

(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2002 - 265938

( P2002 - 265938A )

(43)公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
C 0 9 K 11/06	650	C 0 9 K 11/06	650 3 K 0 0 7
	690		690
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 43数)

(21)出願番号 特願2001 - 72095(P2001 - 72095)

(22)出願日 平成13年3月14日(2001.3.14)

(71)出願人 000222118

東洋インキ製造株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番13号

(72)発明者 榎田 年男

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋イン

キ製造株式会社内

(72)発明者 鳥羽 泰正

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋イン

キ製造株式会社内

F ターム (参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 AB05 AB11

DA02 EB00

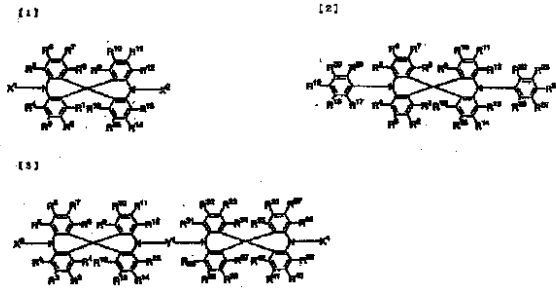
(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子用材料およびそれを使用した有機エレクトロルミネッセンス素子

(57)【要約】 (修正有)

【課題】良好な発光色と高い発光輝度、発光効率、正孔注入性および正孔輸送性を示し、長寿命を持つ有機エレクトロルミネッセンス ( E L ) 素子、およびそれを満足しうる有機 E L 素子用材料を提供する。

【解決手段】一般式 1 ~ 3 のスピロ化合物である有機 E L 素子用材料。

X<sup>4</sup>は近接するCもしくは置換基と結合して環を形成しても良い。Y<sup>1</sup>は直接結合または2価のアルキレン基、脂肪族環残基、アリーレン基、芳香族複素環残基またはスチリル残基、それぞれの基にO、S、Nを有しても良い。]



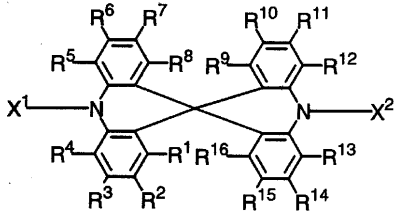
[ R<sup>1</sup> ~ R<sup>42</sup>、X<sup>1</sup> ~ X<sup>4</sup>は独立にH、ハロゲン、シ  
アノ基、ニトロ基、アルキル基、アルコキシ基、アリー  
ルオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、シロキ  
シ基、シクロアルキル基、アリール基、芳香族複素環  
基、アミノ基またはスチリル基。R<sup>1</sup> ~ R<sup>42</sup>、X<sup>1</sup> ~

【特許請求の範囲】

【請求項1】下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子材料。

一般式[1]

【化1】

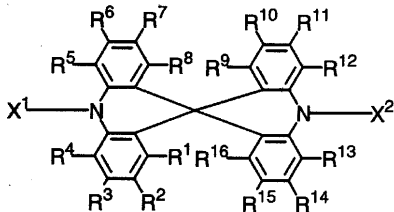


[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]

【請求項2】下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料。

一般式[1]

【化2】



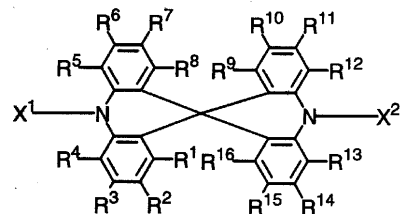
[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ

基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換も

10 【請求項3】下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料。

一般式[1]

【化3】



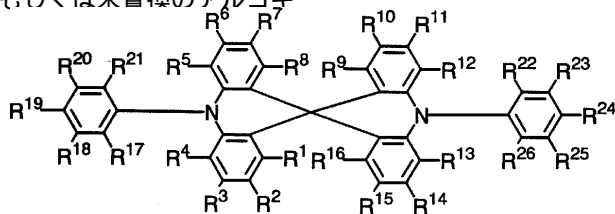
20 [式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]

30

【請求項4】下記一般式[2]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子材料。

一般式[2]

【化4】

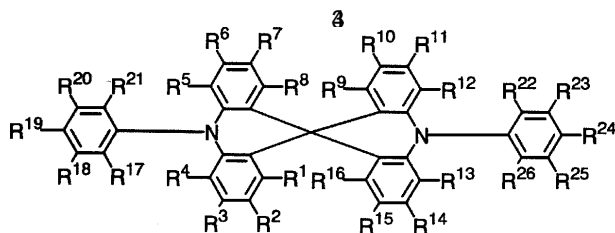


しくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>26</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]

【請求項5】下記一般式[2]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料。

一般式[2]

【化5】



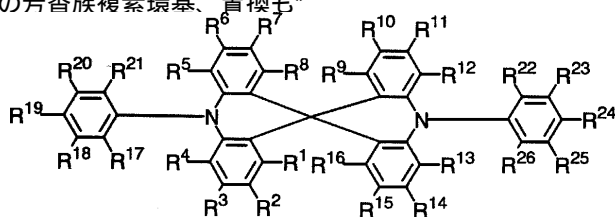
[式中、 $R^1 \sim R^{26}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換も

\*しくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。 $R^1 \sim R^{26}$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]

【請求項6】下記一般式[2]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料。

一般式[2]

【化6】



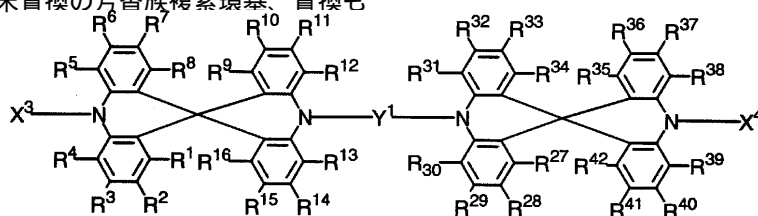
[式中、 $R^1 \sim R^{26}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換も

しくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。 $R^1 \sim R^{26}$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]

【請求項7】下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子材料。

一般式[3]

【化7】



[式中、 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のステリル基である。 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と

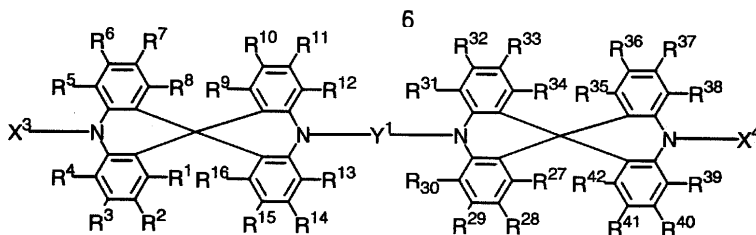
結合して環を形成していても良い。 $Y^1$ は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、ステリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

【請求項8】下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料。

一般式[3]

【化8】

(4)



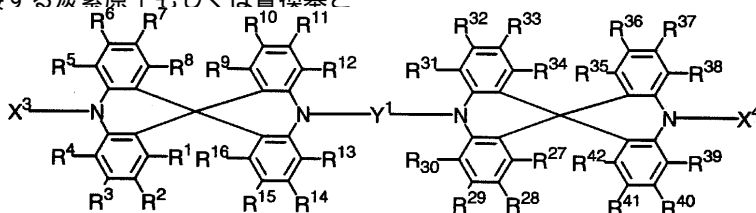
[式中、 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と\*

\*結合して環を形成していても良い。 $Y^1$ は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

【請求項9】下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料。

一般式[3]

【化9】



[式中、 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。 $Y^1$ は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

