(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5290581号
(P5290581)

(45)発行日　平成25年9月18日(2013.9.18)　(24)登録日　平成25年6月14日(2013.6.14)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	B
H05B 33/26	(2006.01)	H05B	33/22	D
C09K 11/06	(2006.01)	H05B	33/22	B
C07D 307/91	(2006.01)	H05B	33/26	Z
C07D 333/76	(2006.01)	C09K	11/06	690

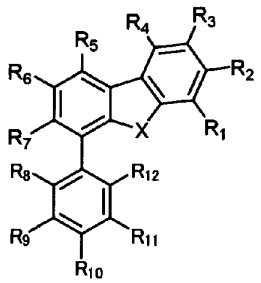
請求項の数 13　(全 63 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2007-550166 (P2007-550166)
(86)(22)出願日　平成18年12月11日 (2006.12.11)
(86)国際出願番号　PCT/JP2006/324682
(87)国際公開番号　WO2007/069569
(87)国際公開日　平成19年6月21日 (2007.6.21)
審査請求日　平成21年11月17日 (2009.11.17)
(31)優先権主張番号　特願2005-362481 (P2005-362481)
(32)優先日　平成17年12月15日 (2005.12.15)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000183646
出光興産株式会社
東京都千代田区丸の内３丁目１番１号
(74)代理人　100078732
弁理士　大谷　保
(74)代理人　100081765
弁理士　東平　正道
(72)発明者　中野　裕基
千葉県袖ケ浦市上泉１２８０番地
(72)発明者　松浦　正英
千葉県袖ケ浦市上泉１２８０番地
(72)発明者　池田　秀嗣
千葉県袖ケ浦市上泉１２８０番地
(72)発明者　岩隈　俊裕
千葉県袖ケ浦市上泉１２８０番地
最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
下記一般式（３）で表される化合物（但し、下記式（Ｘ－１）～（Ｘ－１６）で表される化合物を除く。）からなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。
【化１】



（３）

［式中、R_1～R_{12}はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素数３～６０のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルコキシ基、置換基を有しても良いフェニル基、置換基を有しても良い１－ナフチル基、置換基を有しても良い２－ナフチル基、置換基を有しても良い１－フェナントリル基、置換基を有しても良い２－フェナントリル基、置換基を有しても良い３－フェナントリル基、置

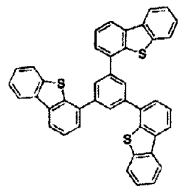
換基を有しても良い４－フェナントリル基、置換基を有しても良い９－フェナントリル基、置換基を有しても良い１－ナフタセニル基、置換基を有しても良い２－ナフタセニル基、置換基を有しても良い９－ナフタセニル基、置換基を有しても良い１－ピレニル基、置換基を有しても良い２－ピレニル基、置換基を有しても良い４－ピレニル基、置換基を有しても良い２－ビフェニルイル基、置換基を有しても良い３－ビフェニルイル基、置換基を有しても良い４－ビフェニルイル基、置換基を有しても良いｐ－ターフェニル－４－イル基、置換基を有しても良いｐ－ターフェニル－３－イル基、置換基を有しても良いｐ－ターフェニル－２－イル基、置換基を有しても良いｍ－ターフェニル－４－イル基、置換基を有しても良いｍ－ターフェニル－３－イル基、置換基を有しても良いｍ－ターフェニル－２－イル基、置換基を有しても良いｏ－トリル基、置換基を有しても良いｍ－トリル基、置換基を有しても良いｐ－トリル基、置換基を有しても良いｐ－ｔ－ブチルフェニル基、置換基を有しても良いｐ－（２－フェニルプロピル）フェニル基、置換基を有しても良い３－メチル－２－ナフチル基、置換基を有しても良い４－メチル－１－ナフチル基、置換基を有しても良い４’－メチルビフェニルイル基、置換基を有しても良い４”－ｔ－ブチル－ｐ－ターフェニル－４－イル基、置換基を有しても良いｏ－クメニル基、置換基を有しても良いｍ－クメニル基、置換基を有しても良いｐ－クメニル基、置換基を有しても良い２，３－キシリル基、置換基を有しても良い３，４－キシリル基、置換基を有しても良い２，５－キシリル基、置換基を有しても良いメシチル基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリールオキシ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキル基、置換基を有しても良い１～４０のアルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数３～２０のアルキルシリル基、置換基を有しても良い炭素数８～４０のアリールシリル基、置換基を有しても良い炭素数７～４０のケトアリール基又はシアノ基である。

ただしR_8～R_{12}のうち少なくとも１つは水素原子であり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。

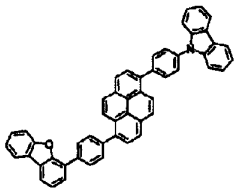
R_1～R_4、R_5～R_7で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Ｘは硫黄原子、酸素原子、又はＳｉＲａＲｂで表される置換珪素原子を表し，Ｒａ及びＲｂはそれぞれ独立に炭素数１～４０のアルキル基を表す。］

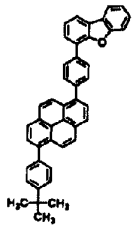
【化２】



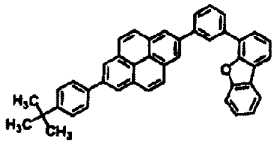
(X-1)



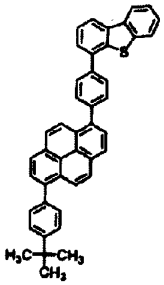
(X-2)



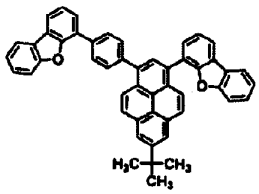
(X-3)



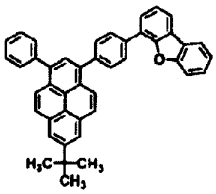
(X-4)



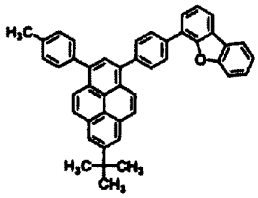
(X-5)



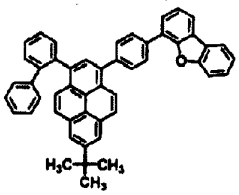
(X-6)



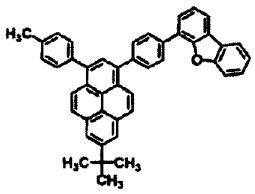
(X-7)



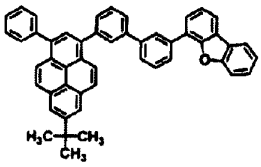
(X-8)



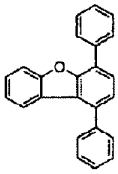
(X-9)



(X-10)

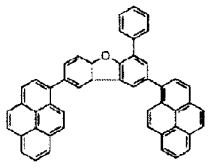


(X-11)

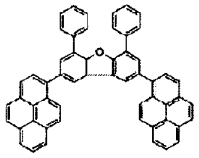


(X-12)

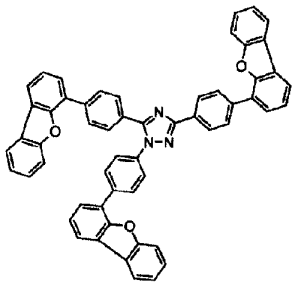
【化３】



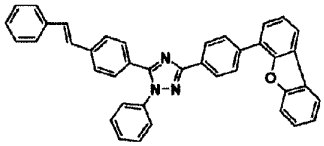
(X-13)



(X-14)



(X-15)



(X-16)

【請求項２】

陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機エレクトロルミネッセンス素子において，該有機薄膜層の少なくとも一層が請求項１に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含有する有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項３】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し，該ホスト材料が前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料からなる請求項２記載の有機エレクトロルミネッセンス素子

【請求項４】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し，りん光性の発光材料の発光波長が５００ｎｍ以下の発光ピークを有する請求項２又は３に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項５】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し，りん光性の発光材料がＩｒ，Ｏｓ又はＰｔ金属を含有する化合物である請求項２～４のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項６】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し，りん光性の発光材料が金属－カルベン炭素結合を有する発光材料である請求項２～４のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項７】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルイミダゾール骨格を有する発光材料である請求項２～４のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項８】

前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し、りん光性の発光材料がフェニルピラゾール骨格を有する発光材料である請求項２～４のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項９】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が，有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層に含まれるホスト材料である請求項２記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項１０】
前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が，有機エレクトロルミネッセンス素子の正孔輸送層に含まれる材料である請求項２記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
【請求項１１】
前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料が，有機エレクトロルミネッセンス素子の電子輸送層または正孔障壁層に含まれる材料である請求項２記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
【請求項１２】
陰極と有機薄膜層との界面領域に還元性ドーパントが添加されてなる請求項２～１１のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
【請求項１３】
前記発光層と陰極との間に電子注入層を有し，該電子注入層が含窒素環誘導体を主成分として含有する請求項２～１２のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、特に、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機エレクトロルミネッセンス素子用材料及び有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
有機エレクトロルミネッセンス素子（以下エレクトロルミネッセンスをＥＬと略記することがある）は、電界を印加することより、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーにより蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。イーストマン・コダック社のＣ．Ｗ．Ｔａｎｇらによる積層型素子による低電圧駆動有機ＥＬ素子の報告（C.W. Tang, S.A. Vanslyke, アプライドフィジックスレターズ(Applied Physics Letters),５１巻、９１３頁、１９８７年等）がなされて以来、有機材料を構成材料とする有機ＥＬ素子に関する研究が盛んに行われている。Ｔａｎｇらは、トリス（８－キノリノラト）アルミニウムを発光層に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いている。積層構造の利点としては、発光層への正孔の注入効率を高めること、陰極より注入された電子をブロックして再結合により生成する励起子の生成効率を高めること、発光層内で生成した励起子を閉じ込めること等が挙げられる。この例のように有機ＥＬ素子の素子構造としては、正孔輸送（注入）層、電子輸送発光層の２層型、又は正孔輸送（注入）層、発光層、電子輸送（注入）層の３層型等がよく知られている。こうした積層型構造素子では注入された正孔と電子の再結合効率を高めるため、素子構造や形成方法の工夫がなされている。
【０００３】
有機ＥＬ素子の発光材料としてはトリス（８－キノリノラト）アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材料が知られており、それらからは青色から赤色までの可視領域の発光が得られることが報告されており、カラー表示素子の実現が期待されている（例えば、特許文献１、特許文献２、特許文献３等参照）。
また、近年、有機ＥＬ素子の発光層に蛍光材料の他に、りん光材料を利用することも提案されている（例えば、非特許文献１、非特許文献２参照）。このように有機ＥＬ素子の発光層において有機りん光材料の励起状態の一重項状態と三重項状態とを利用し、高い発光効率が達成されている。有機ＥＬ素子内で電子と正孔が再結合する際にはスピン多重度の違いから一重項励起子と三重項励起子とが１：３の割合で生成すると考えられているので、りん光性の発光材料を用いれば蛍光のみを使った素子に比べて３～４倍の発光効率の達成が考えられる。

【０００４】
このような有機ＥＬ素子においては、３重項の励起状態又は３重項の励起子が消光しないように順次、陽極、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層（正孔阻止層）、電子輸送層、陰極のように層を積層する構成が用いられ、有機発光層にホスト化合物とりん光発光性の化合物が用いられてきた（例えば、特許文献４、特許文献５参照）。これらの特許文献ではホスト化合物として４，４－Ｎ，Ｎ－ジカルバゾールビフェニルが用いられているが、この化合物はガラス転移温度が１１０℃以下であり、さらにカルバゾール分子骨格の中心線上にある窒素原子にビフェニル骨格が結合しているため、対称性が良すぎるために結晶化しやすく、また、素子の耐熱試験を行なった場合、短絡や、画素欠陥が生じるという問題があった。

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

【０００５】
また蛍光性ベンゾフラン化合物及びジベンゾフラン化合物を有する素子が開示されている（特許文献６）。しかし，ベンゾフランの７位及びジベンゾフランの４位または６位に置換基を有する化合物の具体的記載が無く，その特異的な性能発現についての記載もない。

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

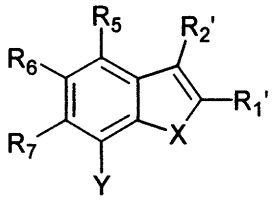
【０００６】
さらにアントラセン骨格が必須であるベンゾチオフェン骨格を有する化合物が記載されている（特許文献８）。しかしりん光素子への適用は３重項エネルギーギャップの狭いアントラセン骨格を含んでいるので適用が難しいと考えられる。同じくアントラセン骨格が必須であるフラン系化合物が明示されている（特許文献９）しかし，ベンゾフランの７位及びジベンゾフランの４位または６位に置換基を有する化合物の記載が無く，その優位性も見出されていない。またピレン骨格に結合したベンゾフラン化合物も示されている（特許文献１０）が　ピレン骨格も３重項エネルギーギャップが狭いので，りん光型有機ＥＬ素子への適用は困難と思われる上，その実施例も記載されていない。

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

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

【０００７】
【特許文献１】特開平８－２３９６５５号公報
【特許文献２】特開平７－１３８５６１号公報
【特許文献３】特開平３－２００２８９号公報
【特許文献４】米国特許第６，０９７，１４７号明細書
【特許文献５】国際公開ＷＯ０１／４１５１２号公報
【特許文献６】特開平５－１０９４８５号公報
【特許文献７】特開２００４－２１４０５０号公報
【特許文献８】特開２００４－００２３５１号公報

【特許文献９】特開２００５－０４７８６８号公報
【特許文献１０】国際公開ＷＯ０４／０９６９４５号公報
【特許文献１１】国際公開ＷＯ０５／０５４２１２号公報
【特許文献１２】特開平７－５３９５０号公報
【特許文献１３】特開２００１－４３９７９号公報
【非特許文献１】D.F.O'Brien and M.A.Baldo et al "Improved energy transfering electrophosphorescent devices" Applied Physics letters Vol. 74 No.3, pp442-444, January 18, 1999
【非特許文献２】M.A.Baldo et al "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence" Applied Physics letters Vol. 75 No. 1, pp4-6, July 5, 1999
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、発光効率が高く、画素欠陥が無く、耐熱性に優れ、長寿命である有機ＥＬ素子用材料及びそれを用いた有機ＥＬ素子を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、下記一般式（１）で記載される化合物を有機ＥＬ素子材料に用いることにより、高効率、高耐熱かつ長寿命である有機ＥＬ素子が得られることを見出し、本発明を解決するに至った。
【００１０】
すなわち、本発明は、下記一般式（１）～（１４）のいずれかで表される化合物からなる有機ＥＬ素子用材料を提供するものである。
【００１１】
【化１】



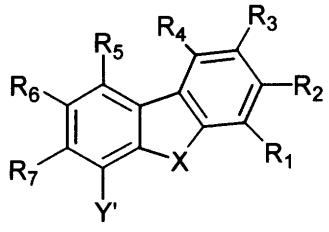
（１）

［式中、R_1'、R_2'及びR_5～R_7はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数３～６０のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルコキシ基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリール基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリールオキシ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキル基、置換基を有しても良い炭素数２～４０のアルケニル基、置換基を有しても良い１～４０のアルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数３～２０のアルキルシリル基、置換基を有しても良い炭素数８～４０のアリールシリル基、置換基を有しても良い炭素数７～４０のケトアリール基、置換基を有しても良い炭素数１～４０のハロゲン化アルキル基又はシアノ基である。
R_1'とR_2'、R_5とR_6、R_6とR_7はそれぞれ互いに結合して飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。
Ｘは硫黄原子、酸素原子、又はＳｉＲａＲｂで表される置換珪素原子を表し，Ｒａ及びＲｂはそれぞれ独立に炭素数１～４０のアルキル基を表す。
Ｙは置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数

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

【００１２】

【化２】



（２）

［式中、R_1～R_7はそれぞれ独立に、前記一般式（１）のR_1'、R_2'及びR_5～R_7と同じである。ただしR_1はアントラセン骨格でなく、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。

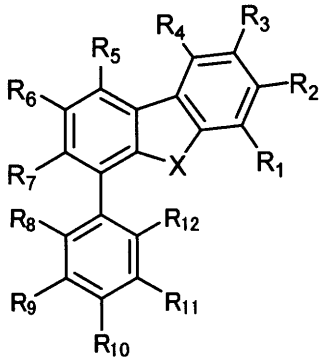
R_1～R_4、R_5～R_7で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。

Ｘは前記一般式（１）におけるものと同じである。

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

【００１３】

【化３】

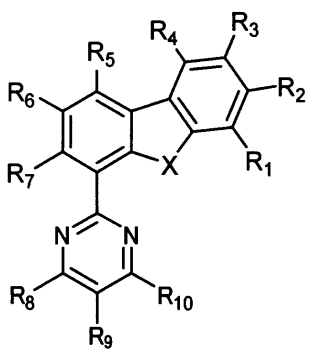


（３）

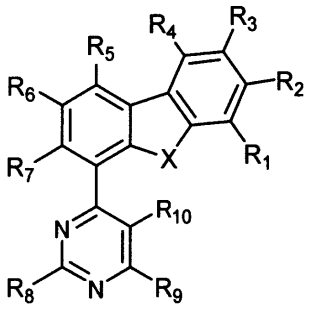
［式中、R_1～R_{12}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。ただしR_8～R_{12}のうち少なくとも１つは水素原子であり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。

R_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{12}で隣接するもの同士またはR_7とR_8で飽和または不飽

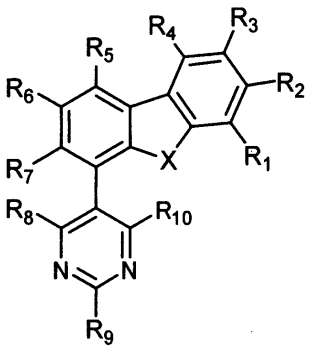
和の環状構造を形成していても良い。
Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］
【００１４】
【化４】



（４）

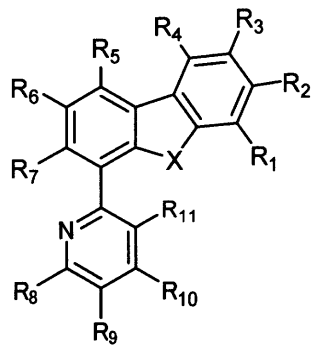


（５）

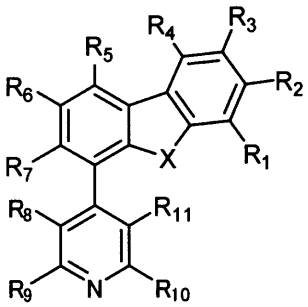


（６）

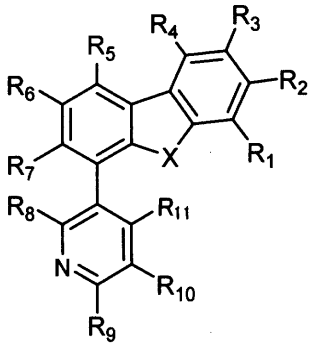
［式中、R_1～R_{10}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じであり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。
一般式（４）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{10}、一般式（５）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_9～R_{10}、又は一般式（６）でR_1～R_4、R_5～R_7で隣接するもの同士、又はR_7～R_8で飽和又は不飽和の環状構造を形成していても良い。
Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］
【００１５】
【化５】



（７）



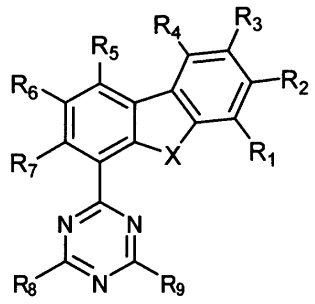
（８）



（９）

［式中、R_1～R_{11}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。
一般式（７）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{11}，一般式（８）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_9、R_{10}～R_{11}で隣接するもの同士，又はR_7とR_8、一般式（９）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_9～R_{11}で隣接するもの同士，又はR_7とR_8で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。
Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］
【００１６】

【化６】



（１０）

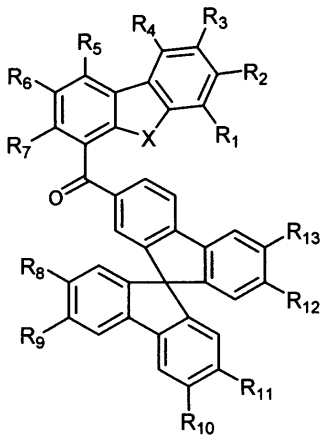
［式中，R_1～R_9はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。

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

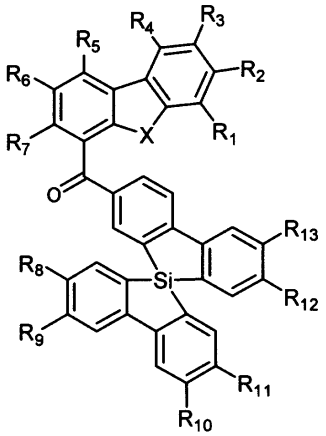
Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］

【００１７】

【化７】



（１１）



（１２）

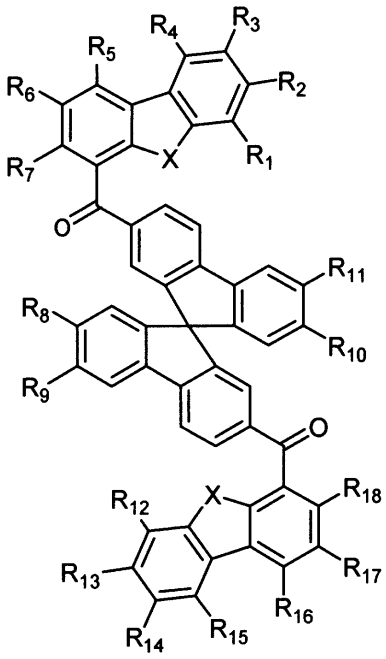
［式中，R_1～R_{13}は、それぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。

