

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5644677号
(P5644677)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int. Cl.		F I	
H05B 33/26	(2006.01)	H05B 33/26	Z
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/22	(2006.01)	H05B 33/22	Z
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-122157 (P2011-122157)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成23年5月31日 (2011.5.31)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-252783 (P2012-252783A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成24年12月20日 (2012.12.20)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成25年12月6日 (2013.12.6)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	武井 周一
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	川口 聖司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上の第1電極を囲むように設けられた隔壁と、
前記隔壁の開口部に設けられた赤色及び緑色の少なくとも一方を発光する第1発光層と、
前記隔壁上に設けられた前記第1電極と極性が同じ第2電極と、
前記第2電極を含む前記基板の全体に設けられた青色を発光する第2発光層と、
前記第2発光層を覆うように設けられた前記第1電極及び前記第2電極と極性が異なる第3電極と、
を備え、
前記基板と前記隔壁との間に前記第2発光層の発光を制御するトランジスタが設けられており、
前記第2電極と前記トランジスタとが、少なくとも2段のコンタクトホールによって電氣的に接続されていることを特徴とする有機EL装置。

【請求項2】

請求項1に記載の有機EL装置であって、
前記第1発光層は塗布膜で構成されており、
前記第2発光層は蒸着膜で構成されていることを特徴とする有機EL装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の有機EL装置であって、

前記隔壁は、前記基板上の駆動回路と、前記駆動回路と接続された配線と、キャパシタと、を含む領域と平面的に重なる領域に設けられていることを特徴とする有機EL装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗布膜と蒸着膜とを備えた有機EL装置に関する。

【背景技術】

【0002】

上記有機EL（エレクトロルミネッセンス）装置は、陽極と陰極との間に発光層などの機能膜が挟持された構造を有している。有機EL装置の製造方法としては、例えば、特許文献1に記載のように、基板上に設けられた陽極を囲むようにバンク（隔壁）を形成する。次に、バンクで囲まれた開口穴（発光領域）の中に、インクジェット法などを用いて有機膜形成材料を含む機能液を塗布し、その後乾燥させることにより機能膜を形成する。

10

【0003】

また、特許文献2に記載のように、R（赤色）G（緑色）B（青色）のうちB（青色）の発光層の寿命を向上させるために、R（赤色）とG（緑色）を塗布法によって有機発光層を形成し、B（青色）を蒸着法によって無機発光層を形成する方法が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-208254号公報

【特許文献2】特開平10-153967号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1及び特許文献2に記載の方法では、バンクで囲まれた領域が発光するのみであり、B（青色）の輝度を下げて発光寿命を向上させるためには、更なるB（青色）の発光面積を増やすことが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

30

【0007】

〔適用例1〕本適用例に係る有機EL装置は、基板上の第1電極を囲むように設けられた隔壁と、前記隔壁の開口部に設けられた第1発光層と、前記隔壁上に設けられた前記第1電極と極性が同じ第2電極と、前記第2電極を含む前記基板上の全体に設けられた第2発光層と、前記第2発光層を覆うように設けられた前記第1電極及び前記第2電極と極性が異なる第3電極と、を備えることを特徴とする。

【0008】

この構成によれば、隔壁上に第2電極、第2発光層、第3電極が設けられているので、従来のように、バンクで囲まれた略同じ面積の開口部の領域のみが発光する場合と比較して、開口部以外の領域を発光させることが可能となり、発光面積を増やすことができる。よって、発光面積が増えた分、第2発光層による単位面積当たりの輝度を従来より低下させることが可能となり、第2発光層の寿命を従来より向上させることができる。

40

【0009】

〔適用例2〕上記適用例に係る有機EL装置において、前記第1発光層は塗布膜で構成されており、前記第2発光層は蒸着膜で構成されていることが好ましい。

【0010】

この構成によれば、第2発光層が蒸着膜で構成されているので、塗布膜で構成された第1発光層の寿命と比較して、発光寿命を向上させることができる。

50

【 0 0 1 1 】

[適用例 3] 上記適用例に係る有機 E L 装置において、前記第 1 発光層は、赤色及び緑色の少なくとも一方を発光する層であり、前記第 2 発光層は、青色を発光する層であることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、蒸着膜である第 2 発光層が青色の発光層なので、塗布膜である第 1 発光層（赤色や緑色）と比較して、第 2 発光層（青色）の発光寿命を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

[適用例 4] 上記適用例に係る有機 E L 装置において、前記基板と前記隔壁との間に前記第 2 発光層の発光を制御するトランジスタが設けられており、前記第 2 電極と前記トランジスタとが、少なくとも 2 段のコンタクトホールによって電氣的に接続されていることが好ましい。

10

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、隔壁上に設けられた第 2 電極とトランジスタとが、2 段のコンタクトホールによって接続されているので、1 つのコンタクトホールでダイレクトに接続する場合と比較して、容易に効率よく形成することができる。

