

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5049213号
(P5049213)

(45) 発行日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10
H O 5 B 33/26 (2006.01)	H O 5 B 33/26 Z
H O 5 B 33/06 (2006.01)	H O 5 B 33/06
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A
G O 9 F 9/30 (2006.01)	G O 9 F 9/30 3 6 5 Z
請求項の数 10 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-178037 (P2008-178037)	(73) 特許権者	502356528 株式会社ジャパンディスプレイイースト 千葉県茂原市早野3300番地
(22) 出願日	平成20年7月8日 (2008.7.8)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
(65) 公開番号	特開2010-20925 (P2010-20925A)	(73) 特許権者	506087819 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
(43) 公開日	平成22年1月28日 (2010.1.28)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
審査請求日	平成23年5月12日 (2011.5.12)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	松崎 永二 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機ELパネルおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部電極と上部電極の間に発光層を含む有機EL層が形成され、前記上部電極の上に前記上部電極おける電圧降下を低減させるための補助電極が形成された有機EL基板を有する有機ELパネルの製造方法であって、

補助電極形成室内に、駆動回路基板上に有機EL素子を設けた有機EL基板と導電性薄膜を含む第1の薄膜層を形成したドナー基板とを、前記有機EL基板と前記ドナー基板とが接触しない所定のギャップをもって対向させて配置し、

前記補助電極形成室内を100Pa以下の圧力まで排気し、

前記ドナー基板の前記第1薄膜を形成した面とは反対側の面にレーザー光を照射することにより前記ドナー基板表面に衝撃波を発生させ、前記衝撃波により前記第1の薄膜層を前記ドナー基板から剥離させ、前記剥離した薄膜片を前記ドナー基板に対向して配置された前記有機EL基板上に転送し、前記有機EL基板の所定の場所に前記補助電極を形成することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項2】

前記ドナー基板を前記レーザー光を透過する支持基板と該支持基板上に形成した前記レーザー光を吸収する第2の薄膜層とから構成したことを特徴とする請求項1に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項3】

前記第2の薄膜層を所定のパターン形状を有する薄膜パターンとしたことを特徴とする

10

20

請求項 2 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記ドナー基板を構成する前記支持基板と前記第2の薄膜層の間に前記第2の薄膜層に対する反射防止膜を形成することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記反射防止膜を、少なくとも、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、酸化チタン、酸化アルミニウム、のいずれかの材料からなる薄膜層を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記第2の薄膜層の前記支持基板の側を粗面にすることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記第2の薄膜層がAl、Cu、Au、Ag、W、Ta、Ti、Ni、Cr、Mo、Fe あるいはこれらを含む合金 のいずれかの材料からなる薄膜層を含むことを特徴とする請求項 2 乃至 5 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記ドナー基板を箔状部材とし、該箔状部材をNiを主成分とする部材、あるいは、Fe-Ni合金からなる部材としたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

前記箔状部材の板厚を10 μm以上かつ50 μm以下としたことを特徴とする請求項 8 に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項 10】

接続された一連の設備において、前記第1の薄膜層を前記ドナー基板上に形成し、次いで、前記ドナー基板から剥離した前記第1の薄膜層からなる薄膜片を転送することにより、前記補助電極を形成することを特徴とする請求項1乃至9に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機ELパネルおよびその製造方法に係り、特に、画面の輝度を均一にするための補助電極の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELパネルには、支持基板側から光を取り出すボトムエミッション型と反対側から光を取り出すトップエミッション型 がある。ボトムエミッション型パネルの場合、支持基板側の第1の電極(下部電極)を光透過材料で構成し、支持基板と反対側の第2の電極(上部電極)は光反射材料(例えば金属膜)で構成する。それに対し、トップエミッション型パネルの場合には、第1の電極を光反射材料で構成し、第2の電極を光透過材料で構成する。

【0003】

有機ELパネルの駆動方式としてアクティブマトリクス方式を用いた場合、第1電極と基板との間に薄膜トランジスタ(TFT)素子が形成されることから、素子構造としてはトップエミッション型であるほうが開口率を大きくでき、より大画面化に適している。しかしトップエミッション型の場合、第2の電極を透明もしくは半透明の光透過性材料で構成する必要があり、ITO膜やIZO膜を用いることが多い。

【0004】

しかし、ITO膜やIZO膜は抵抗値が高いため、大画面化したときに電圧降下が起き、画面の中央部と周辺部で発光強度が異なり画質低下が生じることが問題となる。これを解決す

10

20

30

40

50

るため、低抵抗材料からなる補助電極(補助配線)を設け、これを第2の電極に接続することにより、第2の電極の抵抗を下げることを提案されている。

【0005】

補助電極を有機EL素子の上部電極形成時に設ける方法としては上部電極上に直接堆積する方法と上部電極を形成する前に形成する方法がある。これらの補助電極の形成方法としては、例えば、「特許文献1」、「特許文献2」、「特許文献3」、「特許文献4」等が挙げられる。

