

(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2009-266832

(P2009-266832A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/22 A	3 K 1 O 7
	H O 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-110514 (P2008-110514)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成20年4月21日 (2008.4.21)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置

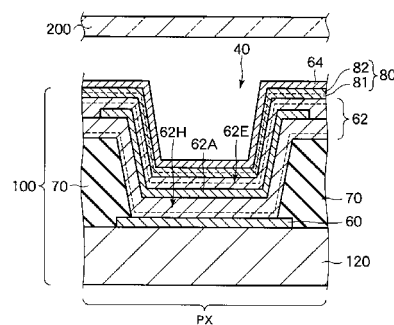
(57) 【要約】

【課題】減点の発生を抑制し、表示品質の良好な有機E L表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】基板上に配置された陽極6 0と、陽極6 0に対向して配置された陰極6 4と、陽極6 0と陰極6 4との間に配置され、発光層6 2 Aを含む有機物層6 2と、有機物層6 2と陰極6 4との間に配置され、有孔状もしくは表面に凹凸形状を有する第1酸化物層8 1と、第1酸化物層8 2と陰極6 4との間に配置され、第1酸化物層8 1とは膜構造が異なる第2酸化物層8 2と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に配置された陽極と、
前記陽極に対向して配置された陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に配置され、発光層を含む有機物層と、
前記有機物層と前記陰極との間に配置され、有孔状もしくは表面に凹凸形状を有する第 1 酸化物層と、
前記第 1 酸化物層と前記陰極との間に配置され、前記第 1 酸化物層とは膜構造が異なる第 2 酸化物層と、
を備えたことを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

金属 X の分子量を w 、金属 X の密度を d 、金属 X の酸化物の分子量を W 、金属 X の酸化物の密度を D としたときに、前記第 1 酸化物層は Wd / Dw が 1 より小さい材料によって形成され、前記第 2 酸化物層は Wd / Dw が 1 より大きい材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

さらに、前記有機物層と前記第 1 酸化物層との間に電子注入層を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記有機物層は、前記陽極側から順にホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層を積層した積層体であって、

20

前記第 1 酸化物層は、電子注入性を有する酸化物材料によって形成され、前記電子輸送層に積層されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 酸化物層の膜厚が前記第 2 酸化物層の膜厚より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記有機物層の膜厚は、40 nm 以上、120 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

30

前記第 1 酸化物層は、リチウム (Li)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、ストロンチウム (Sr)、セシウム (Cs)、バリウム (Ba) のいずれかの酸化物材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 酸化物層は、珪素 (Si)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、銅 (Cu) のいずれかの酸化物材料によって形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

この発明は、自発光性の表示素子である有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子を含んで構成される有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

CRT ディスプレイに対して、薄型、軽量、低消費電力の特徴を生かして、液晶表示装置に代表される平面表示装置の需要が急速に伸びてきている。中でも、各画素にスイッチ素子が設けられたアクティブマトリクス型平面表示装置は、隣接する画素間でのクロストークのない良好な表示品位が得られることから、種々のディスプレイに利用されるようになってきている。

50

【 0 0 0 3 】

近年、平面表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）表示装置の開発が盛んに行われている。この有機ＥＬ表示装置は、自己発光型のディスプレイであることから、視野角が広く、バックライトを必要とせず薄型化及び軽量化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。

【 0 0 0 4 】

これらの特徴から、有機ＥＬ表示装置は、液晶表示装置に代わる、次世代平面表示装置の有力候補として注目を集めている。このような有機ＥＬ表示装置は、ガラス等の支持基板上に、表示素子として、陽極と陰極との間に発光機能を有する有機化合物を含む有機物層を保持した有機ＥＬ素子を備えている。

10

【 0 0 0 5 】

このような有機ＥＬ素子には、発光寿命が短いといった欠点があり、この原因としては種々の要素が考えられる。特許文献１によれば、外部からの酸素や水分などの影響により発光効率が低下することに着目し、陰極を２層構造とし、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含み有機ＥＬ層に接触する第１導電膜と、Ru（ルテニウム）、Rh（ロジウム）、Ir（イリジウム）、Os（オスミウム）、Re（レニウム）からなる群から選択された少なくとも１種の金属またはその酸化物を含む第２導電膜との積層構造を適用する技術が開示されている。このような構成により、アルカリ金属またはアルカリ土類金属の酸化を防止し、ダークスポットの発生を抑制している。

