

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4944596号
(P4944596)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14

A

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

B

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22

Z

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-347753 (P2006-347753)
 (22) 出願日 平成18年12月25日(2006.12.25)
 (65) 公開番号 特開2008-159438 (P2008-159438A)
 (43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)
 審査請求日 平成21年12月1日(2009.12.1)

(73) 特許権者 511254491
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 140-716, ソウル, ヨン
 サング, 3ガ, ハンガンダロ, 65-22
 8, エルジー ユープラス ビルディング
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極層と、該第1電極層を覆うモリブデン又はモリブデンを含有する合金からなる第1被覆層とが積層された基板を準備する工程と、
 前記第1被覆層上に、前記第1被覆層が部分的に露出する開口部を有する絶縁体を形成する工程と、
 前記第1被覆層及び前記絶縁体上に、前記第1被覆層及び前記絶縁体を覆うモリブデン又はモリブデンを含有する合金からなる第2被覆層を形成する工程と、
 前記第2被覆層上であって前記絶縁体の直上に、凸部を形成する工程と、
 前記開口部下の前記第1被覆層をエッチングして除去するとともに、前記凸部下の前記第2被覆層を前記凸部の下面が一部露出するまでエッチングして除去することにより、前記絶縁体の上面と前記凸部の下面との間に空隙を形成する工程と、
 前記絶縁体の前記開口部上で、前記凸部から前記開口部にかけて導電材料を堆積させ、前記空隙により端部が規定された第2電極層を形成する工程と、
 を備えたことを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法であって、
 前記凸部及び前記第2電極層上に、前記凸部及び前記第2電極層を被覆するようにキャッピング材料を堆積させる工程と、
 前記キャッピング材料を融解し、前記空隙に向けて流動させる工程と、

10

20

前記流動したキャッピング材料を固化し、前記空隙を埋めるキャッピング層を形成する工程と、

前記キャッピング層を被覆するように保護層を形成する工程と、

を備えたことを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造方法。

【請求項３】

請求項１又は請求項２に記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法であって、

前記空隙は、前記開口部を取り囲むように形成されていることを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造方法。

【請求項４】

請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法であって、

前記凸部は、上部よりも下部が幅狭な逆テーパ状であることを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造方法。

【請求項５】

請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法であって、

前記空隙は、５０ｎｍから５００ｎｍであることを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機ＥＬディスプレイの製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

有機ＥＬディスプレイの製造方法として、基板上に例えば蒸着法等の成膜技術を用いて、第１電極層（下部電極層）、有機発光層、第２電極層（上部電極層）等を順次積層する方法が広く知られている。

【０００３】

かかる製造方法においては、第２電極層を分離するために、分離する箇所を取り囲むように凸部を配置し、該凸部上に第２電極層を被着させることで、第２電極層を分離する方法が用いられている。

【０００４】

なお、第１電極層上に、該第１電極層を一部露出するように凸部を形成し、露出した第１電極層上に発光可能な有機発光層、第２電極層を順次積層した有機ＥＬディスプレイが、下記特許文献１に開示されている。

【特許文献１】特許第３３０２２６２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところが、上述した特許文献１に記載の有機ＥＬディスプレイであっては、基板上に第１電極層が形成されてから、第１電極層上に有機発光層が形成されるまで、第１電極層が大気に晒される時間が長い。かかる場合、第１電極層に不純物が被着したり、第１電極層の酸化が進んだり、有機発光層の劣化の原因となりうる信頼性の問題点がある。

【０００６】

また、凸部が所望の形状に形成されていない場合、隣接する箇所において、凸部の表面を介して第２電極層が連続して形成されることがある。かかる場合、有機発光層が正常に発光しないという製造歩留りの原因となり、生産性の問題点がある。

【０００７】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであって、信頼性に優れるとともに生産性が向上する有機ＥＬディスプレイの製造方法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 0 8 】

上記の課題を解決するため、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法は、第 1 電極層と、該第 1 電極層を覆う モリブデン又はモリブデンを含有する合金からなる第 1 被覆層とが積層された基板を準備する工程と、前記第 1 被覆層上に、前記第 1 被覆層が部分的に露出する開口部を有する絶縁体を形成する工程と、前記第 1 被覆層及び前記絶縁体上に、前記第 1 被覆層及び前記絶縁体を覆う モリブデン又はモリブデンを含有する合金からなる第 2 被覆層を形成する工程と、前記第 2 被覆層上であって前記絶縁体の直上に、凸部を形成する工程と、前記開口部下の前記第 1 被覆層をエッチングして除去するとともに、前記凸部下の前記第 2 被覆層を前記凸部の下面が一部露出するまでエッチングして除去することにより、前記絶縁体の上面と前記凸部の下面との間に空隙を形成する工程と、前記絶縁体の前記開口部上で、前記凸部から前記開口部にかけて導電材料を堆積させ、前記空隙により端部が規定された第 2 電極層を形成する工程と、を備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

