

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-319424
(P2004-319424A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	3K007
H05B 33/22	H05B 33/22	B

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-282124 (P2003-282124)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社
(22) 出願日	平成15年7月29日 (2003. 7. 29)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地
(31) 優先権主張番号	2003-024424	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(32) 優先日	平成15年4月17日 (2003. 4. 17)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	リ ジュンヨブ 大韓民国京畿道城南市盆唐区金谷洞 (番地 なし) 青率マウル 漢孛アパート307 -802
		(72) 発明者	権 章赫 大韓民国京畿道水原市長安区華西洞650 番地 華西住公アパート411-1805 最終頁に続く

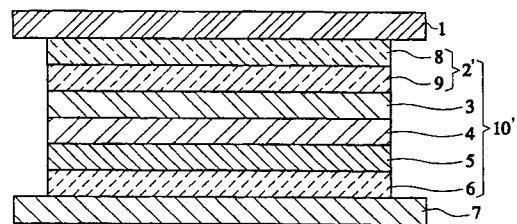
(54) 【発明の名称】 有機電界発光ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 有機電界発光ディスプレイ装置を形成する際、電子輸送層及び電子注入層を改善して駆動電圧が低いデバイス構造を提供するとともに、安定性、寿命が向上された有機電界発光ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 基板上に形成されている第1電極及び第2電極と、前記第1電極及び第2電極間に発光層を含めて少なくとも一つの有機膜層を含み、前記第2電極層に接した第1有機膜層は有機 金属錯体化合物で構成されて、前記第1有機膜層と前記発光層間には有機 金属錯体化合物と電荷輸送層物質を含む第2有機膜層を含める。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成されている第 1 電極及び第 2 電極と、
前記第 1 電極及び第 2 電極間には、発光層を含みさらに少なくとも一つの有機膜層が含まれ、

前記有機膜層のうち、前記第 2 電極層に接する第 1 有機膜層は、有機金属錯体化合物で成り立ち、前記第 1 有機膜層と前記発光層との間には有機金属錯体化合物と電荷輸送層物質を含む第 2 有機膜層が含まれることを特徴とする、有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記電荷輸送手段は、電子であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。 10

【請求項 3】

前記電荷輸送層物質は、ポリサイクリックハイドロカーボン系誘導体、ヘテロサイクリック化合物、及びその誘導体で成り立っている群のうち少なくとも一つ選択されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記有機金属錯体化合物は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、及び希土類金属からなる群のうち少なくとも一つの金属を含めることを特徴とする、請求項 1、2、または 3 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記第 1 有機膜層の厚さは、10 nm 以下であることを特徴とする、請求項 1、2、3、または 4 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。 20

【請求項 6】

前記第 1 有機膜層の厚さは、0.5 nm ~ 10 nm 以下であることを特徴とする、請求項 1、2、3、4、または 5 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記第 2 有機膜層の厚さは、10 nm 以下であることを特徴とする、請求項 1、2、3、4、5、または 6 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記第 2 有機膜層は、前記有機金属錯体化合物を 75 重量% 以下で含むことを特徴とする、請求項 1、2、3、4、5、6、または 7 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。 30

【請求項 9】

前記有機金属錯体化合物は、リガンドとして 8 - キノリノラトを少なくとも一つ含むトリス(8 - キノリノラト)アルミニウム、8 - キノリノラトリチウム、またはこれらの誘導体で成り立っている群から選択される 1 種の化合物であることを特徴とする、請求項 1、2、3、または 4 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記有機電界発光ディスプレイ装置は、正孔阻止層をさらに含むものであることを特徴とする、請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、または 9 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。 40

【請求項 11】

第 1 電極と第 2 電極との間に少なくとも一つの発光層を含め、
前記第 2 電極と接した面にはハロゲン化金属で成り立っている第 1 層と前記第 1 層下面に位置し、電荷輸送層物質と有機金属錯体化合物で成り立っている第 2 層を含めていることを特徴とする、有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 12】