20

【特許文献１】特開２００２－７５６６１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

有機物層に異物が混入した場合、陽極と陰極との間で電流リークが生じ、有機ＥＬ素子が滅点化することがある。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、滅点の発生を抑制し、表示品質の良好な有機ＥＬ表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明の態様による有機ＥＬ表示装置は、
基板上に配置された陽極と、
前記陽極に対向して配置された陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に配置され、発光層を含む有機物層と、
前記有機物層と前記陰極との間に配置され、有孔状もしくは表面に凹凸形状を有する第１酸化物層と、
前記第１酸化物層と前記陰極との間に配置され、前記第１酸化物層とは膜構造が異なる第２酸化物層と、
を備えたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【 0 0 0 9 】

この発明によれば、滅点の発生を抑制し、表示品質の良好な有機ＥＬ表示装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置について図面を参照して説明する。なお、この実施の形態では、表示装置として、自己発光型表示装置、例えば有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）表示装置を例にして説明する。

【 0 0 1 1 】

有機ＥＬ表示装置１は、図１に示すように、画像を表示する略矩形状のアクティブエリ

50

ア１０２を有するアレ基板１００を備えている。アクティブエリア１０２は、マトリクス状に配置された複数の画素ＰＸによって構成されている。また、図１では、カラー表示タイプの有機ＥＬ表示装置１を例に示しており、アクティブエリア１０２は、複数種類の色に発光する画素、例えば３原色に対応した赤色画素ＰＸＲ、緑色画素ＰＸＧ、及び、青色画素ＰＸＢによって構成されている。

【００１２】

アレ基板１００の少なくともアクティブエリア１０２は、封止体２００によって封止されている。すなわち、これらのアレ基板１００と封止体２００とは、アクティブエリア１０２を囲むように枠状に配置されたシール材３００により貼り合せられている。シール材３００は、感光性樹脂（例えば紫外線硬化型樹脂）であっても良いし、フリットであ

10

【００１３】

この実施の形態においては、有機ＥＬ表示装置１は、アクティブマトリクス型駆動方式を採用しており、各画素ＰＸ（Ｒ、Ｇ、Ｂ）は、画素回路１０及びこの画素回路１０によって駆動制御される表示素子４０を備えている。なお、図１に示した画素回路１０は、一例であって、他の構成の画素回路を適用しても良いことは言うまでもない。

【００１４】

表示素子４０は、自発光性の表示素子である有機ＥＬ素子４０（Ｒ、Ｇ、Ｂ）によって構成されている。すなわち、赤色画素ＰＸＲは、主に赤色波長に対応した光を出射する有機ＥＬ素子４０Ｒを備えている。緑色画素ＰＸＧは、主に緑色波長に対応した光を出射する有機ＥＬ素子４０Ｇを備えている。青色画素ＰＸＢは、主に青色波長に対応した光を出射する有機ＥＬ素子４０Ｂを備えている。

20

【００１５】

図１に示した例では、画素回路１０は、駆動トランジスタＤＲＴ、スイッチングトランジスタＳＷ、蓄積容量素子Ｃｓなどを備えて構成されている。

【００１６】

駆動トランジスタＤＲＴと有機ＥＬ素子４０とは、第１電源端子ＮＤ１と第２電源端子ＮＤ２との間で、この順に直列に接続されている。この例では、電源端子ＮＤ１は高電位電源端子であり、電源端子ＮＤ２は低電位電源端子である。第１電源端子ＮＤ１は、高電位電源線Ｐ１に接続されている。第２電源端子ＮＤ２は、低電位電源線Ｐ２に接続されて

30

【００１７】

スイッチングトランジスタＳＷのゲートは、走査線ＳＬに接続されている。スイッチングトランジスタＳＷのソースは、映像信号線ＤＬに接続されている。スイッチングトランジスタＳＷのドレインは、駆動トランジスタＤＲＴのゲートに接続されている。蓄積容量素子Ｃｓは、駆動トランジスタＤＲＴのゲートと第１電源端子ＮＤ１との間に接続されている。

【００１８】

これらの駆動トランジスタＤＲＴ、及び、スイッチングトランジスタＳＷは、多結晶シリコンからなる半導体層を備えた薄膜トランジスタによって構成されている。

40

【００１９】

このような回路構成の場合、走査線ＳＬからオン信号が供給されたのに基づいてスイッチングトランジスタＳＷがオンとなり、映像信号線ＤＬに供給された電圧によって駆動トランジスタＤＲＴが駆動される。これにより、映像信号線ＤＬの電圧に応じた電流が駆動トランジスタＤＲＴと有機ＥＬ素子４０に流れる。これにより、有機ＥＬ素子４０は、所定の輝度で発光する。

