

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/122133

発行日 平成25年7月8日 (2013.7.8)

(43) 国際公開日 平成23年10月6日 (2011.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14 B	3K107
CO7F 15/00 (2006.01)	HO5B 33/22 B	4C063
CO7D 405/14 (2006.01)	HO5B 33/22 D	4H050
	HO5B 33/22 A	
	CO7F 15/00 E	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 89 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2012-508131 (P2012-508131)	(71) 出願人	000183646 出光興産株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/053056	(74) 代理人	100078732 弁理士 大谷 保
(22) 国際出願日	平成23年2月14日 (2011.2.14)	(74) 代理人	100081765 弁理士 東平 正道
(31) 優先権主張番号	特願2010-84477 (P2010-84477)	(72) 発明者	沼田 真樹 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(32) 優先日	平成22年3月31日 (2010.3.31)	(72) 発明者	長島 英明 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC03 CC06 CC21 DD53 DD59 DD64 DD67 DD68 DD69 DD71 DD75 DD76 DD78 DD80 DD86 最終頁に続く

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

(57) 【要約】

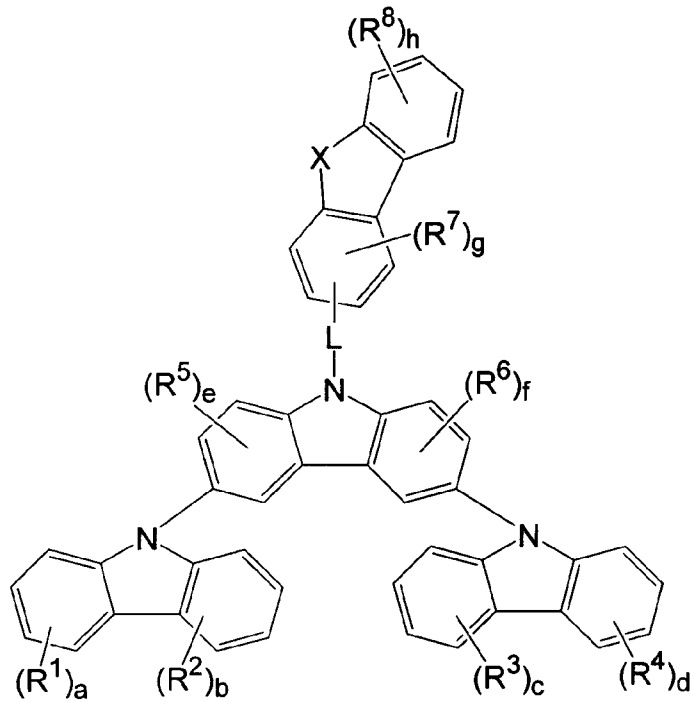
中心のカルバゾール骨格の3位及び6位のそれぞれに、嵩高いカルバゾリル基をさらに有し、中心のカルバゾール骨格のNに必要に応じて連結基を介してジベンゾフラン骨格やジベンゾチオフェン骨格を有する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料、及び陰極と陽極間に、発光層を含む一層以上の有機薄膜層を有し、前記有機薄膜層の少なくとも一層が、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含有する有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式(1)で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【化 1】



(1)

(式(1)において、Xは酸素原子又は硫黄原子を表し、 $R^1 \sim R^8$ はそれぞれ独立して炭素数1~20のアルキル基、環形成炭素数3~20のシクロアルキル基、炭素数1~20のアルコキシ基、環形成炭素数3~20のシクロアルコキシ基、環形成炭素数6~18のアリール基、環形成炭素数6~18のアリールオキシ基、環形成原子数5~18のヘテロアリール基、アミノ基、シリル基、フルオロ基、又はシアノ基を表し、これらの置換基 $R^1 \sim R^8$ は、さらにこれらの置換基で置換されていてもよい。また、 $R^1 \sim R^8$ のそれぞれが複数ある場合はそれぞれ同一でも異なってもよい。

a~d, hはそれぞれ独立して0~4のいずれかの整数を表し、e~gはそれぞれ独立して0~3のいずれかの整数を表し、a~hの合計が6以下である。

Lは単結合、炭素数1~20のアルキレン基、環形成炭素数3~20のシクロアルキレン基、環形成炭素数6~18のアリーレン基、環形成原子数5~18のヘテロアリーレン基を表し、さらに、前記置換基 $R^1 \sim R^8$ のいずれかで置換されていてもよい。)

【請求項 2】

前記Xが酸素原子である請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【請求項 3】

陰極と陽極間に、発光層を含む一層以上の有機薄膜層を有し、前記有機薄膜層の少なくとも一層が、請求項1又は2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 4】

前記発光層が、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を宿主材料として含有する請求項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、宿主材料とりん光発光性材料を含有し、該宿主材料が前記有機エレクト

10

20

30

40

50

トルミネッセンス素子用材料である請求項 3 または 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】

前記りん光発光性材料が、イリジウム (Ir)、オスmium (Os) および白金 (Pt) から選ばれる金属を含有する化合物である請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】

前記金属を含有する化合物が、オルトメタル化金属錯体である請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

前記陰極と前記有機薄膜層との界面領域に還元性ドーパントを有する請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】

前記発光層と前記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 3 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】

前記発光層と前記陽極との間に正孔輸送層を有し、該正孔輸送層が前記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含有する請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項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する。

【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あるいは燐光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。低電圧駆動の積層型有機 EL 素子が報告されて以来、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。この積層型素子では、トリス (8 - キノリノラト) アルミニウムを発光層に、テトラ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発光層内で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している。

従来、有機 EL 素子の発光材料として一重項励起子により発光する蛍光発光材料が用いられているが、近年、蛍光発光材料に加えて三重項励起子により発光する燐光発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 と 2)。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

10

20

30

40

50

の割合で生成すると考えられているので、燐光発光材料を用いた有機EL素子は、蛍光発光材料のみを使った有機EL素子に比べて3～4倍の発光効率を達成し得る。しかし、青色燐光発光では、高効率かつ長寿命の達成が困難であり、それらを達成するホスト材料の開発が望まれている。

【0004】

特許文献1、2には、3, 6位にN原子を介してカルバゾールが置換されたカルバゾール骨格(3, 6-ジカルバゾリルカルバゾール骨格)を有する化合物の記載はあるものの、該ジカルバゾリルカルバゾール骨格がN原子上で単結合または連結基を介してジベンゾフランやジベンゾチオフエンと結合する化合物は記載されていない。特許文献3には該ジカルバゾリルカルバゾール骨格は記載されていない。また、特許文献1～3に記載の化合物は青色燐光発光の効率および寿命が不十分であった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】WO2007/108459

【特許文献2】WO2007/119816

【特許文献3】WO2007/077810

【非特許文献1】Applied Physics letters Vol. 74 No. 3, pp 442 - 444

【非特許文献2】Applied Physics letters Vol. 75 No. 1, pp 4 - 6

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、燐光発光が高効率かつ長寿命の有機EL素子及びそれを実現する有機EL素子用材料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】

【0007】

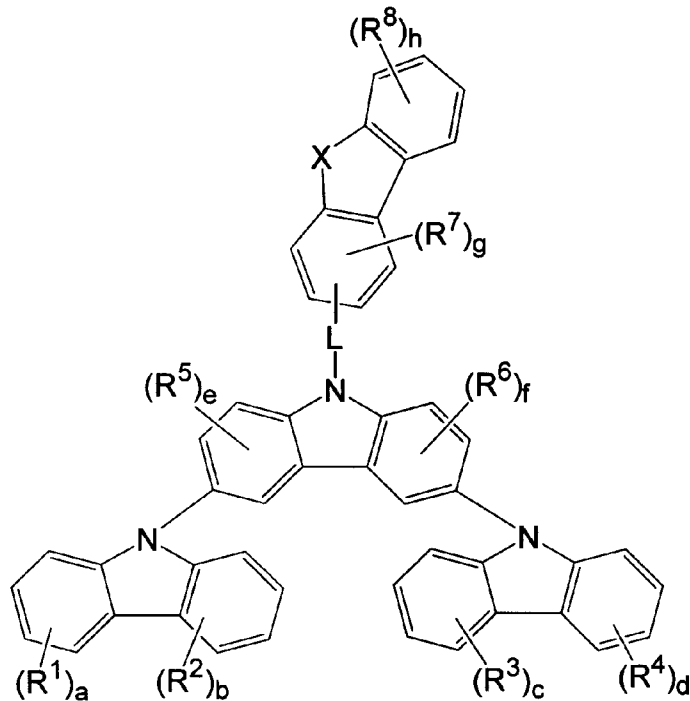
本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、中心のカルバゾール骨格の3位及び6位のそれぞれに、嵩高いカルバゾリル基をさらに有し、中心のカルバゾール骨格のNに必要に応じて連結基を介してジベンゾフラン骨格やジベンゾチオフエン骨格を有する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料によれば、上記目的が達成されることを見出し、本発明を解決するに至った。

30

【0008】

すなわち、本発明は、下記式(1)で表される有機エレクトロルミネッセンス素子用材料である。

【化 1】



(1)

(式(1)において、Xは酸素原子又は硫黄原子を表し、 $R^1 \sim R^8$ はそれぞれ独立して炭素数1~20のアルキル基、環形成炭素数3~20のシクロアルキル基、炭素数1~20のアルコキシ基、環形成炭素数3~20のシクロアルコキシ基、環形成炭素数6~18のアリール基、環形成炭素数6~18のアリールオキシ基、環形成原子数5~18のヘテロアリール基、アミノ基、シリル基、フルオロ基、又はシアノ基を表し、これらの置換基 $R^1 \sim R^8$ は、さらにこれらの置換基で置換されていてもよい。また、 $R^1 \sim R^8$ のそれぞれが複数ある場合はそれぞれ同一でも異なってもよい。

a~d, hはそれぞれ独立して0~4のいずれかの整数を表し、e~gはそれぞれ独立して0~3のいずれかの整数を表し、a~hの合計が6以下である。

Lは単結合、炭素数1~20のアルキレン基、環形成炭素数3~20のシクロアルキレン基、環形成炭素数6~18のアリーレン基、環形成原子数5~18のヘテロアリーレン基を表し、さらに、前記置換基 $R^1 \sim R^8$ のいずれかで置換されていてもよい。)

【0009】

さらに、本発明は、陰極と陽極間に、発光層を含む一層以上の有機薄膜層を有し、前記有機薄膜層の少なくとも一層が、上記式(1)で表される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である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、燐光発光が高効率かつ長寿命である有機EL素子及びそれを実現する有機EL素子用材料を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料は、下記式(1)で表される。

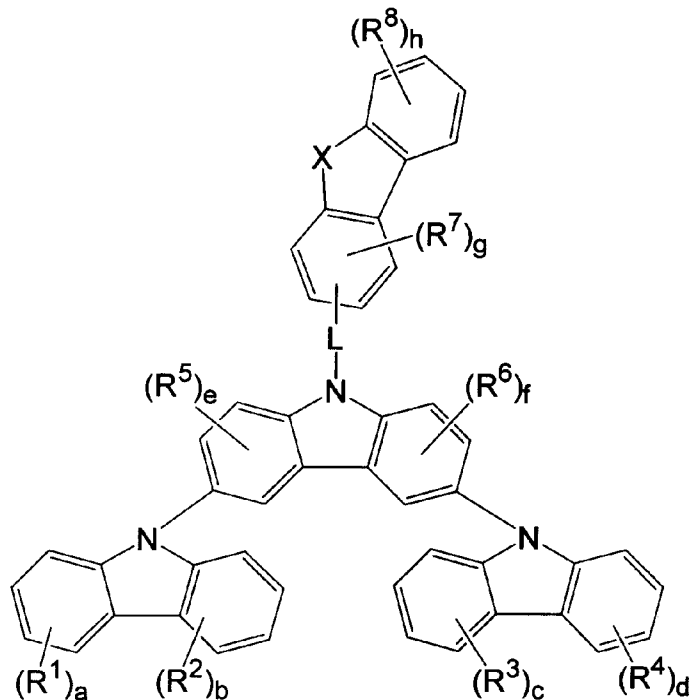
10

20

30

40

【化 2】



(1)

(式(1)において、Xは酸素原子又は硫黄原子を表し、 $R^1 \sim R^8$ はそれぞれ独立して炭素数1~20のアルキル基、環形成炭素数3~20のシクロアルキル基、炭素数1~20のアルコキシ基、環形成炭素数3~20のシクロアルコキシ基、環形成炭素数6~18のアリール基、環形成炭素数6~18のアリールオキシ基、環形成原子数5~18のヘテロアリール基、アミノ基、シリル基、フルオロ基、又はシアノ基を表し、これらの置換基 $R^1 \sim R^8$ は、さらにこれらの置換基(以下、まとめて「置換基R」ということがある)で置換されていてもよい。また、 $R^1 \sim R^8$ のそれぞれが複数ある場合はそれぞれ同一でも異なってもよい。

a~d, hはそれぞれ独立して0~4のいずれかの整数を表し、e~gはそれぞれ独立して0~3のいずれかの整数を表し、a~hの合計が6以下である。

Lは単結合、炭素数1~20のアルキレン基、環形成炭素数3~20のシクロアルキレン基、環形成炭素数6~18のアリーレン基、環形成原子数5~18のヘテロアリーレン基を表し、さらに、前記置換基Rのいずれかで置換されていてもよい。)

【0012】

下記式(1)に示されるように、3個のカルバゾリル基のうち、両側の基がNを通して中央のカルバゾリル基の3, 6位と結合する構造とすることで、(1)高い三重項エネルギーレベルを有することが可能となり、(2)カルバゾール基の3, 6位の置換基が立体的に嵩高いカルバゾールであることにより、薄膜にした際の分子同士の凝集が抑制されて均一な薄膜が形成され、(3)さらに、本発明の有機EL素子用材料をホストとして使用する場合、その凝集相は発光エネルギーの失活サイトとなり得るため、凝集が抑制された薄膜は高効率の素子を作製する上で有利となる。

【0013】

また、3個のカルバゾリル基と、1個のジベンゾフラニル基あるいは1個のジベンゾチオフェニル基とを必須の構成、特にジカルバゾリルカルバゾール基を用い、N原子上にジベンゾフラニル基あるいはジベンゾチオフェニル基が組み合わされたことで前記の特性が更に向上する。一方で、これ以上のジベンゾフラニル基やジベンゾチオフェニル基の導入、あるいは高分子量の置換基導入は、合成された化合物を安定に昇華するには大きすぎる

10

20

30

40

50

分子量になり、材料の生産性の点で不利となる場合がある。

【0014】

$R^1 \sim R^8$ のアルキル基としては、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、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-メチルペンチル基等が挙げられる。

【0015】

$R^1 \sim R^8$ のシクロアルキル基の例としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、ノルボルニル基、アダマンチル基等が挙げられる。

$R^1 \sim R^8$ のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基等が挙げられ、炭素数が3以上のものは直鎖状、環状又は分岐を有するものでもよい。

【0016】

$R^1 \sim R^8$ のシクロアルコキシ基としては、シクロペントキシ基、シクロヘキシルオキシ基等が挙げられる。

$R^1 \sim R^8$ のアリール基としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、メシチル基、*o*-ピフェニル基、*m*-ピフェニル基、*p*-ピフェニル基、*o*-ターフェニル基、*m*-ターフェニル基、*p*-ターフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基などが挙げられる。中でもフェニル基、メシチル基が好ましい。

$R^1 \sim R^8$ のアリールオキシ基としては、例えば、フェノキシ基、ピフェニルオキシ基等が挙げられる。

【0017】

$R^1 \sim R^8$ のヘテロアリール基としては、カルバゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチオフェニル基、ピローリル基、フリル基、チエニル基、シローリル基、ピリジル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフリル基、イミダゾリル基、ピリミジル基、セレノフェニル基、オキサジアゾリル基、トリアゾーリル基、インドリル基、ベンズイミダゾリル基等が挙げられる。

【0018】

$R^1 \sim R^8$ としては、置換基を有してもよいアミノ基や置換基を有してもよいシリル基であってもよい。前記置換基を有してもよいアミノ基の有してもよい置換基は前記のアルキル基、シクロアルキル基、アリール基と同義である。

前記置換基を有してもよいシリル基の有してもよい置換基は前記のアルキル基、シクロアルキル基、アリール基と同義である。

【0019】

a ~ *d*, *h*はそれぞれ独立して、0 ~ 3のいずれかの整数であることが好ましく、0 ~ 2のいずれかの整数であることがより好ましい。また、*e* ~ *g*はそれぞれ独立して、0 ~ 2のいずれかの整数であることが好ましく、0 ~ 1のいずれかの整数であることがより好ましい。昇華安定性の観点から *a* ~ *h*の合計は4以下であることが好ましい。また、同様の理由で、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の分子量は1,500以下が好ましい。

【0020】

*L*のアルキレン基、環形成炭素数3 ~ 20のシクロアルキレン基、環形成炭素数6 ~ 18のアリーレン基、環形成炭素数5 ~ 18のヘテロアリーレン基、2価のアミノ基、又は2価のシリル基としては、 $R^1 \sim R^8$ の置換基の1つの水素原子を結合手で置き換えたものが挙げられる。また、本発明においてはアリーレン基には9,9-フルオレニリデン基も含まれる。

10

20

30

40

50

アリーレン基としては後述する他、p-フェニレン基、m-フェニレン基、ピフェニレン基が好適であり、アミノ基としては後述する他、ピフェニルアミノ基が好適である。

Lの連結基はさらに置換基を有してもよく、当該置換基とR¹~R⁸の置換基で説明した置換基と同義である。

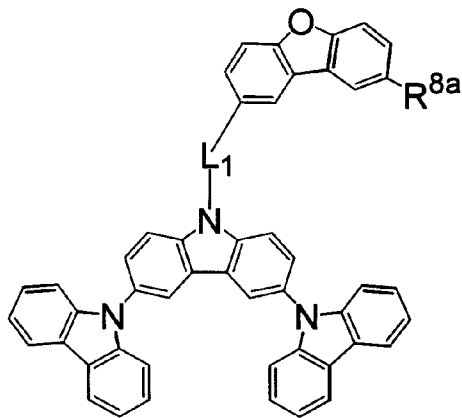
なお、ジベンゾチオフェンよりもジベンゾフランの方が、三重項エネルギーが大きいため、化合物全体としても三重項エネルギーが大きくなることが期待される。この場合、有機EL素子用材料としての応用の選択性が広がるため、一般式(1)中のXは酸素原子であることが好ましい。

【0021】

また、一般式(1)は下記一般式(2)で表されることが好ましい。

10

【化3】



20

(2)

【0022】

上記一般式(2)中、L₁は単結合環形成炭素数6~18のアリーレン基(好ましくはフェニレン基)を表し、R^{8a}は水素原子、環形成炭素数6~18のアリール基(好ましくはフェニル基)、環形成炭素数5~18のヘテロアリール基(好ましくはカルバゾリル基)を表す。なお、上記アリーレン基、アリール基、ヘテロアリール基は、一般式(1)の説明と同様である。

30

【0023】

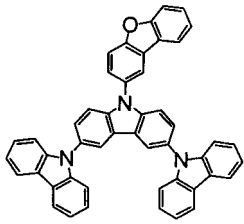
本発明の有機EL素子用材料は、りん光発光性材料と共に用いる、ホスト材料または正孔輸送材料であることが好ましい。また、三重項のエネルギーレベルが2.0eV以上であることが好ましく、2.5eV以上であることがより好ましい。

【0024】

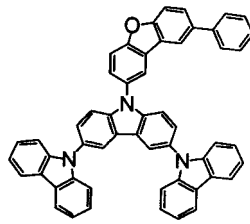
本発明の一般式(1)で表される有機EL素子用材料の具体例を以下に示すが、本発明は、これら例示化合物に限定されるものではない。なお、下記具体例に示されている置換基は、本発明において好ましい置換基として挙げるができる。

40

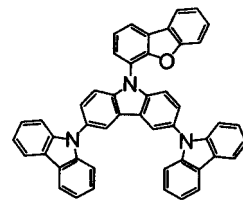
【化 4】



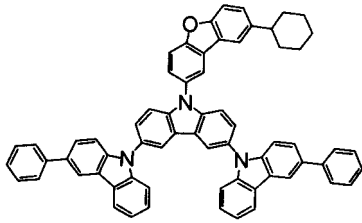
(1)



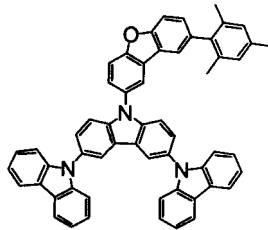
(2)



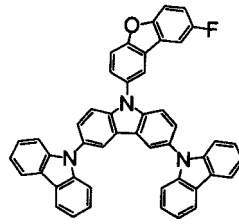
(3)



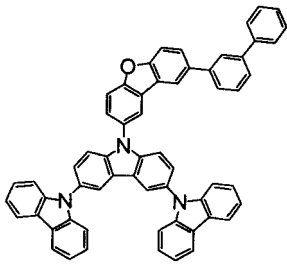
(4)



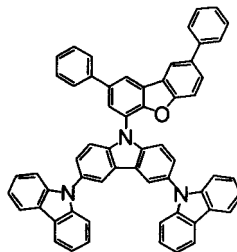
(5)



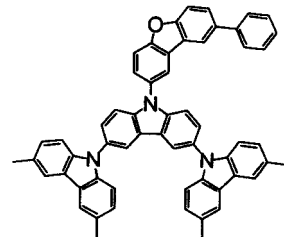
(6)



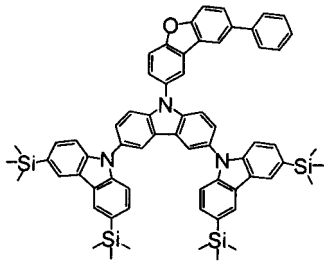
(7)



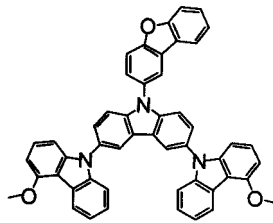
(8)



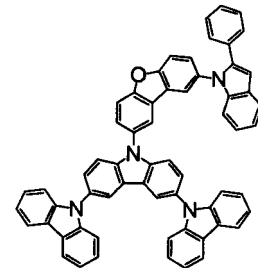
(9)



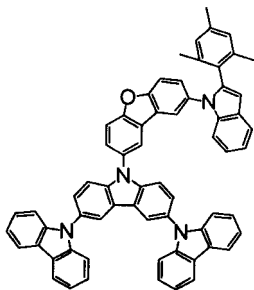
(10)



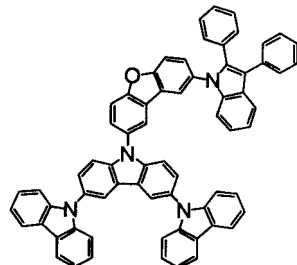
(11)



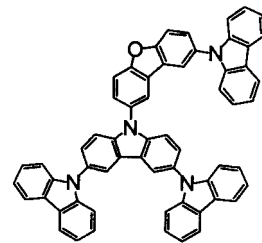
(12)



(13)



(14)



(15)

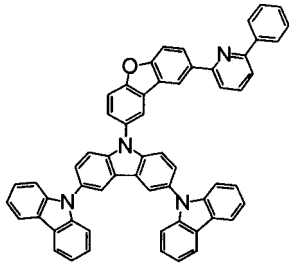
10

20

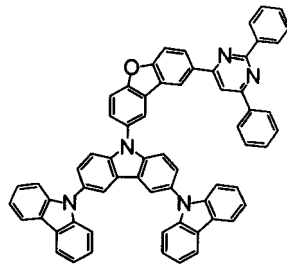
30

40

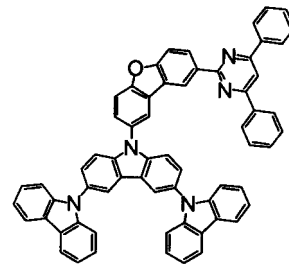
【化 5】



(16)

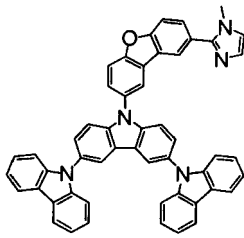


(17)

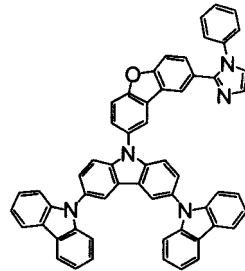


(18)

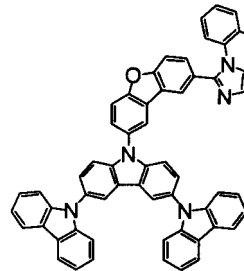
10



(19)

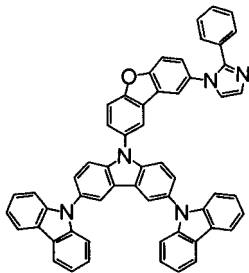


(20)

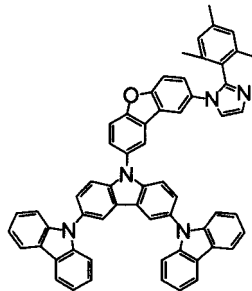


(21)

