

(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2012-48992

(P2012-48992A)

(43) 公開日 平成24年3月8日 (2012. 3. 8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 0 7
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-190225 (P2010-190225)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成22年8月27日 (2010. 8. 27)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	由徳 大介
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	中川 平
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

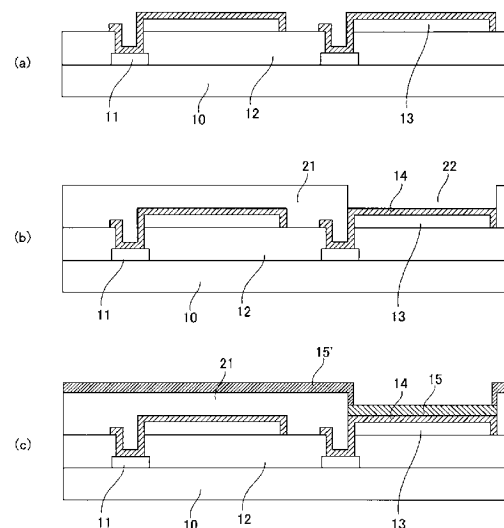
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置用電極基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】色相毎に最適な膜厚の透明導電層を形成しうる有機EL表示装置用電極基板の製造方法を提供する。

【解決手段】ITOからなる第1透明導電層14を形成し、ベーク処理して結晶化させた後、所望の領域に開口部22を有する保護層21を形成し、アモルファスITOを成膜し、エッチングによってアモルファスITOである第2透明導電層15'を除去し、所望の領域にのみ、下層の第1透明導電層14に倣って結晶化ITOからなる第2透明導電層15を残す。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に、反射層を形成する工程と、
前記反射層を形成した基板上に全面に第 1 透明導電層を形成する工程と、
前記第 1 透明導電層をパターニングする工程と、
前記第 1 透明導電層をベーク処理して第 1 透明導電層を結晶化させる工程と、
前記基板上の全面に保護層を形成する工程と、
前記保護層を、前記第 1 透明導電層上の、第 2 透明導電層を形成する領域に開口部を有するようにパターニングする工程と、
前記基板の全面に第 2 透明導電層を形成する工程と、
前記保護層上の第 2 透明導電層をパターニングする工程と、
前記保護層を除去する工程と、
を前記順序で含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置用電極基板の製造方法。

10

【請求項 2】

前記透明導電層が ITO からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置用電極基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は有機エレクトロルミネッセンス表示装置用の電極基板の製造方法に関し、特に、反射電極の製造に特徴を有する電極基板の製造方法である。

【背景技術】**【0002】**

アクティブマトリクス型有機エレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置は、一般に、基板上に薄膜トランジスタ (TFT) を有する TFT 回路と反射電極を形成した電極基板と、その電極基板上に有機化合物層及び取り出し電極が順次積層されて構成される。有機化合物層は、例えば発光層のみの単一層構成や、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を積層した 3 層構成、これらの層間に電子或いは正孔注入層が介在した積層構造からなる。

【0003】

30

前記反射電極及び取り出し電極のうち少なくとも一方は、前記基板上に 2 次元に並列に配設された TFT などのスイッチング素子を含む回路に、電気的に接続されている。そして、前記反射電極は、一般的に、例えば金属からなる反射層と導電性酸化物からなる透明導電層が積層されて形成される。

【0004】

カラー画像を表示する有機 EL 表示装置の場合、少なくとも赤、緑、青を出射する画素を有している。そして、光取り出し効率や色純度を向上させるため、前記透明導電層の膜厚を調整し、各々の発光波長に対応する共振長を有するマイクロキャビティ構造を形成する提案がなされている。透明導電層の膜厚を変更する方法としては、結晶 ITO とアモルファス ITO を用いて、透明導電層の成膜とフォトリソグラフィによるパターニングを繰

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2009 - 129604 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の従来例では、結晶 ITO 上に成膜された 2 層目のアモルファス ITO が、下地の結晶 ITO に倣って結晶成長してしまうため、2 層目の IT

50

〇のエッチングができないという課題があることが判明した。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の事情に鑑み、有機ＥＬ表示装置において、色相毎に最適な膜厚の透明導電層を形成しうる有機ＥＬ表示装置用電極基板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 】