【００２０】

スイッチングトランジスタＳＷがオフとなっても、蓄積容量素子Ｃｓに電圧が保持されているため、１フレーム後に再度スイッチングトランジスタＳＷがオンとなって映像信号線ＤＬから新しいデータ電圧が供給されるまで、有機ＥＬ素子４０は、そのまま発光して

50

いる。

【 0 0 2 1 】

各走査線 S L は、画素 P X の行方向 X に沿って延びており、画素 P X の列方向 Y に並列に配置されている。また、各映像信号線 D L は、列方向 Y に沿って延びており、行方向 X に並列に配置されている。これらの走査線 S L 及び映像信号線 D L は、アクティブエリア 1 0 2 の外側に引き出されている。

【 0 0 2 2 】

アレイ基板 1 0 0 は、アクティブエリア 1 0 2 の周辺に配置された駆動回路 D R C を備えている。すなわち、駆動回路 D R C は、有機 E L 素子 4 0 の駆動制御に必要な信号を出力するものであって、走査線駆動回路 Y D R、及び、映像信号線駆動回路 X D R によって構成されている。このような駆動回路 D R C は、多結晶シリコンからなる半導体層を備えた薄膜トランジスタを含んでいる。走査線駆動回路 Y D R 及び映像信号線駆動回路 X D R は、例えば n チャンネル薄膜トランジスタ及び p チャンネル薄膜トランジスタからなる相補型の回路を備えた構成を採用している。

10

【 0 0 2 3 】

走査線駆動回路 Y D R は、アクティブエリア外において全ての走査線 S L と接続されている。また、映像信号線駆動回路 X D R は、アクティブエリア外において全ての映像信号線 D L と接続されている。これらの駆動回路 D R C においては、外部から入力された映像信号にもとづき、走査線駆動回路 Y D R が走査線 S L のそれぞれに走査信号を供給するとともに、映像信号線駆動回路 X D R が映像信号線 D L のそれぞれに映像信号を供給する。これにより、各画素 P X においては、画素回路 1 0 が駆動制御され、有機 E L 素子 4 0 に通電し、有機 E L 素子 4 0 を発光させている。

20

【 0 0 2 4 】

各種有機 E L 素子 4 0 (R、G、B) は、基本的に同一構成であり、例えば、図 2 に示すように、配線基板 1 2 0 上に配置されている。なお、配線基板 1 2 0 は、ガラス基板やプラスチックシートなどの絶縁性の支持基板上に、アンダーコート層、ゲート絶縁膜、層間絶縁膜、有機絶縁膜などの絶縁層を備える他に、スイッチングトランジスタ S W、駆動トランジスタ D R T、蓄積容量素子 C s、各種配線 (走査線、映像信号線、電源線等) や、駆動回路 D R C などを備えて構成されている。

30

【 0 0 2 5 】

有機 E L 素子 4 0 は、配線基板 1 2 0 上に配置された第 1 電極 6 0 と、第 1 電極 6 0 に対向して配置され (すなわち第 1 電極 6 0 よりも封止基板 2 0 0 側に配置され) 複数の色画素 P X に共通の第 2 電極 6 4 と、これらの第 1 電極 6 0 と第 2 電極 6 4 との間に配置された有機物層 6 2 と、によって構成されている。

【 0 0 2 6 】

より具体的な有機 E L 素子 4 0 の構成例について説明すると、第 1 電極 6 0 は、配線基板 1 2 0 上において色画素 P X 毎に独立島状に配置され、陽極として機能する。この第 1 電極 6 0 は、駆動トランジスタ D R T に電氣的に接続されている。このような第 1 電極 6 0 は、インジウム・ティン・オキサイド (I T O) などの光透過性を有する導電材料を用いて形成された透過層、及び、アルミニウム (A l) などの光反射性を有する導電材料を用いて形成された反射層を積層した構造であってもよいし、反射層単層、または、透過層単層として構成しても良い。

