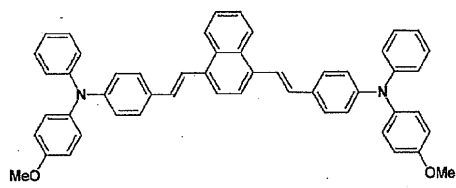




J - 4 0



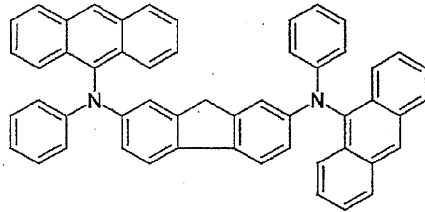
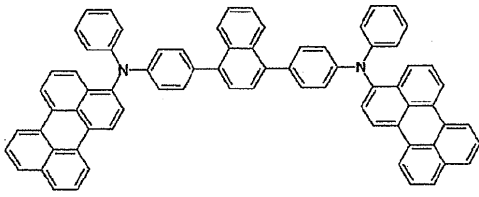
J - 4 2



J - 4 4

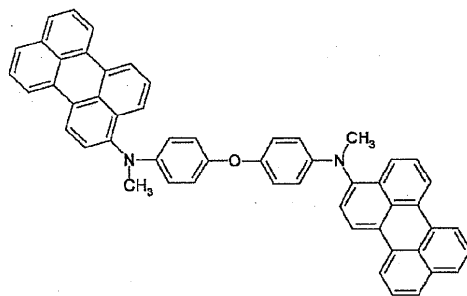
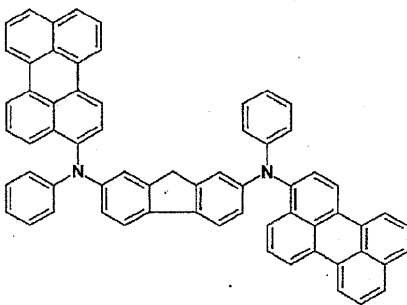
(24)

特開2003-142269



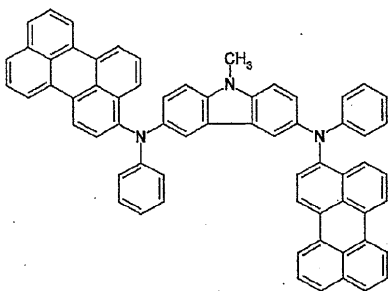
J-45

J - 4 6



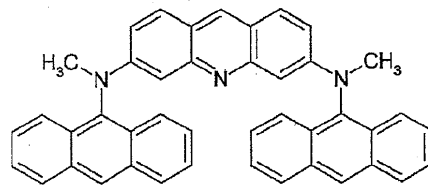
J - 4 7

J - 4 8



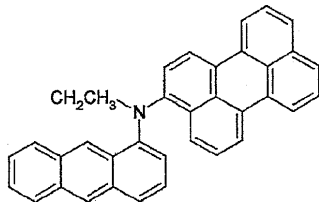
(25)