発光材料を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項12】陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が請求項3、6、9のいずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項13】さらに、発光層と陰極との間に少なくとも一層の電子注入層を形成してなる請求項10~12のいずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項14】さらに、発光層と陽極との間に少なくとも一層の正孔注入層を形成してなる請求項10~13のいずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面光源や表示に使用される有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子材料およびそれをを用いた有機EL素子に関する。さらに詳しくは、高輝度、高効率、長寿命を有する有機EL素子材料およびそれをを用いた有機EL素子に関する。

【0002】

【従来の技術】有機物質を使用したEL素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視され、多くの開発が行われている。一般にEL素子は、発光層および該層をはさんだ一対の対向電極から構成されている。発光は、両電極間に電界が印加される

【請求項10】陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が請求項1、4、7のいずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子材料を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項11】陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が請求項2、5、8のいずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用

と、陰極側から電子が注入され、陽極側から正孔が注入され、この電子が発光層において正孔と再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

【0003】従来の有機EL素子は、無機EL素子に比べて駆動電圧が高く、発光輝度や発光効率も低かった。また、特性劣化も著しく実用化には至っていなかった。近年、10V以下の低電圧で発光する高い蛍光量子効率を持った有機化合物を含有した薄膜を積層した有機EL素子が報告され、関心を集めている(アブライド・フィジクス・レターズ、51巻、913ページ、1987年参照)。この方法は、金属キレート錯体を発光層、アミン系化合物を正孔注入層に使用して、高輝度の緑色発光を得ており、6~10Vの直流電圧で輝度は数1000(cd/m<sup>2</sup>)、最大発光効率は1.5(lm/W)を達成して、実用領域に近い性能を持っている。

【0004】光効率の高い発光材料および正孔注入効率の高い正孔注入材料を開発するために、スピロ化合物が検討された。従来までに、特開平7-278537号公報、特表平10-509996号公報などのスピロ化合物が合成され、有機EL素子として試作されてきたが、発光効率、寿命などにおいて十分なものではなかった。

【0005】  
【発明が解決しようとする課題】従来の技術に述べた有機EL素子は、構成の改善により発光強度は改良されているものの、未だ十分な発光輝度を有しているとはいえない。また、繰り返し使用時の安定性に劣るといふ大きな問題を持っている。これは、例えば、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム錯体等の金属キレート錯体が、電界発光時に化学的に不安定となり、陰極との密着性も悪いため、短時間の発光で劣化することによる。以上の理由により、良好な発光色と、高い発光輝度、発光効率を示し、さらに長い寿命を持つ有機EL素子と、それを満足しうる有機EL素子材料が求められていた。それを達成するためには、発光効率の高い発光材料および正孔注入効率の高い正孔注入材料の開発が望まれていた。

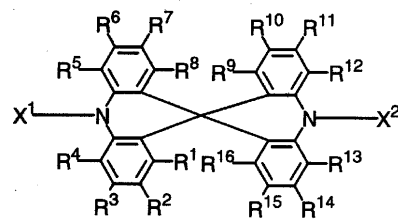
【0006】  
【課題を解決するための手段】本発明者らは、以上の諸問題を考慮し解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明に至った。

【0007】すなわち、本発明は、下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子材料である。

一般式[1]

【0008】

【化10】

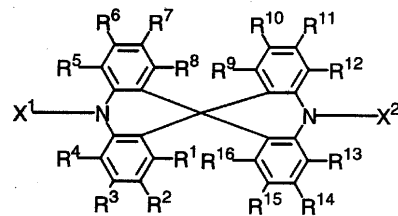


\*【0009】[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]また、本発明は、下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料である。

一般式[1]

【0010】

【化11】



【0011】[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、X<sup>1</sup>、X<sup>2</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。]また、本発明は、下記一般式[1]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料である。

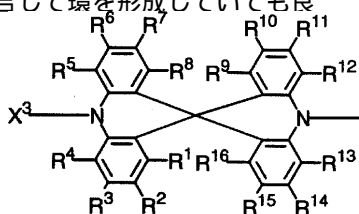
一般式[1]

【0012】

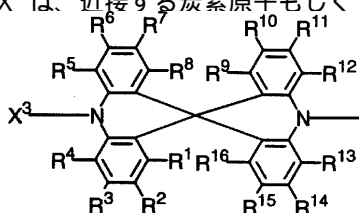
【化12】



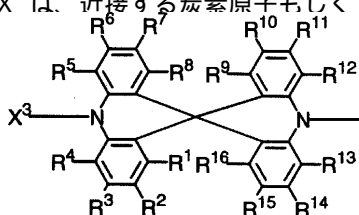
もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>6</sup>は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良\*



【0021】[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、R<sup>27</sup>~R<sup>42</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、R<sup>27</sup>~R<sup>42</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>は、近接する炭素原子もしくは\*



【0023】[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、R<sup>27</sup>~R<sup>42</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、R<sup>27</sup>~R<sup>42</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>は、近接する炭素原子もしくは\*



【0025】[式中、R<sup>1</sup>~R<sup>16</sup>、R<sup>27</sup>~R<sup>42</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup>、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もし

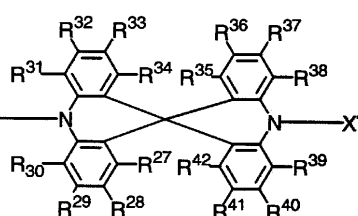
\*い。]

また、本発明は、下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子材料ある。

一般式[3]

【0020】

【化16】



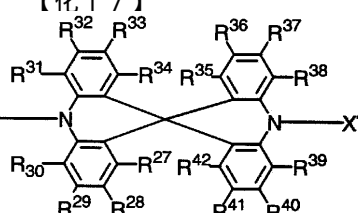
\*は置換基と結合して環を形成していても良い。Y<sup>1</sup>は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

また、本発明は、下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料である。

一般式[3]

【0022】

【化17】



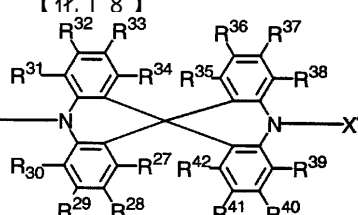
\*は置換基と結合して環を形成していても良い。Y<sup>1</sup>は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

また、本発明は、下記一般式[3]で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料である。

一般式[3]

【0024】

【化18】



くは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未

置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基である。 $R^1 \sim R^{16}$ 、 $R^{27} \sim R^{42}$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ は、近接する炭素原子もしくは置換基と結合して環を形成していても良い。 $Y^1$ は、直接結合、または、2価の、置換もしくは未置換のアルキレン基、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に 10 酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。]

また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が上記有機エレクトロルミネッセンス素子材料を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0026】また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が上記有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料を含有 20 する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0027】また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に少なくとも一層の発光層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が上記有機エレクトロルミネッセンス素子用正孔注入材料を含有する層である有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0028】また、本発明は、さらに、発光層と陰極との間に少なくとも一層の電子注入層を形成してなる上記 30 有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0029】また、本発明は、さらに、発光層と陽極との間に少なくとも一層の正孔注入層を形成してなる上記有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0030】

〔発明の詳細な説明〕

【0031】

【発明の実施の形態】以下、詳細にわたって本発明を説明する。まずはじめに、本発明の有機EL素子用材料について説明する。本発明の新規なスピロ化合物は、発光 40 材料もしくは正孔注入材料として使用することができ、これを使用した有機EL素子は高輝度、高効率で長寿命の発光素子が得られている。

【0032】次に、本発明の有機EL素子用材料が有用である理由を説明する。

【0033】本発明の新規なスピロ化合物はスピロ骨格の立体性と耐性、および、スピロ骨格に窒素原子を有することで、電子供与性の高い正孔注入もしくは輸送性の高い骨格として設計されている。その結果、濃度消光が 50 起こりにくくなると共に、発光層のアモルファス性を長