本発明は、基板上に、反射層を形成する工程と、
前記反射層を形成した基板上に全面に第１透明導電層を形成する工程と、
前記第１透明導電層をパターニングする工程と、
前記第１透明導電層をバーク処理して第１透明導電層を結晶化させる工程と、
前記基板上の全面に保護層を形成する工程と、
前記保護層を、前記第１透明導電層上の、第２透明導電層を形成する領域に開口部を有するようにパターニングする工程と、
前記基板の全面に第２透明導電層を形成する工程と、
前記保護層上の第２透明導電層をパターニングする工程と、
前記保護層を除去する工程と、
を前記順序で含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置用電極基板の製造方法である。

10

【発明の効果】

20

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、色相毎に最適な膜厚の透明導電層を形成することができ、所望のマイクロキャピティ構造を有する有機ＥＬ表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図１】本発明による有機ＥＬ表示装置用電極基板を用いた有機ＥＬ表示装置の一例の画素部の断面構造を示す模式図である。

【図２】図１の有機ＥＬ表示装置用電極基板を構成する透明導電層の製造工程を示す断面模式図である。

【図３】図１の有機ＥＬ表示装置用電極基板を構成する透明導電層の製造工程を示す断面模式図である。

30

【図４】本発明による有機ＥＬ表示装置用電極基板を用いた有機ＥＬ表示装置の他の例の画素部の断面構造を示す模式図である。

【図５】本発明の比較例１における有機ＥＬ表示装置用電極基板を構成する透明導電層の製造工程を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置用電極基板の製造方法の実施の形態について説明する。尚、本明細書で特に図示または記載されない部分については、当該技術分野の周知もしくは公知技術を適用する。また、以下の実施形態は本発明の例示形態であって、これらに限定されるものではない。

40

【 0 0 1 2 】

図１乃至図３を参照して、本発明の一実施形態における、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）表示装置用電極基板の構造及び形成方法について説明する。図１は、本例における有機ＥＬ表示装置用電極基板を用いた有機ＥＬ表示装置の画素部の断面構造を示す模式図である。

【 0 0 1 3 】

本例の有機ＥＬ表示装置は、トップエミッション型の有機ＥＬ表示装置である。図１において、１０は基板、１１は配線、１２は絶縁層、１３は反射層、１４は第１透明導電層、１５は第２透明導電層、１６は隔壁（素子分離膜）、１７は有機化合物層、１８は取り

50

出し電極である。本例の装置では取り出し電極 18 を介して光が発せられる。図 1 に示すように、本発明の製造方法で得られる反射電極は、第 1 画素領域 19 では反射層 13 と第 1 透明導電層 14 の積層体からなり、第 2 画素領域 20 では反射層 13 と第 1 透明導電層 14 及び第 2 透明導電層 15 の積層体からなる。

【0014】

本発明において用いられる基板 10 は特に限定されないが、略透明な矩形平面状の絶縁性基板であればよく、特にガラス基板が好ましい。

【0015】

本発明による有機 EL 表示装置用電極基板は、前記基板 10 の一主面である表面上に、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ (TFT, 不図示) 及び、発光層を発光させるために必要な素子 (不図示) が 1 画素構成要素として二次元的に配設されている。TFT や発光に必要な素子は、公知の方法で作製される。そして、これら TFT と素子からなる TFT 回路に配線 11 が接続されている。

10

【0016】

前記配線 11 は、具体的には以下の方法で形成される。前述の TFT 回路を公知の方法を用いて形成した後、導電性材料を堆積してパターンニングを行ない、配線 11 を形成する。導電性材料は特に限定されないが、Al や Al 合金、Cu 合金や Ag 合金などを用いるのが好ましい。

【0017】

配線 11 形成後、絶縁層 12 を成膜し、パターンニングを行なう。絶縁層 12 は、絶縁性材料であれば特に限定されない。例えば、窒化ケイ素、酸化ケイ素などの無機材料や、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、またはこれらの積層体などが挙げられる。

20

【0018】

次に、反射層 13 を形成する。反射層 13 を形成する材料は特に限定されないが、高い光反射性を有する部材であることが好ましい。例えば、Cr、Al、Ag、Au、Pt 等や、これらを含む金属を 50 乃至 300 nm 程度形成した膜からなることが好ましく、特に Ag 合金が反射率の点から好適である。反射層 13 に用いられる材料の反射率が高い部材であるほど、有機 EL 表示装置の光取り出し効率を向上させることができる。

