

(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2013-175344

(P2013-175344A)

(43) 公開日 平成25年9月5日(2013.9.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	5F146
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30 515A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-38575 (P2012-38575)
 (22) 出願日 平成24年2月24日 (2012.2.24)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100090446
 弁理士 中島 司朗
 (74) 代理人 100125597
 弁理士 小林 国人
 (74) 代理人 100146798
 弁理士 川畑 孝二
 (74) 代理人 100121027
 弁理士 木村 公一
 (72) 発明者 山本 剛司
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 隔壁形成方法、それを用いた有機EL表示パネルの形成方法、および、露光装置

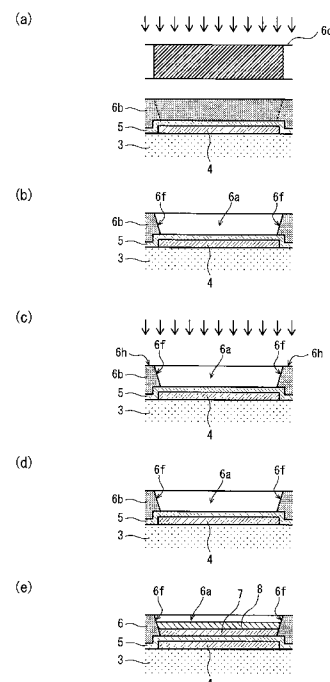
(57) 【要約】

【課題】 隔壁を形成する工程において光硬化性材料の染み出しを防止することで、機能層の部分的な欠落を防止する。

【解決手段】

(a) 下地基板上に光硬化性材料層6bを形成し、光硬化性材料層6bにおける隔壁予定部分を選択的に露光する。(b) 露光された光硬化性材料層を現像することにより、隔壁予定部分を残存させるとともに隔壁予定部分以外の部分を除去する。(c) 隔壁予定部分以外の部分が除去された状態で、残存した隔壁予定部分の側面を露光する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下地基板上に、光硬化性材料層を形成する工程と、
前記光硬化性材料層における隔壁予定部分を選択的に露光する工程と、
前記露光された光硬化性材料層を現像することにより、前記隔壁予定部分を残存させる
とともに前記隔壁予定部分以外の部分を除去する工程と、
前記隔壁予定部分以外の部分が除去された状態で、前記残存した隔壁予定部分の側面を
露光する工程と、
を含む隔壁形成方法。

【請求項 2】

前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記下地基板に対して光を斜めに入射させる、請求項 1 に記載の隔壁形成方法。

【請求項 3】

前記隔壁予定部分の側面を露光する工程は、
前記隔壁予定部分の第 1 側面を露光する第 1 サブ工程と、前記隔壁予定部分の第 1 側面とは異なる第 2 側面を露光する第 2 サブ工程とを含み、
前記第 1 サブ工程での前記第 1 側面に対する光の入射角と前記第 2 サブ工程での前記第 2 側面に対する光の入射角とが同じである、請求項 2 に記載の隔壁形成方法。

【請求項 4】

前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記隔壁予定部分の上面を覆うフォトリソグレイスを介して露光する、請求項 1 から 3 の何れかに記載の隔壁形成方法。

【請求項 5】

前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記下地基板に対して光を垂直に入射させる、請求項 1 に記載の隔壁形成方法。

【請求項 6】

さらに、前記隔壁予定部分の側面を露光した後に、前記隔壁予定部分を焼成する工程を含む、請求項 1 に記載の隔壁形成方法。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れかに記載の隔壁形成方法を用いた有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

面状に配列された複数の光源を含む面状光源と、
面状に配列された複数のコリメータレンズを含むレンズアレイと、
前記面状光源に対向配置され、露光対象物を載置するステージと、を備え、
前記レンズアレイは、前記面状光源の光出射方向に対して各コリメータレンズの光軸が傾斜している、露光装置。

【請求項 9】

前記レンズアレイは、さらに、各コリメータレンズと前記ステージとの距離を個々に変更するための機構を含む、請求項 8 に記載の露光装置。

【請求項 10】

前記レンズアレイは、さらに、各コリメータレンズの光軸の傾斜角を個々に変更するための機構を含む、請求項 8 または 9 に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 EL (Electro Luminescence) 表示パネル等に含まれる隔壁の形成方法に関し、特に、光硬化性材料からなる隔壁の形成方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、インクジェット方式を用いた有機 EL 表示パネルの製造技術が盛んに研究開発さ

10

20

30

40

50

れている。インクジェット方式では、発光材料や半導体材料等の機能材料を溶媒に溶解させてインクを作製し、そのインクを下地基板上の機能層を形成する領域に滴下し、滴下されたインクから溶媒を蒸発させることで、下地基板上に機能材料からなる機能層を形成するものである。通常、下地基板には機能層を形成する領域を囲む隔壁が形成される。隔壁を形成しておくことで、滴下されたインクが機能層を形成する領域からはみ出すのを防止することができ、また、最終的に形成される機能層の平面形状を規定することができる。隔壁を形成する方法の代表例に、隔壁材料として光硬化性材料を採用し、フォトリソグラフィ技術を用いて形成するものがある。即ち、下地基板の上に光硬化性材料層を形成し、隔壁として残存させる部分（以下、「隔壁予定部分」という）を選択的に露光し、現像により隔壁予定部分以外の部分を除去し、残存した隔壁予定部分を焼成する。これにより、隔壁の形成工程を簡易化することができる（例えば、特許文献 1、2 参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 334782 号公報（段落 0191、図 23）

【特許文献 2】特開 2002 - 372921 号公報（段落 0192、図 23）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の通り、隔壁は機能層の形成に重要な役割を果たすため、隔壁を良好に形成する必要がある。そこで、本発明は、隔壁を良好に形成する技術を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様に係る隔壁形成方法は、下地基板の上に、光硬化性材料層を形成する工程と、前記光硬化性材料層における隔壁予定部分を選択的に露光する工程と、前記露光された光硬化性材料層を現像することにより、前記隔壁予定部分を残存させるとともに前記隔壁予定部分以外の部分を除去する工程と、前記隔壁予定部分以外の部分が除去された状態で、前記残存した隔壁予定部分の側面を露光する工程と、を含む。

