

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2007/069569

発行日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(43) 国際公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	HO5B 33/14 B	3K107
<b>HO5B 33/26 (2006.01)</b>	HO5B 33/22 D	4C037
<b>CO9K 11/06 (2006.01)</b>	HO5B 33/22 B	4C063
<b>CO7D 307/91 (2006.01)</b>	HO5B 33/26 Z	
<b>CO7D 333/76 (2006.01)</b>	CO9K 11/06 690	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 69 頁) 最終頁に続く

出願番号	特願2007-550166 (P2007-550166)	(71) 出願人	000183646 出光興産株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2006/324682	(74) 代理人	100078732 弁理士 大谷 保
(22) 国際出願日	平成18年12月11日(2006.12.11)	(74) 代理人	100081765 弁理士 東平 正道
(31) 優先権主張番号	特願2005-362481 (P2005-362481)	(72) 発明者	中野 裕基 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(32) 優先日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(72) 発明者	松浦 正英 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	池田 秀嗣 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
		(72) 発明者	岩隈 俊裕 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

最終頁に続く

(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及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子

## (57) 【要約】

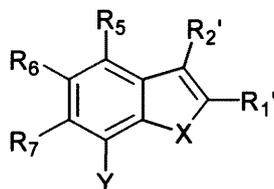
特定構造の化合物からなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、及び、陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機薄膜層の少なくとも一層が、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含有することによって、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及び有機エレクトロルミネッセンス素子を提供する。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下記一般式(1)で表される化合物からなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

## 【化 1】



(1)

[式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>及びR<sub>3</sub>~R<sub>7</sub>はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい1~40のアルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数3~20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8~40のアリールシリル基、置換基を有してもよい炭素数7~40のケトアリール基、置換基を有してもよい炭素数1~40のハロゲン化アルキル基又はシアノ基である。]

20

R<sub>1</sub>'とR<sub>2</sub>'、R<sub>3</sub>とR<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>とR<sub>7</sub>はそれぞれ互いに結合して飽和または不飽和の環状構造を形成していてもよい。

Xは硫黄原子、酸素原子、又はSi R<sub>a</sub> R<sub>b</sub>で表される置換珪素原子を表し、R<sub>a</sub>及びR<sub>b</sub>はそれぞれ独立に炭素数1~40のアルキル基を表す。

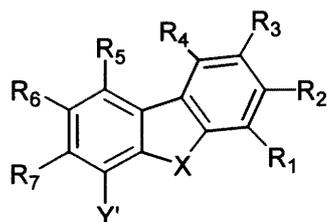
Yは置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい1~40のアルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数3~20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8~40のアリールシリル基、又は置換基を有してもよい炭素数1~40のハロゲン化アルキル基である。]

30

## 【請求項 2】

下記一般式(2)で表される化合物からなる請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

## 【化 2】



(2)

[式中、R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>はそれぞれ独立に、前記一般式(1)のR<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'及びR<sub>3</sub>~R<sub>7</sub>と同じである。ただしR<sub>1</sub>はアントラセン骨格でなく、R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>のいずれかがアミノ基である場

40

50

合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(1)におけるものと同じである。

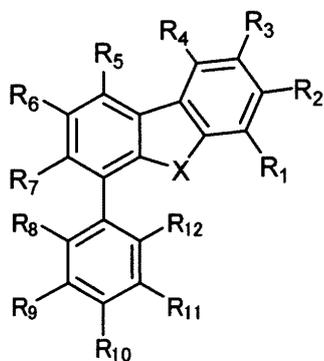
Y'は置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のピレン骨格を有さないアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい炭素数3~20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8~40のアリールシリル基、又は置換基を有してもよい炭素数1~40のハロゲン化アルキル基である。]

10

【請求項3】

下記一般式(3)で表される化合物からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化3】



(3)

[式中、 $R_1 \sim R_{12}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。ただし $R_8 \sim R_{12}$ のうち少なくとも1つは水素原子であり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。]

30

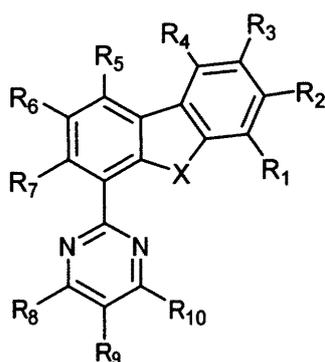
$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{12}$ で隣接するもの同士または $R_7$ と $R_8$ で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

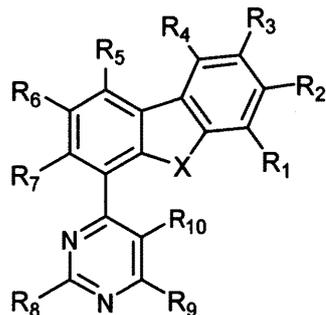
【請求項4】

下記一般式(4)~(6)で表される化合物からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

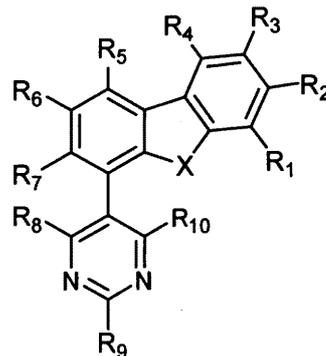
## 【化 4】



(4)



(5)



(6)

[ 式中、 $R_1 \sim R_{11}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じであり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

一般式(4)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、一般式(5)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、又は一般式(6)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士、又は $R_7 \sim R_8$ で飽和又は不飽和の環状構造を形成していても良い。

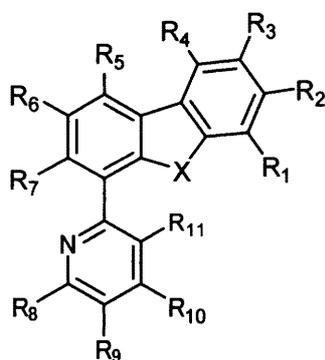
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

20

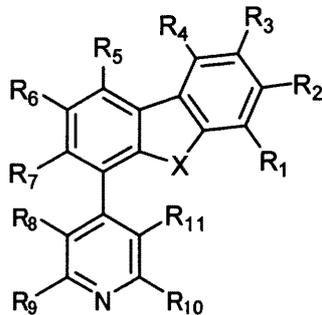
## 【請求項 5】

下記一般式(7)～(9)のいずれかで表される化合物からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

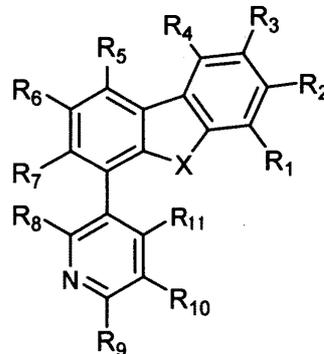
## 【化 5】



(7)



(8)



(9)

[ 式中、 $R_1 \sim R_{11}$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

一般式(7)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ 、一般式(8)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ で隣接するもの同士、又は $R_7$ と $R_8$ 、一般式(9)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ で隣接するもの同士、又は $R_7$ と $R_8$ で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

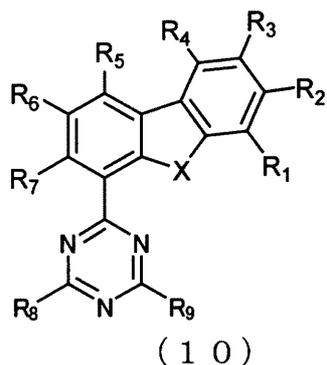
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

40

## 【請求項 6】

下記一般式(10)で表される化合物からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

## 【化6】



[式中、 $R_1 \sim R_7$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

$R_1 \sim R_4$ 又は $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

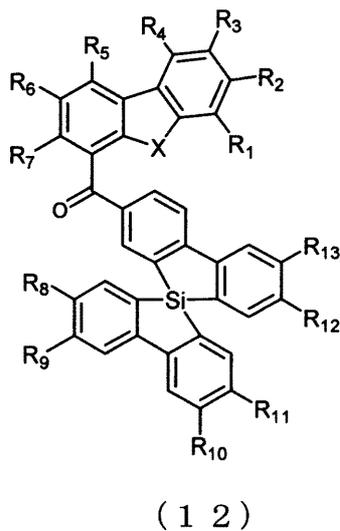
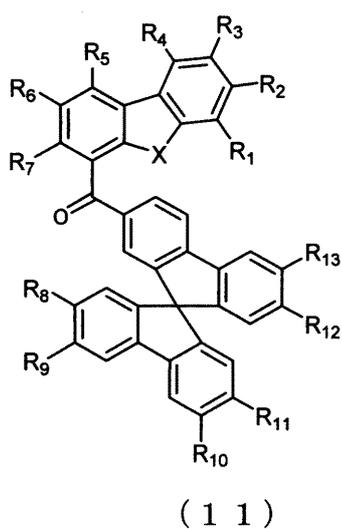
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

## 【請求項7】

下記一般式(11)又は(12)で表される化合物からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

20

## 【化7】



[式中、 $R_1 \sim R_{13}$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_9$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 又は $R_{12} \sim R_{13}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

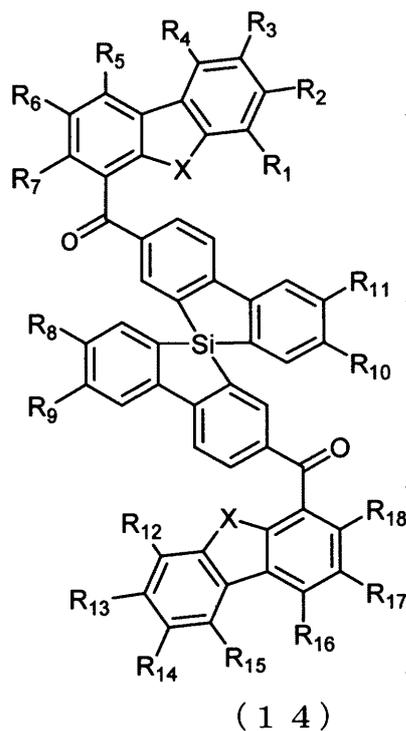
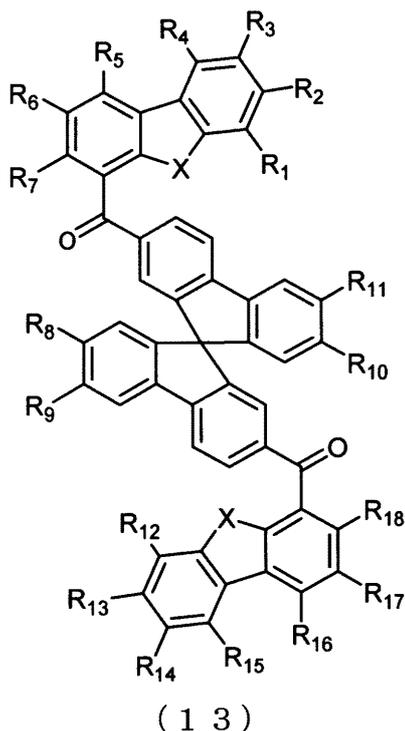
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

## 【請求項8】

下記一般式(13)又は(14)で表される化合物からなる請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

40

## 【化 8】



【式中、 $R_1 \sim R_{18}$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_9$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 、 $R_{12} \sim R_{15}$ 又は $R_{16} \sim R_{18}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。】

## 【請求項 9】

陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機薄膜層の少なくとも一層が請求項 1 ~ 8 のいずれかに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有機エレクトロルミネッセンス素子。

30

## 【請求項 10】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、該ホスト材料が請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料からなる請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子

## 【請求項 11】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料の発光波長が 500 nm 以下の発光ピークを有する請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

## 【請求項 12】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料が Ir, Os 又は Pt 金属を含有する化合物である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

## 【請求項 13】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料が金属—カルベン炭素結合を有する発光材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

## 【請求項 14】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルイミダゾール骨格を有する発光材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセン

50

ス素子。

【請求項 15】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルピラゾール骨格を有する発光材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 16】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に含まれるホスト材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 17】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機エレクトロルミネッセンス素子の正孔輸送層に含まれる材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 18】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機エレクトロルミネッセンス素子の電子輸送層または正孔障壁層に含まれる材料である請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 19】

陰極と有機薄膜層との界面領域に還元性ドーパントが添加されてなる請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 20】

前記発光層と陰極との間に電子注入層を有し、該電子注入層が含窒素環誘導体を主成分として含有する請求項 9 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、特に、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及び有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下エレクトロルミネッセンスを EL と略記することがある）は、電界を印加することより、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーにより蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。イーストマン・コダック社の C. W. Tang らによる積層型素子による低電圧駆動有機 EL 素子の報告（C.W. Tang, S.A. Vanslyke, アプライドフィジックスレターズ (Applied Physics Letters), 51 巻、913 頁、1987 年等）がなされて以来、有機材料を構成材料とする有機 EL 素子に関する研究が盛んに行われている。Tang らは、トリス（8 - キノリノラト）アルミニウムを発光層に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いている。積層構造の利点としては、発光層への正孔の注入効率を高めること、陰極より注入された電子をブロックして再結合により生成する励起子の生成効率を高めること、発光層内で生成した励起子を閉じ込めること等が挙げられる。この例のように有機 EL 素子の素子構造としては、正孔輸送（注入）層、電子輸送発光層の 2 層型、又は正孔輸送（注入）層、発光層、電子輸送（注入）層の 3 層型等がよく知られている。こうした積層型構造素子では注入された正孔と電子の再結合効率を高めるため、素子構造や形成方法の工夫がなされている。

【0003】

有機 EL 素子の発光材料としてはトリス（8 - キノリノラト）アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルプタジエン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材料が知られており、それらからは青色から赤

10

20

30

40

50

色までの可視領域の発光が得られることが報告されており、カラー表示素子の実現が期待されている（例えば、特許文献1、特許文献2、特許文献3等参照）。

また、近年、有機EL素子の発光層に蛍光材料の他に、りん光材料を利用することも提案されている（例えば、非特許文献1、非特許文献2参照）。このように有機EL素子の発光層において有機りん光材料の励起状態の一重項状態と三重項状態とを利用し、高い発光効率が達成されている。有機EL素子内で電子と正孔が再結合する際にはスピン多重度の違いから一重項励起子と三重項励起子とが1：3の割合で生成すると考えられているので、りん光性の発光材料を用いれば蛍光のみを使った素子に比べて3～4倍の発光効率の達成が考えられる。

#### 【0004】

このような有機EL素子においては、3重項の励起状態又は3重項の励起子が消光しないように順次、陽極、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層（正孔阻止層）、電子輸送層、陰極のように層を積層する構成が用いられ、有機発光層にホスト化合物とりん光発光性の化合物が用いられてきた（例えば、特許文献4、特許文献5参照）。これらの特許文献ではホスト化合物として4,4-N,N-ジカルバゾールピフェニルが用いられているが、この化合物はガラス転移温度が110以下であり、さらにカルバゾール分子骨格の中心線上にある窒素原子にピフェニル骨格が結合しているため、対称性が良すぎるために結晶化しやすく、また、素子の耐熱試験を行なった場合、短絡や、画素欠陥が生じるという問題があった。

また、その蒸着の際には、異物や電極の突起が存在する箇所等で結晶成長が生じ、耐熱試験前の初期状態より、欠陥が生じ、経時的に増加することも見出された。また、3回対称性を保有するカルバゾール誘導体もホストとして用いられている。しかし、これらもカルバゾール分子骨格の中心線上にある窒素原子を介して対称性が良い構造となっているので、蒸着の際、異物や電極突起の存在する箇所等で結晶が成長し、耐熱試験前の初期状態より欠陥が生じ、経時適に増加することは免れていない。

#### 【0005】

また蛍光性ベンゾフラン化合物及びジベンゾフラン化合物を有する素子が開示されている（特許文献6）。しかし、ベンゾフランの7位及びジベンゾフランの4位または6位に置換基を有する化合物の具体的記載が無く、その特異的な性能発現についての記載もない。

また、りん光素子用ホストとしてベンゾフランの4位に4-ピフェニルインドール構造が置換基として有する化合物が例示され、青緑色のりん光発光材料であるイリジウム錯体のホストとして用いた実施例が示されている（特許文献7）。しかしながらベンゾフランの4位に置換されているベンゼン環の全てに置換基が存在するため、立体障害が大きく化合物として不安定で、EL素子としての短寿命化する懸念がある。またベンゾチオフェンについては4位の結合位置を持つ化合物は明示されていない。

#### 【0006】

さらにアントラセン骨格が必須であるベンゾチオフェン骨格を有する化合物が記載されている（特許文献8）。しかしりん光素子への適用は3重項エネルギーギャップの狭いアントラセン骨格を含んでいるので適用が難しいと考えられる。同じくアントラセン骨格が必須であるフラン系化合物が明示されている（特許文献9）しかし、ベンゾフランの7位及びジベンゾフランの4位または6位に置換基を有する化合物の記載が無く、その優位性も見出されていない。またピレン骨格に結合したベンゾフラン化合物も示されている（特許文献10）がピレン骨格も3重項エネルギーギャップが狭いので、りん光型有機EL素子への適用は困難と思われる上、その実施例も記載されていない。

特許文献11にはベンゾトリアゾール骨格を有するジベンゾフラン化合物が記載されているがこの化合物も3重項エネルギーギャップが狭いので、りん光型有機EL素子への適用は困難と思われる上、その実施例も記載されていない。

アミノ基を2つ以上有するジベンゾ化合物が記載されているが（特許文献12、特許文献13）、ホスト材料としての実施例に関する記載がなく、その効果も不明である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 3 9 6 5 5 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 1 3 8 5 6 1 号公報

【特許文献 3】特開平 3 - 2 0 0 2 8 9 号公報

【特許文献 4】米国特許第 6 , 0 9 7 , 1 4 7 号明細書

【特許文献 5】国際公開 WO 0 1 / 4 1 5 1 2 号公報

【特許文献 6】特開平 5 - 1 0 9 4 8 5 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 4 - 2 1 4 0 5 0 号公報

【特許文献 8】特開 2 0 0 4 - 0 0 2 3 5 1 号公報

【特許文献 9】特開 2 0 0 5 - 0 4 7 8 6 8 号公報

10

【特許文献 10】国際公開 WO 0 4 / 0 9 6 9 4 5 号公報

【特許文献 11】国際公開 WO 0 5 / 0 5 4 2 1 2 号公報

【特許文献 12】特開平 7 - 5 3 9 5 0 号公報

【特許文献 13】特開 2 0 0 1 - 4 3 9 7 9 号公報

【非特許文献 1】D.F.O'Brien and M.A.Baldo et al "Improved energy transferring electrophosphorescent devices" Applied Physics letters Vol. 74 No.3, pp442 444, January 18, 1999

【非特許文献 2】M.A.Baldo et al "Very high efficiency green organic light emitting devices based on electrophosphorescence" Applied Physics letters Vol. 75 No. 1, pp4 6, July 5, 1999

20

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機 EL 素子用材料及びそれを用いた有機 EL 素子を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、下記一般式 ( 1 ) で記載される化合物を有機 EL 素子材料に用いることにより、高効率、高耐熱かつ長寿命である有機 EL 素子が得られることを見出し、本発明を解決するに至った。

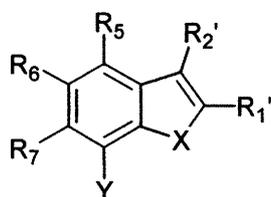
30

## 【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は、下記一般式 ( 1 ) ~ ( 1 4 ) のいずれかで表される化合物からなる有機 EL 素子用材料を提供するものである。

## 【 0 0 1 1 】

## 【化 1】



( 1 )

【式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>'及びR<sub>3</sub>~R<sub>7</sub>はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 4 0 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 3 ~ 6 0 のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 4 0 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 6 0 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 6 0 のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数 7 ~ 6 0 のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数 2 ~ 4 0 のアルケニル基、置換基を有してもよい 1 ~ 4 0 の

50

アルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数7～60のアラルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数3～20のアルキルシリル基、置換基を有しても良い炭素数8～40のアリールシリル基、置換基を有しても良い炭素数7～40のケトアリール基、置換基を有しても良い炭素数1～40のハロゲン化アルキル基又はシアノ基である。

R<sub>1</sub>'とR<sub>2</sub>'、R<sub>3</sub>'とR<sub>4</sub>'、R<sub>5</sub>'とR<sub>7</sub>'はそれぞれ互いに結合して飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

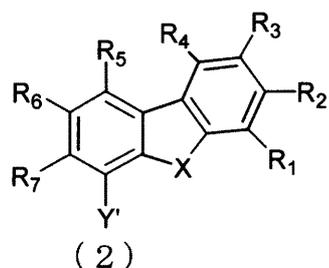
Xは硫黄原子、酸素原子、又はSi R<sub>a</sub> R<sub>b</sub>で表される置換珪素原子を表し、R<sub>a</sub>及びR<sub>b</sub>はそれぞれ独立に炭素数1～40のアルキル基を表す。

Yは置換基を有してもよい炭素数1～40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3～60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1～40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有してもよい炭素数6～60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7～60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2～40のアルケニル基、置換基を有してもよい1～40のアルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数7～60のアラルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数3～20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8～40のアリールシリル基、又は置換基を有してもよい炭素数1～40のハロゲン化アルキル基である。]

10

【0012】

【化2】



[式中、R<sub>1</sub>～R<sub>7</sub>はそれぞれ独立に、前記一般式(1)のR<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'及びR<sub>3</sub>'～R<sub>7</sub>'と同じである。ただしR<sub>1</sub>はアントラセン骨格でなく、R<sub>1</sub>～R<sub>7</sub>のいずれかがアミノ基である場合は、R<sub>1</sub>～R<sub>7</sub>のうち一つのみがアミノ基である。

30

R<sub>1</sub>～R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>～R<sub>7</sub>で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

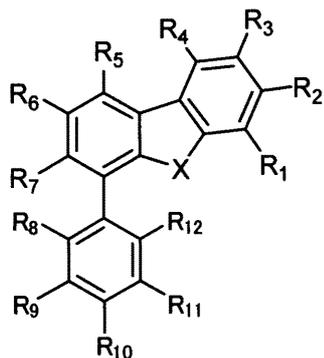
Xは前記一般式(1)におけるものと同じである。

Y'は置換基を有してもよい炭素数1～40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3～60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1～40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6～60のピレン骨格を有さないアリール基、置換基を有してもよい炭素数6～60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7～60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2～40のアルケニル基、置換基を有してもよい炭素数3～20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8～40のアリールシリル基、又は置換基を有してもよい炭素数1～40のハロゲン化アルキル基である。]

40

【0013】

## 【化3】



(3)

[ 式中、 $R_1 \sim R_{12}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。ただし $R_8 \sim R_{12}$ のうち少なくとも1つは水素原子であり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。]

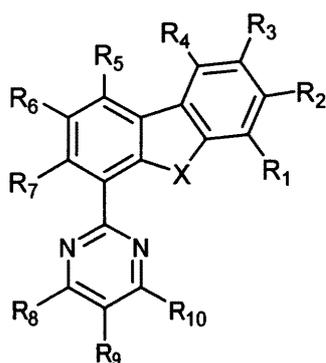
$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{12}$ で隣接するもの同士または $R_7$ と $R_8$ で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

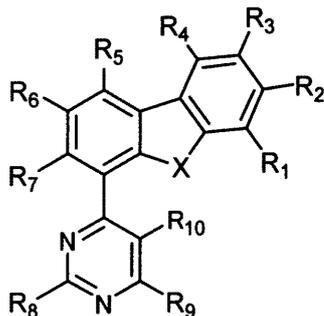
【0014】

20

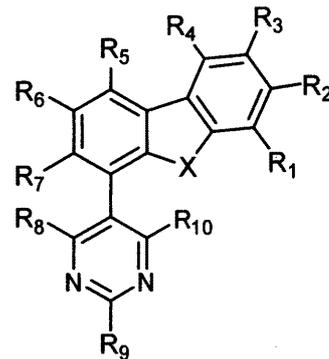
## 【化4】



(4)



(5)



(6)

[ 式中、 $R_1 \sim R_{10}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じであり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。]

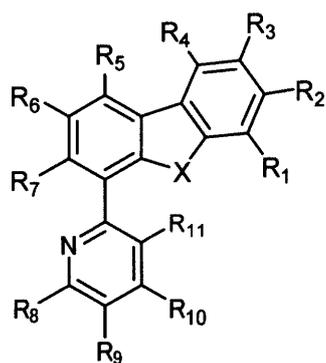
一般式(4)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、一般式(5)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、又は一般式(6)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士、又は $R_7 \sim R_8$ で飽和又は不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

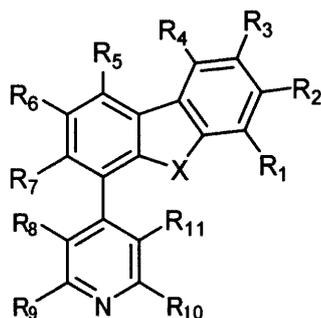
【0015】

40

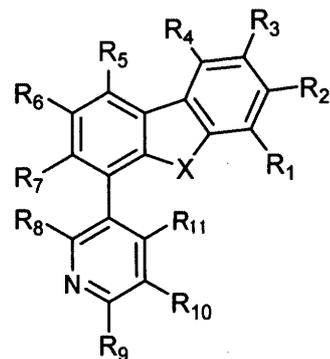
## 【化5】



(7)



(8)



(9)

[ 式中、R<sub>1</sub>~R<sub>11</sub>はそれぞれ独立に前記一般式(2)のR<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>と同じである。R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>のいずれかがアミノ基である場合は、R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>のうち一つのみがアミノ基である。