期間保持でき、よって、高輝度、高効率で長寿命の発光素子が得られると考えられる。これらの化合物は、二層以上の混合物として用いても良い。また、正孔注入材料として使用される場合、二層以上の層により正孔注入層を形成しても良い。その場合、陽極側から正孔注入層、正孔輸送層とよぶ場合もある。それらを総称して、正孔輸送帯域として設定する例が多い。

【0034】ここで、一般式[1]～[3]の置換基について説明する。一般式[1]～[3]の置換基 $R^1 \sim R^{42}$ 、 $X^1 \sim X^4$ としては、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のシロキシ基、置換もしくは未置換のシクロアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基をあげることができる。

【0035】ここで、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子があげられる。

【0036】また、置換もしくは未置換のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ステアリル基といった炭素数1～30の未置換のアルキル基や、2-フェニルイソプロピル基、トリクロロメチル基、トリフルオロメチル基、ベンジル基、 $\alpha$ -フェノキシベンジル基、 $\alpha$ -ジメチルベンジル基、 $\alpha$ -メチルフェニルベンジル基、 $\alpha$ -ビス(トリフルオロメチル)ベンジル基、トリフェニルメチル基、 $\alpha$ -ベンジルオキシベンジル基等の炭素数1～30の置換アルキル基があげられる。

【0037】また、置換もしくは未置換のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、tert-ブトキシ基、オクチルオキシ基、tert-オクチルオキシ基といった炭素数1～20の未置換のアルコキシ基や、3,3,3-トリフルオロエトキシ基、ベンジルオキシ基といった炭素数1～20の置換アルコキシ基があげられる。

【0038】また、置換もしくは未置換のアリールオキシ基としては、フェノキシ基、4-tert-ブチルフェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、9-アンスリルオキシ基といった炭素数6～20の未置換のアリールオキシ基や、4-ニトロフェノキシ基、3-フルオロフェノキシ基、ペンタフルオロフェノキシ基、3-トリフルオロメチルフェノキシ基等の炭素数6～20の置換アリールオキシ基があげられる。

【0039】また、置換もしくは未置換のアルキルチオ基としては、メチルチオ基、エチルチオ基、tert-

ブチルチオ基、ヘキシルチオ基、オクチルチオ基といった炭素数1～20の未置換のアルキルチオ基や、1, 1, 1-テトラフルオロエチルチオ基、ベンジルチオ基、トリフルオロメチルチオ基といった炭素数1～20の置換アルキルチオ基があげられる。

【0040】また、置換もしくは未置換のアリールチオ基としては、フェニルチオ基、2-メチルフェニルチオ基、4-tert-ブチルフェニルチオ基といった炭素数6～20の未置換のアリールチオ基や、3-トリフルオロメチルフェニルチオ基等の炭素数6～20の置換アリールチオ基があげられる。

【0041】また、置換もしくは未置換のシロキシ基としては、トリメチルシロキシ基、トリエチルシロキシ基、トリフェニルシロキシ基、トリトリルシロキシ基等の炭素数3～30の置換もしくは未置換のシロキシ基があげられる。

【0042】また、置換もしくは未置換のシクロアルキル基としては、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシル基、4-フェニルシクロヘキシル基、3, 5-ジメチルシクロヘキシル基等の炭素数3～30の置換もしくは未置換のシクロアルキル基があげられる。

【0043】また、置換もしくは未置換のアリール基としては、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、2, 4-キシリル基、p-クメニル基、メシチル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アンスリル基、9-フェナントリル基、1-アセナフチル基、2-アズレニル基、1-ピレニル基、2-トリフェニル基等の炭素数6～30の未置換のアリール基や、p-シアノフェニル基、p-ジフェニルアミノフェニル基、p-スチリルフェニル基、4-[(2-トリル)エチル]フェニル基、4-[(2, 2-ジトリル)エチル]フェニル基等の炭素数6～30の置換アリール基があげられる。

【0044】また、置換もしくは未置換の芳香族複素環基としては、2-フリル基、3-フリル基、2-チエニル基、3-チエニル基、1-ピローリル基、2-ピローリル基、3-ピローリル基、2-ピリジル基、3-ピリジル基、4-ピリジル基、2-ピラジル基、2-オキサゾリル基、3-イソオキサゾリル基、2-チアゾリル基、3-イソチアゾリル基、2-イミダゾリル基、3-ピラゾリル基、2-キノリル基、3-キノリル基、4-キノリル基、5-キノリル基、6-キノリル基、7-キノリル基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、2-ベンゾフリル基、2-ベンゾチエニル基、N-インドリル基、N-カルバゾリル基、N-アクリジニル基といった炭素数3～20の未置換の芳香族複素環基や、2-(5-フェニル)フリル基、2-(5-フェニル)チエニル基、2-(3-シアノ)ピリ

ジル基といった炭素数3～20の置換芳香族複素環基があげられる。

【0045】また、置換もしくは未置換のアミノ基としては、N-メチルアミノ基、N-エチルアミノ基、N、N-ジエチルアミノ基、N、N-ジイソプロピルアミノ基、N、N-ジブチルアミノ基、N-ベンジルアミノ基、N、N-ジベンジルアミノ基、N-フェニルアミノ基、N-フェニル-N-メチルアミノ基、N、N-ジフェニルアミノ基、N、N-ビス(m-トリル)アミノ基、N、N-ビス(p-トリル)アミノ基、N、N-ビス(p-ピフェニル)アミノ基、ビス[4-(4-メチル)ピフェニル]アミノ基、N-p-ピフェニル-N-フェニルアミノ基、N-ナフチル-N-フェニルアミノ基、N-ナフチル-N-フェニルアミノ基、N-フェナントリル-N-フェニルアミノ基等の炭素数1～30の未置換のアミノ基や、N、N-ビス(m-フルオロフェニル)アミノ基、N、N-ビス(p-シアノフェニル)アミノ基、ビス[4-( , ' -ジメチルベンジル)フェニル]アミノ基等の炭素数1～30の置換アミノ基があげられる。

【0046】また、置換もしくは未置換のスチリル基としては、置換基中にスチリル結合を有するものであればいずれの置換基であっても良い。

【0047】以上述べた置換基の中で、好ましいものとしては、水素原子、シアノ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換の芳香族複素環基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基があげられ、より好ましいものとしては、水素原子、シアノ基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアミノ基、置換もしくは未置換のスチリル基があげられる。

【0048】一般式[3]のY<sup>1</sup>としては、直接結合、置換もしくは未置換のアルキレン基、または、2価の、置換もしくは未置換の脂肪族環残基、置換もしくは未置換のアリーレン基、置換もしくは未置換の芳香族複素環残基、スチリル残基であり、それぞれの基に酸素、硫黄、窒素が有されていても良い。

【0049】置換もしくは未置換のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、プロピレン基等の炭素数1～30の置換もしくは未置換のアルキレン基があげられる。それぞれの基に酸素、硫黄、窒素を有していても良い。

【0050】2価の置換もしくは未置換の脂肪族環残基としては、五から八個の炭素により形成される炭素数1～30の置換もしくは未置換の脂肪族環残基があげられる。それぞれの基に酸素、硫黄、窒素を有していても良い。

【0051】2価の置換もしくは未置換のアリーレン基としては、フェニレン基、ナフチレン基、アントラニレ

ン基、フェナンスレニン基、ピフェニン基等の炭素数1~30の置換もしくは未置換のアリーレン基があげられる。それぞれの基に酸素、硫黄、窒素を有していても良い。

【0052】2価の置換もしくは未置換の芳香族複素環残基としては、炭素数1~30の置換もしくは未置換の芳香族複素環残基があげられる。

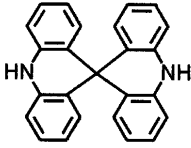
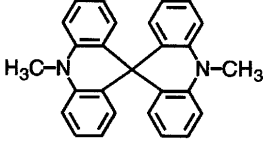
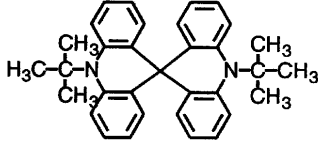
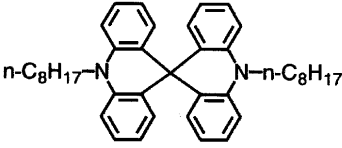
【0053】また、2価の置換もしくは未置換のスチリ\*

