

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/198603

発行日 平成29年4月20日(2017. 4. 20)

(43) 国際公開日 平成27年12月30日(2015. 12. 30)

(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	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

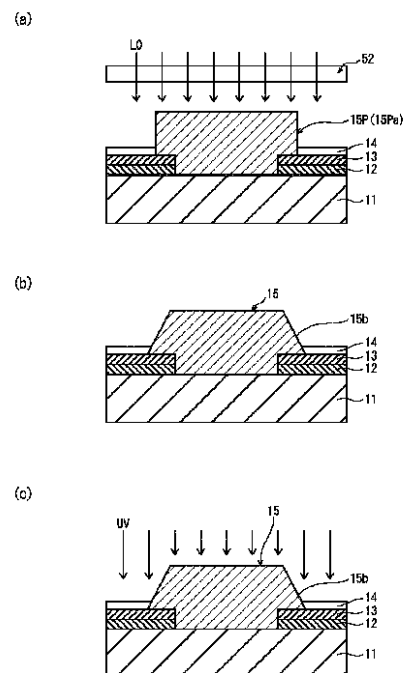
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

出願番号	特願2016-529084 (P2016-529084)	(71) 出願人	514188173
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/003184		株式会社 J O L E D
(22) 国際出願日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		東京都千代田区神田錦町三丁目2番地
(31) 優先権主張番号	特願2014-130432 (P2014-130432)	(74) 代理人	110001900
(32) 優先日	平成26年6月25日 (2014. 6. 25)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	年代 健一
			東京都千代田区神田錦町三丁目2番地
			株式会社 J O L E D 内
		(72) 発明者	細野 信人
			東京都千代田区神田錦町三丁目2番地
			株式会社 J O L E D 内
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC36 DD89
			DD97 GG08 GG12 GG23 GG24
			GG26 GG28 GG33
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

基板を準備し、前記基板上に少なくとも第1電極を複数形成し、フォトリソグラフィ法により、前記第1電極が形成された前記基板上に、感光性レジスト材料からなり、前記第1電極のそれぞれに対応する箇所に開口を有する隔壁層を形成し、前記開口のそれぞれに対して機能性材料を含むインクを塗布し、さらに前記インクを乾燥させることにより、機能層を形成し、前記機能層上に少なくとも第2電極を形成する、有機 E L 表示パネルの製造方法であって、前記隔壁層を形成する際に、前記第1電極が形成された前記基板上に、前記感光性レジスト材料を塗布し、前記感光性レジスト材料をマスク露光した後に、現像処理を行うことにより、前記感光性レジスト材料における前記第1電極のそれぞれに対応する箇所を開口し、前記開口された前記感光性レジスト材料を全体露光し、前記全体露光された前記感光性レジスト材料を焼成する、有機 E L 表示パネルの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を準備し、
前記基板上に少なくとも第 1 電極を複数形成し、
フォトリソグラフィ法により、前記第 1 電極が形成された前記基板上に、感光性レジスト材料からなり、前記第 1 電極のそれぞれに対応する箇所に開口を有する隔壁層を形成し、
前記開口のそれぞれに対して機能性材料を含むインクを塗布し、さらに前記インクを乾燥させることにより、機能層を形成し、
前記機能層上に少なくとも第 2 電極を形成する、
有機 E L 表示パネルの製造方法であって、
前記隔壁層を形成する際に、
前記第 1 電極が形成された前記基板上に、前記感光性レジスト材料を塗布し、
前記感光性レジスト材料をマスク露光した後に、現像処理を行うことにより、前記感光性レジスト材料における前記第 1 電極のそれぞれに対応する箇所を開口し、
前記開口された前記感光性レジスト材料を全体露光し、
前記全体露光された前記感光性レジスト材料を焼成する、
有機 E L 表示パネルの製造方法。

10

【請求項 2】

前記感光性レジスト材料が、撥液性成分を含む、
請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

20

【請求項 3】

前記撥液性成分が、フッ素系化合物又はシロキサン系化合物である、
請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記隔壁層を形成する際に、
前記感光性レジスト材料に、撥液性を付与する表面処理を行う、
請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記表面処理が、フッ素系ガス雰囲気下におけるプラズマ処理である、
請求項 4 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

30

【請求項 6】

前記隔壁層を形成する際に、
前記焼成の後に、前記基板の上面側に紫外線を照射する、
請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記全体露光の際に、全体が透光性を有するフォトマスクを用いて露光を行う、
請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記感光性レジスト材料が、ネガ型の感光性を有する、
請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示パネルの製造方法に関し、特に、隔壁層の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機 E L (Electroluminescence: 電界発光) 素子の発光を利用した有機 E L 表示パネルの大型化について、研究・開発が進められている。有機 E L 表示パネルでは、支持材である基板上に複数の有機 E L 素子が配列されており、各有機 E

50

Ｌ素子の発光が画素となって画像を表示する。有機ＥＬ素子は、機能性材料を含む機能層、例えば有機発光材料を含む有機発光層などを一对の電極で挟んだ構造をしている。フルカラー対応の有機ＥＬ表示パネルの有機発光層においては、赤色、緑色、青色にそれぞれ発光する有機発光材料を用いる３色塗り分け方式が、発光効率・発光寿命・色再現性などの観点から、主流となっている。なお、機能層は、有機発光層以外にも、正孔・電子注入層、正孔・電子輸送層、正孔・電子阻止層、バッファ層などがあり、含有する機能性材料及び有機ＥＬ素子中の位置によって、その機能が決定される。

【０００３】

機能層の形成方法は、真空蒸着法などの乾式プロセスと、インクジェット法などの湿式プロセスとに大別される。湿式プロセスは、機能性材料を含むインクの塗布及び乾燥により機能層を形成する方法であり、機能層の形成精度、材料利用率などの点から、３色塗り分け方式を用いた有機ＥＬ表示パネルの大型化に適した技術とされている。

10

【０００４】

湿式プロセスでは、所定の塗布位置からインクが流出することを抑制するため、基板上に複数の開口を有する隔壁層を形成した後に、開口のそれぞれに対してインクを塗布する。この隔壁層は、感光性レジスト材料からなり、フォトリソグラフィ法により形成されることが一般的である。具体的には、感光性レジスト材料の基板上への塗布、マスク露光、現像処理、焼成（ベークイング）などの工程を経て、複数の開口を有する隔壁層が形成される（例えば、特許文献１、２、３参照）。

20

【０００５】

特に、現像後の感光性レジスト材料を焼成することにより、有機溶媒耐性が向上した隔壁層を形成でき、インクの隔壁層への浸食を抑制できる（例えば、特許文献１参照）。また、隔壁層が撥液性成分を含む場合、焼成により、撥液性成分が表面側へ移動するため、隔壁層表面の撥液性を向上させることができる（例えば、特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２０１３－１９１４８３号公報

【特許文献２】特開２０１４－７５２６０号公報

【特許文献３】特開２００８－２８７２５１号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところが、マスク露光及び現像処理によって開口された感光性レジスト材料を焼成すると、感光性レジスト材料の開口付近の部分が開口側へ流動し（以下、この現象を「熱ダレ」という）、開口の周囲に傾斜角度の小さい傾斜部が形成される。

【０００８】

傾斜部の傾斜角度が小さいと、傾斜部が開口から露出する面を広く覆うため、有機ＥＬ表示パネルにおける開口率を低下させてしまう。また、このような傾斜部は、インクが濡れ広がる際の障害物となり、機能層の膜厚むらや形成不良の原因となる。よって、有機ＥＬ表示パネルの製造においては、傾斜角度の小さい傾斜部が形成されないよう、熱ダレを低減することが望ましい。

40

【０００９】

そこで、本発明の目的は、隔壁層形成の際の熱ダレを低減できる有機ＥＬ表示パネルの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法では、基板を準備し、基板上に少なくとも第１電極を複数形成する。また、当該製造方法では、フォトリソグラフィ法により、第１電極が形成された基板上に、感光性レジスト材料からなり、第１電極のそれぞれ

50

に対応する箇所を開口を有する隔壁層を形成する。また、当該製造方法では、開口のそれぞれに対して機能性材料を含むインクを塗布し、さらにインクを乾燥させることにより、機能層を形成し、機能層上に少なくとも第２電極を形成する。そして、当該製造方法では、隔壁層を形成する際に、第１電極が形成された基板上に感光性レジスト材料を塗布し、感光性レジスト材料をマスク露光した後に、現像処理を行うことにより、感光性レジスト材料における第１電極のそれぞれに対応する箇所を開口する。さらに、当該製造方法では、開口された感光性レジスト材料を全体露光し、全体露光された感光性レジスト材料を焼成する。

【発明の効果】

【００１１】

上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法では、マスク露光によって半感光領域となった感光性レジスト材料の開孔付近の部分が、現像処理後の全体露光によって、十分に感光される。したがって、その後の焼成による感光性レジスト材料の開孔付近の部分の開孔側への流動が低減する。すなわち、上記態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法によると、隔壁層形成の際の熱ダレを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】有機ＥＬ表示装置１の全体構成を示すブロック図である。

【図２】有機ＥＬ表示パネル１０の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。

【図３】（ａ）は図２のＸ－Ｘ線に沿った模式断面図であり、（ｂ）は図２のＹ－Ｙ線に沿った模式断面図である。

【図４】有機ＥＬ表示パネル１０の製造過程を示す模式断面図であって、（ａ）は第１電極及び正孔注入層形成工程を示す図であり、（ｂ）は画素規制層形成工程を示す図であり、（ｃ）は隔壁層形成工程を示す図である。

【図５】有機ＥＬ表示パネル１０の製造過程を示す模式断面図であって、（ａ）は正孔輸送層形成におけるインク塗布工程を示す図であり、（ｂ）は正孔輸送層形成におけるインク乾燥工程を示す図であり、（ｃ）は有機発光層形成工程を示す図である。

【図６】有機ＥＬ表示パネル１０の製造過程を示す模式断面図であって、（ａ）は電子輸送層形成工程を示す図であり、（ｂ）は第２電極形成工程を示す図であり、（ｃ）は薄膜封止層形成工程を示す図である。

【図７】有機ＥＬ表示パネル１０の隔壁層形成工程を示す模式断面図であって、（ａ）は感光性レジスト材料塗布工程を示す図であり、（ｂ）はマスク露光工程を示す図であり、（ｃ）は現像工程を示す図である。

【図８】有機ＥＬ表示パネル１０の隔壁層形成工程を示す模式断面図であって、（ａ）は全体露光工程を示す図であり、（ｂ）は焼成工程を示す図であり、（ｃ）は紫外線照射工程を示す図である。

【図９】全体露光量に対する焼成前後の隔壁層形状を比較する断面写真である。

【図１０】インクの濡れ性を比較する平面写真である。

【図１１】インクの濡れ性を比較する平面写真である。

【図１２】有機ＥＬ表示パネル３０の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。

【図１３】有機ＥＬ表示パネルにおける隔壁層形成工程を示す模式断面図であって、（ａ）は感光性レジスト材料塗布工程を示す図であり、（ｂ）はマスク露光（ネガ型）工程を示す図であり、（ｃ）は現像工程を示す図である。

【図１４】有機ＥＬ表示パネルにおける隔壁層形成工程を示す模式断面図であって、（ａ）は焼成工程を示す図であり、（ｂ）は紫外線照射工程を示す図であり、（ｃ）はマスク露光（ポジ型）工程を示す図である。

【図１５】（ａ）は露光量 $200\text{ mJ} / \text{cm}^2$ における焼成後の傾斜部を示す断面写真であり、（ｂ）は露光量 $300\text{ mJ} / \text{cm}^2$ における焼成後の傾斜部を示す断面写真であり、（ｃ）は露光量 $400\text{ mJ} / \text{cm}^2$ における焼成後の傾斜部を示す断面写真である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

< 本発明の一態様に至った経緯 >

図 1 3 及び図 1 4 は、有機 E L 表示パネルにおける隔壁層形成工程を示す模式断面図である。図 1 3 及び図 1 4 では、第 1 電極 1 2、正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が形成された基板 1 1 上に、隔壁層 9 5 をフォトリソグラフィ法で形成する工程を示している。隔壁層 9 5 の形成は、塗布、マスク露光、現像、焼成、紫外線照射の順に行われる。

