

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4254668号
(P4254668)

(45) 発行日 平成21年4月15日(2009.4.15)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B	33/26	(2006.01)	H05B 33/26 Z
G09F	9/30	(2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L	27/32	(2006.01)	H05B 33/14 A
H01L	51/50	(2006.01)	H05B 33/22 D
H05B	33/22	(2006.01)	H05B 33/22 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-259405 (P2004-259405)
 (22) 出願日 平成16年9月7日(2004.9.7)
 (65) 公開番号 特開2006-79836 (P2006-79836A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)
 審査請求日 平成17年9月16日(2005.9.16)

(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 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 松田 英介
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 山田 弘和
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 磯貝 香苗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

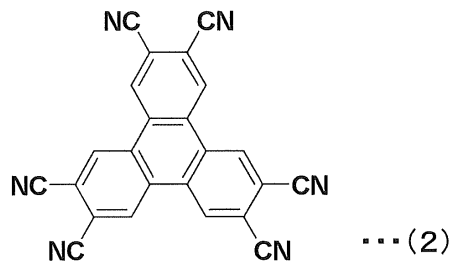
【請求項1】

陽極と陰極との間に、少なくとも発光層を有する有機層を挟持してなる有機電界発光素子において、

前記陽極は、アルミニウムを主成分とし副成分としてニッケルとネオジウムとを含む合金からなる第1の層を有し、

前記有機層は、前記陽極と接する層が下記式(2)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-a】



10

【請求項2】

前記副成分の含有率は、10wt%以下である

請求項1に記載の有機電界発光素子。

20

【請求項 3】

前記陽極は、前記有機層と接する側に、前記合金の酸化物からなる第 2 の層をさらに含む

請求項 1 または 2 記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記陽極は、光反射性であり、

前記陰極は光透過性であり、

前記発光層からの光が主として前記陰極から放出される

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

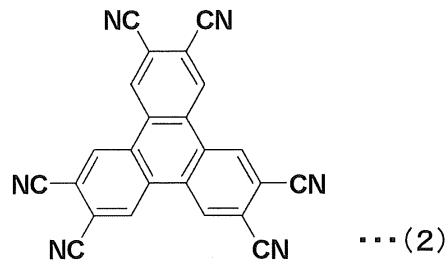
画素毎に設けられた有機電界発光素子に電流が供給され、供給される電流量に応じて前記有機電界発光素子が発光することで画像を表示する表示装置において、

前記有機電界発光素子は、陽極と陰極との間に、少なくとも発光層を有すると共に前記陽極と接する層が下記式(2)に示す材料を用いて構成されている有機層を狭持してなり

、
前記陽極は、アルミニウムを主成分とし副成分としてニッケルとネオジウムとを含む合金からなる第 1 の層を有する

表示装置。

【化 1 - b】



【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機電界発光素子および表示装置に関し、特に陽極を反射電極として用いてなる有機電界発光素子とこれを用いた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス(electroluminescence: 以下 EL と記す)を利用した有機電界発光素子(いわゆる有機 EL 素子)は、陽極と陰極との間に有機正孔輸送層や有機発光層を積層させた有機層を設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

図 5 は、このような有機電界発光素子の一構成例を示す断面図である。この図に示す有機電界発光素子 101 は、例えばガラス等からなる透明な基板 102 上に設けられており、基板 102 上に設けられた陽極 103、陽極 103 上に設けられた有機層 104、および有機層 104 上に設けられた陰極 105 により構成されている。有機層 104 は、陽極 103 側から、正孔注入層 104a、正孔輸送層 104b および電子輸送性の発光層 104c を順次積層させた構成を有している。この有機電界発光素子 101 では、陰極 105 から注入された電子と陽極 103 から注入された正孔とが発光層 104c にて再結合し、この再結合の際に生じる光が陽極 103 または陰極 105 を介して取り出される。尚、有機電界発光素子としては、基板側から順に、陰極、有機層、陽極を順次積層した構成のものもある。

【0004】

10

20

30

40

50

ここで、各有機電界発光素子を駆動する薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下 T F T と記す) を基板上に設けてなるアクティブマトリクス型の表示装置においては、基板と反対側から有機電界発光素子において生じた発光光を取り出すトップエミッション構造とすることが、発光部の開口率を向上させる上で有利になる。またこのような開口率の向上により、必要輝度を得るために各素子に印加する電流密度を少なくすることが可能になり、素子の長寿命化を図ることが可能になる。