\*ル残基としては、置換基中にスチリル結合を有するものであればいずれのスチリル残基であっても良い。

【0054】以下、表1に、本発明の有機EL素子用材料として用いることができる化合物の代表例を示すが、本発明は、なんらこれらに限定されるものではない。表1

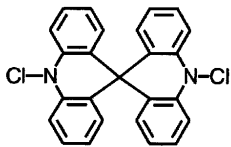
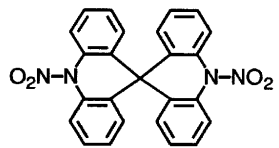
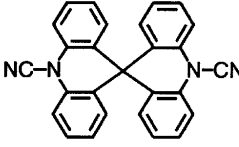
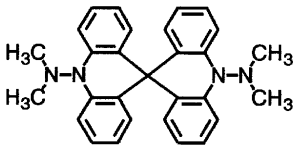
【0055】

【表1】

	化学構造
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

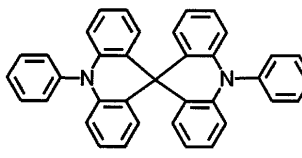
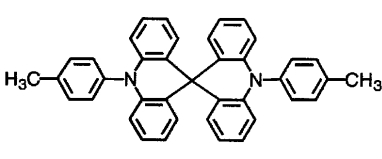
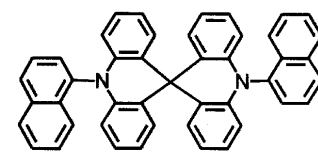
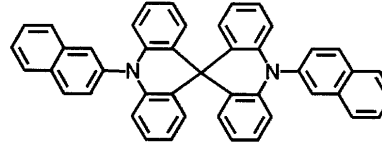
【0056】

【化19】

化学構造	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

【0057】

【化20】

化学構造	
(9)	
(10)	
(11)	
(12)	

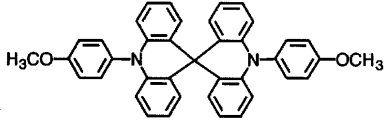
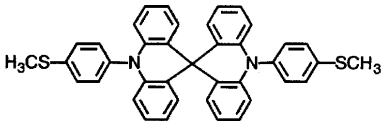
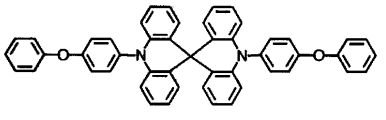
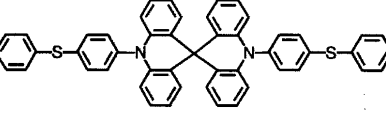
【0058】

【化21】

化学構造	
(13)	
(14)	
(15)	
(16)	

【0059】

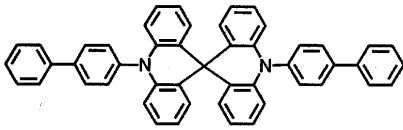
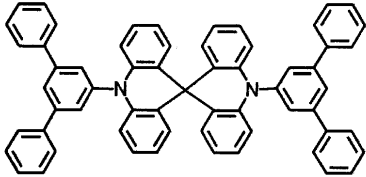
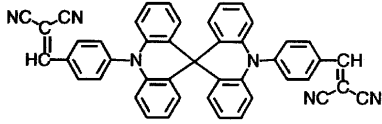
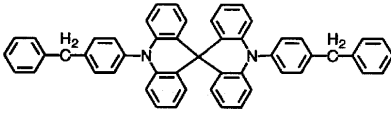
【化22】

化学構造	
(17)	
(18)	
(19)	
(20)	

【0060】

【化23】

## 化学構造

(21)	
(22)	
(23)	
(24)	

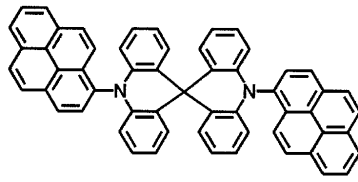
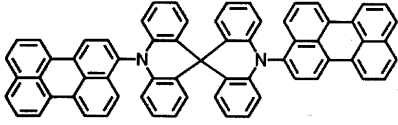
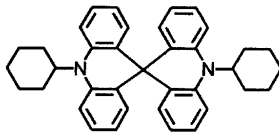
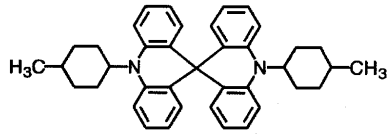
【0061】

【化24】

化学構造	
(25)	
(26)	
(27)	
(28)	

【0062】

【化25】

化学構造	
(29)	
(30)	
(31)	
(32)	

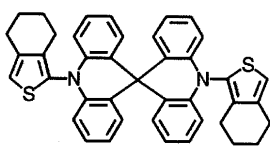
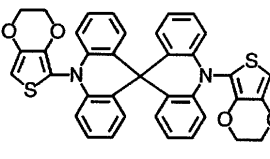
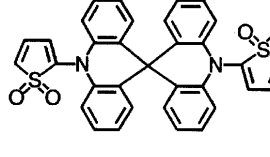
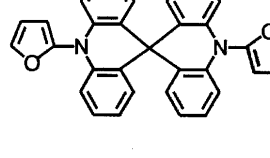
【0063】

【化26】

化学構造	
(33)	
(34)	
(35)	
(36)	

【0064】

【化27】

化学構造	
(37)	
(38)	
(39)	
(40)	

【0065】

【化28】

化学構造	
(41)	
(42)	
(43)	
(44)	

【0066】

【化29】

化学構造	
(45)	
(46)	
(47)	
(48)	

【0067】

【化30】

化学構造	
(49)	
(50)	
(51)	
(52)	

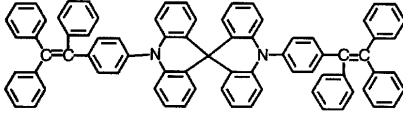
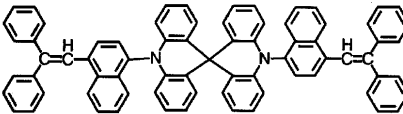
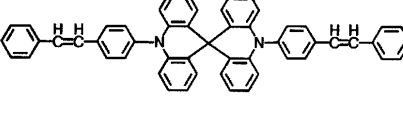
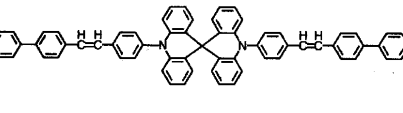
【0068】

【化31】

化学構造	
(53)	
(54)	
(55)	
(56)	

【0069】

【化32】

化学構造	
(57)	
(58)	
(59)	
(60)	

【0070】

【化33】

化学構造	
(61)	
(62)	
(63)	
(64)	

【0071】

【化34】

化学構造	
(65)	
(66)	
(67)	
(68)	

【0072】

【化35】

化学構造	
(69)	
(70)	
(71)	
(72)	

【0073】

【化36】

化学構造	
(73)	
(74)	
(75)	
(76)	

【0074】

【化37】

化学構造	
(77)	
(78)	
(79)	
(80)	

【0075】

【化38】

化学構造	
(81)	
(82)	
(83)	
(84)	

【0076】

【化39】

化学構造	
(85)	
(86)	
(87)	
(88)	

