

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483917号
(P4483917)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 D
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/22 Z

請求項の数 12 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-236193 (P2007-236193)
 (22) 出願日 平成19年9月12日(2007.9.12)
 (65) 公開番号 特開2009-70640 (P2009-70640A)
 (43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)
 審査請求日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 神戸 江美子
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子および有機電界発光素子の製造方法、ならびに表示装置および表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、陽極としての下部電極、有機発光層を含む発光機能層、および陰極としての上部電極をこの順に積層してなり、前記有機発光層で発生させた光を前記上部電極側から取り出す構成を備え、

前記下部電極は、

金属材料を用いて構成された反射材料層と、この表面に設けられた酸化皮膜と、当該酸化皮膜が設けられた前記反射材料層を覆う金属薄膜とで構成され、

前記金属材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金であり、

前記金属薄膜は、アルミニウム、銅あるいは銀により構成されている、

有機電界発光素子。

【請求項2】

請求項1記載の有機電界発光素子において、前記金属材料はアルミニウムあるいはアルミニウム合金であり、前記金属薄膜はアルミニウムあるいは銀により構成されている、有機電界発光素子。

【請求項3】

請求項1記載の有機電界発光素子において、前記金属薄膜の厚さは、0.1nm以上0.5nm以下である、有機電界発光素子。

【請求項4】

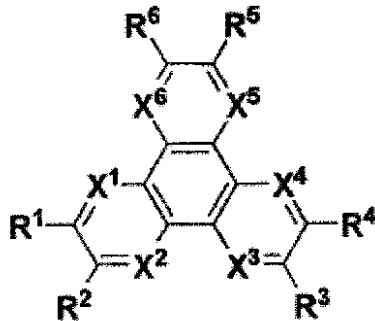
請求項1記載の有機電界発光素子において、前記有機発光層で発生させた光が、前記下

部電極と前記上部電極との間で共振して取り出される、有機電界発光素子。

【請求項 5】

請求項 1 記載の有機電界発光素子において、前記発光機能層における前記下部電極側の界面を構成する正孔注入層が、下記一般式 (1) に示す材料を用いて構成されている、有機電界発光素子。

【化 1】



...一般式(1)

10

(ただし、一般式 (1) 中における $R^1 \sim R^6$ は、それぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、アミノ基、アリアルアミノ基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルコキシル基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換のアリアル基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換の複素環基、ニトリル基、ニトロ基、シアノ基またはシリル基から選ばれる置換基であり、隣接する R^m ($m = 1 \sim 6$) は環状構造を通じて互いに結合してもよく、一般式 (1) 中における $X^1 \sim X^6$ は、それぞれ独立に、炭素もしくは窒素原子である。)

20

【請求項 6】

請求項 1 記載の有機電界発光素子において、前記下部電極の周縁を覆う状態で、前記基板上に絶縁膜が設けられている、有機電界発光素子。

【請求項 7】

基板上に、アルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金からなる金属材料を用いて構成され、陽極として用いられる反射材料層をパターン形成する第 1 工程と、

不活性な雰囲気中において、前記反射電極層上にアルミニウム、銅あるいは銀からなる金属薄膜と発光機能層とを、この順に連続して成膜する第 2 工程と、

前記発光機能層上に陰極としての上部電極を形成する第 3 工程とを行う、

有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の有機電界発光素子の製造方法において、

前記第 1 工程と第 2 工程との間に、前記反射材料層の周縁を覆う形状の絶縁膜を形成する工程を行う、有機電界発光素子の製造方法。

40

【請求項 9】

陽極としての下部電極、有機発光層を含む発光機能層、および陰極としての上部電極をこの順に積層してなる有機電界発光素子を基板上に配列し、前記有機発光層で発生させた光を前記上部電極側から取り出す構成を備え、

前記下部電極は、

金属材料を用いて構成された反射材料層と、この表面に設けられた酸化皮膜と、当該酸化皮膜が設けられた前記金属材料層を覆う金属薄膜とで構成され、

前記金属材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金であり、

前記金属薄膜は、アルミニウム、銅あるいは銀により構成されている、

表示装置。

50

【請求項 10】

請求項 9 記載の表示装置において、前記基板上には、前記複数の有機電界発光素子における前記下部電極の周縁を覆う絶縁膜が設けられている、表示装置。

【請求項 11】

基板上に、アルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金からなる金属材料を用いて構成され、陽極として用いられる複数の反射材料層をパターン形成する第 1 工程と、不活性な雰囲気中において、前記各反射電極層上にアルミニウム、銅あるいは銀からなる金属薄膜と発光機能層とを、この順に連続して成膜する第 2 工程と、前記各発光機能層上に陰極としての上部電極を形成する第 3 工程とを行う、表示装置の製造方法。

10

【請求項 12】

請求項 11 記載の表示装置の製造方法において、前記第 1 工程と第 2 工程との間に、前記各反射材料層の周縁を覆う形状の絶縁膜を形成する工程を行う、表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上面発光型の有機電界発光素子とその製造方法、さらにはこの有機電界発光素子を用いた表示装置とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フラットパネルディスプレイの一つとして、有機電界発光素子を用いた表示装置が注目されている。有機電界発光素子は、有機 EL (Electro Luminescence) 現象を利用した自発光型の素子であり、2 枚の電極間に有機発光層を含む発光機能層を挟持してなる。これを用いた表示装置は、視野角が広く、消費電力が小さく、かつ軽量である点において優れている。

20

【0003】

有機電界発光素子の製造は、次のように行う。先ず図 10 (1) に示すように、基板 201 上に下部電極として陽極 202 をパターン形成する。次に図 10 (2) に示すように、陽極 202 の周縁を覆って中央部を露出する画素開口を備えたウインドウ絶縁膜 203 を形成する。そして図 10 (3) に示すように、ウインドウ絶縁膜 203 の画素開口内に露出する陽極 202 上に、有機発光層を備えた発光機能層 204 を形成する。この発光機能層 204 は、陽極 202 側から順に、例えば正孔注入層、正孔輸送層、および電子輸送性の有機発光層を順次積層させた構成となっている。その後、図 10 (4) に示すように、発光機能層 204 上に上部電極として陰極 205 を形成する。

30

【0004】

以上のようにして得られる有機電界発光素子 EL では、陰極 205 から注入された電子と、陽極 202 から注入された正孔とが発光機能層 204 内の有機発光層にて再結合する際に光を発生する。発生した光は、基板 201 側または陰極 205 側から取り出される。

【0005】

ここで、アクティブマトリックス型の表示装置においては、画素駆動用の薄膜トランジスタ (thin film transistor: 以下 TFT と記す) が形成された TFT 基板上に、有機電界発光素子を設けている。このため、有機電界発光素子は、発生させた光を基板 201 と反対側から取り出す、いわゆる上面発光素子構造とすることが発光部の開口率を向上させる上で有利になる。

40

【0006】

また、上面発光型の有機電界発光素子においては、一般的には高反射性の陽極が用いられ、キャビティ構造を形成する。キャビティ構造では、発光機能層の膜厚が、発光波長によって規定され、多重干渉の計算から導くことが可能である。上面発光素子構造では、このキャビティ構造を積極的に用いることにより、外部への光取り出し効率の改善や発光スペクトルの制御を行うことが可能である。

50

【 0 0 0 7 】

このような高反射性の陽極を構成する材料としては、例えば銀（A g）または銀を含む合金を用いることが提案されている（下記特許文献 1、および下記特許文献 2 参照）。またこの他にも、銅（C u）、パラジウム（P d）、金（A u）、ニッケル（N i）、または白金（P t）を副成分金属としたアルミニウム（A l）合金を用いることが提案されている（下記特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 8 】

またさらに、これらの金属材料からなる陽極を用いた場合の正孔注入特性を改善するための手段として、陽極に接する正孔注入層に、 V_2O_5 のような金属酸化物をドーピングする構成が提案されている（特許文献 3 を参照）。

10

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 7 7 6 8 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 3 4 1 9 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 5 7 8 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、有機電界発光素子の製造工程においては、陽極のパターン形成と発光機能層の形成とが、真空雰囲気中で連続して行われるわけではない。例えば、図 1 0 を用いて説明したように、下部電極 2 0 2 をパターン形成した後は、ウインドウ絶縁膜 2 0 3 を形成するためのリソグラフィ加工が非真空下で行われる。このため、その形成の過程において、金属材料からなる陽極の表面には、自然酸化による酸化皮膜が必ず形成される。

20

【 0 0 1 1 】

これにより、陽極から発光機能層への正孔の注入は、主に酸化物皮膜から成されることになり、このことが陽極から発光機能層への正孔注入を妨げ、駆動電圧を著しく上昇させる要因となっている。

【 0 0 1 2 】

そこで本発明は、高反射率の下部電極を用いた上面発光型の構成において発光効率の向上を図ることが可能な有機電界発光素子およびその製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