40

【 0 0 2 7 】

有機物層 6 2 は、第 1 電極 6 0 上に配置され、少なくとも発光層 6 2 A を含んでいる。この有機物層 6 2 は、発光層 6 2 A 以外の機能層を含むことができ、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、ブロッキング層、電子輸送層、バッファ層などの機能層を含むことができる。この有機物層 6 2 は、複数の機能層を複合した単層で構成されてもよいし、各機能層を積層した多層構造であっても良い。有機物層 6 2 においては、発光層 6 2 A が有機系材料であればよく、発光層 6 2 A 以外の層は無機系材料でも有機系材料でも構わない。

【 0 0 2 8 】

50

有機物層 6 2 は、複数の色画素に共通の共通層を含んでいてもよく、図 2 に示した例では、発光層 6 2 A の第 1 電極 6 0 側及び第 2 電極 6 4 側にそれぞれ共通層が配置されている。一方の共通層 6 2 H は、ホール注入層、ホール輸送層などを含み、また、他方の共通層 6 2 E は、電子注入層、電子輸送層などを含んでいる。

【 0 0 2 9 】

発光層 6 2 A は、赤、緑、または青に発光する発光機能を有した有機化合物によって形成される。赤色画素 P X R の有機 E L 素子 4 0 R の発光層 6 2 A は少なくとも赤に発光する有機化合物を含み、緑色画素 P X G の有機 E L 素子 4 0 G の発光層 6 2 A は少なくとも緑に発光する有機化合物を含み、青色画素 P X B の有機 E L 素子 4 0 B の発光層 6 2 A は少なくとも青に発光する有機化合物を含んでいる。また、各色画素 P X (R、G、B) に配置される発光層 6 2 A は、赤、緑、青にそれぞれ発光する有機化合物を積層した積層体として構成してもよいし、これらを混合した混合層として構成しても良い。

10

【 0 0 3 0 】

また、有機物層 6 2 は、高分子系材料によって形成された薄膜を含んでいても良い。このような薄膜は、インクジェット法などの選択塗布法により成膜可能である。また、有機物層 6 2 は、低分子系材料によって形成された薄膜を含んでいても良い。このような薄膜は、マスク蒸着法などの手法により成膜可能である。

【 0 0 3 1 】

第 2 電極 6 4 は、各色画素 P X の有機物層 6 2 の上に配置され、陰極として機能する。この第 2 電極 6 4 は、銀 (A g) とマグネシウム (M g) との混合物などからなる半透過層、及び、ITO などの光透過性を有する導電材料を用いて形成された透過層を積層した構造であってもよいし、半透過層単層、または、透過層単層として構成しても良い。

20

【 0 0 3 2 】

また、アレイ基板 1 0 0 は、アクティブエリア 1 0 2 において、少なくとも隣接する色画素 P X (R、G、B) 間を分離する隔壁 7 0 を備えている。隔壁 7 0 は、例えば各第 1 電極 6 0 の周縁を覆うように配置され、アクティブエリア 1 0 2 において格子状またはストライプ状に形成されている。このような隔壁 7 0 は、例えば樹脂材料をパターンニングすることによって形成される。この隔壁 7 0 は、第 2 電極 6 4 によって覆われている。

【 0 0 3 3 】

ところで、この実施の形態においては、有機 E L 素子 4 0 は、有機物層 6 2 と第 2 電極 6 4 との間に少なくとも 2 層の積層構造である酸化物層 8 0 を備えている。すなわち、酸化物層 8 0 は、有機物層 6 2 と第 2 電極 6 4 との間に配置された第 1 酸化物層 8 1 と、この第 1 酸化物層 8 1 と第 2 電極 6 4 との間に配置された第 2 酸化物層 8 2 と、を有している。

30

【 0 0 3 4 】

第 1 酸化物層 8 1 は、有機物層 6 2 の上に積層配置され、この有孔状もしくは表面に凹凸形状 (つまり、局所的に膜厚が薄くなる形状) を有している。第 2 酸化物層 8 2 は、第 1 酸化物層 8 1 の上に積層配置され、第 1 酸化物層 8 1 とは膜構造が異なり、平坦な形状 (つまり、層内の空孔が極めて少なく概ね均一な膜厚となる形状) を有している。これにより、有機物層 6 2 内に混入した異物に起因した滅点を低減することが可能である。

40

【 0 0 3 5 】

すなわち、有機物層 6 2 と第 2 電極 6 4 との間に酸化物層 8 0 を形成すると、異物に起因する電極間のリーク電流を遮蔽することができ、滅点が低減する効果が得られる。しかしながら、酸化物層 8 0 を形成するために用いる金属は、種類により酸化時に体積収縮するものがある。このため、形成した酸化物層 8 0 は、その内部に空隙が形成された有孔状、もしくは表面に凹凸を有した形状となり、酸化物層 8 0 の膜厚が局所的に薄くなる。