【発明の効果】

【0006】

本発明の一態様では、現像により露出した隔壁予定部分の側面を再露光することとしている。これにより、隔壁予定部分の側面を十分に硬化させることができるので、隔壁を良好に形成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る有機 EL 表示パネルの構造を示す部分断面図

【図 2】画素電極と隔壁のレイアウトを示す平面図

【図 3】図 1 の有機 EL 表示パネルの製造工程を説明するための断面図

【図 4】図 1 の有機 EL 表示パネルの製造工程を説明するための断面図

【図 5】図 1 の有機 EL 表示パネルの製造工程を説明するための断面図

40

【図 6】再露光をしない場合の工程を示す断面図

【図 7】再露光をする場合の工程を示す断面図

【図 8】有機発光層の様子を示す平面図

【図 9】本発明の実施の形態 2 における再露光の工程を示す断面図

【図 10】本発明の実施の形態 3 における再露光の工程を示す断面図

【図 11】露光装置の構成を示す図

【図 12】露光装置の変形例を示す図

【図 13】露光装置の一部の構造を示す図

【図 14】露光装置の別の変形例を示す図

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 0 8 】

[本発明の一態様の概要]

本発明の一態様に係る隔壁形成方法は、下地基板上に、光硬化性材料層を形成する工程と、前記光硬化性材料層における隔壁予定部分を選択的に露光する工程と、前記露光された光硬化性材料層を現像することにより、前記隔壁予定部分を残存させるとともに前記隔壁予定部分以外の部分を除去する工程と、前記隔壁予定部分以外の部分が除去された状態で、前記残存した隔壁予定部分の側面を露光する工程と、を含む。

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様では、現像により露出した隔壁予定部分の側面を再露光することとしている。これにより、隔壁予定部分の側面を十分に硬化させることができるので、隔壁予定部分の側面から光硬化性材料が染み出すのを防止することができる。その結果、機能層の部分的な欠落を防止することができる。

また、前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記下基板に対して光を斜めに入射させることとしてもよい。これにより、再露光の際に隔壁予定部分の側面に光が届きやすくなり、隔壁予定部分の側面の硬化を促進することができる。

【 0 0 1 0 】

また、前記隔壁予定部分の側面を露光する工程は、前記隔壁予定部分の第1側面を露光する第1サブ工程と、前記隔壁予定部分の第1側面とは異なる第2側面を露光する第2サブ工程とを含み、前記第1サブ工程での前記第1側面に対する光の入射角と前記第2サブ工程での前記第2側面に対する光の入射角とが同じであることとしてもよい。これにより、隔壁予定部分の第1側面と第2側面とを同程度に硬化することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記隔壁予定部分の上面を覆うフォトリソマスクを介して露光することとしてもよい。光硬化性材料の多くは、露光量に適切な範囲があり、それを超えて必要以上に露光すると変形等の不具合が生じる場合がある。そこで、本発明の一態様では、再露光の際には隔壁予定部分の上面をフォトリソマスクで覆うこととしている。これにより、隔壁予定部分の上層部分が必要以上に露光されるのを防止し、その結果、変形等の不具合が生じるのを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記隔壁予定部分の側面を露光する工程では、前記下基板に対して光を垂直に入射させることとしてもよい。これにより、特殊な露光装置を用いる必要がないので、簡単に隔壁を形成することができる。

また、さらに、前記隔壁予定部分の側面を露光した後に、前記隔壁予定部分を焼成する工程を含むこととしてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルの製造方法は、上記の隔壁形成方法を用いる。

本発明の一態様に係る露光装置は、面状に配列された複数の光源を含む面状光源と、面状に配列された複数のコリメータレンズを含むレンズアレイと、前記面状光源に対向配置され、露光対象物を載置するステージと、を備え、前記レンズアレイは、前記面状光源の光出射方向に対して各コリメータレンズの光軸が傾斜している。

【 0 0 1 4 】

露光対象物に対して光を斜めに入射させるには、露光対象物を載置するステージと面状光源とを平行に配置せずに、これらを斜めに配置することが考えられる。しかしながら、このようにすると、面状光源と露光対象物との間の距離が場所によって異なり、露光対象物を面内で均一に露光することができない。本発明の一態様によれば、コリメータレンズの光軸を傾斜させることにより、露光対象物に対して光を斜めに入射させることができる。しかも、面状光源とステージとが対向配置されているので、面状光源と露光対象物との間の距離が場所によって異なることがなく、露光対象物を面内で均一に露光することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

また、前記レンズアレイは、さらに、各コリメータレンズと前記ステージとの距離を個々に変更するための機構を含むこととしてもよい。

また、前記レンズアレイは、さらに、各コリメータレンズの光軸の傾斜角を個々に変更するための機構を含むこととしてもよい。

〔 実施形態に至る経緯 〕

本発明者は、従来の方法で隔壁を形成し、隔壁に囲まれた領域に機能層を形成したところ、機能層における隔壁に沿った周縁部が部分的に欠落する場合があることを見出した。このように機能層が部分的に欠落してしまうと機能層に所期の性能が得られないことがあると考えられる。

10

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明者が研究を重ねたところ、機能層の部分的な欠落の原因は、隔壁を形成する工程にあり、従来の方法では隔壁が良好に形成されていないことを突き止めることができた。隔壁が良好に形成されない理由は、隔壁を形成する工程の露光の際に、光硬化性材料層の上層部分では光が届きやすく硬化が十分であるものの下層部分では光が届きにくく硬化が不十分であり、そのため、その後の焼成の際に隔壁予定部分の側面（特に下層部分）から光硬化性材料が染み出してしまうからであると推定される。光硬化性材料が染み出して下地基板の上に付着すると、その部分では機能層が適切に形成されずに部分的に欠落してしまうと考えられる。