前記電荷輸送手段は、電子であることを特徴とする、請求項 11 に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記電荷輸送層物質は、ポリサイクリック ハイドロカーボン系誘導体、ヘテロサイクリック化合物、及びその誘導体で成り立っている群のうち少なくとも一つから選択されることを特徴とする、請求項 11 または 12 に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 14】

前記有機 金属錯体化合物及びハロゲン化金属それぞれは、アルカリ金属、アルカリ土類金属、及び希土類金属からなる群のうち少なくとも一つの金属を含むことを特徴とする、請求項 11、12、または 13 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 15】

前記第 1 層の厚さは 10 nm 以下であることを特徴とする、請求項 11、12、13、または 14 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 16】

前記第 1 層の厚さは、0.5 nm ~ 10 nm であることを特徴とする、請求項 11、12、13、14、または 15 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 17】

前記第 2 層の厚さは、10 nm 以下であることを特徴とする、請求項 11、12、13、14、15、または 16 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 18】

前記第 2 層で前記有機 金属錯体化合物は、電子輸送層物質と有機 金属錯体化合物を混合した混合物層の重さに対して 75 重量% 以下で含まれるものであることを特徴とする、請求項 11、12、13、14、15、16、または 17 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【請求項 19】

第 1 層及び第 2 層の前記有機 金属錯体化合物は、リガンドとして 8 - キノリノラトを少なくとも一つ含めるトリス(8 - キノリノラト)アルミニウム、8 - キノリノラトリチウム、またはこれらの誘導体で成り立っている群から選択される 1 種の化合物であることを特徴とする、請求項 11、12、13、14、15、16、17、または 18 項のうち

30

【請求項 20】

前記有機電界発光ディスプレイ装置は、正孔阻止層をさらに含めるものであることを特徴とする、請求項 11、12、13、14、15、16、17、18、または 19 項のうちいずれか 1 項に記載の有機電界発光ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光ディスプレイ装置(ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE)に関する。

40

【背景技術】

【0002】

最近、有機電界発光ディスプレイ装置は、陰極線管(CRT)や液晶デバイス(LCD)に比べて薄型、広い視野角、軽量、小型、早い応答速度、及び消費電力が少ないというメリットにより次世代ディスプレイ装置として注目を浴びている。

【0003】

特に、有機電界発光ディスプレイ装置は、陽極、有機膜層、陰極の単純な構造でできているため簡単な製造工程を通じて、容易に製造できるメリットがある。有機膜層は、機能によっていくつかの層で構成できるが、一般的に正孔注入層(hole injection layer)、正孔伝達層(hole transport layer)、発光

50

層 (l u m i n e s c e n t l a y e r) , 電子輸送層 (e l e c t r o n t r a n s p o r t l a y e r) , 電子注入層 (e l e c t r o n i n j e c t i o n l a y e r) で成り立っている。

【 0 0 0 4 】

図 1 に示すように、透明電極 7 である陽極から正孔が注入され、注入された正孔が正孔注入層 6 と正孔伝達層 5 を通じて発光層 4 に伝達され、陰極 1 からは電子が注入されて電子注入層 2 と電子輸送層 3 を通じて発光層 4 に伝達される。伝達された電子と正孔は発光層で結合して光を発するようになる。

【 0 0 0 5 】

有機電界発光ディスプレイ装置の駆動電圧及び寿命を向上させるための方法として電子輸送層及び電子注入層を改善する方法がある（例えば、特許文献 1 参照）。 10

【 0 0 0 6 】

上記方法によると駆動電圧改善のために電子輸送層と金属電極間に L i F , B a F ₂ , C s F などの絶縁性物質を 1 n m 程度で増着してデバイスの特性を改善した。

【 0 0 0 7 】

また、一方ではカソードに隣接な有機電子輸送層に L i のようなアルカリ金属系列の物質をドーピングした層を電子注入層として使用して駆動電圧が減少する結果が発表され（例えば、非特許文献 1 参照）、他方では電子注入層として有機金属錯体化合物を使用することを開始している（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 8 】