【0077】

【化40】

	化学構造
(89)	
(90)	
(91)	
(92)	

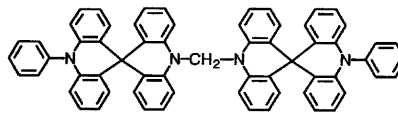
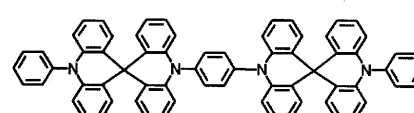
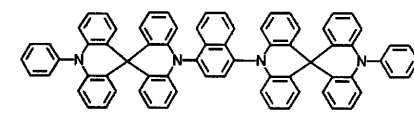
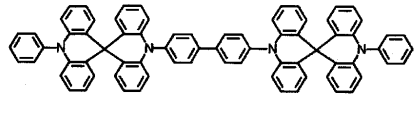
【0078】

【化41】

	化学構造
(93)	
(94)	
(95)	
(96)	

【0079】

【化42】

化学構造	
(97)	
(98)	
(99)	
(100)	

【0080】

【化43】

化学構造	
(101)	
(102)	
(103)	
(104)	

【0081】

【化44】

化学構造	
(105)	
(106)	

【0082】ところで、有機EL素子は、陽極と陰極間に一層または多層の有機薄膜を形成した素子であるが、

ここで、一層型有機EL素子は、陽極と陰極との間に発光材料からなる発光層を有する。一方、多層型有機EL素子は、(陽極/正孔注入層/発光層/陰極)、(陽極/発光層/電子注入層/陰極)、(陽極/正孔注入層/発光層/電子注入層/陰極)等の多層構成で積層した有機EL素子である。各層は、機能性の向上、耐久性の向上などの意味で、それぞれ複数層にする場合もある。特に、正孔注入層は、陽極から効率良く正孔を注入するための正孔注入層および、その正孔注入層から正孔を注入し、さらに発光層に注入するための正孔輸送層を設ける場合が多い。また、発光層と電子注入層の間に正孔阻止層を設ける場合もある。

10 【0083】本発明の有機EL素子用材料は、これら一層型ないし多層型有機EL素子の発光材料もしくは正孔注入材料として好適に使用することができる。また、本有機EL素子材料を用いて一層型有機EL素子を作成する場合、陽極から注入した正孔または陰極から注入した電子を発光材料まで効率よく輸送させるための正孔注入材料または電子注入材料を含有させることができる。

20 【0084】ここで、正孔注入材料とは、発光層または発光材料に対して優れた正孔注入効果を示し、発光層で生成した励起子の電子注入層または電子注入材料への移動を防止し、かつ薄膜形成性に優れた化合物を意味する。そのような正孔注入材料の例としては、フタロシアニン系化合物、ナフトロシアニン系化合物、ポルフィリン系化合物、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、イミダゾールチオン、ピラゾリン、ピラゾロン、テトラヒドロイミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、ヒドラゾン、アシルヒドラゾン、ポリアリーラルカン、スチルベン、ブタジエン、ベンジジン型トリフェニルアミン、スチリルアミン型トリフェニルアミン、ジアミン型トリフェニルアミン等と、それらの誘導体、およびポリビニルカルバゾール、ポリシラン、導電性ポリマー等があげられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

40 【0085】上記正孔注入材料の中でも特に効果的な正孔注入材料としては、芳香族三級アミン誘導体またはフタロシアニン誘導体があげられる。芳香族三級アミン誘導体としては、トリフェニルアミン、トリトリルアミン、トリルジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミン、N,N,N',N'-(4-メチルフェニル)-1,1'-フェニル-4,4'-ジアミン、N,N,N',N'-(4-メチルフェニル)-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジナフチル-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-(メチルフェニル)-N,N'-(4-n-ブチルフェニル)-フェナントレン-9,10-ジアミン、N,N'-ビス(4-ジ-4-トリルアミノフェニル)-4-フ

エニル - シクロヘキサン、またはこれらの芳香族三級アミン骨格を有するオリゴマーまたはポリマーがあげられる。また、フタロシアニン (Pc) 誘導体としては、 $H_2Pc$ 、 $CuPc$ 、 $CoPc$ 、 $NiPc$ 、 $ZnPc$ 、 $PdPc$ 、 $FePc$ 、 $MnPc$ 、 $ClAlPc$ 、 $ClGaPc$ 、 $ClInPc$ 、 $ClSnPc$ 、 $Cl_2SiPc$ 、 $(HO)AlPc$ 、 $(HO)GaPc$ 、 $VOpc$ 、 $TiOPc$ 、 $MoOPc$ 、 $GaPc-O-GaPc$ 等のフタロシアニン誘導体およびナフタロシアニン誘導体があげられる。以上述べた正孔注入材料は、更に電子受容材料を添加して増感させることもできる。本発明の有機EL材料は、正孔注入材料としても効果的な特徴を示す。

【0086】一方、電子注入材料とは、発光層または発光材料に対して優れた電子注入効果を示し、発光層で生成した励起子の正孔注入層または正孔注入材料への移動を防止し、かつ薄膜形成性に優れた化合物を意味する。そのような電子注入材料の例としては、キノリン金属錯体、オキサジアゾール、ベンゾチアゾール金属錯体、ベンゾオキサゾール金属錯体、ベンゾイミダゾール金属錯体、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェノキノ、チオピランジオキソド、オキサジアゾール、チアジアゾール、テトラゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フレオレニリデンメタン、アントラキノジメタン、アントロン等とそれらの誘導体があげられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0087】上記電子注入材料の中でも特に効果的な電子注入材料としては、金属錯体化合物または含窒素五員環誘導体があげられる。金属錯体化合物の具体例としては、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(1-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(2-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(4-シアノ-1-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2、4-ジメチル-8-ヒドロキシキノリナート)(1-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2、5-ジメチル-8-ヒドロキシキノリナート)(2-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-5-フェニル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-ヒドロキシキノリナート)(4-シアノ-1-ナフトラート)ガリウム錯体、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)クロロガリウム錯体、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム錯体等があげられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0088】その他、本発明に使用可能な電子注入材料の中で、好ましい金属錯体化合物としては、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8-ヒドロキシキノ

リナート)亜鉛、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)マンガン、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛等があげられる。

【0089】また、本発明に使用可能な電子注入材料の中で、好ましい含窒素五員環誘導体としては、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾールまたはトリアゾール誘導体があげられ、具体的には、2、5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサゾール、ジメチルPOPOP、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-チアゾール、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)]ベンゼン、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)-4-tert-ブチルベンゼン]、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-チアジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-チアジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-トリアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-トリアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン等があげられる。以上述べた電子注入材料は、更に電子供与性材料を添加して増感させることもできる。

【0090】また、本発明の有機EL素子用材料は、発光層中に化合物単独で使用する場合もあれば、ドーピングして使用することも可能である。この場合、本有機EL素子用材料は、以下に説明するホスト材料に対して0.001~50重量%の範囲で含有されることが好ましく、更には0.01~10重量%の範囲で含有されることがより好ましい。

【0091】本発明の有機EL素子用材料をドーピング材料として使用する場合、共に使用できるホスト材料としては、キノリン金属錯体、ベンゾキノリン金属錯体、ベンゾオキサゾール金属錯体、ベンゾチアゾール金属錯体、ベンゾイミダゾール金属錯体、ベンゾトリアゾール金属錯体、イミダゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体等の電子輸送性材料。または、スチルベン誘導体、プタジエン誘導体、ベンジジン型トリフェニルアミン誘導体、スチリルアミン型トリフェニルアミン誘導体、ジアミノアントラセン型トリフェニルアミン誘導体、ジアミノフェナ

