

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003－243178
(P2003－243178A)

(43)公開日 平成15年8月29日(2003.8.29)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B 3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	660	C 0 9 K 11/06	660
	690		690
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	B
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 29数)			

(21)出願番号	特願2002－43131(P2002－43131)	(71)出願人	000001270 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(22)出願日	平成14年2月20日(2002.2.20)	(72)発明者	松浦 光宜 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
		(72)発明者	山田 岳俊 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
		(72)発明者	北 弘志 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
		F タ-ム (参考)	3K007 AB02 AB11 DB03

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び表示装置

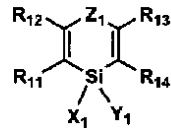
(57)【要約】

【課題】 発光輝度及び耐久性の高い有機エレクトロルミネッセンス素子、及び該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた発光輝度及び耐久性の高い表示装置を提供すること。

【解決手段】 下記一般式（1）で表される化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化1】

一般式(1)

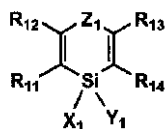


（式中、R₁₁、R₁₂、R₁₃、R₁₄、X₁及びY₁は水素原子または一価の置換基を表し、Z₁はC R₁₅ R₁₆、O、S、S i R₁₇ R₁₈を表す。R₁₅、R₁₆、R₁₇及びR₁₈は水素原子または一価の置換基を表す。）

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする有機エレクト*

一般式(1)



(式中、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 X_1 及び Y_1 は水素原子または一価の置換基を表し、 Z_1 は $CR_{15}R_{16}$ 、 O 、 S 、 $SiR_{17}R_{18}$ を表す。 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 及び R_{18} は水素原子または一価の置換基を表す。)

【請求項2】 前記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を発光層に含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

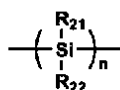
【請求項3】 前記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を電子輸送層に含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 ホスト化合物及びりん光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、該ホスト化合物がけい素原子を含有する化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 けい素原子を含有する化合物が下記一般式(2)で表される繰り返し構造単位を有するポリシランであることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化2】

一般式(2)

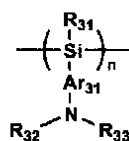


(式中、 R_{21} 、 R_{22} はそれぞれ独立に、アルキル基、芳香族基、アルコキシ基またはアリールオキシ基を表し、 n は3以上の整数を表す。)

【請求項6】 けい素原子を含有する化合物が下記一般式(3)で表される繰り返し構造単位を有するポリシランであることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化3】

一般式(3)



(式中、 R_{31} はアルキル基、芳香族基、アルコキシ基またはアリールオキシ基を表し、 R_{32} 、 R_{33} はそれぞれ独

*ロルミネッセンス素子。

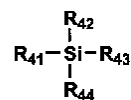
【化1】

立にアルキル基、芳香族基を表し、 Ar_{31} はアリーレン基を表し、 n は3以上の整数を表す。)

【請求項7】 けい素原子を含有する化合物が下記一般式(4)で表される化合物であることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化4】

一般式(4)



(式中、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} は一価の置換基であり、少なくとも1個は芳香族基を表す)

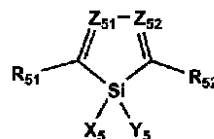
【請求項8】 前記一般式(4)において、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} の全てが芳香族基であることを特徴とする請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項9】 前記一般式(4)において、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} の少なくとも1つが縮合芳香族基であることを特徴とする請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項10】 ホスト化合物が下記一般式(5)で表される化合物であることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化5】

一般式(5)

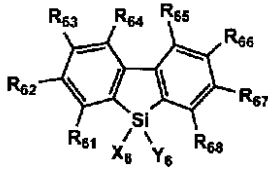


(式中、 R_{51} 、 R_{52} 、 X_5 及び Y_5 は水素原子または一価の置換基を表す。 Z_{51} 及び Z_{52} は窒素原子または CR_{53} を表し、 R_{53} は水素原子または一価の置換基を表す。)

【請求項11】 ホスト化合物が下記一般式(6)で表される化合物であることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化6】

一般式(6)

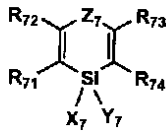


(式中、 R_{61} 、 R_{62} 、 R_{63} 、 R_{64} 、 R_{65} 、 R_{66} 、 R_{67} 、 R_{68} 、 X_6 及び Y_6 は水素原子または一価の置換基を表す。)

【請求項12】 ホスト化合物が下記一般式(7)で表される化合物であることを特徴とする請求項4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化7】

一般式(7)



(式中、 R_{71} 、 R_{72} 、 R_{73} 、 R_{74} 、 X_7 及び Y_7 は水素原子または一価の置換基を表し、 Z_7 は $CR_{75}R_{76}$ 、 NR_{77} 、 O 、 S 、 $SiR_{78}R_{79}$ を表す。 R_{75} 、 R_{76} 、 R_{77} 、 R_{78} 及び R_{79} は水素原子または一価の置換基を表す。)

【請求項13】 前記一般式(7)において、 Z_7 が $CR_{75}R_{76}$ 、 O 、 $SiR_{78}R_{79}$ であることを特徴とする請求項12に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項14】 りん光性化合物がイリジウム化合物、オスmium化合物または白金化合物であることを特徴とする請求項4～13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15】 りん光性化合物がイリジウム化合物であることを特徴とする請求項14に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項16】 請求項1～15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を有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下有機ELとも略記する）素子及びそれを有する表示装置に関し、詳しくは、発光輝度に優れた有機EL素子及びそれを有する表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 発光型の電子ディスプレイデバイスとして、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）がある。ELDの構成要素としては、無機エレクトロルミネッセンス素子や有機EL素子が挙げられる。無機エレクトロルミネッセンス素子は平面型光源として使用されてきたが、発光素子を駆動させるためには交流の高電圧が必要である。有機EL素子は、発光する化合物を含

有する発光層を、陰極と陽極で挟んだ構成で、発光層に電子及び正孔を注入して、再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光、りん光）を利用して発光する素子であり、数V～数十V程度の電圧で発光が可能であり、さらに、自己発光型であるために視野角に富み、視認性が高く、薄膜型の完全固体素子であるために、省スペース、携帯性等の観点から注目されている。

【0003】 しかしながら、今後の実用化に向けた有機EL素子には、さらなる低消費電力で効率よく高輝度に発光する有機EL素子の開発が望まれている。

【0004】 これまで、様々な有機EL素子が報告されている。たとえば、Appl. Phys. Lett., Vol. 51, 913頁あるいは特開昭59-194393号に記載の正孔注入層と有機発光体層とを組み合わせたもの、特開昭63-295695号に記載の正孔注入層と電子注入輸送層とを組み合わせたもの、Jpn. Journal of Applied Physics, vol. 127, No. 2, 269～271頁に記載の正孔移動層と発光層と電子移動層とを組み合わせたものがそれぞれ開示されている。しかしながら、より高輝度な素子が求められており、エネルギー変換効率、発光量子効率の更なる向上が期待されている。

【0005】 また、発光寿命が短いという問題点も指摘されている。こうした経時での輝度劣化の要因は完全には解明されていないが、発光中の有機EL素子は自ら発する光、及びその時に発生する熱等によって薄膜を構成する有機化合物自体の分解、薄膜中での有機化合物の結晶化等、有機EL素子の材料である有機化合物に由来する要因も指摘されている。

【0006】 また、電子輸送材料は、現在のところ知見が少なく、反結合軌道を利用することも相俟って、実用に耐える有用な高性能な電子輸送材料は見い出されていない。例えば、九州大学の研究グループは、オキサジアゾール系誘導体である2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(t-BuPBD)をはじめ、薄膜安定性を向上させたオキサジアゾール2量体系誘導体の1,3-ビス(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-ビフェニレン(OXD-1)、1,3-ビス(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-フェニレン(OXD-7)(Jpn. J. Appl. Phys. vol. 31(1992), p. 1812)を提案している。また、山形大学の研究グループは、電子ブロック性に優れたトリアゾール系電子輸送材料を用いる白色発光の素子を作製している(Science, 3 March 1995, Vol. 267, p. 1332)。さらに、特開平5-331459号公報には、フェナントロリン誘導体が電子輸送材料として有用であることが記載されている。

【0007】しかし、従来の電子輸送材料では、薄膜形成能が低く、容易に結晶化が起こるため、発光素子が破壊されてしまう問題があり、実用に耐える素子性能を発現できなかった。

【0008】これらの問題を解決する有機EL材料として、特開平9-87616、特開平9-194487、特開2000-186094には、分子内にけい素原子を含む化合物を発光材料または電子輸送材料として用いる例が記載されているが、発光効率及び発光寿命の両立については十分ではなかった。

【0009】また、発光層をホスト化合物及び微量の蛍光体で構成することにより、発光効率の向上を達成するという手法が報告されている。例えば、特許第3093796号では、スチルベン誘導体、ジスチルルアリーレン誘導体またはトリススチルルアリーレン誘導体に、微量の蛍光体をドーブし、発光輝度の向上、素子の長寿命化を達成している。

【0010】また、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体をホスト化合物として、これに微量の蛍光体をドーブした有機発光層を有する素子（特開昭63-264692号公報）、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム錯体をホスト化合物として、これにキナクリドン系色素をドーブした有機発光層を有する素子（特開平3-255190号公報）が知られている。以上のように、蛍光量子収率の高い蛍光体をドーブすることによって、従来の素子に比べて発光輝度を向上させている。

【0011】しかし、上記のドーブされる微量の蛍光体からの発光は、励起一重項からの発光であり、励起一重項からの発光を用いる場合、一重項励起子と三重項励起子の生成比が1:3であるため、発光性励起種の生成確率が25%であることと、光の取り出し効率が約20%であるため、外部取り出し量子効率(η_{ext})の限界は5%とされている。ところが、プリンストン大から励起三重項からのりん光発光を用いる有機EL素子が報告され(M. A. Baldo et al., Nature, 395巻、151-154ページ(1998年))、以来、室温でりん光を示す材料の研究が活発になってきている(例えば、M. A. Baldo et al., Nature, 403巻、17号、750-753ページ(2000年)、米国特許6,097,147号等)。励起三重項を使用すると、内部量子効率の上限が100%となるため、励起一重項の場合に比べて原理的に発光効率が最大4倍となり、冷陰極管とほぼ同等の性能が得られ照明用にも応用可能であり注目されている。

【0012】りん光性化合物をドーパントとして用いるときのホストは、りん光性化合物の発光極大波長よりも短波な領域に発光極大波長を有することが必要であることはもちろんであるが、その他にも満たすべき条件があることが分かってきた。

【0013】The 10th International Workshop on Inorganic and Organic Electroluminescence (EL '00、浜松)では、りん光性化合物についていくつかの報告がなされている。例えば、Ikai等はホール輸送性の化合物をりん光性化合物のホストとして用いている。また、M. E. Tompson等は、各種電子輸送材料をりん光性化合物のホストとして、これらに新規なイリジウム錯体をドーブして用いている。さらに、Tutsui等はホールブロック層の導入により高い発光効率を得ている。

【0014】りん光性化合物のホスト化合物については、例えば、C. Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 77巻、904ページ(2000年)等に詳しく記載されているが、高輝度の有機EL素子を得るためにホスト化合物に必要とされる性質について、より新しい観点からのアプローチが必要である。

【0015】しかし、いずれの報告も、有機EL素子の発光輝度と耐久性を両立しうる構成は得られていない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、発光輝度及び耐久性の高い有機EL素子、及び該有機EL素子を用いた発光輝度及び耐久性の高い表示装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、下記手段により達成される。