【 0 0 1 7 】

20

上記の知見に基づき、本発明者は、現像により露出した隔壁予定部分の側面を再露光することにより、隔壁予定部分の側面を十分に硬化させ、その結果、隔壁を良好に形成するという実施形態の技術的特徴を得たのである。この特徴によれば、隔壁予定部分の側面から光硬化性材料が染み出すのを防止することができる。その結果、機能層の部分的な欠落を防止することができるという効果が得られる。

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施するための形態を、図面を参照して詳細に説明する。

〔 実施の形態 1 〕

< 全体構成 >

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルの構造を示す部分断面図であり、(a) は行方向の断面図、(b) は列方向の断面図である。図 1 (a) には 3 画素分が示されている。

30

【 0 0 1 9 】

有機 E L 表示パネルは、基板 1、T F T 層 2、層間絶縁膜 3、画素電極 4、正孔注入層 5、隔壁 6、正孔輸送層 7、有機発光層 8、電子輸送層 9、共通電極 10 および封止層 11 を備える。

基板 1 は、ガラスまたは樹脂からなる。

T F T 層 2 は、基板 1 上に形成されており、画素毎に駆動回路を有する。駆動回路は、薄膜トランジスタ、キャパシタ等を含む。

【 0 0 2 0 】

40

層間絶縁膜 3 は、T F T 層 2 上に形成されている。層間絶縁膜 3 は、画素毎に画素電極 4 と T F T 層 2 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 3 a を有している。層間絶縁膜 3 の材料としては、絶縁性があれば良く、公知の無機材料または有機材料を用いることができる。

画素電極 4 は、画素毎に層間絶縁膜 3 上に形成されている。画素電極 4 の材料としては、導電性があれば良く、また、トップエミッション型の場合には光反射性があれば良い。このような材料として、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、銀、銀合金などが挙げられる。

【 0 0 2 1 】

正孔注入層 5 は、画素電極 4 から供給される正孔を有機発光層 8 に注入する機能を有す

50

る。正孔注入層 5 の材料としては、例えば、タングステン酸化物やモリブデン酸化物などの遷移金属酸化物が挙げられる。なお、正孔注入層 5 は、画素電極 4 上に存在すればよく、隣り合う画素電極 4 間の層間絶縁膜 3 上に存在する必要はない。ただし、本実施の形態では、製造プロセスの簡略化の観点から、画素電極 4 が形成された層間絶縁膜 3 の全体を覆うように形成されている。その結果、正孔注入層 5 は、隣り合う画素電極 4 間の層間絶縁膜 3 上にも存在している。

【0022】

隔壁 6 は、正孔注入層 5 上に形成されており、正孔輸送層 7 や有機発光層 8 などの機能層が形成される領域を囲んでいる。図 2 は、画素電極 4 と隔壁 6 のレイアウトを示す平面図である。同図の A - A 断面が図 1 (a) であり、同図の B - B 断面が図 1 (b) である。図 2 を見ると、隔壁 6 が、機能層が形成される領域 6 a を囲む様子が分かる。隔壁 6 の材料としては、絶縁性があれば良く、公知の光硬化性材料を用いることができる。

10

【0023】

正孔輸送層 7 は、隔壁 6 に囲まれた領域において正孔注入層 5 上に形成されている。正孔輸送層 7 の材料としては公知の材料を利用することができる。例えば、特開平 5 - 1 6 3 4 8 8 号に記載の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、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、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及び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、ヒドラゾン誘導体、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を用いることができる。特に好ましくは、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物を用いることができる。

20

【0024】

有機発光層 8 は、隔壁 6 に囲まれた領域において正孔輸送層 7 上に形成されている。有機発光層 8 は、正孔と電子の再結合により R、G、B の各色の光を出射する機能を有する。有機発光層 8 の材料としては公知の材料を利用することができる。例えば、特開平 5 - 1 6 3 4 8 8 号公報に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、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、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、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、ジフェニルキノロン化合物、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、チオキサントニン化合物、アンスラセン化合物、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鎖体、2 - ビピリジン化合物の金属鎖体、シッフ塩と I I I 族金属との鎖体、オキシシン金属鎖体、希土類鎖体等の蛍光物質を用いることができる。

30

40

【0025】

電子輸送層 9 は、共通電極 10 から供給される電子を有機発光層 8 に輸送する機能を有する。電子輸送層 9 の材料としては公知の材料を利用することができる。例えば、特開平 5 - 1 6 3 4 8 8 号公報に記載の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を用いることができる。なお、電子注入性を更に向上させる点から、上記材料に、Na、Ba、Ca などのアルカリ金属またはアルカリ土類金属をドーピングしてもよい。なお、電子輸送層 9 は、有機発光層 8 上に存在すればよく、隣り合う有機発光層 8 間の隔壁 6 上に存在する必要はない。ただし、本実施の形態

50

では、製造プロセスの簡略化の観点から、有機発光層 8 が形成された隔壁 6 の全体を覆うように形成されている。その結果、電子輸送層 9 は、隣り合う有機発光層 8 間の隔壁 6 上にも存在している。

【0026】

共通電極 10 は、電子輸送層 9 上に形成されている。共通電極 10 の材料としては、導電性があれば良く、また、トップエミッション型の場合には光透過性があれば良い。光透過性を確保するには、ITO、IZO、ZnO 等の透明導電材料を採用するか、あるいは、10 nm 乃至 20 nm の薄膜の Ag、Au、Al 等の金属材料を採用することが考えられる。

【0027】

封止層 11 は、有機発光層 8 に水分や酸素の侵入を防止する機能を有する。封止層 11 の材料としては窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、アルミナなどの公知の材料を利用することができる。

< 製造方法 >

図 3 乃至図 5 は、図 1 の有機 EL 表示パネルの製造工程を説明するための断面図である。各図は行方向の断面図である。

【0028】

まず、基板 1 上に TFT 層 2 を形成し、TFT 層 2 上に層間絶縁膜 3 を形成し、層間絶縁膜 3 上に画素電極 4 を形成し、画素電極 4 が形成された層間絶縁膜 3 上に正孔注入層 5 を形成する（図 3（a））。これにより、隔壁 6 を形成するための下地基板が形成される。

