

(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2008-13675

(P2008-13675A)

(43) 公開日 平成20年1月24日(2008.1.24)

(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)	C09K 11/06 620	
	H05B 33/14 B	
	C09K 11/06 635	
	C09K 11/06 640	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 30 頁)		

(21) 出願番号 特願2006-186988 (P2006-186988)

(22) 出願日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(71) 出願人 000003067

TDK株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹

(74) 代理人 100092657

弁理士 寺崎 史朗

(74) 代理人 100129296

弁理士 青木 博昭

(74) 代理人 100128381

弁理士 清水 義憲

(72) 発明者 海老沢 晃

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T

DK株式会社内

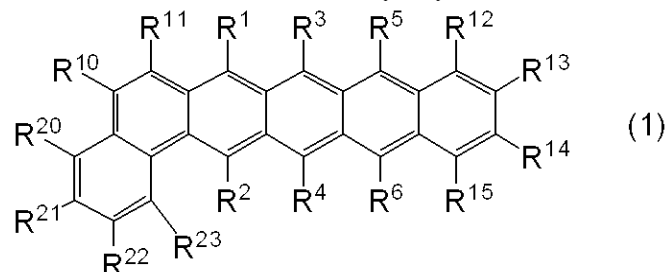
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL素子用化合物及び有機EL素子

(57) 【要約】

【課題】発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度を大きくした場合にも、濃度消光の影響が小さく、有機EL素子として用いたときに十分な発光効率を得ることができる有機EL素子用化合物及びこの化合物を用いた有機EL素子を提供すること

【解決手段】 下記一般式(1)で表される有機EL素子用化合物。



〔式(1)中、 $R^1 \sim R^{23}$ (これらを一般に R^n 基と表す。)は、それぞれ独立に、水素原子であり、 R^{10} 及び R^{11} の組、 R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組は、それぞれ一緒になって2価の基を形成していてもよく、 R^1 及び R^2 の組、 R^3 及び R^4 の組、及び、 R^5 及び R^6 の組のうち、少なくとも2つの組を構成する R^n 基は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアリール基等である。〕

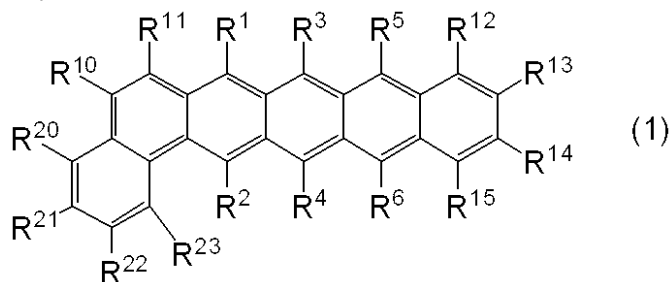
【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式(1)で表される有機EL素子用化合物。

【化 1】



10

〔式(1)中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} 及び R^{23} (これらを一般に R^n 基と表す。 $n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$)は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、又は、置換基を有していてもよい複素環基を示す。

但し、 R^{10} 及び R^{11} の組、 R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組は、それぞれ一緒になって2価の基を形成していてもよい。

20

また、 R^1 及び R^2 の組、 R^3 及び R^4 の組、及び、 R^5 及び R^6 の組のうち、少なくとも2つの組を構成する R^n 基($n = 1 \sim 6$)は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、又は、置換基を有していてもよい複素環基である。]

【請求項 2】

R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は、全て水素原子である、請求項1記載の有機EL素子用化合物。

【請求項 3】

R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組、のいずれか1つの組において R^n 基($n = 12 \sim 15$)が一緒になって $-CH=CH-CH=CH-$ 基(但し、この基は置換基を有していてもよい。)を形成しており、 $-CH=CH-CH=CH-$ 基を形成していない R^n 基($n = 12 \sim 15$)は全て水素原子である、請求項1記載の有機EL素子用化合物。

30

【請求項 4】

R^{10} 及び R^{11} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は、 R^{10} 及び R^{11} が一緒になって形成された $-CH=CH-CH=CH-$ 基(但し、この基は置換基を有していてもよい。)である、請求項1～3のいずれか1項に記載の有機EL素子用化合物。

【請求項 5】

R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} 及び R^{23} は、全て水素原子である、請求項1～4のいずれか1項に記載の有機EL素子用化合物。

40

【請求項 6】

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよいアリール基であり、

該アリール基は、置換基を有していてもよいフェニル基、置換基を有していてもよいビフェニル基、置換基を有していてもよいターフェニル基、又は、置換基を有していてもよいN,N-ジフェニルアミノフェニル基である、請求項1～5のいずれか1項に記載の有機EL素子用化合物。

【請求項 7】

50

R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 は、置換基を有していてもよいアリール基であり、

該アリール基は、置換基を有していてもよいフェニル基、置換基を有していてもよいピフェニル基、置換基を有していてもよいターフェニル基、又は、置換基を有していてもよい N, N - ジフェニルアミノフェニル基である、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子用化合物。

【請求項 8】

R^{10} 及び R^{11} は、水素原子、又は、 R^{10} 及び R^{11} が一緒になって形成された -CH=CH-CH=CH- 基（但し、この基は置換基を有していてもよい。）である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子用化合物。

【請求項 9】

R^5 及び R^6 は、いずれも水素原子である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子用化合物。

【請求項 10】

互いに対向して配置されている 2 つの電極間に、1 又は 2 以上の有機層を備える有機 E L 素子であって、

前記有機層のうち少なくとも 1 層は、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子用化合物を含む、有機 E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 素子用化合物及び有機 E L 素子に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L ディスプレイ等の表示装置に用いられる有機 E L 素子は、例えば、ホール注入電極（陽極）と電子注入電極（陰極）との間に、発光性有機材料を含む発光層等の有機層を備えるものであり、この発光性有機化合物に上記電極から電界を印加することにより励起・発光させる素子である。

【0003】

有機 E L の発光性有機化合物は、それ自身の発光能力は低い、成膜性が高く、発光能力の高い他のものを混合して用いる材料（ホスト材料）と、それ自身は発光能力が高いが、単独では成膜できない発光材料（ドーパント材料）とを組み合わせる用いることが多い。そして、このような場合には、有機 E L 素子の発光効率は発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度に依存し、一般に、ドーパント材料の濃度が大きいほど発光効率は向上する。

【0004】

ドーパント材料としては、多環芳香族炭化水素、例えば、ベンゾ[a]ペンタセン誘導体が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2003 - 302667 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のベンゾ[a]ペンタセン誘導体をドーパント材料として用いた場合には、発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度を大きく（例えば質量濃度 4 % 以上）すると、濃度消光の影響が大きくなる。このため、有機 E L 素子として用いたときに十分な発光効率を得ることができないという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度を大きく（例えば質量濃度 4 % 以上）した場合にも、濃度消光の影響が小さく、有機 E L 素子として用いたときに十分な発光効率を得ることができる有機 E L 素子用化合物及びこの化合物を用いた有機 E L 素子を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

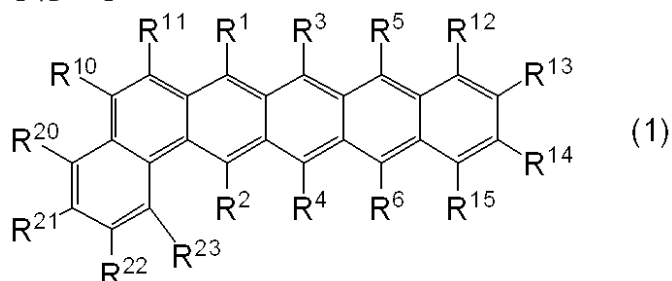
【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、下記一般式(1)で表される化合物(ベンゾ[a]ペンタセン誘導体)を有機EL素子に用いることにより、上記目的を達成できることを見出した。

【0008】

【化1】



10

【0009】

ここで、式(1)中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} 及び R^{23} (これらを一般に R^n 基と表す。 $n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、又は、置換基を有していてもよい複素環基を示す。

20

【0010】

但し、 R^{10} 及び R^{11} の組、 R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組は、それぞれ一緒になって2価の基を形成していてもよい。

【0011】

また、 R^1 及び R^2 の組、 R^3 及び R^4 の組、及び、 R^5 及び R^6 の組のうち、少なくとも2つの組を構成する R^n 基 ($n = 1 \sim 6$) は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、又は、置換基を有していてもよい複素環基である。

30

【0012】

このような有機EL素子用化合物をドーパント材料として用いた場合には、発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度を大きくしても、濃度消光の影響が小さく、有機EL素子として用いたときに十分な発光効率を得ることができる。このような効果の生じる理由は必ずしも明らかでないが、一般式(1)で表される化合物が R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 として上記所定の基を有する点に少なくとも起因するものと考えられる。

【0013】

有機EL素子の発光効率の更なる向上の観点から、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} が、全て水素原子であることが好ましい。

40

【0014】

また、同様の観点から、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組、のいずれか1つの組において R^n 基 ($n = 12 \sim 15$) が一緒になって $-CH=CH-CH=CH-$ 基 (但し、この基は置換基を有していてもよい。) を形成しており、 $-CH=CH-CH=CH-$ 基を形成していない R^n 基 ($n = 12 \sim 15$) は全て水素原子であることが好ましい。

【0015】

また、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^{10} 及び R^{11} が、それ

50

ぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、又は、 R^{10} 及び R^{11} が一緒になって形成された $-CH=CH-CH=CH-$ 基（但し、この基は置換基を有していてもよい。）であることが好ましく、 R^{10} 及び R^{11} が、水素原子、又は、 R^{10} 及び R^{11} が一緒になって形成された $-CH=CH-CH=CH-$ 基（但し、この基は置換基を有していてもよい。）であることがより好ましい。このような化合物は、合成が容易である点で優れている。

【0016】

また、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} 及び R^{23} が、全て水素原子であることが好ましい。このような化合物は、合成が容易である点で優れている。

10

【0017】

また、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及び R^6 が、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよいアリール基であり、該アリール基は、置換基を有していてもよいフェニル基、置換基を有していてもよいビフェニル基、置換基を有していてもよいターフェニル基、又は、置換基を有していてもよいN,N-ジフェニルアミノフェニル基であることが好ましい。このような化合物は、合成が容易であり、蛍光特性に優れている。

【0018】

また、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 が、置換基を有していてもよいアリール基であり、該アリール基は、置換基を有していてもよいフェニル基、置換基を有していてもよいビフェニル基、置換基を有していてもよいターフェニル基、又は、置換基を有していてもよいN,N-ジフェニルアミノフェニル基であることがより好ましい。このような化合物は、このような化合物は、合成が容易であり、蛍光特性に優れている。

20

【0019】

また、本発明の有機EL素子用化合物は、上記式(1)中、 R^5 及び R^6 が、いずれも水素原子であることが好ましい。このような化合物は、合成が容易である点で優れている。

【0020】

本発明の有機EL素子は、互いに対向して配置されている2つの電極間に、1又は2以上の有機層を備える有機EL素子であって、この有機層のうち少なくとも1層は、上述した有機EL素子用化合物を含む。これにより、十分な発光効率を得ることができる有機EL素子を提供することが可能となる。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、発光性有機化合物全体に対するドーパント材料の濃度を大きく（例えば質量濃度4%以上）した場合にも、濃度消光の影響が小さく、有機EL素子として用いたときに十分な発光効率を得ることができる有機EL素子用化合物及びこの化合物を用いた有機EL素子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0022】

以下、場合により図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明するが、本発明は下記実施形態に限定されるものではない。なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