【 0 0 0 5 】

そこで、例えば図 5 に示す構成の有機電界発光素子 1 0 1 においては、基板 1 0 2 側に設けられる陽極 1 0 3 が反射電極として用いられ、陰極 1 0 5 が透明あるいは半透明電極として用いられることになる。そして、陰極 1 0 5 側から発光光を効率的に取り出すためには、反射率の高い材料で陽極 1 0 3 を構成する必要がある。

10

【 0 0 0 6 】

このような陽極 1 0 3 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) 。 またさらには、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 7 】

【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

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、銀、あるいは銀を含む合金を陽極として用いた場合は、有機電界発光素子の駆動時、特に高温駆動時のヒロック発生によるショートや、マイグレーションによる断線など、種々の問題が生じる。

【 0 0 0 9 】

これに対して、アルミニウム (A l) 合金を陽極として用いた場合には、アルミニウムの仕事関数が比較的小さいことを補うために、仕事関数が高い金属 (銅、パラジウム、金、白金など) を 2 0 ~ 3 0 % 程度まで含む構成となっている。この場合、パラジウム、金、および白金は貴金属であり、コスト上昇の要因となる。

30

【 0 0 1 0 】

そこで本発明は、反射電極としての反射特性を維持しながらプロセス耐性を有する比較的安価な陽極を提供し、それによって信頼性の高い有機電界発光素子および表示装置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】

【 0 0 1 1 】

このような目的を達成するための本発明の有機電界発光素子は、陽極と陰極との間に、少なくとも発光層を有する有機層を挟持してなり、前記陽極は、アルミニウムを主成分とし副成分としてニッケルとネオジウムとを含む合金からなる第 1 の層を有することを特徴としている。

40

【 0 0 1 2 】

また、本発明に従った表示装置は、画素毎に設けられた有機電界発光素子に電流が供給され、供給される電流量に応じて有機電界発光素子が発光することで画像を表示する表示装置であって、前記有機電界発光素子は、陽極と陰極との間に、少なくとも発光層を有する有機層を挟持してなり、前記陽極は、アルミニウムを主成分とし副成分としてニッケルとネオジウムとを含む合金からなる第 1 の層を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、反射率の高いアルミニウムを主成分とし、かつ主成分よりも相対的に

50

仕事関数が小さい元素を副成分として含むようにしたので、反射率が高く、安定で、比較的安価な陽極を得ることができる。すなわち、主成分をアルミニウムとすることで、製造プロセスや駆動状態でのヒロックやマイグレーションの発生が防止され、これらに起因する陽極のショートや断線を防止できる。また、主成分よりも相対的に仕事関数が小さい元素を少なくとも1つ副成分として加えることで、アルミニウム合金の安定性が向上する。従って、信頼性の高い有機電界素子および表示装置を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1は、本発明の有機電界発光素子の一構成例を示す断面図である。この図に示す有機電界発光素子11は、基板12上に設けられた陽極13、この陽極13上に重ねて設けられた有機層14、この有機層14上に設けられた陰極15を備えている。

10

【0015】

以下の説明においては、陽極13から注入された正孔と電荷発生層15において発生した電子が発光層14内で結合する際に生じた発光光を、基板12と反対側の陰極15側から取り出す上面発光方式の有機電界発光素子の構成を説明する。

【0016】

先ず、有機電界発光素子11が設けられる基板12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こととする。また、この有機電界発光素子11を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリクス方式である場合、基板12として、画素毎にTFTを設けてなるTFT基板が用いられる。この場合、この表示装置は、上面発光方式の有機電界発光素子11をTFTを用いて駆動する構造となる。

20

【0017】

陽極13は、アルミニウムを主成分とする合金からなる第1の層を有し、第1の層の副成分は、主成分よりも相対的に仕事関数が小さい元素を少なくとも一つ含む。副成分としては、ランタノイド系元素が好ましい。ランタノイド系元素の仕事関数は、大きくないが、これらの元素を含むことで陽極の安定性が向上し、かつ陽極のホール注入性も満足する。副成分は、ランタノイド系元素の他に、シリコン(Si)、銅(Cu)などの元素を含んでも良い。

【0018】

30

アルミニウム合金層における副成分金属の含有量は、約10wt%以下であることが好ましい。これにより、アルミニウム合金の反射率を維持しつつ、有機電界発光素子の製造プロセスにおいて安定的に保たれ、さらに加工精度および化学的安定性も良い。また、陽極13の導電性および基板12との密着性も良い。

