

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6680830号  
(P6680830)

(45) 発行日 令和2年4月15日(2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月24日(2020.3.24)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>CO9K 11/06 (2006.01)</b>	CO9K 11/06 690
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	HO5B 33/14 B
	HO5B 33/22 B

請求項の数 5 外国語出願 (全 95 頁)

(21) 出願番号	特願2018-97798 (P2018-97798)	(73) 特許権者	503055897
(22) 出願日	平成30年5月22日 (2018. 5. 22)		ユニバーサル ディスプレイ コーポレイ ション
(62) 分割の表示	特願2016-81098 (P2016-81098) の分割		アメリカ合衆国、ニュージャージー、ユー イング、 フィリップス ブールバード 375
原出願日	平成23年4月27日 (2011. 4. 27)	(74) 代理人	100108453
(65) 公開番号	特開2018-135390 (P2018-135390A)		弁理士 村山 靖彦
(43) 公開日	平成30年8月30日 (2018. 8. 30)	(74) 代理人	100110364
審査請求日	平成30年6月14日 (2018. 6. 14)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	13/004, 523	(72) 発明者	ビン・マー
(32) 優先日	平成23年1月11日 (2011. 1. 11)		アメリカ合衆国・ニュージャージー・08 536・プレインズボロ・マーシャル・コ ート・10
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/343, 402		
(32) 優先日	平成22年4月28日 (2010. 4. 28)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

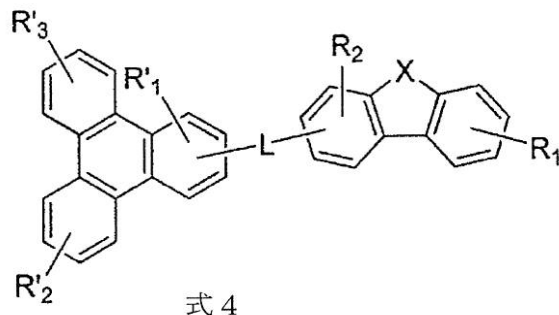
(54) 【発明の名称】 融合環を形成するために関与する置換基を持つ、トリフェニレン-ベンゾフラン/ベンゾチオフェン/ベンゾセレンフェン化合物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 4 で表される化合物からなる、有機発光デバイスの発光層用のホスト材料。

【化 1】

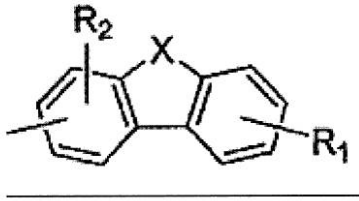


式中、XはO、SまたはSeであり、

式中、R'1、R'2およびR'3は、水素及び重水素からなる群より独立して選択され、

重水素を置換基としてみた場合に、式中、各  $R'_1$  はモノ、ジ、またはトリ置換を表してよく、 $R'_2$  および  $R'_3$  は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよく、

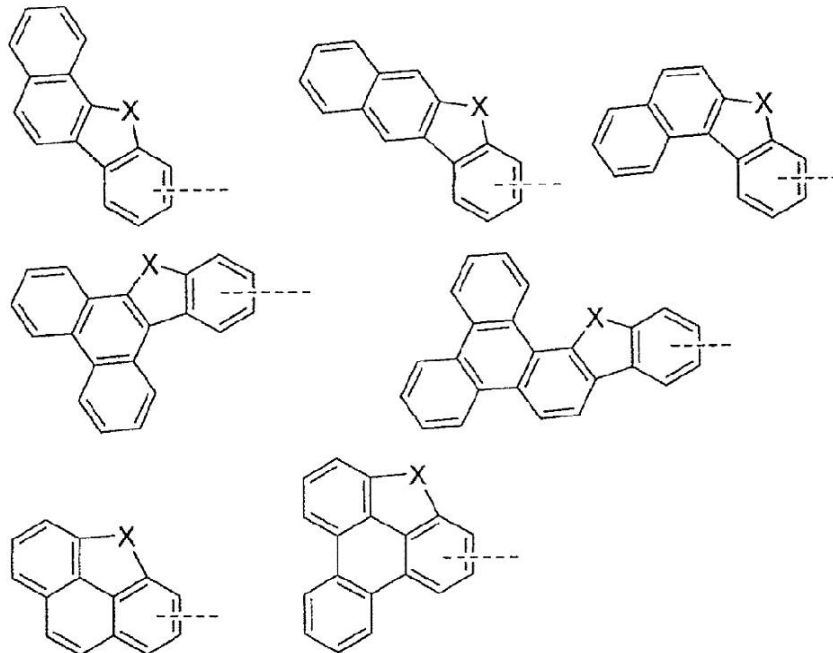
式 4 の  
【化 2】



10

で表される基が、

【化 3】



20

30

からなる群から選択され、

Lはメタフェニレン基である。

【請求項 2】

XがSである、請求項 1 に記載のホスト材料。

40

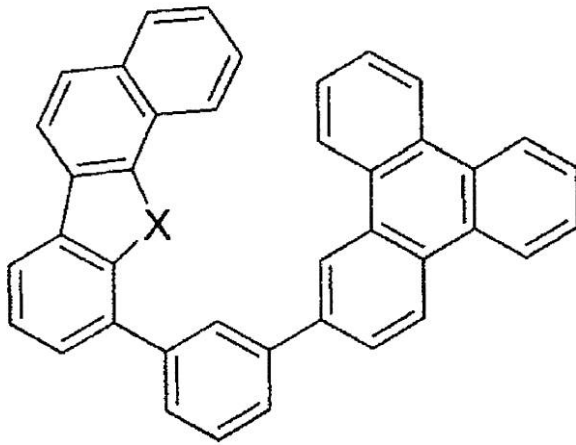
【請求項 3】

XがOである、請求項 1 に記載のホスト材料。

【請求項 4】

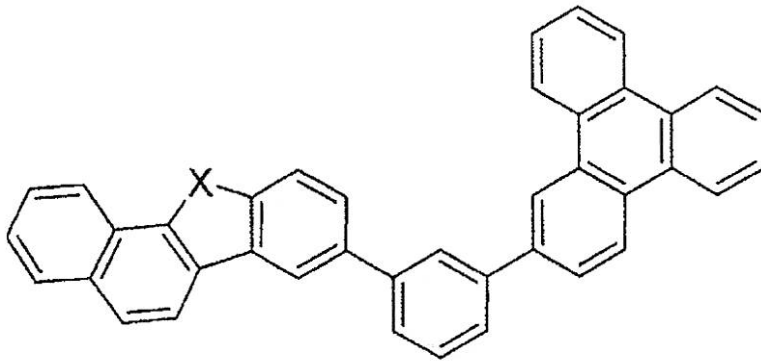
以下の

【化4】



10

化合物 4 3

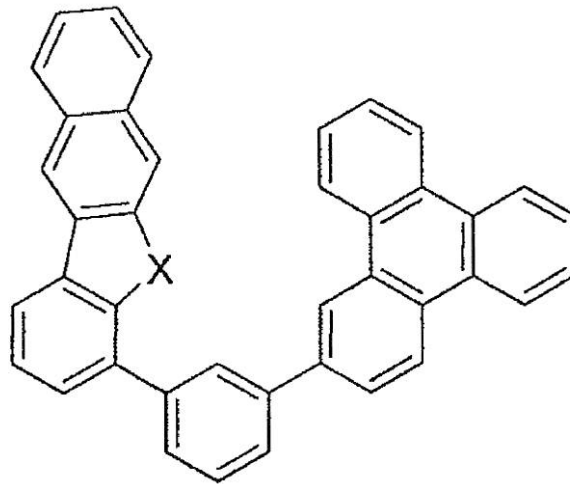


20

化合物 4 4

30

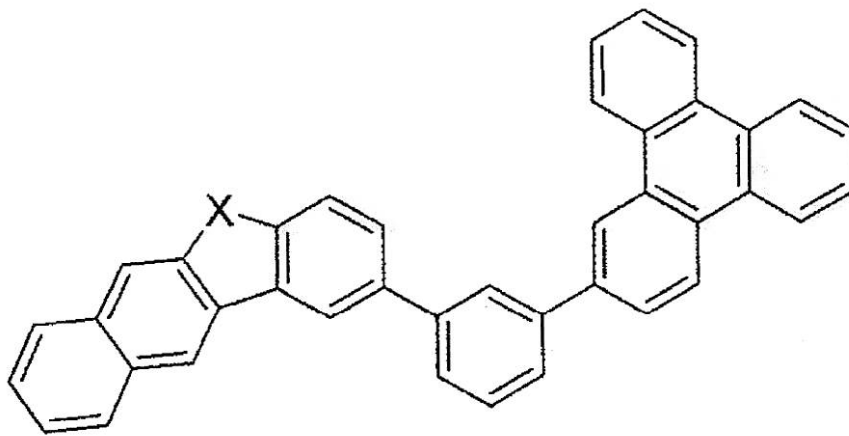
【化 5】



10

化合物 4 7

20

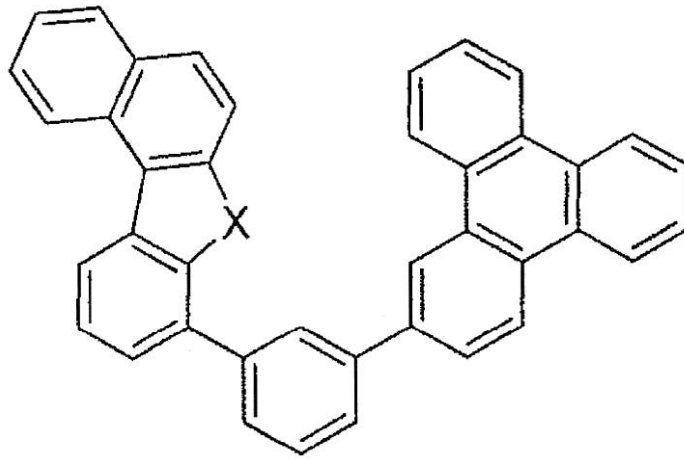


30

化合物 4 8

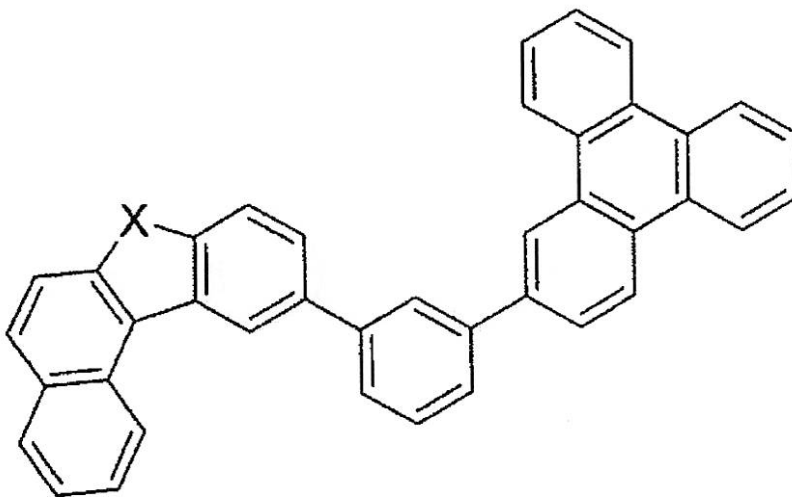
40

【化 6】



10

化合物 5 1

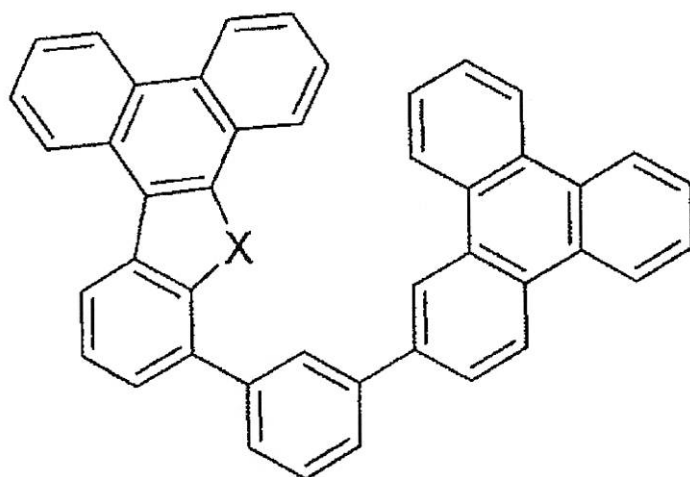


20

化合物 5 2

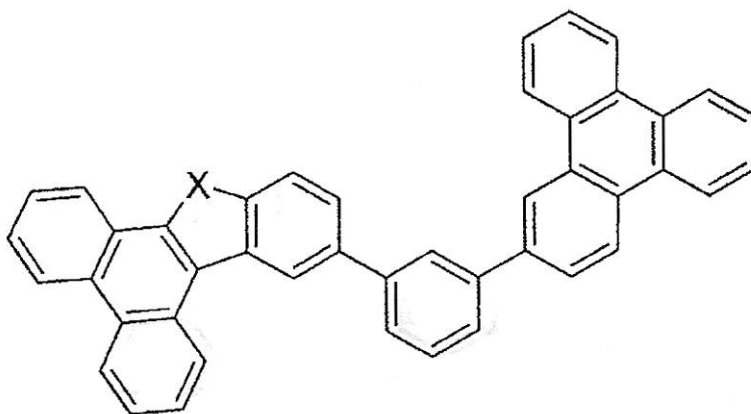
30

【化7】



10

化合物 5 5

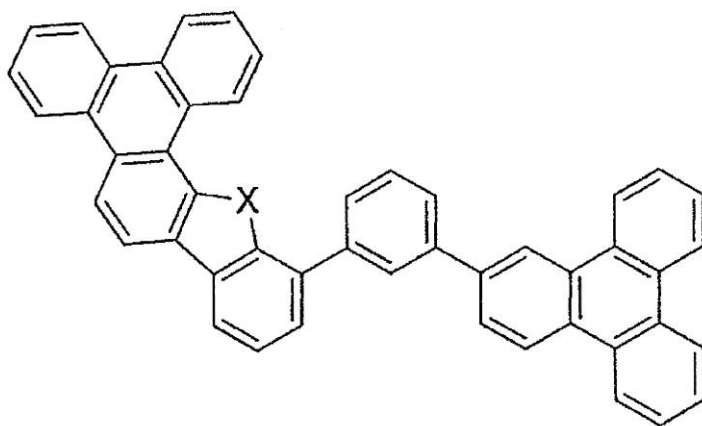


20

化合物 5 6

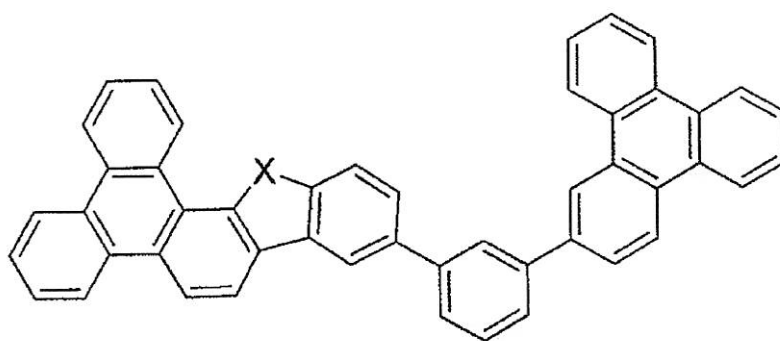
30

【化 8】



10

化合物 5 9

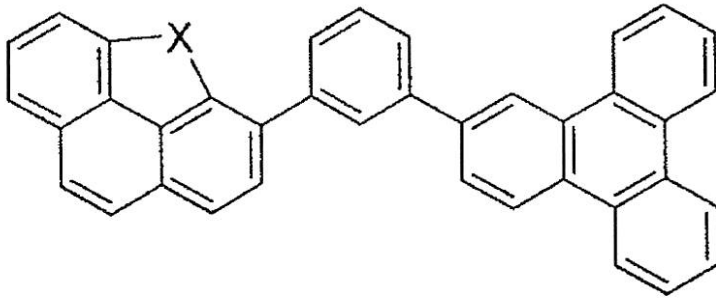


20

化合物 6 0

30

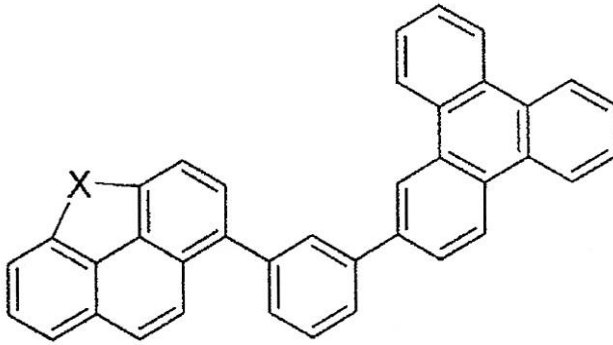
【化 9】



10

化合物 6 3

【化 1 0】

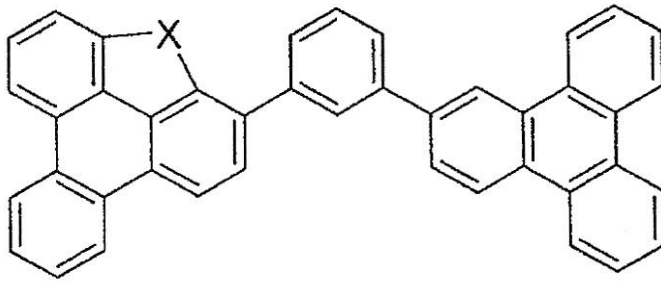


20

化合物 6 4

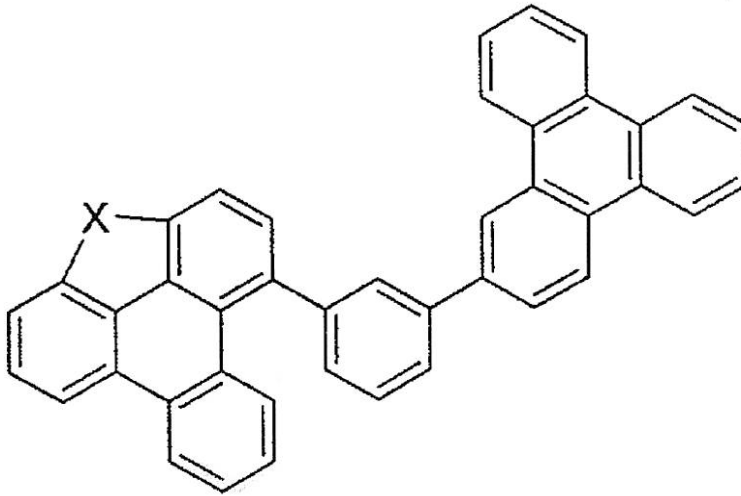
30

## 【化 1 1】



10

化合物 6 7

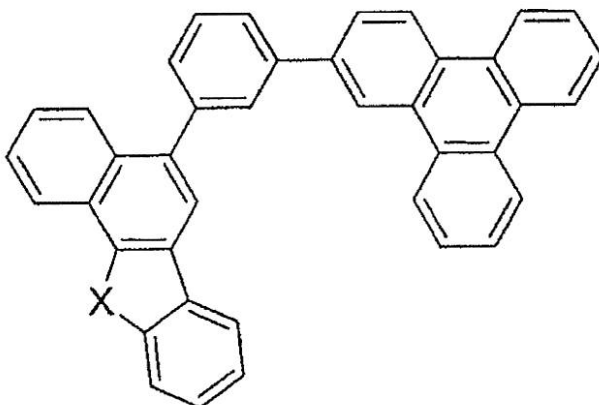


20

化合物 6 8

30

## 【化 1 2】



40

化合物 6 9

(式中 X は、O、S または Se である)

50

からなる群より選択される化合物からなる、有機発光デバイスの発光層用のホスト材料。

【請求項 5】

有機発光デバイスを含む民生製品であって、前記有機発光デバイスが、陽極陰極および

陽極と陰極の間に配置される発光層を含み、

前記発光層が、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載したホスト材料と、発光性ドーパント材料を含む、民生製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、それらすべての開示物が参照により本明細書で明確に組み込まれている、2010年4月28日に出願された、米国特許出願第61/343,402号明細書の優先権を主張する、2011年1月11日に出願された、米国特許出願第13/004,523号明細書の優先権を主張する。

【0002】

請求された発明は、大学協業研究契約に参加した、1つまたはそれ以上の以下の組織により達成され、代理し、および/または関連する。ミシガン大学理事会、プリンストン大学、南カリフォルニア大学およびユニバーサル・ディスプレイ・コーポレーション(Universal Display Corporation)。契約は本請求された特許が達成された日、およびそれ以前に効力があり、請求された発明は、契約の範囲内で実施された活動の結果として達成された。

【0003】

本発明は、有機発光デバイス(OLED)に関する。よりとりわけ、本発明はトリフェニレン部位およびベンゾフラン、ジベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン、ベンゾセレノフェンまたはジベンゾセレノフェン部位を含む、リン光物質に関する。これらの物質は、性能が改善されたデバイスを提供しうる。

【背景技術】

【0004】

多くの理由から、有機物質を利用する光電子デバイスがより望ましくなってきた。そのようなデバイスを作製するために使用される多くの物質は、比較的安価であり、したがって有機光電子デバイスは、無機デバイスに対して、コストの面で有利である可能性がある。さらに、それらの弾力性のような、有機物質の特有の特性により、弾力性ある基質上の加工のような、特定の適用のために非常に好適となりうる。有機光電子デバイスの例には、有機発光デバイス(OLED)、有機フォトトランジスタ、有機太陽電池セルおよび有機光検知器が含まれる。OLEDに関して、有機物質は、従来の物質に対して有利な性能をもちうる。たとえば、有機発光層が光を発する波長を、一般的に適切なドーパントにて簡単に調整しうる。

【0005】

OLEDは、電圧をデバイス上に適用した時に光を放射する薄有機フィルムを利用する。OLEDは、平面パネルディスプレイ、イルミネーションおよび背面照明のような適用での利用に対して、ますます興味深い技術となってきた。種々のOLED物質および配置が、それらすべてが参照により本明細書に組み込まれている、米国特許第5,844,363号明細書、第6,303,238号明細書および第5,707,745号明細書にて記述されている。

【0006】

リン光発光性分子に関する1つの適用は、全色ディスプレイである。そのようなディスプレイに対する業界基準は、「飽和」色と呼ばれる特定の色を放射するために適合したピクセルを求める。特に、これらの標準は、飽和赤色、緑色および青色ピクセルを必要とする。色は、本技術分野でよく知られている、CIE座標を用いて測定してよい。

【0007】

10

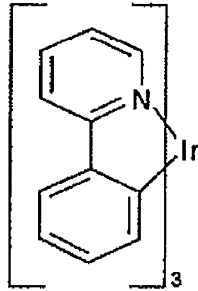
20

30

40

50

緑色発光性分子の1つの例は、  
【化1】



10

の構造を持つ、 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ と示される、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウムである。

【0008】

本図、および本明細書の以下の図で、本発明者らは、窒素から金属(本明細書Ir)へ供与結合を直線として表現する。

【0009】

20

本明細書で使用するときの、語句「有機」には、有機光電子デバイスを加工するために使用してよい、重合体物質ならびに低分子有機物質が含まれる。「低分子」は、重合体ではない任意の有機物質を意味し、「低分子」は実際に非常に大きくてよい。低分子には、いくつかの環境において、繰り返しユニットが含まれてよい。たとえば、置換基として長鎖アルキル基を用いることは、「低分子」分類から分子を除去しない。低分子をまた、たとえばポリマー骨格上の張り出し基または骨格の一部として、ポリマー内に組み込んでよい。低分子はまた、コア部分上に構築された一連の化学シェルからなる dendrimer のコア部分として機能出来る。Dendrimer のコア部分は、蛍光またはリン光低分子発光体であってよい。Dendrimer は、「低分子」であってよく、OLEDの領域で現在使用されるすべての dendrimer が低分子であると信じられている。

30

【0010】

本明細書で使用するときの、「頂上」は、基質から最も遠い位置を意味し、「底」は基質に最も近くを意味する。第一層が、第二層「上に位置する」と記述される場合、第一層は、基質からさらに遠い位置で配置される。第一層が、第二層に「接触して」いると特定されない限り、第一および第二層間に他の層が存在してよい。その間に種々の有機層が存在するにしても、たとえば、陰極は、陽極「上に位置する」と記述されてよい。

【0011】

本明細書で使用するときの、「溶液処理可能」は、溶液または懸濁液形態いずれかでの、液体培地中に溶解、分散または運搬される、および/または溶液培地より沈着する可能性を意味する。

40

【0012】

リガンドが、発光性物質の光活性特性に直接寄与することが理解される時に、リガンドが「光活性」と呼ばれてよい。リガンドは、発光性物質の光活性特性にリガンドが寄与しないと信じられる場合に、「補助」と呼ばれてよいが、補助リガンドが、光活性リガンドの特性を変更してよい。

【0013】

本明細書で使用するときの、そして当業者によって一般的に理解されうるように、第一「最高被占分子軌道」(HOMO)または「最低空分子軌道」(LUMO)エネルギーレベルは、第一エネルギーレベルが、真空エネルギーレベルに近い場合に、第二HOMOまたはLUMOエネルギーレベルよりも「大きい」または「高い」。イオン化ポテンシャル

50

ル ( I P ) は、真空レベルに対する負のエネルギーとして測定されるので、より高い H O M O エネルギーレベルは、より小さな絶対値を持つ I P に相当する (より負の I P )。同様に、より高い L U M O エネルギーレベルは、より小さな絶対値を持つ電子親和力 ( E A ) に相当する (より負の E A )。従来のエネルギーレベルダイアグラムにおいて、真空レベルが頂上にあり、物質の L U M O エネルギーレベルは、同一の物質の H O M O エネルギーレベルよりも高い。「より高い」 H O M O または L U M O エネルギーレベルは、「より低い」 H O M O または L U M O エネルギーレベルよりも、そのようなダイアグラムの頂上により近く現れる。

【 0 0 1 4 】

本明細書で使用するところの、そして当業者によって一般的に理解されうるように、第一仕事関数がより高い絶対値を持つ場合に、当該第一仕事関数が、第二仕事関数よりも「より大きい」または「より高い」。仕事関数は一般的に、真空レベルに対する負の数字として測定されるために、これは「より高い」仕事関数がより負であることを意味する。従来のエネルギーレベルダイアグラム上、真空レベルが頂上にあり、「より高い」仕事関数は、下方向で、真空レベルよりもさらに離れていると図解される。したがって、H O M O および L U M O エネルギーレベルの定義は、仕事関数とは異なる慣例に従う。