【0018】1. 前記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0019】2. 前記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を発光層に含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0020】3. 前記一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種を電子輸送層に含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0021】4. ホスト化合物及びりん光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、該ホスト化合物がけい素原子を含有する化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0022】5. けい素原子を含有する化合物が前記一般式(2)で表される繰返し構造単位を有するポリシランであることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0023】6. けい素原子を含有する化合物が前記一般式(3)で表される繰返し構造単位を有するポリシランであることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0024】7. けい素原子を含有する化合物が前記一般式(4)で表される化合物であることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0025】8. 前記一般式(4)において、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} の全てが芳香族基であることを特徴とする上記7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0026】9. 前記一般式(4)において、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} の少なくとも1つが縮合芳香族基であることを特徴とする上記7に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。 10

【0027】10. ホスト化合物が前記一般式(5)で表される化合物であることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0028】11. ホスト化合物が前記一般式(6)で表される化合物であることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0029】12. ホスト化合物が前記一般式(7)で表される化合物であることを特徴とする上記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。 20

【0030】13. 前記一般式(7)において、 Z_1 が $CR_{75}R_{76}$ 、O、Si $R_{78}R_{79}$ であることを特徴とする上記12に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0031】14. りん光性化合物がイリジウム化合物、オスミウム化合物または白金化合物であることを特徴とする上記4～13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。

【0032】15. りん光性化合物がイリジウム化合物であることを特徴とする上記14に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。 30

【0033】16. 上記1～15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を有することを特徴とする表示装置。

【0034】以下に本発明を詳細に説明する。本発明は、特定構造のけい素化合物を用いて有機EL素子の発光輝度の向上及び耐久性の向上を目的になされたものであり、また、本発明は、けい素化合物をりん光発光用のホスト化合物として用いることにより、発光輝度の向上及び耐久性の向上を達成した有機EL素子、及び該有機EL素子を用いた発光輝度の高い、長寿命な表示装置を 40

提供するものである。

【0035】まず、一般式(1)で表される化合物について説明する。一般式(1)において、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 X_1 及び Y_1 は水素原子または一価の置換基を表し、 Z_1 は $CR_{15}R_{16}$ 、O、S、Si $R_{17}R_{18}$ を表す。 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 及び R_{18} は水素原子または一価の置換基を表す。

【0036】 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 X_1 、 Y_1 、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 、 R_{18} の一価の置換基としては、アルキル基(メチル基、エチル基、i-プロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、t-ブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、ベンジル基等)、アリール基(フェニル基、ナフチル基、p-トリル基、p-クロロフェニル基等)、アルキルオキシ基(メトキシ基、エトキシ基、i-プロポキシ基、ブトキシ基等)、アリールオキシ基(フェノキシ基等)、アルキルチオ基(メチルチオ基、エチルチオ基、i-プロピルチオ基等)、アリールチオ基(フェニルチオ基等)、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等)、シアノ基、ニトロ基、複素環基(ピロール基、ピロリジル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、ピリジル基、ベンズイミダゾリル基、ベンゾチアゾリル基、ベンゾオキサゾリル基等)、芳香族基等が挙げられる。芳香族基としては上記アリール基及びヘテロアリール基(ピロール基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、ピリジル基等)が挙げられる。隣接する置換基同士は環を形成してもよい。好ましくは、 Z_1 がOまたはSi $R_{17}R_{18}$ のときであり、一価の置換基の好ましい例としては、アルキル基または芳香族基である。

【0037】本発明の化合物は、固体状態において強い蛍光を持つ化合物であり、電場発光性にも優れており、発光材料として有効に使用できる。また、金属電極からの優れた電子注入性及び電子輸送性に非常に優れているため、他の発光材料を用いた有機EL素子に電子輸送材料として使用した場合、優れた発光効率を示す。

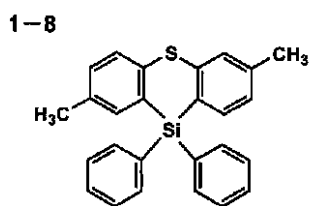
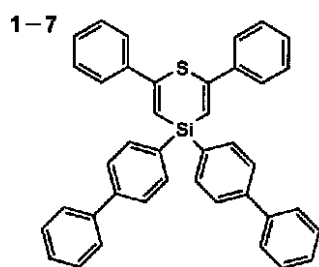
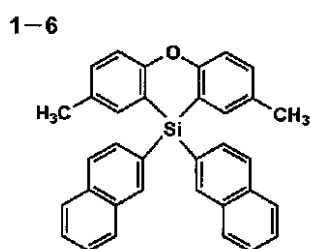
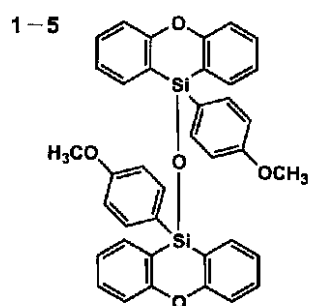
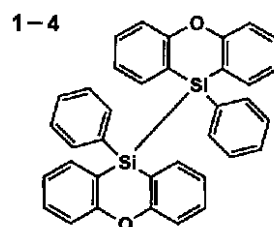
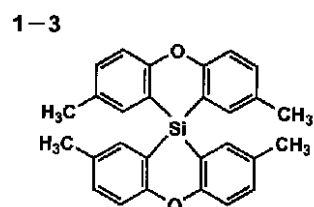
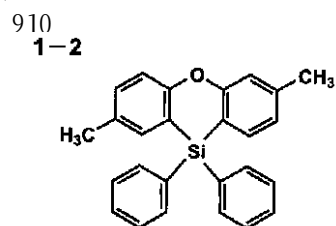
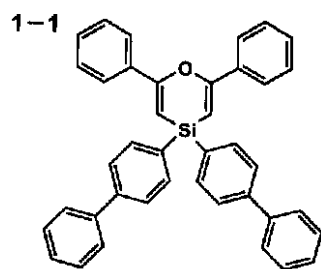
【0038】以下に具体的な化合物の例を挙げるが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0039】

【化8】

(6)

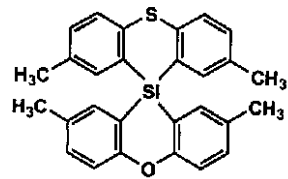
特開2003-243178



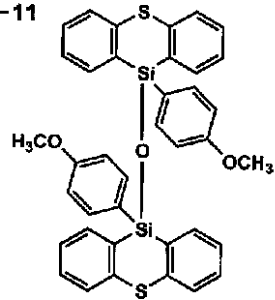
【0040】

【化9】

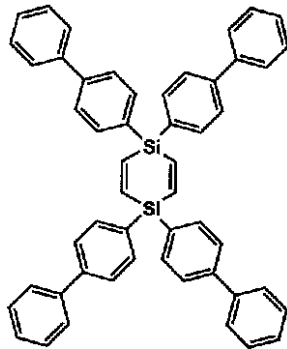
1-9



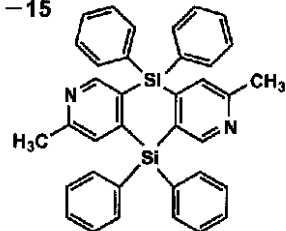
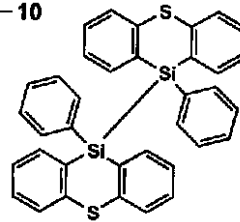
1-11



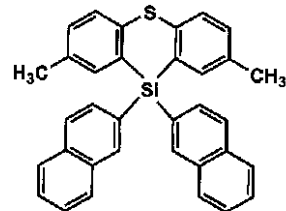
1-13



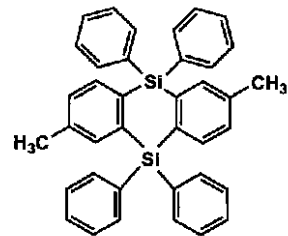
1-15

12
1-10

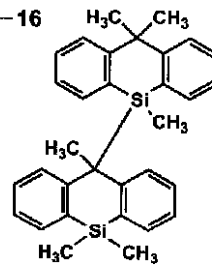
1-12



1-14

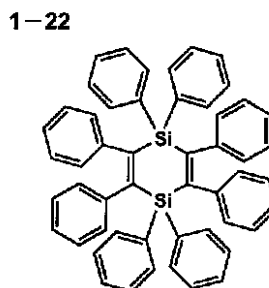
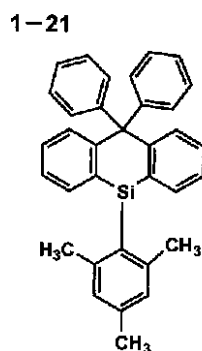
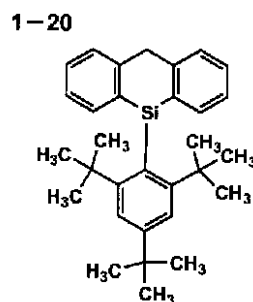
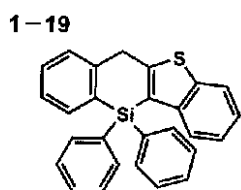
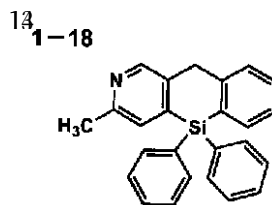
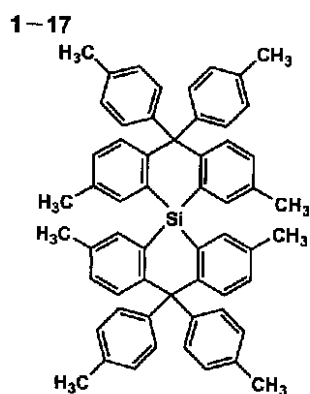


1-16



【0041】

【化10】



【0042】また、本発明者等はりん光性化合物のホスト化合物について鋭意検討を重ねた結果、分子内にけい素原子を有する化合物をホスト化合物として用いて、有機EL素子を作製した場合に、有機EL素子の発光輝度及び寿命が改善されることを見出した。

【0043】本発明でホスト化合物とは、2種以上の化合物で構成される発光層において、混合比（質量）の最も多い化合物であり、それ以外の化合物はドーパント化合物という。例えば、発光層を化合物A、化合物Bという2種で構成し、その混合比が化合物A：化合物B＝10：90であれば化合物Aがドーパント化合物であり、化合物Bがホスト化合物である。更に、発光層を化合物A、化合物B、化合物Cの3種から構成し、その混合比が化合物A：化合物B：化合物C＝5：10：85であれば、化合物A、化合物Bがドーパント化合物であり、化合物Cがホスト化合物である。本発明におけるりん光性化合物は、ドーパント化合物の一種である。

【0044】本発明でりん光性化合物とは、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、りん光量子収率が25℃において0.001以上の化合物である。りん

光量子収率は好ましくは0.01以上、更に好ましくは0.1以上である。

【0045】上記りん光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光IIの398ページ（1992年版、丸善）に記載の方法により測定できる。溶液中でのりん光量子収率は種々の溶媒を用いて測定できるが、本発明に用いられるりん光性化合物は、任意の溶媒のいずれかにおいて上記りん光量子収率が達成されればよい。