アルカリ金属のドーピングによる駆動電圧の減少は、カソードからの電子注入障壁が除去されて電子の注入が円滑になることに起因する。しかし、L i 系列の物質は、酸化に敏感で拡散が大きく現れるデメリットがある。また、金属ドーピングの場合、ドーピング金属の濃度がデバイスの特性に影響を及ぼすためドーピング濃度を細密に調節する必要がある。 20

【 0 0 0 9 】

また、有機電界発光表示素子の特性を改善するために電子注入層を電子輸送物質と有機金属錯体化合物の混合層を使用し、その上に金属を増着する構造を使用した。電子輸送物質と有機金属錯体混合物を使用することによって駆動電圧を減少させることができた（例えば、特許文献 3 参照）。なお、本願発明に関連する技術文献情報には、次のものがある。 30

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】米国特許第 5 , 7 7 6 , 6 2 2 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6 , 3 9 6 , 2 0 9 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6 , 3 9 6 , 2 0 9 号明細書

【非特許文献 1】S I D 9 7 , D i g e s t , P 7 7 5 (1 9 9 7)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記の方法は増着工程の難易度及び素子の安定性に問題点があるためより安定的な素子特性を持つための新しいデバイス構造が要求されていた。 40

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、有機電界発光ディスプレイ装置の安定性または寿命を延ばすことが可能な新規かつ改良された駆動電圧が低いデバイスを備える有機電界発光ディスプレイ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の観点によれば、基板上に形成されている第 1 電極及び第 2 電極と、前記第 1 電極及び第 2 電極間に発光層を含む少なくとも一つの有機膜層を含めるうえ、前記第 2 電極層に接した第 1 有機膜層は、有機金属錯体化合物で成 50

り立ち、前記第1有機膜層と前記発光層間には有機金属錯体化合物と電荷輸送層物質を含める第2有機膜層を含むことを特徴とする有機電界発光ディスプレイ装置を提供する。

【0014】

本発明によれば、有機電界発光ディスプレイ装置は、第1電極と第2に電極との間に、有機金属錯体化合物からなる第1有機膜層と第2有機膜層とを備える。かかる構成により、デバイスの安定性、耐久性が向上されるとともに、有機電界発光ディスプレイ装置の安定性、耐久性が向上される。

【0015】

上記第1有機膜層は、10nm以下の厚さで積層されることが望ましく、さらに望ましくは0.5nmないし10nm以下の厚さで積層されることが望ましい。つまり、10nm以上で積層すると電流注入が円滑でなく駆動電圧が上昇するため望ましくないうえ、0.5nm以下であると電子注入層として役割ができず駆動電圧が上昇し安定性が落ちるため望ましくない。

10

【0016】

電荷輸送手段は、電子であるように構成してもよい。

【0017】

電荷輸送層物質は、ポリサイクリックハイドロカーボン系誘導体、ヘテロサイクリック化合物、及びその誘導体で成り立っている群のうちから少なくとも一つ選択されるように構成してもよい。

【0018】

有機金属錯体化合物は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、及び希土類金属からなる群のうち少なくとも1種以上一つの金属を含めるように構成してもよい。

20

【0019】

第1有機膜層の厚さは、10nm以下であるように構成してもよく、第1有機膜層の厚さは、0.5nm~10nm以下であるように構成してもよい。

【0020】

第2有機膜層の厚さは、10nm以下であるように構成してもよく、第2有機膜層は、有機金属錯体化合物を75重量%以下で含むように構成してもよい。

【0021】

有機金属錯体化合物は、リガンドとして8-キノリノラトを少なくとも一つ含むトリス(8-キノリノラト)アルミニウム、8-キノリノラトリチウム、またはこれらの誘導体で成り立っている群から選択される1種の化合物であるように構成してもよい。