【 0 0 1 4 】

具体的には、まず、図 1 3 (a) に示すように、第 1 電極 1 2、正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が形成された基板 1 1 上に感光性レジスト材料 1 5 P を塗布する。なお、感光性レジスト材料 1 5 P はネガ型の感光性を有し、光の照射によって現像液に対する溶解性が低下するものとする。

10

【 0 0 1 5 】

次に、図 1 3 (b) に示すように、フォトマスク 5 1 を基板 1 1 の上方に配置した状態で、フォトマスク 5 1 の上方から基板 1 1 に対して光 L 0 を照射し、感光性レジスト材料 1 5 P を露光する (マスク露光) 。フォトマスク 5 1 は、光 L 0 を遮断する遮光部 5 1 a と、光 L 0 を透過する透光部 5 1 b とを有しており、フォトマスク 5 1 の配置により、光 L 0 は透光部 5 1 b を介してのみ感光性レジスト材料 1 5 P に到達する。したがって、感光性レジスト材料 1 5 P は、透光部 5 1 b の下方にある部分のみ感光し、当該部分の現像液に対する溶解性が低下する。

【 0 0 1 6 】

ここで、感光性レジスト材料 1 5 P の感光箇所は、フォトマスク 5 1 の透光部 5 1 b の配置パターンと完全には一致しない。透光部 5 1 b の端を通過した光 L 0 の一部は、透光部 5 1 b の外側、すなわち遮光部 5 1 a 側へ広がる回折光 L 1 となる。また、一部の光 L 0 は、感光性レジスト材料 1 5 P を透過し、その下方 (第 1 電極 1 2 など) で散乱反射して、透光部 5 1 b の外側、すなわち遮光部 5 1 a 側へ広がる反射光 L 2 となる。この回折光 L 1 及び反射光 L 2 によって、感光性レジスト材料 1 5 P では、透光部 5 1 b の直下の部分だけでなく、その周囲も感光する。

20

【 0 0 1 7 】

回折光 L 1 及び反射光 L 2 は、透光部 5 1 b を直進して通過する光 L 0 と比較して強度が低いため、透光部 5 1 b 直下の感光性レジスト材料 1 5 P と比べ、その周囲の感光性レジスト材料 1 5 P の感光量は小さい。すなわちマスク露光によって感光性レジスト材料 1 5 P には、透光部 5 1 b 直下の感光領域 1 5 P a と、感光領域 1 5 P a の周囲にあり感光領域 1 5 P a より感光量の小さい半感光領域 1 5 P b とが形成される。半感光領域 1 5 P b では、感光領域 1 5 P a と同様に、現像液に対する溶解性は低下するが、感光領域 1 5 P a と比べて硬化度は低い。

30

【 0 0 1 8 】

次に、図 1 3 (c) に示すように、現像処理を行うと、ネガ型の感光性レジスト材料 1 5 P では、感光しなかった部分が現像液に溶解して除去され、感光領域 1 5 P a 及び半感光領域 1 5 P b が基板 1 1 上に残る。これにより、感光性レジスト材料 1 5 P が開口され、開口された部分からは正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が露出する。なお、図 1 3 (c) において、ハッチングを付さない画素規制層 1 4 はその表面を表しており、画素規制層 1 4 が図 1 3 (c) に示す断面ではなく、当該断面の紙面奥側に存在していることを表現している (以下、図 1 4 においても同様である) 。

40

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 4 (a) に示すように、感光性レジスト材料 1 5 P を焼成すると、感光領域 1 5 P a と比較して硬化度の低い半感光領域 1 5 P b が高い流動性を有し、開口側へ大きく流動する (熱ダレ) 。これにより、開口の周囲に傾斜角度の小さい傾斜部 9 5 b を有する隔壁層 9 5 が形成される。ここで、「傾斜角度」とは、基板の上面に対する角度を指し、基板の上面と平行な場合を 0 °、基板の上面と垂直な場合を 9 0 °としている。

【 0 0 2 0 】

50

傾斜角度が小さい傾斜部 9 5 b は、開口から露出する正孔注入層 1 3 の上面を広く覆うため、有機 E L 表示パネルにおける開口率を低下させ、画素の高精細化の障害となる。また、このような傾斜部 9 5 b は、開口へのインクの塗布において、インクが濡れ広がる際の障害物となり、湿式プロセスで形成した機能層の膜厚むらや形成不良の原因となる。特に、湿式プロセスを用いる場合、一般に隔壁層 9 5 の表面は撥液性を有しており、傾斜部 9 5 b がインクの濡れ性に与える影響は大きい。したがって、隔壁層の傾斜部における傾斜角度はできるだけ大きい（90°に近い）ことが好ましい。

【0021】

ここで、一般的なフォトリソグラフィ法においては、図 1 4 (b) に示すように、焼成後の基板 1 1 の上面側に紫外線 U V を照射する方法が用いられる。一定の露光量を超えて紫外線 U V を照射すると、傾斜部 9 5 b が分解除去され、開口から露出する正孔注入層 1 3 の上面を広げることができ、開口内の濡れ性を向上させることができる。

【0022】

しかし、傾斜角度が小さく、開口側に広がった傾斜部 9 5 b を十分に分解除去するためには、紫外線 U V の露光量を大きくする必要がある。この場合、傾斜部 9 5 b 以外の隔壁層 9 5 の部分も相当量が分解除去され、当該部分の膜厚や撥液性が大きく減少する。一般的なフォトリソグラフィ法では、隔壁層に相当する部分はエッチング液の浸透防止や、隔壁層上の層の除去（リフトオフ）のためのものであり、傾斜部以外の部分の膜厚や撥液性が減少しても問題は少ない。一方、湿式プロセスを用いた有機 E L 表示パネルの製造においては、隔壁層の膜厚や撥液性が低下すると、インク塗布の際に、インクが隔壁層を越えて隣接する開口へ流出する場合がある。インクが隔壁層を越えて流出すると、機能層の膜厚むらや形成不良の原因となり、また 3 色塗り分け方式を採用する場合、インクの混色による画素の発色不良の原因ともなり、問題となる。よって、このような有機 E L 表示パネルの製造においては、紫外線 U V の照射によって、傾斜角度の小さい傾斜部 9 5 b を十分除去することが難しく、紫外線照射などの後処理によらず、焼成後の傾斜部の傾斜角度を大きくすることが求められる。すなわち、隔壁層形成の際の熱ダレを低減することが望ましい。

【0023】

なお、上記の大きな熱ダレの原因となる半感光領域は、ネガ型の感光性レジスト材料を用いた場合に限らず発生する。図 1 4 (c) は、ポジ型の感光性を有する感光性レジスト材料 1 5 P x を遮光部 6 1 a と透光部 6 1 b とがパターンニングされたフォトマスク 6 1 を用いて露光する工程を示す。感光性レジスト材料 1 5 P x では、光 L 0 の照射によって透光部 6 1 b の下方にある部分のみ感光し、現像液に対する溶解性が増加する。

【0024】

このとき、透光部 6 1 b の端を通過した光 L 0 の一部は、透光部 6 1 b の外側、すなわち遮光部 6 1 a 側へ広がる回折光 L 1 となる。また、一部の光 L 0 は、感光性レジスト材料 1 5 P x を透過し、その下方で散乱反射して、透光部 6 1 b の外側、すなわち遮光部 6 1 a 側へ広がる反射光 L 2 となる。したがって、ポジ型の感光性レジスト材料 1 5 P x を用いた場合においても、マスク露光によって、感光性レジスト材料 1 5 P x には、透光部 6 1 b 直下の部分（感光領域）の周囲に、半感光領域が形成される。

【0025】

感光性レジスト材料 1 5 P x の半感光領域では、感光しなかった領域と同様に、現像液に対する溶解性は比較的低いが、感光しなかった領域と比べて硬化度が低下している。よって、ポジ型の感光性レジスト材料 1 5 P x を用いた場合でも、同様に開口の周囲に傾斜角度の小さい傾斜部が形成される。すなわち、ポジ型の感光性レジスト材料 1 5 P x を用いる場合においても、隔壁層形成の際の熱ダレを低減することが望ましい。

【0026】

ここで、熱ダレを防ぐために、マスク露光時の露光量を増やすことも考えられる。図 1 5 (a)、(b)、(c) は、それぞれ露光量 200 m J / c m²、露光量 300 m J / c m²、露光量 400 m J / c m²における焼成後の傾斜部を示す断面写真である。図 1 5

10

20

30

40

50

(a)、(b)、(c)に示すように、露光量を増やしても、焼成後の傾斜部 95b の傾斜角度はあまり変化しておらず、熱ダレが発生していることが分かる。これは以下の理由による。

【0027】

露光量を増やすことにより、例えば図 13 (b)において、回折光 L1 及び反射光 L2 の光量は増加するため、感光領域 15Pa 近傍の半感光領域 15Pb の硬化度は向上する。しかし、増加した回折光 L1 及び反射光 L2 は、さらに感光性レジスト材料 15P の外側 (遮光部 51a 側) に浸透し、硬化度が向上した半感光領域 15Pb の外側に硬化度の低い半感光領域 15Pb を形成する。したがって、露光量を増やすと、熱ダレを低減できないばかりか、半感光領域 15Pb が広がることで傾斜部 95b の範囲が広がり、かえって開口率の低下、機能層の膜厚むらや形成不良の増加を引き起こす結果となる。

10

【0028】

そこで、本願の発明者は、隔壁層形成の際の熱ダレを低減すべく、以下に説明する本発明の一態様に至ったのである。

【0029】

< 本発明の一態様の概要 >

本発明の一態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、基板を準備し、基板上に少なくとも第 1 電極を複数形成する。また、当該製造方法では、フォトリソグラフィ法により、第 1 電極が形成された基板上に、感光性レジスト材料からなり、第 1 電極のそれぞれに対応する箇所に開口を有する隔壁層を形成する。また、当該製造方法では、開口のそれぞれに対して機能性材料を含むインクを塗布し、さらにインクを乾燥させることにより、機能層を形成し、機能層上に少なくとも第 2 電極を形成する。そして、当該製造方法では、隔壁層を形成する際に第 1 電極が形成された基板上に、感光性レジスト材料を塗布し、感光性レジスト材料をマスク露光した後に、現像処理を行うことにより、感光性レジスト材料における第 1 電極のそれぞれに対応する箇所を開口する。さらに、当該製造方法では、開口された感光性レジスト材料を全体露光し、全体露光された感光性レジスト材料を焼成する。

20

【0030】

上記態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、マスク露光によって半感光領域となった感光性レジスト材料の開口付近の部分が、現像処理後の全体露光によって、十分に感光される。したがって、その後の焼成による感光性レジスト材料の開口付近の部分の開口側への流動が低減する。すなわち、上記態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法によると、隔壁層形成の際の熱ダレを低減できる。

30

【0031】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、感光性レジスト材料が、撥液性成分を含む。

【0032】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、撥液性成分が、フッ素系化合物又はシロキサン系化合物である。

【0033】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、隔壁層を形成する際に、感光性レジスト材料に、撥液性を付与する表面処理を行う。

40

【0034】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、表面処理が、フッ素系ガス雰囲気下におけるプラズマ処理である。

【0035】

上記態様に係る製造方法では、形成した隔壁層の表面が撥液性を有するため、隔壁層を越えてインクが流出することをより低減できる。また、当該製造方法では、隔壁層形成の際の熱ダレが低減されることにより、開口周囲の部分の傾斜角度が大きい隔壁層を形成でき、隔壁層が撥液性を有していても、開口内の濡れ性に与える影響を低減できる。