【0006】

【特許文献1】特開2001-230086号公報

【特許文献2】特開2003-288994号公報

【特許文献3】特開2004-281402号公報

【特許文献4】特開2006-331920号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

補助電極の形成方法としては、有機ELパネル用回路基板内に低抵抗材料からなる電極パターンを形成しておき、該電極パターンを有機EL素子の第2の電極と接続する方法(方法A)と、有機EL素子の有機層を形成した後に低抵抗材料からなる電極パターンを形成する方法(方法B)がある。

【0008】

上記方法Aの場合、補助電極パターンの形成には周知のフォトリソ法を用いることができる。すなわち、AlやCu等の低抵抗材料をスパッタリング法等周知の方法を用いて成膜し、フォトリソパターンを用いる周知のフォトリソ法により形成できる。この場合には、回路基板製造工程が増えるため、回路基板のコスト増の原因となる。補助電極を有機EL素子の第1の電極と同じ材料で構成することにより補助電極パターン形成のための工程を削減できるが、その上に形成する絶縁層(バンク)にスルーホールを設ける工程が必要となる。また、補助電極パターンと有機EL素子の第2の電極と接続するために、有機EL素子の有機層を除去する必要がある。これは、製造コスト増大・歩留まり低下の一因となる。

【0009】

方法Bの場合には、メタルマスクを用いてAlやCu等の低抵抗材料のマスク蒸着を行い、補助電極パターンを形成すればよい。この場合には、補助電極パターンはIZO膜やITO膜、ZnO膜等の光透過性材料からなる第2の電極の下層でも上層でも差し支えない。しかし、有機ELパネルの開口率を下げないためには、補助電極パターンを画素間に設ける必要がある。これには、超高精度のメタルマスクが必要であり、有機ELパネルの大画面化・高精細化に伴い、実現が難しくなる。このように、方法Aと方法Bのいずれの場合にも、低コストで高歩留まりで製造できる補助電極形成方法が見つかっていない。

【0010】

駆動回路基板にあらかじめ補助電極を形成する方法は、周知のフォトリソ法を用いて形成できるように微細化でき、トップエミッション型有機ELでは開口率を低下させない利点を有している。しかし、バンクや平坦化層等の絶縁層にスルーホールを形成し、補助電極と上部電極と該スルーホールを介して接続する必要があるため、駆動回路基板の製造コストを上げてしまう。また、有機EL素子を形成した後でのスルーホール内の清浄化ができないため、スルーホール内での接続信頼性に問題が残る。

【0011】

補助電極を有機EL素子の上部電極形成時に設ける方法では、溶剤・水分などにより有機EL素子を構成する有機材料が有機層がダメージを受けるため周知のフォトリソグラフィ法を用いることはできない。そのため、マスク蒸着を用いることになるが、大画面・高精細化が進むにつれ、蒸着マスクの精度が限界になり、補助電極のパターニングが不可能となる。

10

20

30

40

50

【0012】

本発明は以上のような問題点を解決するものであり、高精細画面においても、補助電極を形成することを可能とし、輝度傾斜の少ない高画質表示を可能とする有機EL表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は上記課題を解決するものであり、具体的手段は次のとおりである。

【0014】

(1) 下部電極と上部電極の間に発光層を含む有機EL層が形成され、前記上部電極の上に前記上部電極おける電圧降下を低減させるための補助電極が形成された有機EL基板を有する有機ELパネルの製造方法であって、導電性薄膜を含む第1の薄膜層を形成したドナー基板にレーザー光を照射することにより前記第1の薄膜層に衝撃波を発生させ、該衝撃波により前記第1の薄膜層を前記ドナー基板から剥離させ、前記剥離した薄膜片を前記ドナー基板に対向して配置された前記有機EL基板上に転送して前記補助電極を形成することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

10

【0015】

(2) 下部電極と上部電極の間に発光層を含む有機EL層が形成され、前記上部電極の上に前記上部電極おける電圧降下を低減させるための補助電極が形成された有機EL基板を有する有機ELパネルの製造方法であって、第1の薄膜層を形成したドナー基板にレーザー光を照射することにより前記ドナー基板表面に衝撃波を発生させ、前記衝撃波により前記第1の薄膜層を前記ドナー基板から剥離させ、前記剥離した薄膜片を前記ドナー基板に対向して配置された前記有機EL基板上に転送し、前記有機EL基板の所定の場所に前記補助電極を形成することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

20

【0016】

(3) 前記ドナー基板を前記レーザー光を透過する支持基板と該支持基板上に形成した前記レーザー光を吸収する第2の薄膜層とから構成したことを特徴とする(2)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0017】

(4) 前記第2の薄膜層を所定のパターン形状を有する薄膜パターンとしたことを特徴とする(3)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

30

【0018】

(5) 前記ドナー基板を構成する前記支持基板と前記第2の薄膜層の間に前記第2の薄膜層に対する反射防止膜を形成することを特徴とする(3)または(4)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0019】

(6) 前記反射防止膜を、少なくとも、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、酸化チタン、酸化アルミニウム、のいずれかの材料からなる薄膜層を含むことを特徴とする(5)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0020】

(7) 前記第2の薄膜層の前記支持基板の側を粗面にすることを特徴とする(3)または(4)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