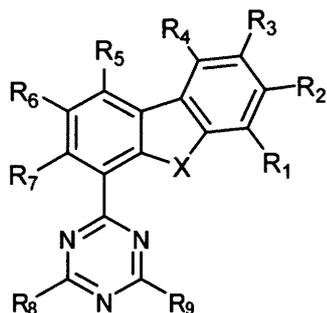
一般式(7)でR<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>~R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>~R<sub>11</sub>、一般式(8)でR<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>~R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>~R<sub>11</sub>で隣接するもの同士、又はR<sub>7</sub>とR<sub>8</sub>、一般式(9)でR<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>~R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>~R<sub>11</sub>で隣接するもの同士、又はR<sub>7</sub>とR<sub>8</sub>で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

20

【0016】

## 【化6】



(10)

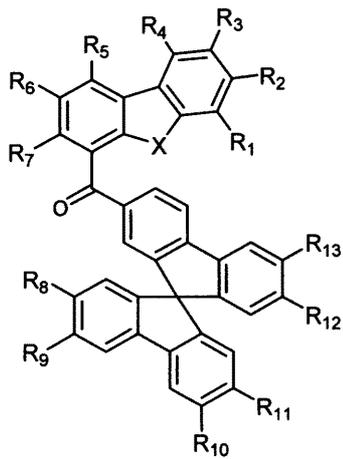
[ 式中、R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>はそれぞれ独立に前記一般式(2)のR<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>と同じである。R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>のいずれかがアミノ基である場合は、R<sub>1</sub>~R<sub>7</sub>のうち一つのみがアミノ基である。

R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>又はR<sub>5</sub>~R<sub>7</sub>で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

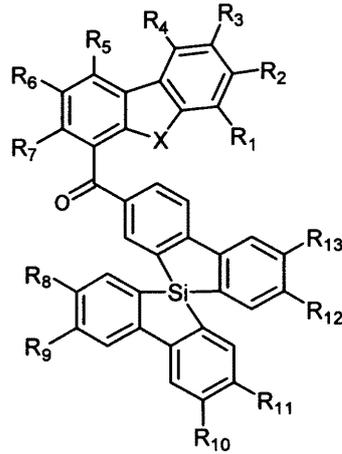
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

【0017】

## 【化7】



(11)



(12)

[式中、 $R_1 \sim R_{13}$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

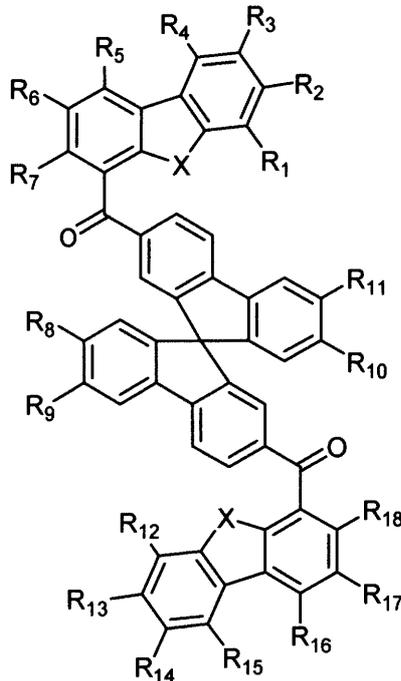
$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_9$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 又は $R_{12} \sim R_{13}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

20

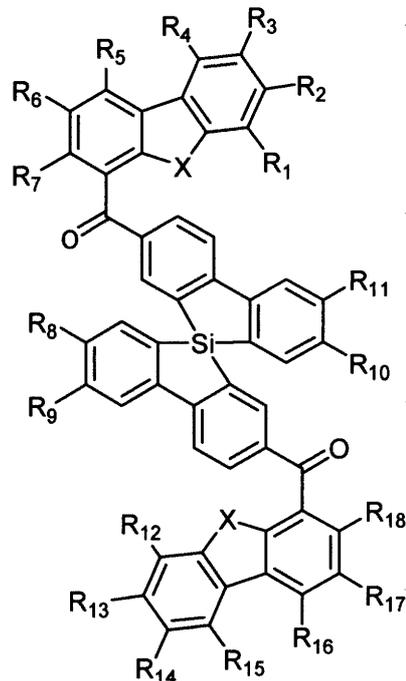
Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

## 【0018】

## 【化8】



(13)



(14)

[式中、 $R_1 \sim R_{18}$ は、それぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。

$R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_9$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 、 $R_{12} \sim R_{13}$ 又は $R_{16} \sim R_{18}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。]

## 【0019】

また、本発明は、陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有

50

機薄膜層が挟持されている有機EL素子において、該有機薄膜層の少なくとも一層が、前記有機EL素子用材料を含有する有機EL素子を提供するものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明の一般式(1)で表される化合物からなる有機EL素子用材料を利用すると、発光効率が高く、画素欠陥がなく、耐熱性に優れ、かつ寿命の長い有機EL素子が得られる。

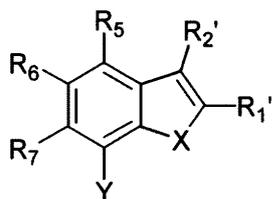
このため、本発明の有機EL素子は、各種電子機器の光源等として極めて有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の有機EL素子用材料は、下記一般式(1)~(14)で表される化合物からなる。

【化9】

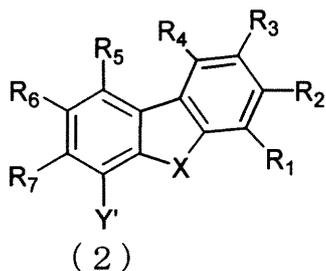


(1)

一般式(1)において、R<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'及びR<sub>3</sub>~R<sub>7</sub>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい1~40のアルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数3~20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8~40のアリールシリル基、置換基を有してもよい炭素数7~40のケトアリール基、置換基を有してもよい炭素数1~40のハロゲン化アルキル基又はシアノ基である。R<sub>1</sub>'とR<sub>2</sub>'、R<sub>3</sub>とR<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>とR<sub>7</sub>はそれぞれ互いに結合して飽和または不飽和の環状構造を形成していてもよい。Xは硫黄原子、酸素原子、又はSiRaRbで表される置換珪素原子を表し、Ra及びRbはそれぞれ独立に炭素数1~40のアルキル基を表す。Yは置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい1~40のアルキルアミノ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキルア

【0022】

## 【化10】



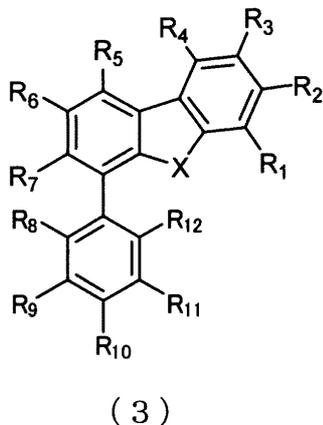
一般式(2)において、 $R_1 \sim R_7$ はそれぞれ独立に、前記一般式(1)の $R_1'$ 、 $R_2'$ 及び $R_3 \sim R_7$ と同じである。ただし $R_1$ はアントラセン骨格でなく、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。 $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Xは前記一般式(1)におけるものと同じである。Y'は置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数3~60のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数1~40のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6~60のピレン骨格を有さないアリール基、置換基を有してもよい炭素数6~60のアリールオキシ基、置換基を有してもよい炭素数7~60のアラルキル基、置換基を有してもよい炭素数2~40のアルケニル基、置換基を有してもよい炭素数3~20のアルキルシリル基、置換基を有してもよい炭素数8~40のアリールシリル基、又は置換基を有してもよい炭素数1~40のハロゲン化アルキル基である。

10

20

## 【0023】

## 【化11】



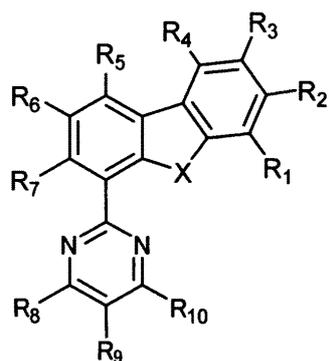
(3)

一般式(3)において、 $R_1 \sim R_{12}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。ただし $R_8 \sim R_{12}$ のうち少なくとも1つは水素原子であり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。 $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{12}$ で隣接するもの同士または $R_7$ と $R_8$ で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。

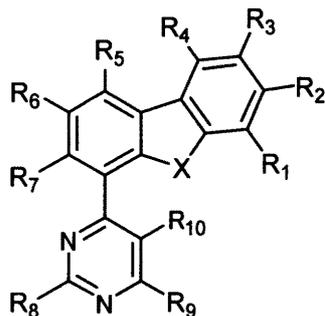
40

## 【0024】

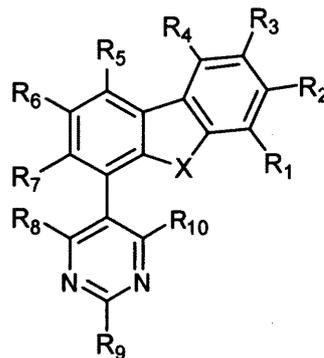
## 【化 1 2】



(4)



(5)



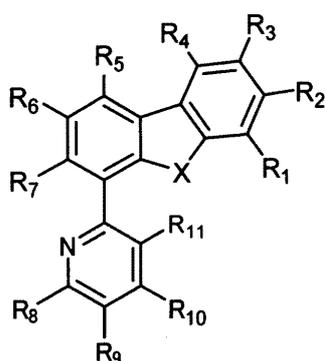
(6)

一般式(4)~(6)において、 $R_1 \sim R_{10}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じであり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。一般式(4)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、一般式(5)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{10}$ 、又は一般式(6)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士、又は $R_7 \sim R_8$ で飽和又は不飽和の環状構造を形成していても良い。Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。

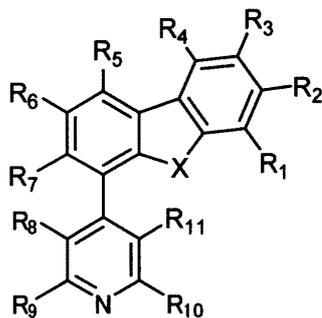
20

## 【0025】

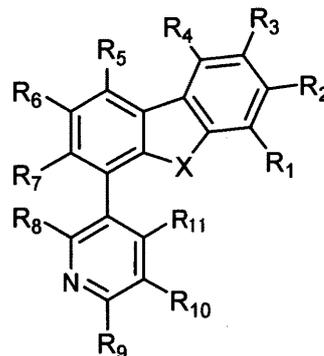
## 【化 1 3】



(7)



(8)



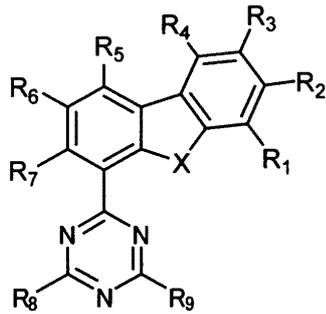
(9)

一般式(7)~(9)において、 $R_1 \sim R_{11}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じであり、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。一般式(7)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ 、一般式(8)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ で隣接するもの同士、又は $R_7$ と $R_8$ 、一般式(9)で $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ で隣接するもの同士、又は $R_7$ と $R_8$ で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Xは前記一般式(2)におけるものと同じである。

40

## 【0026】

## 【化14】

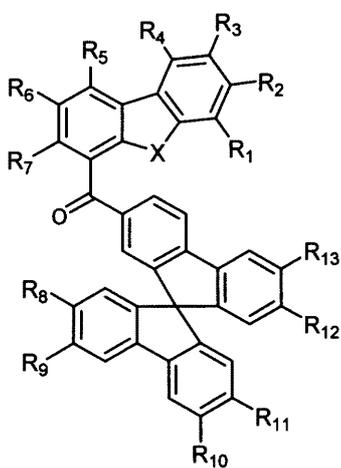


(10)

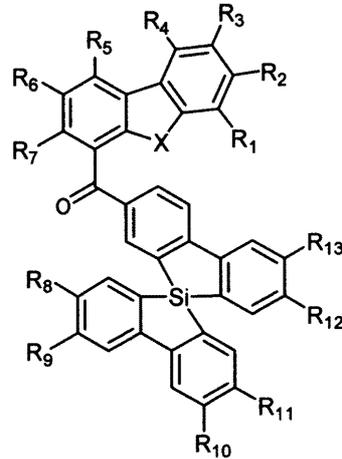
一般式(10)において、 $R_1 \sim R_8$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。 $R_1 \sim R_4$ 又は $R_5 \sim R_7$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。 $X$ は前記一般式(2)におけるものと同じである。

## 【0027】

## 【化15】



(11)

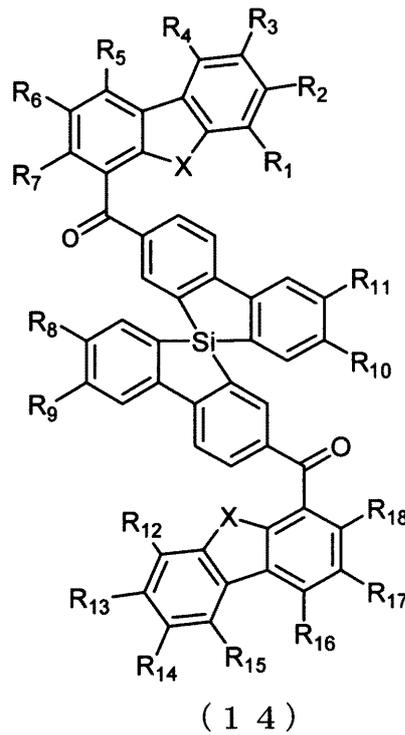
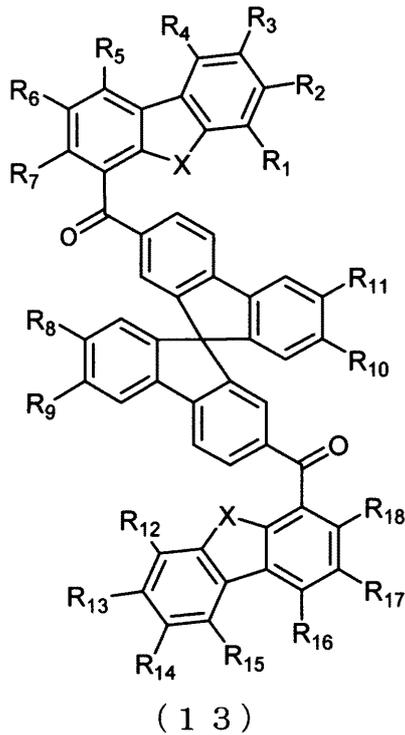


(12)

一般式(11)及び(12)において、 $R_1 \sim R_{13}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。 $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_9$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 又は $R_{12} \sim R_{13}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。 $X$ は前記一般式(2)におけるものと同じである。

## 【0028】

## 【化 1 6】



一般式(13)及び(14)において、 $R_1 \sim R_{18}$ はそれぞれ独立に前記一般式(2)の $R_1 \sim R_7$ と同じである。 $R_1 \sim R_7$ のいずれかがアミノ基である場合は、 $R_1 \sim R_7$ のうち一つのみがアミノ基である。 $R_1 \sim R_4$ 、 $R_5 \sim R_7$ 、 $R_8 \sim R_{11}$ 、 $R_{12} \sim R_{15}$ 又は $R_{16} \sim R_{18}$ で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。 $X$ は前記一般式(2)におけるものと同じである。

## 【0029】

$R_1$ 、 $R_2$ 及び $R_1 \sim R_{18}$ のハロゲン原子としては、例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等が挙げられる。

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 $Y$ 及び $Y'$ の置換基を有してもよい炭素数1~40のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、 $n$ -ブチル基、 $s$ -ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、 $n$ -ペンチル基、 $n$ -ヘキシル基、 $n$ -ヘプチル基、 $n$ -オクチル基、 $n$ -ノニル基、 $n$ -デシル基、 $n$ -ウンデシル基、 $n$ -ドデシル基、 $n$ -トリデシル基、 $n$ -テトラデシル基、 $n$ -ペンタデシル基、 $n$ -ヘキサデシル基、 $n$ -ヘプタデシル基、 $n$ -オクタデシル基、ネオペンチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、1-ペンチルヘキシル基、1-ブチルペンチル基、1-ヘプチルオクチル基、3-メチルペンチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1,2-ジヒドロキシエチル基、1,3-ジヒドロキシイソプロピル基、2,3-ジヒドロキシ- $t$ -ブチル基、1,2,3-トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-クロロイソブチル基、1,2-ジクロロエチル基、1,3-ジクロロイソプロピル基、2,3-ジクロロ- $t$ -ブチル基、1,2,3-トリクロロプロピル基、プロモメチル基、1-プロモエチル基、2-プロモエチル基、2-プロモイソブチル基、1,2-ジプロモエチル基、1,3-ジプロモイソプロピル基、2,3-ジプロモ- $t$ -ブチル基、1,2,3-トリプロモプロピル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソブチル基、1,2-ジヨードエチル基、1,3-ジヨードイソプロピル基、2,3-ジヨード- $t$ -ブチル基、1,2,3-トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチル基、1,2-ジアミノエチル基、1,3-ジアミノイソプロピル基、2,3-ジアミノ- $t$ -ブチル基、1,2,3-トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1-シアノエ

30

40

50

チル基、2 - シアノエチル基、2 - シアノイソブチル基、1, 2 - ジシアノエチル基、1, 3 - ジシアノイソプロピル基、2, 3 - ジシアノ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、1 - ニトロエチル基、2 - ニトロエチル基、1, 2 - ジニトロエチル基、2, 3 - ジニトロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリニトロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、3, 5 - テトラメチルシクロヘキシル基等が挙げられる。

【0030】

これらの中でも好ましくは、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、s - ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、n - ペンチル基、n - ヘキシル基、n - ヘプチル基、n - オクチル基、n - ノニル基、n - デシル基、n - ウンデシル基、n - ドデシル基、n - トリデシル基、n - テトラデシル基、n - ペンタデシル基、n - ヘキサデシル基、n - ヘプタデシル基、n - オクタデシル基、ネオペンチル基、1 - メチルペンチル基、1 - ペンチルヘキシル基、1 - ブチルペンチル基、1 - ヘプチルオクチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、3, 5 - テトラメチルシクロヘキシル基等が挙げられる。

10

【0031】

R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R<sub>10</sub>、Y 及び Y' の置換基を有しても良い炭素数 3 ~ 60 のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基としては、例えば、1 - ピロリル基、2 - ピロリル基、3 - ピロリル基、ピラジニル基、2 - ピリジニル基、1 - イミダゾリル基、2 - イミダゾリル基、1 - ピラゾリル基、1 - インドリジニル基、2 - インドリジニル基、3 - インドリジニル基、5 - インドリジニル基、6 - インドリジニル基、7 - インドリジニル基、8 - インドリジニル基、2 - イミダゾピリジニル基、3 - イミダゾピリジニル基、5 - イミダゾピリジニル基、6 - イミダゾピリジニル基、7 - イミダゾピリジニル基、8 - イミダゾピリジニル基、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、1 - インドリル基、2 - インドリル基、3 - インドリル基、4 - インドリル基、5 - インドリル基、6 - インドリル基、7 - インドリル基、1 - イソインドリル基、2 - イソインドリル基、3 - イソインドリル基、4 - イソインドリル基、5 - イソインドリル基、6 - イソインドリル基、7 - イソインドリル基、2 - フリル基、3 - フリル基、2 - ベンゾフラニル基、3 - ベンゾフラニル基、4 - ベンゾフラニル基、5 - ベンゾフラニル基、6 - ベンゾフラニル基、7 - ベンゾフラニル基、1 - イソベンゾフラニル基、3 - イソベンゾフラニル基、4 - イソベンゾフラニル基、5 - イソベンゾフラニル基、6 - イソベンゾフラニル基、7 - イソベンゾフラニル基、2 - キノリル基、3 - キノリル基、4 - キノリル基、5 - キノリル基、6 - キノリル基、7 - キノリル基、8 - キノリル基、1 - イソキノリル基、3 - イソキノリル基、4 - イソキノリル基、5 - イソキノリル基、6 - イソキノリル基、7 - イソキノリル基、8 - イソキノリル基、2 - キノキサリニル基、5 - キノキサリニル基、6 - キノキサリニル基、1 - カルバゾリル基、2 - カルバゾリル基、3 - カルバゾリル基、4 - カルバゾリル基、9 - カルバゾリル基、- カルボリン - 1 - イル、- カルボリン - 3 - イル、- カルボリン - 4 - イル、- カルボリン - 5 - イル、- カルボリン - 6 - イル、- カルボリン - 7 - イル、- カルボリン - 6 - イル、- カルボリン - 9 - イル、1 - フェナンスリジニル基、2 - フェナンスリジニル基、3 - フェナンスリジニル基、4 - フェナンスリジニル基、6 - フェナンスリジニル基、7 - フェナンスリジニル基、8 - フェナンスリジニル基、9 - フェナンスリジニル基、10 - フェナンスリジニル基、1 - アクリジニル基、2 - アクリジニル基、3 - アクリジニル基、4 - アクリジニル基、9 - アクリジニル基、1, 7 - フェナンスロリン - 2 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 3 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 4 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 5 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 6 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 8 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 9 - イル基、1, 7 - フェナンスロリン - 10 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 2 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 3 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 4 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 5 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 6 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 7 - イル基、1, 8 - フェナ

20

30

40

50

ンスロリン - 9 - イル基、1, 8 - フェナンスロリン - 10 - イル基、1, 9 - フェナ  
 スロリン - 2 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン - 3 - イル基、1, 9 - フェナンスロ  
 リン - 4 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン - 5 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン  
 - 6 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン - 7 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン - 8  
 - イル基、1, 9 - フェナンスロリン - 10 - イル基、1, 10 - フェナンスロリン - 2  
 - イル基、1, 10 - フェナンスロリン - 3 - イル基、1, 10 - フェナンスロリン - 4  
 - イル基、1, 10 - フェナンスロリン - 5 - イル基、2, 9 - フェナンスロリン - 1 -  
 イル基、2, 9 - フェナンスロリン - 3 - イル基、2, 9 - フェナンスロリン - 4 - イル  
 基、2, 9 - フェナンスロリン - 5 - イル基、2, 9 - フェナンスロリン - 6 - イル基、  
 2, 9 - フェナンスロリン - 7 - イル基、2, 9 - フェナンスロリン - 8 - イル基、2,  
 9 - フェナンスロリン - 10 - イル基、2, 8 - フェナンスロリン - 1 - イル基、2, 8  
 - フェナンスロリン - 3 - イル基、2, 8 - フェナンスロリン - 4 - イル基、2, 8 - フェ  
 ナンスロリン - 5 - イル基、2, 8 - フェナンスロリン - 6 - イル基、2, 8 - フェナ  
 ンスロリン - 7 - イル基、2, 8 - フェナンスロリン - 9 - イル基、2, 8 - フェナンス  
 ロリン - 10 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 1 - イル基、2, 7 - フェナンスロ  
 リン - 3 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 4 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン  
 - 5 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 6 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 8  
 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 9 - イル基、2, 7 - フェナンスロリン - 10 -  
 イル基、1 - フェナジニル基、2 - フェナジニル基、1 - フェノチアジニル基、2 - フェ  
 ノチアジニル基、3 - フェノチアジニル基、4 - フェノチアジニル基、10 - フェノチア  
 ジニル基、1 - フェノキサジニル基、2 - フェノキサジニル基、3 - フェノキサジニル基  
 、4 - フェノキサジニル基、10 - フェノキサジニル基、2 - オキサゾリル基、4 - オキ  
 サゾリル基、5 - オキサゾリル基、2 - オキサジアゾリル基、5 - オキサジアゾリル基、  
 3 - フラザニル基、2 - チエニル基、3 - チエニル基、2 - メチルピロール - 1 - イル基  
 、2 - メチルピロール - 3 - イル基、2 - メチルピロール - 4 - イル基、2 - メチルピロ  
 ール - 5 - イル基、3 - メチルピロール - 1 - イル基、3 - メチルピロール - 2 - イル基  
 、3 - メチルピロール - 4 - イル基、3 - メチルピロール - 5 - イル基、2 - t - プチル  
 ピロール - 4 - イル基、3 - (2 - フェニルプロピル)ピロール - 1 - イル基、2 - メチ  
 ル - 1 - インドリル基、4 - メチル - 1 - インドリル基、2 - メチル - 3 - インドリル基  
 、4 - メチル - 3 - インドリル基、2 - t - プチル1 - インドリル基、4 - t - プチル1  
 - インドリル基、2 - t - プチル3 - インドリル基、4 - t - プチル3 - インドリル基、  
 1 - ジベンゾフラニル基、2 - ジベンゾフラニル基、3 - ジベンゾフラニル基、4 - ジベ  
 ンゾフラニル基、1 - ジベンゾチオフエニル基、2 - ジベンゾチオフエニル基、3 - ジベ  
 ンゾチオフエニル基、4 - ジベンゾチオフエニル基、1 - ジベンゾシロールイル基、2 -  
 ジベンゾシロールイル基、3 - ジベンゾシロールイル基、4 - ジベンゾシロールイル基等  
 が挙げられる。