【 0 0 1 5 】

O L E D におけるさらなる詳細、以上で記述した定義は、そのすべてが参照により本明細書に組み込まれている、米国特許第 7 , 2 7 9 , 7 0 4 号明細書で見ることが出来る。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 6 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 5 , 8 4 4 , 3 6 3 号明細書

【 特許文献 2 】 米国特許第 6 , 3 0 3 , 2 3 8 号明細書

【 特許文献 3 】 米国特許第 5 , 7 0 7 , 7 4 5 号明細書

【 特許文献 4 】 米国特許第 7 , 2 7 9 , 7 0 4 号明細書

【 非特許文献 】

【 0 0 1 7 】

【 非特許文献 1 】 Baldo et al., Nature, vol. 395, 151 - 154, 1998

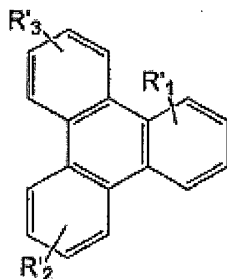
【 非特許文献 2 】 Baldo et al., Appl. Phys. Lett., vol. 75, No. 3, 4 - 6 (1999)

【 発明の概要 】

【 0 0 1 8 】

融合置換基を持つトリフェニレン部位およびベンゾ - またはジベンゾ - フラン、ベンゾ - またはジベンゾ - チオフェン、またはベンゾ - またはジベンゾ - セレノフェン部位を含む化合物が提供される。本化合物は、式

【 化 2 】



式 I

10

20

30

40

50

を含む。

【0019】

R' <sub>1</sub>、R' <sub>2</sub> および R' <sub>3</sub> は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各 R' <sub>1</sub>、R' <sub>2</sub> および R' <sub>3</sub> は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。化合物にはさらに、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレンフェン部位のベンゾ環に融合したさらなる芳香族またはヘテロ芳香族環をさらに含む、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレンフェン部位を含む。

10

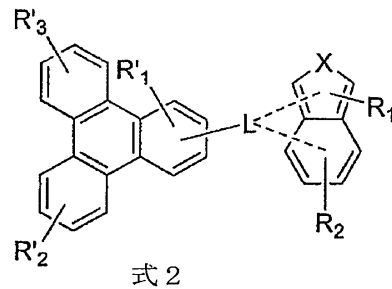
【0020】

1つの様態において、芳香族またはヘテロ芳香族環は、6 - 員炭素環状またはヘテロ環状である。他の様態において、芳香環はベンゼン環である。

【0021】

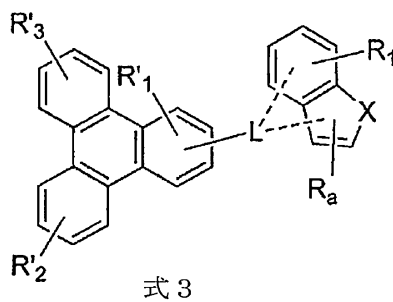
1つの様態において、化合物は、

【化3】



20

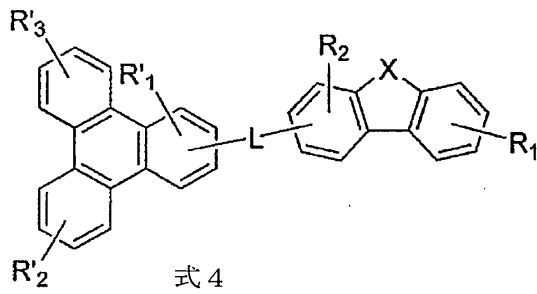
【化4】



30

40

## 【化5】



10

からなる群より選択される。

## 【0022】

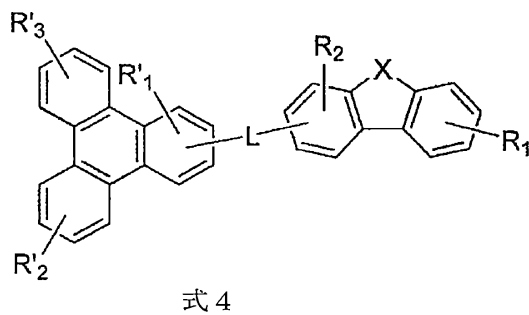
XはO、SまたはSeである。1つの様態において、XはSである。他の様態において、XはOである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールから独立して選択される。各R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>のすくなくとも2つの置換基は、一緒に融合環を形成する。R<sub>3</sub>は、ベンゾ環を形成するために融合不可能である、モノまたはジ置換基を表す。Lはスペーサー、またはさらなる融合環を持つ、ベンゾフラン、ジベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、またはジベンゾセレンフェン部位への直接結合を表す。

20

## 【0023】

好ましくは、化合物は式

## 【化6】



30

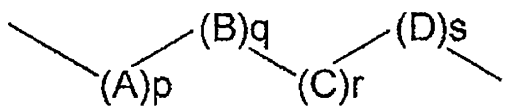
を持つ。

40

## 【0024】

1つの様態において、Lは直接結合である。他の様態において、Lは式

## 【化7】



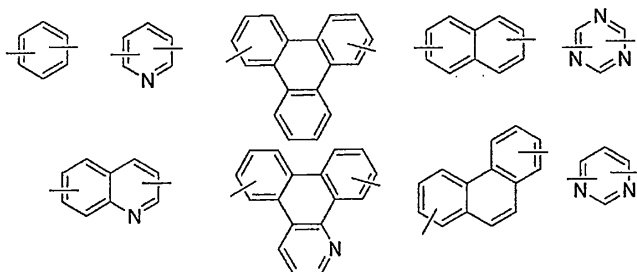
50

を持つスペーサーである。

【0025】

A、B、CおよびDは、

【化8】



10

からなる群より独立して選択される。

【0026】

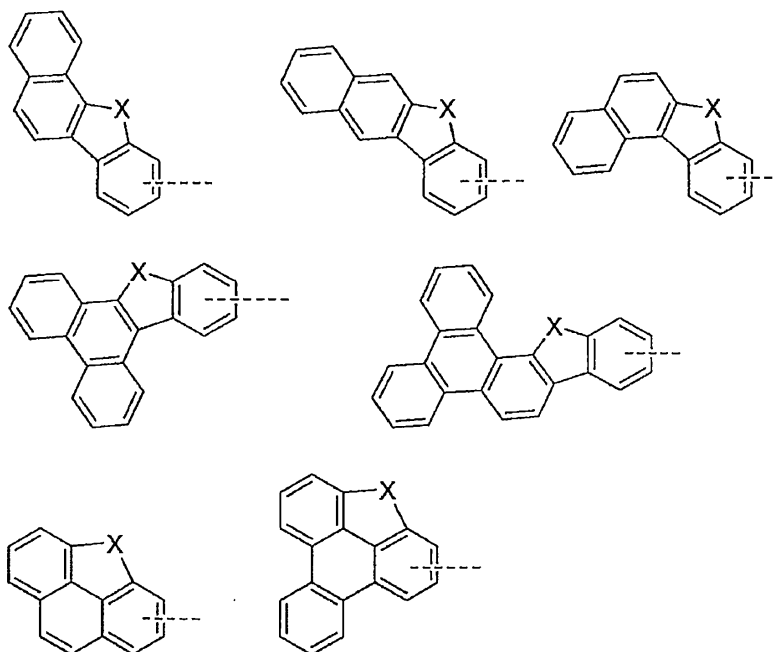
A、B、CおよびDは任意に、さらにR<sub>a</sub>にて置換される。各p、q、rおよびsは、0、1、2、3または4である。p + q + r + sは少なくとも1である。好ましくはLはフェニルである。

20

【0027】

1つの様態において、さらなる融合環を持つベンゾフラン、ジベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、またはジベンゾセレンフェン部位は

【化9】



30

40

からなる群より選択される。

【0028】

化合物の例が提供され、式4-1～式4-28からなる群より選択される化合物が含まれる。

50

## 【0029】

XはO、SまたはSeである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。Lはスペーサーまたは直接結合である。

## 【0030】

化合物の特定の例が提供され、化合物1～化合物69からなる群より選択される化合物が含まれる。

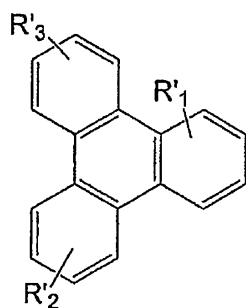
## 【0031】

XはO、SまたはSeである。

## 【0032】

さらに、有機発光デバイスを含む第一デバイスが提供される。有機発光デバイスはさらに、陽極、陰極、および陽極と陰極の間に配置される有機層を含む。有機層は、式

## 【化10】



式 I

を含む化合物を含む。

## 【0033】

R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。化合物にはさらに、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレンフェン部位のベンゾ環に融合した、さらなる芳香族またはヘテロ芳香族環をさらに含む、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレンフェン部位が含まれる。

## 【0034】

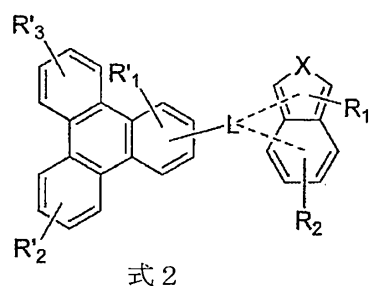
1つの様態において、化合物は、

10

20

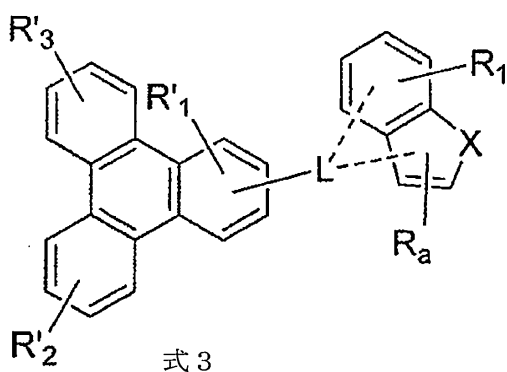
30

## 【化 1 1】



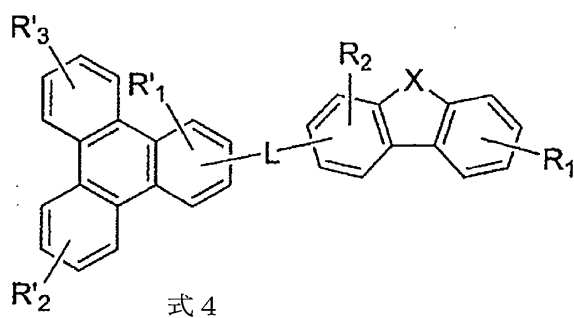
10

## 【化 1 2】



20

## 【化 1 3】



30

40

からなる群より選択される。

## 【0035】

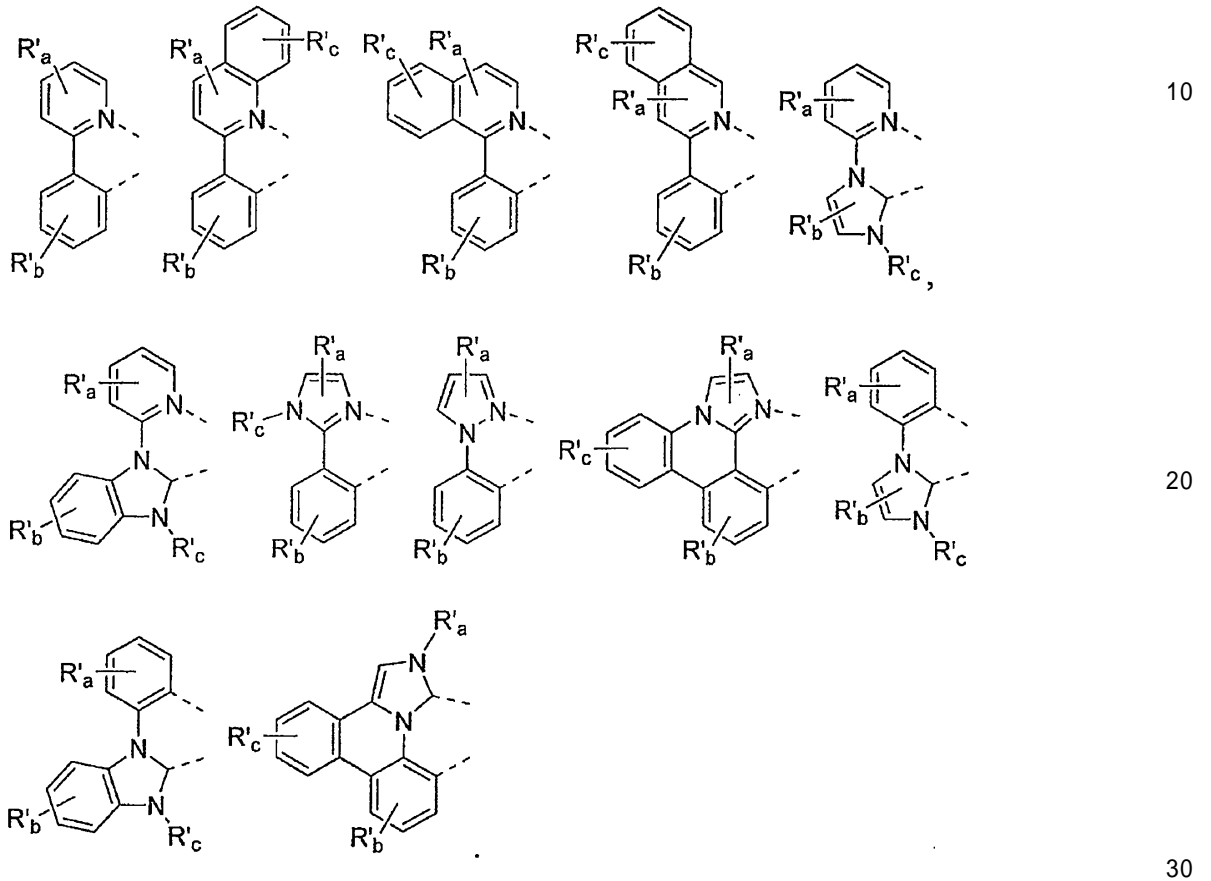
XはO、SまたはSeである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>およびR<sub>a</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールから独立して選択される。各R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>のすくなくとも2つの置換基は、一緒に融合環を形成する。R<sub>a</sub>は、ベンゾ環を形成するために融合不可能である、モノまたはジ置換基を表す。Lはスペーサー、またはさらなる融合環を持つ、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、またはベンゾセレノフェン部位への直接結合を表す。

50

## 【0036】

1つの様態において、有機層は発光層であり、式Iを持つ化合物がホストである。他の様態において、有機層はさらに、発光性化合物を含む。また他の様態において、発光性化合物は、

## 【化14】



からなる群より選択される少なくとも1つのリガンドを持つ、遷移金属錯体である。

## 【0037】

各 R' a、R' b および R' c は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。各 R' a、R' b および R' c は、水素、重水素、アルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。2つの隣接置換基が、環を形成してよい。

## 【0038】

他の様態において、デバイス是非発光性である第二有機層を含み、式Iを含む化合物は、第二有機層における非発光性物質である。

## 【0039】

1つの様態において、第一デバイスは、有機発光デバイスである。他の様態において、第一デバイスは、民生製品である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0040】

【図1】有機発光デバイスを示す図である。

【図2】分離電子輸送層を持たない、逆位有機発光デバイスを示す図である。

【図3】さらに融合置換基で置換されたトリフェニレン部位およびベンゾ - またはジベンゾ - 部位を含む化合物を示している。

## 【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【0041】

一般的に、OLEDは、陽極および陰極の間に位置し、そして電子的に連結する、少なくとも1つの有機層を含む。電流が適用された時に、陽極が空孔を注入し、陰極が有機層内に電子を注入する。注入された空孔および電子はそれぞれ、反対に帯電した電極に向かって移動する。電子と空孔が同一の分子上に局在化する場合、励起エネルギー状態を持つ、局在か電子-空孔対である、「励起子」が形成される。励起子が、光放射性機構を介して緩和する時に、光が放射される。いくつかの場合で、励起子は、エキシマーまたはエキシプレックス上に局在してよい。熱緩和のような非発光機構がまた発生してよいが、一般的には望ましくないと考えられる。

## 【0042】

初期OLEDは、たとえば、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第4,769,292号明細書にて開示されたような、その一重項状態から光を放射した(「蛍光」)発光分子を利用した。蛍光発光は一般的に、10ナノ秒未満のタイムフレームにて発生する。

## 【0043】

より最近、三重項状態から光を放射する(「リン光」)発光物質を持つOLEDが論証されてきた。そのすべてが参照により組み込まれている、Baldo et al., "Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices," Nature, vol. 395, 151-154, 1998; ("Baldo-I")およびBaldo et al., "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence," Appl. Phys. Lett., vol. 75, No. 3, 4-6 (1999) ("Baldo-II")。リン光は、参照により組み込まれている、米国特許第7,279,704号明細書、cols. 5~6にてより詳細に記述されている。

## 【0044】

図1は、有機発光デバイス100を示している。この図は、必ずしも縮尺通りに描かれてはいない。デバイス100は、基質110、陽極115、空孔注入層120、空孔輸送層125、電子プロッキング層130、発光性層135、空孔プロッキング層140、電子輸送層145、電子注入層150、保護層155および陰極160を含んでよい。陽極160は、第一伝導層162と第二伝導層164を持つ複合陰極である。デバイス100は、順番に、記述された層を堆積させることによって加工してよい。これらの種々の層、ならびに例示的物質の特性および機能は、参照により組み込まれている、米国特許第7,279,704号明細書、cols. 6~10にてより詳細に記述されている。

## 【0045】

これらの層それぞれのさらなる例が入手可能である。たとえば、弾力性があり、透明な基質-陽極の組み合わせが、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第5,844,363号明細書にて開示されている。p-ド-プ空孔輸送層の例は、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許出願第2003/0230980号明細書にて開示されたように、50:1のモル比にて、F.sub.4-TCNQによってドーブされたm-MTDATAである。発光性およびホスト物質の例は、そのすべてが参照により組み込まれている、Thompson et al., に付与された米国特許第6,303,238号明細書にて開示されている。n-ドーブ電子輸送層の例は、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許出願第2003/0230980号明細書にて開示されたような、モル比1:1にて、LiにてドーブされたBPhenである。そのすべてが参照により組み込まれた、米国特許第5,703,436号明細書および第5,707,745号明細書は、オーバーレイ透明、導電性、スパッタ堆積ITO層を含む、Mg:Agのような、金属の薄層を持つ複合陰極を含む陰極の例を開示している。プロッキング層の理論と利用が、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第6,097,

10

20

30

40

50

147号明細書および米国特許出願第2003/0230980号明細書にてより詳細に記述されている。注入層の例は、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許出願第2004/0174116号明細書中で提供されている。保護層の記述がそのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第2004/0174116号明細書にて見ることが出来る。

【0046】

図2は、逆位OLED200を示している。本デバイスは、基質210、陰極215、発光層220、空孔輸送層225および陽極230を含む。デバイス200は、順番に、記述した層を堆積することによって加工してよい。最も一般的なOLED配置が、陽極上に堆積した陰極を持つので、デバイス200は、陽極230下に堆積した陰極215を持ち、デバイス200は、「逆位」OLEDと呼ばれてよい。デバイス100に関して記述されたものと同様の物質を、デバイス200の相当する層で使用してよい。図2は、デバイス100の構造から、どのようにしていくつかの層を除外してよいかどうかの1つの例を提供する。

10

【0047】

図1および2で図解している単純な層化構造が、非限定例として提供されており、本発明の実施形態が、広く種々の他の構造に関連して使用してよいことが理解される。記述された特定の物質および構造は、本質的に例であり、他の物質および構造を使用してよい。機能的OLEDは、異なる方法によって記述された種々の層を組み合わせることによって達成してよく、または層を、デザイン、性能およびコスト因子に基づいて、完全に除外してよい。特に記述されていない他の層が含まれてよい。特に記述されたもの以外の物質を使用してよい。本明細書で提供された例の多くが、単一の物質を含むように種々の層を記述しているけれども、ホストとドーパントの混合物、またはより一般的に混合物のような、物質の組み合わせを使用してよいことが理解される。また、層は種々の亜層をもってよい。本明細書で種々の層に対して与えられた名前は、厳密に制限している意図はない。たとえば、デバイス200中、空孔輸送層225は、空孔を輸送し、空孔を発光層220内に注入し、空孔輸送層または空孔注入層として記述されてよい。1つの実施形態において、OLEDは、陰極と陽極の間に堆積する「有機層」をもつように記述されてよい。この有機層は、単一層を含んでよく、またはさらに、たとえば図1および2に関して記述されたような、異なる有機物質の多数の層を含んでよい。

20

30

【0048】

そのすべてが参照により組み込まれている、Friend et al. に付与された米国特許第5,247,190号明細書にて開示されたような、重合体物質からなるOLED(PLED)のように、特に記述されない構造および物質をまた使用してもよい。さらなる例として、単一有機層を持つOLEDを使用してよい。OLEDは、たとえば、そのすべてが参照により組み込まれている、Forrest et al. に付与された、米国特許第5,707,745号明細書にて開示されたように、積層であってよい。OLED構造は、図1および2にて図解された、単純な層化構造から逸脱してよい。たとえば、基質は、そのすべてが参照により組み込まれている、Forrest et al. に付与された米国特許第6,091,195号明細書にて記述されたようなメサ構造、および/またはBulovic et al. に付与された米国特許第5,834,893号明細書にて記述されたピット構造のような、アウト-カップリングを改善するために角度ある反射表面を含んでよい。

40

【0049】

他に特定しない限り、種々の実施形態の任意の層が、任意の好適な方法によって堆積されてよい。有機層に関して、好ましい方法には、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第6,013,982号明細書および第6,087,196号明細書にて記述されたような、熱蒸発、インクジェット、そのすべてが参照により組み込まれている、Forrest et al. に付与された米国特許第6,337,102号明細書にて記述されているような、有機蒸気層堆積(OVPD)、およびそのすべてが参照により組

50

み込まれている、米国特許出願第10/233,470号明細書に記述されたような、有機蒸気ジェット印刷(OVJP)による堆積が含まれる。他の好適な堆積方法には、スピンコーティングおよび他の溶液に基づく工程が含まれる。溶液に基づく工程は、窒素または不活性雰囲気中で好ましく実施される。他の層に関して、好ましい方法には、熱蒸着が含まれる。好ましいパターン化方法には、マスクを介した堆積、そのすべてが参照により組み込まれている、米国特許第6,294,398号明細書および第6,468,819号明細書にて記述されたような冷間圧接、およびインクジェットならびにOVDのようないくつもの堆積方法に関連したパターン化が含まれる。他の方法もまた使用してよい。堆積すべき物質は、特定の堆積方法に適合可能にするように改変してよい。たとえば、分岐または未分岐の、そして好ましくは少なくとも3つの炭素を含むアルキルおよびアリー

10

**【0050】**

本発明の実施形態にしたがって加工したデバイスを、フラットパネルディスプレイ、コンピュータモニタ、テレビ、ビルボード、インテリアまたはエクステリアイルミネーションおよび/またはシグナリングのための光、ヘッドアップディスプレイ、完全透明ディスプレイ、フレキシブルディスプレイ、レーザープリンタ、電話、携帯電話、携帯端末(PDAs)、ラップトップコンピュータ、デジタルカメラ、カムコーダー、ビューファインダー、マイクロディスプレイ、乗り物、大面積壁、映画館またはスタジアムスクリーン、またはネオンサインを含む、広く種々の民生製品内に組み込んでよい。受動マトリックスおよび能動マトリックスを含む、種々の制御機構を使用して、本発明にしたがって加工したデバイスを制御してよい。多くのデバイスは、18~30のような、人間に心地よい温度範囲、より好ましくは室温(20~25)での使用が意図されている。

20

**【0051】**

本明細書で記述した物質および構造は、OLED以外のデバイスでの適用を持ってよい。たとえば、有機ソーラーセルおよび有機光検出器のような他の光電子デバイスが、物質および構造を利用してよい。より一般的に、有機トランジスタのような有機デバイスが、物質および構造を利用してよい。

30

**【0052】**

語句ハロ、ハロゲン、アルキル、シクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アリーキル、ヘテロ環状基、アリール、芳香族基およびヘテロアリールは、当業者に公知であり、参照により本明細書にて組み込まれている、米国特許第7,279,704号明細書、cols.31~32にて定義されている。

**【0053】**

トリフェニレン-含有ベンゾ-融合フラン、チオフェンまたはセレノフェンを含む化合物が提供される。トリフェニレンは、高三重項エネルギー、また高い $\pi$ -共役、および第一三重項および第一三重項レベルの間に比較的小さなエネルギー差を持つ、ポリ芳香族炭化水素である。このことは、トリフェニレンが、同様の三重項エネルギーを持つ他の芳香族化合物(たとえば、ピフェニル)と比較して、比較的簡単に到達可能なHOMOおよびLUMOレベルを持つことを示唆している。トリフェニレンおよびその誘導体をホストとして使用する利点は、エネルギー消失なしに、高い効率を与えるために、赤色、緑色および青色リン光ドープメントさえ供給可能であることである。トリフェニレンホストを、高効率および安定性PHOLEDを提供するために使用してよい。そのすべてが参照により本明細書に組み込まれている、KwongおよびAlleylene, Triphenylene Hosts in Phosphorescent Light Emitting Diodes、米国特許第2006/0280965号明細書を参照のこと。

40

**【0054】**

50

ベンゾ - 融合チオフェン類を、空孔輸送有機コンダクターとして使用してよい。さらに、ベンゾチオフェン類、すなわちジベンゾ [ b、 d ] チオフェン (本明細書では、「ジベンゾチオフェン」と呼ぶ)、ベンゾ [ b ] チオフェンおよびベンゾ [ c ] チオフェンの三重項エネルギーは比較的高い。

【 0 0 5 5 】

ベンゾ - 融合チオフェン類およびトリフェニレンの組み合わせを持つ化合物が、PHOLED中のホストとして有益に利用されうる。よりとりわけ、ベンゾ - 融合チオフェン類は典型的に、電子輸送よりも、より空孔輸送であり、一方トリフェニレンは、空孔輸送よりもより電子輸送である。したがって、1つの分子内でこれらの2つの部位を組み合わせることにより、電荷バランスの改善がもたらされ、寿命、効率および低電圧に関して、デバイスの性能を改善しうる。