40

【0021】

(8) 前記第2の薄膜層がAl、Cu、Au、Ag、W、Ta、Ti、Ni、Cr、Mo、Fe あるいはこれらを含む合金 のいずれかの材料からなる薄膜層を含むことを特徴とする(3)乃至(6)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0022】

(9) 前記ドナー基板を箔状部材とし、該箔状部材をNiを主成分とする部材、あるいは、Fe-Ni合金からなる部材としたことを特徴とする(2)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0023】

50

(10) 前記箔状部材の板厚を10 μm 以上かつ50 μm 以下としたことを特徴とする(9)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0024】

(11) 接続された一連の設備において、前記第1の薄膜層を前記ドナー基板上に形成し、次いで、前記ドナー基板から剥離した前記第1の薄膜層からなる薄膜片を転送することにより、前記補助電極を形成することを特徴とする(1)乃至(10)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0025】

(12) 下部電極と上部電極の間に発光層を含む有機EL層が形成され、前記上部電極の上に前記上部電極おける電圧降下を低減させるための補助電極が形成された有機EL基板を有する有機ELパネルの製造方法であって、ドナー基板に形成した導電膜である薄膜層をレーザーアブレーションにより蒸発させ、前記ドナー基板に対向して配置された前記有機EL基板上に前記補助電極を形成することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

10

【0026】

(13) 下部電極と上部電極の間に発光層を含む有機EL層が形成され、前記上部電極の上に前記上部電極おける電圧降下を低減させるための補助電極が形成された有機EL基板を有する有機ELパネルの製造方法であって、ドナー基板に第1の薄膜層と導電膜である第2の薄膜層を形成し、前記第1の薄膜層にレーザーを照射することによるレーザーアブレーション現象によって前記第1の薄膜層を蒸発させ、前記第2の薄膜層を、ドナー基板に対向して配置された前記有機EL基板上に前記補助電極を形成することを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

20

【0027】

(14) 前記第1の薄膜層の前記支持基板側を粗面にすることを特徴とする請求項12または(13)に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【0028】

(15) 導電性薄膜からなる第1の電極と、前記第1の電極上に形成された発光層を含む有機EL層、前記有機層上に形成された導電性薄膜層からなる第2の電極からなる有機EL素子を複数個配列してなる表示領域を回路基板上に形成した有機ELパネルであって、前記回路基板内の電気回路と接続された第3の電極が前記表示領域内の前記第2の電極と離間して形成され、前記第2の電極より低い電気抵抗を有する材料からなる補助電極により前記第2の電極と前記第3の電極を電氣的に接続することを特徴とする有機ELパネル。

30

【0029】

(16) 導電性薄膜からなる第1の電極と、前記第1の電極上に形成された発光層を含む有機EL層と、前記有機層上に形成された導電性薄膜層からなる第2の電極からなる有機EL素子を複数個配列してなる表示領域を回路基板上に形成した有機ELパネルであって、前記表示領域内の前記第2の電極は少なくとも2つ以上のブロックに分割され、分割された各ブロックは、前記第2の電極より低い電気抵抗を有する材料からなる補助電極により電氣的に接続されていることを特徴とする有機ELパネル。

【0030】

(17) 前記第2の電極と前記第3の電極は同じ材料で形成されていることを特徴とする(15)に記載の有機ELパネル。

40

【0031】

(18) 前記第2の電極と前記補助電極は同じ材料で形成されていることを特徴とする(16)に記載の有機ELパネル。

【0032】

(19) 配線には断線部が存在し、前記断線部は金属材料によって接続されている配線基板であって、前記金属材料は、導電性薄膜を含む第1の薄膜層を形成したドナー基板にレーザー光を照射することにより前記第1の薄膜層に衝撃波を発生させ、該衝撃波により前記第1の薄膜層を前記ドナー基板から剥離させ、前記剥離した薄膜片を前記ドナー基板に対向して配置された前記配線基板に転送させて形成されていることを特徴とする配線基

50

板。

【0033】

(20) 配線には断線部が存在し、前記断線部は金属材料によって接続されている配線基板であって、前記金属材料は、第1の薄膜層を形成したドナー基板にレーザー光を照射することにより前記ドナー基板表面に衝撃波を発生させ、前記衝撃波により前記第1の薄膜層を前記ドナー基板から剥離させ、前記剥離した薄膜片を前記ドナー基板に対向して配置された前記配線基板に転送させて形成されていることを特徴とする配線基板。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、レーザー転送によって上部電極を形成するので、有機EL表示装置の画面が高精細となっても、補助電極の形成が可能となる。したがって、高精細画面であって、画面における輝度傾斜の小さい有機ELパネルを製造することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

本発明の具体的な実施例を説明する前に、本発明が適用される、補助電極を用いたトップエミッション型有機EL表示装置の構成について説明する。本発明による薄膜パターン形成方法を補助電極形成に適用した有機EL基板100を図1と図2に示す。本明細書では、駆動回路基板上に有機EL素子を形成したものを有機EL基板100、有機EL基板を封止したものを有機ELパネル200と呼ぶ。図1は、本発明を適用した有機EL基板100の要部平面図であり、上部電極108と駆動回路基板内配線の接続部と有機EL素子形成部を示している。図2 (A) は図1のA-B断面を、図2 (b) は図1のC-D断面図である。