【0032】

これらの中でも好ましくは、2 - ピリジニル基、1 - インドリジニル基、2 - インドリ  
 ジニル基、3 - インドリジニル基、5 - インドリジニル基、6 - インドリジニル基、7 -  
 インドリジニル基、8 - インドリジニル基、2 - イミダゾピリジニル基、3 - イミダゾピ  
 リジニル基、5 - イミダゾピリジニル基、6 - イミダゾピリジニル基、7 - イミダゾピリ  
 ジニル基、8 - イミダゾピリジニル基、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、1 - イン  
 ドリル基、2 - インドリル基、3 - インドリル基、4 - インドリル基、5 - インドリル基  
 、6 - インドリル基、7 - インドリル基、1 - イソインドリル基、2 - イソインドリル基  
 、3 - イソインドリル基、4 - イソインドリル基、5 - イソインドリル基、6 - イソイン  
 ドリル基、7 - イソインドリル基、1 - カルバゾリル基、2 - カルバゾリル基、3 - カル  
 バゾリル基、4 - カルバゾリル基、9 - カルバゾリル基、1 - ジベンゾフラニル基、2 -  
 ジベンゾフラニル基、3 - ジベンゾフラニル基、4 - ジベンゾフラニル基、1 - ジベンゾ  
 チオフエニル基、2 - ジベンゾチオフエニル基、3 - ジベンゾチオフエニル基、4 - ジベ  
 ンゾチオフエニル基、1 - ジベンゾシロールイル基、2 - ジベンゾシロールイル基、3 -

10

20

30

40

50

ジベンゾシロールイル基、4 - ジベンゾシロールイル基等が挙げられる。

【0033】

R<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'、R<sub>1</sub> ~ R<sub>18</sub>、Y及びY'の置換基を有してもよい炭素数1 ~ 40のアルコキシ基は - O Yと表される基であり、Yの具体例としては、前記アルキル基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

【0034】

R<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'、R<sub>1</sub> ~ R<sub>18</sub>及びYの置換基を有してもよい炭素数6 ~ 60のアリール基としては、例えば、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アントリル基、2 - アントリル基、9 - アントリル基、1 - フェナントリル基、2 - フェナントリル基、3 - フェナントリル基、4 - フェナントリル基、9 - フェナントリル基、1 - ナフタセニル基、2 - ナフタセニル基、9 - ナフタセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 - ビフェニルイル基、3 - ビフェニルイル基、4 - ビフェニルイル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 - イル基、p - ターフェニル - 2 - イル基、m - ターフェニル - 4 - イル基、m - ターフェニル - 3 - イル基、m - ターフェニル - 2 - イル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、p - t - ブチルフェニル基、p - (2 - フェニルプロピル)フェニル基、3 - メチル - 2 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - ナフチル基、4 - メチル - 1 - アントリル基、4' - メチルビフェニルイル基、4'' - t - ブチル - p - ターフェニル - 4 - イル基、o - クメニル基、m - クメニル基、p - クメニル基、2, 3 - キシリル基、3, 4 - キシリル基、2, 5 - キシリル基、メシチル基等が挙げられる。

これらの中でも好ましくは、フェニル基、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、9 - フェナントリル基、2 - ビフェニルイル基、3 - ビフェニルイル基、4 - ビフェニルイル基、p - トリル基、3, 4 - キシリル基等が挙げられる。

Y'の置換基を有してもよい炭素数6 ~ 60のピレン骨格を有さないアリール基の例としては、前記アリール基のうちピレン骨格を有するもの以外が挙げられる。

【0035】

R<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'、R<sub>1</sub> ~ R<sub>18</sub>、Y及びY'の置換基を有してもよい炭素数6 ~ 60のアリールオキシ基は - O A rと表される基であり、A rの具体例としては、前記アリール基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

【0036】

R<sub>1</sub>'、R<sub>2</sub>'、R<sub>1</sub> ~ R<sub>18</sub>、Y及びY'の置換基を有してもよい炭素数7 ~ 60のアラルキル基としては、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、- ナフチルメチル基、1 - - ナフチルエチル基、2 - - ナフチルエチル基、1 - - ナフチルイソプロピル基、2 - - ナフチルイソプロピル基、- ナフチルメチル基、1 - - ナフチルエチル基、2 - - ナフチルエチル基、1 - - ナフチルイソプロピル基、2 - - 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 - プロモベンジル基、m - プロモベンジル基、o - プロモベンジル基、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等が挙げられる。

これらの中でも好ましくは、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 - 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等が挙げられる。

【0037】

10

20

30

40

50

$R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 $Y$ 及び $Y'$ の置換基を有しても良い炭素数2～40のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1,3-ブタンジエニル基、1-メチルビニル基、スチリル基、2,2-ジフェニルビニル基、1,2-ジフェニルビニル基、1-メチルアリル基、1,1-ジメチルアリル基、2-メチルアリル基、1-フェニルアリル基、2-フェニルアリル基、3-フェニルアリル基、3,3-ジフェニルアリル基、1,2-ジメチルアリル基、1-フェニル-1-ブテニル基、3-フェニル-1-ブテニル基等が挙げられ、好ましくは、スチリル基、2,2-ジフェニルビニル基、1,2-ジフェニルビニル基等が挙げられる。

【0038】

$R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 及び $Y$ の置換基を有しても良い1～40のアルキルアミノ基、及び置換基を有しても良い炭素数7～60のアラルキルアミノ基は、 $-NQ_1Q_2$ と表され、 $Q_1$ 及び $Q_2$ の具体例としては、それぞれ独立に、前記アルキル基、前記アリール基、前記アラルキル基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

10

$R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 $Y$ 及び $Y'$ の置換基を有しても良い炭素数3～20のアルキルシリル基としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、*t*-ブチルジメチルシリル基、ビニルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基等が挙げられる。

$R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 $Y$ 及び $Y'$ の置換基を有しても良い炭素数8～40のアリールシリル基としては、トリフェニルシリル基、フェニルジメチルシリル基、*t*-ブチルジフェニルシリル基等が挙げられる。

$R_1'$ 、 $R_2'$ 及び $R_1 \sim R_{18}$ の置換基を有しても良い炭素数7～40のケトアリール基は $-COAr_2$ と表され、 $Ar_2$ の具体例としては、前記アリール基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

20

$R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_1 \sim R_{18}$ 、 $Y$ 及び $Y'$ の置換基を有しても良い炭素数1～40のハロゲン化アルキル基としては、例えば、前記アルキル基の少なくとも一個の水素原子をハロゲン原子で置換したものが挙げられ、好ましい例も同様である。

また、 $R_1'$ 、 $R_2'$ 及び $R_1 \sim R_{18}$ が複数あった場合に形成される環状構造としては、ベンゼン環等の不飽和6員環の他、飽和もしくは不飽和の5員環又は7員環構造等が挙げられる。

【0039】

$R_a$ 及び $R_b$ の炭素数1～40のアルキル基の例としては、前記アルキル基と同じものが挙げられ、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基である。

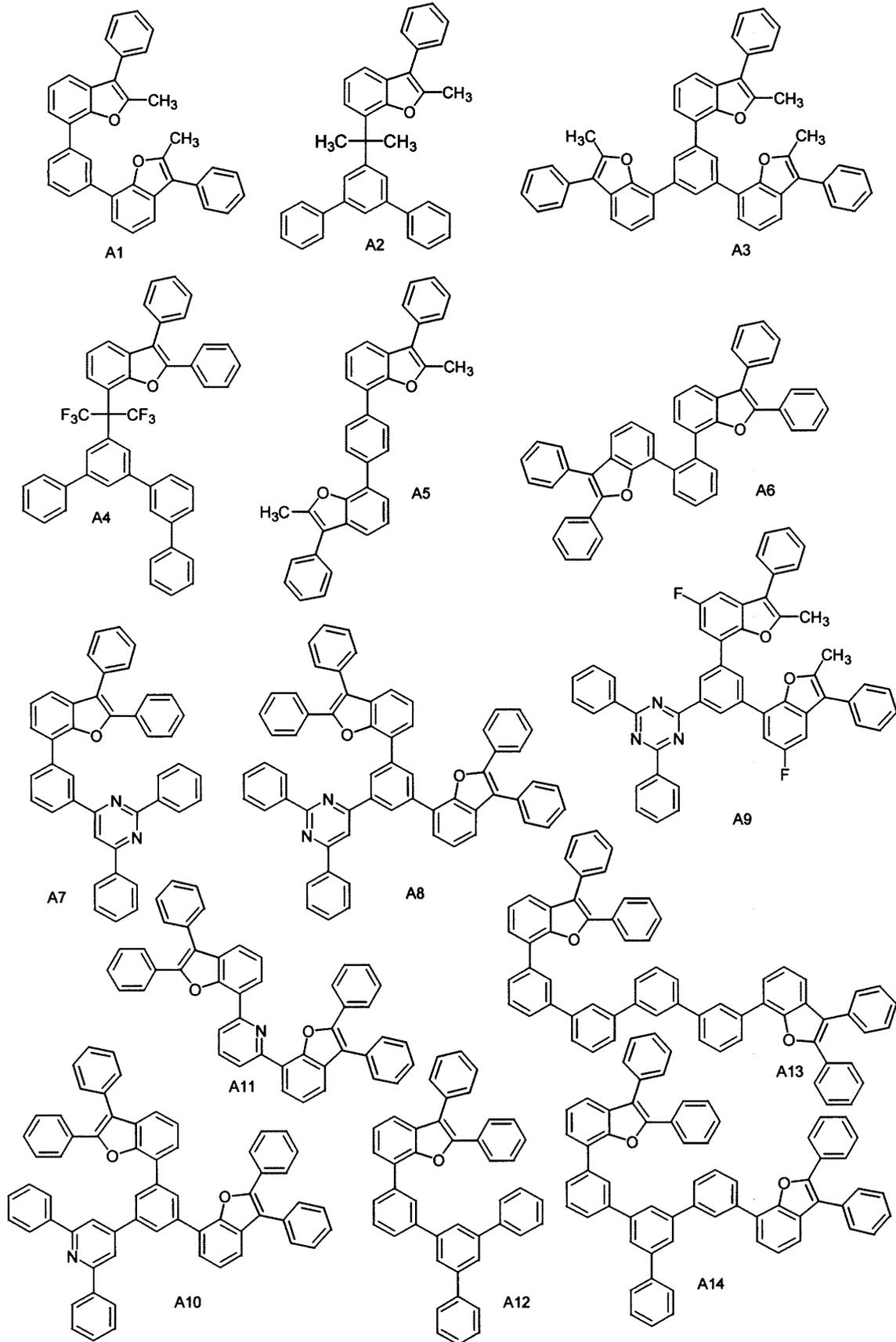
30

【0040】

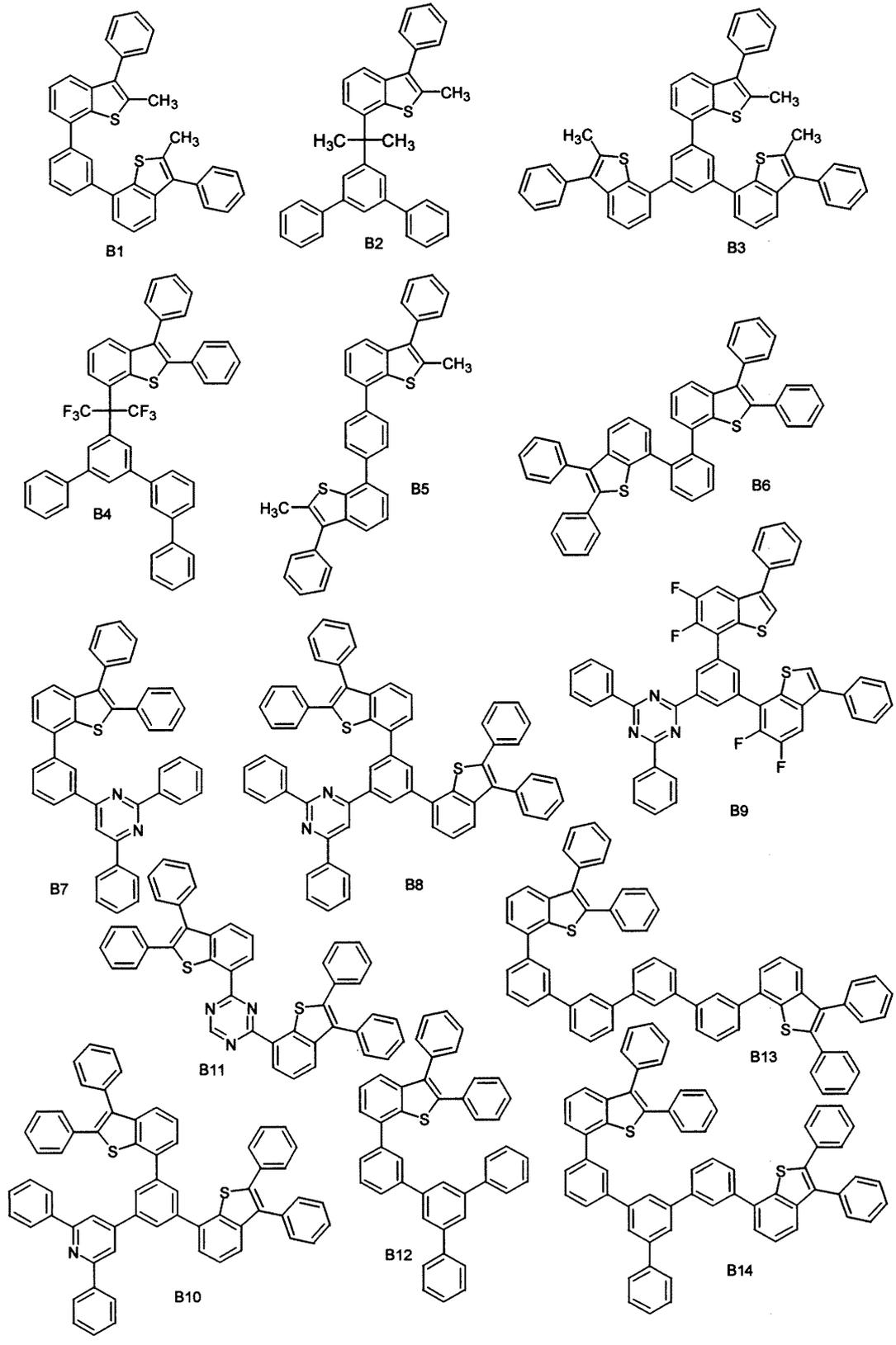
本発明の一般式(1)～(14)のいずれかで表される化合物からなる有機EL素子用材料の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。