【 0 0 1 5 】

[適用例 5] 上記適用例に係る有機 E L 装置において、前記隔壁は、前記基板上の駆動回路と、前記駆動回路と接続された配線と、キャパシタと、を含む領域と平面的に重なる領域に設けられていることが好ましい。

20

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、T F T、配線、キャパシタを含む領域と平面的に重なるように隔壁が設けられており、隔壁の開口部と平面的に重なる領域に上記配線などがなく凹凸が少ないので、開口部内に設けられた塗布膜の厚みを略均一に形成することができる。なお、隔壁上は、T F T や配線などの影響によって凸凹していても蒸着膜を設けるので、蒸着膜の厚みを略均一に形成することができる。その結果、有機 E L 装置全体を効率よく発光させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 有機 E L 装置の電氣的な構成を示す等価回路図。

【 図 2 】 有機 E L 装置の構成を示す模式平面図。

【 図 3 】 有機 E L 装置の表示領域（実表示領域）の構造を示す模式平面図。

【 図 4 】 図 3 に示す有機 E L 装置の A - A' 線に沿う模式断面図。

【 図 5 】 有機 E L 装置の製造方法を示す工程図。

【 図 6 】 有機 E L 装置の製造方法のうち一部の工程を示す模式断面図。

【 図 7 】 変形例の有機 E L 装置の構造を示す模式断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。また、本実施形態は、トップエミッション構造の有機 E L 装置を例に説明する。

40

【 0 0 1 9 】

< 有機 E L 装置の構成 >

図 1 は、有機 E L 装置の電氣的な構成を示す等価回路図である。以下、有機 E L 装置の構成を、図 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、有機 E L 装置 1 1 は、複数の走査線 1 2 と、走査線 1 2 に対して交差する方向に延びる複数の信号線 1 3 と、信号線 1 3 に並行に延びる複数の電源線 1 4 とを備えている。そして、走査線 1 2 と信号線 1 3 とにより区画された領域が画素領域とし

50

て構成されている。信号線 13 は、信号線駆動回路 15 に接続されている。また、走査線 12 は、走査線駆動回路 16 に接続されている。

【0021】

各画素領域には、走査線 12 を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング用 T F T (Thin Film Transistor) 21 と、このスイッチング用 T F T 21 を介して信号線 13 から供給される画素信号を保持する保持容量 22 (キャパシタ) と、保持容量 22 によって保持された画素信号がゲート電極に供給される駆動用 T F T 23 (駆動回路) とが設けられている。更に、各画素領域には、駆動用 T F T 23 を介して電源線 14 に電氣的に接続したときに、電源線 14 から駆動電流が流れ込む陽極 24 と、第 3 電極としての陰極 25 と、この陽極 24 と陰極 25 との間に挟持された機能層 26 とが設けられている。

10

【0022】

有機 E L 装置 11 は、陽極 24 と陰極 25 と機能層 26 とにより構成される発光素子 27 を複数備えている。また、有機 E L 装置 11 は、複数の発光素子 27 で構成される表示領域を備えている。

【0023】

この構成によれば、走査線 12 が駆動されてスイッチング用 T F T 21 がオン状態になると、そのときの信号線 13 の電位が保持容量 22 に保持され、保持容量 22 の状態に応じて、駆動用 T F T 23 のオン・オフ状態が決まる。そして、駆動用 T F T 23 のチャネルを介して、電源線 14 から陽極 24 に電流が流れ、更に、機能層 26 を介して陰極 25

20

【0024】

図 2 は、有機 E L 装置の構成を示す模式平面図である。以下、有機 E L 装置の構成を、図 2 を参照しながら説明する。

【0025】

図 2 に示すように、有機 E L 装置 11 は、ガラス等からなる基板 31 に表示領域 32 (図中一点鎖線の内側の領域) と非表示領域 33 (一点鎖線の外側の領域) とを有する構成になっている。表示領域 32 には、実表示領域 32 a (二点鎖線の内側の領域) とダミー領域 32 b (図中二点鎖線の外側の領域) とが設けられている。

【0026】

実表示領域 32 a 内には、光が射出されるサブ画素 34 (発光領域) がマトリクス状に配列されている。この、サブ画素 34 の各々は、スイッチング用 T F T 21 及び駆動用 T F T 23 (図 1 参照) の動作に伴って、R (赤)、G (緑)、B (青) 各色を発光する構成となっている。

30

【0027】

ダミー領域 32 b には、主として各サブ画素 34 を発光させるための回路が設けられている。例えば、実表示領域 32 a の図中左辺及び右辺に沿うように走査線駆動回路 16 が配置されており、実表示領域 32 a の図中上辺に沿うように検査回路 35 が配置されている。

