

(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2012-256517

(P2012-256517A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	3 K 1 0 7
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-128940 (P2011-128940)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成23年6月9日(2011.6.9)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	酒井 真理
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	宮下 悟
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

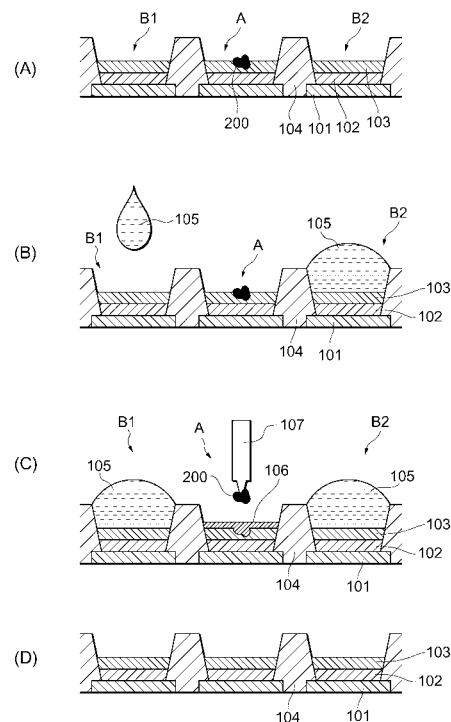
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法、および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 欠陥のある画素の修復の際に、正常に形成された周囲の画素の劣化を避ける。

【解決手段】 欠陥のある画素Aの周囲の正常画素B1、B2の表面に、EML103を溶解しない保護液105を塗布する工程と、欠陥のある画素Aの修復を行う工程と、正常画素B1、B2に塗布した保護液105を除去する工程と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、
欠陥のある画素の周囲の正常画素の表面に、前記有機膜を溶解しない保護液を塗布する工程と、
前記欠陥のある画素の修復を行う工程と、
前記正常画素に塗布した前記保護液を除去する工程と、を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記保護液を塗布する工程では、
インクジェットヘッドを用いて前記保護液を塗布する、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記保護液を除去する工程では、
前記保護液を自然乾燥、加熱乾燥または減圧乾燥のいずれかの方法で除去する、請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記保護液を除去する工程では、
前記保護液を吸引により除去する、請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記保護液を除去する工程では、
前記保護液と共に、前記欠陥のある画素の修復に用いた溶液の溶媒を除去する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記保護液は、極性溶媒、フッ素系不活性溶媒またはシリコンオイル系溶媒のいずれかである、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 7】

有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法であって、
欠陥のある画素の周囲の正常画素の表面に、前記有機膜を溶解しない保護液を塗布する工程と、
前記欠陥のある画素の修復を行う工程と、
前記正常画素に塗布した前記保護液を除去する工程と、を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 8】

前記保護液を塗布する工程では、
インクジェットヘッドを用いて前記保護液を塗布する、請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 9】

前記保護液を除去する工程では、
前記保護液を自然乾燥、加熱乾燥または減圧乾燥のいずれかの方法で除去する、請求項 7 または 8 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 10】

前記保護液を除去する工程では、
前記保護液を吸引により除去する、請求項 7 または 8 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 11】

前記保護液を除去する工程では、

前記保護液と共に、前記欠陥のある画素の修復に用いた溶液の溶媒を除去する、請求項 7 から 10 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 12】

前記保護液は、極性溶媒、フッ素系不活性溶媒またはシリコンオイル系溶媒のいずれかである、請求項 7 から 11 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 13】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法で製造された有機エレクトロルミネッセンス表示装置を備えた電子機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法、および電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

テレビなどに用いられる有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL）パネルは、消費電力が小さく、薄型化・軽量化も可能であるが、製造時の歩留まりについては、すでに市場が確立されている液晶パネルと比較すると改良が必要である。

20

【0003】

有機 EL パネルは、各画素が発光ダイオードであり、画素毎に電流を流して画像を表示する。一般的に、各画素は電極間に発光層を含む数十 nm の膜厚の有機層が 2 層以上積層された構造である。