30

【0022】

有機電界発光ディスプレイ装置は、正孔阻止層をさらに含むものであるように構成してもよい。

【0023】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1電極と第2電極間に少なくとも一つの発光層を含めるうえ、前記第2電極と接した面にはハロゲン化金属(metal halide)で成り立っている第1層と前記第1層下面に位置している電荷輸送層物質と有機金属錯体化合物で成り立っている第2層を含むことを特徴とする有機電界発光ディスプレイ装置を提供する。

40

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、本発明によれば、金属有機錯体化合物を電子注入層として金属有機錯体化合物を使用することによって既存の構造に比べて効率及び輝度が20%以上向上され、寿命は80%以上向上された。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能及び構成を有する構成要素につい

50

ては、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0026】

図1は、通常の有機電界発光ディスプレイ装置の構造を概略的に示す説明図であり、図2は、本実施例にかかる製造された有機電界発光ディスプレイ装置の構造を概略的に示す説明図である。

【0027】

図2に示すように、本実施の形態にかかる基板には、順次に形成されている第1電極7及び第2電極1とが存在する。また、上記第1電極7と第2電極1の間には少なくとも一つの有機膜層10'が位置し、第1電極7及び第2電極1との間には、最低一つの発光層4を含める少なくとも一つの有機膜層10'を含め、上記有機膜層10'は、発光層4と第2電極1の間に第1有機膜層8を含めている。 10

【0028】

つまり、図2に示す通常の有機電界発光ディスプレイ装置では、電子注入層2を改善して電子注入層2'が使用されている。

【0029】

電子注入層2'には、第1有機膜層8と第2有機膜層9とが含まれるが、第1有機膜層8は、図1に示す電子注入層2と機能はほぼ同一であるが、物質については、互いに異なる。

【0030】

また、本実施の形態では電荷伝達性をさらに改善するために、上記発光層4と第1有機膜層8の間に第2有機膜層9をさらに含める。 20

【0031】

本実施の形態では、第1有機膜層8は有機金属錯体化合物を使用して積層する。有機金属錯体化合物としては、少なくとも一つのリガンドとして8-キノリノラトを含むトリス(8-キノリノラト)アルミニウムおよび8-キノリノラトリチウムなど、これらの誘導体をすべて含めることができる。

【0032】

上記第1有機膜層は、10nm以下の厚さで積層されることが望ましく、さらに望ましくは0.5nmないし10nm以下の厚さで積層されることが望ましい。つまり、10nm以上で積層すると電流注入が円滑でなく駆動電圧が上昇するため望ましくないうえ、0.5nm以下であると電子注入層として役割ができず駆動電圧が上昇し安定性が落ちるため望ましくない。 30

【0033】

有機金属錯体化合物は少なくとも一つのアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン(alkali earth metal ions)、希土類金属イオン(rare earth metal ions)を含める。

【0034】

また、本実施の形態は既存の電子輸送層3に使用される物質を有機金属錯体化合物と混合して溶液工程を通じて薄膜を形成したりまたは電荷輸送層物質と有機金属錯体化合物を真空下で空増着して二つの物質が混合されるために、薄膜である第2有機膜層9をさらに含めることができる。前記有機金属錯体化合物はリガンドとして8-キノリノラトを少なくとも一つ含めるトリス(8-キノリノラト)アルミニウム、8-キノリノラトリチウムなど、これらの誘導体をすべて含めるうえ、少なくとも一つのアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、希土類金属イオンを含めており、既存の電子輸送層対比75重量%以下の濃度で第2有機膜層9に含まれる。 40

【0035】

前記電荷輸送手段は電子であり、電荷輸送層物質としては特定物質に限定されるのではなく代表的な物質はポリサイクリックハイドロカーボン系列誘導体(polycyclic hydrocarbon series derivative)、ヘテロサイクリック化合物(heterocyclic compound)及びその誘導体などをすべて 50