【0028】

基板 31 の下辺には、フレキシブル基板 36 が設けられている。フレキシブル基板 36 には、各配線と接続された駆動用 I C 37 が備えられている。

40

【0029】

図 3 は、有機 E L 装置の表示領域 (実表示領域) の構造を示す模式平面図である。図 4 は、図 3 に示す有機 E L 装置の A - A' 線に沿う模式断面図である。以下、有機 E L 装置の構造を、図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。なお、図 3 及び図 4 は、各構成要素の位置関係を示すものであり、明示可能な尺度で表されている。

【0030】

まず、図 4 に示す断面図のように、有機 E L 装置 11 は、基板 31 と、基板 31 上に形成された回路素子層 43 と、回路素子層 43 上に形成された発光素子層 44 と、発光素子

50

層 4 4 上に形成された陰極（共通電極）2 5 とを有する。基板 3 1 としては、例えば、透光性を有するガラス基板が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

回路素子層 4 3 には、基板 3 1 上にシリコン酸化膜（ SiO_2 ）からなる下地保護膜 4 5 が形成され、下地保護膜 4 5 上に駆動用 TFT 2 3 が形成されている。詳しくは、下地保護膜 4 5 上に、ポリシリコン膜からなる島状の半導体膜 4 6 が形成されている。半導体膜 4 6 には、ソース領域 4 7 及びドレイン領域 4 8 が不純物の導入によって形成されている。そして、不純物が導入されなかった部分がチャンネル領域 5 1 となっている。

【 0 0 3 2 】

更に、回路素子層 4 3 には、下地保護膜 4 5 及び半導体膜 4 6 を覆うシリコン酸化膜等からなる透明なゲート絶縁膜 5 2 が形成されている。ゲート絶縁膜 5 2 上には、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）、タンタル（Ta）、チタン（Ti）、タングステン（W）などからなるゲート電極 5 3（走査線）が形成されている。

10

【 0 0 3 3 】

ゲート絶縁膜 5 2 及びゲート電極 5 3 上には、第 1 層間絶縁膜 5 4、第 2 層間絶縁膜 5 5 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 5 4 及び第 2 層間絶縁膜 5 5 は、例えば、シリコン酸化膜（ SiO_2 ）、チタン酸化膜（ TiO_2 ）などから構成されている。ゲート電極 5 3 は、半導体膜 4 6 のチャンネル領域 5 1 に対応する位置に設けられている。

【 0 0 3 4 】

第 2 層間絶縁膜 5 5 上には、発光層 6 4（6 4 R、6 4 G、6 4 B）において発光した光を、陰極 2 5 側に照射させるための反射層 5 9 が設けられている。反射層 5 9 上には、透明な第 3 層間絶縁膜 5 8 が設けられている。

20

【 0 0 3 5 】

半導体膜 4 6 のソース領域 4 7 は、ゲート絶縁膜 5 2 及び第 1 層間絶縁膜 5 4 を貫通して設けられたコンタクトホール 5 6 を介して、第 1 層間絶縁膜 5 4 上に形成された信号線 1 3 と電氣的に接続されている。

【 0 0 3 6 】

発光素子層 4 4 は、赤（R）を発光する赤色発光素子 2 7 R と、緑（G）を発光する緑色発光素子 2 7 G と、青（B）を発光する青色発光素子 2 7 B と、隔壁としてのバンク 6 2（6 2 a、6 2 b、6 2 c）とを有する。

30

【 0 0 3 7 】

赤色発光素子 2 7 R 及び緑色発光素子 2 7 G におけるドレイン領域 4 8 は、ゲート絶縁膜 5 2、第 1 層間絶縁膜 5 4、第 2 層間絶縁膜 5 5、反射層 5 9、第 3 層間絶縁膜 5 8 を貫通して設けられたコンタクトホール 5 7 を介して、第 3 層間絶縁膜 5 8 上に設けられた第 1 電極としての第 1 陽極 2 4 R や第 2 陽極 2 4 G と電氣的に接続されている。

【 0 0 3 8 】

一方、青色発光素子 2 7 B におけるドレイン領域 4 8 は、ゲート絶縁膜 5 2、第 1 層間絶縁膜 5 4、第 2 層間絶縁膜 5 5、反射層 5 9、第 3 層間絶縁膜 5 8、絶縁層 6 6、第 2 バンク 6 2 b を貫通して設けられたコンタクトホール 6 8 を介して、第 2 バンク 6 2 b 上に設けられた第 2 電極としての第 3 陽極 2 4 B と電氣的に接続されている。