【0004】

有機 EL テレビの製造工程において、不良品が発生する要因としては、基板電極上の突起やゴミが有機層の中に含まれてしまうことが挙げられる。突起やゴミが導電性を有すると、電極間でショートが誘発され致命的な欠陥となる。このような欠陥を回避するため、ゴミや有機膜不良が存在する画素に対して、レーザーを照射して有機膜を除去し、新たに有機膜を再形成する方法が知られている。また、溶媒で有機膜を溶解させて除去し、新たに有機膜を再形成する方法も知られている。

30

【0005】

また、特許文献 1 には、欠陥を有する画素内にある有機エレクトロルミネッセンス層を粘着剤で剥離し、その画素内に有機エレクトロルミネッセンス材料を含むインクを補充して修復を行う方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009-212079 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、有機 EL パネルには高密度に画素が配置されているため、1 つの不良画素にレーザーを照射すると、レーザー照射によって飛ばされた有機材料が隣接する画素に付着してしまう。特にフルカラーの有機 EL パネルの場合、隣接する画素は異なる色で発光する材料から形成されているため、異なる材料の付着は正常な隣接画素の発光品質を低下させてしまう。また、レーザーによる熱が隣接画素に伝わり、有機膜を変質させてしまう場合もある。

【0008】

また、溶媒を不良画素に注入し有機膜を溶解させる方法では、溶媒の蒸気が隣接画素に

50

吸収され、正常な隣接画素がその有機膜を膨張させ有機材料が凝集することで膜不良を誘起してしまう。

【0009】

また、特許文献1のように、不良な有機膜を一旦除去した後に、有機エレクトロルミネッセンス材料を含むインクを不良画素に充填して有機膜を再形成する場合、充填するインクの溶媒の蒸気が隣接画素に吸収されて、正常画素を劣化させてしまう。

【0010】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、欠陥のある画素の修復の際に、正常に形成された周囲の画素の劣化を避けることである。

【課題を解決するための手段】

10

【0011】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、欠陥のある画素の周囲の正常画素の表面に、前記有機膜を溶解しない保護液を塗布する工程と、前記欠陥のある画素の修復を行う工程と、前記正常画素に塗布した前記保護液を除去する工程と、を有するものである。

【0012】

上記構成により、欠陥のある画素の修復の際に、保護液によって正常に形成された周囲の画素の劣化を避けることができる。

【0013】

20

また、前記保護液を塗布する工程では、インクジェットヘッドを用いて前記保護液を塗布することができる。

保護液は溶質を含まないため、乾燥によりインクジェットヘッドのノズルが詰まる障害が生じにくいので、インクジェット法に適している。

【0014】

前記保護液を除去する工程では、前記保護液を自然乾燥、加熱乾燥または減圧乾燥のいずれかの方法で除去することができる。

【0015】

前記保護液を除去する工程では、前記保護液を吸引により除去することができる。

【0016】

30

前記保護液を除去する工程では、前記保護液と共に、前記欠陥のある画素の修復に用いた溶液の溶媒を除去することができる。

【0017】

前記保護液は、極性溶媒、フッ素系不活性溶媒またはシリコンオイル系溶媒のいずれかであることが望ましい。

【0018】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法は、有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、欠陥のある画素の周囲の正常画素の表面に、前記有機膜を溶解しない保護液を塗布する工程と、前記欠陥のある画素の修復を行う工程と、前記正常画素に塗布した前記保護液を除去する工程と、を有するものである。