【0023】

（有機EL素子用化合物）

本発明の好適な実施形態に係る有機EL素子に用いられる化合物（有機EL素子用化合物）は、上述の一般式(1)で表されるベンゾ[a]ペントセン誘導体（以下、場合によ

50

り「化合物(1)」という。)である。

【0024】

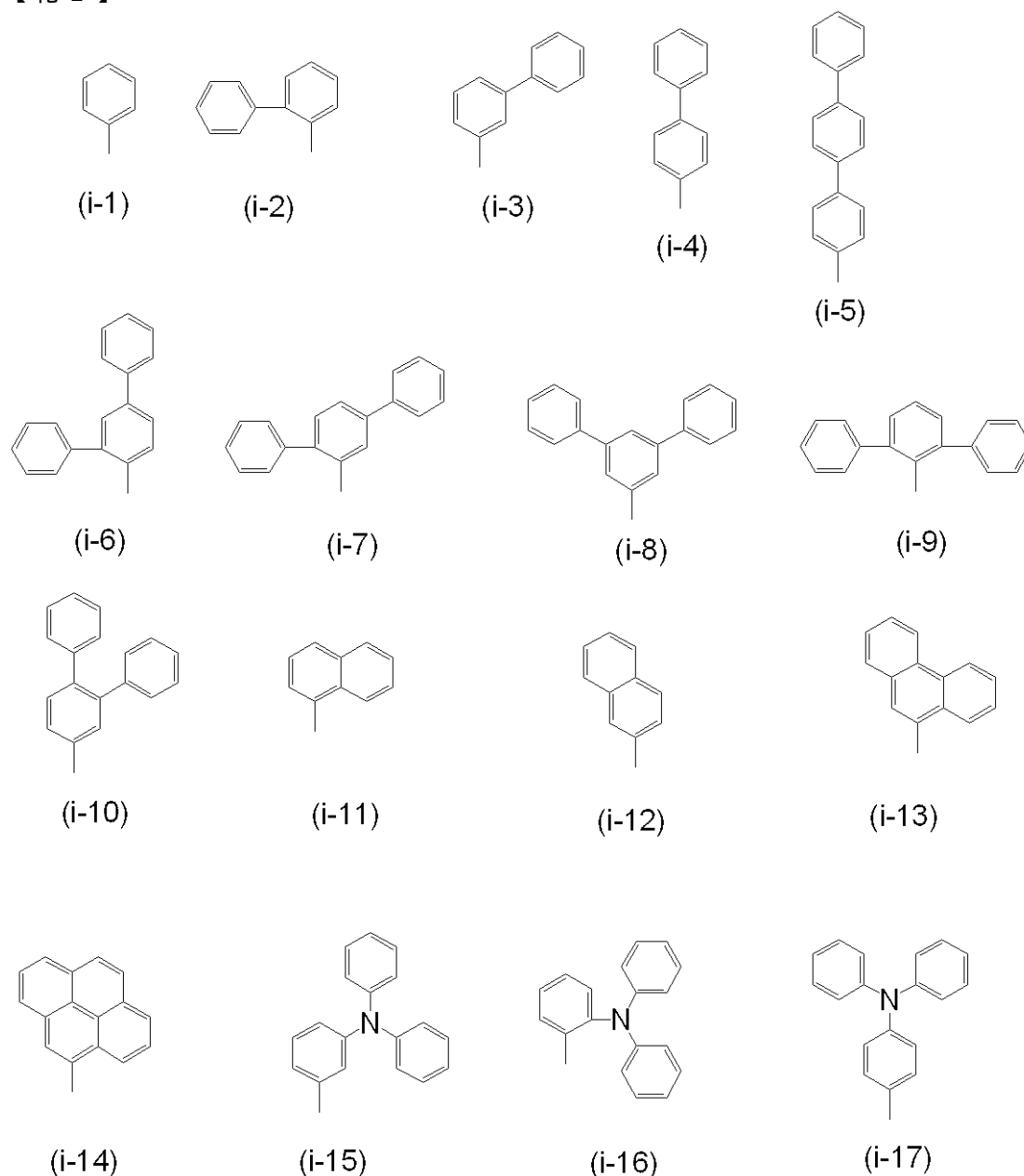
一般式(1)中、 R^n 基($n=1\sim6, 10\sim15, 20\sim23$)において「置換基を有していてもよいアルキル基」の「アルキル基」部分は、直鎖状であっても分岐状であってもよく、その炭素数は1~12がよく、1~6がより好ましく、1~3が更に好ましい。好適なアルキル基としてはメチル基、エチル基、プロピル基が挙げられ、特にメチル基が好ましい。なお、これらの「アルキル基」は、メトキシ基、エトキシ基などの置換基によって置換されていてもよいが、置換基を有しないアルキル基も好適である。

【0025】

R^n 基($n=1\sim6, 10\sim15, 20\sim23$)はまた、「置換基を有していてもよいアリール基」であってもよい。この「アリール基」部分の具体例としては、以下の化学式(i-1)~(i-17)で表される基が挙げられる。なお、これらの基は、さらにメチル基、エチル基、メトキシ基、シクロヘキシル基等の置換基によって置換されていてもよい。

【0026】

【化2】



【0027】

10

20

30

40

50

R^n 基 ($n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) はまた、「置換基を有していてもよいアラルキル基」であってもよい。この「アラルキル基」部分の具体例としては、ベンジル基、ナフチルメチル基が挙げられる。これらの基は、さらにメチル基、エチル基、メトキシ基、シクロヘキシル基等の置換基によって置換されていてもよい。

【0028】

R^n 基 ($n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) はまた、「置換基を有していてもよいアルコキシ基」であってもよい。この「アルコキシ基」部分の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、tert-ブトキシ基が挙げられる。なお、これらの基は、メトキシ基、エトキシ基などの置換基によって置換されていてもよいが、置換基を有しないアルコキシ基も好適である。

10

【0029】

R^n 基 ($n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) はまた、「置換基を有していてもよいアリールオキシ基」であってもよい。この「アリールオキシ基」部分の具体例としては、フェノキシ基、ナフチルオキシ基が挙げられる。これらの基は、さらにメチル基、エチル基、メトキシ基、シクロヘキシル基等の置換基によって置換されていてもよい。

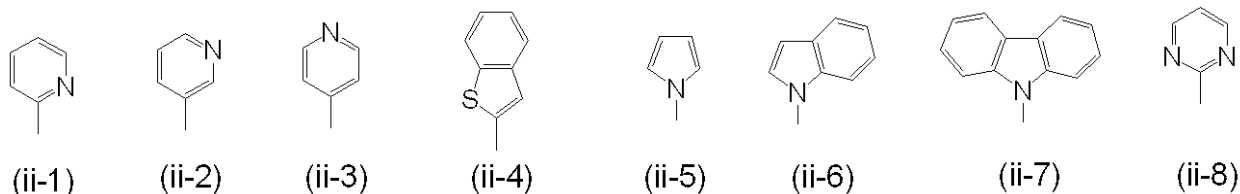
【0030】

R^n 基 ($n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) はまた、「置換基を有していてもよい複素環基」であってもよい。この「複素環基」部分の具体例としては、以下の化学式 (ii-1) ~ (ii-8) で表される基が挙げられる。これらの基は、さらにメチル基、エチル基、メトキシ基、シクロヘキシル基、ピリジル基等の置換基によって置換されていてもよい。

20

【0031】

【化3】



【0032】

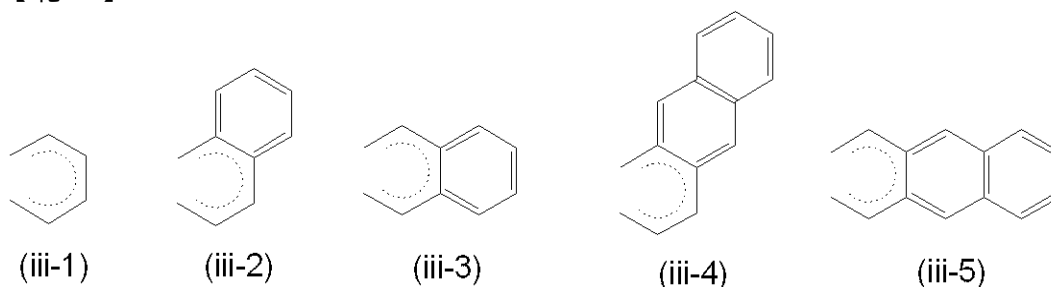
上述した、 R^{10} 及び R^{11} の組、 R^{12} 及び R^{13} の組、 R^{13} 及び R^{14} の組、 R^{14} 及び R^{15} の組が、それぞれ一緒になって形成される2価の基としては、以下の化学式 (iii-1) ~ (iii-5) で表される基が挙げられるが、この中で、化学式 (iii-1) で表される基 (この基は、上述した「 $-CH=CH-CH=CH-$ 基」と同一の基を示す。) が好ましい。なお、式中、破線で表されている部分は、共役状態にあることを示す。これらの2価の基は、上述した置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、置換基を有していてもよい複素環基によって置換されていてもよく、置換されていないことが好ましい。

30

40

【0033】

【化4】



50

【 0 0 3 4 】

また、上述したように、 R^1 及び R^2 の組、 R^3 及び R^4 の組、及び、 R^5 及び R^6 の組のうち、少なくとも2つの組を構成する R^n 基 ($n = 1 \sim 6$) は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいアラルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリールオキシ基、又は、置換基を有していてもよい複素環基である。これらの基としては、上述した R^n 基 ($n = 1 \sim 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) の場合と同様なものが具体例として挙げられる。

【 0 0 3 5 】

上述の「置換基を有していてもよいビフェニル基」の「ビフェニル基」部分としては、4 - ビフェニル基が好ましく、「置換基を有していてもよいターフェニル基」の「ターフェニル基」部分としては、上記化学式 (i - 6) で表される基が好ましく、「置換基を有していてもよい N, N - ジフェニルアミノフェニル基」の「N, N - ジフェニルアミノフェニル基」部分としては、N, N - ジフェニル - 4 - アミノフェニル基が好ましい。

10

【 0 0 3 6 】

また、上述の「置換基を有していてもよいフェニル基」、「置換基を有していてもよいビフェニル基」、「置換基を有していてもよいターフェニル基」、又は、「置換基を有していてもよい N, N - ジフェニルアミノフェニル基」の「置換基」部分としては、メチル基、エチル基、メトキシ基、シクロヘキシル基が好ましい。

【 0 0 3 7 】

次に、化合物 (1) の製造方法を、下記化合物 (1 a) を例にとって説明する。

20

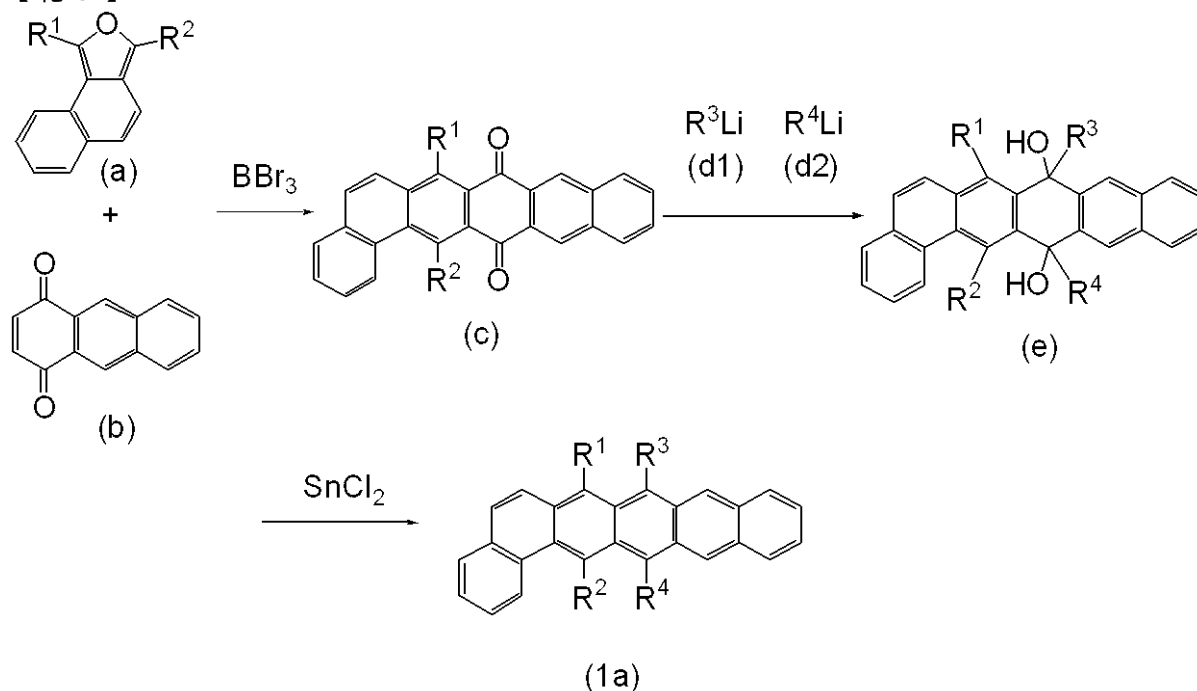
【 0 0 3 8 】

下記一般式 (a) で表されるフラン誘導体と、下記一般式 (b) で表されるキノン誘導体を三臭化ホウ素存在下、反応させることにより、下記一般式 (c) で表される化合物を得る。これに、アリールリチウム (d1) 及び (d2) を作用させることで、下記一般式 (e) で表される化合物を得、これに二塩化スズを作用させることにより、化合物 (1 a) が得られる。なお、下記の反応式で表される製造方法では、 Ar^3 と Ar^4 とが異なる基となるが、同一のアリールリチウムを用いることにより、 Ar^3 と Ar^4 とを同一の基とすることもできる。