40

【 0 0 3 9 】

赤色発光素子 2 7 R は、蒸着膜によってパターンニングされた第 1 陽極 2 4 R と、塗布膜の第 1 正孔注入層 6 3 R と、塗布膜の第 1 発光層としての赤色発光層 6 4 R とを備えている。緑色発光素子 2 7 G も同様に、蒸着膜によってパターンニングされた第 2 陽極 2 4 G と、塗布膜の第 2 正孔注入層 6 3 G と、塗布膜の第 1 発光層としての緑色発光層 6 4 G とを備えている。青色発光素子 2 7 B は、バンク 6 2（第 1 バンク 6 2 a、第 2 バンク 6 2 b、第 3 バンク 6 2 c）上に蒸着膜によってパターンニングされた第 3 陽極 2 4 B と、基板 3 1 上の全面に蒸着された、蒸着膜である第 2 発光層としての青色発光層 6 4 B とを備えている。そして、これらの膜全体を覆うように、第 1 陽極 2 4 R、第 2 陽極 2 4 G、第 3 陽極 2 4 B と極性が異なる陰極 2 5 が設けられている。第 1 陽極 2 4 R ~ 第 3 陽極 2 4 B は

50

、透明のITO (Indium Tin Oxide) 膜からなる。

【0040】

バンク62 (62a, 62b, 62c) は、回路素子層43上において、回路素子層43に設けられた走査線12、信号線13、電源線14、駆動用TFT23などを含む領域と平面的に重なるように、略格子状に設けられている。なお、これらの配線は、一定の間隔をおいて設けられている。

【0041】

具体的には、例えば、図4に示すように、信号線13や電源線14などの第1配線群71と平面的に重なる領域には、第1バンク62aが設けられている。第2配線群72から第3配線群73に亘って広がる領域と平面的に重なる領域には、第2バンク62bが設けられている。また、走査線12などの第4配線群74 (図3参照) と平面的に重なる領域には、第3バンク62cが設けられている。

10

【0042】

赤色発光素子27Rは、第1バンク62aと第2バンク62bと第3バンク62cとによって囲まれた領域に、第1陽極24R、第1正孔注入層63R、及び赤色発光層64Rが設けられている。緑色発光素子27Gも同様に、第1バンク62aと第2バンク62bと第3バンク62cとによって囲まれた領域に、第2陽極24G、第2正孔注入層63G、及び緑色発光層64Gが設けられている。つまり、赤色発光素子27R及び緑色発光素子27Gは、バンク62によって囲まれた領域が発光領域となる。

【0043】

20

そして、青色発光素子27Bは、第1バンク62a上、第2バンク62b上、及び第3バンク62c上に、第3陽極24Bが設けられている。更に、基板31上の全面に亘って (ベタ成膜) 青色発光層64B (正孔注入層などを含む) 及び陰極25が設けられている。つまり、青色発光素子27Bは、赤色発光素子27R及び緑色発光素子27Gの発光領域を除いた部分が発光領域となる。

【0044】

よって、従来のように、バンク62で囲まれた領域のみが発光領域となる場合と比較して、青色の発光領域を多くすることができる。これにより、多くなった面積分、青色発光の輝度を低下させることが可能となり、青色発光素子27Bの寿命を向上させることができる。

30

【0045】

回路素子層43とバンク62 (62a, 62b, 62c) との間には、絶縁層66が形成されている。絶縁層66としては、例えば、シリコン酸化膜 (SiO_2) 等の無機材料が挙げられる。絶縁層66は、隣り合う陽極24 (24R, 24G) 間の絶縁性を確保すると共に、親液性を確保するために用いられ、陽極24 (24R, 24G) の周縁部上に乗り上げるように形成されている。

【0046】

バンク62 (62a, 62b, 62c) は、例えば、断面に見て傾斜面を有する台形状である。バンク62の材料としては、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶剤性を有する有機材料が挙げられる。

40

【0047】

なお、回路素子層43には、図示しない保持容量及びスイッチング用のトランジスタが形成されている。また、上記したように、回路素子層43には、各陽極24 (24R, 24G, 24B) に接続された駆動用のトランジスタ (駆動用TFT23) が形成されている。

【0048】

正孔注入層63R, 63Gは、導電性高分子材料中にドーパントを含有する導電性高分子層からなる。このような正孔注入層63は、例えば、ドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を含有する3, 4-ポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT- PSS) などから構成することができる。

50

【 0 0 4 9 】

発光層 6 4 は、正孔注入層 6 3 の上に形成されており、エレクトロルミネッセンス現象を発現する有機発光物質の層である。

【 0 0 5 0 】

陰極 2 5 は、例えば、フッ化リチウム (L i F) 層、カルシウム (C a) 層及びアルミニウム (A l) 層を積層した構成や、マグネシウム銀 (M g A g) などの合金が挙げられる。

【 0 0 5 1 】

陰極 2 5 の上には、水や酸素の侵入を防ぐための、樹脂などからなる封止部材及び封止基板 (図示せず) が積層されている。陽極 2 4 と、発光層 (正孔注入層などを含む) と、陰極 2 5 とによって発光素子 2 7 が構成されている。