【 0 0 3 6 】

このような酸化物層 8 0 を単層で用いると、リーク電流の遮蔽性能が不十分となり、滅点低減の効果が下がる。このため、酸化物層 8 0 の膜厚を全体的に厚く設計する必要がある。このように、厚い膜厚の単層の酸化物層 8 0 を配置した場合には、第 2 電極 6 4 から

50

有機物層 6 2 への電子注入が阻害され、電圧が上昇したり、発光効率が低下したりする課題が生ずる。

【0037】

このような課題に対して、本実施の形態によれば、酸化物層 8 0 は、有孔状あるいは凹凸状の第 1 酸化物層 8 1 と、平坦な第 2 酸化物層 8 2 とを積層して構成されている。このため、第 1 酸化物層 8 1 単体でリーク電流を低減するには、10 nm 程度の厚い膜厚が必要であるのに対して、第 1 酸化物層 8 1 に平坦な第 2 酸化物層 8 2 を積層することにより、酸化物層 8 0 全体の厚みを薄くしても減点低減効果を得ることが可能となる。

【0038】

例えば、5 nm 程度と薄い膜厚の第 1 酸化物層 8 1 の上に、2 nm 程度の膜厚の第 2 酸化物層 8 2 を積層した構成であっても、十分な減点低減の効果が得られた。なお、ここでの膜厚とは、第 1 酸化物層 8 1 については、有機物層 6 2 の表面から第 2 酸化物層 8 2 までの距離に相当し、層内に空隙がある場合には空隙分も含む厚みであって、表面に凹凸がある場合には凸部の表面までの厚みに相当する。また、第 2 酸化物層 8 2 の膜厚とは、第 1 酸化物層 8 1 から第 2 電極 6 4 までの距離に相当する。

10

【0039】

上述したように、異物起因の減点を低減することが可能となるとともに、有機 EL 素子 4 0 全体の厚みを低減することが可能となる。このため、装置の薄型化が可能となるとともに、使用する材料の低減を図ることができ、しかも、製造時間も短縮することができ、製造コストの削減が可能となる。しかも、有機物層 6 2 と第 2 電極 6 4 との間の距離が短縮できるため、電子注入が促進され、発光に必要な駆動電圧の低下、発光効率の向上が可能となる。

20

【0040】

有機 EL 素子 4 0 の具体的な構成例としては、例えば、図 3 に示すように、第 1 電極 6 0 の上に、順にホール注入層 H I、ホール輸送層 H T、発光層 6 2 A、及び、電子輸送層 E T を積層した有機物層 6 2 を備え、さらに、有機物層 6 2 の上に電子注入層 E I を備え、この電子注入層 E I の上に、順に第 1 酸化物層 8 1 及び第 2 酸化物層 8 2 を積層した酸化物層 8 0 を備え、第 2 酸化物層 8 2 の上に第 2 電極 6 4 を備えた構成が適用可能である。

30

【0041】

また、図 4 に示す例のように、有機 EL 素子 4 0 としては、図 3 に示した例と同様に、第 1 電極 6 0 の上に有機物層 6 2 を備え、さらに、この有機物層 6 2 における電子輸送層 E T の上に、電子注入性を有する酸化物材料によって形成された第 1 酸化物層 8 1 を配置し、この第 1 酸化物層 8 1 に第 2 酸化物層を積層し、さらに、第 2 酸化物層 8 2 の上に第 2 電極 6 4 を備えた構成も適用可能である。

【0042】

図 4 に示した構成例においては、第 1 酸化物層 8 1 が電子注入層 E I の機能を兼ね備えているため、電子注入層 E I を別途設ける必要が無く、プロセスが簡略化される。また、有機 EL 素子全体の厚みをより低減することが可能となる。

40

【0043】

上述した第 1 酸化物層 8 1 及び第 2 酸化物層 8 2 は、以下のような条件を満たす材料によって形成されている。すなわち、金属 X の分子量を w 、金属 X の密度を d 、金属 X の酸化物の分子量を W 、金属 X の酸化物の密度を D としたときに、第 1 酸化物層 8 1 は Wd/Dw が 1 より小さい材料によって形成され、第 2 酸化物層 8 2 は Wd/Dw が 1 より大きい材料によって形成されている。