このような目的を達成するための本発明は、基板上に、陽極としての下部電極、有機発光層を含む発光機能層、および陰極としての上部電極をこの順に積層してなり、有機発光層で発生させた光を上部電極側から取り出す構成の有機電界発光素子に関する。そして特に、下部電極が、金属材料を用いて構成された反射材料層と、この表面に設けられた酸化皮膜と、この酸化皮膜が設けられた反射材料層を覆う金属薄膜とで構成され、金属材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金であり、金属薄膜は、アルミニウム、銅あるいは銀により構成されていることを特徴としている。

40

【 0 0 1 4 】

また本発明は、このような有機電界発光素子の製造方法でもあり、第 1 工程では、基板上にアルミニウム、アルミニウム合金、銀あるいは銀合金からなる金属材料を用いて構成された陽極として用いられる反射材料層をパターン形成する。次の第 2 工程では、不活性な雰囲気中において、反射電極層上にアルミニウム、銅あるいは銀からなる金属薄膜と発光機能層とを、この順に連続して成膜する。その後第 3 工程では、発光機能層上に陰極としての上部電極を形成する。

【 0 0 1 5 】

このような構成によれば、反射材料層の表面の酸化皮膜が金属薄膜で覆われるため、この金属薄膜が下部電極の最表面を構成する層となり、この金属薄膜から発光機能層に対し

50

て正孔が注入されるようになる。これにより、反射材料層表面の自然酸化によって金属薄膜が形成された構成において、高反射性の下部電極から発光機能層への正孔の注入効率を維持することができる。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように本発明によれば、高反射率の下部電極を用いた上面発光型の構成において、陽極としての下部電極から発光機能層への正孔の注入効率を維持することが可能になり、上面発光型の有機電界発光素子における発光効率の向上および駆動電圧の低下を図ることが可能になり、これによって寿命特性の向上を図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を、有機電界発光素子および表示装置の構成、これらの製造方法の順に図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】

有機電界発光素子および表示装置の構成

図1(1)は、本発明の有機電界発光素子を用いた表示装置1の1画素分を模式的に示す断面図であり、図1(2)は有機電界発光素子の構成を詳細に示す断面図である。これらの図に示す表示装置1は、例えばアクティブマトリクス型の表示装置1であり、薄膜トランジスタTrが形成されたTF T基板2上に有機電界発光素子ELを設けてなる。以下、下層側から順に、構成を説明する。

【0019】

TF T基板2は、ガラスのような透明基板や、シリコン基板、さらにはフィルム状のフレキシブル基板等の中から適宜選択して用いられる基台3上に、ゲート電極4、ゲート絶縁膜5、および半導体層6をこの順に積層してなる薄膜トランジスタTrを配置してなる。薄膜トランジスタTrが設けられた基台3上は、平坦化絶縁膜7で覆われている。

【0020】

このような構成のTF T基板2上に設けられた有機電界発光素子ELは、TF T基板2と反対側から発光光を取り出す上面発光型の素子であり、TF T基板2側から順に、下部電極11、下部電極11の周縁を覆うウインドウ絶縁膜13、下部電極11上の発光機能層15、および発光機能層15上の上部電極17で構成されている。

【0021】

本発明においては、下部電極11の構成と、これに接する発光機能層15部分の構成とに特徴がある。以下においては、このような積層構成の有機電界発光素子ELの構成を、TF T基板2側から順に説明する。

【0022】

<下部電極11>

下部電極11は、金属材料を用いて構成された反射材料層11aと、この表面に設けられた酸化皮膜11bと、酸化皮膜11bが設けられた反射材料層11aを覆う金属薄膜11cとで構成されている。

【0023】

このうち反射材料層11aは、光反射層であると共に、下部電極11を陽極または陰極として作用させるための層である。ここでは、例えば下部電極11を陽極として作用させることとする。このような反射材料層11aは、高反射性の金属材料を用いて構成され、例えば、アルミニウム(Al)、アルミニウム(Al)-ネオジウム(Nd)などの合金、銀(Ag)、銀(Ag)合金、ニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、金(Au)、白金(Pt)等が用いられる。

【0024】

反射材料層11aの表面に設けられる酸化皮膜11bは、反射材料層11aの表面に生成された自然酸化膜であり、反射材料層11a表面の一部分に形成されたものも含まれる。また、反射材料層11aが合金からなる場合、一部の金属の表面のみが酸化されている

10

20

30

40

50

状態も含む。

【0025】

そして、酸化皮膜11bが設けられた反射材料層11aを覆う金属薄膜11cは、下部電極11の改質層として用いる膜である。このような金属薄膜11cは、下部電極11が陽極であるか陰極であるかに係わらず、安定した金属材料で構成されれば良い。特に、アルミニウム(Al)や銅(Cu)が、長寿命の観点から好ましい。また、この金属薄膜11cは、極薄膜で良く、例えば0.1nm~3nm程度の膜厚であることとする。0.1nm以上とすることにより、金属薄膜1cを設けたことによる下部電極11の改質効果を十分に得ることができる。一方、3nm以下とすることにより、反射材料層11aにおいての光反射を維持し、この有機電界発光素子ELが共振器構造で構成されている場合においてのマイクロキャビティ効果が十分に発揮されるようにし、これによる色純度および発光効率の向上を維持する。

10

【0026】

以上のような下部電極11は、薄膜トランジスタTrが設けられている画素毎にパターンニングされた画素電極として設けられていることとする。またこの下部電極11は、TFT基板2の平坦化絶縁膜7に設けた接続孔7aを介して、薄膜トランジスタTrの半導体層6に設けられたソース/ドレインに接続されていることとする。

【0027】

<ウインドウ絶縁膜13>

ウインドウ絶縁膜13は、TFT基板2上に配列形成された各下部電極11の周縁を覆うものである。このウインドウ絶縁膜13において下部電極11を露出させている部分が、画素開口となる。

20

【0028】

<発光機能層15>

発光機能層15は、少なくとも有機発光層を備えて構成される。このような光機能層15の一構成例としては、陽極(ここでは下部電極11)側から順に、正孔注入層15a、正孔輸送層15c、有機発光層15d及び電子輸送層15eを積層してなる。

【0029】

正孔注入層15aは、下部電極11に接する層であり、本発明において特徴的な構成である。すなわちこの正孔注入層15aは、電子受容性を持つ材料を用いて構成されることが好ましい。

30

【0030】

電子受容性材料として機能する化合物としては、有機物をルイス酸化学的に酸化しうる性質を有するものを挙げることができる。具体的には、酸化ニッケル、酸化バナジウム、酸化モリブデン、酸化レニウム、酸化タングステンなどの金属酸化物、塩化第2鉄、臭化第2鉄、ヨウ化第2鉄、ヨウ化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム、ヨウ化ガリウム、塩化インジウム、臭化インジウム、ヨウ化インジウム、5塩化アンチモン、5フッ化砒素、3フッ化砒素等の無機化合物やDDQ(ジシアノ-ジクロロキノン)、TNF(トリニトロフルオレノン)、TCNQ(テトラシアノキノジメタン)、4F-TCNQ(テトラフルオロ-テトラシアノキノジメタン)、HAT(ヘキサニトリルヘキサアザトリフェニレン)等の有機化合物を使用することができるが、これに限定されるものではない。

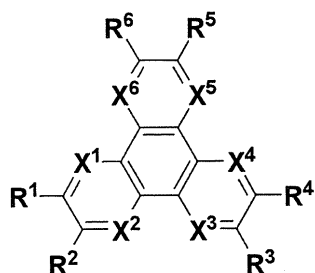
40

【0031】

このような正孔注入層15aは、電子受容性材料として機能する化合物として、特に下記一般式(1)に示す材料を用いて構成されていることが好ましい。

【0032】

【化 1】



…一般式(1)

【0033】

10

ただし、一般式(1)中において、R¹~R⁶は、それぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、アミノ基、アリアルアミノ基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数20以下の置換あるいは無置換のアルコキシル基、炭素数30以下の置換あるいは無置換のアリアル基、炭素数30以下の置換あるいは無置換の複素環基、ニトリル基、ニトロ基、シアノ基またはシリル基から選ばれる置換基であり、隣接するR^m(m=1~6)は環状構造を通じて互いに結合してもよい。また、X¹~X⁶は、それぞれ独立に、炭素もしくは窒素原子である。