次に、正孔注入層 5 上に隔壁 6 を形成するための光硬化性材料層 6b を形成する（図 3（b））。光硬化性材料層 6b は、例えば、塗布法により形成することができる。光硬化性材料層 6b の膜厚は、隔壁 6 の高さに応じて適宜設定すればよい。本実施の形態では、例えば、光硬化性材料層 6b の膜厚を 500 nm ~ 5000 nm とする。

【0029】

次に、光硬化性材料層 6b の上方にフォトマスク 6c を配置し、フォトマスク 6c を介して露光する（図 3（c））。フォトマスク 6c は、遮光部 6d と透光部 6e を有する。露光の結果、光硬化性材料層 6b のうち隔壁予定部分が硬化し、現像液に溶解しにくい状態になる。一方、光硬化性材料層 6b のうち隔壁予定部分以外の部分は硬化せず、現像液に溶解しやすい状態になる。露光条件としては、例えば、露光量を 50 ~ 700 mJ とする。

【0030】

次に、現像により光硬化性材料層 6b のうち隔壁予定部分を残存させ、隔壁予定部分以外の部分を除去する（図 4（a））。隔壁予定部分以外の部分が除去されることにより、隔壁予定部分の側面が露出することになる。

次に、光硬化性材料層 6b の隔壁予定部分を再露光する（図 4（b））。このとき、現像により露出した隔壁予定部分の側面 6f が再露光されることになる。これにより、隔壁予定部分の側面を十分に硬化させることができる。露光条件としては、例えば、露光量を 50 ~ 700 mJ とする。

【0031】

次に、隔壁予定部分を焼成する（図 4（c））。これにより、下地基板上に隔壁 6 を形成することができる。焼成条件としては、例えば、焼成温度を 150 ~ 280 とする。

次に、隔壁 6 に囲まれた領域に正孔輸送層 7 を形成し（図 5（a））、正孔輸送層 7 上に有機発光層 8 の材料を含むインク 8a を滴下し（図 5（b））、インク 8a を乾燥させることにより有機発光層 8 を形成する（図 5（c））。

【0032】

最後に、電子輸送層 9 を形成し、電子輸送層 9 上に共通電極 10 を形成し、共通電極 10 上に封止層 11 を形成する（図 5（d））。これにより、有機 EL 表示パネルが完成する。

10

20

30

40

50

< 対比 >

以下、隔壁を形成する工程で再露光をする場合としない場合とで対比して説明する。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、再露光をしない場合の工程を示す断面図である。光硬化性材料層 6 b がフォトマスク 6 c を介して露光され（図 6（a））、現像により光硬化性材料層 6 b のうち隔壁予定部分以外の部分が除去され、隔壁予定部分が残留する（図 6（b））。この露光の際に、光硬化性材料層 6 b の上層部分では光が届きやすく硬化が十分に進む。一方、光硬化性材料層 6 b の下層部分では光が届きにくく硬化が不十分な場合がある。そして、現像により隔壁予定部分の側面が露出すると、その結果、光硬化性材料層 6 b の硬化が不十分な下層部分が露出することになる。このような状態で、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分を焼成すると、隔壁予定部分の側面 6 f（特に、その中でも下層部分）から光硬化性材料が染み出し、染み出した光硬化性材料が下地基板上に付着し、下地基板上に光硬化性材料の付着物 6 g が残存する（図 6（c））。そうすると、正孔輸送層 7 や有機発光層 8 などの機能層を形成した場合に、付着物 6 g が残存する部分では機能層が適切に形成されずに部分的に欠落してしまう（図 6（d））。図 8（a）に、光硬化性材料の付着物 6 g が残存することにより有機発光層 8 における隔壁 6 に沿った周縁部が部分的に欠落している様子を示す。

10

【 0 0 3 4 】

一方、図 7 は、再露光をする場合の工程を示す断面図である。光硬化性材料層 6 b がフォトマスク 6 c を介して露光され（図 7（a））、現像により光硬化性材料層 6 b のうち隔壁予定部分以外の部分が除去され、隔壁予定部分が残留する（図 7（b））。その後、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分を再露光する（図 7（c））。この結果、光硬化性材料層 6 b の硬化が不十分な下層部分が再露光により十分に硬化する。このような状態で、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分を焼成すると、隔壁予定部分の側面 6 f からの光硬化性材料の染み出しはなく、隔壁予定部分の側面 6 f の形状が適切に維持される（図 7（d））。そのため、正孔輸送層 7 や有機発光層 8 などの機能層を形成した場合に、これらの機能層が適切に形成される（図 7（e））。図 8（b）に、有機発光層 8 が適切に形成されている様子を示す。

20

【 0 0 3 5 】

以上の通り、本実施の形態では、隔壁予定部分の側面を十分に硬化させることができるので、隔壁予定部分の側面から光硬化性材料が染み出すのを防止することができる。その結果、機能層の部分的な欠落を防止することができる。

30

[実施の形態 2]

実施の形態 1 では、再露光の工程でフォトマスクを用いていない。これに対し、実施の形態 2 では、再露光の工程でフォトマスクを用いる。これ以外の工程については実施の形態 1 と同様なので説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

図 9 は、本発明の実施の形態 2 における再露光の工程を示す断面図である。再露光の工程では、光硬化性材料層 6 b の上方にフォトマスク 6 r を配置し、フォトマスク 6 r を介して再露光する。フォトマスク 6 r は、遮光部 6 s と透光部 6 t を有する。遮光部 6 s は、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分の上面 6 h を覆う。これにより、隔壁予定部分の上面 6 h を再露光せずに、隔壁予定部分の側面 6 f を再露光することができる。

40

【 0 0 3 7 】

光硬化性材料の多くは、露光量に適切な範囲があり、それを超えて必要以上に露光すると変形等の不具合が生じる場合がある。そのため、初回の露光で十分に硬化が進む上層部分には再露光をしないほうが好ましい場合がある。本実施の形態では、再露光の際には隔壁予定部分の上面は遮光されているので、隔壁予定部分の上層部分が必要以上に露光されるのを防止し、その結果、変形等の不具合が生じるのを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

[実施の形態 3]