【0041】

【化 17】

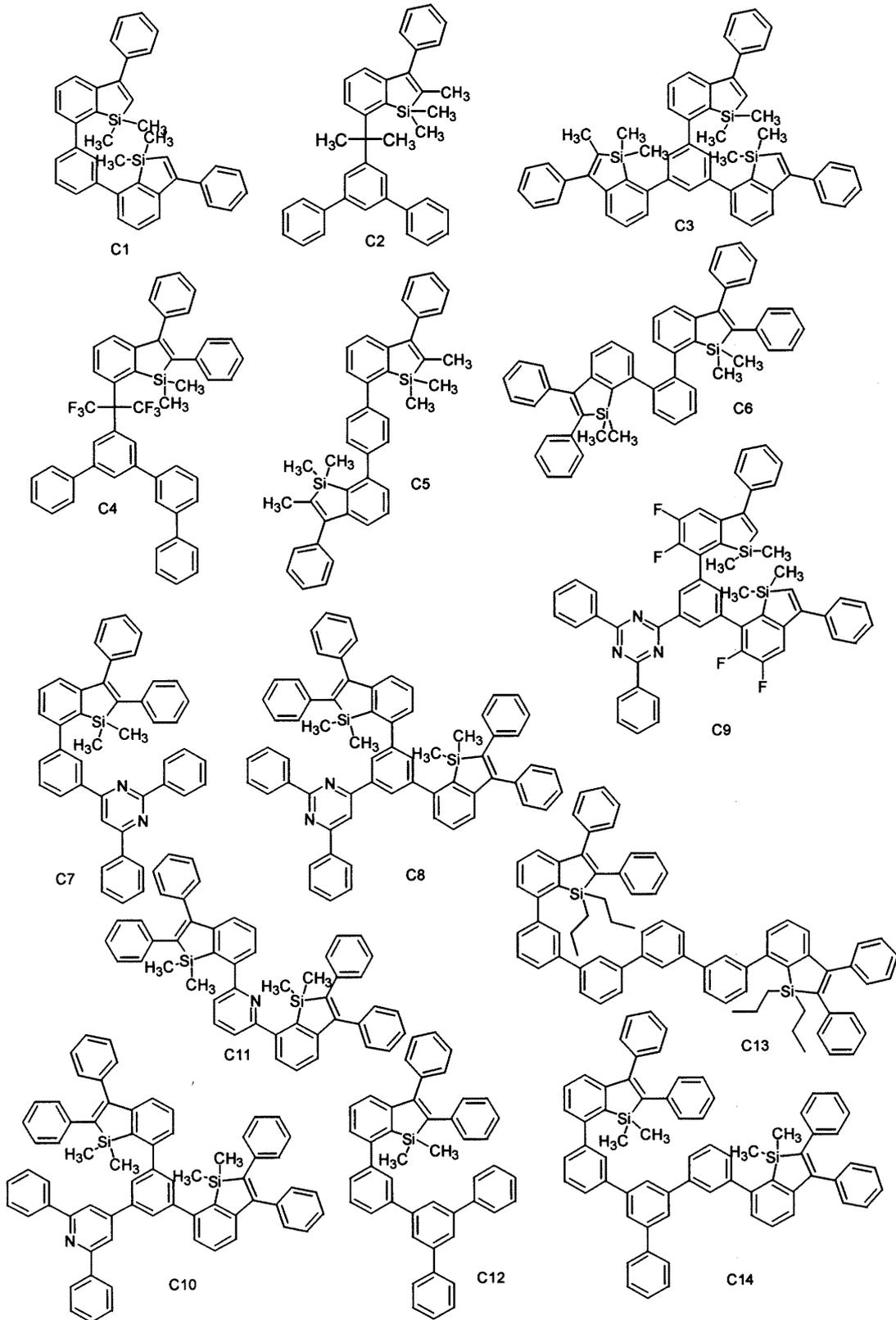


【化 1 8】



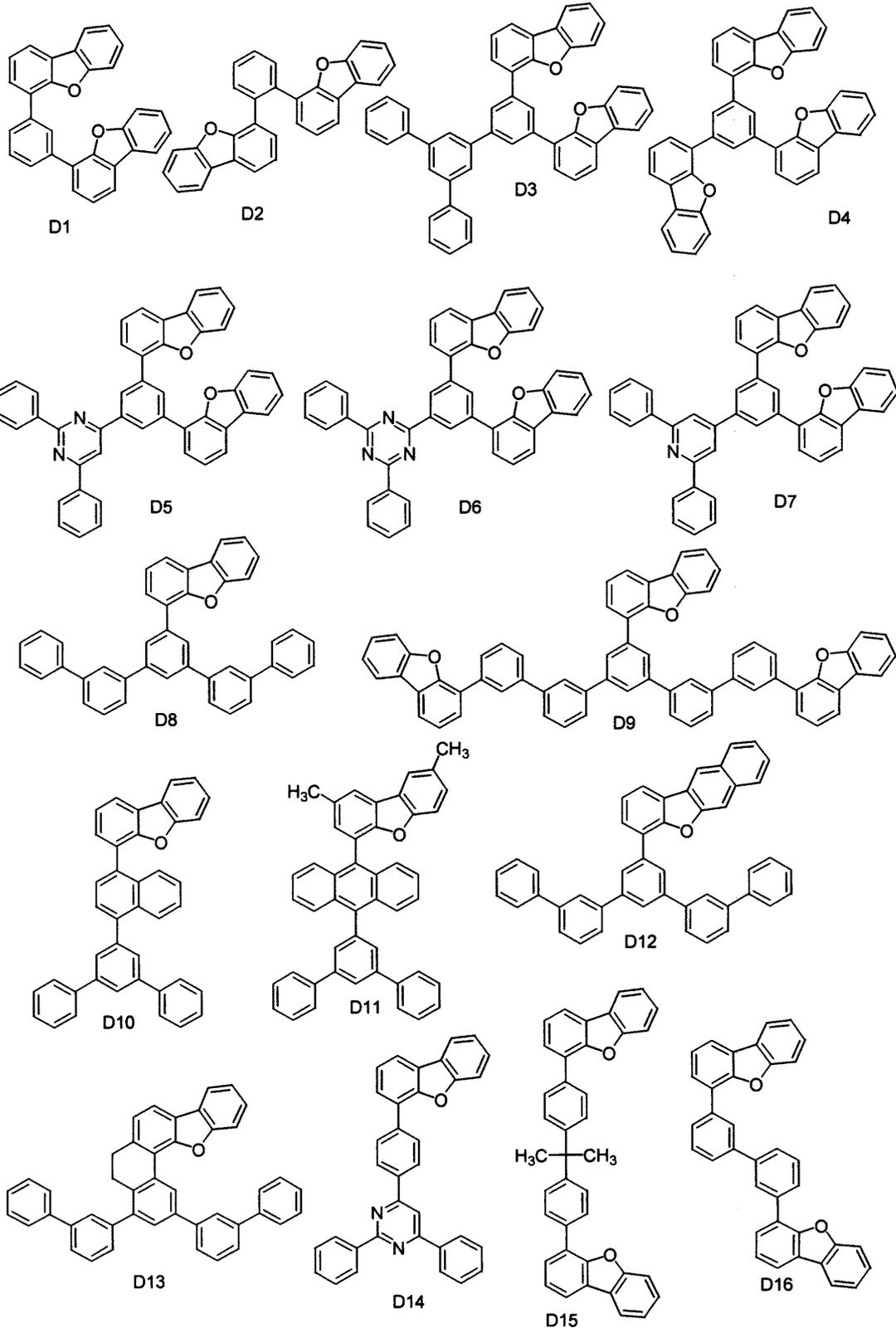
【 0 0 4 3】

【化 1 9】



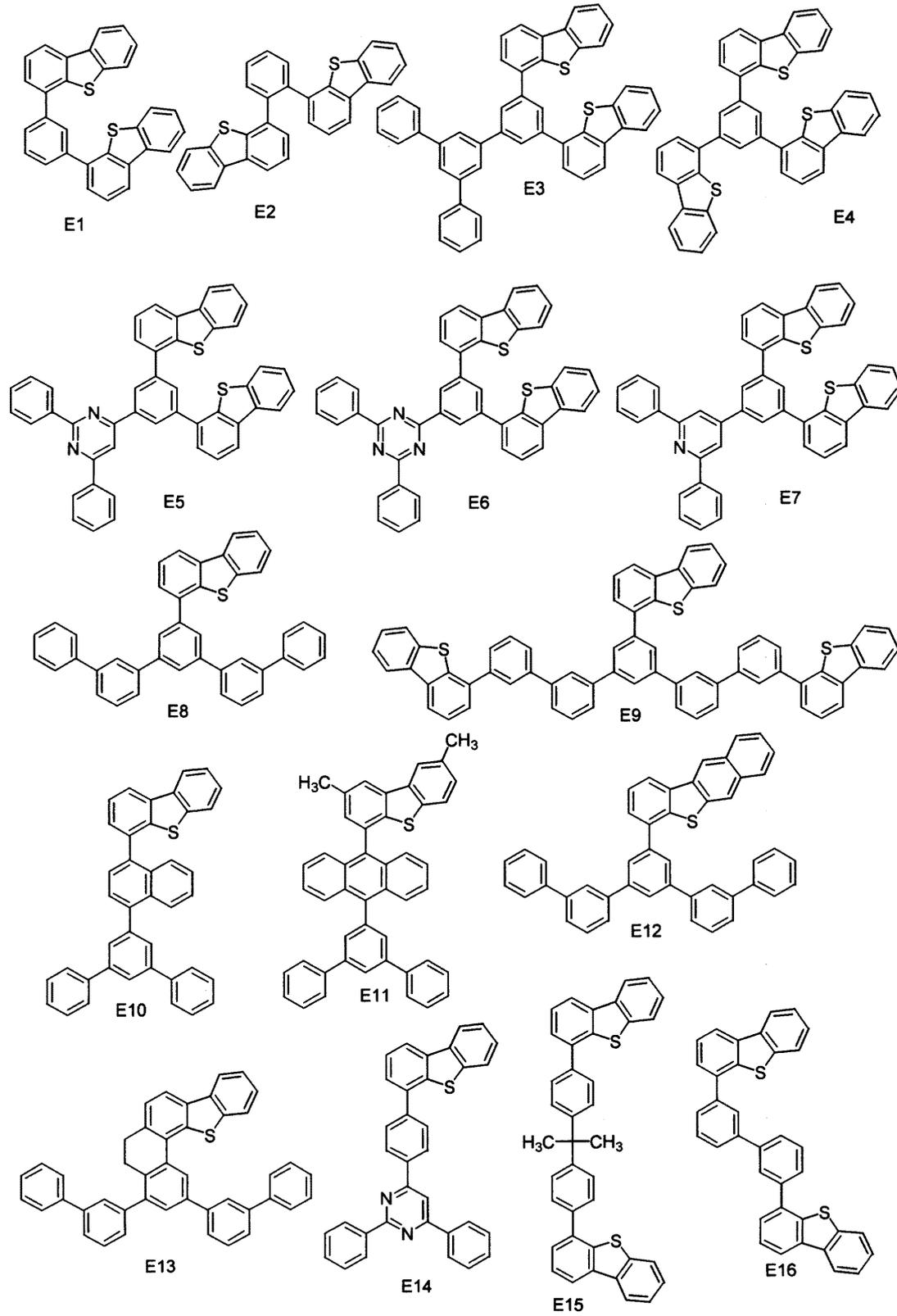
【 0 0 4 4 】

【化 2 0】



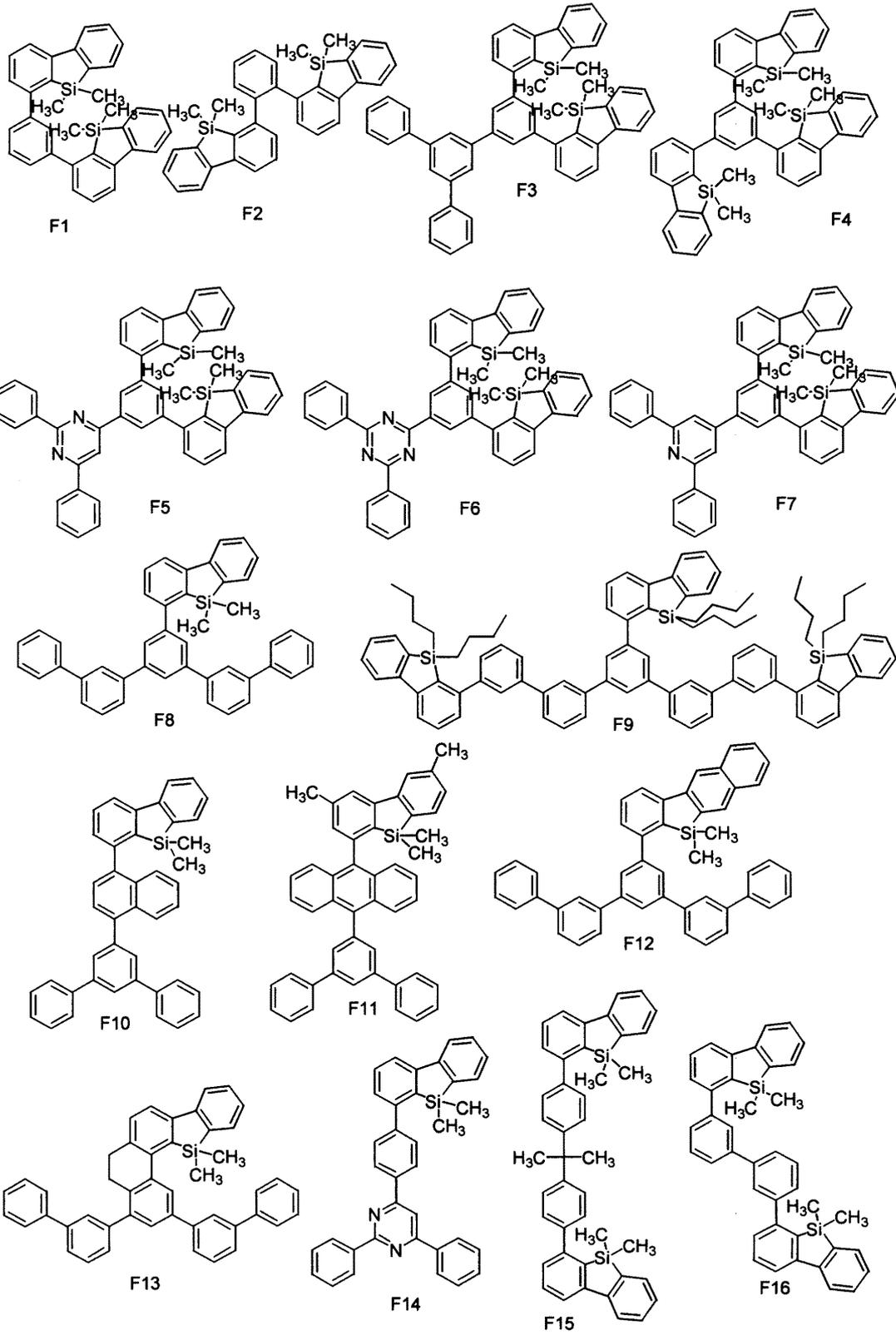
【 0 0 4 5】

【化 2 1】



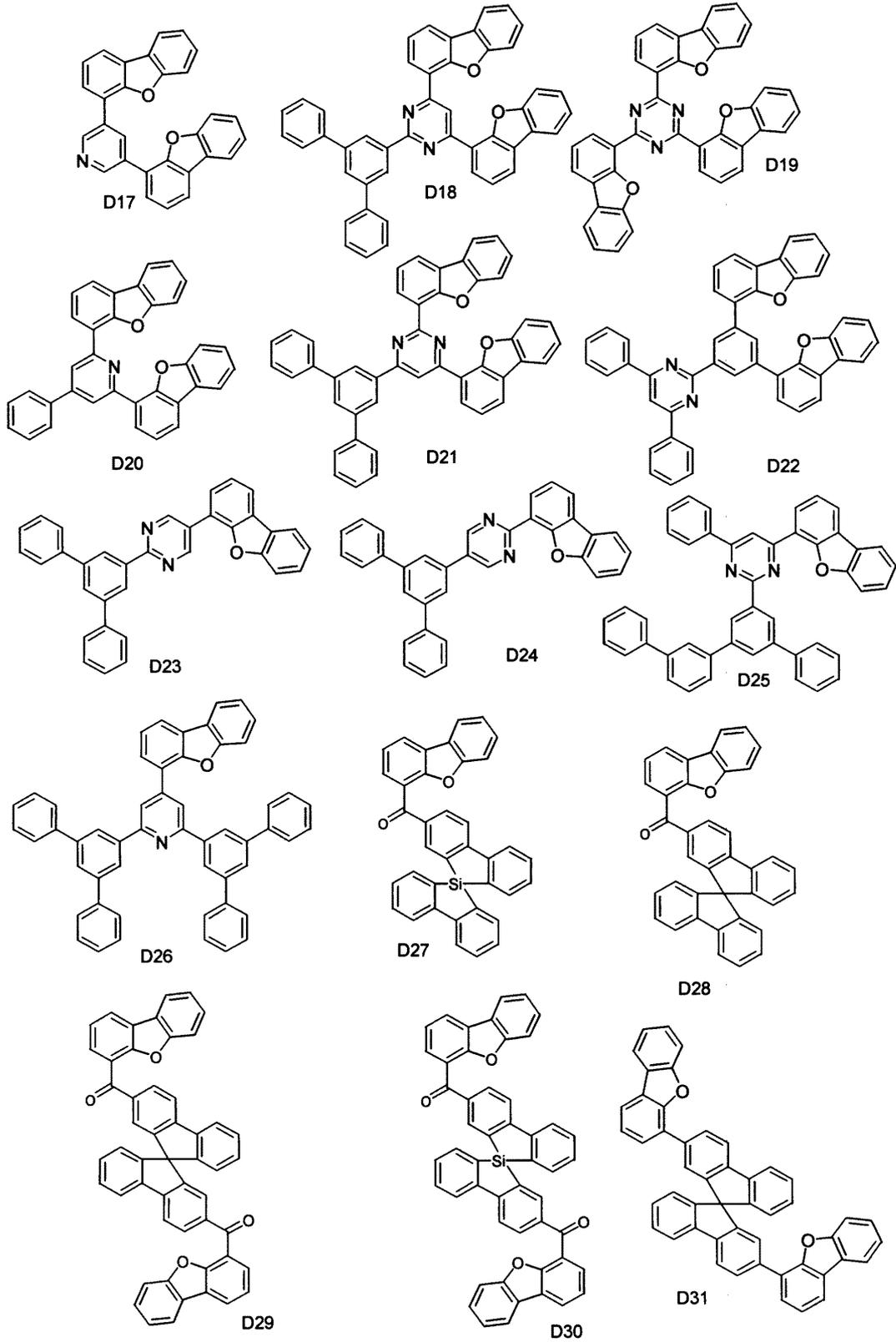
【 0 0 4 6 】

【化 2 2】



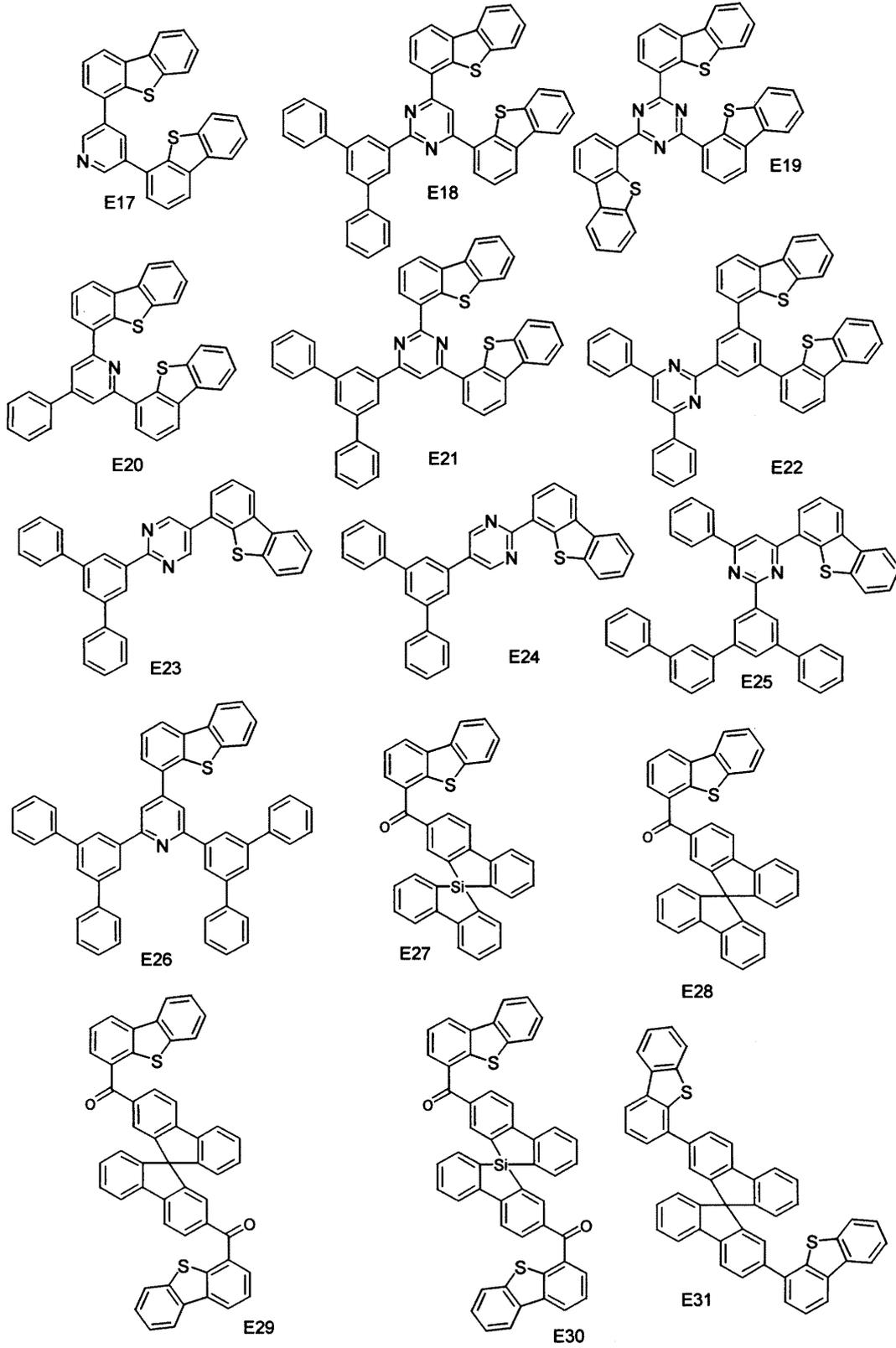
【 0 0 4 7 】

【化 2 3】



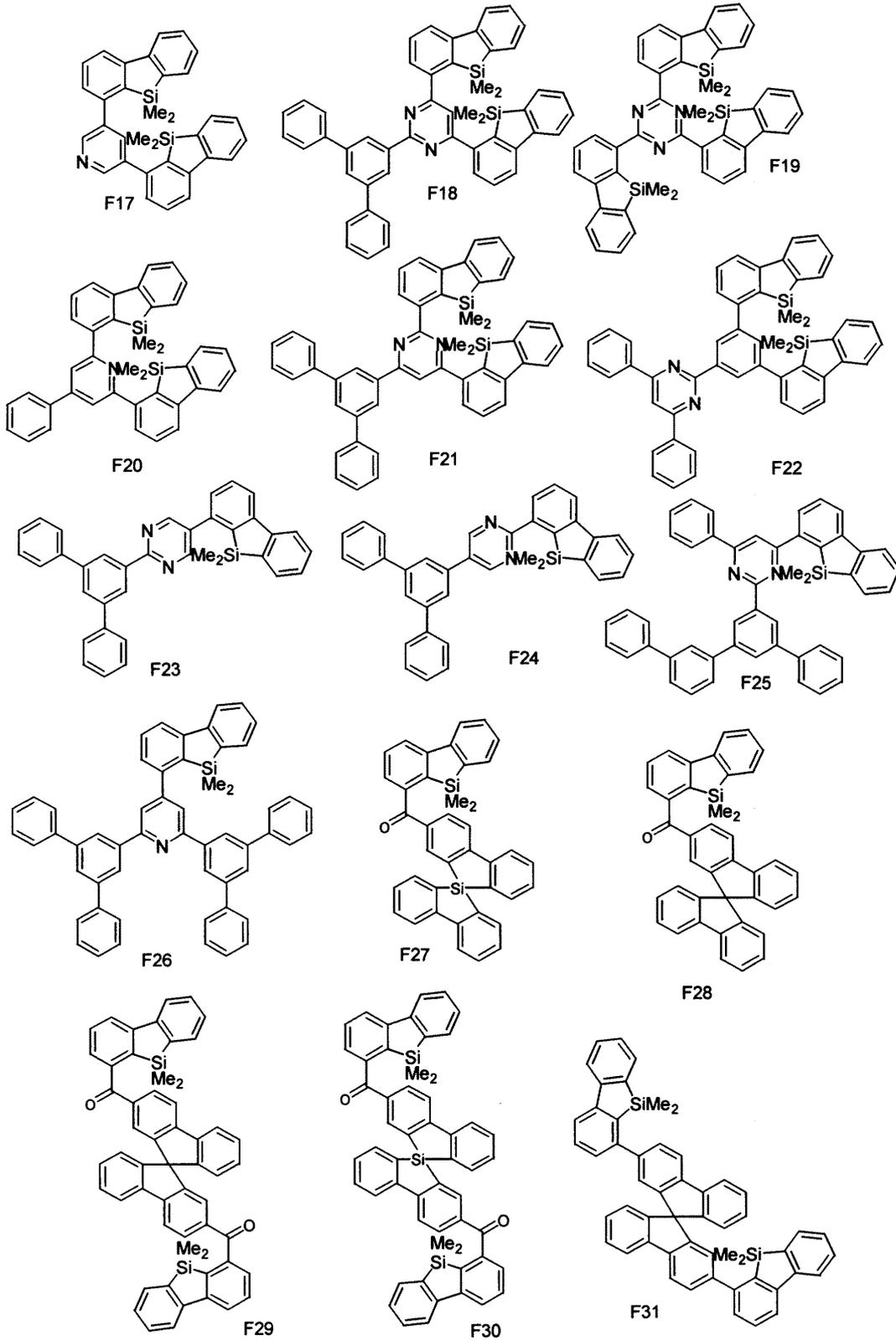
【 0 0 4 8】

【化 2 4】



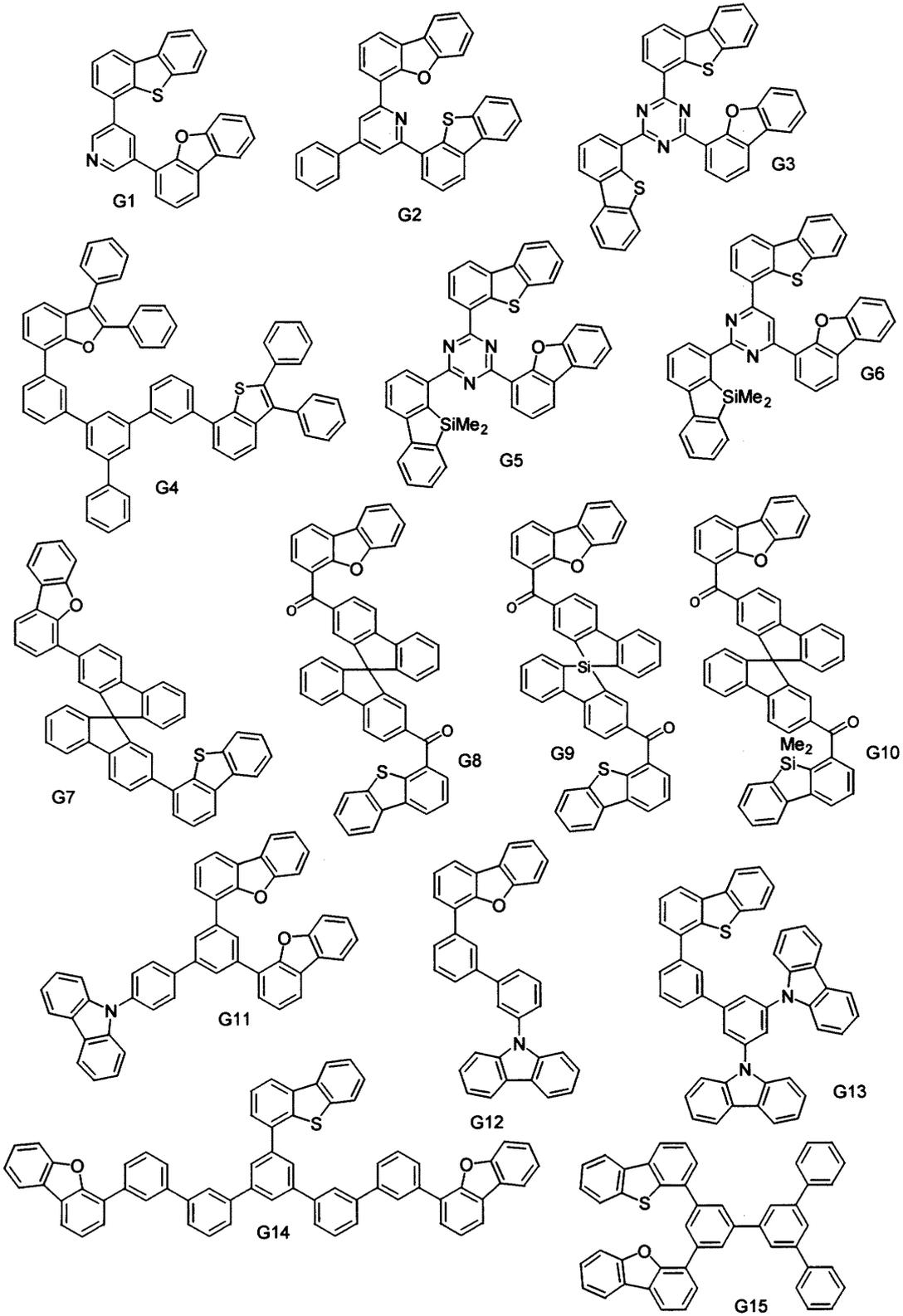
【 0 0 4 9】

【化 2 5】



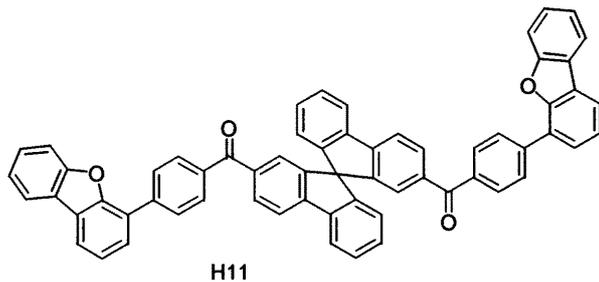
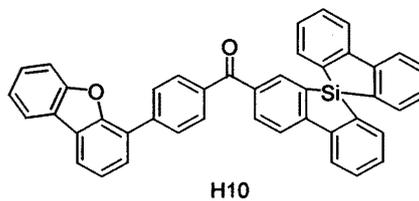
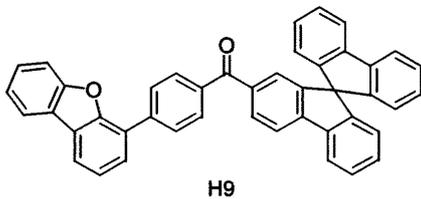
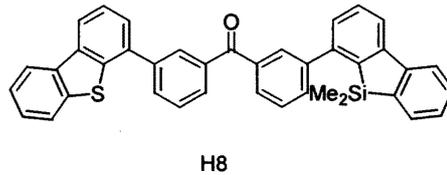
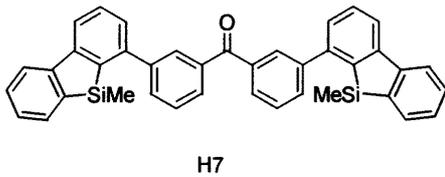
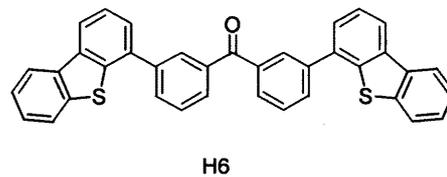
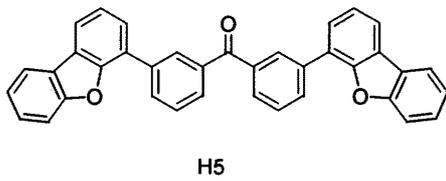
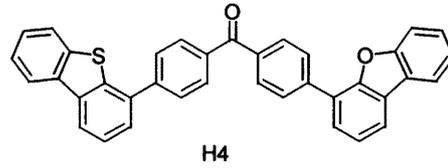
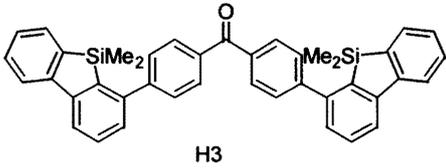
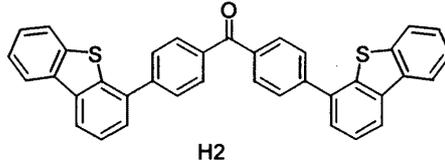
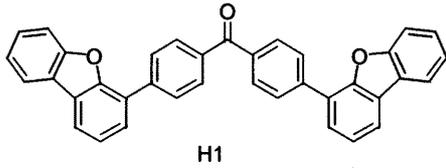
【 0 0 5 0】

【化 2 6】



【 0 0 5 1】

## 【化 27】



## 【0052】

また、本発明の有機EL素子用材料は、有機EL素子の発光層に含まれるホスト材料であると好ましい。

## 【0053】

次に、本発明の有機EL素子について説明する。

本発明の有機EL素子は、陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機EL素子において、該有機薄膜層の少なくとも一層が、本発明の有機EL素子用材料を含有する。

多層型の有機EL素子の構造としては、例えば、陽極/正孔輸送層(正孔注入層)/発光層/陰極、陽極/発光層/電子輸送層(電子注入層)/陰極、陽極/正孔輸送層(正孔

注入層) / 発光層 / 電子輸送層 (電子注入層) / 陰極、陽極 / 正孔輸送層 (正孔注入層) / 発光層 / 正孔障壁層 / 電子輸送層 (電子注入層) / 陰極、等の多層構成で積層したものが挙げられる。

【 0 0 5 4 】

前記発光層は、ホスト材料とりん光性の発光材料からなり、該ホスト材料が前記有機 EL 素子用材料からなると好ましい。

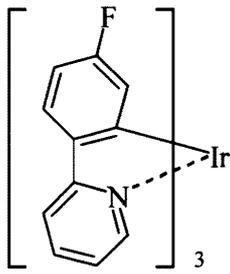
また、前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料の発光波長が 5 0 0 n m 以下の発光ピークを有する前記有機 EL 素子。

りん光性の発光材料としては、りん光量子収率が高く、発光素子の外部量子効率をより向上させることができるという点で、イリジウム錯体、オスミウム錯体、白金錯体等の金属錯体が好ましく、イリジウム錯体及び白金錯体がより好ましく、オルトメタル化イリジウム錯体が最も好ましい。オルトメタル化金属錯体のさらに好ましい形態としては、以下に示すイリジウム錯体が好ましい。

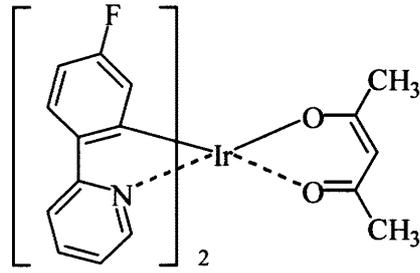
【 0 0 5 5 】

【化 2 8】

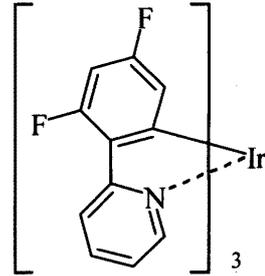
(K-1)



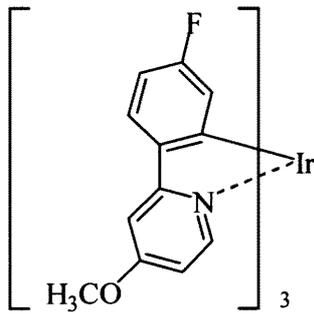
(K-2)