特開2003-142269



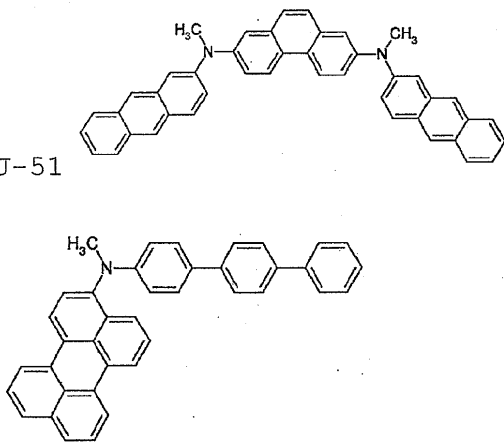
J - 4 9

J - 5 0



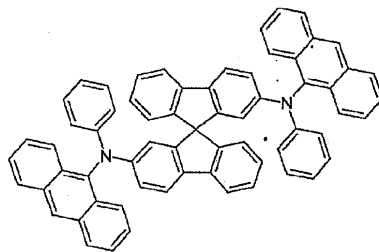
J-51

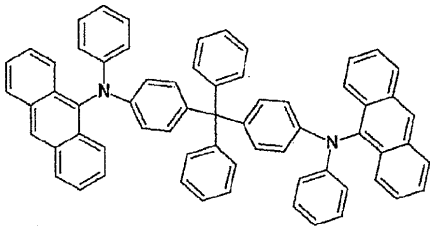
J - 5 2



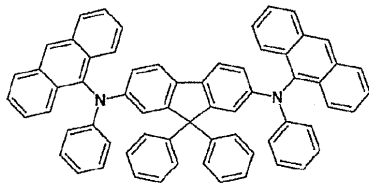
J-53

J - 5 4

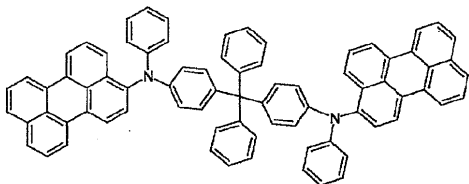




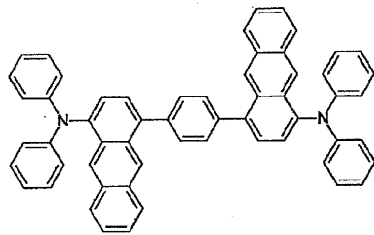
J-55



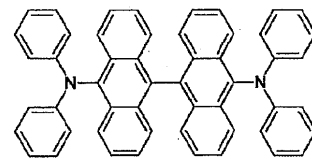
J - 5 6



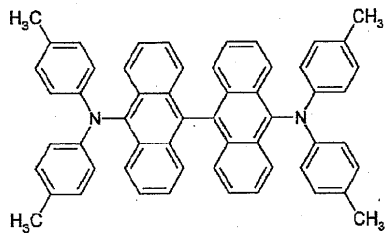
J-57



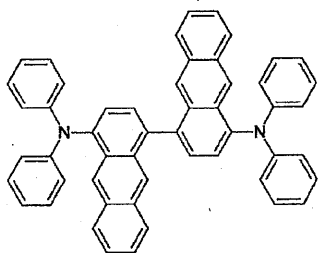
J-58



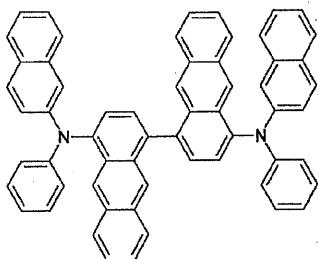
J-59



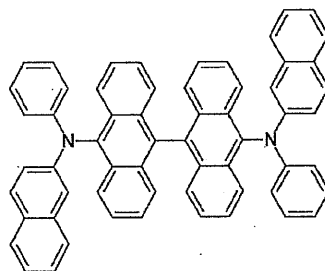
J - 6 0



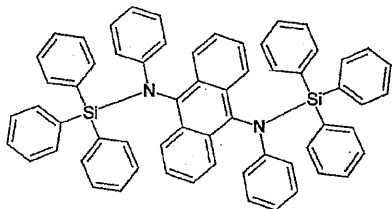
J-61



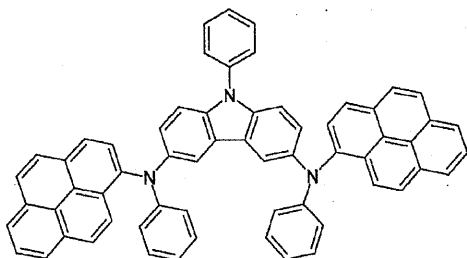
J-62



J-63

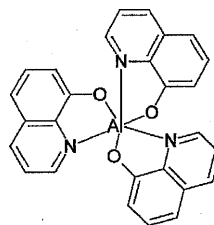


J-64



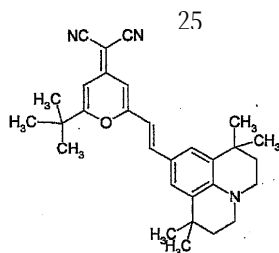
【0034】本発明で用いられる第2ホストは置換又は非置換されたキノリン誘導体でよい。望ましくは第2ホストはアルミニウム (Al)、亜鉛 (Zn)、マグネシウム (Mg) 及びリチウム (Li) からなる群から選ばれる何れか一つの金属を含む8-ハイドロキシキノリン金属着物であり、また、下記構造式で表されるトリス (8-キノリノレート) アルミニウムであることが更に望ましい。