10

【 0 0 5 6 】

得られる化合物の特性を、特定のリン光発光体、デバイスアーキテクチャ、および/または加工工程に対してもっとも適切になるように調整するために、2つの部位の異なる化学結合を使用可能である。たとえば、m - フェニレン結合は、結果としてより高い三重項エネルギーとより高い溶解度となることが予想され、一方で、p - フェニレン結合は、より低い三重項エネルギーならびにより低い溶解度となることが予想される。

【 0 0 5 7 】

ベンゾ - 融合チオフェン類の特性と同様に、ベンゾ - 融合フラン類がまた典型的に、比較的高い三重項エネルギーを持つ空孔輸送物質である。ベンゾ - 融合フラン類の例には、ベンゾフランおよびジベンゾフランが含まれる。したがって、トリフェニレンおよびベンゾフラン両方を含む物質は、PHOLED内で、ホストまたは空孔ブロッキング物質として都合よく使用されてよい。これら2つの基を含む化合物が、電圧を低めることによって、デバイスの安定性および効率を改善しうる、改善された電子安定性を提供しうる。トリフェニレンおよびベンゾフランを連結するために、異なる化学結合を用いることによって、トリフェニレン含有ベンゾフラン化合物の特徴を必要に応じて調整してよい。

20

【 0 0 5 8 】

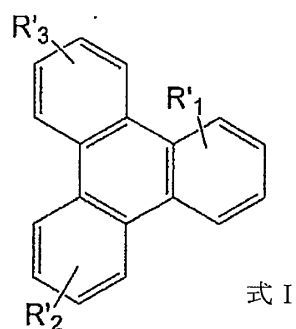
トリフェニレン部位およびベンゾフラン、ベンゾチオフェンまたはベンゾセレノフェン部位を持つ化合物を含む有機発光デバイスが、良好な性能および安定性を提供することが報告されてきた。たとえば、国際公開第2009021126号パンフレットおよび第2010036765号パンフレットを参照のこと。さらなる融合環とともに、トリフェニレン - ベンゾフラン / ベンゾチオフェン / ベンゾセレノフェンを組み込むデバイスがまた、芳香族融合環が、化合物の共役を増加させ、分子の酸化または還元状態における、より伸長した  $\pi$  - 電子非局在化と、電荷の安定性を導くので、特に融合環が芳香族またはヘテロ芳香族環である場合に、良好な性能および安定性を示しうる。

30

【 0 0 5 9 】

融合置換基を持つ、トリフェニレン部位およびベンゾ - またはジベンゾ - フラン、ベンゾ - またはジベンゾ - チオフェン、またはベンゾ - またはジベンゾ - セレノフェン部位を含む化合物が提供される (図3にて図解される)。化合物は、式

## 【化15】



10

を含む。

## 【0060】

R'1、R'2 および R'3 は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各 R'1、R'2 および R'3 は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。化合物にはさらに、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレンフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレンフェン部位のベンゾ環

20

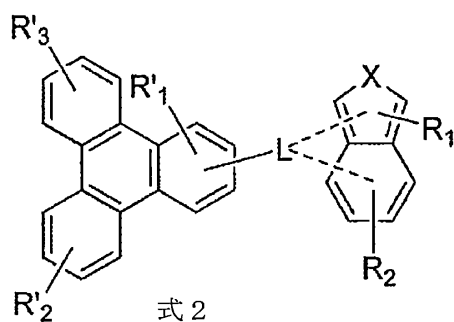
## 【0061】

1つの様態において、芳香族またはヘテロ芳香族環は、6-員炭素環状またはヘテロ環状である。他の様態において、芳香環はベンゼン環である。

## 【0062】

1つの様態において、化合物は、

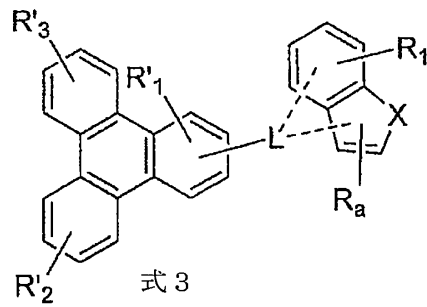
## 【化16】



30

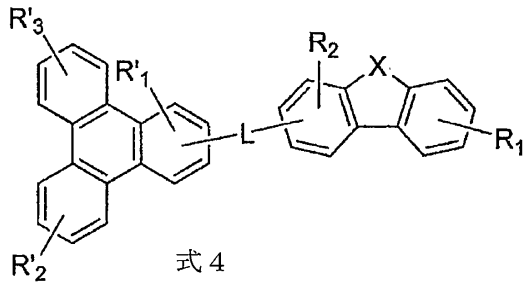
40

## 【化17】



10

## 【化18】



20

からなる群より選択される。

## 【0063】

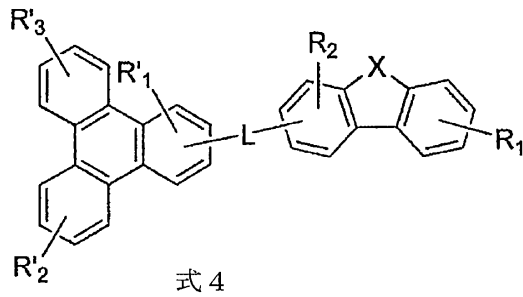
XはO、SまたはSeである。1つの様態において、XはSである。他の様態において、XはOである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>およびR<sub>a</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールから独立して選択される。各R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>のすくなくとも2つの置換基は、一緒に融合環を形成する。R<sub>a</sub>は、ベンゾ環を形成するために融合不可能である、モノまたはジ置換基を表す。Lはスペーサー、またはさらなる融合環を持つ、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、またはベンゾセレノフェン部位への直接結合を表す。

30

## 【0064】

好ましくは、化合物は式

【化19】



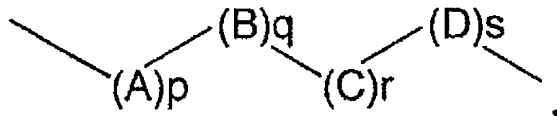
10

を持つ。

【0065】

1つの様態において、Lは直接結合である。他の様態において、Lは式

【化20】



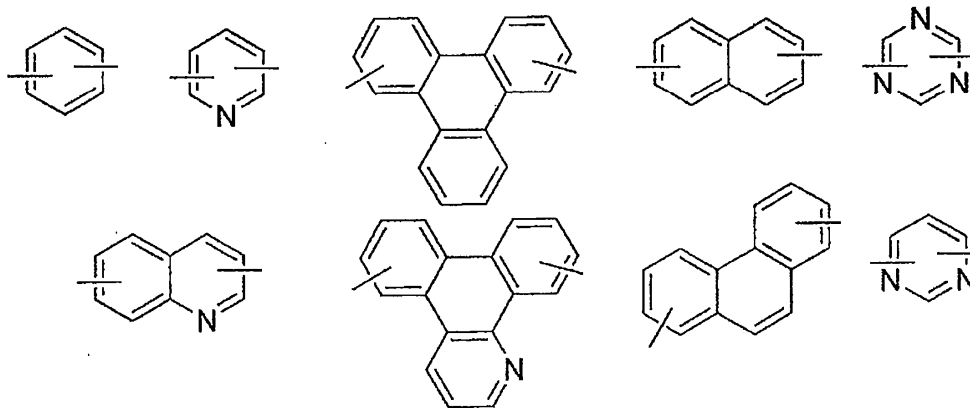
20

を持つスペーサーである。

【0066】

A、B、CおよびDは、

【化21】



30

40

からなる群より独立して選択される。

【0067】

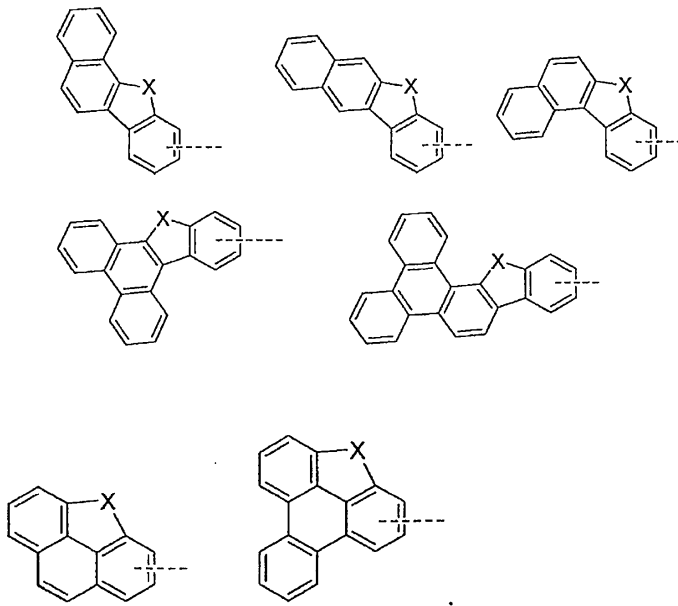
A、B、CおよびDは任意に、さらにR<sub>a</sub>にて置換される。各p、q、rおよびsは、0、1、2、3または4である。p + q + r + sは少なくとも1である。好ましくはLはフェニルである。

【0068】

1つの様態において、さらなる融合環を持つベンゾフラン、ベンゾチオフェン、またはベンゾセレノフェン部位は

50

## 【化 2 2】



10

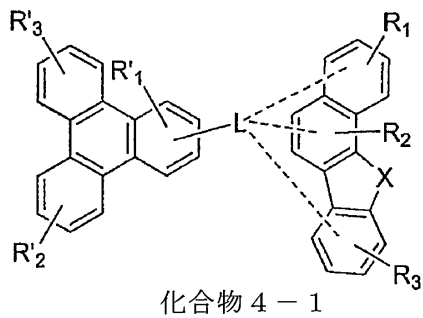
20

からなる群より選択される。

## 【 0 0 6 9】

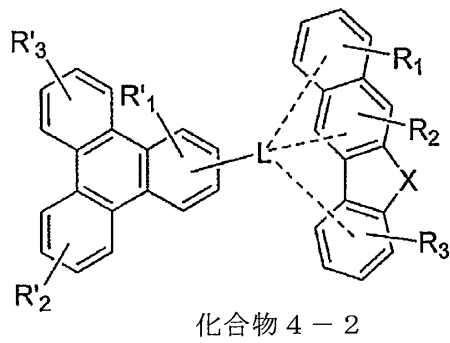
化合物の例が提供され、

## 【化 2 3】



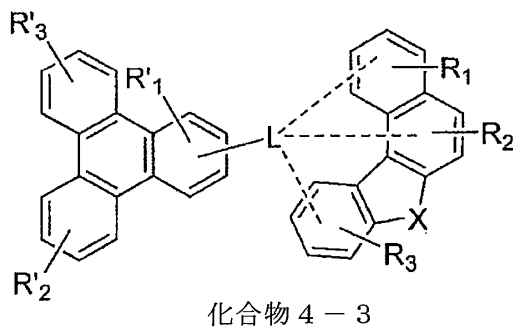
30

【化 2 4】



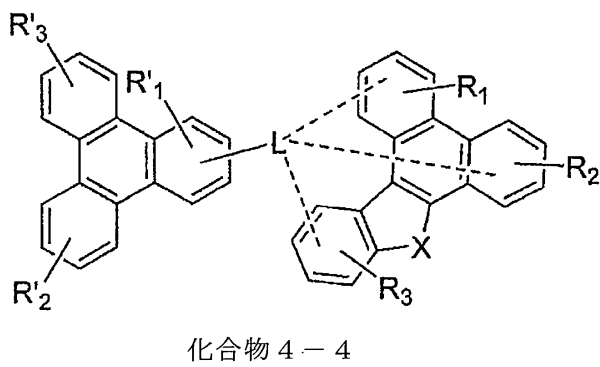
10

【化 2 5】



20

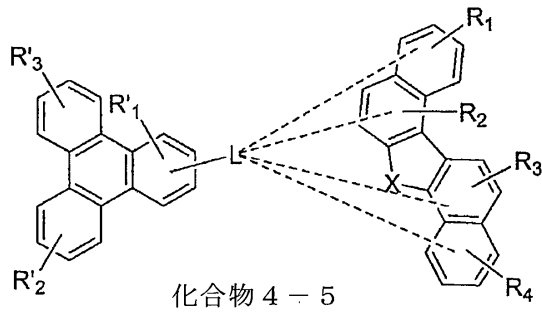
【化 2 6】



30

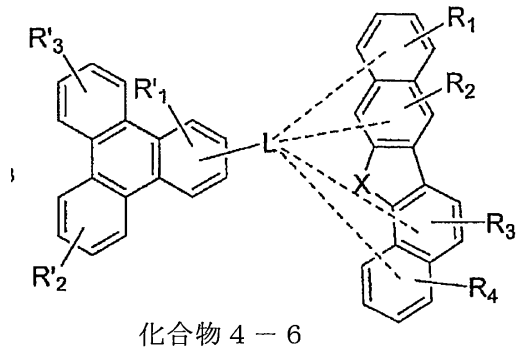
40

【化 2 7】



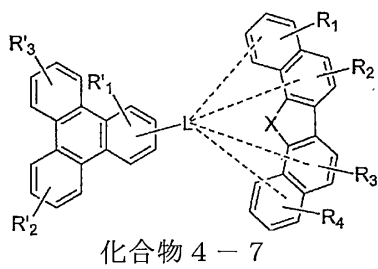
10

【化 2 8】



20

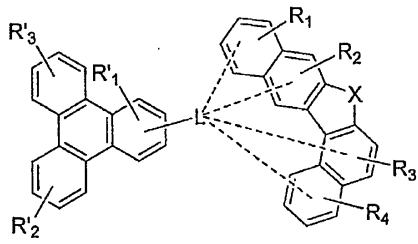
【化 2 9】



30

40

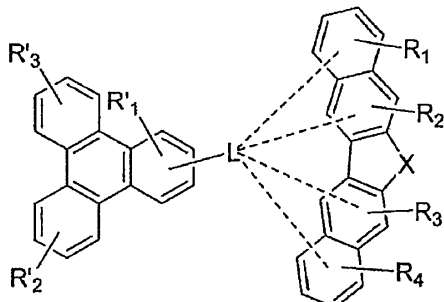
【化 3 0】



化合物 4 - 8

10

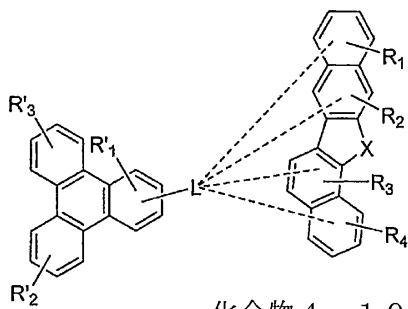
【化 3 1】



化合物 4 - 9

20

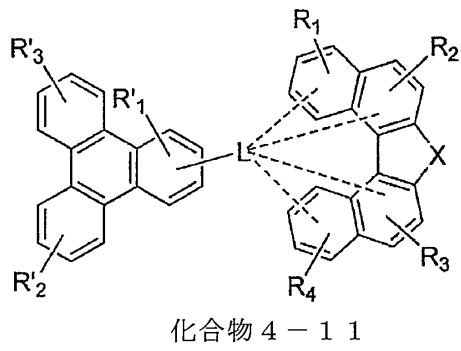
【化 3 2】



化合物 4 - 1 0

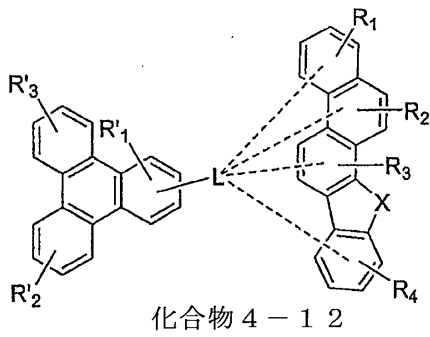
30

## 【化 3 3】



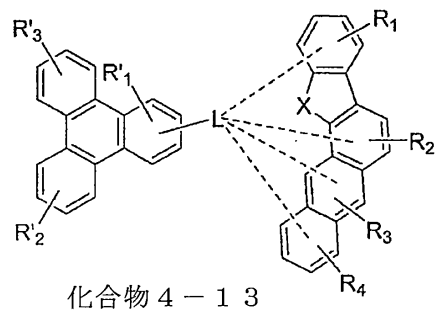
10

## 【化 3 4】



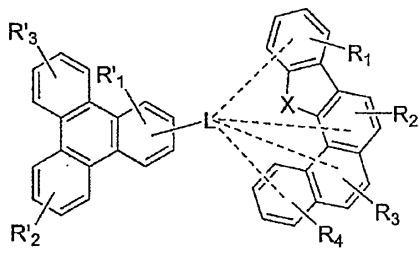
20

## 【化 3 5】



30

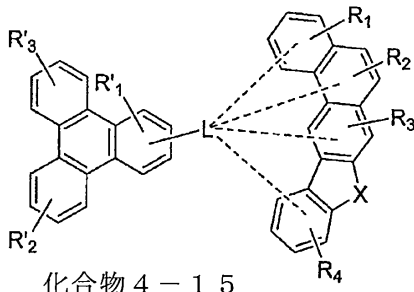
【化 3 6】



化合物 4 - 1 4

10

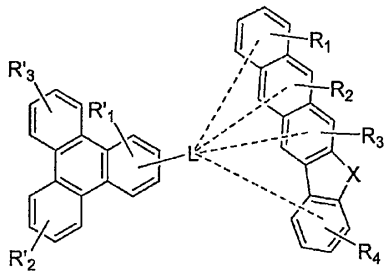
【化 3 7】



化合物 4 - 1 5

20

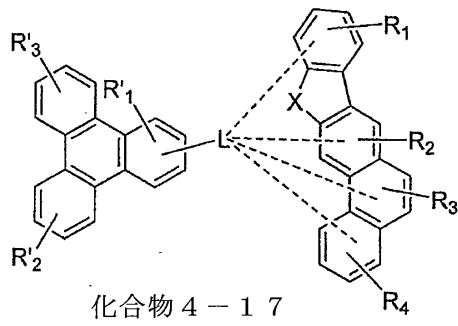
【化 3 8】



化合物 4 - 1 6

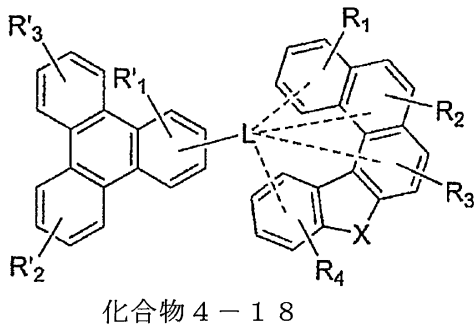
30

## 【化 3 9】



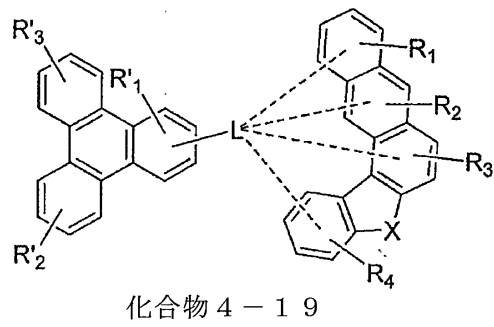
10

## 【化 4 0】



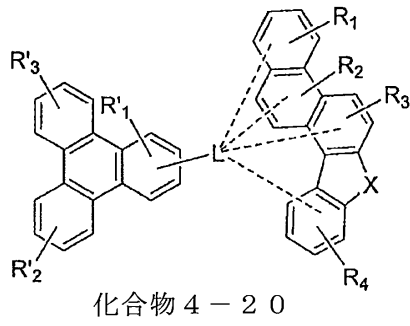
20

## 【化 4 1】



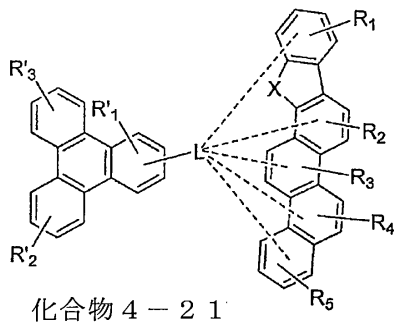
30

## 【化 4 2】



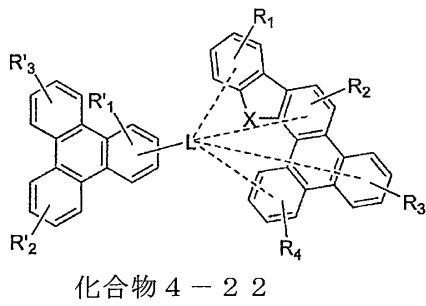
10

## 【化 4 3】



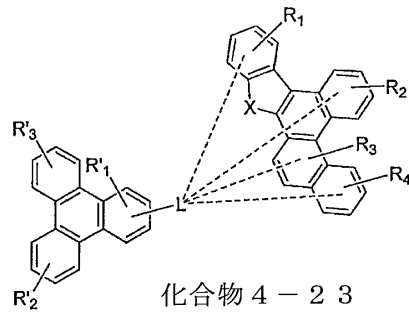
20

## 【化 4 4】



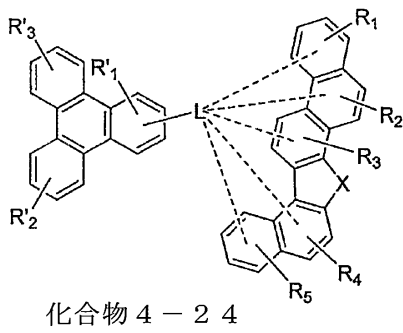
30

【化 4 5】



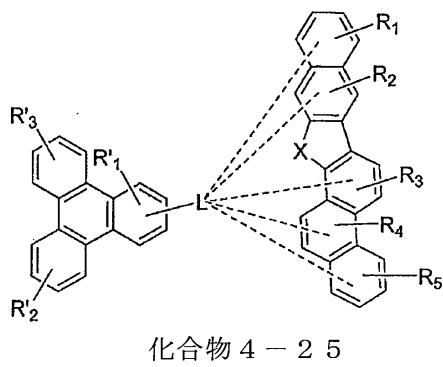
10

【化 4 6】



20

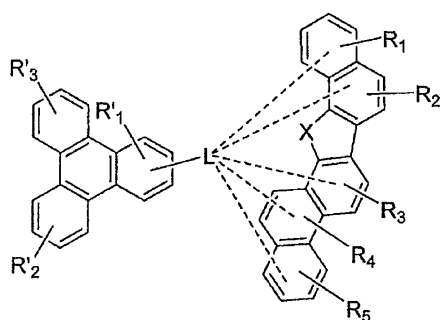
【化 4 7】



30

40

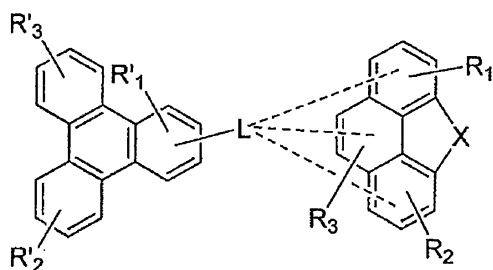
## 【化48】



化合物4-26

10

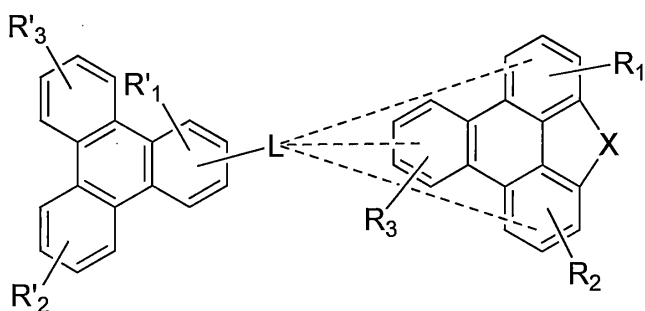
## 【化49】



化合物4-27

20

## 【化50】



化合物4-28

30

からなる群より選択される化合物が含まれる。

## 【0070】

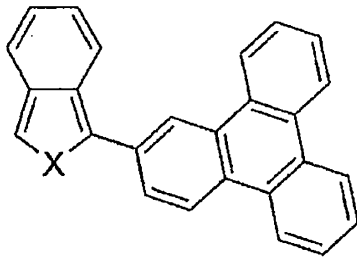
XはO、SまたはSeである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R'<sub>1</sub>、R'<sub>2</sub>およびR'<sub>3</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。Lはスペーサーまたは直接結合である。