50

【 0 0 3 6 】

また、本発明の別態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法では、上記態様において、隔壁層を形成する際に、焼成の後に、基板の上面側に紫外線を照射する。上記態様に係る製造方法では、紫外線照射により、開口内の濡れ性を向上させることができる。また、当該製造方法では、隔壁層形成の際の熱ダレが低減されることにより、開口周囲の部分の傾斜角度が大きい隔壁層を形成できる。よって、当該製造方法では、過度な紫外線の照射によらず開口内の濡れ性を確保でき、製造条件に応じた紫外線照射量の最適化を図ることができる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の別態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法では、上記態様において、全体露光の際に、全体が透光性を有するフォトリソマスクを用いて露光を行う。上記態様に係る製造方法では、マスク露光と全体露光との露光条件が合わせやすくなり、感光性レジスト材料の感光領域の安定化、製造工程の簡略化などを実現できる。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の別態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法では、上記態様において、感光性レジスト材料が、ネガ型の感光性を有する。上記態様に係る製造方法では、現像処理後の感光性レジスト材料が逆テーパ形状となり、隔壁層の開口周囲の部分の傾斜角度をより大きく形成しやすい。

【 0 0 3 9 】

なお、本願において「上」とは、絶対的な空間認識における上方向（鉛直上方）を指すものではなく、有機ＥＬ表示パネルの積層構造における積層順を基に、相対的な位置関係により規定されるものである。具体的には、有機ＥＬ表示パネルにおいて、基板の主面に垂直な方向であって、基板から積層物側に向かう側を上方向とする。また、例えば「基板上」と表現した場合は、基板に直接接する領域のみを指すのではなく、積層物を介した基板の上方の領域も含めるものとする。

【 0 0 4 0 】

< 実施の形態 >

以下では、本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルの製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、図面は模式的なものを含んでおり、各部材の縮尺や縦横の比率などが実際とは異なる場合がある。また、本願において、平面図、平面写真とは、対象物を垂直上方から見た図、写真であり、有機ＥＬ表示パネルにおいては、当該パネルを基板上面の垂直上方から見た図、写真である。

【 0 0 4 1 】

１．有機ＥＬ表示装置１の全体構成

図１は、有機ＥＬ表示装置１の全体構成を示すブロック図である。有機ＥＬ表示装置１は、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯端末、業務用ディスプレイ（電子看板、商業施設用大型スクリーン）などに用いられる表示装置である。有機ＥＬ表示装置１は、有機ＥＬ表示パネル１０と、これに電氣的に接続された駆動制御部２０とを備える。

【 0 0 4 2 】

有機ＥＬ表示パネル１０（以下、「パネル１０」という。）は、例えば上面が長方形形状の画像表示面であるトップエミッション型の表示パネルである。パネル１０では、画像表示面に沿って複数の有機ＥＬ素子（不図示）が配列され、各有機ＥＬ素子の発光を組み合わせることで画像を表示する。なお、パネル１０は、一例として、アクティブマトリクス方式を採用している。

【 0 0 4 3 】

駆動制御部２０は、パネル１０に接続された駆動回路２１と、計算機などの外部装置又はアンテナなどの受信装置に接続された制御回路２２とを有する。駆動回路２１は、各有機ＥＬ素子に電力を供給する電源回路、各有機ＥＬ素子への供給電力を制御する電圧信号を印加する信号回路、一定の間隔ごとに電圧信号を印加する箇所を切り替える走査回路などを有する。制御回路２２は、外部装置や受信装置から入力された画像情報を含むデータ

10

20

30

40

50

に応じて、駆動回路 21 の動作を制御する。

【0044】

なお、図 1 では、一例として、駆動回路 21 がパネル 10 の周囲に 4 つ配置されているが、駆動制御部 20 の構成はこれに限定されるものではなく、駆動回路 21 の数や位置は適宜変更可能である。

【0045】

2. パネル 10 の構成

(1) 平面構成

図 2 は、パネル 10 の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。パネル 10 では、一例として、赤色、緑色、青色にそれぞれ発光する副画素 S P R、S P G、S P B が順に配列され、一組の副画素 S P R、S P G、S P B は、一つの画素 P を構成する。それぞれの輝度が階調制御された副画素 S P R、S P G、S P B の発光を組み合わせることにより、画素 P はフルカラーを表現することが可能である。

10

【0046】

パネル 10 では、一例として、ラインバンク方式を採用している。すなわち、パネル 10 は、図 2 の X 軸方向に延伸する直線状の部分が、Y 軸方向に間隔をあけて複数配列された形状の画素規制層 14 と、Y 軸方向に延伸する直線状の部分が、X 軸方向に間隔をあけて複数配列された形状の隔壁層 15 とを備える。そして、隔壁層 15 の直線状の部分同士の間の領域である開口 15 a では、画素規制層 14 が存在しない領域ごとに、有機 E L 素子が形成されている。

20

【0047】

副画素 S P R、S P G、S P B は、具体的には、上記有機 E L 素子が形成された各開口 15 a 内の領域であり、当該領域に形成された有機 E L 素子の発光を画像表示面側から取り出すことにより発光する。副画素 S P R、S P G、S P B の発光色は、有機 E L 素子の発光色そのものでも良いし、有機 E L 素子の発光色をカラーフィルタによって補正したものであってもよい。

【0048】

なお、開口 15 a のそれぞれには、副画素 S P R、S P G、S P B のいずれか一種類のみが配列される。すなわち開口 15 a のそれぞれには、副画素 S P R が並ぶ副画素列 L R、副画素 S P G が並ぶ副画素列 L G、副画素 S P B が並ぶ副画素列 L B のいずれかが配置されている。

30

【0049】

(2) 断面構成

図 3 (a) は、図 2 の X - X 線に沿った模式断面図であり、図 3 (b) は、図 2 の Y - Y 線に沿った模式断面図である。図 3 (a)、(b) では、一例として、副画素 S P G の断面構成を中心に記載しているが、副画素 S P R 及び S P B についても図 3 (a)、(b) と同様の構成となっている。

【0050】

パネル 10 は、基板 11、第 1 電極 12、正孔注入層 13、画素規制層 14、隔壁層 15、正孔輸送層 16 A、有機発光層 16 B、電子輸送層 17、第 2 電極 18 及び薄膜封止層 19 を備える。また、この内、正孔輸送層 16 A 及び有機発光層 16 B は湿式プロセスで形成されている。なお、この積層構成は、あくまで一例であって、この他に電子注入層、阻止層、バッファ層などが積層されていてもよい。また、上記の各層の一部が省略されていてもよい。また、電子注入輸送層のように、物理的に一つの層が、複数の機能を有していてもよい。

40

【0051】

a. 基板 11

基板 11 は、パネル 10 の支持部材である。図示は省略するが、基板 11 では、長方形平板状の基板本体上に、T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r) 層が形成されている。

50

【 0 0 5 2 】

基板本体は、電気絶縁性を有する材料又は電気絶縁性を有する材料をコーティングしたアルミニウムやステンレスなどの金属材料で形成される。電気絶縁性を有する材料としては、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、磷酸系ガラス、硼酸系ガラス、石英ガラスなどのガラス材料である。また当該材料は、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコーン系樹脂などの樹脂材料であってもよい。また当該材料は、例えば、酸化アルミニウムなどの金属酸化物材料であってもよい。

【 0 0 5 3 】

有機 E L 素子は水分や酸素などと反応して劣化する場合があるため、基板本体には水分透過度の低い材料、例えばガラスや金属などを用いて、有機 E L 素子下部からの水分や酸素の浸透を抑制することが好ましい。また、基板本体に樹脂材料を用いる場合は、樹脂材料の上面に、例えば窒化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの水分透過度の低い薄膜をコーティングすることが好ましい。

【 0 0 5 4 】

T F T 層は、基板本体上に形成された電子回路の層であり、有機 E L 素子への電力供給回路や供給電力の制御回路などが配置されている。具体的には、T F T 層は基板本体上に配置された半導体の層、導電体の層及び電気絶縁体の層からなる積層であり、この積層構成によって、T F T 素子、コンデンサ素子、配線などの電子回路素子が構成される。また、T F T 層の最上部には、層間絶縁層（不図示）が形成され、基板 1 1 の上面は平坦化されている。

【 0 0 5 5 】

半導体の層は、例えば、シリコンなどの一般的な半導体材料、インジウム - 亜鉛 - ガリウム酸化物などの酸化物半導体材料、多環芳香族化合物などの平面方向に広がった π 電子共役系を有する有機半導体材料などで形成される。導電体の層は、例えば、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、金 (A u) などの金属材料、黒鉛、カーボンナノチューブなどの炭素材料、酸化インジウムスズ (I T O) や酸化インジウム亜鉛 (I Z O) などの導電性酸化物材料などで形成される。電気絶縁体の層は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機材料、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコーン系樹脂、フェノール系樹脂などの有機材料などで形成される。層間絶縁層は、電気絶縁性を有するパターニング可能な材料、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコーン系樹脂、フェノール系樹脂などの有機材料で形成される。

【 0 0 5 6 】

なお、T F T 層には、層間絶縁層とは別にパッシベーション層として、T F T 層の電子回路素子全体を覆う窒化シリコンや酸化アルミニウムなどを材料とする層が形成されてもよい。

【 0 0 5 7 】

b . 第 1 電極 1 2

第 1 電極 1 2 は、基板 1 1 上に複数形成された電極であり、有機発光層 1 6 B に正孔を供給する陽極としての役割を有する。また、第 1 電極 1 2 のそれぞれは、各有機 E L 素子の配置を規定しており、各副画素 S P R、S P G、S P B に対応して基板 1 1 上で行列状に配列されている。

【 0 0 5 8 】

第 1 電極 1 2 は、例えば、A l、銀 (A g)、モリブデン (M o)、タングステン (W)、チタン (T i)、クロム (C r)、ニッケル (N i)、亜鉛 (Z n) などの金属材料で形成される。また、これらの金属材料を組み合わせた合金材料や、金属材料・合金材料を積層した多層構造で形成されていてもよい。さらに、第 1 電極 1 2 と正孔注入層 1 3 との接合性の向上や、第 1 電極 1 2 の酸化を防ぐ目的で、これらの層上に I T O、I Z O などの透明導電性酸化物材料からなる層を形成してもよい。さらに、第 1 電極 1 2 の最下層には、ウェットエッチングによる浸食や、下層への水素の拡散などを抑制する目的で、酸

10

20

30

40

50

化タングステンなどの金属酸化物材料からなるバリアメタル層を形成してもよい。

【 0 0 5 9 】

なお、正孔を供給する観点からは、第 1 電極 1 2 には仕事関数の高い材料を用いることが好ましい。また、トップエミッション型であるパネル 1 0 では、第 1 電極 1 2 に光反射性を付与することが好ましい。

【 0 0 6 0 】

c . 正孔注入層 1 3

正孔注入層 1 3 は、第 1 電極 1 2 上に形成された層であって、第 1 電極 1 2 から有機発光層 1 6 B への正孔の供給（正孔注入）におけるエネルギー障壁を低下させ、正孔注入を容易にする役割を有する。パネル 1 0 では、正孔注入層 1 3 が第 1 電極 1 2 ごとに独立して形成され、基板 1 1 上に行列状に配列されている。正孔注入層 1 3 は、機能性材料として、適切なイオン化エネルギーを有する材料を用いて形成される。このような材料としては、例えば、A g、M o、C r、W、N i、バナジウム（V）、イリジウム（I r）などの酸化物である金属酸化物材料や、P E D O T（ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物）などである。

10

【 0 0 6 1 】

d . 画素規制層 1 4

画素規制層 1 4 は、図 3（b）に示すように、第 1 電極 1 2 及び正孔注入層 1 3 の端部を覆うように形成された電気絶縁性を有する層であって、各開口 1 5 a 内で隣接する副画素 S P R、S P G、S P B 同士の間の電気絶縁性を向上させる役割を有する。また、画素規制層 1 4 は、正孔輸送層 1 6 A の上面よりも低く形成され、正孔輸送層 1 6 A 及び有機発光層 1 6 B を開口 1 5 a 内で区切らずに連続させる役割も有する。なお、パネル 1 0 では、画素規制層 1 4 は、各第 1 電極 1 2 及び各正孔注入層 1 3 の端部のうち、図 2 の Y 軸方向上下の端部を覆うように X 軸方向に連続して形成されている。このため、画素規制層 1 4 は、X 軸方向に延伸する部分が、Y 軸方向に間隔をあけて複数配列された形状となっている。