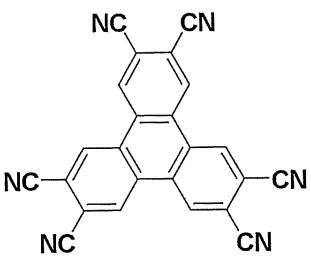
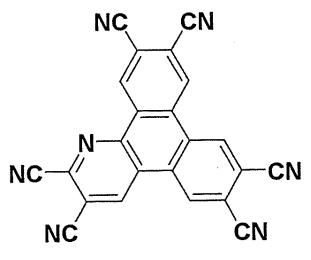
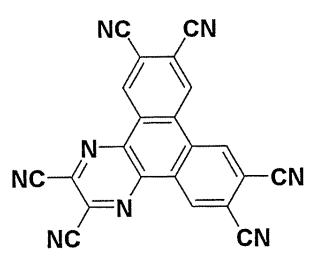
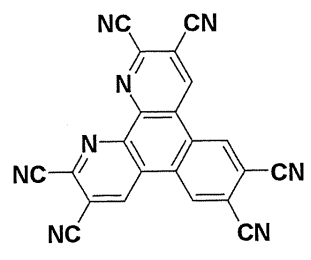
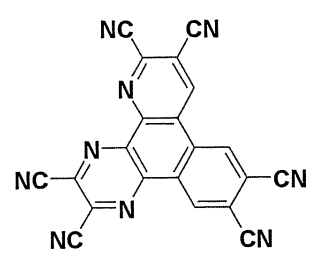
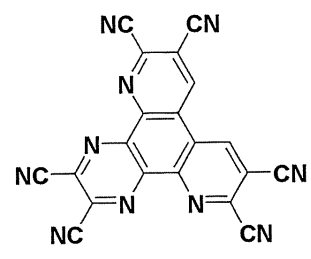
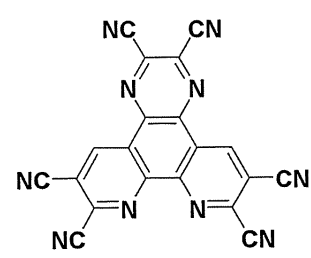
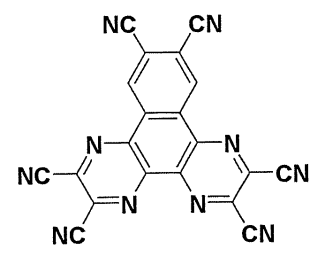
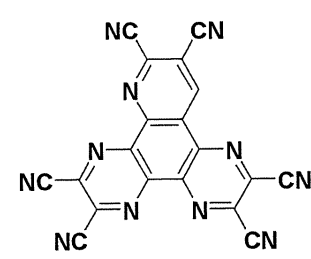
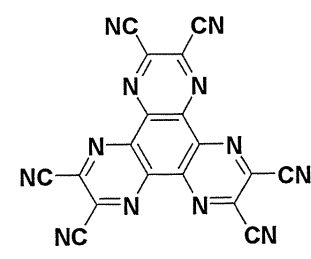
【0034】

20

以上のような一般式(1)で示されるトリフェニレン誘導体またはアザトリフェニレン誘導体の具体例として、下記表1~表7に示す構造式(1)-1~(1)-64の化合物が示される。尚、これらの式中[Me]はメチル(CH₃)を示し、[Et]はエチル(C₂H₅)を示す。また、構造式(1)-61~(1)-64には、一般式(1)中におけるR¹~R⁶のうち、隣接するR^m(m=1~6)が環状構造を通じて互いに結合している有機化合物の例を示している。

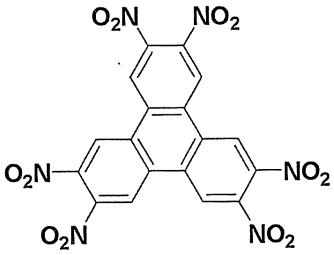
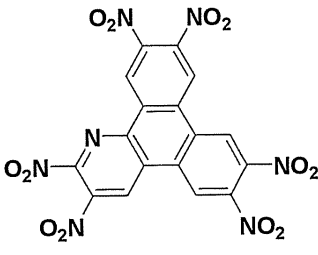
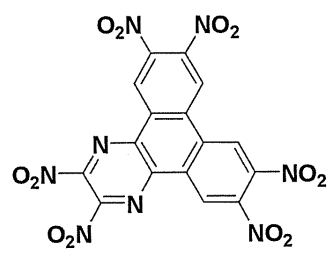
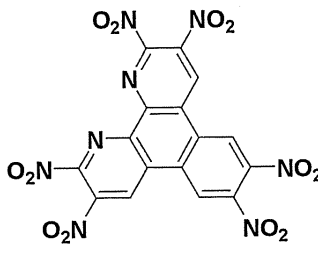
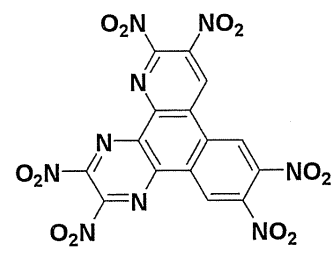
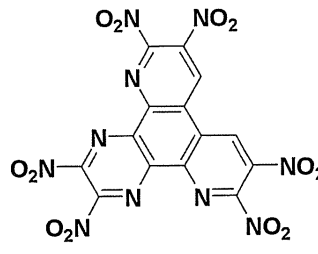
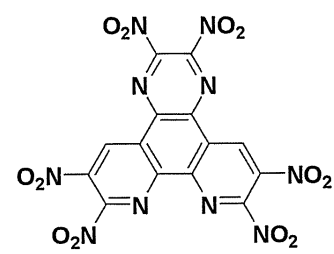
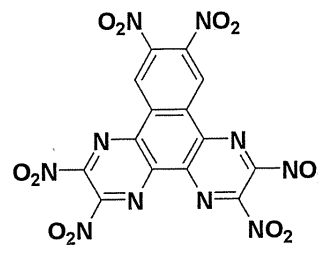
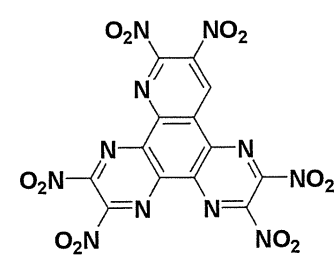
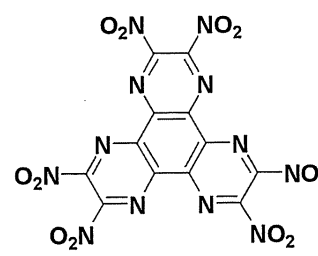
【0035】

【表 1】

構造式 (1) - 1		構造式 (1) - 2		10
構造式 (1) - 3		構造式 (1) - 4		20
構造式 (1) - 5		構造式 (1) - 6		30
構造式 (1) - 7		構造式 (1) - 8		40
構造式 (1) - 9		構造式 (1) - 10		

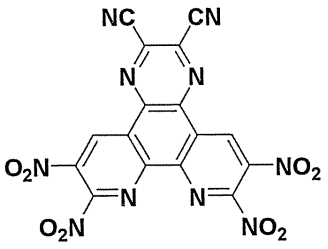
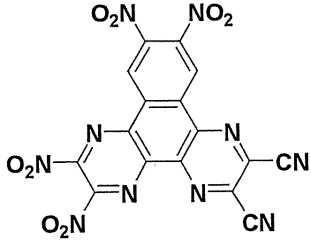
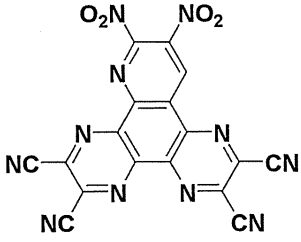
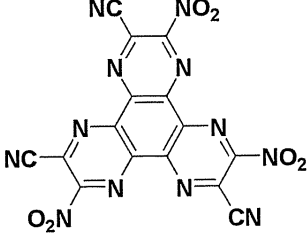
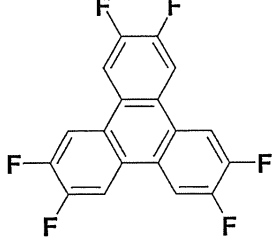
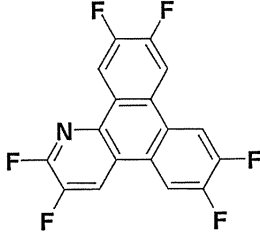
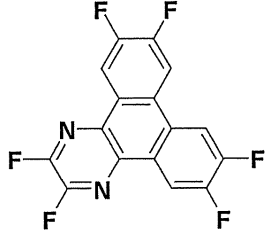
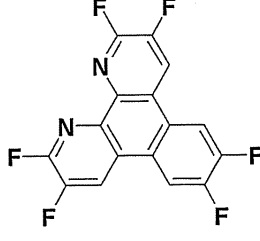
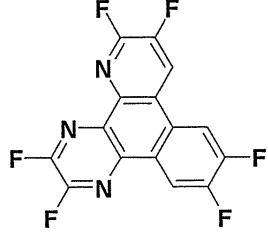
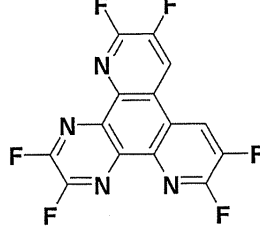
【 0 0 3 6 】

【表 2】

構造式 (1) - 1 1		構造式 (1) - 1 2		10
構造式 (1) - 1 3		構造式 (1) - 1 4		20
構造式 (1) - 1 5		構造式 (1) - 1 6		30
構造式 (1) - 1 7		構造式 (1) - 1 8		40
構造式 (1) - 1 9		構造式 (1) - 2 0		