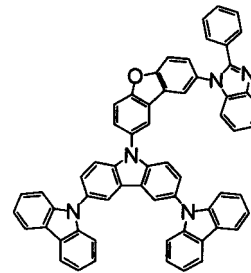
20



(22)

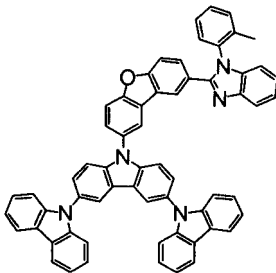


(23)

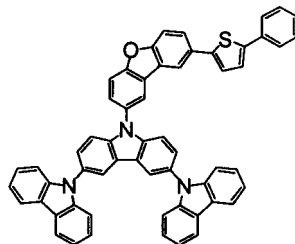


(24)

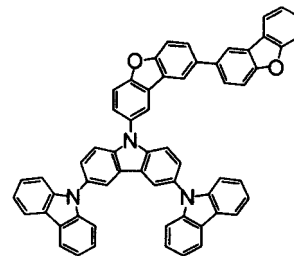
30



(25)

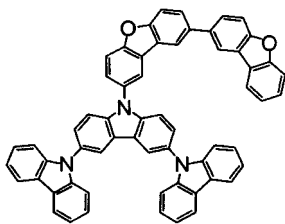


(26)

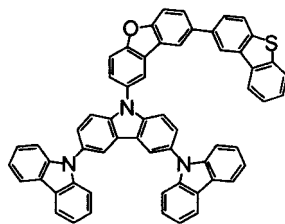


(27)

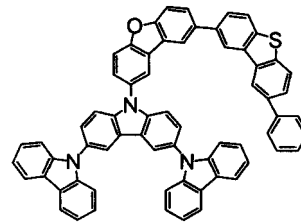
40



(28)

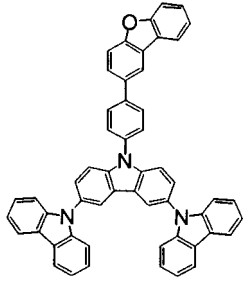


(29)

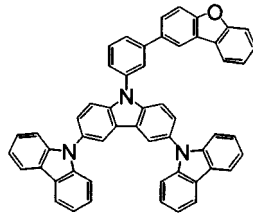


(30)

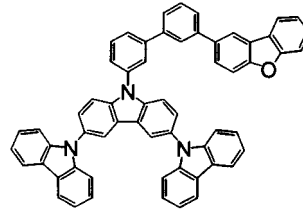
【化 6】



(31)

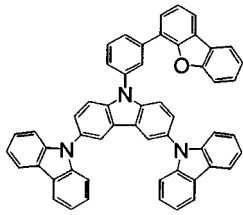


(32)

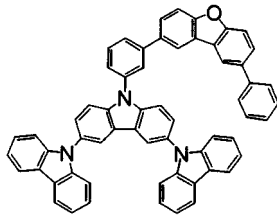


(33)

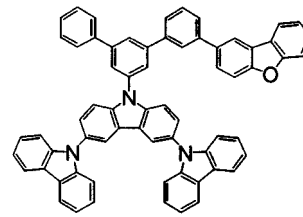
10



(34)

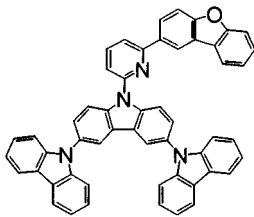


(35)

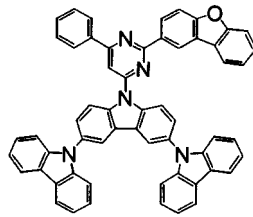


(36)

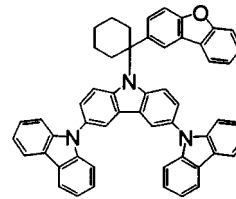
20



(37)

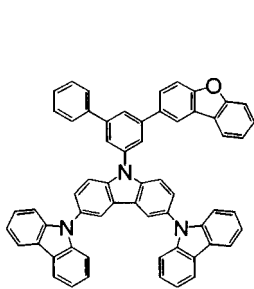


(38)

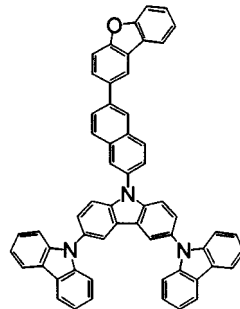


(39)

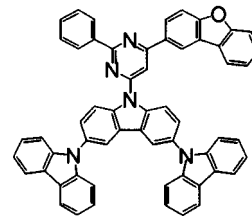
30



(40)

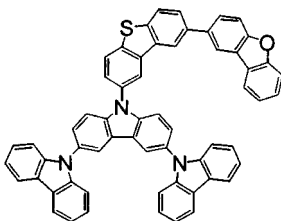


(41)

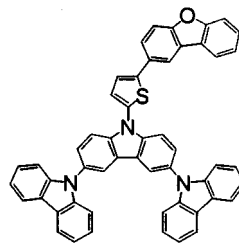


(42)

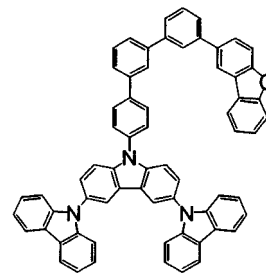
40



(43)

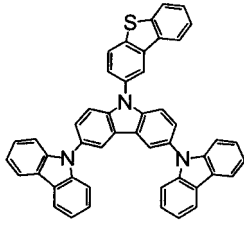


(44)

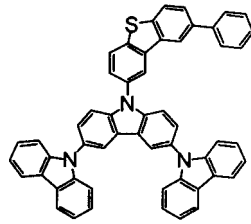


(45)

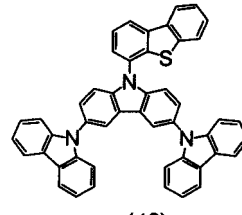
【化 7】



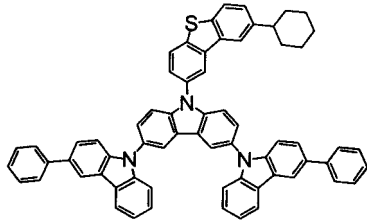
(46)



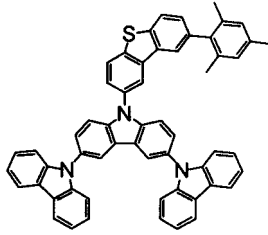
(47)



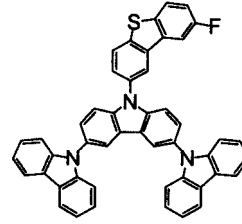
(48)



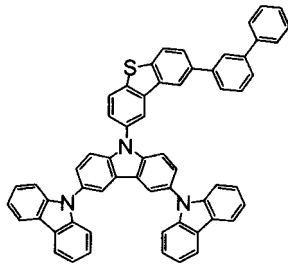
(49)



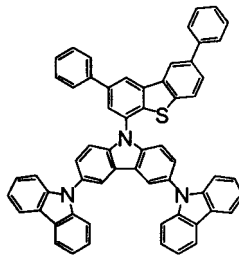
(50)



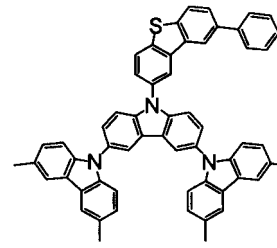
(51)



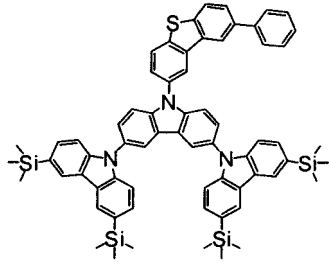
(52)



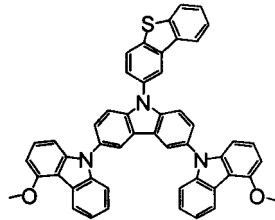
(53)



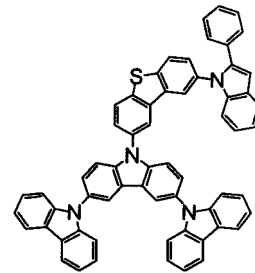
(54)



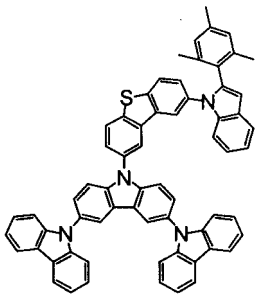
(55)



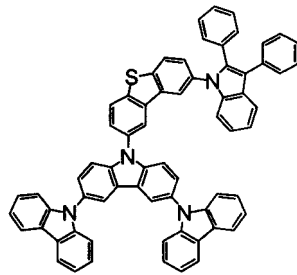
(56)



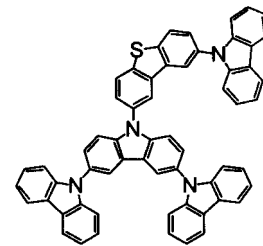
(57)



(58)



(59)



(60)

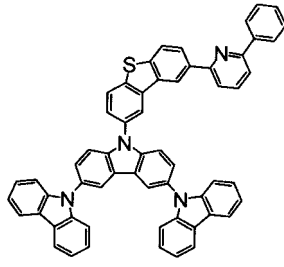
10

20

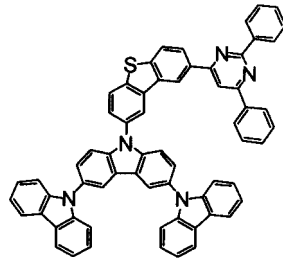
30

40

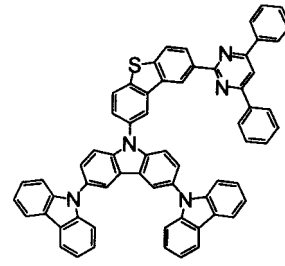
【化 8】



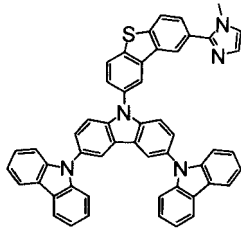
(61)



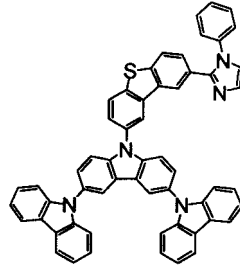
(62)



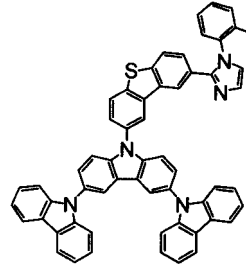
(63)



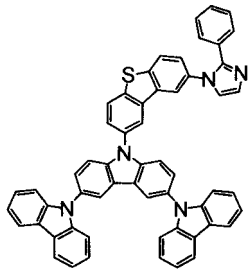
(64)



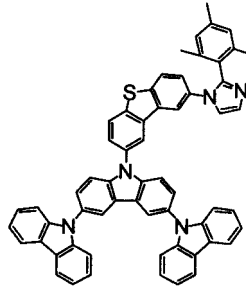
(65)



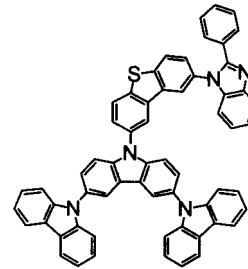
(66)



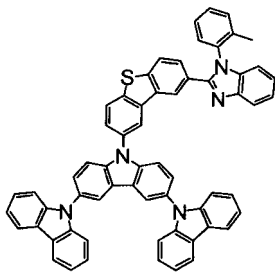
(67)



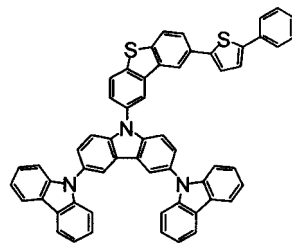
(68)



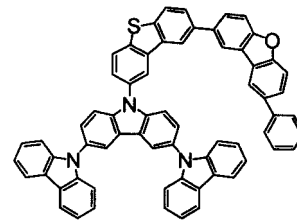
(69)



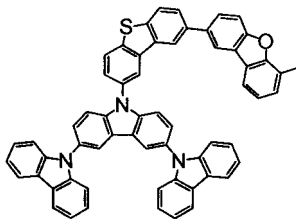
(70)



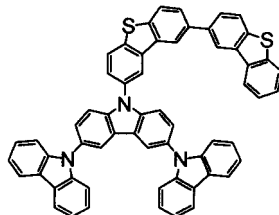
(71)



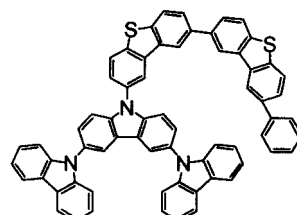
(72)



(73)



(74)



(75)

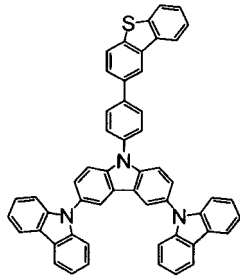
10

20

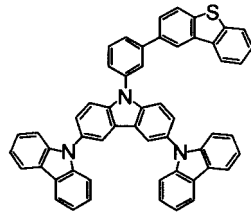
30

40

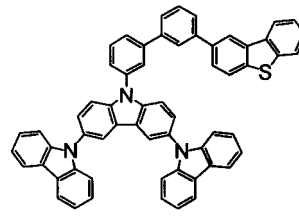
【化 9】



(76)

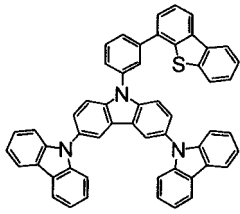


(77)

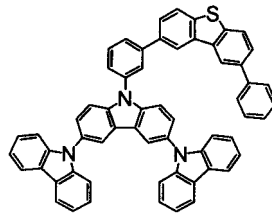


(78)

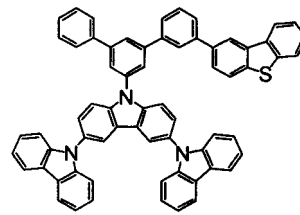
10



(79)

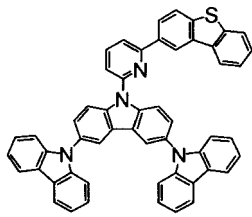


(80)

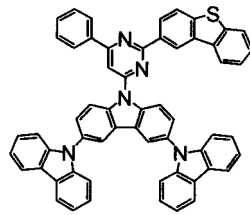


(81)

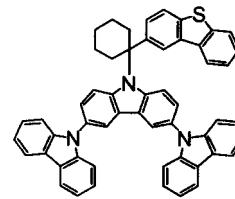
20



(82)

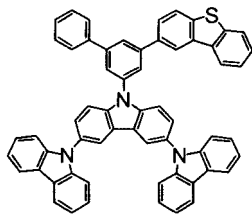


(83)

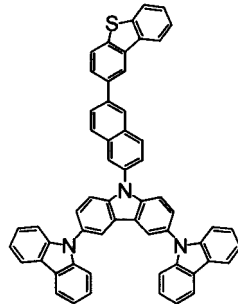


(84)

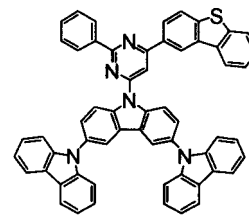
30



(85)

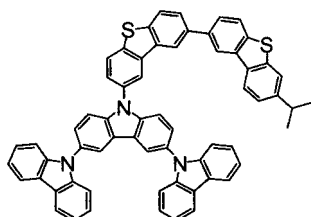


(86)

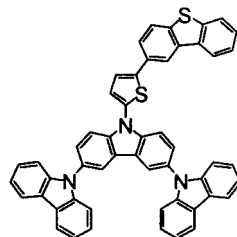


(87)

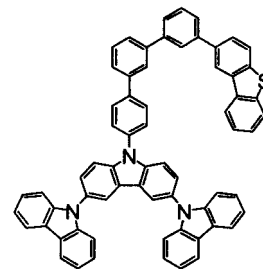
40



(88)



(89)



(90)

【 0 0 2 5 】

上記化合物中、化合物 (1)、(2)、(3)、(5)、(7)、(1 5)、(2 7)

50

、(28)、(29)、(30)、(31)、(32)、(33)、(35)、(43)、(45)が好ましく、化合物(1)、(2)、(5)、(7)、(15)、(27)、(28)、(29)、(30)、(31)、(32)、(33)、(35)、(43)がより好ましい。

【0026】

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。

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、発光層を含む一層以上の有機薄膜層を有し、この有機薄膜層の少なくとも一層が、本発明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。

10

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。

【0027】

本発明の有機EL素子においては、前記発光層が、前記一般式(1)で表される有機EL素子用材料をホスト材料として含有することが好ましく、さらに燐光発光性材料を含有していることがより好ましい。また、本発明の有機EL素子が正孔輸送層(正孔注入層)を有する場合、該正孔輸送層(正孔注入層)に本発明の有機EL素子用材料を好ましく含有させることもできる。

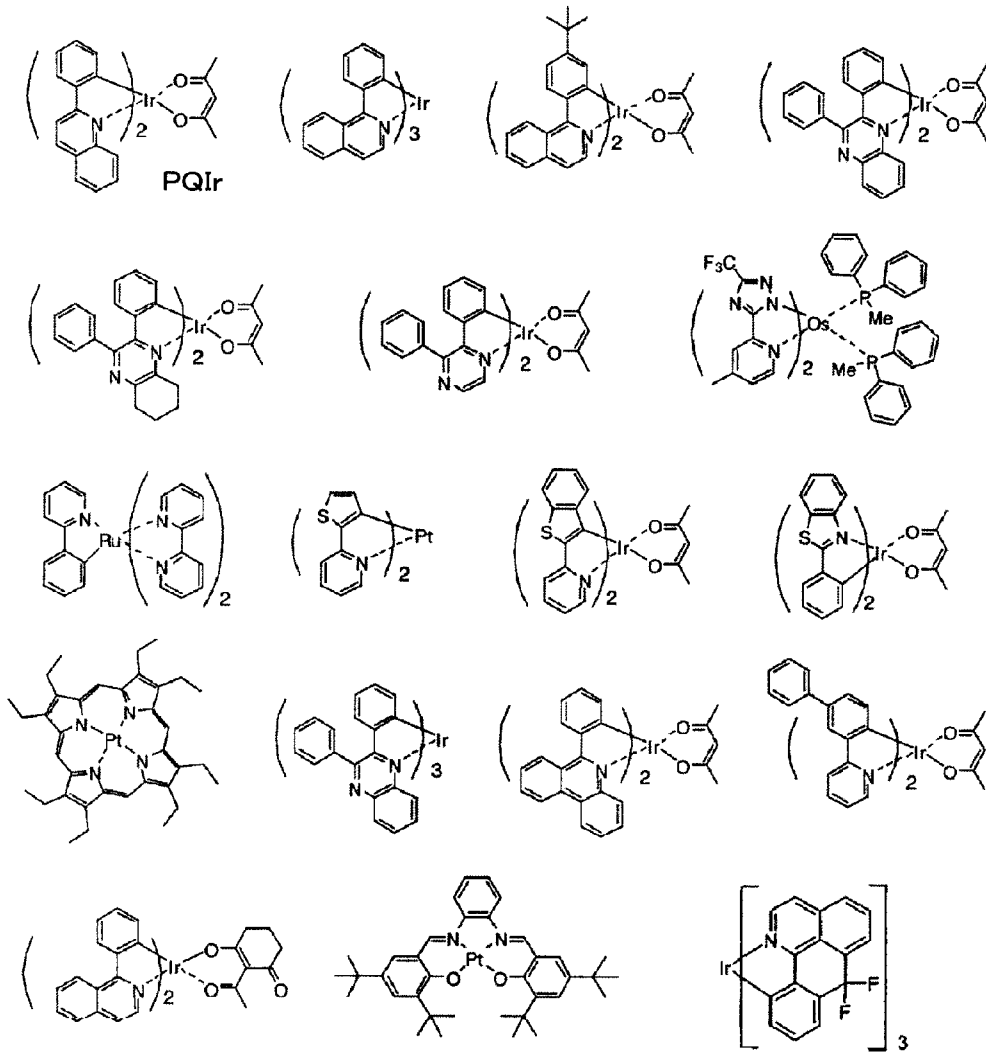
20

【0028】

りん光発光性材料としては、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(Ir)、オスmium(Os)および白金(Pt)から選ばれる金属を含有する化合物であると好ましく、イリジウム錯体、オスmium錯体、白金錯体等の金属錯体であるとさらに好ましく、中でもイリジウム錯体及び白金錯体がより好ましい。前記金属錯体は、中心金属原子と配位子に含まれる炭素原子とがオルトメタル結合しているオルトメタル化金属錯体であることが好ましく、オルトメタル化イリジウム錯体がより好ましい。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挙げられる。

30

【化 1 0】

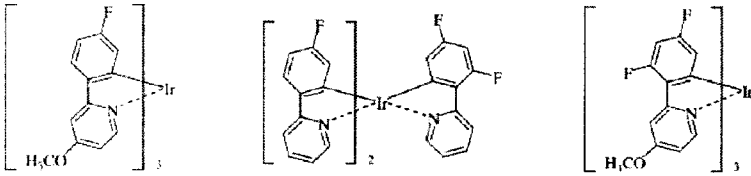
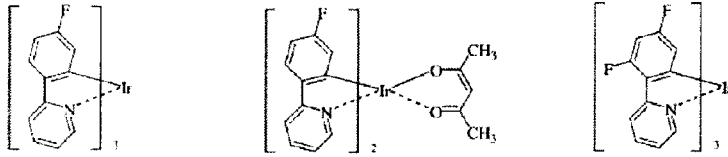


10

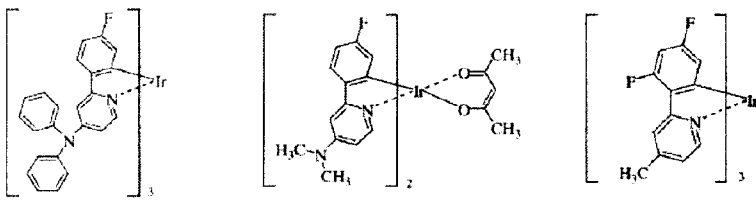
20

30

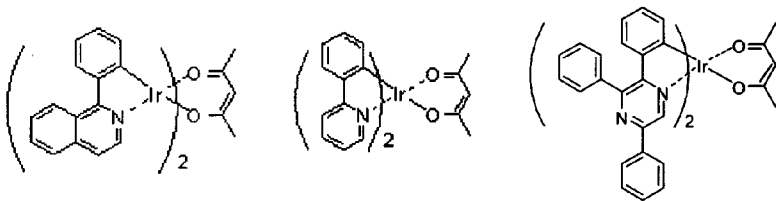
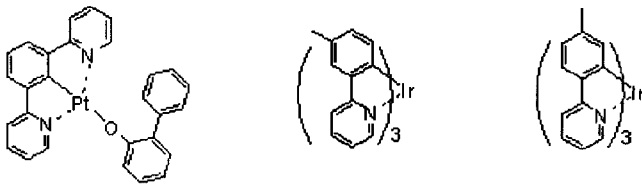
【化 1 1】



10

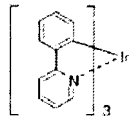
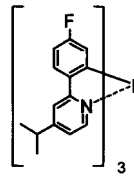
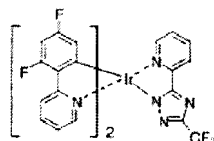
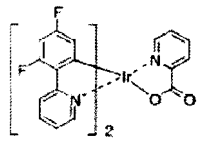
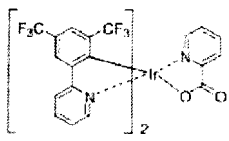


20

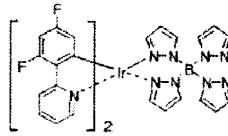
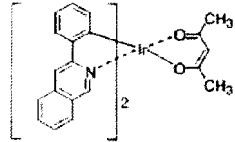


30

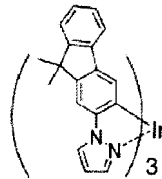
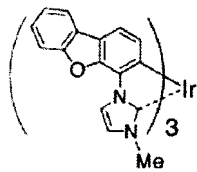
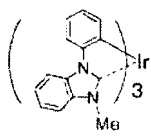
【化 1 2】