40

【0019】

上記構成により、欠陥のある画素の修復の際に、保護液によって正常に形成された周囲の画素の劣化を避けることができる。

【0020】

また、前記保護液を塗布する工程では、インクジェットヘッドを用いて前記保護液を塗布することができる。

保護液は溶質を含まないため、乾燥によりインクジェットヘッドのノズルが詰まる障害が生じにくいので、インクジェット法に適している。

【0021】

50

前記保護液を除去する工程では、前記保護液を自然乾燥、加熱乾燥または減圧乾燥のいずれかの方法で除去することができる。

【0022】

前記保護液を除去する工程では、前記保護液を吸引により除去することができる。

【0023】

前記保護液を除去する工程では、前記保護液と共に、前記欠陥のある画素の修復に用いた溶液の溶媒を除去することができる。

【0024】

前記保護液は、極性溶媒、フッ素系不活性溶媒またはシリコンオイル系溶媒のいずれかであることが望ましい。

【0025】

本発明の電子機器は、上述した有機エレクトロルミネッセンス表示装置を表示部として備える。ここで、「電子機器」は、有機EL表示装置を表示部として備えるあらゆる機器を含むもので、ディスプレイ装置、テレビジョン装置、電子ペーパー、時計、電卓、携帯電話、携帯情報端末等を含む。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施の形態1による有機EL表示装置の製造工程を示す図。

【図2】本発明の実施の形態1による有機EL表示装置の上面図。

【図3】本発明の実施の形態2による有機EL表示装置の製造工程を示す図。

【図4】本発明の実施の形態3による有機EL表示装置の製造工程を示す図。

【図5】本発明による電子機器の例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

実施の形態1.

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態1による有機EL表示装置100の製造工程を示す図である。

図1(A)は、ITO陽極101上に、正孔注入層(HIL)102および発光層(EML)103を積層した状態を示している。各画素は、バンク104によって区切られている。HIL102およびEML103は有機膜である。

【0028】

HIL102は、例えばポリエチレンジオキシチオフエンとポリスチレンスルホン酸の混合体(PEDOT/ PSS)を含む液体材料(インク)を液滴吐出装置(インクジェットヘッド)によりITO陽極101の上に配置し、例えば220度で焼成を行うことにより形成する。

【0029】

なお、HIL102の形成に用いる具体的なインクと焼成の条件としては、例えば下記のものあげられる。

(例1) 水分散の80%CLEVIOS(商標) PCH6000(Heraeus社製)に対し、IPA(イソプロピルアルコール)およびDMF(N,N-ジメチルフォルムアミド)を、それぞれ15%、5%となるように添加する。HIL102の焼成の条件は、大気中で200℃、5分間の加熱とする。また、膜厚は50nmとする。

【0030】

(例2) 95%CLEVIOS(商標) HIL 1.3(Heraeus社製)に対し、DMSO(ジメチルスルホン酸)5%となるように添加する。HIL102の焼成の条件は、大気中で200℃、5分間の加熱とする。また、膜厚は50nmとする。

【0031】

EML103は、例えばポリフルオレン系高分子材料を溶解させた液体材料(インク)をインクジェットヘッドによりHIL102の上に配置し、真空乾燥する。なお、EML

10

20

30

40

50

103を形成するには焼成を行う必要があるが、ここではEML103の焼成を行う前に欠陥画素の修復を行う。これは、次工程である陰極形成を行う際、EML103が不活性雰囲気中で焼成された綺麗な表面状態であるほうが、性能向上のうえで望ましいからである。なお、正孔注入層(HIL)102を修復する場合には、焼成後に修復してもよい。焼成後に行うことにより、正常画素に対する保護液105の影響を抑えることができる。

【0032】

EML103の形成に用いる具体的なインクと焼成の条件としては、例えば下記のものがあげられる。

(例1)

溶質：ポリフルオレン系高分子材料（ガラス転移温度140℃）

溶媒：ヘキシルベンゼン（沸点226℃）

EML104の焼成の条件は、150℃で15分間の加熱とする。また、膜厚は90nmとする。

【0033】

(例2)