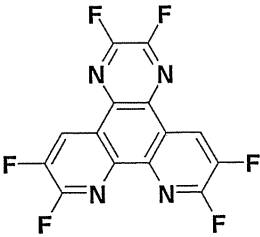
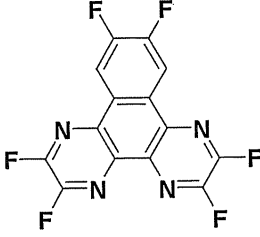
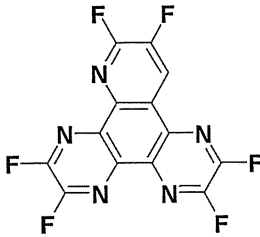
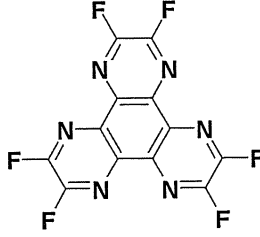
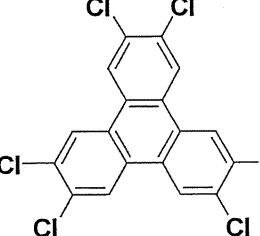
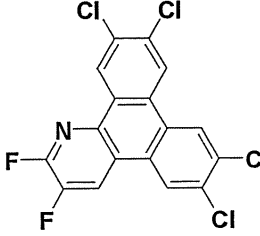
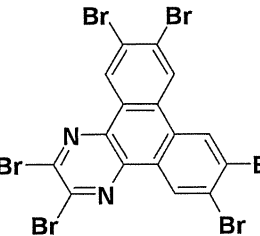
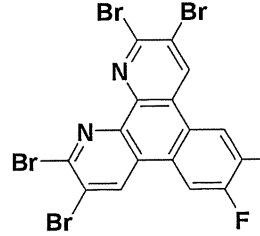
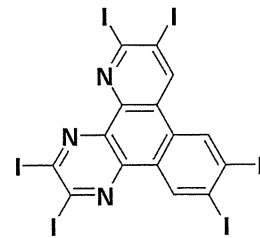
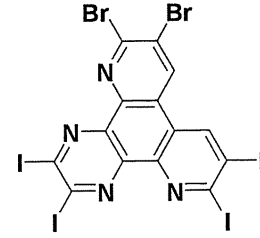
【 0 0 3 7 】

【表 3】

構造式 (1) - 2 1		構造式 (1) - 2 2		10
構造式 (1) - 2 3		構造式 (1) - 2 4		20
構造式 (1) - 2 5		構造式 (1) - 2 6		30
構造式 (1) - 2 7		構造式 (1) - 2 8		40
構造式 (1) - 2 9		構造式 (1) - 3 0		

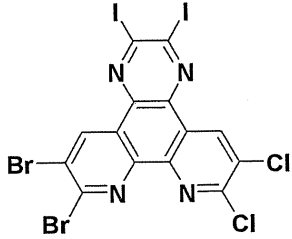
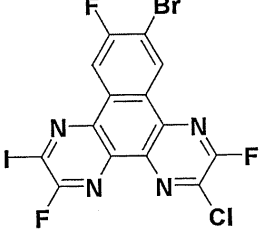
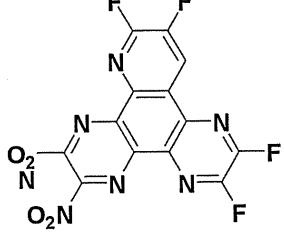
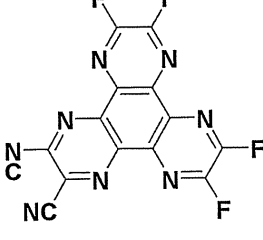
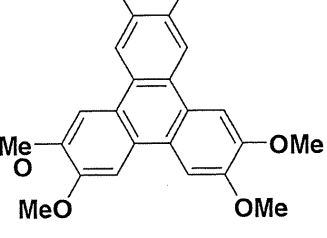
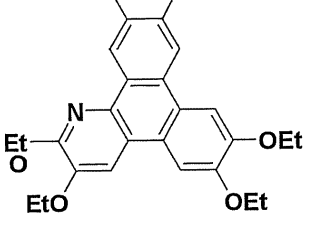
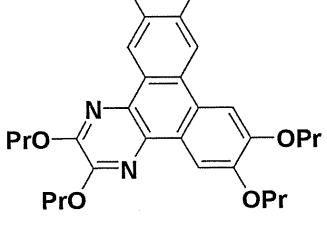
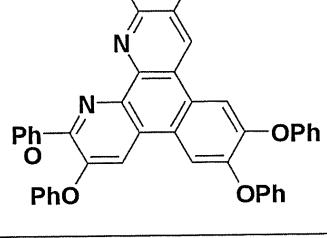
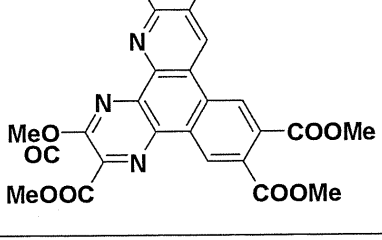
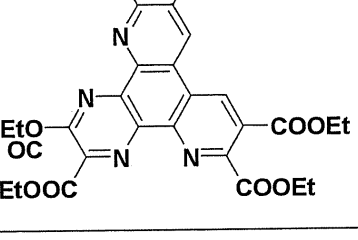
【 0 0 3 8 】

【表 4】

構造式 (1) - 3 1		構造式 (1) - 3 2		10
構造式 (1) - 3 3		構造式 (1) - 3 4		20
構造式 (1) - 3 5		構造式 (1) - 3 6		30
構造式 (1) - 3 7		構造式 (1) - 3 8		40
構造式 (1) - 3 9		構造式 (1) - 4 0		

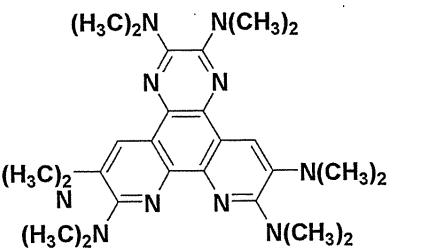
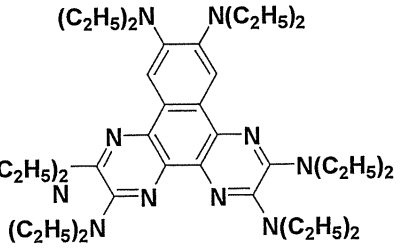
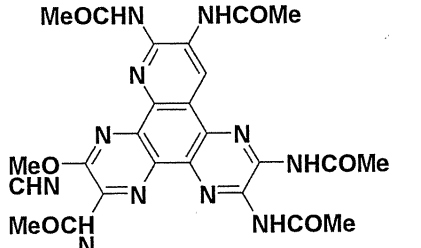
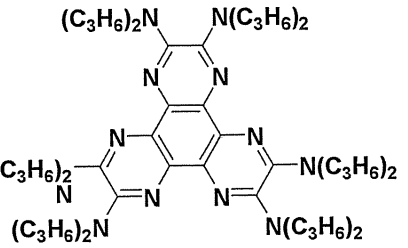
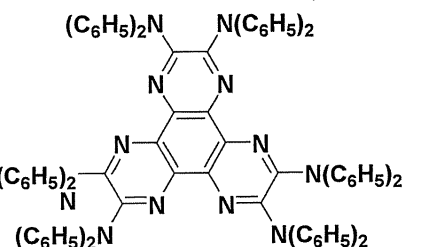
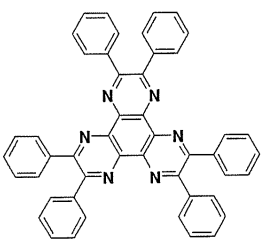
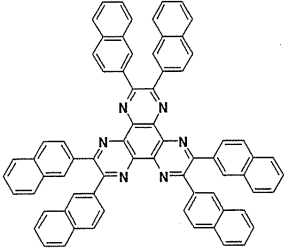
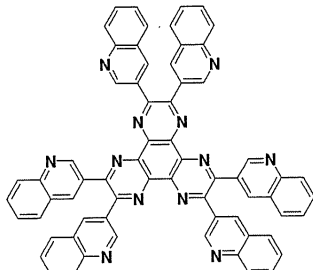
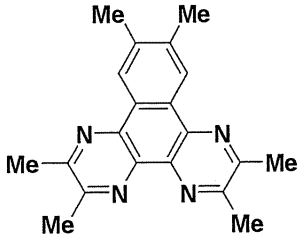
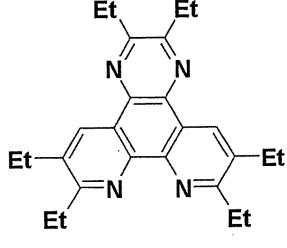
【 0 0 3 9 】