## 【0071】

化合物の特定の例が提供され、

40

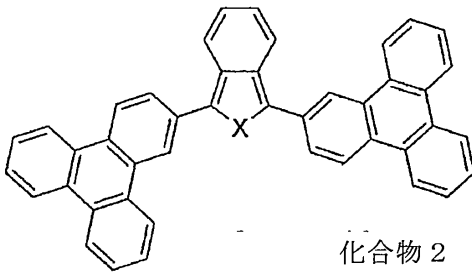
【化 5 1】



化合物 1

10

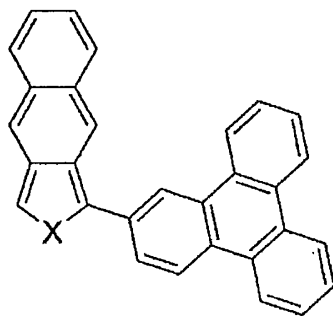
【化 5 2】



化合物 2

20

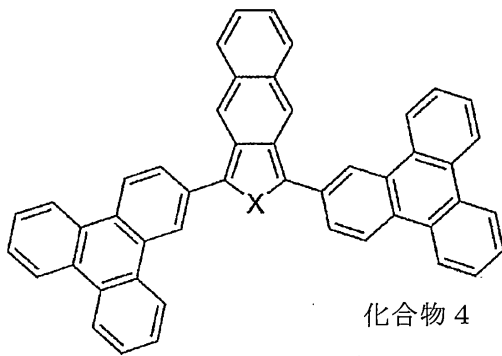
【化 5 3】



化合物 3

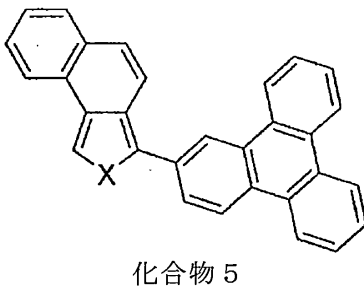
30

【化 5 4】



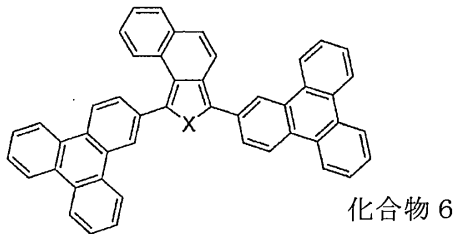
10

【化 5 5】



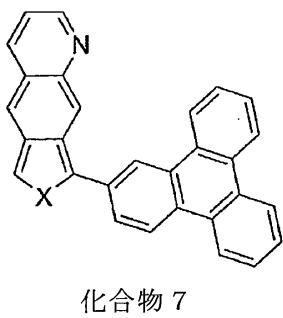
20

【化 5 6】



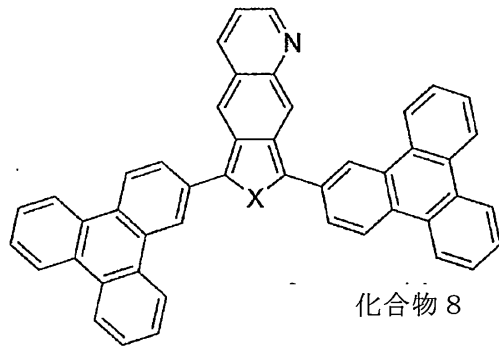
30

【化 5 7】



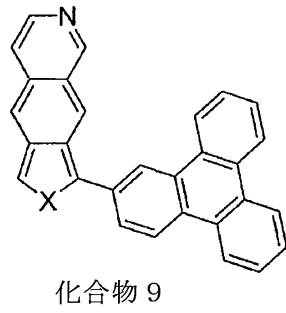
40

【化 5 8】



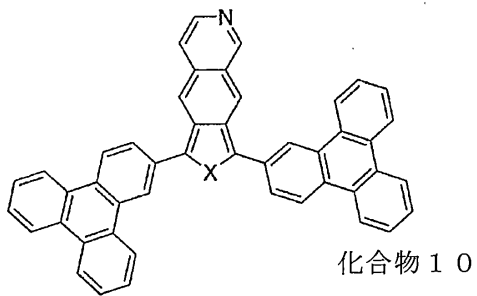
10

【化 5 9】



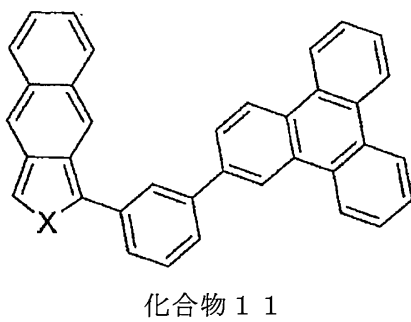
20

【化 6 0】



30

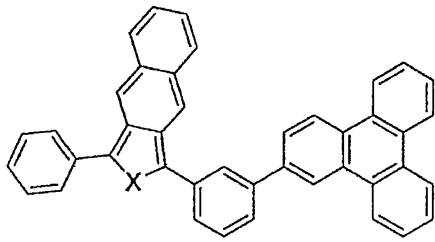
【化 6 1】



40

50

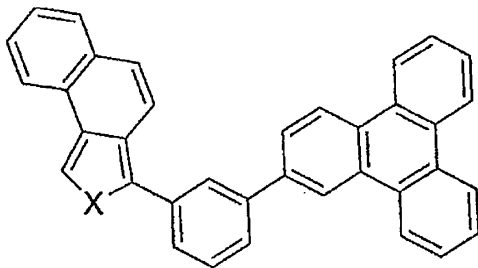
【化 6 2】



化合物 1 2

10

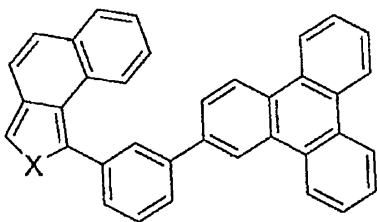
【化 6 3】



化合物 1 3

20

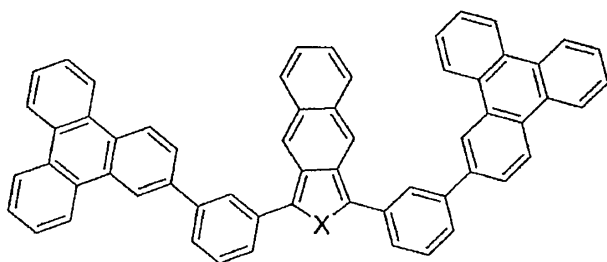
【化 6 4】



化合物 1 4

30

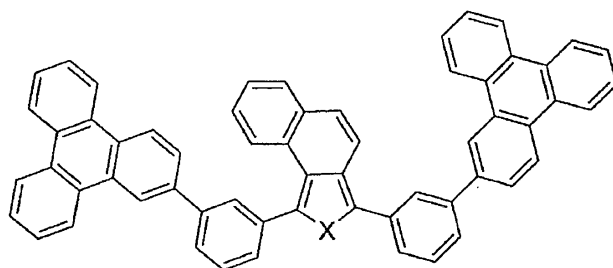
【化 6 5】



化合物 1 5

10

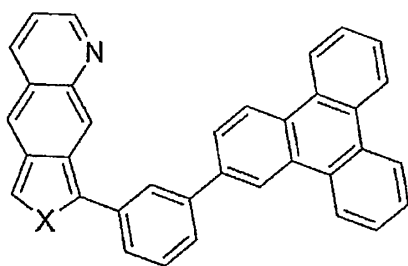
【化 6 6】



化合物 1 6

20

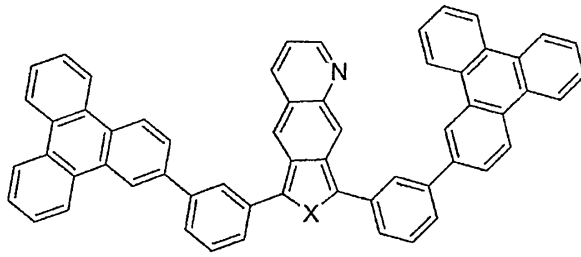
【化 6 7】



化合物 1 7

30

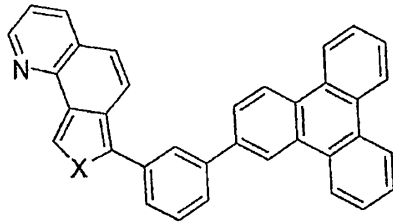
【化68】



化合物 18

10

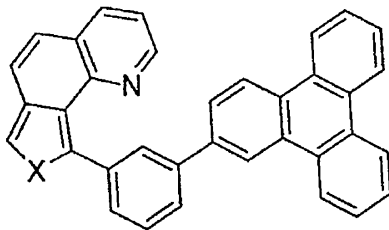
【化69】



化合物 19

20

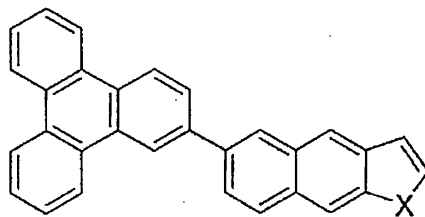
【化70】



化合物 20

30

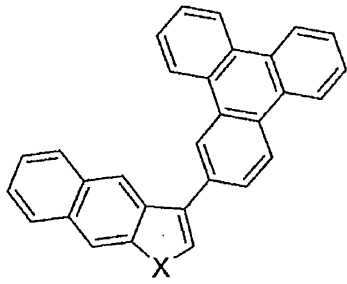
【化71】



化合物 21

40

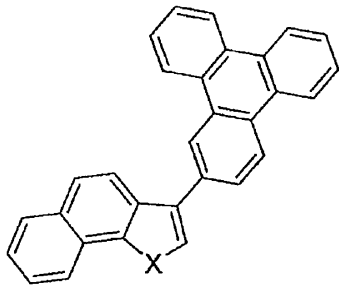
【化 7 2】



化合物 2 2

10

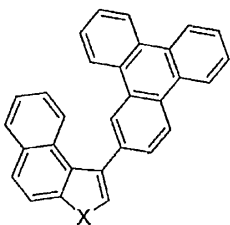
【化 7 3】



化合物 2 3

20

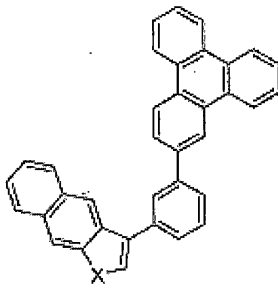
【化 7 4】



化合物 2 4

30

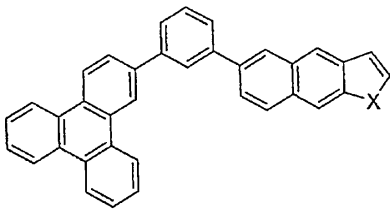
【化 7 5】



化合物 2 5

10

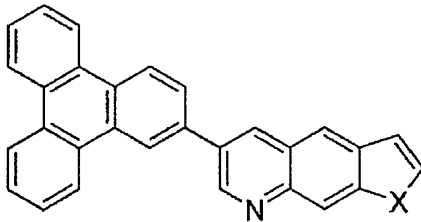
【化 7 6】



化合物 2 6

20

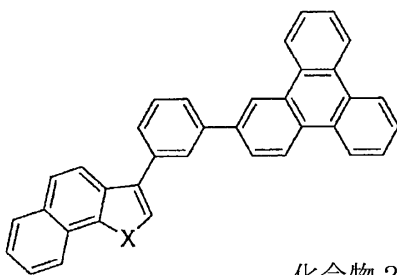
【化 7 7】



化合物 2 7

30

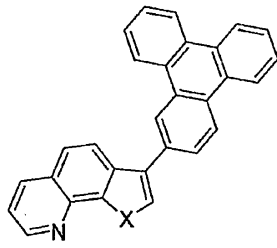
【化 7 8】



化合物 2 8

40

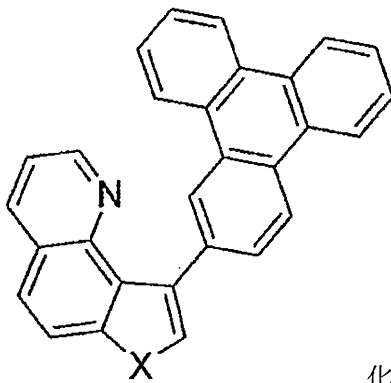
【化 7 9】



化合物 2 9

10

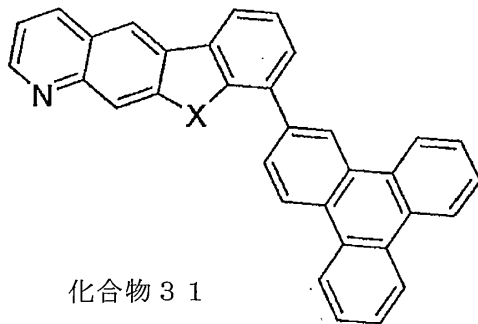
【化 8 0】



化合物 3 0

20

【化 8 1】

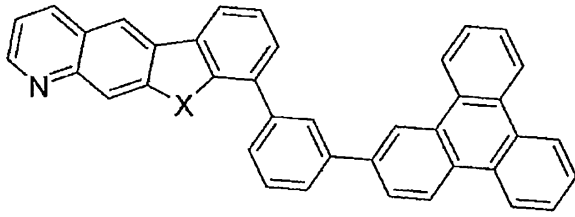


化合物 3 1

30

40

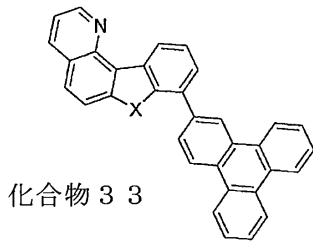
## 【化 8 2】



化合物 3 2

10

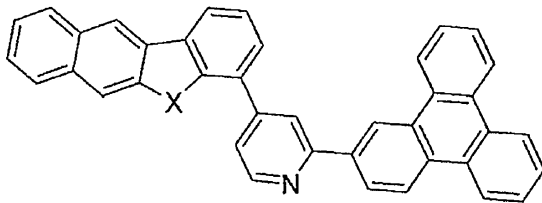
## 【化 8 3】



化合物 3 3

20

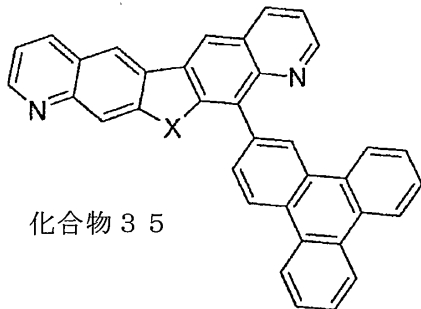
## 【化 8 4】



化合物 3 4

30

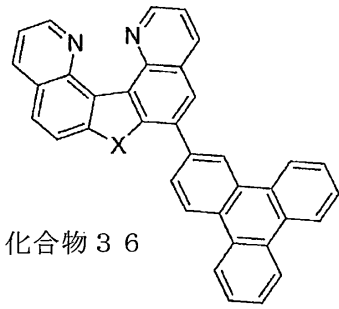
## 【化 8 5】



化合物 3 5

40

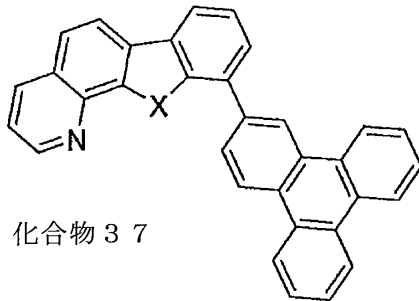
【化 8 6】



化合物 3 6

10

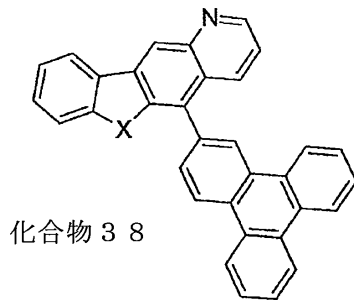
【化 8 7】



化合物 3 7

20

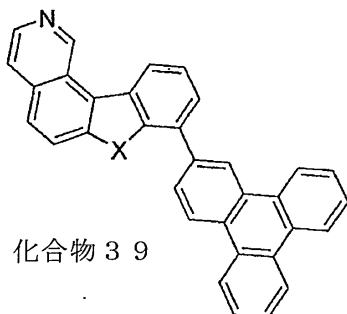
【化 8 8】



化合物 3 8

30

【化 8 9】

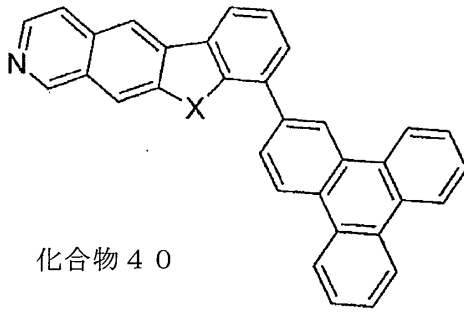


化合物 3 9

40

50

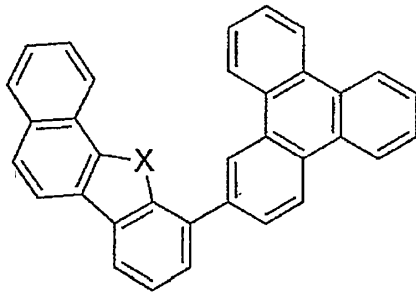
【化 9 0】



化合物 4 0

10

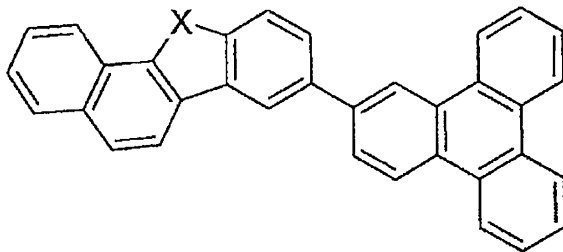
【化 9 1】



化合物 4 1

20

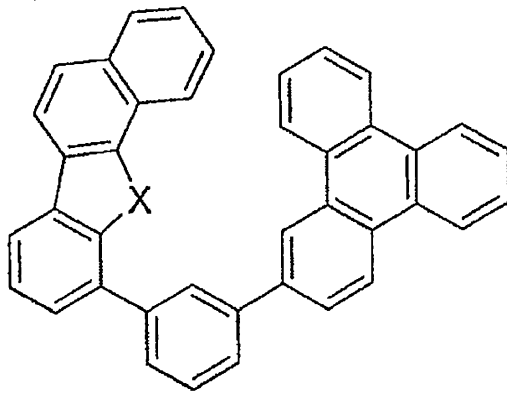
【化 9 2】



化合物 4 2

30

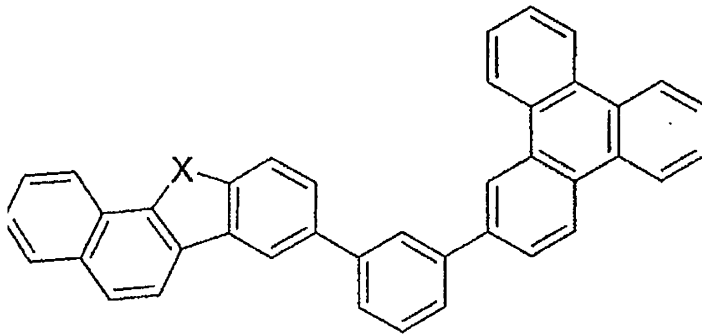
【化 9 3】



10

化合物 4 3

【化 9 4】

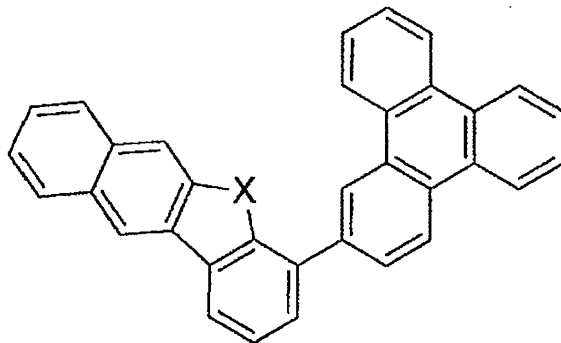


20

化合物 4 4

30

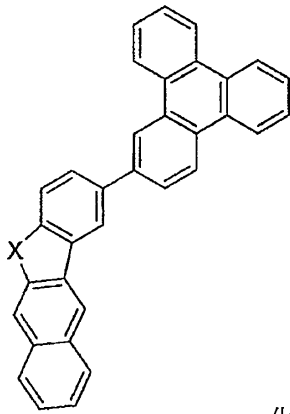
【化 9 5】



40

化合物 4 5

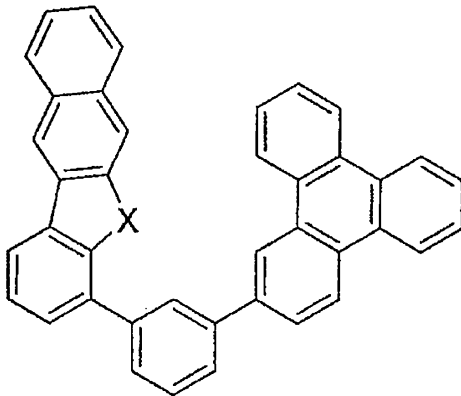
【化 9 6】



化合物 4 6

10

【化 9 7】

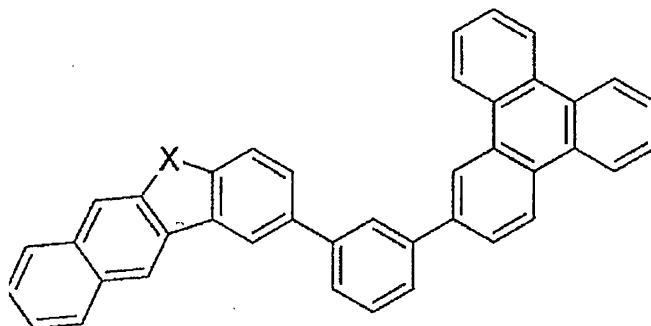


化合物 4 7

20

30

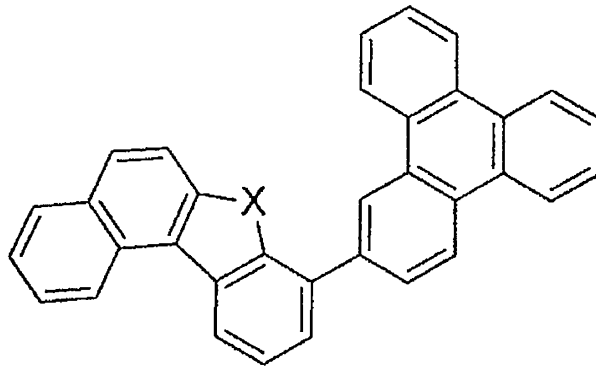
【化 9 8】



化合物 4 8

40

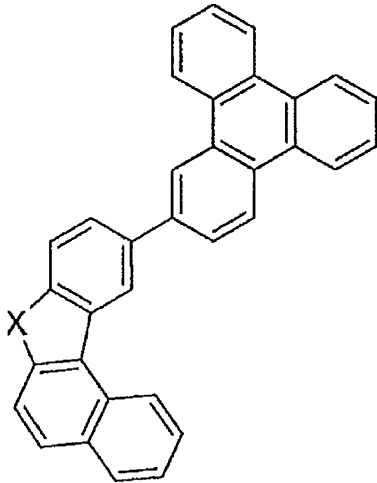
【化 9 9】



10

化合物 4 9

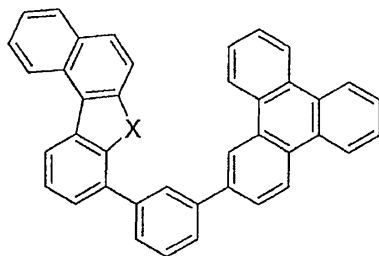
【化 1 0 0】



20

化合物 5 0

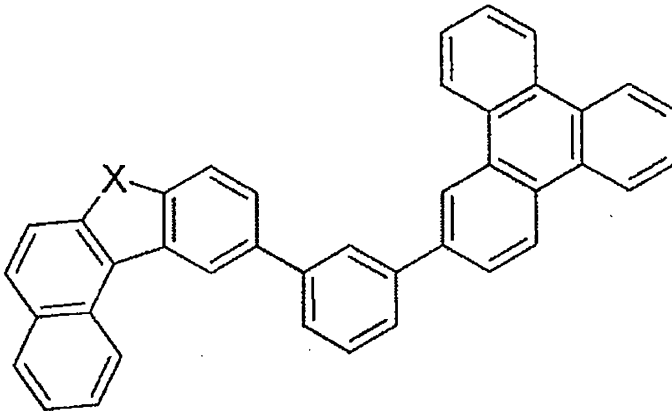
【化 1 0 1】



40

化合物 5 1

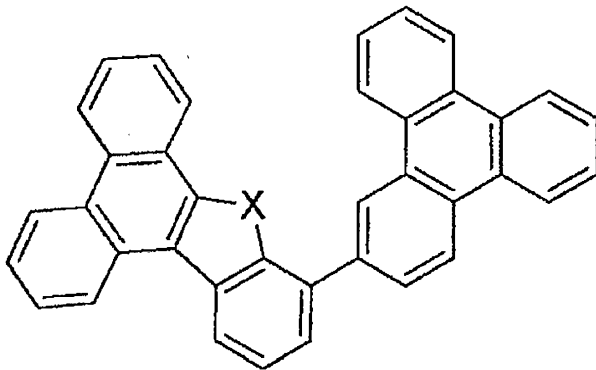
【化 1 0 2】



10

化合物 5 2

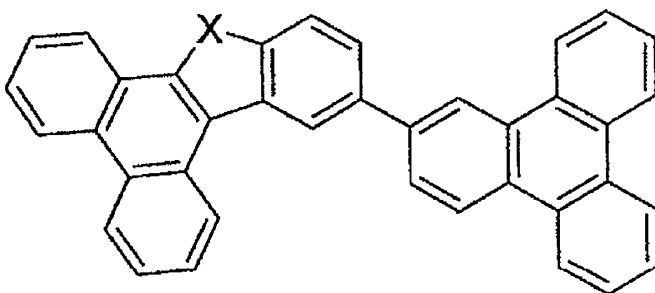
【化 1 0 3】



20

化合物 5 3

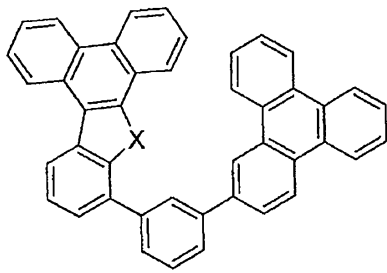
【化 1 0 4】



40

化合物 5 4

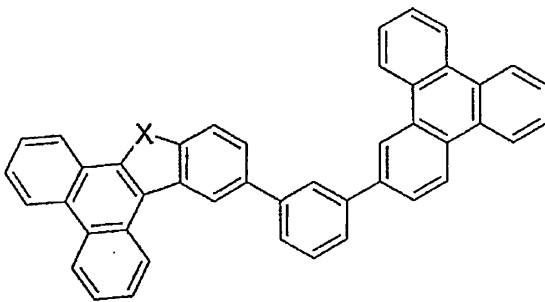
【化 1 0 5】



化合物 5 5

10

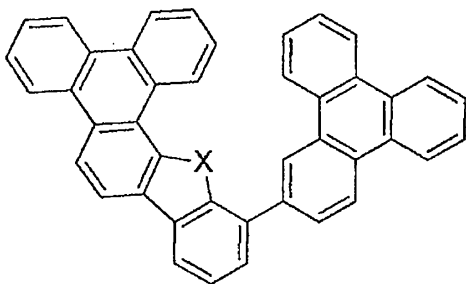
【化 1 0 6】



化合物 5 6

20

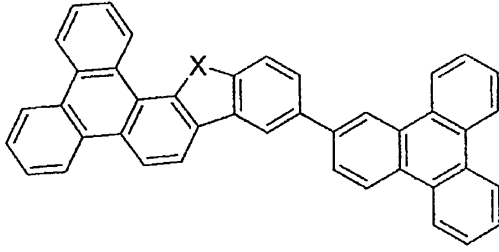
【化 1 0 7】



化合物 5 7

30

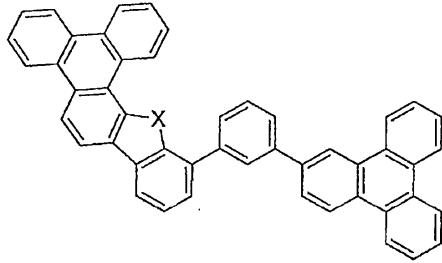
【化 1 0 8】



化合物 5 8

10

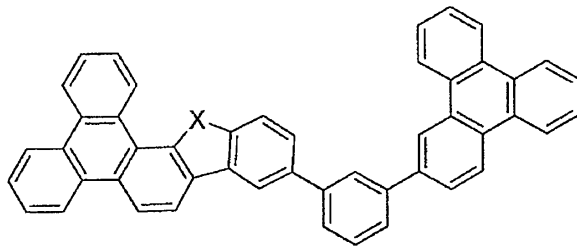
【化 1 0 9】



化合物 5 9

20

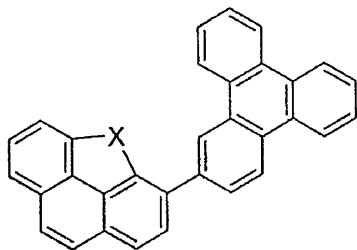
【化 1 1 0】



化合物 6 0

30

【化 1 1 1】

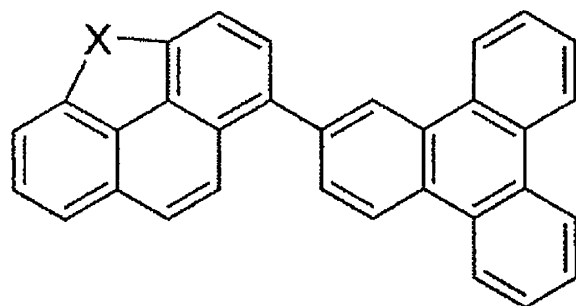


化合物 6 1

40

50

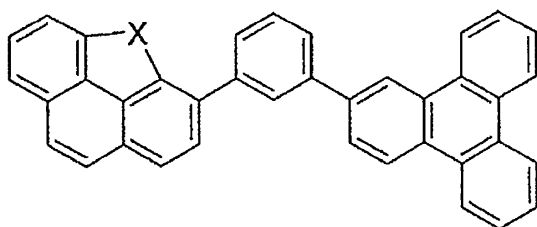
【化 1 1 2】



10

化合物 6 2

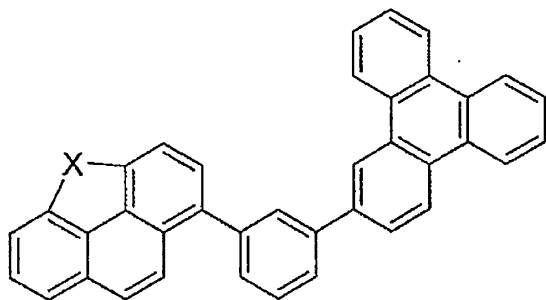
【化 1 1 3】



20

化合物 6 3

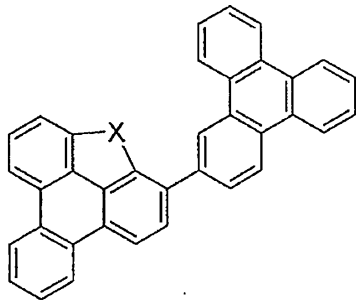
【化 1 1 4】



30

化合物 6 4

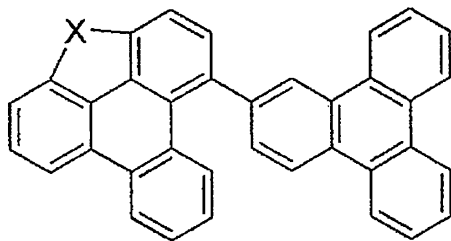
【化 1 1 5】



化合物 6 5

10

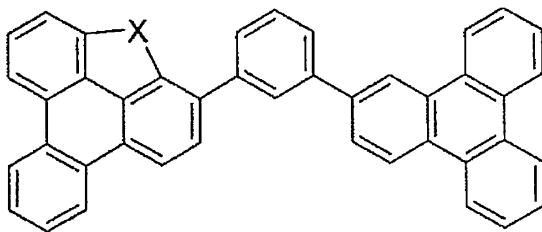
【化 1 1 6】



化合物 6 6

20

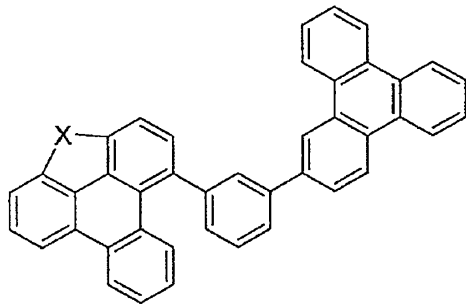
【化 1 1 7】



化合物 6 7

30

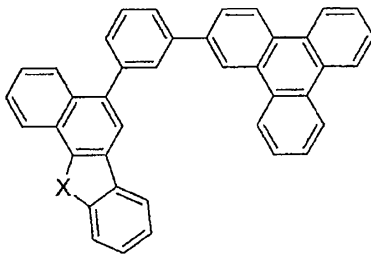
## 【化 1 1 8】



化合物 6 8

10

## 【化 1 1 9】



化合物 6 9

20

からなる群より選択される化合物が含まれる。

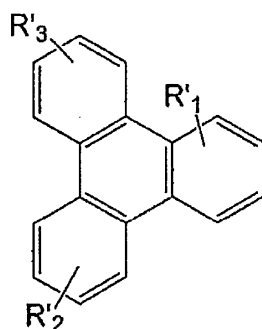
## 【0072】

XはO、SまたはSeである。

## 【0073】

さらに、有機発光デバイスを含む第一デバイスが提供される。有機発光デバイスはさらに、陽極、陰極、および陽極と陰極の間に配置される有機層を含む。有機層は、式

## 【化 1 2 0】



式 I

40

を含む化合物を含む。

## 【0074】

R'1、R'2およびR'3は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。各R'1、R'2およびR'3は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。化合物にはさらに、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレノフェ

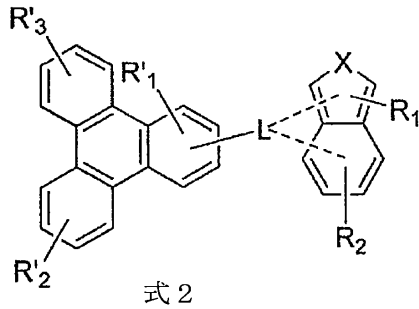
50

ン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレノフェン部位のベンゾ環に融合した、さらなる芳香族またはヘテロ芳香族環をさらに含む、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレノフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、またはジベンゾセレノフェン部位が含まれる。

【0075】

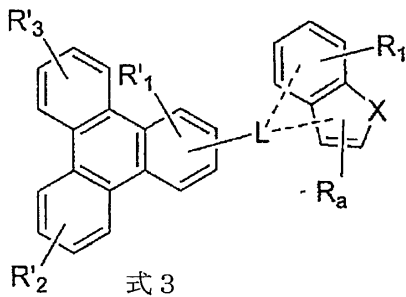
1つの様態において、化合物は、

【化121】



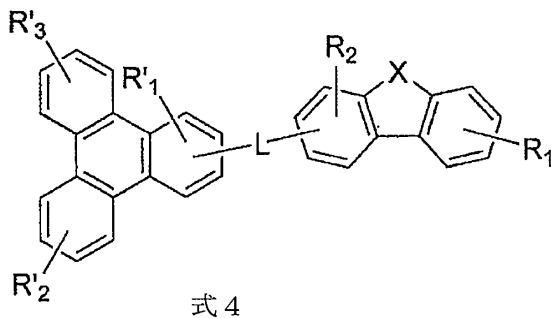
10

【化122】



20

【化123】



30

40

からなる群より選択される。

【0076】