20

【 0 0 6 2 】

画素規制層 1 4 の材料は、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機材料、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール系樹脂などの有機材料などで形成される。また、正孔輸送層 1 6 A を形成する際、開口 1 5 a 内に機能性材料を含むインクが濡れ広がりやすいように、画素規制層 1 4 の表面はインクに対する親液性を有することが好ましい。すなわち、画素規制層 1 4 の材料は後述の撥液性成分を含まないことが好ましい。

30

【 0 0 6 3 】

e . 隔壁層 1 5

隔壁層 1 5 は、第 1 電極 1 2、正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が形成された基板 1 1 上に形成され、第 1 電極 1 2 のそれぞれに対応する箇所に開口 1 5 a を有する層である。より具体的には、パネル 1 0 では、開口 1 5 a は、各第 1 電極 1 2 の上方において正孔注入層 1 3 を露出するように形成される。また、開口 1 5 a は、図 2 の Y 軸方向に並ぶ正孔注入層 1 3 同士の間にある画素規制層 1 4 も露出させ、Y 軸方向に連続するように形成されている。このため、隔壁層 1 5 は、Y 軸方向に延伸する部分が、X 軸方向に間隔をあけて複数配列された形状、いわゆるラインバンク形状となっている。

40

【 0 0 6 4 】

隔壁層 1 5 は、正孔輸送層 1 6 A や有機発光層 1 6 B を形成する際に、機能性材料を含むインクが所定の塗布位置から流出することを抑制し、また、形成後の正孔輸送層 1 6 A や有機発光層 1 6 B を区画して電氣的に絶縁する役割を有する。

【 0 0 6 5 】

隔壁層 1 5 は、例えば、電気絶縁性を有し、フォトリソグラフィ法によりパターンングが可能な感光性レジスト材料からなる。感光性レジスト材料の例としては、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール系樹脂などである。なお、隔壁層 1 5 は

50

、感光性レジスト材料以外の材料を含有していてもよい。また、感光性レジスト材料の感光性は、感光によって現像液に対する溶解性が低下するネガ型、感光によって現像液に対する溶解性が増加するポジ型のいずれであってもよいが、ネガ型であることが好ましい。一般的に、上方から露光した場合の感光性レジスト材料の感光領域は、上方が広く、下方が狭い逆テーパ形状となりやすい。したがって、感光領域が残るネガ型では、現像処理後の感光性レジスト材料が逆テーパに近い形状となり、隔壁層 15 の傾斜部の傾斜角度をより大きく形成しやすい。

【0066】

なお、隔壁層 15 は、後述するパネル 10 の製造方法から、有機溶媒や熱に対する耐性を有することが好ましい。また、インクの流出を抑制するために、隔壁層 15 の表面は撥液性を有することが好ましく、例えば、隔壁層 15 に撥液性成分を含む材料を用いるか、隔壁層 15 に撥液性を付与する表面処理を行うことが好ましい。撥液性成分としては、例えば、フッ素系化合物、シロキサン系化合物である。この撥液性成分は、例えば独立した材料として、感光性レジスト材料 15 P 中に混合されてもよいし、例えば、特許文献 3 に記載の撥液レジスト組成物などのように、感光性レジスト材料 15 P の共重合体中に含有されてもよい。撥液性を付与する表面処理としては、例えばフッ素ガス雰囲気下におけるプラズマ処理などを用いることができる。

10

【0067】

f. 正孔輸送層 16 A

正孔輸送層 16 A は、湿式プロセスによって隔壁層 15 の開口 15 a のそれぞれに形成された層であって、第 1 電極 12 から供給された正孔の有機発光層 16 B への輸送性を向上させる役割を有する。なお、ラインバンク方式を採用するパネル 10 では、正孔輸送層 16 A は、各開口 15 a に沿って図 2 の Y 軸方向に延伸する形状であり、各開口 15 a 内のすべての第 1 電極 12 (正孔注入層 13) 及び画素規制層 14 を覆うように連続する。すなわち、各副画素列 L R、L G、L B に並ぶ副画素 S P R、S P G、S P B は、正孔輸送層 16 A を共有する。

20

【0068】

正孔輸送層 16 A は、機能性材料として、正孔の移動度が比較的高い有機材料を用いて形成される。このような材料としては、例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーールアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、ブタジエン化合物、ポリスチレン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジン誘導体 (いずれも特開平 5 - 163488 号公報に記載) などである。

30

【0069】

g. 有機発光層 16 B

有機発光層 16 B は、正孔輸送層 16 A と同様に、湿式プロセスによって隔壁層 15 の開口 15 a のそれぞれに形成された層であって、第 1 電極 12 及び第 2 電極 18 から供給された正孔及び電子の再結合による発光 (電界発光現象) が行われる層である。また、ラインバンク方式を採用するパネル 10 では、有機発光層 16 B は、正孔輸送層 16 A と同様に各開口 15 a に沿って図 2 の Y 軸方向に延伸する形状であり、各開口 15 a 内の正孔輸送層 16 A 全面を覆うように連続する。すなわち、各副画素列 L R、L G、L B に並ぶ副画素 S P R、S P G、S P B は、有機発光層 16 B を共有する。ただし、有機発光層 16 B は、第 1 電極 12 の上方にある部分のみが発光し、副画素 S P R、S P G、S P B ごとに独立して発光する。

40

【0070】

有機発光層 16 B は、機能性材料として、電界発光現象によって発光する有機発光材料を用いて形成される。有機発光材料としては、例えば、オキシノイド化合物、ペリレン化

50

合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物、アザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8 - ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2 - ビピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とIII族金属との錯体、オキシニル錯体、希土類錯体等の蛍光物質（いずれも特開平5 - 163488号公報に記載）などの公知の蛍光物質、燐光物質である。また、例えば、上記の蛍光物質、燐光物質をドーパントとした有機化合物の混合層であってもよい。なお、パネル10では、副画素列LR、LG、LBの有機発光層16Bに、それぞれ赤色、緑色、青色に発光する有機発光材料を用いる3色塗り分け方式を採用し、フルカラーに対応している。

10

【0071】

h. 電子輸送層17

電子輸送層17は、隔壁層15及び有機発光層16Bが形成された基板11全体を覆うように形成された層であって、第2電極18から供給された電子の有機発光層16Bへの輸送性を向上させる役割を有する。

20

【0072】

電子輸送層17は、機能性材料として、電子の移動度が比較的高い有機材料を用いて形成される。このような材料としては、例えば、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体、ジフェキノン誘導体、ペリレンテトラカルボキシル誘導体、アントラキノジメタン誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリノン誘導体、キノリン錯体誘導体（いずれも特開平5 - 163488号公報に記載）、リンオキサイド誘導体、トリアゾール誘導体、トジアジン誘導体、シロール誘導体、ジメシチルボロン誘導体、トリアリールボロン誘導体などである。

30

【0073】

i. 第2電極18

第2電極18は、有機発光層16B上に形成された電極であって、パネル10では、電子輸送層17を覆うように基板11全体に渡って形成されている。第2電極18は、有機発光層16Bに電子を供給する陰極としての役割を有する。

【0074】

第2電極18は、例えば、ITOやIZOなどの透明導電性酸化物材料や、透明導電性酸化物材料からなる層に、Ag、Au、Ni、Cu、Al、白金(Pt)、パラジウム(Pd)などの金属材料又はこれらの合金材料の層を積層して形成される。

【0075】

なお、電子を供給する観点からは、第2電極18には仕事関数の低い材料を用いることが好ましい。また、トップエミッション型であるパネル10では、第2電極18には、例えば光透過率80%以上などの高い光透過率を有する材料を用いることが好ましい。

40

【0076】

j. 薄膜封止層19

薄膜封止層19は、上記第1電極12から第2電極18までの各部材が形成された基板11全体を覆うように形成された層であり、各部材が水分や酸素などに晒されることを抑制する役割を有する。薄膜封止層19は、水分透過度の低い材料、例えば、窒化シリコン、酸窒化シリコン、酸化炭素、窒化炭素、酸化アルミニウムなどの無機材料で形成される。また、トップエミッション型であるパネル10では、薄膜封止層19に、高い光透過性を有し、第2電極18との屈折率の差が小さい材料を用いることが好ましい。

50

【 0 0 7 7 】

k . その他

パネル 1 0 では、以上の部材が形成された基板 1 1 上に、ガラス材料などの水分透過性の低い材料で形成された封止板を配置してもよい。このとき、基板 1 1 と封止板との間は、例えば硬化性樹脂材料からなる接着層などによって接合される。これにより、基板 1 1 上の各有機 E L 素子に対する水分や酸素などの浸透をさらに抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

また、封止板の副画素 S P R、S P G、S P B に対応する位置に、カラーフィルタを配置してもよい。これにより、副画素 S P R、S P G、S P B の発光色を補正することができる。さらに、封止板の副画素 S P R、S P G、S P B 同士の間に対応する位置及び封止板の周縁領域にブラックマトリクスを配置してもよい。これにより、パネル 1 0 の画像表示面における外光の反射を抑制し、また、画像表示面における画素 P とそれ以外の部分とのコントラストを向上させることができる。

【 0 0 7 9 】

なお、上記の断面構成はあくまで一例であって、例えば、図 3 (a) では電子輸送層 1 7 及び第 2 電極 1 8 は、複数の開口 1 5 a に渡って形成されているが、これらの全部又は一部が開口 1 5 a ごと又は副画素 S P R、S P G、S P B ごとに形成されていてもよい。また、例えば、図 3 (a)、(b) では正孔注入層 1 3 が、副画素 S P R、S P G、S P B ごとに形成されていたが、開口 1 5 a ごと又は複数の開口 1 5 a に渡って形成されていてもよい。

【 0 0 8 0 】

3 . パネル 1 0 の製造方法

(1) 全体工程

以下に、本発明の一態様であるパネル 1 0 の製造方法について、全体工程を説明する。図 4、図 5 及び図 6 は、パネル 1 0 の製造過程を示す模式断面図である。なお、図 4、図 5 及び図 6 に示す断面は図 3 (a) の副画素 S P G の断面に相当するものである。また、図 4 (b)、(c) に示すハッチングを付さない画素規制層 1 4 は、当該断面に存在するものではなく、当該断面の紙面奥側に存在する画素規制層 1 4 の表面を表現している。

【 0 0 8 1 】

a . 基板準備

最初に、基板 1 1 を準備する。具体的には、電気絶縁性材料を平板状に成形した基板本体を用意し、基板本体上に T F T 層を形成する。T F T 層の形成は、例えば、以下のように行うことができる。

【 0 0 8 2 】

まず、基板本体上に所定の形状にパターニングされた半導体材料の層、導電体材料の層又は電気絶縁体材料の層を形成し、これを繰り返して所定の電子回路を形成する。各層の形成には、各層の材料に応じて、例えば、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、気層成長法などの乾式プロセスや、印刷法、スピンコート法、インクジェット法、ディスペンス法、ダイコート法などの湿式プロセスを用いることができる。各層のパターニングには、例えば、フォトリソグラフィ法、シャドウマスク法、メタルマスク法などを用いてもよいし、湿式プロセスで直接所定の形状に形成してもよい。また、必要に応じて形成した各層にプラズマ注入、イオン注入、ベーキングなどの処理を行ってもよい。

【 0 0 8 3 】

次に、当該電子回路を覆うように、パッシベーション層、層間絶縁層を順に形成する。パッシベーション層及び層間絶縁層の形成には、各層の材料に応じて、上記の乾式プロセス、湿式プロセスを用いることができる。なお、電子回路内の T F T 素子と第 1 電極 1 2 とが電氣的に接続できるよう、パッシベーション層及び層間絶縁層には、所定の位置に開口 (コンタクトホール) を形成する。コンタクトホールの形成には、上記のパターニング法を用いることができる。

