

(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2008-159438

(P2008-159438A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	5G435
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (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)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 丹波 泰之
 滋賀県野洲市市三宅656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999番地3 京
 セラ株式会社鹿児島隼人工場内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC45 DD89
 DD90 DD91 EE03 EE27 EE47
 EE50 FF15 GG11 GG28 GG37
 5C094 AA31 AA42 AA43 BA03 BA27
 DA13 DA20 FA04 JA08
 5G435 AA14 AA17 BB05 HH12 KK05
 KK10

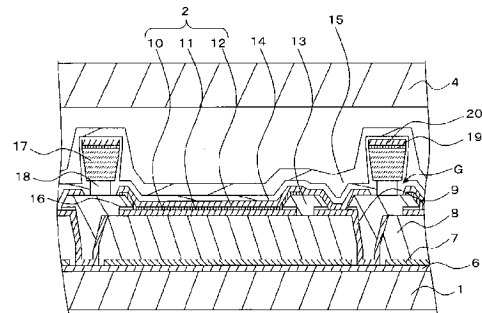
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】製造工程において第1電極層を保護し、第2電極層を効果的に分離して、信頼性に優れて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。

【解決手段】第1電極層と、第1電極層10を覆う第1被覆層16とが積層された基板を準備する工程と、第1被覆層上に、第1被覆層が部分的に露出する開口部を有する絶縁体13を形成する工程と、第1被覆層及び絶縁体上に、第1被覆層及び絶縁体を覆う第2被覆層18を形成する工程と、第2被覆層上であって絶縁体の直上に、凸部17を形成する工程と、開口部下の第1被覆層をエッチングして除去するとともに、凸部下の第2被覆層を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、絶縁体の上面と凸部の下面との間に空隙Gを形成する工程と、絶縁体の開口部上で、凸部から開口部にかけて導電材料を堆積させ、空隙Gにより端部が規定された第2電極層12を形成する工程とを備える。

【選択図】図2



【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 E L 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 E L 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、

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 E L 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 E L 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 E L 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 E L ディスプレイの製造方法であって、

前記第 1 被覆層及び前記第 2 被覆層は、モリブデン又はモリブデンを含有する合金からなることを特徴とする有機 E L 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 E L 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 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法であって、

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

【背景技術】

【0002】

有機 E L 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

10

20

30

40

50

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】

【０００８】

上記の課題を解決するため、本発明の有機ＥＬ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。

【０００９】

また、本発明の有機ＥＬ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。

【００１０】

また、本発明の有機ＥＬ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。

【００１１】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、前記第１被覆層及び前記第２被覆層が、モリブデン又はモリブデンを含有する合金からなることを特徴とする。

【００１２】

また、本発明の有機ＥＬ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。

【００１３】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイの製造方法は、前記空隙が、５０ｎｍから５００

10

20

30

40

50

nmであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

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EL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】

【0015】

以下に、本発明にかかる有機ELディスプレイの製造方法の実施形態について図面に基

【0016】

図1は本発明の実施形態に係る有機ELディスプレイの平面図、図2は図1のA1-A1断面図である。

【0017】

<有機EL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EL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EL素子2とを含んで構成されている。

【0018】

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、マトリクス状に配置された複数の有機EL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EL素子2の発光を制御するドライバIC3が実装されている。なお、マトリクス状に配列された有機EL素子2が、有機ELディスプレイの画素Pを構成している。

【0019】

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EL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。

【0020】

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。

【0021】

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0.5μmから10μmとなるように設定されている。

【0022】

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。

【0023】

平坦化膜8上に、上述した有機EL素子2が形成されている。かかる有機EL素子2は、第1電極層10と、有機発光層11と、第2電極層12とを含んで構成されている。

10

20

30

40

50

【0024】

第1電極層10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10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10とコンタクト層9との間には、層間絶縁膜（絶縁体）13が介在されている。かかる層間絶縁膜13は、その一部が第1電極層10と第2電極層12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13は、隣接する画素Pの第1電極層10同士の短絡をも防止している。層間絶縁膜13は開口部を有し、該開口部は、後述する第1被覆層16を一部露出するように配置されている。なお、第1電極層10の反射率は、例えば30%から100%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。