XはO、SまたはSeである。R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>およびR<sub>a</sub>は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールキル、アリールおよびヘテロアリールから独立して選択される。各R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>は、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>のすくなくとも2つの置換基は、一緒に融合環を形成する。R<sub>a</sub>は、ベンゾ環を形成するために融合不可能である、モノまたはジ置換基を表す。Lはスペーサー、またはさらなる融合環を持つ、ベンゾフラン、ジベンゾフラン、ベンゾチ

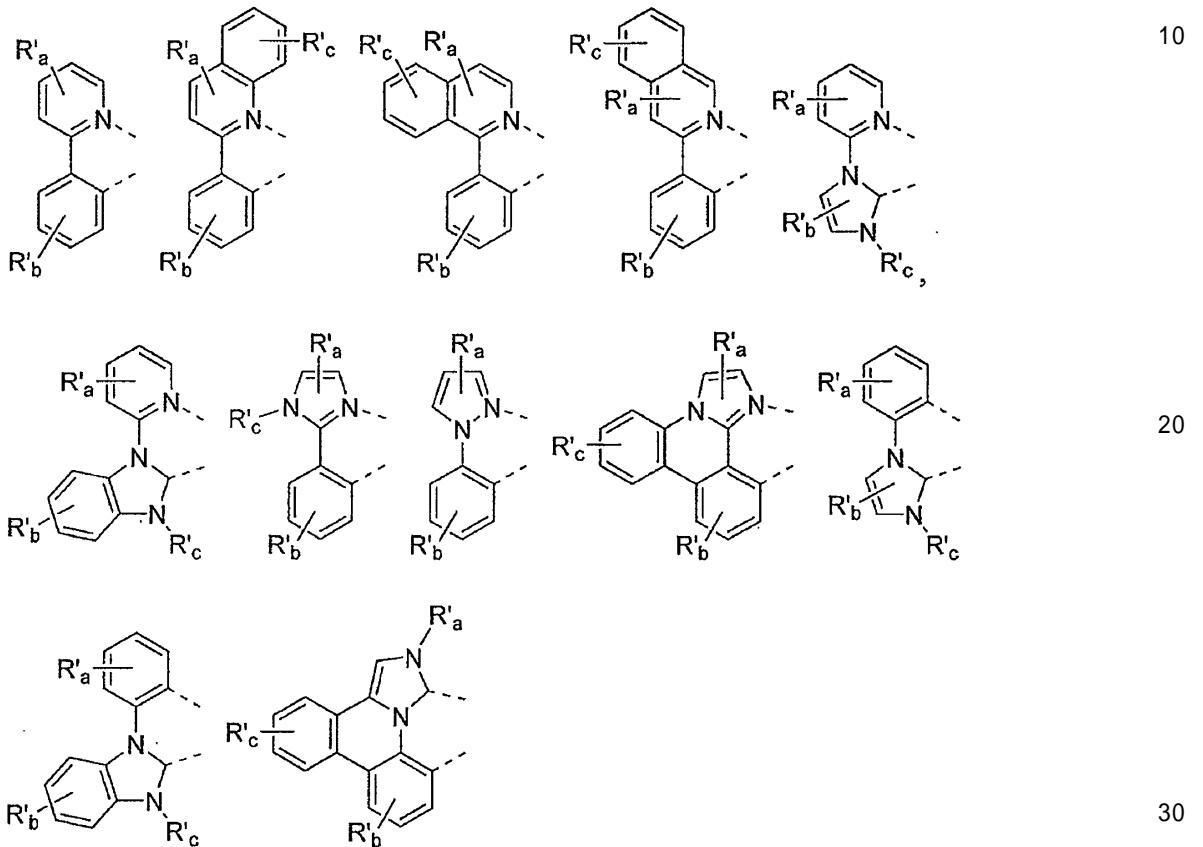
50

オフエン、ジベンゾチオフエン、ベンゾセレノフェン、またはジベンゾセレノフェン部位への直接結合を表す。

【0077】

1つの様態において、有機層は発光層であり、式Iを持つ化合物がホストである。他の様態において、有機層はさらに、発光性化合物を含む。また他の様態において、発光性化合物は、

【化124】



からなる群より選択される少なくとも1つのリガンドを持つ、遷移金属錯体である。

【0078】

R'a、R'bおよびR'cのそれぞれは、モノ、ジ、トリまたはテトラ置換基を表してよい。各R'a、R'bおよびR'cは、水素、重水素、アルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より独立して選択される。2つの隣接置換基が、環を形成してよい。

【0079】

他の様態において、デバイスには、非発光性である第二有機層が含まれ、式Iを含む化合物は、第二有機層中、非発光性物質である。

【0080】

1つの様態において、第一デバイスは、有機発光デバイスである。他の様態において、第一デバイスは、民生用製品である。

【0081】

他の物質との組み合わせ

有機発光デバイス中の特定の層のために有用であるとして本明細書で記述される物質は、デバイス中に存在する広く種々の他の物質との組み合わせで使用してよい。たとえば、本明細書で開示された発光性ドーパントは、広く種々のホスト、輸送層、ブロッキング層、注入層、電極および存在しうる他の層と連結して使用してよい。以下で記述するか、ま

たは言及する物質は、本明細書で開示された化合物との組み合わせで有用でありうる物質の非限定例であり、当業者は簡単に、組み合わせで有用でありえる他の物質を同定するために、文献を参考にすることが可能である。

【 0 0 8 2 】

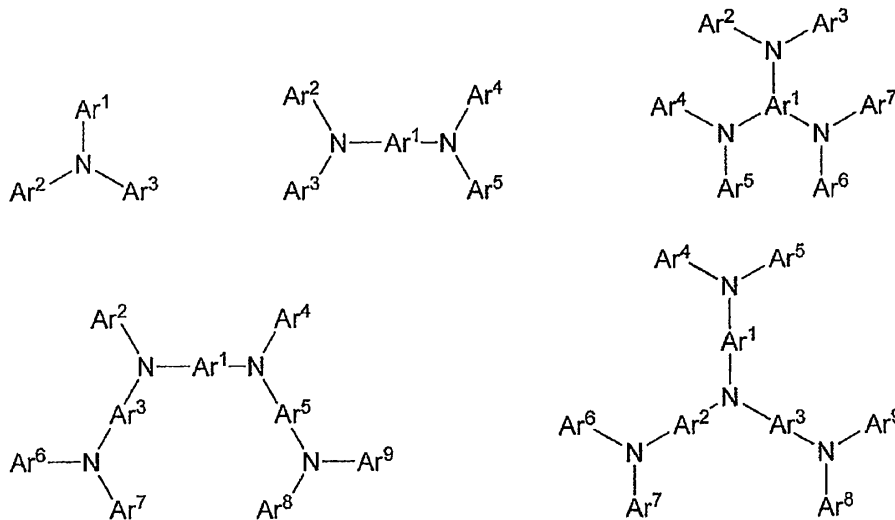
H I L / H T L :

本発明の実施形態中で使用されるべき空孔注入 / 輸送物質は特に限定はされず、その化合物が典型的に、空孔注入 / 輸送物質として使用される限り、任意の化合物を使用してよい。物質の例には、フタロシアンニンまたはポリフィリン誘導体、芳香族アミン誘導体、インドロカルバゾール誘導体、フッ化炭化水素を含むポリマー、伝導性ドーパントを添加したポリマー、PEDOT / PSSのような伝導ポリマー、リン酸およびシラン誘導体のよ  
10  
うな化合物から由来する自己アセンブリモノマー、 $M o O_x$ のような酸化金属誘導体、1, 4, 5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレンヘキサカルボニトリルのようなp型半導体有機化合物、金属錯体および架橋可能化合物が含まれるが、これらに限定はされない。

【 0 0 8 3 】

H I L または H T L 中で使用される芳香族アミン誘導体の例には、以下の一般式

【 化 1 2 5 】



が含まれるが、これらに限定はされない。

【 0 0 8 4 】

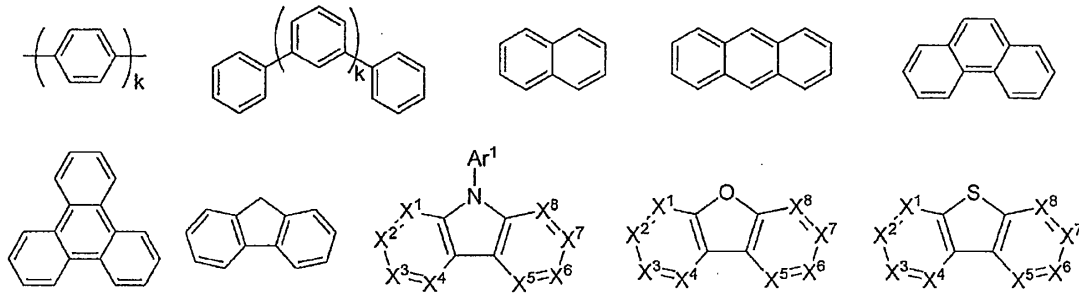
$A r^1 \sim A r^9$  のそれぞれが、ベンゼン、ビフェニル、トリフェニル、トリフェニレン、ナフタレン、アントラセン、フェナレン、フェナントレン、フルオレン、ピレン、クリセン、ペリレン、アズレンのような芳香族炭化水素環状化合物からなる群、ジベンゾチオフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾセレノフェン、フラン、チオフェン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレノフェン、カルバゾール、インドロカルバゾール、ピリジリンドール、ピロロジピリジン、ピラゾール、イミダゾール、トリアゾール、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、オキサトリアゾール、ジオキサゾール、チアジアゾール、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、オキサジン、オキサチアジン、オキサジアジン、インドール、ベンズイミダゾール、インダゾール、インドキサジン、ベンゾキサゾール、ベンジソキサゾール、ベンゾチアゾール、キノリン、イソキノリン、シノリン、キナゾリン、キナザリン、ナフチリジン、フタラジン、プテリジン、キサンテン、アクリジン、フェナジン、フェノチアジン、フェノキサジン、ベンゾフロピリジン、フロジピリジン、ベンゾチエノピリジン、チエノジピリジン、ベンゾセレノフェノピリジンおよびセレノフェノジピリジンのような、芳香族ヘテロ環状化合物からなる群  
40  
50

、および芳香族炭化水素環状基、および芳香族ヘテロ環状基から選択される、同一の型、または異なる型の群であり、互いに直接、または酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ケイ素原子、リン原子、ホウ素原子、鎖構造ユニットおよび脂肪族環状基の少なくとも1つを介して結合する、2~10環状構造ユニットを含む基から選択される。ここで各Arはさらに、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールアルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より選択される置換基によって置換される。

【0085】

1つの様態において、 $Ar^1 \sim Ar^9$ は、

【化126】



10

20

からなる群より独立して選択される。

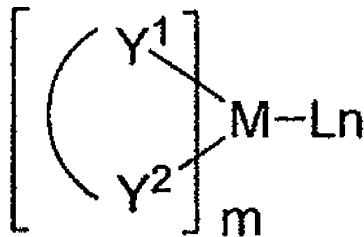
【0086】

kは1~20の整数であり、 $X^1 \sim X^8$ はCHまたはNであり、 $Ar^1$ は以上で定義した同一の基である。

【0087】

HILまたはHTLにて使用する金属錯体の例には、以下の一般式

【化127】



30

が含まれるが、限定はされない。

【0088】

Mは金属であり、40以上の原子量を持ち、 $(Y^1 - Y^2)$ は二座リガンドであり、 $Y^1$ および $Y^2$ は、C、N、O、PおよびSから独立して選択され、Lは補助リガンドであり、mは1からその金属に結合しうるリガンドの最大数の整数であり、 $m+n$ は、金属に結合しうるリガンドの最大数である。

40

【0089】

1つの様態において、 $(Y^1 - Y^2)$ は2-フェニルピリジン誘導体である。

【0090】

他の様態において、 $(Y^1 - Y^2)$ はカルベンリガンドである。

【0091】

50

他の様態において、MはIr、Pt、OsおよびZnから選択される。

【0092】

さらなる様態において、金属錯体は、約0.6V未満の、溶液対Fc<sup>+</sup>/Fc中、最も小さな酸化潜在力を持つ。

【0093】

ホスト：

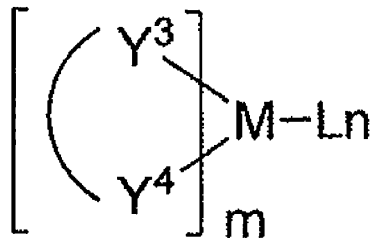
本発明のいくつかの実施形態における有機ELデバイスにおける有機EL層は好ましくは、光発光物質として、少なくとも1つの金属錯体を持ち、ドープ物質として、金属錯体を用いるホスト物質を含んでよい。ホスト物質の例は、とくに限定はされず、ホストの三重項エネルギーが、ドープ物質のものよりも大きい限り、任意の金属錯体または有機化合物を使用してもよい。

10

【0094】

ホストとして使用される金属錯体の例は、好ましくは以下の一般式

【化128】



20

を持つ。

【0095】

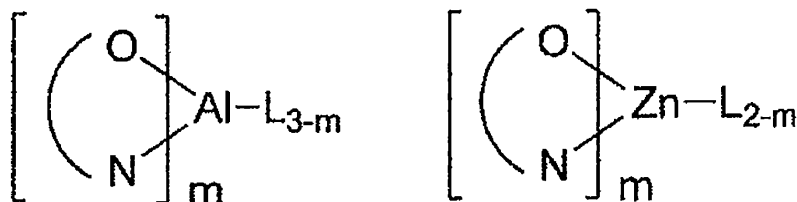
Mは金属であり、(Y<sup>3</sup> - Y<sup>4</sup>)は二座リガンドであり、Y<sup>3</sup>およびY<sup>4</sup>はC、N、O、PおよびSから独立して選択され、Lは補助リガンドであり、mは1からその金属に結合するリガンドの最大数の整数であり、m+nは、金属に結合するリガンドの最大数である。

30

【0096】

1つの様態において、金属錯体は、

【化129】



40

である。

【0097】

(O-N)は二座リガンドであり、原子OおよびNに連携する金属を持つ。

【0098】

他の様態において、MはIrおよびPtから選択される。

【0099】

さらなる様態において、(Y<sup>3</sup> - Y<sup>4</sup>)はカルベンリガンドである。

50

## 【0100】

ホストとして使用される有機化合物の例は、ベンゼン、ピフェニル、トリフェニル、トリフェニレン、ナフタレン、アントラセン、フェナレン、フェナントレン、フルオレン、ピレン、クリセン、ペリレン、アズレンのような芳香族炭化水素環状化合物からなる群、ジベンゾチオフェン、ジベンゾフラン、ジベンゾセレノフェン、フラン、チオフェン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、ベンゾセレノフェン、カルバゾール、インドロカルバゾール、ピリジリンドール、ピロロジピリジン、ピラゾール、イミダゾール、トリアゾール、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、オキサトリアゾール、ジオキサゾール、チアジアゾール、ピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、オキサジン、オキサチアジン、オキサジアジン、インドール、ベンズイミダゾール、インダゾール、インドキサジン、ベンゾキサゾール、ベンゾキサジン、ベンゾチアゾール、キノリン、イソキノリン、シノリン、キナゾリン、キナザリン、ナフチリジン、フタラジン、プテリジン、キサントレン、アクリジン、フェナジン、フェノチアジン、フェノキサジン、ベンゾフロピリジン、フロジピリジン、ベンゾチエノピリジン、チエノジピリジン、ベンゾセレノフェノピリジンおよびセレノフェノジピリジンのような、芳香族ヘテロ環状化合物からなる群、および芳香族炭化水素環状基、および芳香族ヘテロ環状基から選択される、同一の型、または異なる型の群であり、互いに直接、または酸素原子、窒素原子、硫黄原子、ケイ素原子、リン原子、ホウ素原子、鎖構造ユニットおよび脂肪族環状基の少なくとも1つを介して結合する、2～10環状構造ユニットを含む基から選択される。ここで各基はさらに、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールアルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より選択される置換基によって置換される。

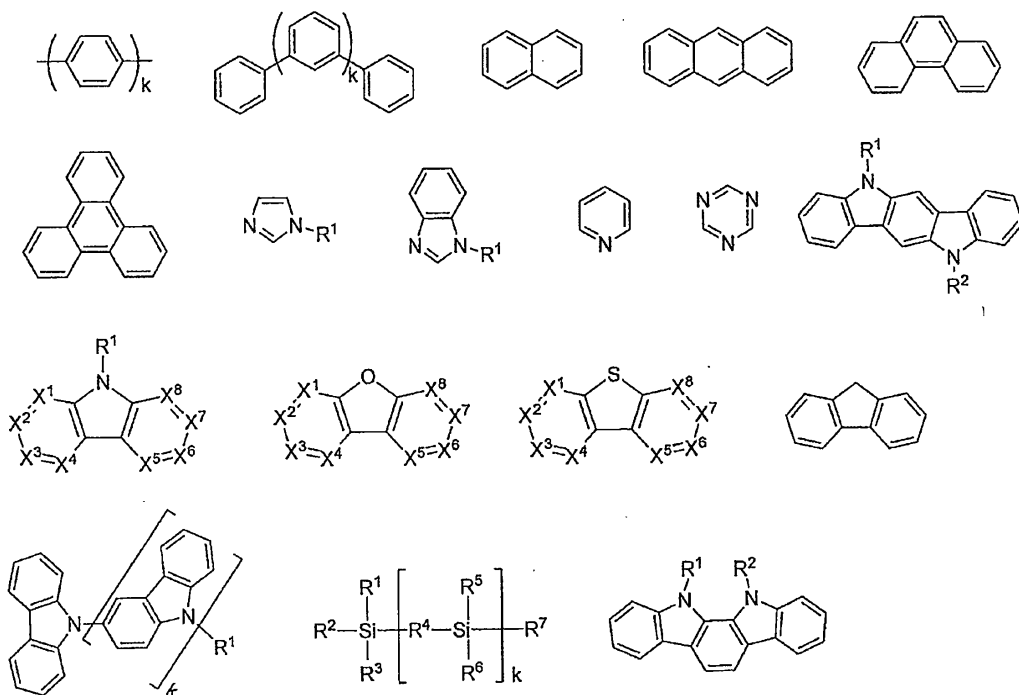
10

20

## 【0101】

1つの様態において、ホスト化合物は、分子中少なくとも1つの以下の基

## 【化130】



30

40

を含む。

## 【0102】

$R^1 \sim R^7$  は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールアルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より