【0019】

本例では第 1 透明導電層 14 は ITO であり、スパッタリング法などの手法により成膜後、フォトリソグラフィ、エッチングの工程を経て形成される。ITO のパターンニング後、ITO の導電性向上のために 160 以上のベーク処理により結晶化を行なう。尚、反射層 13 と第 1 透明導電層 14 は、それぞれの材料を積層後に、一括パターンニングしても良い。

30

【0020】

次に、図 2、図 3 を用いて本発明の第 2 透明導電層 15 の製造工程を説明する。図 2、図 3 は、本例の工程を断面構造にて示す模式図である。

【0021】

先ず、反射層 13 と第 1 透明導電層 14 を順次形成する (図 2 (a))。尚前述したように、第 1 透明導電層 14 である ITO はベーク処理により結晶化している。

40

【0022】

次に、基板上に全面に保護層 21 を形成し、次いで該保護層 21 をパターンニングする。保護層 21 のパターンニングは、第 2 透明導電層形成領域以外の領域を被覆し、所望の第 1 透明導電層上に開口部 22 を設けるようにする (図 2 (b))。保護層 21 は特に限定されないが、パターンニング後に除去できる材料であればよく、フォトレジストが好ましい。

【0023】

次に、第 2 透明導電層である ITO をアモルファス状態でスパッタリング法など公知の方法を用いて成膜する (図 2 (c))。スパッタリング法の場合、ITO は 150 以下の温度で成膜することができる。ここで、保護層 21 の開口部 22 に成膜された第 2 透明導電層 15 ' の ITO は、下地の第 1 透明導電層 14 である結晶化 ITO の結晶状態にな

50

らって結晶成長している。一方、開口部 22 以外の領域の第 2 透明導電層 15 である ITO はアモルファス状態である。

【0024】

次に第 2 透明導電層まで形成した基板 10 をエッチング液に曝すことで第 2 透明導電層のパターニングを行なう（図 2（d））。エッチング液はアモルファス ITO のみをエッチングできる薬液を用い、シュウ酸もしくはシュウ酸を主とする混酸を用いるのが好ましい。このエッチング工程により、結晶成長している ITO は残るが、アモルファス状態の ITO はエッチングされる。即ち、保護層上に形成された第 2 透明導電層 15' のみがエッチングされる。その結果、保護層 21 の開口部 22 の領域に形成された透明導電層 15 のみが残る。

10

【0025】

第 2 透明導電層をパターニング後、保護層 21 の除去を行なう（図 3（e））。以上の工程を含む本発明の有機 EL 表示装置用電極基板の製造方法により、所望の第 1 透明導電層 14 上のみに第 2 透明導電層 15 を形成することができ、所望の膜厚の透明導電層を有する反射電極を形成することができる。

【0026】

さらに前記保護層 21 を除去する工程以降の工程を説明する。まず、所望の反射電極上にパターニング形成された第 2 透明導電層 15 である ITO を 160 以上のベーク処理によりさらに結晶化させる。その後、隔壁 16 を形成する（図 3（f））。隔壁 16 は絶縁性材料であれば特に限定されない。例えば、窒化ケイ素、酸化ケイ素などの無機材料や、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、またはこれらの積層体などが挙げられる。隔壁 16 の開口部によって画素の開口部が規定される。

20

【0027】

このようにして、本発明の有機 EL 表示装置用電極基板を得ることができる。尚、本発明においては、第 1 透明導電層 14 上或いは第 2 透明導電層 15 上に第 3 の透明導電層を形成する場合も、第 2 透明導電層 15 と同様の方法でパターニング形成することができる。

【0028】

また、本発明においては、図 4 に示すように 1 画素内の 1 部分のみ第 2 透明導電層 15 を形成する構成としてもよい。この場合は、第 2 透明導電層 15 の端部を隔壁 16 で被覆する構成とすることが好ましい。