含めることができる。

【0036】

薄膜である有機金属錯体化合物(organic metal complex compound)で成り立っている第1有機膜層8は第2電極1と隣接に位置することになる。

【0037】

第2電極1がカソードである場合には金属電極として使用し、金属電極としてはAl, Ag, Yt及びメタルハリド(metal halide)などを含めることができるがこのような物質に限定されるのではない。この時、第1電極7は、アノードになると通常透明電極であるITOまたはIZOなどを使用することができる。

10

【0038】

一方、本実施の形態の他の実施例では前記述べた実施例の第1有機膜層8の代わりに第1層として金属ハリド(metal halide)を含めており、第2層は第1実施例の第2有機膜層と同一に使用する。

【0039】

前記金属ハリドはアルカリ金属、アルカリ土類金属及び希土類金属で成り立っている群から選択される1以上の金属を含める。

【0040】

前記第1層の厚さは、10nm以下であり、望ましくは0.5nmないし10nmである。

20

【0041】

また、本実施の形態では電気的特性をより改善するために電子輸送層3または正孔阻止層をさらに含むことができる。電子輸送層3または正孔防止層は発光層4と第2有機膜層9の間に形成され、通常の電子輸送層または正孔防止層として使用される物質を使用することができる。

【0042】

本実施の形態にかかる有機電界発光ディスプレイ装置の発光原理を見ると、図2に示す第2電極1から電子が注入されて、有機金属錯体化合物で成り立っている第1有機膜層8が電子輸送層物質と有機金属錯体化合物の混合物である第2有機膜層9へのエネルギー障壁を除去して第2電極1で発生された電子の注入を容易にしてくれる。

30

【0043】

つまり、第1有機膜層8及び第2有機膜層9は、既存の電子注入層2の役割と同一な機能を遂行している。

【0044】

つまり、電子輸送物質と有機金属錯体化合物の混合層である第2有機膜層9は、電子の注入及び伝達を容易にしてくれる役割をするうえ電子輸送層または正孔防止層は電子伝達とともに正孔の移動を防ぐ役割をする

正孔は、第1電極7で正孔注入層6を通じて正孔伝達層7を経由し、発光層4で第2電極から移動してきた電子と結合して発光するようになる。前記第1電極7は、通常のアノード電極であり、ITOまたはIZOのような透明電極を使用することができる。

40

【0045】

既存の電子注入層は、数nmの薄い厚さで発光特性及び寿命特性が最も優秀である値を示すが、この場合には電子注入層が連続層で増着されず、島形態(island structure)で増着されて均一でない膜を形成するようになる。このような短所を克服しようと本実施の形態では数nmの電子注入層の下に追加的に電子輸送物質と電子注入物質の混合物の混合層を追加的に導入して既存の構造より電子注入を容易にした。こうすると電子の注入が円滑になり輝度が増加し効率が增加するうえ寿命が増加する効果を得ることができる。電子輸送物質と電子注入層物質の混合物の混合層は電子輸送層としても使用できて追加的に電子輸送層が導入されることも可能である。

【0046】

50

本実施の形態での有機電界発光ディスプレイ装置を使用すると、薄膜有機金属錯体化合物層を使用することによって電子注入障壁が除去されて駆動電圧が低くなる効果があり、効率及び輝度も向上する効果を得られる。

【0047】

また、既存の電子輸送層と有機金属錯体化合物層の混合物である電子注入層が導入されることによって電子輸送がより円滑になり追加的に駆動電圧下降、効率及び輝度上昇効果を得られる。また、デバイスの安定性が向上されてデバイスの寿命が向上される効果を得られる。

【0048】

本実施の形態で第1有機膜層8及び第2有機膜層9に使用される有機金属錯体化合物は同一な有機金属錯体化合物を使用したり、または互いに違った有機金属錯体化合物を使用することもできる。以下、実施例1～実施例4について説明する。