【 0 0 3 9 】

30

【 化 5 】



40

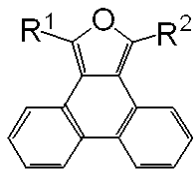
【 0 0 4 0 】

50

ここで、 R^n 基 ($n = 5, 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) を導入するには、予めこのような基を備える化合物を原料として使用するか、 R^n 基 ($n = 5, 6, 10 \sim 15, 20 \sim 23$) を有しない化合物を合成した後に、公知の反応によってこれらの基を導入する。例えば、出発原料として上記一般式 (a) で表されるフラン誘導体に代えて、下記一般式 (f) で表されるフラン誘導体を用いることにより、 R^n 基 ($n = 10, 11$) として、 R^{10} と R^{11} が一緒になって形成された $-CH=CH-CH=CH-$ 基が導入された、下記一般式 (1b) で表される化合物が得られる。

【0041】

【化6】

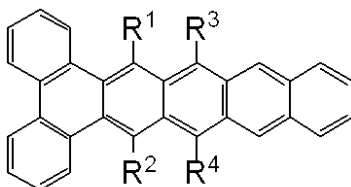


(f)

10

【0042】

【化7】



(1b)

20

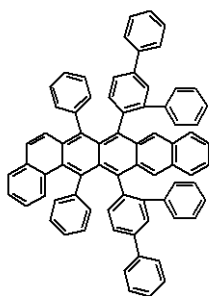
【0043】

本発明の有機EL素子用化合物の好適な具体例としては、下記式 (I - 1) ~ (I - 80)、(II - 1) ~ (II - 64)、(III - 1) ~ (III - 16)、(IV - 1) ~ (IV - 16) で表される化合物が挙げられる。

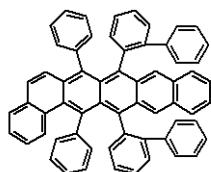
30

【0044】

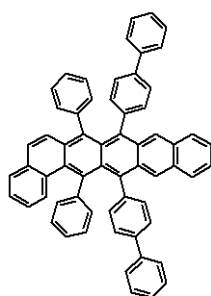
【化 8】



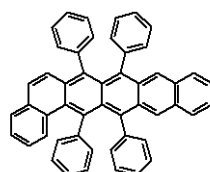
(I-1)



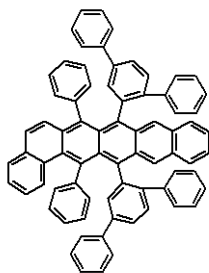
(I-2)



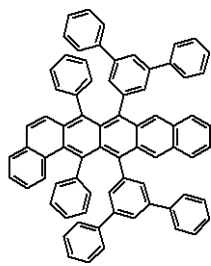
(I-3)



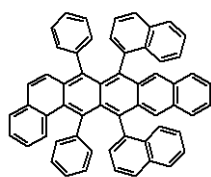
(I-4)



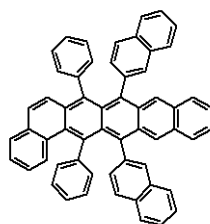
(I-5)



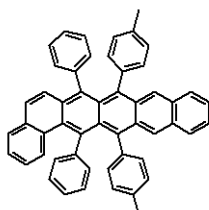
(I-6)



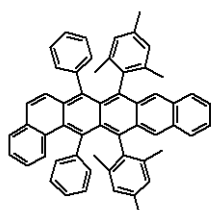
(I-7)



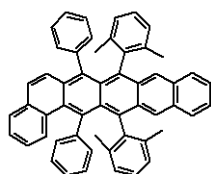
(I-8)



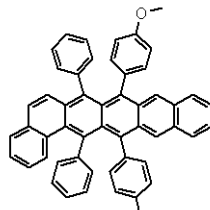
(I-9)



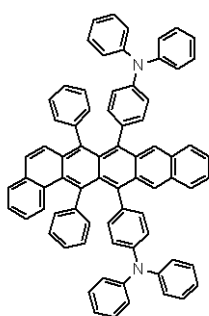
(I-10)



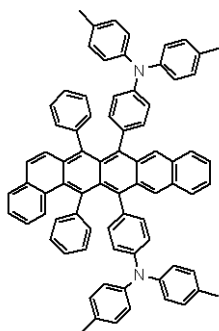
(I-11)



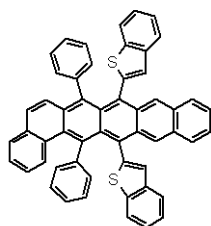
(I-12)



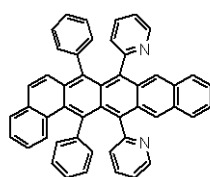
(I-13)



(I-14)



(I-15)



(I-16)

【 0 0 4 5 】

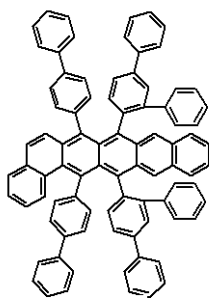
10

20

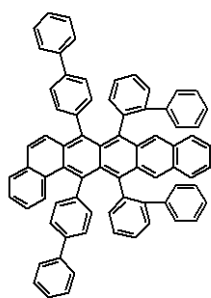
30

40

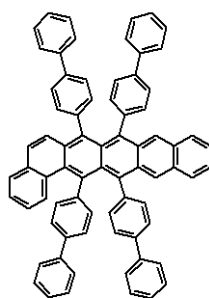
【化 9】



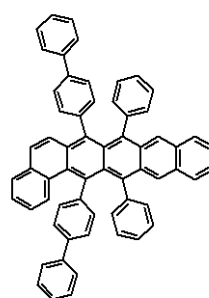
(I-17)



(I-18)

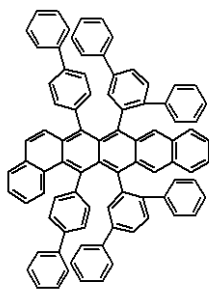


(I-19)

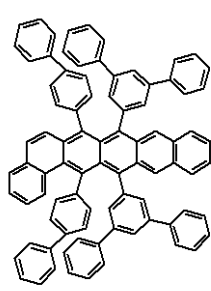


(I-20)

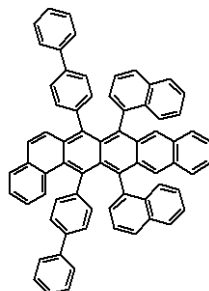
10



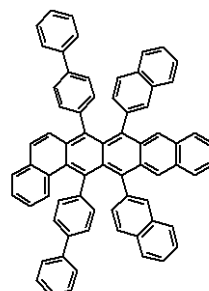
(I-21)



(I-22)

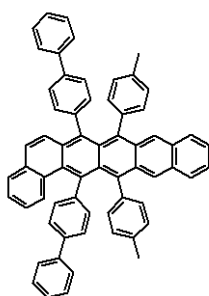


(I-23)

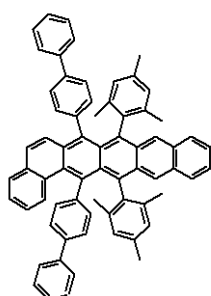


(I-24)

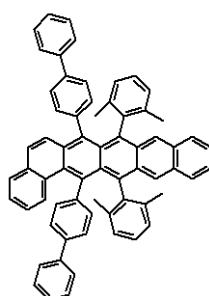
20



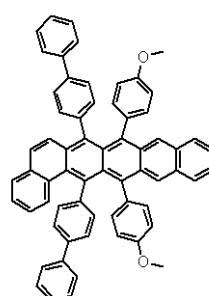
(I-25)



(I-26)

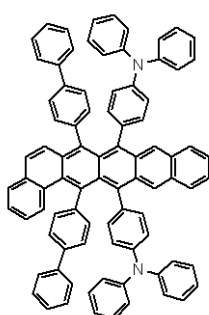


(I-27)

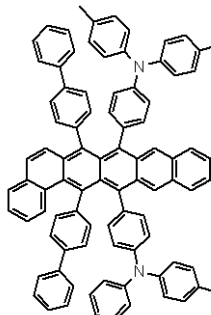


(I-28)

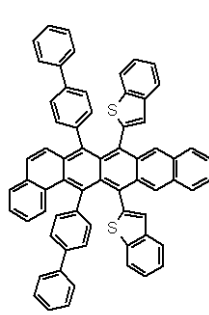
30



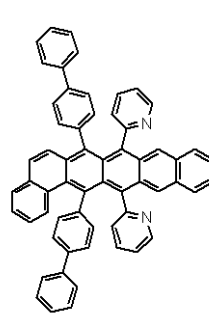
(I-29)



(I-30)



(I-31)



(I-32)

40

10

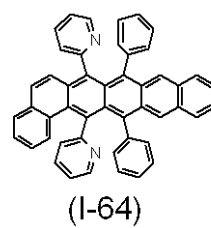
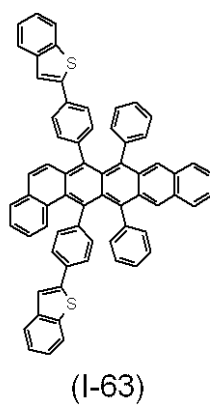
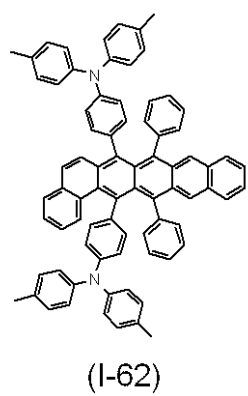
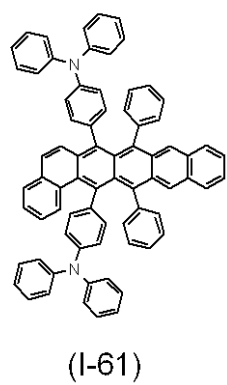
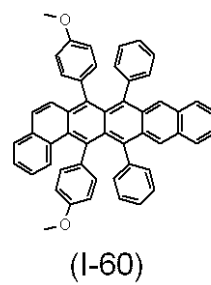
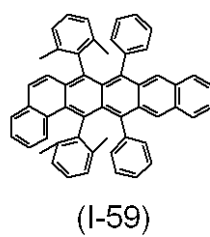
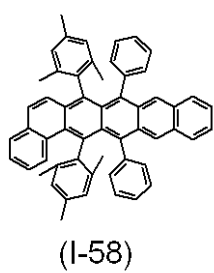
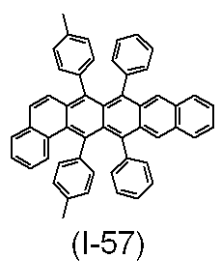
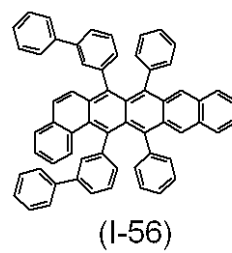
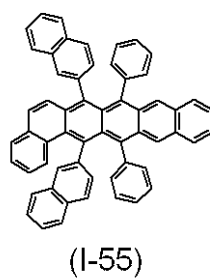
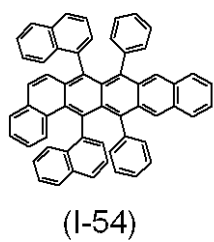
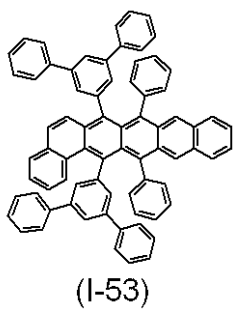
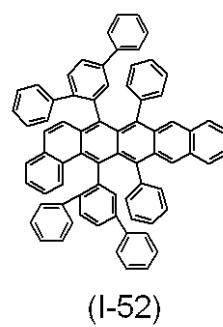
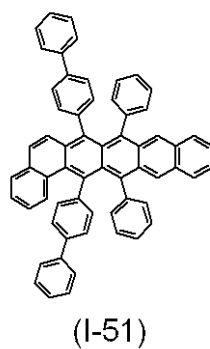
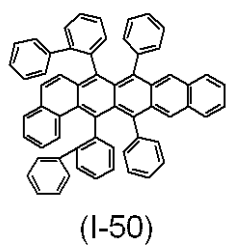