$\text{Ir}(\text{ppy})_3$

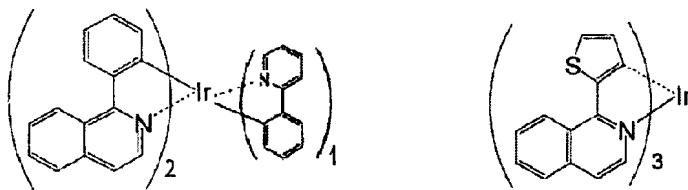
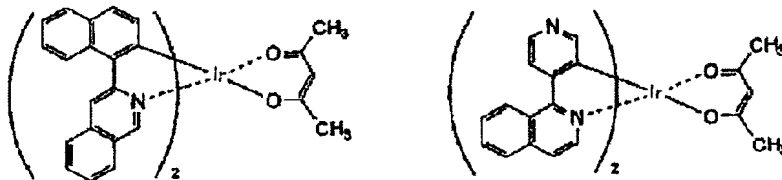
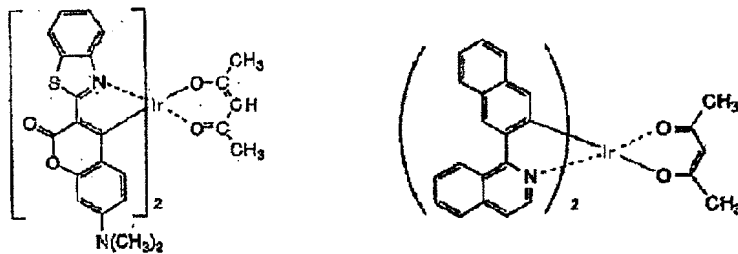
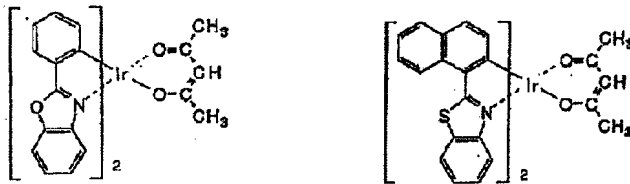
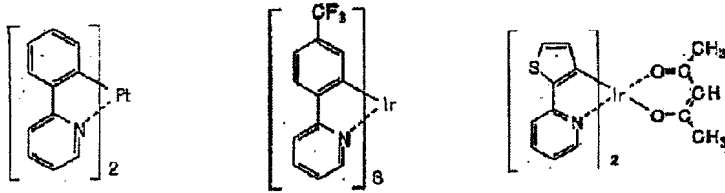


10



20

【化 1 3】



【 0 0 2 9】

また、本発明の有機 E L 素子は、前記発光層が本発明の有機 E L 用素子用材料を含有するホスト材料とりん光発光性材料を含有し、りん光発光性材料として発光波長の極大値が 500 nm 以下である青色系金属錯体を含有することが好ましい。

【 0 0 3 0】

本発明の有機 E L 素子は、正孔輸送層（正孔注入層）を有し、該正孔輸送層（正孔注入層）が本発明の有機 E L 素子用材料を含有しても好ましい。

【 0 0 3 1】

本発明の有機 E L 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を有するのが好ましい。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

10

20

30

40

50

られる。

【0032】

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

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

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

10

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。

【0033】

アルカリ金属化合物としては、Li₂O、Cs₂O、K₂O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、Li₂O、NaFが好ましい。

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）、Ba_xCa_{1-x}O（0 < x < 1）等が挙げられ、BaO、SrO、CaOが好ましい。

20

希土類金属化合物としては、YbF₃、ScF₃、ScO₃、Y₂O₃、Ce₂O₃、GdF₃、TbF₃等が挙げられ、YbF₃、ScF₃、TbF₃が好ましい。

【0034】

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

30

【0035】

還元性ドーパントの添加形態としては、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 ~ 15 nmで形成する。還元性ドーパントを島状に形成する場合は、界面の有機層である発光材料や電子注入材料を島状に形成した後に、還元ドーパントを単独で抵抗加熱蒸着法により蒸着し、好ましくは島の厚み0.05 ~ 1 nmで形成する。

40

【0036】

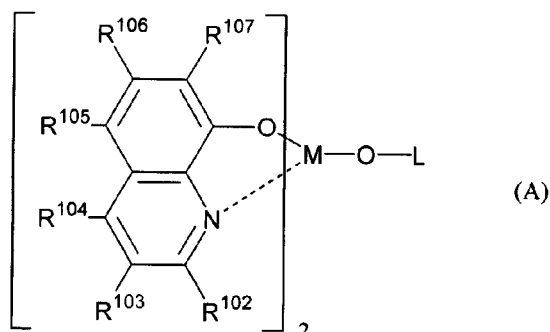
本発明の有機EL素子は、発光層と陰極との間に電子注入層を有し、該電子注入層が含窒素複素環誘導体を主成分として含有すると好ましい。電子注入層に用いる電子輸送材料としては、分子内にヘテロ原子を1個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物が好ましく用いられ、特に含窒素複素環誘導体が好ましい。

【0037】

50

この含窒素複素環誘導体としては、例えば、式(A)で表される含窒素複素環金属キレート錯体が好ましい。

【化14】



10

【0038】

$R^{102} \sim R^{107}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、炭素数1～40の炭化水素基、アルコキシ基、アリアルコキシ基、アルコキシカルボニル基、または、複素環基であり、これらは置換されていてもよい。

ハロゲン原子の例としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が挙げられる。また、置換されていてもよいアミノ基の例としては、前記アルキルアミノ基、アリールアミノ基と同様のものが挙げられる。また、アラルキルアミノ基でもよい。

20

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、シクロアルキル基、アリール基等が挙げられる。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、アリアルコキシ基の例としては、前記と同様のものが挙げられる。アルケニル基としては前記のアルキル基に対応する基が挙げられる。アラルキル基としては、前記アリールで置換された前記のアルキル基が挙げられる。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。

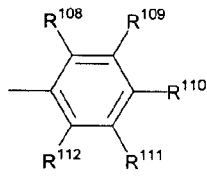
【0039】

Mは、アルミニウム(A1)、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。

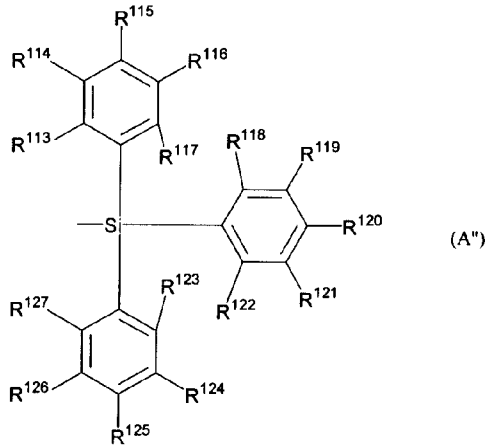
30

式(A)のLは、下記式(A')又は(A'')で表される基である。

【化 1 5】



又は



10

20

【 0 0 4 0】

(式中、R¹⁰⁸ ~ R¹¹²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、R¹¹³ ~ R¹²⁷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。)

【 0 0 4 1】

式 (A') 及び式 (A'') の R¹⁰⁸ ~ R¹¹² 及び R¹¹³ ~ R¹²⁷ が示す炭素数 1 ~ 40 の炭化水素基としては、R¹ ~ R⁸ の具体例と同様のものが挙げられる。

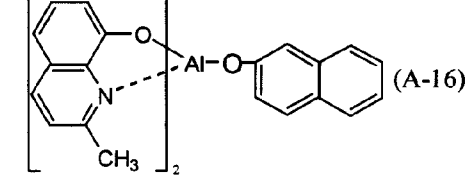
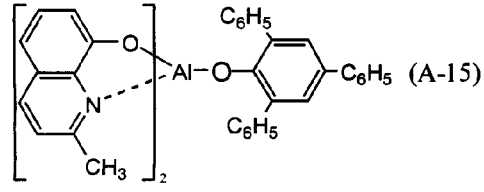
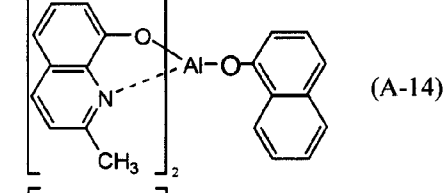
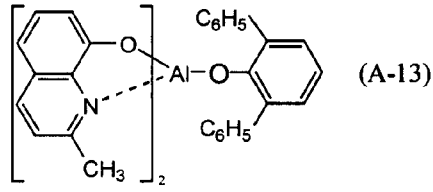
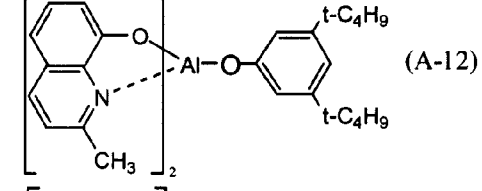
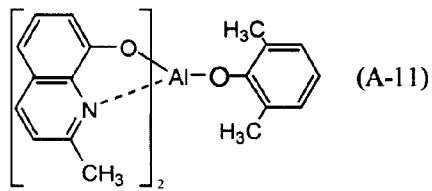
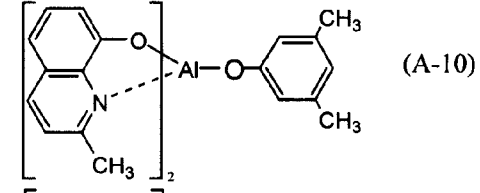
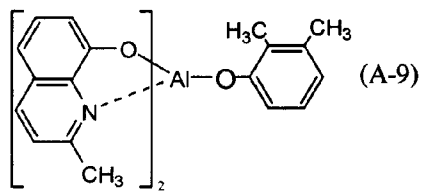
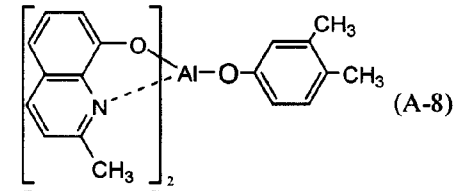
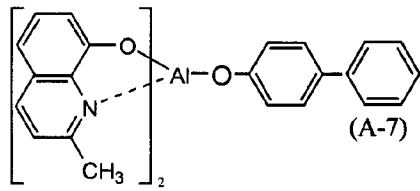
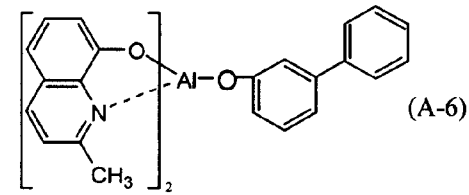
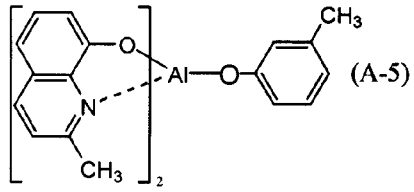
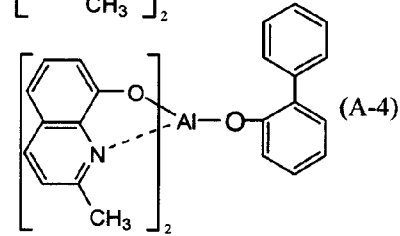
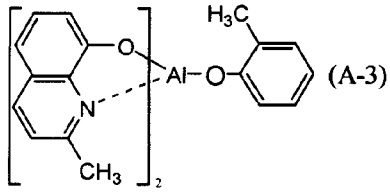
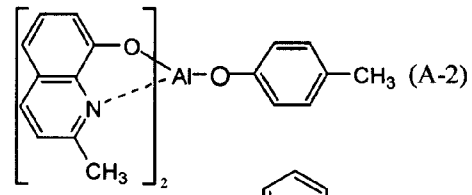
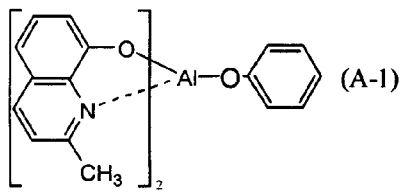
また、R¹⁰⁸ ~ R¹¹² 及び R¹¹³ ~ R¹²⁷ の互いに隣接する基が環状構造を形成した場合の 2 価の基としては、テトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキサメチレン基、ジフェニルメタン - 2, 2' - ジイル基、ジフェニルエタン - 3, 3' - ジイル基、ジフェニルプロパン - 4, 4' - ジイル基等が挙げられる。

30

【 0 0 4 2】

式 (A) で表される含窒素複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 1 6】



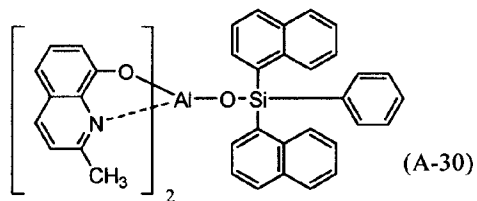
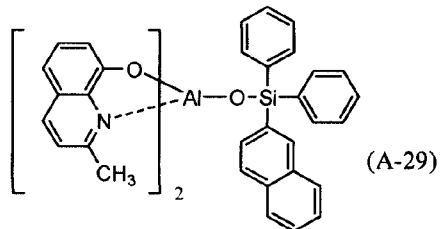
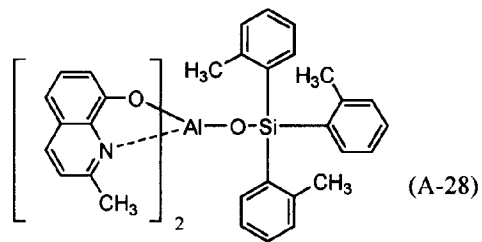
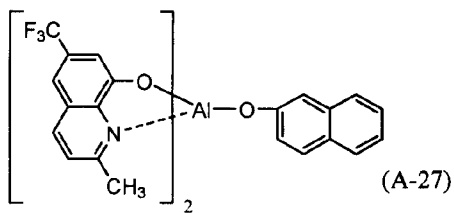
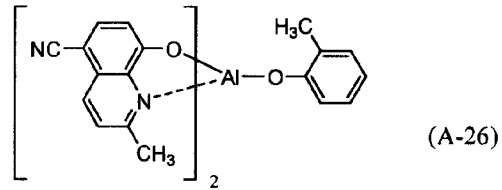
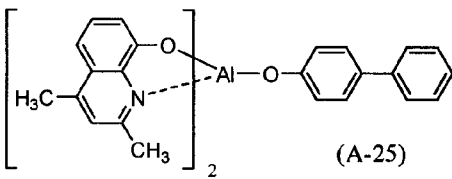
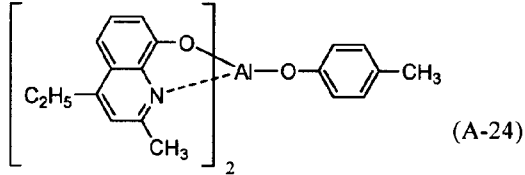
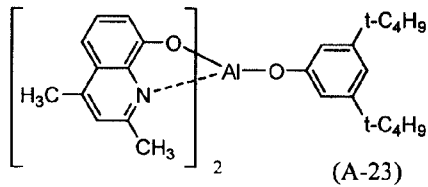
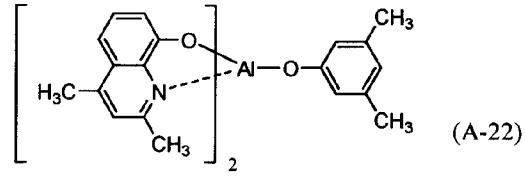
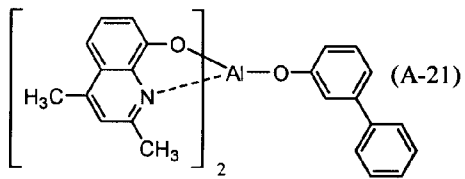
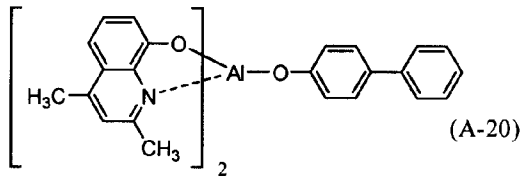
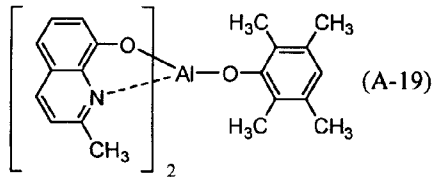
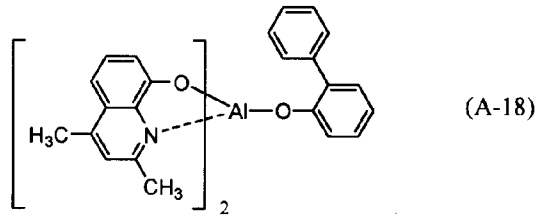
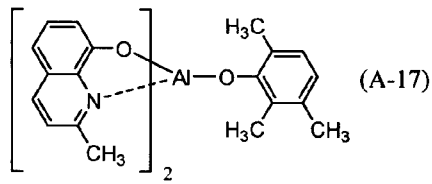
10

20

30

40

【化 17】



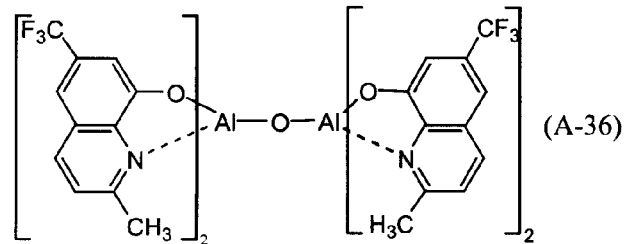
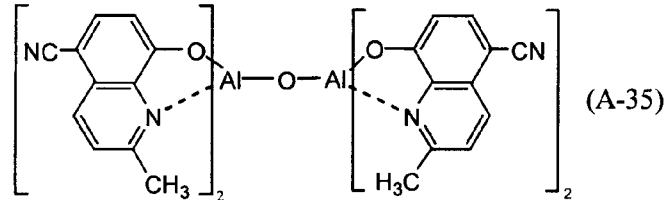
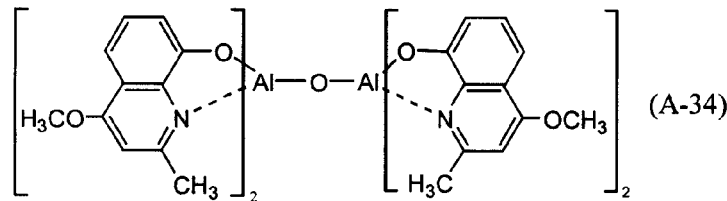
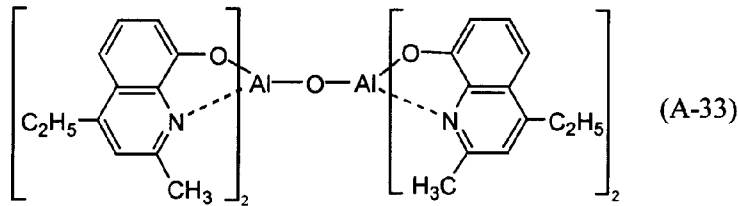
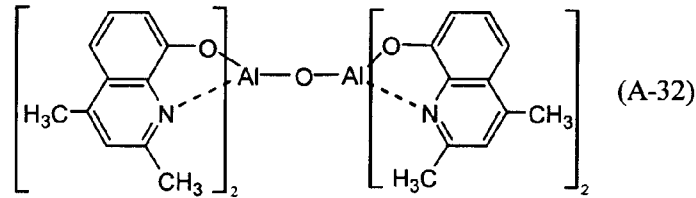
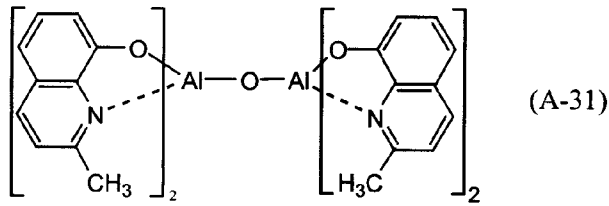
10

20

30

40

【化 1 8】



10

20

30

40

【 0 0 4 3 】

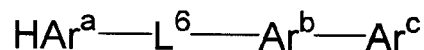
含窒素複素環誘導体としては、以下の一般式を有する有機化合物からなる含窒素複素環誘導体であって、金属錯体でない含窒素化合物も挙げられる。例えば、(a)に示す骨格を含有する5員環もしくは6員環や、式(b)に示す構造のものが挙げられる。

に同一又は異なっているもよい。))

【0048】

さらに、好ましい具体的な化合物として、下記式で表される含窒素複素環誘導体が挙げられる。

【化21】



【0049】

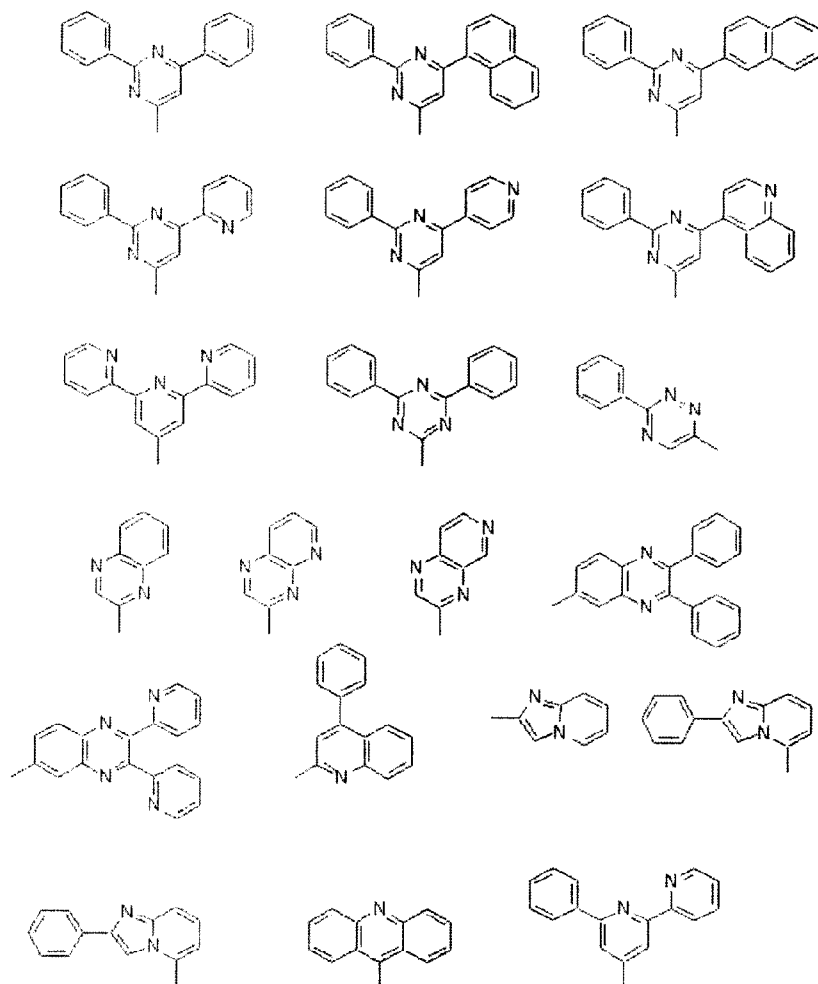
(式中、 HAr^a は、置換基を有していても良い炭素数3~40の含窒素複素環であり、 L^6 は単結合、置換基を有していてもよい炭素数6~40のアリーレン基又は置換基を有していてもよい炭素数3~40のヘテロアリーレン基であり、 Ar^b は置換基を有していても良い炭素数6~40の2価の芳香族炭化水素基であり、 Ar^c は置換基を有していても良い炭素数6~40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3~40のヘテロアリール基である。)

10

【0050】

HAr^a は、例えば、下記の群から選択される。

【化22】



20

30

40

【0051】

L^6 は、例えば、下記の群から選択される。

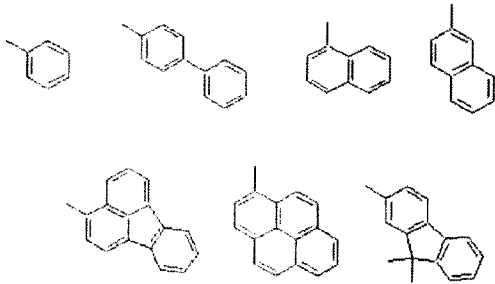
【化 2 3】



【0052】

Ar^oは、例えば、下記の群から選択される。

【化 2 4】



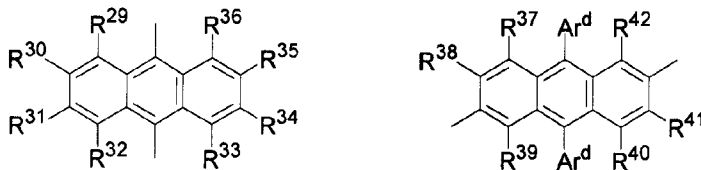
10

【0053】

Ar^bは、例えば、下記のアリアルアントラニル基から選択される。

20

【化 2 5】



【0054】

(式中、R²⁹ ~ R⁴²は、それぞれ独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 40 のアリアルオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリアル基又は炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリアル基であり、Ar^dは、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリアル基又は炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリアル基である。)

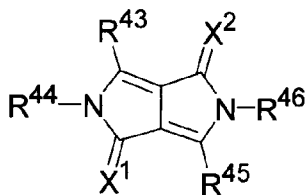
30

また、上記式で表される Ar^bにおいて、R²⁹ ~ R³⁶は、いずれも水素原子である含窒素複素環誘導体が好ましい。

【0055】

この他、下記の化合物(特開平 9 - 3 4 4 8 号公報参照)も好適に用いられる。

【化 2 6】



40

【0056】

(式中、R⁴³ ~ R⁴⁶は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは未置換の脂肪族基、置換もしくは未置換の脂肪族式環基、置換もしくは未置換の炭素環式芳香族環基、置換もしくは未置換の複素環基を表し、X¹、X²は、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子もしくは

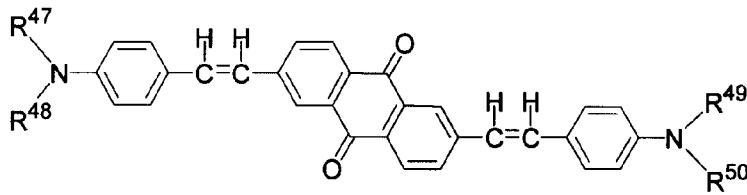
50

はジシアノメチレン基を表す。)