【実施例1】

【0049】

ITO透明電極の上に有機電界発光表示素子の正孔注入層としてフタロシアニン銅 (copper phthalocyanine) (CuPc) を 10^{-6} Torr の真空下で 10 nm の厚さで増着した後、正孔輸送層として N,N-ディ(ナフチル)N,N-ジフェニルベンジジン (NPD) を 10^{-6} Torr の真空下で 50 nm の厚さで増着した。NPD 増着後発光層としてカルバゾールピフェニル (CBT) にイリジウムトリス(フェニルピリジン) (Iridium tris(phenylpyridine); Irppy₃) を 5% の濃度でドーピングした発光層を 30 nm の厚さで形成した。発光層増着後、正孔阻止層としてビフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム (biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq) を 5 nm で増着した後、電子輸送層としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム (tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq) と 8-キノリノラトリチウム (8-quinolinolato lithium; Liq) を 3:1 の比率で 10^{-6} Torr の真空下で 1 nm の厚さで増着した。前記電子輸送層増着後、Liq を 1 nm の厚さで真空増着した。

【0050】

最後に金属電極として Al を Liq 電子注入層の上に 300 nm の厚さで増着した後、金属かん及び酸化バリウムを利用して封じた。

【0051】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は、6 V で輝度 1,000 cd/m²、効率 25 cd/A、そして 400 cd/m² で寿命 1,000 時間をあらわした。

【実施例2】

【0052】

ITO透明電極の上に有機電界発光表示素子の正孔注入層としてフタロシアニン銅 (copper phthalocyanine) (CuPc) を 10^{-6} Torr の真空下で、10 nm の厚さで増着した後、正孔輸送層として N,N-ディ(1-ナフチル)-N,N-ジフェニルベンジジン (NPD) を 10^{-6} Torr の真空下で、50 nm の厚さで増着した。NPD 増着後、発光層としてカルバゾールピフェニル (CBT) にイリジウムトリス(フェニルピリジン) (Iridium tris(phenylpyridine); Irppy₃) を 5% の濃度でドーピングした発光層を 30 nm の厚さで形成した。発光層増着後、正孔阻止層としてビフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム (biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq) を 5 nm で増着した後、電子輸送層としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム (tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq) を 20 nm で増着した後、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム (tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq) と 8-キノリノラトリチウム

(8-quinolinolato lithium; Liq)を3:1の比率で 10^{-6} Torrの真空下で1nmの厚さで増着した。前記電子輸送層増着後, LiFを1nmの厚さで真空増着した。最後に金属電極としてAlをLiF電子注入層の上に300nmの厚さで増着した後, 金属缶及び酸化バリウムを利用して封じた。

【0053】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は, 6Vで輝度900cd/m², 効率24cd/A, そして400cd/m²で寿命900時間をあらわした。

【実施例3】

【0054】

ITO透明電極の上に有機電界発光表示素子の正孔注入層としてフタロシアニンではない銅(copper phthalocyanine)(CuPc)を 10^{-6} Torrの真空下で10nmの厚さで増着した後正孔輸送層としてN,N-ディ(1-ナフチル)-N,N-ジフェニルベンジジン(NPD)を 10^{-6} Torrの真空下で50nmの厚さで増着した。NPD増着後発光層としてカルバゾールピフェニル(CBT)にイリジウムトリス(フェニルピリジン)(Iridium tris(phenylpyridine); Irppy₃)を5%の濃度でドーピングした発光層を30nmの厚さで形成した。発光層増着後正孔阻止層としてピフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BA1q)を5nmで増着した後, トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)と8-キノリノラトリチウム(8-quinolinolato lithium; Liq)を3:1の比率で 10^{-6} Torrの真空下で20nmの厚さで増着した。上記電子輸送層増着後, Liqを1nmの厚さで真空増着した。最後に金属電極としてAlをLiq電子注入層の上に300nmの厚さで増着した後, 金属缶及び酸化バリウムを利用して封じた。