30

【0029】

図 2、図 3 の工程で作製した本発明の有機 EL 表示装置用電極基板に対して、真空蒸着や塗布などの公知の成膜方法により、有機化合物層 17 を成膜する（図 1）。有機化合物層 17 は、例えば正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる 3 層構造や、正孔輸送層及び発光層からなる 2 層構造、または発光層のみからなる 1 層であってもよい。また、これらの層構造において、適切な層間に電子注入層或いは正孔注入層が介在した積層構成であってもよく、特に限定されない。

【0030】

有機化合物層 17 に含まれる各色の発光層には、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーレン、芳香族縮合多環化合物、芳香族複素環化合物、金属錯体化合物等及びこれらの単独オリゴ体或いは複合オリゴ体を使用できる。しかし、これらの例示材料に限定されるものではない。

40

【0031】

正孔注入層及び正孔輸送層には、フタロシアニン化合物、トリアリールアミン化合物、導電性高分子、ペリレン系化合物及び Eu 錯体等が使用できるが、本発明の構成として限定されるものではない。

【0032】

電子注入層及び電子輸送層の例としては、アルミニウムに 8 - ヒドロキシキノリンの 3 量体が配位した Alq3、アゾメチン亜鉛錯体、ジスチリルピフェニル誘導体等が使用できる。

50

【 0 0 3 3 】

このようにして形成した有機化合物層 1 7 上に、取り出し電極 1 8 を真空蒸着やスパッタなどの公知の方法により成膜する。取り出し電極 1 8 の電極材料としては、光透過率の高い導電性材料が好ましい。例えば、ITO、IZO、ZnO などの透明導電膜、ポリアセチレンなどの有機導電膜や、Ag、Au、Al などの金属を 1 0 nm 乃至 3 0 nm 程度形成した半透過膜でもよい。

【 0 0 3 4 】

さらに透光性絶縁材料を用いて封止することで、有機 EL 表示装置が形成される。透光性絶縁材料は特に限定されないが、ガラス基板を光硬化性樹脂により接着したり、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の有機材料を堆積させたり、酸化ケイ素や窒化ケイ素を成膜したり、これらの積層構造で形成することが可能である。

【 実施例 】

【 0 0 3 5 】

(実施例 1)

図 1 の如く、ガラス基板 1 0 上に、成膜、パターニング及びイオン注入を繰り返し、トップゲート型の TFT 及び、発光層を発光させるために必要な素子を形成した。この後、TFT 及び発光に必要な素子からなる TFT 回路に電氣的に接続されるように、Al 合金を成膜した後、フォトリソ工程を通した後にエッチングして、配線 1 1 を形成した。続いて、プラズマ CVD 法にて窒化ケイ素を 3 0 0 nm の厚さに成膜してからパターニングした後、厚さ 2 μ m のポリイミド樹脂を形成して、積層体の絶縁層 1 2 を形成した。

【 0 0 3 6 】

次に、絶縁層 1 2 上に、配線 1 1 と導通されるように厚さ 1 0 0 nm の Ag 合金と、厚さ 4 0 nm のアモルファス ITO をスパッタにより順次形成した。次に、フォトリソ工程及びエッチング工程を行なって、画素形状にパターニングして反射層 1 3 及び第 1 透明導電層 1 4 を形成した。その後、250 で 1 時間ベーク処理を行なって第 1 透明導電層 1 4 のアモルファス ITO を結晶化した (図 2 (a))。

【 0 0 3 7 】

この後、全面に保護層 2 1 となるフォトレジストを 1 . 5 μ m 塗布した後、露光・現像を行なって、第 2 透明導電層 1 5 を形成する領域のみ開口された保護層 2 1 を形成した。(図 2 (b))。

【 0 0 3 8 】

続いて、第 2 透明導電層として厚さ 1 0 0 nm のアモルファス ITO を成膜後 (図 2 (c))、シュウ酸を含む溶液を用いたエッチング工程によって保護層 2 1 上のアモルファス ITO である第 2 透明導電層 1 5 ' をエッチングした (図 3 (d))。続いて保護層 2 1 を除去した (図 3 (e)) 後、所望の第 1 透明導電層 1 4 上に残された第 2 透明導電層 1 5 に、250 で 1 時間のベーク処理を施し、十分に結晶化させた。

【 0 0 3 9 】

最後に、ポリイミド樹脂をスピンコーターで基板全面に塗布した後、フォトリソグラフィによってパターニングし、厚さ 2 μ m の隔壁 1 6 を形成して、有機 EL 表示装置用電極基板を得た (図 3 (f))。