【 0 0 8 4 】

b . 第 1 電 極 及 び 正 孔 注 入 層 形 成

次に、基板 1 1 上に、第 1 電 極 1 2 及 び 正 孔 注 入 層 1 3 を 複 数 形 成 する。例えば、まず、スパッタリング法で基板 1 1 上に金属薄膜を形成した後に、続けて反応性スパッタリング法で金属薄膜上に金属酸化物の薄膜を形成する。次に、金属酸化物の薄膜上にフォトレジスト材料を塗布した後に、フォトリソグラフィ法でフォトレジスト材料をパターニングし、副画素 S P R、S P G、S P B を形成する行列状の領域にのみフォトレジスト材料を残す。次に、ドライエッチング法、ウェットエッチング法をこの順に続けて用い、フォトレジスト材料が配置されていない箇所において金属酸化物の薄膜、金属薄膜をエッチングする。最後に、金属酸化物の薄膜上のフォトレジスト材料及び残渣を除去すれば、行列状に配列された金属薄膜からなる第 1 電 極 1 2 及 び 金 属 酸 化 物 の 薄 膜 から なる 正 孔 注 入 層 1 3 を 形 成 可 能 (図 4 (a))。このように第 1 電 極 1 2 及 び 正 孔 注 入 層 1 3 を 連 続 してエッチングすることで、製造プロセスを効率化することができる。また、同一のフォトレジストを用いてパターニングすることにより、第 1 電 極 1 2 と 正 孔 注 入 層 1 3 と の 位 置 合 わせの精度が向上する。

10

【 0 0 8 5 】

なお、第 1 電 極 1 2 及 び 正 孔 注 入 層 1 3 の 形 成 方 法 は、上 記 の ス パ ッ タ リ ン グ 法、反 応 性 ス パ ッ タ リ ン グ 法 及 び フ ォ ト リ ソ グ ラ フ ィ 法 の 組 み 合 わ せ に 限 ら れ ず、材 料 に 応 じ て、上 記 に 例 示 し た 乾 式 プ ロ セ ス、湿 式 プ ロ セ ス、パ タ ー ニ ン グ 法 を 用 い る こ と が 可 能。ま た、第 1 電 極 1 2 の 最 下 層 に バ リ ア メ タ ル 層 を 配 置 す る 場 合 は、金 属 薄 膜 の 形 成 前 に 金 属 酸 化 物 の 薄 膜 を 形 成 し て お き、金 属 薄 膜 を ウ ェ ッ ト エ ッ チ ン グ し た 後 に、さ ら に 金 属 酸 化 物 の 薄 膜 を ド ラ イ エ ッ チ ン グ す れ ば よ い。な お、パ ネ ル 1 0 の 製 造 方 法 に お い て は、上 記 の よ う に 第 1 電 極 1 2 及 び 正 孔 注 入 層 1 3 を 連 続 して エ ッ チ ン グ す る 方 法 に 限 定 さ れ ず、第 1 電 極 1 2 を 形 成 し た 後 に、金 属 酸 化 物 の 薄 膜 を 形 成 ・ パ タ ー ニ ン グ し て 正 孔 注 入 層 1 3 を 形 成 し て も よ い。

20

【 0 0 8 6 】

c . 画 素 規 制 層 形 成

次に、第 1 電 極 1 2 及 び 正 孔 注 入 層 1 3 が 形 成 さ れ た 基 板 1 1 上 に 画 素 規 制 層 1 4 を 形 成 する。具体的には、例えば、上記に例示した乾式プロセスとパターニング法を組み合わせることにより、正孔注入層 1 3 の端部を覆いながら図 2 の X 軸方向に延伸する無機材料の薄膜を、図 2 の Y 軸方向に間隔をあけて複数形成する。これにより、図 2 に示す形状を有する画素規制層 1 4 を形成できる (図 1 4 (b))。なお、画素規制層 1 4 に有機材料を用いる場合は、上記に例示した湿式プロセスやフォトリソグラフィ法などを用いて画素規制層 1 4 を形成できる。

30

【 0 0 8 7 】

d . 隔 壁 層 形 成

次に、フォトリソグラフィ法により、第 1 電 極 1 2、正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が形成された基板 1 1 上に、感光性レジスト材料からなり、第 1 電 極 1 2 に 対 応 す る 箇 所 に 開 口 1 5 a を 有 す る 隔 壁 層 1 5 を 形 成 す る (図 4 (c))。隔壁層 1 5 の形成方法の詳細については後述する。

40

【 0 0 8 8 】

e . イ ン ク 塗 布

次に、開口 1 5 a のそれぞれに対して、機能性材料、ここでは正孔輸送層 1 6 A の材料を含むインク 1 6 a を塗布する (図 5 (a))。インク 1 6 a の塗布方法には、上記に例示した湿式プロセスを用いることができ、特にインクジェット法が好ましい。なお、インク 1 6 a は開口 1 5 a 内で画素規制層 1 4 を超えて連続するように塗布される。これにより、開口 1 5 a 内で図 2 の Y 軸方向にインク 1 6 a が流動可能となり、開口 1 5 a 内のインク 1 6 a の塗布むらが低減される。すなわち、この後の乾燥において、開口 1 5 a 内における正孔輸送層 1 6 A の膜厚むらや形成不良の発生が低減する。

【 0 0 8 9 】

50

f．乾燥

次に、塗布されたインク 1 6 a を乾燥させる。具体的には、例えば、インク 1 6 a 塗布後の基板 1 1 を真空チャンバーなどの真空環境に置くことによって、インク 1 6 a の溶媒を蒸発させる。これにより、開口 1 5 a のそれぞれに機能層である正孔輸送層 1 6 A を形成できる（図 5（b））。

【0090】

g．有機発光層形成

次に、正孔輸送層 1 6 A の形成方法と同様に、開口 1 5 a のそれぞれに対して、機能性材料、ここでは有機発光材料を含むインクを塗布し、さらに当該インクを乾燥させることにより、機能層である有機発光層 1 6 B を形成する（図 5（c））。また、塗布する際、インクは開口 1 5 a 内の正孔輸送層 1 6 A 全面に塗布し、開口 1 5 a 内で図 2 の Y 軸方向にインクが流動できるようにする。これにより、開口 1 5 a 内のインクの塗布むらが低減し、その後の乾燥において、開口 1 5 a 内における有機発光層 1 6 B の膜厚むらや形成不良の発生が低減する。

10

【0091】

h．電子輸送層形成

次に、隔壁層 1 5 及び有機発光層 1 6 B を覆うように電子輸送層 1 7 を形成する（図 6（a））。電子輸送層 1 7 の形成には、電子輸送層 1 7 の材料に応じて、例えば上記に例示した乾式プロセスや湿式プロセスを用いることができる。

20

【0092】

i．第 2 電極形成

次に、電子輸送層 1 7 を覆うように第 2 電極 1 8 を形成する（図 6（b））。例えば、上記に例示した乾式プロセスにより、電子輸送層 1 7 上に透明導電性酸化物材料の薄膜を成膜して第 2 電極 1 8 を形成する。

【0093】

j．封止

次に、第 1 電極 1 2 から第 2 電極 1 8 までを形成した基板 1 1 を封止する。具体的には、例えば、上記に例示した乾式プロセスにより、第 2 電極 1 8 までを形成した基板 1 1 の上面を覆うように無機材料の薄膜を成膜して薄膜封止層 1 9 を形成する（図 6（c））。

30

【0094】

以上の方法により、図 2 に示す断面構造を有するパネル 1 0 が完成する。

【0095】

（2）隔壁層 1 5 の形成方法

以下に、パネル 1 0 の製造方法における、隔壁層 1 5 の形成方法の詳細を説明する。図 7 及び図 8 は、パネル 1 0 の隔壁層形成工程を示す模式断面図である。なお、図 7（c）及び図 8 に示すハッチングを付さない画素規制層 1 4 は、当該断面に存在するものではなく、当該断面の紙面奥側に存在する画素規制層 1 4 の表面を表現している。

【0096】

a．感光性レジスト材料塗布

まず、図 7（a）に示すように、第 1 電極 1 2、正孔注入層 1 3 及び画素規制層 1 4 が形成された基板 1 1 上に、感光性レジスト材料 1 5 P を塗布する。塗布方法は、例えばスリットコート法などの上記に例示した湿式プロセスを用いることができる。また、塗布後には真空乾燥及び 60 ～ 120 程度の低温加熱乾燥（プリバーク）などを行って不要な溶媒を除去し、感光性レジスト材料 1 5 P を基板 1 1 に定着させることが好ましい。なお、本説明において、感光性レジスト材料 1 5 P は、一例として、ネガ型の感光性を有するものを用いている。

40

【0097】

b．マスク露光

次に、図 7（b）に示すように、感光性レジスト材料 1 5 P をマスク露光する。具体的には、露光機などを用いて、感光性レジスト材料 1 5 P を塗布した基板 1 1 の上方にフォ

50

トマスク 5 1 を配置し、フォトマスク 5 1 の上方から基板 1 1 に対して光 L 0 を照射する。

【 0 0 9 8 】

光 L 0 には、通常 g h i 混合線 (4 3 6 n m 、 4 0 5 n m 、 3 6 5 n m) を用いるが、例えば g 線 (4 3 6 n m) 、 h 線 (4 0 5 n m) 、 i 線 (3 6 5 n m) 、エキシマレーザ、E U V 、X 線などを用いてもよい。これら光 L 0 の種類は、隔壁層 1 5 の形成パターンの線幅及び隔壁層 1 5 の材料に応じて設定する。また、光 L 0 の露光量も感光性レジスト材料 1 5 P に応じて適宜設定するが、例えば、 $100\text{ m J / c m}^2 \sim 500\text{ m J / c m}^2$ とすることができる。

【 0 0 9 9 】

フォトマスク 5 1 は、光 L 0 を遮断する遮光部 5 1 a と、光 L 0 を透過する透光部 5 1 b とを有しており、フォトマスク 5 1 の第 1 電極 1 2 に対応する部分はすべて遮光部 5 1 a となっている。具体的に、パネル 1 0 の製造方法においては、基板 1 1 の上方にフォトマスク 5 1 を配置した際、副画素列 L R 、 L G 、 L B を形成する領域の上方が遮光部 5 1 a となるようなフォトマスク 5 1 を用いる。

【 0 1 0 0 】

フォトマスク 5 1 の配置により、光 L 0 は透光部 5 1 b を介してのみ感光性レジスト材料 1 5 P に到達する。したがって、感光性レジスト材料 1 5 P は、透光部 5 1 b の下方の部分のみ感光する。ただし、透光部 5 1 b を通過した光 L 0 の一部は、回折光 L 1 や反射光 L 2 となって、透光部 5 1 b の外側 (遮光部 5 1 a 側) に広がるため、感光性レジスト材料 1 5 P には、透光部 5 1 b の直下にある感光領域 1 5 P a と、その周囲にある半感光領域 1 5 P b とが形成される。

【 0 1 0 1 】

c . 現像処理

次に、図 7 (c) に示すように、現像処理を行い、感光性レジスト材料 1 5 P の感光領域 1 5 P a 、半感光領域 1 5 P b のみを残し、感光性レジスト材料 1 5 P における第 1 電極 1 2 に対応する箇所を開口する。現像処理は、例えば、感光しなかった感光性レジスト材料 1 5 P を溶解させる有機溶媒、アルカリ液などの現像液に基板 1 1 を浸し、その後、純水などのリンス液で基板 1 1 をすすぎ、現像液に溶解した感光性レジスト材料 1 5 P を除去することによって行われる。これにより、感光性レジスト材料 1 5 P は、正孔注入層 1 3 の端部を覆いながら図 2 の Y 軸方向に延伸する部分が、X 軸方向に間隔をあけて複数並ぶ形状となる。

【 0 1 0 2 】

d . 全体露光

次に、図 8 (a) に示すように、現像処理によって一部箇所が開口された感光性レジスト材料 1 5 P を全体露光する。例えば、透光部のみからなるフォトマスク 5 2 を基板 1 1 の上方に配置し、フォトマスク 5 2 の上方から基板 1 1 に対して光 L 0 を照射する。