【化13】



【0035】また、本発明のゲストはPL最大発光ピークが550nm以上であり、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enzothioxanaphene誘導体なる群から選ばれる何れか一つである。また、DCM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14】



【0036】図2A及び図2Bは本発明の特徴を表しているグラフであり、図2A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 {NPB (600 Å) / 第1ホスト (200 Å) / Alq₃ (300 Å) / LiF / Al} のELピーク1と発光層に第2ホスト物質であるAlq₃だけを用いた時のデバイス {NPB (600 Å) / Alq₃ (200 Å) / Alq₃ (300 Å) / LiF / Al} のELピーク2を示している。

【0037】図2B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 {NPB (600 Å) / 第1ホスト + Alq₃ (200 Å) / Alq₃ (300 Å) / LiF / Al} のELピーク3を示している。図2B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ELピークは第1ホスト物質だけを用いたデバイスのELピークと第2ホスト物質だけを用いたデバイスのELピークとの間に形成された。

【0038】図2Bのように、本発明のELピーク値は約520nmから約600nmの間で、赤色発光効率が*

*従来に比べて高い。

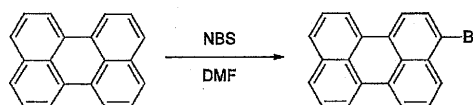
【0039】以下本発明は本発明によるホスト物質の合成を例示する下記合成例及び本発明によるホスト物質を用いた有機ELディスプレイの製作を例示する実施形態を介して具体的に説明するが、これに限定されるわけではなく、本発明の技術思想に基づいて種々の変形可能である。

【0040】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

1) 3-ブロモフェニレン(Bromoperylene)の合成

【化15】

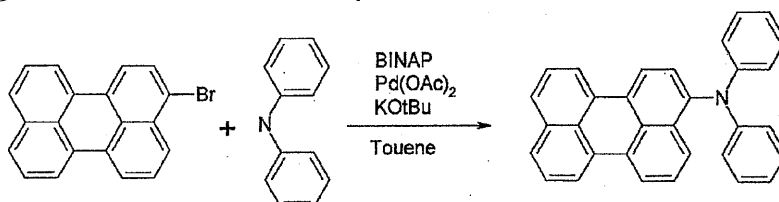


まず、2-neck-r. b. fにフェニレン (0.008mol) 2gをDMF (50ml) に溶かし、ここにDMF (40ml) に溶かした (0.008mol)

1. 41g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-ブロモフェニレン2g (75%) が得られた。

【0041】2) 3-(N, N-ジフェニルアミノ)フェニレンの合成

【化16】



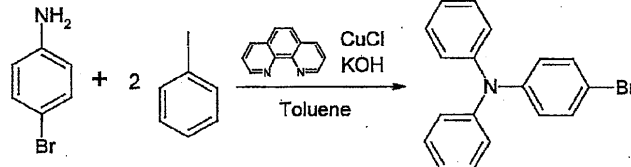
1) で得た3-ブロモフェニレン (0.00151mol) 0.5g、ジフェニルアミン (0.003mol) 0.51g、ソジウムtert-ブトキシド (0.0023mol) 0.233g、BINAP (2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル) 0.046gとパラジウム(II) アセテート0.016gとトルエン50mlを2-neck-r. b. f. に入れて24時間環流させた。トルエンを減圧蒸留下に

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)フェニレン0.45g (71%) が得られた。

【0042】合成例2. J-5化合物の合成

1) (4-ブロモフェニル)ジフェニルアミンの合成

【化17】

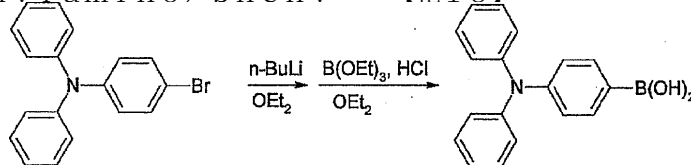


ジーンスタークトラック (Dean-stark-trap) が取り付けられた250ml 3-neck-r. b. fにp-ブロモアニリン (0.058mol) 10g、ヨードベンゼン (0.133mol) 15ml、1,10-フェナントロリン0.5g、CuCl 0.350

2g、KOH (0.464mol) 25g、トルエン100ml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-ブロモフェニル)ジフェニルアミン15.3g (81%) を得た。

【0043】 2) 4-(ジフェニルアミノ)フェニルボロン酸 (4-(diphenylamino)phenylboronic acid) *1boronic acid)