溶質：ポリフルオレン系高分子材料（ガラス転移温度150℃）

溶媒：ノニルベンゼン（沸点282℃）

EML104の焼成の条件は、160℃で15分間の加熱とする。また、膜厚は90nmとする。

【0034】

図1(A)に示す状態で、光学的な検査法等を用いて欠陥画素を検出する。図1(A)に示すように、画素Aにはゴミ200が含まれている。ゴミ200はITO陽極101からの突起や塵等であるが、ゴミ200が導電性を有する場合、画素内でショートが起こる原因となる。

【0035】

欠陥画素Aが見つかったら、図1(B)に示すように、画素Aの周囲の正常画素B1、B2の表面に、インクジェット法により保護液105を塗布する。

【0036】

図2は、有機EL表示装置100の上面図である。図に示すように、画素Aは赤(R)の画素である。本実施形態では、画素Aと隣接する4個の画素B1～B4、画素Aと4隅で接する4個の画素B5～B8、さらにB1、B2、B5、B6、B7およびB8のそれぞれ外側に位置する画素B9～B14に保護液105を塗布している。これにより、画素Aの修復の際に、周囲の画素の劣化を避けることができる。異なる色の画素(B、G)については異なる材料で形成されているため、発光品質の低下を避けるために、より離れた画素B9～14についても保護の対象としている。

【0037】

保護液105には、正常画素の有機膜を溶解や膨潤させない特性が求められる。また、本実施形態ではインクジェット法により保護液105を塗布するため、表面張力が25～50mN/m、粘度が20mPa・s以下であることが好ましい。なお、保護液105は溶質を含まないため、乾燥によりインクジェットヘッドのノズルが詰まる障害が生じにくいので、沸点の低い溶媒を利用することができる。

【0038】

保護液105の例としては、極性溶媒、フッ素系不活性溶媒、およびシリコンオイル系溶媒があげられる。極性溶媒としては、水、プロピレングリコール（沸点188℃）、エチレングリコール（沸点197℃）、高級アルコール（例：オクタノール、沸点194℃）、ジエチレングリコール（沸点244℃）、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、またこれらの溶媒の混合液があげられる。

【0039】

フッ素系不活性溶媒としては、ハイドロフルオロカーボン（例えばアサヒクリンAC-6000、旭硝子製）、ハイドロフルオロエーテル（例えばNovec 7600、3M社製）などがあげ

10

20

30

40

50

られる。

【0040】

次に、図1（C）に示すように、画素Aに修復用溶媒106をインクジェット法で塗布し、画素AのEML103をわずかに溶解させる。これにより、ゴミ200は軟化した有機膜から容易に除去できるようになるので、吸引ピンセット107を用いて吸引除去する。ゴミ200の除去された後に残る有機膜の窪みは、EML103の軟化により平坦化され修復される。

【0041】

次に、図1（D）に示すように、真空乾燥で修復用溶媒106と保護液105を除去する。以降、通常のプロセスで焼成、陰極形成、封止を行い有機EL表示装置100が完成する。

10

【0042】

以上のように、本実施形態によれば、欠陥画素Aを修復する前に、欠陥画素Aの周囲の正常画素に保護液105を塗布し、修復後、保護液105を除去するようにしたので、画素Aの修復の際に、修復用溶媒106の影響により、周囲の正常画素が劣化するのを避けることができる。

【0043】

実施の形態2.

図3は、本発明の実施の形態2による有機EL表示装置100の製造工程を示す図である。図3（A）は、ITO陽極101上に、正孔注入層（HIL）102および発光層（EML）103を積層した状態を示している。各画素は、バンク104によって区切られている。

20

【0044】

光学検査を行うと、図3（A）に示すように、画素Aには、有機膜を形成する際に材料のインクがはじかれて生じた膜抜け201が検出される。

【0045】

図3（A）に示すように、画素Aの周囲の正常画素の表面に、インクジェット法により保護液105を塗布する。保護液105を塗布する範囲や、保護液105の組成については実施の形態1と同様である。

【0046】

次に、図3（B）に示すように、蒸気発生装置108を用いて画素Aを修復用溶媒蒸気109に晒し、膜抜け201を補修する。修復後、真空乾燥等で保護液105を除去する。以降、通常のプロセスで焼成、陰極形成、封止を行い有機EL表示装置100が完成する。