また、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法は、前記凸部及び前記第 2 電極層上に、前記凸部及び前記第 2 電極層を被覆するようにキャッピング材料を被着させる工程と、前記キャッピング材料を融解し、前記空隙に向けて流動させる工程と、前記流動したキャッピング材料を固化し、前記空隙を埋めるキャッピング層を形成する工程と、前記キャッピング層を被覆するように保護層を形成する工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

20

また、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法は、前記空隙が、前記開口部を取り囲むように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法は、前記凸部が、上部よりも下部が幅狭な逆テーパ状であることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法は、前記空隙が、50 nm から 500 nm であることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

30

本発明によれば、信頼性に優れるとともに生産性が向上する有機 E L ディスプレイを製造することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明にかかる有機 E L ディスプレイの製造方法の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の実施形態に係る有機 E L ディスプレイの平面図、図 2 は図 1 の A 1 - A 1 断面図である。

【 0 0 1 7 】

40

< 有機 E L ディスプレイ >

図 1 に示すように、第 1 の実施形態に係る有機 E L ディスプレイは、テレビ等の家電機器、携帯電話やコンピュータ装置等の電子機器に用いるものであり、平板状の素子基板（基板）1 と、素子基板 1 上に形成された有機 E L 素子 2 とを含んで構成されている。

【 0 0 1 8 】

素子基板 1 は、ガラスやプラスチック等から成り、素子基板 1 の中央に位置する表示領域には、マトリックス状に配置された複数の有機 E L 素子 2 が形成されている。また、素子基板 1 の端部に位置する非表示領域には、有機 E L 素子 2 の発光を制御するドライバー IC 3 が実装されている。なお、マトリックス状に配列された有機 E L 素子 2 が、有機 E L ディスプレイの画素 P を構成している。

50

【 0 0 1 9 】

また、素子基板 1 上に、素子基板 1 に対して対向するように配置された封止基板 4 が形成されている。封止基板 4 は、たとえばガラスやプラスチック等の透明の基板を用いることができる。さらに、素子基板 1 の表示領域の外周に沿ってシール材 5 が形成されており、素子基板 1 と封止基板 4 とシール材 5 によって複数の有機 E L 素子 2 を密封している。なお、シール材 5 は、表示領域を被覆するように素子基板 1 と封止基板 4 の間に形成されていてもよい。かかるシール材 5 としては、たとえば光硬化性又は熱硬化性のアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂又はシリコン樹脂等を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 を用いて素子基板 1 と封止基板 4 との間に形成される各種層について説明する。素子基板 1 の表示領域上には、薄膜トランジスタ T やコンデンサ等からなる回路層 6 が形成されている。さらに、回路層 6 上に、回路層 6 の一部を露出するように窒化珪素、窒化酸素又は窒化酸化珪素等からなる絶縁層 7 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

絶縁層 7 上に、回路層 6 や絶縁層 7 上の凹凸を低減するための平坦化膜 8 が形成されている。平坦化膜 8 としては、たとえばノボラック樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂又はシリコン樹脂等の絶縁性を有する有機材料を用いることができる。なお、平坦化膜 8 の厚みは、たとえば 0 . 5 μm から 1 0 μm となるように設定されている。

【 0 0 2 2 】

平坦化膜 8 は、平坦化膜 8 及び絶縁層 7 を貫通するコンタクトホール H が形成されている。かかるコンタクトホール H は、絶縁層 7 が被覆されていない回路層 6 の直上に形成されている。また、コンタクトホール H の内面及び、コンタクトホール H の内面から平坦化膜 8 の上面にかけて、たとえば銅やアルミニウム等の導電性材料からなるコンタクト層 9 が形成されている。コンタクト層 9 は回路層 6 と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 3 】

平坦化膜 8 上に、上述した有機 E L 素子 2 が形成されている。かかる有機 E L 素子 2 は、第 1 電極層 1 0 と、有機発光層 1 1 と、第 2 電極層 1 2 とを含んで構成されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 電極層 1 0 は、平坦化膜 8 の上面に形成されるとともに、コンタクト層 9 と間隔を空けて配置されている。第 1 電極層 1 0 は、たとえばアルミニウム、銀、銅、金又はロジウム等の金属、又はこれらの合金等から成る。また、第 1 電極層 1 0 とコンタクト層 9 との間には、層間絶縁膜（絶縁体）1 3 が介在されている。かかる層間絶縁膜 1 3 は、その一部が第 1 電極層 1 0 と第 2 電極層 1 2 との間に介在され、両者の短絡を防止している。さらに、層間絶縁膜 1 3 は、隣接する画素 P の第 1 電極層 1 0 同士の短絡をも防止している。層間絶縁膜 1 3 は開口部を有し、該開口部は、後述する第 1 被覆層 1 6 を一部露出するように配置されている。なお、第 1 電極層 1 0 の反射率は、例えば 3 0 % から 1 0 0 % となるように設定されている。かかる反射率は、可視光域での反射率とする。