50

実施の形態 1 では、再露光の工程で下地基板に対して光を垂直に入射させている。これに対し、実施の形態 3 では、再露光の工程で下地基板に対して光を斜めに入射する。これ以外の工程については実施の形態 1 と同様なので説明を省略する。

図 10 は、本発明の実施の形態 3 における再露光の工程を示す断面図である。まず、下地基板に対して光を斜めに入射させて、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分を再露光する（図 10 (a)）。このとき、光の入射方向が斜めなので、隔壁予定部分の両側の側面のうち一方の側面が重点的に再露光される。次に、光の入射角は同じままで入射方向を逆にして、光硬化性材料層 6 b の隔壁予定部分を再露光する（図 10 (b)）。このとき、光の入射方向が逆なので、隔壁予定部分の両側の側面のうち他方の側面が重点的に再露光される。

10

【0039】

このように、再露光の工程で下地基板に対して光を斜めに入射することで、隔壁予定部分の側面に光が届きやすくなり、隔壁予定部分の側面の硬化を促進することができる。また、光の入射角は同じままで隔壁予定部分の両側の側面を露光するので、両側の側面を同程度に硬化させることができる。

次に、下地基板に対して光を斜めに入射させるための露光装置について説明する。

【0040】

図 11 は、露光装置の構成を示す図である。図 11 (a) に示す通り、露光装置は、露光対象物 20 を載置するためのステージ 30 と、ステージ 30 に対向配置された面状光源 40 と、ステージ 30 と面状光源 40 との間に配置されたレンズアレイ 50 とを備える。

20

面状光源 40 は、筐体 41 と、筐体 41 に面状に配置された光源 42 とを備える。図 11 (b) に面状光源 40 を光出射方向から見た平面図を示す。この例では、光源 42 は X Y 方向に 8 個ずつ、合計 64 個配置されている。

【0041】

レンズアレイ 50 は、レンズ支持部 51 と、レンズ支持部 51 に支持されて面状に配置されたコリメータレンズ 52 とを備える。コリメータレンズ 52 は、光源 42 と 1 対 1 の関係で対応している。即ち、この例では、コリメータレンズ 52 は X Y 方向に 8 個ずつ、合計 64 個配置されている。そして、コリメータレンズ 52 の光軸は、光源 42 の光出射方向に対して角度 だけ傾斜している。

【0042】

30

このように、コリメータレンズ 52 の光軸を傾斜させることにより、露光対象物 20 に対して光を斜めに入射させることができる。しかも、面状光源 40 とステージ 30 とが対向配置されているので、面状光源 40 と露光対象物 20 との間の距離が場所によって異なることがなく、露光対象物 20 を面内で均一に露光することができる。

例えば、図 10 (a) (b) のように、隔壁予定部分の両側の側面を露光する場合には、下地基板をステージ 30 上に載置し、その状態で面状光源 40 から光を出射させ、次に、下地基板をステージ 30 上で 180° 回転させ、その後、面状光源 40 から光を出射させることとすればよい。なお、本実施の形態では 180° 毎に露光し、合計で 2 回露光しているが、90° 毎に露光し、合計で 4 回露光することとしてもよい。また、実施の形態 2 と同様に、再露光の際に隔壁予定部分の上面を遮光することとしてもよい。

40

【0043】

[変形例]

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記実施の形態に限られるものではない。例えば、以下のような変形例が考えられる。

(1) 隔壁の用途

実施の形態では、有機 EL 素子の有機発光層を形成するための隔壁を挙げて説明しているが、本発明は、光硬化性材料を用いるものであれば、これに限られない。例えば、有機 TFT 素子の半導体層を形成するための隔壁にも適用可能である。

【0044】

(2) 隔壁の形状

50

実施の形態では、画素毎に領域を囲む隔壁（いわゆるピクセルバンク）を挙げて説明しているが、本発明は、これに限られない。例えば、１列に並んだ画素列毎に領域を囲む隔壁（いわゆるラインバンク）にも適用可能である。

（３）有機ＥＬ素子の積層構造

実施の形態では、画素電極４と共通電極１０との間に正孔注入層５、正孔輸送層７、有機発光層８および電子輸送層９が存在する積層構造を挙げて説明しているが、本発明は、これに限られない。公知の有機ＥＬ素子の積層構造のいずれにも適用可能である。

【００４５】

（４）露光装置

実施の形態では、露光装置の構成を具体的に説明しているが、本発明は、これに限られない。以下の構成の露光装置を用いてもよい。

図１２は、露光装置の変形例を示す図である。図１２（ａ）に示すように、各コリメータレンズ５２が個別にＺ軸方向に移動自在の機構を具備していることとしてもよい。このような機構の一例を図１３（ａ）に示す。コリメータレンズ５２は第１筒部５３に取り付けられ、第１筒部５３はそれよりも大径の第２筒部５４に取り付けられている。第１筒部５３と第２筒部５４とはＺ軸方向に相対移動することができる。これにより、各コリメータレンズ５２とステージ３０との距離を個々に変更することができる。

【００４６】

また、図１２（ｂ）に示すように、各コリメータレンズ５２が個別に遥動自在の機構を具備していることとしてもよい。このような機構の一例を図１３（ｂ）に示す。コリメータレンズ５２は第１環部５５に取り付けられ、第１環部５５はそれよりも大径の第２環部５６に取り付けられ、第２環部５６はそれよりも大径の筒部５７に取り付けられている。第１環部５５と第２環部５６との間は固定ピン５８によりＸ軸回りに回転自在に取り付けられる。また、第２環部５６と筒部５７との間は固定ピン５９によりＹ軸回りに回転自在に取り付けられる。これにより、各コリメータレンズ５２のステージ３０に対する傾斜角を個々に変更することができる。例えば、図１０（ａ）（ｂ）のように、隔壁予定部分の両側の側面を露光する場合には、下地基板をステージ３０上に載置し、コリメータレンズ５２を遥動することで隔壁予定部分の一方の側面に向かわせ、その状態で面状光源４０から光を出射し、その後、コリメータレンズ５２を遥動することで隔壁予定部分の他方の側面に向かわせ、その状態で面状光源４０から光を出射することとしてもよい。このようにすれば、下地基板をステージ３０上で回転させずに隔壁予定部分の両側の側面を露光することができる。また、コリメータレンズ５２の遥動を一方向だけでなく、これに直交する方向にも遥動させることで、下地基板をステージ３０上で回転させずに隔壁予定部の四方の側面を露光することとしてもよい。