10

【 0 0 5 2 】

上述した各発光層 6 4 は、陽極 2 4 と陰極 2 5 との間に電圧を印加することによって、発光層 6 4 には、正孔注入層 6 3 から正孔が、また、陰極 2 5 から電子が注入される。発光層 6 4 において、これらが結合したときに光を発する。以下、有機 E L 装置 1 1 の製造方法を説明する。

【 0 0 5 3 】

< 有機 E L 装置の製造方法 >

図 5 は、有機 E L 装置の製造方法を示す工程図である。図 6 は、有機 E L 装置の製造方法のうち一部の工程を示す模式断面図である。以下、有機 E L 装置の製造方法を、図 5 及び図 6 を参照しながら説明する。なお、図 6 は、回路素子層 4 3 などの図示を省略している。

20

【 0 0 5 4 】

まず、ステップ S 1 1 では、基板 3 1 上に公知の成膜技術を用いて回路素子層 4 3 を形成する (図 4 参照) 。具体的には、基板 3 1 上に駆動用 T F T 2 3 や走査線 1 2 や信号線 1 3 などを形成する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 2 では、図 6 (a) に示すように、基板 3 1 (第 3 層間絶縁膜 5 8) 上における第 1 発光素子領域 8 1 及び第 2 発光素子領域 8 2 に、ITO からなる第 1 陽極 2 4 R 及び第 2 陽極 2 4 G を、蒸着法などを用いて形成する。

30

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 3 では、第 1 陽極 2 4 R 及び第 2 陽極 2 4 G の周縁部にバンク 6 2 (第 1 バンク 6 2 a 、第 2 バンク 6 2 b 、第 3 バンク 6 2 c) を形成する。具体的には、まず、バンク 6 2 の材料である有機材料を、例えば、塗布法などにより、基板 3 1 上を覆うように成膜する。次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、有機材料のうち第 1 発光素子領域 8 1 及び第 2 発光素子領域 8 2 に相当する部分を除去する。これにより、図 6 (a) に示すような、バンク 6 2 a , 6 2 b が完成する。有機材料としては、ポリイミドやアクリルなどが挙げられる。なお、バンク 6 2 の高さは、例えば、2 μ m である。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 4 では、バンク 6 2 の開口部 6 7 に機能液 2 6 a を吐出する。具体的には、まず、バンク 6 2 が形成された基板 3 1 を洗浄する。その後、図 6 (b) に示すように、機能液 2 6 a の液滴を、液滴吐出法 (例えば、インクジェット法) を用いて、第 1 陽極 2 4 R 及び第 2 陽極 2 4 G を底部としバンク 6 2 を側壁とする凹部に向けて吐出する。

40

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 5 では、図 6 (c) に示すように、機能液 2 6 a を乾燥させて正孔注入層 6 3 R , 6 3 G (図 4 参照) や発光層 6 4 R , 6 4 G を形成する。詳しくは、機能液 2 6 a を高温環境下又は減圧下で乾燥して溶媒を蒸発させて固形化する。これにより、開口部 6 7 の中に正孔注入層 6 3 R , 6 3 G や発光層 6 4 R , 6 4 G が形成される。

【 0 0 5 9 】

50

ステップS16では、図6(c)に示すように、バンク62(第1バンク62a、第2バンク62b、第3バンク62c)上に蒸着法などを用いて第3陽極24Bを形成する。ステップS17では、図6(d)に示すように、基板31上の略全体に、蒸着法などを用いて青色発光層64Bを形成する。

【0060】

ステップS18では、基板31上の略全体に、例えば、カルシウム膜及びアルミニウム膜をこの順に、例えば蒸着法によって積層させることにより、陰極25を形成する。

【0061】

ステップS19では、陰極25上に、例えば、図6(e)に示すように、接着剤及びガラス基板を用いて封止を行う。このようにして、有機EL装置11が完成する。

10

【0062】

また、上記した有機EL装置11は、テレビ、携帯電話機、ディスプレイ、モバイルコンピュータ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、車載機器、オーディオ機器、照明機器、光プリンターの光源などの各種電子機器に用いることができる。

【0063】

以上詳述したように、本実施形態の有機EL装置11によれば、以下に示す効果が得られる。

【0064】

(1)本実施形態の有機EL装置11によれば、バンク62a、62b、62c上に、第3陽極24B、青色発光層64B、陰極25が設けられているので、従来のように、バンクで囲まれた略同じ面積の開口部の領域のみが発光する場合と比較して、開口部以外の領域を発光させることが可能となり、発光面積を増やすことができる。よって、発光面積が増えた分、青色の単位面積当たりの輝度を従来より低下させることが可能となり、青色発光層64Bの寿命を従来より向上させることができる。