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

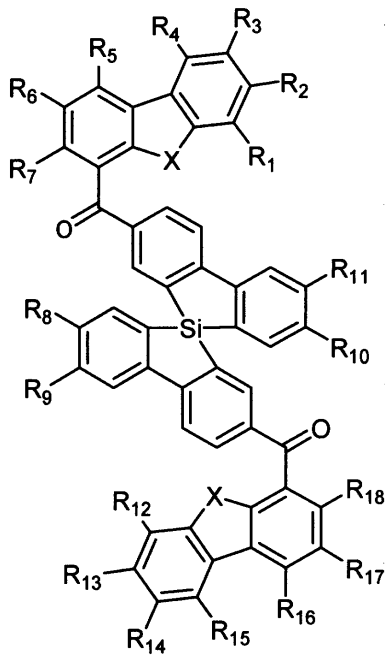
Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］

【００１８】

【化８】



（１３）



（１４）

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

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

Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。］

【００１９】

また、本発明は、陰極と陽極間に少なくとも発光層を有する一層又は複数層からなる有機薄膜層が挟持されている有機ＥＬ素子において，該有機薄膜層の少なくとも一層が，前記有機ＥＬ素子用材料を含有する有機ＥＬ素子を提供するものである。

【発明の効果】

【００２０】

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

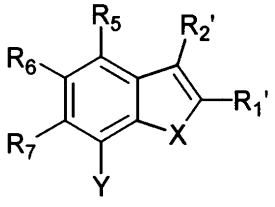
このため、本発明の有機ＥＬ素子は、各種電子機器の光源等として極めて有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

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

【化９】



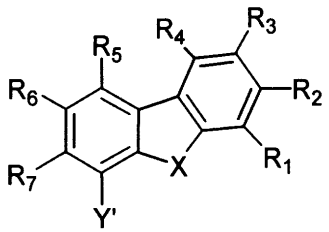
（１）

一般式（１）において、R_1'、R_2'及びR_5～R_7は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルキル基、置換基を有しても良い炭

素数３～６０のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルコキシ基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリール基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリールオキシ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキル基、置換基を有しても良い炭素数２～４０のアルケニル基、置換基を有しても良い１～４０のアルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数３～２０のアルキルシリル基、置換基を有しても良い炭素数８～４０のアリールシリル基、置換基を有しても良い炭素数７～４０のケトアリール基、置換基を有しても良い炭素数１～４０のハロゲン化アルキル基又はシアノ基である。R_1'とR_2'、R_5とR_6、R_6とR_7はそれぞれ互いに結合して飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは硫黄原子、酸素原子、又はＳｉＲａＲｂで表される置換珪素原子を表し，Ｒａ及びＲｂはそれぞれ独立に炭素数１～４０のアルキル基を表す。Ｙは置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルキル基、置換基を有しても良い炭素数３～６０のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基、置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルコキシ基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリール基、置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリールオキシ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキル基、置換基を有しても良い炭素数２～４０のアルケニル基、置換基を有しても良い１～４０のアルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキルアミノ基、置換基を有しても良い炭素数３～２０のアルキルシリル基、置換基を有しても良い炭素数８～４０のアリールシリル基、又は置換基を有しても良い炭素数１～４０のハロゲン化アルキル基である。

【００２２】

【化１０】

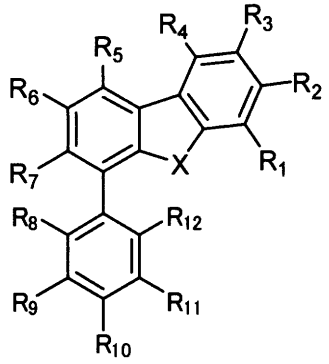


（２）

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

【００２３】

【化１１】

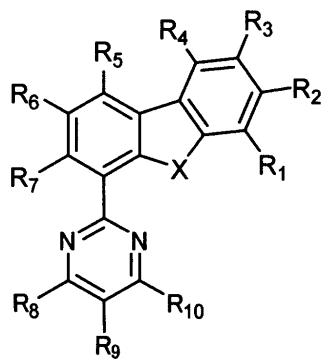


（３）

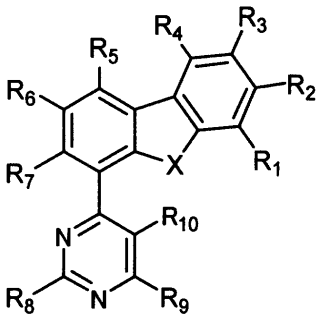
一般式（３）において、R_1～R_{12}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。ただしR_8～R_{12}のうち少なくとも１つは水素原子であり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。R_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{12}で隣接するもの同士またはR_7とR_8で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２４】

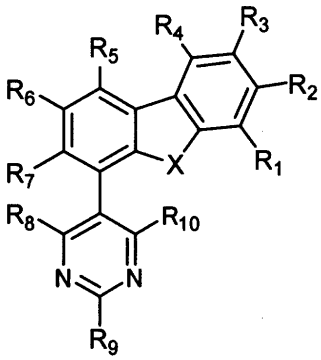
【化１２】



（４）



（５）

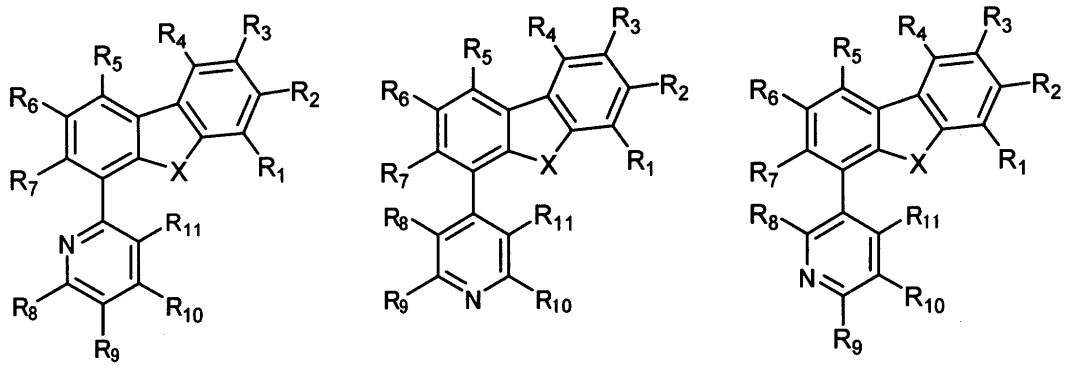


（６）

一般式（４）～（６）において、R_1～R_{10}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じであり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。一般式（４）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{10}、一般式（５）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_9～R_{10}、又は一般式（６）でR_1～R_4、R_5～R_7で隣接するもの同士、又はR_7～R_8で飽和又は不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２５】

【化１３】

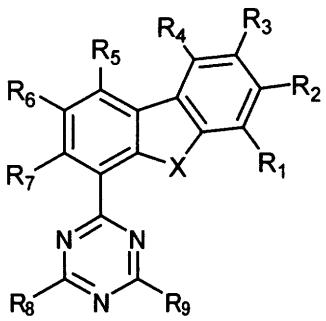


（７） （８） （９）

一般式（７）～（９）において、R_1～R_{11}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じであり、R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。一般式（７）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_{11}，一般式（８）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_9、R_{10}～R_{11}で隣接するもの同士，又はR_7とR_8、一般式（９）でR_1～R_4、R_5～R_7、R_9～R_{11}で隣接するもの同士，又はR_7とR_8で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２６】

【化１４】

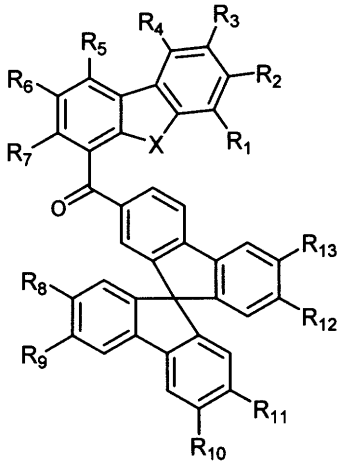


（１０）

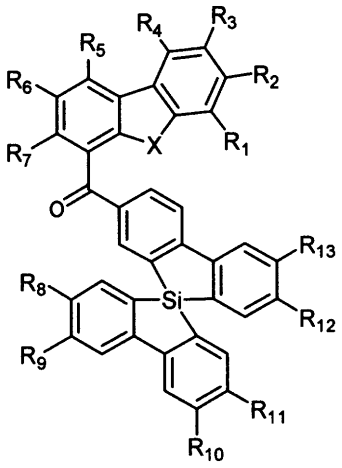
一般式（１０）において、R_1～R_9はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。R_1～R_4又はR_5～R_7で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２７】

【化１５】



（１１）

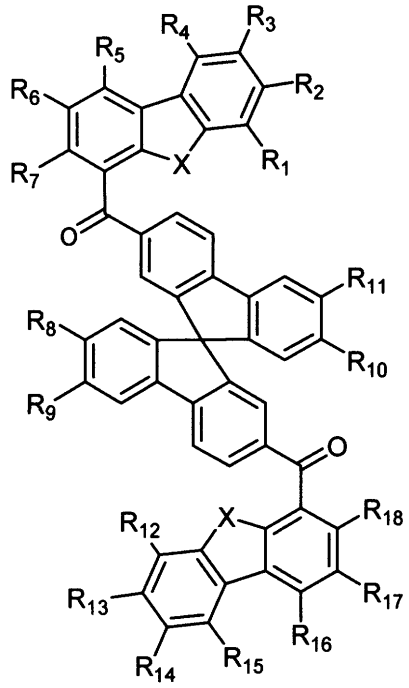


（１２）

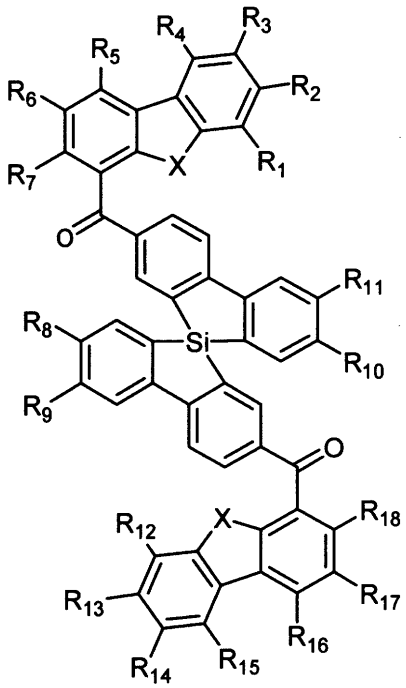
一般式（１１）及び（１２）において、R_1～R_{13}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。R_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_9、R_{10}～R_{11}又はR_{12}～R_{13}で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２８】

【化１６】



（１３）



（１４）

一般式（１３）及び（１４）において、R_1～R_{18}はそれぞれ独立に前記一般式（２）のR_1～R_7と同じである。R_1～R_7のいずれかがアミノ基である場合は、R_1～R_7のうち一つのみがアミノ基である。R_1～R_4、R_5～R_7、R_8～R_9、R_{10}～R_{11}、R_{12}～R_{15}又はR_{16}～R_{18}で隣接するもの同士で飽和または不飽和の環状構造を形成していても良い。Ｘは前記一般式（２）におけるものと同じである。

【００２９】

R_1'、R_2'及びR_1～R_{18}のハロゲン原子としては、例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨ

ウ素等が挙げられる。

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}、Y及びY'の置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ｎ－ブチル基、ｓ－ブチル基、イソブチル基、ｔ－ブチル基、ｎ－ペンチル基、ｎ－ヘキシル基、ｎ－ヘプチル基、ｎ－オクチル基、ｎ－ノニル基、ｎ－デシル基、ｎ－ウンデシル基、ｎ－ドデシル基、ｎ－トリデシル基、ｎ－テトラデシル基、ｎ－ペンタデシル基、ｎ－ヘキサデシル基、ｎ－ヘプタデシル基、ｎ－オクタデシル基、ネオペンチル基、１－メチルペンチル基、２－メチルペンチル基、１－ペンチルヘキシル基、１－ブチルペンチル基、１－ヘプチルオクチル基、３－メチルペンチル基、ヒドロキシメチル基、１－ヒドロキシエチル基、２－ヒドロキシエチル基、２－ヒドロキシイソブチル基、１，２－ジヒドロキシエチル基、１，３－ジヒドロキシイソプロピル基、２，３－ジヒドロキシ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、１－クロロエチル基、２－クロロエチル基、２－クロロイソブチル基、１，２－ジクロロエチル基、１，３－ジクロロイソプロピル基、２，３－ジクロロ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリクロロプロピル基、ブロモメチル基、１－ブロモエチル基、２－ブロモエチル基、２－ブロモイソブチル基、１，２－ジブロモエチル基、１，３－ジブロモイソプロピル基、２，３－ジブロモ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリブロモプロピル基、ヨードメチル基、１－ヨードエチル基、２－ヨードエチル基、２－ヨードイソブチル基、１，２－ジヨードエチル基、１，３－ジヨードイソプロピル基、２，３－ジヨード－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリヨードプロピル基、アミノメチル基、１－アミノエチル基、２－アミノエチル基、２－アミノイソブチル基、１，２－ジアミノエチル基、１，３－ジアミノイソプロピル基、２，３－ジアミノ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリアミノプロピル基、シアノメチル基、１－シアノエチル基、２－シアノエチル基、２－シアノイソブチル基、１，２－ジシアノエチル基、１，３－ジシアノイソプロピル基、２，３－ジシアノ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、１－ニトロエチル基、２－ニトロエチル基、１，２－ジニトロエチル基、２，３－ジニトロ－ｔ－ブチル基、１，２，３－トリニトロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、３，５－テトラメチルシクロヘキシル基等が挙げられる。

【００３０】

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

【００３１】

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}、Y及びY'の置換基を有しても良い炭素数３～６０のベンゾトリアゾール骨格を有さない複素環基としては、例えば、１－ピロリル基、２－ピロリル基、３－ピロリル基、ピラジニル基、２－ピリジニル基、１－イミダゾリル基、２－イミダゾリル基、１－ピラゾリル基、１－インドリジニル基、２－インドリジニル基、３－インドリジニル基、５－インドリジニル基、６－インドリジニル基、７－インドリジニル基、８－インドリジニル基、２－イミダゾピリジニル基、３－イミダゾピリジニル基、５－イミダゾピリジニル基、６－イミダゾピリジニル基、７－イミダゾピリジニル基、８－イミダゾピリジニル基、３－ピリジニル基、４－ピリジニル基、１－インドリル基、２－インドリル基、３－インドリル基、４－インドリル基、５－インドリル基、６－インドリル基、７－インドリル基、１－イソインドリル基、２－イソインドリル基、３－イソインドリル基、４－イソインドリル基、５－イソインドリル基、６－イソインドリル基、７－イソインドリル基、２－フリル基、３－フリル基、２－ベンゾフラニル基、３－ベンゾフラニ

ル基、４－ベンゾフラニル基、５－ベンゾフラニル基、６－ベンゾフラニル基、７－ベンゾフラニル基、１－イソベンゾフラニル基、３－イソベンゾフラニル基、４－イソベンゾフラニル基、５－イソベンゾフラニル基、６－イソベンゾフラニル基、７－イソベンゾフラニル基、２－キノリル基、３－キノリル基、４－キノリル基、５－キノリル基、６－キノリル基、７－キノリル基、８－キノリル基、１－イソキノリル基、３－イソキノリル基、４－イソキノリル基、５－イソキノリル基、６－イソキノリル基、７－イソキノリル基、８－イソキノリル基、２－キノキサリニル基、５－キノキサリニル基、６－キノキサリニル基、１－カルバゾリル基、２－カルバゾリル基、３－カルバゾリル基、４－カルバゾリル基、９－カルバゾリル基、β－カルボリン－１－イル、β－カルボリン－３－イル、β－カルボリン－４－イル、β－カルボリン－５－イル、β－カルボリン－６－イル、β－カルボリン－７－イル、β－カルボリン－６－イル、β－カルボリン－９－イル、１－フェナンスリジニル基、２－フェナンスリジニル基、３－フェナンスリジニル基、４－フェナンスリジニル基、６－フェナンスリジニル基、７－フェナンスリジニル基、８－フェナンスリジニル基、９－フェナンスリジニル基、１０－フェナンスリジニル基、１－アクリジニル基、２－アクリジニル基、３－アクリジニル基、４－アクリジニル基、９－アクリジニル基、１，７－フェナンスロリン－２－イル基、１，７－フェナンスロリン－３－イル基、１，７－フェナンスロリン－４－イル基、１，７－フェナンスロリン－５－イル基、１，７－フェナンスロリン－６－イル基、１，７－フェナンスロリン－８－イル基、１，７－フェナンスロリン－９－イル基、１，７－フェナンスロリン－１０－イル基、１，８－フェナンスロリン－２－イル基、１，８－フェナンスロリン－３－イル基、１，８－フェナンスロリン－４－イル基、１，８－フェナンスロリン－５－イル基、１，８－フェナンスロリン－６－イル基、１，８－フェナンスロリン－７－イル基、１，８－フェナンスロリン－９－イル基、１，８－フェナンスロリン－１０－イル基、１，９－フェナンスロリン－２－イル基、１，９－フェナンスロリン－３－イル基、１，９－フェナンスロリン－４－イル基、１，９－フェナンスロリン－５－イル基、１，９－フェナンスロリン－６－イル基、１，９－フェナンスロリン－７－イル基、１，９－フェナンスロリン－８－イル基、１，９－フェナンスロリン－１０－イル基、１，１０－フェナンスロリン－２－イル基、１，１０－フェナンスロリン－３－イル基、１，１０－フェナンスロリン－４－イル基、１，１０－フェナンスロリン－５－イル基、２，９－フェナンスロリン－１－イル基、２，９－フェナンスロリン－３－イル基、２，９－フェナンスロリン－４－イル基、２，９－フェナンスロリン－５－イル基、２，９－フェナンスロリン－６－イル基、２，９－フェナンスロリン－７－イル基、２，９－フェナンスロリン－８－イル基、２，９－フェナンスロリン－１０－イル基、２，８－フェナンスロリン－１－イル基、２，８－フェナンスロリン－３－イル基、２，８－フェナンスロリン－４－イル基、２，８－フェナンスロリン－５－イル基、２，８－フェナンスロリン－６－イル基、２，８－フェナンスロリン－７－イル基、２，８－フェナンスロリン－９－イル基、２，８－フェナンスロリン－１０－イル基、２，７－フェナンスロリン－１－イル基、２，７－フェナンスロリン－３－イル基、２，７－フェナンスロリン－４－イル基、２，７－フェナンスロリン－５－イル基、２，７－フェナンスロリン－６－イル基、２，７－フェナンスロリン－８－イル基、２，７－フェナンスロリン－９－イル基、２，７－フェナンスロリン－１０－イル基、１－フェナジニル基、２－フェナジニル基、１－フェノチアジニル基、２－フェノチアジニル基、３－フェノチアジニル基、４－フェノチアジニル基、１０－フェノチアジニル基、１－フェノキサジニル基、２－フェノキサジニル基、３－フェノキサジニル基、４－フェノキサジニル基、１０－フェノキサジニル基、２－オキサゾリル基、４－オキサゾリル基、５－オキサゾリル基、２－オキサジアゾリル基、５－オキサジアゾリル基、３－フラザニル基、２－チエニル基、３－チエニル基、２－メチルピロール－１－イル基、２－メチルピロール－３－イル基、２－メチルピロール－４－イル基、２－メチルピロール－５－イル基、３－メチルピロール－１－イル基、３－メチルピロール－２－イル基、３－メチルピロール－４－イル基、３－メチルピロール－５－イル基、２－ｔ－ブチルピロール－４－イル基、３－（２－フェニルプロピル）ピロール－１－イル基、２－メチ

ル－１－インドリル基、４－メチル－１－インドリル基、２－メチル－３－インドリル基、４－メチル－３－インドリル基、２－ｔ－ブチル１－インドリル基、４－ｔ－ブチル１－インドリル基、２－ｔ－ブチル３－インドリル基、４－ｔ－ブチル３－インドリル基、１－ジベンゾフラニル基、２－ジベンゾフラニル基、３－ジベンゾフラニル基、４－ジベンゾフラニル基、１－ジベンゾチオフェニル基、２－ジベンゾチオフェニル基、３－ジベンゾチオフェニル基、４－ジベンゾチオフェニル基、１－ジベンゾシロールイル基、２－ジベンゾシロールイル基、３－ジベンゾシロールイル基、４－ジベンゾシロールイル基等が挙げられる。

【００３２】

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

【００３３】

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}、Ｙ及びＹ'の置換基を有してもよい炭素数１～４０のアルコキシ基は－ＯＹと表される基であり、Ｙの具体例としては、前記アルキル基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

【００３４】

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}及びＹの置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリール基としては、例えば、フェニル基、１－ナフチル基、２－ナフチル基、１－アントリル基、２－アントリル基、９－アントリル基、１－フェナントリル基、２－フェナントリル基、３－フェナントリル基、４－フェナントリル基、９－フェナントリル基、１－ナフタセニル基、２－ナフタセニル基、９－ナフタセニル基、１－ピレニル基、２－ピレニル基、４－ピレニル基、２－ビフェニルイル基、３－ビフェニルイル基、４－ビフェニルイル基、ｐ－ターフェニル－４－イル基、ｐ－ターフェニル－３－イル基、ｐ－ターフェニル－２－イル基、ｍ－ターフェニル－４－イル基、ｍ－ターフェニル－３－イル基、ｍ－ターフェニル－２－イル基、ｏ－トリル基、ｍ－トリル基、ｐ－トリル基、ｐ－ｔ－ブチルフェニル基、ｐ－（２－フェニルプロピル）フェニル基、３－メチル－２－ナフチル基、４－メチル－１－ナフチル基、４－メチル－１－アントリル基、４’－メチルビフェニルイル基、４”－ｔ－ブチル－ｐ－ターフェニル－４－イル基、ｏ－クメニル基、ｍ－クメニル基、ｐ－クメニル基、２，３－キシリル基、３，４－キシリル基、２，５－キシリル基、メシチル基等が挙げられる。

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

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

【００３５】

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}、Ｙ及びＹ'の置換基を有しても良い炭素数６～６０のアリールオキシ基は－ＯＡｒと表される基であり、Ａｒの具体例としては、前記アリール基で説明

したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

【００３６】

R_1'、R_2'、R_1～R_{18}、Ｙ及びＹ'の置換基を有しても良い炭素数７～６０のアラルキル基としては、例えば、ベンジル基、１－フェニルエチル基、２－フェニルエチル基、１－フェニルイソプロピル基、２－フェニルイソプロピル基、フェニル－ｔ－ブチル基、α－ナフチルメチル基、１－α－ナフチルエチル基、２－α－ナフチルエチル基、１－α－ナフチルイソプロピル基、２－α－ナフチルイソプロピル基、β－ナフチルメチル基、１－β－ナフチルエチル基、２－β－ナフチルエチル基、１－β－ナフチルイソプロピル基、２－β－ナフチルイソプロピル基、１－ピロリルメチル基、２－（１－ピロリル）エチル基、ｐ－メチルベンジル基、ｍ－メチルベンジル基、ｏ－メチルベンジル基、ｐ－クロロベンジル基、ｍ－クロロベンジル基、ｏ－クロロベンジル基、ｐ－ブロモベンジル基、ｍ－ブロモベンジル基、ｏ－ブロモベンジル基、ｐ－ヨードベンジル基、ｍ－ヨードベンジル基、ｏ－ヨードベンジル基、ｐ－ヒドロキシベンジル基、ｍ－ヒドロキシベンジル基、ｏ－ヒドロキシベンジル基、ｐ－アミノベンジル基、ｍ－アミノベンジル基、ｏ－アミノベンジル基、ｐ－ニトロベンジル基、ｍ－ニトロベンジル基、ｏ－ニトロベンジル基、ｐ－シアノベンジル基、ｍ－シアノベンジル基、ｏ－シアノベンジル基、１－ヒドロキシ－２－フェニルイソプロピル基、１－クロロ－２－フェニルイソプロピル基等が挙げられる。

これらの中でも好ましくは、ベンジル基、ｐ－シアノベンジル基、ｍ－シアノベンジル基、ｏ－シアノベンジル基、１－フェニルエチル基、２－フェニルエチル基、１－フェニルイソプロピル基、２－フェニルイソプロピル基等が挙げられる。

【００３７】

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

【００３８】

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

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

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

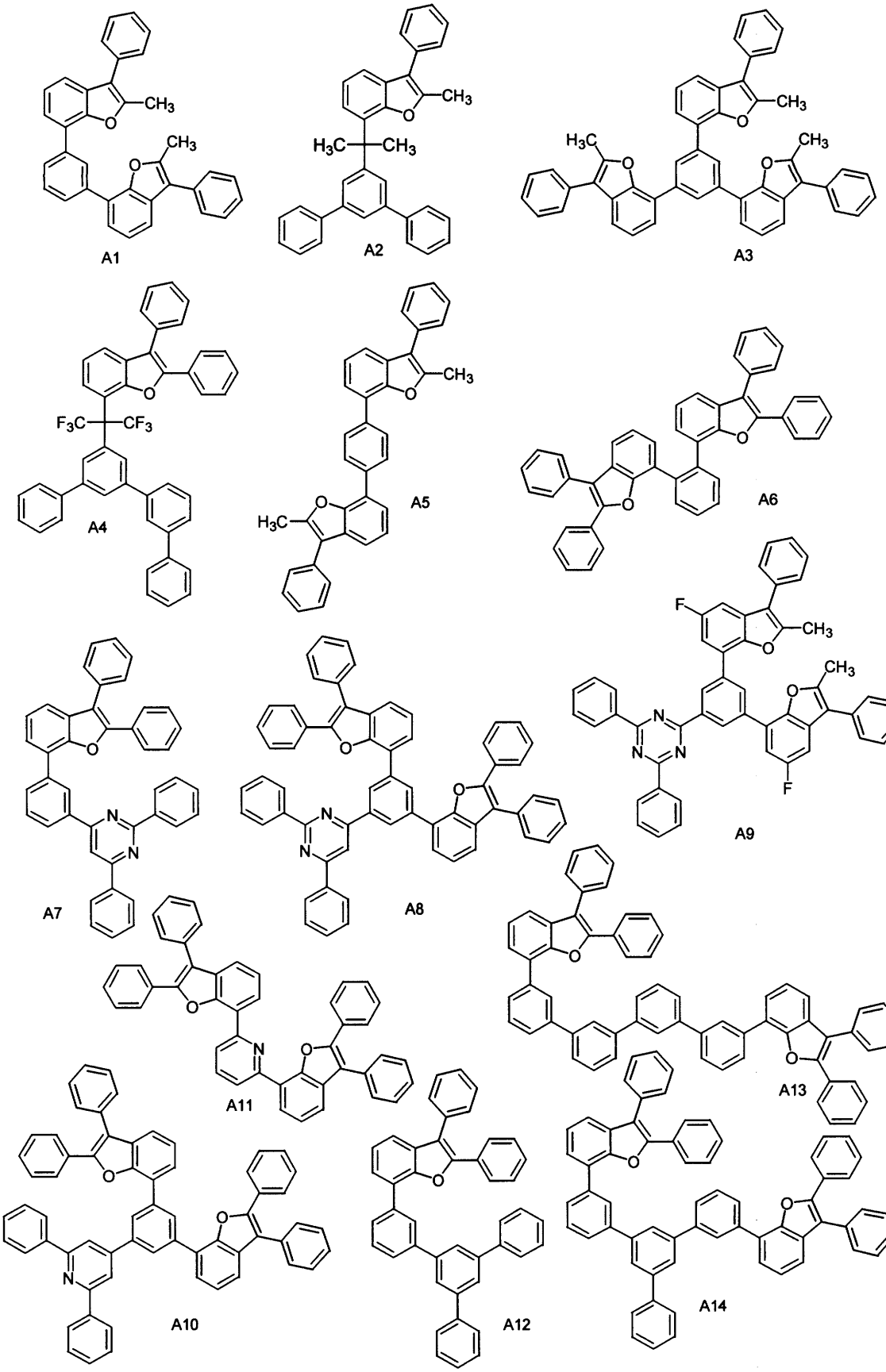
R_1'、R_2'及びR_1～R_{18}の置換基を有しても良い炭素数７～４０のケトアリール基は$-COAr_2$と表され、Ar_2の具体例としては、前記アリール基で説明したものと同様のものが挙げられ、好ましい例も同様である。

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

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

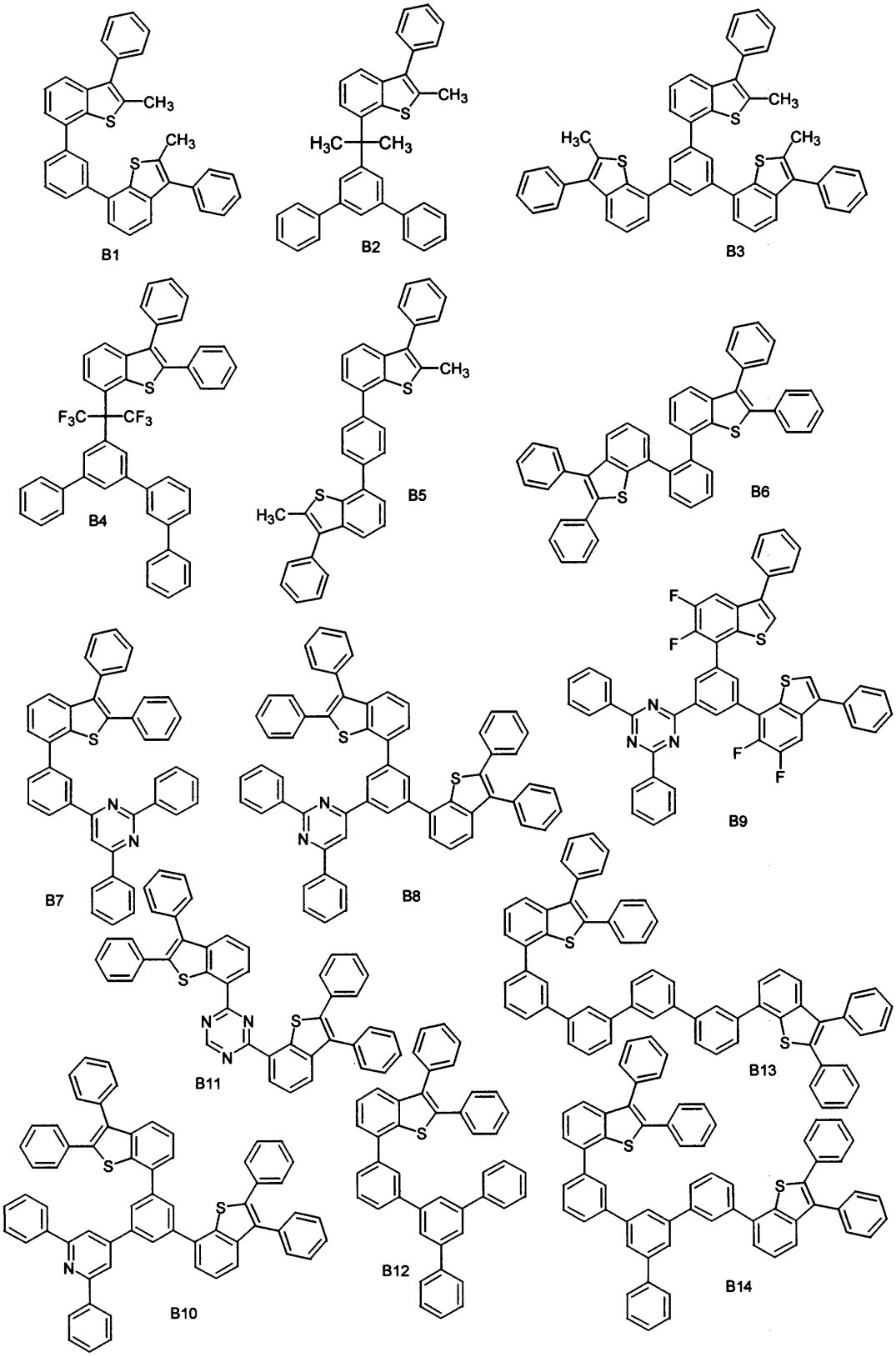
【００３９】
Ｒａ及びＲｂの炭素数１～４０のアルキル基の例としては、前記アルキル基と同じものが挙げられ、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基である。
【００４０】
本発明の一般式（１）～（１４）のいずれかで表される化合物からなる有機ＥＬ素子用材料の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。
【００４１】