【 0 0 2 5 】

有機発光層 1 1 は、第 1 電極層 1 0 上に形成されているとともに、各画素 P に分離されている。また、有機発光層 1 1 の端部は、層間絶縁膜 1 3 上まで延在されている。有機発光層 1 1 は、第 1 電極層 1 0 と第 2 電極層 1 2 との間に印加された電圧によって、電流が流れ発光する。かかる有機発光層 1 1 は、例えば、素子基板 1 側から封止基板 4 側に向かって順に、正孔の注入を行うための正孔注入層と、正孔の輸送を行うための正孔輸送層と、E L 発光を行う発光層と、電子の輸送を行う電子輸送層と、電子の注入を行うための電子注入層とを備えている。なお、有機発光層 1 1 としては、発光層さえ存在すれば、5 層構造を採用せず、1 乃至 4 層構造等、種々の層構造を採用しても良い。なお、有機発光層 1 1 の厚みは、たとえば 1 0 nm から 3 0 0 nm となるように設定されている。

【 0 0 2 6 】

第 2 電極層 1 2 は、有機発光層 1 1 上に形成されているとともに、各画素 P に分離されている。第 2 電極層 1 2 の端部は、層間絶縁膜 1 3 上まで延在されている。さらに、第 2

10

20

30

40

50

電極層 12 の一端は、コンタクト層 9 と接続されている。かかる第 2 電極層 12 は、たとえば ITO 又は IZO 等の透明電極や、リチウム等のアルカリ金属、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム又はバリウム等のアルカリ土類金属や、これらの合金からなる。ここで、第 2 電極層 12 として、アルカリ金属やアルカリ土類金属を用いる場合は、その厚みを光が透過するまで薄く設定する。なお、第 2 電極層 12 の厚みは、例えば 1 nm から 200 nm となるように設定されている。

【0027】

有機 EL 素子 2 上に、キャッピング層 14 と保護層 15 とが厚み方向に積層されて形成されている。

【0028】

キャッピング層 14 は、その厚みを適当に設定することにより、有機 EL 素子 2 から保護層 15 に向かって進行する進行波の波長と、第 1 電極層 10 で反射して保護層 15 に向かって進行する反射波の波長を合わせて共振させ、有機発光層 11 が発する光を有機 EL ディスプレイの外部に効率良く取り出す機能を有している。キャッピング層 14 は、たとえば α -NPD, TPD 又は m-MTDATA 等の有機材料からなり、有機 EL 素子 2 を構成する材料よりもガラス転移点の低い材料が用いられている。

【0029】

キャッピング層 14 は、後述するように加熱処理されることで、キャッピング層 14 が融解し、後述する凸部 17 の側面に被着した材料が凸部 17 の側面に沿って下方に移動し、凸部 17 の下端と第 2 電極層 12 との間の空隙 G を埋めている。なお、空隙 G を埋めたあとのキャッピング層 14 の厚みは、例えば 50 nm から 200 nm となるように設定されている。また、空隙 G は、有機発光層 11 の厚みと第 2 電極層 12 の厚みの合計よりも大きく、有機発光層 11 の厚みと第 2 電極層 12 の厚みとキャッピング層 14 の厚みの合計よりも小さくなるように設定されている。

【0030】

保護層 15 は、キャッピング層 14 を被覆するように形成されている。保護層 15 は、表示領域の全面を連続して被覆しており、その端部は、シール材 5 で囲まれた領域の内周まで延在して形成されている。かかる保護層 15 は、たとえば窒化珪素、窒化酸素、窒化酸化珪素等の絶縁材料からなる。

【0031】

次に、第 1 電極層 10 の端部と層間絶縁膜 13 との間に形成された第 1 被覆層 16 について説明する。

【0032】

第 1 被覆層 16 は、第 1 電極層 10 と層間絶縁膜 13 及び、層間絶縁膜 13 とコンタクト層 9 との間に介在されており、有機 EL 素子 2 の外周を取り囲むように形成されている。第 1 被覆層 16 は、たとえばモリブデン等の金属、又はモリブデンを含有する合金からなり、第 1 電極層 10 の反射率よりも低い反射率の材料が選択されている。

【0033】

また、第 1 被覆層 16 の反射率は、例えば 10 % から 70 % となるように設定されている。第 1 被覆層 16 は、第 1 電極層 10 よりも遮光性に優れていて、ブラックマトリクス of 機能を有している。第 1 被覆層 16 は、有機 EL ディスプレイの外部から入射する外光を吸収し、外光反射を抑制することができる。

【0034】

第 1 被覆層 16 は、図 3 に示すように、回路層 6 を構成する薄膜トランジスタ T の直上に形成されている。かかる薄膜トランジスタ T は、平面視して第 1 被覆層 16 の外周の内部に納まる箇所に配置することがより望ましい。第 1 被覆層 16 は、薄膜トランジスタ T に外光が照射するのを抑制し、薄膜トランジスタ T が外光の光や熱によって誤作動を生ずるのを防止することができる。