20

【0065】

(2)本実施形態の有機EL装置11によれば、蒸着法によって青色発光層64Bを形成し、塗布法によって赤色発光層64R及び緑色発光層64Gを形成するので、塗布法によって青色発光層を形成した場合と比較して、青色発光層64Bの寿命を延ばすことができる。更に、青色発光層64Bを除く発光層(赤色発光層64R、緑色発光層64G)を塗布法によって形成するので、全体の製造効率を高めることができる。

30

【0066】

(3)本実施形態の有機EL装置11によれば、駆動用TFT23、配線(走査線12、信号線13、電源線14)、キャパシタ(保持容量22)などを含む領域と平面的に重なるようにバンク62が設けられており、バンク62の開口部67と平面的に重なる領域に上記配線などがなく凹凸が少ないので、開口部内に設けられた青色発光層64Bの厚みを略均一に形成することができる。なお、バンク62上は、駆動用TFT23や配線(12、13、14)などの影響によって凸凹していても蒸着法によって青色発光層64Bを形成するので、青色発光層64Bの厚みを略均一に形成することができる。その結果、有機EL装置11全体を効率よく発光させることができる。

【0067】

なお、実施形態は上記に限定されず、以下のような形態で実施することもできる。

40

【0068】

(変形例1)

上記したように、バンク62上に形成された第3陽極24Bと駆動用TFT23のドレイン領域48とは、1つのコンタクトホール68で電氣的に接続することに限定されず、図7に示すような、二段のコンタクトホールによって接続するようにしてもよい。図7は、変形例の有機EL装置の構造を示す模式断面図である。

【0069】

図7に示す有機EL装置111は、2つのコンタクトホール68a、68bを用いて、ドレイン領域48と第3陽極24Bとを電氣的に接続している。1つ目のコンタクトホー

50

ル68aは、ドレイン領域48と、第1陽極24R及び第2陽極24Gと同層に設けられた導電膜24aとを電氣的に接続している。2つ目のコンタクトホール68bは、導電膜24aと、第2バンク62b上に設けられた第3陽極24Bとを電氣的に接続している。

【0070】

このように、2つのコンタクトホール68a, 68bを用いて接続するので、コンタクトホールを形成する過程において、コンタクトホールに生じる側面のテーパー長さを短くすることが可能となり、電氣的な接続性を向上させることができる(確実に接続することができる)。よって、歩留まりを向上させることができる。また、1つ目のコンタクトホール68aのアルミニウム材料が剥き出しになることを防ぐことができる。また、1つのコンタクトホール68によってダイレクトに接続する場合と比較して、加工が容易になり、製造効率を向上させることができる。

10

【0071】

(変形例2)

上記した実施形態のように、機能層26を挟持する電極は、基板31側が陽極であり封止基板側が陰極である構造に限定されず、基板31側が陰極であり封止基板側が陽極である構造(リバース構造)でもよい。

【0072】

(変形例3)

上記したように、信号線13、電源線14、駆動用TFT23などを均等の間隔で配置していることに限定されず、例えば、塗布法で形成するR(赤色)とG(緑色)の発光素子領域には、機能層26などを平坦化させるために、これらを発光素子領域の下方に配置しないよう、バンクの形成領域をRGBの発光素子領域において偏らせるようにしてもよい。言い換えれば、B(青色)の発光素子領域の下方に配線やTFTなどを集中して配置するようにする。これによれば、塗布法で形成した機能層26の厚みが略均一になるので、発光品質を向上させることができる。

20

【0073】

(変形例4)

上記したように、トップエミッション構造の有機EL装置11を例に説明してきたが、上記構造を、ボトムエミッション構造の有機EL装置に採用するようにしてもよい。なお、ボトムエミッション構造は、配線などによって光が遮蔽される領域が多くなるので、トップエミッション構造に上記構造を適用することが望ましい。