【0019】

また、陽極13は、アルミニウム合金層の有機層14と接する側に、光透過性に優れた第2の層を有しても良い。このような第2の層としては、アルミニウム合金層の酸化物層、モリブデンの酸化物、ジルコニウムの酸化物、クロムの酸化物、およびタンタルの酸化物の少なくとも一つからなる層を例示できる。ここで、例えば、第2の層がアルミニウム合金の酸化物層(自然酸化膜を含む)であり、副成分がランタノイド系元素を含む場合、ランタノイド系元素の酸化物は透過率が高いため、アルミニウム合金からなる層の表面において、高反射率を維持することが可能である。

40

さらに、第2の層は、ITO(Indium Tin Oxide)やIZO(Indium Zinc Oxide)などの透明導電層であっても良い。これらの導電層は、陽極の電子注入特性を改善することができる。

【0020】

一方、陽極13は、アルミニウム合金層の基板11と接する側に、陽極13と基板12との間の密着性を向上させるための導電層を設けて良い。このような導電層としては、ITOやIZOなどの透明導電層が挙げられる。

【0021】

50

尚、この有機電界発光素子 11 を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合、陽極 13 は、TFT が設けられている画素毎にパターンングされていることとする。そして、陽極 13 の上層には、ここでの図示を省略した絶縁膜が設けられ、この絶縁膜の開口部から、各画素の陽極 13 表面を露出させていることとする。

【0022】

次に、有機層 14 について説明する。有機層 14 は、陽極 13 側から順に、正孔注入層 14a、正孔輸送層 14b、発光層 14c 及び電子輸送層 14d を積層してなる。これらの各層は、例えば真空蒸着法や、例えばスピコート法などの他の方法によって形成された有機層からなる。

10

【0023】

これらの各層のうち、正孔輸送層 14b、発光層 14c、および電子輸送層 14d には一般的な材料を用いることができる。

【0024】

例えば、正孔輸送層 14b であるならば、ベンジジン誘導体、スチリルアミン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、ヒドラゾン誘導体などの正孔輸送材料を用いることができる。また、発光層 14c は、ペリレン誘導体、クマリン誘導体、ピラン系色素、トリフェニルアミン誘導体等の有機物質を微量含む有機薄膜であっても良く、この場合には発光層 14c を構成する材料に対して微量分子の共蒸着を行うことで形成される。

【0025】

そして、陽極 13 と接する正孔注入層 14a は、陽極 13 の材料構成によって適切な材料を選択すると良い。

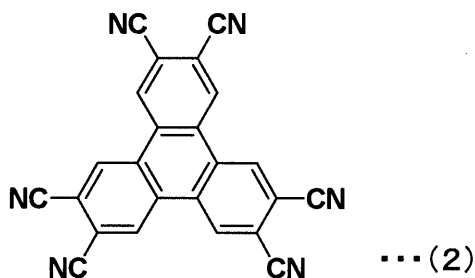
20

【0026】

例えば、陽極 13 における有機層 14 側の界面が、上述したアルミニウム合金層またはこのアルミニウム合金層の酸化物層からなる場合には、先の式(1)を用いて説明した化合物を用いて正孔輸送層 14a を構成すると良い。このような化合物の具体例としては、例えば、下記式(2)に示す材料が例示される。正孔輸送層 14a を式(1)の化合物を用いて構成することで、陽極 13 の仕事関数が大きくない場合でも十分に正孔が注入される。

【0027】

【化2】



【0028】

正孔輸送層 14a を構成する式(1)の化合物の具体例としては、式(2)に示す構造に限定されることはなく、上記式(1)において説明した各置換基で、式(1)中の R¹ ~ R⁶ の部位および X¹ ~ X⁶ の部位がそれぞれ独立に置換されて構成であって良い。

40

【0029】

また、陽極 13 における有機層 14 側の界面が、ITO、IZO、モリブデンの酸化物、ジルコニウムの酸化物、クロムの酸化物、およびタンタルの酸化物の少なくとも一つからなる層で構成されている場合には、上記一般式(1)の化合物の他、アリールアミン骨格を有する材料など一般的に正孔注入材料として用いられている化合物を用いて正孔輸送層 14a を構成してもよい。