【００４７】

また、図１４は、露光装置の別の変形例を示す図である。図１４（ａ）に示すように、ステージ３０、面状光源４０、レンズアレイ５０が水平面に対して角度 だけ傾斜していてもよい。また、図１４（ｂ）に示すようにステージ３０、面状光源４０が水平面に対して角度 だけ傾斜しており、レンズアレイ５０が水平に配置されていてもよい。また、図１４（ｃ）に示すように、レンズアレイ５０にコリメータレンズ５２の遥動自在の機構を具備していることとしてもよい。

【００４８】

また、図１２（ｂ）、図１４（ｃ）の露光装置の場合、１８０°毎に露光し、合計で２回露光することとしてもよいし、９０°毎に露光し、合計で４回露光することとしてもよい。同様に、図１１（ａ）、図１２（ａ）、図１４（ａ）、（ｂ）の場合、１８０°毎に露光し、合計で２回露光することとしてもよいし、９０°毎に露光し、合計で４回露光することとしてもよい。

【００４９】

また、図１１（ａ）、図１２（ａ）、（ｂ）、図１４（ａ）、（ｂ）、（ｃ）について、ステージ３０の上方に面状光源４０が存在しているが、これに限らない。例えば、転地

逆転させた構成を採用してもよい。この場合、露光対象物 2 0 がステージ 3 0 上から落ちないように、ステージ 3 0 に露光対象物 2 0 を固定する器具を設けることとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、有機 E L 表示パネル等に適用することができる。

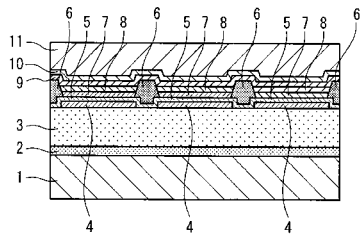
【符号の説明】

【0051】

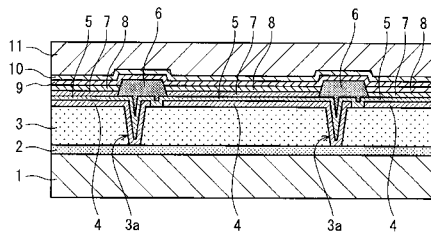
1	基板	
2	T F T 層	
3	層間絶縁膜	10
4	画素電極	
5	正孔注入層	
6	隔壁	
6 a	機能層が形成される領域	
6 b	光硬化性材料層	
6 c	フォトリソマスク	
6 d	遮光部	
6 e	透光部	
6 f	側面	
6 g	付着物	20
6 h	隔壁予定部分の上面	
6 r	フォトリソマスク	
6 s	遮光部	
6 t	透光部	
7	正孔輸送層	
8	有機発光層	
8 a	インク	
9	電子輸送層	
1 0	共通電極	
1 1	封止層	30
2 0	露光対象物	
3 0	ステージ	
4 0	面状光源	
4 1	筐体	
4 2	光源	
5 0	レンズアレイ	
5 1	レンズ支持部	
5 2	コリメータレンズ	
5 3	第 1 筒部	
5 4	第 2 筒部	40
5 5	第 1 環部	
5 6	第 2 環部	
5 7	筒部	
5 8	固定ピン	
5 9	固定ピン	

【図 1】

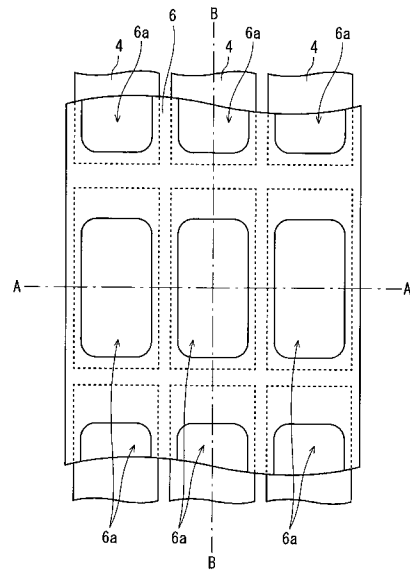
(a)



(b)

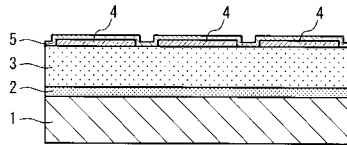


【図 2】

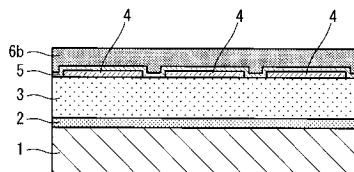


【図 3】

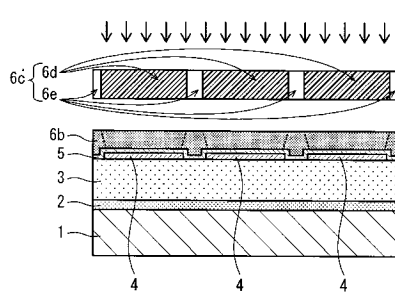
(a)



(b)

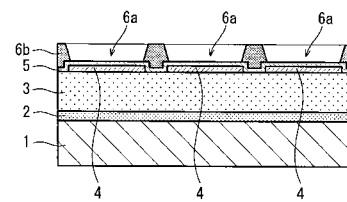


(c)

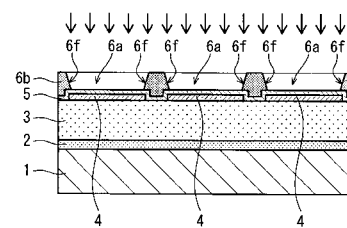


【図 4】

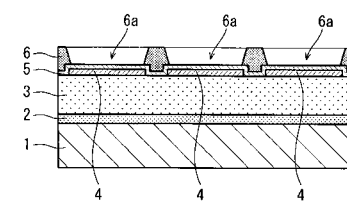
(a)