ントレン型トリフェニルアミン誘導体等の正孔輸送性材料、およびポリビニルカルバゾール、ポリシラン等の導電性高分子の高分子材料等があげられる。

【0092】また、本有機EL素子における発光層中には、本発明の有機EL素子用材料の他に、他の発光材料やドーピング材料を二種類以上組み合わせ使用することもできる。本発明の有機EL素子用材料と共に使用できる他の発光材料やドーピング材料としては、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、テトラセン、コロネン、クリセン、フルオレセイン、ペリレン、フタロペリレン、ナフタロペリレン、ペリノン、フタロペリノン、ナフタロペリノン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、アルダジン、ピスベンゾキサゾリン、ピススチリル、ピラジン、シクロペンタジエン、キノリン金属錯体、アミノキノリン金属錯体、イミン、ジフェニルエチレン、ビニルアントラセン、ジアミノカルバゾール、ピラン、チオピラン、ポリメチン、メロシアン、イミダゾールキレート化オキシノイド化合物、キナクリドン、ルブレン等およびそれらの誘導体等があげられる。

【0093】本有機EL素子における発光層中には、本発明の有機EL素子用材料の他に、必要に応じて、他の発光材料やドーピング材料のみならず、先に述べた正孔注入材料や電子注入材料を二種類以上組み合わせ使用することもできる。また、正孔注入層、発光層、電子注入層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されても良い。

【0094】さらに、本発明の有機EL素子の陽極に使用される導電性材料は、4 eVより大きな仕事関数を持つものが適しており、そのようなものとしては、炭素、アルミニウム、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、タングステン、銀、金、白金、パラジウム等およびそれらの合金、ITO基板、NE SA基板と称される酸化スズ、酸化インジウム等の酸化金属、さらにはポリチオフェンやポリピロール等の有機導電性ポリマーがあげられる。

【0095】また、本発明の有機EL素子の陰極に使用される導電性材料は、4 eVより小さな仕事関数を持つものが適しており、そのようなものとしては、マグネシウム、カルシウム、錫、鉛、チタニウム、イットリウム、リチウム、フッ化リチウム、ルテニウム、マンガン等およびそれらの合金があげられる。ここで、合金としては、マグネシウム/銀、マグネシウム/インジウム、リチウム/アルミニウム等が代表例としてあげられるが、これらに限定されるものではない。合金の比率は、調製時の加熱温度、雰囲気、真空度により制御可能なため、適切な比率からなる合金が調製可能である。これら陽極および陰極は、必要があれば二層以上の層構成により形成されていても良い。

【0096】本発明の有機EL素子を効率良く発光させ

るためには、素子を構成する材料は素子の発光波長領域において充分透明であることが望ましく、同時に基板も透明であることが望ましい。透明電極は、上記の導電性材料を使用して蒸着やスパッタリング等の方法で作成することができる。特に、発光面の電極は、光透過率を10%以上であることが望ましい。基板は、機械的、熱的強度を有し、透明であれば特に限定されるものではないが、例えば、ガラス基板、ポリエチレン、ポリエーテルサルホン、ポリプロピレン等の透明性ポリマーが推奨される。

【0097】また、本発明の有機EL素子の各層の形成方法としては、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ、イオンプレーティング等の乾式成膜法、もしくはスピニング、ディッピング、フローコーティング等の湿式成膜法のいずれかの方法を適用することができる。各層の膜厚は特に限定されるものではないが、適切な膜厚に設定する必要がある。膜厚が厚すぎると、一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要となり効率が悪くなる。逆に膜厚が薄すぎると、ピンホール等が発生し、電界を印加しても充分な発光輝度が得られなくなる。したがって、通常の膜厚は、1 nmから1 μmの範囲が適しているが、10 nmから0.2 μmの範囲がより好ましい。

【0098】湿式成膜法の場合、各層は、それを構成する材料をトルエン、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン等の適切な溶媒に溶解または分散して薄膜を形成する。ここで用いられる溶媒は単一あるいは混合したものでも構わない。また、いずれの湿式成膜法においても、成膜性向上、膜のピンホール防止等のため適切なポリマーや添加剤を使用しても良い。このようなポリマーとしては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリアステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、セルロース等の絶縁性ポリマー、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性ポリマー、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性ポリマーを挙げることができる。また、添加剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤等をあげることができる。本発明の材料を湿式で成膜する際には、各化合物の分子間の親和性が良いため、単独では凝集性が高く膜が不均一になりやすい化合物でも、凝集性の低い誘導体との混合材料にすることにより良好な膜を得ることができる。

【0099】また、本発明により得られた有機EL素子の温度、湿度、雰囲気等に対する安定性向上のために、さらに素子の表面に保護層を設けたり、シリコンオイル、ポリマー等により素子全体を被覆しても良い。

【0100】以上述べたように、本有機EL素子用発光材料を用いて作成した有機EL素子は、発光効率、最大発光輝度等の特性を向上させることが可能である。ま

た、本有機EL素子は、熱や電流に対して非常に安定であり、さらには低い駆動電圧で実用的に使用可能な発光輝度が得られるため、従来まで大きな問題であった劣化も大幅に低下させることが可能である。故に、本有機EL素子は、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや平面発光体として、さらには、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が考えられる。

#### 【0101】

【実施例】以下、実施例にて本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。尚、実施例に先立って、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の合成例を述べる。

#### 合成例1

##### o-プロモトリフェニルアミンの合成

o-ジクロロベンゼン50mL中に、ジフェニルアミン8.4g、o-プロモヨードベンゼン14.1g、炭酸カリウム13.8gおよび銅粉3.2gを加え、窒素雰囲気下、攪拌しながら180℃にて3日間加熱した。放冷後、反応混合物を濾過し、濾液を蒸発乾固して得られた残渣をカラムクロマトグラフィー（シリカゲル、ヘキサ）により精製し、o-プロモトリフェニルアミン9.0gを得た。マススペクトル、NMRスペクトルによる分析により構造を確認した。

#### 合成例2

##### 化合物(9)の合成

ジエチルエーテル8mL中に、o-プロモトリフェニルアミン1.33gを加えて溶解させた。これを窒素雰囲気下、-5℃まで冷却し、攪拌しながらtert-ブチルリチウムのペンタン溶液（濃度：1.6mol/L）5.2mLを0.5時間かけて添加した。温度を-5℃に保ちながら、さらに2.5時間攪拌した後、N-フェニルアクリドン1.0gを含んだトルエン溶液25mLを滴下した。滴下終了後、反応液を25℃にて10時間攪拌した。反応混合物に1mol/L-塩酸6mLを加え、ベンゼン30mLにて抽出した。この抽出液を蒸発乾固し、酢酸20mLおよびメチル硫酸25μLを加え、2時間加熱環流した。次いで、反応液に水100mLを加え、トルエン300mLで抽出した。この抽出液を蒸発乾固し、トルエン120mLより再結晶し、（化合物9）0.98gを得た。マススペクトル、NMRスペクトルによる分析により構造を確認した。

#### 合成例3

##### 4,4'-ビス(9H-アクリジン-10-イル)ピフェニルの合成

ジオキサン50mL中に、9,10-ジヒドロアクリジン4.00g、4,4'-ピフェニル3.12g、ナトリウム-tert-ブトキシド2.40g、酢酸パラジウム0.001gおよびトリ-tert-ブチルホスフィン0.003gを加え、窒素雰囲気下、17時間加熱

還流した。放冷後、300mLの水で希釈し、クロロホルムで抽出した。抽出液を濃縮した後、テトラヒドロフラン/メタノールより再沈殿を行ない、4,4'-ビス(9H-アクリジン-10-イル)ピフェニル4.41gを得た。マススペクトル、NMRスペクトルによる分析により構造を確認した。