【0030】

50

以上説明した有機層 14 は、これを構成する各層 14 a ~ 14 d が他の要件を備えても良い。このような例として、例えば発光層 14 c が、電子輸送層 14 d を兼ねた電子輸送性発光層であったり、また逆に正孔輸送性層 14 c を兼ねた正孔輸送性発光層であっても良い。また、各層 14 a ~ 14 d がそれぞれ積層構造であっても良い。例えば、発光層 14 c が、青色発光層と緑色発光層と赤色発光層との積層構造で構成され、白色に発光する有機電界発光素子を構成しても良い。

【0031】

次に、陰極 15 は、仕事関数が小さい材料を用いて有機層 14 と接する層が構成されており、かつ光透過性が良好な構成で有れば良い。このような構成として、例えば、陰極 15 は、陽極 13 側から順に第 1 層 15 a、第 2 層 15 b、場合によってはさらに第 3 層 (図示省略) を積層した構造となっている。

10

【0032】

第 1 層 15 a は、仕事関数が小さく、かつ光透過性の良好な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 Li_2O 、 Cs_2O 、 LiF や CaF_2 等のアルカリ金属酸化物、アルカリ金属弗化物、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類弗化物が挙げられる。また、第 2 層 15 b は、薄膜の $MgAg$ 電極や Ca 電極などの、光透過性を有しかつ導電性が良好な材料で構成される。また、この有機電界発光素子 11 が、特に陽極 13 と陰極 15 との間で発光光を共振させて取り出すキャビティ構造で構成される上面発光素子の場合には、例えば $Mg-Ag$ のような半透過性反射材料を用いて第 2 層 15 b を構成する。そして、必要に応じてさらに積層される第 3 層は、電極の劣化抑制のための封止電極として形成される。

20

【0033】

尚、以上の第 1 層 15 a、第 2 層 15 b、および第 3 層は、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形成される。また、この有機電界発光素子を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリクス方式である場合、陰極 15 は、ここでの図示を省略した陽極 13 の周縁を覆う絶縁膜および有機層 14 によって、陽極 13 に対して絶縁された状態で基板 12 上にベタ膜状で形成され、各画素に共通電極として用いても良い。

【0034】

尚、本発明の有機電界発光素子は、TFE 基板を用いたアクティブマトリクス方式の表示装置に用いる有機電界発光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有機電界発光素子としても適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

30

【0035】

また、以上の実施形態においては、基板 12 側を陽極 13 とし、これと反対側に設けた陰極 15 側から発光を取り出す「上面発光型」の場合を説明した。しかし本発明は、基板 12 を透明材料で構成し、図 1 を用いて説明した積層構造を、透明材料からなる基板 12 側から逆に積み上げて陽極 13 を上部電極とした「透過型」の有機電界発光素子にも適用可能である。この場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【0036】

また、以上の実施形態で説明した本発明の有機電界発光素子は、発光層を有する有機層のユニット (発光ユニット) を積層してなるスタック型の有機電界発光素子に適用することも可能である。ここで、スタック型とは、マルチフォトンエミッション素子 (MPE 素子) とも呼ばれる構成であり、例えば、特開 2003 - 272860 に示されるように、各発光ユニットが絶縁性の電荷発生層で仕切られている有機電界発光素子とすることもできる。

40

【実施例】

【0037】

次に、本発明の具体的な実施例、およびこれらの実施例に対する比較例の有機電界発光素子の製造手順と、これらの評価結果を説明する。

【0038】

50

< 実施例 1 ~ 7 >

各実施例 1 ~ 7 においては、上述した実施の形態において、図 1 を用いて説明した構成の有機電界発光素子 11 を形成した。ただし、各実施例においては、陽極 13 および正孔注入層 14a として、下記表 1 に示すそれぞれの材料及び積層構造を用いた。以下に先ず、実施例 1 ~ 7 の有機電界発光素子 11 の製造手順を説明する。

【 0 0 3 9 】

【 表 1 】

	陽極 13	陽極の反射率 (450nm)	正孔注入層 14a	(a)発光効率 (6V)	(b)ショート数
実施例 1	Al-Nd	90%以上	式(2)	4.2cd/A	—
実施例 2	Al-Ni-Nd	〃	〃	4.1cd/A	—
実施例 3	Al-Nd/ITO	85%以上	〃	3.7cd/A	3個/10個
実施例 4	Al-Nd/IZO	〃	2-TNATA	3.6cd/A	—
実施例 5	Al-Nd/TaO	〃	式(2)	3.6cd/A	—
実施例 6	ITO/Al-Nd/ITO	80%以上	2-TNATA	3.7cd/A	—
実施例 7	IZO/Al-Nd/IZO	〃	〃	3.5cd/A	—
比較例 1	Ag-Pd-Cu/ITO	85%	式(2)	3.8cd/A	9個/10個
比較例 2	Ag-Pd-Cu	95%以上	〃	4.4cd/A	—