30

40

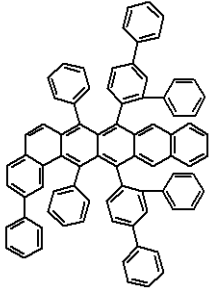
【 0 0 4 7 】

(I-49)

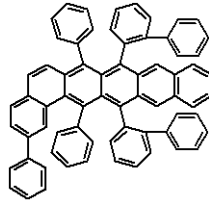


【 0 0 4 8 】

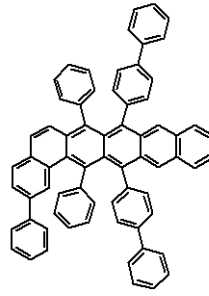
【化 1 2】



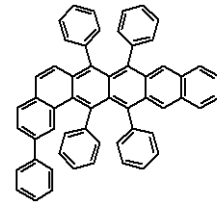
(I-65)



(I-66)

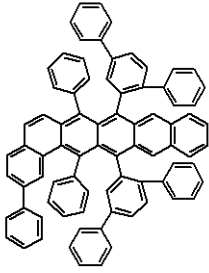


(I-67)

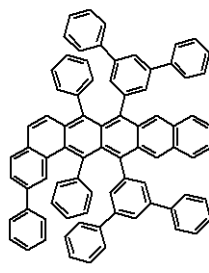


(I-68)

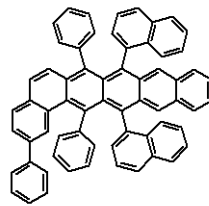
10



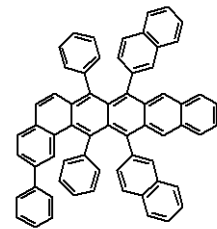
(I-69)



(I-70)

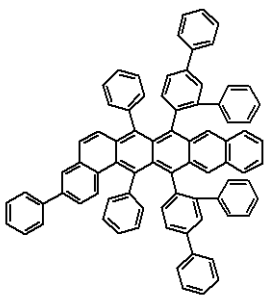


(I-71)

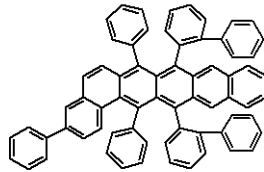


(I-72)

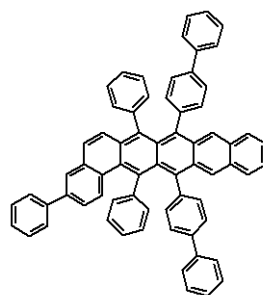
20



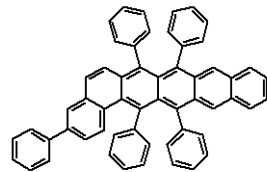
(I-73)



(I-74)

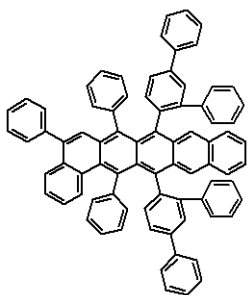


(I-75)

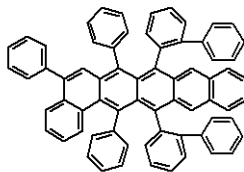


(I-76)

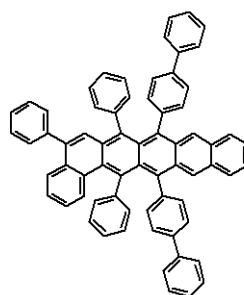
30



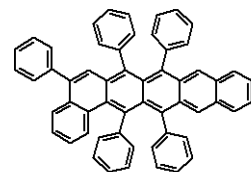
(I-77)



(I-78)



(I-79)

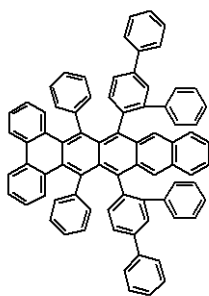


(I-80)

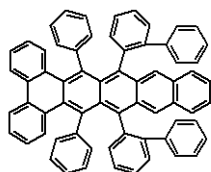
40

【 0 0 4 9 】

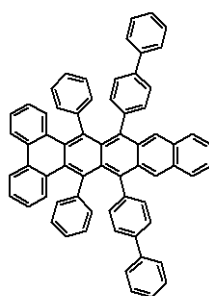
【化 1 3】



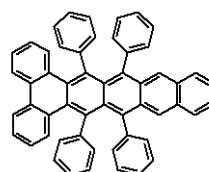
(II-1)



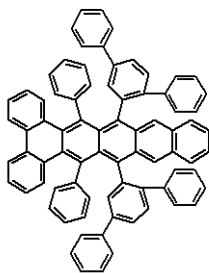
(II-2)



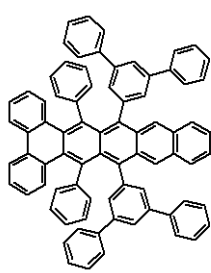
(II-3)



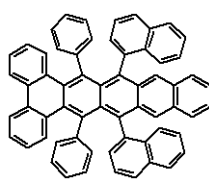
(II-4)



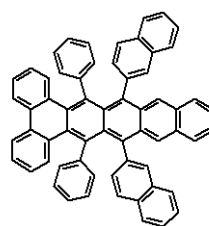
(II-5)



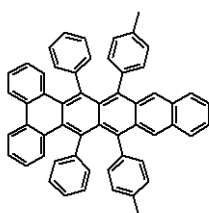
(II-6)



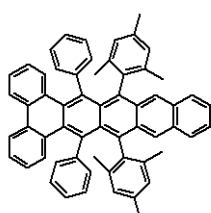
(II-7)



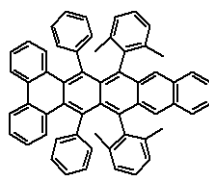
(II-8)



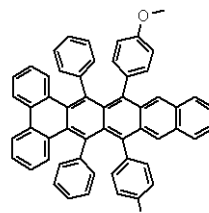
(II-9)



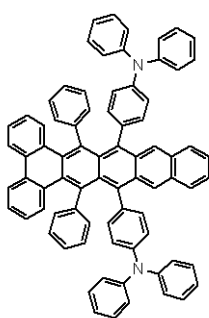
(II-10)



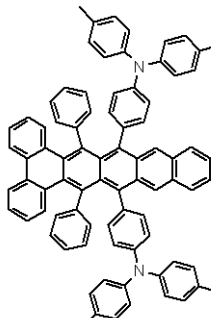
(II-11)



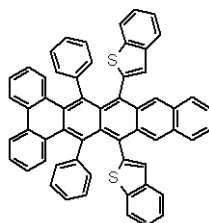
(II-12)



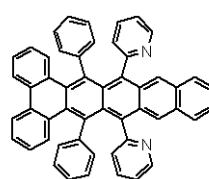
(II-13)



(II-14)



(II-15)



(II-16)

【 0 0 5 0 】

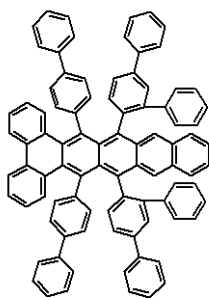
10

20

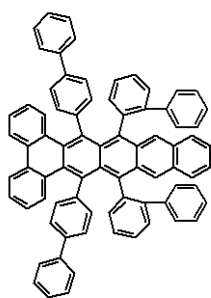
30

40

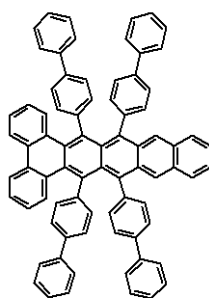
【化 1 4】



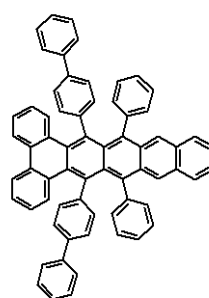
(II-17)



(II-18)

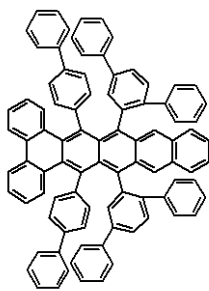


(II-19)

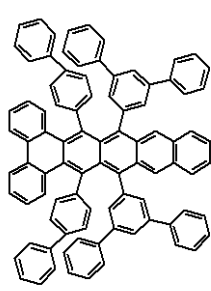


(II-20)

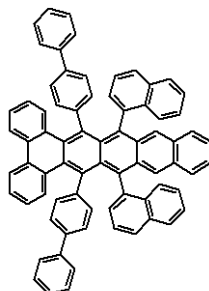
10



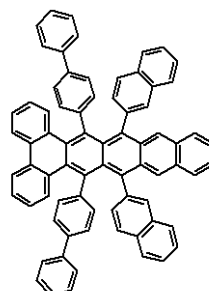
(II-21)



(II-22)

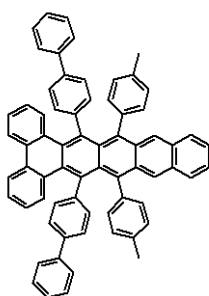


(II-23)

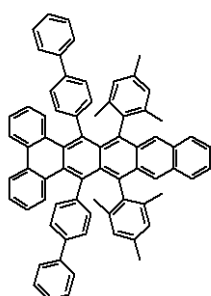


(II-24)

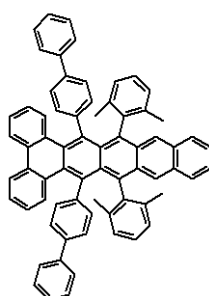
20



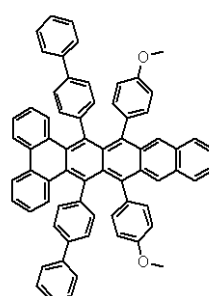
(II-25)



(II-26)

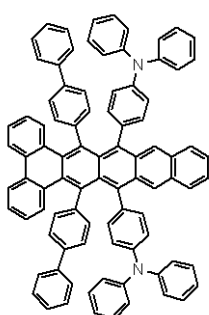


(II-27)

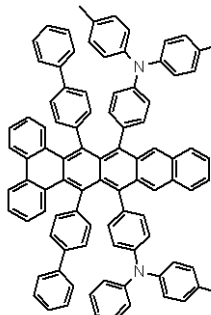


(II-28)

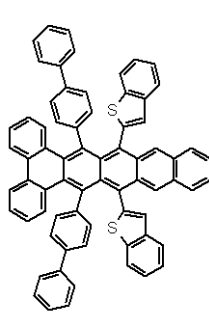
30



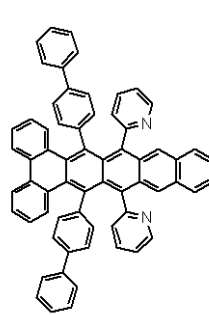
(II-29)



(II-30)



(II-31)

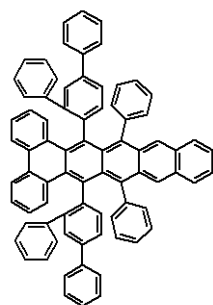


(II-32)

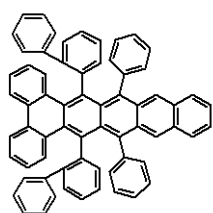
40

【 0 0 5 1 】

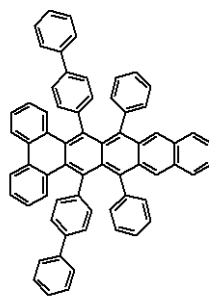
【化 1 5】



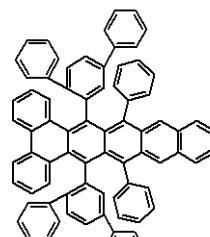
(II-33)