10

【0025】

有機発光層11は、第1電極層10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11の端部は、層間絶縁膜13上まで延在されている。有機発光層11は、第1電極層10と第2電極層12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11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、EL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11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11の厚みは、たとえば10nmから300nmとなるように設定されている。

20

【0026】

第2電極層12は、有機発光層11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12の端部は、層間絶縁膜13上まで延在されている。さらに、第2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1nmから200nm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。

30

【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-MTDA TA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50nmから200nm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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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の機能を有しており、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。

30

【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。

40

【0038】

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】

50

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。

【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。

10

【0041】

<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。

20

【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わせし、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 8a 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。

【0043】

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 10 及びコンタクト層 9 となる導電性膜 10a を形成し、さらに遮光膜 16a を形成する。なお、導電性膜 10a は、例えばアルミニウムからなり、遮光膜 16a は、例えばモリブデンからなる。

30

【0044】

導電性膜 10a 及び第 1 被覆層 16a 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、バーク処理を行う。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 10a 及び第 1 被覆層 16a 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 10 及び第 1 被覆層 16b 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。

40

【0045】

次に、第 1 被覆層 16b、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 13 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 13 を形成することができる。

【0046】

そして、層間絶縁膜 13 及び第 1 被覆層 16b 上に、従来周知の薄膜形成技術を用いて、第 2 被覆層 18a を形成する。なお、第 2 被覆層 18a は、第 1 被覆層 16b と同じ材料からなる。さらに、第 2 被覆層 18a 上に、凸部 17 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 17 を形成することができる。

50

【 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 % 、磷酸の含有比率が 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。

10

【 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。

20

【 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。

30

【 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。

40

【 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 E L 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

50

せて、第２電極層１２及び凸部１７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１７の側面にもキャッピング材料からなる層が形成される。

【００５４】

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ので、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。

【００５５】

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１７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１３と凸部１７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。

10

【００５６】

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１３に示すように、キャッピング層１４を形成することができる。その結果、凸部１７と層間絶縁膜１３との間の空隙Ｇをなくすことができ、凸部１７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１４上に、従来周知の薄膜形成技術を用いて、保護層１５を連続して形成することができる。

20

【００５７】

最後に、素子基板１の有機ＥＬ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ＥＬ素子２を封止する。そして、素子基板１にドライバーＩＣ５等を接続し、有機ＥＬディスプレイが完成する。

【００５８】

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ＥＬ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。

30

【００５９】

また、上述の実施形態は、凸部１７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１７上に形成される保護層１５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。

【００６０】

なお、上述の実施形態は、有機ＥＬ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。

40

【００６１】

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。

【図面の簡単な説明】

【００６２】

【図１】本発明の実施形態にかかる有機ＥＬ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ＥＬ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ＥＬディスプレイの製造工程を説明する断面図である。

50

- 【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。
【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。

10

【符号の説明】

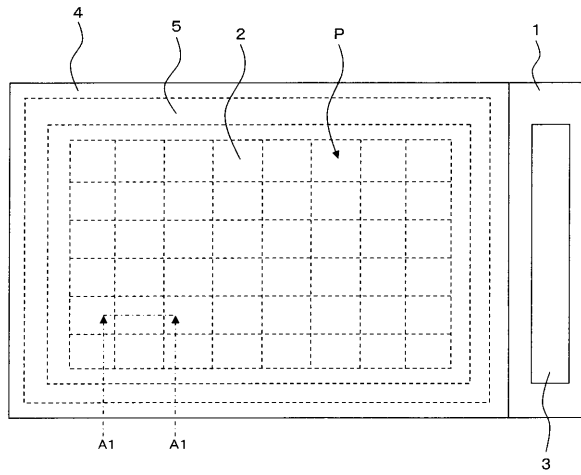
【 0 0 6 3 】

- 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
- 12 第 2 電極層
- 13 層間絶縁膜
- 14 キャッピング層
- 15 保護層
- 16 第 1 被覆層
- 17 凸部
- 18 第 2 被覆層
- 19 有機材料層
- 20 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