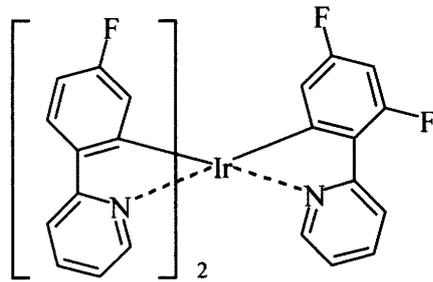
(K-3)



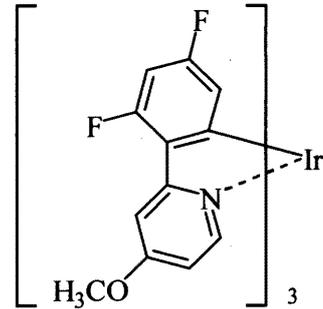
(K-4)



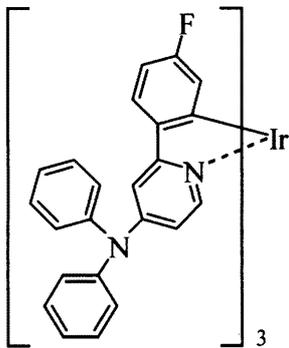
(K-5)



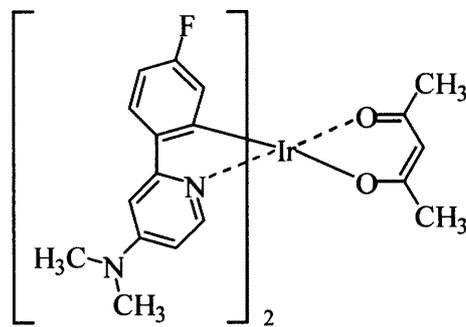
(K-6)



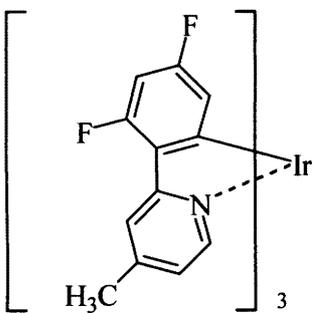
(K-7)



(K-8)



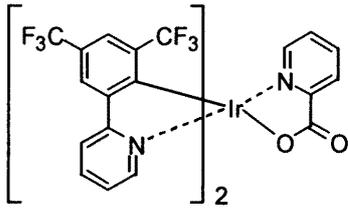
(K-9)



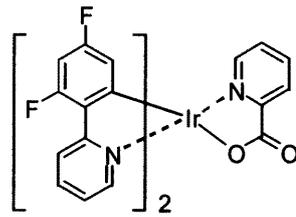
【 0 0 5 6】

## 【化 2 9】

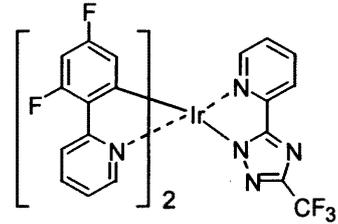
(K-10)



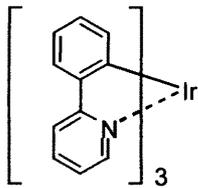
(K-11)



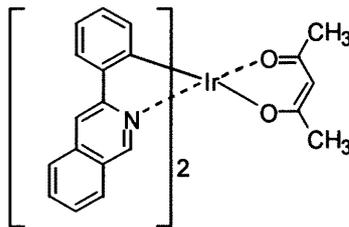
(K-12)



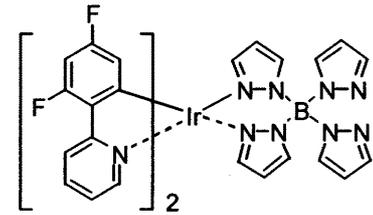
(K-13)



(K-14)



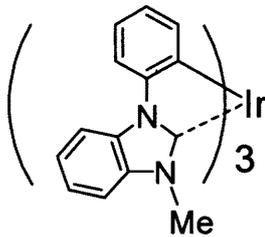
(K-15)



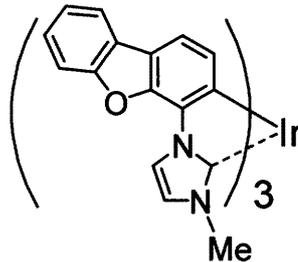
## 【 0 0 5 7】

## 【化 3 0】

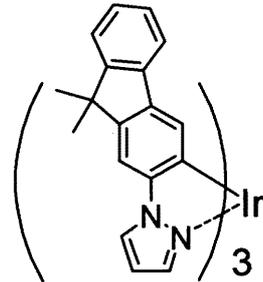
(K-16)



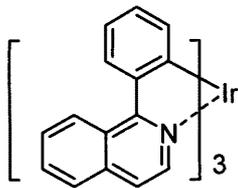
(K-17)



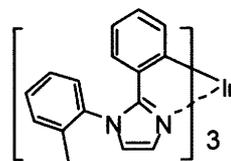
(K-18)



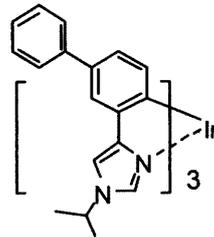
(K-19)



(K-20)



(K-21)



## 【 0 0 5 8】

本発明の有機EL素子は、前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料が金属—カルベン炭素結合を有する発光材料であると好ましい。

本発明の有機EL素子は、前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルイミダゾール骨格を有する発光材料であると好ましい。

本発明の有機EL素子は、前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルピラゾール骨格を有する発光材料であると好ましい。

本発明の有機EL素子は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に含まれるホスト材料であると好ましい。

本発明の有機EL素子は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機EL素子の正孔輸送層に含まれる材料であると好ましい。

本発明の有機EL素子は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が、有機EL素子の電子輸送層または正孔障壁層に含まれる材料であると好ましい。

#### 【0059】

本発明の有機EL素子は、陰極と有機薄膜層との界面領域に還元性ドーパントが添加されてなると好ましい。

前記還元性ドーパントとしては、アルカリ金属、アルカリ金属錯体、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、アルカリ土類金属錯体、アルカリ土類金属化合物、希土類金属、希土類金属錯体、及び希土類金属化合物等から選ばれた少なくとも一種類が挙げられる。

10

#### 【0060】

前記アルカリ金属としては、Na（仕事関数：2.36 eV）、K（仕事関数：2.28 eV）、Rb（仕事関数：2.16 eV）、Cs（仕事関数：1.95 eV）等が挙げられ、仕事関数が2.9 eV以下のものが特に好ましい。これらのうち好ましくはK、Rb、Cs、さらに好ましくはRb又はCsであり、最も好ましくはCsである。

前記アルカリ土類金属としては、Ca（仕事関数：2.9 eV）、Sr（仕事関数：2.0～2.5 eV）、Ba（仕事関数：2.52 eV）等が挙げられ、仕事関数が2.9 eV以下のものが特に好ましい。

前記希土類金属としては、Sc、Y、Ce、Tb、Yb等が挙げられ、仕事関数が2.9 eV以下のものが特に好ましい。

20

以上の金属のうち好ましい金属は、特に還元能力が高く、電子注入域への比較的少量の添加により、有機EL素子における発光輝度の向上や長寿命化が可能である。

#### 【0061】

前記アルカリ金属化合物としては、Li<sub>2</sub>O、Cs<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O等のアルカリ酸化物、LiF、NaF、CsF、KF等のアルカリハロゲン化物等が挙げられ、LiF、Li<sub>2</sub>O、NaFのアルカリ酸化物又はアルカリフッ化物が好ましい。

前記アルカリ土類金属化合物としては、BaO、SrO、CaO及びこれらを混合したBa<sub>x</sub>Sr<sub>1-x</sub>O（0 < x < 1）や、Ba<sub>x</sub>Ca<sub>1-x</sub>O（0 < x < 1）等が挙げられ、BaO、SrO、CaOが好ましい。

前記希土類金属化合物としては、YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、ScO<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GdF<sub>3</sub>、TbF<sub>3</sub>等が挙げられ、YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、TbF<sub>3</sub>が好ましい。

30

#### 【0062】

前記アルカリ金属錯体、アルカリ土類金属錯体、希土類金属錯体としては、それぞれ金属イオンとしてアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、希土類金属イオンの少なくとも一つ含有するものであれば特に限定はない。また、配位子にはキノリノール、ベンゾキノリノール、アクリジノール、フェナントリジノール、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾール、ヒドロキシジアリールオキサジアゾール、ヒドロキシジアリールチアジアゾール、ヒドロキシフェニルピリジン、ヒドロキシフェニルベンゾイミダゾール、ヒドロキシベンゾトリアゾール、ヒドロキシフルボラン、ピピリジル、フェナントロリン、フタロシアニン、ポルフィリン、シクロペンタジエン、ージケトン類、アゾメチン類、及びそれらの誘導体などが好ましいが、これらに限定されるものではない。

40

#### 【0063】

還元性ドーパントの添加形態としては、前記界面領域に層状又は島状に形成すると好ましい。形成方法としては、抵抗加熱蒸着法により還元性ドーパントを蒸着しながら、界面領域を形成する発光材料や電子注入材料である有機物を同時に蒸着させ、有機物中に還元ドーパントを分散する方法が好ましい。分散濃度としてはモル比で有機物：還元性ドーパント = 100 : 1 ~ 1 : 100、好ましくは5 : 1 ~ 1 : 5である。

還元性ドーパントを層状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を層状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好まし

50

くは層の厚み0.1 ~ 15 nmで形成する。

還元性ドーパントを島状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を島状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは島の厚み0.05 ~ 1 nmで形成する。

また、本発明の有機EL素子における、主成分と還元性ドーパントの割合としては、モル比で主成分：還元性ドーパント = 5 : 1 ~ 1 : 5であると好ましく、2 : 1 ~ 1 : 2であるとさらに好ましい。

【0064】

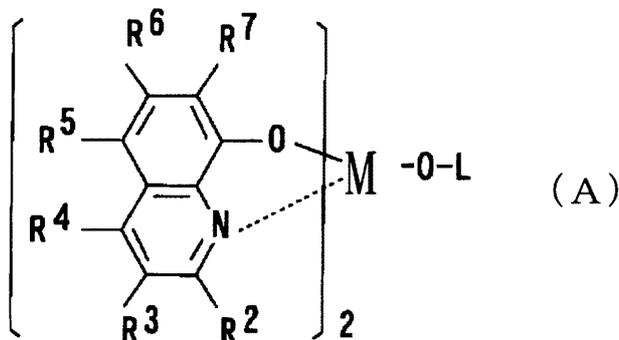
本発明の有機EL素子は、前記発光層と陰極との間に電子注入層を有し、該電子注入層が含窒素環誘導体を主成分として含有すると好ましい。

前記電子注入層に用いる電子輸送材料としては、分子内にヘテロ原子を1個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物が好ましく用いられ、特に含窒素環誘導体が好ましい。

【0065】

この含窒素環誘導体としては、例えば、一般式(A)で表されるものが好ましい。

【化31】



【0066】

R<sup>1</sup> ~ R<sup>7</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、オキシ基、アミノ基、又は炭素数1 ~ 40の炭化水素基であり、これらは置換されていてもよい。

このハロゲン原子の例としては、前記と同様のものが挙げられる。また、置換されていても良いアミノ基の例としては、前記アルキルアミノ基、アリールアミノ基、アラルキルアミノ基と同様のものが挙げられる。

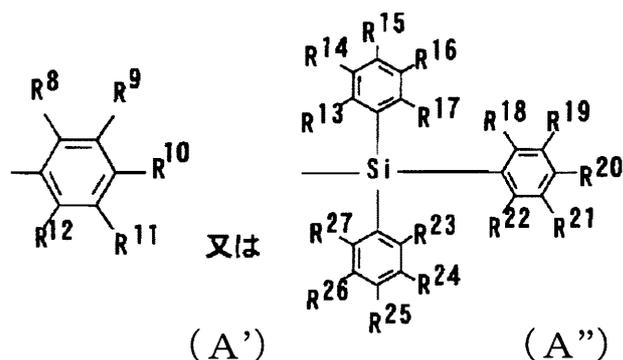
炭素数1 ~ 40の炭化水素基としては、置換もしくは無置換のアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基、アラルキル基、アリールオキシ基、アルコキシカルボニル基等が挙げられる。このアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基、アラルキル基、アリールオキシ基の例としては、前記と同様のものが挙げられ、アルコキシカルボニル基は -COOY' と表され、Y'の例としては前記アルキル基と同様のものが挙げられる。

【0067】

Mは、アルミニウム(Al)、ガリウム(Ga)又はインジウム(In)であり、Inであると好ましい。

一般式(A)のLは、下記一般式(A')又は(A'')で表される基である。

## 【化 3 2】



(式中、 $R^8 \sim R^{12}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 40 の炭化水素基であり、互いに隣接する基が環状構造を形成していてもよい。また、 $R^{13} \sim R^{27}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 40 の炭化水素基であり、互いに隣接する基が環状構造を形成していてもよい。)

## 【0068】

一般式 (A') 及び (A'') の  $R^8 \sim R^{12}$  及び  $R^{13} \sim R^{27}$  が示す炭素数 1 ~ 40 の炭化水素基としては、前記  $R^2 \sim R^7$  の具体例と同様のものが挙げられる。

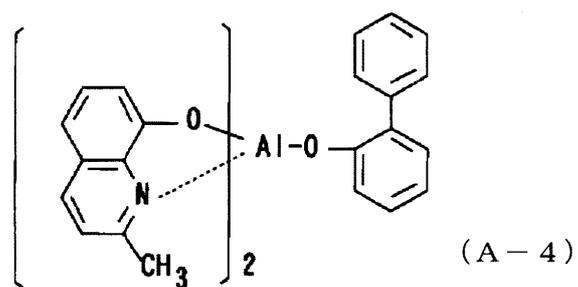
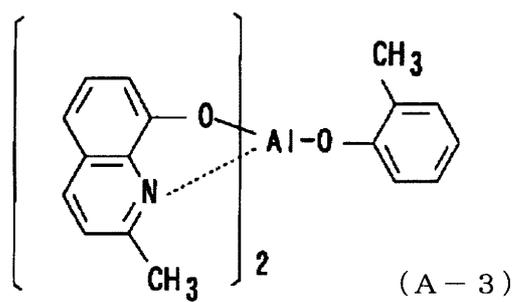
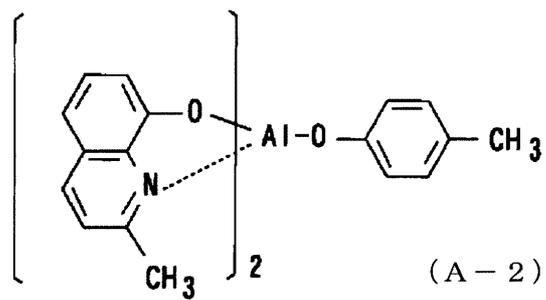
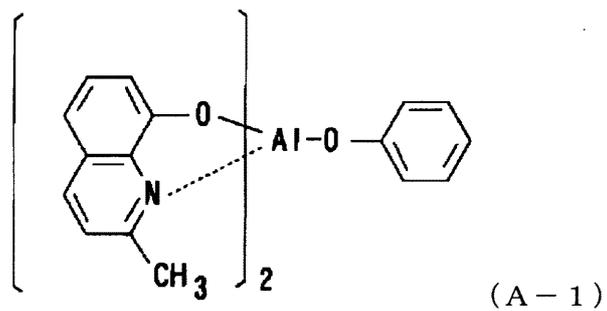
また、前記  $R^8 \sim R^{12}$  及び  $R^{13} \sim R^{27}$  の互いに隣接する基が環状構造を形成した場合の 2 価の基としては、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキサメチレン基、ジフェニルメタン - 2, 2' - ジイル基、ジフェニルエタン - 3, 3' - ジイル基、ジフェニルプロパン - 4, 4' - ジイル基等が挙げられる。

20

## 【0069】

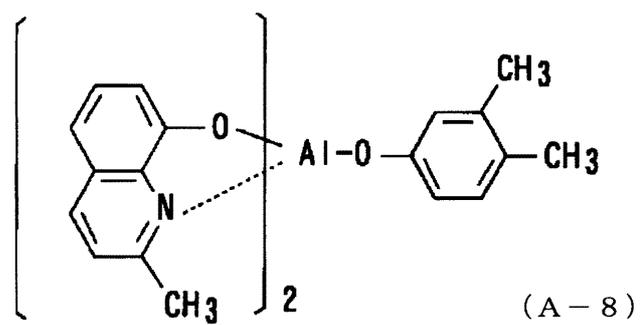
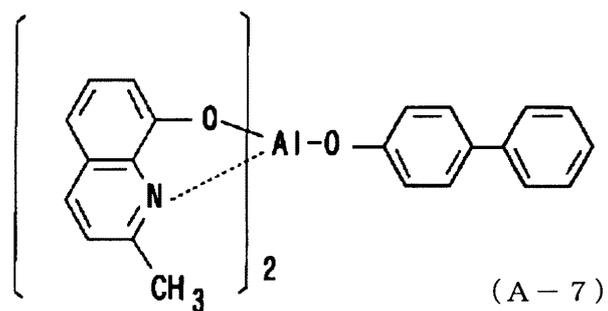
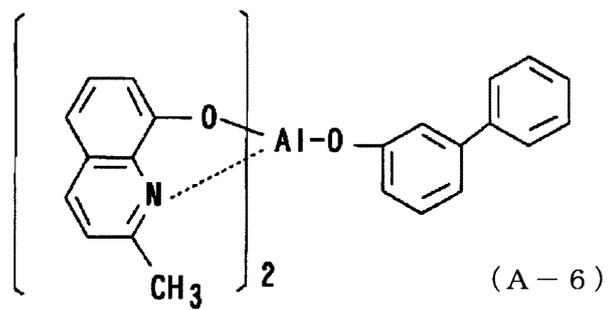
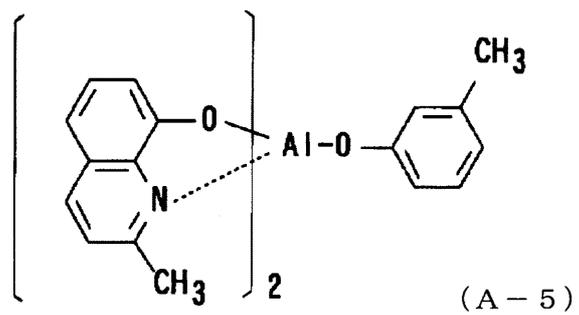
一般式 (A) で表される含窒素環の金属キレート錯体の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。

【化 3 3】



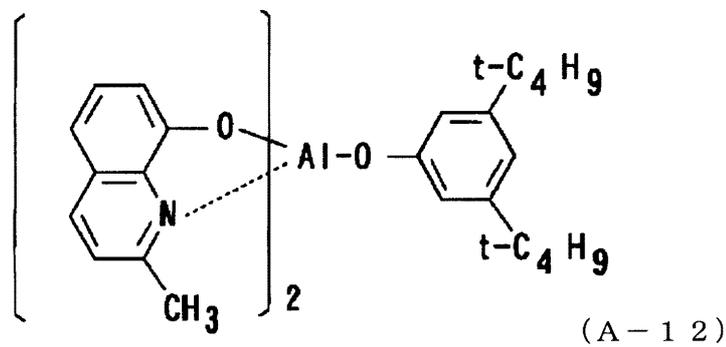
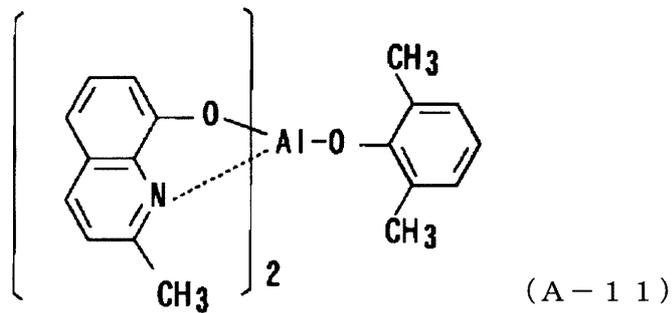
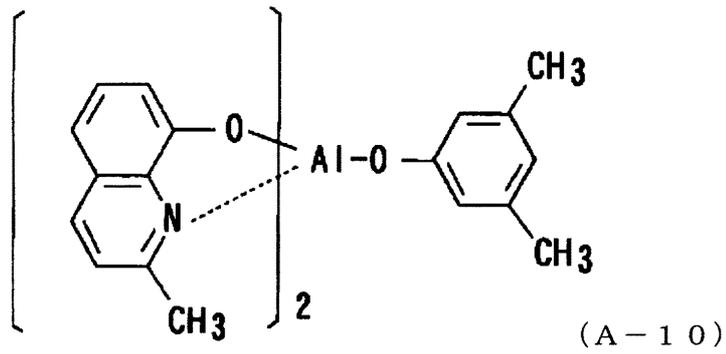
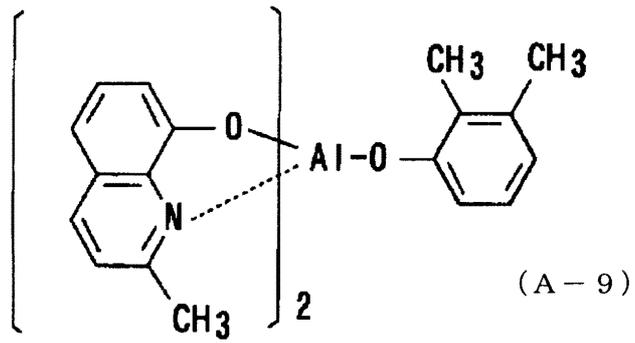
【 0 0 7 0 】

【化 3 4】



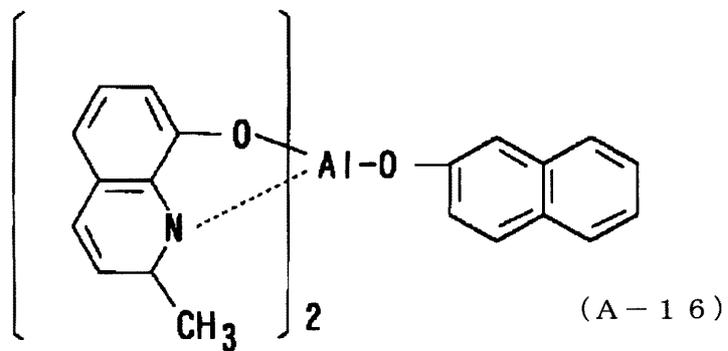
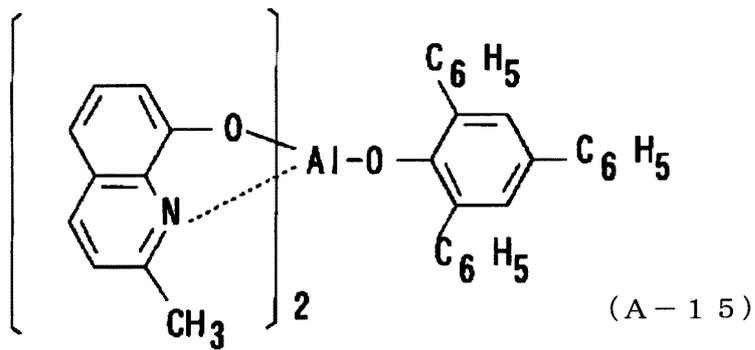
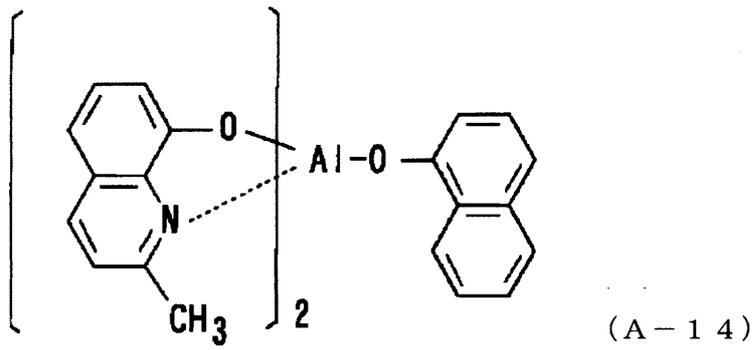
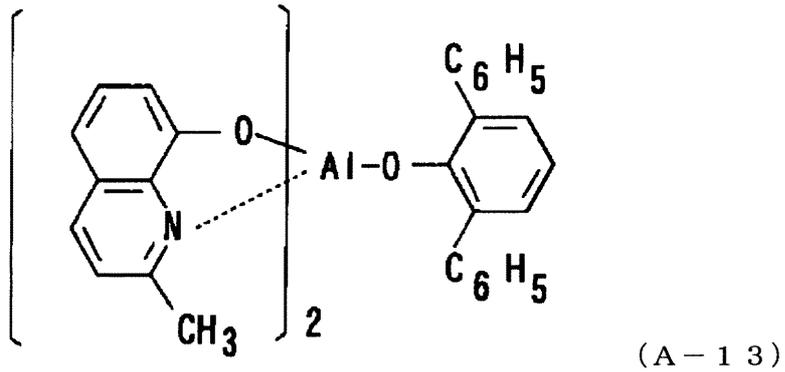
【 0 0 7 1 】