【 0 1 0 3 】

これにより、半感光領域 1 5 P b に十分な強度の光 L 0 が照射され、基板 1 1 上に残った感光性レジスト材料がすべて感光領域 1 5 P a となる。全体露光における露光量は、感光性レジスト材料 1 5 P に応じて適宜設定され、例えば、 $50\text{ m J / c m}^2 \sim 500\text{ m J / c m}^2$ とすることができる。

【 0 1 0 4 】

なお、上記に例示したように、全体が透光性を有するフォトマスクを用いて露光を行うことで、前述のマスク露光と全体露光との露光条件が合わせやすくなり、感光領域 1 5 P a の安定化、製造工程の簡略化などを実現できる。具体的には、例えば、光 L 0 の照射量に対する感光性レジスト材料 1 5 P の感光量を、マスク露光と全体露光とで合わせることで、全体露光における感光性レジスト材料 1 5 P の感光量の繊細な調整が可能となり、感光領域 1 5 P a の状態が安定する。また、例えば、マスク露光と全体露光とで同じ製造ライン (露光機) を流用でき、製造工程を合理化、簡略化できる。ただし、フォトマス

10

20

30

40

50

ク 5 2 を用いることは必須ではなく、フォトマスク 5 2 なしで直接感光性レジスト材料に光 L 0 を照射してもよい。

【 0 1 0 5 】

なお、この全体露光における露光量は、半感光領域 1 5 P b の硬化度を向上させる程度のものであって、後述する紫外線照射における露光量に比べて小さいため、全体露光において感光性レジスト材料 1 5 P の分解除去はほとんど発生しない。

【 0 1 0 6 】

e . 焼成

次に、図 8 (b) に示すように、感光性レジスト材料 1 5 P を焼成する。具体的には、全体露光後の感光性レジスト材料 1 5 P を、ホットプレート、熱風乾燥炉、赤外線ランプなどで加熱する。焼成温度及び焼成時間は感光性レジスト材料 1 5 P に応じて適宜設定され、例えば、1 5 0 ~ 2 5 0 、 3 0 ~ 1 2 0 分とすることができる。

10

【 0 1 0 7 】

上記焼成により、感光性レジスト材料 1 5 P と基板 1 1 などの下地層との密着性が向上し、また感光性レジスト材料 1 5 P の密度が増加するため、強度及び有機溶媒耐性の向上した隔壁層 1 5 を形成することができる。また、感光性レジスト材料 1 5 P が撥液性成分を含む場合は、上記焼成により、感光性レジスト材料 1 5 P の表面側に撥液性成分が移動し、撥液性に優れた隔壁層 1 5 を形成することができる。さらに、上記焼成により、現像処理において除去できなかった感光性レジスト材料 1 5 P や現像液などの残渣を除去でき、開口 1 5 a 内の濡れ性を向上させることができる。

20

【 0 1 0 8 】

ここで、焼成前の全体露光により、感光性レジスト材料 1 5 P は全体が十分に感光した感光領域 1 5 P a となっているため、焼成による感光性レジスト材料 1 5 P の開口付近の部分の開口 1 5 a 側への流動が低減する。すなわち、上記方法によると、熱ダレを低減でき、比較的傾斜角度の大きな傾斜部 1 5 b を有する隔壁層 1 5 を形成できる。

【 0 1 0 9 】

f . 紫外線照射

次に、図 8 (c) に示すように、焼成後の基板 1 1 の上面側に紫外線 UV を照射する。紫外線 UV の照射により、傾斜部 1 5 b が分解除去され、パネル 1 0 の開口率及び開口 1 5 a 内の濡れ性を向上させることができる。特に、隔壁層 1 5 が撥液性成分を含む場合は、紫外線 UV の照射により、傾斜部 1 5 b の表面側に移動した撥液性成分が除去され、傾斜部 1 5 b の撥液性が低下するため、開口 1 5 a の周縁部分の濡れ性がより向上する。また、開口 1 5 a 内に、現像処理や焼成において除去できなかった感光性レジスト材料 1 5 P や現像液などの残渣がある場合は、紫外線 UV の照射によって、当該残渣を分解除去でき、開口 1 5 a 内の濡れ性を向上させることができる。

30

【 0 1 1 0 】

ここで、上記製造方法によると、隔壁層 1 5 形成の際の熱ダレが低減されることにより、開口 1 5 a 内の濡れ性を低下させる要因（傾斜角度の小さい傾斜部、開口 1 5 a 内の残渣）が発生しにくい。よって、過度な紫外線 UV の照射によらず、開口 1 5 a 内の濡れ性を確保することができる。したがって、隔壁層 1 5 の膜厚や撥液性が過度に低下することにより、機能性材料を含むインクが隔壁層 1 5 を越えて隣接する開口 1 5 a へ流出することを低減できる。

40

【 0 1 1 1 】

特に、上記製造方法では、焼成後に紫外線 UV を照射することなく、開口 1 5 a 内の濡れ性を確保することができる場合もあり、紫外線 UV の照射は必須ではない。すなわち、上記製造方法では、隔壁層 1 5 及びインクの物性、開口 1 5 a の大きさ、開口 1 5 a 内のインク塗布数など、製造条件に応じて紫外線照射の有無を含めた照射量の最適化を図ることができる。なお、紫外線 UV を照射する場合の照射量は、例えば、1 0 0 0 m J / c m ² ~ 1 0 0 0 0 m J / c m ² とすることができる。また、焼成後に紫外線 UV を照射する場合は、照射後に基板 1 1 全体を再度焼成することが好ましい。これにより紫外線 UV の

50

照射によって分解された隔壁層 15 などの表面を安定化することができる。また、これにより、紫外線 UV の照射によって分解された隔壁層 15 などの残渣を除去することができる。

【0112】

以上の隔壁層 15 の形成方法により、隔壁層 15 形成の際の熱ダレを低減でき、隔壁層 15 の傾斜部 15 b の傾斜角度を比較的大きく形成できる。これによって、パネル 10 では、開口率の低下を抑制することができ、また正孔輸送層 16 A 及び有機発光層 16 B の膜厚むらや形成不良の発生も低減できる。

【0113】

4. 実施例

以下では、上記製造方法によって実際にパネル 10 の実施例を作成し、その効果を確認した。なお、実施例は、上記の全体露光における露光量を変化させることによって複数作成した。具体的には、全体露光における露光量をそれぞれ $50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、 $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、 $200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、 $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ とした実施例 1 ~ 4 を作成した。また、比較例として、上記の全体露光を行わなかったものも作成した。比較例は全体露光を除いては、材料や製造方法を含め、実施例と同じ条件で作成した。

【0114】

図 9 は、全体露光量に対する焼成前後の隔壁層形状を比較する断面写真である。図 9 の上段の断面写真は、実施例及び比較例における焼成前の基板 11 上の感光性レジスト材料 15 P の形状を示している。また、図 9 の下段の断面写真は、実施例及び比較例における焼成後の基板 11 上の隔壁層 15 (実施例) 又は隔壁層 95 (比較例) の形状を示している。

【0115】

比較例では、焼成後の隔壁層 95 に傾斜角度の小さい傾斜部 95 b が形成されていることが分かる。一方、実施例 1 ~ 4 では、焼成後の隔壁層 15 に比較例よりも傾斜角度の大きい傾斜部 15 b が形成されていることが分かる。すなわち、実施例 1 ~ 4 では、比較例に比べて熱ダレが低減しており、本発明の一態様に係るパネル 10 の製造方法によって、隔壁層 15 形成の際の熱ダレを低減できることが実証された。なお、図 9 に示すように、全体露光の露光量と傾斜角度とは比例しており、露光量を増加させることにより、熱ダレの発生がより低減されることが分かる。

【0116】

また、熱ダレの低減による効果を確認するため、上記の実施例 2 と比較例とを用いて、インクの濡れ性を確認した。図 10 及び図 11 は、インクの濡れ性を比較する平面写真である。平面写真は、隔壁層 15、95 に囲まれた開口 15 a、95 a のうち、画素規制層 14 (図の灰色部) に挟まれた第 1 電極 12 及び正孔注入層 13 の上方となる領域 (中央の黒色領域) の中心に機能性材料を含むインクを一滴滴下した際の状態を示している。なお、図 10 及び図 11 では、実施例 2 及び比較例において、焼成後の紫外線の照射時間を変化 (0 秒、120 秒、220 秒) させることによって複数の実施例及び比較例を作成した。また、図 10 と図 11 とでは、隔壁層 15、95 の材料を変更しており、図 11 の隔壁層 15、95 では、図 10 の隔壁層 15、95 より撥液性の高い材料を用いた。なお、図 10 及び図 11 の中央の黒色領域内に見える白色部は、インクが不均一となっている領域である。

【0117】

図 10 に示すように、実施例 21 ~ 23 では、紫外線照射の有無及び時間に関わらず、インクが開口 15 a の黒色領域内全体に均一に広がっている。一方、比較例 21 では、開口 95 a の黒色領域内に略長方形棒状の白色部が現れている。これは、比較例 21 では、白色部より内側までしかインクが広がっておらず、隔壁層 95 付近に未濡れが発生していることを示している。また、比較例 22 では、開口 95 a の黒色領域下方において白色部が現れている。これは比較例 22 では、開口 95 a の黒色領域下方においてインクが十分に広がっておらず、写真下方の隔壁層 95 付近に未濡れが発生していることを示している

。

【 0 1 1 8 】

以上により、傾斜角度の大きい傾斜部 1 5 b を有する実施例 2 1 ~ 2 3 では、傾斜角度の小さい傾斜部 9 5 b を有する比較例 2 1 ~ 2 3 に比べてインクの濡れ性が向上し、正孔輸送層 1 6 A 及び有機発光層 1 6 B の膜厚むらや形成不良が発生しにくいことが分かる。なお、比較例 2 3 では、インクが開口 9 5 a の黒色領域全体に均一に広がっているが、前述したように、過度の紫外線照射は、隔壁層 9 5 の撥液性を過度に低下させ、インクが隔壁層 9 5 を越えて隣接する開口 9 5 a に流出する恐れがある。よって、実施例 2 1 ~ 2 3 のように製造条件に応じて広い範囲から紫外線の照射時間（量）を選択できる方が好ましい。

10

【 0 1 1 9 】

また、図 1 1 では、紫外線を照射しなかった実施例 2 4 を除き、実施例 2 5 及び実施例 2 6 では、インクが開口 1 5 a の黒色領域全体に均一に広がっている。一方、比較例 2 4 ~ 2 6 では、紫外線照射の有無及び時間に関わらず、開口 9 5 a の黒色領域内に白色部が現れており、インクが開口 9 5 a の黒色領域内に十分に広がらずに未濡れが発生している。

【 0 1 2 0 】

以上により、図 1 1 のように撥液性が向上した隔壁層材料を用いた場合であっても、熱ダレを低減することが濡れ性の向上に効果があることが分かる。なお、実施例 2 4 では未濡れが発生しているが、インクの滴下数を増やすことにより、隔壁層 1 5 付近の未濡れを改善することが可能である。一方、比較例 2 4 ~ 2 6 のように濡れ性が悪い開口 9 5 a に対しては、隔壁層 9 5 付近へインクを滴下する必要がある、隣接する開口 9 5 a へのインクの流出が発生しやすくなってしまふ。

20

【 0 1 2 1 】

5 . 備考

(1) 隔壁層 1 5 の平面形状（ピクセルバンク形状）

パネル 1 0 では、隔壁層 1 5 の平面形状としてラインバンク形状を採用したが、これに限られず、例えば隔壁層の平面形状がピクセルバンク形状であっても、本発明の一態様である有機 E L 表示パネルの製造方法は同様の効果を奏する。図 1 2 は、有機 E L 表示パネル 3 0 の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。有機 E L 表示パネル 3 0 （以下、「パネル 3 0」という。）は、ピクセルバンク方式を採用し、画素規制層 1 4 及び隔壁層 1 5 に代え、隔壁層 3 5 を備える。なお、パネル 3 0 では、隔壁層 3 5 を除いてはパネル 1 0 と同じ構成であり、パネル 1 0 と同じ部分については、パネル 1 0 と同一の符号を付し、説明は省略又は簡略する。