【化１７】



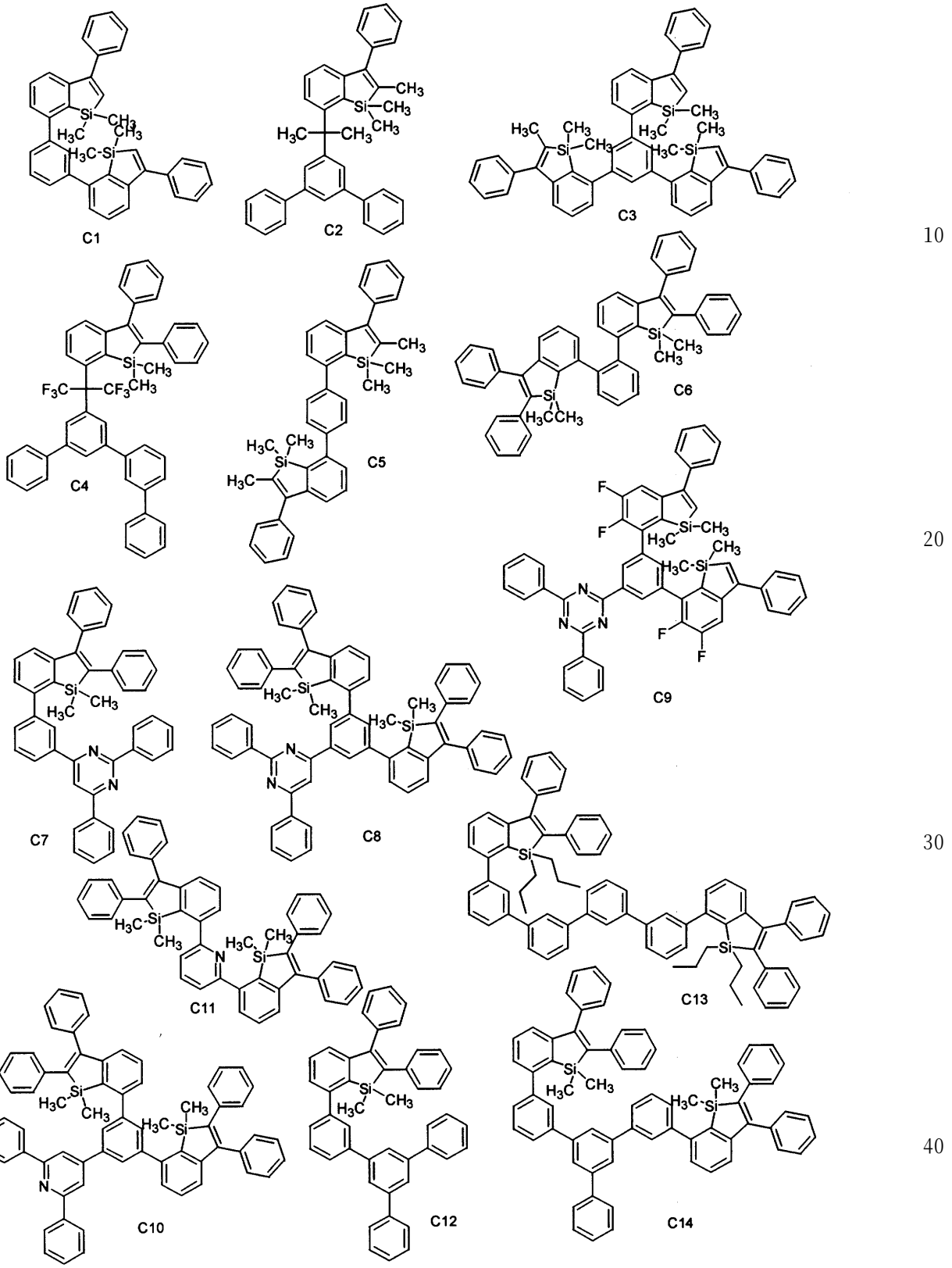
【００４２】

【化１８】



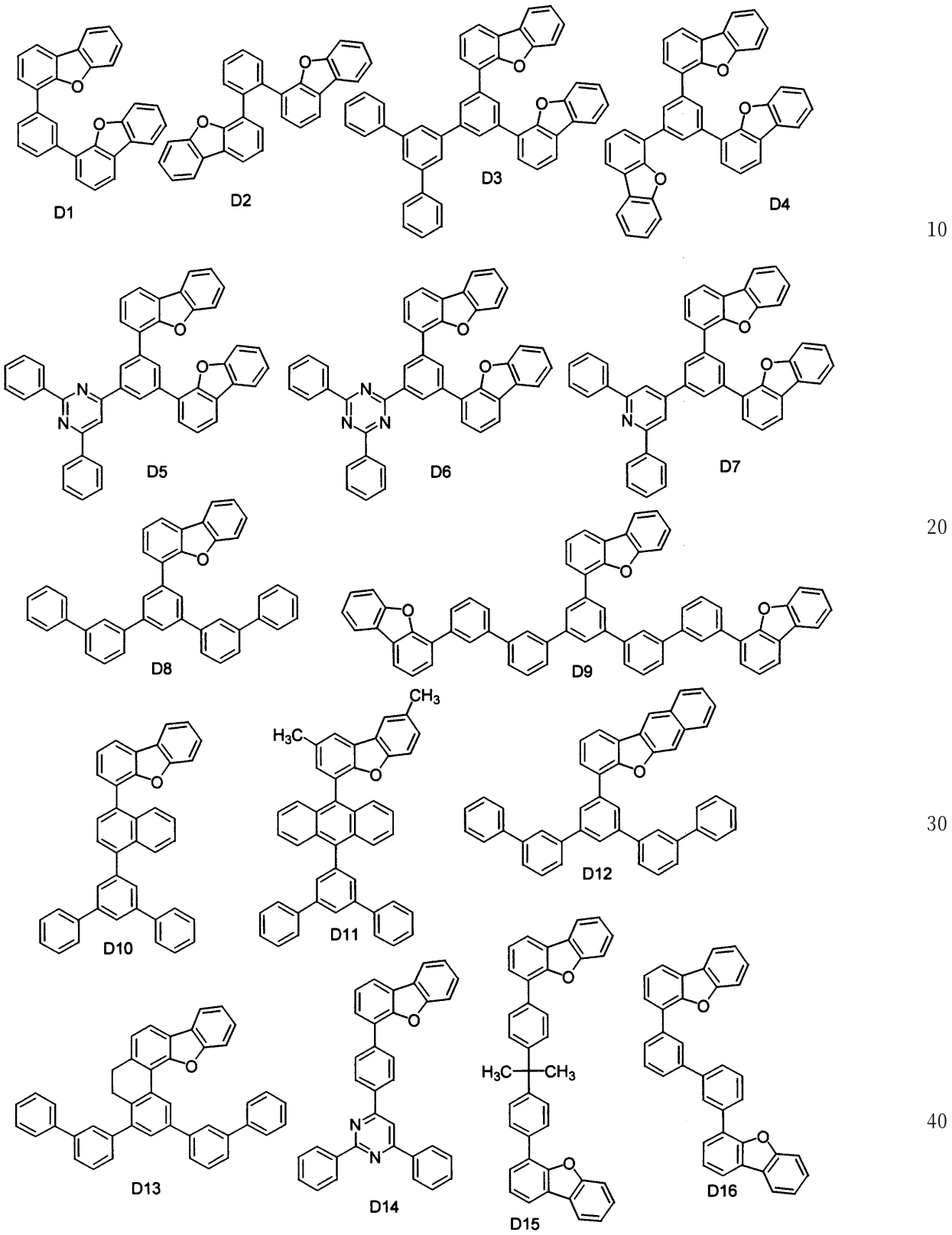
【００４３】

【化１９】



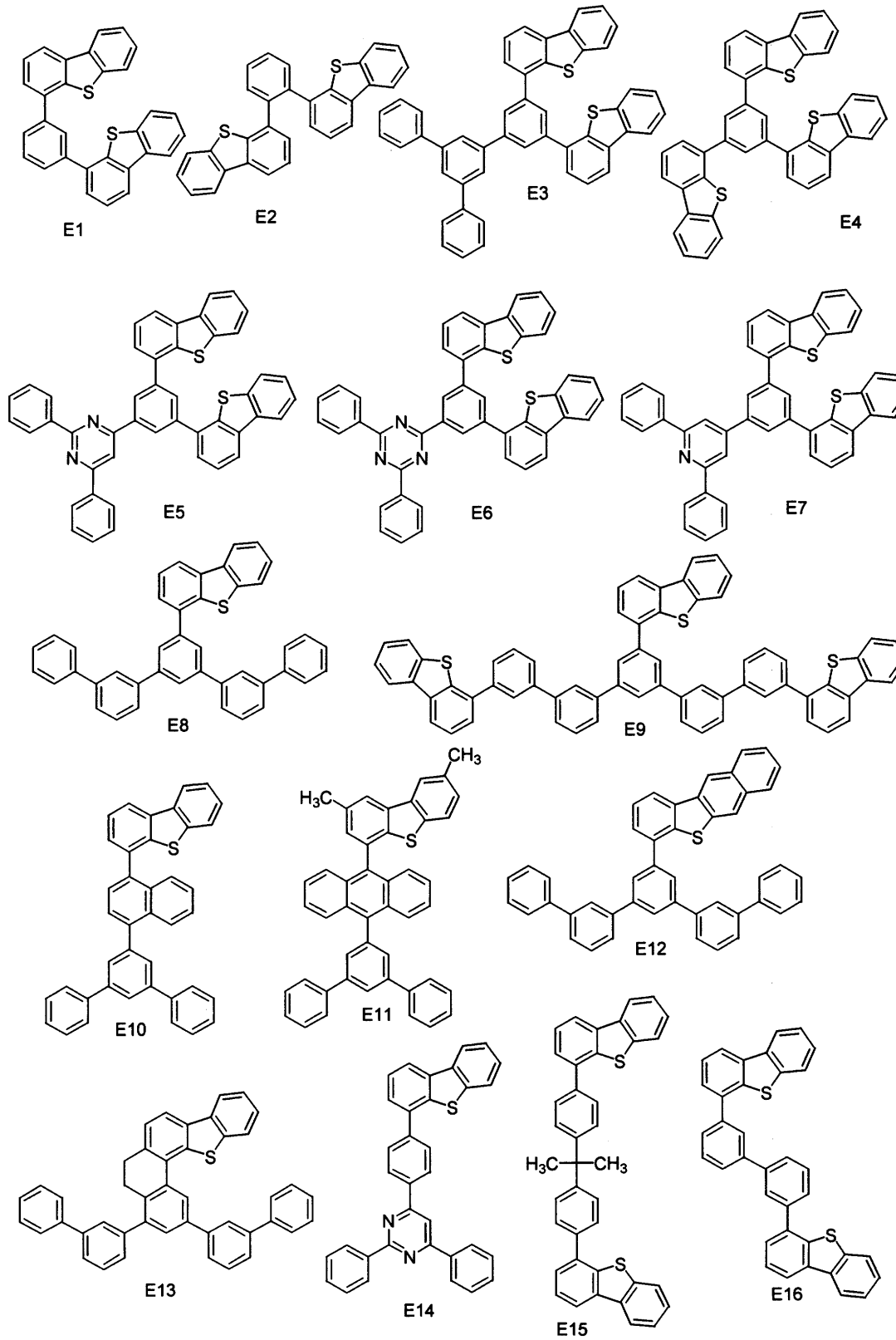
【００４４】

【化２０】



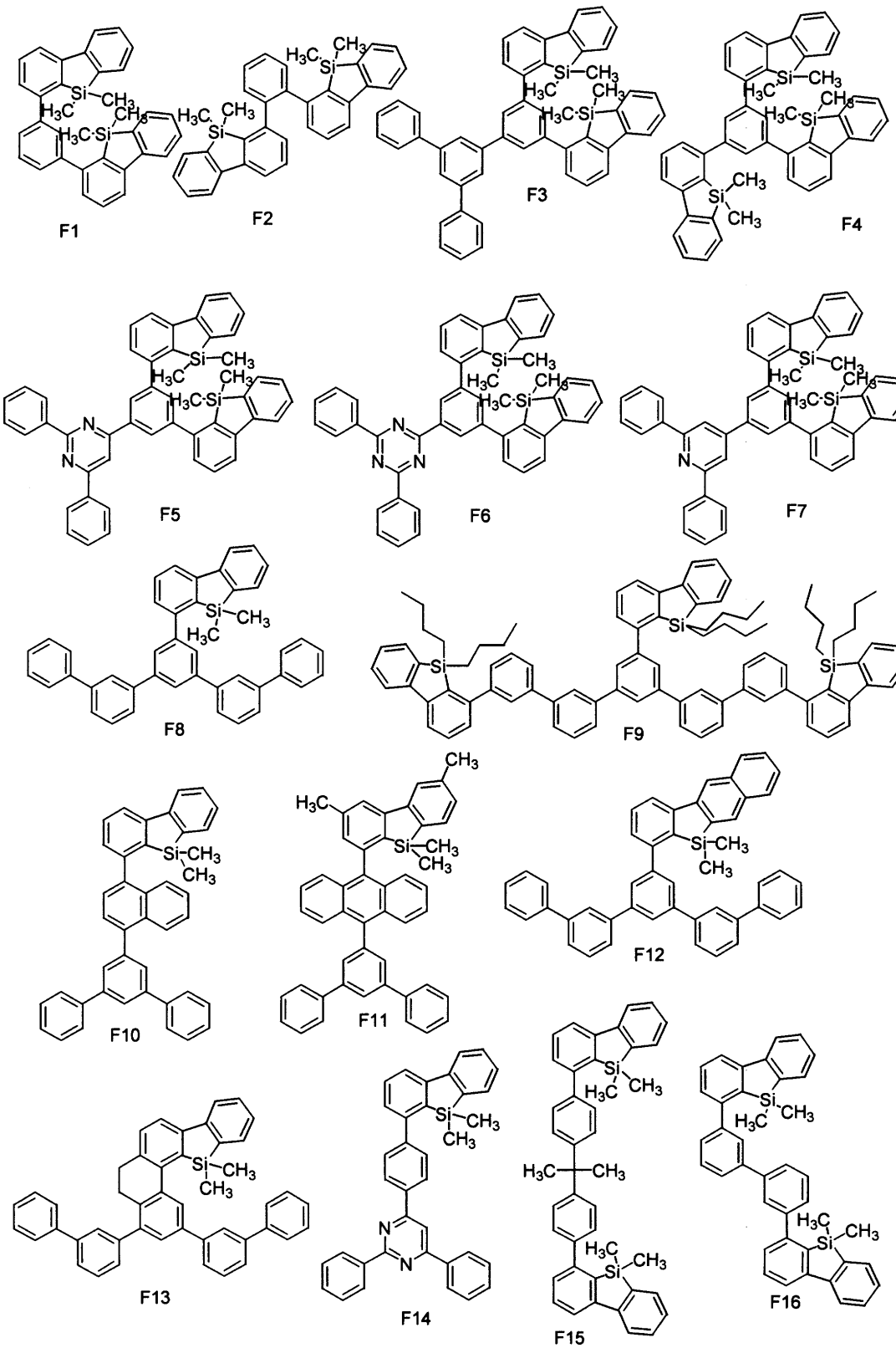
【００４５】

【化２１】



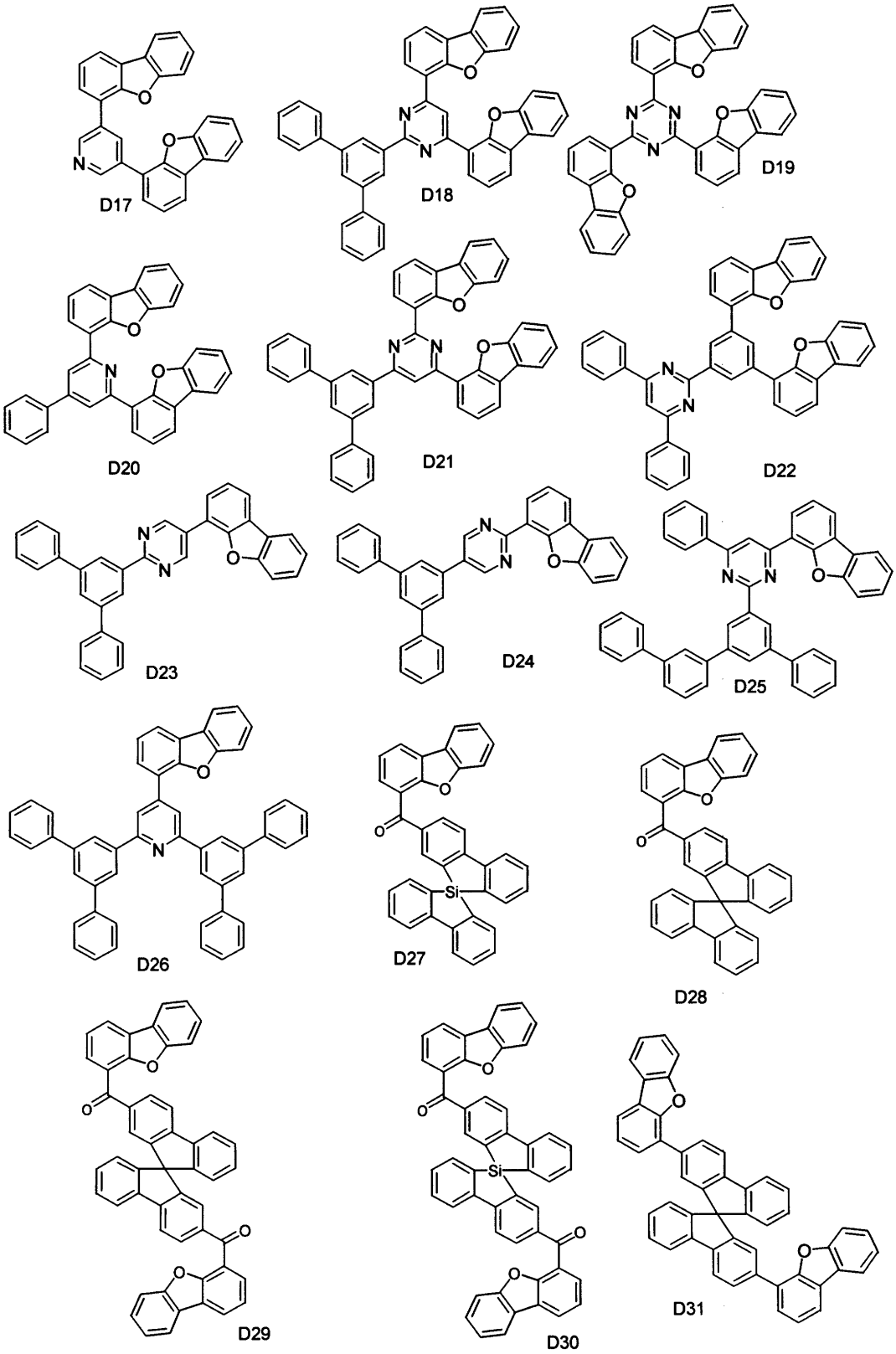
【００４６】

【化２２】



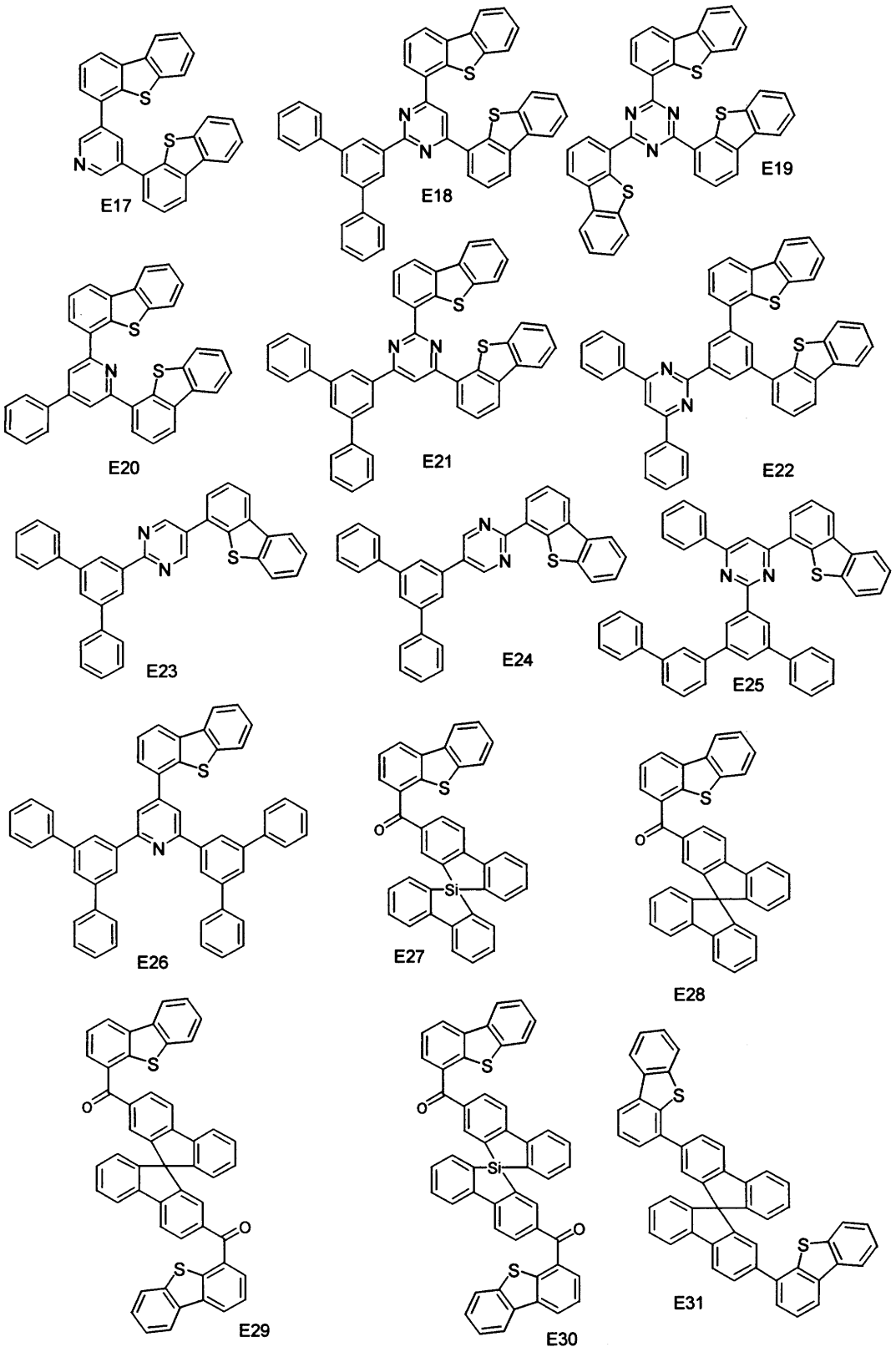
【００４７】

【化２３】



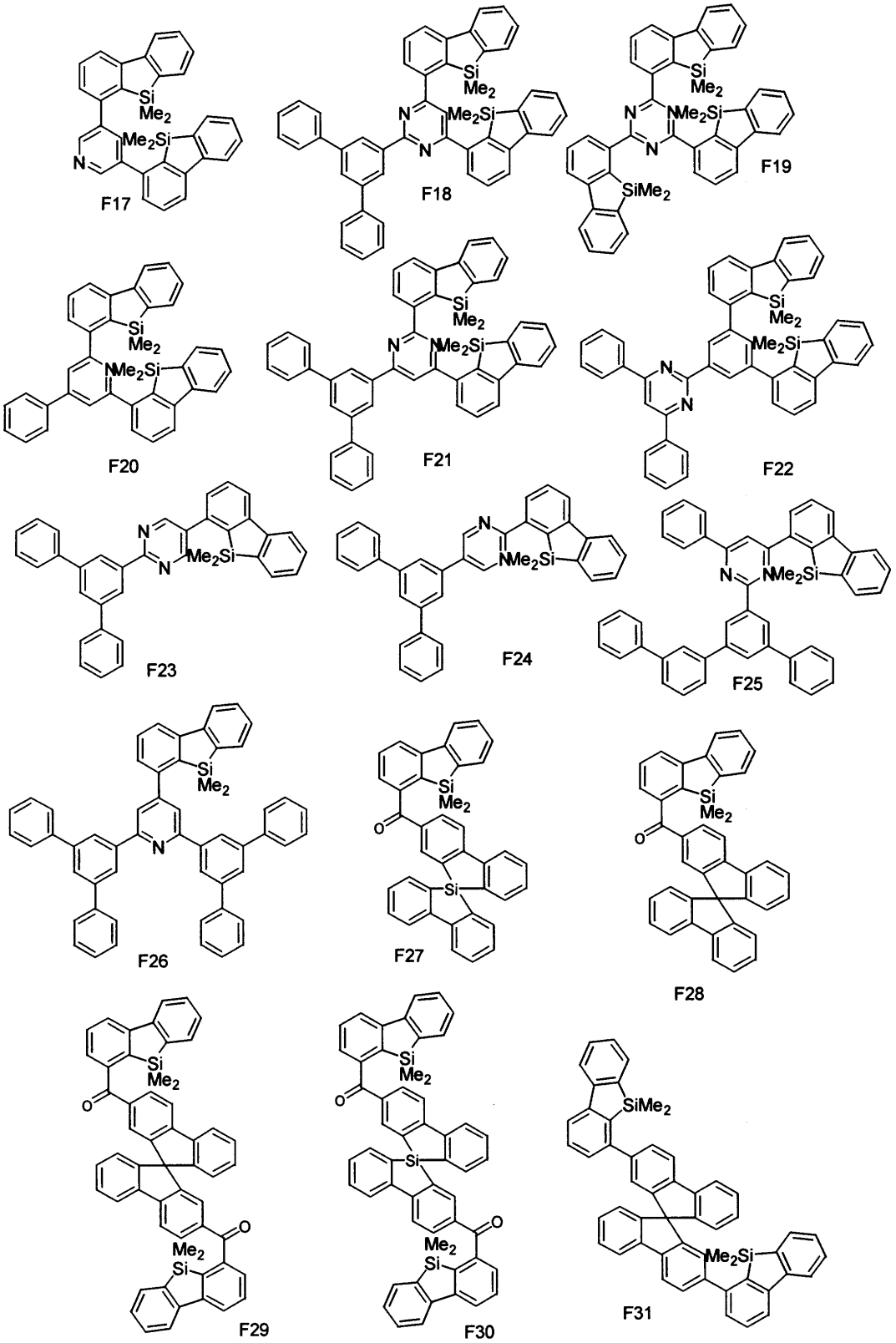
【００４８】

【化２４】



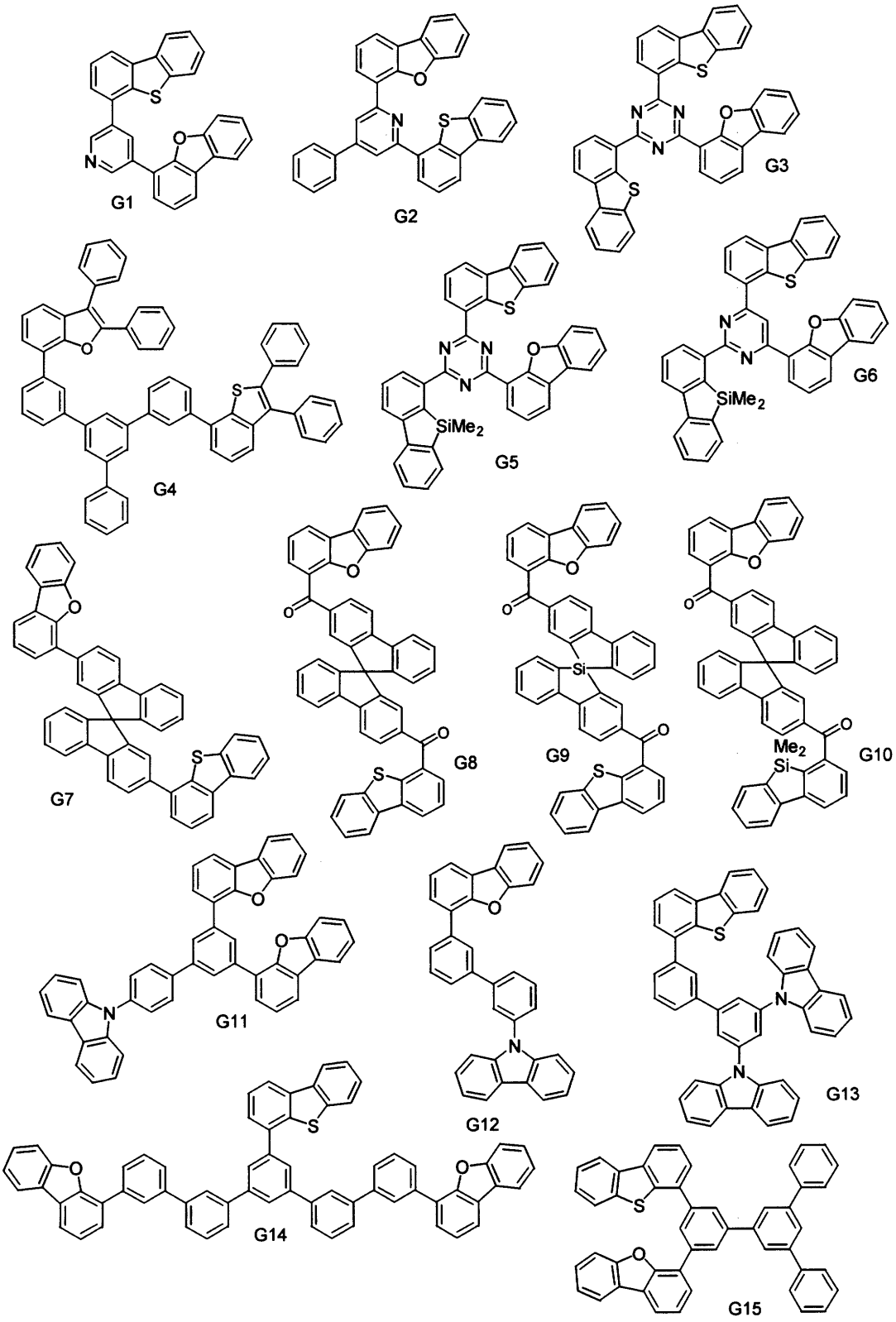
【００４９】

【化２５】



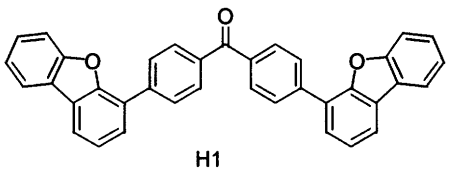
【００５０】

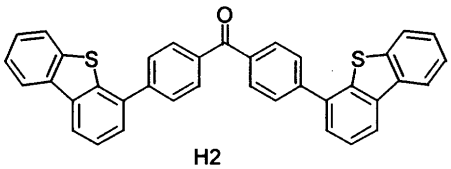
【化２６】

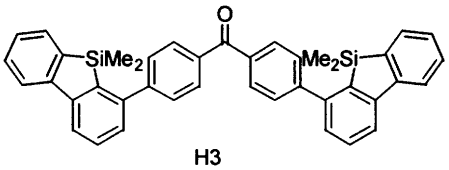


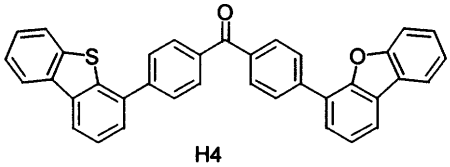
【００５１】

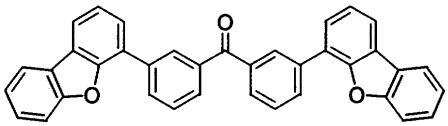
【化２７】

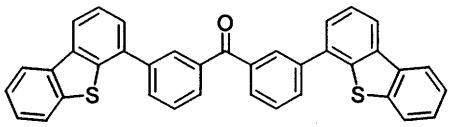

H1

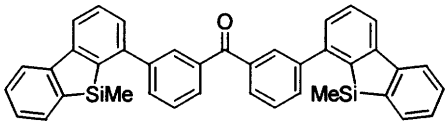

H2

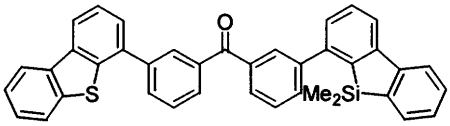

H3

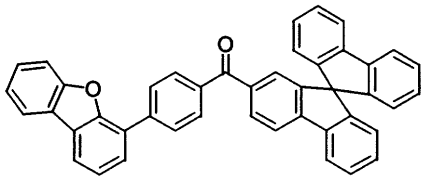

H4

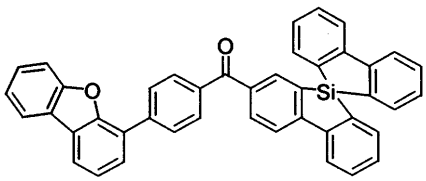

H5

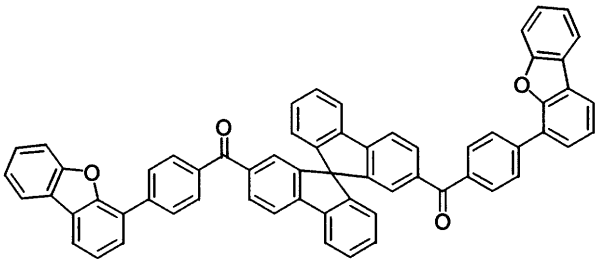

H6


H7


H8


H9


H10


H11

【００５２】

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

【００５３】

次に、本発明の有機ＥＬ素子について説明する。

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

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

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

【００５４】

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

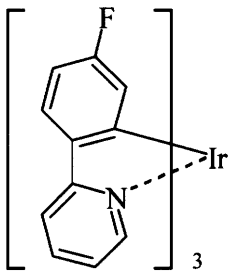
また、前記発光層がホスト材料とりん光性の発光材料を含有し，りん光性の発光材料の発光波長が５００ｎｍ以下の発光ピークを有する前記有機ＥＬ素子。