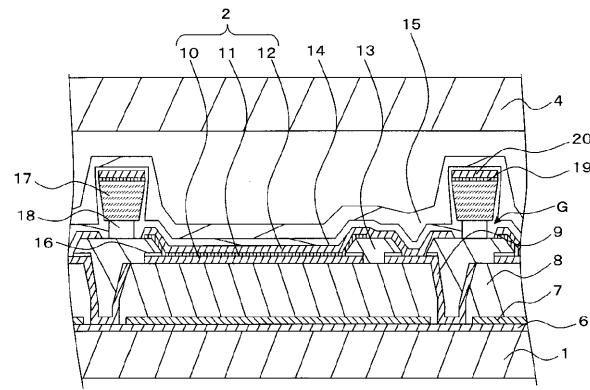
20

30

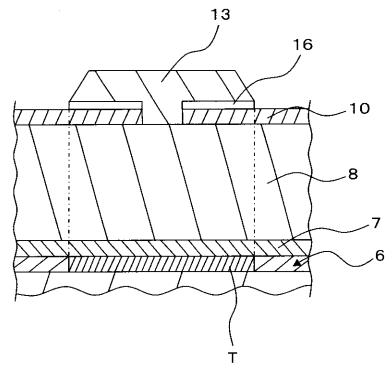
【図 1】



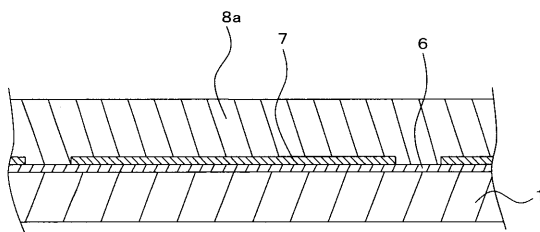
【図 2】



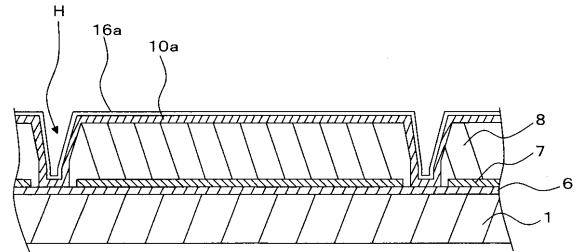
【図 3】



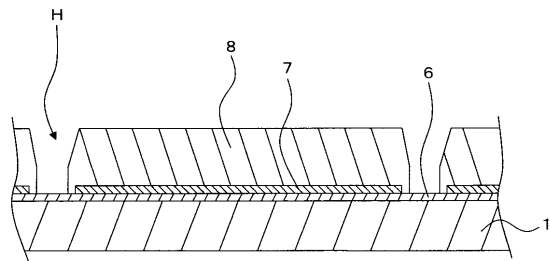
【図 4】



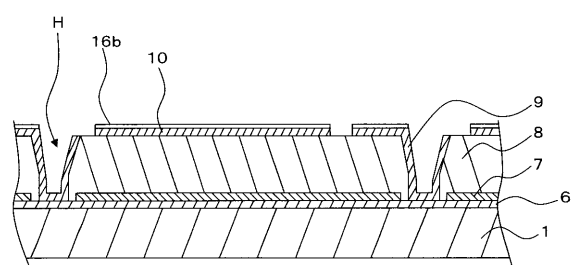
【図 6】



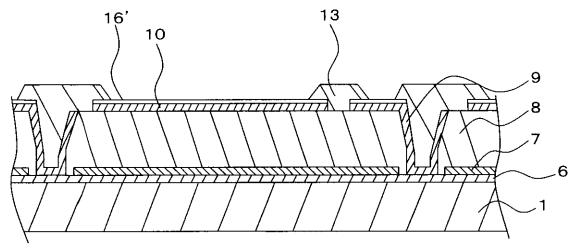
【図 5】



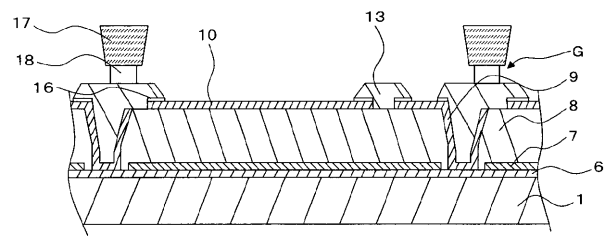
【図 7】



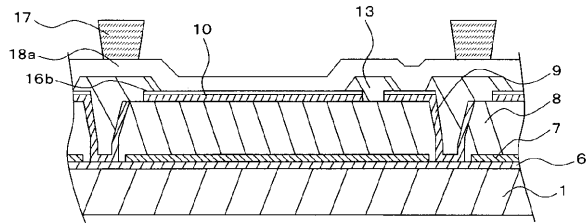
【 図 8 】



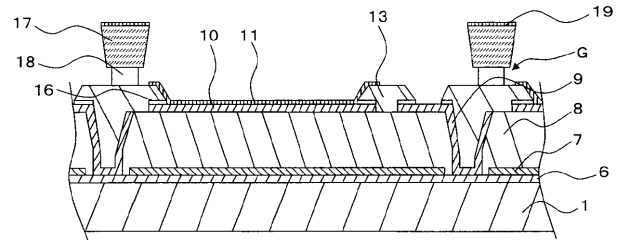
【 図 1 0 】



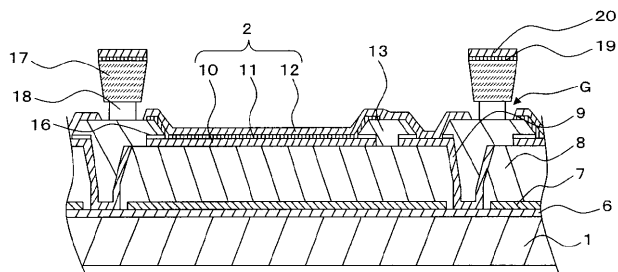
【 図 9 】



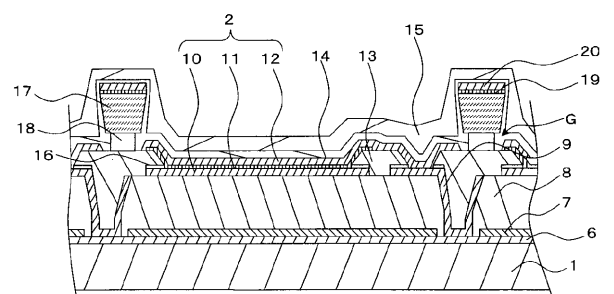
【 図 1 1 】



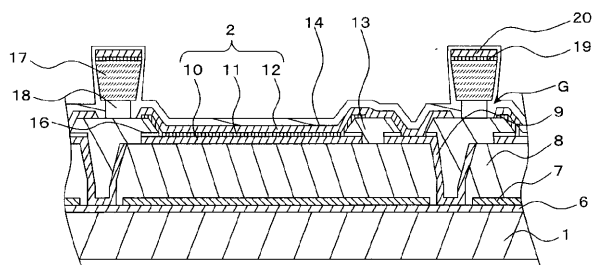
【 図 1 2 】



【 ㄨ 1 4 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

专利名称(译)	制造有机EL显示器的方法		
公开(公告)号	JP2008159438A	公开(公告)日	2008-07-10
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		
[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 H05B33/22 H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/04 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/12.B		
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		
其他公开文献	JP4944596B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示器的制造方法，该方法在制造过程中通过保护第一电极层并有效地分离第二电极层而具有优异的可靠性并提高了生产率。 解决方案：准备衬底的步骤，其中准备第一电极层和覆盖第一电极层10的第一涂层16，并将第一涂层部分暴露在第一涂层上。形成具有形成开口的绝缘体13的步骤，在第一涂层和绝缘体上形成覆盖第一涂层和绝缘体的第二涂层18的步骤，以及在第二涂层上形成第二涂层的步骤。形成以下步骤：在绝缘体的正上方形成凸部17，并通过蚀刻去除开口下方的第一涂层，并且在凸部下方暴露第二涂层，直到凸部的下表面部分地暴露。通过蚀刻和去除在绝缘体的上表面和凸部的下表面之间形成间隙G的步骤，并且从凸部到绝缘体的开口部上的开口部沉积导电材料以形成间隙。形成其端部由G限定的第二电极层12。[选择图]图2