30

【 0 1 2 2 】

隔壁層 3 5 は、隔壁層 1 5 と同じ材料からなるが、形状が異なり、第 1 電極のそれぞれに一对一に対応する各開口 3 5 a を有する。開口 3 5 a には、副画素 S P R、副画素 S P G、副画素 S P B のいずれかが一つ配置されている。すなわち、隔壁層 3 5 は有機 E L 素子ごとに正孔輸送層 1 6 A 及び有機発光層 1 6 B を区画する格子状となっている。

40

【 0 1 2 3 】

このような隔壁層 3 5 は、例えば、隔壁層 1 5 の形成方法において、マスク露光の際のフォトマスクのパターンを変更することによって形成できる。すなわち、例えばネガ型の感光性レジスト材料を用いる場合は、基板の上方に配置した際、遮光部が副画素 S P R、S P G、S P B の形成領域の上方となり、透光部が遮光部を区画する格子状であるフォトマスクを用いてマスク露光すればよい。

【 0 1 2 4 】

隔壁層 3 5 の形成においても隔壁層 1 5 と同様に、現像処理と焼成との間に全体露光を行うと、熱ダレを低減できる。したがって、隔壁層 3 5 の傾斜部の傾斜角度を比較的大きく形成できる。これにより、パネル 3 0 では、パネル 1 0 と同様に、開口率の低下を抑制でき、正孔輸送層 1 6 A 及び有機発光層 1 6 B の膜厚むら、形成不良の発生も低減できる

50

。

【 0 1 2 5 】

(2) その他

パネル 1 0 では、画素規制層 1 4 の延伸方向が図 2 の X 軸方向、隔壁層 1 5 の延伸方向が図 2 の Y 軸方向であったが、画素規制層及び隔壁層の形状はこれに限られない。具体的には、画素規制層と隔壁層とは交差する関係にあればよく、90°以外の角度で交わってもよい。また、画素規制層及び隔壁層の延伸方向は、パネル 1 0 の画像表示面の辺と平行（図 2 の X 軸方向又は Y 軸方向）に限定されず、いずれか又は両方の延伸方向が画像表示面の辺のいずれとも平行でない方向であってもよい。

【 0 1 2 6 】

10

パネル 1 0 の画素規制層 1 4 は、X 軸方向に延伸する部分が Y 軸方向に間隔をあけて複数配列された形状であったが、画素規制層の形状はこれに限られない。例えば、隔壁層 3 5 と同じように、第 1 電極 1 2 と一対一に対応する開口を有する格子状であってもよい。この場合、副画素 S P R、S P G、S P B に隣接する隔壁層 1 5 の下部付近にも画素規制層が配置され、この部分におけるインクの濡れ性を向上させることができる。ただし、画素規制層 1 4 のように、一方向に延伸する形状であると、パネル 1 0 の開口率や開口 1 5 a 内の平坦性を向上させやすい。

【 0 1 2 7 】

パネル 1 0、3 0 では、隔壁層 1 5、3 5 を形成する際に、焼成又は紫外線照射の後に、感光性レジスト材料に前述の撥液性を付与する表面処理を行ってもよい。なお、パネル 1 0、3 0 では、隔壁層 1 5、3 5 の形成の際の熱ダレが低減されることにより、傾斜部の傾斜角度を比較的大きく形成できるため、隔壁層 1 5、3 5 が撥液性を有していても、開口 1 5 a の濡れ性に与える影響を低減できる（図 1 1 参照）。

20

【 0 1 2 8 】

パネル 1 0、3 0 では、開口 1 5 a、3 5 a のそれぞれに対して、湿式プロセス、すなわち機能性材料を含むインクを塗布し、さらにインクを乾燥させることにより形成する機能層は、正孔輸送層 1 6 A と有機発光層 1 6 B とであったが、当該機能層はこれに限られない。少なくとも一つの機能層が、湿式プロセスを用いて隔壁層の開口内に形成されればよく、当該機能層は、有機発光層、正孔・電子注入層、正孔・電子輸送層、正孔・電子阻止層、バッファ層などのいずれであってもよい。また、湿式プロセスにより形成する機能層は、副画素あたり一つでも三つ以上であってもよい。例えば、湿式プロセスにより形成する機能層を正孔輸送層 1 6 A 及び有機発光層 1 6 B の一方のみとし、他方は乾式プロセスを用いて形成してもよい。この際、乾式プロセスで形成する機能層の形状は任意であっても、例えば、副画素ごと又は隔壁層の開口ごとに独立して形成されてもよいし、複数の副画素又は複数の隔壁層の開口に共有されるように形成されてもよい。また、例えば、湿式プロセスにより形成する機能層を有機発光層 1 6 B のみとし、正孔輸送層 1 6 A は形成しない構成であってもよい。さらに、例えば、正孔注入層 1 3 や電子輸送層 1 7 が湿式プロセスを用いて開口 1 5 a、3 5 a 内に形成される構成であってもよい。

30

【 0 1 2 9 】

パネル 1 0、3 0 では、一例として画像表示面を長方形としたが、画像表示面の形状に限定はなく、例えば、三角形、正方形、五角形などの多角形、円形、楕円形、またはこれらを組み合わせた形状であってもよい。なお、画像表示面における画像表示領域（副画素 S P R、S P G、S P B の形成範囲）は、画像表示面に合わせた形状としてもよいし、まったく異なる形状、例えば長方形の画像表示面に対して画像表示領域が楕円形などであってもよい。

40

【 0 1 3 0 】

パネル 1 0、3 0 では、図 1 及び図 2 に示すように、副画素 S P R、S P G、S P B の配列方向が、パネル 1 0、3 0 の画像表示面の長手方向及び短手方向と平行であったが、これに限られない。例えば、副画素 S P R、S P G、S P B が千鳥状に配列されていてもよい。

50

【 0 1 3 1 】

また、パネル 1 0、3 0 では、赤色、緑色、青色にそれぞれ発光する副画素 S P R、S P G、S P B が配列されていたが、副画素の発光色はこれに限られず、例えば赤 1 色や、赤色、緑色、青色及び黄色の 4 色であってもよい。また、一つの画素 P において、副画素は 1 色あたり 1 個に限られず、複数配置されてもよい。また、画素 P における副画素の配列は、図 2、図 1 4 に示すような、赤色、緑色、青色の順番に限られず、これらを入れ替えた順番であってもよい。また、画素 P では、副画素が X 軸方向に並んでいたが、画素における副画素の配置はこれに限られず、例えば副画素が Y 軸方向に並んでもよいし、3 つの副画素が三角形の頂点に位置する配置であってもよい。

【 0 1 3 2 】

また、パネル 1 0、3 0 では、第 1 電極 1 2 を陽極、第 2 電極 1 8 を陰極としたが、これに限られず、第 1 電極を陰極、第 2 電極を陽極とする逆構造であってもよい。

【 0 1 3 3 】

また、パネル 1 0、3 0 では、隔壁層 1 5、3 5 には、有機 E L 素子が配置される開口 1 5 a、3 5 a のみが形成されていたが、第 2 電極 1 8 が有する抵抗成分による電圧降下の影響を低減するためのパスパー（補助電極）が配置される開口が形成されていてもよい。

【 0 1 3 4 】

また、パネル 1 0、3 0 では、トップエミッション型かつアクティブマトリクス方式の有機 E L 表示パネルとしたが、これに限られず、例えばボトムエミッション型又はパッシブマトリクス方式を採用してもよい。

【 0 1 3 5 】

なお、上記変更の際は、パネル 1 0、3 0 の構成・製造方法も適宜変更される。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 6 】

本発明に係る有機 E L 表示パネルの製造方法は、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯端末、業務用ディスプレイなど様々な電子機器に用いられる表示パネルの製造方法として広く利用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 3 7 】

- 1 0、3 0 有機 E L 表示パネル
- 1 1 基板
- 1 2 第 1 電極
- 1 5、3 5、9 5 隔壁層
- 1 5 a、3 5 a、9 5 a 開口
- 1 5 P、1 5 P x 感光性レジスト材料
- 1 6 A 正孔輸送層（機能層）
- 1 6 B 有機発光層（機能層）
- 1 6 a インク
- 1 8 第 2 電極
- 5 1、5 2、6 1 フォトマスク
- U V 紫外線

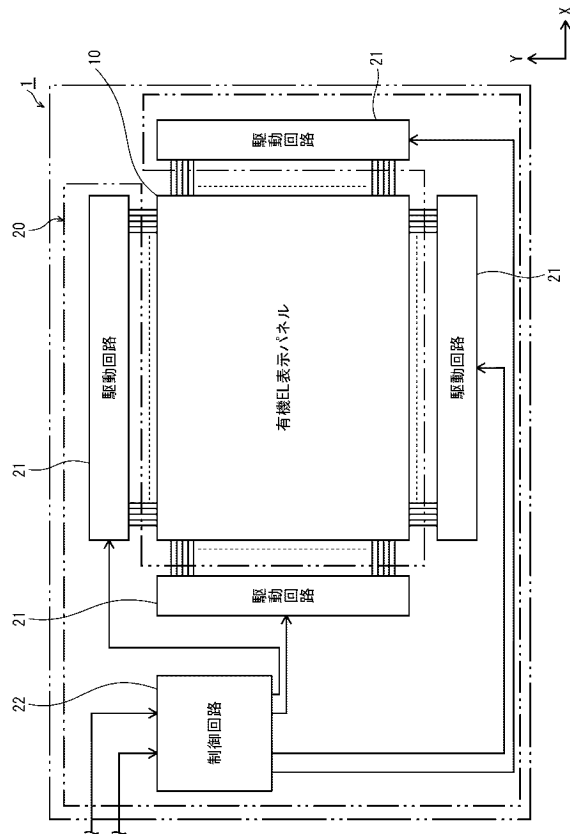
10

20

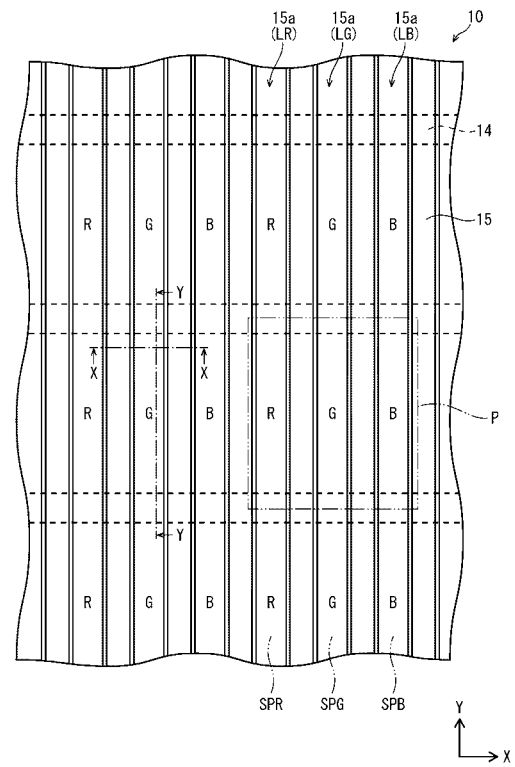
30

40

【図 1】

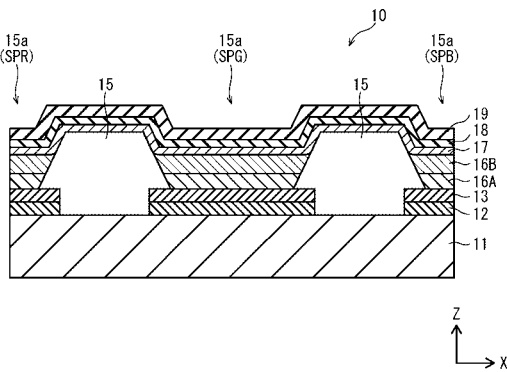


【図 2】

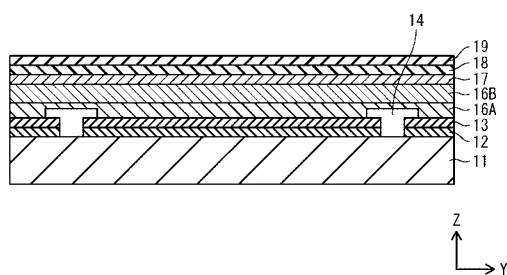


【図 3】

(a)