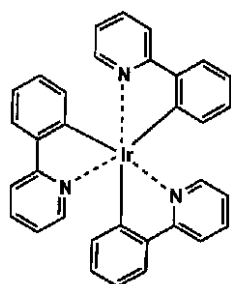
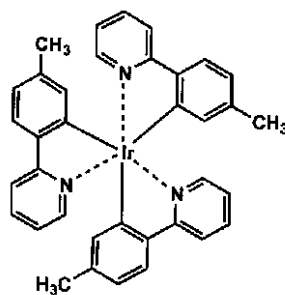
【0046】本発明で用いられるりん光性化合物としては、好ましくは周期律表でVIII属の金属を含有する錯体系化合物であり、さらに好ましくは、イリジウム、オスミウムまたは白金錯体系化合物である。より好ましくはイリジウム錯体系化合物である。

【0047】以下に、本発明で用いられるりん光性化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。これらの化合物は、例えば、Inorg. Chem. 40巻、1704-1711頁に記載の方法等により合成できる。

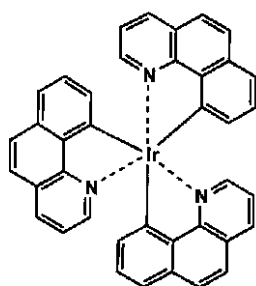
【0048】

【化11】

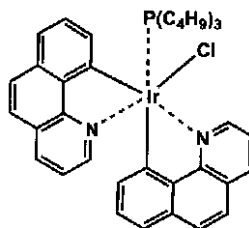
Ir-1

Ir-2¹⁵

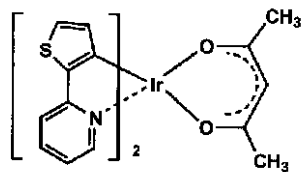
Ir-3



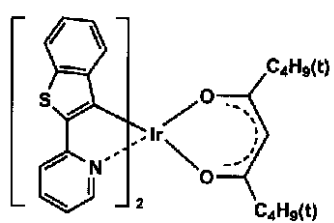
Ir-4



Ir-5

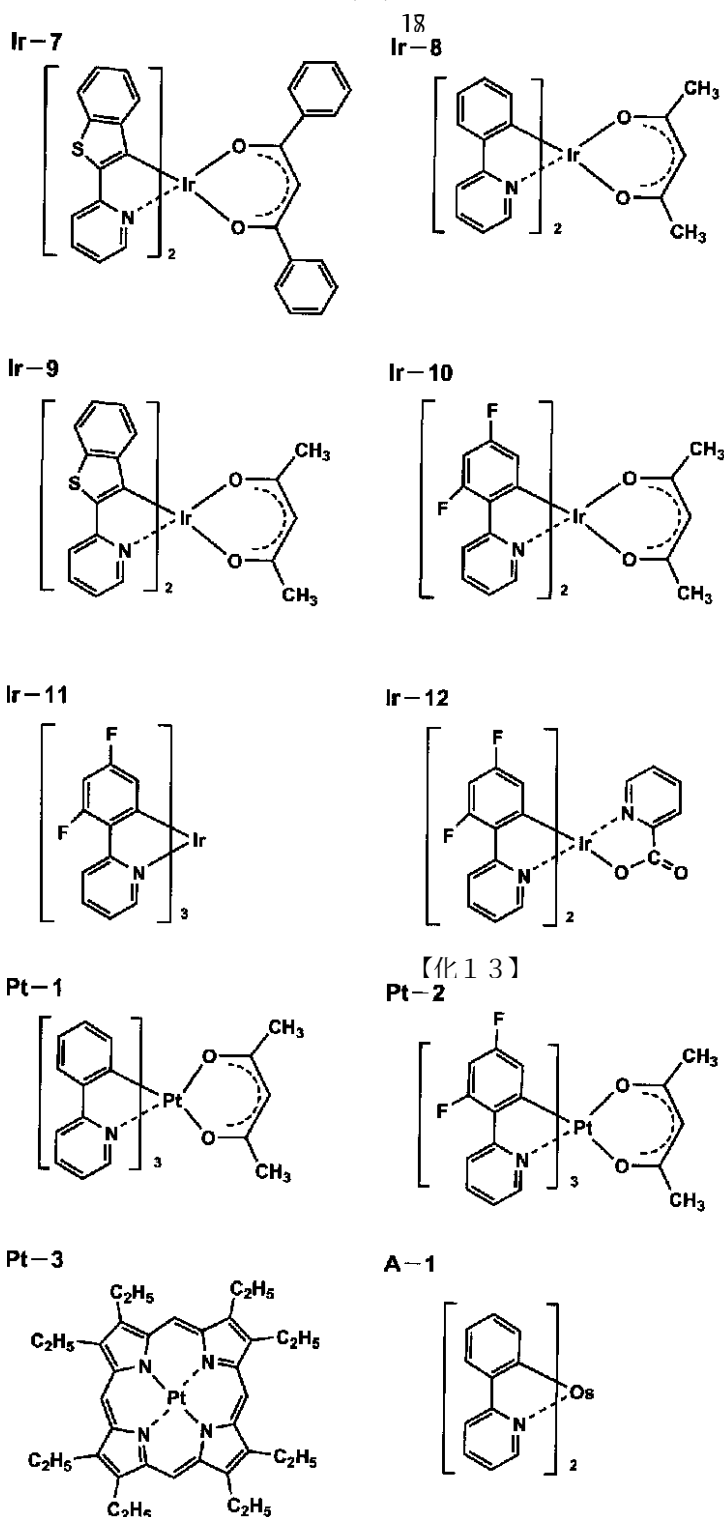


Ir-6



【0049】

【化12】



【0051】また、別の形態では、ホスト化合物とりん光性化合物の他に、りん光性化合物からの発光の極大波長よりも長い波長領域に、蛍光極大波長を有する蛍光性化合物を少なくとも1種含有する場合もある。この場合、ホスト化合物とりん光性化合物からのエネルギー移動で、有機EL素子としての電界発光は蛍光性化合物からの発光が得られる。蛍光性化合物として好ましいのは、溶液状態で蛍光量子収率が高いものである。蛍光量子収率は10%以上、特に30%以上が好ましい。具体的な蛍光性化合物としては、クマリン系色素、ピラン系

色素、シアニン系色素、クロコニウム系色素、スクアリウム系色素、オキソベンツアントラセン系色素、フルオレセイン系色素、ローダミン系色素、ピリリウム系色素、ペリレン系色素、スチルベン系色素、ポリチオフェン系色素、または希土類錯体系蛍光体等が挙げられる。

【0052】ここでの蛍光量子収率も、前記第4版実験化学講座7の分光IIの362ページ(1992年版、丸善)に記載の方法により測定することができる。

【0053】以下、本発明に用いられるホスト化合物について説明する。本発明のホスト化合物は分子内にけい

素原子を含有する化合物であり、好ましくは一般式(2)～(7)で表される化合物である。

【0054】一般式(2)において、 R_{21} 及び R_{22} はアルキル基、芳香族基、アルコキシ基またはアリールオキシ基である。 R_{21} 及び R_{22} で表されるアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、*i*-プロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、*t*-ブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、ベンジル基等が挙げられ、芳香族基の例としては、フェニル基、ナフチル基、*p*-トリル基、*p*-クロロフェニル基、ピロール基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、ピリジリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンゾチアゾリル基、ベンゾオキサゾリル基等が挙げられる。アルコキシ基の例としては、メトキシ基、エトキシ基、*i*-プロポキシ基、ブトキシ基等が挙げられ、アリールオキシ基としてはフェノキシ基等が挙げられる。 n は3以上の整数を表す。

【0055】また、一般式(3)において R_{31} は一般式(2)中の R_{21} と同義であり、 Ar_{31} はアリーレン基を表す。 Ar_{31} で表されるアリーレン基の例としては、例えば1,4-フェニレン、1,5-ナフチレン基が挙げられ、 R_{32} 、 R_{33} はそれぞれ独立に、アルキル基、芳香族基を表す。 R_{32} 、 R_{33} で表されるアルキル基及び芳香族基は、前記 R_{21} で表されるアルキル基及び芳香族基と同義である。

【0056】次に一般式(4)で表される化合物について説明する。一般式(4)において R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} は一価の置換基であり、少なくとも1個は芳香族基を表す。一価の置換基としては、アルキル基(メチル基、エチル基、*i*-プロピル基、ヒドロキシエチル基、メトキシメチル基、トリフルオロメチル基、*t*-ブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、ベンジル基等)、アリーレン基(フェニル基、ナフチル基、*p*-トリル基、*p*-クロロフェニル基等)、アルキルオキシ基(メトキシ基、エトキシ基、*i*-プロポキシ基、ブトキシ基等)、アリールオキシ基(フェノキシ基等)、アルキルチオ基(メチルチオ基、エチルチオ基、*i*-プロピルチオ基等)、アリーレンチオ基(フェニルチオ基等)、

ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等)、シアノ基、ニトロ基、複素環基(ピロール基、ピロリジリル基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、ピリジリル基、ベンズイミダゾリル基、ベンゾチアゾリル基、ベンゾオキサゾリル基等)等が挙げられる。芳香族基としては、上記アリーレン基及びヘテロアリーレン基(ピロール基、ピラゾリル基、イミダゾリル基、ピリジリル基等)が挙げられる。好ましくは、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} がすべて芳香族基である時である。一般式(4)において好ましくは全てが芳香族基である時であり、より好ましくは R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 及び R_{44} の少なくとも1つが縮合芳香族基であるときである。

【0057】次に一般式(5)について説明する。

R_{51} 、 R_{52} 、 X_5 及び Y_5 はそれぞれ独立に水素原子または一価の置換基を表す。 Z_{51} 、 Z_{52} はそれぞれ独立に窒素原子または CR_{53} を表し、 R_{53} は水素原子または一価の置換基を表す。一価の置換基の例としては R_{41} で表される置換基と同様の置換基が挙げられる。隣接する置換基同士は環を形成してもよい。

【0058】また、一般式(6)において R_{61} 、 R_{62} 、 R_{63} 、 R_{64} 、 R_{65} 、 R_{66} 、 R_{67} 、 R_{68} 、 X_6 及び Y_6 は水素原子または一価の置換基を表し、一価の置換基の例としては R_{61} で表される置換基と同様の置換基が挙げられる。

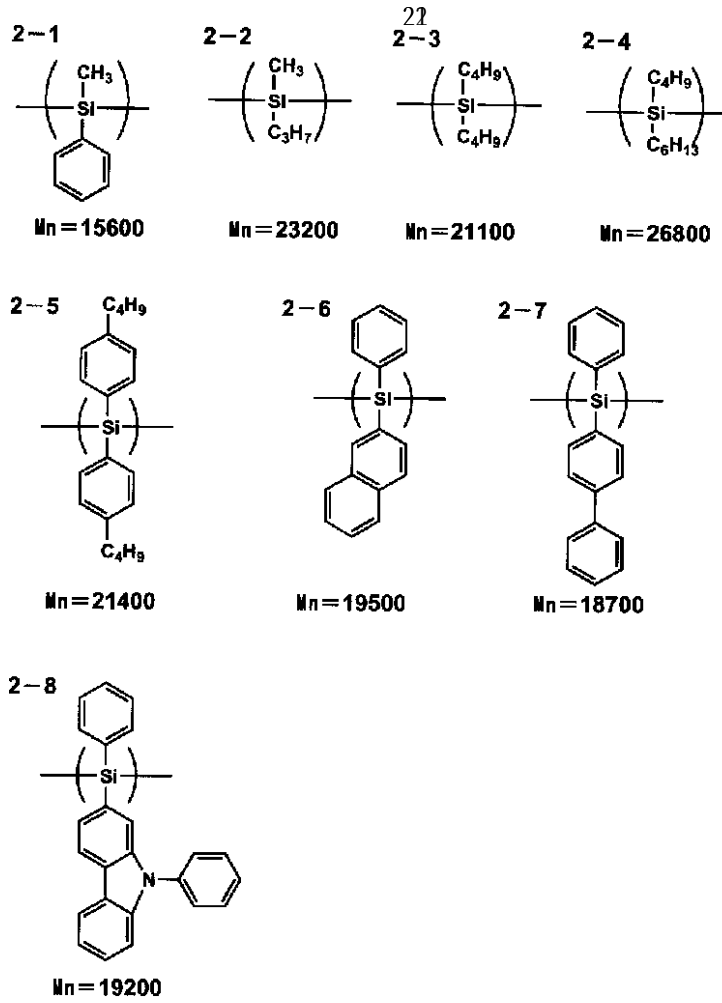
【0059】次に一般式(7)について説明する。

R_{71} 、 R_{72} 、 R_{73} 、 R_{74} 、 X_7 及び Y_7 は水素原子または一価の置換基を表す。一価の置換基の例としては R_{41} で表された置換基と同様の置換基が挙げられる。 Z_7 は $CR_{75}R_{76}$ 、 NR_{77} 、 O 、 S または $SiR_{78}R_{79}$ を表す。 R_{75} 、 R_{76} 、 R_{77} 、 R_{78} 及び R_{79} は水素原子または一価の置換基を表す。一価の置換基の例としては R_{41} で表される置換基と同様の置換基が挙げられる。好ましくは Z_7 が $CR_{75}R_{76}$ 、 O または $SiR_{78}R_{79}$ である。