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

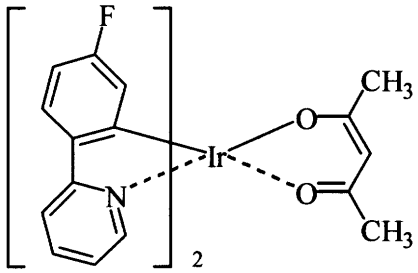
【００５５】

【化２８】

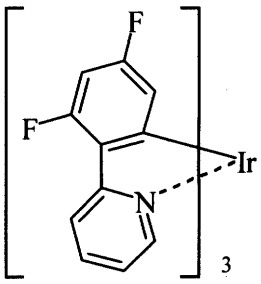
(K-1)



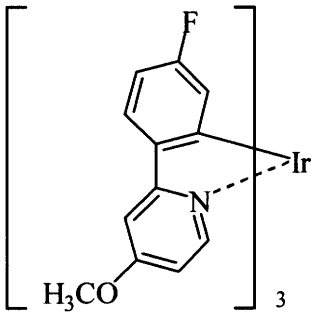
(K-2)



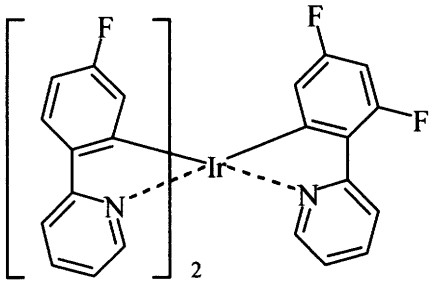
(K-3)



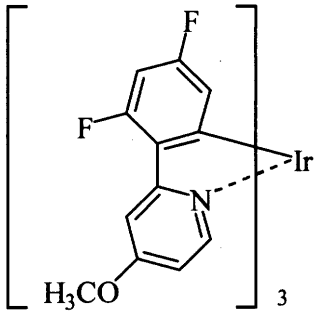
(K-4)



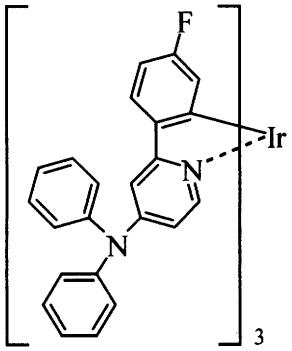
(K-5)



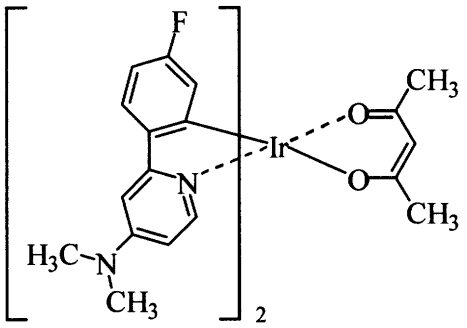
(K-6)



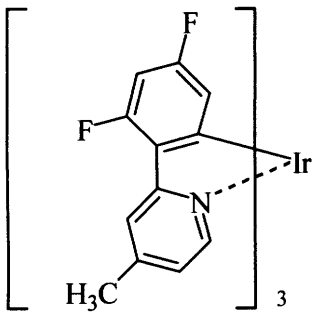
(K-7)



(K-8)



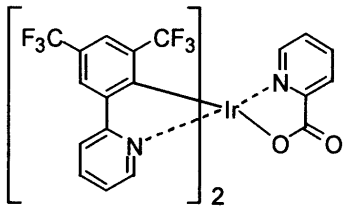
(K-9)



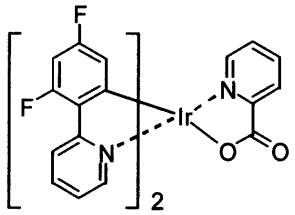
【００５６】

【化２９】

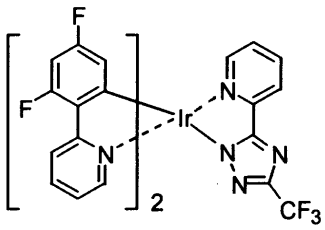
(K-10)



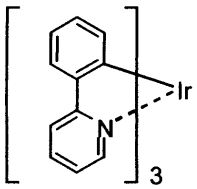
(K-11)



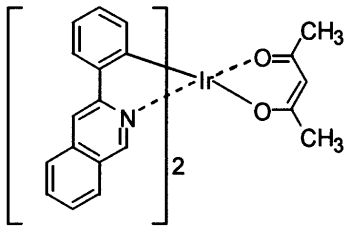
(K-12)



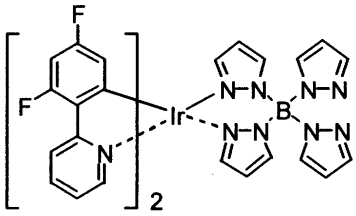
(K-13)



(K-14)



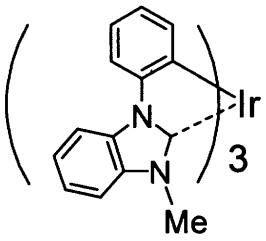
(K-15)



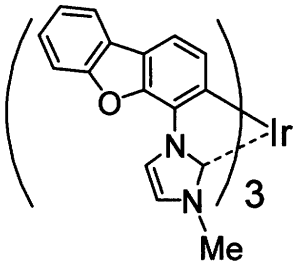
【００５７】

【化３０】

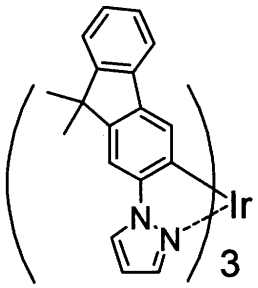
(K-16)



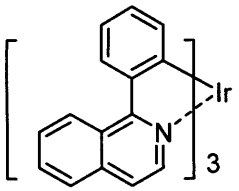
(K-17)



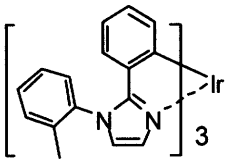
(K-18)



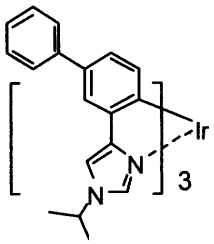
(K-19)



(K-20)



(K-21)



【００５８】

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

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

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

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

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

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

【００５９】

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

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

【００６０】

前記アルカリ金属としては、Ｎａ（仕事関数：２．３６ｅＶ）、Ｋ（仕事関数：２．２８ｅＶ）、Ｒｂ（仕事関数：２．１６ｅＶ）、Ｃｓ（仕事関数：１．９５ｅＶ）等が挙げられ、仕事関数が２．９ｅＶ以下のものが特に好ましい。これらのうち好ましくはＫ、Ｒｂ、Ｃｓ、さらに好ましくはＲｂ又はＣｓであり、最も好ましくはＣｓである。

前記アルカリ土類金属としては、Ｃａ（仕事関数：２．９ｅＶ）、Ｓｒ（仕事関数：２．０～２．５ｅＶ）、Ｂａ（仕事関数：２．５２ｅＶ）等が挙げられ、仕事関数が２．９ｅＶ以下のものが特に好ましい。

前記希土類金属としては、Ｓｃ、Ｙ、Ｃｅ、Ｔｂ、Ｙｂ等が挙げられ、仕事関数が２．９ｅＶ以下のものが特に好ましい。

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

【００６１】

前記アルカリ金属化合物としては、Li_2O、Cs_2O、K_2O等のアルカリ酸化物、ＬｉＦ、ＮａＦ、ＣｓＦ、ＫＦ等のアルカリハロゲン化物等が挙げられ、ＬｉＦ、Li_2O、ＮａＦのアルカリ酸化物又はアルカリフッ化物が好ましい。

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

前記希土類金属化合物としては、YbF_3、ScF_3、ScO_3、Y_2O_3、Ce_2O_3、GdF_3、TbF_3等が挙げられ、YbF_3、ScF_3、TbF_3が好ましい。

【００６２】

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

【００６３】

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

還元性ドーパントを層状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を層状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは層の厚み0.１～１５ｎｍで形成する。

還元性ドーパントを島状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材

料を島状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは島の厚み0.０５～１ｎｍで形成する。

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

【００６４】

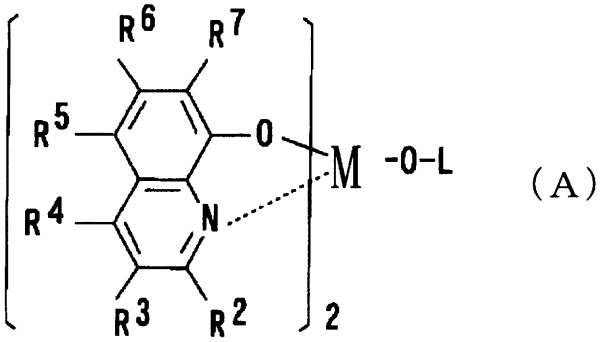
本発明の有機ＥＬ素子は、前記発光層と陰極との間に電子注入層を有し，該電子注入層が含窒素環誘導体を主成分として含有すると好ましい。

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

【００６５】

この含窒素環誘導体としては、例えば、一般式（Ａ）で表されるものが好ましい。

【化３１】



（Ａ）

【００６６】

Ｒ^{2}～Ｒ^{7}は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、オキシ基、アミノ基、又は炭素数１～４０の炭化水素基であり、これらは置換されていてもよい。

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

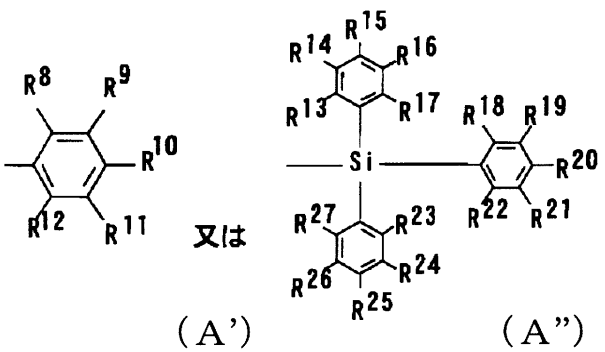
炭素数１～４０の炭化水素基としては、置換もしくは無置換のアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基、アラルキル基、アリールオキシ基、アルコキシカルボニル基等が挙げられる。このアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基、アラルキル基、アリールオキシ基の例としては、前記と同様のものが挙げられ、アルコキシカルボニル基は－ＣＯＯＹ’と表され、Ｙ’の例としては前記アルキル基と同様のものが挙げられる。

【００６７】

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

一般式（Ａ）のＬは、下記一般式（Ａ’）又は（Ａ''）で表される基である。

【化３２】



（Ａ’）　　（Ａ”）

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

【００６８】

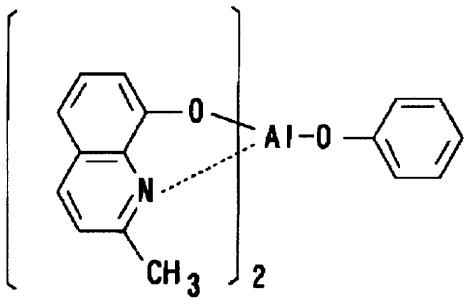
一般式（Ａ’）及び（Ａ''）のR^{8}～R^{12}及びR^{13}～R^{27}が示す炭素数１～４０の炭化水素基としては、前記R^{2}～R^{7}の具体例と同様のものが挙げられる。

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

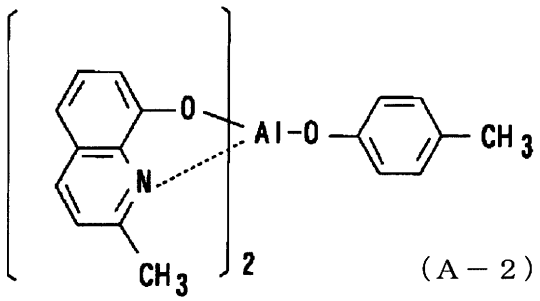
【００６９】

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

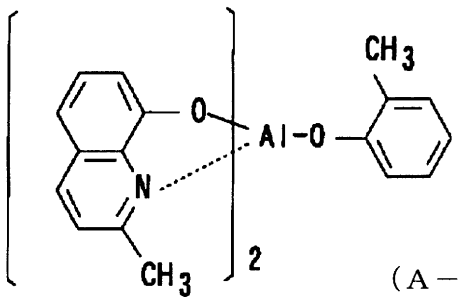
【化３３】



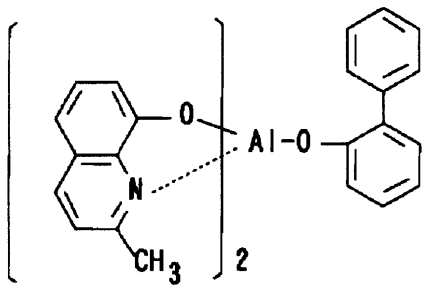
（Ａ－１）



（Ａ－２）



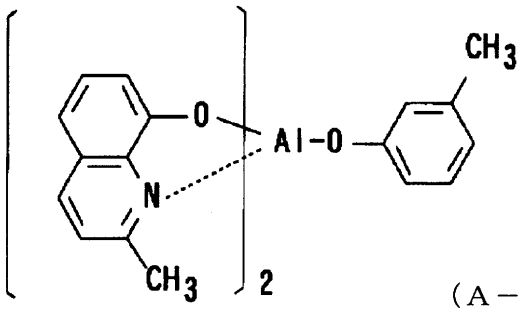
（Ａ－３）



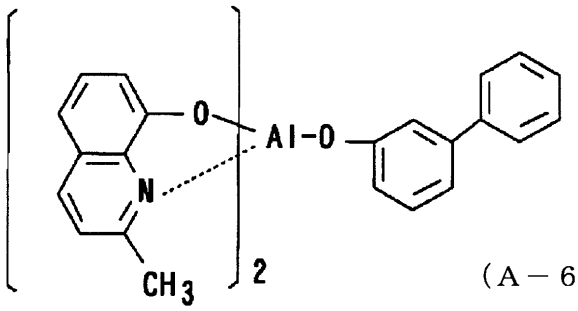
（Ａ－４）

【００７０】

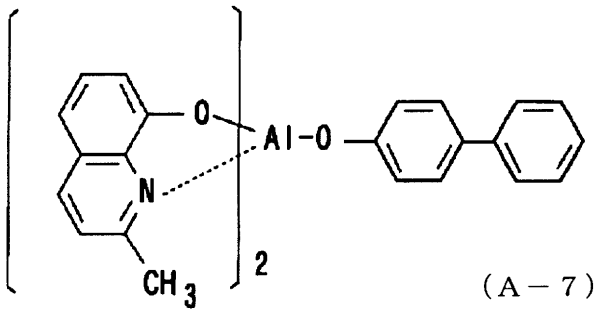
【化３４】



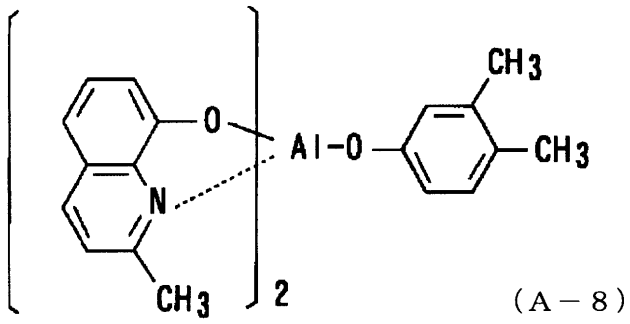
（Ａ－５）



（Ａ－６）



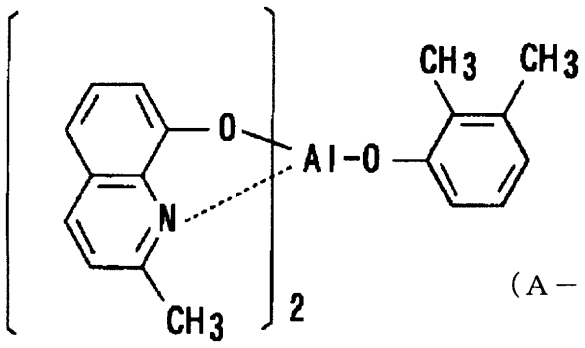
（Ａ－７）



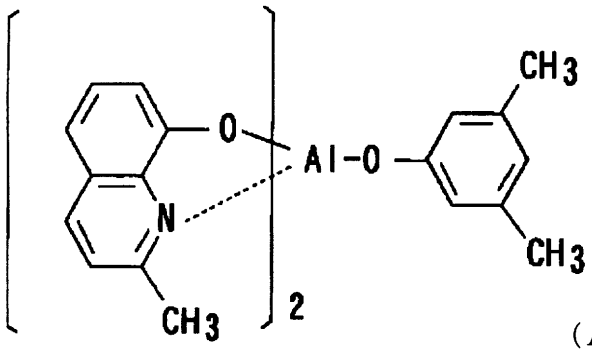
（Ａ－８）

【００７１】

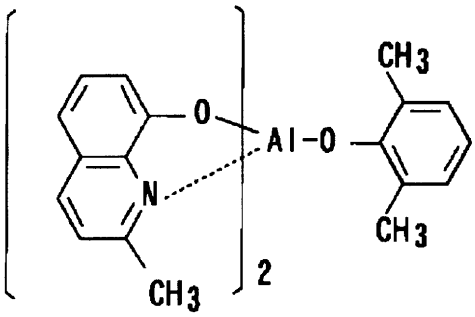
【化３５】



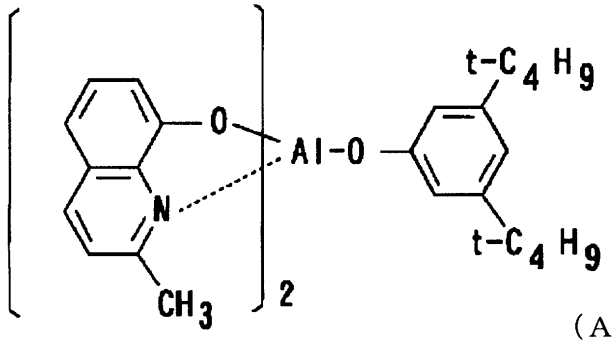
（Ａ－９）



（Ａ－１０）



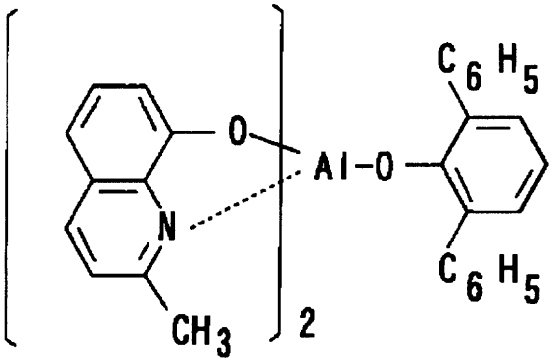
（Ａ－１１）



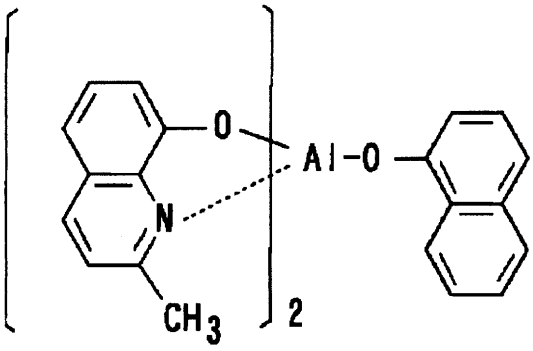
（Ａ－１２）

【００７２】

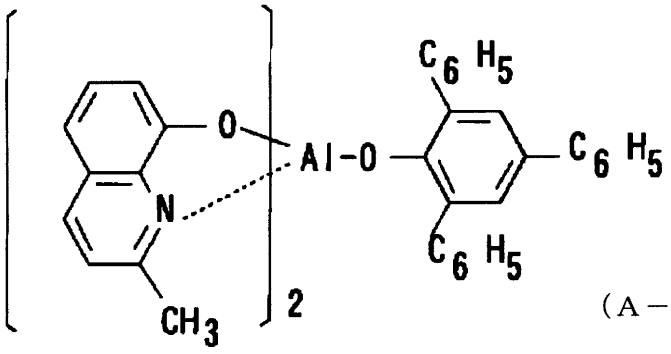
【化３６】



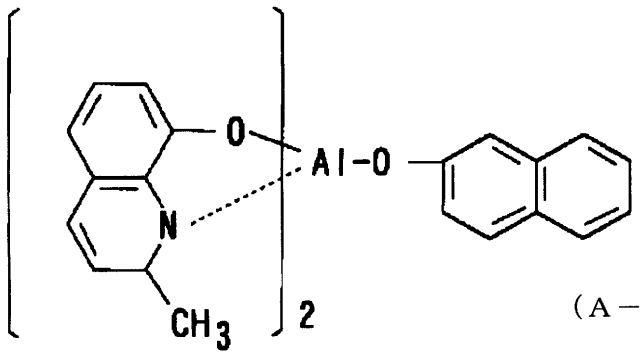
(A－１３)



(A－１４)



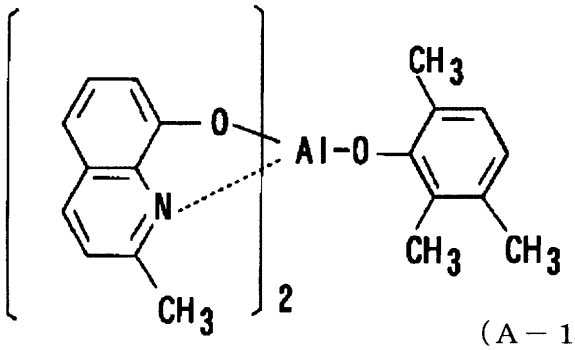
(A－１５)