2-TNATA…4,4',4''-tris(2-naphtylphenylamino)triphenylamine

【 0 0 4 0 】

先ず、30mm × 30mm のガラス板からなる基板 12 上に、各実施例においてそれぞれの陽極 13 を形成した。

【 0 0 4 1 】

実施例 1 ~ 2 では、ランタノイド系元素であるネオジウム (Nd) およびニッケル (Ni) のうちの少なくとも 1 つの元素を含むアルミニウム合金層を用いた陽極 13 を形成した。表 1 に示すように、実施例 1 では Al - Nd (10%) 層、実施例 2 では Al - Ni (4%) - Nd (3%) 層を形成した。これらの各層は、120nm の膜厚とした。そして、これらの各層の単層からなる陽極 13 の反射率は、波長 450nm の光に対してそれぞれ 90% 以上であった。尚、図 2 には、代表して実施例 1 の Al - Nd 層からなる陽極 13 における波長 - 反射率のグラフを示す。このグラフに示すように、実施例 1 の陽極 13 は、広い波長範囲で良好な反射率を示すことが確認された。これは実施例 2 の陽極 13 で同様であった。

【 0 0 4 2 】

実施例 3 ~ 5 では、実施例 1 で用いたアルミニウム合金層である Al - Nd 層 (膜厚 120nm) 上に、各透明導電層を形成した 2 層構造の陽極 13 を形成した。表 1 に示すように Al - Nd 層上の透明導電層として、実施例 4 では ITO 層 (膜厚 10nm)、実施例 5 では IZO 層 (膜厚 10nm)、実施例 6 では TaO 層 (膜厚 1nm) を形成した。これらの陽極 13 の反射率は、波長 450nm の光に対してそれぞれ 85% 以上であり、また実施例 1 の陽極 13 と同様に、広い波長範囲で良好な反射率を示すことが確認された。

【 0 0 4 3 】

実施例 6 ~ 7 では、実施例 1 で用いたアルミニウム合金層である Al - Nd 層 (膜厚 120nm) を、各透明導電層で挟持した 3 層構造の陽極 13 を形成した。表 1 に示すよう

に、透明導電層として、実施例 6 では I T O 層、実施例 7 では I Z O 層を形成した。そして、実施例 6 , 7 とともに、下層の透明導電膜を膜厚 2 0 n m、上層の透明導電膜を膜厚 1 0 n m とした。これらの陽極 1 3 の反射率は、波長 4 5 0 n m の光にしてそれぞれ 8 5 % 以上であり、また実施例 1 の陽極 1 3 と同様に、広い波長範囲で良好な反射率を示すことが確認された。

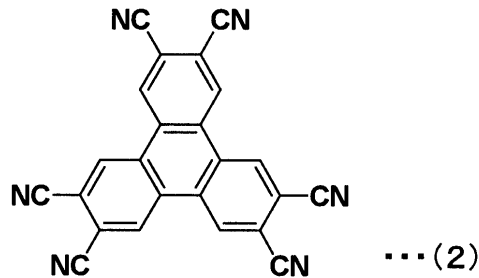
【 0 0 4 4 】

以上のようにして各実施例 1 ~ 7 の構成の陽極 1 3 を形成した後、S i O₂ 蒸着により 2 m m x 2 m m の発光領域以外を絶縁膜 (図示省略) でマスクした有機電界発光素子用のセルを作製した。

【 0 0 4 5 】

その後、陽極 1 3 上に、正孔注入層 1 4 a を形成した。この際、上記表 1 に示したように、実施例 1 ~ 3 , 5 においては下記式 (2) に示す材料を、また実施例 4 , 6 , 7 においては 2 - T N A T A (4,4',4'' -Tris[N-2-(naphthyl)-N-phenylamino]triphenylamine) を、蒸着成膜 (蒸着速度 0 . 2 ~ 0 . 4 n m) することにより、膜厚 1 5 n m の正孔注入層 1 4 a を形成した。