【0035】

さらに、層間絶縁膜 13 上には、凸部 17 が第 2 被覆層 18 を介在させて形成されてい

10

20

30

40

50

る。凸部 17 は、有機 EL 素子 2 の外周を取り囲むように形成されている。かかる凸部 17 は、上部よりも下部が幅狭な逆テーパ状に形成されている。凸部 17 は、たとえばアクリル樹脂や、ポリイミド樹脂等の絶縁性の樹脂材料から構成されている。なお、凸部 17 上には、有機発光層 11 と同一材料からなる有機材料層 19 と、第 2 電極層 12 と同一材料からなる金属層 20 とが積層されている。

【0036】

第 2 被覆層 18 は、層間絶縁膜 13 の直上であって、平面視して凸部 17 の下面の外周よりも内側に収まるように配置されている。ここで、第 2 被覆層 18 の上面の端部は、平面視して凸部 17 の下面の端部から最短距離で 100 nm 以上離れるように設定されている。第 2 被覆層 18 は、第 1 被覆層 16 と同様にブラックマトリクス機能を有しており、外光を吸収することができる。なお、金属層 20、有機材料層 19 及び凸部 17 は、光を透過しやすいため、第 2 被覆層 18 によって、光を吸収することができる。

10

【0037】

第 2 被覆層 18 は、上部よりも下部が幅広なテーパ状に形成されている。また、凸部 17 の下端と層間絶縁膜 13 の上面との間に、有機発光層 11 の端部と第 2 電極層 12 の端部とが延在されている。さらに、第 2 被覆層 18 は、層間絶縁膜 13 の上面に延在された第 2 電極層 12 の端部と間を空けて配置されている。そのため、第 2 被覆層 18 に第 2 電極層 12 から電流が直接流れ込まず、隣接する画素 P の第 2 電極層 12 同士が短絡することがない。

【0038】

20

第 2 被覆層 18 の厚みは、たとえば 50 nm から 500 nm であって、有機発光層 11 の厚みと第 2 電極層 12 の厚みの合計よりも大きくなるように設定されている。有機発光層 11 と第 2 電極層 12 は、第 2 被覆層 18 の厚みよりも薄く形成されるため、後述するように蒸着法を用いて成膜する場合、凸部 17 と層間絶縁膜 13 との間で第 2 電極層 12 を分離することができ、隣接する画素 P 同士の間で第 2 電極層 12 を効果的に分離することができる。

【0039】

また、層間絶縁膜 13 の上面に形成された第 2 電極層 12 の上面と、凸部 17 の下面との間には、キャッピング層 14 が空隙 G なく介在されている。第 2 被覆層 18 と凸部 17 との間の空隙 G をキャッピング層 14 によって埋めることで、凸部 17 上から有機 EL 素子 2 上にかけて保護層 15 を分離することなく連続して形成することができ、保護膜 15 のステップカバレッジを良好にすることができる。

30

【0040】

なお、第 2 被覆層 18 は、第 1 被覆層 16 を構成する材料と同一の材料であって、たとえばモリブデン等の金属材料からなる。なお、第 2 被覆層 18 は、前記エッチャントによりエッチングすることができ、主成分がモリブデン等の金属材料であればよい。第 2 被覆層 18 と第 1 被覆層 16 とを同一材料とすることによって、後述するように一度にエッチングすることができ、新たなエッチング工程を増やすことなく、効率よく有機 EL ディスプレイを製造することができる。

【0041】

40

< 製造方法 >

次に、上記した有機 EL ディスプレイの製造方法について図 3 から図 13 を用いて詳細に説明する。まず、図 4 に示すように、素子基板 1 上に、従来周知の CVD 法、スパッタリング法又はスピンコート法等の薄膜形成技術や、エッチング技術やフォトリソグラフィ技術等の薄膜加工技術を採用することによって、回路層 6 を所定パターンに形成することができる。そして、回路層 6 上に、上述した薄膜形成技術及び薄膜加工技術を採用することによって、順に絶縁層 7、平坦化膜 8 となりうる有機樹脂層 8a を形成する。

【0042】

そして、有機樹脂層 8a 上に開口を有する露光マスクを対向配置する。そして、有機樹脂層 8a に対するコンタクトホール H を形成したい箇所に、露光マスクの開口を位置合

50

せし、露光マスクに光を照射する。その結果、露光マスクの開口を通過した光が、有機樹脂層 8 a のコンタクトホール H を形成したい箇所に照射される。さらに、現像処理を行うことによって、図 5 に示すように、光を照射した箇所にコンタクトホール H を形成することができる。また同時に平坦化膜 8 を形成することができる。

【 0 0 4 3 】

次に、図 6 に示すように、従来周知の薄膜形成技術を用いて、第 1 電極層 1 0 及びコンタクト層 9 となる導電性膜 1 0 a を形成し、さらに遮光膜 1 6 a を形成する。なお、導電性膜 1 0 a は、例えばアルミニウムからなり、遮光膜 1 6 a は、例えばモリブデンからなる。