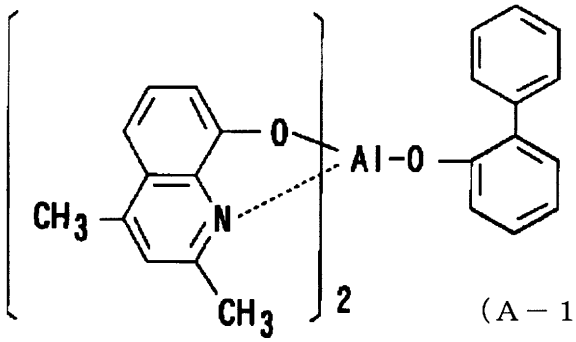
(A－１６)

【００７３】

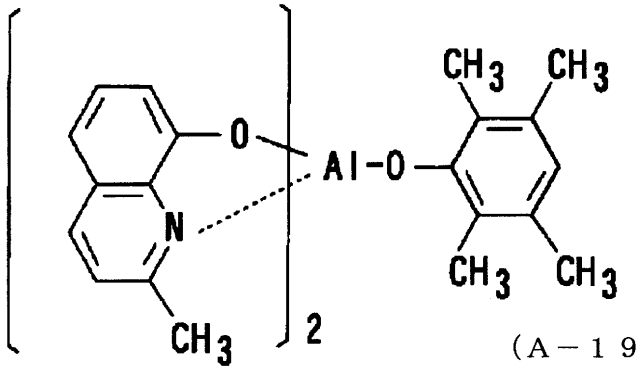
【化３７】



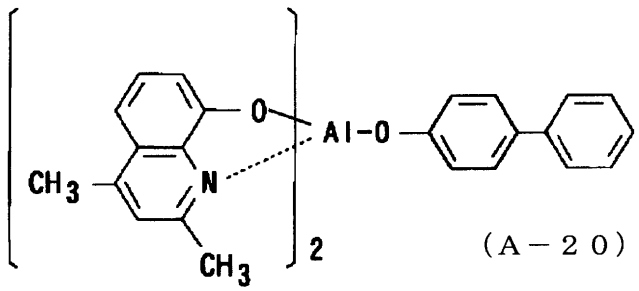
（Ａ－１７）



（Ａ－１８）



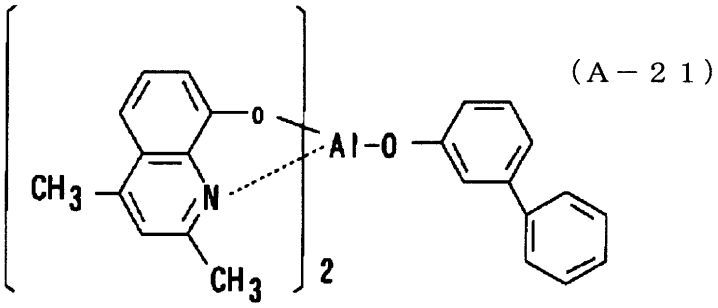
（Ａ－１９）



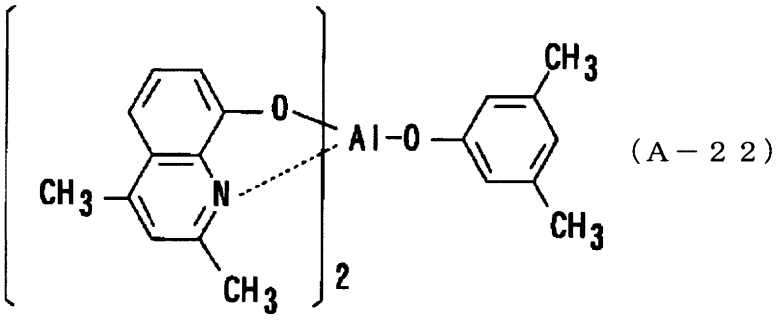
（Ａ－２０）

【００７４】

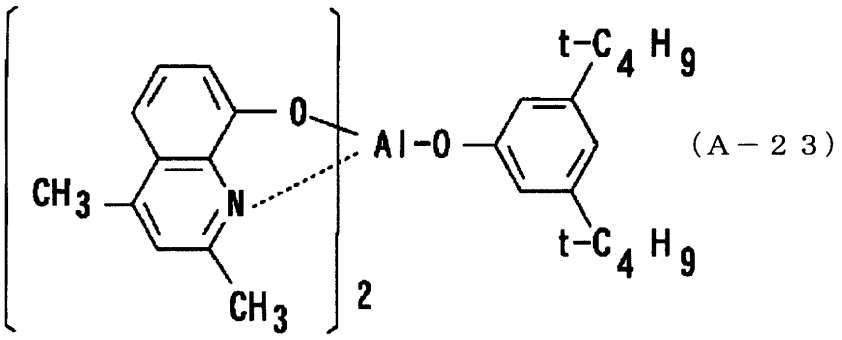
【化３８】



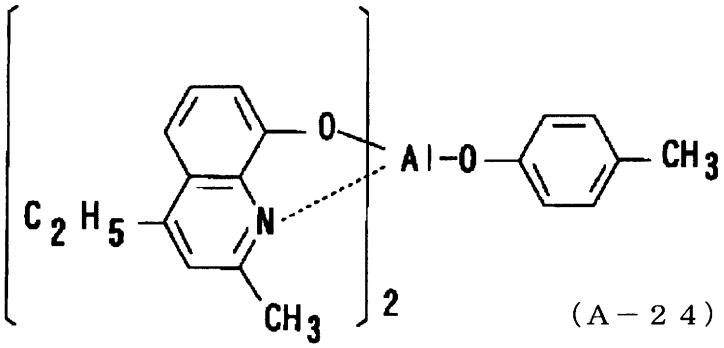
（Ａ－２１）



（Ａ－２２）



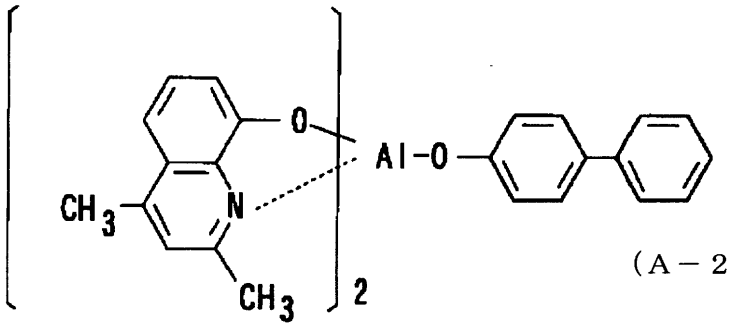
（Ａ－２３）



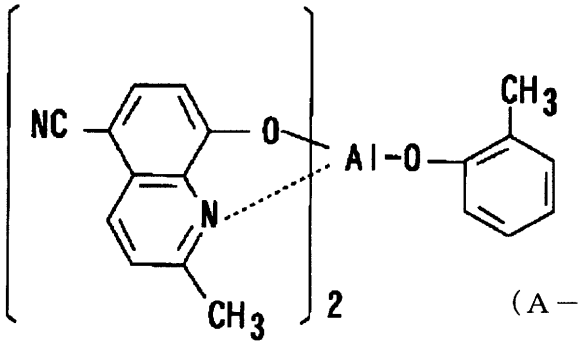
（Ａ－２４）

【００７５】

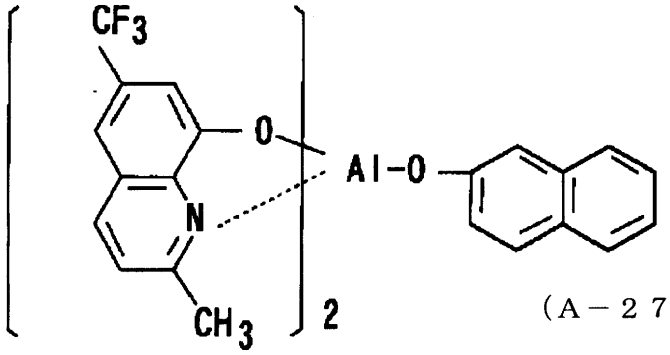
【化３９】



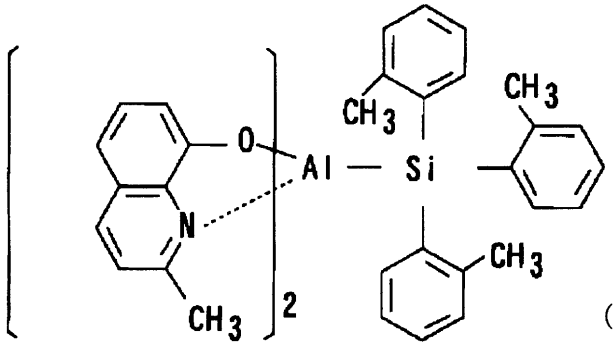
（Ａ－２５）



（Ａ－２６）



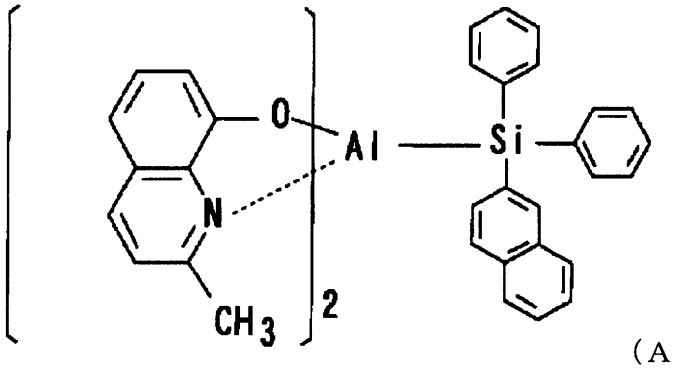
（Ａ－２７）



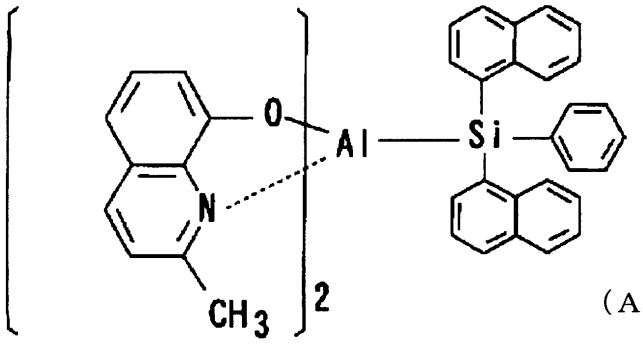
（Ａ－２８）

【００７６】

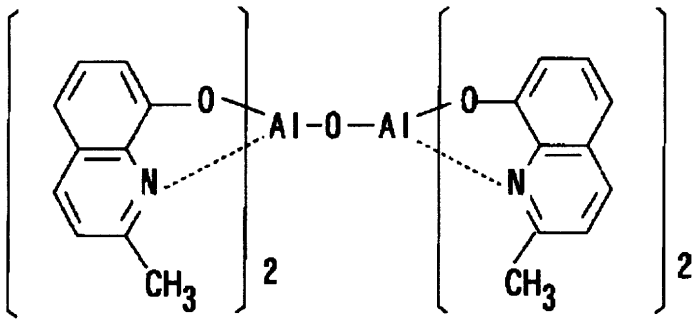
【化４０】



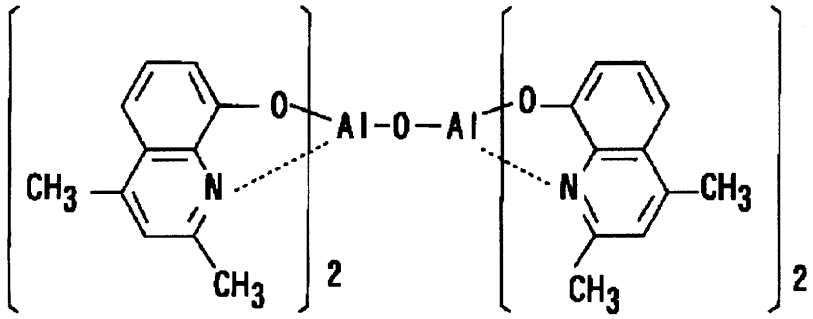
（Ａ－２９）



（Ａ－３０）



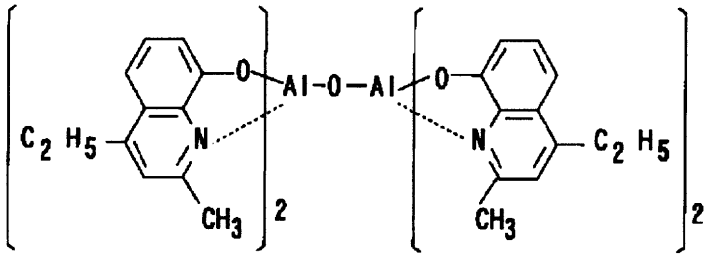
（Ａ－３１）



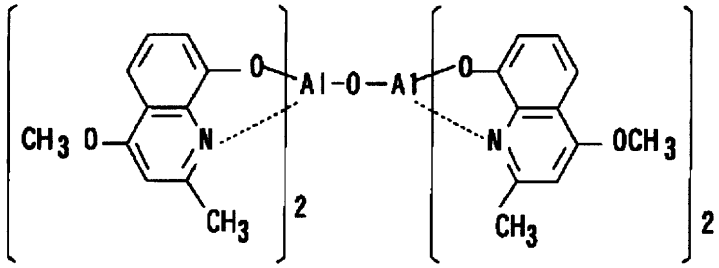
（Ａ－３２）

【００７７】

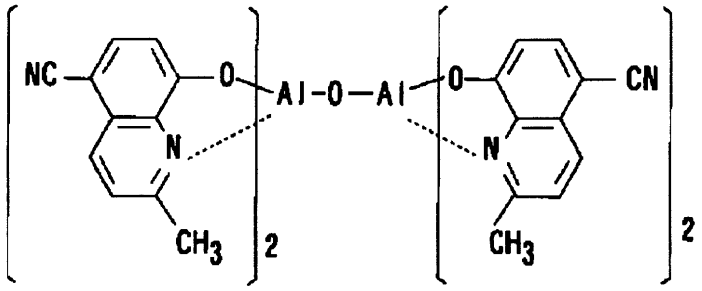
【化４１】



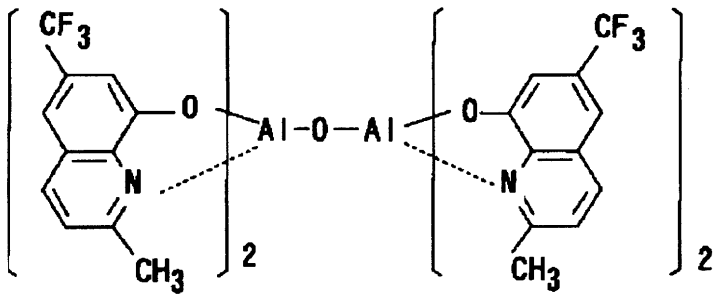
（Ａ－３３）



（Ａ－３４）



（Ａ－３５）



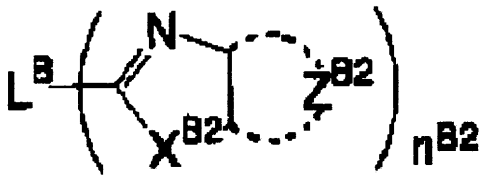
（Ａ－３６）

【００７８】

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

【００７９】

【化４２】



（Ｂ）

【００８０】

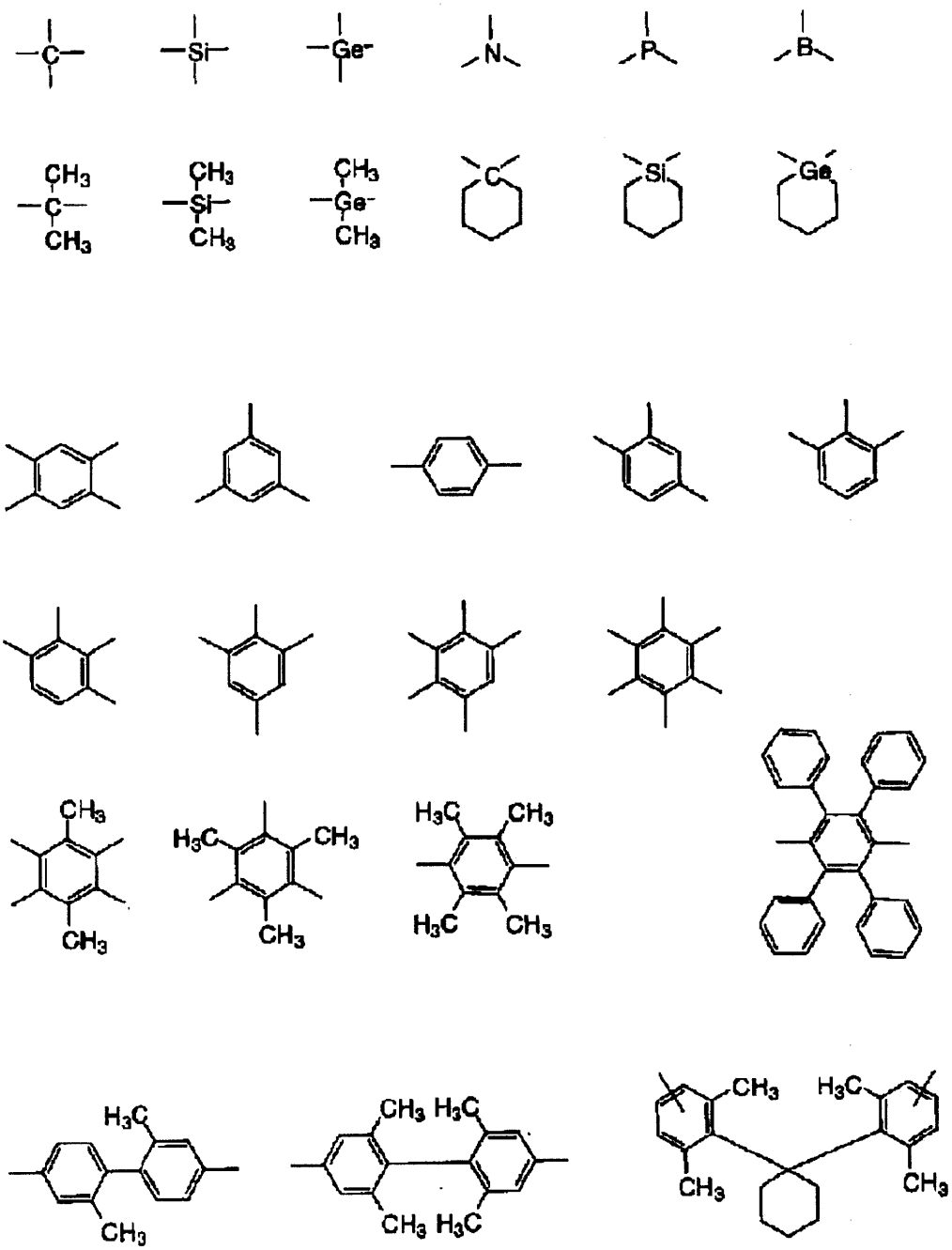
一般式（Ｂ）中、L^Bは二価以上の連結基を表し、例えば、炭素、ケイ素、窒素、ホウ素、酸素、硫黄、金属（例えば、バリウム、ベリリウム）、芳香族炭化水素環、芳香族複素環等が挙げられ、これらのうち炭素原子、窒素原子、ケイ素原子、ホウ素原子、酸素原子、硫黄原子、アリール基、芳香族複素環基が好ましく、炭素原子、ケイ素原子、アリール基、芳香族複素環基がさらに好ましい。

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

L^Bの具体例としては、以下に示すものが挙げられる。

【００８１】

【化４３】



【００８２】

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

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

【００８３】

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

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

【００８４】

R^{B2}の複素環基は、単環又は縮合環であり、好ましくは炭素数１～２０、より好ましくは炭素数１～１２、さらに好ましくは炭素数２～１０の複素環基であり、好ましくは窒素原子、酸素原子、硫黄原子、セレン原子の少なくとも一つを含む芳香族ヘテロ環基である。この複素環基の例としては、例えば、ピロリジン、ピペリジン、ピペラジン、モルフォリン、チオフェン、セレノフェン、フラン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリダジン、ピリミジン、トリアゾール、トリアジン、インドール、インダゾール、プリン、チアゾリン、チアゾール、チアジアゾール、オキサゾリン、オキサゾール、オキサジアゾール、キノリン、イソキノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、プテリジン、アクリジン、フェナントロリン、フェナジン、テトラゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾトリアゾール、テトラザインデン、カルバゾール、アゼピン等が挙げられ、好ましくは、フラン、チオフェン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、キノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリンであり、より好ましくはフラン、チオフェン、ピリジン、キノリンであり、さらに好ましくはキノリンである。

【００８５】

R^{B2}で表される脂肪族炭化水素基、アリール基及び複素環基は置換基を有していてもよく、置換基としては前記L^{B}で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、また好ましい置換基も同様である。

R^{B2}として好ましくは脂肪族炭化水素基、アリール基又は複素環基であり、より好ましくは脂肪族炭化水素基（好ましくは炭素数６～３０、より好ましくは炭素数６～２０、さらに好ましくは炭素数６～１２のもの）又はアリール基であり、さらに好ましくは脂肪族炭化水素基（好ましくは炭素数１～２０、より好ましくは炭素数１～１２、さらに好ましくは炭素数２～１０のもの）である。

X^{B2}として好ましくは－Ｏ－、＝Ｎ－R^{B2}であり、より好ましくは＝Ｎ－R^{B2}であり、特に好ましくは＝Ｎ－R^{B2}である。

【００８６】

Z^{B2}は、芳香族環を形成するために必要な原子群を表す。Z^{B2}で形成される芳香族環は芳香族炭化水素環、芳香族複素環のいずれでもよく、具体例としては、例えば、ベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環、トリアジン環、ピロール環、フラン環、チオフェン環、セレノフェン環、テルロフェン環、イミダゾール環、チアゾール環、セレナゾール環、テルラゾール環、チアジアゾール環、オキサジアゾール環、ピラゾール環などが挙げられ、好ましくはベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、ピリダジン環であり、より好ましくはベンゼン環、ピリジン環、ピラジン環であり、さらに好ましくはベンゼン環、ピリジン環であり、特に好ましくはピリジン環である。