【 化 3 】



【 0 0 4 6 】

次いで、正孔輸送層 1 4 b として、痾 - N P D (蝸och-naphtyl phenil diamine) を 1 5 n m (蒸着速度 0 . 2 ~ 0 . 4 n m / s e c) の膜厚で形成した。

【 0 0 4 7 】

さらに、発光層 1 4 c として、A D N (anthracene dinaphtyl) をホストにし、ドーパントとして B D - 0 5 2 x (出光興産株式会社 : 商品名) を用い、ドーパント濃度が膜厚比で 5 % になるように、これらの材料を真空蒸着法により 3 2 n m の合計膜厚で成膜した。

【 0 0 4 8 】

その後、電子輸送層 1 4 d として、A l q 3 (8-hydroxy quinorine alminum) を 1 8 n m 蒸着した。

【 0 0 4 9 】

以上のようにして、正孔注入層 1 4 a ~ 電子輸送層 1 4 d を積層した構成の有機層 1 4 を形成した後、陰極 1 5 の第 1 層 1 5 a として、L i F を真空蒸着法により約 0 . 3 n m (蒸着速度 ~ 0 . 0 1 n m / s e c) の膜厚で形成し、次いで、第 2 層 1 5 b として M g A g を真空蒸着法により 1 0 n m の膜厚で形成した。これにより、有機層 1 4 上に 2 層構造の陰極 1 5 を設けた。

【 0 0 5 0 】

以上により、実施例 1 ~ 7 の有機電界発光素子 1 1 を得た。

【 0 0 5 1 】

< 比較例 1 >

比較例 1 , 2 では、上述した実施例 1 ~ 7 の有機電界発光素子の作製手順において、アルミニウム合金に換えて銀合金を用いた陽極を有する有機電界発光素子を作製した。すなわち、比較例 1 においては、A g - P d - C u 層を形成しこの上部に I T O 層を形成した 2 層構造の陽極 1 3 を設けた。また、比較例 2 においては、A g - P d - C u からなる単

10

20

30

40

50

層構造の陽極 1 3 を設けた。また、正孔注入層 1 4 a としては、実施例 1 などと同様の式 (2) の化合物を用いた。

【 0 0 5 2 】

< 評価結果 - 1 >

上述のようにして作製した実施例 1 ~ 7 および比較例 1 , 2 の有機電界発光素子について発光効率を測定し、測定結果を上記表 1 (a) 発光効率に合わせて示した。尚、有機電界発光素子の発光効率 (c d / A) は、6 V の電圧印加時に測定された値である。

【 0 0 5 3 】

この結果から、実施例 1 ~ 2 のように、陽極がアルミニウムおよびアルミニウムよりも仕事関数が小さい元素を少なくとも一つ含む合金層のみで構成された場合であっても、有機層 1 4 内の発光層 1 4 c において正孔と電子とを結合させて発光させることが可能であることが確認された。また、90% 以上と高反射率で陽極 1 3 が構成されており、これによって発光層 1 4 での発光光が効率良く外部に取り出されていることも確認された。

【 0 0 5 4 】

< 評価結果 - 2 >

実施例 3 および比較例 1 の構成の有機電界発光素子をそれぞれ 10 素子作製し、80 での高温において 300 時間駆動した場合におけるショートの数と比較した。その結果を上記表 1 (b) ショート数に合わせて示した。

【 0 0 5 5 】

この結果から、銀合金を用いて陽極を構成した比較例 1 の有機電界発光素子においては、高温駆動によって 10 素子中の 9 素子でショートが発生していた。これに対して、アルミニウム合金を用いて陽極を構成した実施例 3 の有機電界発光素子では、高温駆動によりショートした素子は 10 素子中の 3 素子であった。したがって、アルミニウム合金を用いることによって陽極の耐熱性が向上することが確認された。

【 0 0 5 6 】

< 評価結果 - 3 >

実施例 1 および比較例 2 の構成の有機電界発光素子について、駆動時間 (Operating Time) - 相対輝度 (Relative Luminance) を測定した結果を図 3 に示す。またこれらの素子について、駆動時間 (Operating Time) - 駆動電圧 (Voltage) を測定した結果を図 4 に示す。

【 0 0 5 7 】

この結果から、銀合金層からなる陽極を有する比較例 2 の有機電界発光素子に対して、アルミニウム合金層からなる陽極を有する実施例 1 の有機電界発光素子では、駆動時間に対する相対輝度の劣化および駆動電圧の上昇が小さく抑えられていることが確認された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 実施形態の有機電界発光素子の構成を示す断面図である。