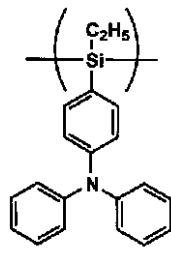
【0060】以下に、具体的化合物例を示すが、本発明のホスト化合物はこれらに限定されるものではない。

【0061】

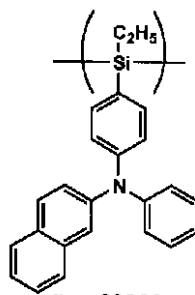
【化14】



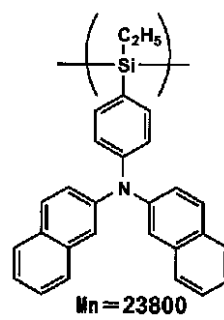
3-1

 $M_n = 24300$

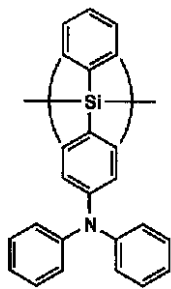
3-2

 $M_n = 23300$

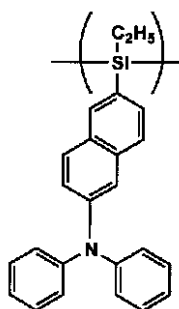
3-3

 $M_n = 23800$

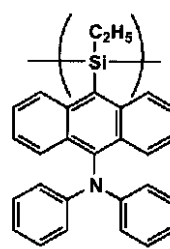
3-4

 $M_n = 22000$

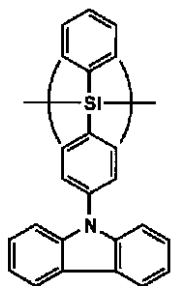
3-5

 $M_n = 19800$

3-6

 $M_n = 18500$

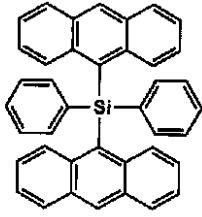
3-7

 $M_n = 21800$

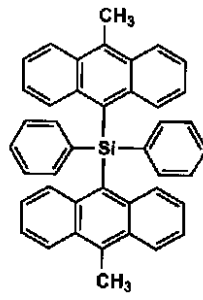
【0063】

【化16】

4-1



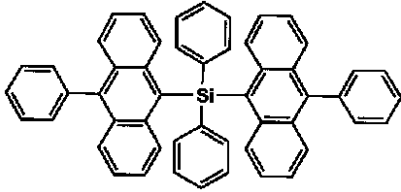
4-2



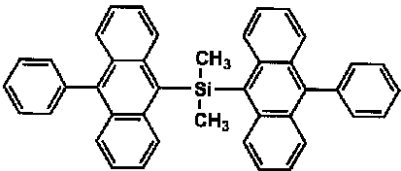
【0064】

【化17】

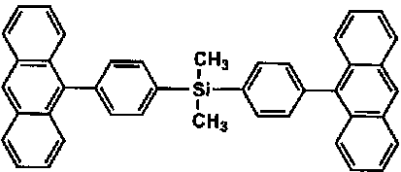
4-3



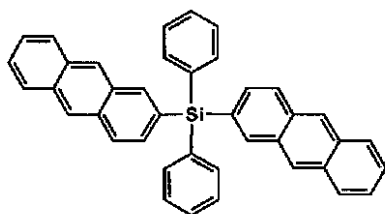
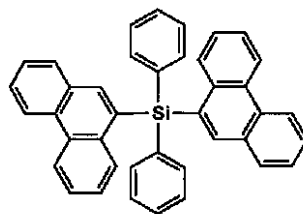
4-4



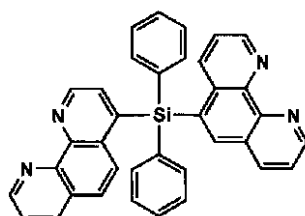
4-5



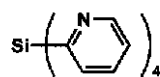
4-6

25
4-7

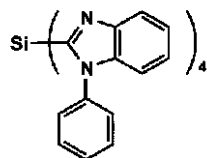
4-8



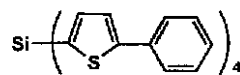
4-9



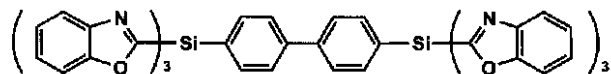
4-10



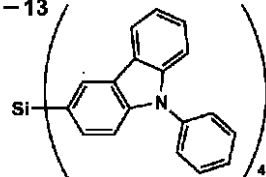
4-11



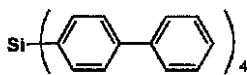
4-12



4-13

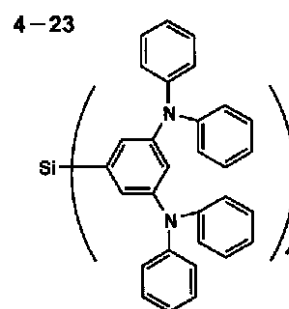
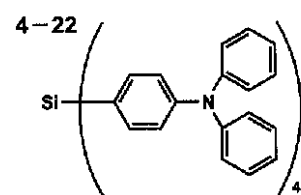
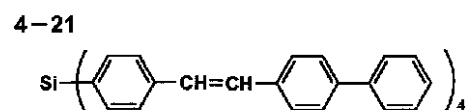
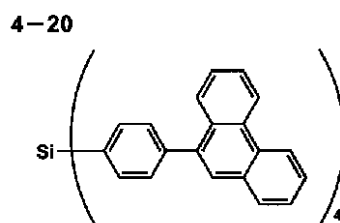
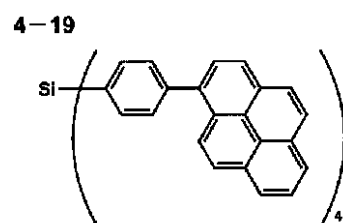
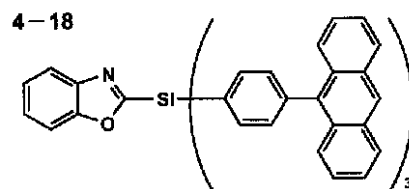
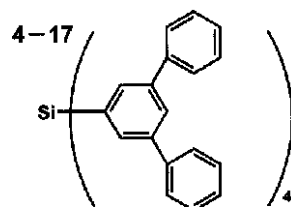
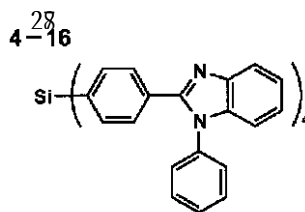
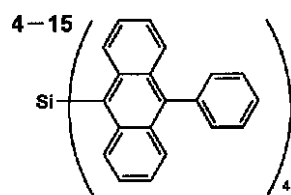


4-14

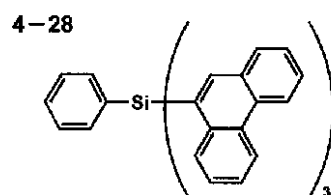
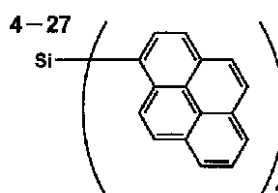
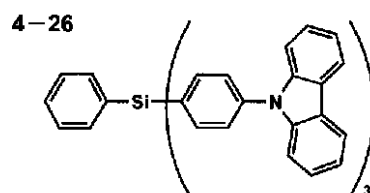
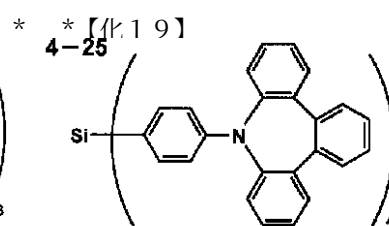
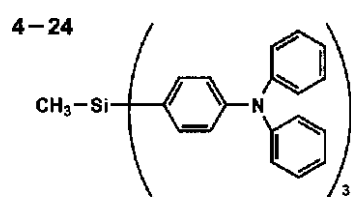


【0065】

【化18】

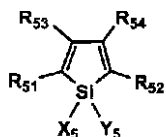


【0066】



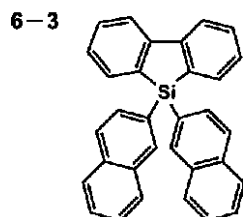
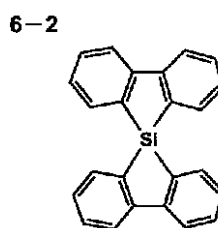
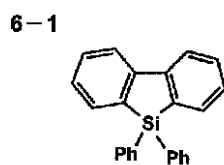
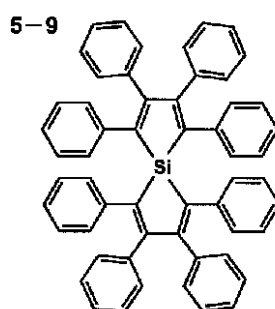
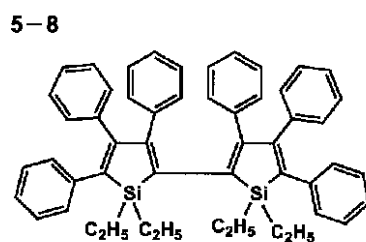
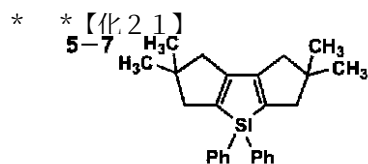
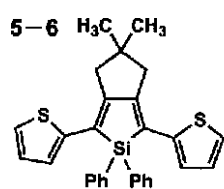
【0067】