30

【0047】

以上のように、本実施形態によれば、欠陥画素Aを修復する前に、欠陥画素Aの周囲の正常画素に保護液105を塗布し、修復用溶媒蒸気109による修復後、保護液105を除去するようにしたので、修復用溶媒蒸気109の影響により、周囲の正常画素が劣化するのを避けることができる。このように、蒸気処理のような局所的な処理が困難な場合にも、周囲の画素に影響を与えずに行うことができる。

40

【0048】

実施の形態3.

図4は、本発明の実施の形態3による有機EL表示装置100の製造工程を示す図である。図4（A）は、ITO陽極101上に、正孔注入層（HIL）102および発光層（EML）103を積層した状態を示している。各画素は、バンク104によって区切られている。

【0049】

光学検査を行うと、図4（A）に示すように、画素Aには、隣接する画素のインクが混ざった混色不良膜202が検出される。

【0050】

50

図４（Ａ）に示すように、画素Ａの周囲の正常画素の表面に、インクジェット法により保護液１０５を塗布する。保護液１０５を塗布する範囲や、保護液１０５の組成については実施の形態１と同様である。

【００５１】

次に、図４（Ｂ）に示すように、画素Ａにレーザー光１１０を照射し、混色不良膜２０２をレーザーアブレーションにより除去する。この時、アブレーションにより除去された飛翔物１１１が隣接する正常画素に付着する。

【００５２】

次に、図４（Ｃ）に示すように、隣接する正常画素に付着した飛翔物１１１を保護液１０５と一緒に吸収パッド１１２で取り除く。

10

【００５３】

さらに、隣接する正常画素に再度保護液１０５を塗布し、画素Ａの有機膜を再形成する。有機膜の再形成後、真空乾燥等で保護液１０５を除去する。以降、通常のプロセスで焼成、陰極形成、封止を行い有機ＥＬ表示装置１００が完成する。

【００５４】

以上のように、本実施形態によれば、欠陥画素Ａを修復する前に、欠陥画素Ａの周囲の正常画素に保護液１０５を塗布し、画素Ａの修復後、周囲の正常画素に付着した飛翔物１１１を保護液１０５と共に取り除くようにしたので、飛翔物１１１による隣接画素の性能低下を防ぐことができる。また、画素Ａの有機膜の再形成の前に、再度隣接画素に保護液１０５を塗布するようにしたので、有機膜用インクの溶媒の蒸気が隣接画素に吸収されて、正常画素が劣化するのを避けることができる。また、保護液１０５の熱容量や気化熱により、レーザー光１１０を照射したときに生じる熱の冷却効果が得られ、周囲の画素の熱上昇を抑えることができる。

20

【００５５】

（電子機器）

次に、本発明による有機ＥＬ表示装置１００を備えた電子機器の具体例について説明する。

図５は、有機ＥＬ表示装置１００を備えた電子機器の具体例を示す斜視図である。図５（Ａ）は、電子機器の一例である携帯電話機を示す斜視図である。この携帯電話機１００は、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置１００を用いて構成された表示部１００１を備えている。図５（Ｂ）は、電子機器の一例であるテレビジョン装置を示す斜視図である。このテレビジョン装置１１００は、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置１００を用いて構成された表示部１１０１を備えている。図５（Ｃ）は、電子機器の一例である情報処理装置１２００を示す斜視図である。この情報処理装置１２００は、キーボード等の入力部１２０１、演算手段や記憶手段などが格納された本体部１２０２、および本発明にかかる有機ＥＬ表示装置１００を用いて構成された表示部１２０３を備えている。