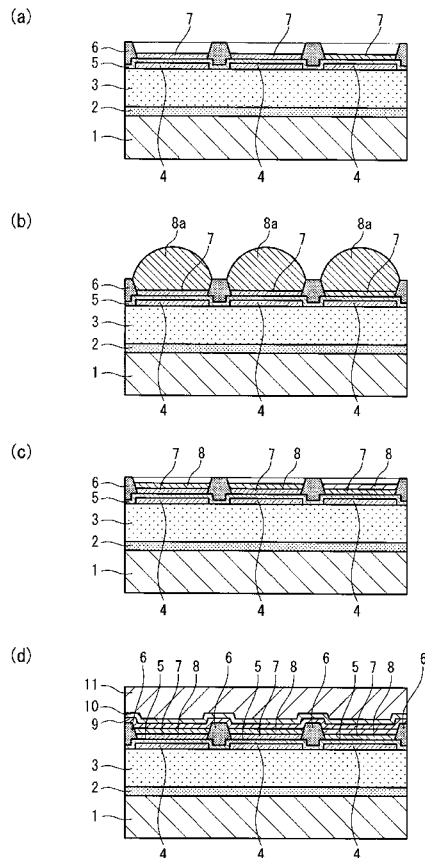
(b)



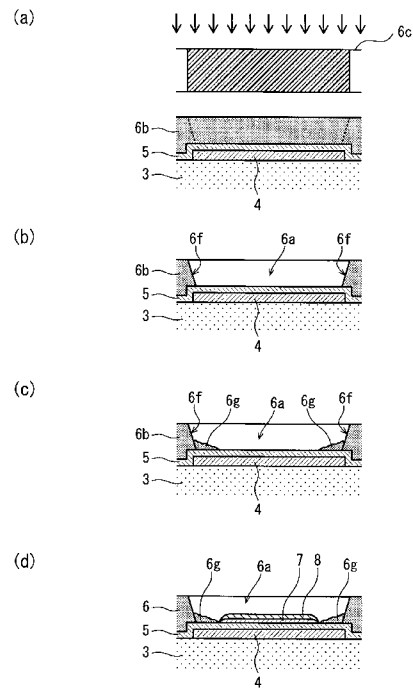
(c)