(II-34)

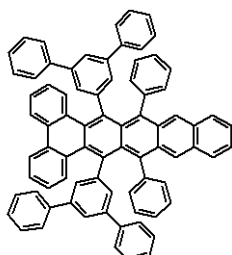


(II-35)

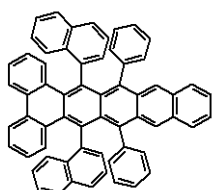


(II-36)

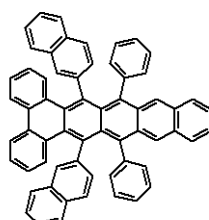
10



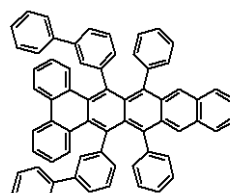
(II-37)



(II-38)

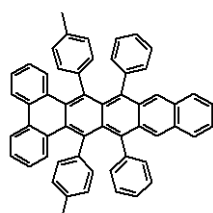


(II-39)

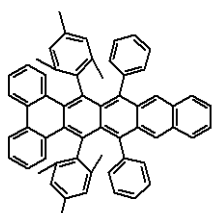


(II-40)

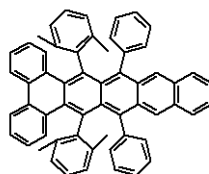
20



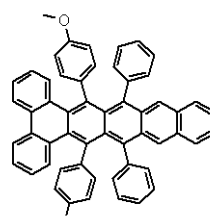
(II-41)



(II-42)

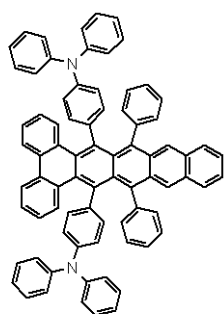


(II-43)

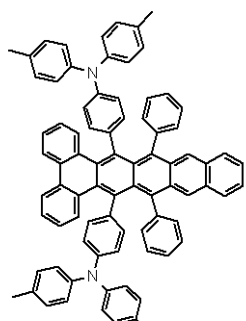


(II-44)

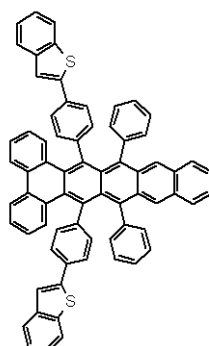
30



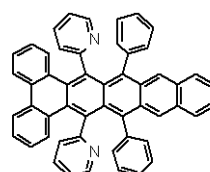
(II-45)



(II-46)



(II-47)

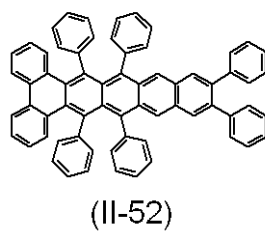
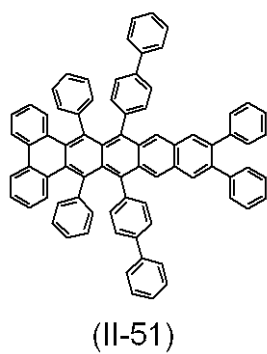
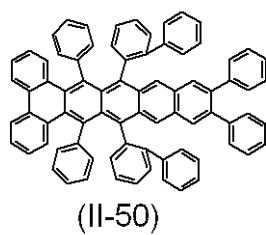
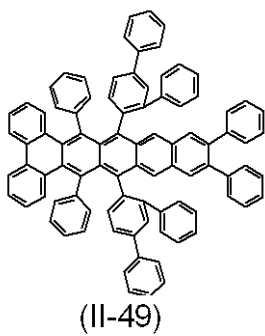


(II-48)

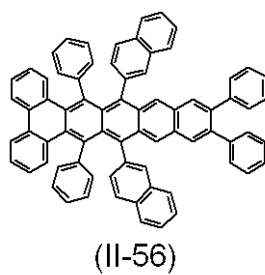
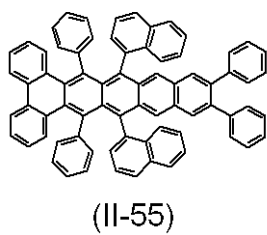
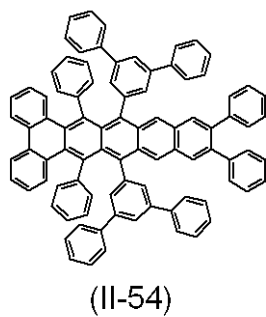
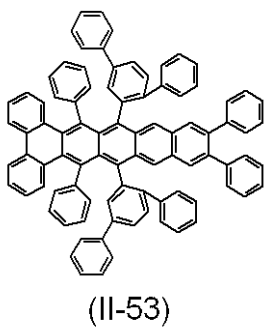
40

【 0 0 5 2 】

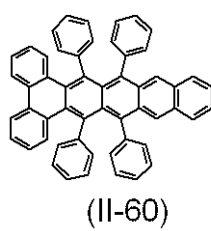
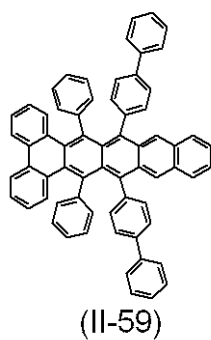
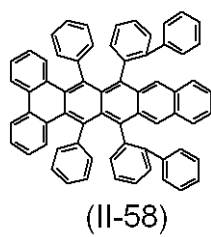
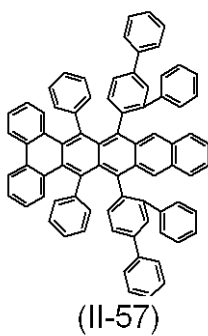
【化 1 6】



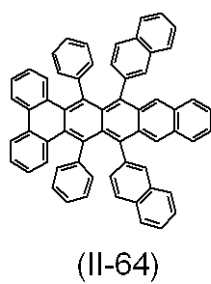
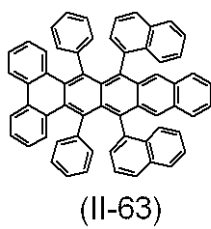
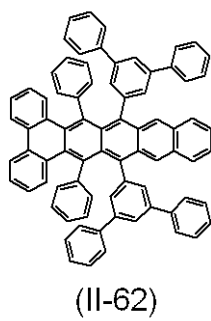
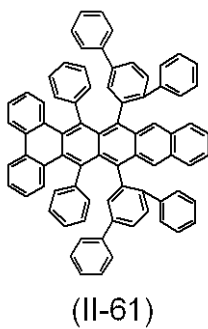
10



20



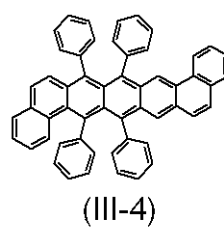
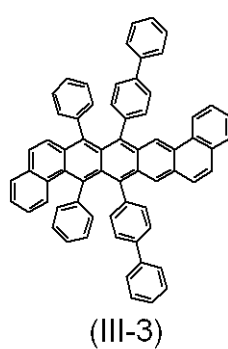
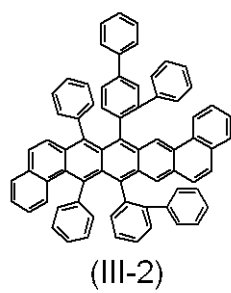
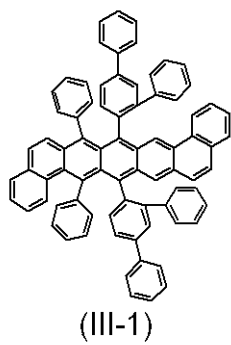
30



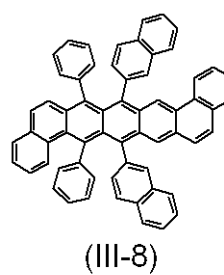
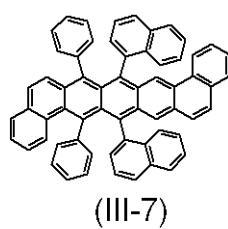
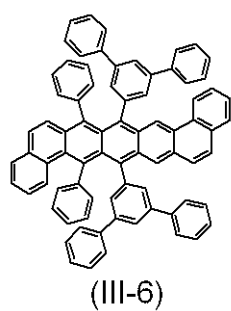
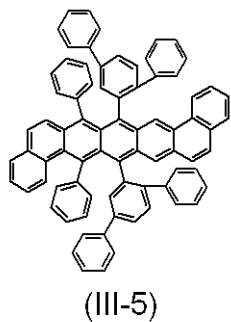
40

【 0 0 5 3 】

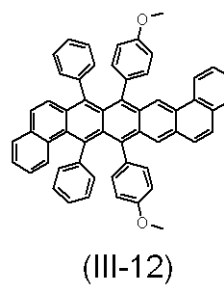
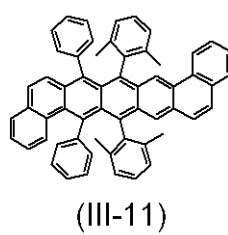
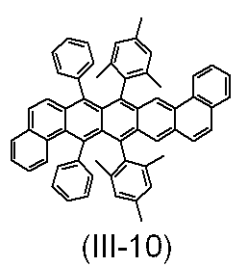
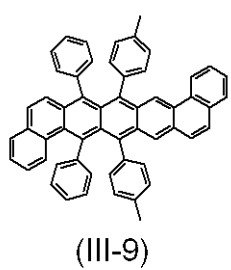
【化 1 7】



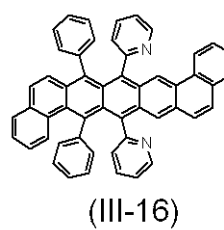
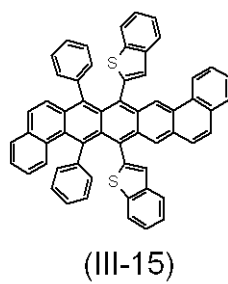
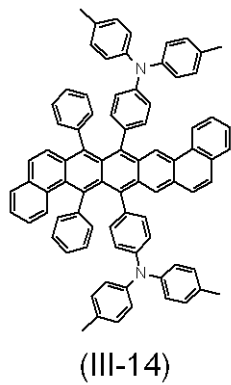
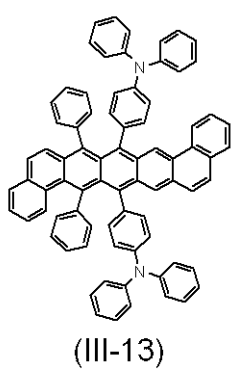
10



20



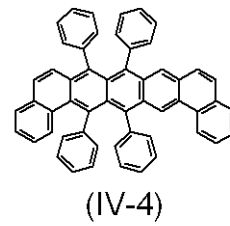
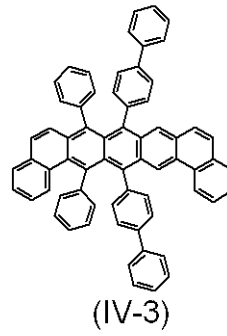
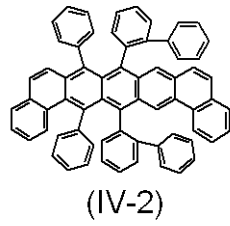
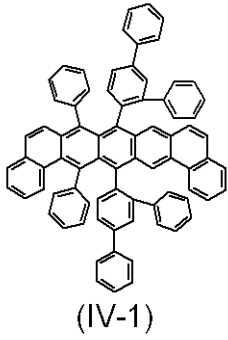
30



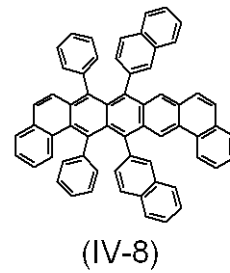
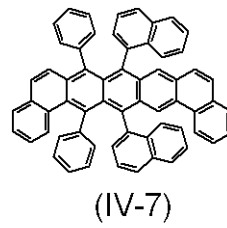
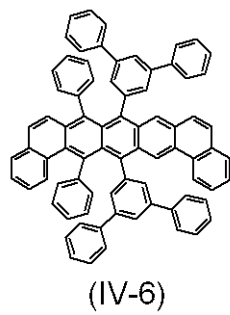
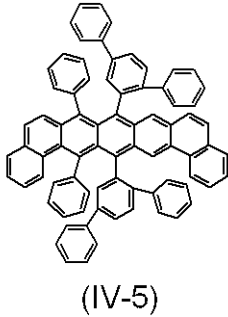
40