【0044】

Wd/Dw が 1 より小さい材料は、酸化時の体積収縮率が高いため、このような材料を用いて形成した酸化物層は有孔状あるいは凹凸状となり、局所的に膜厚が薄くなる。一方、 Wd/Dw が 1 より大きい材料は、酸化時の体積収縮率が極めて小さい（あるいはほとんど発生しない）ため、このような材料を用いて形成した酸化物層は平坦となり、略均一

50

な膜厚となる。

【0045】

本実施例の有機EL膜厚、酸化層の構成は、例えば断面を透過型電子顕微鏡(TEM)で観察することで膜厚を測長することができ、エネルギー分散型X線分析装置(EDS)による分析で元素分析が可能である。

【0046】

上述したような第2酸化物層82を組み合わせることにより、たとえ第2酸化物層82の膜厚が第1酸化物層81よりも小さくても、第1酸化物層81を形成するための材料の選択範囲が広がり、駆動電圧、発光効率などの面でディスプレイとしての最適設計が容易になる利点が得られた。

10

【0047】

例えば、第1酸化物層81を形成するための材料としては、以下に示すような酸化時に体積収縮が発生するようなアルカリ金属などの材料も用いることができる。例えば、Wd/Dwが1より小さい材料として、リチウム(Li)(Wd/Dw=0.6)、ナトリウム(Na)(Wd/Dw=0.3)、カリウム(K)(Wd/Dw=0.51)、カルシウム(Ca)(Wd/Dw=0.78)、ストロンチウム(Sr)(Wd/Dw=0.69)、セシウム(Cs)(Wd/Dw=0.42)、バリウム(Ba)(Wd/Dw=0.78)などが挙げられる。第1酸化物層81は、これらのいずれかの酸化物材料によって形成されている。なお、電子注入層の機能を兼ね備えた第1酸化物層81を適用する場合には、リチウムなどを選択すればよい。すなわち、酸化リチウム(LiO₂)によって形成された第1酸化物層81は、電子注入機能も有するため、電子注入層を別個に配置する必要がなくなる。

20

【0048】

一方、第2酸化物層82を形成するための材料としては、Wd/Dwが1より大きい材料として、例えば、珪素(Si)(Wd/Dw=2.04)、クロム(Cr)(Wd/Dw=3.92)、マンガン(Mn)(Wd/Dw=2.07)、銅(Cu)(Wd/Dw=1.7)などが挙げられる。第2酸化物層82は、これらのいずれかの酸化物材料によって形成されている。

【0049】

このような有機EL素子40において、有機物層62の膜厚が薄いほど酸化物層80を形成することで減点低減の効果が大きくなる。具体的には、有機物層62の膜厚が、40nm以上、120nm以下の範囲で特に効果が大きい。有機物層62の膜厚が40nm未満の場合には、光学干渉の膜厚設計が合わず、パネルの輝度の低下を招くおそれがある。また、有機物層62の膜厚が120nmより大きい場合には、有機物層自体の絶縁性によって異物をカバレッジしやすくなるので酸化物層80を形成する利点が相対的に小さくなる。

30

【0050】

次に、より具体的な実施例について説明する。

【0051】

まず、配線基板120上に第1電極60を形成する。すなわち、導電材料の成膜及びパターニングにより、表面にITOからなる透過層を有する第1電極60を画素毎に形成する。

40

【0052】

その後、第1電極60の透過層の上に、ホール注入層HIとしてアモルファスカーボン、及び、ホール輸送層HTとしてαNPDを蒸着法により形成する。そして、赤色画素、緑色画素、及び、青色画素について、ファインマスクを用いて、Red発光層材料(ホスト:Alq3、ドーパント:DCM)、Green発光層材料(ホスト:Alq、ドーパント:クマリン)、Blue発光層材料(ホスト:BH120、ドーパント:BD-102)をそれぞれ蒸着し、それぞれの発光層62Aを形成する。そして、これらの各発光層62A上に、電子輸送層ETを形成する。これらのホール注入層HI、ホール輸送層HT