【化 3 5】



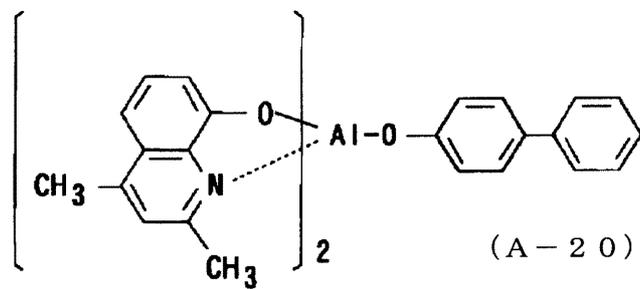
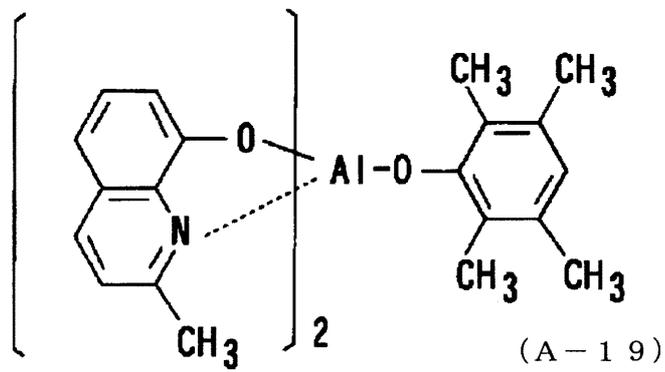
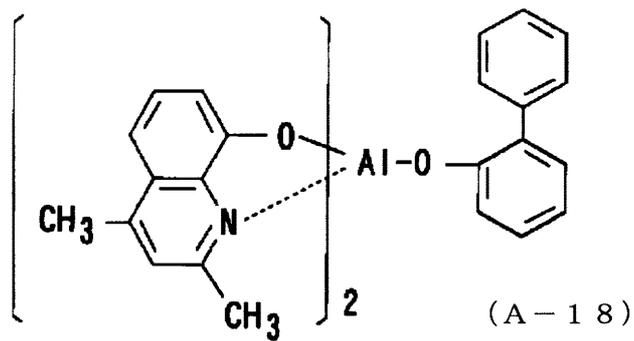
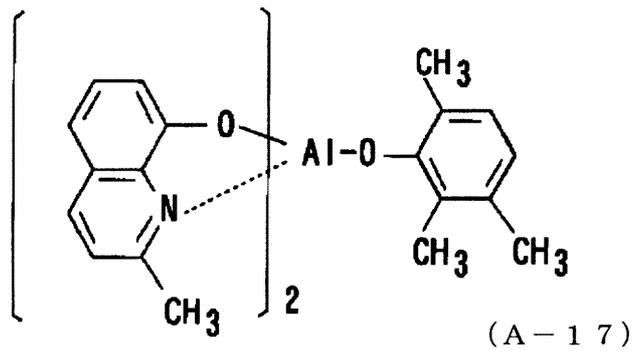
【0072】

【化 3 6】



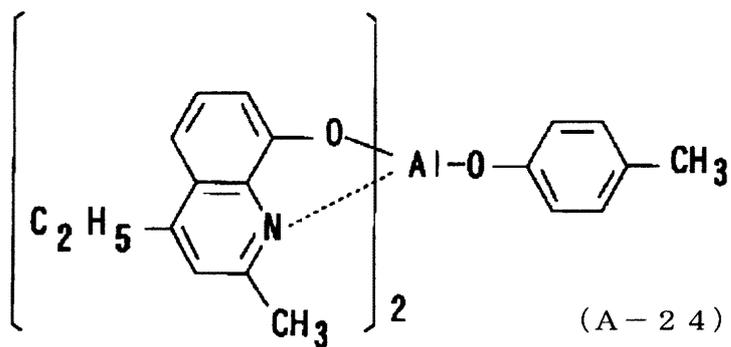
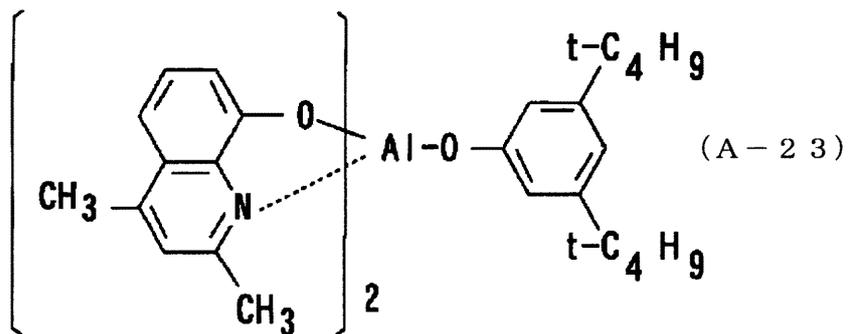
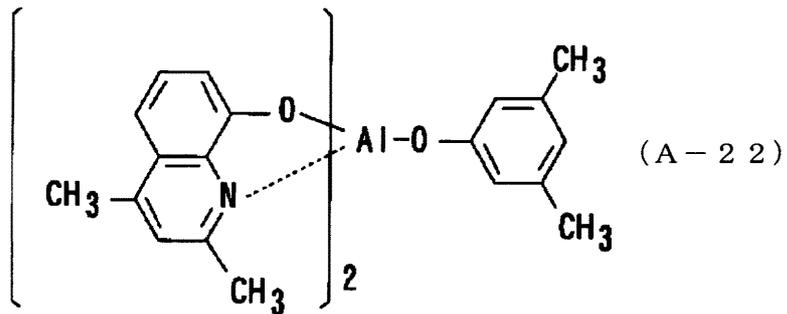
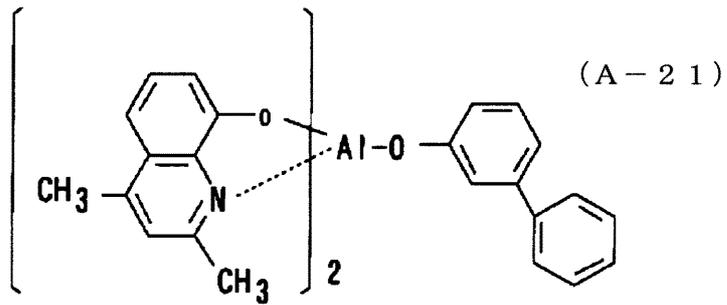
【 0 0 7 3 】

【化 3 7】



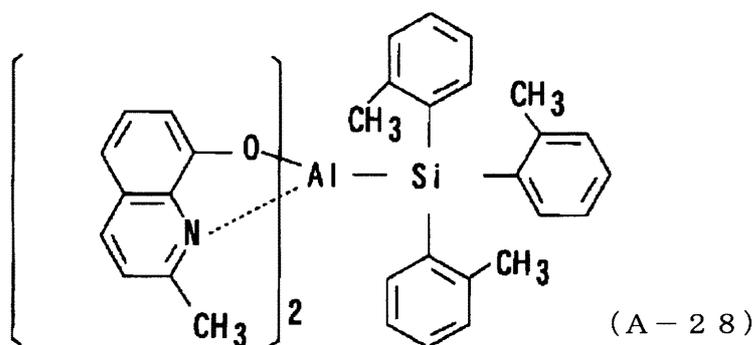
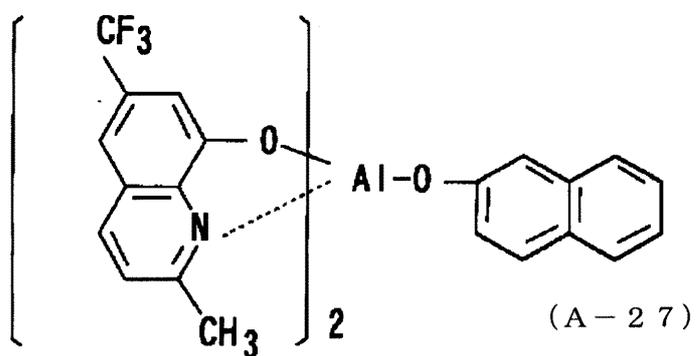
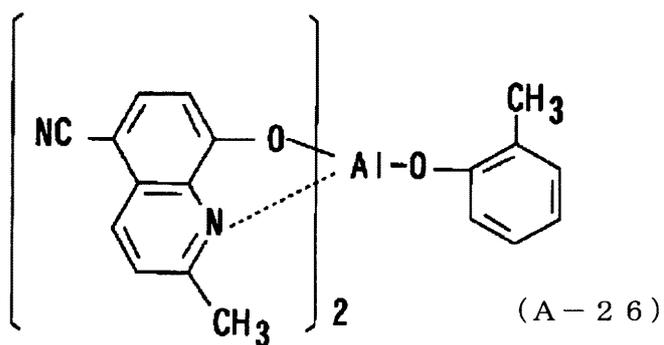
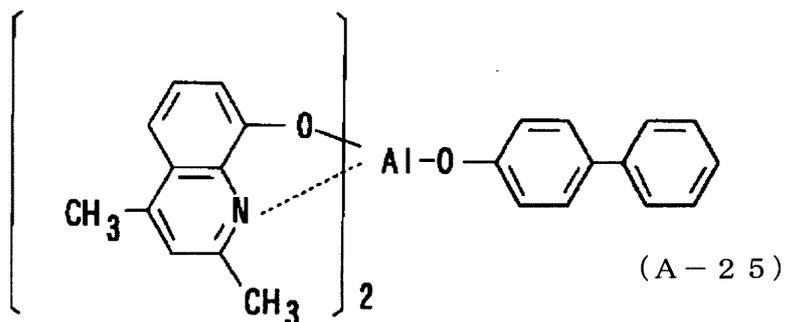
【 0 0 7 4 】

【化 3 8】



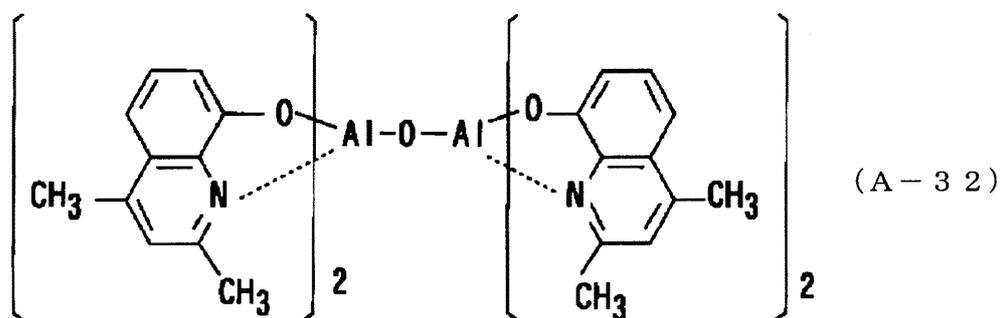
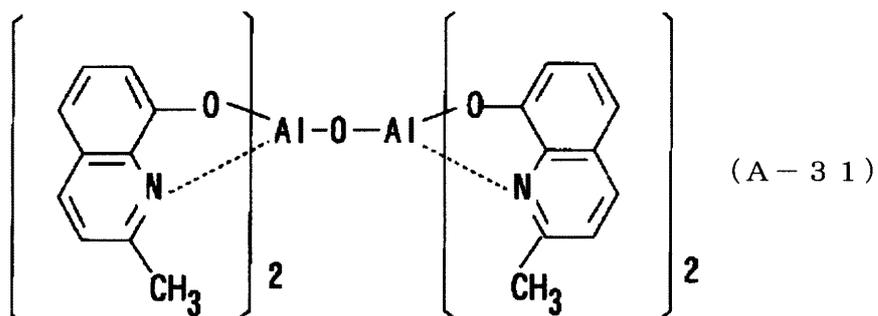
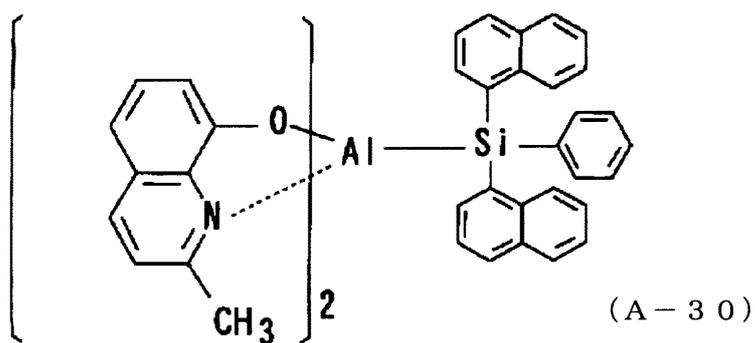
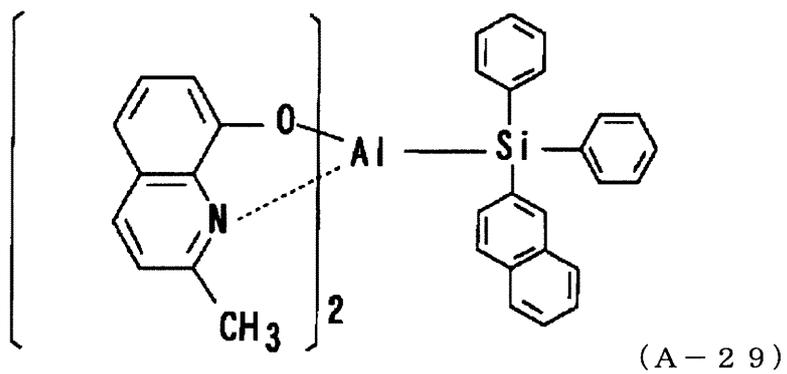
【 0 0 7 5 】

【化 3 9】



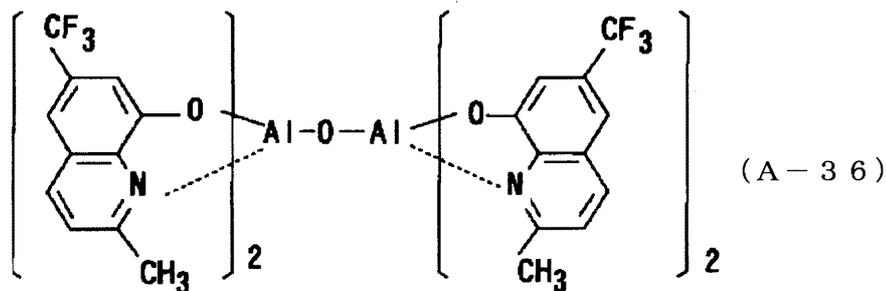
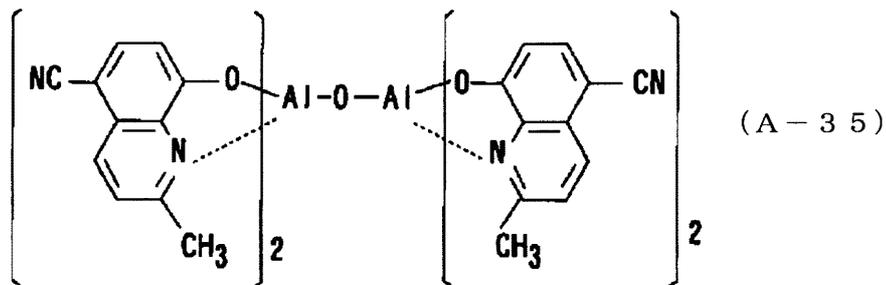
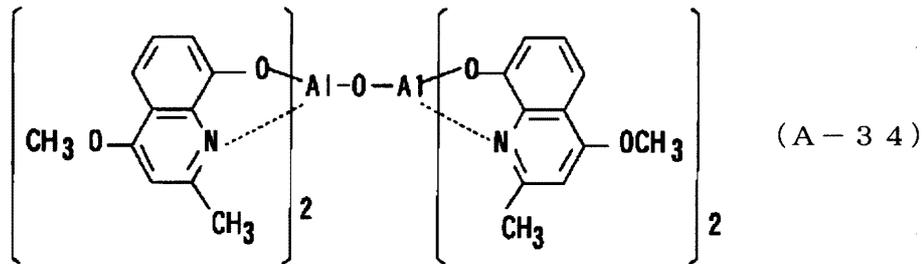
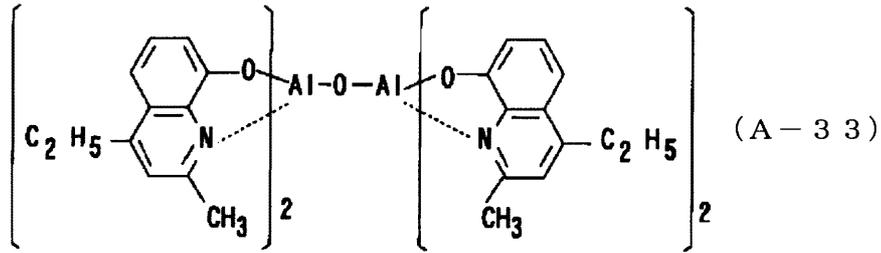
【 0 0 7 6 】

【化 4 0】



【 0 0 7 7】

【化 4 1】

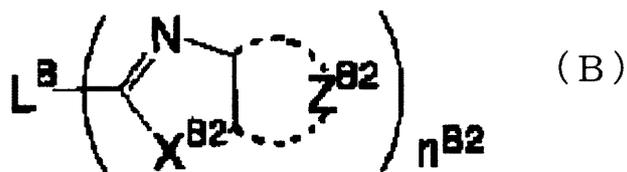


【0078】

前記電子注入層の主成分である含窒素環誘導体としては、含窒素5員環誘導体も好ましく、含窒素5員環としては、イミダゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、オキサジアゾール環、チアジアゾール環、オキサトリアゾール環、チアトリアゾール環等が挙げられ、含窒素5員環誘導体としては、ベンゾイミダゾール環、ベンゾトリアゾール環、ピリジノイミダゾール環、ピリミジノイミダゾール環、ピリダジノイミダゾール環であり、特に好ましくは、下記一般式(B)で表されるものである。

【0079】

【化 4 2】



【 0 0 8 0】

一般式 (B) 中、 $L^B$  は二価以上の連結基を表し、例えば、炭素、ケイ素、窒素、ホウ素、酸素、硫黄、金属 (例えば、バリウム、ベリリウム)、芳香族炭化水素環、芳香族複素環等が挙げられ、これらのうち炭素原子、窒素原子、ケイ素原子、ホウ素原子、酸素原子、硫黄原子、アリール基、芳香族複素環基が好ましく、炭素原子、ケイ素原子、アリール基、芳香族複素環基がさらに好ましい。

10

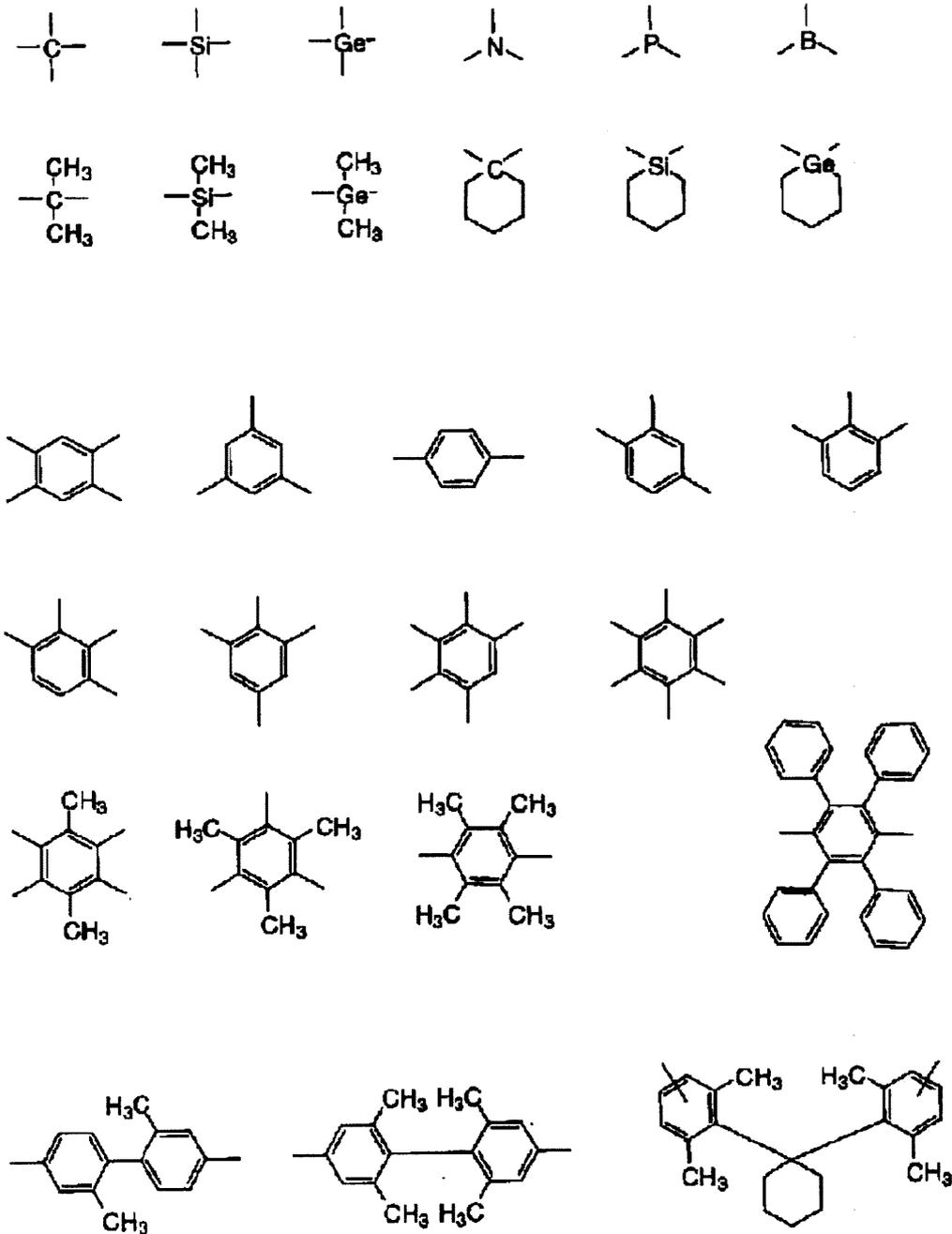
$L^B$  のアリール基及び芳香族複素環基は置換基を有していてもよく、置換基として好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、スルホニル基、ハロゲン原子、シアノ基、芳香族複素環基であり、より好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、芳香族複素環基であり、さらに好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、芳香族複素環基であり、特に好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、芳香族複素環基である。

20

$L^B$  の具体例としては、以下に示すものが挙げられる。

【 0 0 8 1】

## 【化43】



## 【0082】

一般式(B)における $X^{B2}$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 又は $=N-R^{B2}$ を表す。 $R^{B2}$ は、水素原子、脂肪族炭化水素基、アリール基又は複素環基を表す。

$R^{B2}$ の脂肪族炭化水素基は、直鎖、分岐又は環状のアルキル基(好ましくは炭素数1~20、より好ましくは炭素数1~12、特に好ましくは炭素数1~8のアルキル基であり、例えば、メチル、エチル、イソプロピル、*t*-ブチル、*n*-オクチル、*n*-デシル、*n*-ヘキサデシル、シクロプロピル、シクロペンチル、シクロヘキシル等が挙げられる。)アルケニル基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~12、特に好ましくは炭素数2~8のアルケニル基であり、例えば、ビニル、アリル、2-ブテニル、3-ペンテニル等が挙げられる。)アルキニル基(好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数2~12、特に好ましくは炭素数2~8のアルキニル基であり、例えば、プロパルギル、3-ペンチニル等が挙げられる。)であり、アルキル基であると好ましい。

## 【0083】

$R^{B2}$ のアリール基は、単環又は縮合環であり、好ましくは炭素数6~30、より好まし

くは炭素数 6 ~ 20、さらに好ましくは炭素数 6 ~ 12 のアリール基であり、例えば、フェニル、2 - メチルフェニル、3 - メチルフェニル、4 - メチルフェニル、2 - メトキシフェニル、3 - トリフルオロメチルフェニル、ペンタフルオロフェニル、1 - ナフチル、2 - ナフチル等が挙げられる。

【0084】

R<sup>B1</sup>の複素環基は、単環又は縮合環であり、好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 12、さらに好ましくは炭素数 2 ~ 10 の複素環基であり、好ましくは窒素原子、酸素原子、硫黄原子、セレン原子の少なくとも一つを含む芳香族ヘテロ環基である。この複素環基の例としては、例えば、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルフォリン、チオフェン、セレノフェン、フラン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリダジン、ピリミジン、トリアゾール、トリアジン、インドール、インダゾール、プリン、チアゾリン、チアゾール、チアジアゾール、オキサゾリン、オキサゾール、オキサジアゾール、キノリン、イソキノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、プテリジン、アクリジン、フェナントロリン、フェナジン、テトラゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾトリアゾール、テトラザインデン、カルバゾール、アゼピン等が挙げられ、好ましくは、フラン、チオフェン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、キノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリンであり、より好ましくはフラン、チオフェン、ピリジン、キノリンであり、さらに好ましくはキノリンである。

10

20

【0085】

R<sup>B1</sup>で表される脂肪族炭化水素基、アリール基及び複素環基は置換基を有していてもよく、置換基としては前記L<sup>B</sup>で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、また好ましい置換基も同様である。

R<sup>B1</sup>として好ましくは脂肪族炭化水素基、アリール基又は複素環基であり、より好ましくは脂肪族炭化水素基（好ましくは炭素数 6 ~ 30、より好ましくは炭素数 6 ~ 20、さらに好ましくは炭素数 6 ~ 12 のもの）又はアリール基であり、さらに好ましくは脂肪族炭化水素基（好ましくは炭素数 1 ~ 20、より好ましくは炭素数 1 ~ 12、さらに好ましくは炭素数 2 ~ 10 のもの）である。

X<sup>B1</sup>として好ましくは - O -、= N - R<sup>B1</sup>であり、より好ましくは = N - R<sup>B1</sup>であり、特に好ましくは = N - R<sup>B1</sup>である。