【 0 0 4 4 】

10

導電性膜 1 0 a 及び第 1 被覆層 1 6 a 上にレジストを塗布する。そして、露光マスクを用いて、該レジストを露光し、さらに現像処理、ベーク処理を行う。この結果、少なくとも薄膜トランジスタ T の直上は、パターニングしたレジストを残す。そして、パターニングしたレジストをエッチングマスクとして用いて、導電性膜 1 0 a 及び第 1 被覆層 1 6 a のエッチングを行ない、図 7 に示すように所定の形状の第 1 電極層 1 0 及び第 1 被覆層 1 6 b を形成することができる。また同時に、コンタクトホール H の内面にコンタクト層 9 を形成することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、第 1 被覆層 1 6 b、平坦化膜 8 及びコンタクト層 9 上に、従来周知の薄膜形成技術を用いて、層間絶縁膜 1 3 となりうる絶縁膜を形成する。そして、該絶縁膜に対して、従来周知の薄膜加工技術を用いて、図 8 に示すように、層間絶縁膜 1 3 を形成することができる。

20

【 0 0 4 6 】

そして、層間絶縁膜 1 3 及び第 1 被覆層 1 6 b 上に、従来周知の薄膜形成技術を用いて、第 2 被覆層 1 8 a を形成する。なお、第 2 被覆層 1 8 a は、第 1 被覆層 1 6 b と同じ材料からなる。さらに、第 2 被覆層 1 8 a 上に、凸部 1 7 となるレジストを形成し、露光・現像処理を行うことで、図 9 に示すように、凸部 1 7 を形成することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、第 2 被覆層 1 8 a 及び第 1 被覆層 1 6 b に対して、ウエットエッチング処理を行ない、所定の形状にパターニングする。そして、第 2 被覆層 1 8 a 及び第 1 被覆層 1 6 b を同時にエッチングし、第 2 被覆層 1 8 及び第 1 被覆層 1 6 を形成することができる。すなわち、第 1 被覆層 1 6 b 及び第 2 被覆層 1 8 a に対してエッチング液を浸漬させることによって、層間絶縁膜 1 3 から露出する第 1 被覆層 1 6 b を溶かすとともに、凸部 1 7 と層間絶縁膜 1 3 との間に介在されている第 2 被覆層 1 8 a を凸部 1 7 の下面が一部露出するまで溶かす。そして、図 1 0 に示すように、凸部 1 7 と層間絶縁膜 1 3 との間に空隙 G を形成することができる。なお、ここで使用するエッチング液は、例えば硝酸の含有比率が 1 5 w t % から 3 5 w t %、酢酸の含有比率が 2 5 w t % から 4 5 w t %、リン酸の含有比率が 0 . 1 w t % から 5 w t % である混酸を採用する。なお、第 1 被覆層 1 6 a の厚みを予め、第 2 被覆層 1 8 a の厚みよりも薄く形成することによって、エッチングされる領域を少なくできる。また、第 1 被覆層 1 6 a と第 2 被覆層 1 8 a を構成するモリブデンの成分を調整することによって、エッチング液に対して溶け出す量を調整することができる。その結果、凸部 1 7 の下面の外縁が露出するまで、第 2 被覆層 1 8 a のエッチング処理を行なうことができる。

30

40

【 0 0 4 8 】

ここで、第 1 被覆層 1 6 を形成するまでは、第 1 電極層 1 0 が大気に晒されないように保護し、製造工程において第 1 電極層 1 0 に不純物が付着したり、第 1 電極層 1 0 そのものが酸化したりするのを抑制することができる。その結果、有機 E L ディスプレイの信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 被覆層 1 6 と第 2 被覆層 1 8 とを同時に形成することができるため、新たに

50

エッチング工程を増やすことなく一度のエッチング工程で済むため、製造時間を長期化することがなく、生産性を高めることができる。

【 0 0 5 0 】

そして、蒸着マスクを用いた蒸着法によって、第 1 電極層 1 0 上に、図 1 1 に示すように、有機発光層 1 1 を形成する。具体的には、蒸着材料を加熱・蒸発させることが可能な蒸着源を下部に備えた真空チャンバー内に、上述した各層が形成された素子基板 1 と、多数の開口を有する蒸着マスクとを準備する。次に、真空チャンバー内にて、素子基板 1 の各層が形成されている側を下方に向けて、素子基板 1 を上方に配置する。さらに、蒸着マスクを素子基板 1 と蒸着源の間に介在させるとともに、素子基板 1 に蒸着マスクを位置合わせし、素子基板 1 の有機発光層 1 1 が形成される箇所に蒸着マスクの開口を合わせる。次に、真空チャンバー内を高真空状態とし、蒸着源から有機材料を加熱蒸発させて、蒸着マスクの開口を介して素子基板 1 に有機発光層 1 1 を形成する。なお、有機発光層 1 1 を形成すると同時に、凸部 1 7 の上面に、有機材料層 1 9 を形成することができる。