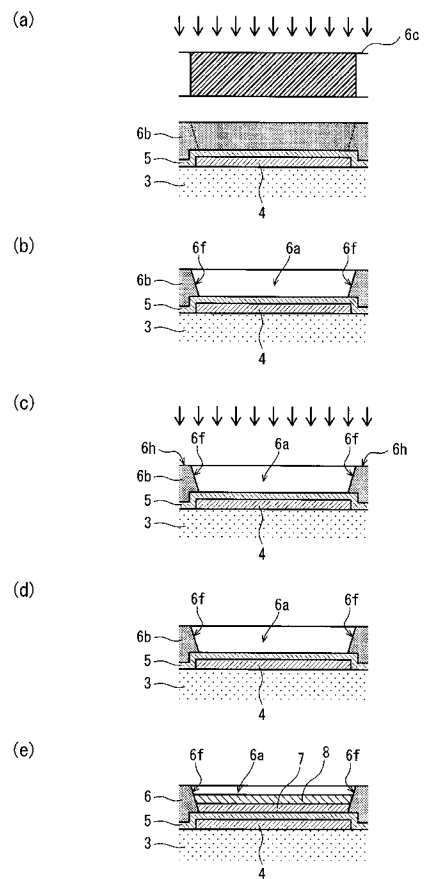
【図 5】



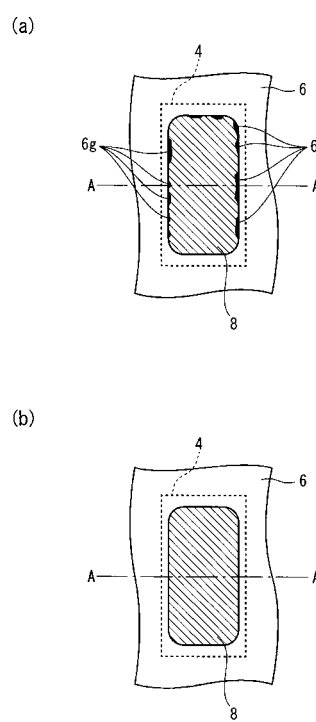
【図 6】



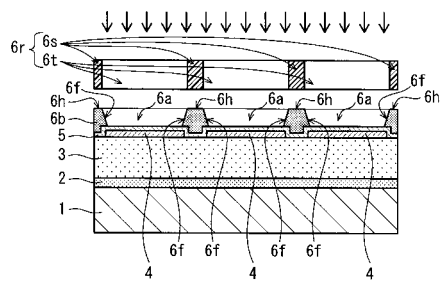
【図 7】



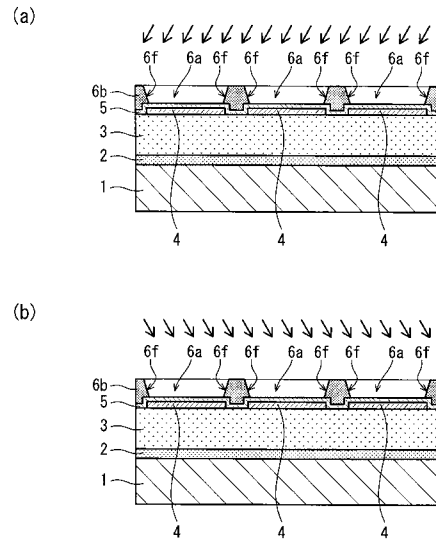
【図 8】



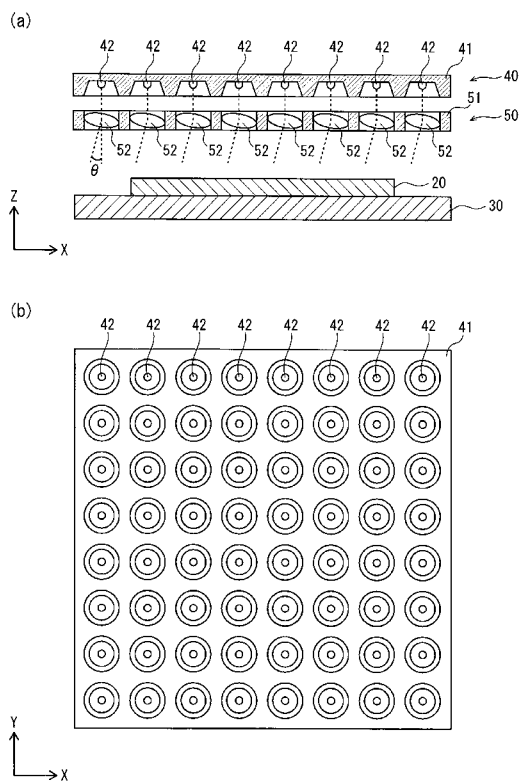
【図 9】



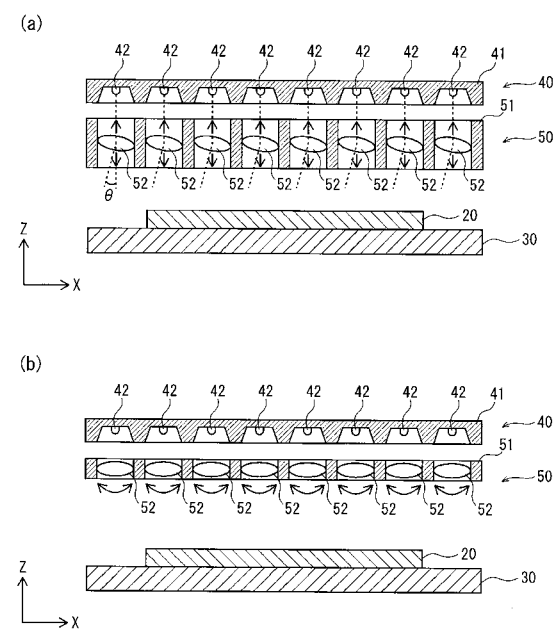
【図 10】



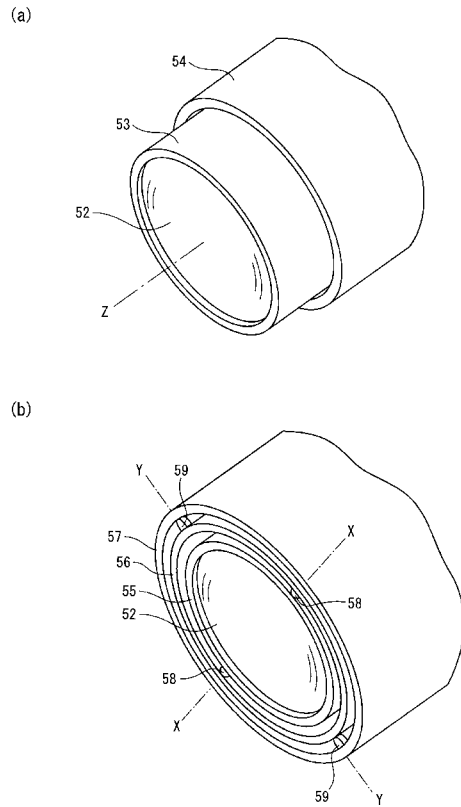
【図 11】



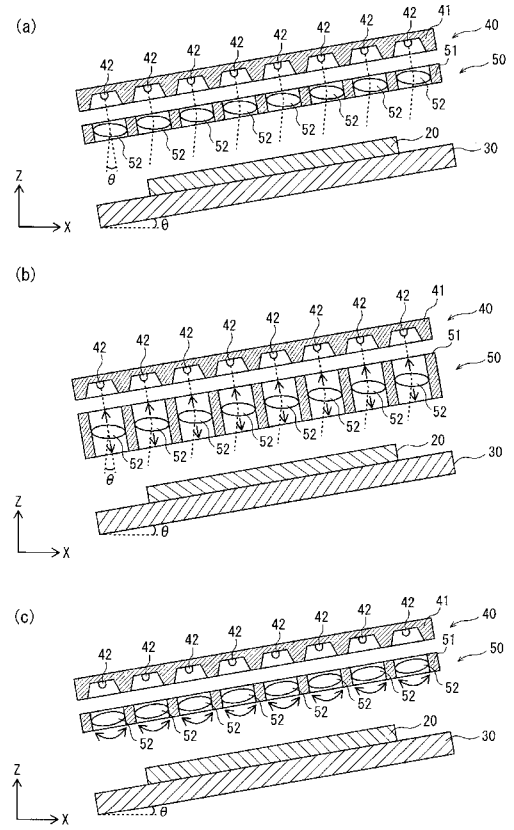
【図 12】



【図 13】



【図 14】



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 3 F	7/20	(2006.01)		G 0 3 F	7/20	5 2 1			
F ターム(参考)	3K107	AA01	BB01	CC45	DD89	DD97	GG11	GG28	
	5F146	AA02	AA04	BA02					

专利名称(译)	形成障壁的方法，使用其形成有机EL显示板的方法和曝光设备		
公开(公告)号	JP2013175344A	公开(公告)日	2013-09-05
申请号	JP2012038575	申请日	2012-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	山本剛司		
发明人	山本 剛司		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 H01L21/027 G03F7/20		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H01L21/30.515.A G03F7/20.521 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/GG11 3K107/GG28 5F146 /AA02 5F146/AA04 5F146/BA02 2H197/AA04 2H197/AB11 2H197/BA09 2H197/CE01 2H197/HA04		
代理人(译)	中岛四郎 川端弘治 木村浩一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在形成隔墙的步骤中防止光固化材料的渗出来防止功能层的部分损失。[解决方案] (a) 在基底基板上形成光固化性材料层6b，并选择性地露出光固化性材料层6b的作为分隔壁的部分。(b) 通过显影暴露的光固化材料层，留下分隔壁预定部分，并且除去分隔壁预定部分以外的部分。(c) 暴露计划隔断墙的其余侧壁，除去计划隔断墙以外的部分。[选择图]图7