【表 5】

構造式 (1) - 4 1		構造式 (1) - 4 2		10
構造式 (1) - 4 3		構造式 (1) - 4 4		20
構造式 (1) - 4 5		構造式 (1) - 4 6		30
構造式 (1) - 4 7		構造式 (1) - 4 8		40
構造式 (1) - 4 9		構造式 (1) - 5 0		40

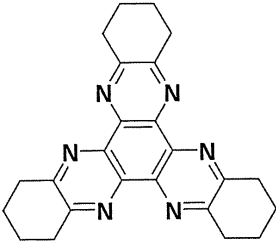
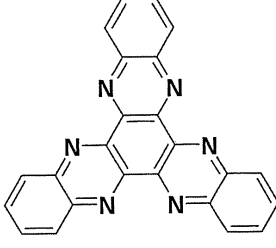
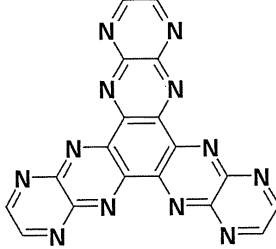
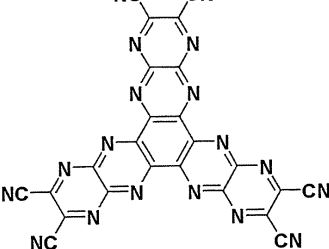
【 0 0 4 0 】

【表 6】

構造式 (1) - 5 1		構造式 (1) - 5 2		10
構造式 (1) - 5 3		構造式 (1) - 5 4		20
構造式 (1) - 5 5		構造式 (1) - 5 6		30
構造式 (1) - 5 7		構造式 (1) - 5 8		40
構造式 (1) - 5 9		構造式 (1) - 6 0		

【 0 0 4 1 】

【表 7】

構造式 (1) - 6 1		構造式 (1) - 6 2	
構造式 (1) - 6 3		構造式 (1) - 6 4	

10

【 0 0 4 2 】

正孔輸送層 1 5 b は、有機発光層 1 5 c への正孔注入効率を高めるためのものである。このような正孔輸送層 1 5 b の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、テトラシアノキノジメタン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリーールアルカン、フェレンジアミン、アリーールアミン、オキサゾール、フラレン、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベンあるいはこれらの誘導体、または、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマーあるいはポリマーを用いることができる。

20

【 0 0 4 3 】

有機発光層 1 5 c は、発光ドーパントとして蛍光色素を含んでも良い。発光ドーパントとしては、たとえば、スチリルベンゼン系色素、オキサゾール系色素、ペリレン系色素、クマリン系色素、アクリジン系色素などのレーザー用色素、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、ペンタセン誘導体、クリセン誘導体などの多芳香族炭化水素系材料、ピロメテン骨格化合物もしくは金属錯体、キナクリドン誘導体、DCM、DCJTb、BSB-BCN、SP、ベンゾチアゾール系化合物、ベンゾイミダゾール系化合物、金属キレート化オキシノイド化合物などの蛍光材料から適宜選んで用いることができる。これら蛍光材料は、ドーパントとしての濃度消光を考えると、それぞれのドーパント濃度が 0.1% 以上 50% 以下であることが望ましい。

30

【 0 0 4 4 】

電子輸送層 1 5 d は、陰極からの電子注入障壁を小さくするために LUMO が低い材料を用いて構成される。このような材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、またはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。具体的には、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(略称 Alq3)、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、アントラセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、1,10-フェナントロリンまたはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。

40

【 0 0 4 5 】

尚、発光機能層 1 5 は、このような層構造に限定されることはなく、その他必要に応じた積層構造を選択することができる。

【 0 0 4 6 】

50

例えば有機発光層 15c は、電子輸送層を兼ねた電子輸送性有機発光層であっても良く、正孔輸送性の有機発光層であっても良い。また、各層 15a ~ 15d のそれぞれが積層構造であって良い。例えば有機発光層 15c が、さらに青色発光部と緑色発光部と赤色発光部から形成される白色発光素子であっても良い。

【0047】

さらに、発光機能層 15 には、上述した各層 15a ~ 15d 以外の層が設けられていても良い。例えば、電子輸送層 15d 上に、さらに電子注入層を設けても良い。としては、アルカリ金属及びアルカリ土類金属、またはランタノイド (La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu) の金属及び酸化物、複合酸化物、フッ化物材料を含んでいてもよい。

10

【0048】

<上部電極 17>

上部電極 17 は、下部電極 11 が陽極として用いられる場合には陰極として構成される。また、この逆の場合には陽極として構成される。ここでは、上部電極 17 は、陰極として構成される。またこの上部電極 17 は、光透過性を有する電極でもある。

【0049】

このような陰極となる上部電極 17 は、例えば MgAg 等のアルカリ土類金属や、アルミニウム (Al) 等で構成される。また、上部電極 17 として薄膜の MgAg 電極や Ca 電極を用いることで、上部電極 17 側から光を取り出すことが可能である。

【0050】

また特に、この有機電界発光素子 EL が、有機発光層 15c で発生させた光を共振させて上部電極 17 側から取り出すキャビティ構造として構成されている場合、この下部電極 17 は半透過性反材料を用いて構成されることになる。このような下部電極 17 は、例えば MgAg のような半透過性反射材料を用いて構成されることが好ましい。

20

【0051】

またこの上部電極 17 は、電極の劣化抑制のために透明なランタノイド系酸化物からなる層を封止電極として積層させた 2 層構造とすることが好ましい。

【0052】

尚、上部電極 17 は、2 層構造であることに限定されず、上部電極 17 を構成する各層の機能分離を行った際に必要な積層構造であれば、陰極として機能する層のみで構成したり、として機能する層と電極との間にさらに ITO などの透明電極を形成したりすることも可能であり、作製されるデバイスの構造に最適な組み合わせ、積層構造を取れば良いことは言うまでもない。

30

【0053】

また、この上部電極 17 は、TF T 基板 2 上に設けられる複数の有機電界発光素子 EL において共通の電極として用いられていて良い。この場合、上部電極 17 は、発光機能層 15 およびウインドウ絶縁膜 13 によって下部電極 11 に対して絶縁性を保った状態で、TF T 基板 2 上の全面にベタ膜上で設けられていて良い。またここでの図示は省略したが、下部電極 11 と同一層に補助電極をパターン形成し、この補助電極に対して接続されるように上部電極 17 をベタ膜状で設けることが好ましい。

40

【0054】

<キャビティ構造>

ここで、有機電界発光素子 EL は、下部電極 11 と上部電極 17 との間で発光光を共振させて取り出すキャビティ構造として構成されていることとする。この場合、下部電極 11 における反射材料層 11a と、上部電極 17 を構成する半透過半反射層との間の光学的距離 L は、下記式 (1) を満たす正の最小値であることが好ましい。尚、下部電極 11 および上部電極 17 の反射面で生じる反射光の位相シフトを ϕ 、上部電極 17 の側から取り出す光のスペクトルのピーク波長を λ とする。

【0055】

【数 1】

$$2L/\lambda + \Phi/2\pi = q \quad \dots(1)$$

【0056】

有機電界発光素子および表示装置の製造方法

図2は、上述した有機電界発光素子および表示装置の製造方法を説明するための断面工程図である。次にこの図に従って製造方法を説明する。尚、上述した構成の説明と重複する各構成要素の説明は省略する。

【0057】

先ず、図2(1)に示すように、基台3上に、ゲート電極4をパターン形成し、これをゲート絶縁膜5で覆い、このゲート絶縁膜5上に半導体層6をパターン形成して薄膜トランジスタTrを得る。

【0058】

次に、薄膜トランジスタTrが設けられた基台3上に、ポリイミドのような有機材料やシリコン系無機絶縁膜からなる平坦化絶縁膜7を成膜する。そして、この平坦化絶縁膜7に、半導体層6のソース/ドレインに達する接続孔7aを形成する。接続孔7aの形成は、一般的なリソグラフィ工程により行われる。

【0059】

次いで、平坦化絶縁膜7上に、接続孔7aを介して半導体層6のソース/ドレインに接続させた反射材料層11aをパターン形成する。この反射材料層11aは、画素電極の形状にパターン形成することとする。この際、先ずスパッタ法などにより電極材料膜を成膜する。次に、ここでの図示は省略したレジストパターンをマスクに用いて電極材料膜をパターンエッチングする。このパターンエッチングは、ドライエッチングもしくはウエットエッチングにより行われる。ここではウエットエッチングを行うこととする。この場合、エッチャントとしては混酸が用いられる。エッチング終了後にはレジストパターンを除去する。