【0036】

図1において、赤画素106R、緑画素106G、青画素106Bが各々縦方向に配列している。全画素を覆って上部電極108である第2の電極が形成されている。第2電極の上で、各画素の間には、補助電極が横方向に延在している。図1の左側には、スルーホール112が形成されており、このスルーホール112によって図示しない電源線と第2電極108が導通している。

【0037】

図2 (A) において、薄膜トランジスタ(TFT)や配線が形成された駆動回路基板101上にアクリルやポリイミド等からなる平坦化層102が形成され、該平坦化層102上には第1の電極(下部電極)103が設けられている。第1の電極103は平坦化層102に設けられたスルーホール(図示せず)を介して駆動回路基板101内のTFTに接続されている。第1の電極103はITO膜や金属膜(Al、Cr、Moなど)、それらの積層膜(たとえば、Al膜上にITO膜を積層したITO/Al膜など)により形成される。第1の電極103のパターン周縁を被覆するように、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜等からなる絶縁薄膜あるいはポリイミド、アクリル等の有機絶縁膜からなるバンク104が形成されている。バンク104の開口部内の第1の電極103を被覆するように有機EL素子を構成する有機膜105、106、107が形成されている。106は発光層を示しており、赤色、緑色、青色に対応して106R、106G、106B、に分離されている。発光層の分離成膜には、メタルマスクを用いたマスク蒸着法、インクジェット法、レーザー転写法、印刷法などを用いることができる。これらの膜には、発光層のほかに、ホール輸送層、電子輸送層、ホールブロッキング層等が含まれることもある。有機膜105と107は赤色発光素子、緑色発光素子、青色発光素子に共通して形成される共通層であり、ホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層、等である。有機膜107上にはIZOやITO、ZnO等の透光性導電性材料からなる第2の電極(上部電極)108が形成されている。第2の電極108はバンク層104や平坦化層102に設けられているスルーホール部112まで延伸しており、スルーホール部112を通して駆動回路基板101内の配線111と接続されている。第2の電極108上の発光素子106間にはAlやCu等の低抵抗材料からなる補助電極109が設けられている。この例では、補助電極109はスルーホール部112上には形成されていないが、形成されていても差し支えない。

【実施例1】

【0038】

本発明による薄膜パターンの形成方法の第1の実施例を図3に示す。この図は、補助電極109の形成方法に用いることができる薄膜パターンの形成方法を示した工程フロー図である。11は工程で用いるレーザー光を透過させる透光性支持基板を、12は補助電極109を形成する材料からなる第1の薄膜層を、13は第1の薄膜層が剥離して形成された薄膜片を、300は透光性支持基板11と第1の薄膜層12からなるドナー基板を示している。10は成膜室であることを示しており、薄膜片の転送を伴う薄膜パターン形成に好適な雰囲気が維持されている。

【0039】

本実施例では、レーザー光を透過する支持基板上に形成する少なくとも1層の導電性薄膜を含む第1の薄膜層にレーザー光を吸収させることによって衝撃波を発生させ、このエネルギーによって第1の薄膜層をドナー基板300から剥離し、この剥離片をドナー基板300に対向して配置されたデバイス基板上に転送・付着させることによって薄膜パターンを形成している。

【0040】

以下に図3に示す製造工程を詳しく説明する。図3(a)において、まず、使用するレーザー光を透過できる支持基板11を準備する。エキシマレーザーやYAGレーザーの第3高調波、第4高調波等、波長が400nm以下の短波長レーザーを用いる場合には石英板を用いる。YAGレーザーの第2高調波、波長が700～900nmの半導体レーザーを用いる場合には、周知の耐熱ガラスや無アルカリガラス、ソーダガラスを用いることができる。ここでは、YAGレーザーの第2高調波(532nm)を用いることにする。

【0041】

図3(b)において、支持基板11上に補助電極109として用いる材料からなる第1の薄膜層12を形成する。これで補助電極を形成するためのドナー基板300が出来上がる。この第1の薄膜層12の材料としては抵抗の低いAlやCu等を用いる。

【0042】

図3(c)において、補助電極形成室10内に、駆動回路基板101上に有機EL素子形成部110を設けた有機EL基板100とドナー基板300を所定のギャップで対向させて設置する。次いで、100Pa以下の圧力まで真空排気を行い、ドナー基板300に設けた第1の薄膜層12を前記有機EL基板に転送する雰囲気を作製する。この雰囲気は、残留ガスの影響を抑制するため、高真空であることが望ましい。なお、前記薄膜片の転送雰囲気は大気圧であっても良いが、転送に対する抵抗が大きくなるとともに、残留ガスの影響を受けることとなる。