【 0 0 5 4 】

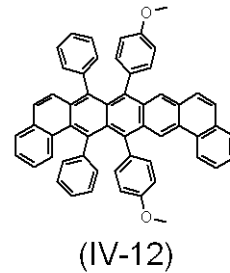
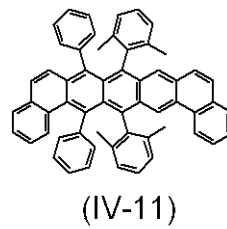
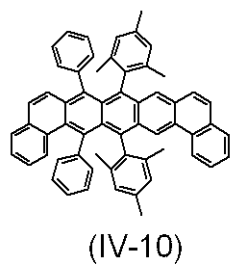
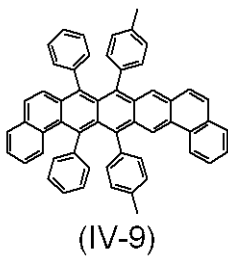
【化 1 8】



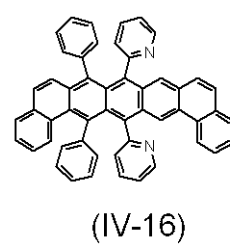
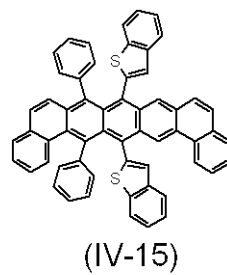
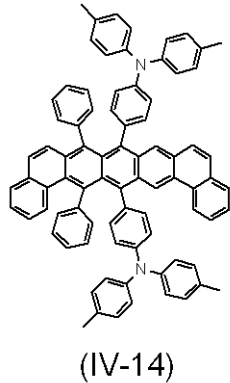
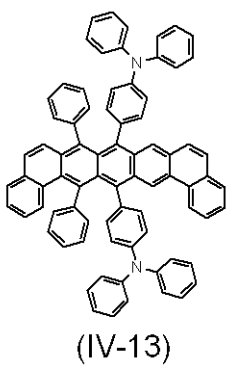
10



20



30



40

【 0 0 5 5 】

(有機EL素子)

図1は、本発明に係る有機EL素子の第1実施形態を示す模式断面図である。図1に示す有機EL素子100は、互いに対向して配置されている2つの電極(第1の電極1及び第2の電極2)により、発光層10が挟持された構造を有している。

【 0 0 5 6 】

図2は、本発明に係る有機EL素子の第2実施形態を示す模式断面図である。図2に示す有機EL素子200は、互いに対向して配置されている2つの電極(第1の電極1及び第2の電極2)により、ホール注入層14、ホール輸送層11、発光層10及び電子注入

50

輸送層 13 が挟持された構造を有している。ホール注入層 14、ホール輸送層 11、発光層 10 及び電子注入輸送層 13 はいずれも有機層であり、第 1 の電極 1 側からこの順に積層されている。なお、電子注入輸送層 13 は無機層（金属層、金属化合物層等）とすることもできる（以下同様）。

【0057】

図 3 は、本発明に係る有機 EL 素子の第 3 実施形態を示す模式断面図である。図 3 に示す有機 EL 素子 300 は、図 2 における有機 EL 素子 200 の発光層 10 が、第 1 の発光層 10a と、第 2 発光層 10b とに置き換わった構造を有している。

【0058】

なお、第 1 ～ 第 3 実施形態において第 1 の電極 1 は基板 4 上に形成されているが、基板 4 側からの積層の順番を逆にしてもよい。つまり、第 2 実施形態の有機 EL 素子の場合は、基板 4 側から第 2 の電極 2、電子注入輸送層 13、発光層 10、ホール輸送層 11、ホール注入層 14、第 1 の電極 1 の順で積層されてもよい。

【0059】

また、本発明の有機 EL 素子用化合物は、上述したどの有機層に含まれていてもよいが、発光層に含まれていることが好ましい。

【0060】

上記実施形態においては、第 1 の電極 1 及び第 2 の電極 2 がそれぞれホール注入電極（陽極）及び電子注入電極（陰極）として機能し、電源 P による電界の印加により、第 1 の電極 1 からホール（正孔）が注入されるとともに、第 2 の電極 2 から電子が注入され、これらの再結合に基づいて発光層中の有機 EL 素子用化合物が発光する。

【0061】

また、発光層 10、電子注入輸送層 13、ホール注入層 14 及びホール輸送層 11 の好適な厚さは、いずれも 5 ～ 200 nm である。

【0062】

（基板）

基板 4 としては、従来の有機 EL 素子が備えているものであれば、特に限定されことなく用いることができ、ガラス、石英等の非晶質基板、Si、GaAs、ZnSe、ZnS、GaP、InP 等の結晶基板、Mo、Al、Pt、Ir、Au、Pd、SUS 等の金属基板等を用いることができる。また、結晶質又は非晶質のセラミック、金属、有機物等の薄膜を所定基板上に形成したものをを用いてもよい。

【0063】

基板 4 の側を光取出し側とする場合には、基板 4 としてガラスや石英等の透明基板を用いることが好ましく、特に、安価なガラスの透明基板を用いることが好ましい。透明基板には、発色光の調整のために、色フィルター膜や蛍光物質を含む色変換膜、あるいは誘電体反射膜等を設けてもよい。

【0064】

（第 1 の電極）

第 1 の電極 1 はホール注入電極（陽極）として機能する。そのため、第 1 の電極 1 の材料としては、従来の有機 EL 素子が備えているものであれば、特に限定されことなく用いられるが、その第 1 の電極 1 に隣接する層に効率よく且つ均一に電界を印可できる材料が好ましい。

【0065】

また、基板 4 の側を光取り出し側とする場合、有機 EL 素子の発光波長領域である波長 400 ～ 700 nm における透過率、特に RGB 各色の波長における第 1 の電極 1 の透過率は、50% 以上であることが好ましく、80% 以上であることがより好ましく、90% 以上であることが更に好ましい。第 1 の電極 1 の透過率が 50% 未満であると、発光層 10 からの発光が減衰されて画像表示に必要な輝度が得られにくくなる。

【0066】

光透過率の比較的高い第 1 の電極 1 は、各種酸化物で構成される透明導電膜を用いて構

10

20

30

40

50

成することができる。かかる材料としては、酸化インジウム (In_2O_3)、酸化スズ (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、錫ドープ酸化インジウム (ITO)、亜鉛ドープ酸化インジウム (IZO) 等が好ましく、中でも、ITOは、面内の比抵抗が均一な薄膜を容易に得ることができる点で特に好ましい。

【0067】

第1の電極1の膜厚は、上述の光透過率を考慮して決定することが好ましい。例えば酸化物透明導電膜を用いる場合、その膜厚は、好ましくは10～500nm、より好ましくは30～300nmであることが好ましい。第1の電極1の膜厚が500nmを超えると、光透過率が不十分となると共に、基板4からの第1の電極1の剥離が発生する場合がある。また、膜厚の減少に伴い光透過性は向上するが、膜厚が10nm未満の場合、抵抗率が大きくなり有機EL素子の駆動電圧を上昇させる傾向にある。

10

【0068】

(第2の電極)

第2の電極2は電子注入電極(陰極)として機能する。第2の電極2の材料としては、従来の有機EL素子が備えているものであれば、特に限定されることなく用いられるが、金属材料、有機金属錯体もしくは金属化合物等が挙げられ、発光層10へ効率的且つ確実に電子を注入できるように、仕事関数が比較的低い材料を用いると好ましく、また透明であってよい。

【0069】

第2の電極2を構成する金属材料の具体例としては、Li、Na、KもしくはCs等のアルカリ金属、Mg、Ca、SrもしくはBa等のアルカリ土類金属、あるいはAl(アルミニウム)が挙げられる。また、La、Ce、Sn、ZnもしくはZr等のアルカリ金属又はアルカリ土類金属と特性に近い金属を用いることもできる。更には、上記金属材料の酸化物もしくはハロゲン化物を用いることもできる。更に、上記材料を含む混合物もしくは合金であってもよく、これらを複数積層してもよい。

20

【0070】

第2の電極2の膜厚は、電子を均一に注入できる程度であればよく、0.1nm以上とすればよい。

【0071】

なお、第2の電極2上には補助電極を設けてもよい。これにより、発光層10等への電子注入効率を向上させることができ、また、発光層10や電子注入輸送層13への水分又は有機溶媒の侵入を防止することができる。補助電極の材料としては、仕事関数及び電荷注入能力に関する制限がないため、一般的な金属を用いることができるが、導電率が高く取り扱いが容易な金属を用いることが好ましい。また、特に第2の電極2が有機材料を含む場合には、有機材料の種類や密着性等に応じて適宜選択することが好ましい。

30

【0072】

補助電極に用いられる材料としては、Al、Ag、In、Ti、Cu、Au、Mo、W、Pt、Pd、Ni等が挙げられるが、中でもAl及びAg等の低抵抗の金属を用いると電子注入効率を更に高めることができる。また、TiN等の金属化合物を用いることにより一層高い封止性を得ることができる。これらの材料は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせてもよい。また、2種以上の金属を用いる場合は合金として用いてもよい。このような補助電極は、例えば、真空蒸着法等によって形成可能である。

40

【0073】

(ホール注入層)

ホール注入層には、アリアルアミン、フタロシアニン、ポリアニリン/有機酸、ポリチオフェン/ポリマー酸等を用いることができる。

【0074】

(ホール輸送層)

ホール輸送層には、低分子材料、高分子材料のいずれのホール輸送性材料も使用可能である。ホール輸送性低分子材料としては、例えば、ピラゾリン誘導体、アリアルアミン誘

50

導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体等が挙げられる。また、ホール輸送性高分子材料としては、ポリビニルカルバゾール（PVK）、ポリエチレンジオキシチオフェン（PEDOT）、ポリエチレンジオキシチオフェン／ポリスチレンスルホン酸共重合体（PEDOT／PSS）、ポリアニリン／ポリスチレンスルホン酸共重合体（Pani／PSS）等が挙げられる。これらのホール輸送性材料は、１種を単独で用いてもよく、また、２種以上を組み合わせ用いてもよい。

【００７５】

（発光層）

発光層１０には、上述した本発明の有機ＥＬ素子用化合物を構成材料として用いる。このような発光層１０を備える有機ＥＬ素子によれば、十分に高い発光効率を得られる。

10

【００７６】

また、発光層の構成材料として、ホスト材料とドーパント材料を組み合わせ用いることが好ましく、本発明の有機ＥＬ素子用化合物は、ドーパント材料として用いられることが好ましい。発光層の構成材料全体に対する、本発明の有機ＥＬ素子用化合物の好適な含有量は、ホスト材料との組み合わせにより異なるが、０．１～３０％であることが好ましく、１～１０％であることがより好ましい。

【００７７】

また、ドーパント材料として、本発明の有機ＥＬ素子用化合物以外の化合物を含有してもよい。その場合の発光層における本発明の有機ＥＬ素子用化合物以外のドーパント材料の好適な含有量は、ホスト材料とドーパント材料の組み合わせにより異なるが、０．１～３０％であることが好ましく、１～１０％であることがより好ましい。

20

【００７８】

ホスト材料としては、１，１０－フェナントロリン誘導体、有機金属錯体化合物、ナフタレン、アントラセン、ナフトセン、ペリレン、ベンゾフルオランテン、ナフトフルオランテン等の芳香族炭化水素化合物及びそれらの誘導体、さらにはスチリルアミン若しくはテトラアリアルジアミン誘導体等が好ましい。

【００７９】

本発明の有機ＥＬ素子用化合物以外のドーパント材料としては、有機金属錯体化合物、ナフタレン、アントラセン、ナフトセン、ペリレン、ベンゾフルオランテン、ナフトフルオランテン等の芳香族炭化水素化合物及びそれらの誘導体、さらにはスチリルアミン若しくはテトラアリアルジアミン誘導体、あるいはキナクリドン、クマリン、４－（ジ－シアノメチレン）－２－メチル－６－（ｐ－ジメチルアミノスチリル）－４Ｈ－ピラン（DCM）及びそれらの誘導体が好ましい。

