

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-174647

(P2008-174647A)

(43) 公開日 平成20年7月31日 (2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 11/06 (2006.01)	C09K 11/06 610	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	
	C09K 11/06 650	
	C09K 11/06 635	
	C09K 11/06 645	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 56 頁) 最終頁に続く		

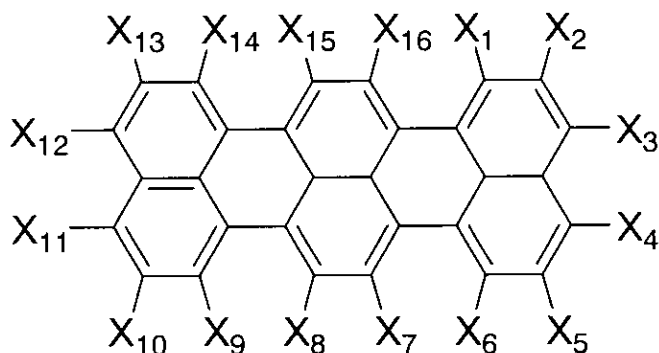
(21) 出願番号 特願2007-9674 (P2007-9674)
(22) 出願日 平成19年1月19日 (2007.1.19)

(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 岩田 貫
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) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC04 CC06
CC21 DD53 DD59

(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有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 優れた発光輝度、効率、寿命を有する有機EL材料、及び有機EL素子の提供。

【解決手段】 下式で示される有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。(X₁～X₁₆のうち一つはシアノ基、パーフルオロアルキル基、カルボニル基等の電子吸引性置換基である。)

10

【選択図】 なし

20

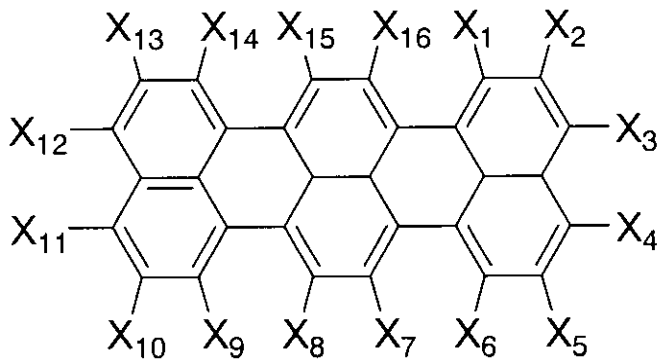
【特許請求の範囲】

【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用材料。

一般式〔1〕

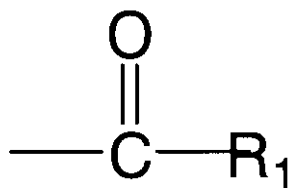
【化 1】



(式中、X₁～X₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシ基、置換若しくは無置換のアシル基、置換もしくは無置換のアルキルチオ基、置換もしくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。但し、X₁～X₁₆のうち少なくとも一つはシアノ基、パーフルオロアルキル基、または、下記一般式〔2〕で表される基から選ばれる電子吸引性置換基である。)

一般式〔2〕

【化 2】



(式中、R₁は水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基を表す。)

【請求項 2】

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料。

【請求項 3】

陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機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記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用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4】

陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機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記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料を含有する有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】

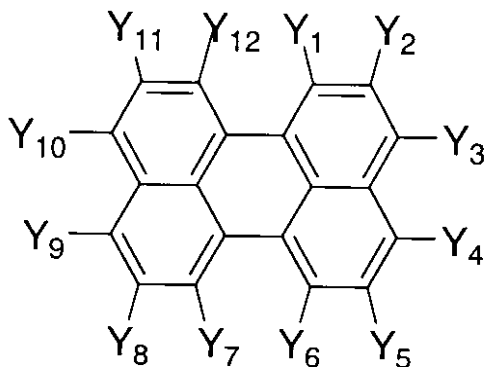
陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料と1ないし3種の縮合多環芳香族アミン化合物との混合層である請求項3または4記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項6】

陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機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、発光層材料の縮合多環芳香族アミン化合物が下記一般式〔3〕で表されるペリレン化合物である請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

一般式〔3〕

【化3】



(式中、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシ基、置換若しくは無置換のアシル基、置換もしくは無置換のアルキルチオ基、置換もしくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。 Y_1 ないし Y_{12} の置換基は、それぞれ独立に、自分以外の Y_1 ないし Y_{12} と環状構造を形成することはない。ただし、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基の中の少なくとも1つは、置換もしくは未置換のアミノ基である。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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（有機EL）素子

用材料および高輝度の有機EL素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機物質を使用した有機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。一般に有機EL素子は、発光層および該層をはさんだ一对の対向電極から構成され、両電極間に電界が印加されると、陰極側から電子が、陽極側から正孔がそれぞれ注入され、発光層において電子と正孔が再結合することで生じる蛍光または燐光を利用した発光素子である。

【0003】

有機EL素子の開発は、高い蛍光量子収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10V以下の低電圧で発光するという報告に端を発し、近年、著しい開発が行われている（非特許文献1参照）。この報告では、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、6～7Vの直流電圧で輝度は数1000cd/m²、最大発光効率 1.51lm/W を達成して、実用領域に近い性能を持っている。

【0004】

特に、黄色から赤色の発光を得るための有機EL素子用発光材料としては、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（以下、Alq3と略称）にDCM（4-ジシアノメチレン-6-（p-ジメチルアミノスチリル）-2-メチル-4H-ピラジン）をドーブした橙色発光の例（非特許文献2参照）等があるが、最高輝度、色純度ともにディスプレイ材料として満足いくものはなく、さらに高輝度でかつ色純度の良い赤色発光素子の実現が望まれているのが現状である。

【0005】

また、テリレン化合物を有する有機EL素子については、いくつか報告されている。（特許文献1～5）これらのなかで、特許文献3、4に記載されるアルキル基もしくはアリール基置換のテリレン誘導体においては、発光色が赤色ではない、または、波長が足りないため、赤色発光素子として十分な色純度を得られていない。また、特許文献1、5に記載されるアミノ基置換のテリレン誘導体においては、十分な発光効率を得られていない。

【0006】

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett., 第51巻, 913頁, 1987年

【非特許文献2】Chem. Funcl. Dyes. Proc. Int. Symp., 2nd 536ページ1993年

【特許文献1】特開2000-68058号公報

【特許文献2】特開2002-105004号公報

【特許文献3】特開平10-102051号公報

【特許文献4】特開平11-97174号公報

【特許文献5】特開平11-195486号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、高い発光輝度、発光効率を持ち、繰り返し使用時での安定性の優れた有機EL素子の開発のために、優れた発光能力を有し、耐久性のある有機EL材料、特に発光材料と、それを用いた有機EL素子を提供することである。つまり、優れた発光輝度、効率、寿命を有する有機EL材料、特に発光材料と、それを用いた有機EL素子を提供することである。また、特に橙～赤色の発光素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

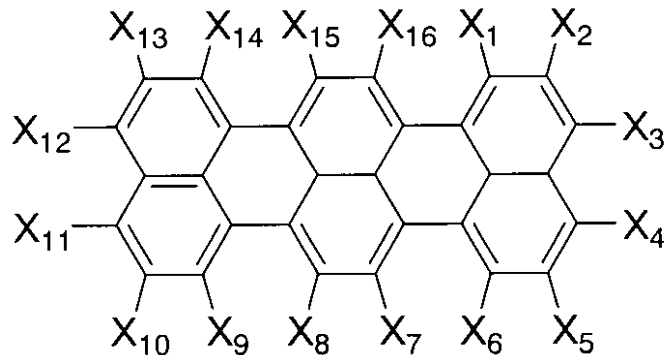
【0008】

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用材料に関する。

【0009】

一般式〔１〕

【化１】



10

【００１０】

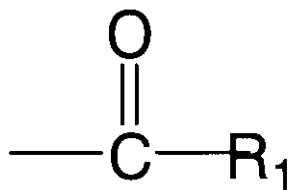
（式中、X₁～X₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコシカルボニル基、カルボキシ基、置換若しくは無置換のアシル基、置換もしくは無置換のアルキルチオ基、置換もしくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。但し、X₁～X₁₆のうち少なくとも一つはシアノ基、パーフルオロアルキル基、または、下記一般式〔２〕で表される基から選ばれる電子吸引性置換基である。）

20

【００１１】

一般式〔２〕

【化２】



30

【００１２】

（式中、R₁は水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基を表す。）

40

また、本発明は、上記一般式〔１〕記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子用発光材料に関する。

【００１３】

また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機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に関する。

【００１４】

また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に一層または多層の有機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

50

センス素子用発光材料を含有する有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0015】

また、陽極と陰極からなる一対の電極間に一層または多層の有機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と1ないし3種の縮合多環芳香族アミン化合物との混合層である上記有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0016】

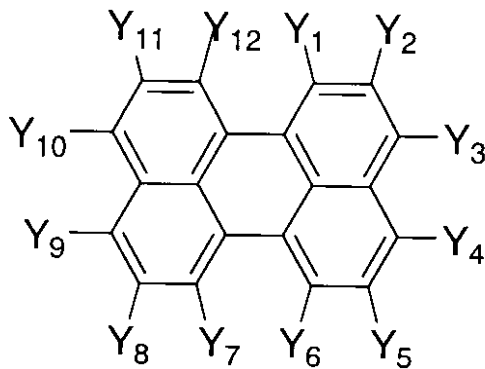
また、陽極と陰極からなる一対の電極間に一層または多層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層材料の縮合多環芳香族アミン化合物が下記一般式〔3〕で表されるペリレン化合物である上記有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

10

【0017】

一般式〔3〕

【化3】



20

【0018】

(式中、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシ基、置換若しくは無置換のアシル基、置換もしくは無置換のアルキルチオ基、置換もしくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。 Y_1 ないし Y_{12} の置換基は、それぞれ独立に、自分以外の Y_1 ないし Y_{12} と環状構造を形成することはない。ただし、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基の中の少なくとも1つは、置換もしくは未置換のアミノ基である。)

30

【発明の効果】

【0019】

本発明の一般式〔1〕で表される有機EL素子用材料を用いることによって、黄橙色から赤色の領域の発光ができ、かつ、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有機EL素子を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明は、発光領域を有する有機層が陽極と陰極との間に設けられ、電荷の注入により発光する有機物質を構成要素として含む有機EL素子において、前記有機層に、一般式〔1〕で示される有機EL素子用材料が含まれることを特徴とする。

50

【0021】

本発明における一般式〔1〕の $X_1 \sim X_{16}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のアルキニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシ基、置換若しくは無置換のアシル基、置換もしくは無置換のアルキルチオ基、置換もしくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。但し、 $X_1 \sim X_{16}$ のうち少なくとも一つはシアノ基、パーフルオロアルキル基、または、一般式〔2〕で表される基である。

10

【0022】

本発明の X_1 ないし X_{16} において、置換基のハロゲン原子としては、例えば、塩素、臭素、ヨウ素、フッ素が挙げられる。

【0023】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアミノ基としては、好ましくは炭素数1～40を有する置換アミノ基であり、例えば、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、プロピルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ブチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ベンジルアミノ基、ジベンジルアミノ基、(m-トリル)アミノ基、(p-トリル)アミノ基、フェニルメチルアミノ基、フェニルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジ-m-トリルアミノ基、ジ-p-トリルアミノ基、ジ-p-ピリジルアミノ基、ジ-m-ピリジルアミノ基、フェニルチオフェニルアミノ基、ジフェニルチオアミノ基、ジフラニルアミノ基、ジ-p-ビフェニルアミノ基、ジ(4-メチルビフェニル)アミノ基、ナフチルフェニルアミノ基、ジナフチルアミノ基、フェニル-p-ビフェニルアミノ基、ビス〔4-(α , α' -ジメチルベンジル)フェニル〕アミノ基、ホルミルアミノ基、アセチルアミノ基、プロピオニルアミノ基、ブチリルアミノ基、イソブチリルアミノ基、ベンゾイルアミノ基などが挙げられる。

20

【0024】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアルキル基としては、好ましくは炭素数1～40を有するアルキル基であり、更に好ましくは炭素数1～20を有する置換アルキル基であり、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-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、ステアリル基等の未置換直鎖状又は分枝状アルキル基の他、エトキシエチル基、エトキシメチル基、メトキシメチル基、メトキシエチル基、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、 α -フェノキシベンジル基、 α , α -ジメチルベンジル基、 α , α -メチルフェニルベンジル基、 α , α -ジトリフルオロメチルベンジル基、トリフェニルメチル基、 α -ベンジルオキシベンジル基などが挙げられる。

30

【0025】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアルケニル基としては、好ましくは炭素数2～40を有する置換もしくは未置換のアルケニル基であり、例えば、ビニル基、プロペニル基、ブテニル基、オレイル基、エイコサペンタエニル基、ドコサヘキサエニル基、trans-フェニルビニル基、p-ジフェニルアミノ-trans-フェニルビニル基、2, 2-ジフェニルビニル基、1, 2, 2-トリフェニルビニル基、2-フェニル-2-プロペニル基、2, 2-ジシアノエテニル基、1-メチルエテニル基、2-メチルエテニル基などが挙げられる。

40

【0026】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアルキニル基としては、好ましくは炭素数2～40を有する置換もしくは未置換のアルキニル基であり、例えば、エチニル基、メチルエチニル基、エチルエチニル基、プロピルエチニル基、ブチルエチニル基、シアノ

50

エチニル基、フルオロエチニル基、トリフルオロメチルエチニル基、フェニルエチニル基、*p*-トリルエチニル基、*p*-ビフェニルエチニル、*p*-トリフルオロメチルフェニルエチニル基、*p*-シアノフェニルエチニル基、1-ナフチルエチニル基、2-ナフチルエチニル基、10-アンスリルエチニル基、*p*-メトキシフェニルエチニル基、*p*-フルオロフェニルエチニル基、フリルエチニル基、チエニルエチニル基、ピリジルエチニル基、*N*-カルバゾリルエチニル基、3-カルバゾリルエチニル基などが挙げられる。

【0027】

X_1 ないし X_{16} において、置換若しくは無置換のシクロアルキル基としては、好ましくは炭素数4～8を有する置換若しくは未置換のシクロアルキル基であり、例えば、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロパーフルオロブチル基、シクロパーフルオロペンチル基、シクロパーフルオロヘキシル基、シクロパーフルオロヘプチル基、シクロパーフルオロオクチル基、アダマンチル基などが挙げられる。