【0043】

図3(d)において、ドナー基板300の背面側(第1の薄膜層を形成した面の反対側の面)からレーザー光LA(たとえば、YAGレーザーの第2高調波、波長:532nm)を第1の薄膜層12の所定の場所(補助電極パターンを形成する場所)に照射し、衝撃波を誘起する。レーザー光LAの照射場所は、コンピュータ制御による番地指定で行っても良いし、補助電極パターンに対応する開口部が設けられた遮光マスクを用いても良い。レーザー光LAの波長としては第1の薄膜層12に吸収されるものを選択する。レーザーとしてはパルスレーザーを用い、第1の薄膜層12の温度上昇を防止し、衝撃波を発生させるように、パワーとパルス幅、繰り返し周波数を設定する。第1の薄膜層12の温度上昇を防止し、衝撃波を発生させるためには、第2の薄膜層12によるレーザー光の吸収率を高くすることによりレーザーパワーを低くすることはもちろんであるが、第1の薄膜層12に弾性波が発生する繰り返し周波数内でパルス幅を狭くすることが有効である。レーザーの照射時間に比べて非照射時間を十分長くすることによって、冷却時間を取れるからである。すなわち、レーザー照射によって温度が上昇した部分の冷却が可能になるからである。

【0044】

図3(e)において、第1の薄膜層12のレーザー光LAが照射された部分には衝撃波が誘起され、発生した衝撃波によって、その場所に積層されていた第1の薄膜層12が剥離する。第1の薄膜層12が剥離して形成された薄膜片13は発生した衝撃波からエネルギーを得て有機EL

10

20

30

40

50

基板100に向かって飛び出す。第1の薄膜層13の一部を薄膜片として剥離させるためには、第1の薄膜層12と支持基板11の密着強度が発生する衝撃波の音圧より低いこと、第1の薄膜層12の膜強度が発生する衝撃波の音圧より高いこと、衝撃波発生境界での第1の薄膜層12の膜強度が発生する衝撃波の音圧より低いこと、が要求される。第1の薄膜層12の一部が剥離して発生した薄膜片13をドナー基板300から有機EL基板100に転送するには、ドナー基板300と有機EL基板を接触させても良い。しかし、効率よく転送するためには、有機EL基板100とドナー基板300を接触しないようにして、できるだけ接近して対向させることが必要であり、できれば、0.01~0.1mmとするのが好ましい。

【0045】

図3(f)において、有機EL基板100に向かって飛び出した薄膜片13はドナー基板300と有機EL基板100の間の空間を移動し、有機EL基板100に到達して付着する。これにより、有機EL基板100上に補助電極109が形成される。

【0046】

最後に図3(g)において、補助電極109を形成した有機EL基板100を成膜室10から取り出し、次の封止工程に送る。これにより、図9から図11に概略を示した有機ELパネル200が完成する。

【0047】

第1の薄膜層12は補助電極として用いることから、有機EL素子の第2の電極108である透明導電膜より低抵抗であることが要求される。このような材料として、上記工程の説明で取り上げたAlやCuのほかに、Au、Ag、W、Ta、Ti、Ni、Cr、Mo、等を用いることができる。

【0048】

第1の薄膜層12に衝撃波が発生させるためには、第1の薄膜層12がレーザー光を吸収する必要がある。そのためには、レーザー光に対する吸収率が高い材料を用いることと、第1の薄膜層12の入射面でのレーザー光の反射を防止する必要がある。

【0049】

第1の薄膜層12のレーザー光吸収を高めるためには、パワーを増やすことも有効であるが、温度を上げることにともなり、好ましくない。Alの場合には800~900nmの半導体レーザーを、Ni、Cu等の金属にはYAGの第2高調波より短波長のレーザーを用いるなどして、レーザー光の吸収が大きくなるように、材料とレーザーを組み合わせるのが好ましい。

【0050】

第1の薄膜層12の入射面でのレーザー光の反射を防止するには、支持基板11と第1の薄膜層12の間に反射防止膜を挿入することが有効である。W、Ta、Ti、Ni、Cr、Mo、C等を挿入膜とすることによって、Alなどの可視光反射率の高い材料もYAGの第2高調波に対しても使用可能となる。これらの金属膜を挿入した場合には、金属膜に衝撃波が発生することになる。また、反射防止膜としてITOやIZO、ZnO等の導電性透明薄膜や、シリコン窒化膜、シリコン酸化膜、シリコン酸化窒化膜、チタン酸化膜、アルミニウム酸化膜等の透明絶縁膜を用いることができる。この場合には、挿入膜はレーザー光を透過させ、干渉効果を用いてレーザー光の反射を防いでいる。

【0051】

また、第1の薄膜層12の入射面でのレーザー光の反射を防止するためには、第1の薄膜層12のレーザー光の入射面側を粗面にすることも有効である。このためには、支持基板表面の機械的粗面化、ポリシラザンの塗布・セラミック化、ゾルゲル法によるセラミック形成などが有効である。

【0052】

第1の薄膜層12のレーザー光の入射面は補助電極では表面となるので、第1の薄膜層12のレーザー光の入射面の反射率を低下することは、補助電極表面の反射率低下の効果を得ることができる。

【0053】

第1の薄膜層12が衝撃波によって剥離するためには、発生する衝撃波エネルギーによっ

10

20

30

40

50

て第1の薄膜層12は破壊されてはならないが、衝撃波発生境界では切断されることが必要である。しかし、Alのように柔らかい膜の場合、衝撃波による切断が困難な場合もある。