50

、発光層 6 2 A、電子輸送層 E T を積層した有機物層 6 2 の総膜厚は 5 0 n m であった。

【 0 0 5 3 】

その後、電子輸送層 E T の上に、電子注入層 E I としてフッ化リチウム (L i F) を 1 n m の膜厚で形成する。

【 0 0 5 4 】

その後、電子注入層 E I の上に、マグネシウム (M g) (W d / D w = 0 . 8 4) を 5 n m の膜厚で形成した後、 0 . 5 P a 下の酸素分圧で酸素雰囲気下に放置して、マグネシウムの酸化物層である第 1 酸化物層 8 1 を形成する。さらに、第 1 酸化物層 8 1 の上に、アルミニウム (A l) (W d / D w = 1 . 2 8) を 2 n m の膜厚で形成した後、 0 . 5 P a 下の酸素分圧で酸素雰囲気下に放置して、アルミニウムの酸化物層である第 2 酸化物層 8 2 を形成する。

10

【 0 0 5 5 】

続いて、第 2 酸化物層 8 2 の上に、マグネシウム及び銀を蒸着して 2 5 n m の膜厚の半透過層である第 2 電極 6 4 を形成する。さらに、封止体 2 0 0 による封止を実施して有機 E L 表示装置を構成した。

【 0 0 5 6 】

なお、形成したマグネシウムの酸化物層 8 1 を T E M で観察すると、有孔を有していたが、アルミニウムの酸化物層 8 2 を形成した後の酸化物層 8 2 は平坦であった。

【 0 0 5 7 】

次に、有機 E L 表示装置の減点数及び電流密度 : 1 0 m A / c m ² での駆動電圧を計測した。有機 E L 表示装置のアクティブエリアの対角寸法は 2 インチとした。また、比較例として第 1 酸化物層及び第 2 酸化物層を有していない構成を比較例 1 とし、第 1 酸化物層のみを 7 n m の膜厚で形成した構成を比較例 2 とし、第 2 酸化物層のみを 7 n m の膜厚で形成した構成を比較例 3 とした。計測結果を図 5 に示す。

20

【 0 0 5 8 】

実施例では、駆動電圧が大幅に上昇することではなく、比較例 1 に対して同等の駆動電圧であることが確認できた。また、実施例では、比較例 1 に対して減点が大幅に低減する (2 0 個 5 個) 効果が得られた。

【 0 0 5 9 】

一方、比較例 2 では、比較例 1 と同等の駆動電圧であったが、第 1 酸化物層が有孔性のため、減点が 1 0 個と減点低減の効果が少なかった。また、比較例 3 では、減点数は実施例と同レベルであったが、第 2 酸化物層が厚く、駆動電圧が比較例 1 よりも 0 . 7 V 増と悪化しており、実施例より劣る結果であった。

30

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、有機物層と第 2 電極 (陰極) との間に有孔状または表面に凹凸形状を有する第 1 酸化物層と平坦な第 2 酸化物層との 2 種類の酸化膜を形成することにより、膜厚の小さな酸化物層でも第 1 電極 (陽極) と第 2 電極 (陰極) との間のリーク電流を効果的に抑えることができる。これにより、減点低減効果を有しつつ高効率、低電圧化を実現することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

40

【 0 0 6 2 】

なお、画素回路 1 0 に映像信号として電流信号を書き込む構成を採用してもよいし、映像信号として電圧信号を書き込む構成を採用しても良い。また、画素回路 1 0 及び駆動回路 D R C を構成する薄膜トランジスタとしては、p チャネル薄膜トランジスタであっても良いし、n チャネル薄膜トランジスタであっても良い。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 3 】

【図 1】図 1 は、この発明の一実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した有機 E L 表示装置を切断したときの構造を概略的に示す断面図である。

【図 3】図 3 は、本実施形態に係る有機 E L 素子の構成例を概略的に示す図である。

【図 4】図 4 は、本実施形態に係る有機 E L 素子の他の構成例を概略的に示す図である。

【図 5】図 5 は、実施例及び比較例のそれぞれについての減点数、駆動電圧の測定結果を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

1 ... 有機 E L 表示装置

P X (R、G、B) ... 画素 S L ... 走査線 D L ... 映像信号線

D R C ... 駆動回路 Y D R ... 走査線駆動回路 X D R ... 映像信号線駆動回路

1 0 ... 画素回路 D R T ... 駆動トランジスタ S W ... スイッチングトランジスタ

4 0 ... 有機 E L 素子 (表示素子)

6 0 ... 第 1 電極 (陽極) 6 2 ... 有機物層 6 2 A ... 発光層 6 4 ... 第 2 電極 (陰極)