30

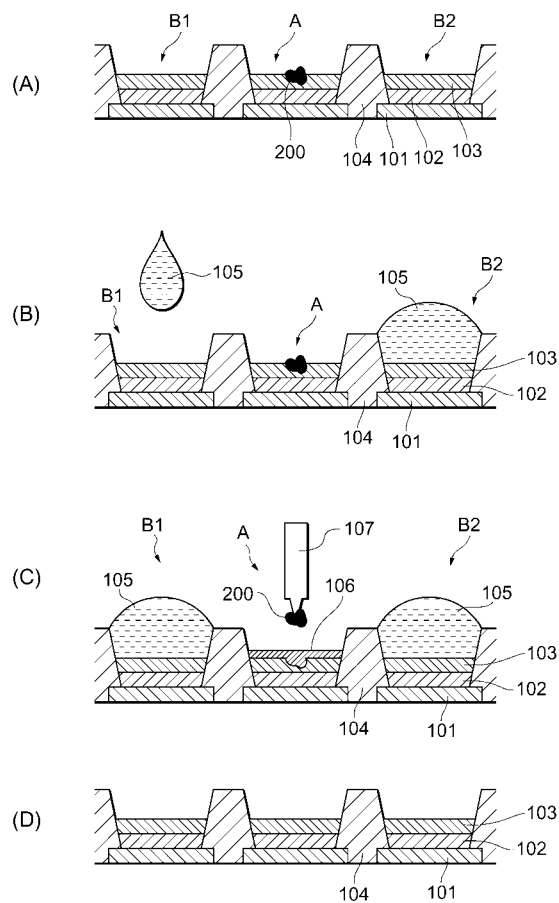
【符号の説明】

【００５６】

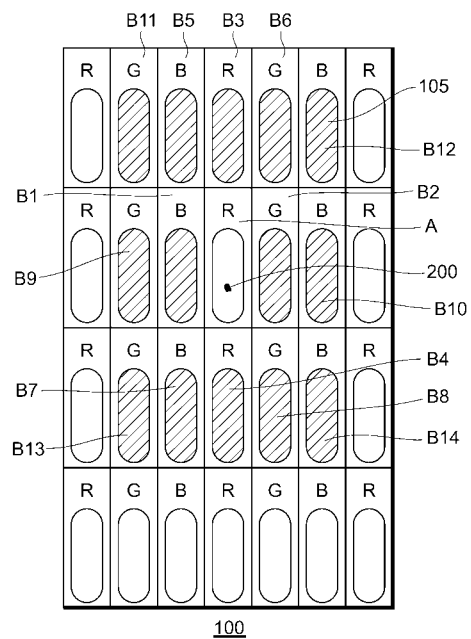
１００ 有機ＥＬ表示装置、１０１ ＩＴＯ陽極、１０２ ＨＩＬ、１０３ ＥＭＬ、１０４ バンク、１０５ 保護液、１０６ 修復用溶媒、１０７ 吸引ピンセット、１０８ 蒸気発生装置、１０９ 修復用溶媒蒸気、１１０ レーザー光、１１１ 飛翔物、１１２ 吸収パッド、２００ ゴミ、２０１ 膜抜け、２０２ 混色不良膜、１０００ 携帯電話機、１００１ 表示部、１１００ テレビジョン装置、１１０１ 表示部、１２００ 情報処理装置、１２０１ 入力部、１２０２ 本体部、１２０３ 表示部、Ａ、Ｂ１～Ｂ１４ 画素