【0054】

これを解決するためのプロセスを図4と図5に示す。図4は、図3で示した薄膜パターンの形成方法において、第1の薄膜層12と支持基板11の間にパターン化された下地薄膜層14を挿入したものである。下地薄膜層14はパターン化されており、レーザー光を透過するか、吸収して衝撃波を発生する材料により構成する。下地薄膜層14に衝撃波を発生させる場合には、第1の薄膜層12のみが剥離し転送されても、下地薄膜層14と第1の薄膜層12の積層膜が剥離転送されても良い。このようにすることにより、下地薄膜層14のパターン境界において段差が発生し、このパターン境界での第1の薄膜層12の切断が容易になる。この効果をより有効にするには、下地薄膜層14のパターンの断面形状を、急峻にするか、逆テーパにすることが望ましい。

10

【0055】

図5は、図3で示した本発明による薄膜パターン形成方法において、第1の薄膜層12を補助電極パターン形状にパターン化することを示したものである。これにより、第1の薄膜層12の剥離時の第1の薄膜層12切断の問題がなくなる。この場合、図6と図7に示すように、補助電極の断面形状を順テーパにしたり、逆テーパにすることが可能となる。

【0056】

図6(a)はガラス基板に断面形状を逆テーパした薄膜層121をガラス基板に形成した例である。そして、レーザーを薄膜層121に照射することによって衝撃波を発生させ、図6(d)に示すように、回路基板101に順テーパの補助電極109を形成する。

20

【0057】

図6(b)は振動を生ずる下地箔15に薄膜層121を形成した例である。レーザーによって発生する衝撃波によって回路基板101に順テーパの補助電極109を形成している。図6(b)の下地箔15にレーザーを照射し、レーザーによって発生する衝撃波によって回路基板101に順テーパの補助電極109を形成している。また、図6(c)はガラス基板11に形成された下地層122に薄膜層121を形成した例である。図6(c)の下地層122にレーザーを照射し、レーザーによって発生する衝撃波によって回路基板101に順テーパの補助電極109を形成している。

【0058】

30

図7は、有機EL基板100に逆テーパの補助電極109を形成する場合であり、プロセスは図6で説明したと同様である。

【0059】

図5に戻り、第1の薄膜層12は剥離転送された後、駆動回路基板101上に形成された有機EL素子形成部110の上部電極8に付着される。なお、上部電極8はIZO等の透光性導電膜で形成されている。上部電極8への第1の薄膜層12の付着力を高めるためには、第1の薄膜層12の表面を清浄にすることが効果的であり、レーザー剥離転写工程直前に、スパッタリングや蒸着法により形成することが有効である。また、IZO等の透明導電膜との相性がよく密着性が良い膜で透明支持基板11に形成した第1の薄膜層12の表面を被覆することも有効である。

40

【0060】

本実施例では、図2に示すように有機EL素子の上部電極108の上に補助電極109を形成しているが、図8に示すように、本方法による補助電極109を形成してから、上部電極108を形成しても差し支えない。

【0061】

以上述べてきたように、本発明による補助電極形成によれば、下記効果を得ることができるため、補助電極の高精細化、大面積基板への形成が可能になり、有機ELパネルの高品質化、大面積化に寄与できる。

(1) 微細化・大面積化が困難なメタルマスク(蒸着マスク)を用いる必要がない。

(2) 真空蒸着やスパッタ法を用いていないため、補助電極を形成するデバイス基板の温

50

度を低く抑えることができる。

(3) ドナー基板上に形成された第1の薄膜層の層構成が維持されて補助電極が形成される。ドナー基板への薄膜層形成に対する制限が少ないため、種々の膜を用いた積層構造を作製できる。これにより、多層補助電極や反射防止層の形成、密着層の挿入なども可能になる。

【0062】

本発明による補助電極を形成した有機EL基板を封止ガラスで封止することなどにより有機ELパネル200が完成する。本発明による有機EL基板を封止して、有機ELパネル200と形成した例を、図9～図11に示す。図9は補助電極109を有する有機EL素子を設けた駆動回路基板101と封止ガラス113をシール剤(図示せず)を用いて貼り合わせ、駆動回路基板101と封止ガラス113の間の封止空間114を窒素等の不活性ガスを充填したものである。

10

【0063】

図10は、補助電極109を有する有機EL素子を設けた駆動回路基板101の有機EL素子形成部を樹脂シート114により被覆したものである。樹脂シートとしてはエポキシ系高分子化合物、アクリル系高分子化合物、ポリイミド系高分子化合物、などを用いることができる。樹脂シート114と上部電極108・補助電極109の間には、シリコン系絶縁層(シリコン窒化膜、シリコン酸化膜、シリコン窒化酸化膜)やアルミニウム酸化膜等の無機系絶縁薄膜を介在させても良い。また、封止ガラス113の代わりにガスバリア層を設けたプラスチック等を用いても良い。