30

【００８０】

（電子注入輸送層）

電子注入輸送層１３の構成材料は、従来の有機ＥＬ素子において電子注入輸送層に用いられているものであれば特に限定されることはなく、リチウム等のアルカリ金属、フッ化リチウム、酸化リチウム等を用いることができる。この電子注入輸送層１３を備えることにより、有機ＥＬ素子は、第２の電極（電子注入電極）２からの電子の注入を容易にし、電子を安定に輸送し、更には発光層１０からのホールの移動を妨げる機能を有するものとなる。それにより、有機ＥＬ素子の発光効率が向上するとともに駆動電圧が全体的に低下する傾向にある。

40

【００８１】

本実施形態に係る有機ＥＬ素子は、発光層１０に上記化合物（１）を含有させること以外は、公知の製造方法で製造できる。そのような発光層１０を含めて各有機層の形成方法としては、真空蒸着法、イオン化蒸着法、塗布法等を、有機層を構成する材料に応じて適宜選択して採用できる。

【実施例】

【００８２】

以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定

50

されるものではない。

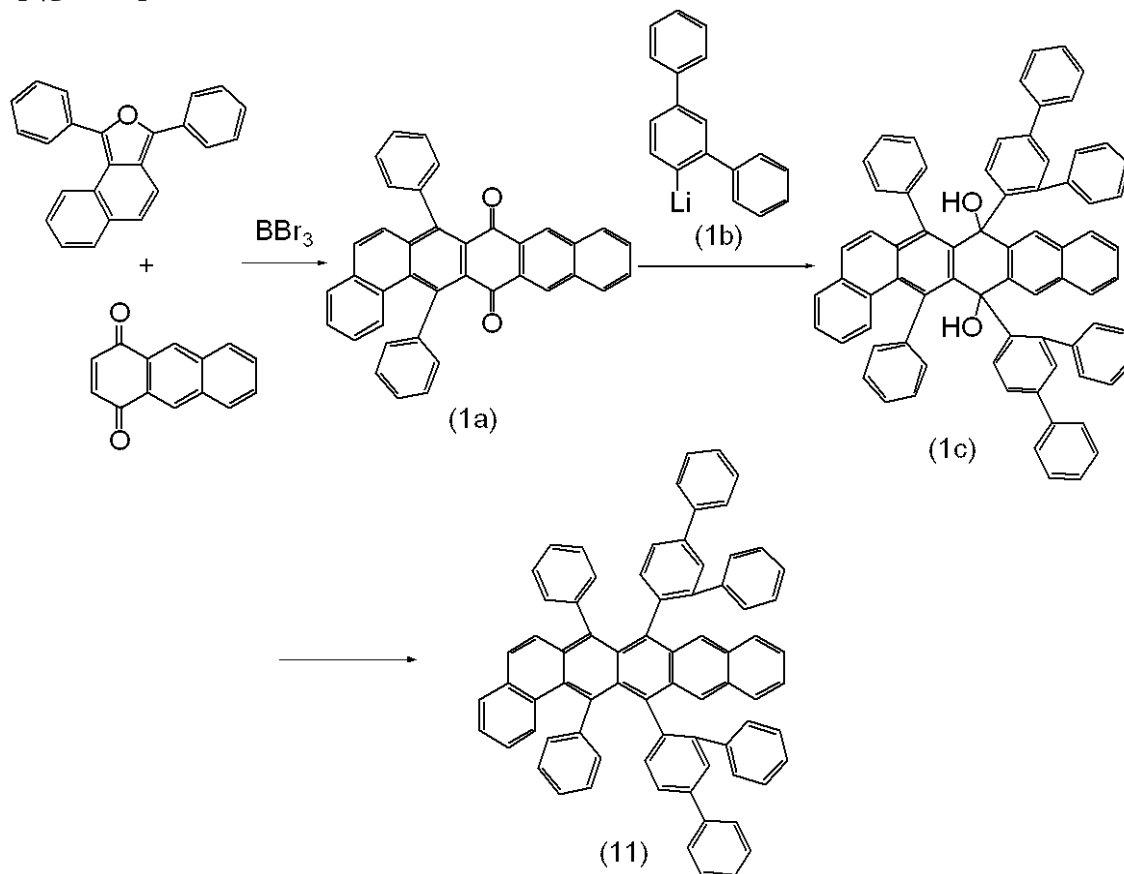
【 0 0 8 3 】

(合 成 例 1)

下記化合物 (1 1) を以下の反応式に従って、下記の方法で合成した。

【 0 0 8 4 】

【 化 1 9 】



10

20

【 0 0 8 5 】

1, 4 - アントラキノン 2.6 g (12.6 mmol) と 1, 3 - ジフェニル - ナフト [1, 2 - c] フラン 4.0 g (12.6 mmol) とを塩化メチレン中、室温で攪拌し、三臭化ホウ素の 1 M 塩化メチレン溶液 12.6 ml を加えた。次いで、析出した黄色固体をろ過し、エタノール、アセトンで順次洗浄し、2.0 g (4 mmol) の化合物 (1 a) を得た。

30

【 0 0 8 6 】

次に、1 - ブロモ - 2, 4 - ジフェニルベンゼン 3.7 g (12 mmol) をトルエン、ジエチルエーテルの混合溶媒に溶解し、ここに 1.6 M の n - ブチルリチウム 7.5 ml を滴下し室温で一時間攪拌した。次いで、溶液を - 20 に冷却した後、先に合成した化合物 (1 a) を 2.0 g (4 mmol) 加えた。12 時間後に蒸留水を加え、分液により有機層を抽出し、カラムクロマトグラフィーにより精製したところ、3.5 g (3.6 mmol) の化合物 (1 c) が得られた。

40

【 0 0 8 7 】

次に、化合物 (1 c) を THF に溶解させ、ここに 10 倍モル量の二塩化スズ (SnCl_2) と塩酸を加え 30 分攪拌した。分液により有機層を抽出した後、カラムクロマトグラフィーにより精製を行い 1.3 g (1.4 mmol) の化合物 (1 1) を得た。得られた化合物はマスペクトルにて同定した。

【 0 0 8 8 】

(合 成 例 2)

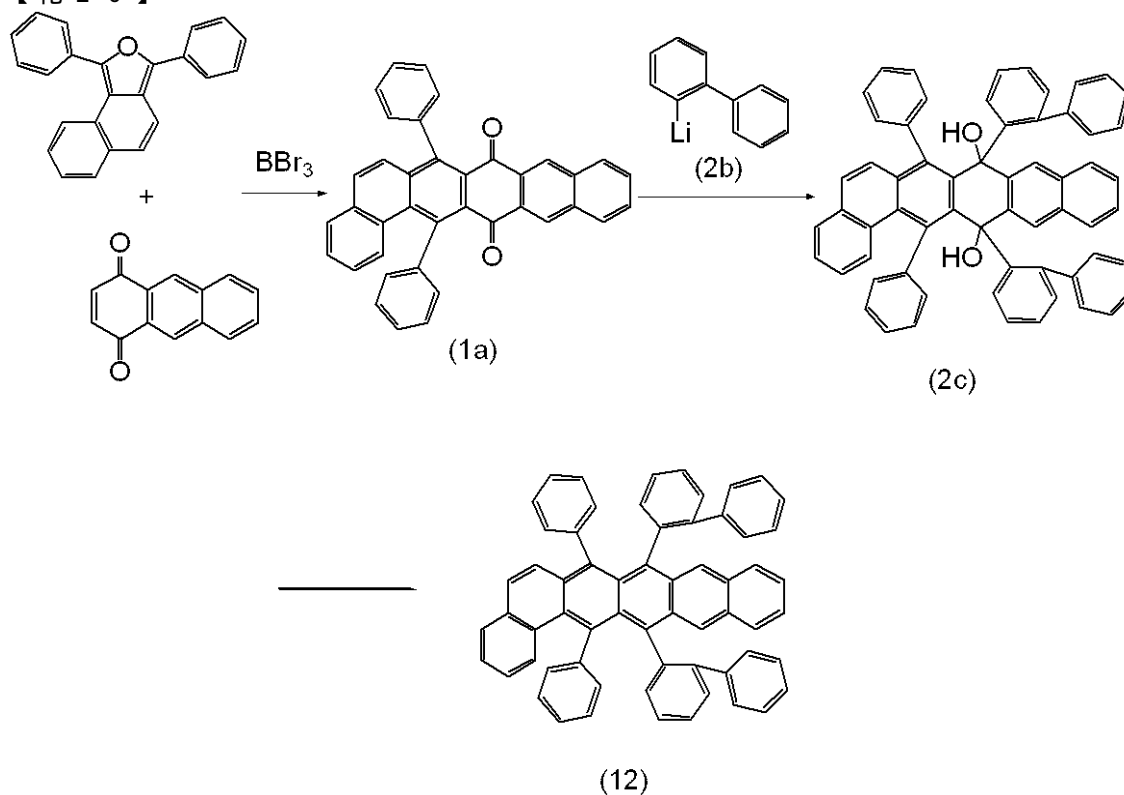
1 - ブロモ - 2, 4 - ジフェニルベンゼン 3.7 g (12 mmol) に代えて 2 - ブ

50

ロモビフェニル 2.8 g (12 mmol) を用いた以外は合成例 1 と同様に実験を行い 1.2 g (1.6 mmol) の化合物 (12) を得た。得られた化合物はマスペクトルにて同定した。なお、化合物 (12) の合成の際の反応式は、下記の通りである。

【0089】

【化20】



10

20

【0090】

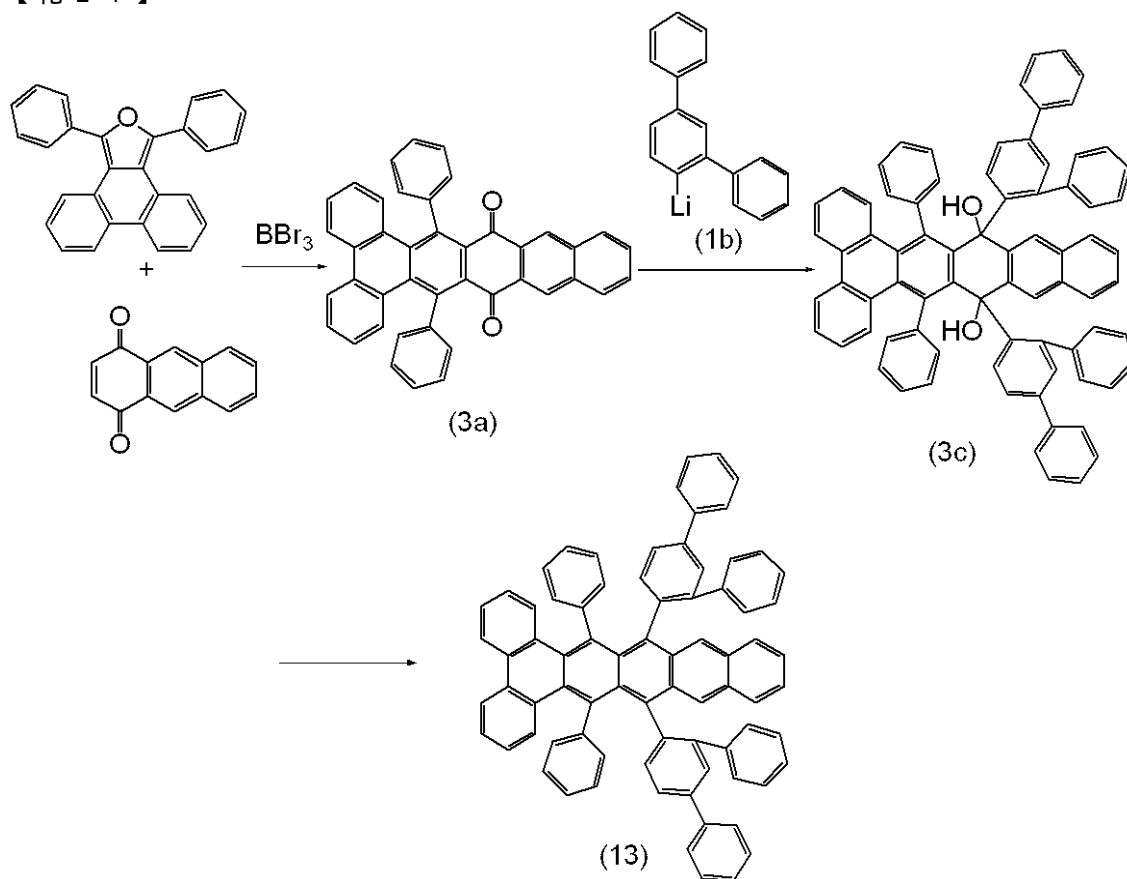
(合成例3)