#### 合成例4

##### 4,4'-ビス(9-オキソアクリジン-10-イル)ピフェニルの合成

ジクロロメタン40mL中に、4,4'-ビス(9H-アクリジン-10-イル)ピフェニル4.00g、tert-ブチルヒドロパーオキシド7.57g、酸化クロム(IV)0.17gを加え、窒素雰囲気下、室温下にて2日間攪拌した。次いで、300mLの水で希釈し、クロロホルムで抽出した。抽出液を濃縮した後、N,N-ジメチルホルムアミドより再結晶を行ない、4,4'-ビス(9-オキソアクリジン-10-イル)ピフェニル2.81gを得た。マススペクトル、NMRスペクトルによる分析により構造を確認した。

#### 合成例5

##### (化合物100)の合成

テトラヒドロフラン8mL中に、o-プロモトリフェニルアミン1.49gを加えて溶解させた。これを窒素雰囲気下、-5℃まで冷却し、攪拌しながらtert-ブチルリチウムのペンタン溶液（濃度：1.6mol/L）5.8mLを0.5時間かけて添加した。温度を-5℃に保ちながら、さらに2.5時間攪拌した後、合成例4で合成した4,4'-ビス(9-オキソアクリジン-10-イル)ピフェニル1.0gを含んだトルエン溶液175mLを滴下した。滴下終了後、反応液を56℃にて23時間攪拌した。反応混合物に1mol/L-塩酸6mLを加え、クロロホルム100mLで抽出した。この抽出液を蒸発乾固し、これに酢酸20mLおよびメチル硫酸30μLを加え、2時間加熱環流した。次いで、反応液に水100mLを加え、クロロホルム300mLで抽出した。この抽出液を蒸発乾固し、クロロホルム60mLより再結晶し、目的物0.82gを得た。マススペクトル、NMRスペクトルによる分析により（化合物100）の構造を確認した。

【0102】以下に本発明の化合物を用いた実施例を示す。本例では、混合比は全て重量比である。また電極面積2mm×2mmの有機EL素子の特性を測定した。

#### 【0103】実施例1

洗浄したITO電極付きガラス板上に、表1の化合物(10)、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、ポリカーボネート樹脂（帝人化成：パンライトK-1300）を1:2:10の重量比でテトラヒドロフランに溶解させ、スピンコーティング法により膜厚100nmの有機層を得た。その上に、マグネシウムと銀を10:1（重量比）で混合した合金で

膜厚150nmの電極を形成して有機EL素子を得た。この素子の発光特性は、直流電圧5Vでの発光輝度60( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度1020( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率0.35( $\text{lm}/\text{W}$ )の青色発光が得られた。

#### 【0104】実施例2

洗浄したITO電極付きガラス板上に、N,N'-(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)を真空蒸着して膜厚40nmの正孔注入層を得た。次いで、表1の化合物(16)を蒸着し膜厚40nmの発光層を作成し、次いでトリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム錯体(Alq3)を蒸着して膜厚30nmの電子注入層を得た。その上に、マグネシウムと銀を10:1(重量比)で混合した合金で膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。正孔注入層および発光層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は直流電圧5Vでの発光輝度140( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度12500( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率1.3( $\text{lm}/\text{W}$ )の青色発光が得られた。

#### 【0105】実施例3

洗浄したITO電極付きガラス板上に、表1の化合物(9)を塩化メチレンに溶解させ、スピンコーティング法により膜厚50nmの正孔注入型発光層を得た。次いで、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(1-ナフトラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚40nmの電子注入層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を10:1(重量比)で混合した合金で膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。発光層および電子注入層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度240( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度14000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率1.8( $\text{lm}/\text{W}$ )の青色発光が得られた。

#### 【0106】実施例4

洗浄したITO電極付きガラス板上に、表1の化合物(56)を真空蒸着して膜厚50nmの正孔注入型発光層を得た。次いで、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(p-シアノフェノラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を10:1(重量比)で混合した合金で膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。発光層および電子注入層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度820( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度20900( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率2.3( $\text{lm}/\text{W}$ )の青緑色発光が得られた。

#### 【0107】実施例5

洗浄したITO電極付きガラス板上に、銅フタロシアニンを真空蒸着して膜厚50nmの正孔注入層を得た。次

いで、N,N'-(3-メチルフェニル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)を真空蒸着して膜厚20nmの正孔輸送(第二正孔注入)層を得た。さらに、表1の化合物(28)を真空蒸着して膜厚50nmの発光層を得た。次いで、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(p-シアノフェノラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、LiFを膜厚0.5nm、次いでAlで膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。発光層および電子注入層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度1200( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度21000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率2.2( $\text{lm}/\text{W}$ )の青緑色発光が得られた。

#### 【0108】実施例6

洗浄したITO電極付きガラス板上に、4,4',4"-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミンを真空蒸着して、膜厚40nmの正孔注入層を得た。次いで、-NPDを真空蒸着して、膜厚20nmの正孔輸送層を得た。さらに、表1の化合物(100)を真空蒸着して、膜厚30nmの発光層を作成し、さらにビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、アルミニウムとリチウムを25:1(重量比)で混合した合金で膜厚150nmの電極を形成して、有機EL素子を得た。正孔注入層および発光層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度980( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度18000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率2.0( $\text{lm}/\text{W}$ )の青色発光が得られた。

#### 【0109】実施例7~37

洗浄したITO電極付きガラス板上に、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(-NPD)を真空蒸着して膜厚30nmの正孔注入層を形成した。次いで、発光材料として表1の材料を真空蒸着して膜厚30nmの発光層を得た。次いで、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を10:1(重量比)で混合した合金で膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。正孔注入層および発光層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子の発光特性を表2に示す。ここでの発光輝度は、直流電圧5Vでの輝度である。本実施例の有機EL素子は、高輝度特性を得ることができた。

表2

#### 【0110】

【表2】

実施例	化合物	直流電圧5Vでの 発光輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	最大発光輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	発光効率 (lm/W)	発光色
7	(1)	120	5300	0.5	青
8	(2)	220	12000	1.3	青
9	(5)	80	3200	0.3	青
10	(9)	500	15000	1.8	青
11	(10)	450	13500	1.6	青
12	(11)	550	17000	1.9	青
13	(14)	320	15000	1.3	青緑
14	(19)	300	11000	1.6	青
15	(23)	380	12500	1.1	黄
16	(26)	320	14000	1.6	青
17	(28)	400	16000	1.8	青
18	(30)	380	18000	1.4	青緑
19	(34)	400	19000	1.3	青緑
20	(42)	280	11000	1.1	青
21	(46)	220	9800	0.9	青
22	(50)	290	11000	1.2	青
23	(53)	660	19000	2.2	青
24	(61)	760	22000	2.1	青
25	(63)	750	20000	1.9	青
26	(64)	1050	21000	2.0	青
27	(67)	550	17000	1.6	黄
28	(71)	800	22000	1.9	青緑
29	(75)	500	19000	1.7	青
30	(78)	600	16000	1.7	青
31	(81)	880	23000	2.0	青緑
32	(87)	700	20000	1.5	青
33	(91)	650	14700	1.6	青
34	(98)	700	15000	1.3	青
35	(100)	600	12000	1.8	青
36	(102)	650	15000	1.7	青緑
37	(104)	700	20000	2.0	青緑

## 【0111】実施例38

化合物(21)とキナクリドンを重量比で30:1で共蒸着して膜厚40nmの発光層を形成する以外は、実施例7と同様の方法で有機EL素子を得た。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度1200(cd/m<sup>2</sup>)、最大発光輝度33000(cd/m<sup>2</sup>)、発光効率4.2(lm/W)の緑色発光が得られた。

## 【0112】実施例39

化合物(53)と赤色発光材料DCJT Bを重量比で25:1で共蒸着して膜厚40nmの発光層を形成する以外は、実施例7と同様の方法で有機EL素子を得た。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度500(cd/m