50

独立して選択され、アリールまたはヘテロアリールである場合、以上で言及した Ar と同様の定義を持つ。

【0103】

k は 0 ~ 20 の整数である。

【0104】

X<sup>1</sup> ~ X<sup>8</sup> は C H または N から選択される。

【0105】

H B L :

空孔ブロッキング層 (H B L) を、発光層を離れる空孔および/またはエキシトンの数を減少させるために使用してよい。デバイス中のそのようなブロッキング層の存在により、結果として、ブロッキング層を欠く同様のデバイスと比較して、本質的により効率が高くなる。また、ブロッキング層を、O L E D の望む領域に発光を限定するために使用してよい。

10

【0106】

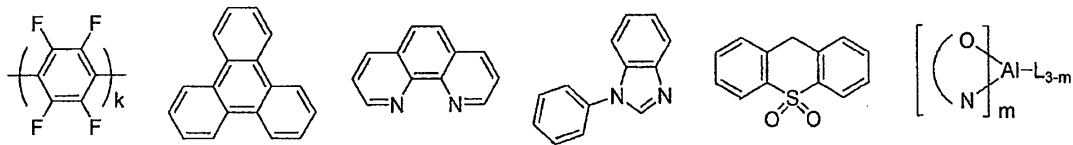
1つの様態において、H B L 中で使用される化合物には、以上で記述したホストとして使用されるものと同一の分子が含まれる。

【0107】

他の様態において、H B L 中で使用される化合物には、分子中少なくとも1つの以下の基

【化131】

20



が含まれる。

【0108】

k は 0 ~ 20 の整数であり、L は補助リガンドであり、m は 1 ~ 3 の整数である。

【0109】

E T L :

電子輸送層 (E T L) には、電子を輸送可能な物質が含まれうる。電子輸送層は、内因性 (ドーピングされていない) か、またはドーピングされていてよい。ドーピングを、伝導性を増強するために使用してよい。E T L 物質の例は特に限定はされないが、電子を輸送するために典型的に使用される限り、任意の金属錯体または有機化合物が使用されてよい。

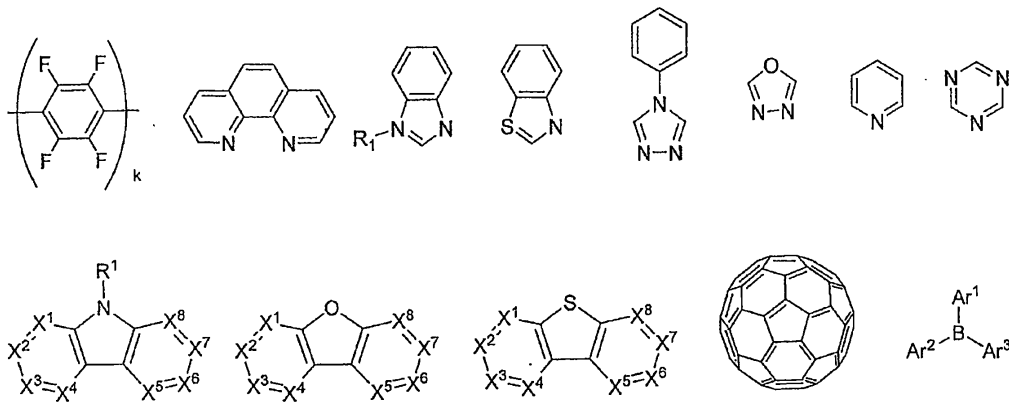
【0110】

1つの様態において、E T L 中で使用する化合物には、分子中少なくとも1つの以下の基

30

40

## 【化 1 3 2】



10

が含まれる。

## 【0 1 1 1】

$R^1$  は、水素、重水素、アルキル、アルコキシ、アミノ、アルケニル、アルキニル、アリールアルキル、ヘテロアルキル、アリールおよびヘテロアリールからなる群より選択され、アリールまたはヘテロアリールである場合、以上で言及した  $Ar$  と同様の定義を持つ。

20

## 【0 1 1 2】

$Ar^1 \sim Ar^3$  は、以上で言及した  $Ar$  と同様の定義を持つ。

## 【0 1 1 3】

$k$  は 0 ~ 20 の整数である。

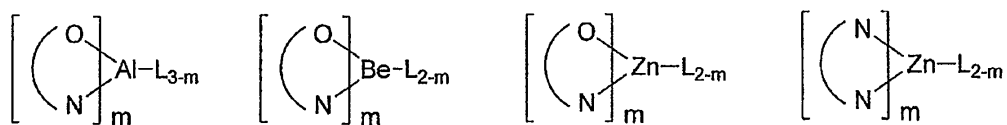
## 【0 1 1 4】

$X^1 \sim X^8$  は  $CH$  または  $N$  から選択される。

## 【0 1 1 5】

他の様態において、ETL 中で使用される金属錯体には、以下の一般式

## 【化 1 3 3】



30

が含まれるが、限定はされない。

## 【0 1 1 6】

(O - N) または (N - N) は二座リガンドであり、原子 O、N または N、N と連携する金属を持ち、L は補助リガンドであり、 $m$  は、1 からその金属に連結しうるリガンドの最大数の整数である。

40

## 【0 1 1 7】

OLED デバイスの各層にて使用される任意の上記化合物中、水素原子は、部分的に、または完全に重水素化されている。

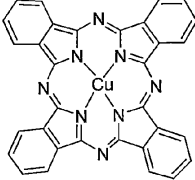
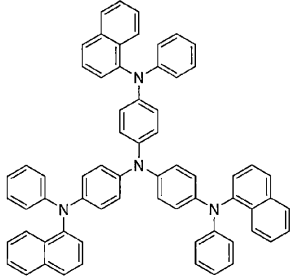
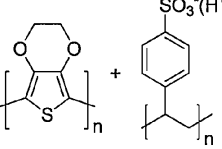
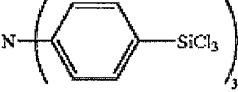
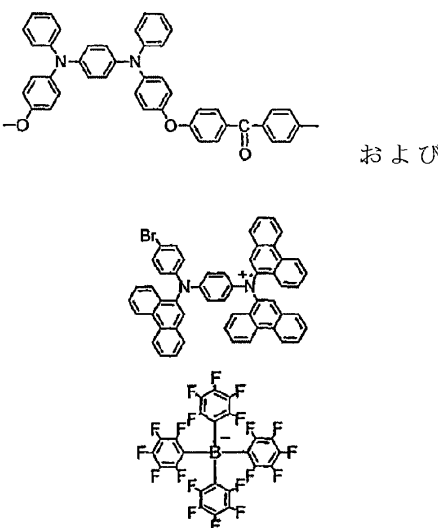
## 【0 1 1 8】

本明細書で開示された物質に加えて、および / または組み合わせて、多くの空孔注入物質、空孔輸送物質、ホスト物質、ドーパント物質、エキシトン / 空孔ブロッキング層物質、電子輸送および電子注入物質を OLED で使用してよい。本明細書で開示した物質との組み合わせで、OLED にて使用してよい物質の非限定例を以下表 1 にて列記する。表 1

50

は、物質の非限定クラス、各クラスに対する化合物の非限定例、および物質を開示している参考文献を列記している。

【表1】

物質	物質の例	文献
空孔注入物質		
フタロシアニンおよびポルフィリン化合物		Appl. Phys. Lett. 69, 2160 (1996)
星形トリアリールアミン		J. Lumin. 72-74, 985 (1997)
CF <sub>x</sub> 、フッ化炭化水素ポリマー	$\left[ \text{CH}_x\text{F}_y \right]_n$	Appl. Phys. Lett. 78, 673 (2001)
伝導性ポリマー（たとえば、PEDOT:PSS、ポリアニリン、ポリフィオフェン）		Synth. Met. 87, 171 (1997)、 国際公開第2007002683号パンフレット
ホスホン酸およびシランSAMs		米国特許出願第20030162053号明細書
伝導性ドーパントを添加したトリアリールアミンまたはポリチオフェンポリマー	 <p style="text-align: right;">および</p>	欧州特許出願公開第01725079A1号明細書

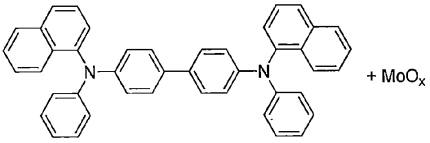
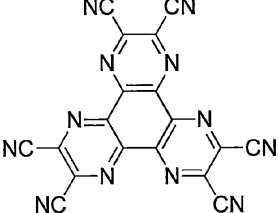
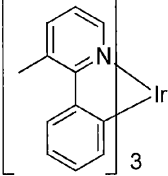
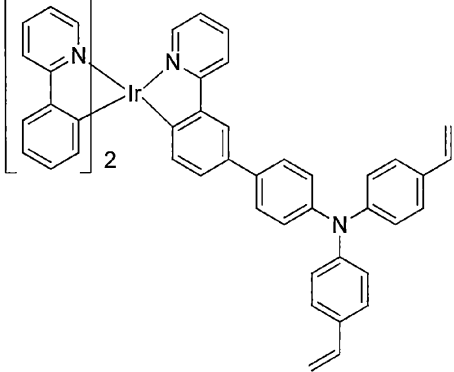
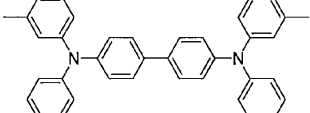
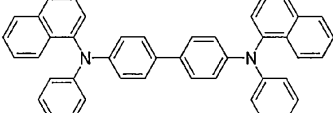
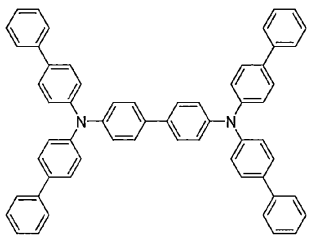
10

20

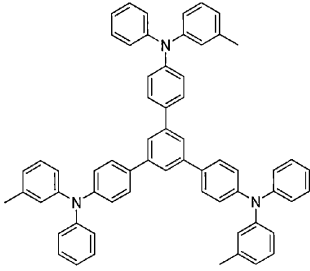
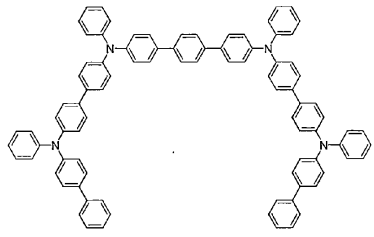
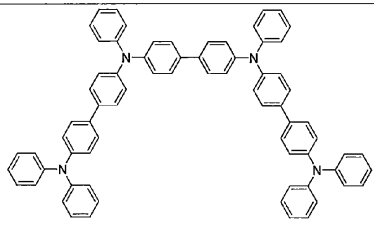
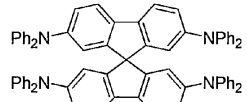
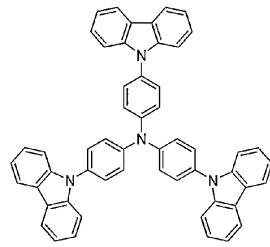
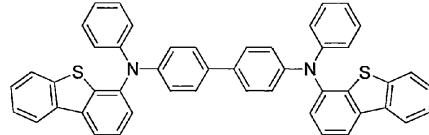
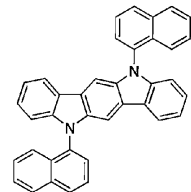
30

40

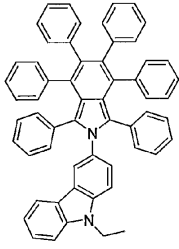
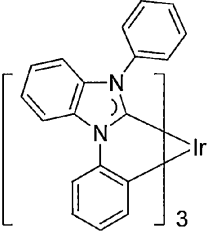
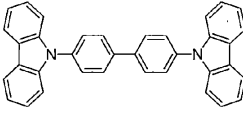
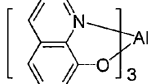
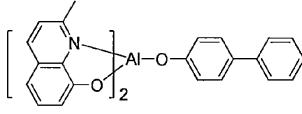
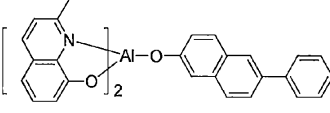
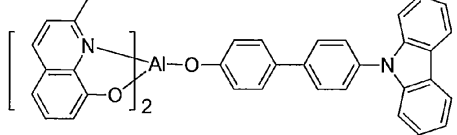
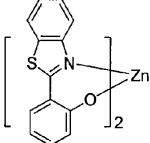
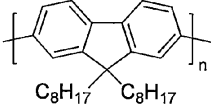
【表 2】

酸化モリブデンおよびタングステンのような酸化金属と複合したアリアルアミン類		SID Symposium Digest, 37, 923 (2006)、国際公開第2009018009号パンフレット	10
p型半導体有機複合体		米国特許出願第20020158242号明細書	10
金属有機金属複合体		米国特許出願第20060240279号明細書	10
架橋可能化合物		米国特許出願第20080220265号明細書	20
空孔輸送物質			10
トリアリアルアミン類 (たとえば TPD、α-NPD)		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)	30
		米国特許第5061569号明細書	30
		欧州特許出願公開第650955号明細書	40

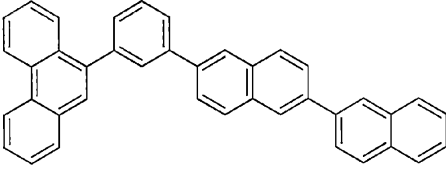
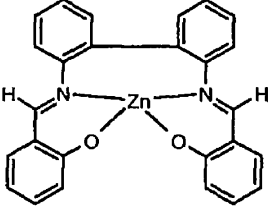
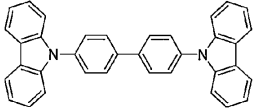
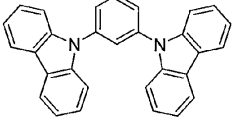
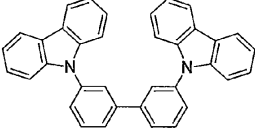
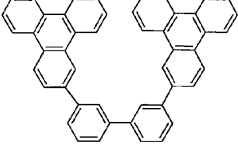
【表 3】

		J. Mater. Chem. 3, 319 (1993)	
		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)	10
		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)	20
スピロフルオレンコア上のトリアリールアミン		Synth. Met. 91, 209 (1997)	
アリールアミンカルバゾール化合物		Adv. Mater. 6, 677 (1994), 米国特許出願第 20080124572 号明細書	30
(ジ)ベンゾチオフェン/(ジ)ベンゾフランとのトリアリールアミン		米国特許出願第 20070278938 号明細書、米国特許出願第 20080106190 号明細書	
インドロカルバゾール類		Synth. Met. 111, 421 (2000)	40

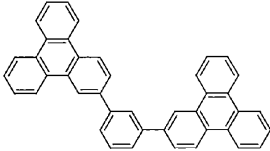
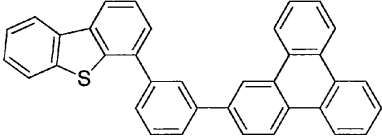
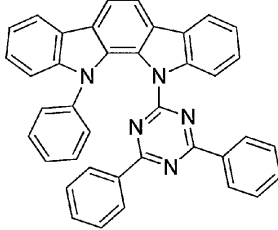
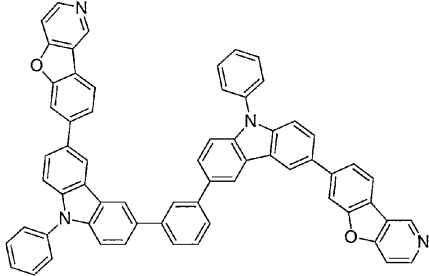
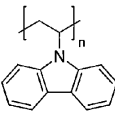
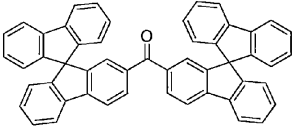
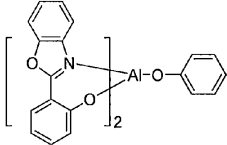
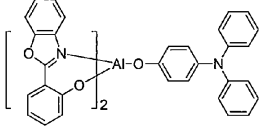
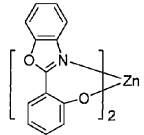
【表 4】

イソインドール化合物		Chem. Mater. 15, 3148 (2003)	10
金属カルベン複合体		米国特許出願第 20080018221 号明細書	20
リン光 OLED ホスト物質 赤色ホスト			
アリールカルバゾール		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)	30
金属 8-ヒドロキシキノリン酸 (たとえば、Alq <sub>3</sub> 、BA1q)		Nature 395, 151 (1998)	40
		米国特許出願第 20060202194 号明細書	
		国際公開第 2005014551 号パンフレット	
		国際公開第 2006072002 号パンフレット	
金属フェノキシベンゾチアゾール化合物		Appl. Phys. Lett. 90, 123509 (2007)	
共役オリゴマーおよびポリマー (たとえばポリフルオレン)		Org. Electron. 1, 15 (2000)	

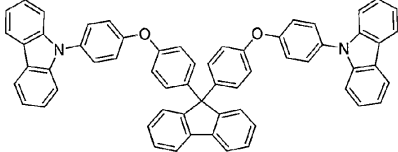
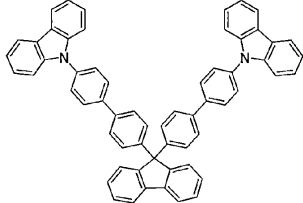
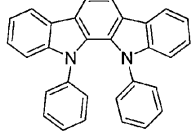
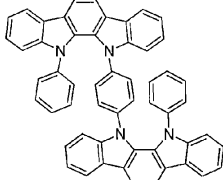
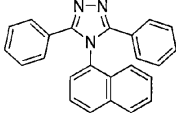
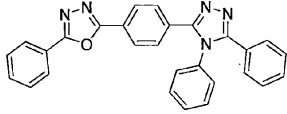
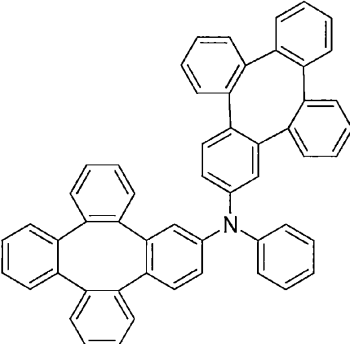
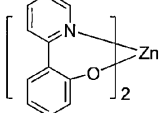
【表 5】

芳香性融合環		<p>国際公開第2009066779号パンフレット、国際公開第2009066778号パンフレット、国際公開第2009063833号パンフレット、米国特許出願第20090045731明細書、米国特許出願第20090045730明細書、国際公開第2009008311号パンフレット、米国特許出願第20090008605号明細書、米国特許出願第20090009065号明細書</p>	10
亜鉛化合物		<p>国際公開第2009062578号パンフレット</p>	20
緑色ホスト アリールカルバゾール		<p>Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)</p>	30
		<p>米国特許出願第20030175553号明細書</p>	
		<p>国際公開第2001039234号パンフレット</p>	
アリールトリフェニレン化合物		<p>米国特許出願第20060280965号明細書</p>	40

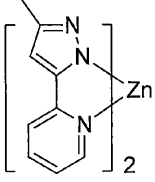
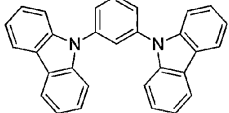
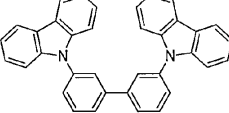
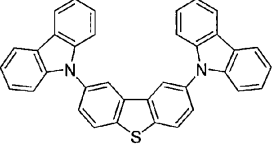
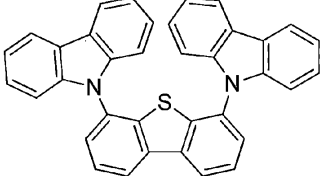
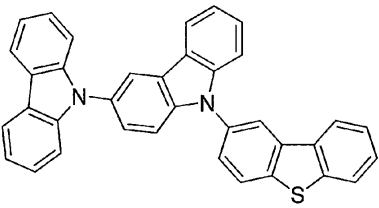
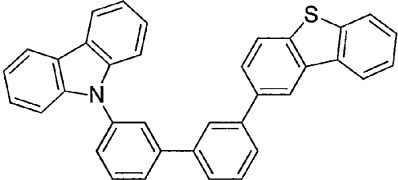
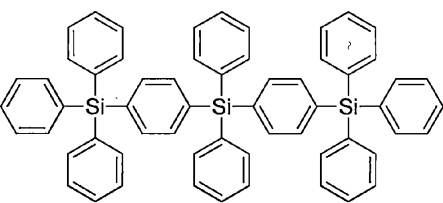
【表6】

		米国特許出願第 20060280965号明細書	
		国際公開第 2009021126号パンフ レット	10
ドナーアクセプター型 分子		国際公開第 2008056746号パンフ レット	
アザ-カルバゾール /DBT/DBF		特開 2008074939号明 細書	20
ポリマー(たとえば PVK)		Appl. Phys. Lett. 77, 2280 (2000)	
スピロフルオレン化合 物		国際公開第 2004093207号パンフ レット	30
金属フェノキシベンゾ オキサゾール化合物		国際公開第 2005089025号パンフ レット	
		国際公開第 2006132173号パンフ レット	
		特開 200511610号明細 書	40

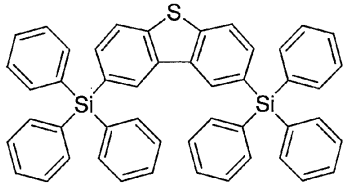
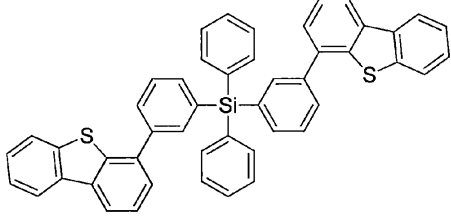
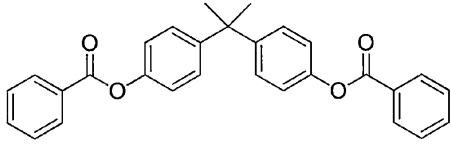
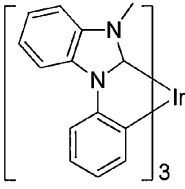
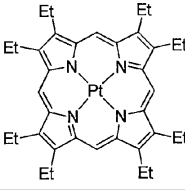
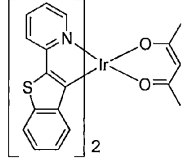
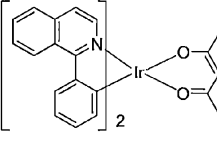
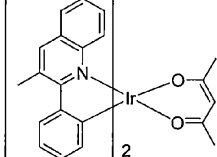
【表7】

スピロフルオレン-カルバゾール化合物		特開 2007254297 号明細書	10
		特開 2007254297 号明細書	
インドロカルバゾール		国際公開第 2007063796 号パンフレット	20
		国際公開第 2007063754 号パンフレット	
5員環電子欠損ヘテロ環(たとえば、トリアゾール、オキサジアゾール)		J. Appl. Phys. 90, 5048 (2001)	30
		国際公開第 2004107822 号パンフレット	
テトラフェニレン錯体		米国特許出願第 20050112407号明細書	40
金属フェノキシピリジン化合物		国際公開第 2005030900 号パンフレット	

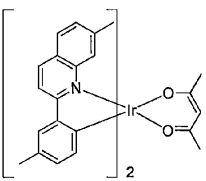
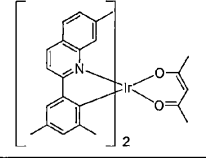
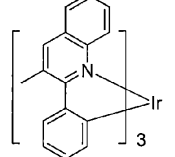
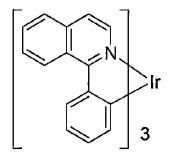
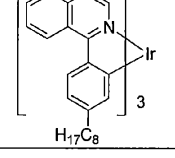
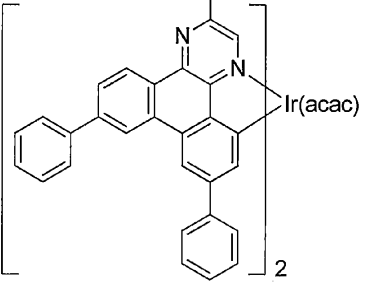
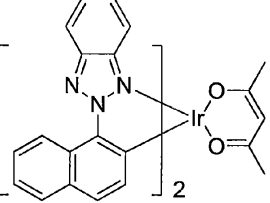
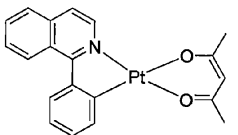
【表 8】

金属配位錯体(たとえば N <sup>+</sup> N <sup>-</sup> リガンドとの Zn、Al)		米国特許出願第 20040137268 号明細書、米国特許出願第 20040137267 号明細書	
青色ホスト			
アリールカルバゾール		Appl. Phys. Lett, 82, 2422 (2003)	10
		米国特許出願第 20070190359 号明細書	
ジベンゾチオフェン/ジベンゾフラン-カルバゾール化合物		国際公開第 2006114966 号パンフレット、米国特許出願第 20090167162 号明細書	
		米国特許出願第 20090167162 号明細書	20
		国際公開第 2009086028 号パンフレット	
		米国特許出願第 20090030202 号明細書、米国特許出願第 20090017330 号明細書	30
ケイ酸アリール化合物		米国特許出願第 20050238919 号明細書	40

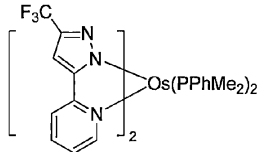
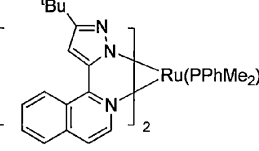
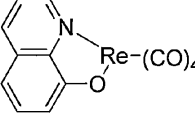
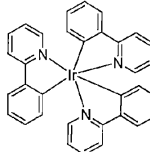
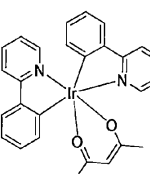
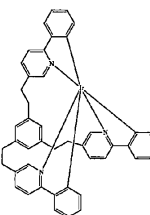
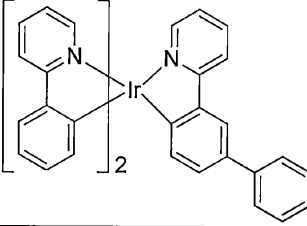
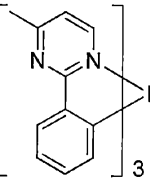
【表 9】