30

【0086】

Z<sup>B1</sup>は、芳香族環を形成するために必要な原子群を表す。Z<sup>B1</sup>で形成される芳香族環は芳香族炭化水素環、芳香族複素環のいずれでもよく、具体例としては、例えば、ベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、トリアジン環、ピロール環、フラン環、チオフェン環、セレノフェン環、テルロフェン環、イミダゾール環、チアゾール環、セレナゾール環、テルラゾール環、チアジアゾール環、オキサジアゾール環、ピラゾール環などが挙げられ、好ましくはベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環であり、より好ましくはベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環であり、さらに好ましくはベンゼン環、ピリジン環であり、特に好ましくはピリジン環である。

40

【0087】

Z<sup>B1</sup>で形成される芳香族環は、さらに他の環と縮合環を形成してもよく、置換基を有していてもよい。置換基としては前記L<sup>B</sup>で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、スルホニル基、ハロゲン原子、シアノ基、複素環基であり、より好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、複素環基であり、さらに好ましくはアルキル基、アリール基、ア

50

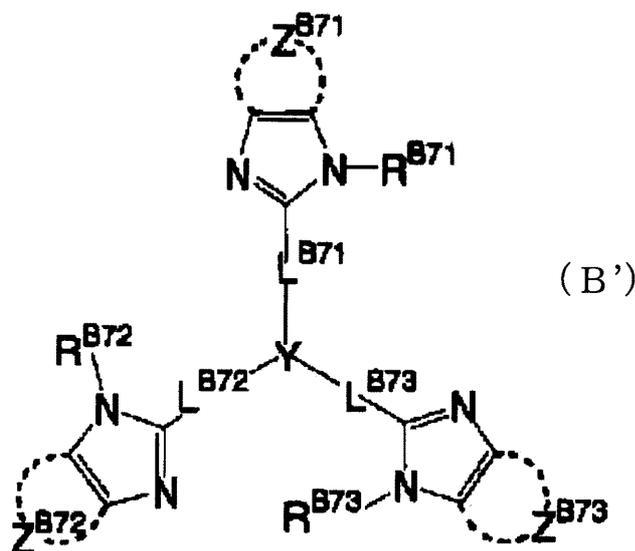
ルコキシ基、アリアルオキシ基、芳香族複素環基であり、特に好ましくはアルキル基、アリアル基、アルコキシ基、芳香族複素環基である。

$n^{B1}$  は、1 ~ 4 の整数であり、2 ~ 3 であると好ましい。

【0088】

前記一般式 (B) で表される含窒素 5 員環誘導体のうち、さらに好ましくは下記一般式 (B') で表されるものが好ましい。

【化 4 4】



【0089】

一般式 (B') 中、 $R^{B1}$ 、 $R^{B2}$  及び  $R^{B3}$  は、それぞれ一般式 (B) における  $R^{B2}$  と同様であり、また好ましい範囲も同様である。

$Z^{B1}$ 、 $Z^{B2}$  及び  $Z^{B3}$  は、それぞれ一般式 (B) における  $Z^{B2}$  と同様であり、また好ましい範囲も同様である。

$L^{B1}$ 、 $L^{B2}$  及び  $L^{B3}$  は、それぞれ連結基を表し、一般式 (B) における  $L^B$  の例を二価としたものが挙げられ、好ましくは、単結合、二価の芳香族炭化水素環基、二価の芳香族複素環基、及びこれらの組み合わせからなる連結基であり、より好ましくは単結合である。 $L^{B1}$ 、 $L^{B2}$  及び  $L^{B3}$  は置換基を有していてもよく、置換基としては前記一般式 (B) における  $L^B$  で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、また好ましい置換基も同様である。

30

Y は、窒素原子、1, 3, 5 - ベンゼントリイル基又は 2, 4, 6 - トリアジントリイル基を表す。1, 3, 5 - ベンゼントリイル基は 2, 4, 6 - 位に置換基を有していてもよく、置換基としては、例えば、アルキル基、芳香族炭化水素環基、ハロゲン原子などが挙げられる。

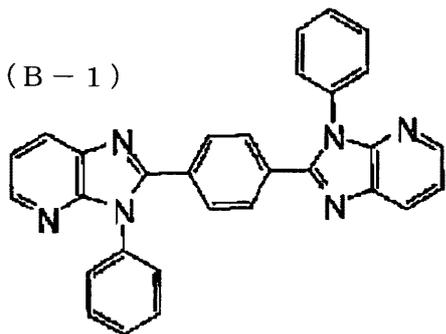
【0090】

一般式 (B) 又は (B') で表される含窒素 5 員環誘導体の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。

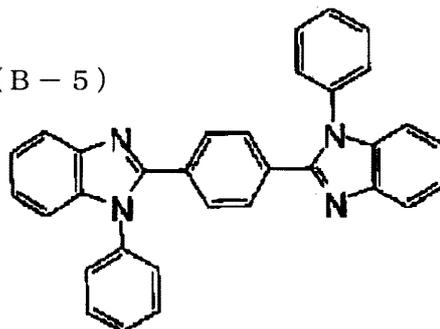
40

【化 4 5】

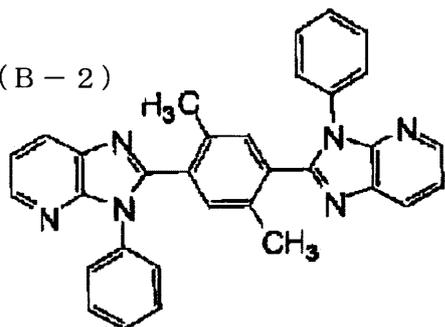
(B-1)



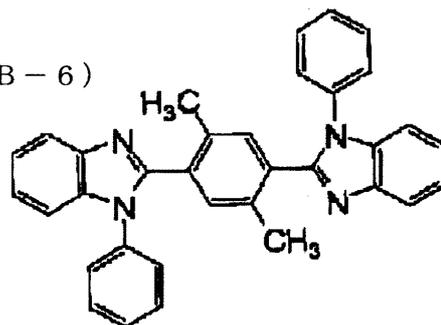
(B-5)



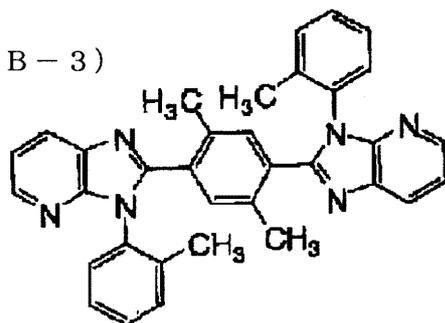
(B-2)



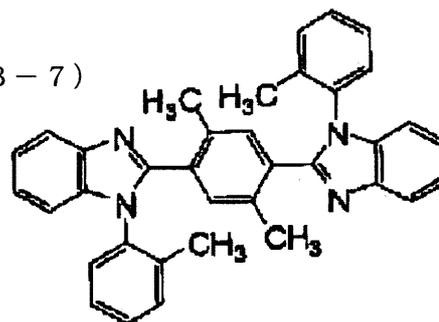
(B-6)



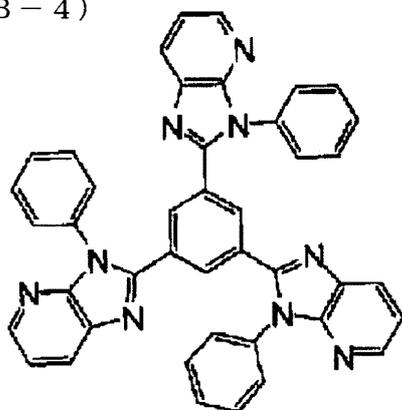
(B-3)



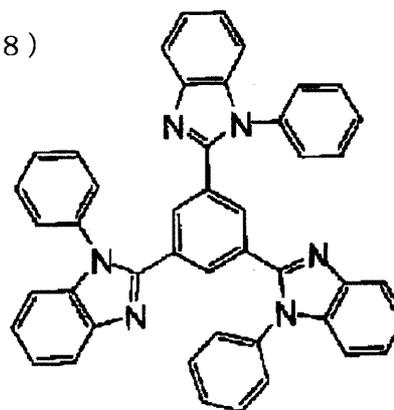
(B-7)



(B-4)

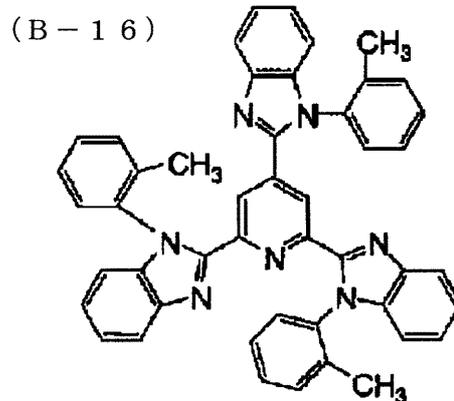
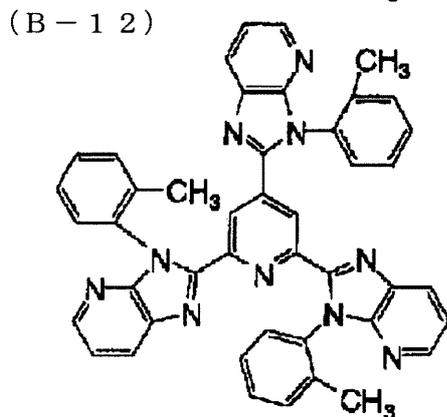
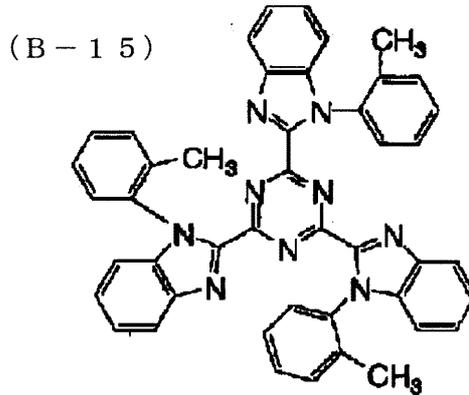
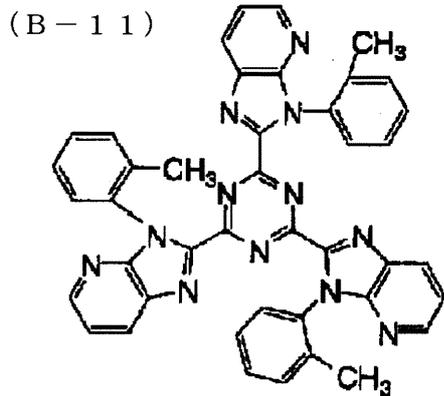
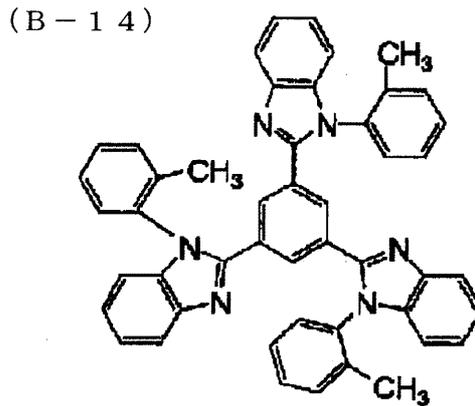
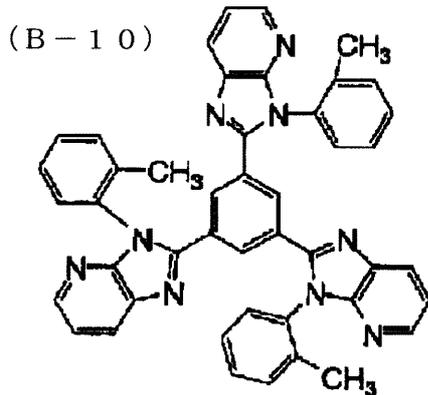
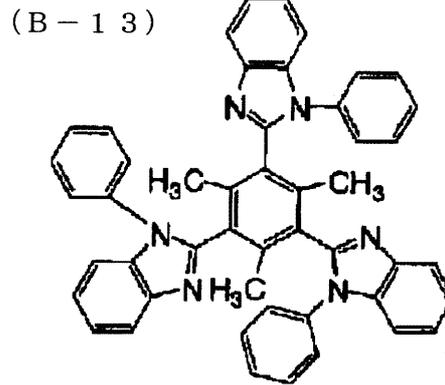
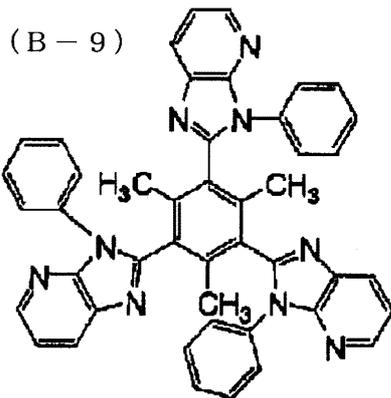


(B-8)



【 0 0 9 1 】

## 【化 4 6】



## 【0092】

また、前記電子注入層の構成成分として、前記含窒素環誘導体の他に無機化合物として、絶縁体又は半導体を使用することが好ましい。電子注入層が絶縁体や半導体で構成されていれば、電流のリークを有効に防止して、電子注入性を向上させることができる。

このような絶縁体としては、アルカリ金属カルコゲナイド、アルカリ土類金属カルコゲ

ナイド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物からなる群から選択される少なくとも一つの金属化合物を使用するのが好ましい。電子注入層がこれらのアルカリ金属カルコゲナイド等で構成されていれば、電子注入性をさらに向上させることができる点で好ましい。具体的に、好ましいアルカリ金属カルコゲナイドとしては、例えば、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{Se}$ 及び $\text{Na}_2\text{O}$ が挙げられ、好ましいアルカリ土類金属カルコゲナイドとしては、例えば、 $\text{CaO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BeO}$ 、 $\text{BaS}$ 及び $\text{CaSe}$ が挙げられる。また、好ましいアルカリ金属のハロゲン化物としては、例えば、 $\text{LiF}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{KF}$ 、 $\text{LiCl}$ 、 $\text{KCl}$ 及び $\text{NaCl}$ 等が挙げられる。また、好ましいアルカリ土類金属のハロゲン化物としては、例えば、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{BaF}_2$ 、 $\text{SrF}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 及び $\text{BeF}_2$ 等のフッ化物や、フッ化物以外のハロゲン化物が挙げられる。

10

また、半導体としては、 $\text{Ba}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Sr}$ 、 $\text{Yb}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ga}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Li}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{Cd}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Ta}$ 、 $\text{Sb}$ 及び $\text{Zn}$ の少なくとも一つの元素を含む酸化物、窒化物又は酸化窒化物等の一種単独又は二種以上の組み合わせが挙げられる。また、電子注入層を構成する無機化合物が、微結晶又は非晶質の絶縁性薄膜であることが好ましい。電子注入層がこれらの絶縁性薄膜で構成されていれば、より均質な薄膜が形成されるために、ダークスポット等の画素欠陥を減少させることができる。なお、このような無機化合物としては、前記アルカリ金属カルコゲナイド、アルカリ土類金属カルコゲナイド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物等が挙げられる。

また、本発明における電子注入層は、前述の還元性ドーパントを含有していても好ましい。

20

#### 【0093】

本発明において、有機EL素子の陽極は、正孔を正孔輸送層又は発光層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金(ITO)、酸化錫(NESA)、金、銀、白金、銅等が適用できる。また陰極としては、電子注入層又は発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-スカンジウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等が使用できる。

#### 【0094】

本発明の有機EL素子の各層の形成方法は特に限定されない。従来公知の真空蒸着法、スピコーティング法等による形成方法を用いることができる。本発明の有機EL素子に用いる、前記一般式(1)~(3)のいずれかで表される化合物を含有する有機薄膜層は、真空蒸着法、分子線蒸着法(MBE法)あるいは溶媒に解かした溶液のディッピング法、スピコーティング法、キャスト法、バーコート法、ロールコート法等の塗布法による公知の方法で形成することができる。

30

本発明の有機EL素子の各有機層の膜厚は特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数nmから1µmの範囲が好ましい。

#### 【実施例】

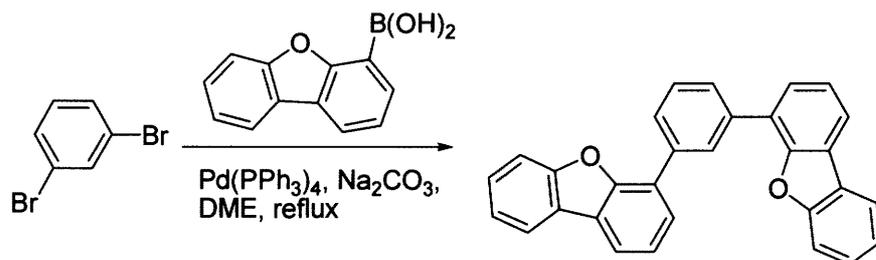
#### 【0095】

次に、実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明する。

合成実施例1(D1の合成)

40

## 【化 4 7】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾフランボロン酸 3.75 g (17.7 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.02 g (0.885 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 53.1ミリリットル、1,4-ジブロモベンゼン 0.810ミリリットル(6.73 mmol)、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 26.6ミリリットル(53.1 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンで洗浄することで、化合物 1 2.72 g (6.63 mmol, 収率 98%)を得た。90 MHz  $^1\text{H-NMR}$ 及びFD-MS(フィールドディソープションマス分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

10

FD-MS, calcd for  $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{O}_2=410$ , found,  $m/z=410$  ( $\text{M}^+$ , 100)

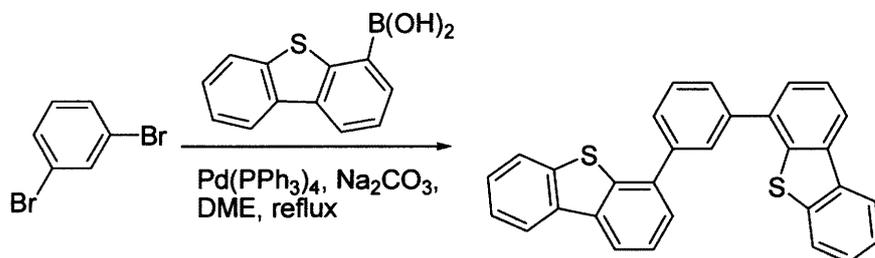
20

また本化合物を190で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は99.8%であった。

## 【0096】

合成実施例 2 (E 1 の合成)

## 【化 4 8】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾチオフェンボロン酸 3.42 g (15.0 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.867 g (0.750 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 45.0ミリリットル、1,4-ジブロモベンゼン 0.688ミリリットル(5.70 mmol)、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 22.5ミリリットル(45.0 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液を濾過した後、析出した固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物 2 1.64 g (3.71 mmol, 収率 54%)を得た。90 MHz  $^1\text{H-NMR}$ 及びFD-MS(フィールドディソープションマス分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

40

FD-MS, calcd for  $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{S}_2=442$ , found,  $m/z=442$  ( $\text{M}^+$ , 100)

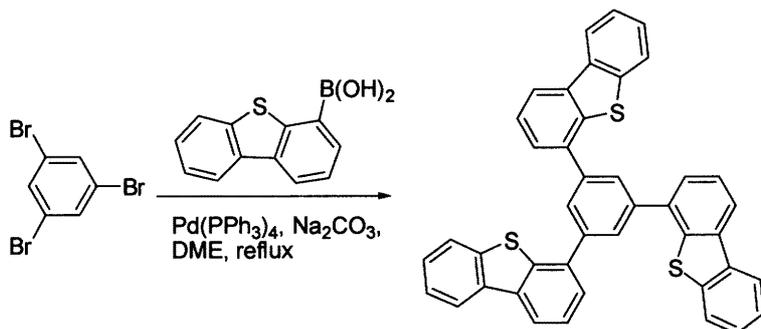
また本化合物を230で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物 2 の純度は99.7%であった。

## 【0097】

合成実施例 3 (化合物 E 4 の合成)

化合物 E 4 の合成経路を以下に示す。

## 【化49】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾチオフェンボロン酸 6.04 g (26.5 mmol)、1,3,5-トリプロモベンゼン 2.25 g (7.14 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 2.30 g (1.99 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 79.5ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 39.8ミリリットル(79.5 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、16時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物4 1.78 g (2.85 mmol, 収率40%)を得た。90 MHz <sup>1</sup>H-NMR及びFD-MS (フィールドディソープションマス分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

20

FD-MS, calcd for C<sub>22</sub>H<sub>14</sub>S<sub>2</sub>=624, found, m/z =624 (M<sup>+</sup>, 100)

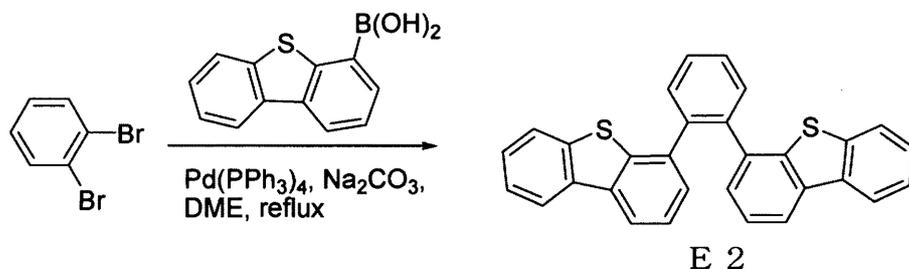
また本化合物を260 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は99.4%であった。

## 【0098】

合成実施例4 (化合物E2の合成)

化合物E2の合成経路を以下に示す。

## 【化50】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾチオフェンボロン酸 4.04 g (17.7 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.02 g (0.885 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 53.1ミリリットル、1,2-ジプロモベンゼン 0.800ミリリットル(6.73 mmol)、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 26.6ミリリットル(53.1 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出溶媒:塩化メチレン/ヘキサン=1/3)で精製し、化合物3 1.92 g (4.34 mmol, 収率64%)を得た。90 MHz <sup>1</sup>H-NMR及びFD-MS (フィールドディソープションマス分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

40

FD-MS, calcd for C<sub>21</sub>H<sub>14</sub>S<sub>2</sub>=442, found, m/z =442 (M<sup>+</sup>, 100)

また本化合物を210 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は99.4%であった。

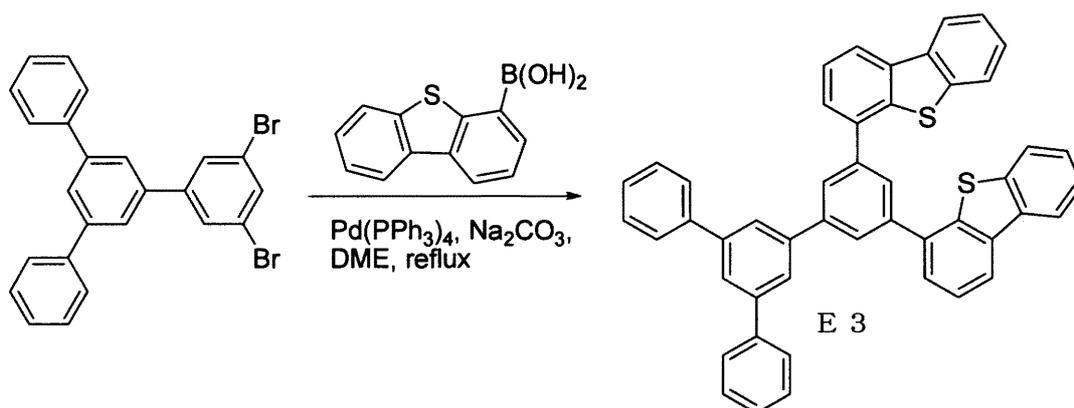
## 【0099】

合成実施例5 (化合物E3の合成)

50

化合物 E 3 の合成経路を以下に示す。

【化 5 1】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの三口フラスコに4 - ジベンゾチオフェンボロン酸 1.41 g (6.17 mmol)、ジプロマイド 1.20 g (2.59 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.356 g (0.309 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2 - ジメトキシエタン 18.5ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 9.25ミリリットル(18.5 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液に水 100ミリリットル、塩化メチレン 100ミリリットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出溶媒:塩化メチレン/ヘキサン=1/3)で精製し、化合物 E 3 1.30 g (1.94 mmol, 収率75%)を得た。90 MHz <sup>1</sup>H - NMR及びFD - MS(フィールドイオン化質量分析)の測定により目的物であることを確認した。FD - MSの測定結果を以下に示す。

20

FD - MS, calcd for C<sub>28</sub>H<sub>20</sub>S<sub>2</sub>=670, found, m/z =670 (M<sup>+</sup>, 100)

また本化合物を210℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物 E 3の純度は99.5%であった。

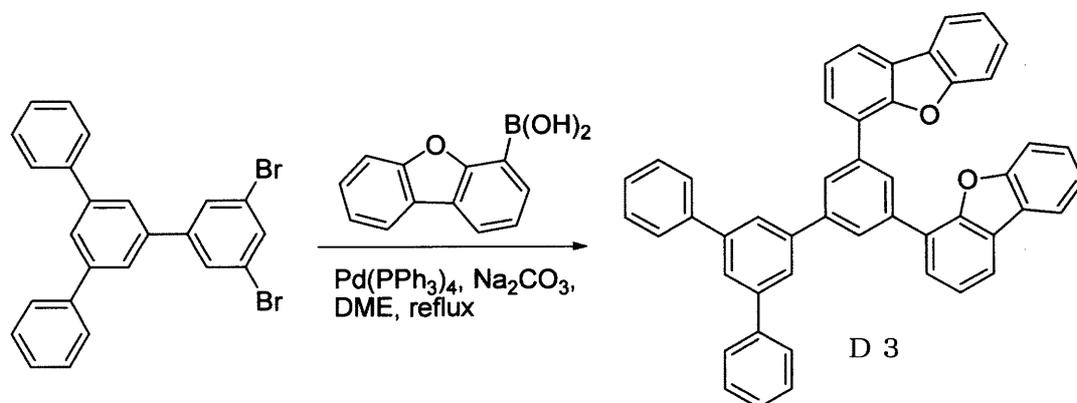
【0100】

30

合成実施例 6 (化合物 D 3 の合成)