10

【0028】

X_1 ないし X_{16} において、置換若しくは未置換のアルコキシ基としては、好ましくは炭素数1～40を有する置換若しくは未置換のアルコキシ基であり、更に好ましくは炭素数1～10を有する置換若しくは未置換のアルコキシ基であり、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*t*-ブトキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*t*-オクチルオキシ基、トリクロロメトキシ基、1, 1, 2, 2-テトラフルオロエトキシ基、ペンタフルオロプロポキシ基、6-(パーフルオロエチル)ヘキシルオキシ基、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロポキシ基、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロ-2-プロポキシ基、ベンジルオキシ基などが挙げられる。

20

【0029】

X_1 ないし X_{16} において、置換若しくは無置換のアリールオキシ基としては、好ましくは炭素数6～40を有する置換若しくは無置換のアリールオキシ基であり、例えば、フェノキシ基、4-ニトロフェノキシ基、4-*tert*-ブチルフェノキシ基、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、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、10-アンスリルオキシ基、オクチルフェノキシ基などが挙げられる。

【0030】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換の芳香族炭化水素基としては、好ましくは炭素数6～40を有する置換もしくは未置換の芳香族炭化水素基であり、更に好ましくは炭素数6～18を有する置換もしくは未置換の芳香族炭化水素基であり、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、*p*-ビフェニル基、*m*-ビフェニル基、2-アントラニル基、9-アントラニル基、3-フェナントリル基、9-フェナントリル基、2-フルオレニル基、3-フルオレニル基、9-フルオレニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、*o*-トリル基、*m*-トリル基、*p*-トリル基、*o*-エチルフェニル基、*m*-エチルフェニル基、*p*-エチルフェニル基、*o*-メトキシフェニル基、*m*-メトキシフェニル基、*p*-メトキシフェニル基、*o*-フルオロフェニル基、*m*-フルオロフェニル基、*p*-フルオロフェニル基、*m*-トリクロロメチルフェニル基、*p*-トリクロロメチルフェニル基、*m*-トリフルオロメチルフェニル基、*p*-トリフルオロメチルフェニル基、*o*-ニトロフェニル基、*p*-ニトロフェニル基、*p*-シアノフェニル基、4-メチルビフェニル基、4-エチルビフェニル基、4-シクロヘキシルビフェニル基、ターフェニル基、3, 5-ジクロロフェニル基、5-メチル-1-ナフチル基、5-メチル-8-ナフチル基などが挙げられる。

30

40

【0031】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換の複素環基としては、好ましくはヘテロ原子としてO、N、Sを含有する5員または6員環の複素環基、または、縮合多環複素環基が挙げられる。縮合多環複素環基としては、好ましくは炭素数4～40を有する縮合多環複素環基であり、更に好ましくは炭素数4～20を有する縮合多環複素環基であり、例

50

えば、チエニル基、フリル基、ピリジニル基、ピラジニル基、ピリミジニル基、ピリダジニル基、トリアジニル基、インドリニル基、キノリル基、キノキサリル基、アクリジニル基、ピロリル基、ピラニル基、チオピラニル基、ジオキサニル基、ピペリジニル基、モルホリニル基、ピペラジニル基、カルバゾリル基、オキサゾリル基、オキサジアゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、チアゾリル基、チアジアゾリル基、ベンゾチアゾリル基、トリアゾリル基、イミダゾリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾイミダゾリル基、プラニル基、モルホリル基、ピペリジル基、ピペラジニル基などが挙げられる。また、これらの置換基同士が結合してさらなる環を形成しても良い。

【0032】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアラルキル基としては、好ましくは炭素数6～50を有する置換もしくは未置換のアラルキル基であり、更に好ましくは炭素数6～20を有する置換もしくは未置換のアラルキル基であり、例えば、ベンジル基、1-フェニルエチル基、2-フェニルエチル基、1-フェニルイソプロピル基、2-フェニルイソプロピル基、フェニル-*t*-ブチル基、 α -ナフチルメチル基、1- α -ナフチルエチル基、2- α -ナフチルエチル基、1- α -ナフチルイソプロピル基、2- α -ナフチルイソプロピル基、 β -ナフチルメチル基、1- β -ナフチルエチル基、2- β -ナフチルエチル基、1- β -ナフチルイソプロピル基、2- β -ナフチルイソプロピル基、1-ピロリルメチル基、2-(1-ピロリル)エチル基、*p*-メチルベンジル基、*m*-メチルベンジル基、*o*-メチルベンジル基、*p*-クロロベンジル基、*m*-クロロベンジル基、*o*-クロロベンジル基、*p*-ブromoベンジル基、*m*-ブromoベンジル基、*o*-ブromoベンジル基、*p*-ヨードベンジル基、*m*-ヨードベンジル基、*o*-ヨードベンジル基、*p*-ヒドロキシベンジル基、*m*-ヒドロキシベンジル基、*o*-ヒドロキシベンジル基、*p*-アミノベンジル基、*m*-アミノベンジル基、*o*-アミノベンジル基、*p*-ニトロベンジル基、*m*-ニトロベンジル基、*o*-ニトロベンジル基、*p*-シアノベンジル基、*m*-シアノベンジル基、*o*-シアノベンジル基、1-ヒドロキシ-2-フェニルイソプロピル基、1-クロロ-2-フェニルイソプロピル基などが挙げられる。

【0033】

X_1 ないし X_{16} において、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基としては、好ましくは炭素数2～50を有する置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基であり、更に好ましくは炭素数2～18を有する置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基であり、例えば、メチルオキシカルボニル基、エチルオキシカルボニル基、プロピルオキシカルボニル基、イソプロピルオキシカルボニル基、ブチルオキシカルボニル基、ペンチルオキシカルボニル基、ヘキシルオキシカルボニル基、ヘプチルオキシカルボニル基、オクチルオキシカルボニル基、シクロヘキシルオキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基などが挙げられる。

【0034】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアシル基としては、好ましくは炭素数1～10を有する置換もしくは未置換のアシル基であり、更に好ましくは炭素数1～40を有する置換もしくは未置換のアシル基であり、例えば、ホルミル基、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、シクロヘキシルカルボニル基、ベンゾイル基、フェニルアセチル基、ナフチルアセチル基などが挙げられる。

【0035】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアルキルチオ基としては、好ましくは炭素数1～40を有する置換もしくは未置換のアルキルチオ基であり、更に好ましくは炭素数1～10を有する置換もしくは未置換のアルキルチオ基であり、例えば、メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、*t*-ブチルチオ基、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、オクチルチオ基、デシルチオ基、トリフルオロメチルチオ基などが挙げられる。

【0036】

X_1 ないし X_{16} において、置換もしくは未置換のアリールチオ基としては、好ましくは

炭素数 6～50 を有する置換もしくは未置換のアリールチオ基であり、更に好ましくは炭素数 6～20 を有する置換もしくは未置換のアリールチオ基であり、例えば、フェニルチオ基、p-ニトロフェニルチオ基、p-トリルチオ基、p-tert-ブチルフェニルチオ基、3-フルオロフェニルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基、3-トリフルオロメチルフェニルチオ基、1-ナフチルチオ基などが挙げられる。

【0037】

パーフルオロアルキル基としては、炭素数1～10を有するパーフルオロアルキル基であり、例えば、トリフルオロアルキル基、ペンタフルオロアルキル基、ヘプタフルオロアルキル基、ノナフルオロアルキル基などが挙げられる。

【0038】

また、本発明において、一般式[1]中の X_1 ないし X_{16} のうち少なくとも一つはシアノ基、パーフルオロアルキル基、または、一般式[2]で表される基から選ばれる電子吸引性置換基である。電子吸引性置換基は一般的に分子のLumo値を引き下げる効果があるため、電子吸引性置換基をテリレン分子に置換することにより、分子内の電荷移動を誘起させ、分子のLumo値を下げ、蛍光スペクトルを目的の波長域まで長波長化でき、さらにホストからの電子移動を促進させ、有機エレクトロルミネッセンス素子としての色純度、効率をよくすることができる。

【0039】

一般式[2]の R_1 は水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の芳香族複素環基を表す。

【0040】

R_1 の具体例は、上述の X_1 ないし X_{16} の具体例で示した、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の芳香族複素環基と同じものを例示できる。

【0041】

以上、本発明に用いる一般式[1]で表される有機EL素子用材料としてのテリレン化合物について説明したが、これらテリレン化合物の分子量としては、2000以下が好ましく、1500以下がさらに好ましく、1000以下が特に好ましい。この理由として、分子量が大きいと、蒸着によって素子を作成する場合の蒸着性が悪くなる懸念が考えられるためである。

【0042】

以下、表1に本発明に用いることのできる一般式[1]で表される有機EL素子用材料としてのテリレン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。

【0043】

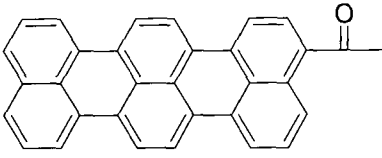
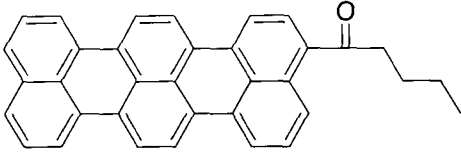
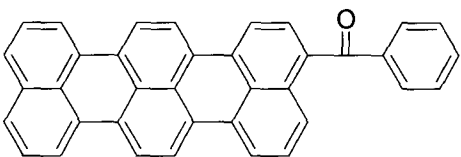
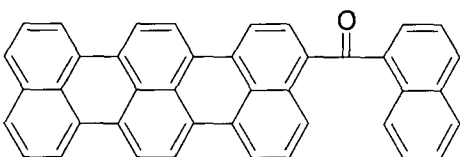
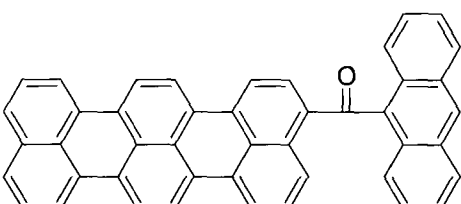
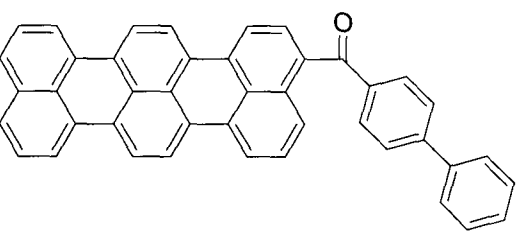
表1

10

20

30

【表 1】

1	2
	
3	4
	
5	6
	

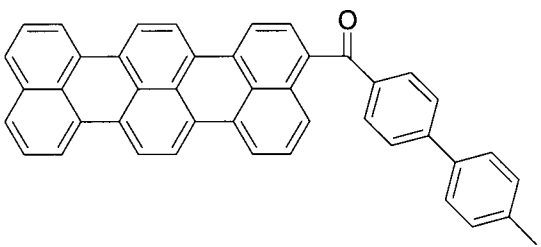
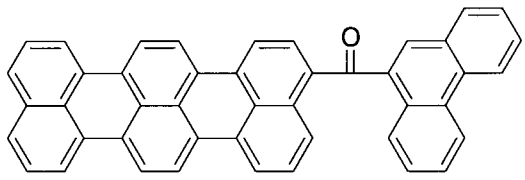
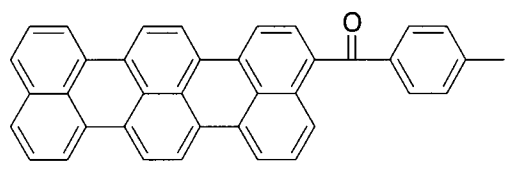
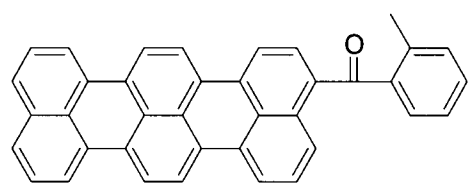
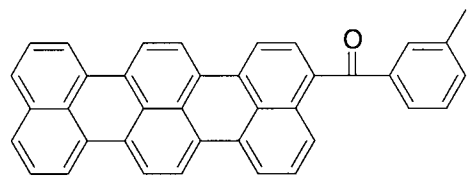
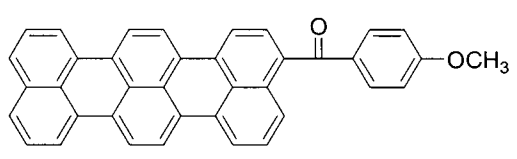
10

20

30

40

【表 1】

7	8
	
9	10
	
11	12
	

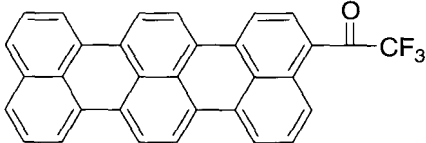
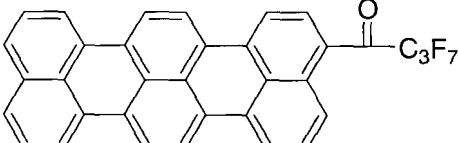
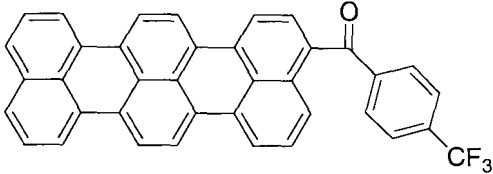
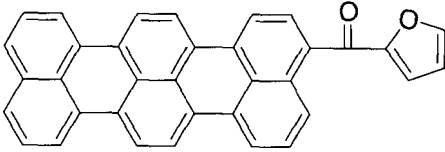
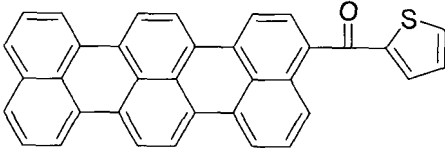
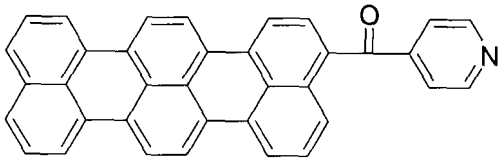
10

20

30

40

【表 1】

13	14
	
15	16
	
17	18
	

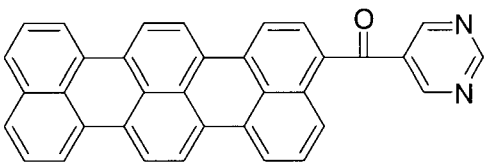
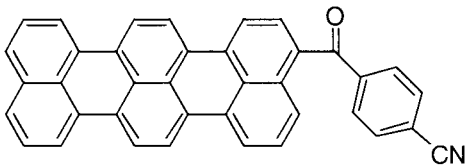
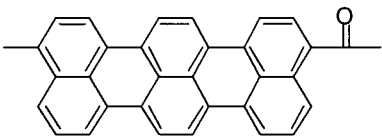
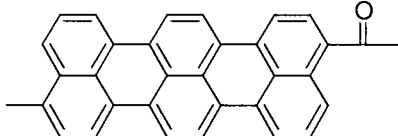
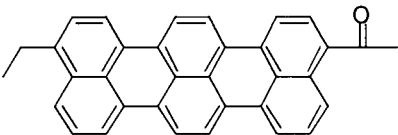
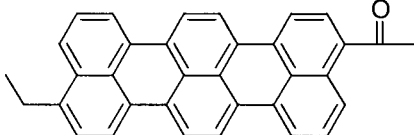
10