【化20】

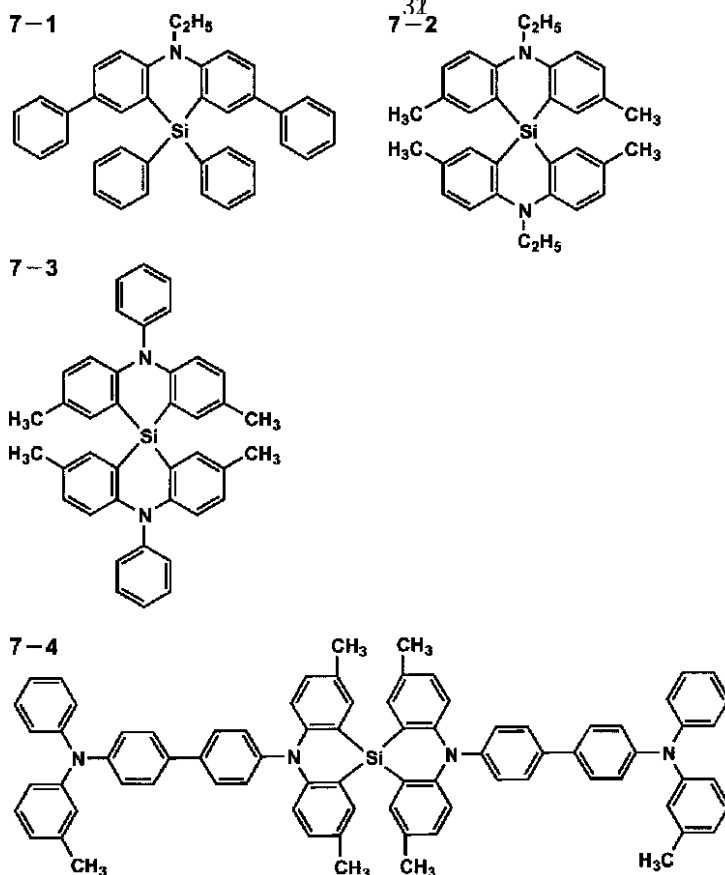


化合物No.	R ₅₁	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₂	X ₅	Y ₅
5-1					H ₅ C ₂ —	H ₅ C ₂ —
5-2						
5-3					H ₅ C ₂ —	H ₅ C ₂ —
5-4					H ₅ C ₂ —	H ₅ C ₂ —
5-5						

【0068】



【0069】



【0070】一般式(7)で表される化合物の例としては、上記化合物7-1～7-4以外に前記化合物1-1～1-22が含まれる。

【0071】本発明の有機EL素子は、必要に応じ発光層の他に、正孔輸送層、電子輸送層、陽極バッファ層及び陰極バッファ層等を有し、陰極と陽極で挟持された構造を取る。

【0072】具体的には、

- (i) 陽極／発光層／陰極
- (ii) 陽極／正孔輸送層／発光層／陰極
- (iii) 陽極／発光層／電子輸送層／陰極
- (iv) 陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極
- (v) 陽極／陽極バッファ層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極バッファ層／陰極等の構造がある。

【0073】本発明の化合物は、いずれの層中に含有されていてもかまわないが、発光層、電子輸送層に含有されていることが好ましい。

【0074】上記発光層は、電極または電子輸送層、正孔輸送層から注入されてくる電子及び正孔が再結合して発光する層であり、発光する部分は発光層の層内であつても発光層と隣接層との界面であつてもよい。

【0075】発光材料は、発光性能の他に正孔輸送機能や電子輸送機能を併せ持っていてもよく、正孔輸送材料や電子輸送材料の殆どが発光材料としても使用できる。

【0076】この発光層は、例えば真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、Langmuir-Blodgett法(LB法)等の公知の薄膜化法により製膜して

形成することができる。発光層としての膜厚は特に制限はないが、通常は5nm～5μmの範囲で選ばれる。この発光層は、これらの発光材料1種または2種以上からなる一層構造であってもよいし、あるいは、同一組成または異種組成の複数層からなる積層構造であってもよい。

【0077】また、この発光層は、特開昭57-51781号公報に記載されているように、樹脂等の結着材と共に上記発光材料を溶剤に溶かして溶液とした後、これをスピンコート法等により薄膜化して形成することができる。このようにして形成された発光層の膜厚については特に制限はなく、状況に応じて適宜選択することができるが、通常は5nm～5μmの範囲である。

【0078】次に正孔注入層、正孔輸送層及び電子注入層、電子輸送層について説明する。正孔注入層、正孔輸送層は、陽極より注入された正孔を発光層に伝達する機能を有し、この正孔輸送層を陽極と発光層の間に介在させることにより、より低い電界で多くの正孔が発光層に注入され、その上、発光層に、陰極、陰極バッファ層、電子注入層または電子輸送層より注入された電子は、発光層と正孔輸送層の界面に存在する電子の障壁により、発光層内の界面に累積され、発光効率が向上する等発光性能の優れた素子となる。この正孔輸送層の材料(以下、正孔注入材料、正孔輸送材料という)については、前記の好ましい性質を有するものであれば特に制限はなく、従来、光導伝材料において、正孔の電荷注入輸送材料として慣用されているものやEL素子の正孔輸送

層に使用される公知のものの中から任意のものを選択して用いることができる。

【0079】上記正孔注入材料、正孔輸送材料は、正孔の注入もしくは輸送、電子の障壁性のいずれかを有するものであり、有機物、無機物のいずれであってもよい。この正孔輸送材料としては、例えばトリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール 10 誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、また、導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマー等が挙げられる。正孔輸送材料としては、上記のものを使用することができるが、ポルフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、特に芳香族第三級アミン化合物を用いることが好ましい。

【0080】上記芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N' 20 -テトラフェニル-4, 4'-ジアミノフェニル; N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(TPD); 2, 2-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)プロパン; 1, 1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン; N, N, N', N'-テトラ-p-トリル-4, 4'-ジアミノビフェニル; 1, 1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン; ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)フェニルメタン; ビス 30 (4-ジ-p-トリルアミノフェニル)フェニルメタン; N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(4-メトキシフェニル)-4, 4'-ジアミノビフェニル; N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル; 4, 4'-ビス(ジフェニルアミノ)クオードリフェニル; N, N, N-トリ(p-トリル)アミン; 4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4-(ジ-p-トリルアミノ)スチリル]スチルベン; 4-N, N-ジフェニルアミノ(2-ジフェニルビニル)ベンゼン; 3-メトキシ-4'-N, N-ジフェニルアミノスチルベンゼン; N-フェニルカルバゾール、さらには、米国特許第5061569号明細書に記載されている2個の縮合芳香族環を分子内に有するもの、例えば4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(NPD)、特開平4-308688号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが3つスターバースト型に連結された4, 4', 4"-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDATA) 50 等が挙げられる。

【0081】さらにこれらの材料を高分子鎖に導入した、またはこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。

【0082】また、p型-Si、p型-SiC等の無機化合物も正孔注入材料、正孔輸送材料として使用することができる。この正孔注入層、正孔輸送層は、上記正孔注入材料、正孔正孔輸送材料を、例えば真空蒸着法、スピコート法、キャスト法、LB法等の公知の薄膜化法により製膜して形成することができる。正孔注入層、正孔輸送層の膜厚については特に制限はないが、通常は5nm~5μm程度である。この正孔注入層、正孔輸送層は、上記材料の1種または2種以上からなる一層構造であってもよく、同一組成または異種組成の複数層からなる積層構造であってもよい。さらに、必要に応じて用いられる電子輸送層は、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。

【0083】この電子注入層、電子輸送層に用いられる材料(以下、電子注入材料、電子輸送材料という)の例としては、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノ誘導体、チオピランジオキソ誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェナントロリン誘導体等が挙げられる。さらに、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子注入材料、電子輸送材料として用いることができる。

【0084】さらにこれらの材料を高分子鎖に導入した、またはこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。

【0085】また、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えばトリス(8-キノリノール)アルミニウム(Alq₃)、トリス(5, 7-ジクロロ-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5, 7-ジブromo-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、ビス(8-キノリノール)亜鉛(Znq)等、及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、Cu、Ca、Sn、GaまたはPbに置き換わった金属錯体も、電子注入材料、電子輸送材料として用いることができる。その他、メタルフリー若しくはメタルフタロシアニン、またはそれらの末端がアルキル基やスルホン酸基等で置換されているものも、電子注入材料、電子輸送材料として好ましく用いることができる。また、発光層の材料として用いられるジスチリルピラジン誘導体も、電子輸送材料として用いること 50

ができ、正孔注入層、正孔輸送層と同様に、 n 型-Si、 n 型-SiC等の無機半導体も電子輸送材料として用いることができる。

【0086】この電子注入層、電子輸送層は、上記化合物を、例えば真空蒸着法、スピコート法、キャスト法、LB法等の公知の薄膜化法により製膜して形成することができる。電子注入層、電子輸送層としての膜厚は、特に制限はないが、通常は5nm～5μmの範囲で選ばれる。この電子注入層、電子輸送層は、これらの電子注入材料、電子輸送材料1種または2種以上からなる一層構造であってもよいし、あるいは、同一組成または異種組成の複数層からなる積層構造であってもよい。

【0087】さらに、陽極と発光層または正孔注入層の間、及び、陰極と発光層または電子注入層との間にはバッファ層（電極界面層）を存在させてもよい。

【0088】バッファ層とは、駆動電圧低下や発光効率向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線（1998年1月30日 エヌ・ティー・エス社発行）」の第2編第2章「電極材料」（第123頁～第166頁）に詳細に記載されており、陽極バッファ層と陰極バッファ層とがある。

【0089】陽極バッファ層は、特開平9-45479号、同9-260062号、同8-288069号等にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタロシアニンに代表されるフタロシアニンバッファ層、酸化バナジウムに代表される酸化物バッファ層、アモルファスカーボンバッファ層、ポリアニリン（エメラルディン）やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた高分子バッファ層等が挙げられる。

【0090】陰極バッファ層は、特開平6-325871号、同9-17574号、同10-74586号等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物バッファ層、酸化アルミニウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。

【0091】特に、本発明の有機EL素子において、陰極バッファ層が存在した場合、駆動電圧低下や発光効率向上が大きく得られた。

【0092】上記バッファ層はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるが、その膜厚は0.1～100nmの範囲が好ましい。

【0093】さらに上記基本構成層の他に必要に応じてその他の機能を有する層を積層してもよく、例えば特開平11-204258号、同11-204359号、及び「有機EL素子とその工業化最前線（1998年1月30日 エヌ・ティー・エス社発行）」の第237頁等に記載されている正孔阻止（ホールブロック）層等の

ような機能層を有していてもよい。

【0094】次に有機EL素子の電極について説明する。有機EL素子の電極は、陰極と陽極からなる。

【0095】この有機EL素子における陽極としては、仕事関数の大きい（4eV以上）金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好ましく用いられる。このような電極物質の具体例としてはAu等の金属、CuI、インジウムチンオキド（ITO）、 SnO_2 、ZnO等の導電性透明材料が挙げられる。

【0096】上記陽極は、これらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により、薄膜を形成させ、フォトリソグラフィで所望の形状のパターンを形成してもよく、あるいはパターン精度をあまり必要としない場合は（100μm以上程度）、上記電極物質の蒸着やスパッタリング時に所望の形状のマスクを介してパターンを形成してもよい。この陽極より発光を取り出す場合には、透過率を10%より大きくすることが望ましく、また、陽極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましい。さらに膜厚は材料にもよるが、通常10nm～1μm、好ましくは10nm～200nmの範囲で選ばれる。

【0097】一方、陰極としては、仕事関数の小さい（4eV以下）金属（電子注入性金属と称する）、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが用いられる。このような電極物質の具体例としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。これらの中で、電子注入性及び酸化等に対する耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例えばマグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）混合物、リチウム/アルミニウム混合物等が好適である。