30

【符号の説明】

【0074】

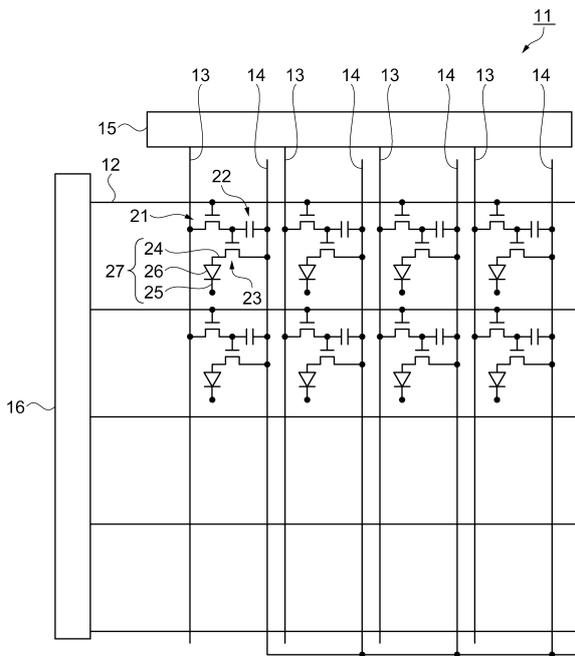
11, 111...有機EL装置、12...走査線、13...信号線、14...電源線、15...信号線駆動回路、16...走査線駆動回路、21...スイッチング用TFT、22...キャパシタとしての保持容量、23...駆動用TFT(駆動回路)、24...陽極、24a...導電膜、24R...第1電極としての第1陽極、24G...第1電極としての第2陽極、24B...第2電極としての第3陽極、25...第3電極としての陰極、26...機能層、26a...機能液、27...発光素子、27R...赤色発光素子、27G...緑色発光素子、27B...青色発光素子、31...基板、32...表示領域、32a...実表示領域、32b...ダミー領域、33...非表示領域、34...サブ画素、35...検査回路、36...フレキシブル基板、37...駆動用IC、43...回路素子層、44...発光素子層、45...下地保護膜、46...半導体膜、47...ソース領域、48...ドレイン領域、51...チャンネル領域、52...ゲート絶縁膜、53...ゲート電極、54...第1層間絶縁膜、55...第2層間絶縁膜、56, 57, 68, 68a, 68b...コンタクトホール、58...第3層間絶縁膜、59...反射膜、62...隔壁としてのバンク、62a...第1バンク、62b...第2バンク、62c...第3バンク、63...正孔注入層、63R...第1正孔注入層、63G...第2正孔注入層、64...発光層、64R...第1発光層としての赤色発光層、64G...第1発光層としての緑色発光層、64B...第2発光層としての青色発光層、66...絶縁層、67...開口部、71...第1配線群、72...第2配線群、73...第3配線群、74...第4配線群、81...第1発光素子領域、82...第2発光素子