【0057】

また、下記の化合物(特開2000-173774号公報参照)も好適に用いられる。

【化27】

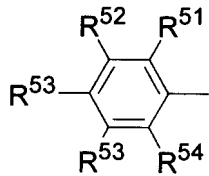


10

【0058】

式中、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 及び R^{50} は互いに同一の又は異なる基であって、下記式で表わされるアリール基である。

【化28】



20

【0059】

(式中、 R^{51} 、 R^{52} 、 R^{53} 、 R^{54} 及び R^{55} は互いに同一の又は異なる基であって、水素原子、或いはそれらの少なくとも1つが飽和または不飽和アルコキシル基、アルキル基、アミノ基又はアルキルアミノ基である。)

【0060】

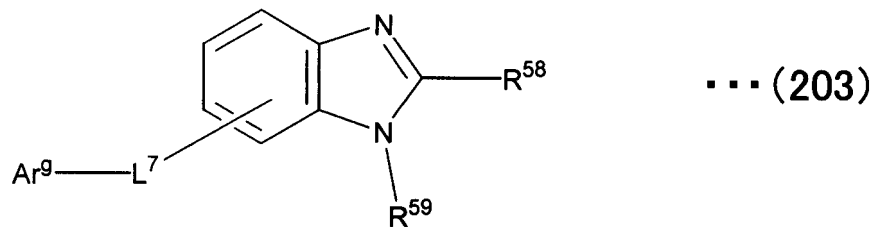
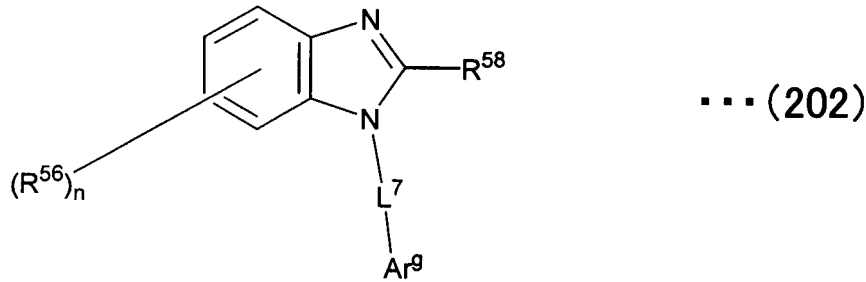
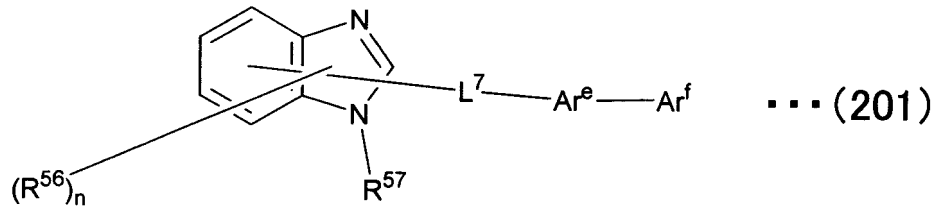
さらに、該含窒素複素環基もしくは含窒素複素環誘導体を含む高分子化合物であってもよい。

【0061】

また、電子輸送層は、下記一般式(201)~(203)で表される含窒素複素環誘導体の少なくともいずれか1つを含有することが好ましい。

30

【化 2 9】



10

20

【 0 0 6 2】

式(201)~(203)中、 R^{56} は、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基で、 n は0~4の整数であり、 R^{57} は、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基又は炭素数1~20のアルコキシ基であり、 R^{58} 及び R^{59} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基であり、 L^7 は、単結合、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基、置換基を有していてもよいキノリニレン基又は置換基を有していてもよいフルオレニレン基であり、 Ar^e は、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基又は置換基を有していてもよいキノリニレン基であり、 Ar^f は、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基である。

30

40

Ar^g は、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基、又は $-Ar^e-Ar^f$ で表される基(Ar^e 及び Ar^f は、それぞれ前記と同じ)である。

【 0 0 6 3】

なお、前記式(201)~(203)において、 R^{56} は、水素原子、置換基を有してい

50

てもよい炭素数 6 ~ 60 のアリアル基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基である。

【0064】

前記炭素数 6 ~ 60 のアリアル基としては、炭素数 6 ~ 40 のアリアル基が好ましく、炭素数 6 ~ 20 のアリアル基がさらに好ましく、具体的には、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ナフタセニル基、クリセニル基、ピレニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、トリル基、*t*-ブチルフェニル基、(2-フェニルプロピル)フェニル基、フルオランテニル基、フルオレニル基、スピロピフルオレンからなる 1 個の基、パーフルオロフェニル基、パーフルオロナフチル基、パーフルオロアントリル基、パーフルオロピフェニル基、9-フェニルアントラセンからなる 1 個の基、9-(1'-ナフチル)アントラセンからなる 1 個の基、9-(2'-ナフチル)アントラセンからなる 1 個の基、6-フェニルクリセンからなる 1 個の基、9-[4-(ジフェニルアミノ)フェニル]アントラセンからなる 1 個の基等が挙げられ、フェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、ターフェニル基、9-(10-フェニル)アントリル基、9-[10-(1'-ナフチル)]アントリル基、9-[10-(2'-ナフチル)]アントリル基等が好ましい。

10

【0065】

炭素数 1 ~ 20 のアルキル基としては、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基が好ましく、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等の他、トリフルオロメチル基等のハロアルキル基が挙げられ、炭素数が 3 以上のものは直鎖状、環状又は分岐を有するものでもよい。

20

炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基としては、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基が好ましく、具体的には、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基等が挙げられ、炭素数が 3 以上のものは直鎖状、環状又は分岐を有するものでもよい。

【0066】

R⁵⁶の示す各基の置換基としては、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリアルオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 40 のアリアル基又は置換基を有していてもよい炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリアル基等が挙げられる。

30

ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等が挙げられる。

炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 40 のアリアル基としては、前記と同様のものが挙げられる。

【0067】

炭素数 6 ~ 40 のアリアルオキシ基としては、例えば、フェノキシ基、ピフェニルオキシ基等が挙げられる。

炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリアル基としては、例えば、ピローリル基、フリル基、チエニル基、シローリル基、ピリジル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフリル基、イミダゾリル基、ピリミジル基、カルバゾリル基、セレノフェニル基、オキサジアゾリル基、トリアゾーリル基等が挙げられる。

40

n は 0 ~ 4 の整数であり、0 ~ 2 であると好ましい。

【0068】

前記式(201)において、R⁵⁷は、置換基を有していてもよい炭素数 6 ~ 60 のアリアル基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基又は炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基である。

これら各基の具体例、好ましい炭素数及び置換基としては、前記 R について説明したものと同様である。

50

【 0 0 6 9 】

前記式(202)及び(203)において、 R^{58} 及び R^{59} は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基である。

これら各基の具体例、好ましい炭素数及び置換基としては、前記 R^{56} について説明したものと同様である。

【 0 0 7 0 】

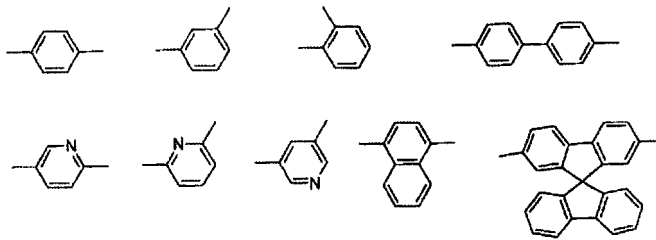
前記式(201)~(203)において、 L^7 は、単結合、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基、置換基を有していてもよいキノリニレン基又は置換基を有していてもよいフルオレニレン基である。

炭素数6~60のアリーレン基としては、炭素数6~40のアリーレン基が好ましく、炭素数6~20のアリーレン基がさらに好ましく、具体的には、前記Rについて説明したアリール基から水素原子1個を除去して形成される2価の基が挙げられる。 L^7 の示す各基の置換基としては、前記 R^{56} について説明したものと同様である。

【 0 0 7 1 】

また、 L^7 は、

【化30】



【 0 0 7 2 】

からなる群から選択される基であると好ましい。

前記式(201)において、 Ar^e は、置換基を有していてもよい炭素数6~60のアリーレン基、置換基を有していてもよいピリジニレン基又は置換基を有していてもよいキノリニレン基である。 Ar^e 及び Ar^g の示す各基の置換基としては、それぞれ前記Rについて説明したものと同様である。

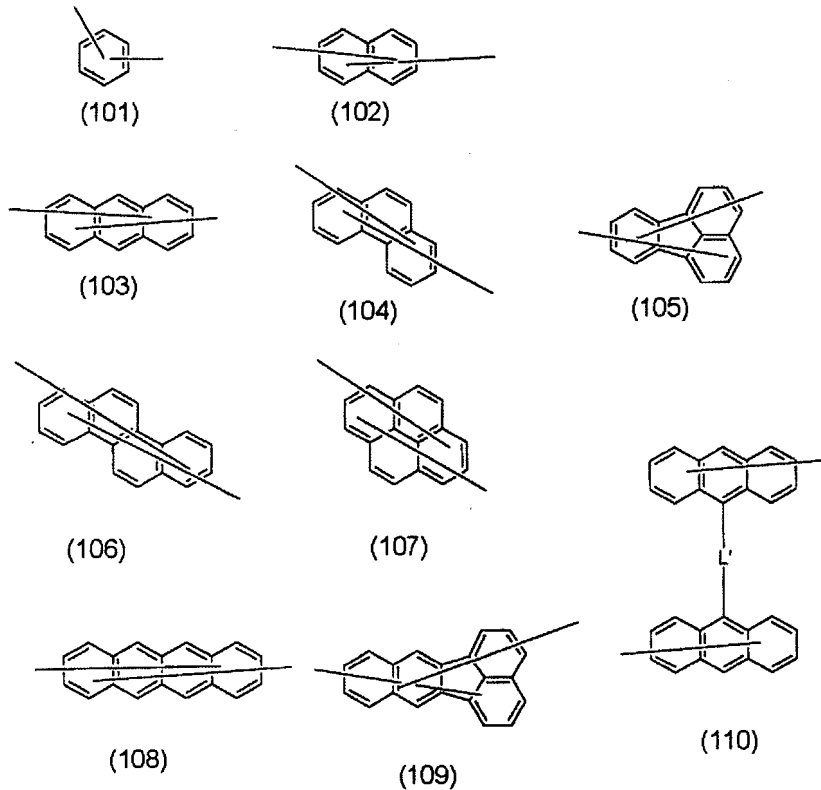
また、 Ar^e は、下記式(101)~(110)で表される縮合環基から選択されるいずれかの基であると好ましい。

10

20

30

【化 3 1】



10

20

【 0 0 7 3 】

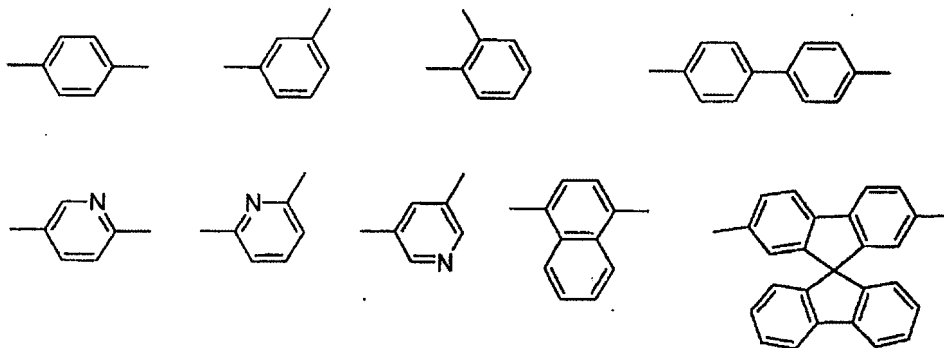
前記式(101)～(110)中、それぞれの縮合環は、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリールオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3～40のヘテロアリール基からなる結合基が結合していてもよく、該結合基が複数ある場合は、該結合基は互いに同一でも異なってもよい。これら各基の具体例としては、前記と同様のものが挙げられる。

30

前記式(110)において、L'は、単結合、又は

【 0 0 7 4 】

【化 3 2】



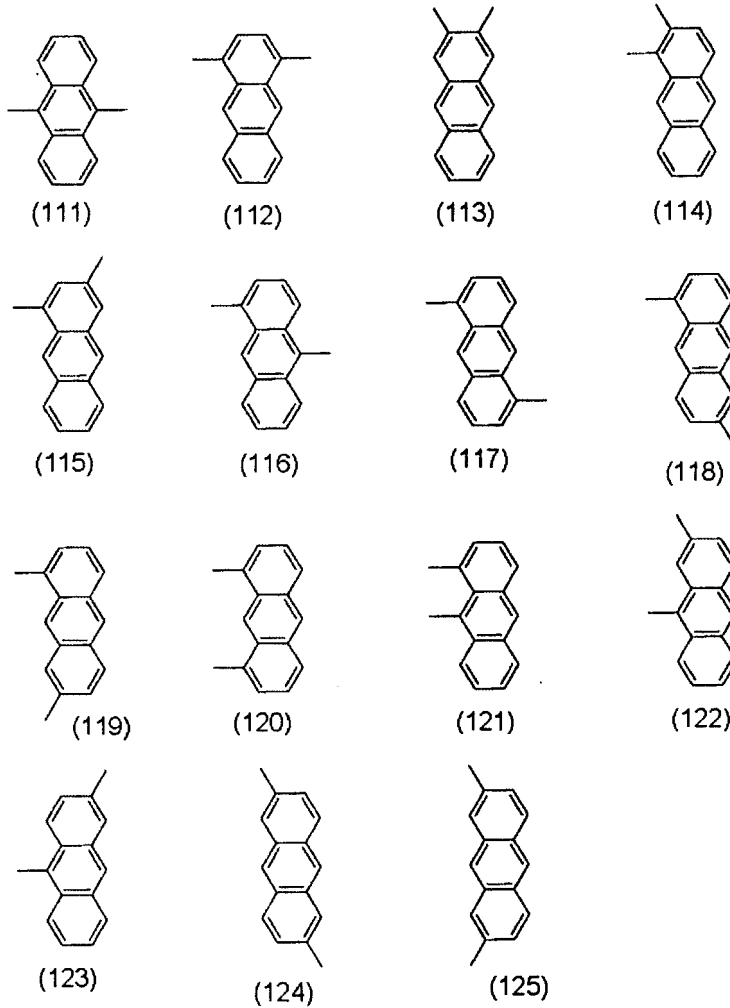
40

【 0 0 7 5 】

からなる群から選択される基である。

Ar^oの示す前記式(103)が、下記式(111)～(125)で表される縮合環基であると好ましい。

【化 3 3】



10

20

【0076】

30

前記式(111)～(125)中、それぞれの縮合環は、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリールオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3～40のヘテロアリール基からなる結合基が結合していてもよく、該結合基が複数ある場合は、該結合基は互いに同一でも異なってもよい。これら各基の具体例としては、前記と同様のものが挙げられる。

【0077】

40

前記式(201)において、 Ar^f は、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基又は置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基である。

これら各基の具体例、好ましい炭素数及び置換基としては、前記 R^{56} について説明したものと同様である。

【0078】

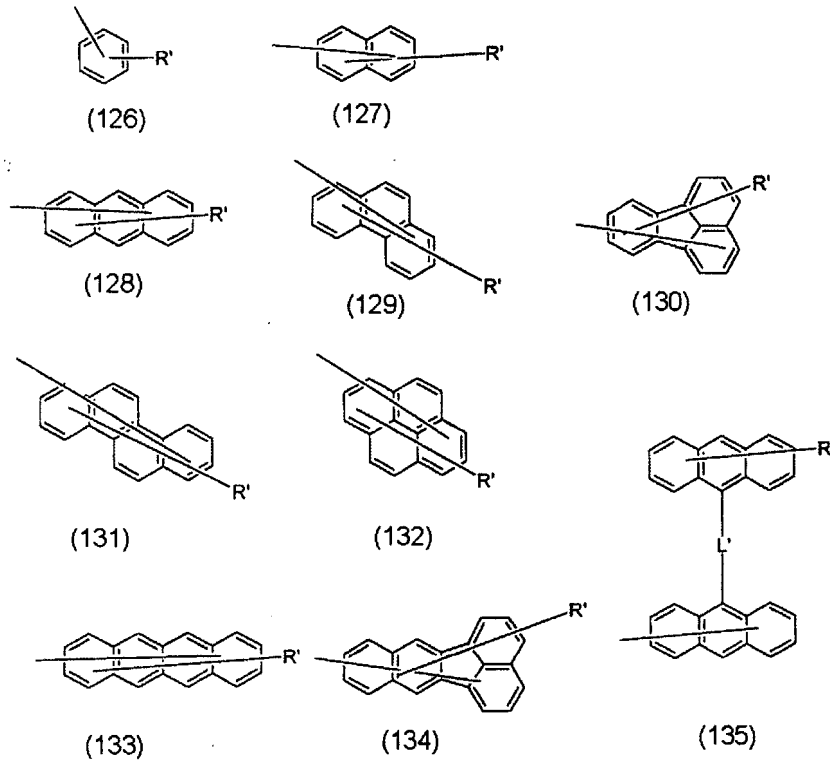
前記式(202)及び(203)において、 Ar^g は、置換基を有していてもよい炭素数6～60のアリール基、置換基を有していてもよいピリジル基、置換基を有していてもよいキノリル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基、又は $-Ar^e-Ar^f$ で表される基(Ar^e 及び Ar^f は、それぞれ前記と同じ)である。

50

これら各基の具体例、好ましい炭素数及び置換基としては、前記 R⁵⁶ について説明したものと同様である。

また、Ar⁹は、下記式(126)~(135)で表される縮合環基から選択されるいずれかの基であると好ましい。

【化34】



10

20

【0079】

前記式(126)~(135)中、それぞれの縮合環は、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6~40のアリールオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6~40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3~40のヘテロアリール基からなる結合基が結合していてもよく、該結合基が複数ある場合は、該結合基は互いに同一でも異なってもよい。これら各基の具体例としては、前記と同様のものが挙げられる。

30

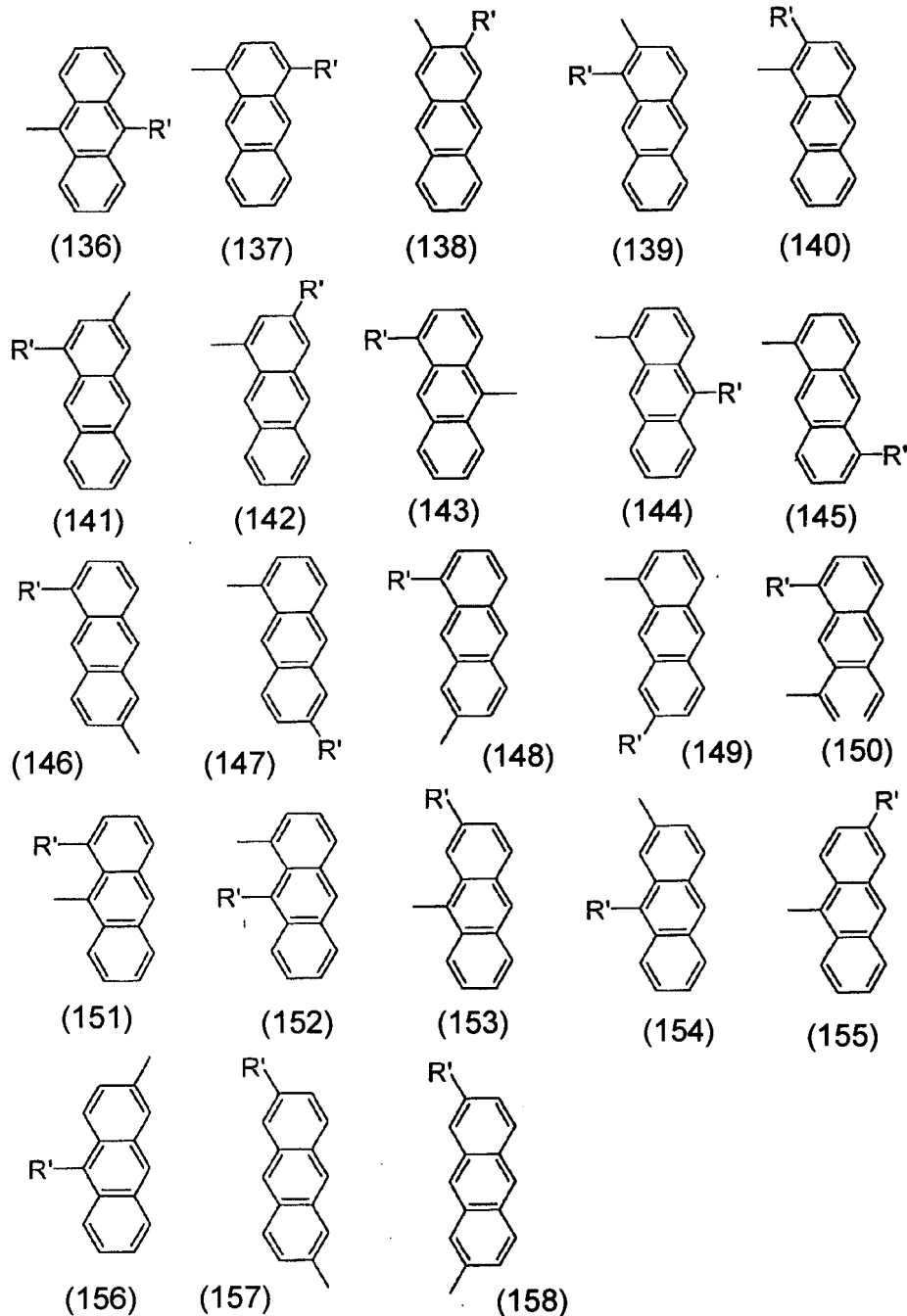
前記式(135)において、L'は、前記と同じである。

前記式(126)~(135)において、R'は、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数1~20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数6~40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3~40のヘテロアリール基である。これら各基の具体例としては、前記と同様のものが挙げられる。

40

Ar⁹の示す一般式(128)が、下記式(136)~(158)で表される縮合環基であると好ましい。

【化 3 5】



10

20

30

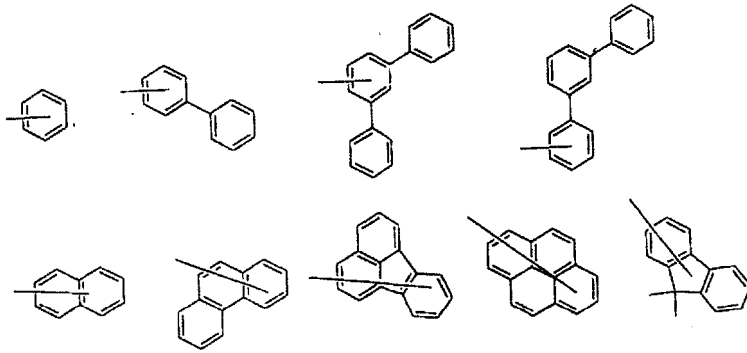
【 0 0 8 0】

前記式(136)～(158)中、それぞれの縮合環は、ハロゲン原子、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1～20のアルコキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリールオキシ基、置換基を有していてもよい炭素数6～40のアリール基又は置換基を有していてもよい炭素数3～40のヘテロアリール基からなる結合基が結合していてもよく、該結合基が複数ある場合は、該結合基は互いに同一でも異なってもよい。これら各基の具体例としては、前記と同様のものが挙げられる。R'は、前記と同じである。

40

また、Ar¹及びAr²は、それぞれ独立に、

【化 3 6】



10

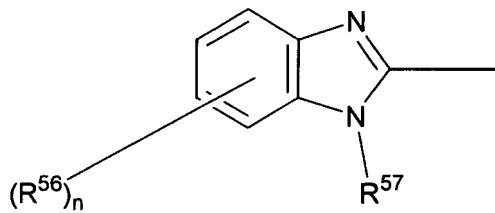
【0081】

からなる群から選択される基であると好ましい。

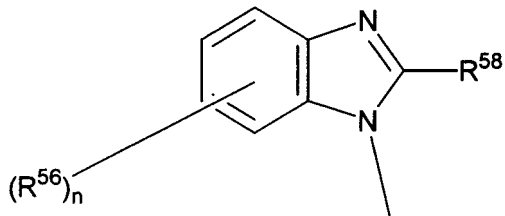
本発明の前記式(201)~(203)で示される含窒素複素環誘導体の具体例を下記に示すが、本発明はこれらの例示化合物に限定されるものではない。