【0060】

尚、この工程においては、画素電極としてパターン形成される反射材料層11a間に、補助配線を形成しても良い。

【0061】

次に、図2(2)に示すように、パターンニングされた反射材料層11aの周縁を覆う形状のウインドウ絶縁膜13をパターン形成する。ここでは、有機材料またはシリコン系の無機材料からなる絶縁膜を形成した後、フォトリソグラフィ工程により、反射電極層11aの中央部を広く露出させる形状の画素開口13aを絶縁膜にパターン形成してウインドウ絶縁膜13とする。また、リソグラフィ工程により、レジストパターンからなるウインドウ絶縁膜13を形成しても良い。

【0062】

尚、反射材料層11aと共に補助配線を形成した場合には、補助配線を露出するように絶縁膜をパターンングする。この際、補助配線の一部を露出させていれば、他の部分は覆われていても良く、また補助配線の全体部分がウインドウ絶縁膜13から露出するようにしても良い。

【0063】

以上のような工程までの間には、パターンニングされた反射材料層11aの表面が自然酸化されて酸化皮膜11bが形成される。この酸化皮膜11bは、反射材料層11aをパターン形成する際のリソグラフィ工程、ウエットエッチング、およびレジストパターンの除去、さらにはウインドウ絶縁膜13を形成する場合のリソグラフィ工程やレジストパターンの除去などの工程において形成される。このような酸化皮膜11bは、例えば2nm程度の膜厚(光学膜厚)で形成される。

【0064】

10

20

30

40

50

そこで、図2(3)に示すように、酸化皮膜11bが形成された反射材料層11aの露出面を覆う状態で、金属薄膜11cを形成する。この金属薄膜11cは、真空蒸着法やスパッタ法等で代表される真空プロセスによって成膜されることが好ましい。

【0065】

尚、この金属薄膜11cは、ウインドウ絶縁膜13から露出している反射材料層11aの全面を覆うことが好ましく、ウインドウ絶縁膜13上にまで成膜されていて良い。ただし、画素部分とはウインドウ絶縁膜13上において隣接する分離されていることが好ましい。また、補助配線上にも、反射材料層11a上とは分離された状態で金属薄膜11cが設けられていることが好ましい。

【0066】

以上により、金属材料を用いて構成された反射材料層11aと、この表面に設けられた酸化皮膜11bと、酸化皮膜11bが設けられた反射材料層11aを覆う金属薄膜11cとで構成された下部電極11を得る。

【0067】

その後は、図2(4)に示すように、下部電極11上に発光機能層15を形成する。発光機能層15の形成は、下部電極11を構成する金属薄膜11cの形成に連続させて行うこととする。ここで連続させるとは、金属薄膜11を形成した際の不活性な雰囲気(例えば真空雰囲気)を保ったまま、発光機能層15の形成を行うことである。

【0068】

このような発光機能層15の形成は、例えば有機電界発光素子の発光色毎にマスク蒸着や印刷法によって行う。尚、補助配線を形成した場合には、この補助配線上には発光機能層15が設けられないようにすることが好ましい。

【0069】

その後、発光機能層15およびウインドウ絶縁膜13上に、上部電極17を形成する。上部電極17の形成は、真空蒸着法、スパッタリング法、さらにはプラズマCVD法などの手法によって行われる。尚、補助配線を形成した場合には、この補助配線に対して上部電極17を接続させる。

【0070】

以上のようにして、TFT基板2上に、下部電極11、発光機能層15、および上部電極17を積層してなる有機電界発光素子ELを設けた表示装置1が得られる。

【0071】

以上のような実施形態においては、反射材料層11aの表面の酸化皮膜11bが金属薄膜11cで覆われるため、この金属薄膜11cが下部電極11の最表面を構成する層となり、この金属薄膜11cから発光機能層15に対して正孔が注入されるようになる。これにより、反射材料層11a表面の自然酸化によって金属薄膜11bが形成された構成において、高反射性の下部電極11から発光機能層15への正孔の注入効率を維持することができる。

【0072】

以上の結果、上面発光型の有機電界発光素子ELにおける発光効率の向上、および駆動電圧の低下を図ることが可能になり、これによって寿命特性の向上を図ることが可能になる。

【0073】

尚、このような効果は、上面発光型の有機電界発光素子ELにおいて、下部電極11を陰極として形成した場合であっても同様に得ることができる。したがって、本発明は、下部電極11を陰極として構成した場合にも適用可能であり、この場合、発光機能層15を構成する各層の積層順を逆にすれば良い。

【0074】

<表示装置のパネル構成>

図3は、上記有機電界発光素子ELを用いて構成される表示装置1のパネル構成の一例を示す概略の回路構成図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

この図に示すように、表示装置 1 において有機電界発光素子 E L が配置される基板 1 側には、表示領域 1 a とその周辺領域 1 b とが設定されている。表示領域 1 a には、複数の走査線 2 1 と複数の信号線 2 3 とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して 1 つの画素が設けられた画素アレイ部として構成されている。また周辺領域 1 b には、走査線 2 3 を走査駆動する走査線駆動回路 2 5 と、輝度情報に応じた映像信号（すなわち入力信号）を信号線 2 3 に供給する信号線駆動回路 2 7 とが配置されている。

【 0 0 7 6 】

走査線 2 1 と信号線 2 3 との各交差部に設けられる画素回路は、例えばスイッチング用の薄膜トランジスタ T r 1、駆動用の薄膜トランジスタ T r 2、保持容量 C s、および有機電界発光素子 E L で構成されている。そして、走査線駆動回路 2 5 による駆動により、スイッチング用の薄膜トランジスタ T r 1 を介して信号線 2 3 から書き込まれた映像信号が保持容量 C s に保持され、保持された信号量に応じた電流が駆動用の薄膜トランジスタ T r 2 から有機電界発光素子 E L に供給され、この電流値に応じた輝度で有機電界発光素子 E L が発光する。尚、駆動用の薄膜トランジスタ T r 2 と保持容量 C s とは、共通の電源供給線（V c c）2 9 に接続されている。

【 0 0 7 7 】

尚、以上のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路を構成しても良い。また、周辺領域 1 b には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路が追加される。

【 0 0 7 8 】

以上説明した本発明に係る表示装置 1 は、図 4 に開示したような、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。例えば、画素アレイ部である表示領域 1 a を囲むようにシーリング部 3 1 が設けられ、このシーリング部 3 1 を接着剤として、透明なガラス等の対向部（封止基板 3 2）に貼り付けられ形成された表示モジュールが該当する。この透明な封止基板 3 2 には、カラーフィルタ、保護膜、遮光膜等が設けられてもよい。尚、表示領域 1 a が形成された表示モジュールとしての基板 1 には、外部から表示領域 1 a（画素アレイ部）への信号等を入出力するためのフレキシブルプリント基板 3 3 が設けられていても良い。

【 0 0 7 9 】

尚、以上説明した本発明の有機電界発光素子 E L は、T F T 基板を用いたアクティブマトリックス方式の表示装置に用いる表示素子に限定されることはなく、パッシブ方式の表示装置に用いる表示素子としても適用可能であり、同様の効果（長期信頼性の向上）を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

< 適用例 >

また以上説明した本発明に係る表示装置は、図 5 ~ 図 9 に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 5 は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 1 0 2 やフィルターガラス 1 0 3 等から構成される映像表示画面部 1 0 1 を含み、その映像表示画面部 1 0 1 として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

【 0 0 8 2 】

図 6 は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 1 1 1、表示部 1 1 2、メニュースイッチ 1 1 3、シャッターボタン 1 1 4

10

20

30

40

50

等を含み、その表示部 1 1 2 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 8 3 】

図 7 は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 1 2 1 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 1 2 2、画像を表示する表示部 1 2 3 等を含み、その表示部 1 2 3 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 8 4 】

図 8 は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 1 3 1、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 1 3 2、撮影時のスタート/ストップスイッチ 1 3 3、表示部 1 3 4 等を含み、その表示部 1 3 4 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 8 5 】

図 9 は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 1 4 1、下側筐体 1 4 2、連結部(ここではヒンジ部) 1 4 3、ディスプレイ 1 4 4、サブディスプレイ 1 4 5、ピクチャーライト 1 4 6、カメラ 1 4 7 等を含み、そのディスプレイ 1 4 4 やサブディスプレイ 1 4 5 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【実施例】

【 0 0 8 6 】

本発明を適用した実施例および比較例の有機電界発光素子の製造手順を、図 1 を参照して説明し、次にこれらの評価結果を説明する。ここでは、各実施例および比較例においては、キャビティ構造として構成された上面発光型の有機電界発光素子を作製した。尚、各実施例および比較例において用いた各層の材料を下記表 8 に示す。