【化18】

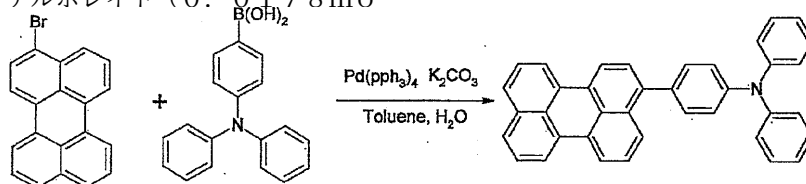


(4-ブロモフェニル)-ジフェニルアミン (0.0105mol) 3.4gをよく乾燥された3-neck 10 r. b. f.に入れた後これを乾燥されたジエチルエテル (40ml)を用いて溶解させた。以後、ドライアイス (-78℃)バス (bath)を設置した後ここにn-BuLi (ヘキサン中に1.6M、9.84ml、0.0156mol)を徐々に滴加させた。0℃に上げた後2時間程度反応後更にドライアイス (-78℃)バスで冷却した後トリメチルボレイト (0.0178mol)*

*1) 2ml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1M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1.51g (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】

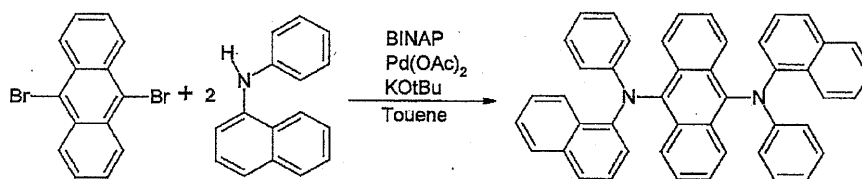


3-ブロモフェリレン (0.0009mol) 0.3g、4-(ジフェニルアミノ)フェニルボロン酸 (0.00135mol) 0.39g、K₂CO₃ (0.0020mol) 1gを先ず30mlのトルエンと30mlのH₂Oに溶かした。窒素を30分程度入れた後Pd (pPh₃)₄ (3-ブロモフェリレンの5mol%)を添加し24時間間環流しながら攪拌させた。水を除去し2 30

ー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0.29g (63%)を得た。THF溶媒でPLピークλ_{max}は520nmであった。

【0045】 合成例3. J-17化合物の合成

【化20】

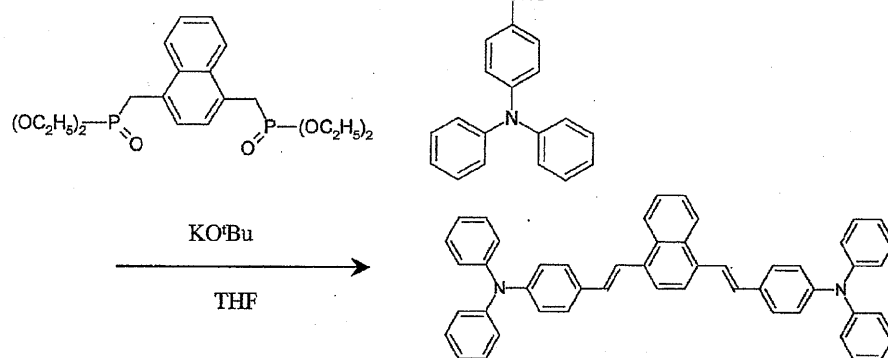


9、10-ジブロモアントラセン (0.149mol) 5g、N-フェニル-1-ナフチルアミン (0.0447mol) 9.8g、ソジウムtert-ブトキサイド (0.0521mol) 5.37g、BINAP 0.046gとパラジウム (II) アセテート0.1gを2-neck-r. b. f.に入れた後トルエン130mlを入れて環流下で30時間攪拌した。トルエンを減圧蒸留

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3.6g (40%)が得られた。THF溶媒でPLピークλ_{max}は520nm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。先ず、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 1×10^{-6} torr になるようにした後、ITO 上に CuPC (60 Å)、NPB (350 Å)、発光層 (第 1 ホスト : 第 2 ホスト : 赤色発光物質) (200 Å)、Alq₃ (500 Å)、LiF (5 Å)、Al (1000 Å) 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 Alq₃、赤色発光物質では dcjtb 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^2 (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^2 (9.8 V) で、この時 CIE x = 0.605, y = 0.384 であった。