なお、下記表において、HArは、前記式(201)~(203)における、

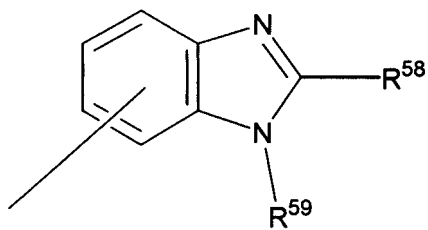
【化 3 7】



20



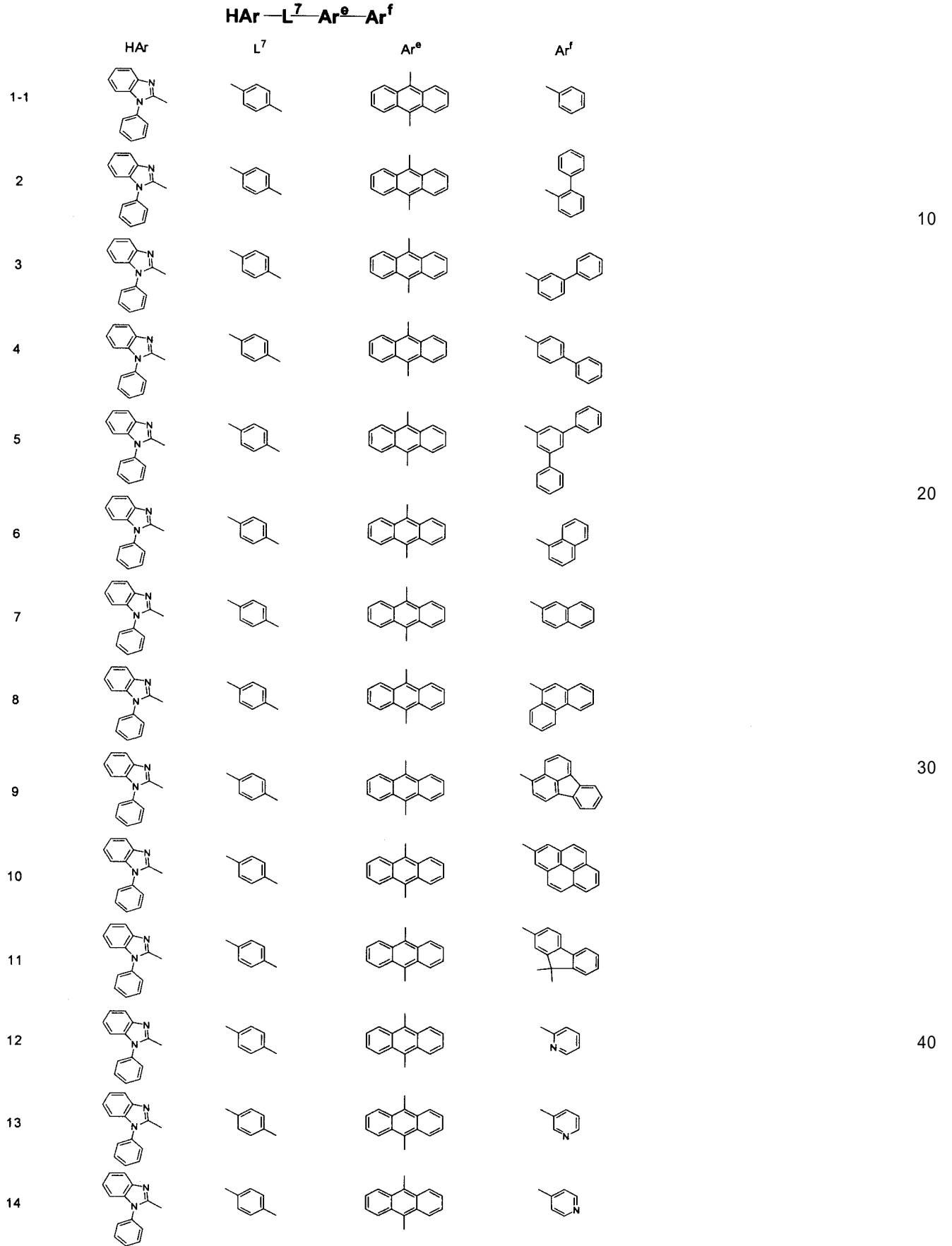
30



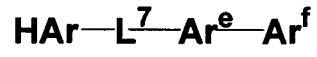
を示す。

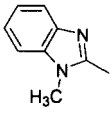

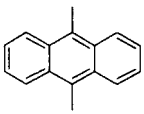
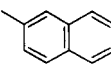
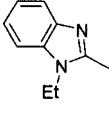

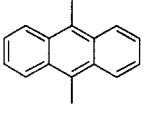
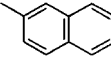
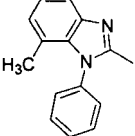

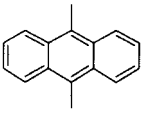
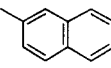
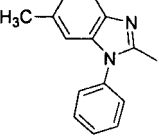

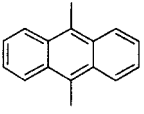
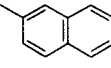
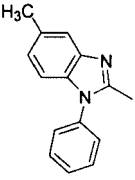

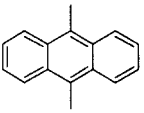
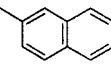
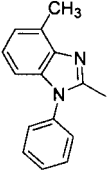

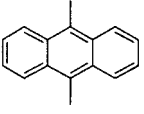
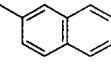
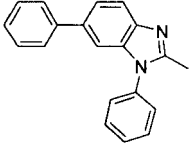

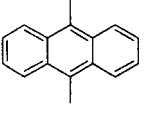
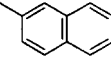
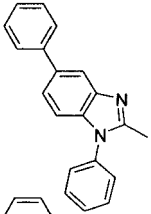

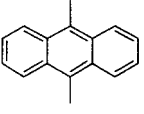
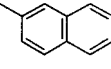
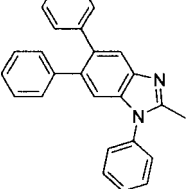

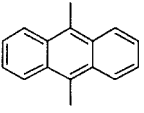
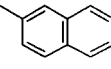
40

【化 3 8】

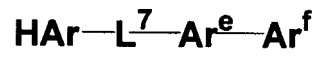


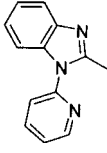

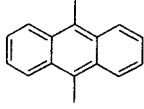
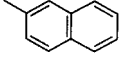
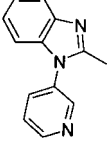

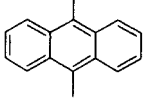
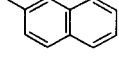
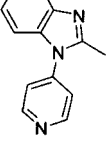

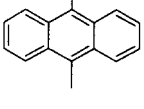
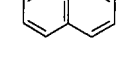
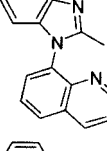

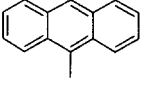
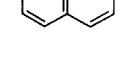
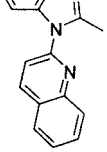

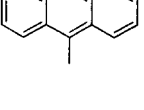
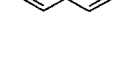
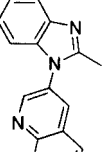

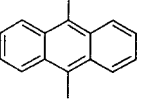
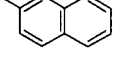
【化 3 9】



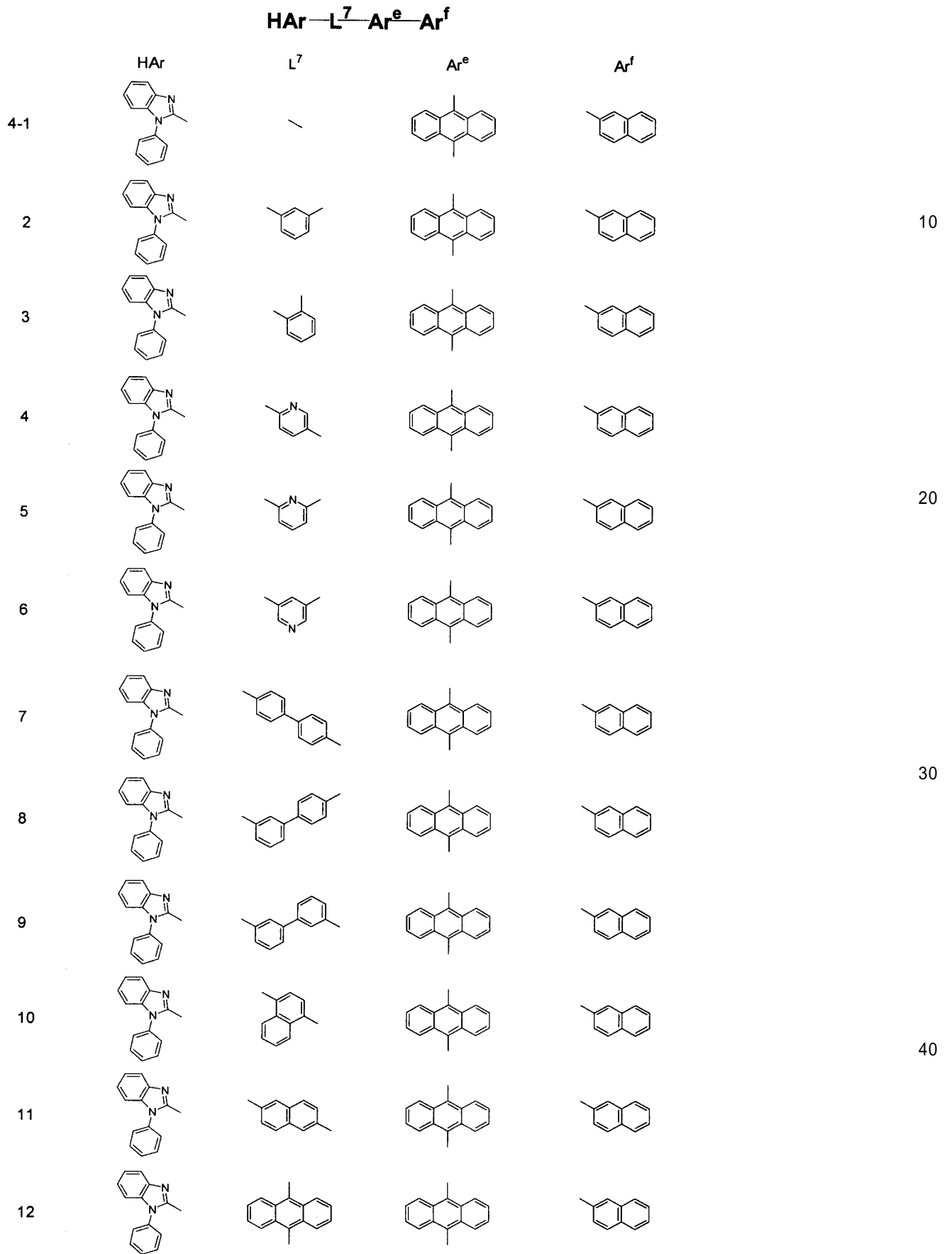
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
2-1					
2					10
3					
4					
5					20
6					
7					30
8					
9					40

【化 4 0】

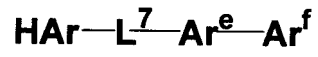


	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
3-1					
2					10
3					
4					20
5					
6					30

【化 4 1】

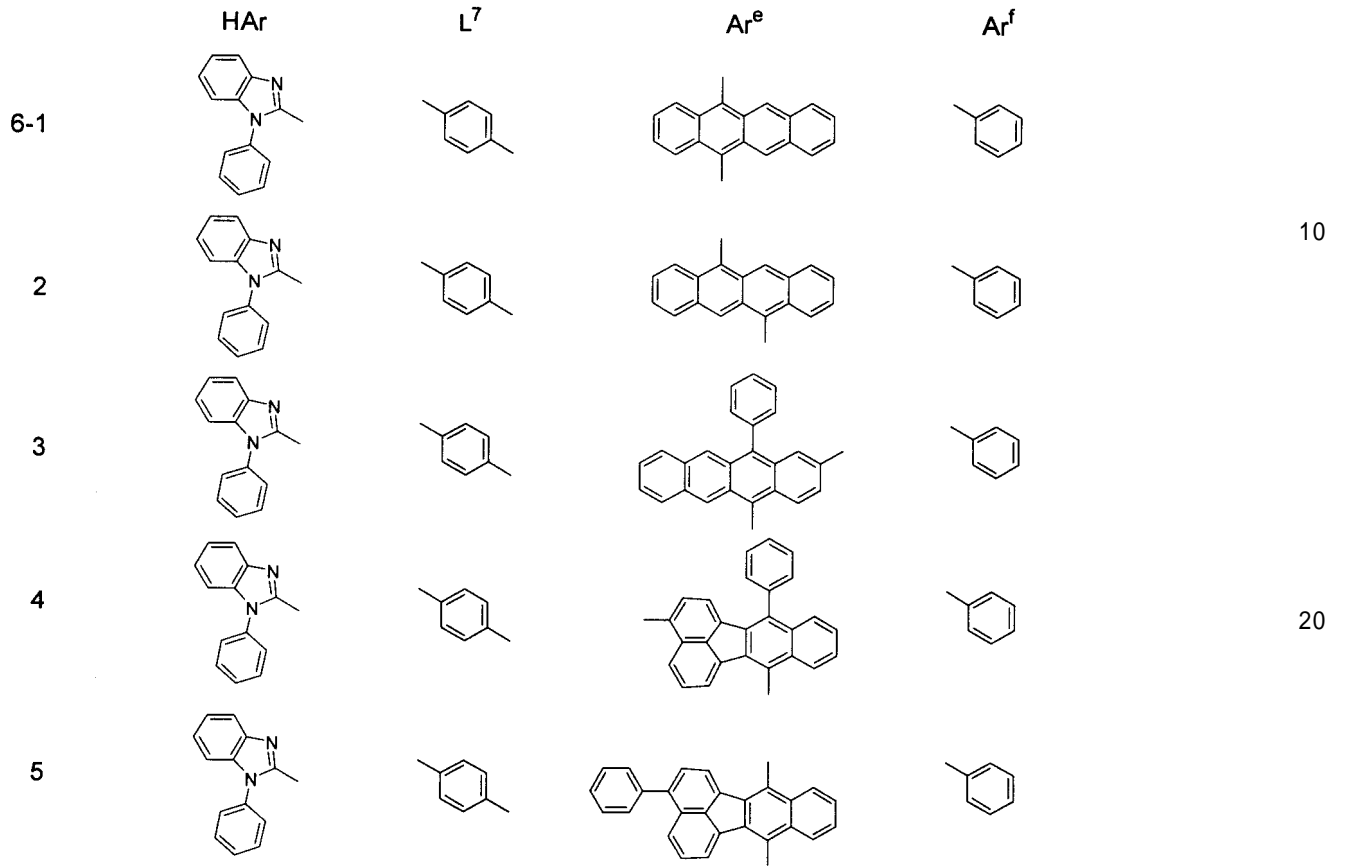
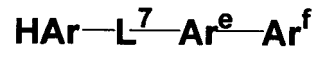


【化 4 2】

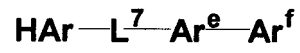


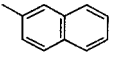
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
5-1					
2					10
3					
4					20
5					
6					30

【化 4 3】



【化 4 4】



	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
7-1					
2					10
3					
4					20
5					
6					30
7					
8					
9					40
10					

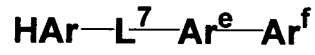
【化 4 5】

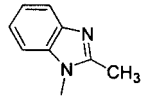
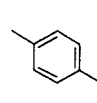
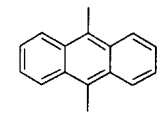
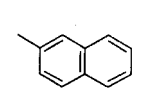
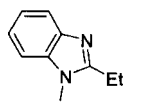
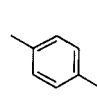
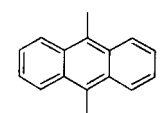
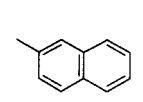
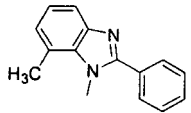
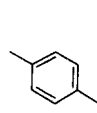
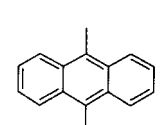
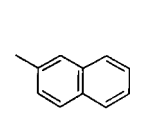
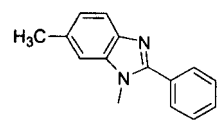
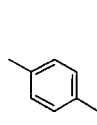
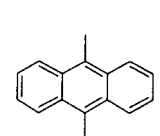
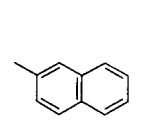
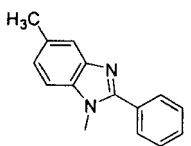
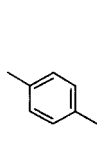
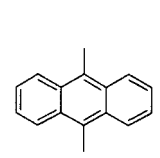
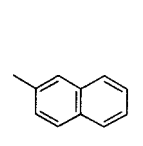
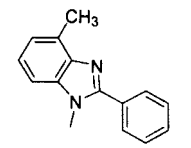
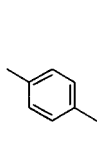
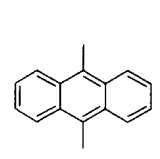
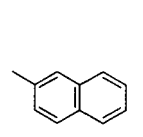
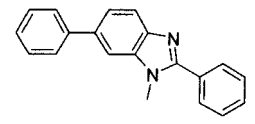
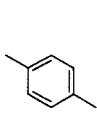
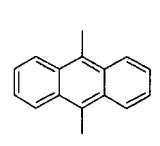
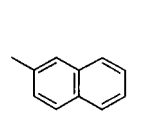
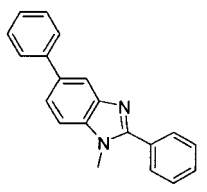
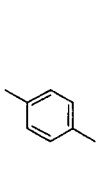
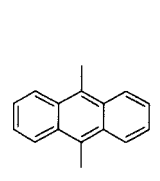
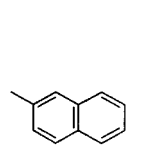
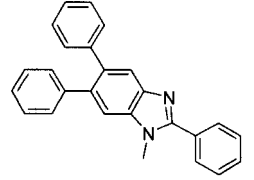
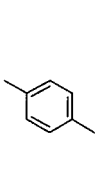
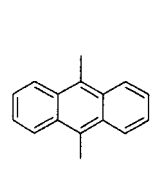
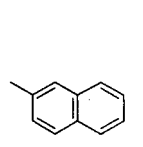


【化 4 6】

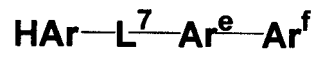


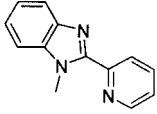

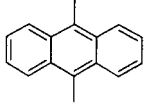
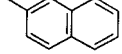
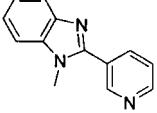

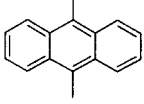
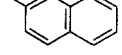
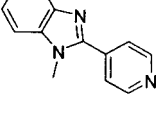

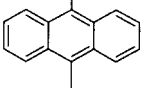
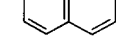
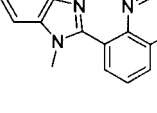

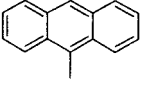
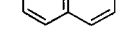
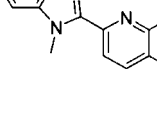

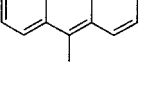
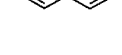
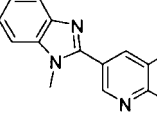

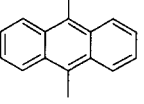
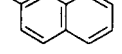
【化 4 7】



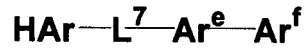
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
10-1					
2					10
3					
4					
5					20
6					
7					30
8					
9					40

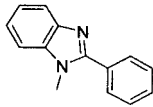
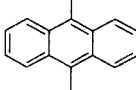
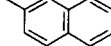

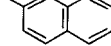

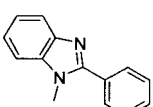

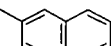
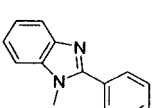

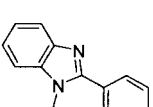
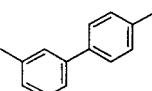
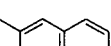
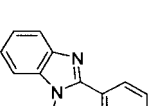
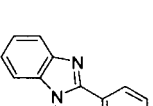
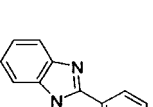
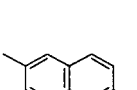
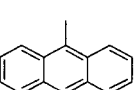
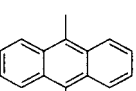
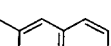
【化 4 8】



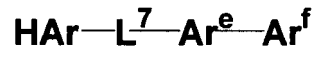
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
11-1					
2					10
3					
4					20
5					
6					30

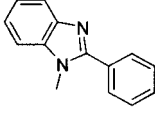

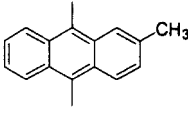
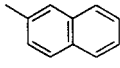
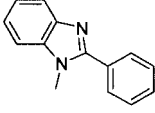

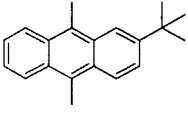
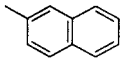
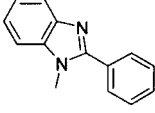

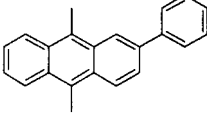
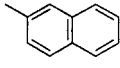
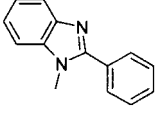

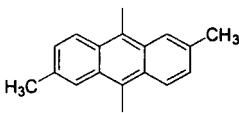
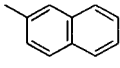
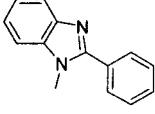

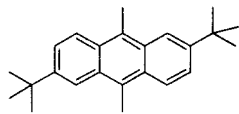
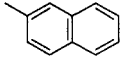
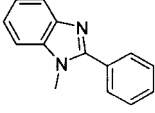

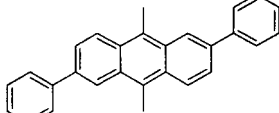
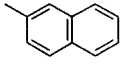
【化 4 9】



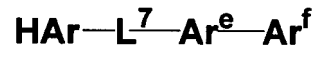
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
12-1					
2					10
3					
4					
5					20
6					
7					30
8					
9					
10					40
11					

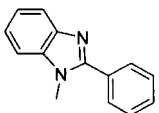

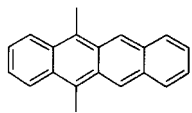

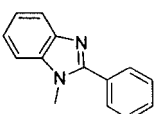

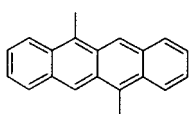

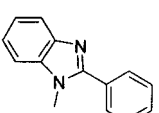

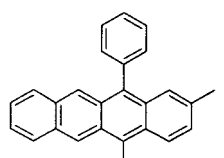

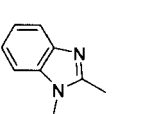

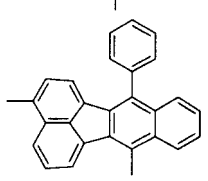

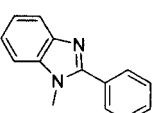

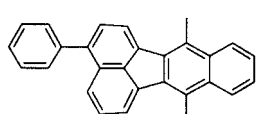

【化 5 0】



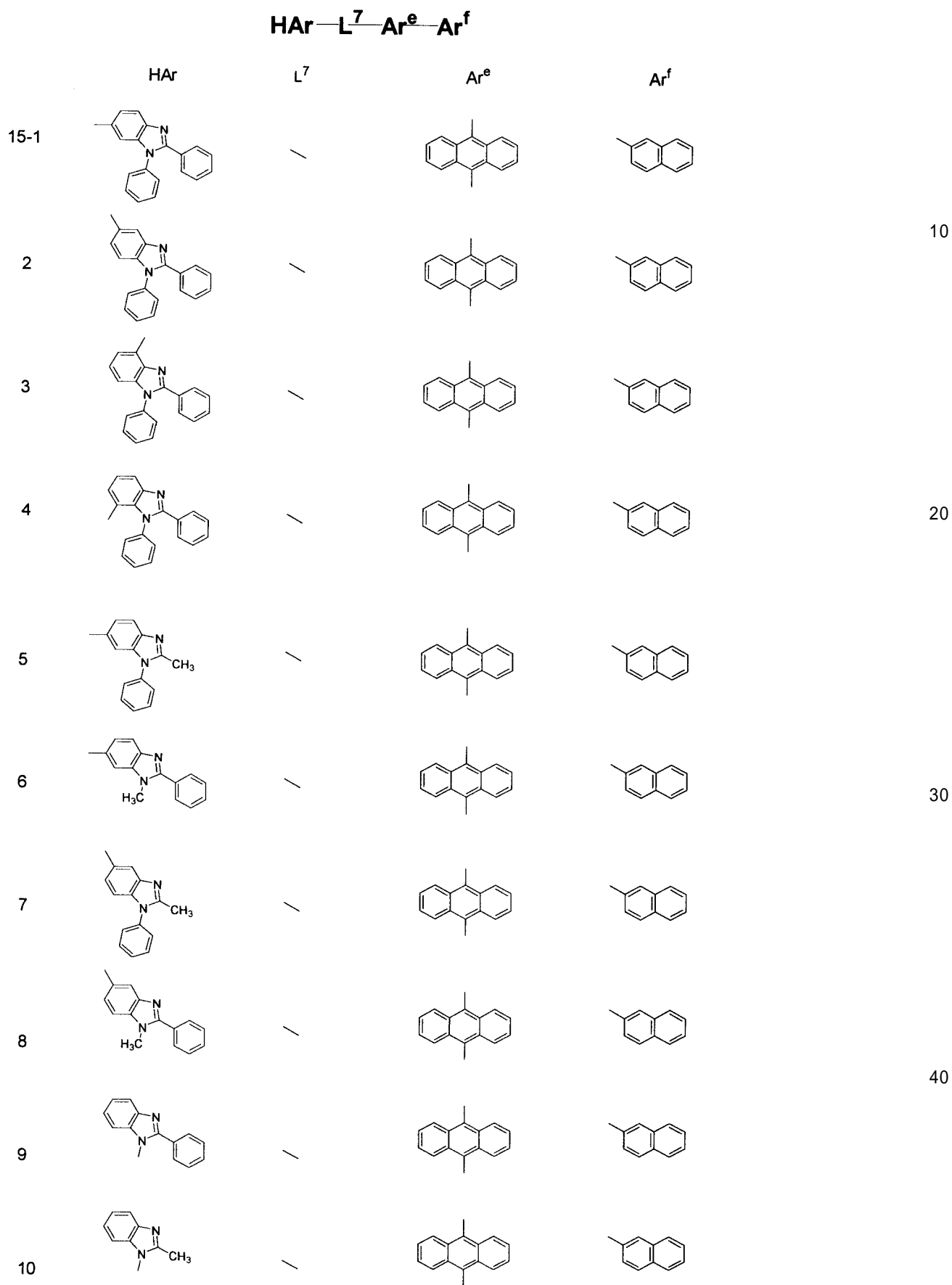
	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
13-1					
2					10
3					
4					20
5					
6					30