10

【 0 0 5 1 】

続いて、真空状態を継続したまま、第 2 電極層 1 2 を、蒸着マスクを用いずに蒸着法により形成する。具体的には、凸部 1 7、層間絶縁膜 1 3、有機発光層 1 1 に向けて、第 2 電極層 1 2 となる導電材料を蒸着させる。そして、図 1 2 に示すように、凸部 1 7 と層間絶縁膜 1 3 との間の空隙 G にて、第 2 電極層 1 2 が不連続となるように分離することができる。また、第 2 電極層 1 2 の端部は、空隙 G まで延在されており、該空隙 G にて位置決めされている。

20

【 0 0 5 2 】

その結果、隣接する画素 P 同士の第 2 電極層 1 2 が不連続で形成されることで、画素 P 同士が短絡するのを効果的に防止することができる。なお、第 2 電極層 1 2 を形成すると同時に、凸部 1 7 上に、金属層 2 0 を形成することができる。そして、有機 EL 素子 2 を形成することができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、真空状態のまま、蒸着法にてキャッピング層 1 4 を構成する有機材料を蒸発させて、第 2 電極層 1 2 及び凸部 1 7 を被覆するようにキャッピング材料を被着させる。このとき、凸部 1 7 の側面にもキャッピング材料からなる層が形成される。

【 0 0 5 4 】

次に、有機 EL 素子 2 及びキャッピング材料からなる層に熱を印加することによって、該層を融解させる。なお、真空状態では熱が伝搬しにくいいため、真空チャンバー内の下部に位置する蒸着源の温度と上部に位置する素子基板 1 の温度とは大きく異なる。そのため、素子基板 1 にヒーター等によって、直接熱を印加する。

30

【 0 0 5 5 】

また、有機 EL 素子 2 及びキャッピング材料からなる層に印加される温度は、キャッピング材料のガラス転移点より高温であって、有機 EL 素子 2 を構成する全ての材料のガラス転移点よりも低い温度である。なお、キャッピング材料の融点まで、熱を印加すると、気化するため、有機 EL 素子 2 及びキャッピング材料からなる層の融点及びガラス転移点よりも低い温度である。そのため、有機 EL 素子 2 を融解させずに、キャッピング材料からなる層のみを融解させることができる。その結果、凸部 1 7 の側面に被着したキャッピング材料からなる層を、層間絶縁膜 1 3 と凸部 1 7 との間の空隙 G に向けて流動させることができ、空隙 G を流動したキャッピング材料で埋めることができる。

40

【 0 0 5 6 】

そして、融解したキャッピング材料を該キャッピング材料のガラス転移点よりも低い温度に設定して、融解したキャッピング材料を固化して、図 1 3 に示すように、キャッピング層 1 4 を形成することができる。その結果、凸部 1 7 と層間絶縁膜 1 3 との間の空隙 G をなくすことができ、凸部 1 7 から有機 EL 素子 2 にかけてステップカバレッジを良好にすることができる。次に、キャッピング層 1 4 上に、従来周知の薄膜形成技術を用いて、保護層 1 5 を連続して形成することができる。

50

【 0 0 5 7 】

最後に、素子基板 1 の有機 E L 素子 2 と封止基板 4 の一面が対向させ、素子基板 1 と封止基板 6 の周辺部にシール材 5 を設けて有機 E L 素子 2 を封止する。そして、素子基板 1 にドライバー I C 5 等を接続し、有機 E L ディスプレイが完成する。

【 0 0 5 8 】

なお、上述の実施形態は、シール材 5 が素子基板 1 の端部に沿って形成されている構造について説明したが、素子基板 1 上に形成される有機 E L 素子 2 を被覆するように素子基板 1 と封止基板 4 との間に形成されていても構わない。

【 0 0 5 9 】

また、上述の実施形態は、凸部 1 7 の形状を逆テーパ状としたが、上部が下部よりも幅狭な順テーパ状形成されていても、又凸部の側面が垂直となるように形成されていても構わない。この場合、凸部 1 7 上に形成される保護層 1 5 のステップカバレッジを効果的に良好にすることができる。

10

【 0 0 6 0 】

なお、上述の実施形態は、有機 E L 素子 2 が発する光を封止基板 4 側から取り出すトップエミッション構造について説明したが、光を素子基板 1 側から取り出すボトムエミッション構造であっても構わない。

【 0 0 6 1 】

なお、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の実施形態にかかる有機 E L ディスプレイの平面透過図である。

【図 2】本発明の実施形態にかかる有機 E L ディスプレイの断面図である。

【図 3】本発明の実施形態にかかる第 1 被覆層と薄膜トランジスタの配置関係を示した断面図である。

【図 4】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 5】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 6】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 7】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

30

【図 8】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 9】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 10】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 11】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 12】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 13】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【図 14】本発明の有機 E L ディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

- 1 素子基板
- 2 有機 E L 素子
- 3 ドライバー I C
- 4 封止基板
- 5 シール材
- 6 回路層
- 7 絶縁層
- 8 平坦化膜
- 9 コンタクト層
- 10 第 1 電極層
- 11 有機発光層