【0055】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は6Vで輝度1,200cd/m², 効率27cd/A, そして400cd/m²で寿命1,200時間をあらわした。

【実施例4】

【0056】

ITO透明電極の上に有機電界発光表示素子の正孔注入層としてフタロシアニン銅(copper phthalocyanine)(CuPc)を 10^{-6} Torrの真空下で10nmの厚さで増着した後正孔輸送層としてN,N-ディ(1-ナフチル)-N,N-ジフェニルベンジジン(NPD)を 10^{-6} Torrの真空下で50nmの厚さで増着した。NPD増着後発光層としてカルバゾールピフェニル(CBT)にイリジウムトリス(フェニルピリジン)(Iridium tris(phenylpyridine); Irppy₃)を5%の濃度でドーピングした発光層を30nmの厚さで形成した。発光層増着後, 正孔阻止層としてピフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BA1q)を5nmで増着した後, トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)と8-キノリノラトリチウム(8-quinolinolato lithium; Liq)を3:1の比率で 10^{-6} Torrの真空下で20nmの厚さで増着した。前記電子輸送層増着後, LiFを1nmの厚さで真空増着した。最後に金属電極としてAlをLiq電子注入層の上に300nmの厚さで増着した後, 金属缶及び酸化バリウムを利用して封じた。

【0057】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は, 6Vで輝度1,100cd/m², 効率26cd/A, そして400cd/m²で寿命1,100時間をあらわした。

10

20

30

40

50

【0058】

(比較例1)

I T O透明電極の上に有機電界発光ディスプレイ装置の正孔注入層としてフタロシアニン銅(copper phthalocyanine)(CuPc)を 10^{-6} Torrの真空下で10nmの厚さで増着した後正孔輸送層としてN,N-ディ(1-ナフチル)-N,N-ジフェニルベンジジン(NPD)を 10^{-6} Torrの真空下で50nmの厚さで増着した。NPD増着後,発光層としてカルバゾールピフェニル(CBT)にイリジウムトリス(フェニルピリジン)(Iridium tris(phenylpyridine);Irppy₃)を5%の濃度でドーピングした発光層を30nmの厚さで形成した。発光層増着後,正孔阻止層としてピフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium;BALq)を5nmで増着した後,電子輸送層としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(tris(8-quinolinolato)aluminium;Alq)と8-キノリノラトリチウム(8-quinolinolato lithium;Liq)を1:1の比率で 10^{-6} Torrの真空下で20nmの厚さで増着した。電子輸送層増着後,金属電極としてAlを電子注入層の上に300nmの厚さで増着した後,金属かん及び酸化バリウムを利用して封じた。

10

【0059】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は,6Vで輝度800cd/m²,効率25cd/A,そして400cd/m²で寿命550時間をあらわした。

20

【0060】

(比較例2)

I T O透明電極の上に有機電界発光ディスプレイ装置の正孔注入層としてフタロシアニン銅(copper phthalocyanine)(CuPc)を 10^{-6} Torrの真空下で10nmの厚さで増着した後,正孔輸送層としてN,N-ディ(1-ナフチル)-N,N-ジフェニルベンジジン(NPD)を 10^{-6} Torrの真空下で50nmの厚さで増着した。上記NPD増着後,発光層としてカルバゾールピフェニル(CBT)にイリジウムトリス(フェニルピリジン)(Iridium tris(phenylpyridine);Irppy₃)を5%の濃度でドーピングした発光層を30nmの厚さで形成した。発光層増着後,正孔阻止層としてピフェノキシビ(8-キノリノラト)アルミニウム(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium;BALq)を5nmで増着した後,電子輸送層としてトリス(8-キノリノラト)アルミニウム(tris(8-quinolinolato)aluminium;Alq)を 10^{-6} Torrの真空下で20nmの厚さで増着した。電子輸送層であるAlq増着後,電子注入層としてLiqを3nmの厚さで増着した。最後に金属電極としてAlをLiq電子注入層の上に300nmの厚さで増着した後,金属かん及び酸化バリウムを利用して封じた。