【0050】比較例

* ITO ガラスの発光面積が 3 mm × 3 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 1×10^{-6} torr になるようにした後、ITO 上に CuPC (60 Å)、NPB (350 Å)、発光層 (200 Å)、Alq₃ (500 Å)、LiF (5 Å)、Al (1000 Å) 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 Alq₃ 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 mA で 500 cd/m^2 (10 V) で、この時 CIE x = 0.607, y = 0.386 であった。

【0051】

【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。

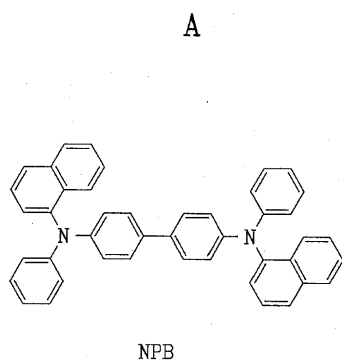
【0052】以上本発明の好適な一実施形態に対して説明したが、前記実施形態のものに限定されるわけではなく、本発明の技術思想に基づいて種々の変形可能である。

【図面の簡単な説明】

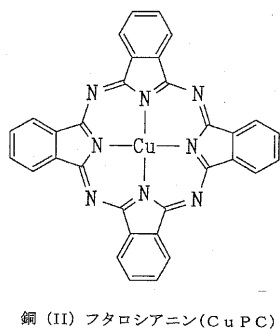
【図 1】本発明で用いられる NPB と CuPC の構造式を表している図である。

【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。

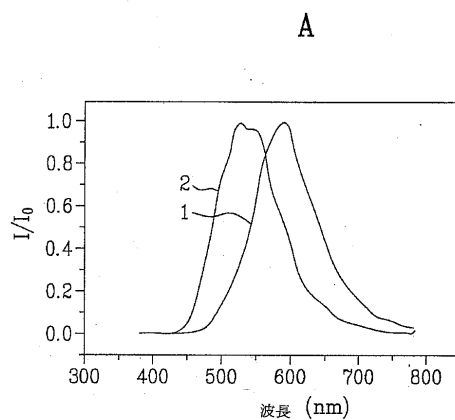
【図1】



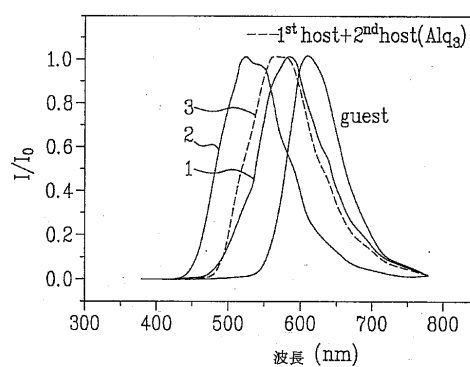
B



【図2】



B



フロントページの続き

- (72)発明者 イ, スン・クウ
大韓民国・キョンギード・ソンナムーシ・
プンダンーク・プンダンードン・135-
3・301
- (72)発明者 パク, チュン・グン
大韓民国・ソウル・カナックーク・シンラ
ム 12ードン・607-42・202

- (72)発明者 ソウ, ジョン・デ
大韓民国・キョンギード・カンチョン-
シ・ジョアムードン・66-8・301
- (72)発明者 キム, ミュン・ソップ
大韓民国・ソウル・ソチョーク・ウーミョ
ンードン・番地なし・コロソ アパートメ
ント・102-308

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB06 DB03

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2003142269A	公开(公告)日	2003-05-16
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		
[标]发明人	オウヒョンユン イスンクウ パクチュンゲン ソウジョンデ キムミュンソップ		
发明人	オウ,ヒョン・ユン イ,スン・クウ パク,チュン・ゲン ソウ,ジョン・デ キム,ミュン・ソップ		
IPC分类号	H05B33/14 C09K11/06 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/50		
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		
优先权	1020010067267 2001-10-30 KR		
其他公开文献	JP4129558B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供包括红色发光层的有机EL显示器，其具有改善的发光效率。解决方案：有机EL显示器包括第一电极，第二电极和放置在具有客体材料的电极和至少两种用于红色发光材料的主体材料之间的发光层。这些主体材料中的任何一种包含由通式表示的材料，并且主体材料之一是取代的或未取代的喹啉衍生物。