化合物 D 3 の合成経路を以下に示す。

【化 5 2】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの三口フラスコに4 - ジベンゾフランボロン酸 2.31 g (10.9 mmol)、ジプロマイド 2.12 g (4.57 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 0.630 g (0.545 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2 - ジメトキシエタン 32.7ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 16.4ミリリットル(32.7 mmol)を加え

50

、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液に水 100ミリリットル、塩化メチレン 100ミリリットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン/ヘキサン = 1/3）で精製し、化合物(D3) 1.90g (2.97mmol, 収率65%)を得た。90MHz <sup>1</sup>H-NMR及びFD-MS（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

FD-MS, calcd for C<sub>18</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>=638, found, m/z=638 (M<sup>+</sup>, 100)

また本化合物を200 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物D3の純度は99.7%であった。

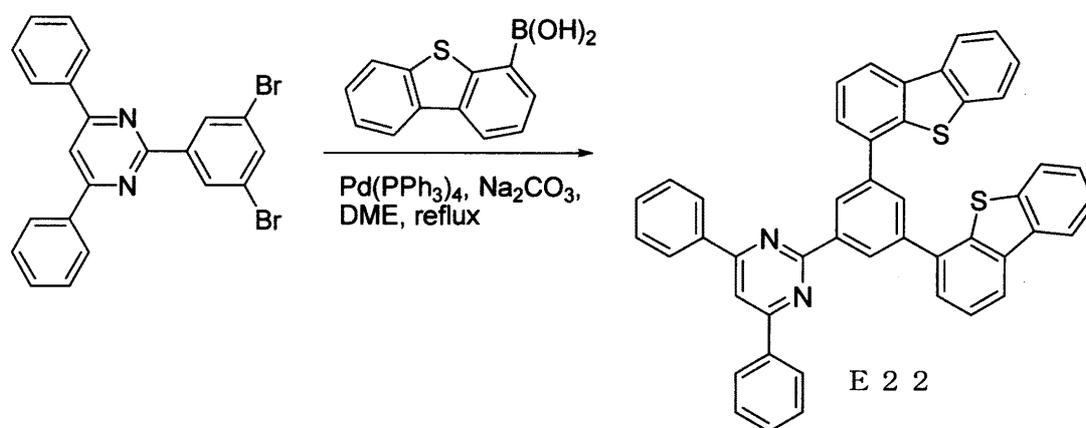
10

【0101】

合成実施例7（化合物E22の合成）

化合物E22の合成経路を以下に示す。

【化53】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾチオフェンボロン酸 4.33g (19.0mmol)、アールプロמיד 3.73g (8.00mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.10g (0.950mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 57.0ミリリットル、2.0M炭酸ナトリウム水溶液 28.5ミリリットル(57.0mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、16時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物E22 1.70g (2.53mmol, 収率32%)を得た。90MHz <sup>1</sup>H-NMR及びFD-MS（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

30

FD-MS, calcd for C<sub>28</sub>H<sub>22</sub>N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>=672, found, m/z=672 (M<sup>+</sup>, 100)

また本化合物を350 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物E22の純度は99.3%であった。

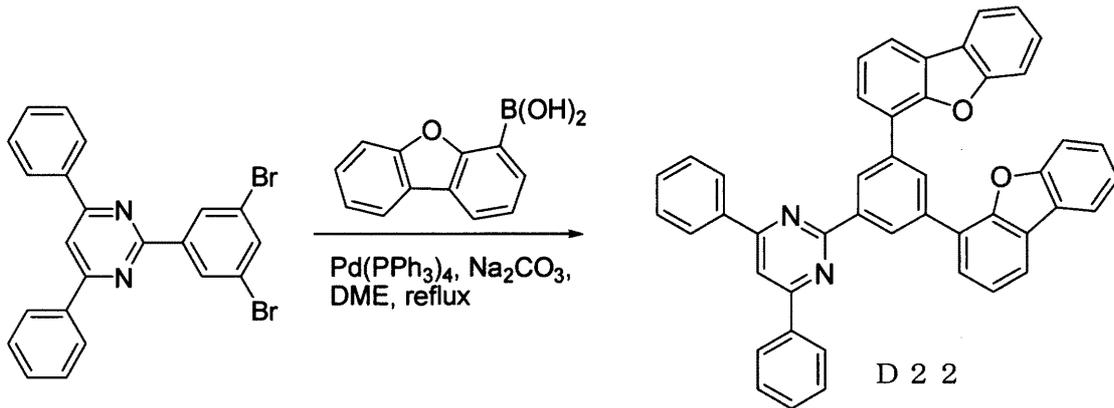
【0102】

合成実施例8（化合物D22の合成）

化合物D22の合成経路を以下に示す。

40

## 【化 5 4】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾフランボロン酸 4.87 g (22.9 mmol)、ジブロマイド 4.50 g (9.65 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.32 g (1.15 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 68.7ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 34.4ミリリットル(68.7 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、16時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物D22 (2.78 g (4.34 mmol, 収率45%))を得た。90 MHz <sup>1</sup>H-NMR及びFD-MS(フィールドイオン化質量分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

20

FD-MS, calcd for C<sub>28</sub>H<sub>20</sub>N<sub>2</sub>O = 640, found, m/z = 640 (M<sup>+</sup>, 100)

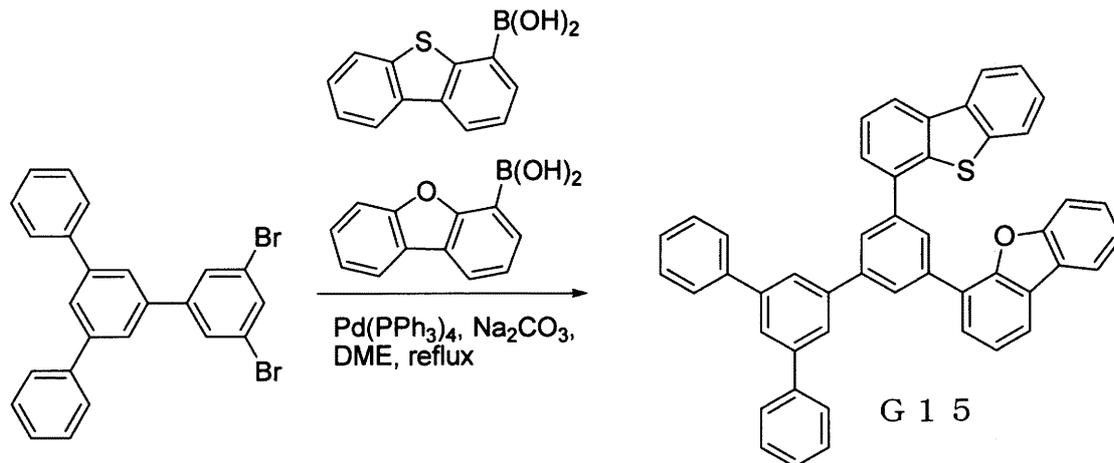
また本化合物を330℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物D22の純度は99.5%であった。

## 【0103】

合成実施例9 (化合物G15の合成)

化合物G15の合成経路を以下に示す。

## 【化 5 5】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾフランボロン酸 2.31 g (10.9 mmol)、4-ジベンゾチオフェンボロン酸 2.48 g (10.9 mmol)、ジブロマイド 4.21 g (9.07 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.26 g (1.09 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 65.4ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 32.7ミリリットル(65.4 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、16時間加熱還流した。反応液に水 100ミリリットル、塩化メチレン 100ミリリ

50

ットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン/ヘキサン = 1 / 3）で精製し、化合物 G 1 5 1.49 g (2.27 mmol, 収率 25%) を得た。90 MHz <sup>1</sup>H-NMR 及び FD-MS (フィールドディソープションマス分析) の測定により目的物であることを確認した。FD-MS の測定結果を以下に示す。

FD-MS, calcd for C<sub>24</sub>H<sub>18</sub>O<sub>2</sub>S = 654, found, m/z = 654 (M<sup>+</sup>, 100)

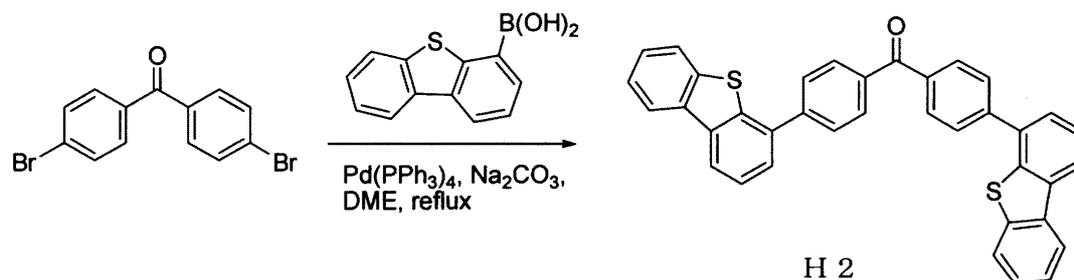
また本化合物を 200 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物 G 1 5 の純度は 99.2% であった。

【0104】

合成実施例 10 (化合物 H 2 の合成)

化合物 H 2 の合成経路を以下に示す。

【化 5 6】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾチオフェンボロン酸 4.44 g (19.5 mmol)、4,4'-ジプロモベンゾフェノン 2.78 g (8.18 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.13 g (0.975 mmol) を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 58.5ミリリットル、2.0 M 炭酸ナトリウム水溶液 29.3ミリリットル (58.5 mmol) を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、トルエンにより洗浄することで、化合物 H 2 3.31 g (6.05 mmol, 収率 74%) を得た。90 MHz <sup>1</sup>H-NMR 及び FD-MS (フィールドディソープションマス分析) の測定により目的物であることを確認した。FD-MS の測定結果を以下に示す。

FD-MS, calcd for C<sub>27</sub>H<sub>22</sub>O<sub>2</sub>S<sub>2</sub>=546, found, m/z =546 (M<sup>+</sup>, 100)

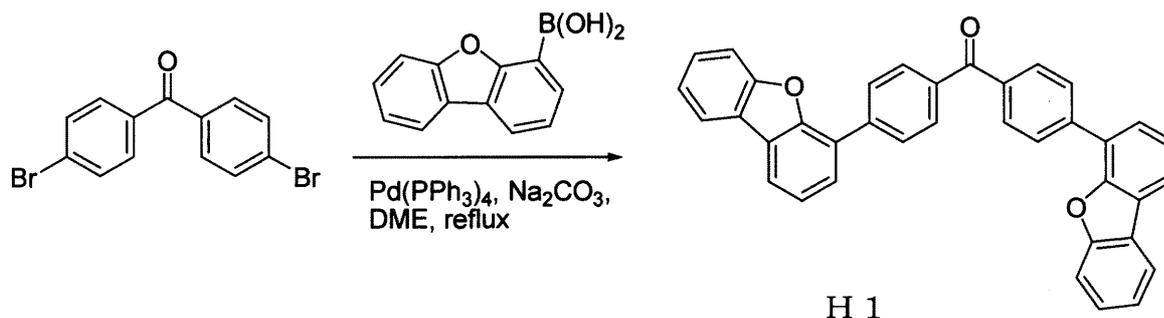
また本化合物を 320 で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物 H 2 の純度は 99.0% であった。

【0105】

合成実施例 11 (化合物 H 1 の合成)

化合物 H 1 の合成経路を以下に示す。

【化 5 7】



アルゴン雰囲気下、300ミリリットルの3つ口フラスコに4-ジベンゾフランボロン酸 4.59 g (21.6 mmol)、4,4'-ジプロモベンゾフェノン 3.09 g

(9.09 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.25 g (1.08 mmol)を入れ、アルゴン置換した。これに、1,2-ジメトキシエタン 64.8ミリリットル、2.0 M炭酸ナトリウム水溶液 32.4ミリリットル(64.8 mmol)を加え、アルゴン雰囲気下、8時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、トルエンにより洗浄することで、化合物(H1) 2.67 g (5.18 mmol, 収率57%)を得た。90 MHz  $^1\text{H}$ -NMR及びFD-MS(フィールドディソープションマス分析)の測定により目的物であることを確認した。FD-MSの測定結果を以下に示す。

FD-MS, calcd for  $\text{C}_{27}\text{H}_{22}\text{O}_3$ : 514, found,  $m/z$  =514 ( $M^+$ , 100)

また本化合物を315で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物H1の純度は99.2%であった。

10

#### 【0106】

実施例1(有機EL素子作製)

25 mm x 75 mm x 1.1 mm厚のITO透明電極付きガラス基板(ジオマテック社製)をイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を5分間行なった後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。洗浄後の透明電極ライン付きガラス基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず透明電極ラインが形成されている側の面上に、前記透明電極を覆うようにして膜厚100 nmのHTM(下記構造式参照)を成膜した。該HTM膜は正孔注入輸送層として機能する。さらに、該正孔注入輸送層の成膜に続けて、この膜上に膜厚30 nmで、ホスト化合物としてD1と下記構造式の錯体Pを抵抗加熱により共蒸着成膜した。錯体Pの濃度は7 wt%であった。このホスト化合物:D1膜は、発光層として機能する。そして、該発光層成膜に続けて、下記材料ETM1を膜厚25 nm、さらに該ETM1の上に下記材料ETM2を5 nm積層成膜した。該ETM1層及びETM2層は電子輸送層、電子注入層として機能する。そして、この後LiFを電子注入性電極(陰極)として成膜速度1 /minで膜厚0.1 nm形成した。このLiF層上に金属Alを蒸着させ、金属陰極を膜厚150 nm形成し有機EL発光素子を形成した。

20

#### 【0107】

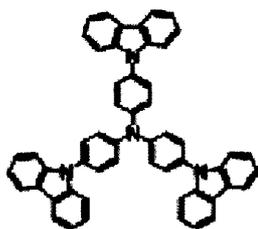
(有機EL素子の発光性能評価)

以上のように作製した有機EL素子を直流電流駆動(電流密度 $J = 1 \text{ mA/cm}^2$ )により発光させ、輝度(L)を測定し、発光効率(L/J)を求め、その結果を下記表1に示す。

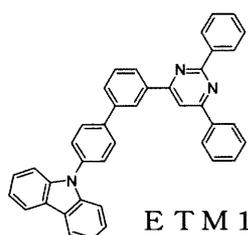
30

#### 【0108】

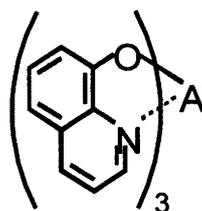
【化58】



H T M



E T M 1



E T M 2

## 【 0 1 0 9 】

## 実施例 2 ~ 9

実施例 1 において、ホスト化合物 D 1 の代わりに表 1 のホスト化合物欄に記載した各化合物を用いた以外は同様にして有機 E L 素子を作製した。得られたそれぞれの有機 E L 素子について、実施例 1 と同様にして発光効率を測定し、結果を表 1 に示す。

## 【 0 1 1 0 】

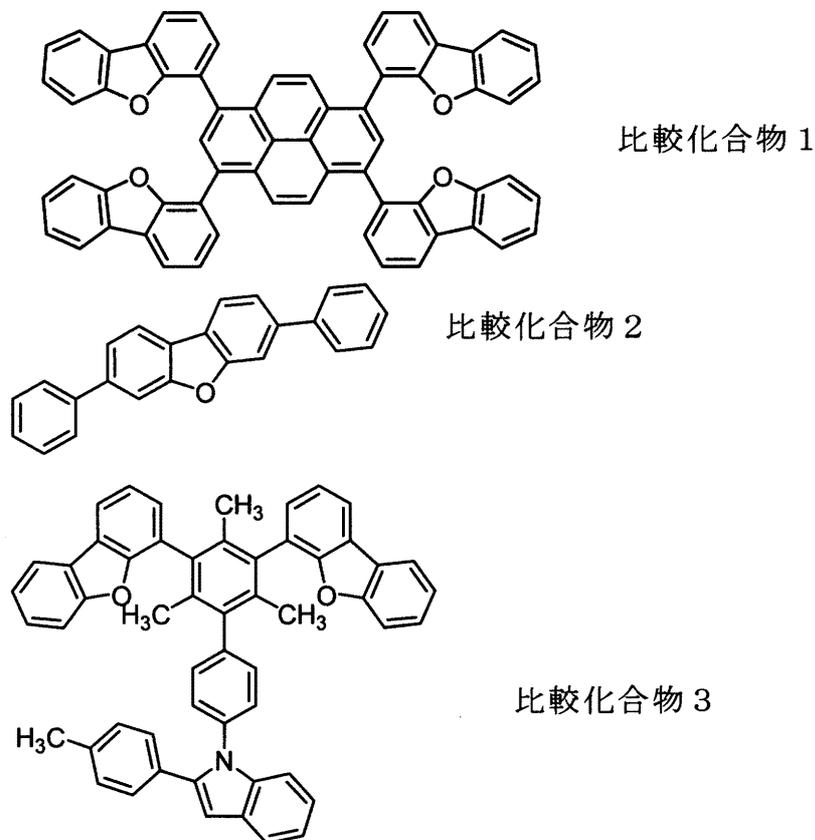
## 比較例 1 ~ 3

実施例 1 において、ホスト化合物 D 1 の代わりに、国際公開 W O 2 0 0 4 / 0 9 6 9 4 5、特開平 5 - 1 0 9 4 8 5 及び特開 2 0 0 4 - 2 1 4 0 5 0 にそれぞれ記載されている下記比較化合物 1 ~ 3 を用いた以外は同様にして有機 E L 素子を作製した。得られたそれぞれの有機 E L 素子について、実施例 1 と同様にして発光効率を測定し、結果を表 1 に示す。

10

## 【 0 1 1 1 】

## 【 化 5 9 】



## 【 0 1 1 2 】

【表 1】

表 1

	ホスト 化合物	ドーパント 化合物	L/J (cd/A)
実施例 1	D1	錯体 K-1	40
実施例 2	E1	錯体 K-1	28
実施例 3	E4	錯体 K-1	31
実施例 4	E2	錯体 K-1	30
実施例 5	E3	錯体 K-1	46
実施例 6	D3	錯体 K-1	48
実施例 7	D22	錯体 K-1	41
実施例 8	E22	錯体 K-1	33
実施例 9	G15	錯体 K-1	36
実施例 10	H1	錯体 K-1	33
実施例 11	H2	錯体 K-1	44
実施例 12	D1	錯体 K-17	7.2
実施例 13	E5	錯体 K-20	35
比較例 1	比較化合物 1	錯体 K-1	2.0
比較例 2	比較化合物 2	錯体 K-1	3.2
比較例 3	比較化合物 3	錯体 K-1	14
比較例 4	比較化合物 1	錯体 K-17	錯体からの 発光が観測 されない
比較例 5	比較化合物 3	錯体 K-20	22

## 【 0 1 1 3 】

この表から、本発明による化合物を発光層に用いた有機 EL 素子は発光効率が高かった。本結果より、本発明における化合物は有機 EL 用途として有効である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 1 4 】

以上詳細に説明したように、本発明の一般式 (1) ~ (14) のいずれかで表される化合物からなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を利用すると、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機エレクトロルミネッセンス素子が得られる。このため、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、各種電子機器の光源等として極めて有用である。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07D307/91(2006.01)n, C07D333/76(2006.01)n, C07D405/10(2006.01)n, C07D409/10(2006.01)n  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L51/50, C09K11/06, C07D307/91, C07D333/76, C07D405/10, C07D409/10  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus (STN), REGISTRY (STN), Science Citation Index Expanded (Web of Science)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-196182 A (Toray Industries, Inc.), 19 July, 2001 (19.07.01), Par. Nos. [0017], [0019], [0026] to [0028], [0034] to [0035], [0038], [0040] to [0041], [0049] to [0056] (Family: none)	1, 9, 16, 19-20 10-15
X Y	JP 2005-47868 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 24 February, 2005 (24.02.05), Par. Nos. [0035], [0045], [0067], [0075], [0094] (Family: none)	1, 9, 16-17, 20 10-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 08 February, 2007 (08.02.07)	Date of mailing of the international search report 20 February, 2007 (20.02.07)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324682

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/096945 A1 (Fujitsu Ltd.), 11 November, 2004 (11.11.04), Page 10, line 1 to page 14, line 13; page 29, line 2 to page 32, line 1 & US 2005/0238920 A1 & EP 1621597 A1	1-3, 9, 16-18, 20
X	WO 2005/113531 A1 (Toray Industries, Inc.), 01 December, 2005 (01.12.05),	1-3, 9, 16, 19-20
Y	Par. Nos. [0054] to [0059], [0071] to [0089], [0125] to [0126] (Family: none)	10-15
Y	JP 2005-154396 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 16 June, 2005 (16.06.05), Claims; Par. Nos. [0039] to [0045], [0049] (Family: none)	10-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/324682	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07D307/91(2006.01)n, C07D333/76(2006.01)n, C07D405/10(2006.01)n, C07D409/10(2006.01)n			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50, C09K11/06, C07D307/91, C07D333/76, C07D405/10, C07D409/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) CAplus(STN)、REGISTRY(STN)、Science Citation Index Expanded (Web of Science)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 2001-196182 A(東レ株式会社) 2001.07.19, 段落番号0017, 0019, 0026-0028, 0034-0035, 0038, 0040-0041, 0049-0056 ファミリーなし	1, 9, 16, 19-20	
Y		10-15	
X	JP 2005-47868 A(三井化学株式会社) 2005.02.24, 段落番号0035, 0045, 0067, 0075, 0094 ファミリーなし	1, 9, 16-17, 20	
Y		10-15	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 08.02.2007		国際調査報告の発送日 20.02.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JIP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 松田 憲之 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 3494

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 2 4 6 8 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	W0 2 0 0 4 / 0 9 6 9 4 5 A1 (富士通株式会社) 2 0 0 4 . 1 1 . 1 1 , 第 1 0 頁 第 1 行 - 第 1 4 頁 第 1 3 行、第 2 9 頁 第 2 行 - 第 3 2 頁 第 1 行 & US 2 0 0 5 / 0 2 3 8 9 2 0 A 1 & EP 1 6 2 1 5 9 7 A 1	1 - 3 , 9 , 1 6 - 1 8 , 2 0
X	W0 2 0 0 5 / 1 1 3 5 3 1 A1 (東レ株式会社) 2 0 0 5 . 1 2 . 0 1 , 段落番号 0 0 5 4 - 0 0 5 9 , 0 0 7 1 - 0 0 8 9 , 0 1 2 5 - 0 1 2 6 ファミリーなし	1 - 3 , 9 , 1 6 , 1 9 - 2 0
Y		1 0 - 1 5
Y	JP 2 0 0 5 - 1 5 4 3 9 6 A (三菱化学株式会社) 2 0 0 5 . 0 6 . 1 6 , 特許請求の範囲、段落番号 0 0 3 9 - 0 0 4 5 , 0 0 4 9 フ ファミリーなし	1 0 - 1 5

## 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 7 D 409/14	(2006.01)	C 0 7 D 307/91	
C 0 7 D 405/14	(2006.01)	C 0 7 D 333/76	
C 0 7 D 409/10	(2006.01)	C 0 7 D 409/14	
		C 0 7 D 405/14	
		C 0 7 D 409/10	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM), EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF, BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO, CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,L A,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE ,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC06 CC24 DD29 DD53 DD59 DD64 DD67  
DD68 DD69 DD71 DD75 DD78 FF13  
4C037 SA02  
4C063 AA03 BB06 CC76 CC94 DD29 DD76 EE10

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2007069569A1</a>	公开(公告)日	2009-05-21
申请号	JP2007550166	申请日	2006-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	中野裕基 松浦正英 池田秀嗣 岩隈俊裕		
发明人	中野 裕基 松浦 正英 池田 秀嗣 岩隈 俊裕		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 C09K11/06 C07D307/91 C07D333/76 C07D409/14 C07D405/14 C07D409/10		
CPC分类号	H01L51/0073 C07D307/91 C07D333/76 C07D405/10 C07D409/10 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 C09K2211/185 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/5012 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.D H05B33/22.B H05B33/26.Z C09K11/06.690 C07D307/91 C07D333/76 C07D409/14 C07D405/14 C07D409/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC24 3K107/DD29 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD71 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/FF13 4C037/SA02 4C063/AA03 4C063/BB06 4C063/CC76 4C063/CC94 4C063/DD29 4C063/DD76 4C063/EE10		
优先权	2005362481 2005-12-15 JP		
其他公开文献	JP5290581B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用于有机电致发光元件的材料包括具有特定结构的化合物和有机薄膜层，所述有机薄膜层包括在阴极和阳极之间具有发光层的至少一个或多个层，所述有机电致发光元件夹在有机电致发光元件和有机电致发光元件之间，本发明提供一种有机电致发光元件和有机电致发光元件的材料，其具有至少一层含有有机电致发光器件的材料，其具有高发光效率，无像素缺陷，优异的耐热性和长寿命。