【0098】更に本発明の有機EL素子に用いる陰極としては、アルミニウム合金が好ましく、特にアルミニウム含有量が90質量%以上100質量%未満であることが好ましく、最も好ましくは95質量%以上100質量%未満である。これにより、有機EL素子の発光寿命や、最高到達輝度を非常に向上させることができる。

【0099】上記陰極は、これらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により、薄膜を形成させることにより作製することができる。また、陰極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10nm～1μm、好ましくは50～200nmの範囲で選ばれる。

る。なお、発光を透過させるため、有機EL素子の陽極または陰極のいずれか一方が、透明または半透明であれば発光効率が向上し好都合である。

【0100】本発明の有機EL素子に好ましく用いられる基板は、ガラス、プラスチック等の種類には特に限定はなく、また、透明のものであれば特に制限はない。本発明の有機EL素子に好ましく用いられる基板としては、例えばガラス、石英、光透過性プラスチックフィルムを挙げることができる。

【0101】光透過性プラスチックフィルムとしては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレート、ポリイミド、ポリカーボネート（PC）、セルローストリアセテート（TAC）、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）等からなるフィルム等が挙げられる。

【0102】次に、有機EL素子を作製する好適な例を説明する。例として、前記の陽極／陽極バッファ層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極バッファ層／陰極からなる有機EL素子の作製法について説明する。まず適当な基板上に、所望の電極物質、例えば陽極用物質からなる薄膜を、1 μm 以下、好ましくは10～200 nmの範囲の膜厚になるように、蒸着やスパッタリング等の方法により形成させ、陽極を作製する。次に、この上に陽極バッファ層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、陰極バッファ層の材料からなる薄膜を形成させる。

【0103】この有機薄膜層の製膜法としては、前記の如くスピコート法、キャスト法、蒸着法等があるが、均質な膜が得られやすく、かつピンホールが生成しにくい等の点から、真空蒸着法またはスピコート法が特に好ましい。さらに層ごとに異なる製膜法を適用してもよい。製膜に蒸着法を採用する場合、その蒸着条件は、使用する化合物の種類、分子堆積膜の目的とする結晶構造、会合構造等により異なるが、一般にポート加熱温度50～450℃、真空度 10^{-6} ～ 10^{-2} Pa、蒸着速度0.01～50 nm/秒、基板温度-50～300℃、膜厚5 nm～5 μm の範囲で適宜選ぶことが望ましい。

【0104】これらの層の形成後、その上に陰極用物質からなる薄膜を、1 μm 以下好ましくは50～200 nmの範囲の膜厚になるように、例えば蒸着やスパッタリング等の方法により形成させ、陰極を設けることにより、所望の有機EL素子を得られる。この有機EL素子の作製は、一回の真空引きで一貫して正孔注入層から陰極まで作製するのが好ましいが、途中で取り出して異なる製膜法を施してもかまわないが、その際には作業を乾燥不活性ガス雰囲気下で行う等の配慮が必要となる。

【0105】また作製順序を逆にして、陰極、陰極バッ

ファ層、電子輸送層、発光層、正孔輸送層、陽極バッファ層、陽極の順に作製することも可能である。このようにして得られた有機EL素子に、直流電圧を印加する場合には、陽極を＋、陰極を－の極性として電圧5～40 V程度を印加すると発光が観測できる。また、逆の極性で電圧を印加しても電流は流れずに発光は全く生じない。さらに、交流電圧を印加する場合には、陽極が＋、陰極が－の状態になったときのみ発光する。なお、印加する交流の波形は任意でよい。

【0106】本発明の有機EL素子は、照明用や露光光源のような一種のランプとして使用してもよいし、画像を投影するタイプのプロジェクション装置や、静止画像や動画を直接視認するタイプの表示装置（ディスプレイ）として使用してもよい。動画再生用の表示装置として使用する場合の駆動方式は、単純マトリクス（パッシブマトリクス）方式でもアクティブマトリクス方式でもよい。また、異なる発光色を有する本発明の有機EL素子を2種以上使用することにより、フルカラー表示装置を作製することが可能である。

【0107】本発明の有機EL素子から構成される表示装置の一例を図面に基いて以下に説明する。

【0108】図1は、有機EL素子から構成される表示装置の一例を示した模式図である。有機EL素子の発光により画像情報の表示を行う、例えば、携帯電話等のディスプレイの模式図である。

【0109】ディスプレイ1は、複数の画素を有する表示部A、画像情報に基づいて表示部Aの画像走査を行う制御部B等からなる。

【0110】制御部Bは、表示部Aと電氣的に接続され、複数の画素それぞれに外部からの画像情報に基づいて走査信号と画像データ信号を送り、走査信号により走査線毎の画素が画像データ信号に応じて順次発光して画像走査を行って画像情報を表示部Aに表示する。

【0111】図2は、表示部Aの模式図である。表示部Aは基板上に、複数の走査線5及びデータ線6を含む配線部と、複数の画素3等とを有する。表示部Aの主要な部材の説明を以下に行う。

【0112】図においては、画素3の発光した光が、白矢印方向（下方向）へ取り出される場合を示している。

【0113】配線部の走査線5及び複数のデータ線6は、それぞれ導電材料からなり、走査線5とデータ線6は格子状に直交して、直交する位置で画素3に接続している（詳細は図示せず）。

【0114】画素3は、走査線5から走査信号が印加されると、データ線6から画像データ信号を受け取り、受け取った画像データに応じて発光する。発光の色が赤領域の画素、緑領域の画素、青領域の画素を、適宜、同一基板上に並置することによって、フルカラー表示が可能となる。

【0115】次に、画素の発光プロセスを説明する。図

3は、画素の模式図である。

【0116】画素は、有機EL素子10、スイッチングトランジスタ11、駆動トランジスタ12、コンデンサ13等を備えている。複数の画素に有機EL素子10として、赤色、緑色、青色発光の有機EL素子を用い、これらを同一基板上に並置することでフルカラー表示を行うことができる。

【0117】図3において、制御部Bからデータ線6を介してスイッチングトランジスタ11のドレインに画像データ信号が印加される。そして、制御部Bから走査線5を介してスイッチングトランジスタ11のゲートに走査信号が印加されると、スイッチングトランジスタ11の駆動がオンし、ドレインに印加された画像データ信号がコンデンサ13と駆動トランジスタ12のゲートに伝達される。

【0118】画像データ信号の伝達により、コンデンサ13が画像データ信号の電位に応じて充電されるとともに、駆動トランジスタ12の駆動がオンする。駆動トランジスタ12は、ドレインが電源ライン7に接続され、ソースが有機EL素子10の電極に接続されており、ゲートに印加された画像データ信号の電位に応じて電源ライン7から有機EL素子10に電流が供給される。

【0119】制御部Bの順次走査により走査信号が次の走査線5に移ると、スイッチングトランジスタ11の駆動がオフする。しかし、スイッチングトランジスタ11の駆動がオフしてもコンデンサ13は充電された画像データ信号の電位を保持するので、駆動トランジスタ12の駆動はオン状態が保たれて、次の走査信号の印加が行われるまで有機EL素子10の発光が継続する。順次走査により次に走査信号が印加されたとき、走査信号に同期した次の画像データ信号の電位に応じて駆動トランジスタ12が駆動して有機EL素子10が発光する。

【0120】すなわち、有機EL素子10の発光は、複数の画素それぞれの有機EL素子10に対して、アクティブ素子であるスイッチングトランジスタ11と駆動トランジスタ12を設けて、複数の画素3それぞれの有機EL素子10の発光を行っている。このような発光方法をアクティブマトリクス方式と呼んでいる。

【0121】ここで、有機EL素子10の発光は、複数の階調電位を持つ多値の画像データ信号による複数の階調の発光でもよいし、2値の画像データ信号による所定の発光量のオン、オフでもよい。

【0122】また、コンデンサ13の電位の保持は、次の走査信号の印加まで継続して保持してもよいし、次の走査信号が印加される直前に放電させてもよい。

【0123】本発明においては、上述したアクティブマトリクス方式に限らず、走査信号が走査されたときのみデータ信号に応じて有機EL素子を発光させるパッシブマトリクス方式の発光駆動でもよい。

【0124】図4は、パッシブマトリクス方式による表

示装置の模式図である。図4において、複数の走査線5と複数の画像データ線6が画素3を挟んで対向して格子状に設けられている。

【0125】順次走査により走査線5の走査信号が印加されたとき、印加された走査線5に接続している画素3が画像データ信号に応じて発光する。

【0126】パッシブマトリクス方式では画素3にアクティブ素子が無く、製造コストの低減が計れる。

【0127】

【実施例】以下本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0128】実施例1

陽極としてガラス上にITO（インジウムチンオキsid）を150nm製膜した基板（NHテクノグラス社製：NA-45）にパターニングを行った後、このITO透明電極を設けた透明支持基板をi-プロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガスで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行った。この透明支持基板を、市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、一方、モリブデン製抵抗加熱ボートに α -NPDを200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ボートに比較化合物1を200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ボートにバソキュロイン（BCP）を200mg入れ、さらに別のモリブデン製抵抗加熱ボートにAlq₃を200mg入れ、真空蒸着装置に取付けた。

【0129】次いで、真空槽を 4×10^{-4} Paまで減圧した後、 α -NPDの入った前記加熱ボートに通電して加熱し、蒸着速度0.1~0.3nm/secで透明支持基板に膜厚50nmで蒸着し、正孔輸送層を設けた。蒸着時の基板温度は室温であった。

【0130】ついで、比較化合物1の入った前記加熱ボートに通電して加熱し、蒸着速度0.1~0.3nm/secで30nmの発光層を設けた。更に、BCPの入った前記加熱ボートに通電して加熱し、膜厚10nmの正孔阻止層を設けた。更に、Alq₃の入った前記加熱ボートに通電して加熱し、蒸着速度0.1~0.3nm/secで膜厚20nmの電子輸送層を設けた。

【0131】次に、真空槽を開け、電子注入層の上にステンレス鋼製の長方形穴あきマスクを設置し、一方、モリブデン製抵抗加熱ボートにマグネシウムを3gを入れ、タングステン製の蒸着用バスケットに銀を0.5g入れ、再び真空槽を 2×10^{-4} Paまで減圧した後、マグネシウム入りのボートに通電して蒸着速度1.5~2.0nm/secでマグネシウムを蒸着し、この際、同時に銀のバスケットを加熱し、蒸着速度0.1nm/secで銀を蒸着し、マグネシウムと銀との混合物からなる陰極とすることにより、比較用の有機EL素子1-1を作製した。なお、図5に有機EL素子1-1の断面図を示す。

【0132】上記有機EL素子1-1の発光層に用いた

比較化合物1を表1に記載の化合物に置き換えた以外は有機EL素子1-1と同様にして、有機EL素子1-2～9を作製した。これらの有機EL素子の発光色は青色から緑色であった。