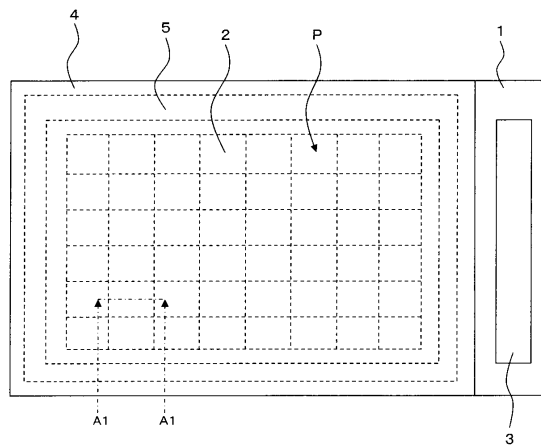
40

50

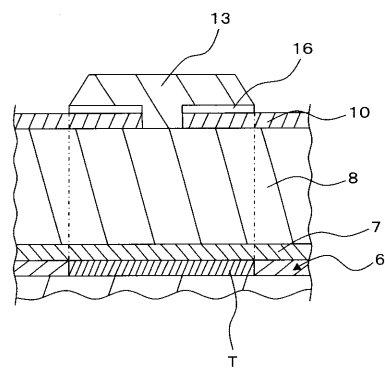
- 1 2 第 2 電極層
- 1 3 層間絶縁膜
- 1 4 キャッピング層
- 1 5 保護層
- 1 6 第 1 被覆層
- 1 7 凸部
- 1 8 第 2 被覆層
- 1 9 有機材料層
- 2 0 金属層
- P 画素
- T 薄膜トランジスタ
- H コンタクトホール
- G 空隙