2)、最大発光輝度14000(cd/m<sup>2</sup>)、発光効率1.2(lm/W)の赤色発光が得られた。

## 【0113】実施例40

Alq3と化合物(34)を重量比で25:1で共蒸着して膜厚40nmの発光層を形成する以外は、実施例7と同様の方法で有機EL素子を得た。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度650(cd/m<sup>2</sup>)、最大発光輝度17000(cd/m<sup>2</sup>)、発光効率1.9(lm/W)の黄色発光が得られた。

## 【0114】実施例41

ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)アルミニウム錯体と化合物(9)を重量比

で25:1で共蒸着して膜厚40nmの発光層を形成する以外は、実施例7と同様の方法で有機EL素子を得た。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度1200( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度22000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率2.2( $\text{lm}/\text{W}$ )の青色発光が得られた。

【0115】実施例42

ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体と化合物(100)を重量比で25:1で共蒸着して膜厚40nmの発光層を形成する10  
 以外は、実施例7と同様の方法で有機EL素子を得た。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度950( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度18000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率2.0( $\text{lm}/\text{W}$ )の青緑色発光が得られた。

【0116】実施例43~73

洗浄したITO電極付きガラス板上に、表3に示した化合物を真空蒸着して膜厚30nmの正孔注入層を形成し、次いで、膜厚30nmの発光層を得た。さらに、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、マグネシウムと銀を10:1(重量比)で混合した合金で膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。正孔注入層および発光層は $10^{-6}$ Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子の発光特性を表3に示す。ここの発光輝度は、直流電圧5Vでの輝度である。本実施例の有機EL素子は、高輝度特性を得ることができた。

表3

【0117】

【表3】

実施例	正孔注入材料	発光材料	直流電圧5Vでの 発光輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	最大発光輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	発光効率 (lm/W)
43	(9)	(16)	500	19000	2.2
44	(9)	(35)	630	22000	2.1
45	(9)	(53)	450	25000	2.4
46	(9)	Q/Alq3	330	12000	1.7
47	(10)	(67)	700	23000	2.4
48	(10)	Q/Alq3	250	15000	1.6
49	(11)	Q/Alq3	210	13000	1.5
50	(12)	Q/Alq3	300	12000	1.4
51	(21)	Q/Alq3	280	17000	1.7
52	(22)	Q/Alq3	260	18000	1.5
53	(26)	Q/Alq3	230	15000	1.8
54	(27)	Q/Alq3	220	20000	1.5
55	(36)	Q/Alq3	210	21000	1.9
56	(44)	Q/Alq3	180	17000	1.7
57	(53)	Q/Alq3	150	15000	1.4
58	(55)	Q/Alq3	270	20000	1.8
59	(60)	Q/Alq3	310	26000	1.9
60	(69)	Q/Alq3	200	23000	1.5
61	(69)	(100)	520	31000	2.6
62	(71)	Q/Alq3	210	24000	1.6
63	(72)	Q/Alq3	270	18000	1.3
64	(73)	Q/Alq3	220	12000	1.1
65	(74)	Q/Alq3	310	11000	1.7
66	(78)	Q/Alq3	290	17000	1.5
67	(79)	Q/Alq3	280	19000	1.6
68	(87)	Q/Alq3	220	20000	1.5
69	(90)	Q/Alq3	300	20000	1.6
70	(92)	Q/Alq3	310	24000	1.3
71	(93)	Q/Alq3	320	22000	1.7
72	(98)	Q/Alq3	330	20000	1.5
73	(102)	Q/Alq3	380	19000	1.6

Q/Alq3 : Qはキナクリドンを示し、Q:Alq3=1:100 (重量比)

【0118】本実施例で作成した素子を2 (mA/cm<sup>2</sup>) で連続発光させたところ、3000時間以上安定した発光を観測できた。

#### 【0119】比較例1

洗浄したITO電極付きガラス板上に、銅フタロシアニンを真空蒸着して膜厚50nmの正孔注入層を得た。次いで、N,N' (3-メチルフェニル) N,N' ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン (TPD) を真空蒸着して膜厚20nmの正孔輸送 (第二正孔注入) 層を得た。さらに、Alq3とキナク

ロキシキノリナート) (p-シアノフェノラート) ガリウム錯体を真空蒸着して膜厚30nmの電子注入層を作成し、その上に、LiFを膜厚0.5nm、次いでAlで膜厚100nmの電極を形成して有機EL素子を得た。発光層および電子注入層は10<sup>-6</sup>Torrの真空中で、基板温度室温の条件下で蒸着した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度230 (cd/m<sup>2</sup>)、最大発光輝度11000 (cd/m<sup>2</sup>)、発光効率1.2 (lm/W) の緑色発光が得られたが、約100時間後には殆ど光らなくなった。

#### 【0120】比較例2

発光層として、Alq3とキナクリドンを重量比10

0 : 1 で真空蒸着して膜厚50nmの発光層を設ける以外は、実施例43と同様の方法で有機EL素子を作製した。この素子は、直流電圧5Vでの発光輝度130( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、最大発光輝度12000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )、発光効率1.1( $\text{lm}/\text{W}$ )の緑色発光が得られたが、発光面上のムラが大きかった。この素子を2( $\text{mA}/\text{cm}^2$ )で連続発光させたところ、劣化が早く、約100時間後にはムラがさらに顕著になった。

【0121】本実施例で示された有機EL素子は、二層型以上の素子構成において、最大発光輝度10000( $\text{cd}/\text{m}^2$ )以上の発光が得られ、全て高い発光効率を得ることができた。本実施例で示された有機EL素子について、2( $\text{mA}/\text{cm}^2$ )で連続発光させたところ、3000時間以上の寿命が観測された。

【0122】本発明の有機EL素子は発光効率、発光輝度の向上と長寿命化を達成するものであり、併せて使用される発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料、電子注入材料、増感剤、樹脂、電極材料等および素子作製方法を限定するものではない。

【0123】

【発明の効果】本発明の有機EL素子用材料に用いて作成した有機EL素子は、従来に比べて高い発光効率で高輝度であり、長い発光寿命を持つため、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや平面発光体として好適に使用することができ、故に、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が可能である。

专利名称(译)	用于有机电致发光元件的材料和使用该材料的有机电致发光元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002265938A</a>	公开(公告)日	2002-09-18
申请号	JP2001072095	申请日	2001-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	东洋油墨制造株式会社		
申请(专利权)人(译)	东洋インキ制造株式会社		
[标]发明人	榎田年男 鳥羽泰正		
发明人	榎田 年男 鳥羽 泰正		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H05B33/14		
FI分类号	C09K11/06.650 C09K11/06.690 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/DA02 3K007/EB00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/BB04 3K107/BB06 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC21 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD78		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

(经修改)良好的发光色和高的发光亮度,发光效率,空穴注入性和示出的空穴传输性能,有机电致发光(EL)元件,并且其可以具有长寿命满足它的有机EL元件材料提供。用于有机EL器件的材料,它是通式1至3的螺环化合物。[R<sub>1</sub>~R<sub>42</sub>, X<sub>1</sub>~X<sub>4</sub>独立地是H,卤素,氰基,硝基,烷基,烷氧基,芳氧基,烷硫基,芳硫基,甲硅烷氧基,环烷基,芳基,芳香族杂环基,氨基或苯乙烯基。[R<sub>1</sub>~R<sub>42</sub>, X<sub>1</sub>~X<sub>4</sub>与C或相邻的取代基结合并可能形成一个戒指。y<sub>1</sub>为直接键合或二价亚烷基,脂环残基,亚芳基,芳族杂环残基或苯乙烯残基, O-每个组中,有机S, N个你可以做到。]