【 0 0 4 0 】

このようにして得られた有機 EL 表示装置用電極基板の第 1 の画素領域 1 9 及び第 2 の画素領域 2 0 における反射層 1 3 上に形成された透明導電層の膜厚を断面 SEM (走査電子顕微鏡) 観察した。その結果、第 1 画素領域 1 9 には 4 0 nm、第 2 画素領域 2 0 には 1 4 0 nm の ITO が形成されていた。

【 0 0 4 1 】

(比較例 1)

図 5 に示した製造工程に従って、第 2 透明導電層を形成した。先ず、図 5 に示すように、実施例 1 と同様に、Ag からなる反射層 1 3 と ITO (厚み 4 0 nm) からなる第 1 透明導電層 1 4 をパターニングした後、ベーク処理による ITO の結晶化を実施した (図 5

10

20

30

40

50

(a))。次に第2透明導電層としてアモルファスITOを100nmの厚さで成膜した後(図5(b))、フォトリソグラフィにて所望の第1透明導電層14上の第2透明導電層15のみフォトリソグリスで覆った(図5(c))。次いで、シュウ酸を含む溶液からなるエッチング液に曝し、その後フォトリソグリスを剥離した(図5(d))。上記した以外の工程は、実施例1と同様にして有機EL表示装置用電極基板を作製した。

【0042】

本例で得られた有機EL表示装置用電極基板の第1画素領域19及び第2画素領域20における反射層13上に形成された透明導電層ITOの膜厚を断面SEMで観察した。観察の結果、第1画素領域19及び第2画素領域20ともに140nmのITOが形成されていた。

10

【0043】

このように、本例の方法では、該第1透明導電層14上に堆積させたアモルファスITOが、第1透明導電層14である結晶化ITOの結晶性に倣い、成膜中に結晶化してしまう(図5(b))。そのため、エッチング処理を行っても、フォトリソグリスで覆われていない第2透明導電層15を除去することができず、所望の膜厚の透明導電層を得ることができなかった。

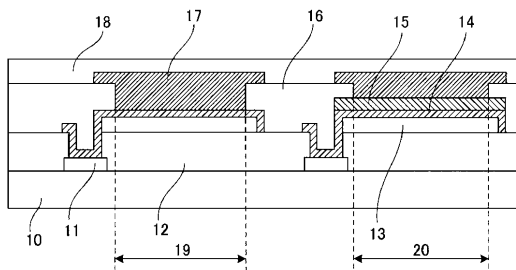
【符号の説明】

【0044】

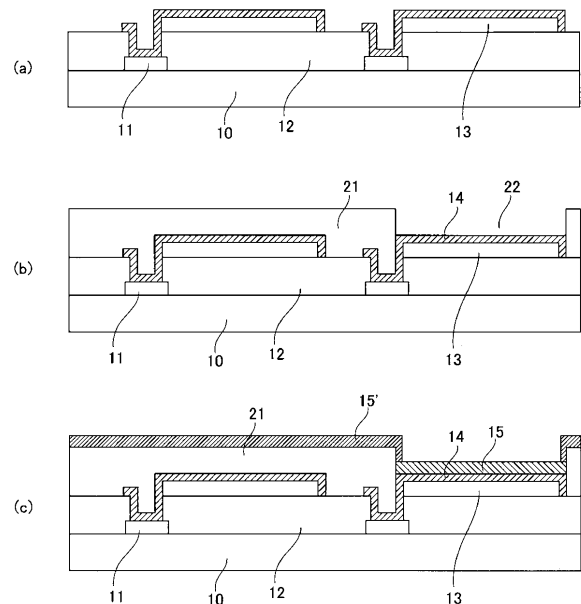
10：基板、13：反射層、14：第1透明導電層、15：第2透明導電層、21：保護層、22：開口部