20

30

40

【表 1】

19	20
	
21	22
	
23	24
	

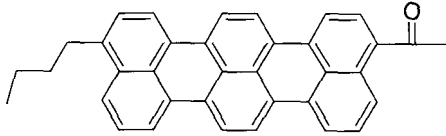
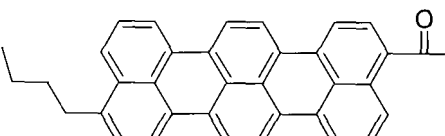
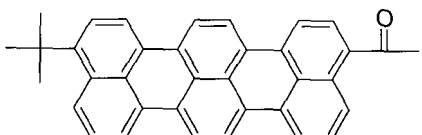
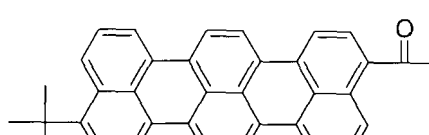
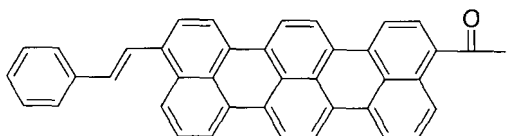
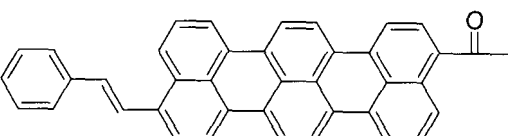
10

20

30

40

【表 1】

25	26
	
27	28
	
29	30
	

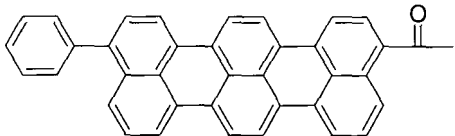
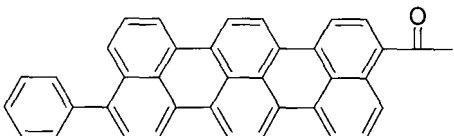
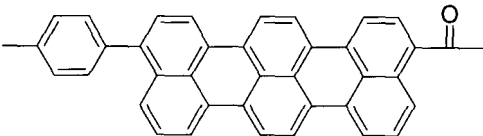
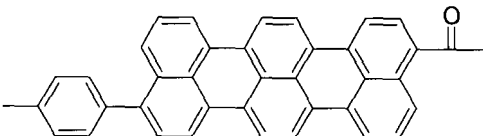
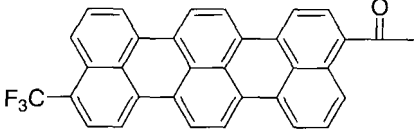
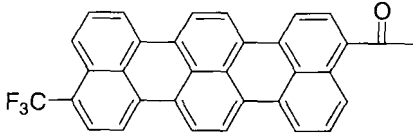
10

20

30

40

【表 1】

31	32
	
33	34
	
35	36
	

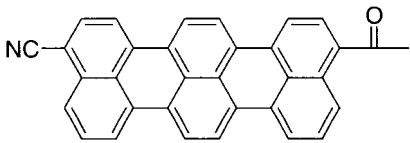
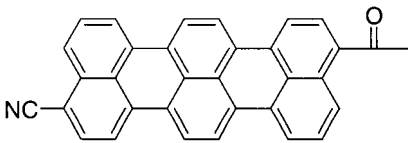
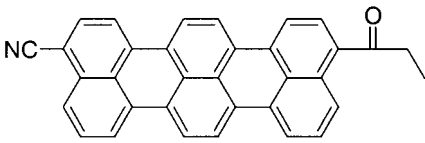
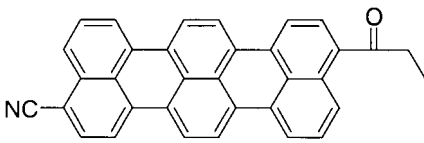
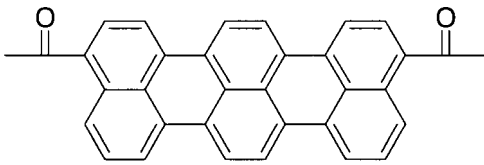
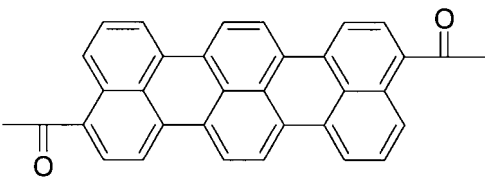
10

20

30

40

【表 1】

37	38
	
39	40
	
41	42
	

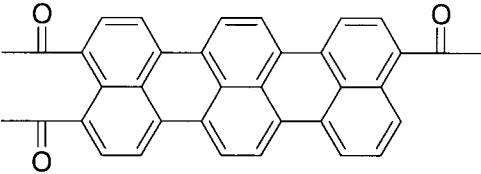
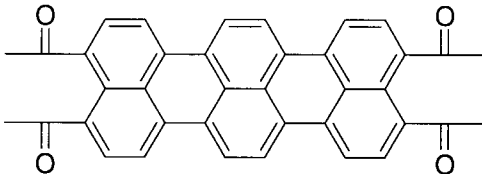
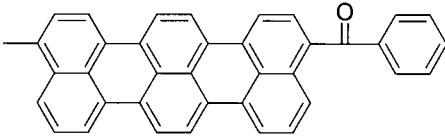
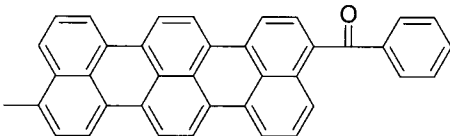
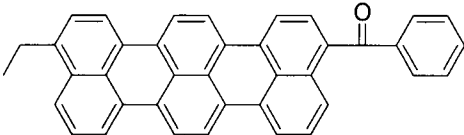
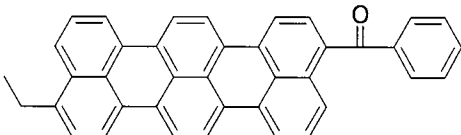
10

20

30

40

【表 1】

43	44
	
45	46
	
47	48
	

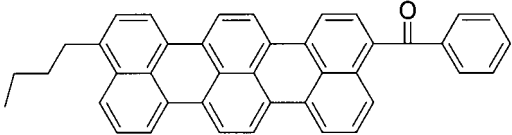
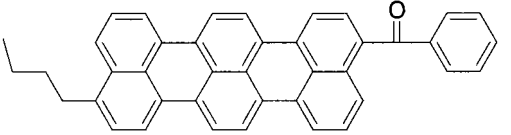
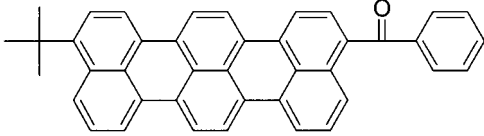
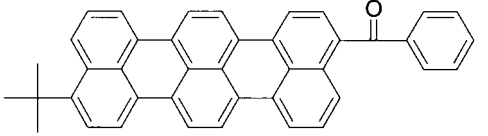
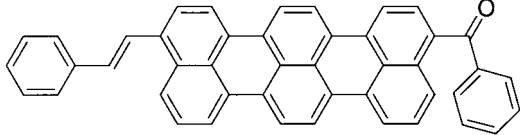
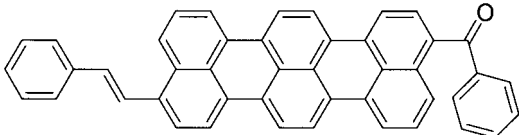
10

20

30

40

【表 1】

49	50
	
51	52
	
53	54
	

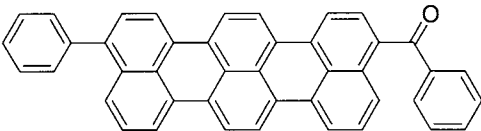
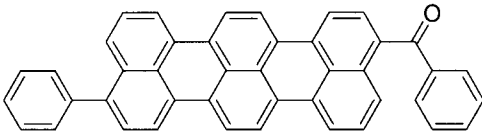
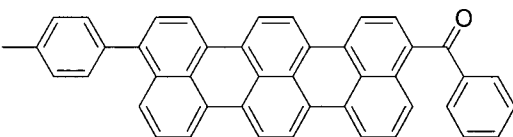
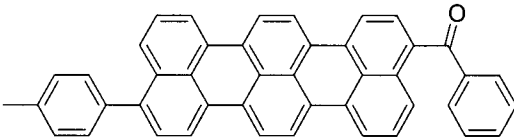
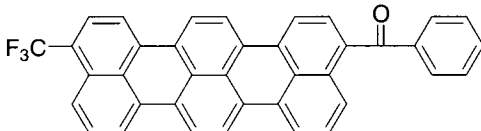
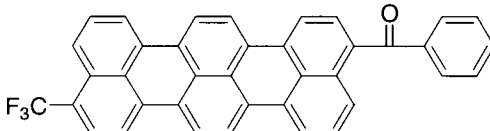
10

20

30

40

【表 1】

55	56
	
57	58
	
59	60
	

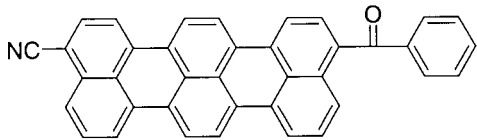
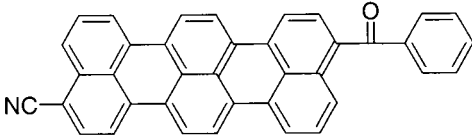
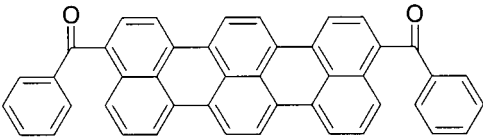
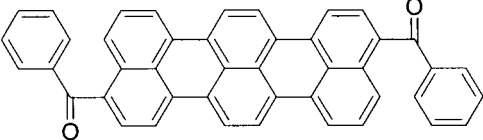
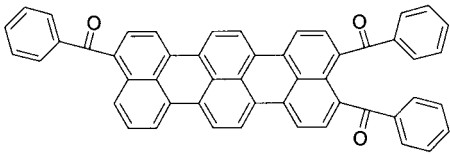
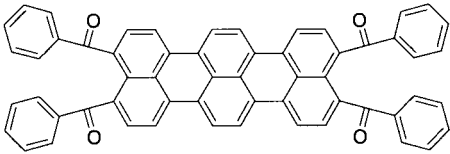
10

20

30

40

【表 1】

61	62
	
63	64
	
65	66
	

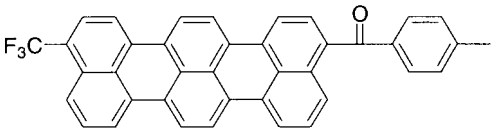
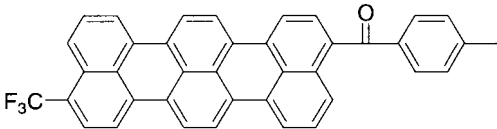
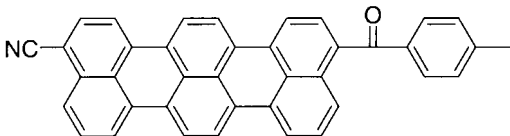
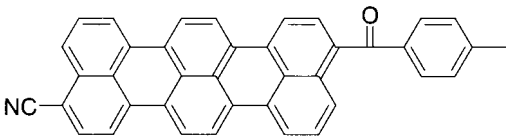
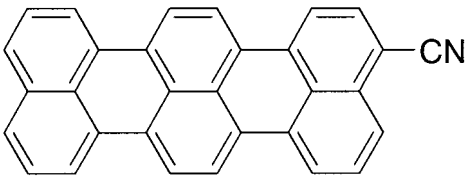
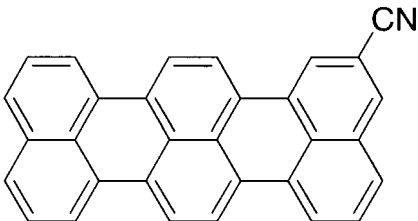
10

20

30

40

【表 1】

67	68
	
69	70
	
71	72
	

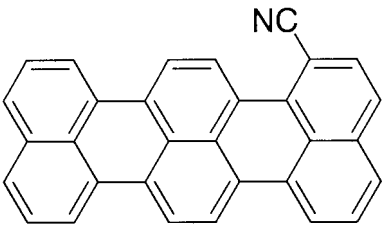
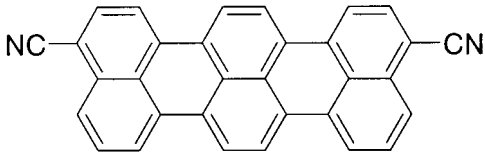
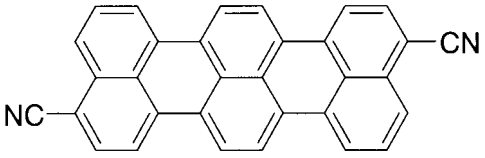
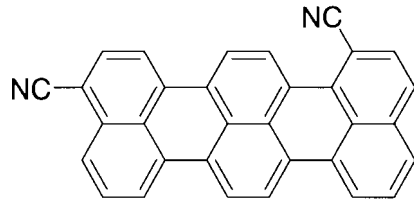
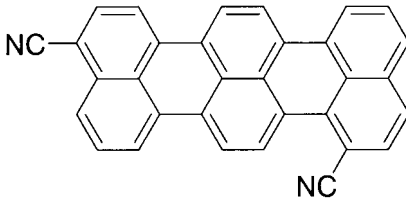
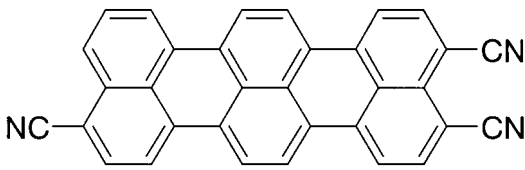
10