40

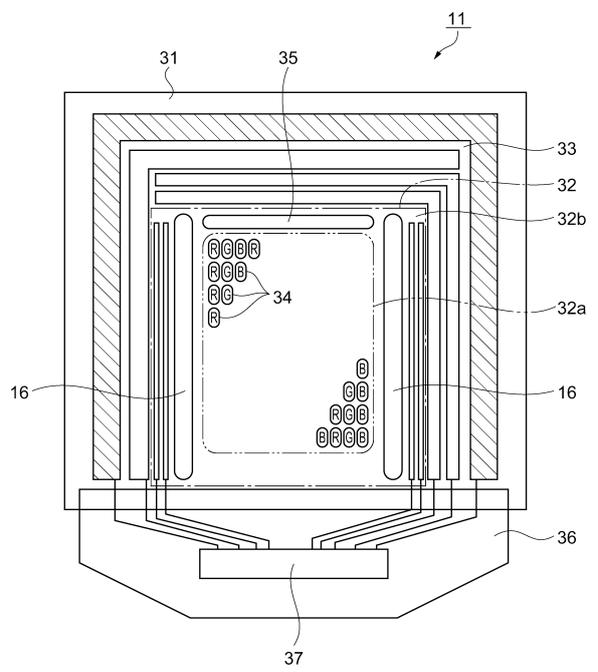
50

領域。

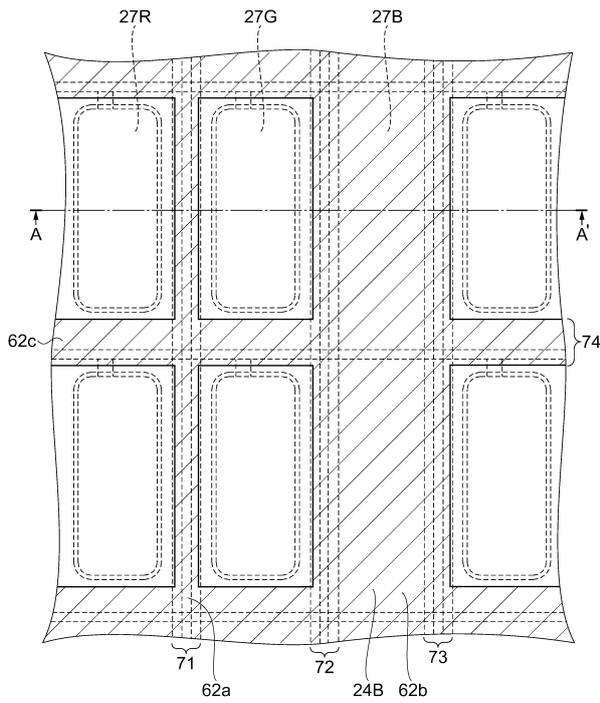
【図 1】



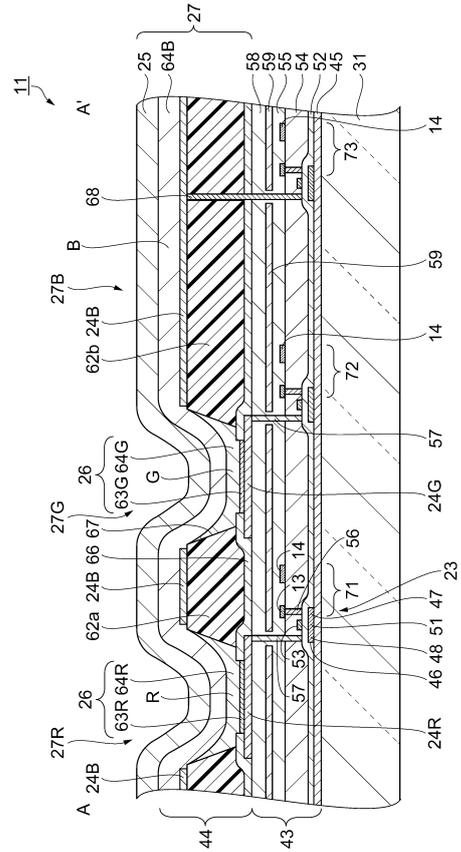
【図 2】



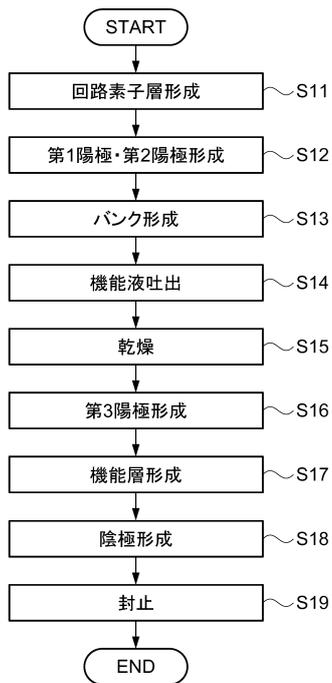
【図3】



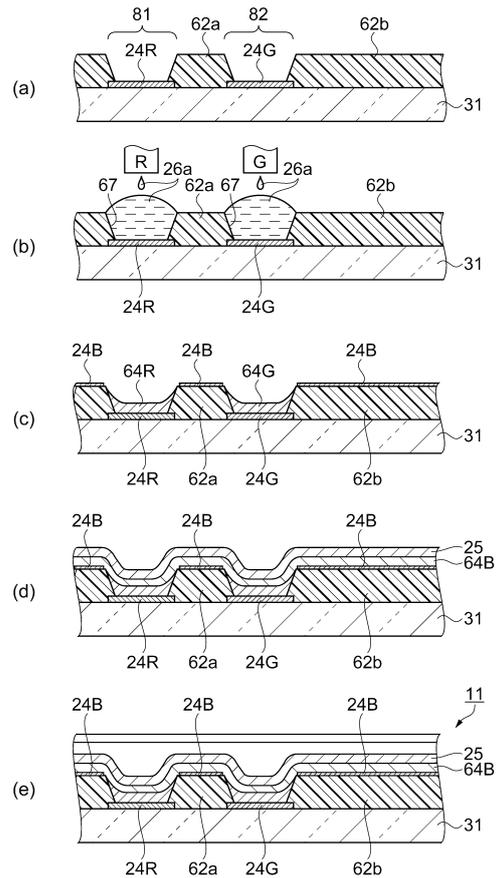
【図4】



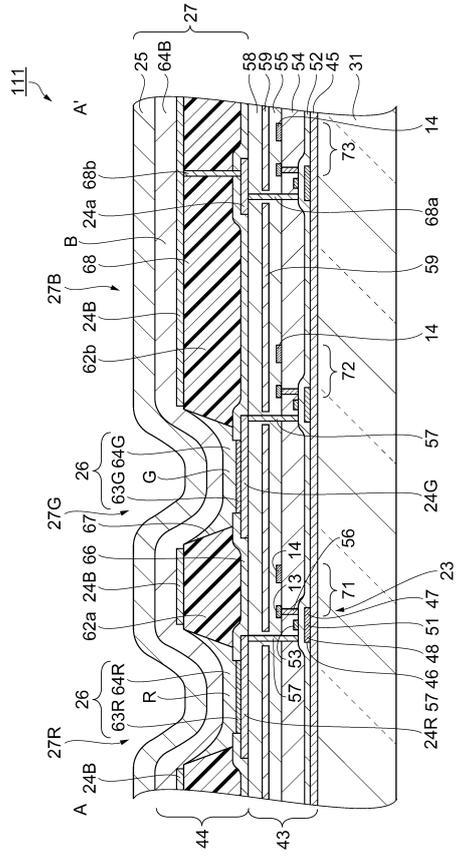
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-066862(JP,A)
特開2004-362986(JP,A)
特開平10-153967(JP,A)
特開2010-117398(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/12
H05B 33/22
H05B 33/26
H01L 51/50