【0064】

20

図11は、補助電極109を有する有機EL素子を設けた駆動回路基板101の有機EL素子形成部を薄膜封止層115により被覆したものであり、有機ELパネル200を薄くできる。薄膜封止層115としては、前述した無機系絶縁薄膜、ポリイミド、アクリル等の有機系絶縁薄膜を用いればよい。実際的には、無機系絶縁薄膜と有機系絶縁薄膜の多層膜として用いる。図10と図11に示した実施例では、補助電極9を樹脂シートや薄膜封止層により押さえ込んでいるため、補助電極9の密着力を高める効果が得られる。

【実施例2】

【0065】

図12は、本発明による薄膜パターンの形成方法の第2の実施例を示す工程フロー図である。第1の実施例では、補助電極9の部材となる第1の薄膜層12に衝撃波を発生させているが、この実施例では、支持基板15にレーザー光を吸収させることにより衝撃波を発生させる。照射するレーザーとしてYAGの第2高調波を用いると、NiやFe-Ni合金に大きな衝撃波を発生できる。すなわち、Ni板や42アロイやインバ材のようなFe-Ni合金により支持基板15とし、その上に第1の薄膜層12を形成している。支持基板15のレーザー照射面側に衝撃波が発生するため、第1の薄膜層12を衝撃波により剥離・転送させるためには支持基板15の反対側の面(第1の薄膜層12が形成されている面)に衝撃波を伝える必要がある。そのため、支持基板15の厚みを厚くはできず、0.2mm以下とすることが望ましい。支持基板15の厚みは、より好ましくは10 μm から50 μm である。また、支持基板15にテンションを付与しておく、照射するレーザーのパワーを低くできる。

30

【0066】

40

図12(a)および12(b)に示すように、支持基板15に薄膜層12を形成する。これによってドナー基板1200を形成する。真空排気するプロセス室で有機EL基板100を対向させて配置し(図12(c))、支持基板15にレーザーを照射する(図12(d))。そうすると、衝撃波によって薄膜片が剥離し(図12(e))、有機EL基板100に付着する(図12(f))。その後、有機EL基板100をプロセス室から取り出す。

【0067】

図13は、図12で示した薄膜パターン形成方法において、第1の薄膜層12を補助電極109のパターン形状にパターン化したものを示している。図13における第1の薄膜層は121である。これにより、第1の薄膜層12の剥離時の第1の薄膜層12切断の問題がなくなる。図13(a)から図13(g)までのプロセスは、第1の薄膜層の形状が121となっている他は

50

、図12で説明したのと同様である。この場合、図6と図7に示すように、補助電極の断面形状を順テーパにしたり、逆テーパにすることが可能となる。図6(b)、図6(d)、および、図7(b)、図7(d)がこの様子を示している。

【0068】

支持基板15に発生した衝撃波によって第1の薄膜層121の剥離転送を行っている点が、第1の薄膜層12、それ自身に発生した衝撃波を利用して剥離転送する第1の実施例と異なっている。その他は、第1の実施例と同じであり、同じ効果が得られる。

【実施例3】

【0069】

本発明による薄膜パターンの形成方法の第3の実施例を図14に示す。この図は、補助電極109の形成方法に用いることができる薄膜パターンの形成方法を示した工程フロー図である。11は工程で用いるレーザー光を透過させる透光性支持基板を、12は補助電極109の構成部材と低抵抗材料からなる第1の薄膜層を、140はレーザー光を吸収する第2の薄膜層を、1400は透光性支持基板11と第2の薄膜層140、第1の薄膜層12からなるドナー基板を示している。10は成膜室であることを示しており、薄膜片の転送を伴う薄膜パターン形成に好適な雰囲気が維持されている。

【0070】

図14(a)において、透光性支持基板11の一方の主表面に工程で用いるレーザー光を吸収する第2の薄膜層140を形成する。第2の薄膜層140は、Mo、W、Ti、Ni、Ta、Cr、Cu、Au、Al、Ag、Fe あるいはこれらを含む合金等の金属あるいはこれらを含む合金をスパッタ法や真空蒸着法、めっき法等周知の技術を用いて成膜することができる。

【0071】

図14(b)において、第2の薄膜層12上に補助電極109として用いる材料からなる第1の薄膜層13を形成する。これで補助電極を形成するためのドナー基板1400が出来上がる。第1の薄膜層12の材料としては抵抗の低いAl等を用いる。

【0072】

図14(c)において、駆動回路基板101上に有機EL素子形成部110を設けた有機EL基板100とドナー基板1400を所定のギャップで対向させて補助電極形成室10内に設置する。次いで、100Pa以下の圧力まで真空排気を行い、ドナー基板1400に設けた第1の薄膜層12を前記有機EL基板に転送する雰囲気を作製する。この雰囲気は、残留ガスの影響を抑制するため、高真空であることが望ましい。なお、前記薄膜片の転送雰囲気は大気圧であっても良いが、転送に対する抵抗が大きくなるとともに、残留ガスの影響を受けることに注意が必要である。

【0073】

図14(d)において、ドナー基板1400の背面側(第1の薄膜層を形成した面の反対側の面)からレーザー光LA(たとえば、YAGレーザーの第2高調波、波長:532nm)を第2の薄膜層140の所定の場所(補助電極パターンを形成する場所)に照射し、衝撃波を誘起する。レーザー光LAの照射場所は、コンピュータ制御による番地指定で行っても良いし、補助電極パターンに対応する開口部が設けられた遮光マスクを用いても良い。レーザー光LAの波長としては第2の薄膜層140に吸収されるものを選択する。