【 0 0 8 7 】

【表 8】

	下部電極11		正孔注入層15a	電流効率 [cd/A]	駆動電圧 [V]	色度	寿命 [hr]	
	反射材料層11a (陽極)	金属薄膜11c (膜厚)						
実施例1	Al	Cu 0.5nm	化合物(101)	0.60	10.0	0.128、0.109	103	
実施例2		Al 0.5nm		0.60	10.3	0.125、0.116	100	
実施例3		Ag 0.5nm		0.60	10.2	0.128、0.107	100	
実施例4		Li 1.0nm		0.60	10.2	0.129、0.101	100	
実施例5		Cu 0.5nm	化合物(102)	6.20	5.5	0.128、0.107	300	
実施例6		Al 0.5nm		6.60	5.3	0.128、0.101	400	
実施例7		Ag 0.5nm		6.50	5.3	0.128、0.107	450	
実施例8		MgAg 0.5nm		6.30	5.3	0.129、0.101	400	
実施例9		Al 0.5nm	MoO3	6.25	5.1	0.128、0.107	500	
比較例1		ITO	—	化合物(101)	0.30	19.3	0.128、0.101	0.1
比較例2	化合物(102)			6.30	7.5	0.128、0.103	250	
比較例3	MoO3			1.80	5.1	0.137、0.136	280	
比較例4	Al			MoO3	5.80	8.0	0.128、0.103	200
比較例5	ITO			化合物(101)	1.00	5.1	0.128、0.103	30

10

20

30

40

50

【0088】

まず、30 mm × 30 mmのガラス板からなる基板2上に、下部電極11を構成する反射材料層(陽極)11aを、上記表8に示す各材料を用いて膜厚200 nmで形成した。尚、比較例3, 5においては、反射材料層(陽極)11aに相等するITOからなる透明電極を形成した。

【0089】

次に、ポリイミド樹脂を用いたフォトリソグラフィ工程により、反射材料層11aにおいて2 mm × 2 mmの発光領域以外をウインドウ絶縁膜13でマスクし、有機電界発光素子用のセルを作製した。

【0090】

尚、この時点において、反射材料層11aの表面には、膜厚約2 nmのAl₂O₃膜が酸化皮膜11bとして形成されていた。

【0091】

次に、各実施例においては、金属薄膜11cを、上記表8に示す各材料を用いてそれぞれの膜厚で形成した。一方、各比較例においては金属薄膜11cの形成を省略した。

【0092】

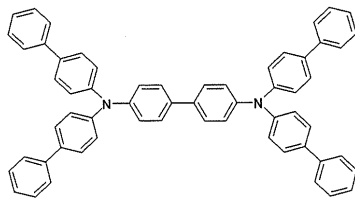
その後、正孔注入層15aを、上記表8に示す各材料を用いて膜厚10 nmで形成した。

【0093】

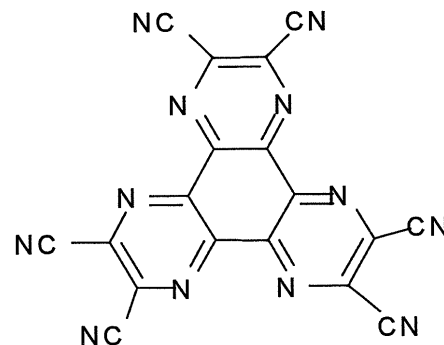
次に、正孔輸送層15bcとして、上記表8に示す各材料を用いて膜厚130 nm(蒸着速度0.2 ~ 0.4 nm/sec)で形成した。尚、表8に示す化合物(101)および化合物(102)は、以下に示す構造である。

【0094】

【化2】



化合物(101)



化合物(102)

【0095】

次に、各実施例および比較例で共通材料からなる有機発光層15cを形成した。この有機発光層15cとしては、9-(2-ナフチル)-10-[4-(1-ナフチル)フェニル]アントラセン(ホストA)をホストにし、ドープメントとして青の発光ドープメント化合物であるN,N,N',N'-テトラ(2-ナフチル)-4,4'-ジアミノスチルベン(ドープメントB)を用い、ドープメント濃度が膜厚比で5%となるように、真空蒸着法により36 nmの膜厚で形成した。

【0096】

次に、各実施例および比較例で共通材料からなる電子輸送層15dを形成した。この電子輸送層15dとしては、Alq₃を、真空蒸着法により10 nm(蒸着速度0.1 nm/sec)の膜厚で形成した。

【0097】

以上のようにして正孔注入層15a ~ 電子輸送層15dまでを積層してなる発光機能層有機層15を形成した。

【0098】

10

20

30

40

50

その後、陰極となる上部電極 17 の第 1 層として、LiF を真空蒸着法により約 0.3 nm (蒸着速度 ~ 0.01 nm/sec) の膜厚で形成し、次いで、第 2 層として MgAg を真空蒸着法により 10 nm の膜厚で形成し、2 層構造の上部電極 17 を設けた。

【0099】

<評価結果>

以上のようにして作製した実施例および比較例の各有機電界発光素子 EL について、10 mA/cm² の電流密度で駆動した場合における電流効率 (cd/A)、駆動電圧 (V)、色度を測定した。また、125 mA/cm² の定電流駆動時の初期輝度を 1 とした相対輝度が 0.9 に低下する時間を寿命として測定した。これらの結果を上記表 8 に示した。

【0100】

表 8 に示す結果より、反射材料層 11a および正孔注入層 15a が同一材料からなる実施例 1 ~ 4 と比較例 1 とを比較すると、金属薄膜 11c を形成した実施例 1 ~ 4 において金属薄膜 11c の材料によらずに、電流効率の向上、駆動電圧の低下、および寿命の向上が図られており、金属薄膜 11c を設けることによる効果が確認された。

【0101】

これは、実施例 5 ~ 8 と比較例 2 との比較でも同様であり、また実施例 9 と比較例 4 との比較でも同様であり、金属薄膜 11c を設けることによる効果が確認された。

【0102】

またさらに、金属薄膜 11c を設けた実施例のうち、特に実施形態において正孔注入層 15a に適するとしていた一般式 (1) の材料を用いた実施例 5 ~ 8 は、これを用いていない実施例 1 ~ 4、9 と比較して、電流効率の向上、駆動電圧の低下、および寿命の向上が図られており、一般式 (1) の材料を用いて正孔注入層 15a を構成する効果が確認された。

【0103】

また、下部電極 11 に反射材料層 11a を設けてキャビティ構造とした実施例 1 ~ 9 では、反射材料層 11a に相等する部分に透明電極 (ITO) を形成した比較例 3、5 と比較して、より純度の高い青色の色度が得られていることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図 1】実施形態の有機電界発光素子および表示装置の要部断面図である。

【図 2】実施形態の有機電界発光素子および表示装置の製造方法を示す断面工程図である。

【図 3】実施形態の表示装置の回路構成の一例を示す図である。

【図 4】本発明が適用される封止された構成のモジュール形状の表示装置を示す構成図である。

【図 5】本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図 6】本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。

【図 7】本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図 8】本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

【図 9】本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。

【図 10】従来の有機電界発光素子の製造方法を示す断面工程図である。

【符号の説明】

【0105】

1 ... 表示装置、2 ... TFT 基板 (基板)、11 ... 下部電極、11a ... 反射材料層、11b ... 酸化皮膜、11c ... 金属薄膜、13 ... ウィンドウ絶縁膜、15 ... 発光機能層、15a ... 正孔注入層、15c ... 有機発光層、17 ... 上部電極、EL ... 有機電界発光素子