20

30

40

【表 1】

73	74
	
75	76
	
77	78
	

10

20

30

40

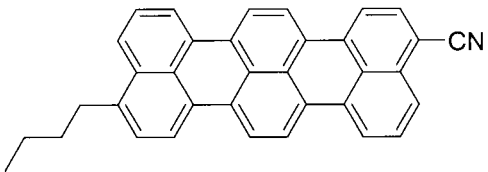
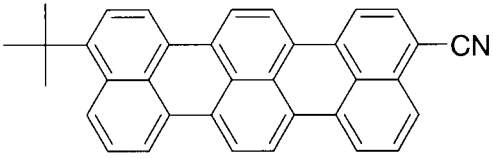
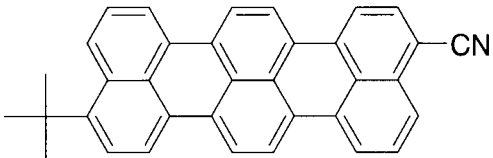
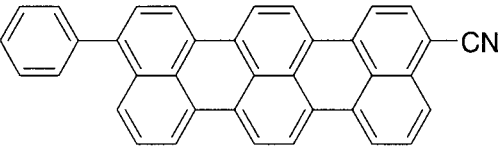
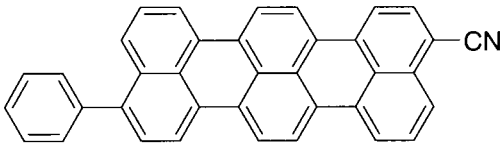
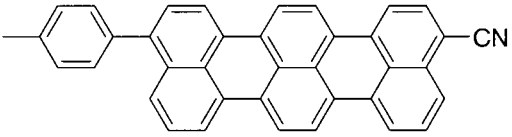
10

20

30

40

【表 1】

85	86
	
87	88
	
89	90
	

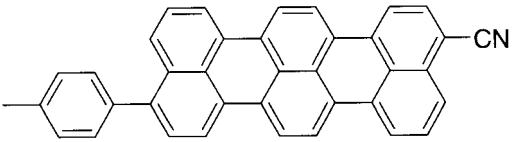
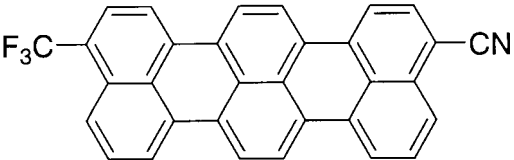
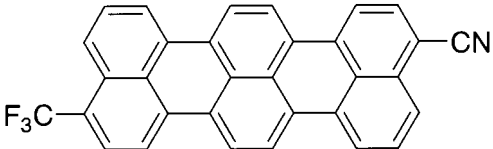
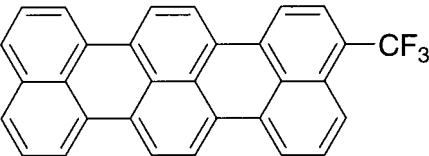
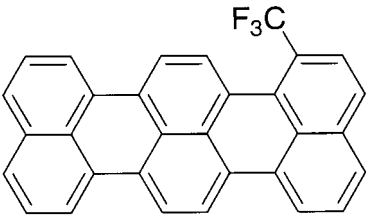
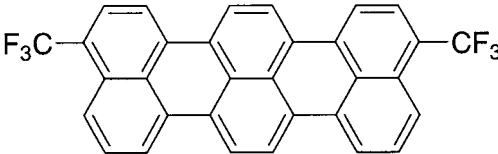
10

20

30

40

【表 1】

91	92
	
93	94
	
95	96
	

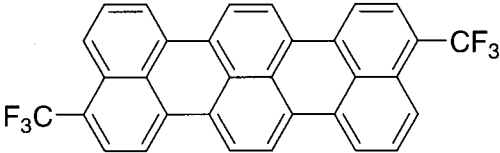
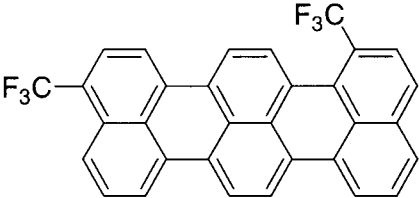
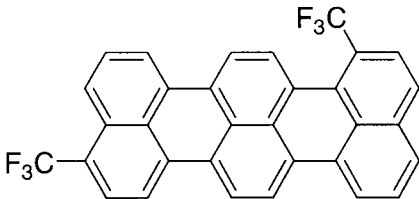
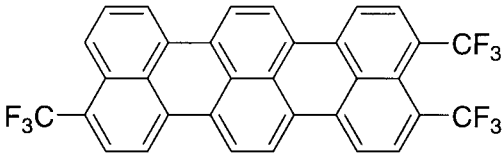
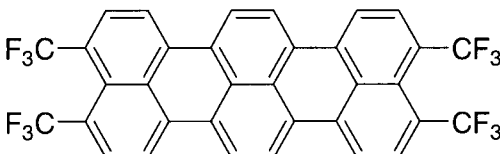
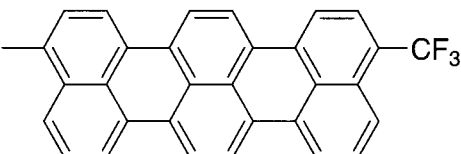
10

20

30

40

【表 1】

97	98
	
99	100
	
101	102
	

10

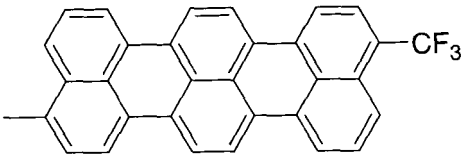
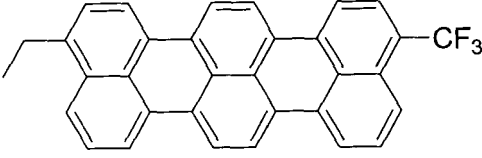
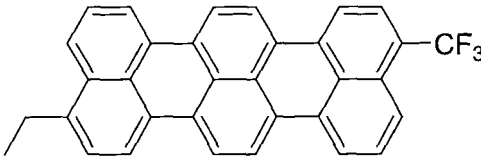
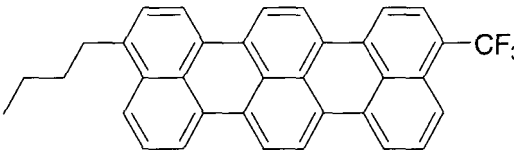
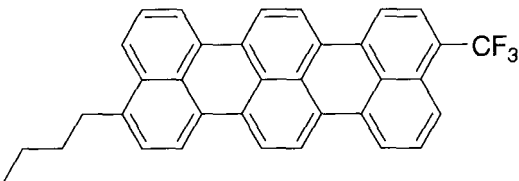
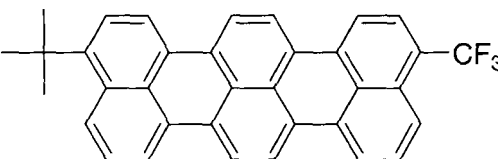
20

30

40

【 0 0 6 0 】

【表 1】

103	104
	
105	106
	
107	108
	

10

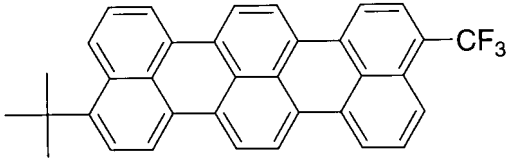
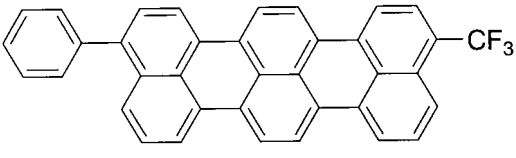
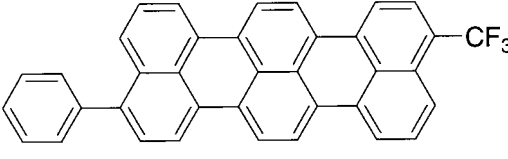
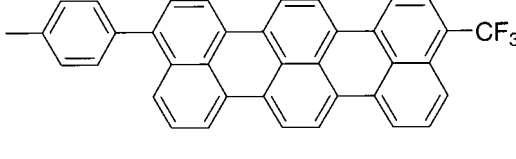
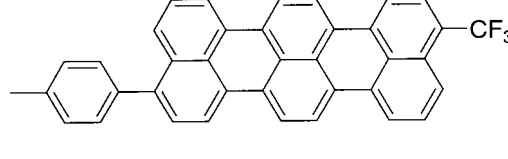
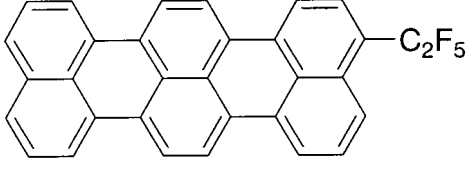
20

30

40

【 0 0 6 1 】

【表 1】

109	110
	
111	112
	
113	114
	

10

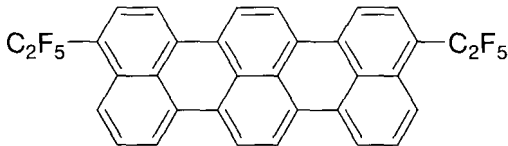
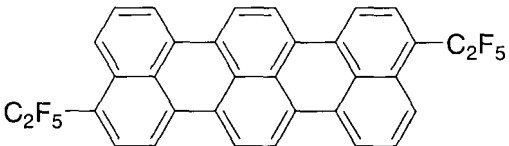
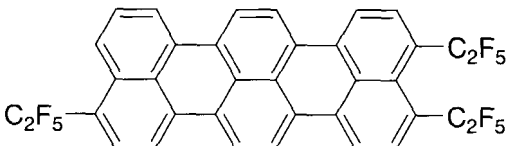
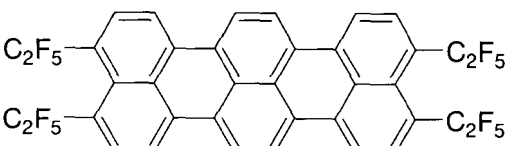
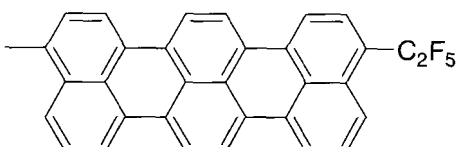
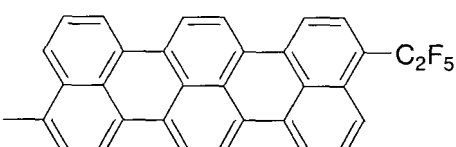
20

30

40

【 0 0 6 2 】

【表 1】

115	116
	
117	118
	
119	120
	

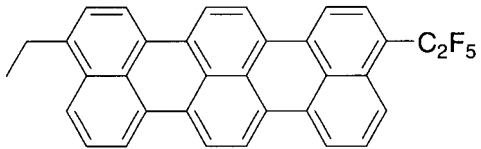
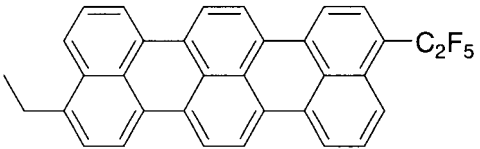
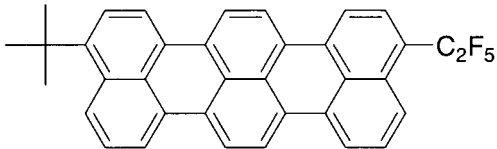
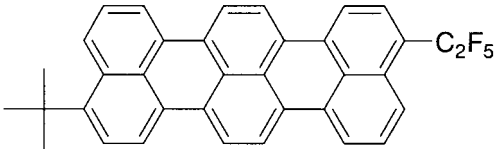
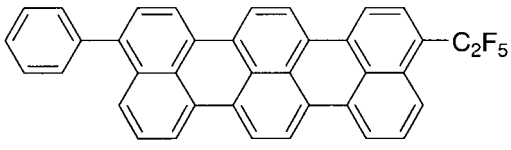
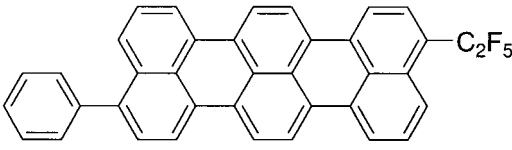
10

20

30

40

【表 1】

121	122
	
123	124
	
125	126
	

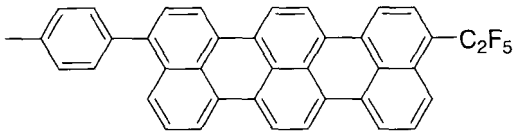
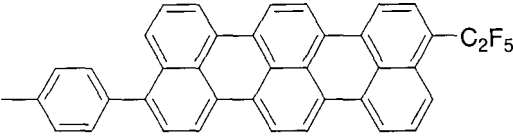
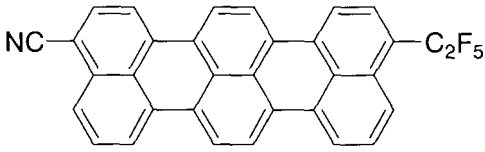
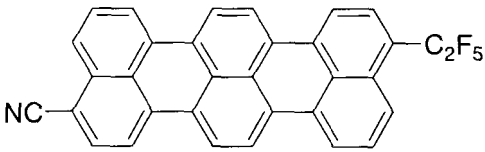
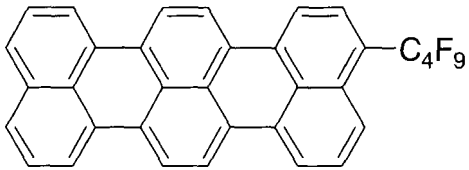
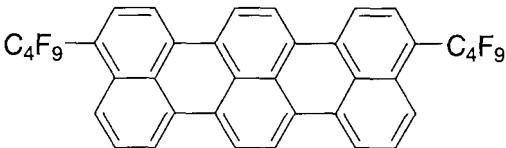
10

20

30

40

【表 1】

127	128
	
129	130
	
131	132
	

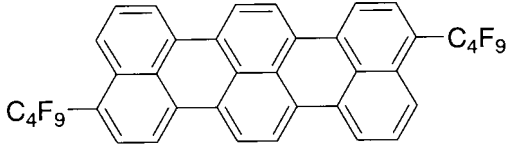
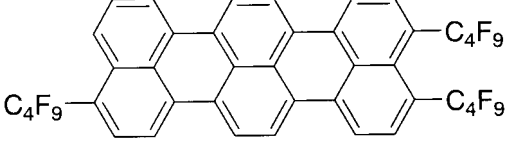
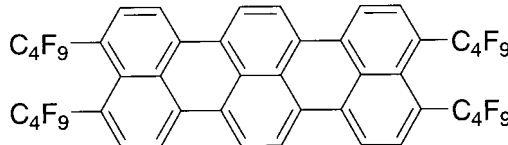
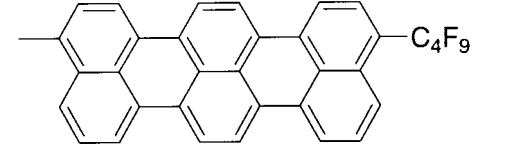
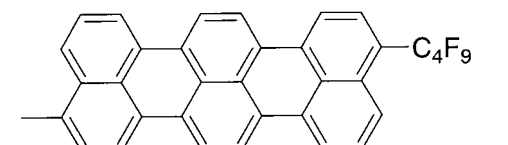
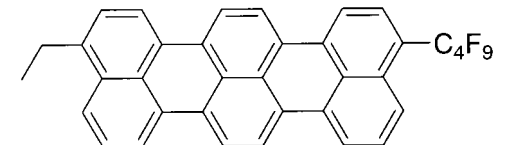
10