30

【0061】

上記のような工程を利用して製作した有機電界発光ディスプレイ装置は,6Vで輝度1000cd/m²,効率21cd/A,そして400cd/m²で寿命500時間をあらわした。

40

【0062】

次に,上記実施例1~実施例4,比較例1,比較例2の結果を下記の表1に表わすと以下の通りとなる。

【0063】

【表 1】

デバイス構造	輝度 @6v(nit)	効率 (cd/A)	寿命(h)
Al/Liq/Alq3:Liq/Alq3/発光層(実施例 1)	1000	25	1000
Al/Liq/Alq3:Liq/Alq3/発光層(実施例 2)	900	24	900
Al/Liq/Alq3:Liq/発光層(実施例3)	1200	27	1200
Al/Liq/Alq3:Liq/発光層(実施例4)	1100	26	1100
Al/Alq3:Liq/Alq3/発光層(比較例1)	1000	21	500
Al/Liq/Alq3/発光層(比較例2)	800	25	500

10

【0064】

上記表1に示すように、実施例1～実施例4は、上記比較例1よりも、効率的な面では約20%程度優れており、比較例2よりは輝度特性が約20%程度優れている。また、長持ちするか否かの寿命的な面では実施例1～実施例4のデバイスは、比較例1及び比較例2のデバイスよりも、100%以上向上されたことがわかる。

20

【0065】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において各種の変更例または修正例を想定し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、有機電界発光ディスプレイ装置等に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】通常の有機電界発光ディスプレイ装置の構造を概略的に示した説明図である。

30

【図2】本実施例にかかる有機電界発光ディスプレイ装置の構造を概略的に示した説明図である。

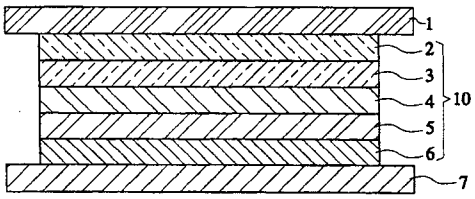
【符号の説明】

【0068】

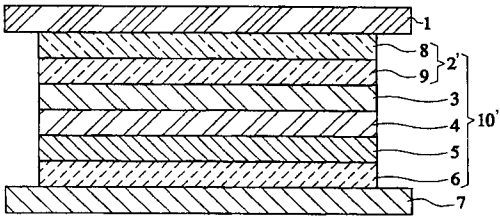
- 1 第2電極
- 4 発光層
- 7 第1電極
- 8 第1有機膜層
- 9 第2有機膜層

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 崔 鎔中

大韓民国京畿道龍仁市器興邑甫羅里 5 5 3 番地 民俗マウル雙龍アパート 1 1 6 - 7 0 3

Fターム(参考) 3K007 AB06 AB11 DB03 FA01

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2004319424A	公开(公告)日	2004-11-11
申请号	JP2003282124	申请日	2003-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	リジュンヨブ 権章赫 崔鎔中		
发明人	リジュンヨブ 権章赫 崔鎔中		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/00 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5048 H01L51/0081 H01L51/5092 H01L51/5096		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/22.B		
F-TERM分类号	3K007/AB06 3K007/AB11 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/DD74 3K107/DD75 3K107/DD76 3K107/DD79 3K107/DD80 3K107/DD84 3K107/FF14 3K107/FF15		
优先权	1020030024424 2003-04-17 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种通过在形成有机发光显示装置时改善电子传输层和电子注入层而具有低驱动电压的装置结构，以及具有改善的稳定性和寿命的有机发光显示装置。要做。第二电极层包括形成在基板上的第一电极和第二电极，以及在第一电极和第二电极之间的至少一个包括发光层的有机膜层。接触的第一有机层由有机金属配合物构成，并且在第一有机层和发光层之间包括包含有机金属配合物和电荷输送层材料的第二有机层。[选择图]图2