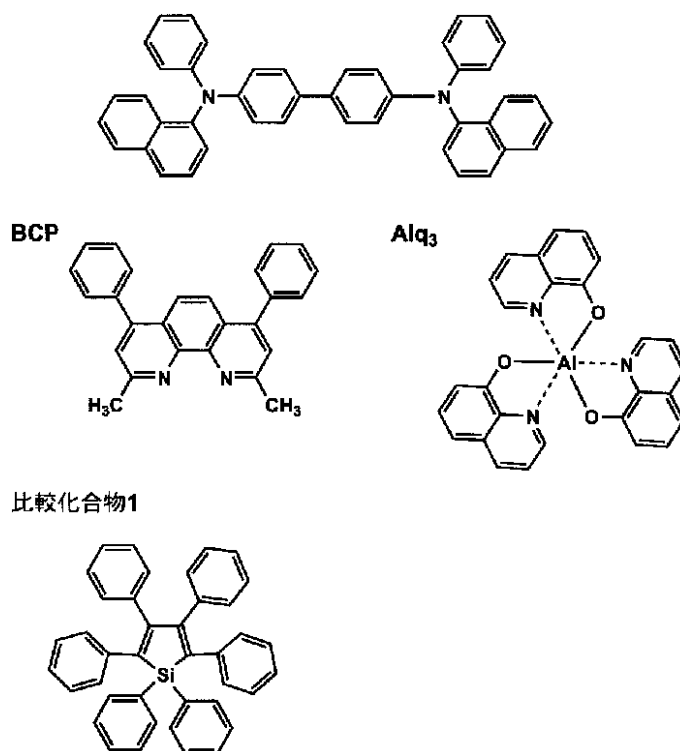
【0133】次に、これらの有機EL素子を23℃、乾燥窒素ガス雰囲気下で10V直流電圧を印可して連続点灯を行い、点灯開始時の発光輝度(c d/m²)及び輝度*

α -NPD

度の半減時間を測定した。発光輝度は有機EL素子1-1の発光輝度を100とする相対値で表し、輝度の半減時間は有機EL素子1-1の輝度の半減時間を100とした相対値で表した。その結果を表1に示す。なお、発光輝度はミノルタ製CS-1000を用いて測定した。

【0134】

【化23】



【0135】

30 【表1】

有機EL素子 No.	発光層	発光輝度 (相対値)	半減時間 (相対値)	備考
1-1	比較化合物1	100	100	比較
1-2	1-1	134	156	本発明
1-3	1-3	132	186	本発明
1-4	1-5	142	154	本発明
1-5	1-7	122	121	本発明
1-6	1-12	120	119	本発明
1-7	1-13	167	212	本発明
1-8	1-14	175	231	本発明
1-9	1-17	124	136	本発明

【0136】表1より、発光層に本発明の化合物を用いた有機EL素子1-2～9は、点灯開始時の発光輝度及び輝度の半減時間が改善されているのが分かる。

【0137】実施例2

本発明の化合物1-13とDCM2を100：1の質量比で蒸着した膜厚30nmの発光層を使用する以外は、実施例1と同様の方法で有機EL素子2-1を作製した。

【0138】この有機EL素子2-1を23℃、乾燥窒素

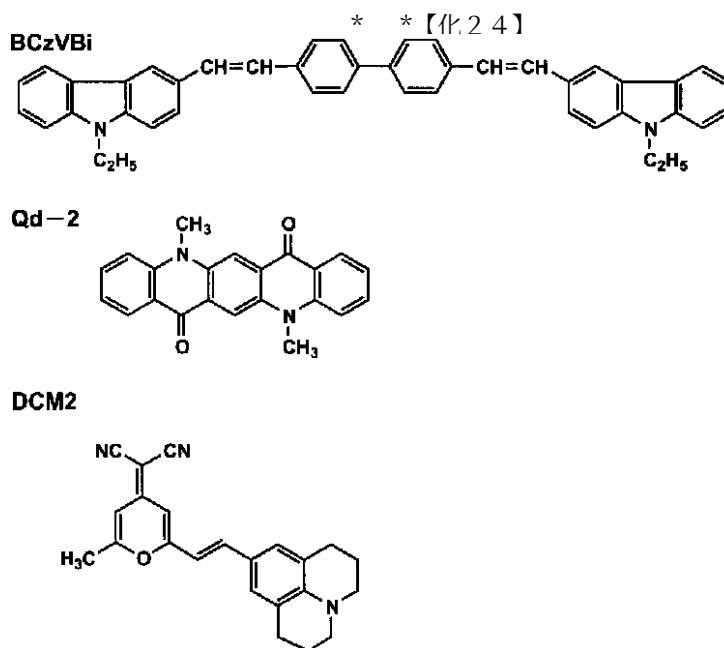
ガス雰囲気下で10V直流電圧を印可すると、赤色の発光が得られた。

【0139】上記有機EL素子2-1の発光層のドーパント化合物に用いたDCM2をQd-2またはBCzVBiに置き換えた以外は有機EL素子2-1と同様にして、それぞれ有機EL素子2-2、2-3を作製した。これらの本発明の化合物1-13をホスト化合物に用いた有機EL素子の発光色はそれぞれ青色、緑色であつた。

43

44

【0140】



【0141】実施例3

陽極としてガラス上にITOを150nm製膜した基板 20
 (NHテクノグラス社製：NA-45)にパターニング
 を行った後、このITO透明電極を設けた透明支持基板
 をi-プロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガ
 スで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行った。この透明
 支持基板を、市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定
 し、一方、モリブデン製抵抗加熱ポートに、m-MTD
 ATAを200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポ
 ートにDPVBiを200mg入れ、また別のモリブデ
 ン製抵抗加熱ポートにBCPを200mg入れ真空蒸着
 装置に取付けた。

【0142】次いで、真空槽を 4×10^{-4} Paまで減圧
 した後、m-MTDATAの入った前記加熱ポートに通
 電して加熱し、蒸着速度0.1~0.3nm/secで
 透明支持基板に膜厚25nmで蒸着し、さらに、DPV
 Biの入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速
 度0.1~0.3nm/secで膜厚20nmで蒸着
 し、発光層を設けた。蒸着時の基板温度は室温であっ
 た。

【0143】ついで、BCPの入った前記加熱ポートに
 通電して加熱し、蒸着速度0.1~0.3nm/sec 40
 で30nmの電子輸送層を設けた。

【0144】次に、真空槽を開け、電子輸送層の上にス
 テンレス鋼製の長方形穴あきマスクを設置し、一方、モ
 リブデン製抵抗加熱ポートにマグネシウムを3g入れ、
 タングステン製の蒸着用バスケットに銀を0.5g入
 れ、再び真空槽を 2×10^{-4} Paまで減圧した後、マグ
 ネシウム入りのポートに通電して蒸着速度1.5~2.
 0nm/secでマグネシウムを蒸着し、この際、同時
 に銀のバスケットを加熱し、蒸着速度0.1nm/se
 cで銀を蒸着し、マグネシウムと銀との混合物からなる 50

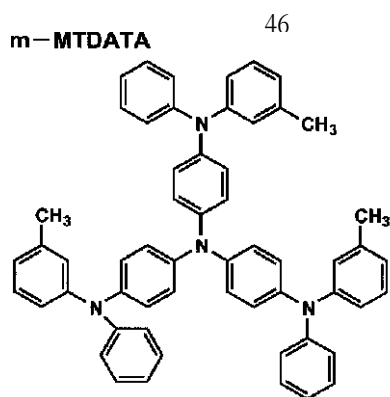
陰極とすることにより、表2に示す有機EL素子3-1
 を作製した。

【0145】上記有機EL素子3-1の電子輸送材料に
 用いたBCPを表2に記載の化合物に置き換えた以外は
 有機EL素子3-1と同様にして、有機EL素子3-2
 ~14を作製した。

【0146】これらの有機EL素子を23℃、乾燥窒素
 ガス雰囲気下で10Vの直流電圧を印可して連続点灯を
 行い、点灯開始時の発光輝度(c d/m²)、発光効率
 (lm/W)及び輝度の半減時間を測定した。発光輝度
 は有機EL素子3-1の発光輝度を100とした時の相
 対値で表し、輝度の半減時間は有機EL素子3-1の輝
 度の半減時間を100とした相対値で表した。その結果
 を表2に示す。発光色は青色だった。

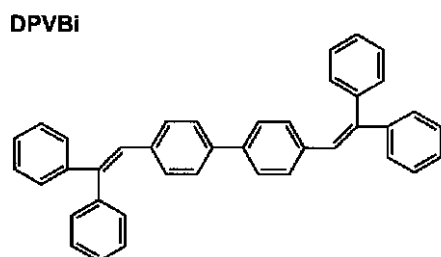
【0147】

【化25】



【0148】

【表2】



10

有機EL素子 No.	電子輸送層	発光輝度 (相対値)	半減時間 (相対値)	備考
3-1	BCP	100	100	比較
3-2	比較化合物1	112	110	比較
3-3	1-1	164	345	本発明
3-4	1-3	155	364	本発明
3-5	1-4	136	312	本発明
3-6	1-5	199	402	本発明
3-7	1-6	136	337	本発明
3-8	1-7	132	216	本発明
3-9	1-9	143	335	本発明
3-10	1-12	142	264	本発明
3-11	1-13	204	456	本発明
3-12	1-14	223	511	本発明
3-13	1-15	192	426	本発明
3-14	1-17	154	312	本発明

【0149】表2より、電子輸送材料として本発明の化合物を用いた有機EL素子は、点灯開始時の発光輝度及び輝度の半減時間が改善されているのが分かる。特に、輝度の半減時間が改善されているのが分かる。

【0150】実施例4

実施例3で作製した有機EL素子3-11の陰極をAlに置き換え、電子輸送層と陰極の間にフッ化リチウムを膜厚0.5nm蒸着して陰極バッファ層を設けた以外は同様にして有機EL素子4-1を作製した。

【0151】実施例3と同様に点灯開始時の発光輝度(c d/m²)及び輝度の半減時間を測定したところ、有機EL素子3-1との相対比較で、発光輝度255、輝度の半減時間525となった。また、電子輸送材料として本発明の化合物を用いた有機EL素子3-3~10、3-12~14についても、同様に、陰極バッファ層を導入するとさらに効果的であった。

【0152】実施例5

実施例3で用いた有機EL素子の発光層をDPVBiか

それぞれAlq₃またはAlq₃とDCM2を100:1の質量比で蒸着した発光層に置き替えた以外は同様にして、有機EL素子を作製し、点灯開始時の発光輝度(c d/m²)及び輝度の半減時間を測定した。その結果、実施例3と同様に、本発明の化合物を用いた有機EL素子は、点灯開始時の発光輝度(c d/m²)及び輝度の半減時間の改善が確認された。

【0153】なお、Alq₃を発光層として用いた場合は緑色の発光が得られ、Alq₃とDCM2を100:1とした発光層からは赤色の発光が得られた。実施例3で作製した青色発光の有機EL素子と合わせると、本発明の化合物を用いて青、緑、赤の三色発光の有機EL素子が得られた。

【0154】実施例6

陽極として100mm×100mm×1.1mmのガラス基板上にITOを150nm製膜した基板(NHテクノグラス社製NA-45)にパターニングを行った後、このITO透明電極を設けた透明支持基板をイソプロピ

ルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガスで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行なった。

【0155】ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)-ポリスチレンスルホネート〔Poly(3,4)ethylenedioxythiophen-polystyrenesulphonate (PEDOT/PSS)〕をITO基板上にスピコート法により50nm製膜した後、110℃にて1時間真空乾燥し、ホール注入電極を作製した。正孔輸送材料であるポリビニルカルバゾール〔Polyvinylcarbazole (PVK)〕に電子輸送材料としてPBDを30質量%の割合で添加し、さらにりん光性化合物であるイリジウム錯体Ir-1を1mol%の割合でドーピングし、トルエンに20mg/mlの濃度となるように溶解させた。この溶液をPEDOTを製膜したITO基板上にスピコート法により100nm製膜し、50℃にて1時間真空乾燥し、発光層とした。