【化 5 1】

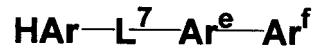


	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
14-1					
2					10
3					
4					20
5					

【化 5 2】

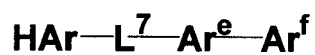


【化 5 3】



	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
16-1		/			10
2		/			
3		/			
4		/			20
5		/			
6		/			30
7		/			40
8		/			

【化 5 4】



	HAr	L ⁷	Ar ^e	Ar ^f	
17-1		/			10
2		/			
3		/			
4		/			20
5		/			
6		/			30
7		/			40
8		/			

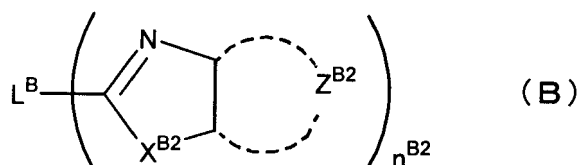
【0082】

以上の具体例のうち、特に、(1-1)、(1-5)、(1-7)、(2-1)、(3-1)、(4-2)、(4-6)、(7-2)、(7-7)、(7-8)、(7-9)、(9-1)、(9-7)が好ましい。

【 0 0 8 3 】

また、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挙げられる。該含窒素 5 員環としては、例えばイミダゾール環、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。

【 化 5 5 】



10

【 0 0 8 4 】

一般式 (B) 中、 L^B は二価以上の連結基を表し、例えば、炭素原子、ケイ素原子、窒素原子、ホウ素原子、酸素原子、硫黄原子、金属原子 (例えば、バリウム原子、ベリリウム原子)、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、芳香族炭化水素環、芳香族複素環基が好ましく、炭素原子、ケイ素原子、芳香族炭化水素環、芳香族複素環基がさらに好ましい。

20

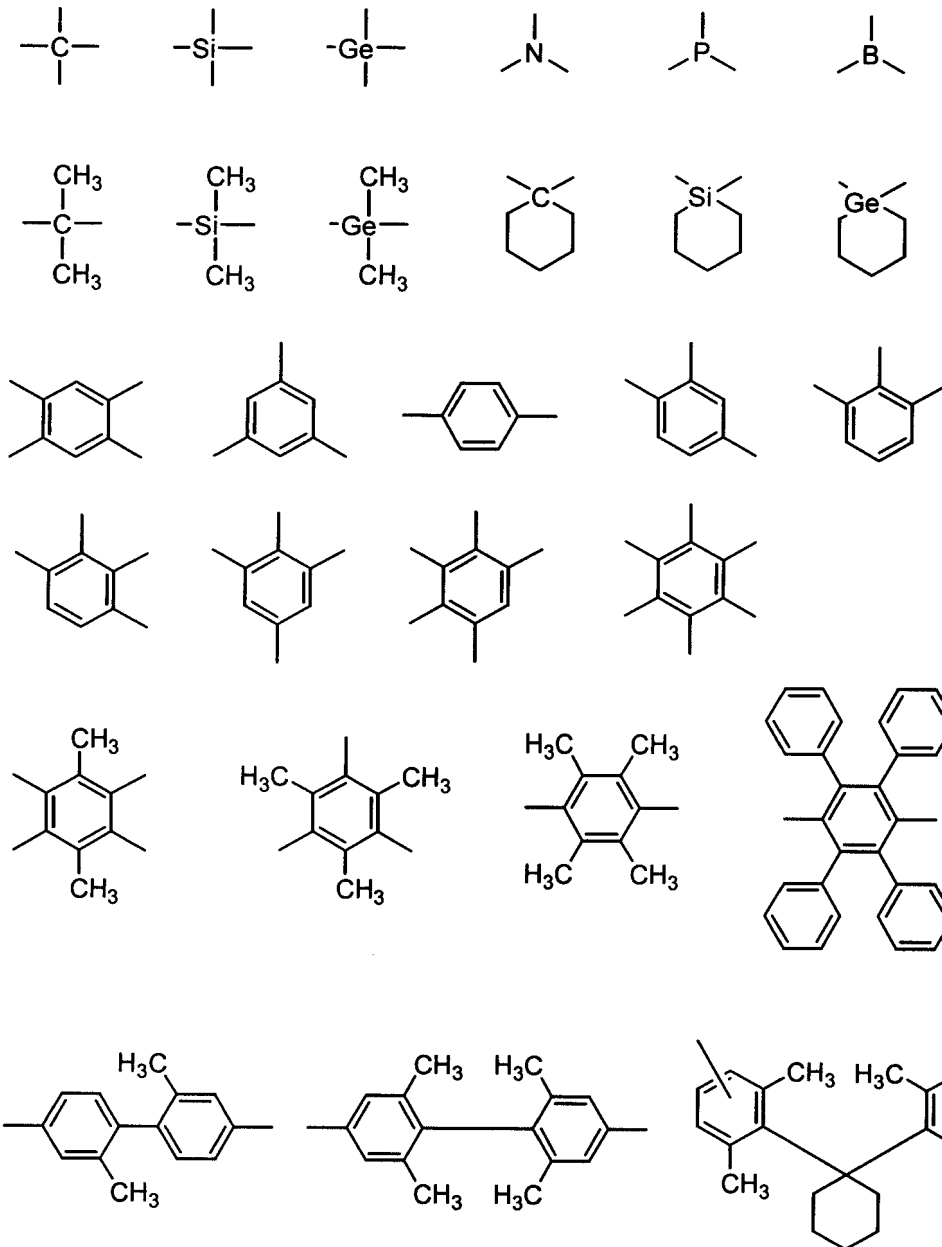
L^B の芳香族炭化水素環及び芳香族複素環基は置換基を有していてもよく、かかる置換基としては、好ましくはアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルホニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、スルホニル基、ハロゲン原子、シアノ基、芳香族複素環基であり、より好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、芳香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

30

【 0 0 8 5 】

L^B の具体例としては、以下に示すものが挙げられる。

【化56】



10

20

30

40

50

【0086】

一般式(B)における X^{B^2} は、 -O- 、 -S- 又は $\text{-N(R}^{B^2}\text{)-}$ を表す。 R^{B^2} 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^{B^2} の脂肪族炭化水素基は、直鎖状又は分岐状アルキル基(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、メチル基、エチル基、イソプロピル基、*t*-ブチル基、*n*-オクチル基、*n*-デシル基、*n*-ヘキサデシル基等が挙げられる。)、シクロアルキル基(好ましくは環形成炭素数3~10であり、例えば、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられる。)、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、ビニル基、アリル基、2-ブテニル基、3-ペンテニル基等が挙げられる。)、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基、3-ペンチニル基等が挙げられる。)であり、アルキル基が好ましい。

【0087】

R^{B2} のアリール基は単環又は縮合環であり、好ましくは環形成炭素数6～30、より好ましくは環形成炭素数6～20、さらに好ましくは環形成炭素数6～12のアリール基であり、例えば、フェニル基、2-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、4-メチルフェニル基、2-メトキシフェニル基、3-トリフルオロメチルフェニル基、ペンタフルオロフェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基等が挙げられ、フェニル基、2-メチルフェニル基が好ましい。

【0088】

R^{B2} の複素環基は、単環又は縮合環であり、好ましくは環形成炭素数1～20、より好ましくは環形成炭素数1～12、さらに好ましくは環形成炭素数2～10の複素環基であり、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のヘテロ原子を含む芳香族複素環基である。この複素環基の例としては、例えばピロリジン、ペペリジン、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、アゼピン等から誘導される基が挙げられ、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、ピリジン及びキノリンから誘導される基であり、さらに好ましくはキノリニル基である。

10

20

【0089】

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、かかる置換基としては、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。

30

R^{B2} としては、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} としては、好ましくは-O-又はN(R^{B2})-であり、より好ましくは-N(R^{B2})-である。

40

【0090】

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。

50

【0091】

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。

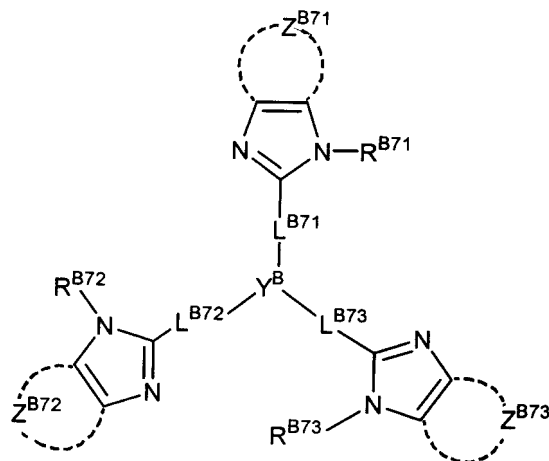
10

n^{B2} は、1 ~ 4 の整数であり、2 ~ 3 であると好ましい。

【0092】

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57】



(B')

20

30

【0093】

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。

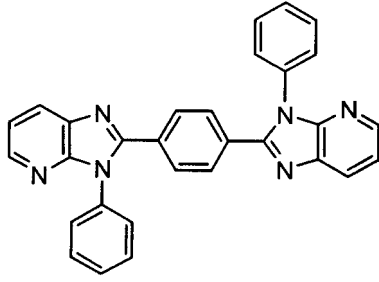
40

Y^B 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。

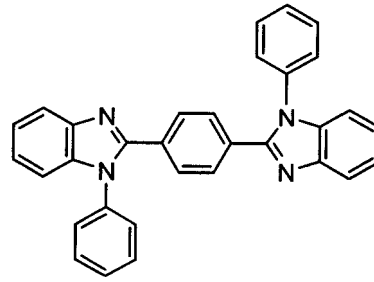
【0094】

一般式 (B) 又は一般式 (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 5 8】

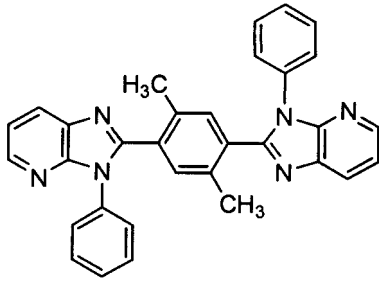


(B-1)

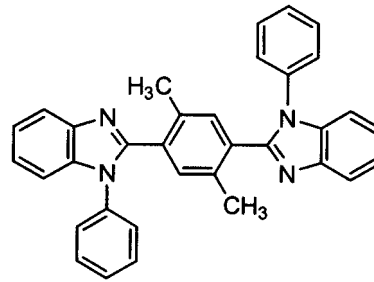


(B-5)

10

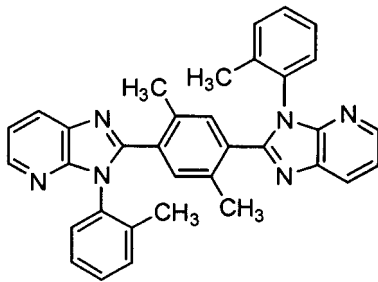


(B-2)

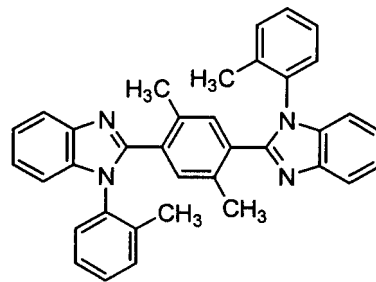


(B-6)

20

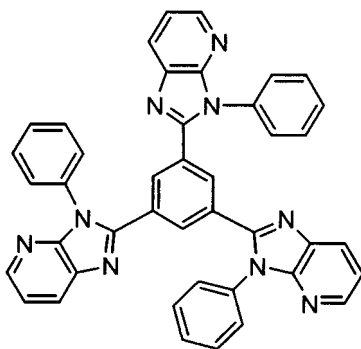


(B-3)

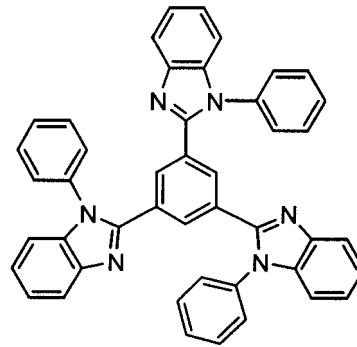


(B-7)

30



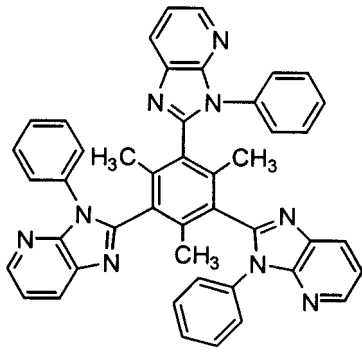
(B-4)



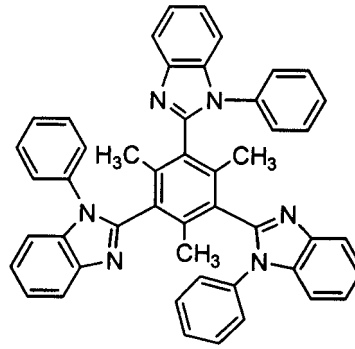
(B-8)

40

【化 5 9】

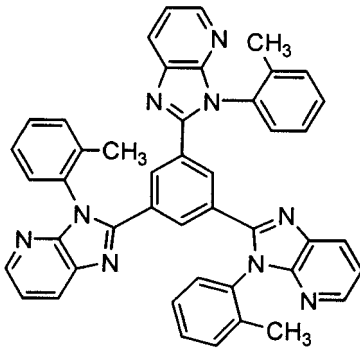


(B-9)

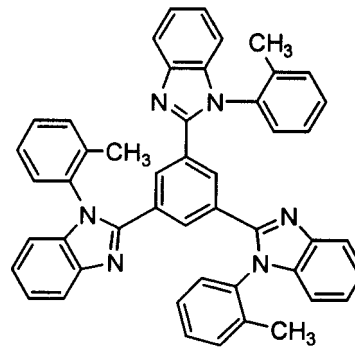


(B-13)

10

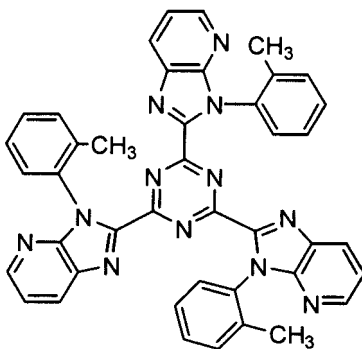


(B-10)

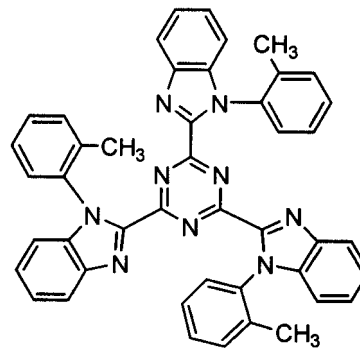


(B-14)

20

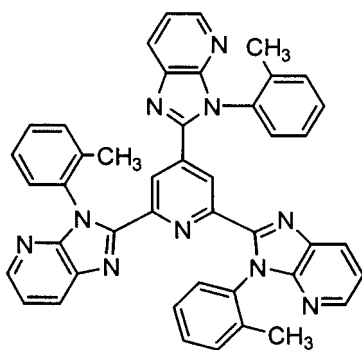


(B-11)

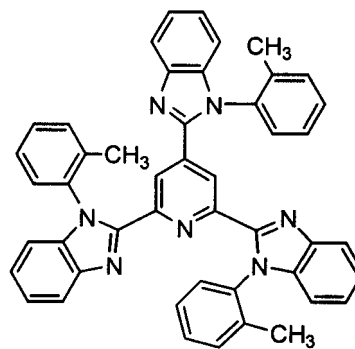


(B-15)

30



(B-12)



(B-16)

40

【0095】

電子注入層及び電子輸送層を構成する化合物としては、電子欠乏性含窒素5員環又は電

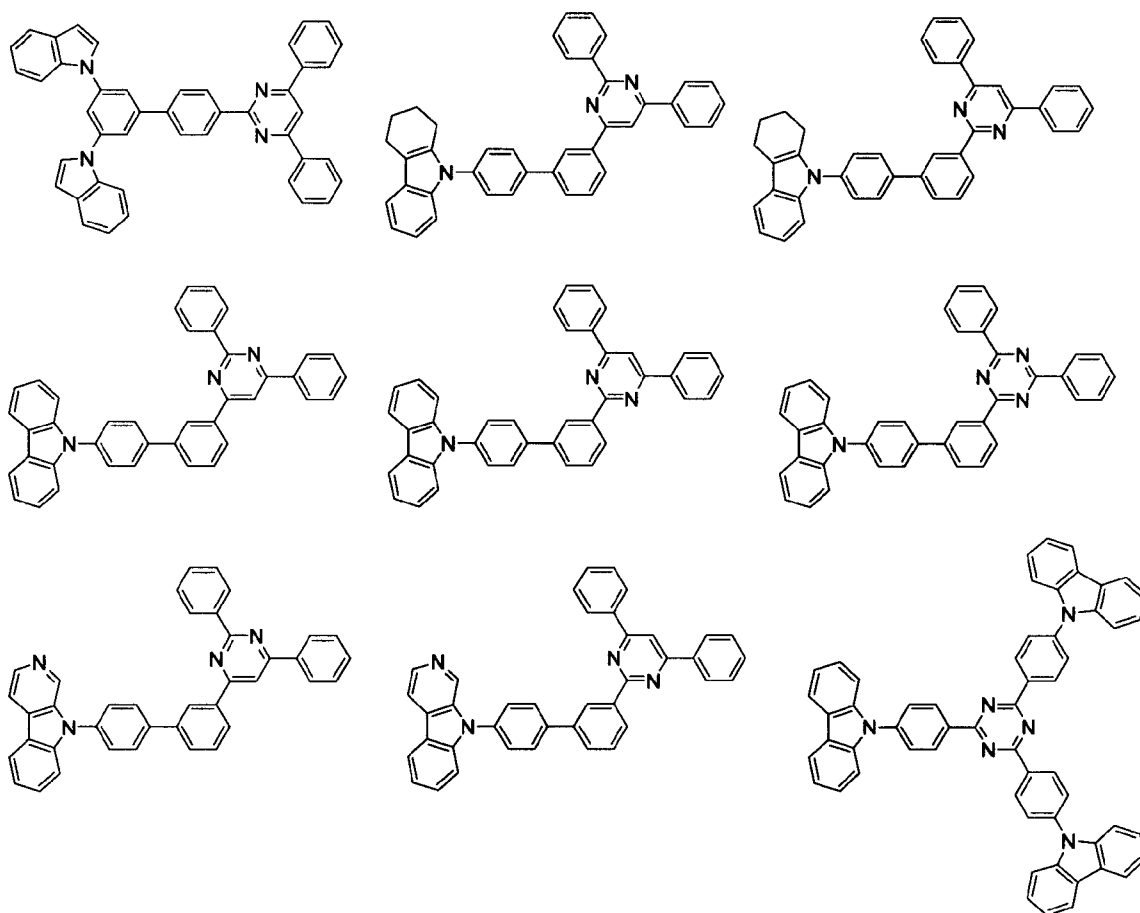
50

電子欠乏性含窒素 6 員環骨格と、置換又は無置換のインドール骨格、置換又は無置換のカルバゾール骨格、置換又は無置換のアザカルバゾール骨格を組み合わせた構造を有する化合物等も挙げられる。また、好適な電子欠乏性含窒素 5 員環又は電子欠乏性含窒素 6 員環骨格としては、例えばピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン、トリアゾール、オキサジアゾール、ピラゾール、イミダゾール、キノキサリン、ピロール骨格及び、それらがお互いに縮合したベンズイミダゾール、イミダゾピリジン等の分子骨格が挙げられる。これらの組み合わせの中でも、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、トリアジン骨格と、カルバゾール、インドール、アザカルバゾール、キノキサリン骨格が好ましく挙げられる。前述の骨格は置換されていてもよいし、無置換でもよい。

【0096】

電子輸送性化合物の具体例を以下に示すが、特にこれらに限定されない。

【化60】

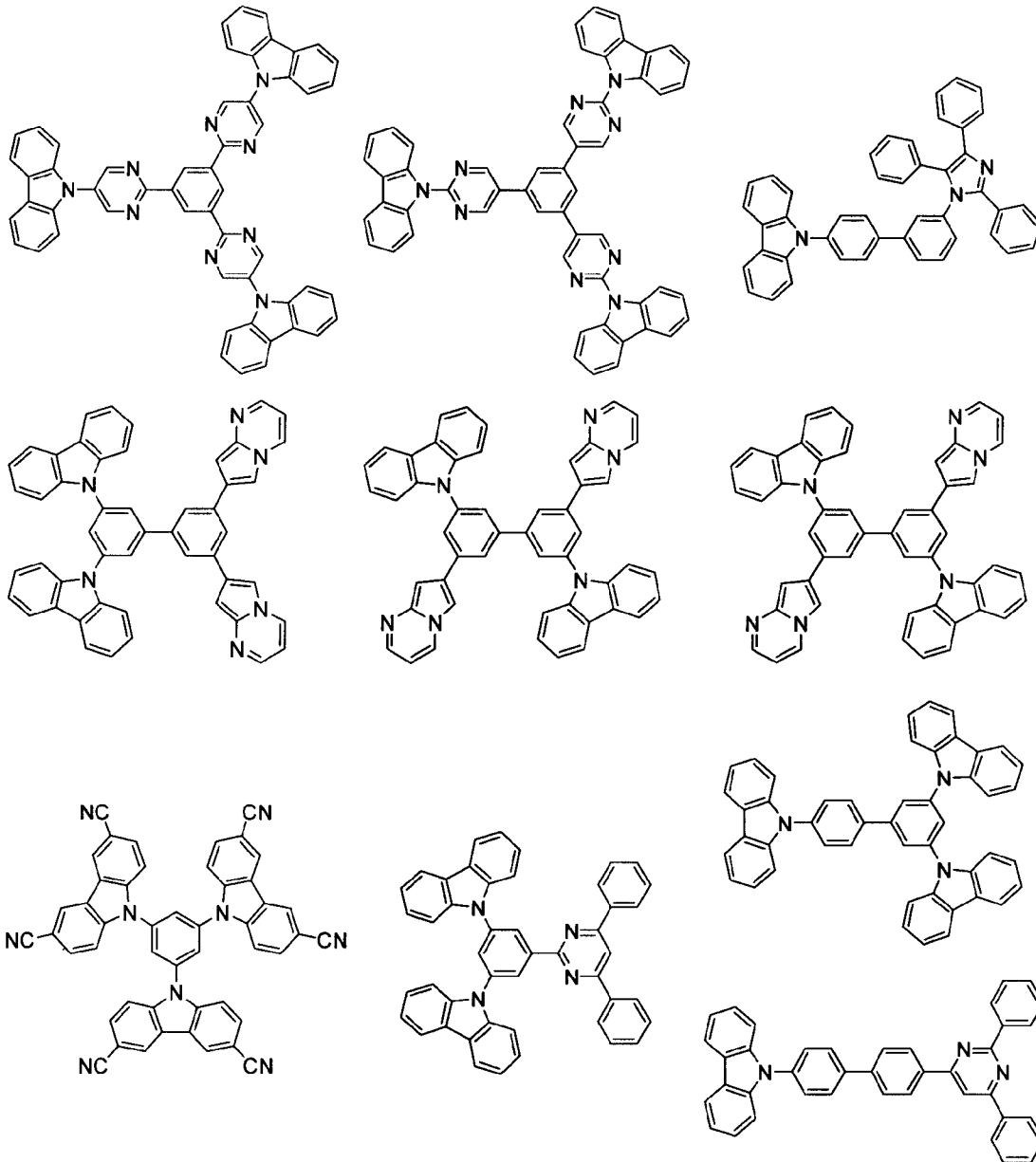


10

20

30

【化 6 1】



10

20

30

【0097】

電子注入層及び電子輸送層は、前記材料の1種又は2種以上からなる単層構造であってもよいし、同一組成又は異種組成の複数層からなる多層構造であってもよい。これらの層の材料は、電子欠乏性含窒素ヘテロ環基を有していることが好ましい。