20

30

40

【表 1】

133	134
	
135	136
	
137	138
	

10

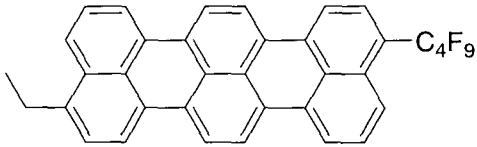
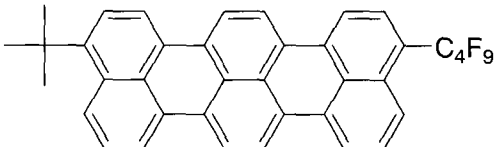
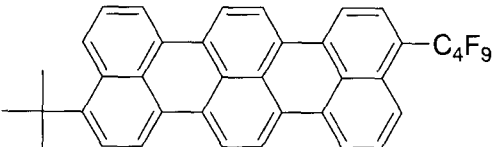
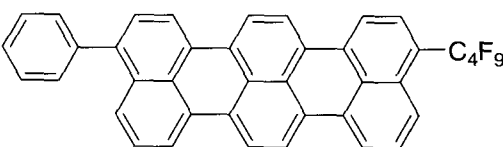
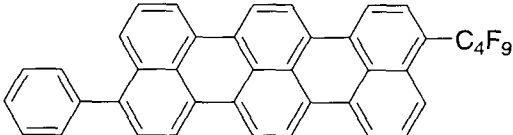
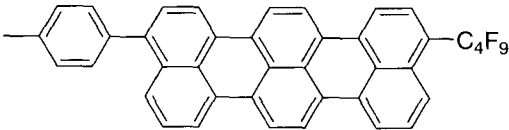
20

30

40

【 0 0 6 6 】

【表 1】

139	140
	
141	142
	
143	144
	

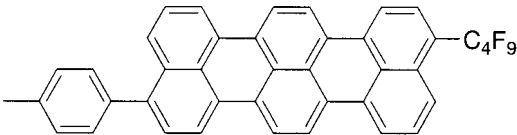
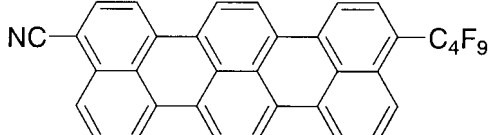
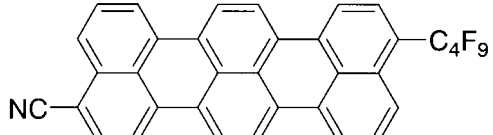
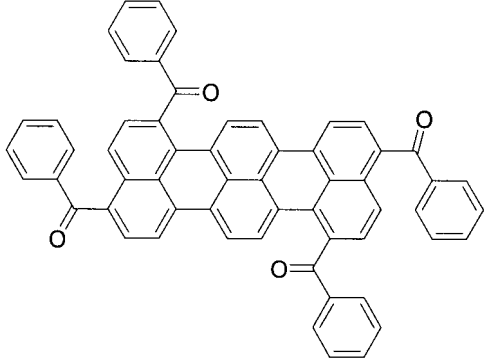
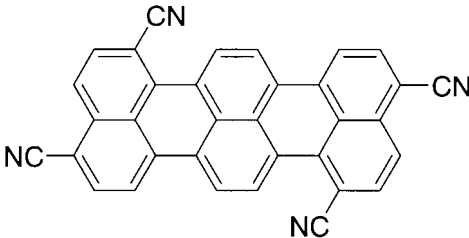
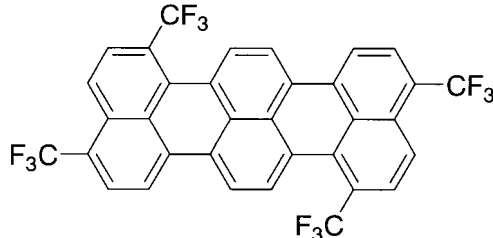
10

20

30

40

【表 1】

145	146
	
147	148
	
149	150
	

10

20

30

40

【0068】

本発明の一般式〔1〕で表される有機EL素子用材料としてのテリレン化合物は、公知の方法で得ることができ、例えば、1-（ジヒドロキシボリル）ナフタレン誘導体と3-プロモペリレン誘導体を鈴木-宮浦カップリングにより、1，1'：4'，1''-ターナフチレン誘導体とした後、塩化第二銅と塩化アルミニウムを用いて環化することにより、一般式〔1〕の誘導体を合成することができる。

【0069】

50

以上の合成法は一例であり、特に限定されるものではない

次に、一般式〔3〕で表されるペリレン化合物について説明する。一般式〔3〕で表される化合物において、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基は、それぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のアルキニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシル基、置換若しくは無置換のアシル基、置換若しくは無置換のアルキルチオ基、置換若しくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基を表す。 Y_1 ないし Y_{12} の置換基は、それぞれ独立に、自分以外の Y_1 ないし Y_{12} と環状構造を形成することはない。但し、 Y_1 ないし Y_{12} の置換基の中の少なくとも1つは、置換若しくは未置換のアミノ基である。

10

【0070】

Y_1 ないし Y_{12} の具体例は、上述の X_1 ないし X_{16} の具体例で示した、ハロゲン原子、置換若しくは無置換のアミノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換のアルキニル基、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若しくは無置換の複素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、置換若しくは無置換のアシル基、置換若しくは無置換のアルキルチオ基、置換若しくは無置換のアリールチオ基、パーフルオロアルキル基と同じものを例示できる。

20

【0071】

以上、本発明に用いる一般式〔3〕で表されるペリレン化合物について説明したが、これらペリレン化合物の分子量としては、2000以下が好ましく、1500以下がさらに好ましく、1000以下が特に好ましい。この理由として、分子量が大きいと、蒸着によって素子を作成する場合の蒸着性が悪くなる懸念が考えられるためである。

【0072】

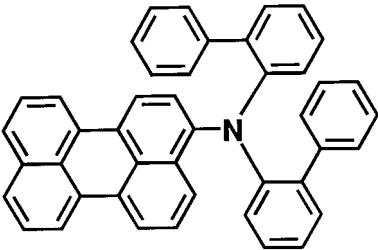
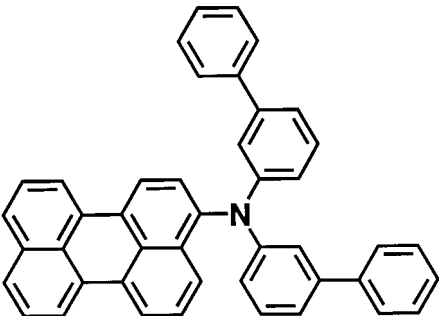
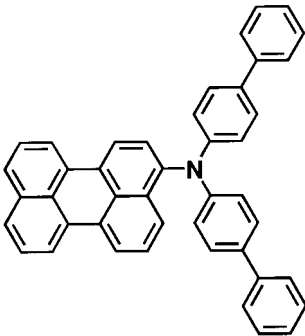
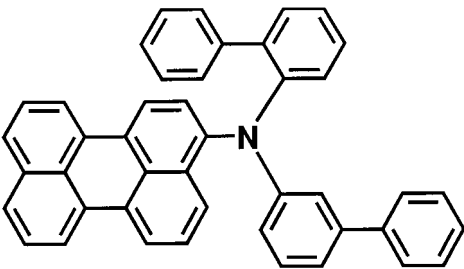
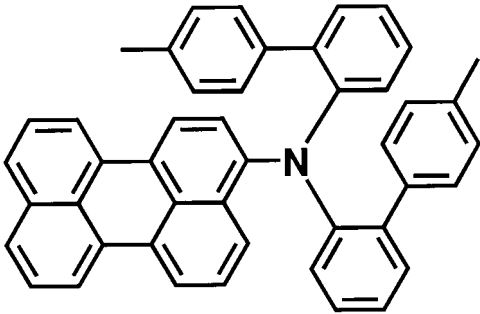
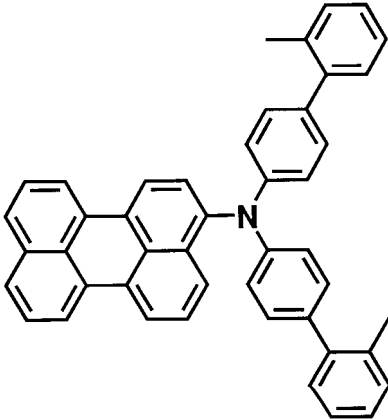
以下、表2に本発明の有機EL素子用材料として用いることができる一般式〔3〕で表されるペリレン化合物の代表例を示すが、本発明は、なんらこれらに限定されるものではない。

30

【0073】

表2

【表 2】

151	152
	
153	154
	
155	156
	

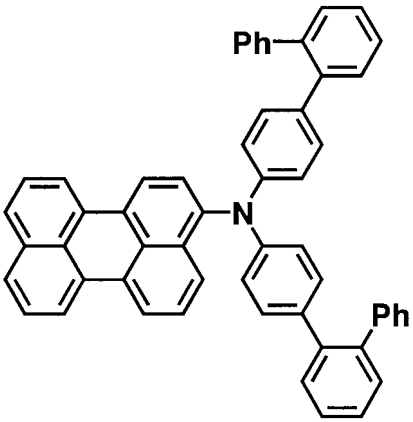
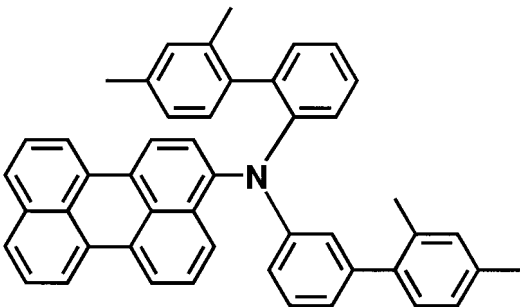
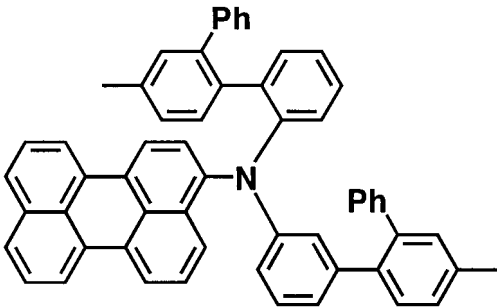
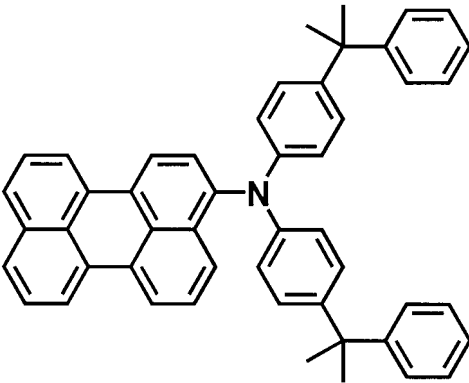
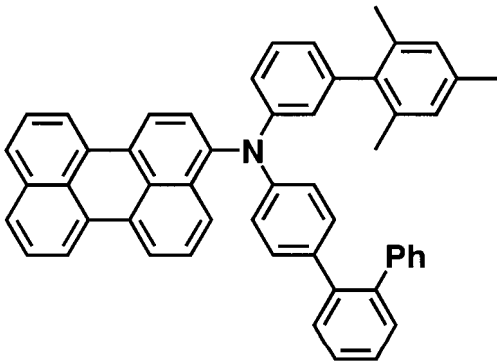
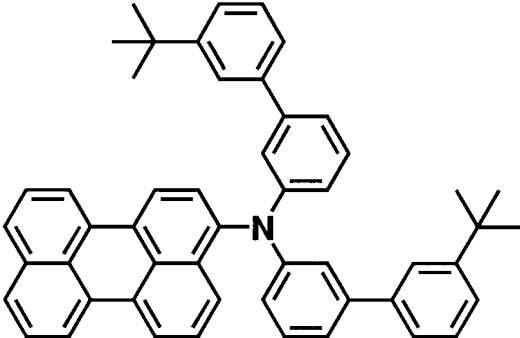
10

20

30

40

【表 2】

157	158
	
159	160
	
161	162
	

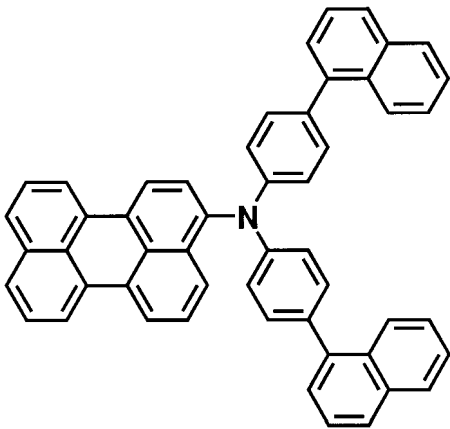
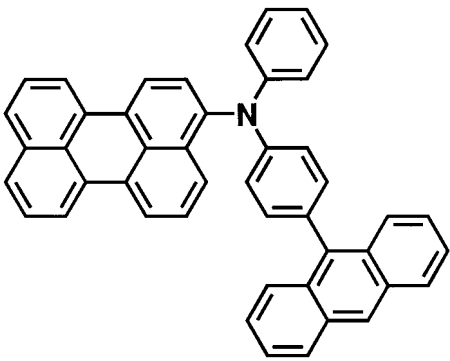
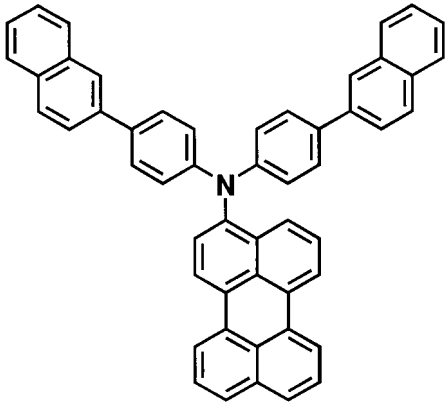
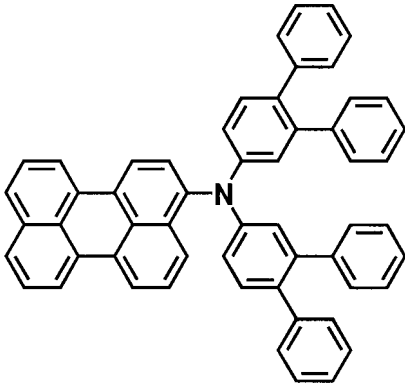
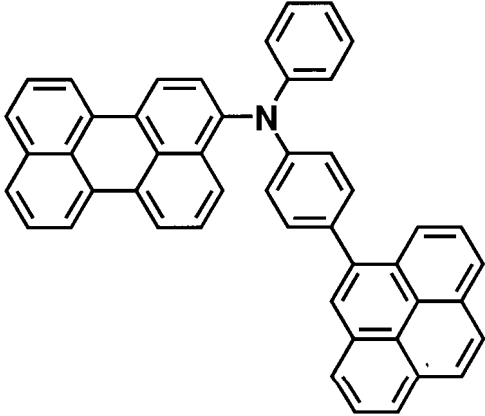
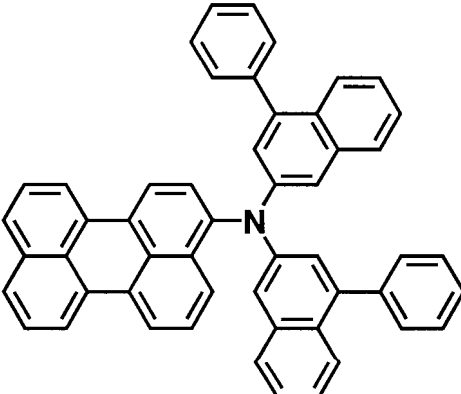
10