【0156】次に、LiFを0.5nm及びAlを110nm蒸着して陰極を形成し、有機EL素子6-1を作製した。

【0157】有機EL素子6-1のホストに用いたPVKを表3に記載の化合物に置き換えた以外は同様にして*

有機EL素子 No.	ホスト化合物	発光輝度 (相対値)	半減時間 (相対値)	備考
6-1	PVK	100	100	比較
6-2	2-1	136	113	本発明
6-3	2-3	125	124	本発明
6-4	2-7	155	157	本発明
6-5	2-8	167	144	本発明
6-6	3-1	134	124	本発明
6-7	3-4	136	144	本発明
6-8	3-7	188	214	本発明

【0161】表3から明らかなように、本発明の化合物をホストに用いた有機EL素子は、発光輝度が高く、発光寿命が長いことから、有機EL素子として非常に有用であることがわかった。

【0162】有機EL素子6-1のりん光性化合物に用いたIr-1をIr-9またはIr-12に置き換えた以外は有機EL素子6-1と同様にして作製した有機EL素子においても同様の効果が得られた。なお、Ir-9を用いた有機EL素子からは赤色の発光が、Ir-12を用いた有機EL素子からは青色の発光が得られた。

【0163】実施例7

陽極として100mm×100mm×1.1mmのガラス基板上にITOを150nm製膜した基板(NHテクノグラス社製NA-45)にパターンニングを行った後、このITO透明電極を設けた透明支持基板をイソプロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガスで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行なった。

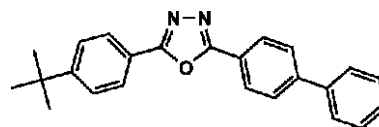
【0164】この透明支持基板を、市販の真空蒸着装置

*有機EL素子6-2～8を作製した。

【0158】〈有機EL素子6-1～8の発光輝度及び発光寿命の評価〉有機EL素子6-1では、初期駆動電圧5Vで電流が流れ始め、発光層のドーパントであるりん光性化合物からの緑色の発光を示した。これらの有機EL素子に23℃、乾燥窒素ガス雰囲気下で9Vの直流電圧を印加した時の発光輝度及び輝度の半減時間を測定した。発光輝度は有機EL素子6-1を100とした時の相対値で表し、輝度の半減時間も有機EL素子6-1を100とした時の相対値で表した。発光輝度については、ミノルタ製CS-1000を用いて測定した。その結果を表3に示す。

【0159】

【化26】PBD



20 【0160】

【表3】

の基板ホルダーに固定し、一方、モリブデン製抵抗加熱ポートに、α-NPDを200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにCBPを200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにバソキュプロイン(BCP)を200mg入れ、別のモリブデン製抵抗加熱ポートにりん光性化合物Ir-1を100mg入れ、さらに別のモリブデン製抵抗加熱ポートにAlq₃を200mg入れ、真空蒸着装置に取付けた。次いで、真空槽を4×10⁻⁴Paまで減圧した後、α-NPDの入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速度0.1nm/secで透明支持基板に蒸着し、膜厚45nmの正孔輸送層を設けた。さらに、CBPとIr-1の入った前記加熱ポートに通電して加熱し、それぞれ蒸着速度0.1nm/sec、0.01nm/secで前記正孔輸送層上に共蒸着して膜厚20nmの発光層を設けた。なお、蒸着時の基板温度は室温であった。さらに、BCPの入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速度0.1nm/secで前記発光層の上に蒸着して膜厚10nmの

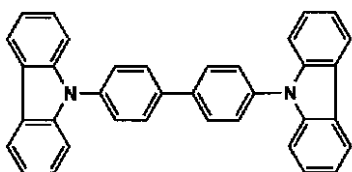
正孔阻止の役割も兼ねた電子輸送層を設けた。その上に、さらに、 Alq_3 の入った前記加熱ボートに通電して加熱し、蒸着速度 0.1 nm/sec で前記電子輸送層の上に蒸着して更に膜厚 40 nm の電子輸送層を設けた。なお、蒸着時の基板温度は室温であった。

【0165】次に、次に、 LiF を 0.5 nm 及び Al を 110 nm 蒸着して陰極を形成し、有機EL素子7-1を作製した。

【0166】有機EL素子7-1の発光層に用いたCBPを表4に示す化合物に置き換えた以外は同様にして、10 有機EL素子7-2～27を作製した。

【0167】

【化27】
CBP



有機EL素子 No.	ホスト化合物	発光輝度 (相対値)	半減時間 (相対値)	備考
7-1	CBP	100	100	比較
7-2	4-1	143	199	本発明
7-3	4-4	126	189	本発明
7-4	4-7	153	234	本発明
7-5	4-8	148	228	本発明
7-6	4-10	176	297	本発明
7-7	4-13	181	304	本発明
7-8	4-17	131	201	本発明
7-9	4-19	137	264	本発明
7-10	4-20	136	256	本発明
7-11	4-22	134	203	本発明
7-12	4-23	139	221	本発明
7-13	4-25	192	362	本発明
7-14	4-26	176	328	本発明
7-15	4-28	164	277	本発明
7-16	5-1	115	354	本発明
7-17	5-2	124	462	本発明
7-18	5-9	122	421	本発明
7-19	6-2	111	367	本発明
7-20	7-3	186	488	本発明
7-21	1-3	203	512	本発明
7-22	1-6	192	499	本発明
7-23	1-9	200	521	本発明
7-24	1-13	139	316	本発明
7-25	1-14	142	426	本発明
7-26	1-17	156	433	本発明
7-27	1-22	143	456	本発明

【0170】表4から明らかなように、本発明の化合物をホストに用いた有機EL素子は、発光輝度が高く、発光寿命が長いことから、有機EL素子として非常に有用であることがわかった。

*【0168】〈有機EL素子7-1～27の発光輝度及び発光寿命の評価〉有機EL素子7-1では、初期駆動電圧 3 V で電流が流れ始め、発光層のドーパントであるりん光性化合物からの緑色の発光を示した。これらの有機EL素子を 23°C 、乾燥窒素ガス雰囲気下で 9 V の直流電圧を印加した時の発光輝度及び輝度の半減時間を測定した。発光輝度は有機EL素子7-1の発光輝度を100とした時の相対値で表し、輝度の半減時間も有機EL素子7-1の輝度の半減時間を100とした時の相対値で表した。発光輝度については、ミノルタ製CS-1000を用いて測定した。測定結果を表4に示す。

【0169】

【表4】

*

【0171】りん光性化合物Ir-1をIr-9またはIr-12に変更した以外は有機EL素子7-1～27と同様にして作製した有機EL素子においても同様の効果50 果が得られた。なお、Ir-9を用いた素子からは赤色

の発光が、I r - 1 2を用いた素子からは青色の発光が得られた。

【0172】実施例8

実施例7で作製したそれぞれ赤色、緑色、青色発光の有機EL素子を同一基板上に並置し、図1に示すアクティブマトリクス方式フルカラー表示装置を作製した。

【0173】図2には作製したフルカラー表示装置の表示部の模式図のみを示した。即ち同一基板上に、複数の走査線5及びデータ線6を含む配線部と、並置した複数の画素3（発光の色が赤領域の画素、緑領域の画素、青領域の画素等）とを有し、配線部の走査線5及び複数のデータ線6は、それぞれ導電材料からなり、走査線5とデータ線6は格子状に直交して、直交する位置で画素3に接続している（詳細は図示せず）。前記複数の画素3は、それぞれの発光色に対応した有機EL素子、アクティブ素子であるスイッチングトランジスタと駆動トランジスタそれぞれが設けられたアクティブマトリクス方式で駆動されており、走査線5から走査信号が印加されると、データ線6から画像データ信号を受け取り、受け取った画像データに応じて発光する。この様に各赤、緑、青の画素を適宜、並置することによって、フルカラー表示が可能となった。

【0174】このフルカラー表示装置を駆動することにより、輝度の高い鮮明なフルカラー動画表示が得られた。

*【0175】

【発明の効果】本発明により、発光輝度及び耐久性の高い有機EL素子、及び該有機EL素子を用いた発光輝度及び耐久性の高い表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機EL素子から構成される表示装置の一例を示した模式図である。

【図2】表示部の模式図である。

【図3】画素の模式図である。

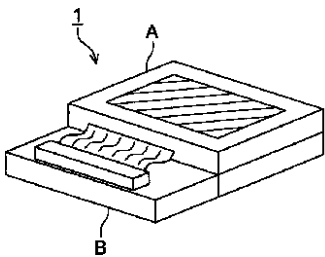
【図4】パッシブマトリクス方式フルカラー表示装置の模式図である。

【図5】有機EL素子1-1の断面図である。

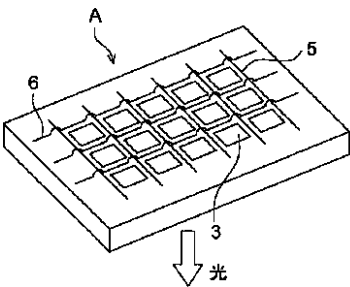
【符号の説明】

- 1 ディスプレイ
- 3 画素
- 5 走査線
- 6 データ線
- 7 電源ライン
- 10 有機EL素子
- 11 スwitchングトランジスタ
- 12 駆動トランジスタ
- 13 コンデンサ
- A 表示部
- B 制御部

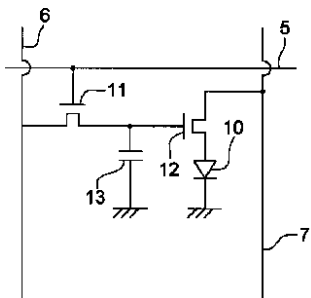
【図1】



【図2】



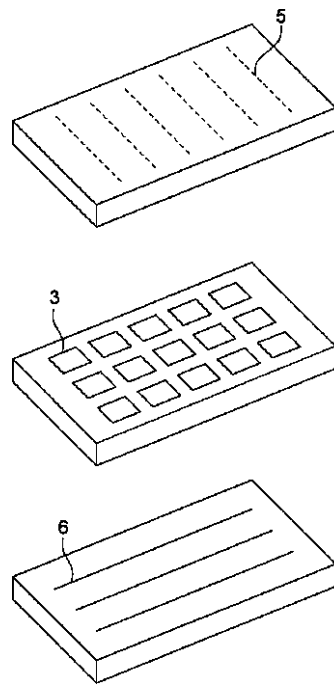
【図3】



【図5】

陰極：Ag-Mg (200nm)
電子輸送層：Alq ₃ (20nm)
正孔阻止層：BCP (10nm)
発光層：比較化合物I (30nm)
正孔輸送層：α-NPD (50nm)
陽極：ITO (150nm)
透明支持基板 (ガラス)

【図4】



专利名称(译)	有机电致发光器件和显示器件		
公开(公告)号	JP2003243178A	公开(公告)日	2003-08-29
申请号	JP2002043131	申请日	2002-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡公司		
[标]发明人	松浦光宜 山田岳俊 北弘志		
发明人	松浦 光宜 山田 岳俊 北 弘志		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/14.B C09K11/06.660 C09K11/06.690 H05B33/22.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB11 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD58 3K107/DD60 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD74 3K107/DD78		
其他公开文献	JP4048792B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有高发光亮度和耐久性的有机电致发光器件，以及使用该有机电致发光器件的显示设备，该显示器件具有高的发光亮度和耐久性。一种有机电致发光器件，其包含至少一种由以下通式（1）表示的化合物。[化学1]（在公式中，R₁₁，R₁₂，R₁₃，R₁₄，X₁和Y₁表示氢原子或一价取代基，Z₁为CR₁₅R₁₆，O，S，SiR₁₇R₁₈，R₁₅，R₁₆，R₁₇和R₁₈代表氢原子或一价取代基。）

一般式(1)