1,3-ジフェニル-ナフト[1,2-c]フラン 4.0 g (12.6 mmol) に代えて1,3-ジフェニル-フェナントロ[9,10-c]フラン 4.7 g (12.6 mmol) を用いた以外は合成例 1 と同様の反応を行い、1.4 g (1.5 mmol) の化合物 (13) を得た。得られた化合物はマスペクトルにて同定した。なお、化合物 (13) の合成の際の反応式は、下記の通りである。

30

【0091】

【化 2 1】



10

20

【 0 0 9 2】

(実 施 例 1)

まず、ガラス基板上にRFスパッタ法で、ITO透明電極薄膜を100nmの厚さに成膜し、パターニングした。次に、このITO透明電極薄膜付きガラス基板を、中性洗剤、アセトン及びエタノールの混合液を用いて超音波洗浄した。続いて、そのガラス基板を混合液から引き上げて乾燥した後、酸素置換されたチャンバー内で、赤外線照射を行うことにより、酸素をオゾン化し、基盤表面をオゾン洗浄した。そして洗浄後のガラス基板を蒸着装置(アルバック製)の基板ホルダーに固定して、蒸着装置内を 1×10^{-4} Pa以下まで減圧した。

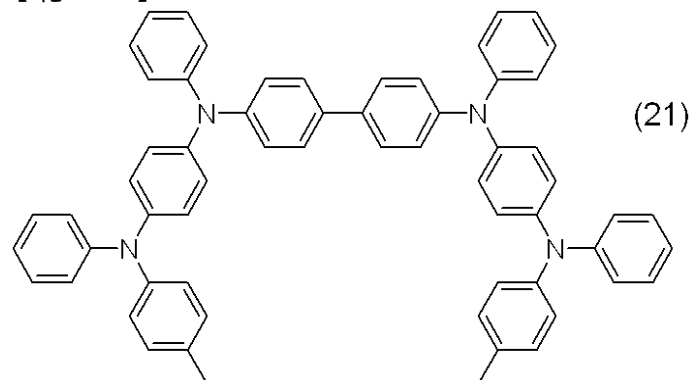
30

【 0 0 9 3】

次いで減圧状態を保ったまま、下記式(21)で表されるN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス[N-(4-メチルフェニル)-N-フェニル-(4-アミノフェニル)]-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンをITO透明電極薄膜上に蒸着速度0.1nm/secで50nmの膜厚に蒸着し、ホール注入層とした。

【 0 0 9 4】

【化 2 2】



40

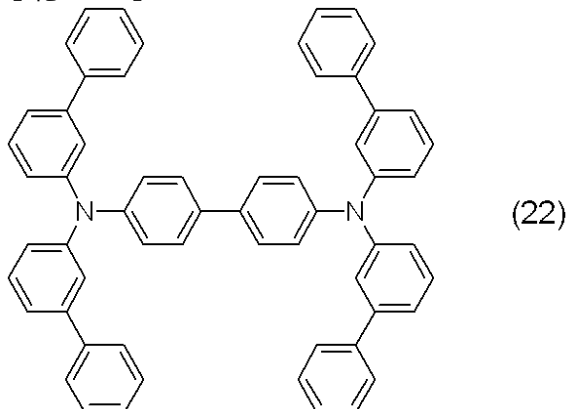
50

【0095】

次いで、下記式(22)で表されるN,N,N',N'-テトラキス(m-ピフェニル)-1,1'-ピフェニル-4,4'-ジアミンをホール注入層上に蒸着速度0.1nm/secで10nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層とした。

【0096】

【化23】



10

【0097】

さらに、減圧を保ったまま、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(以下、「Alq₃」という)と、合成例1で得られた化合物(11)とを、質量比93:7で、ホール輸送層上に全体の蒸着速度0.1nm/secで40nmの厚さに共蒸着し、発光層とした。なお、この時のAlq₃と化合物(11)の質量比は、Alq₃と化合物(11)の合計質量に占める化合物(11)の濃度を、1%から10%まで1%刻みで増やしていったときに、有機EL素子の発光効率が最大となる濃度に基づいて算出した質量比である。

20

【0098】

次いで、減圧状態を保ったまま、Alq₃を、蒸着速度0.1nm/secで15nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。そして、フッ化リチウムを蒸着速度0.1nm/secで0.5nmの厚さに蒸着し、電子注入電極とし、さらに、保護電極としてアルミニウムを100nmの厚さに蒸着し、最後にガラス封止して実施例1の有機EL素子を得た。

30

【0099】

得られた有機EL素子に直流電圧を印加したところ、初期には10mA/cm²の電流密度で、駆動電圧は5.9Vとなり、200cd/m²の赤色発光が確認できた。

【0100】

(実施例2)

実施例1において、化合物(11)を合成例3で得られた化合物(13)に代えた以外は実施例1と同様にして有機EL素子を得た。なお、Alq₃と化合物(13)との質量比は、92:8とした。この値は、実施例1と同様の方法で求めた有機EL素子の発光効率が最大となる値である。

40

【0101】

得られた有機EL素子に直流電圧を印加したところ、初期には10mA/cm²の電流密度で、駆動電圧は5.8Vとなり、輝度220cd/m²の赤色発光が確認できた。

【0102】

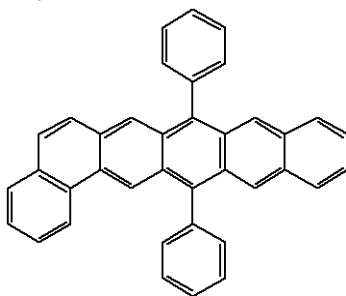
(比較例1)

実施例1において、化合物(11)に代えて下記化合物(14)を用いた以外は実施例1と同様にして比較例1の有機EL素子を得た。なお、Alq₃と化合物(14)との質量比は、99:1とした。この値は、実施例1と同様の方法で求めた有機EL素子の発光効率が最大となる値である。

【0103】

50

【化 2 4】



(14)

10

【 0 1 0 4】

得られた有機 E L 素子に直流電圧を印加したところ、初期には $10 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度で、駆動電圧は 6.0 V となり、 $90 \text{ cd} / \text{m}^2$ の赤色発光が確認できた。

【 0 1 0 5】

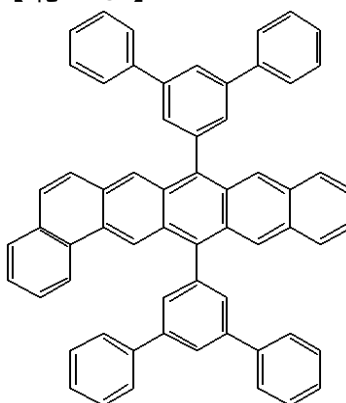
(比較例 2)

実施例 1 において、化合物 (11) に代えて下記化合物 (15) を用いた以外は実施例 1 と同様にして比較例 1 の有機 E L 素子を得た。なお、 Alq_3 と化合物 (14) との質量比は、 $97 : 3$ とした。この値は、実施例 1 と同様の方法で求めた有機 E L 素子の発光効率が最大となる値である。

20

【 0 1 0 6】

【化 2 5】



(15)

30

【 0 1 0 7】

得られた有機 E L 素子に直流電圧を印加したところ、初期には $10 \text{ mA} / \text{cm}^2$ の電流密度で、駆動電圧は 5.9 V となり、 $130 \text{ cd} / \text{m}^2$ の赤色発光が確認できた。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 8】

40

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る有機 E L 素子を示す模式断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係る有機 E L 素子を示す模式断面図である。

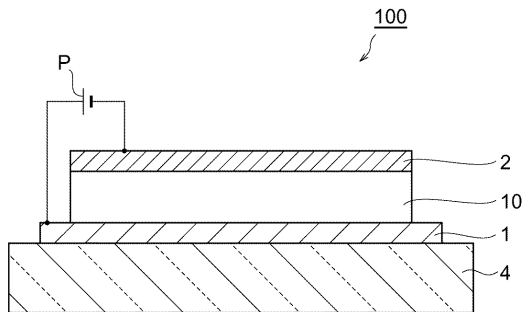
【図 3】本発明の第 3 実施形態に係る有機 E L 素子を示す模式断面図である。

【符号の説明】

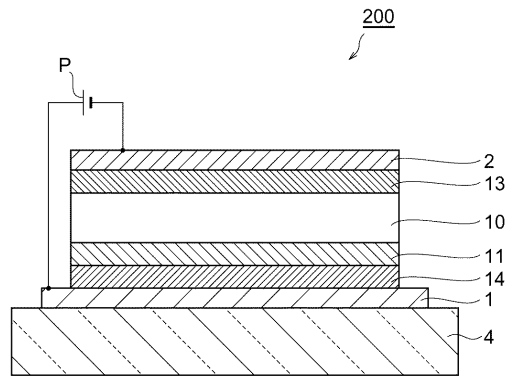
【 0 1 0 9】

1 ... 第 1 の電極、2 ... 第 2 の電極、4 ... 基板、10 ... 発光層、11 ... ホール輸送層、13 ... 電子注入輸送層、14 ... ホール注入層、100 ... 第 1 実施形態に係る有機 E L 素子、200 ... 第 2 実施形態に係る有機 E L 素子、300 ... 第 3 実施形態に係る有機 E L 素子、P ... 電源。

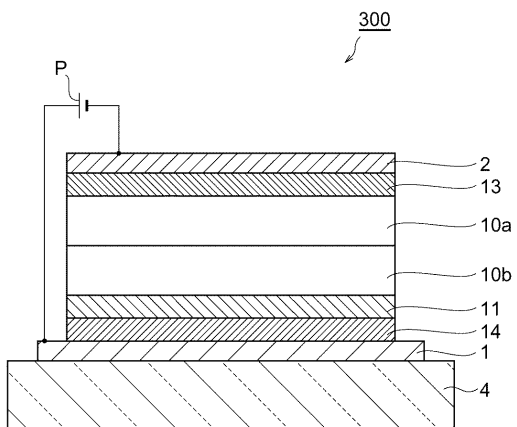
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 北川 寿美子

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 井上 鉄司

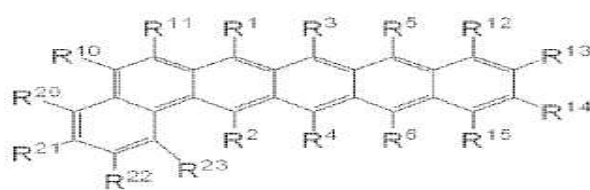
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC04 DD59 DD69

专利名称(译)	有机EL素子用化合物及び有机EL素子		
公开(公告)号	JP2008013675A	公开(公告)日	2008-01-24
申请号	JP2006186988	申请日	2006-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
[标]发明人	海老沢 晃 北川 寿美子 井上 鉄司		
发明人	海老沢 晃 北川 寿美子 井上 鉄司		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.610 C09K11/06.620 H05B33/14.B C09K11/06.635 C09K11/06.640		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC04 3K107/DD59 3K107/DD69		
代理人(译)	长谷川良树 清水义		
其他公开文献	JP5101055B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL元件的化合物，即使用作有机EL元素，即使掺杂剂材料对整个发光有机化合物的浓度是微小的，也可以通过浓度淬灭受到很小的影响并且能够获得足够的发光效率。增加，和使用该化合物的有机EL元件。ŽSOLUTION：用于有机EL元件的该化合物由通式(1)表示，其中R¹-R²³(它们通常表示为R_n组)独立地为氢原子，一对R¹⁰和R¹¹，一对R¹²和R¹³，一对R¹³和R¹⁴，一对R¹⁴和R¹⁵可以一起形成二价基团，并且R_n组在R¹和R²对中形成至少两对，一对R³和R⁴，一对R⁵和R⁶是独立地，具有任选取代基的芳基等。Ž



(1)