【 図 2 】 実施例 1 の陽極における反射率のグラフである。

【 図 3 】 実施例 1 および比較例 2 の有機電界発光素子の駆動時間 - 相対輝度のグラフである。

【 図 4 】 実施例 1 および比較例 2 の有機電界発光素子の駆動時間 - 駆動電圧のグラフである。

【 図 5 】 従来の有機電界発光素子の構成を示す断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 1 ... 有機電界発光素子、 1 3 ・ 陽極、 1 4 ... 有機層、 1 4 a ... 正孔注入層、 1 4 c ... 発光層、 1 5 ... 陰極

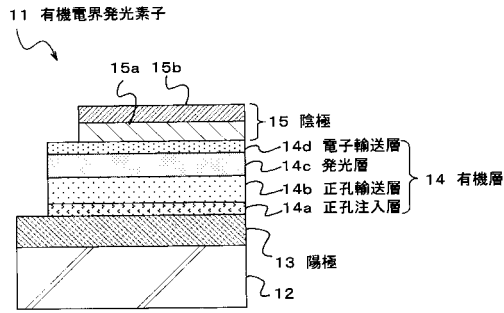
10

20

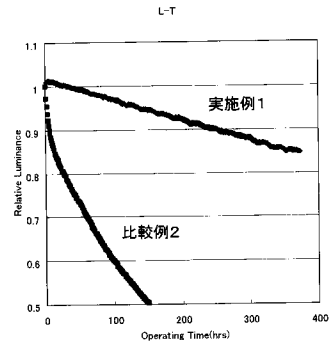
30

40

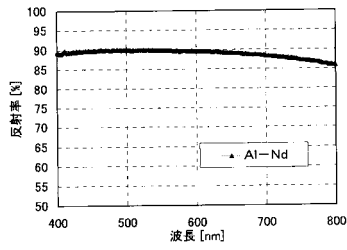
【図1】



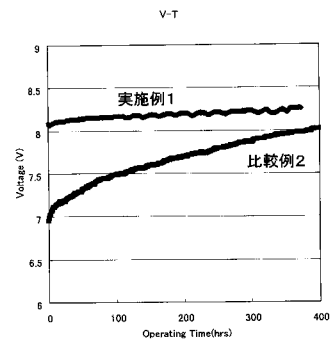
【図3】



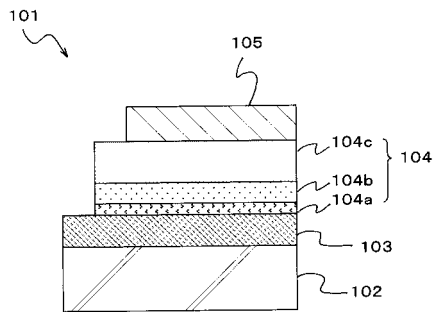
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-251063(JP,A)
特開2003-255377(JP,A)
特開2003-217867(JP,A)
特開2003-234193(JP,A)
国際公開第2004/054326(WO,A1)
特開2005-222759(JP,A)
特開2005-056848(JP,A)
特開2003-303681(JP,A)
特開2004-165017(JP,A)
特開2002-033198(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56
H01L 27/32

专利名称(译)	有机电致发光器件和显示器件		
公开(公告)号	JP4254668B2	公开(公告)日	2009-04-15
申请号	JP2004259405	申请日	2004-09-07
[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	松田英介 山田弘和		
发明人	松田 英介 山田 弘和		
IPC分类号	H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/26 H01L51/0054 H01L51/006 H01L51/5218 H01L2251/5315 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/26.Z G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/22.D H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/AB18 3K007/CB04 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC24 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD44 3K107/DD44X 3K107/DD71 3K107/DD78 3K107/FF14 3K107/FF19 5C094/AA31 5C094/AA32 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/FB12 5C094/GB10		
代理人(译)	船桥 国则		
其他公开文献	JP2006079836A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高可靠性正电极的有机电致发光元件，其具有反射特性和工艺电阻作为反射电极。溶剂：在通过捏合至少具有发光的有机层制成的有机电致发光元件11中在正极13和负极15之间的层14c中，正极13具有由以铝为主要成分的合金制成的第一层，其子部件包含至少一种功函数小于主要成分的元素。。