10

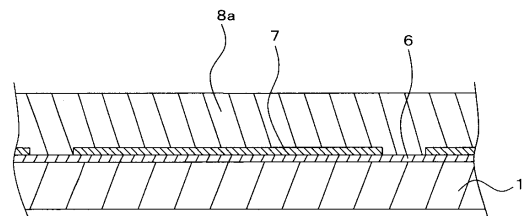
【図 1】



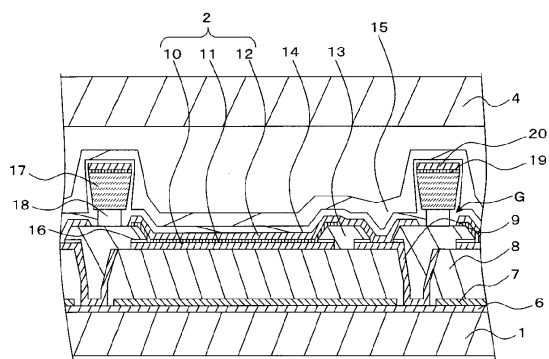
【図 3】



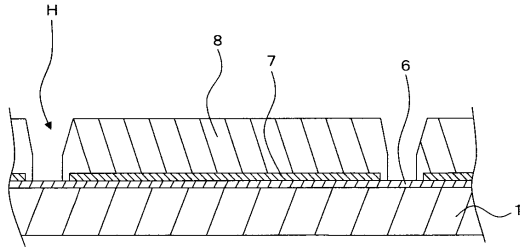
【図 4】



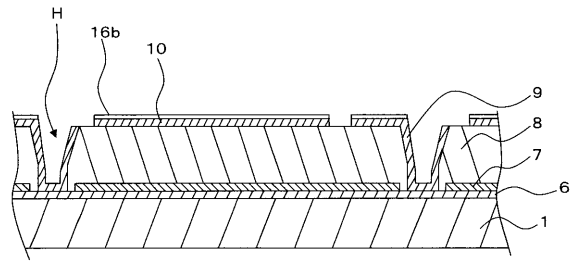
【図 2】



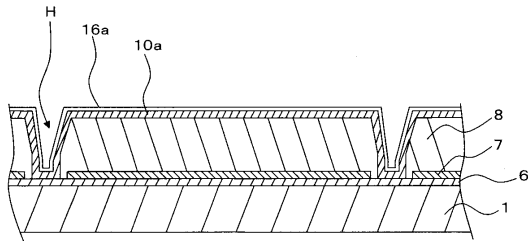
【図 5】



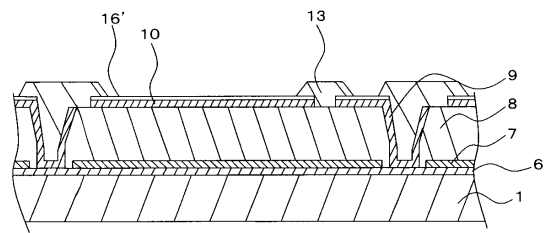
【図 7】



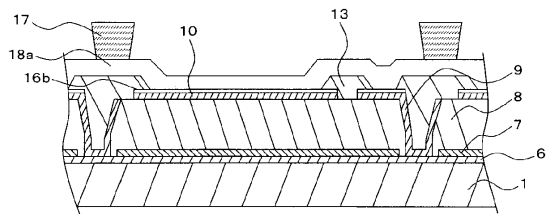
【図 6】



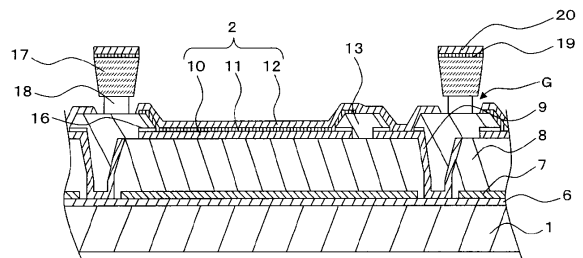
【図 8】



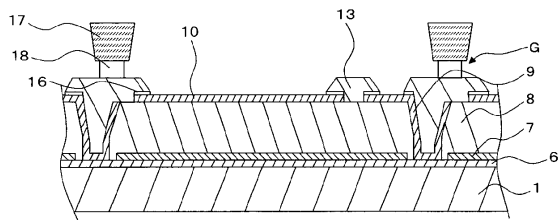
【図 9】



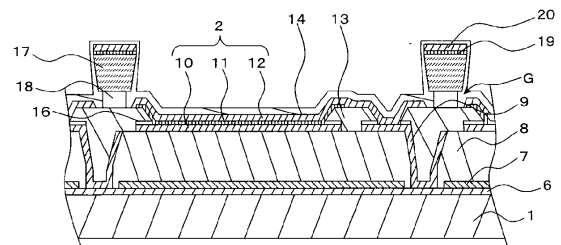
【図 12】



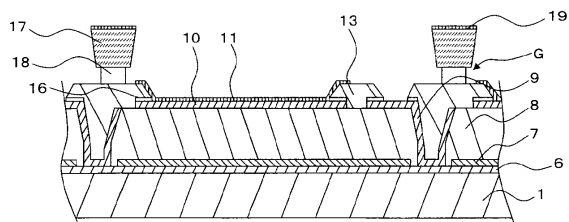
【図 10】



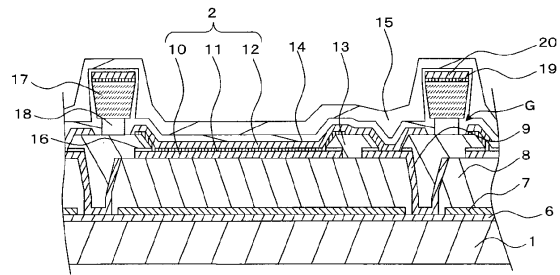
【図 13】



【図 11】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 9 F	9/00	(2006.01)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)
H 0 1 L	27/32	(2006.01)

G 0 9 F	9/00	3 3 8
G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100160967

弁理士 ▲濱▼口 岳久

(72)発明者 丹波 泰之

滋賀県野洲市市三宅 6 5 6 番地 株式会社京セラディスプレイ研究所内

(72)発明者 田中 正行

鹿児島県霧島市隼人町内 9 9 9 番地 3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

審査官 野田 洋平

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 3 0 7 9 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 0 1 4 2 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 8 4 0 4 1 (J P , A)
 国際公開第 2 0 0 4 / 1 0 2 6 6 9 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 0 - 1 9 5 6 7 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 3 6 0 3 7 (J P , A)
 国際公開第 2 0 0 5 / 0 9 4 1 3 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 4 - 7 1 3 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
G 0 9 F	9 / 0 0
G 0 9 F	9 / 3 0
H 0 1 L	2 7 / 3 2
H 0 1 L	5 1 / 5 0

专利名称(译)	制造有机EL显示器的方法		
公开(公告)号	JP4944596B2	公开(公告)日	2012-06-06
申请号	JP2006347753	申请日	2006-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	丹波泰之 田中正行		
发明人	丹波 泰之 田中 正行		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/04 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD91 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/EE47 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG37 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA20 5C094/FA04 5C094/JA08 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/HH12 5G435/KK05 5G435/KK10		
代理人(译)	臼井伸一 吉泽博 ▲滨▼口 岳久		
审查员(译)	野田洋平		
其他公开文献	JP2008159438A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 在制造工艺的保护第一电极层, 第二电极层, 以有效地分离, 生产率和可靠性优异, 可以提供一种制造有机EL显示器, 其改进的方法。和第一电极层, 覆盖第一电极层10中的第一覆盖层16的工序制备的基板层叠于第一被覆层, 所述第一包衣层的一部分露出形成具有一开口, 所述第一覆盖层和所述绝缘体, 在绝缘体13和形成第二覆盖层18覆盖所述第一涂层和所述绝缘体, 该第二涂层上只是绝缘体有以上, 形成了凸部17, 该开口下的第一涂层, 从而通过蚀刻除去, 的凸男性突出部的下表面上的第二涂覆层被部分地暴露通过蚀刻除去, 并形成上表面的下表面和所述绝缘体的所述凸部之间的间隙G, 在所述绝缘体的所述开口, 在从突出部的开口中沉积导电材料, 所述间隙以及形成第二电极层12的步骤, 该第二电极层12的端部由G限定。The

【图 1】