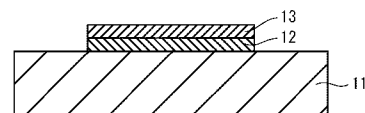


(b)

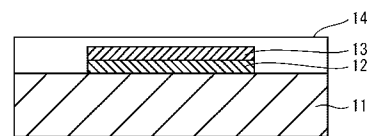


【図 4】

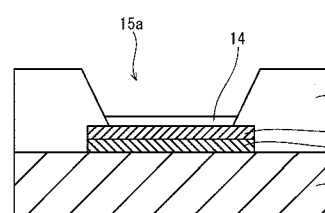
(a)



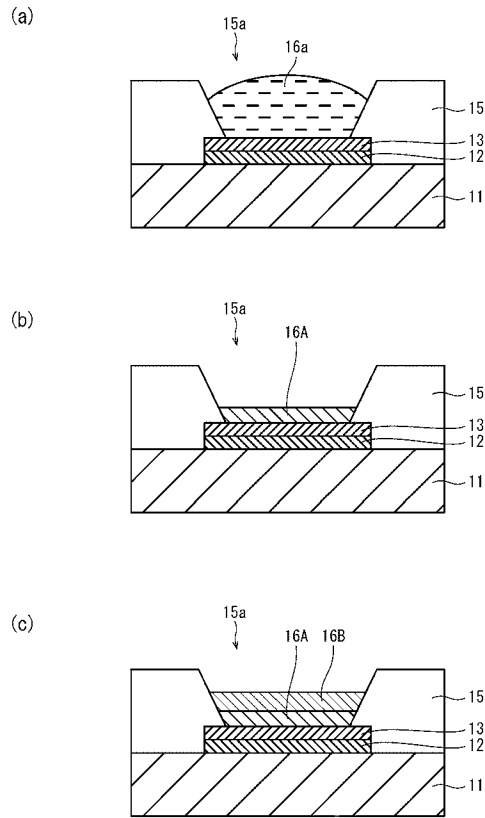
(b)



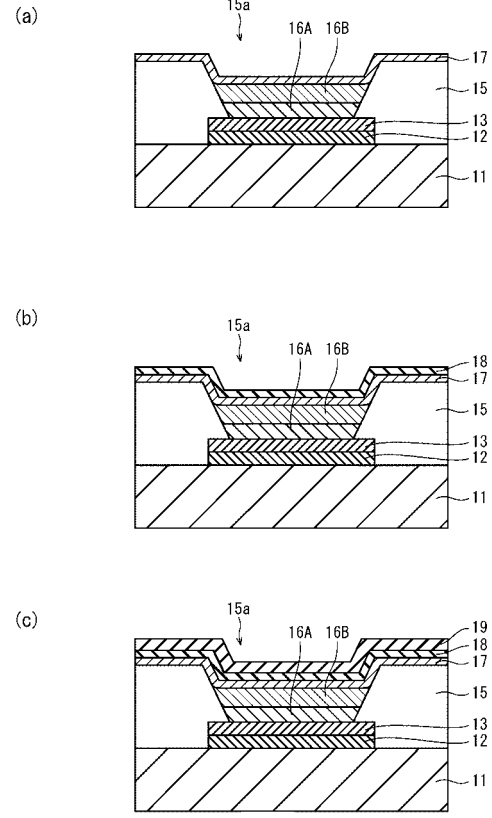
(c)



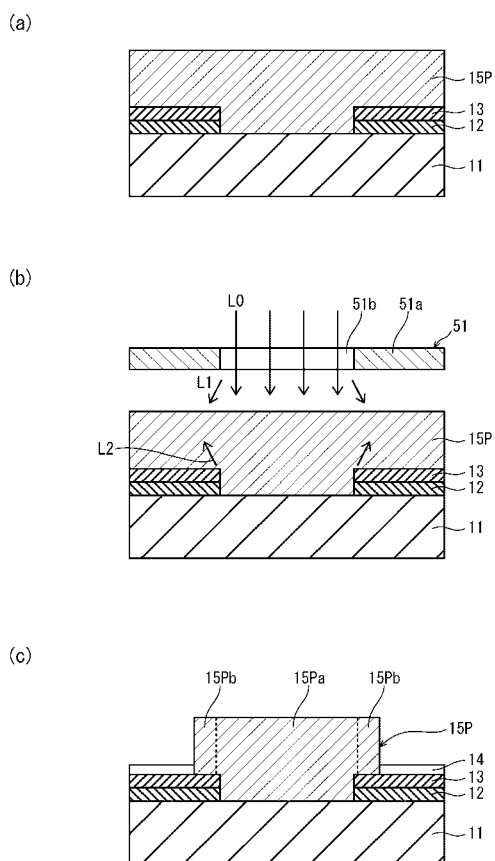
【図 5】



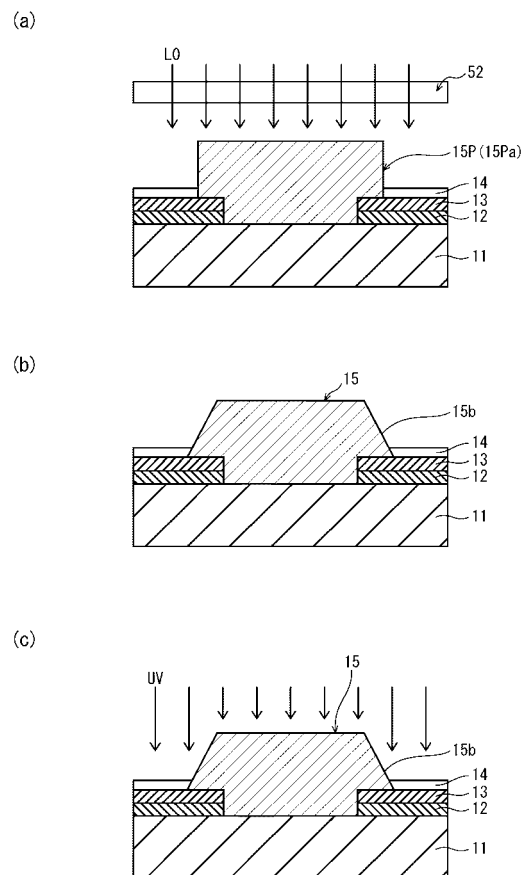
【図 6】



【図 7】

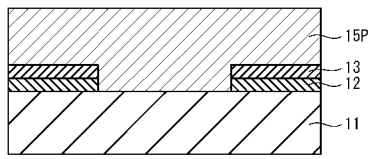


【図 8】

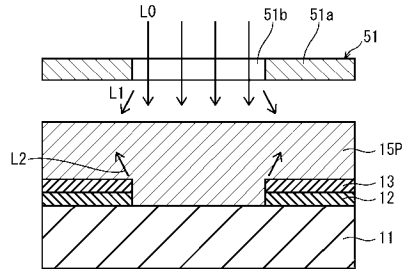


【図 13】

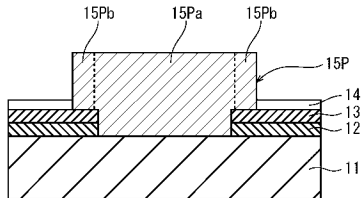
(a)



(b)

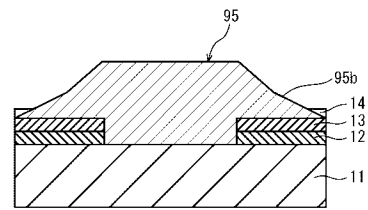


(c)

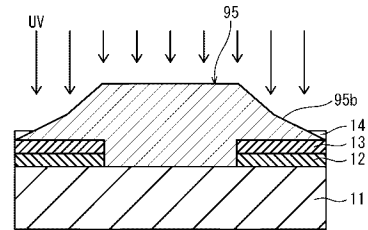


【図 14】

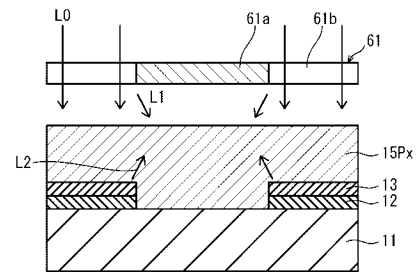
(a)



(b)

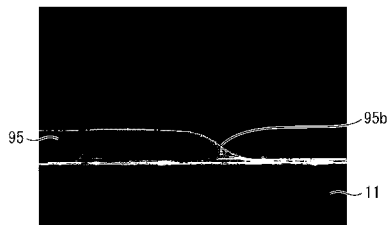


(c)



【図 15】

(a)



(b)



(c)



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/10, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-165396 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), claims; paragraphs [0167] to [0192]; examples 8, 10 (Family: none)	1-3
X Y	JP 2002-207114 A (Canon Inc.), 26 July 2002 (26.07.2002), claims; example 8; fig. 1 to 3, 6 (Family: none)	1, 4-5, 7 6, 8
Y	WO 2012/147626 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), claims; paragraphs [0198] to [0201] (Family: none)	6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September 2015 (08.09.15)Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003184

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-186450 A (Fujifilm Corp.), 19 September 2013 (19.09.2013), claims (particularly, claims 13 to 14) (Family: none)	1-8
A	JP 2002-22933 A (Canon Inc.), 23 January 2002 (23.01.2002), claims; fig. 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2014-75260 A (Seiko Epson Corp.), 24 April 2014 (24.04.2014), claims; paragraph [0069] (Family: none)	1-8
A	JP 2013-191483 A (Seiko Epson Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), claims; paragraph [0047] (Family: none)	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 0 3 1 8 4	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2011-165396 A (三菱化学株式会社) 2011.08.25, 請求の範囲、段落 [0167] - [0192]、実施例 8、10 (ファミリーなし)	1 - 3	
X	JP 2002-207114 A (キヤノン株式会社) 2002.07.26, 請求の範囲、実施例 8、図 1 - 3、6 (ファミリーなし)	1、4 - 5、7	
Y		6、8	
Y	WO 2012/147626 A1 (旭硝子株式会社) 2012.11.01, 請求の範囲、段落 [0198] - [0201] (ファミリーなし)	6、8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 08.09.2015		国際調査報告の発送日 29.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岩井 好子 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 0 3 1 8 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-186450 A (富士フイルム株式会社) 2013.09.19, 請求の範囲 (特に請求項13-14) (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-22933 A (キヤノン株式会社) 2002.01.23, 請求の範囲、図7 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2014-75260 A (セイコーエプソン株式会社) 2014.04.24, 請求の範囲、段落 [0069] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2013-191483 A (セイコーエプソン株式会社) 2013.09.26, 請求の範囲、段落 [0047] (ファミリーなし)	1-8

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JPWO2015198603A1	公开(公告)日	2017-04-20
申请号	JP2016529084	申请日	2015-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	年代健一 細野信人		
发明人	年代 健一 細野 信人		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/322 H01L51/0004 H01L51/56 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC36 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/GG08 3K107/GG12 3K107/GG23 3K107/GG24 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG33		
优先权	2014130432 2014-06-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

准备基板，通过光刻法在其上形成有由光致抗蚀剂材料构成的第一电极的基板上，对每个第一电极形成至少多个第一电极。形成在相应位置具有开口的分隔层，将包含功能材料的墨施加到每个开口，并且将墨干燥以形成功能层，并且在功能层上形成功能层。至少形成第二电极，这是用于制造有机EL显示面板的方法，其中，当形成分隔层时，将光致抗蚀剂材料施加到形成有第一电极的基板上，在光敏抗蚀剂材料被掩模曝光之后，执行显影处理以打开与每个第一电极相对应的光敏抗蚀剂材料的一部分，并且暴露区域被暴露。性抗蚀剂材料暴露整体，烧制是整个曝光感光抗蚀剂材料，制造有机EL显示面板的方法。