H I ... ホール注入層 H T ... ホール輸送層 E T ... 電子輸送層 E I ... 電子注入層

7 0 ... 隔壁

8 0 ... 酸化物層 8 1 ... 第 1 酸化物層 8 2 ... 第 2 酸化物層

1 0 0 ... アレイ基板 1 0 2 ... アクティブエリア

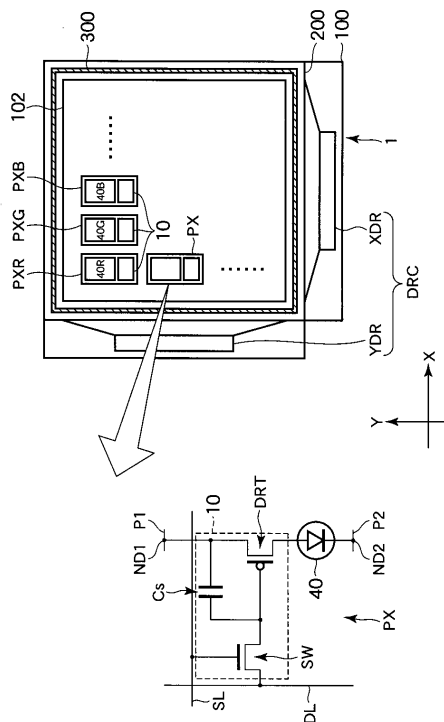
1 2 0 ... 配線基板 2 0 0 ... 封止体 3 0 0 ... シール材

10

20

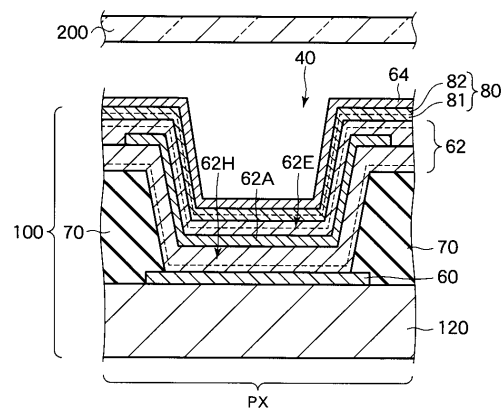
【図 1】

図 1



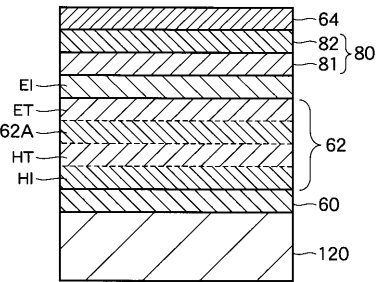
【図 2】

図 2



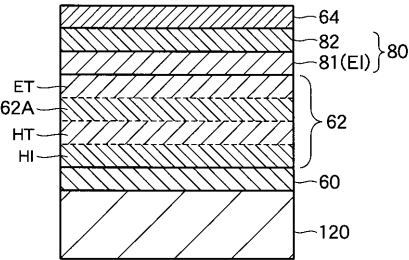
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5

	酸化物層構造	減点数	駆動電圧
実施例	第1酸化物層(5nm) + 第2酸化物層(2nm)	5個	3.1V
比較例1	第1酸化物層及び第2酸化物層ともに無し	20個	3.0V
比較例2	第1酸化物層(7nm) 第2酸化物層無し	10個	3.1V
比較例3	第1酸化物層無し 第2酸化物層(7nm)	4個	3.7V

フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 久保田 浩史
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 山下 浩一
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 太田 益幸
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内
- F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC27 CC31 DD75 DD84 FF00 FF15 FF18

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2009266832A	公开(公告)日	2009-11-12
申请号	JP2008110514	申请日	2008-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	久保田浩史 山下浩一 太田益幸		
发明人	久保田 浩史 山下 浩一 太田 益幸		
IPC分类号	H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.A H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC27 3K107/CC31 3K107/DD75 3K107/DD84 3K107/FF00 3K107/FF15 3K107/FF18		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种抑制黑斑的发生并具有良好的显示质量的有机EL显示装置。阳极60设置在基板上，布置成面对阳极60的阴极64，有机层62设置在阳极60和阴极64之间，并包括发光层62A，第一氧化物层81，其设置在有机材料层62和阴极64之间并且在表面上具有孔形状或不平坦形状，第二氧化物层82设置在第一氧化物层82和阴极64之间并且具有与第一氧化物层81不同的膜结构，它的特点是具有。[选择图]图2