【0098】

また、電子注入層の構成成分として、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。

40

【0099】

このような絶縁体としては、アルカリ金属カルコゲニド、アルカリ土類金属カルコゲニド、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ニ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ニドとしては、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ニドとしては、例えば CaO 、 BaO 、 SrO 、 BeO 、 BaS 及び $CaSe$ が挙

50

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CaF₂、BaF₂、SrF₂、MgF₂及びBeF₂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、例えばBa、Ca、Sr、Yb、Al、Ga、In、Li、Na、Cd、Mg、Si、Ta、Sb及びZnからなる群から選択される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が挙げられ、これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を組み合わせ使用してもよい。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、例えばアルカリ金属カルコゲニド、アルカリ土類金属カルコゲニド、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。

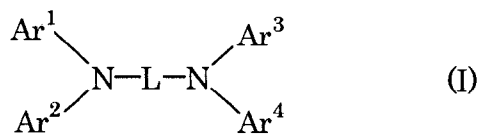
また、本発明における電子注入層には、前述の還元性ドーパントを好ましく含有させることができる。

なお、電子注入層又は電子輸送層の膜厚は、特に限定されないが、好ましくは、1～100nmである。

【0100】

正孔注入層又は正孔輸送層（正孔注入輸送層も含む）には芳香族アミン化合物、例えば、一般式(I)で表わされる芳香族アミン誘導体が好適に用いられる。

【化62】



【0101】

一般式(I)において、Ar¹～Ar⁴は置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリール基または置換もしくは無置換の環形成原子数5～50の複素環基を表す。

【0102】

置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50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фтаセニル基、2-ナфтаセニル基、9-ナфта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、フルオランテニル基、フルオレニル基などが挙げられる。

【0103】

置換もしくは無置換の環形成原子数5～50の複素環基としては、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、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、

10

20

30

40

50

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、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、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

10

20

30

40

50

- インドリル基、2 - t - ブチル 3 - インドリル基、4 - t - ブチル 3 - インドリル基等が挙げられる。好ましくはフェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、アントラニル基、フェナンスリル基、ピレニル基、クリセニル基、フルオランテニル基、フルオレニル基などが挙げられる。

【0104】

Lは連結基である。具体的には置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリーレン基、置換もしくは無置換の環形成原子数5～50のヘテロアリーレン基、または、2個以上のアリーレン基もしくはヘテロアリーレン基を単結合、エーテル結合、チオエーテル結合、炭素数1～20のアルキレン基、炭素数2～20のアルケニレン基、アミノ基で結合して得られる2価の基である。環形成炭素数6～50のアリーレン基としては、例えば、1,4-フェニレン基、1,2-フェニレン基、1,3-フェニレン基、1,4-ナフチレン基、2,6-ナフチレン基、1,5-ナフチレン基、9,10-アントラニレン基、9,10-フェナントレニレン基、3,6-フェナントレニレン基、1,6-ピレニレン基、2,7-ピレニレン基、6,12-クリセニレン基、4,4'-ピフェニレン基、3,3'-ピフェニレン基、2,2'-ピフェニレン基、2,7-フルオレニレン基等が挙げられる。環形成原子数5～50のアリーレン基としては、例えば、2,5-チオフェニレン基、2,5-シローリレン基、2,5-オキサジアゾーリレン基等が挙げられる。好ましくは1,4-フェニレン基、1,2-フェニレン基、1,3-フェニレン基、1,4-ナフチレン基、9,10-アントラニレン基、6,12-クリセニレン基、4,4'-ピフェニレン基、3,3'-ピフェニレン基、2,2'-ピフェニレン基、2,7-フルオレニレン基である。

10

20

【0105】

Lが2個以上のアリーレン基またはヘテロアリーレン基からなる連結基である場合、隣り合うアリーレン基またはヘテロアリーレン基は2価の基を介して互いに結合して新たな環を形成してもよい。環を形成する2価基の例としては、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。

【0106】

$Ar^1 \sim Ar^4$ およびLの置換基としては、置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリール基、置換もしくは無置換の環形成原子数5～50の複素環基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数3～50のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数7～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の環形成原子数5～50のヘテロアリールオキシ基、置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリールチオ基、置換もしくは無置換の環形成原子数5～50のヘテロアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数2～50のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリール基または置換もしくは無置換の環形成原子数5～50の複素環基で置換されたアミノ基、ハロゲン基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基等である。

30

40

【0107】

置換もしくは無置換の環形成炭素数6～50のアリール基の例としては、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фтаセニル基、2-ナфтаセニル基、9-ナфтаセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、2-ピフェニルイル基、3-ピフェニルイル基、4-ピフェニルイル基、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

50

チル - 1 - アントリル基、4' - メチルピフェニルイル基、4'' - t - プチル - p - ターフェニル - 4 - イル基、フルオランテニル基、フルオレニル基等が挙げられる。

【0108】

置換もしくは無置換の環形成原子数5～50の複素環基の例としては、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、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、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、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

10

20

30

40

50

- 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 - インドリル基等が挙げられる。

10

【0109】

置換又は無置換の炭素数 1 ~ 50 のアルキル基の例としては、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、ヒドロキシメチル基、1 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシイソブチル基、1, 2 - ジヒドロキシエチル基、1, 3 - ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3 - ジヒドロキシ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1 - クロロエチル基、2 - クロロエチル基、2 - クロロイソブチル基、1, 2 - ジクロロエチル基、1, 3 - ジクロロイソプロピル基、2, 3 - ジクロロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリクロロプロピル基、プロモメチル基、1 - プロモエチル基、2 - プロモエチル基、2 - プロモイソブチル基、1, 2 - ジプロモエチル基、1, 3 - ジプロモイソプロピル基、2, 3 - ジプロモ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリプロモプロピル基、ヨードメチル基、1 - ヨードエチル基、2 - ヨードエチル基、2 - ヨードイソブチル基、1, 2 - ジヨードエチル基、1, 3 - ジヨードイソプロピル基、2, 3 - ジヨード - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1 - アミノエチル基、2 - アミノエチル基、2 - アミノイソブチル基、1, 2 - ジアミノエチル基、1, 3 - ジアミノイソプロピル基、2, 3 - ジアミノ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1 - シアノエチル基、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、2 - ニトロイソブチル基、1, 2 - ジニトロエチル基、1, 3 - ジニトロイソプロピル基、2, 3 - ジニトロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリニトロプロピル基等が挙げられる。

20

30

【0110】

置換もしくは無置換の炭素数 3 ~ 50 のシクロアルキル基の例としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4 - メチルシクロヘキシル基、1 - アダマンチル基、2 - アダマンチル基、1 - ノルボルニル基、2 - ノルボルニル基等が挙げられる。

【0111】

置換又は無置換の炭素数 1 ~ 50 のアルコキシ基は、- OY で表される基である。Y の例としては、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、ヒドロキシメチル基、1 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシイソブチル基、1, 2 - ジヒドロキシエチル基、1, 3 - ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3 - ジヒドロキシ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1 - クロロエチル基、2 - クロロエチル基、2 - クロロイソブチル基、1, 2 - ジクロロエチル基、1, 3 - ジクロロイソプロピル基、2, 3 - ジクロロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリクロロプロピル基、プロモメチル基、1 - プロモエチル基、2 - プロモエチル基、2 - プロモイソブチル基、1, 2 - ジプロモエチ

40

50

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、2 - ニトロイソブチル基、1, 2 - ジニトロエチル基、1, 3 - ジニトロイソプロピル基、2, 3 - ジニトロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリニトロプロピル基等が挙げられる。

10

【0112】

置換又は無置換の炭素数7 ~ 50のアラルキル基の例としては、ベンジル基、1 - フェニルエチル基、2 - フェニルエチル基、1 - フェニルイソプロピル基、2 - フェニルイソプロピル基、フェニル - t - ブチル基、 - ナフチルメチル基、1 - - ナフチルエチル基、2 - - ナフチルエチル基、1 - - ナフチルイソプロピル基、2 - - ナフチルイソプロピル基、 - ナフチルメチル基、1 - - ナフチルエチル基、2 - - ナフチルエチル基、1 - - ナフチルイソプロピル基、2 - - ナフチルイソプロピル基、1 - ピロリルメチル基、2 - (1 - ピロリル)エチル基、p - メチルベンジル基、m - メチルベンジル基、o - メチルベンジル基、p - クロロベンジル基、m - クロロベンジル基、o - クロロベンジル基、p - プロモベンジル基、m - プロモベンジル基、o - プロモベンジル基、p - ヨードベンジル基、m - ヨードベンジル基、o - ヨードベンジル基、p - ヒドロキシベンジル基、m - ヒドロキシベンジル基、o - ヒドロキシベンジル基、p - アミノベンジル基、m - アミノベンジル基、o - アミノベンジル基、p - ニトロベンジル基、m - ニトロベンジル基、o - ニトロベンジル基、p - シアノベンジル基、m - シアノベンジル基、o - シアノベンジル基、1 - ヒドロキシ - 2 - フェニルイソプロピル基、1 - クロロ - 2 - フェニルイソプロピル基等が挙げられる。

20

30

【0113】

置換又は無置換の環形成炭素数6 ~ 50のアリールオキシ基は、- O Y ' と表され、Y ' の例としてはフェニル基、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 - ナフトセニル基、2 - ナフトセニル基、9 - ナフトセニル基、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 - イル基等が挙げられる。

40

【0114】

置換もしくは無置換の環形成原子数5 ~ 50のヘテロアリールオキシ基は、- O Z ' と表され、Z ' の例としては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、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、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、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

50

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、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、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、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 - インドリル基等が挙げられる。

【0115】

10

20

30

40

50

置換又は無置換の環形成炭素数 6 ~ 50 のアリールチオ基は、- S Y " と表され、Y " の例としてはフェニル基、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фтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфта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 - イル基等が挙げられる。

10

【 0 1 1 6 】

置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 50 のヘテロアリールチオ基は、- S Z " と表され、Z " の例としては 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、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、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、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、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 -

20

30

40

50

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、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、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 - インドリル基等が挙げられる。

10

20

【0117】

置換又は無置換の炭素数 2 ~ 50 のアルコキシカルボニル基は - COOZ と表され、Z の例としてはメチル基、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、ヒドロキシメチル基、1 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシエチル基、2 - ヒドロキシイソブチル基、1, 2 - ジヒドロキシエチル基、1, 3 - ジヒドロキシイソプロピル基、2, 3 - ジヒドロキシ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1 - クロロエチル基、2 - クロロエチル基、2 - クロロイソブチル基、1, 2 - ジクロロエチル基、1, 3 - ジクロロイソプロピル基、2, 3 - ジクロロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリクロロプロピル基、プロモメチル基、1 - プロモエチル基、2 - プロモエチル基、2 - プロモイソブチル基、1, 2 - ジプロモエチル基、1, 3 - ジプロモイソプロピル基、2, 3 - ジプロモ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリプロモプロピル基、ヨードメチル基、1 - ヨードエチル基、2 - ヨードエチル基、2 - ヨードイソブチル基、1, 2 - ジヨードエチル基、1, 3 - ジヨードイソプロピル基、2, 3 - ジヨード - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1 - アミノエチル基、2 - アミノエチル基、2 - アミノイソブチル基、1, 2 - ジアミノエチル基、1, 3 - ジアミノイソプロピル基、2, 3 - ジアミノ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1 - シアノエチル基、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、2 - ニトロイソブチル基、1, 2 - ジニトロエチル基、1, 3 - ジニトロイソプロピル基、2, 3 - ジニトロ - t - ブチル基、1, 2, 3 - トリニトロプロピル基等が挙げられる。

30

40

【0118】

置換もしくは無置換の環形成炭素数 6 ~ 50 のアリール基または置換もしくは無置換の環形成原子数 5 ~ 50 の複素環基で置換されたアミノ基は - NPQ と表わされ、P、Q の例としては、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фтаセニル基、2 - ナфтаセニル基、9 - ナфтаセニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレ

50

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、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、3 - ピリジニル基、4 - ピリジニル基、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、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、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, 1
 0 - 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, 1
 0 - 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、

10

20

30

40

50

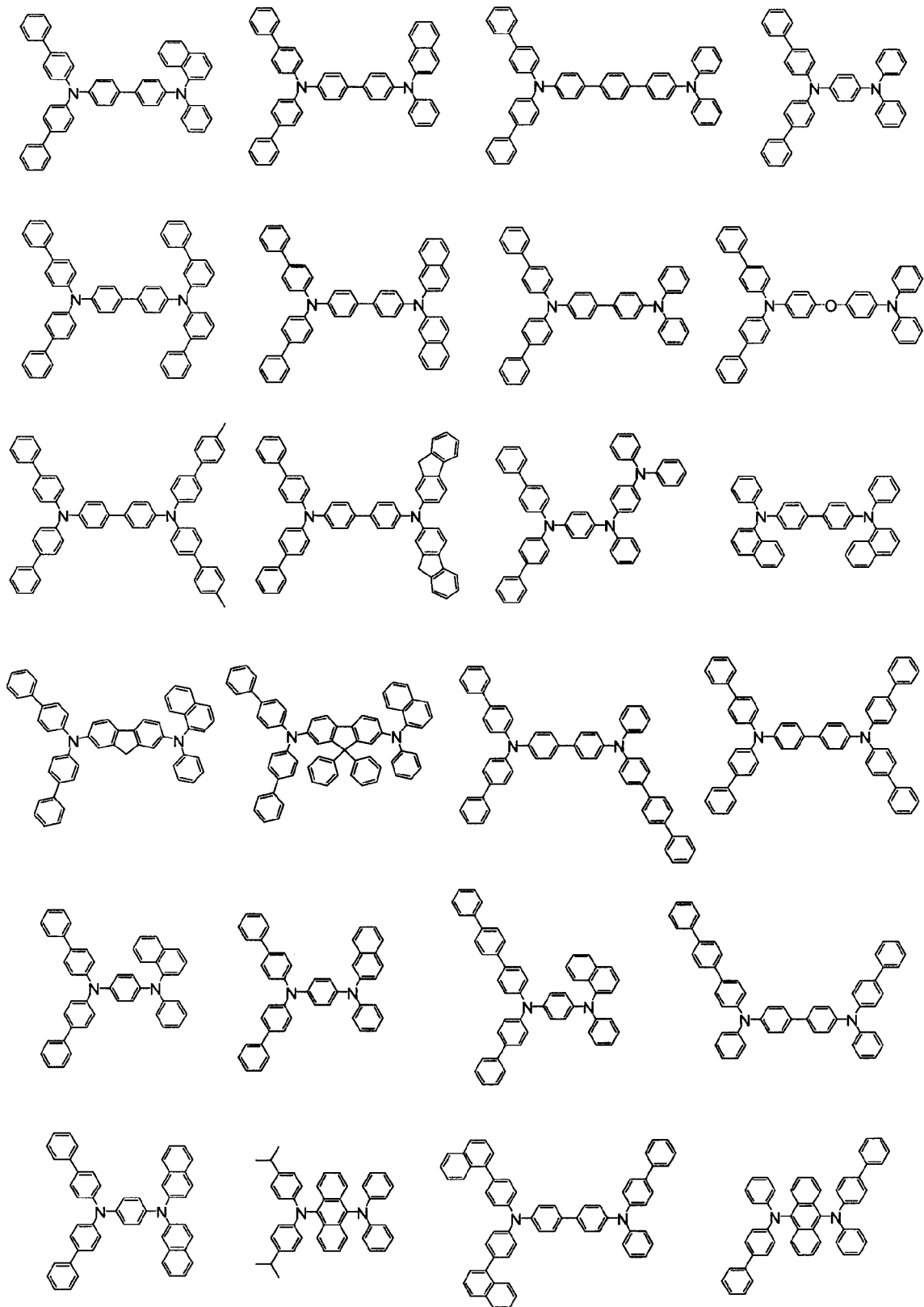
3 - フェノチアジニル基、4 - フェノチアジニル基、1 - フェノキサジニル基、2 - フェノキサジニル基、3 - フェノキサジニル基、4 - フェノキサジニル基、2 - オキサゾリル基、4 - オキサゾリル基、5 - オキサゾリル基、2 - オキサジアゾリル基、5 - オキサジアゾリル基、3 - フラザニル基、2 - チエニル基、3 - チエニル基、2 - メチルピロール - 1 - イル基、2 - メチルピロール - 3 - イル基、2 - メチルピロール - 4 - イル基、2 - メチルピロール - 5 - イル基、3 - メチルピロール - 1 - イル基、3 - メチルピロール - 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 - インドリル基等が挙げられる。

10

【0119】

一般式(I)の化合物の具体例を以下に記すが、これらに限定されるものではない。

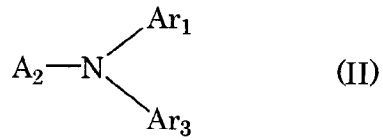
【化 6 3】



【 0 1 2 0】

また、下記一般式 (I I) の芳香族アミンも正孔注入層または正孔輸送層の形成に好適に用いられる。

【化64】

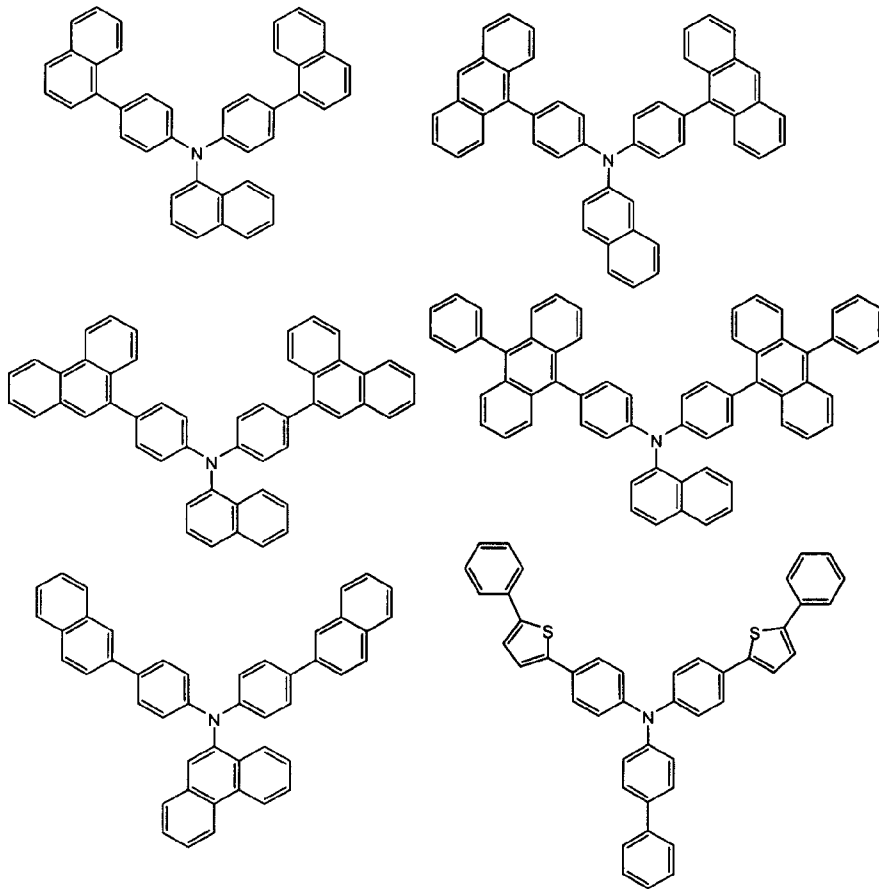


【0121】

一般式(II)において、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$ の定義は前記一般式(I)の $\text{Ar}^1 \sim \text{Ar}^4$ の定義と同様である。以下に一般式(II)の化合物の具体例を記すがこれらに限定されるものではない。

10

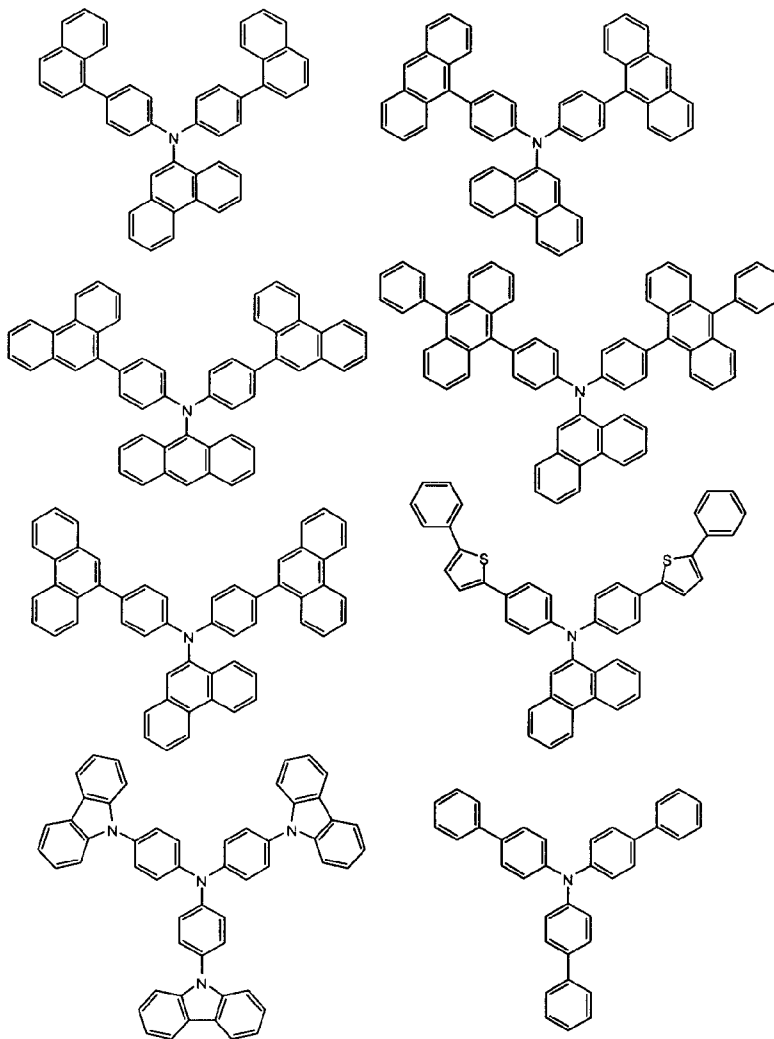
【化65】



20

30

【化 6 6】



10

20

30

【0122】

本発明において、有機EL素子の陽極は、正孔を正孔輸送層又は発光層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ITO）、酸化錫（NES A）、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。

40

【0123】

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

50

【0124】

次に、合成例および実施例を用いて本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明は以下の合成例、実施例に限定されない。

【0125】

有機EL素子の評価方法は下記の通りである。

(1) 外部量子効率 (%)

23、乾燥窒素ガス雰囲気下で、輝度1000cd/m²時の外部量子効率を輝度計(ミノルタ社製分光輝度放射計CS-1000)を用いて測定した。

(2) 半減寿命 (時間)

初期輝度1000cd/m²で連続通電試験(直流)をおこない、初期輝度が半減するまでの時間を測定した。

10

(3) 電圧 (V)

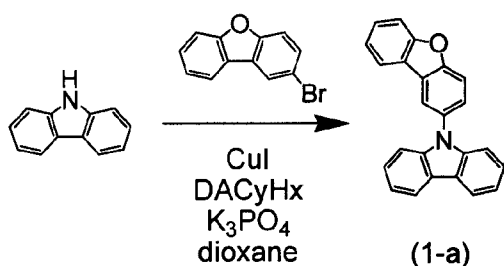
23、乾燥窒素ガス雰囲気下で、KEITHLY 236 SOURCE MEASURE UNITを用いて、電気配線された素子に電圧を印加して発光させ、素子以外の配線抵抗にかかる電圧を差し引いて素子印加電圧を測定した。

【0126】

合成例1(化合物(1)の合成)

(1) 化合物(1-a)の合成

【化67】



20

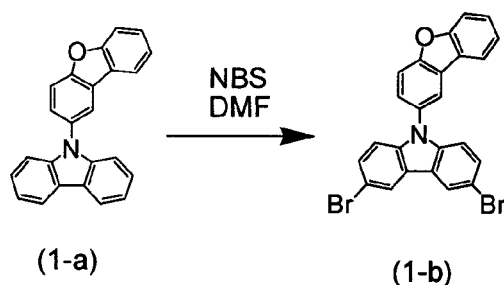
窒素雰囲気下、三口フラスコにカルバゾール40.1g(240mmol), 2-プロモジベンゾフラン49.4g(200mmol), ヨウ化銅3.81g(20mmol), リン酸カリウム84.91g(400mmol), トランス-1,2-ジアミノシクロヘキサン7.21ml(60mmol), 1,4-ジオキサン100mlを入れ、24時間還流させた。反応終了後、室温まで冷却した後トルエン400mlで希釈し、吸引ろ過で無機塩等をろ別し、ろ液をシリカゲルのショートカラムを通し、濃縮した。酢酸エチル/メタノール混合溶媒で洗浄し白色の固体(化合物(1-a))を得た。収量54.0g、収率81%