20

30

40

【表 2】

163	164
	
165	166
	
167	168
	

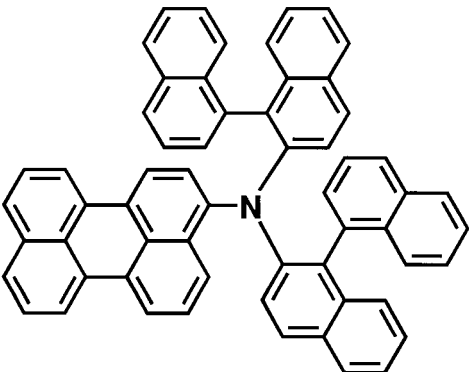
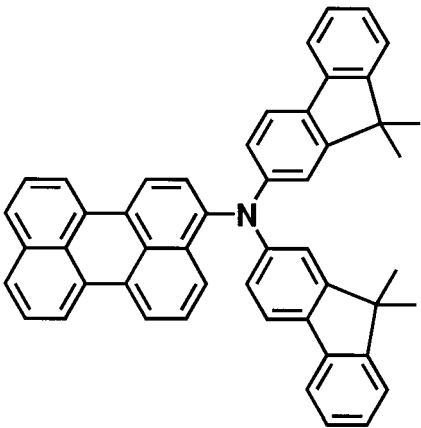
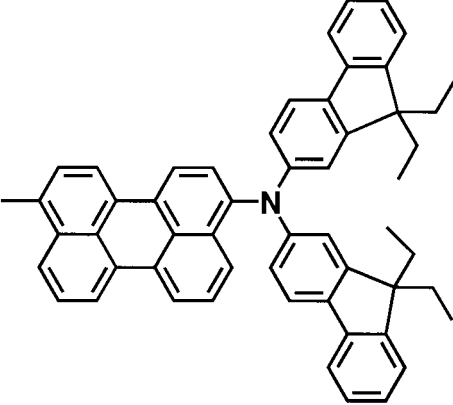
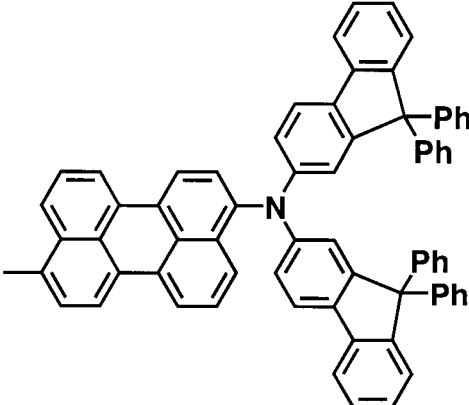
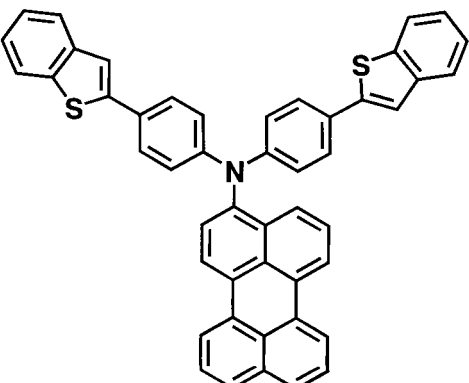
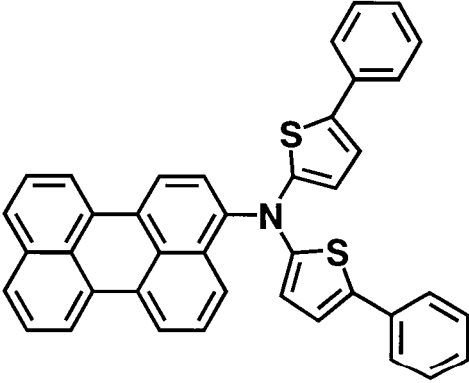
10

20

30

40

【表 2】

169	170
	
171	172
	
173	174
	

10

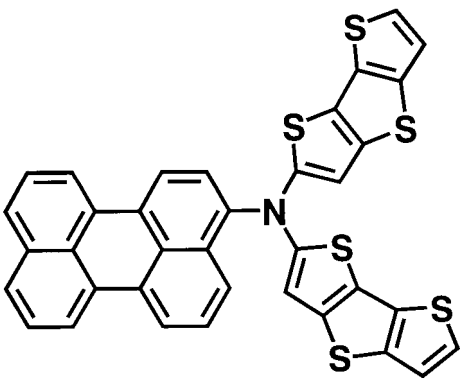
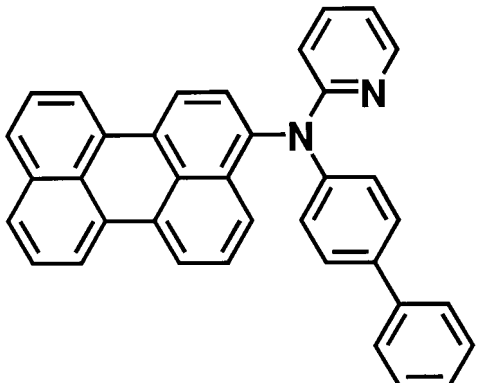
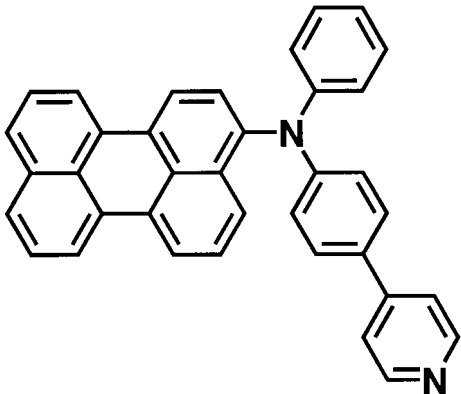
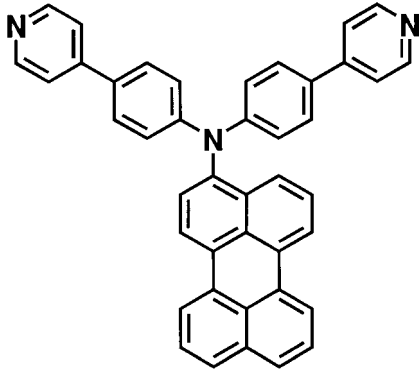
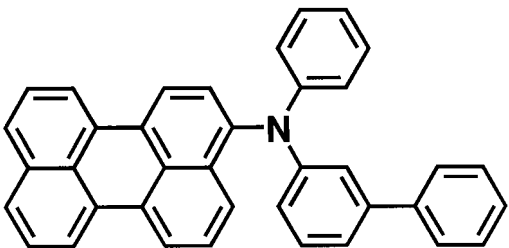
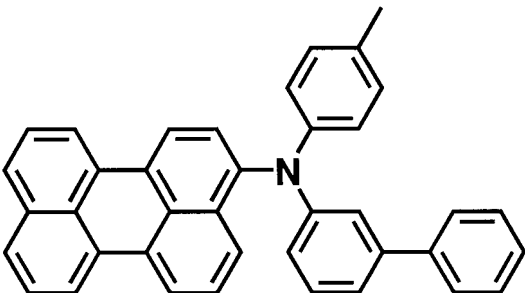
20

30

40

【 0 0 7 7 】

【表 2】

175	176
	
177	178
	
179	180
	

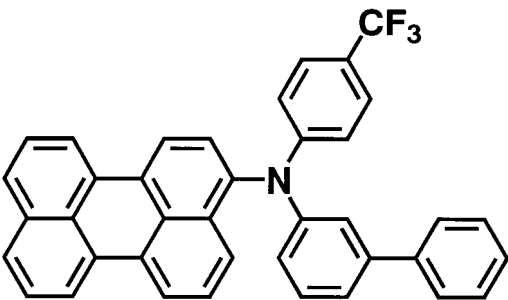
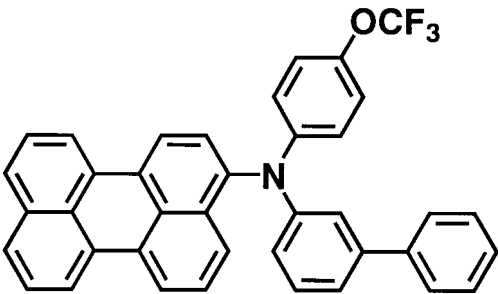
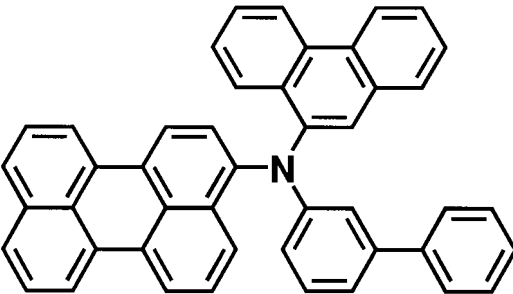
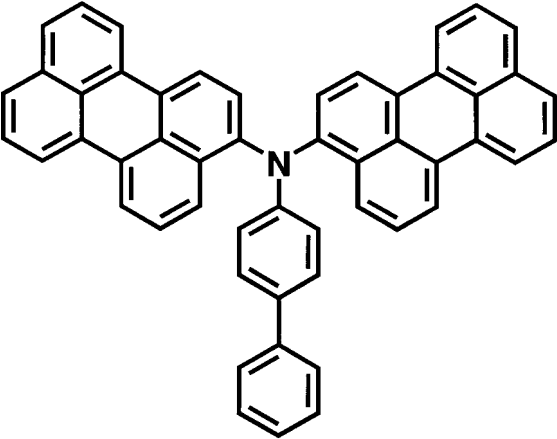
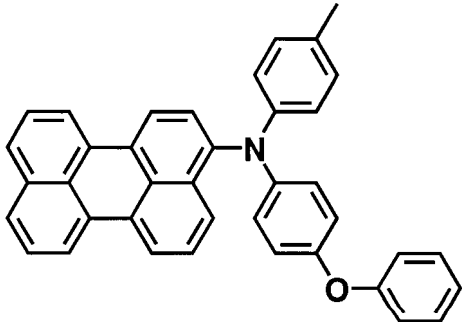
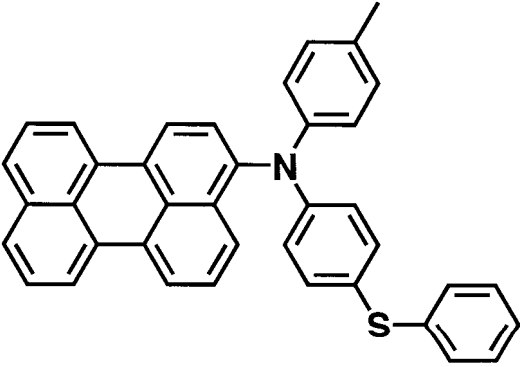
10

20

30

40

【表 2】

181	182
	
183	184
	
185	186
	

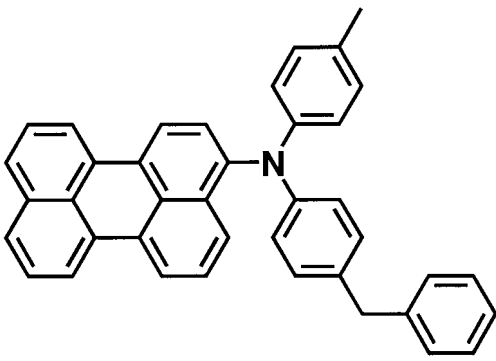
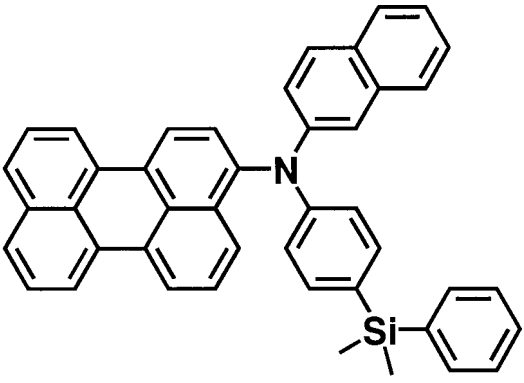
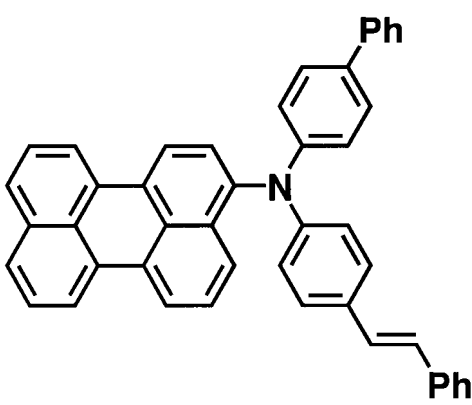
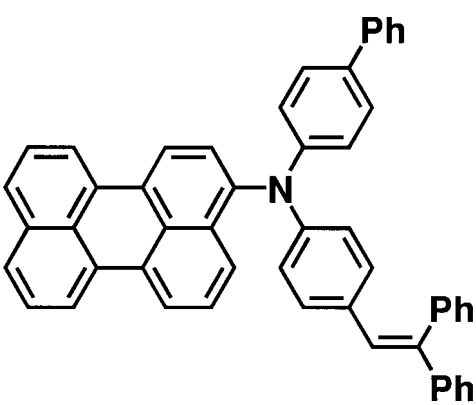
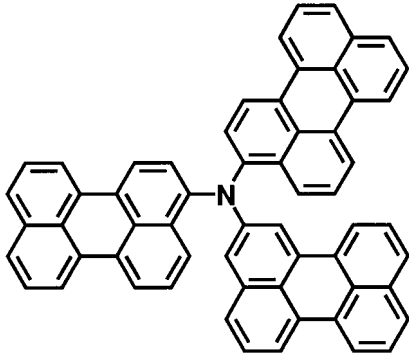
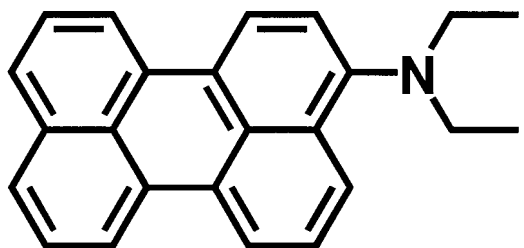
10