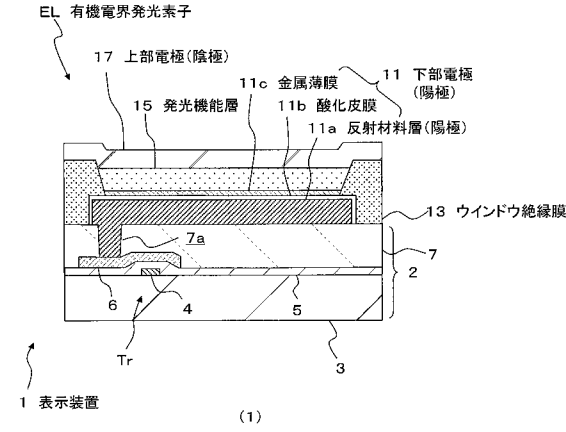
10

20

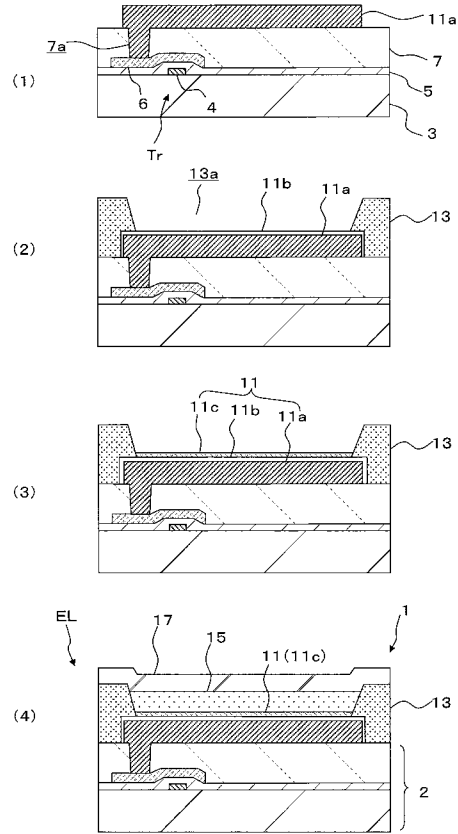
30

40

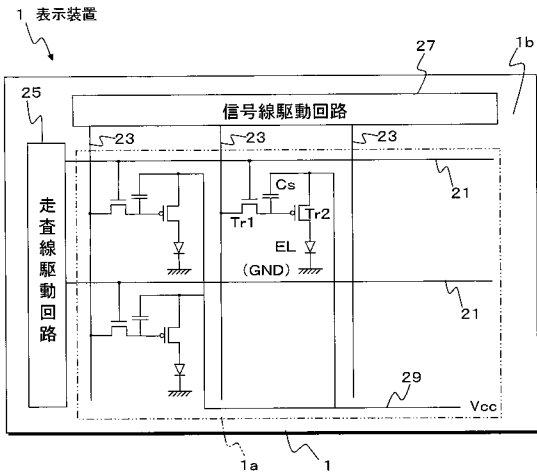
【図1】



【図2】

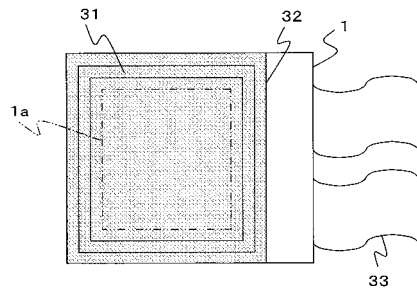


【図3】

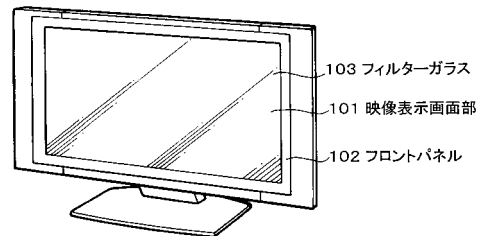


Tr1 スイッチングトランジスタ
(薄膜トランジスタ)
Tr2 駆動トランジスタ
(薄膜トランジスタ)
EL 有機電界発光素子

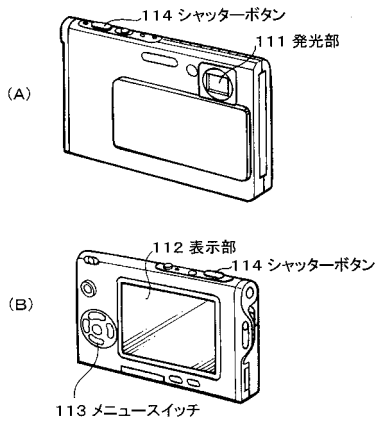
【図4】



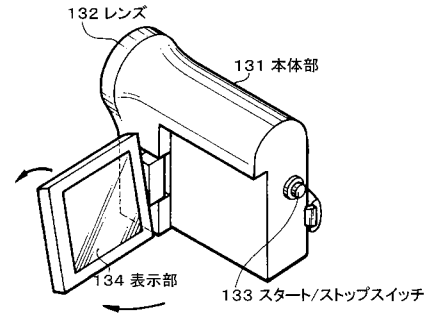
【図5】



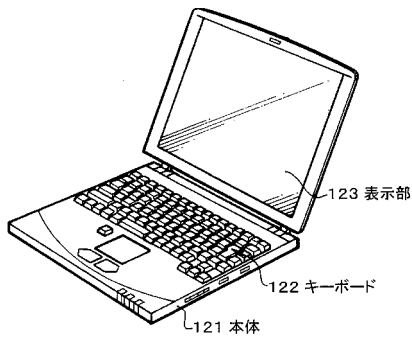
【図6】



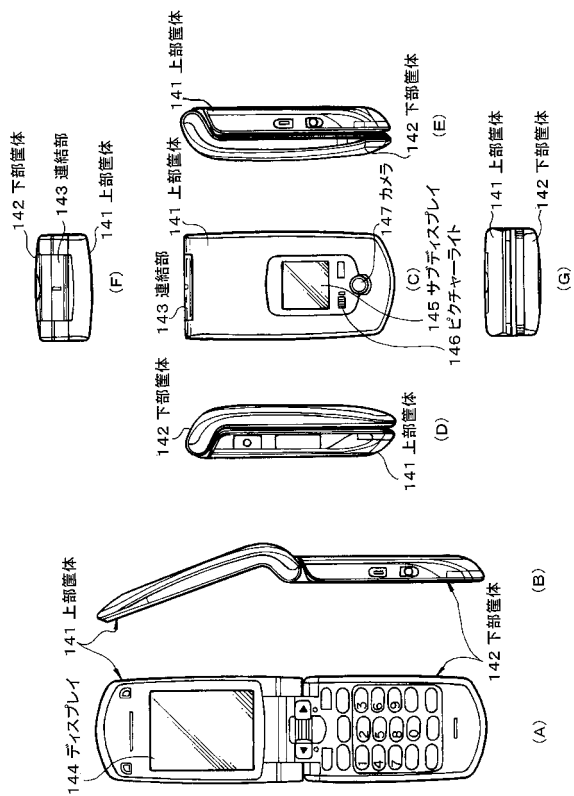
【図8】



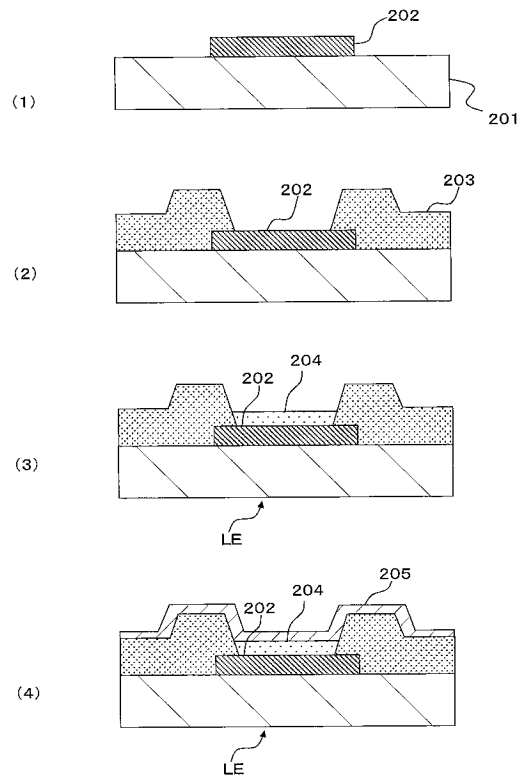
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B 33/10</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B 33/12</i> <i>B</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F 9/30</i> <i>3 3 8</i>
			<i>G 0 9 F 9/30</i> <i>3 6 5 Z</i>

- (72)発明者 吉永 禎彦
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 鬼島 靖典
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 柏原 充宏
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 山田 弘和
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 濱野 隆

- (56)参考文献 特開2006-269327(JP, A)
特表2009-529779(JP, A)
特表2009-525579(JP, A)
国際公開第2007/105921(WO, A1)
国際公開第2007/089117(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|----------------|------------------|
| <i>H 0 5 B</i> | <i>3 3 / 2 6</i> |
| <i>G 0 9 F</i> | <i>9 / 3 0</i> |
| <i>H 0 1 L</i> | <i>2 7 / 3 2</i> |
| <i>H 0 1 L</i> | <i>5 1 / 5 0</i> |
| <i>H 0 5 B</i> | <i>3 3 / 1 0</i> |
| <i>H 0 5 B</i> | <i>3 3 / 1 2</i> |
| <i>H 0 5 B</i> | <i>3 3 / 2 2</i> |
| <i>H 0 5 B</i> | <i>3 3 / 2 4</i> |

专利名称(译)	有机电致发光器件，制造有机电致发光器件的方法，以及制造显示器件和显示器件的方法		
公开(公告)号	JP4483917B2	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	JP2007236193	申请日	2007-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	神戸江美子 吉永禎彦 鬼島靖典 柏原充宏 山田弘和		
发明人	神戸 江美子 吉永 禎彦 鬼島 靖典 柏原 充宏 山田 弘和		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H05B33/26 H01L27/3246 H01L51/0072 H01L51/5088 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/24 H05B33/22.D H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/12.B G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD71 3K107/DD78 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/FF17 3K107/GG28 5C094/AA24 5C094/AA37 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/EA04 5C094/EA06 5C094/ED11 5C094/GB10 5C094/JA20		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JP2009070640A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够使用具有高反射率的下电极在顶部发光型结构中提高发光效率的有机电致发光元件及其制造方法。包括有机发光层和有机发光层的发光功能层依次堆叠在基板上，从有机发光层发射的光被转移到上电极侧下电极11由金属材料制成的反射材料层11a，设置在表面上的氧化膜11b，设有氧化膜11b的反射材料制成并且，金属薄膜11c覆盖层11a。点域1