【００８７】

Z^{B2}で形成される芳香族環は、さらに他の環と縮合環を形成してもよく、置換基を有していてもよい。置換基としては前記L^{B}で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、スルホニル基、ハロゲン原子、シアノ基、複素環基であり、より好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、複素環基であり、さらに好ましくはアルキル基、アリール基、ア

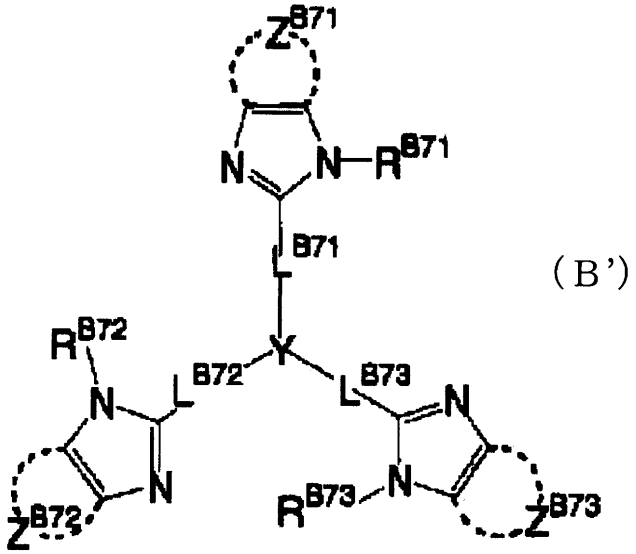
ルコキシ基、アリールオキシ基、芳香族複素環基であり、特に好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、芳香族複素環基である。

n^{B2}は、１～４の整数であり、２～３であると好ましい。

【００８８】

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

【化４４】



(B')

【００８９】

一般式（Ｂ’）中、R^{B71}、R^{B72}及びR^{B73}は、それぞれ一般式（Ｂ）におけるR^{B2}と同様であり、また好ましい範囲も同様である。

Z^{B71}、Z^{B72}及びZ^{B73}は、それぞれ一般式（Ｂ）におけるZ^{B2}と同様であり、また好ましい範囲も同様である。

L^{B71}、L^{B72}及びL^{B73}は、それぞれ連結基を表し、一般式（Ｂ）におけるL^{B}の例を二価としたものが挙げられ、好ましくは、単結合、二価の芳香族炭化水素環基、二価の芳香族複素環基、及びこれらの組み合わせからなる連結基であり、より好ましくは単結合である。L^{B71}、L^{B72}及びL^{B73}は置換基を有していてもよく、置換基としては前記一般式（Ｂ）におけるL^{B}で表される基の置換基として挙げたものと同様であり、また好ましい置換基も同様である。

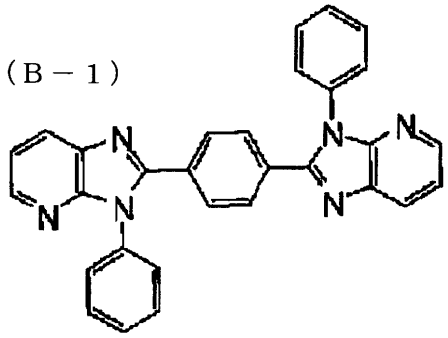
Ｙは、窒素原子、１，３，５－ベンゼントリイル基又は２，４，６－トリアジントリイル基を表す。１，３，５－ベンゼントリイル基は２，４，６－位に置換基を有していてもよく、置換基としては、例えば、アルキル基、芳香族炭化水素環基、ハロゲン原子などが挙げられる。

【００９０】

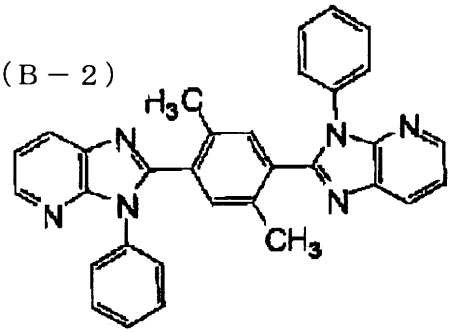
一般式（Ｂ）又は（Ｂ’）で表される含窒素５員環誘導体の具体例を以下に示すが、これら例示化合物に限定されるものではない。

【化４５】

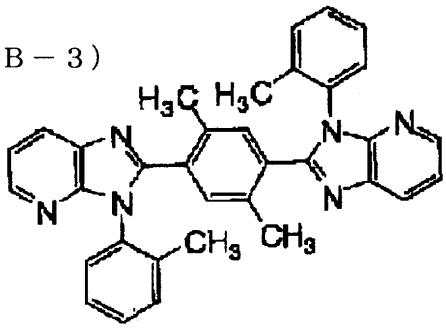
（Ｂ－１）



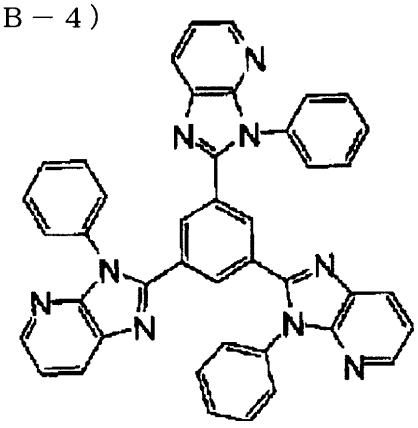
（Ｂ－２）



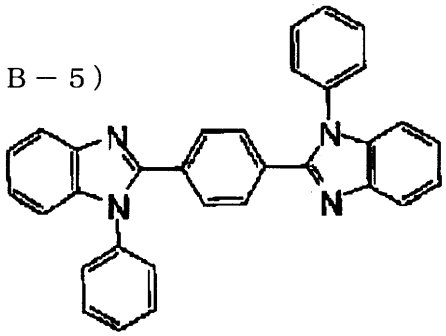
（Ｂ－３）



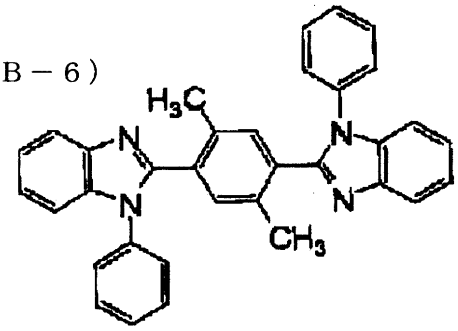
（Ｂ－４）



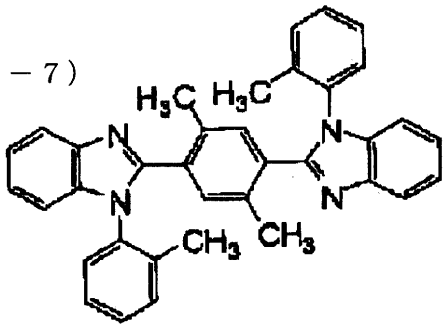
（Ｂ－５）



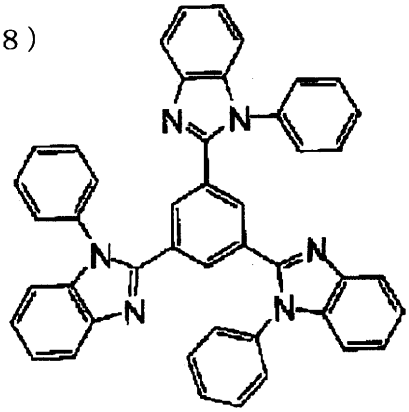
（Ｂ－６）



（Ｂ－７）



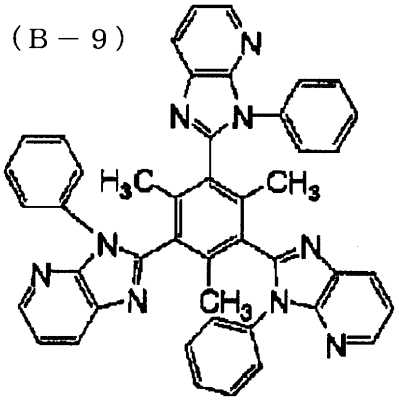
（Ｂ－８）



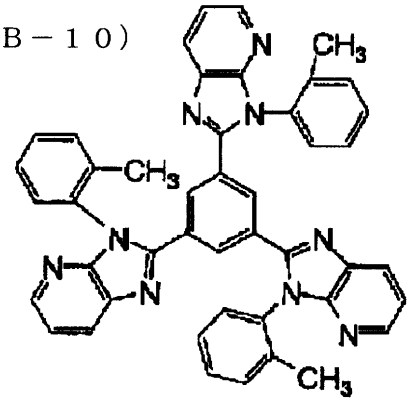
【００９１】

【化４６】

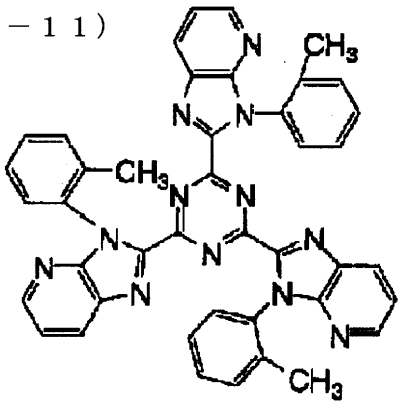
（Ｂ－９）



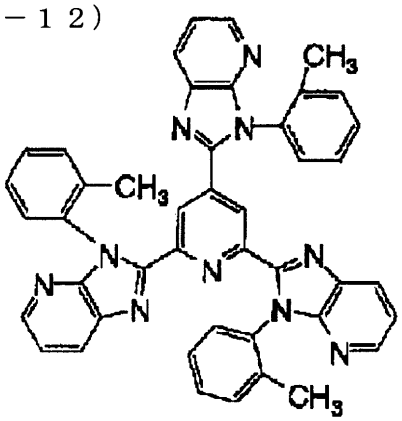
（Ｂ－１０）



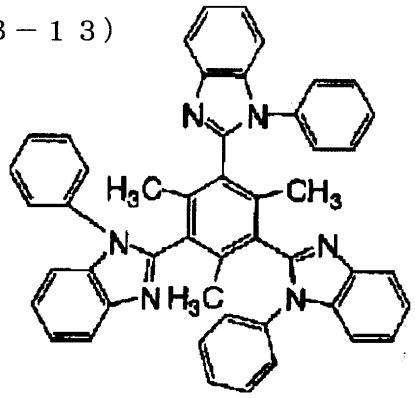
（Ｂ－１１）



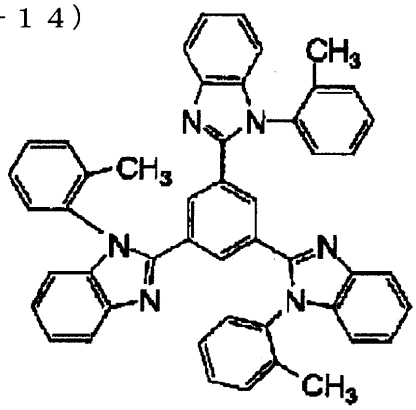
（Ｂ－１２）



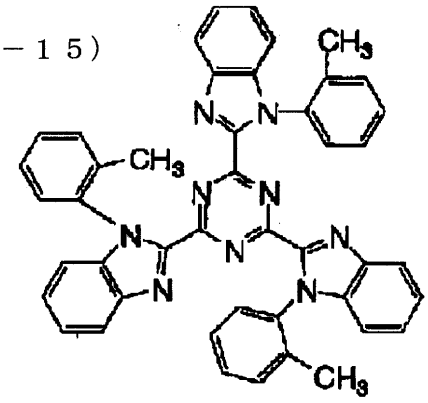
（Ｂ－１３）



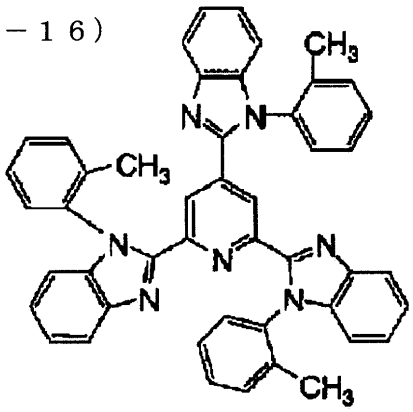
（Ｂ－１４）



（Ｂ－１５）



（Ｂ－１６）



【００９２】

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

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

ナイド、アルカリ金属のハロゲン化物及びアルカリ土類金属のハロゲン化物からなる群から選択される少なくとも一つの金属化合物を使用するのが好ましい。電子注入層がこれらのアルカリ金属カルコゲナイド等で構成されていれば、電子注入性をさらに向上させることができる点で好ましい。具体的に、好ましいアルカリ金属カルコゲナイドとしては、例えば、Li_2O、K_2O、Na_2S、Na_2Se及びNa_2Oが挙げられ、好ましいアルカリ土類金属カルコゲナイドとしては、例えば、ＣａＯ、ＢａＯ、ＳｒＯ、ＢｅＯ、ＢａＳ及びＣａＳｅが挙げられる。また、好ましいアルカリ金属のハロゲン化物としては、例えば、ＬｉＦ、ＮａＦ、ＫＦ、ＬｉＣｌ、ＫＣｌ及びＮａＣｌ等が挙げられる。また、好ましいアルカリ土類金属のハロゲン化物としては、例えば、CaF_2、BaF_2、SrF_2、MgF_2及びBeF_2等のフッ化物や、フッ化物以外のハロゲン化物が挙げられる。

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

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

【００９３】

本発明において、有機ＥＬ素子の陽極は、正孔を正孔輸送層又は発光層に注入する役割を担うものであり、４．５ｅＶ以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ＩＴＯ）、酸化錫（ＮＥＳＡ）、金、銀、白金、銅等が適用できる。また陰極としては、電子注入層又は発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム－インジウム合金、マグネシウム－アルミニウム合金、アルミニウム－リチウム合金、アルミニウム－スカンジウム－リチウム合金、マグネシウム－銀合金等が使用できる。

【００９４】

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

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

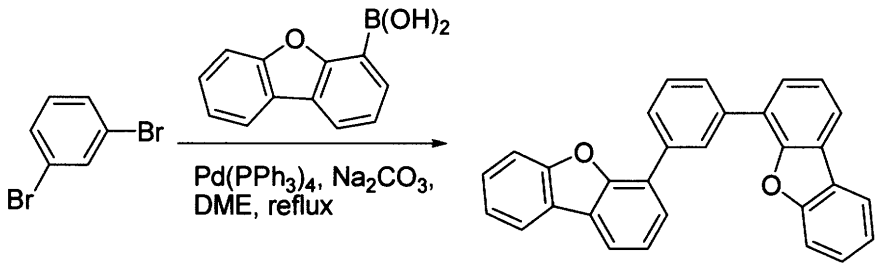
【実施例】

【００９５】

次に、実施例を用いて本発明をさらに詳しく説明する。

合成実施例１（Ｄ１の合成）

【化４７】



アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾフランボロン酸　３．７５ｇ（１７．７ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．０２ｇ（０．８８５ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　５３．１ミリリットル、１，４－ジブロモベンゼン　０．８１０ミリリットル（６．７３ｍｍｏｌ）、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　２６．６ミリリットル（５３．１ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンで洗浄することで、化合物１　２．７２ｇ（６．６３ｍｍｏｌ，収率９８％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

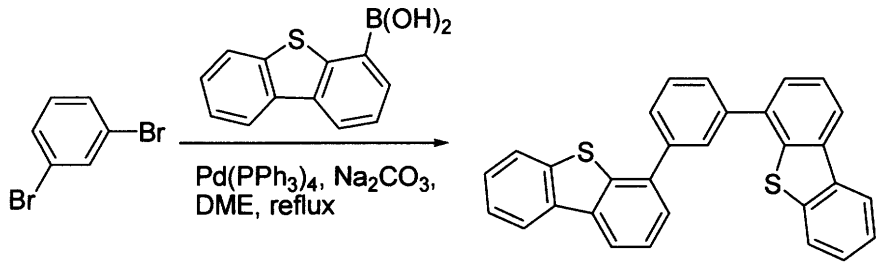
FD－MS, calcd for $C_{30}H_{18}O_2$=410, found, m/ｚ=410 (M^+ , 100)

また本化合物を１９０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は９９．８％であった。

【００９６】

合成実施例２（Ｅ１の合成）

【化４８】



アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　３．４２ｇ（１５．０ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　０．８６７ｇ（０．７５０ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　４５．０ミリリットル、１，４－ジブロモベンゼン　０．６８８ミリリットル（５．７０ｍｍｏｌ）、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　２２．５ミリリットル（４５．０ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液を濾過した後、析出した固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物２　１．６４ｇ（３．７１ｍｍｏｌ，収率５４％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ　（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{30}H_{18}S_2$=442, found, m/ｚ=442 (M^+ , 100)

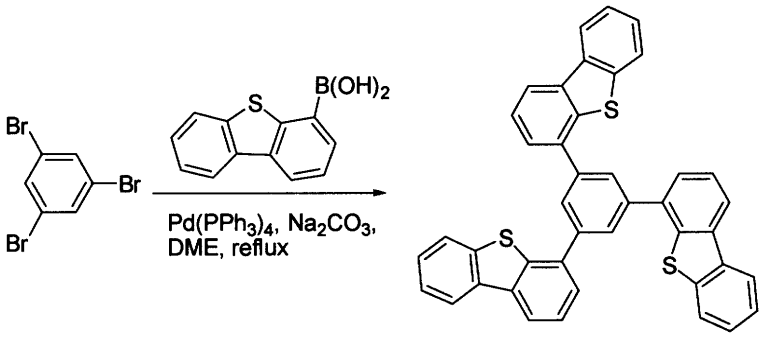
また本化合物を２３０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物２の純度は９９．７％であった。

【００９７】

合成実施例３　（化合物Ｅ４の合成）

化合物Ｅ４の合成経路を以下に示す。

【化４９】



アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　６．０４ｇ（２６．５ｍｍｏｌ）、１，３，５－トリブロモベンゼン　２．２５ｇ（７．１４ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　２．３０ｇ（１．９９ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　７９．５ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　３９．８ミリリットル（７９．５ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、１６時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物４　１．７８ｇ（２．８５ｍｍｏｌ，収率４０％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ　（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{42}H_{24}S_3$=624, found, m/ｚ=624 (M^+ , 100)

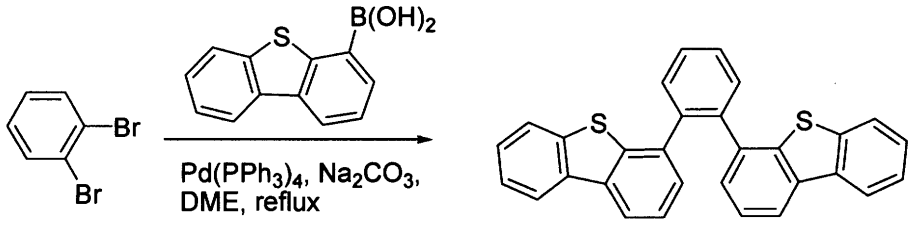
また本化合物を２６０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は９９．４％であった。

【００９８】

合成実施例４　（化合物Ｅ２の合成）

化合物Ｅ２の合成経路を以下に示す。

【化５０】



Ｅ２

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　４．０４ｇ（１７．７ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．０２ｇ（０．８８５ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　５３．１ミリリットル、１，２－ジブロモベンゼン　０．８００ミリリットル（６．７３ｍｍｏｌ）、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　２６．６ミリリットル（５３．１ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン／ヘキサン＝１／３）で精製し、化合物３　１．９２ｇ（４．３４ｍｍｏｌ，収率６４％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ　（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{30}H_{18}S_2$=442, found, m/ｚ=442 (M^+ , 100)

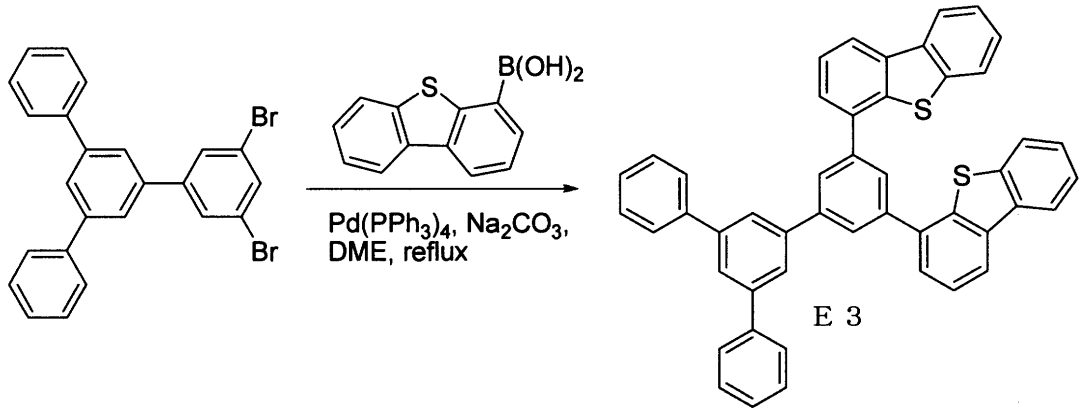
また本化合物を２１０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた純度は９９．４％であった。

【００９９】

合成実施例５　（化合物Ｅ３の合成）

化合物Ｅ３の合成経路を以下に示す。

【化５１】



Ｅ３

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　１．４１ｇ（６．１７ｍｍｏｌ）、ジブロマイド　１．２０ｇ（２．５９ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　０．３５６ｇ（０．３０９ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　１８．５ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　９．２５ミリリットル（１８．５ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液に水　１００ミリリットル、塩化メチレン　１００ミリリットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン／ヘキサン＝１／３）で精製し、化合物Ｅ３　１．３０ｇ（１．９４ｍｍｏｌ，収率７５％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS，calcd for $C_{48}H_{30}S_2$=670，found，m/ｚ=670（M^+，100）