30

【0127】

(2) 化合物(1-b)の合成

【化68】



40

【0128】

大気雰囲気下、ナスフラスコに化合物(1-a)7.9g(19.3mmol), N,N

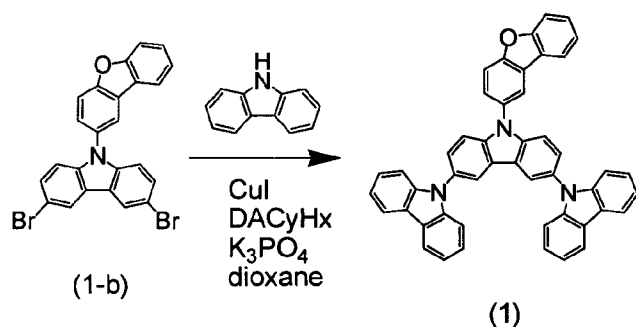
50

- ジメチルホルムアミド 100 ml を入れ試料を溶解させ、氷水で 0℃ に冷却し、そこへ N, N - ジメチルホルムアミド 20 ml に溶解させた N - プロモスクシンイミド 7.04 g (39.6 mmol) を滴下により 10 分かけてゆっくり加えた。0℃ で 3 時間攪拌した後、室温で 1 日放置した。反応終了後、トルエン 200 ml を加え、分液ロートを用いて 2 回水洗した。これを無水硫酸マグネシウムで乾燥後、ろ過、濃縮した。これをヘキサンから再結晶し、白色の固体 (化合物 (1-b)) を得た。収量 9.30 g、収率 85%

【0129】

(3) 化合物 (1) の合成

【化69】



10

【0130】

窒素雰囲気下、三口フラスコにカルバゾール 6.55 g (39.2 mmol), 化合物 (1-b) 9.26 g (16.3 mmol), ヨウ化銅 1.55 g (8.15 mmol), リン酸カリウム 13.84 g (65.2 mmol), トランス-1,2-ジアミノシクロヘキサン 2.94 ml (24.5 mmol), 1,4-ジオキサン 32 ml を入れ、24 時間還流させた。反応終了後、室温まで冷却した後トルエン 200 ml で希釈し、吸引ろ過で無機塩等をろ別した。このろ液をシリカゲルのショートカラムを通し、濃縮した。酢酸エチル/ヘキサン混合溶媒で分散洗浄し白色の固体 (化合物 (1)) を得た。収量 8.10 g、収率 75%

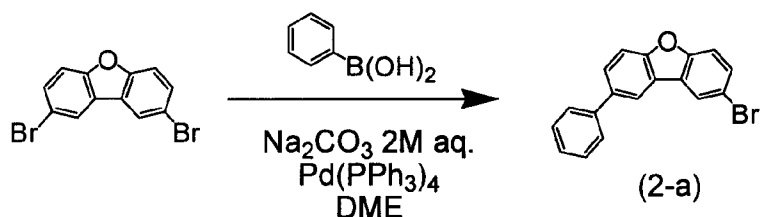
20

【0131】

合成例 2 (化合物 (2) の合成)

(1) 化合物 (2-a) の合成

【化70】



40

【0132】

窒素雰囲気下、三口フラスコに 2,7-ジブロモジベンゾフラン 32.6 g (100 mmol), フェニルボロン酸 12.2 g (100 mmol), 炭酸ナトリウム 2M 水溶液 100 ml, 1,2-ジメトキシエタン 100 ml, を入れ、この混合溶液にテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 1.16 g (1 mmol) を加え、8 時間還流させた。

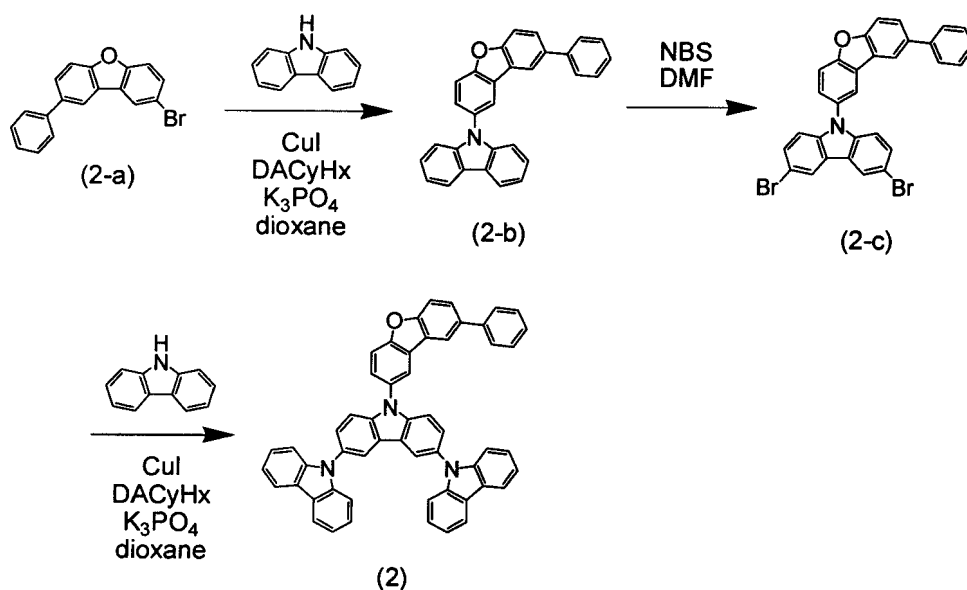
反応終了後、室温まで冷却した後、分液ロートを用いてトルエンで抽出した。無水硫酸マグネシウムで乾燥後、ろ過、濃縮し、これをシリカゲルクロマトグラフィー (展開溶媒ヘキサン:トルエン = 8:2) で精製した。これをヘキサンから再結晶して白色の固体 (化合物 (2-a)) を得た。収量 17.8 g、収率 55%

50

【 0 1 3 3 】

(2) 化合物 (2) の合成

【 化 7 1 】



10

【 0 1 3 4 】

原料として 2 - プロモジベンゾフランを化合物 (2 - a) に変更する以外は化合物 (1 - a) ~ (1) と同様の方法によって化合物 (2) を合成した。

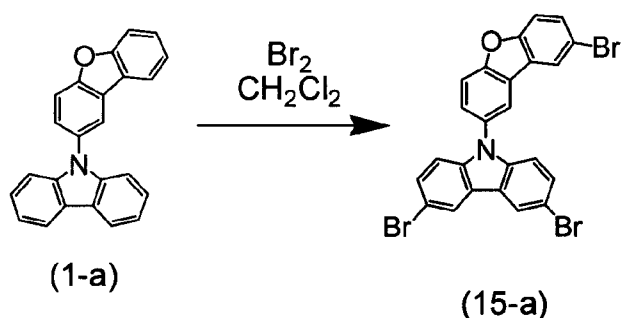
20

【 0 1 3 5 】

合成例 3 (化合物 (1 5) の合成)

(1) 化合物 (1 5 - a) の合成

【 化 7 2 】



30

【 0 1 3 6 】

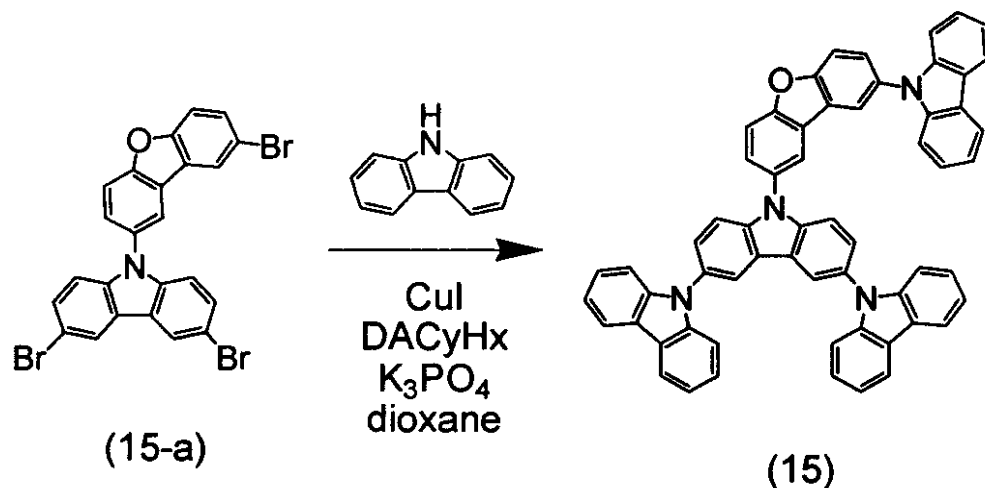
大気雰囲気下、三口フラスコに化合物 (1 - a) 5 . 0 g (1 5 m m o l)、ジクロロメタン 7 5 m l を入れて溶解させ、 - 2 0 に冷却しておき、そこへジクロロメタン 4 5 m l で希釈した臭素 7 . 1 9 g (4 5 m m o l) の溶液を 1 0 分かけて滴下した。 - 2 0 で 1 時間攪拌した後、室温まで戻して 1 日攪拌した。反応終了後、チオ硫酸ナトリウム水溶液を加えて残存臭素を失活させ、分液ロートを用いてジクロロメタンで抽出した。無水硫酸マグネシウムで乾燥後、ろ過、濃縮しこれをトルエン / ヘキサン混合溶媒から 2 回再結晶して淡褐色の固体 (化合物 (1 5 - a)) を得た。収量 6 . 2 6 g、収率 7 3 %

40

【 0 1 3 7 】

(2) 化合物 (1 5) の合成

【化73】



10

【0138】

窒素雰囲気下、三口フラスコにカルバゾール7.36g(44mmol)、化合物(15-a)6.26g(11mmol)、ヨウ化銅1.05g(5.5mmol)、リン酸カリウム14.0g(66mmol)、トランス-1,2-ジアミノシクロヘキサン1.98ml(16.5mmol)、1,4-ジオキサン22mlを入れ、24時間還流させた。反応終了後、室温まで冷却した後トルエン300mlで希釈し、吸引ろ過で無機塩等をろ別した。このろ液をシリカゲルのショートカラムを通し、濃縮した。これをシリカゲルクロマトグラフィー(展開溶媒トルエン:ヘキサン=4:6)にて精製し、その後酢酸エチル/ヘキサン混合溶媒で分散洗浄し白色の固体(化合物(15))を得た。収量2.0g、収率22%

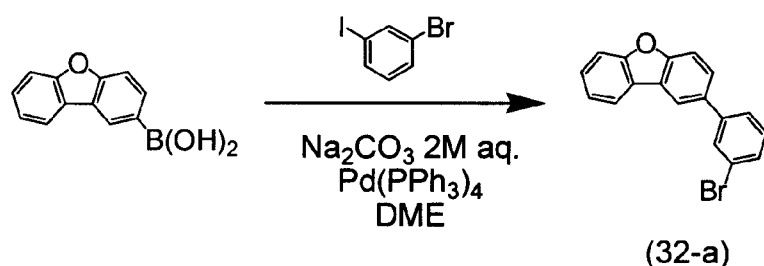
20

【0139】

合成例4(化合物(32)の合成)

(1)化合物(32-a)の合成

【化74】



30

【0140】

窒素雰囲気下、三口フラスコに2-ジベンゾフランボロン酸21.2g(100mmol)、1,3-プロモヨードベンゼン31.1g(110mmol)、炭酸ナトリウム2M水溶液100ml、1,2-ジメトキシエタン100ml、を入れ、この混合溶液にテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム1.16g(1mmol)を加え、8時間還流させた。

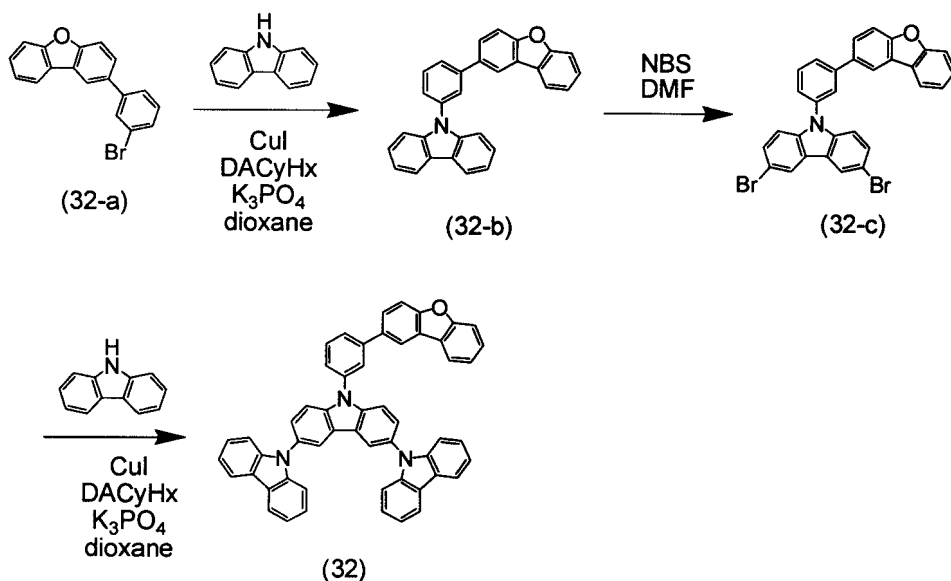
40

反応終了後、室温まで冷却した後、分液ロートを用いてトルエンで抽出した。無水硫酸マグネシウムで乾燥後、ろ過、濃縮し、これをシリカゲルクロマトグラフィー(展開溶媒ヘキサン:トルエン=8:2)で精製した。これをヘキサンから再結晶して白色の固体(化合物(32-a))を得た。収量25.6g、収率79%

【0141】

(2)化合物(32)の合成

【化 7 5】



10

【 0 1 4 2】

原料として 2 - プロモジベンゾフランを化合物 (3 2 - a) に変更する以外は化合物 (1 - a) ~ (1) と同様の方法によって化合物 (3 2) を合成した。

20

【 0 1 4 3】

これらの化合物は F D / M S を測定し、分子量の理論値と実測値との一致によって同定した。

【 0 1 4 4】

実施例 1

2 5 m m × 7 5 m m × 1 . 1 m m の I T O 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 5 分間、超音波洗浄した後、U V オゾン洗浄を 3 0 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、透明電極を覆うようにして化合物 (H T) を抵抗加熱蒸着した (厚さ 6 0 n m) 。成膜レートは 1 / s とした。この H T 膜は正孔注入・輸送層として機能する。

30

次に、H T 膜上に、化合物 (1) (ホスト化合物) を抵抗加熱蒸着して厚さ 3 0 n m の化合物 (1) 膜を成膜した。同時に燐光ドープメントとして、化合物 (B D) を、化合物 (1) に対し質量比で 1 0 % になるように蒸着した。成膜レートはそれぞれ 1 / s 、 0 . 1 1 / s とした。この膜は、燐光発光層として機能する。

次に、この燐光発光層上に、化合物 (H B) を抵抗加熱蒸着して、厚さ 1 0 n m の H B 膜を成膜した。成膜レートは 1 / s であった。この H B 膜は正孔ブロック層として機能する。

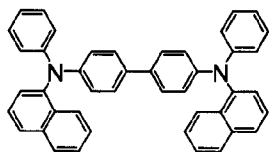
この膜上に成膜レート 1 / s にてトリス (8 - キノリノール) アルミニウム (A l q) 錯体を蒸着した (膜厚 3 0 n m) 。この膜は電子注入層として機能する。

40

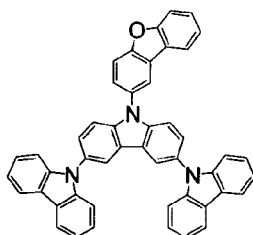
その後、A l q 膜上に L i F を成膜レート 0 . 1 / s で蒸着した (膜厚 0 . 5 n m) 。この L i F 膜上に金属 A l を成膜レート 1 / s にて蒸着し金属陰極 (膜厚 1 0 0 n m) を形成し有機 E L 素子を得た。

【 0 1 4 5】

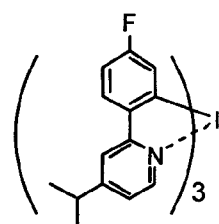
【化 7 6】



化合物 (HT)

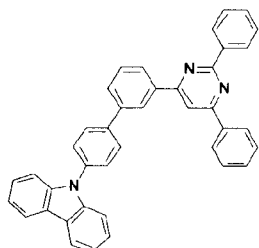


化合物 (1)

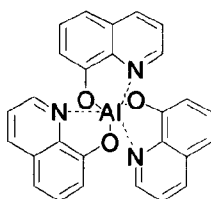


化合物 (BD)

10



化合物 (HB)



Alq

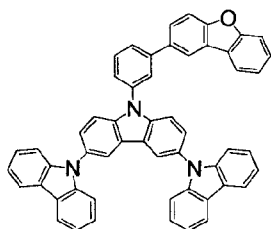
20

【0146】

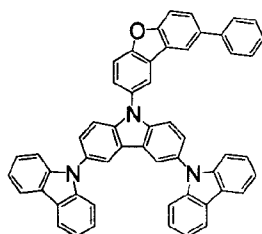
実施例 2 ~ 4

実施例 1 において化合物 (1) を用いる代わりに表 1 に記載のホスト材料を用いた以外は実施例 1 と同様にして有機 EL 素子を作製した。

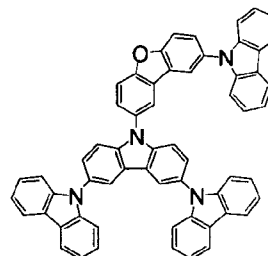
【化 7 7】



化合物 (32)



化合物 (2)



化合物 (15)

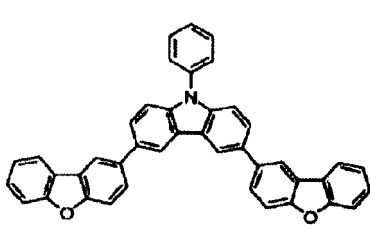
30

【0147】

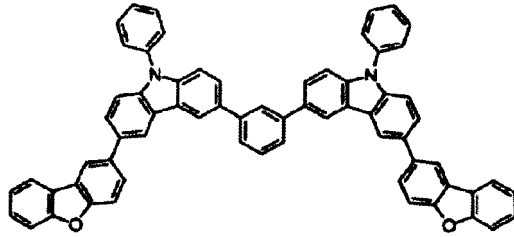
比較例 1 ~ 5

化合物 (1) の代わりに下記化合物 (H1) ~ (H6) を用いた以外は実施例 1 と同様にして有機 EL 素子を作製した。

【化 7 8】

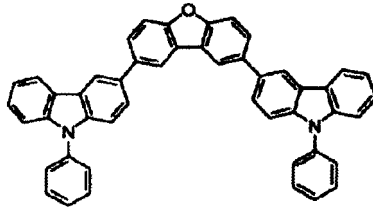


化合物 (H 1)

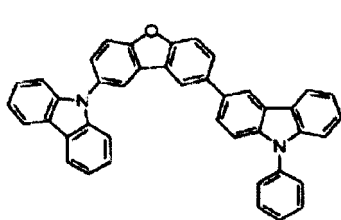


化合物 (H 2)

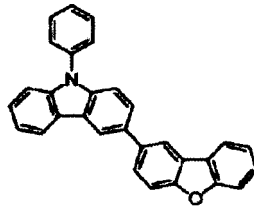
10



化合物 (H 4)



化合物 (H 5)



化合物 (H 6)

20

【 0 1 4 8 】

【 表 1 】

	ホスト	電圧 (V)	外部量子効率 (%)	半減寿命 (時間)
実施例 1	(1)	8.5	9.2	1270
実施例 2	(32)	8.9	8.4	1330
実施例 3	(2)	8.7	8.2	1000
実施例 4	(15)	8.4	8.1	1160
比較例 1	H1	8.8	7.0	700
比較例 2	H2	8.8	7.1	650
比較例 3	H4	9.3	6.4	450
比較例 4	H5	9.5	6.9	480
比較例 5	H6	9.3	6.9	250

30

40

【 0 1 4 9 】

表 1 より、本発明の化合物 (1)、(32)、(2) および (15) が比較例の化合物よりも高効率で長寿命であることがわかる。また、より低電圧での駆動が可能であることから、消費電力の低減された有機 EL 素子であることがわかる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 5 0 】

50

以上詳細に説明したように、本発明の有機EL素子用材料を利用すると、発光効率が高く、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、各種電子機器のディスプレイ、光源等として極めて有用である。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2011/053056
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07D405/14(2006.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L51/50, C09K11/06, C07D405/14 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus (STN)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2009/085344 A2 (UNIVERSAL DISPLAY CORP.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraph [0017]; Comp.17G (paragraphs [0018], [0052]; claim 1); Comp.17 (paragraphs [0053], [0089]; claim 2); paragraphs [0019], [0047], [0055], [0108] & EP 2240446 A & WO 2009/086028 A2 & KR 10-2010-0099327 A	1, 3-9 2, 10
X	JP 2004-253298 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 09 September 2004 (09.09.2004), claim 1 (general formula (C11-1)); paragraphs [0770] to [0780] (residual group of carbazol derivative Z11, C11-55, C11-56); paragraphs [1043], [1049], [1094], [1095], [1020] to [1034] (Family: none)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 April, 2011 (18.04.11)		Date of mailing of the international search report 26 April, 2011 (26.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/060757 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0069] to [0100] (compound 1-72) (Family: none)	1-10
A	WO 2009/060779 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0081] to [0100] (compound 1-42) (Family: none)	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/053056									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, C07D405/14(2006.01)n											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50, C09K11/06, C07D405/14											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011年										
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) CAplus (STN)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X A	WO 2009/085344 A2 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 2009.07.09, [0017], Comp. 17G([0018], [0052], [Claim1]), Comp. 17([0053], [0089], [Claim2]), [0019], [0047], [0055], [0108] & EP 2240446 A & WO 2009/086028 A2 & KR 10-2010-0099327 A	1, 3-9 2, 10									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 18.04.2011		国際調査報告の発送日 26.04.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小西 隆	20 4081								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 5 3 0 5 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-253298 A (ユニカミノルタホールディングス株式会社) 2004. 09. 09, [請求項 1] (一般式 (C11-1)), [0770]-[0780] (カルバゾール誘導体残 基 Z11, C11-55, C11-56), [1043], [1049], [1094], [1095], [1020]-[1034] (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2009/060757 A1 (ユニカミノルタホールディングス株式会社) 2009. 05. 14, [0069]-[0100] (化合物 1-72) (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2009/060779 A1 (ユニカミノルタホールディングス株式会社) 2009. 05. 14, [0081]-[0100] (化合物 1-42) (ファミリーなし)	1-10

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

C 0 7 D 405/14

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

Fターム(参考) 4C063 AA05 BB02 CC76 DD08 EE05 EE10
4H050 AA03 AB92

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

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	JPWO2011122133A1	公开(公告)日	2013-07-08
申请号	JP2012508131	申请日	2011-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	沼田真樹 長島英明		
发明人	沼田 真樹 長島 英明		
IPC分类号	H01L51/50 C07F15/00 C07D405/14		
CPC分类号	H01L51/0058 C07D235/20 C07D333/20 C07D403/10 C07D403/14 C07D405/04 C07D405/14 C07D409/14 C07D487/04 C07D519/00 C07F7/10 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5012 H05B33/20		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/22.A C07F15/00.E C07D405/14		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC03 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD71 3K107/DD75 3K107/DD76 3K107/DD78 3K107/DD80 3K107/DD86 4C063/AA05 4C063/BB02 4C063/CC76 4C063/DD08 4C063/EE05 4C063/EE10 4H050/AA03 4H050/AB92		
优先权	2010084477 2010-03-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)
有机电致发光在中央咔唑骨架的3和6位均具有庞大的咔唑基，并且通过中央咔唑骨架的N处的连接基团具有二苯并咪唑骨架或二苯并噻吩骨架一种有机电致发光器件，其具有器件材料以及一个或多个有机薄膜层，所述有机薄膜层包括在阴极和阳极之间的发光层，其中至少一个有机薄膜层包含本发明的用于有机电致发光器件的材料。 是的。

(19) 日本国特許庁(JP)	再公表特許(A1)	(11) 国際公開番号 WO2011/122133
発行日 平成25年7月8日 (2013.7.8)	(43) 国際公開日 平成23年10月6日 (2011.10.6)	
(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H01L 51/50 (2006.01)</i>	H05B 33/14 B	3K107
<i>C07F 15/00 (2006.01)</i>	H05B 33/22 B	4C063
<i>C07D 405/14 (2006.01)</i>	H05B 33/22 D	4H050
	H05B 33/22 A	
	C07F 15/00 E	
	審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 89 頁) 最終頁に続く	
出願番号 特願2012-508131 (P2012-508131)	(71) 出願人 000183646	
(21) 国際出願番号 PCT/JP2011/053056	出光興産株式会社	
(22) 国際出願日 平成23年2月14日 (2011.2.14)	東京都千代田区丸の内3丁目1番1号	
(31) 優先権主張番号 特願2010-84477 (P2010-84477)	(74) 代理人 100078732	
(32) 優先日 平成22年3月31日 (2010.3.31)	弁理士 大谷 保	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100081765	
	弁理士 東平 正道	
	(72) 発明者 沼田 真樹	
	千葉県船橋市上泉1280番地	
	(72) 発明者 長島 英明	
	千葉県船橋市上泉1280番地	
	Fターム (参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC03 CC06	
	DD68 DD69 DD71 DD75 DD76	
	DD78 DD80 DD86	
	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		