40

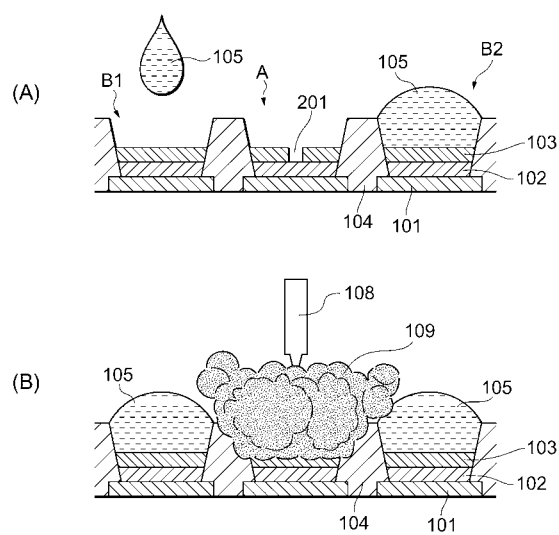
【図 1】



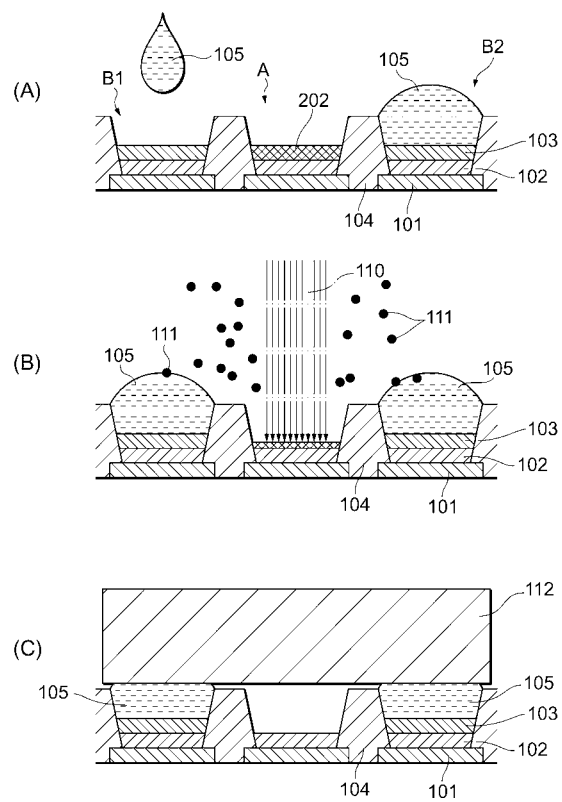
【図 2】



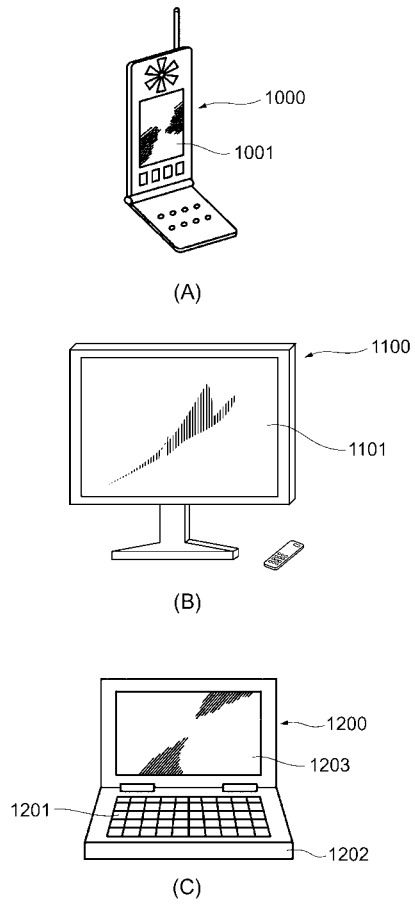
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 広美

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB07 CC29 CC45 GG08 GG28 GG36 GG57

专利名称(译)	有机电致发光显示装置的制造方法，有机电致发光显示装置的修复方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2012256517A	公开(公告)日	2012-12-27
申请号	JP2011128940	申请日	2011-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	酒井真理 宫下悟 齋藤広美		
发明人	酒井 真理 宫下 悟 齋藤 広美		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB07 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG36 3K107/GG57		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了避免在缺陷像素周围布置的正常形成像素的劣化，修复缺陷像素。解决方案：制造有机电致发光显示装置的方法包括以下步骤：涂覆保护液105，其中EML 103不溶解在布置在缺陷像素A周围的普通像素B1，B2的表面上;执行缺陷像素A的修复;并去除涂覆在普通像素B1，B2上的保护液105。