20

30

40

【表 2】

187	188
	
189	190
	
191	192
	

10

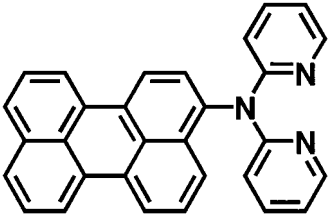
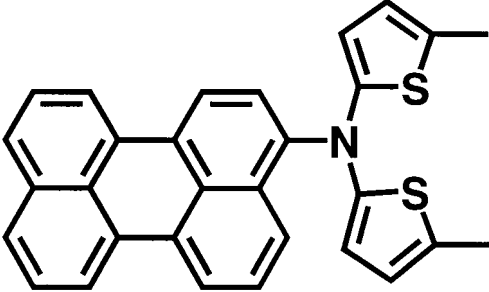
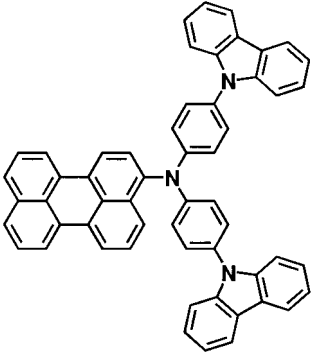
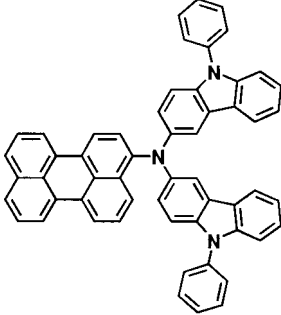
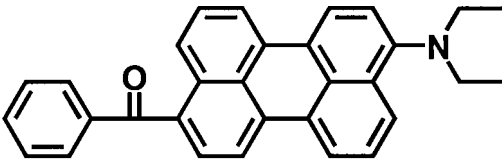
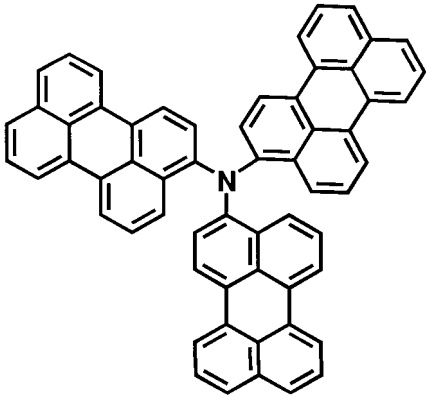
20

30

40

【 0 0 8 0 】

【表 2】

193	194
	
195	196
	
197	198
	

10

20

30

40

【0081】

有機EL素子は、陽極と陰極間に一層または多層の有機層を形成した素子から構成されるが、ここで、一層型有機EL素子とは、陽極と陰極との間に発光層のみからなる素子を指す。一方、多層型有機EL素子とは、発光層の他に、発光層への正孔や電子の注入を容易にしたり、発光層内での正孔と電子との再結合を円滑に行わせたりすることを目的として、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層などを積層させたものを指す。し

50

たがって、多層型有機EL素子の代表的な素子構成としては、(1)陽極／正孔注入層／発光層／陰極、(2)陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／陰極、(3)陽極／正孔注入層／発光層／電子注入層／陰極、(4)陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子注入層／陰極、(5)陽極／正孔注入層／発光層／正孔阻止層／電子注入層／陰極、(6)陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子注入層／陰極、(7)陽極／発光層／正孔阻止層／電子注入層／陰極、(8)陽極／発光層／電子注入層／陰極等の多層構成で積層した素子構成が考えられる。

【0082】

正孔注入層には、発光層に対して優れた正孔注入効果を示し、かつ陽極界面との密着性と薄膜形成性に優れた正孔注入層を形成できる正孔注入材料が用いられる。また、このような材料を多層積層させ、正孔注入効果の高い材料と正孔輸送効果の高い材料とを多層積層させた場合、それぞれに用いる材料を正孔注入材料、正孔輸送材料と呼ぶことがある。そのような正孔注入材料あるいは正孔輸送材料の例としては、フタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾールチオン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、テトラヒドロイミダゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、アシルヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、芳香族三級アミン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリシラン誘導体等があげられるが、素子作成に必要な薄膜を形成し、陽極からの正孔を注入ができて、正孔を輸送できる材料であれば、特にこれらに限定されるものではない。

【0083】

上記材料の中でも特に好適に使用することのできる正孔注入材料あるいは正孔輸送材料としては、芳香族三級アミン誘導体および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、例えば、N, N'-ジフェニル-N, N'-(3-メチルフェニル)-1, 1'-ビフェニル-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'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジナフチル-1, 1'-ビフェニル-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-フェニル-シクロヘキサン、ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル]ベンジジン(α -NPD)およびこれら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、これらは正孔注入材料、正孔輸送材料いずれにも好適に使用することができる。また、フタロシアニン(Pc)誘導体としては、例えば、H₂Pc、CuPc、CoPc、NiPc、ZnPc、PdPc、FePc、MnPc、ClAlPc、ClGaPc、ClInPc、ClSnPc、Cl₂SiPc、(HO)AlPc、(HO)GaPc、VO₂Pc、TiOPc、MoOPc、GaPc-O-GaPc等のフタロシアニン誘導体があげられ、これらは特に正孔注入材料に好適に使用することができる。

【0084】

電子注入層には、発光層に対して優れた電子注入効果を示し、かつ陰極界面との密着性と薄膜形成性に優れた電子注入層を形成できる電子注入材料が用いられる。そのような電子注入材料の例としては、金属錯体化合物、含窒素五員環誘導体、フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェノキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ペリレンテトラカルボン酸誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、シロール誘導体、カルシウムアセチルアセトナート、酢酸ナトリウムなどがあげられる。また、セシウム等の金属をバソフェナントロリンにドーブした無機／有機複合材料(高分子学会予稿集、第50巻、4号、660頁、2001年発行に記載)や第50回応用物理学関連連合講演会講演予稿集、No. 3、1402頁、2003年発行記載のBCP、TPP、T5MPyTZ等も電子注入材料の例としてあげられるが、素子作成に必要な薄膜を形成し、陰極からの電子を注入できて、電子を輸送できる材料であれば、特にこれらに限

定されるものではない。

【0085】

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。本発明に使用可能な電子注入材料の内、好ましい金属錯体化合物としては、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（5-フェニル-8-ヒドロキシキノリナート）アルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）（1-ナフトラート）アルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）（2-ナフトラート）アルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）（フェノラート）アルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）（4-シアノ-1-ナフトラート）アルミニウム、ビス（4-メチル-8-ヒドロキシキノリナート）（1-ナフトラート）アルミニウム、ビス（5-メチル-8-ヒドロキシキノリナート）（2-ナフトラート）アルミニウム、ビス（5-フェニル-8-ヒドロキシキノリナート）（フェノラート）アルミニウム、ビス（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）アルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）クロロアルミニウム、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）（o-クレゾラート）アルミニウム等のアルミニウム錯体化合物、トリス（8-ヒドロキシキノリナート）ガリウム、トリス（2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート）ガリウム、トリス（2-メチル-5-フェニル-8-ヒドロキシキノリナート）ガリウム、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、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、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、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、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、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、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、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、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、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）ガリウム等のガリウム錯体化合物の他、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）銅、ビス（8-ヒドロキシキノリナート）マンガン、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（8-ヒドロキシキノリナート）亜鉛、ビス（10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート）亜鉛等の金属錯体化合物があげられる。

【0086】

また、本発明に使用可能な電子注入材料の内、好ましい含窒素五員環誘導体としては、オキサゾール誘導体、チアゾール誘導体、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などがあげられ、具体的には、2，5-ビス（1-フェニル）-1，3，4-オキサゾール、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"-ビフェニル）-1，3，4-オキサジアゾール（PBD）、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"-ビフェニル）-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"-ビフェニル）-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-フェニルトリアゾリル）〕ベンゼン等があげられる。

【0087】

正孔阻止層には、発光層を経由した正孔が電子注入層に達するのを防ぎ、薄膜形成性に

優れた層を形成できる正孔阻止材料が用いられる。そのような正孔阻止材料の例としては、ビス（８－ヒドロキシキノリナート）（４－フェニルフェノラート）アルミニウム等のアルミニウム錯体化合物や、ビス（２－メチル－８－ヒドロキシキノリナート）（４－フェニルフェノラート）ガリウム等のガリウム錯体化合物、２，９－ジメチル－４，７－ジフェニル－１，１０－フェナントロリン（ＢＣＰ）等の含窒素縮合芳香族化合物があげられる。

【００８８】

本発明の有機ＥＬ素子の発光層は、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料単独、または、１～３種のそれぞれ異なる化合物を組み合わせた混合層によって形成されてもよい。１～３種のそれぞれ異なる化合物とは、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料を効率よく励起、または、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料を介して効率よく励起されるものであればよく、好ましくは縮合多環芳香族アミン化合物があげられる。特に好ましくは、一般式〔３〕で表されるペリレン系化合物があげられる。

10

【００８９】

本発明の有機ＥＬ素子の発光層において、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料と１～３種のそれぞれ異なる化合物とで混合層を形成する場合、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料が発光材料として使用される場合、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料は、１～３種のそれぞれ異なる化合物に対して０．００１重量％～５０重量％の範囲で含有されていることが好ましく、０．０１重量％～１０重量％の範囲で含有されていることが特に好ましい。また、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料がホスト材料として使用される場合、一般式〔１〕で表される有機ＥＬ素子用材料は、１～３種のそれぞれ異なる化合物に対して５０重量％～９９．９９９重量％の範囲で含有されていることが好ましく、９０重量％～９９．９９重量％の範囲で含有されていることが特に好ましい。

20

【００９０】

本発明の有機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て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。

【００９１】

本発明の有機ＥＬ素子の陽極に使用される材料は、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、パラジウム等の金属およびそれらの合金、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム（ＩＴＯ）等の導電性金属酸化物、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性ポリマー等があげられる。特に本発明の有機ＥＬ素子の陽極に使用される導電性材料としては、できるだけ抵抗値の低いものが好ましく、ＩＴＯガラス、ＮＥＳＡガラスが好適に使用される。

30

【００９２】

本発明の有機ＥＬ素子の陰極に使用される材料は、電子を効率よく有機ＥＬ素子に注入できる材料であれば特に限定されないが、一般に、白金、金、銀、銅、鉄、錫、亜鉛、アルミニウム、インジウム、クロム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムおよびこ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、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどの低仕事関数金属を含む合金が好ましい。また、フッ化リチウムのような無機塩を上記低仕事関数金属の替わりに使用することも可能である。また、これら陰極の作成方法としては、抵抗加熱、電子線ビーム照射、スパッタリング、イオンプレーティング、コーティングなどの業界公知の方法で作成することができる。以上述べた陽極および陰極は、必要に応じて二層以上の層構成により形成されていても良い。

40

【００９３】

本発明の有機ＥＬ素子からの発光を効率よく取り出すためには、発光を取り出す面の基

50

板の材質が充分透明であることが望ましく、具体的には素子からの発光の発光波長領域における透過率が50%以上、好ましくは90%以上であることが望ましい。これら基板は、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、ガラスの他、ポリエチレン、ポリエーテルスルホン、ポリプロピレン等の透明性ポリマーが推奨される。

【0094】

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、電子線ビーム照射、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、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り、逆に膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生し、電界を印加しても十分な発光輝度が得にくくなる。したがって、各層の膜厚は、1 nmから1 μ mの範囲が適しているが、10 nmから0.2 μ mの範囲がより好ましい。

【0095】

また、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、素子の表面に保護層を設けたり、樹脂等により素子全体を被覆や封止を施したりしても良い。特に素子全体を被覆や封止する際には、光によって硬化する光硬化性樹脂が好適に使用される。

【0096】

以上述べたように、本有機EL素子は、低い駆動電圧で高い色純度と輝度を示す赤色発光を得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。

【実施例】

【0097】

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。本実施例では、特に断りのない限り、混合比は全て重量比を示す。また、電極面積2 mm $\times$ 2 mmの有機EL素子の特性を測定した。尚、実施にあたって本発明の材料以外は、公知の材料を用いた。

【0098】

実施例1

厚さ200 nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を、窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを、蒸着速度0.2 nm/secで75 nmの厚さに蒸着し、正孔輸送層とした。次いで、表1の化合物71と表2の化合物153を1:99（重量比）の組成比で共蒸着して膜厚20 nmの発光層を得た。次に、Alq3を、蒸着速度0.2 nm/secで50 nmの厚さに蒸着し、電子輸送層とした。さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2 nm/secで200 nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、この素子からは、最高輝度が12500 cd/m²の赤色発光が得られた。この素子は駆動電圧5 Vでの輝度が540 cd/m²であり、その時の発光効率は4.3 lm/Wであり、発光輝度500 cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は1500時間であった。

【0099】

実施例2～実施例34

実施例1の化合物71の代わりに表3に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧5 Vで

の輝度およびそのときの発光効率および発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表 3 に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧 5 V での輝度が 350 cd/m^2 以上であり、発光効率 2.4 lm/W 以上であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は 1100 時間以上であった。