		国際公開第 2009003898号パンフ レット	
ケイ酸/ゲルマニウム アリール化合物		欧州特許出願公開 2034538A号明細書	10
アリールベンゾイルエ ステル		国際公開第 2006100298号パンフ レット	
高三重項金属有機金属 錯体		米国特許第 7154114 号 明細書	20
リン光ドーパント			
赤色ドーパント			
重金属ポルフィリン(たと えば、PtOEP)		Nature 395, 151 (1998)	
イリジウム(III)有機金属 錯体		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)	30
		米国特許出願第 2006835469号明細 書	
		米国特許出願第 2006835469号明細 書	40

【表 10】

		米国特許出願第 20060202194号明細書	
		米国特許出願第 20060202194号明細書	10
		米国特許出願第 20070087321号明細書	
		米国特許出願第 20070087321号明細書	20
		Adv. Mater. 19, 739 (2007)	
		国際公開第 2009100991号パンフ レット	30
		国際公開第 2008101842号パンフ レット	
白金(II)有機金属錯体		国際公開第 2003040257号パンフ レット	40

【表 1 1】

<p>オスmium (III) 錯体</p>		<p>Chem. Mater. 17, 3532 (2005)</p>
<p>ルテニウム (II) 錯体</p>		<p>Adv. Mater. 17, 1059 (2005)</p>
<p>レニウム (I)、(II)、(III) 錯体</p>		<p>米国特許出願第 20050244673 号明細書</p>
<p>緑色ドーパント</p>		
<p>イリジウム (III) 有機金属錯体</p>	 <p>およびその誘導体</p>	<p>Inorg. Chem. 40, 1704 (2001)</p>
		<p>米国特許出願第 20020034656 号明細書</p>
		<p>米国特許第 7332232 号明細書</p>
		<p>米国特許出願第 20090108737 号明細書</p>
		<p>米国特許出願第 20090039776 号明細書</p>

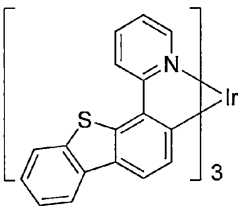
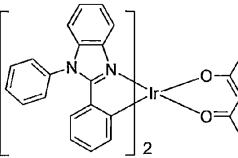
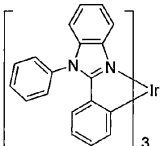
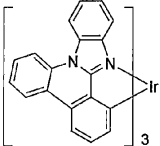
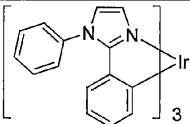
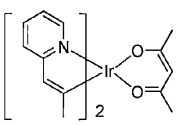
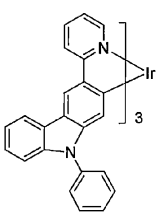
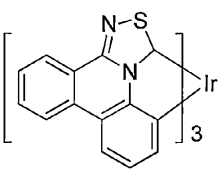
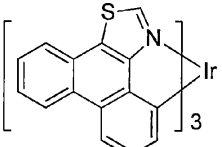
10

20

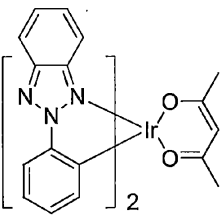
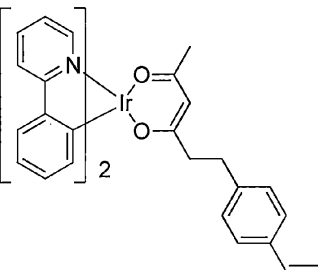
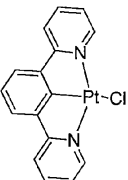
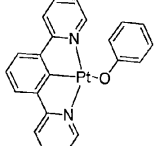
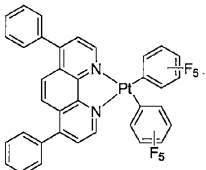
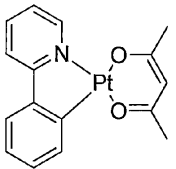
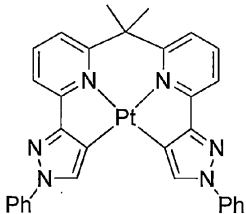
30

40

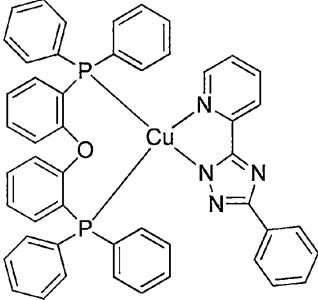
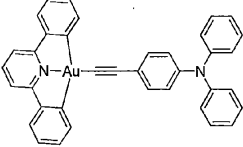
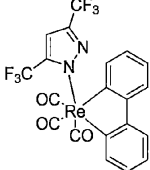
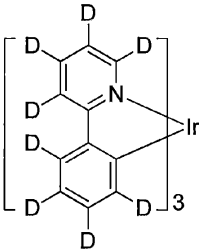
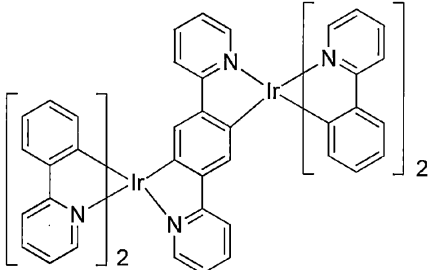
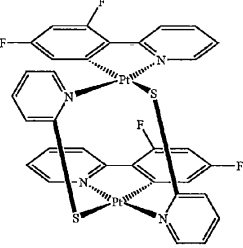
【表 1 2】

		米国特許第6921915号 明細書	
		米国特許第6687266号 明細書	10
		Chem. Mater. 16, 2480 (2004)	
		米国特許出願第 20070190359号明細書	20
		米国特許出願第 20060008670号明細書、 特開2007123392明細 書	
		Adv. Mater. 16, 2003 (2004)	
		Angew. Chem. Int. Ed. 2006, 45, 7800	30
		国際公開第2009050290 号パンフレット	
		米国特許出願第 20090165846号明細書	40

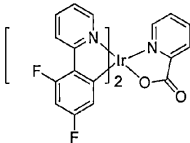
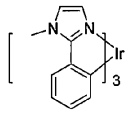
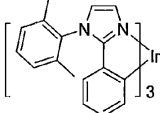
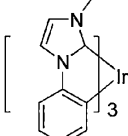
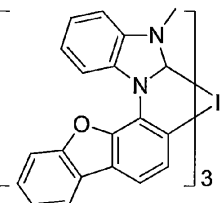
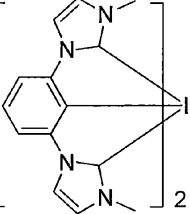
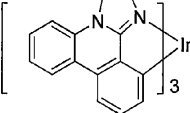
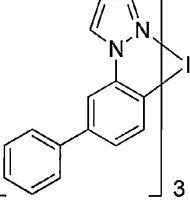
【表 13】

		米国特許出願第 20080015355号明細書	
多重金属有機金属化合物のためのモノマー		米国特許第7250226号 明細書、米国特許第 7396598号明細書	10
多座リガンドを含む Pt(II)有機金属錯体		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)	20
		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)	
		Chem. Lett. 34, 592 (2005)	30
		国際公開第2002015645 号パンフレット	
		米国特許出願第 20060263635号明細書	40

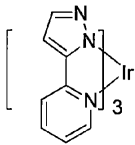
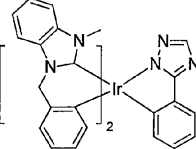
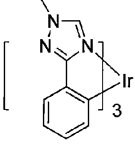
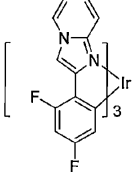
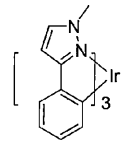
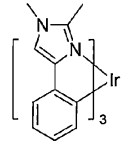
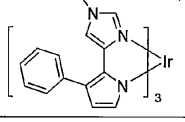
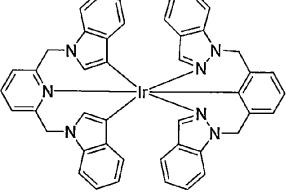
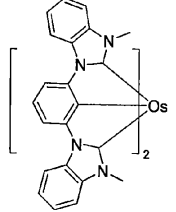
【表 1 4】

Cu 錯体		国際公開第2009000673号パンフレット	10
金錯体		Chem. Commun. 2906 (2005)	20
レニウム(III)錯体		Inorg. Chem. 42, 1248 (2003)	30
重水素化有機金属錯体		米国特許出願第20030138657号明細書	40
2 つまたはそれ以上の金属中心を持つ有機金属錯体		米国特許出願第20030152802号明細書	40
青色ドーパント		米国特許第7090928号明細書	

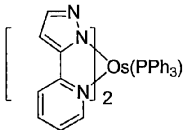
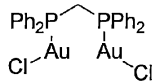
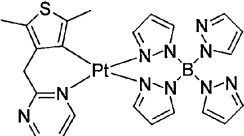
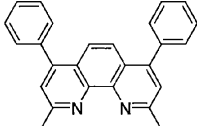
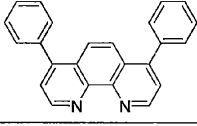
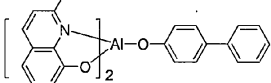
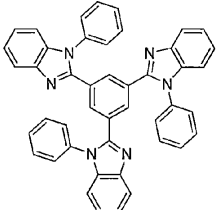
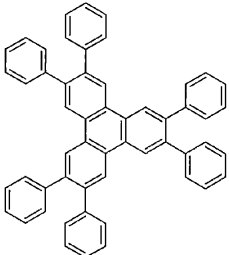
【表 15】

イリジウム(III)有機金属錯体		国際公開第2002002714号パンフレット	10
		国際公開第2006009024号パンフレット	
		米国特許出願第20060251923号明細書	
		米国特許第7393599号明細書、国際公開第2006056418号パンフレット、米国特許出願第20050260441号明細書、国際公開第2005019373号パンフレット	20
		米国特許第7534505号明細書	
		米国特許第7445855号明細書	30
		米国特許出願第20070190359号明細書、米国特許出願第20080297033号明細書	
		米国特許第7338722号明細書	40

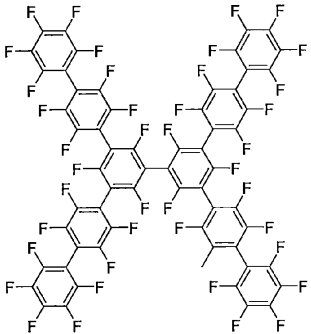
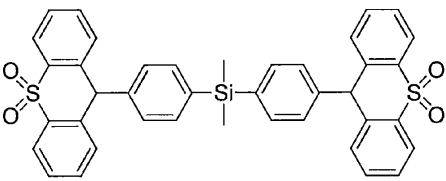
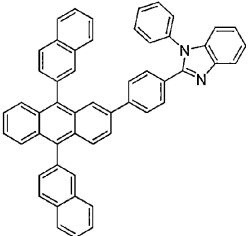
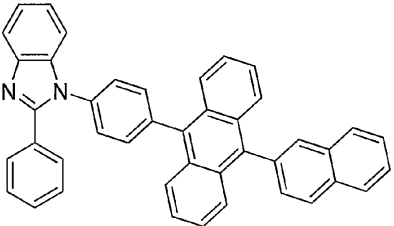
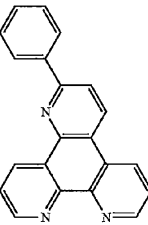
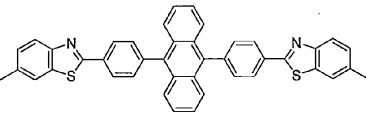
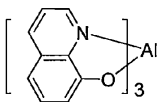
【表 16】

		米国特許出願第 20020134984号明細書	
		Angew. Chem. Int. Ed. 47, 1 (2008)	10
		Chem. Mater. 18, 5119 (2006)	
		Inorg. Chem. 46, 4308 (2007)	20
		国際公開第 2005123873号パン フレット	
		国際公開第 2005123873号パン フレット	
		国際公開第 2007004380号パン フレット	30
		国際公開第 2006082742号パン フレット	
オスミウム(II)錯体		米国特許第 7279704 号明細書	40

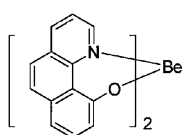
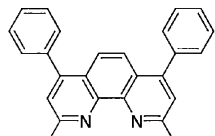
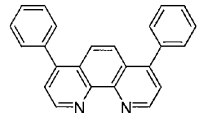
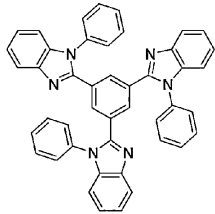
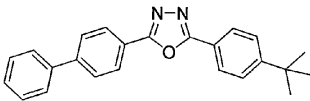
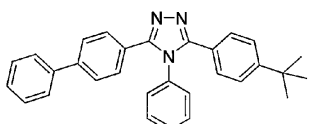
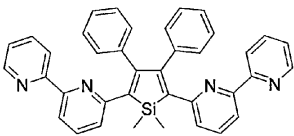
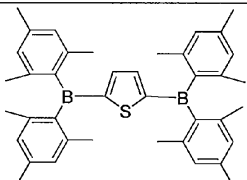
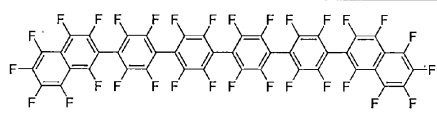

【表 17】

		Organometallics 23, 3745 (2004)	
金属錯体		Appl. Phys. Lett. 74, 1361 (1999)	
白金(II)錯体		国際公開第 2006098120号パン フレット、国際公 開第2006103874号 パンフレット	10
エキシトン/空孔ブロッキング層物質			
バソクプリン化合物 (たとえば、BCP、Bphen)		Appl. Phys. Lett. 75, 4 (1999)	
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)	20
金属 8-ヒドロキシキノ リン酸(たとえば BA1q)		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)	
トリアゾール、オキサジア ゾール、イミダゾール、ベン ゾイミダゾールのよう な 5-員環電子欠損ヘテロ 環状		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)	30
トリフェニレン化合物		米国特許出願第 20050025993号明細書	

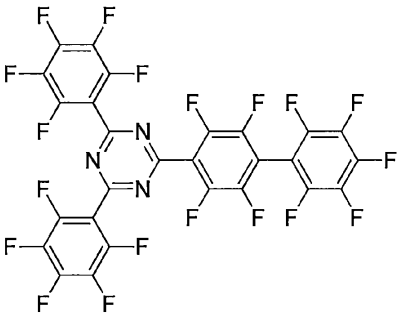
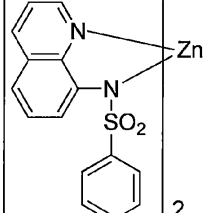
【表 18】

フッ素化芳香族化合物		Appl. Phys. Lett. 79, 156 (2001)	10
フェノチアジン-S-オキシド		国際公開第2008132085号パンフレット	20
電子輸送物質			30
アントラセン-ベンゾイミダゾール化合物		国際公開第2003060956号パンフレット	40
		米国特許出願第20090179554号明細書	
アザトリフェニレン誘導体		米国特許出願第20090115316号明細書	
アントラセン-ベンゾチアゾール化合物		Appl. Phys. Lett. 89, 063504 (2006)	
金属 8-ヒドロキシキノリン酸 (たとえば、Alq <sub>3</sub> 、Zrq <sub>4</sub> )		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)、米国特許第 7230107 号明細書	

【表 19】

金属ヒドロキシベンゾキノリン酸		Chem. Lett. 5, 905 (1993)	
BCP、BPhen などのようなバソクプリン化合物		Appl. Phys. Lett. 91, 263503 (2007)	10
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)	
5 員環電子欠損ヘテロ環状(たとえば、トリアゾール、オキサジアゾール、イミダゾール、ベンゾイミダゾール)		Appl. Phys. Lett. 74, 865 (1999)	20
		Appl. Phys. Lett. 55, 1489 (1989)	
		Jpn. J. Apply. Phys. 32, L917 (1993)	
シロール化合物		Org. Electron. 4, 113 (2003)	30
アリールボラン化合物		J. Am. Chem. Soc. 120, 9714 (1998)	
フッ素化芳香族化合物		J. Am. Chem. Soc. 122, 1832 (2000)	
フラーレン(たとえば C60)		米国特許出願第 20090101870 号明細書	40

【表 20】

トリアジン錯体		米国特許出願第 20040036077号明細 書
Zn(N <sup>^</sup> N)錯体		米国特許第 6528187 号明細書

10

## 【実施例】

## 【0119】

20

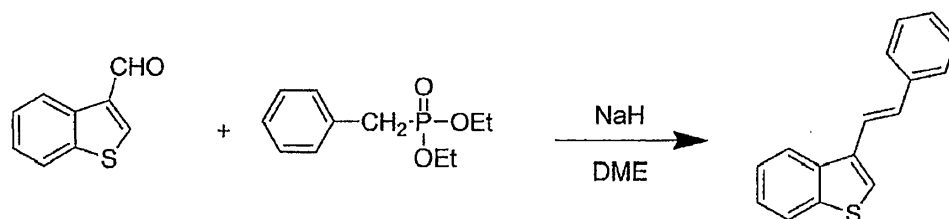
実験

化合物実施例

実施例 1

5 - (3 - (トリフェニレン - 2 - イル) フェニル) ベンゾ [ b ] ナフト [ 2 , 1 - d ]  
チオフェン (または化合物 69 S) の合成

## 【化 134】



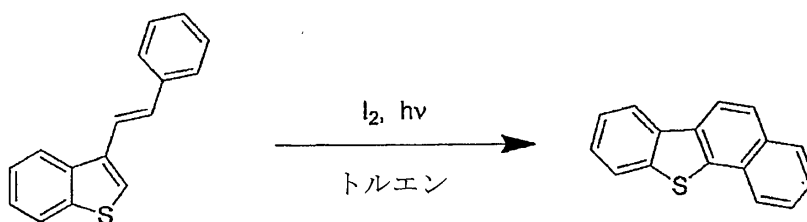
30

3 - スチリルベンゾ [ b ] チオフェンの合成 本合成は、Journal of Heterocyclic Chemistry, 18 (5), 967 - 72, 1981に基づいている。NaH (1.3 g, 28 mmol) を、0 にて N<sub>2</sub> 下、50 mL の 1, 2 - ジメトキシエタン中の 3 - カルボアルデヒドベンゾ [ b ] チオフェン (4.27 g, 25 mmol)、ジエチルベンジルホスフォネート (5.76 g, 25 mmol) の混合液に加え、0 にて 15 分間および室温にて 3 時間攪拌した。ついで反応混合液を氷水中に注ぎ、濾過した。濾過からの固体を、エタノールより再結晶して、収量 4.5 g で望む産物を、黄色固体として得た。

40

## 【0120】

## 【化135】



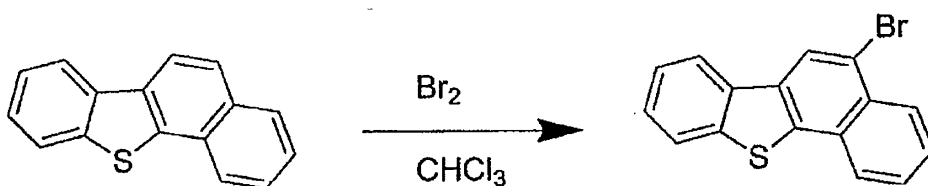
10

ベンゾ[*b*]ナフト[2,1-*d*]チオフェンの合成 3-スチリルベンゾ[*b*]チオフェン(13.8g、58mmol)、 $I_2$ (0.13g、3mmol)および1.1Lのトルエンを、光反応フラスコ中に加えた。混合液を、6時間攪拌しながら、中間圧水銀ランプで照射した。ついで混合液を濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン中15%EtOAc)によって精製した。さらに産物を、メタノール中20%EtOAcより再結晶して、12.9gの純粋な産物を得た。

【0121】

【化136】

20

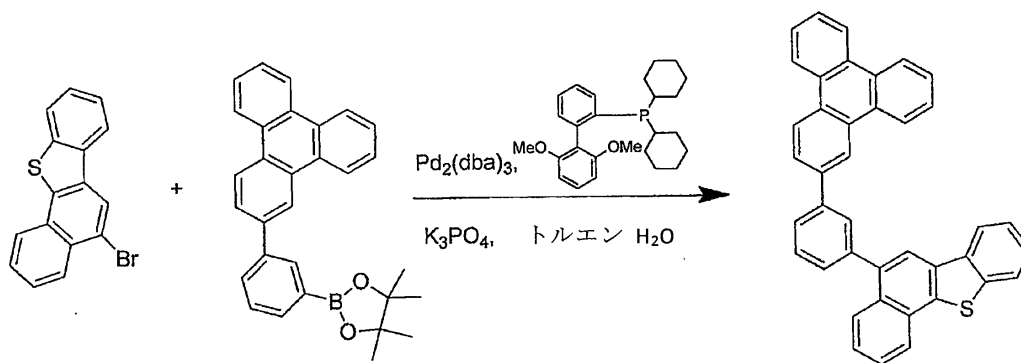


5-プロモベンゾ[*b*]ナフト[2,1-*d*]チオフェンの合成 ~50mLの $CHCl_3$ 中の $Br_2$ (1.53g、9.4mmol)を、室温にて、300mLの $CHCl_3$ 中のベンゾ[*b*]ナフト[2,1-*d*]チオフェン(2.2g、9.4mmol)の溶液に滴下して加えた。混合液を22時間攪拌した。反応を水性 $Na_2SO_3$ によってクエンチした。処理、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン中50% $CH_2Cl_2$ )および最小量のメタノールおよびヘキサンでの洗浄の後、2.8gの産物を得た。

【0122】

30

## 【化137】



化合物69S

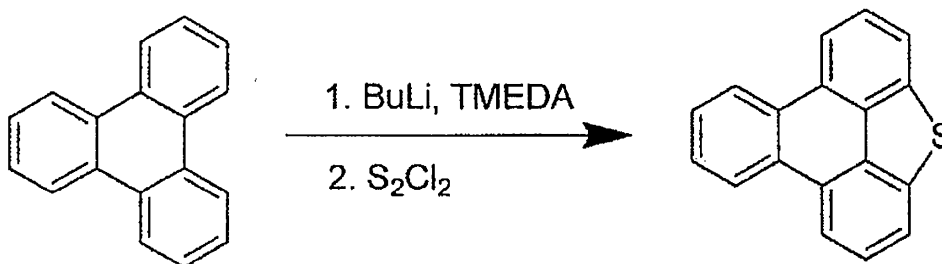
化合物69Sの合成 5-プロモベンゾ[*b*]ナフト[2,1-*d*]チオフェン(1.45g、4.6mmol)、4,4',5,5'-テトラメチル-2-(3-(トリフェニレン-2-イル)フェニル)-1,3,2-ジオキサボロラン(2.4g、5.58mmol)、 $K_3PO_4$ (5.85g、27.6mmol)、100mLのトルエンおよび10mLの水の混合液を、15分間、 $N_2$ で泡立てた。ついで $Pd_2(dba)_3$ (212mg、0.23mmol)および2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6'-ジメトキシビフェニル(378mg、0.92mmol)を加えた。混合液を、さらに20分間、 $N_2$ で泡立て、ついで一晩還流まで持っていた。処理、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン中40%  $CH_2Cl_2$ )の後、2.2gの産物を白色固体として得た。化合物4Sは、2-メチルTHF中77Kにて491nmの三重項エネルギーを示した。

## 【0123】

## 実施例2

7-(3-(トリフェニレン-2-イル)フェニル)トリフェニレノ[1,12-*bcd*]チオフェン(または化合物67S)の合成

## 【化138】

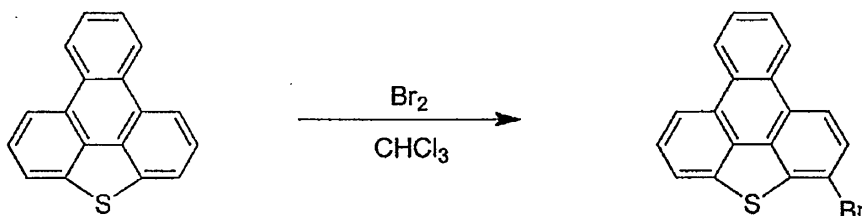


トリフェニレノ[1,12-*bcd*]チオフェンの合成 コンデンサーと2つのゴム隔膜を備えるオープン乾燥三首250mL丸底フラスコに、100mLの乾燥ヘキサンをカニューレを介して加えた。フラスコを、アセトン/乾燥氷浴を用いて-50℃まで冷却した。TMEDA(3.3mL、21.0mmol)を、シリンジを介して加え、続いて、*n*-BuLi(1.6M、13.7mL、21.9mmol)をシリンジを介して加えた。溶液を室温まで温めた。30分間の攪拌の後、トリフェニレン(1.0g、4.38mmol)を加え、 $N_2$ 下還流まで熱した。混合液が暗赤色になり、3時間還流した。 $S_2Cl_2$ (0.9mL、10.95mmol)を冷却した溶液に加えた。激しい反応が起こ

り、続いて固体の沈殿が発生した。ついで水を加え、混合液を $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ にて2回抽出した。有機溶出液を $\text{MgSO}_4$ 上で乾燥させ、濾過し、蒸発させて、残余物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン中0～2.5%  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ）によって精製した。0.5gのトリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェンを回収した。

【0124】

【化139】



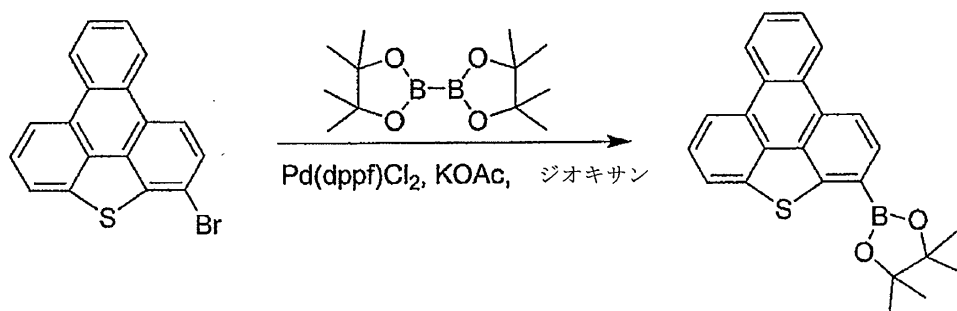
10

7-ブロモトリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェンの合成 トリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェン(1.5g、5.8mmol)を、100mLのクロロホルム中に溶解した。 $\text{Br}_2$ を反応溶液中にゆっくり加えた。反応液を室温にて3日間攪拌した後、混合液をセライトプラグを通して濾過し、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ によって洗浄した。濾液を集めて濃縮し、2.2gの7-ブロモトリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェン

20

【0125】

【化140】



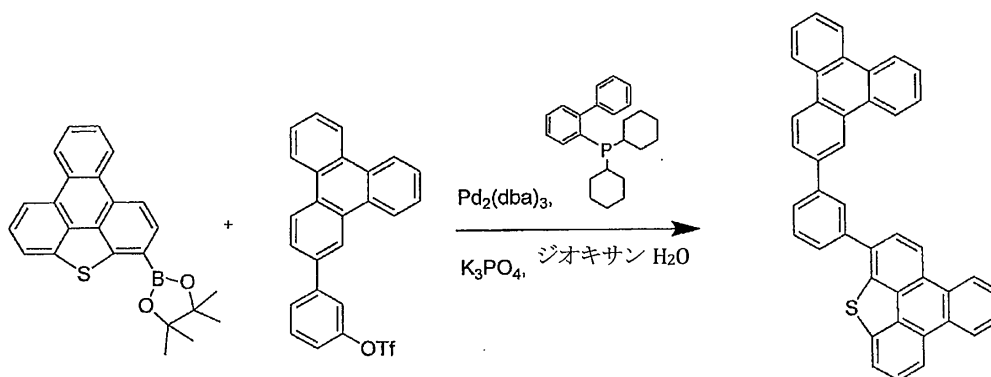
30

4,4,5,5-テトラメチル-2-(トリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェン-3-イル)-1,3,2-ジオキサボロランの合成 7-ブロモトリフェニレノ[1,12-bcd]チオフェン(2.2g、6.5mmol)、 $\text{KOAc}$ (1.6g、20mmol)および300mLのジオキサソランの混合液を、25分間 $\text{N}_2$ にて泡立てた。ついで、 $\text{Pd(dppf)Cl}_2$ (0.16g、0.2mmol)を加え、混合液をさらに25分間、 $\text{N}_2$ で泡立てた。反応液を90℃まで一晩熱した。混合液をついで室温まで冷却し、セライトプラグを通して濾過し、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ によって洗浄した。濾液をあわせて濃縮した。未精製産物を、(ヘキサン中3%  $\text{EtOAc}$ )を溶出液として、シリカゲルシリカカラムクロマトグラフィーによって精製して0.25gの産物を得た。

40

【0126】

## 【化141】



10

化合物67Sの合成 4,4,5,5-テトラメチル-2-(トリフェニル[1,1,2-bcd]チオフェン-7-イル)-1,3,2-ジオキサボロラン(0.24g、0.62mmol)、3-(トリフェニル-2-イル)フェニルトリフルオロメタンスルホン酸塩(0.26g、0.57mmol)、 $K_3PO_4$ (0.36g、1.7mmol)、ジオキサン(30mL)および水(3mL)の混合液を、 $N_2$ によって1時間泡立てた。ついで、 $Pd_2(dba)_3$ (5.2mg、0.0057mmol)および(ビフェニル-2-イル)ジシクロヘキシルホスフィン(8mg、0.023mmol)を加え、混合液をさらに15分間 $N_2$ で泡立てた。室温にて一晩の攪拌の後、さらなる $Pd_2(dba)_3$ (5.2mg、0.0057mmol)と(ビフェニル-2-イル)ジシクロヘキシルホスフィン(8mg、0.023mmol)を加えた。反応液を室温にて3日間攪拌した。沈殿物を濾過して回収し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン中0~40%の $CH_2Cl_2$ )によって精製して、2-メチルTHF中77Kにて、490nmの三重項エネルギーを示した、白色固体として、50mgの産物を得た。

20

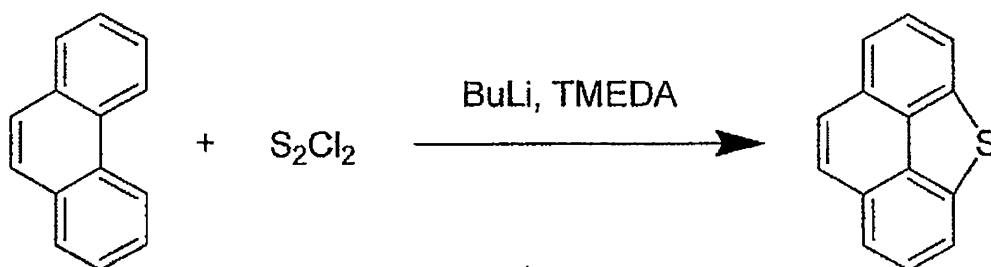
## 【0127】

## 実施例3

フェナンスロ[4,5-bcd]チオフェンの合成

30

## 【化142】



40

本合成は、Heteroatom Chemistry, 5(2), 113-19, 1994に基づいている。コンデンサーと滴下漏斗を備える、オープン乾燥三首1L丸底フラスコに、フェナンスレン(5.7g、32mmol)と220mLの乾燥ヘキサンを加えた。TMEDA(24mL、160mmol)を加え、続いてn-BuLi(1.6M、100mL、160mmol)を、滴下漏斗を介して滴下して加えた。溶液を $N_2$ 下3時間、還流まで熱した。反応混合液を氷浴中で冷却し、 $S_2Cl_2$ (6.4mL、80.0mmol)をゆっくりと加えた。反応混合液を、室温にて一晩攪拌し続けた。水および

50

CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>を加え、層を分離した。水層をCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>で抽出した。有機抽出液をMgSO<sub>4</sub>上で乾燥させ、濾過し、蒸発させた。物質を、シリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン中、0～10%CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>）によって精製し、硫黄が共雑した2.3gのオフホワイト色固体を得た。ヘキサンで溶出する他のカラムクロマトグラフィーによって0.42gの純粋な物質が得られた。フェナンスロ[4,5-bcd]チオフェンは、2-メチルTHF中77Kにて、508nmの三重項エネルギーを示した。

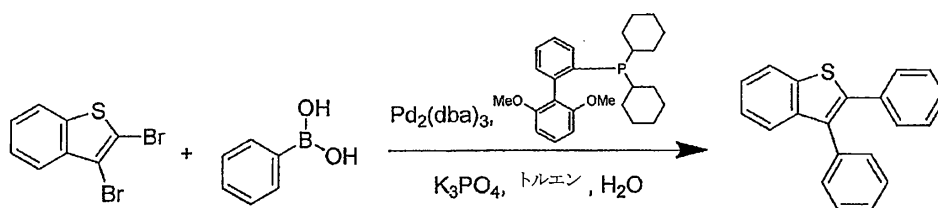
【0128】

実施例4

ベンゾ[b]フェナンスロ[9,10-d]チオフェンの合成

【化143】

10



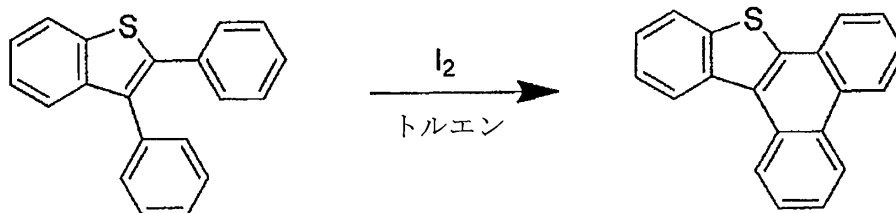
本合成は、Tetrahedron, 37(1), 75-81, 1981に基づいた。500mL三首丸底フラスコに、2,3-ジブロモベンゾ[b]チオフェン(5.0g、17.12mmol)、フェニルボロン酸(5.2g、42.81mmol)、2-ジシクロヘキシルホスフィノ-2',6'-ジメトキシビフェニル(281mg、0.68mmol)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(11.8g、51.36mmol)、150mLのトルエンおよび5mLの水を加えた。N<sub>2</sub>を、フラスコ内に直接20分間泡立てた。Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub>(157mg、0.171mmol)を反応混合液に加え、ついで5時間還流まで熱した。水を、冷却した反応混合液に加え、層を分離した。水層をCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>にて2回抽出し、有機抽出液をMgSO<sub>4</sub>上で乾燥させ、濾過し、蒸発させ、赤色油を得、これを乾燥させて、5.71gの赤色固体を得た。固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン中10～20%CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>）によって精製して、4.81gの産物を白色固体として得た。

20

30

【0129】

【化144】



40

光反応器に、2,3-ジフェニルベンゾ[b]チオフェン(4.81g、16.8mmol)と800mLのトルエンをロードした。溶液を、中間圧水銀ランプを用いて12時間照射した。溶媒を蒸発させ、残余物をシリカゲルクロマトグラフィー（ヘキサン中0～20%EtOAc）によって精製した。産物を回収し、（最初に物質を溶解させるために少量のEtOAcとともに）ヘキサンから再結晶化し、1.61gの産物をオフホワイト固体として得た。ベンゾ[b]フェナンスロ[9,10-d]チオフェンは、2-メチルTHF中77Kにて、488nmの三重項エネルギーを示した。

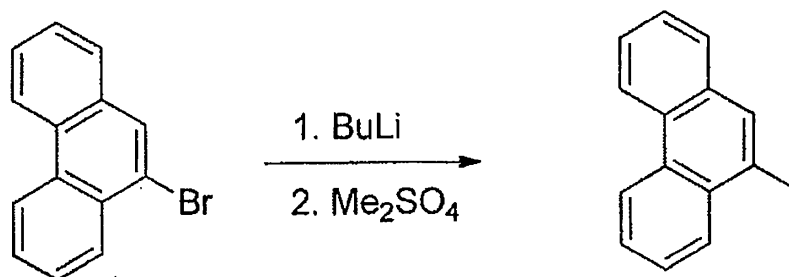
【0130】

50

## 実施例 5

ベンゾ[*b*]トリフェニレン[2,1-*d*]チオフェンの合成

【化145】



10

本合成は、Journal of Heterocyclic Chemistry, 21(6), 1775-9, 1984に基づく。

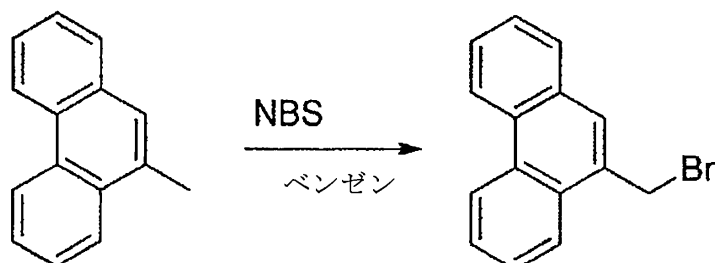
【0131】

9-メチルフェナンスレンの合成 9-プロモフェナンスレン(27g、102mmol)を、400mLの乾燥エーテル中に溶解し、-78℃まで冷却した。170mLのBuLi(ヘキサン中1.6M)を45分間で、本溶液にゆっくりと加えた。反応混合液を室温まで温めた。ついで混合液を、室温にて2時間攪拌し、その後-78℃まで再び冷却し、エーテル中のMe<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(17.6g、133mmol)をゆっくりと加えた。混合液を室温にて10時間攪拌した。混合液を、15% HCl水溶液中に注ぎ、CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>で抽出し、MgSO<sub>4</sub>上で乾燥させた。溶媒を蒸発させて、残余物を得、ヘキサンより再結晶化して、14.2gの産物を、白色固体として得た。

20

【0132】

【化146】



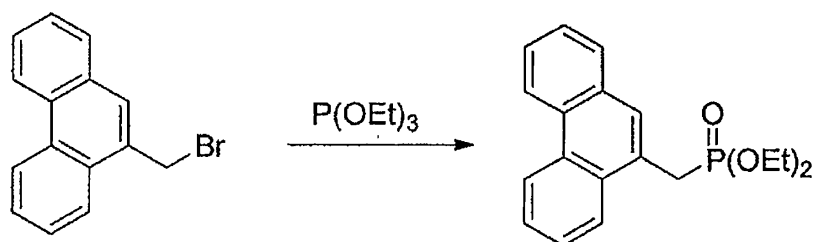
30

9-(プロモメチル)フェナンスレンの合成 210mLのベンゼン中の9-メチルナフタレン(14.2g、74mmol)、ベンゾイルペルオキシド(40mg、0.16mmol)およびNBS(13.3g、74.6mmol)の混合液を5時間還流した。反応混合液を0℃まで冷却し、沈殿したスクシンイミドを濾過によって除去した。濾液を15% NaOHによって洗浄し、MgSO<sub>4</sub>上で乾燥させ、濃縮して18gの産物を得、さらなる精製なしに次のステップのために使用した。

40

【0133】

【化147】

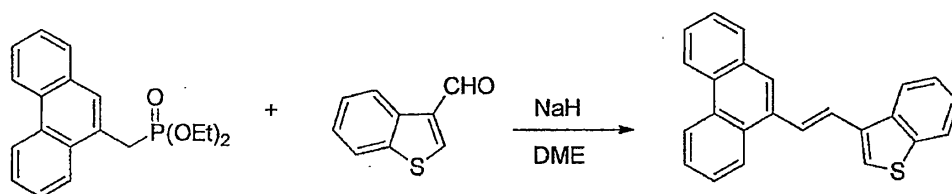


10

ジエチル(フェナンスレン-9-イルメチル)ホスホネートの合成 9-(プロモメチル)フェナンスレン(18g、66.4mmol)とトリエチルホスファイト(10.7g)を混合し、 $N_2$ 下4時間150℃まで熱した。反応混合液を濃縮し、残余物をシリカゲルクロマトグラフィーによって精製して、12gの産物を得た。

【0134】

【化148】



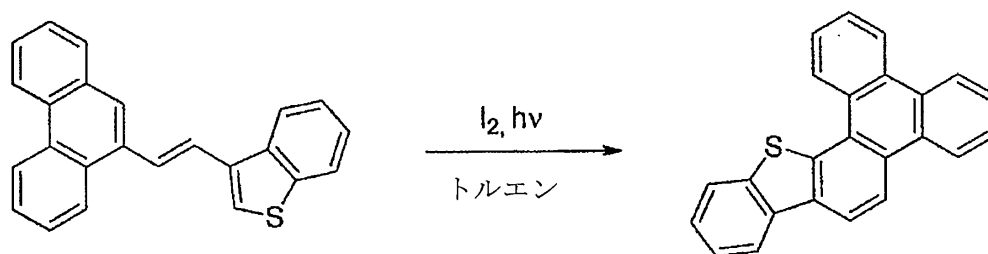
20

3-(2-(フェナンスレン-9-イル)ビニル)ベンゾ[b]チオフェンの合成 ジエチル(フェナンスレン-9-イルメチル)ホスホネート(11g、33.5mmol)と3-カルボアルデヒドベンゾ[b]チオフェン(5.5g、33.5mmol)を250mLの1,2-ジメトキシエタン中に溶解した。混合液を0℃まで冷却し、NaH(6g、150mmol)を分割して加えた。反応混合液を室温まで温め、2.5時間還流まで熱した。反応混合液を濃縮し、残余物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン中30% $CH_2Cl_2$ )によって精製して、6gの産物を得た。

30

【0135】

【化149】



40

ベンゾ[b]トリフェレノ[2,1-d]チオフェンの合成 3-(2-フェナンスレン-9-イル)ビニル)ベンゾ[b]チオフェン(0.5g、1.5mmol)、 $I_2$ (38mg、0.15mmol)および250mLのトルエンを、光反応器中にチャージした。反応混合液を、3.5時間、中間圧水銀ランプで照射した。反応混合液を濃縮して、残余物を得、シリカゲルクロマトグラフィー(ヘキサン中10% $CH_2Cl_2$ )によって精製し、0.3gの産物を得た。ベンゾ[b]トリフェレノ[2,1-d]チオフェンは

50

、2-メチルTHF中77Kにて、463nmの三重項エネルギーを示した。

【0136】

デバイス実施例

すべてのデバイス実施例を、高吸引( $< 10^{-7}$  Torr)温度蒸発によって加工した。陽極電極は、1200Åの酸化インジウムスズ(ITO)である。陰極は、10ÅのLiFとそれに続く1,000ÅのAlからなる。すべてのデバイスを、加工の直後、窒素グローブボックス( $< 1$  ppmの $H_2O$ と $O_2$ )中エポキシ樹脂で密封したガラス蓋でカプセル封入し、湿気吸収物をパッケージ内に組み込んだ。

【0137】

表1中のデバイス実施例1~4の有機スタックは、連続して、ITO表面、空孔注入層(HIL)として100Åの化合物A、空孔輸送層(HTL)としての300Åの4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(-NPD)、発光層(EML)としての、300Åの10%または15wt%の化合物Aでドーブした化合物4S、ETL2としての100Åまたは50Åの化合物69Sまたは化合物B、およびETL1としての400Åまたは450ÅのAlq<sub>3</sub>(トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム)からなる。

【0138】

比較デバイス実施例1を、CBPをホストとして使用したことを除いて、デバイス実施例3と同様に加工した。

【0139】

デバイス実施例および比較デバイス実施例に対するデバイスデータを表2に示す。Ex.は実施例の略語である。Comp.は比較の略語である。Compd.は化合物の略語である。

【表21】

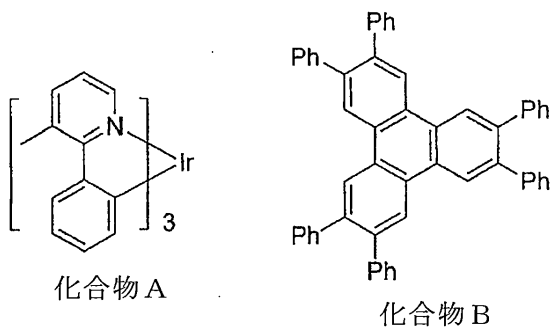
表2 デバイス実施例および比較デバイス実施例データ

デバイス Ex.	Compd. A %	ETL2 (Å)	ETL1 (Å)	1000 cd/m <sup>2</sup>						40 mA/cm <sup>2</sup>	
				x	x	V (V)	LE (cd/A)	EQE (%)	PE (lm/W)	L <sub>0</sub> (cd/m <sup>2</sup> )	LT <sub>80</sub> (h)
1	10	69S (100)	Alq <sub>3</sub> (400)	0.371	0.595	7.2	31	8.6	13.5	8,878	80
2	15	69S (100)	Alq <sub>3</sub> (400)	0.369	0.598	6.9	34.6	9.6	15.7	9,816	141
3	10	B (50)	Alq <sub>3</sub> (450)	0.369	0.598	6.5	35.5	9.8	17.1	9,497	72
4	15	B (50)	Alq <sub>3</sub> (450)	0.367	0.602	6.1	46.8	12.9	24.1	11,974	95
Comp. Ex. 1	10	B (50)	Alq <sub>3</sub> (450)	0.345	0.615	5.8	61	16.7	33.0	16,118	82

【0140】

本明細書において、以下の化合物は以下の構造を持つ。

## 【化150】



10

## 【0141】

デバイス実施例は、ホストとして化合物69Sを使用する。外部量子効率 $\eta_{\text{ext}}$ は8.8~12.9%であり、これは、CBPをホストとして使用する比較デバイス実施例の効率より低い。理由は、同様の三重項エネルギー（化合物69S  $T_1 = 491 \text{ nm}$ 、化合物A  $T_1 = 525 \text{ nm}$ ）のために、化合物69Sによる化合物Aのリン光が、ある程度蛍光クエンチされるためでありうる。しかしながら、デバイス実施例の運用寿命は、比較デバイス実施例のものと比較して匹敵する。デバイス実施例2は、141時間の $LT_{80}$ （初期輝度 $L_0$ から80%まで落ちるために必要な時間）を持ち、一方で比較デバイス実施例1は、82時間の $LT_{80}$ を持つ。この結果は、融合環を持つトリフェニレン-ベンゾ-ジベンゾ-部位化合物の安定性を示唆している。ベンゾ融合環を持つトリフェニレン-ベンゾ-ジベンゾ-部位化合物の三重項エネルギーが490nm未満であり得るため、これらは黄色、オレンジ色、赤色またはIRリン光発光体に対するホスト物質として特に好適であり得る。

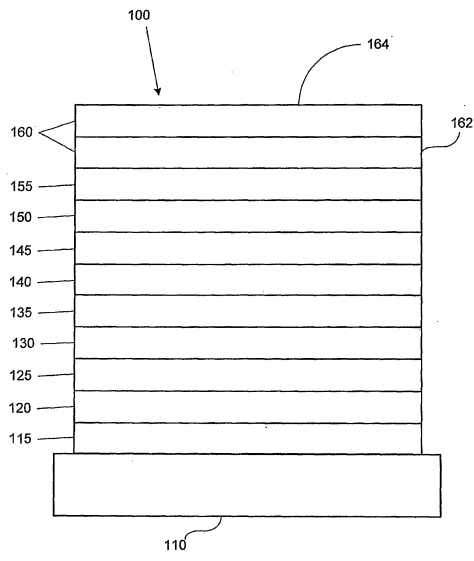
20

## 【0142】

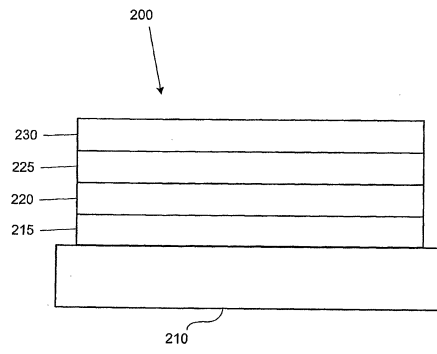
本明細書で記述した種々の実施形態が、例示の目的のためだけであり、本発明の範囲を制限する意図がないことが理解される。たとえば、本明細書で記述した多くの物質および構造が、本発明の目的を逸脱することなしに、他の物質および構造で置換されてよい。請求されたような本発明はしたがって、当業者に明らかなように、本明細書で記述された特定の実施例および好ましい実施形態からの変化を含んでよい。なぜ本発明が働くのかについての種々の原理が、制限されることを意図していないことが理解される。

30

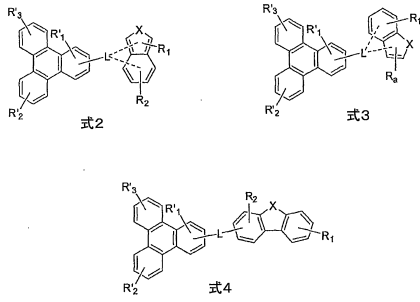
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェームズ・フィオルデリーゾ  
アメリカ合衆国・ペンシルヴェニア・19067・ヤードリー・リヴィア・ロード・1575
- (72)発明者 ヨンガン・ウー  
アメリカ合衆国・ニュージャージー・08648・ローレンスヴィル・メープル・リーフ・ドライブ・10524
- (72)発明者 レイモンド・クウォン  
アメリカ合衆国・ニュージャージー・08536・ブレインズボロ・ブル・コート・1

審査官 神谷 昌克

- (56)参考文献 特開2004-018665(JP,A)  
国際公開第2009/021126(WO,A1)  
国際公開第2010/036765(WO,A1)  
特開2011-225500(JP,A)  
国際公開第2009/021107(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K

H01L

CAplus/REGISTRY(STN)

专利名称(译)	具有取代基的三亚苯基-苯并咪喃/苯并噻吩/苯并硒基化合物形成稠环		
公开(公告)号	<a href="#">JP6680830B2</a>	公开(公告)日	2020-04-15
申请号	JP2018097798	申请日	2018-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	环球展览公司		
申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
[标]发明人	ビンマー ジェームズフィオルデリーゾ ヨンガンウー レイモンドクウォン		
发明人	ビン・マー ジェームズ・フィオルデリーゾ ヨンガン・ウー レイモンド・クウォン		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07D333/50 C07D345/00 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1092 C09K2211/1096 H01L51/0054 H01L51/0071 H01L51/0074 H01L51/50 H01L51/5012 C09K2211/1088 H01L51/0072 H05B33/20 H05B33/22		
FI分类号	C09K11/06.690 H05B33/14.B H05B33/22.B C07D333/50 C09K11/06.660		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD74 3K107/DD78		
代理人(译)	村山彦		
审查员(译)	神谷正胜		
优先权	13/004523 2011-01-11 US 61/343402 2010-04-28 US		
其他公开文献	JP2018135390A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供了包含三亚苯基部分和苯并-或二苯并-部分的化合物。特别地，苯并或二苯并部分具有稠合的取代基。这些化合物可用于有机发光器件中，特别是与黄色，橙色和红色发光体结合使用，以提供具有改善的性能的器件。

(45) 発行日 令和2年4月15日 (2020. 4. 15)

(24) 登録日 令和2年3月24日 (2020. 3. 24)

(5) Int. Cl.			F I		
<b>C O 9 K</b>	<b>1 1 / 0 6</b>	<b>( 2 0 0 6 . 0 1 )</b>	C O 9 K	1 1 / 0 6	6 9 0
<b>H O 1 L</b>	<b>5 1 / 5 0</b>	<b>( 2 0 0 6 . 0 1 )</b>	H O 5 B	3 3 / 1 4	B
			H O 5 B	3 3 / 2 2	B

請求項の数 5 外国語出願 (全 95 頁)

(21) 出願番号	特願2018-97798 (P2018-97798)	(73) 特許権者	503055897
(22) 出願日	平成30年5月22日 (2018. 5. 22)		ユニバーサル ディスプレイ コーポレイ ション
(62) 分割の表示	特願2016-81098 (P2016-81098) の分割		アメリカ合衆国、ニュージャージー、ユ ーイング、 フィリップス プールバード 3 7 5
原出願日	平成23年4月27日 (2011. 4. 27)	(74) 代理人	100108453
(65) 公開番号	特開2018-135390 (P2018-135390A)		弁理士 村山 清彦
(43) 公開日	平成30年8月30日 (2018. 8. 30)		100110364
審査請求日	平成30年6月14日 (2018. 6. 14)	(74) 代理人	弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	13/004, 523		100110364
(32) 優先日	平成23年1月11日 (2011. 1. 11)	(72) 発明者	ビン・マー
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・ニュージャージー・O 8 5 3 6 ・ブレインズボロ・マーシャル・コ ート・I O
(31) 優先権主張番号	61/343, 402		
(32) 優先日	平成22年4月28日 (2010. 4. 28)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 融合環を形成するために関与する置換基を持つ、トリフェニレン-ベンゾフラン/ベンゾチオ  
フェン/ベンゾセレンフェン化合物