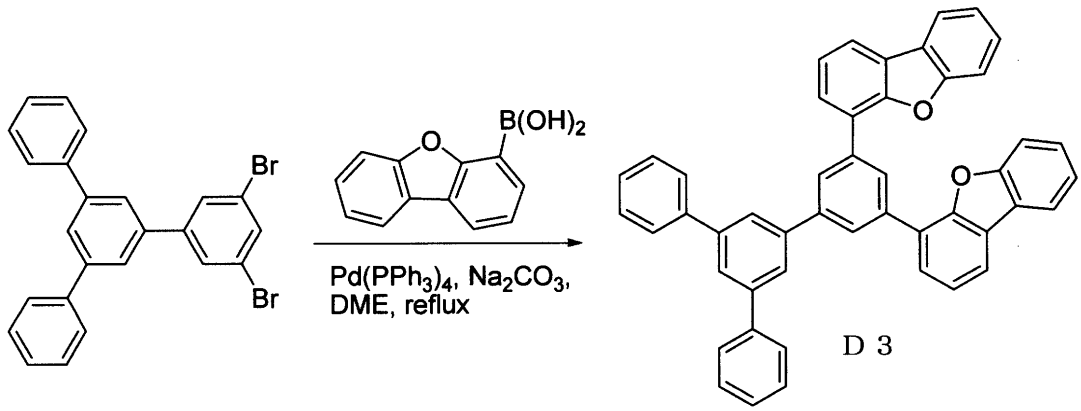
また本化合物を２１０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｅ３の純度は９９．５％であった。

【０１００】

合成実施例６　（化合物Ｄ３の合成）

化合物Ｄ３の合成経路を以下に示す。

【化５２】



Ｄ３

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾフランボロン酸　２．３１ｇ（１０．９ｍｍｏｌ）、ジブロマイド　２．１２ｇ（４．５７ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　０．６３０ｇ（０．５４５ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　３２．７ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　１６．４ミリリットル（３２．７ｍｍｏｌ）を加え

、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液に水　１００ミリリットル、塩化メチレン　１００ミリリットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン／ヘキサン＝１／３）で精製し、化合物（Ｄ３）　１．９０ｇ（２．９７ｍｍｏｌ，収率６５％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS，calcd for　$C_{48}H_{30}O_2$= 638，found，m/ｚ=638 (M^+ ，100)

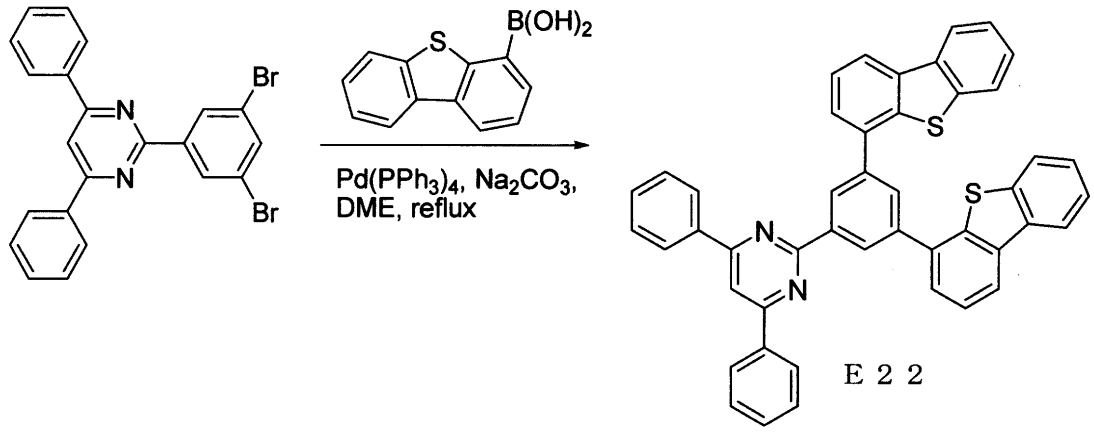
また本化合物を２００℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｄ３の純度は９９．７％であった。

【０１０１】

合成実施例７　（化合物Ｅ２２の合成）

化合物Ｅ２２の合成経路を以下に示す。

【化５３】



Ｅ２２

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　４．３３ｇ（１９．０ｍｍｏｌ）、アリールブロマイド　３．７３ｇ（８．００ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．１０ｇ（０．９５０ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　５７．０ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　２８．５ミリリットル（５７．０ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、１６時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物Ｅ２２　１．７０ｇ（２．５３ｍｍｏｌ，収率３２％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS，calcd for $C_{46}H_{28}N_2S_2$=672，found，m/ｚ=672 (M^+ ，100)

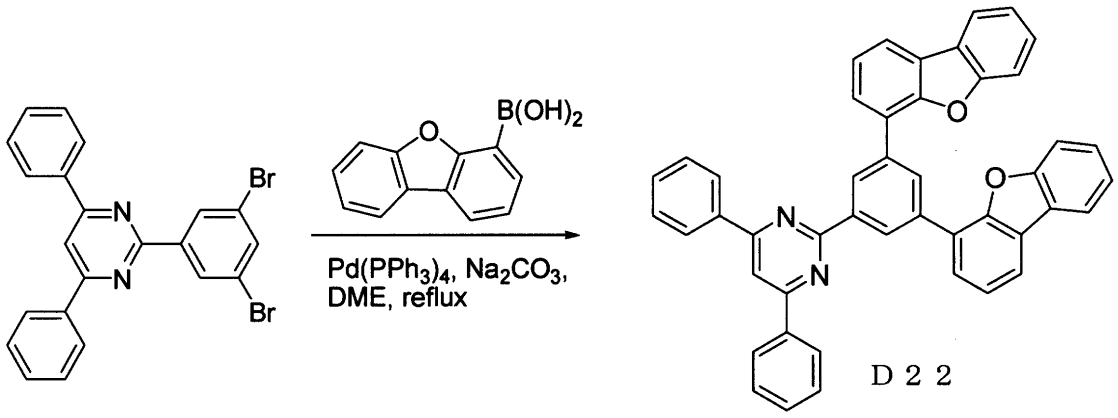
また本化合物を３５０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｅ２２の純度は９９．３％であった。

【０１０２】

合成実施例８　（化合物Ｄ２２の合成）

化合物Ｄ２２の合成経路を以下に示す。

【化５４】



Ｄ２２

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾフランボロン酸　４．８７ｇ（２２．９ｍｍｏｌ）、ジブロマイド　４．５０ｇ（９．６５ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．３２ｇ（１．１５ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　６８．７ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　３４．４ミリリットル（６８．７ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、１６時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、塩化メチレンにより洗浄することで、化合物Ｄ２２　２．７８ｇ（４．３４ｍｍｏｌ，収率４５％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{46}H_{28}N_2O_2$ =640, found, m/ｚ=640 (M^+ , 100)

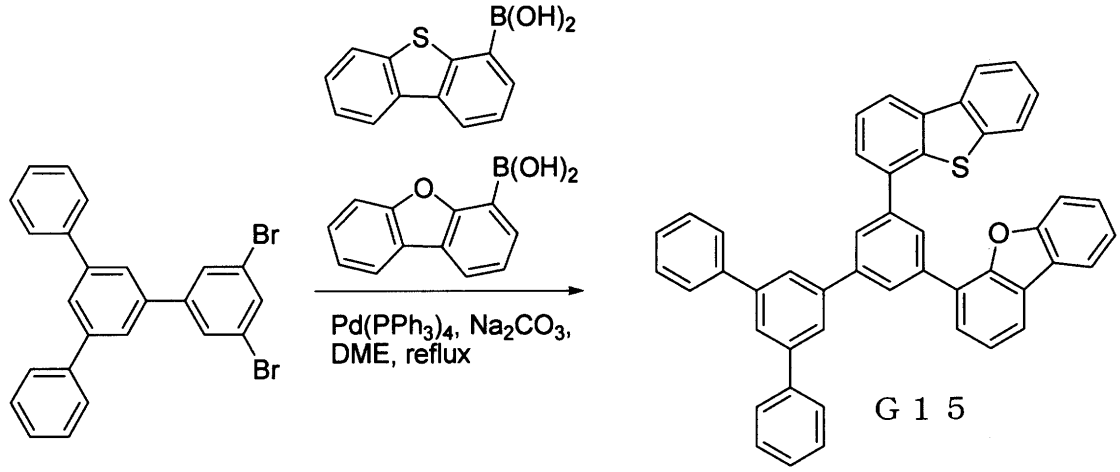
また本化合物を３３０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｄ２２の純度は９９．５％であった。

【０１０３】

合成実施例９　（化合物Ｇ１５の合成）

化合物Ｇ１５の合成経路を以下に示す。

【化５５】



Ｇ１５

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾフランボロン酸　２．３１ｇ（１０．９ｍｍｏｌ）、４－ジベンゾチオフェンボロン酸　２．４８ｇ（１０．９ｍｍｏｌ）、ジブロマイド　４．２１ｇ（９．０７ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．２６ｇ（１．０９ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　６５．４ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　３２．７ミリリットル（６５．４ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、１６時間加熱還流した。反応液に水　１００ミリリットル、塩化メチレン　１００ミリリ

ットルを加え、有機層を分離し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。エバポレーターで減圧濃縮した後、得られた固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出溶媒：塩化メチレン／ヘキサン＝１／３）で精製し、化合物Ｇ１５　１．４９ｇ（２．２７ｍｍｏｌ，収率２５％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{48}H_{30}OS$ = 654, found, m/ｚ=654 (M^+ , 100)

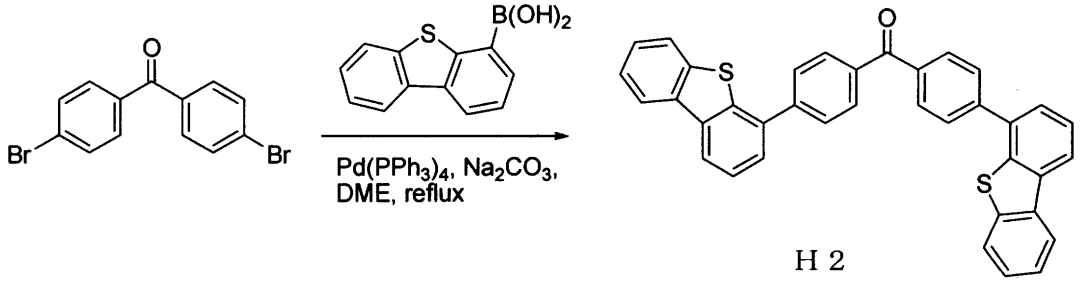
また本化合物を２００℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｇ１５の純度は９９．２％であった。

【０１０４】

合成実施例１０　（化合物Ｈ２の合成）

化合物Ｈ２の合成経路を以下に示す。

【化５６】



Ｈ２

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾチオフェンボロン酸　４．４４ｇ（１９．５ｍｍｏｌ）、４，４’－ジブロモベンゾフェノン　２．７８ｇ（８．１８ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．１３ｇ（０．９７５ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン　５８．５ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　２９．３ミリリットル（５８．５ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、トルエンにより洗浄することで、化合物Ｈ２　３．３１ｇ（６．０５ｍｍｏｌ，収率７４％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS, calcd for $C_{37}H_{22}OS_2$=546, found, m/ｚ=546 (M^+ , 100)

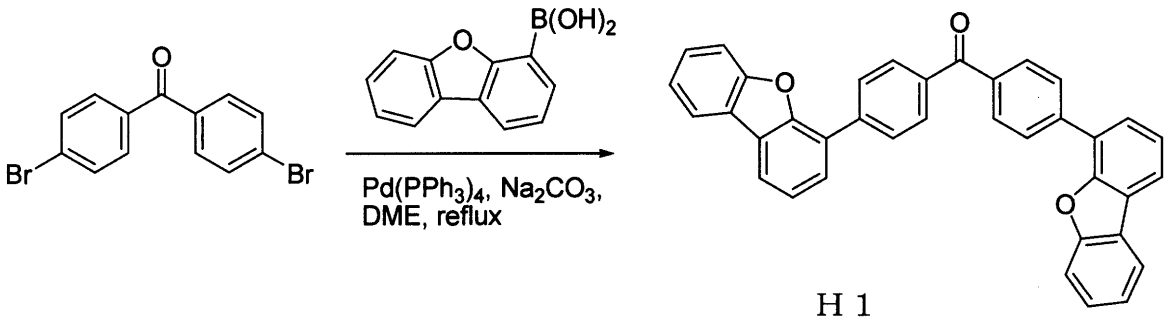
また本化合物を３２０℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｈ２の純度は９９．０％であった。

【０１０５】

合成実施例１１　（化合物Ｈ１の合成）

化合物Ｈ１の合成経路を以下に示す。

【化５７】



Ｈ１

アルゴン雰囲気下、３００ミリリットルの３つ口フラスコに４－ジベンゾフランボロン酸　４．５９ｇ（２１．６ｍｍｏｌ）、４，４’－ジブロモベンゾフェノン　３．０９ｇ

（９．０９ｍｍｏｌ）、テトラキス（トリフェニルホスフィン）パラジウム　１．２５ｇ（１．０８ｍｍｏｌ）を入れ、アルゴン置換した。これに、１，２－ジメトキシエタン６４．８ミリリットル、２．０Ｍ炭酸ナトリウム水溶液　３２．４ミリリットル（６４．８ｍｍｏｌ）を加え、アルゴン雰囲気下、８時間加熱還流した。反応液を濾過した後、得られた固体を水、メタノール、トルエンにより洗浄することで、化合物（Ｈ１）　２．６７ｇ（５．１８ｍｍｏｌ，収率５７％）を得た。９０ＭＨｚ　^{1}Ｈ－ＮＭＲ及びＦＤ－ＭＳ（フィールドディソープションマス分析）の測定により目的物であることを確認した。ＦＤ－ＭＳの測定結果を以下に示す。

FD－MS，calcd for $C_{37}H_{22}O_3$= 514，found，m/ｚ=514 (M^+ ，100)

また本化合物を３１５℃で昇華精製をおこなった。昇華精製により得られた化合物Ｈ１の純度は９９．２％であった。

【０１０６】

実施例１（有機ＥＬ素子作製）

２５ｍｍ×７５ｍｍ×１．１ｍｍ厚のＩＴＯ透明電極付きガラス基板（ジオマティック社製）をイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を５分間行なった後、ＵＶオゾン洗浄を３０分間行なった。洗浄後の透明電極ライン付きガラス基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず透明電極ラインが形成されている側の面上に、前記透明電極を覆うようにして膜厚１００ｎｍのＨＴＭ（下記構造式参照）を成膜した。該ＨＴＭ膜は正孔注入輸送層として機能する。さらに、該正孔注入輸送層の成膜に続けて、この膜上に膜厚３０ｎｍで、ホスト化合物としてＤ１と下記構造式の錯体Ｐを抵抗加熱により共蒸着成膜した。錯体Ｐの濃度は７ｗｔ％であった。このホスト化合物：Ｄ１膜は、発光層として機能する。　そして、該発光層成膜に続けて、下記材料ＥＴＭ１を膜厚２５ｎｍ、さらに該ＥＴＭ１の上に下記材料ＥＴＭ２を５ｎｍ積層成膜した。該ＥＴＭ１層及びＥＴＭ２層は電子輸送層、電子注入層として機能する。そして、この後ＬｉＦを電子注入性電極（陰極）として成膜速度１Å／ｍｉｎで膜厚０．１ｎｍ形成した。このＬｉＦ層上に金属Ａｌを蒸着させ、金属陰極を膜厚１５０ｎｍ形成し有機ＥＬ発光素子を形成した。

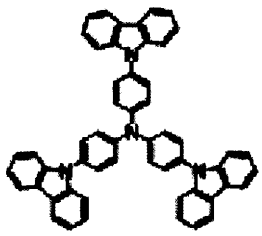
【０１０７】

（有機ＥＬ素子の発光性能評価）

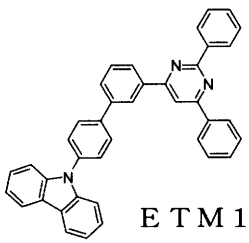
以上のように作製した有機ＥＬ素子を直流電流駆動（電流密度Ｊ＝１ｍＡ／ｃｍ^2）により発光させ、輝度（Ｌ）を測定し、発光効率（Ｌ／Ｊ）を求め、その結果を下記表１に示す。

【０１０８】

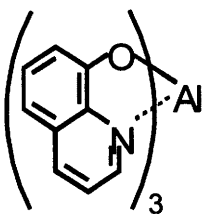
【化５８】



ＨＴＭ

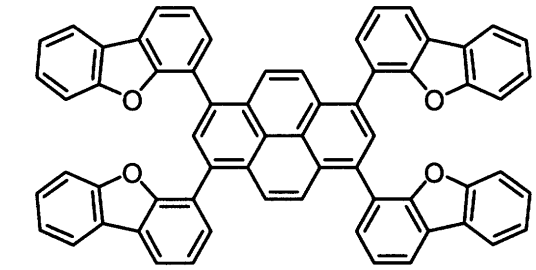


ＥＴＭ１

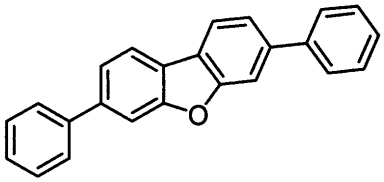


ＥＴＭ２

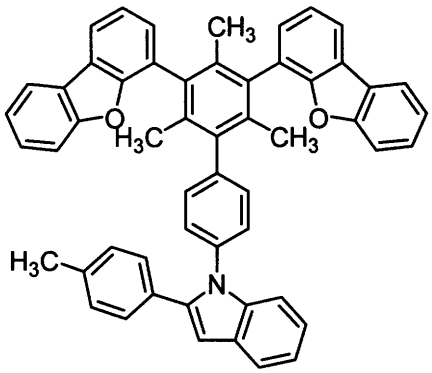
【０１０９】
実施例２～９
実施例１において、ホスト化合物Ｄ１の代わりに表１のホスト化合物欄に記載した各化合物を用いた以外は同様にして有機ＥＬ素子を作製した。得られたそれぞれの有機ＥＬ素子について、実施例１と同様にして発光効率を測定し、結果を表１に示す。
【０１１０】
比較例１～３
実施例１において、ホスト化合物Ｄ１の代わりに、国際公開ＷＯ２００４／０９６９４５、特開平５－１０９４８５及び特開２００４－２１４０５０にそれぞれ記載されている下記比較化合物１～３を用いた以外は同様にして有機ＥＬ素子を作製した。得られたそれぞれの有機ＥＬ素子について、実施例１と同様にして発光効率を測定し、結果を表１に示す。
【０１１１】
【化５９】



比較化合物１



比較化合物２



比較化合物３

【０１１２】

【表１】

表１

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

【０１１３】

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

【産業上の利用可能性】

【０１１４】

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

フロントページの続き

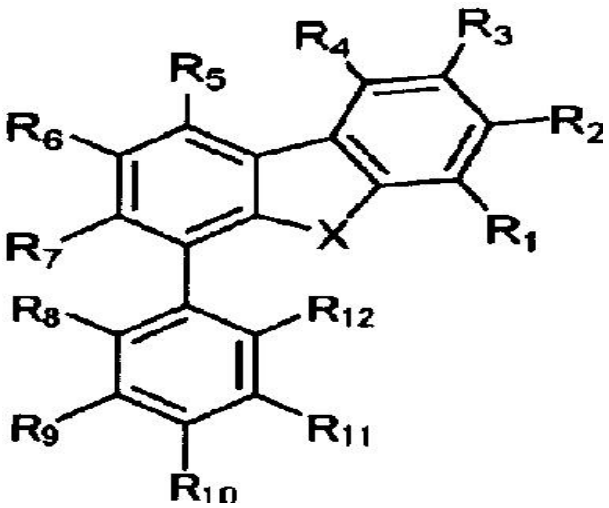
(51)Int.Cl.		FI
C07D 409/14	*(2006.01)*	C07D 307/91
C07D 405/14	*(2006.01)*	C07D 333/76
C07D 409/10	*(2006.01)*	C07D 409/14
		C07D 405/14
		C07D 409/10

審査官　里村　利光

(56)参考文献　特開２００５－０８２７０２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００４／００７６８５３（ＵＳ，Ａ１）
特開２００７－１２６４０３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００７／０２９７９８（WO，Ａ１）
特表２００８－５４５７２９（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５３９１９２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１９６１８２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０４７８６８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／０９６９４５（WO，Ａ１）
特開２００４－２１４０５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１１４０５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００５／１１３５３１（WO，Ａ１）
特開２００５－３１４２３９（ＪＰ，Ａ）
Carlson, Brenden et al., Tuned emission from organic light-emitting devices based upon divalent osmium complexes, Organic Light-Emitting Materials and Devices VII. Edited by Kafafi, Zakya H.; Lane, Paul A. Proceedings of the SPIE, Volume 5214, pp. 328-336 (2004)

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　５１／５０
Ｃ０９Ｋ　１１／０６
Ｈ０５Ｂ　３３／２６

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP5290581B2	公开(公告)日	2013-09-18
申请号	JP2007550166	申请日	2006-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	中野裕基 松浦正英 池田秀嗣 岩隈俊裕		
发明人	中野 裕基 松浦 正英 池田 秀嗣 岩隈 俊裕		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 C09K11/06 C07D307/91 C07D333/76 C07D409/14 C07D405/14 C07D409/10		
CPC分类号	H01L51/0073 C07D307/91 C07D333/76 C07D405/10 C07D409/10 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 C09K2211/185 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/5012 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.D H05B33/22.B H05B33/26.Z C09K11/06.690 C07D307/91 C07D333/76 C07D409/14 C07D405/14 C07D409/10		
优先权	2005362481 2005-12-15 JP		
其他公开文献	JPWO2007069569A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种由具有特定结构的化合物组成的有机电致发光元件材料。提供一种有机电致发光元件，其中由具有至少一个发光层的一个或多个层组成的有机薄膜层夹在阴极和阳极之间。由于至少一层有机薄膜层包含有机电致发光元件材料，因此提供了具有高发光效率，无像素缺陷，优异的耐热性和长寿命的有机电致发光元件材料和有机电致发光元件。