【0100】

表 3

【表 3】

	化合物番号	輝度(cd/m^2)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例1	107	540	4.3	1500
実施例2	3	500	3.5	1600
実施例3	5	490	3.4	1400
実施例4	12	440	3.2	1400
実施例5	17	450	3.6	1300
実施例6	34	460	3.5	1200
実施例7	37	450	3.4	1200
実施例8	41	480	3.2	1200
実施例9	42	470	3.3	1300
実施例10	43	470	3.5	1400
実施例11	44	470	3.7	1200
実施例12	56	350	2.4	1300
実施例13	57	360	2.5	1400
実施例14	58	380	2.7	1300
実施例15	61	400	2.8	1200
実施例16	66	330	2.8	1400
実施例17	72	360	2.7	1300
実施例18	81	380	2.6	1100
実施例19	91	390	3.3	1000
実施例20	101	320	3.5	1000
実施例21	105	370	3.5	1100
実施例22	106	370	3.8	1300
実施例23	109	490	3.8	1400
実施例24	111	530	4.0	1600
実施例25	115	530	3.8	1600
実施例26	116	530	3.9	1500
実施例27	120	520	4.0	1400
実施例28	123	510	4.1	1400
実施例29	126	500	3.9	1400
実施例30	134	520	4.0	1400
実施例31	141	510	4.0	1500
実施例32	151	450	3.8	1300
実施例33	154	440	3.7	1200
実施例34	160	450	3.5	1100

【0101】

実施例 35～57

実施例 1 の化合物 153 の代わりに表 4 に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例 1 と同様の方法で有機 EL 素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧 5 V での輝度およびそのときの発光効率および発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表 4 に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧 5 V での輝度が 310 cd/m^2 以上であり、発光効率 2.4 lm/W 以上であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は 1000 時間以上であった。

【0102】

10

20

30

40

50

表 4

【表 4】

	化合物番号	輝度(cd/m ²)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例1	165	540	4.3	1500
実施例35	164	490	4.0	1400
実施例36	168	490	4.0	1200
実施例37	169	450	3.6	1500
実施例38	172	440	3.4	1400
実施例39	175	440	3.5	1500
実施例40	177	450	3.5	1400
実施例41	181	500	3.9	1300
実施例42	185	450	3.3	1000
実施例43	187	470	3.4	1000
実施例44	188	520	4.3	1100
実施例45	189	520	4.2	1200
実施例46	190	500	4.0	1200
実施例47	191	490	3.9	1200
実施例48	192	490	3.9	1200
実施例49	196	350	2.8	1000
実施例50	203	510	4.0	1400
実施例51	204	450	3.6	1200
実施例52	205	530	4.2	1200
実施例53	206	330	2.8	1000
実施例54	207	450	3.7	1200
実施例55	208	460	3.7	1100
実施例56	209	310	2.4	1000
実施例57	210	530	4.2	1500

10

20

30

40

50

【0103】

実施例58

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を、窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 3×10^{-6} Torrに減圧した。まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを、蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔輸送層とした。次いで、表1の化合物71を蒸着して膜厚20nmの発光層を得た。次に、Alq3を、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子輸送層とした。さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、最高輝度が7000cd/m²の赤色発光が得られた。この素子は駆動電圧5Vでの輝度が290cd/m²であり、その時の発光効率は2.2lm/Wであり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は800時間であった。

【0104】

実施例59～85

実施例58の化合物71の代わりに表5に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例58と同様の方法で有機EL素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧5Vでの輝度およびそのときの発光効率および発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表5に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が150cd/m²以上であり、発光効率1.2lm/W以上であり、発光輝度500cd

／ m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は400時間以上であった。

【0105】

表5

【表5】

	化合物番号	輝度(cd/m^2)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例58	107	290	2.2	800
実施例59	3	240	1.8	800
実施例60	5	230	1.7	700
実施例61	12	210	1.5	750
実施例62	17	230	1.8	650
実施例63	33	220	1.8	650
実施例64	38	230	1.6	600
実施例65	41	240	1.5	650
実施例66	43	230	1.7	600
実施例67	57	190	1.2	700
実施例68	58	180	1.3	700
実施例69	61	190	1.4	650
実施例70	71	160	1.3	550
実施例71	81	170	1.2	550
実施例72	92	180	1.7	450
実施例73	101	150	1.7	400
実施例74	105	160	1.8	500
実施例75	109	240	1.9	700
実施例76	110	260	1.9	700
実施例77	115	250	1.9	750
実施例78	117	260	1.9	700
実施例79	121	240	1.8	650
実施例80	122	240	1.9	600
実施例81	126	250	1.9	600
実施例82	135	250	1.8	650
実施例83	140	240	1.8	700
実施例84	154	210	1.6	600
実施例85	159	220	1.6	600

【0106】

実施例86

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を、窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV／オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $3 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ に減圧した。まず、ITO透明電極上に、ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル]ベンジジン(α -NPD)を、蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔輸送層とした。次いで、表1の化合物71と表2の化合物153を1:99（重量比）の組成比で共蒸着して膜厚20nmの発光層を得た。次に、Alq3を、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子輸送層とした。さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、この素子からは、最高輝度が12500 cd/m^2 の赤色発光が得られた。この素子は駆動電圧5Vでの輝度が530 cd/m^2 であり、その時の発光効率は4.21 lm/W であり、発光輝度500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は1500時間であった。

【0107】

実施例87～89

実施例86の化合物71の代わりに表6に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例86と同様の方法で有機EL素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧5Vでの輝度およびそのときの発光効率および発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表6に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が 500 cd/m^2 以上であり、発光効率 3.5 lm/W 以上であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は1400時間以上であった。

【0108】

表6

10

【表6】

	化合物番号	輝度(cd/m^2)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例86	107	530	4.2	1500
実施例87	3	500	3.5	1600
実施例88	111	510	4.0	1600
実施例89	134	500	4.0	1400

【0109】

20

実施例90

厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を、窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $3 \times 10^{-6}\text{ Torr}$ に減圧した。まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔輸送層とした。次いで、表1の化合物71と表2の化合物153を1:99（重量比）の組成比で共蒸着して膜厚 20 nm の発光層を得た。次に、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール（PBD）を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子輸送層とした。さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、この素子からは、最高輝度が 12000 cd/m^2 の赤色発光が得られた。この素子は駆動電圧5Vでの輝度が 520 cd/m^2 であり、その時の発光効率は 4.1 lm/W であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は1400時間であった。

30

【0110】

実施例91～93

実施例90の化合物71の代わりに表7に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例90と同様の方法で有機EL素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧5Vでの輝度およびそのときの発光効率および発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表7に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が 490 cd/m^2 以上であり、発光効率 3.5 lm/W 以上であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は1400時間以上であった。

40

【0111】

表7

【表 7】

	化合物番号	輝度(cd/m ²)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例90	107	520	4.1	1400
実施例91	3	490	3.5	1500
実施例92	110	510	4.0	1400
実施例93	135	510	3.9	1400

【0112】

実施例94

10

洗浄したITO電極付きガラス板上に、PEDOTをスピンコート法で40nmの膜厚に製膜し、表1の化合物71および表2の化合物153を1:99(重量比)で混合させ、その混合物を1.0wt%の濃度でトルエンに溶解分散させ、スピンコーティング法により50~100nmの膜厚の発光層を得た。この塗布基板に真空蒸着法によりCaを20nm、Alを200nmの膜厚で電極を形成させ、有機EL素子を作製した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、この素子からは、最高輝度が11500cd/m²の赤色発光が得られた。この素子は駆動電圧5Vでの輝度が510cd/m²であり、その時の発光効率は4.0lm/Wであり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は1400時間であった。

【0113】

20

実施例95~97

実施例94の化合物71の代わりに表8に示す化合物を用いる。その条件以外は、全て実施例94と同様の方法で有機EL素子を作製した。これらの素子における、駆動電圧5Vでの輝度およびそのときの発光効率および発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表8に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が460cd/m²以上であり、発光効率3.4lm/W以上であり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は1300時間以上であった。

【0114】

表8

【表 8】

30

	化合物番号	輝度(cd/m ²)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
実施例94	107	510	4.0	1400
実施例95	5	460	3.4	1500
実施例96	106	470	3.8	1500
実施例97	141	490	3.9	1300

【0115】

比較例1~7

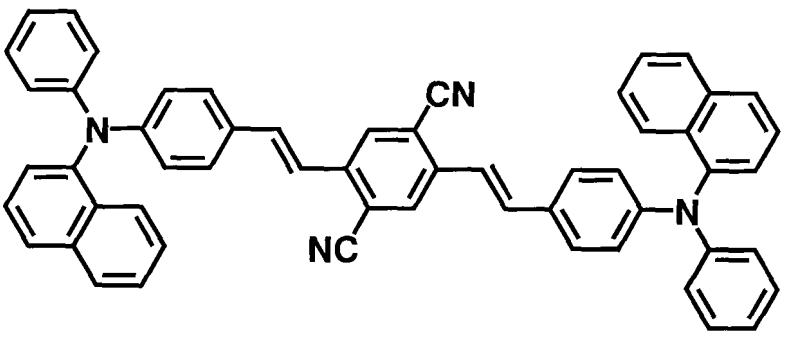
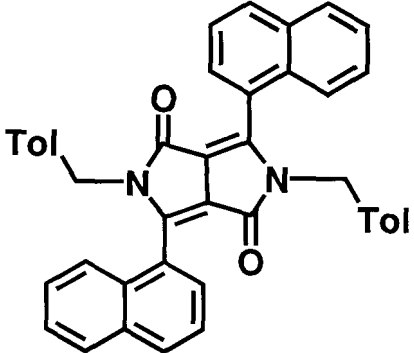
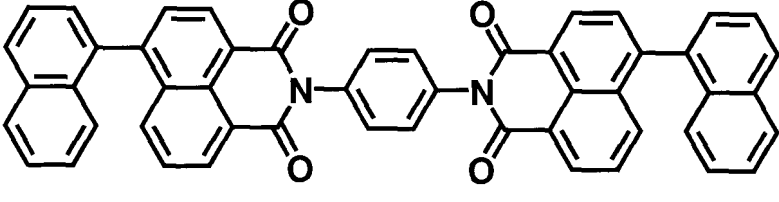
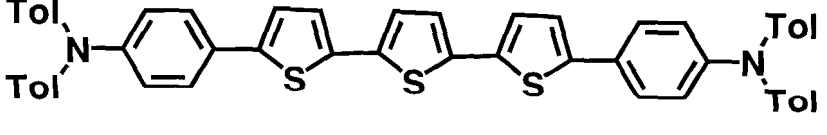
40

実施例1の化合物71の代わりにAlq3もしくは下記の表9に示す公知の化合物である化合物A~化合物Fを成膜して用いる。その条件以外は、実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。なお、表9中でTolはp-tolyl基を表す。これらの素子における、駆動電圧5Vでの輝度およびそのときの発光効率および発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命を表10に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が240cd/m²未満であり、発光効率2.0lm/W未満であり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は1000時間以下であった。

【0116】

表9

【表 9】

A		
B		
C		
D		

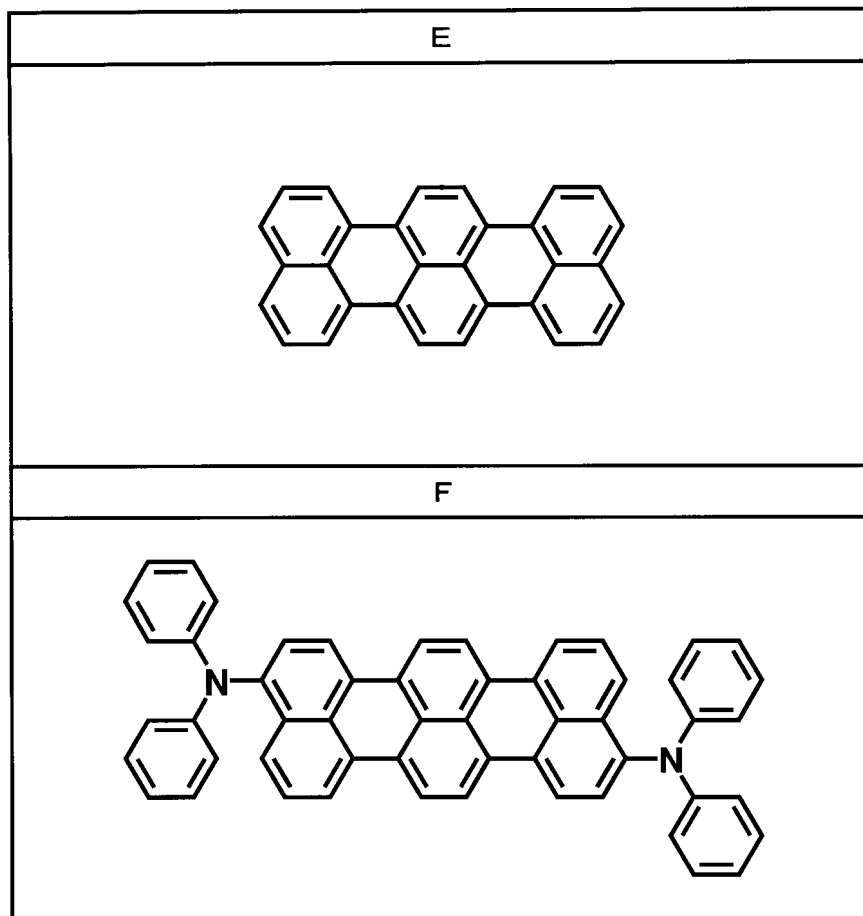
10

20

30

40

【表 9】



10

20

【0118】

表 10

30

【表 10】

	化合物番号	輝度(cd/m ²)	発光効率(lm/W)	半減寿命(時間)
比較例1	Alq3	2.5	0.8	490
比較例2	A	12	1.2	420
比較例3	B	20	1.8	470
比較例4	C	4.5	0.7	120
比較例5	D	25	1.9	360
比較例6	E	150	1.5	1000
比較例7	F	240	1.9	1000

40

【0119】

比較例 8

比較例 7 の化合物 153 の代わりに Alq3 用いる。その条件以外は、比較例 7 と同様の方法で有機 EL 素子を作製した。この素子における駆動電圧 5 V での輝度は 180 cd/m² であり、そのときの発光効率は 1.1 lm/W であり、発光輝度 500 cd/m² で定電流駆動したときの半減寿命は 800 時間であった。

【0120】

以上述べた実施例から明らかなように、本発明の有機 EL 素子は低電圧駆動時での発光輝度の向上と長寿命化を達成することが可能である。

50

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

C 0 9 K 11/06 6 2 0

C 0 9 K 11/06 6 6 0

专利名称(译)	用于有机电致发光器件和有机电致发光器件的材料		
公开(公告)号	JP2008174647A	公开(公告)日	2008-07-31
申请号	JP2007009674	申请日	2007-01-19
[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	岩田 貴		
发明人	岩田 貴		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.610 H05B33/14.B C09K11/06.650 C09K11/06.635 C09K11/06.645 C09K11/06.620 C09K11/06.660		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供具有优异的发光亮度，效率和寿命的有机EL材料以及有机EL元件。 下式表示的有机电致发光元件用材料。（X1至X16中的一个为吸电子取代基，例如氰基，全氟烷基和羰基。） [选择图]无