20

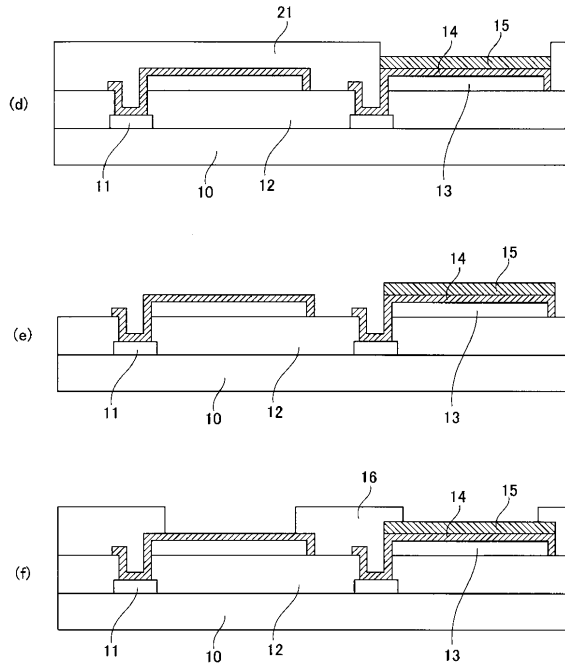
【図1】



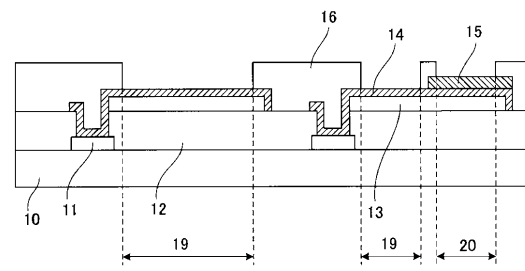
【図2】



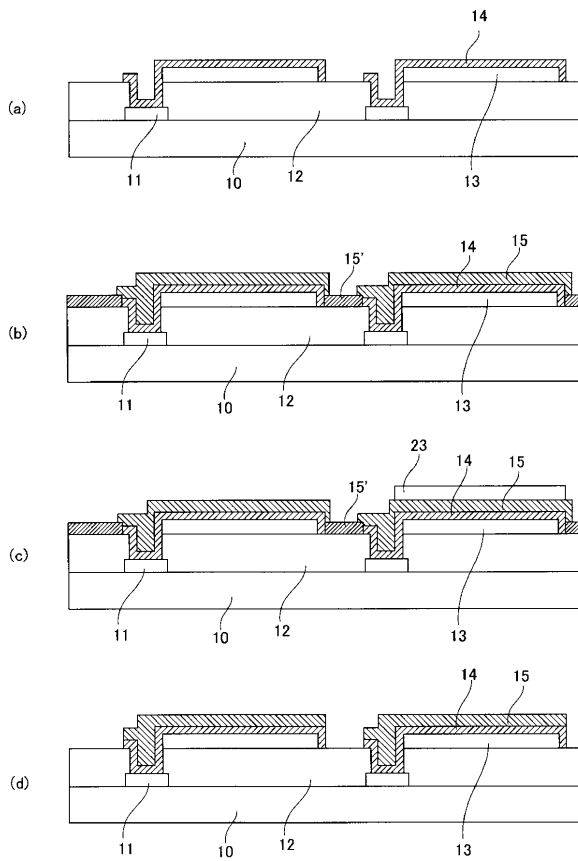
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大重 秀将

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 ▲高▼木 伸哉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 柿沼 伸明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC07 DD03 DD10 DD22 DD23 DD24 DD27
DD28 DD29 EE03 EE32 GG26

专利名称(译)	制造用于有机电致发光显示装置的电极基板的方法		
公开(公告)号	JP2012048992A	公开(公告)日	2012-03-08
申请号	JP2010190225	申请日	2010-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	由德大介 中川平 大重秀将 高木伸哉 柿沼申明		
发明人	由德 大介 中川 平 大重 秀将 ▲高▼木 伸哉 柿沼 申明		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/24 H05B33/02		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/24 H05B33/02		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC07 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/EE03 3K107/EE32 3K107/GG26		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于有机EL显示装置的电极基板的制造方法，该电极基板能够形成对于每种色调具有最佳膜厚度的透明导电层。注意：一种方法包括：形成第一透明导电层14 ITO;在通过烘烤处理结晶之后，形成在所需区域中具有开口22的保护层21;沉积非晶ITO;通过蚀刻去除非晶ITO的第二透明导电层15;并且，与下部第一透明导电层14类似，仅在期望区域中留下由结晶ITO制成的第二透明导电层15。