【0074】

レーザーとしてはパルスレーザーを用い、第2の薄膜層140の温度上昇を防止し、衝撃波を発生させるように、パワーとパルス幅、繰り返し周波数を設定する。第2の薄膜層140の温度上昇を防止し、衝撃波を発生させるためには、第2の薄膜層140によるレーザー光の吸収率を高くすることによりレーザーパワーを低くすることはもちろんであるが、第2の薄膜層140に弾性波が発生する繰り返し周波数内でパルス幅を狭くすることが有効である。

【0075】

レーザーの照射時間に比べて非照射時間を十分長くすることによって、冷却時間を取れるからである。すなわち、レーザー照射によって温度が上昇した部分の冷却が可能になるからである。また、第2の薄膜層140に衝撃波を発生させるためには、発生する衝撃波の音

10

20

30

40

50

圧により第2の薄膜層140が剥離しないように、第2の薄膜層140と支持基板11の接着強度を高めなければならない。さらに、第2の薄膜層140のアブレーション閾値が発生する衝撃波の音圧より十分大きいことが要求される。

図14(e)において、第2の薄膜層140のレーザー光LAが照射された部分には衝撃波が誘起され、発生した衝撃波によって、その場所に積層されていた第1の薄膜層12が剥離する。第1の薄膜層12が剥離して形成された薄膜片13は衝撃波からエネルギーを得て有機EL基板100に向かって飛び出す。第2の薄膜層140では、第1の薄膜層12が形成されている面とは反対側の表面に衝撃波が発生する。そのため、第2の薄膜層140は、発生した衝撃波の振動が反対側に伝わることをできる厚みとする必要がある。膜応力と膜強度、薄膜形成手法を考えると、 $0.1\sim 50\mu\text{m}$ とすれば良い。また、第1の薄膜層12の一部を薄膜片として剥離させるためには、第1の薄膜層12と第2の薄膜層140の密着強度が発生する衝撃波の音圧より低いこと、第1の薄膜層12の膜強度が発生する衝撃波の音圧より高いこと、衝撃波発生境界での第1の薄膜層12の膜強度が発生する衝撃波の音圧より低いこと、第1の薄膜層12と第2の薄膜層140の密着強度が支持基板11と第2の薄膜層140の密着強度より低いこと、が要求される。第1の薄膜層12の一部が剥離して発生した薄膜片13をドナー基板1400から有機EL基板100に転送するには、ドナー基板1400と有機EL基板を接触させても良い。しかし、効率よく転送するためには、有機EL基板100とドナー基板1400を接触しないようにして、できるだけ接近して対向させることが必要であり、できれば、 $0.01\sim 0.1\text{mm}$ とするのが好ましい。

【0076】

図14(f)において、有機EL基板100に向かって飛び出した薄膜片13はドナー基板1400と有機EL基板100の間の空間を移動し、有機EL基板100に到達して付着する。これにより、有機EL基板100上に補助電極109が形成された。

【0077】

図14(g)において、補助電極109を形成した有機EL基板100を成膜室10から取り出し、次の封止工程に送る。これにより、図9から図11に概略を示した有機ELパネル200が完成する。

【0078】

図15は、図14で示した本発明による薄膜パターンの形成方法において、レーザー光を吸収する第2の薄膜層140をパターン化したものであり、第1の実施例で図3に示したものに
30
対応している。パターン化した第2の薄膜層を141で示す。従って、この場合にも、第1の薄膜層12のみが剥離し転送されても、パターン化された第2の薄膜層141と第1の薄膜層12の積層膜が剥離転送されても良い。このようにすることにより、パターン化された第2の薄膜層141のパターン境界において段差が発生し、このパターン境界での第1の薄膜層12の切断が容易になる。この効果をより有効にするには、パターン化された第2の薄膜層141のパターンの断面形状を、急峻にするか、逆テーパにすることが望ましい。

【0079】

図16は、図14で示した本発明による薄膜パターンの形成方法において、第1の薄膜層12をパターン化したものを示しており、第1の実施例で図5に示したものに
40
対応している。パターン化した第1の薄膜層を121で示す。これにより、第1の薄膜層12の剥離時の第1の薄膜層12切断の問題が無くなる。この場合、図6と図7に示すように、補助電極の断面形状を順テーパにしたり、逆テーパにすることが可能となる。図6(c)、図6(d)、および、図7(c)、図7(d)がその例を示している。

【0080】

以上述べてきたように、本実施例では、レーザー光を透過する支持基板11上にレーザー光を吸収する第2の薄膜層140と少なくとも1層の導電性薄膜を含む第1の薄膜層12を順次積層してドナー基板1400とし、パルスレーザー光を照射することによって第2の薄膜層140に衝撃波を発生させ、このエネルギーによって剥離して形成された第1の薄膜層12の一部分からなる薄膜片13をドナー基板1400に対向して配置された有機EL基板100に転送・付着させることにより補助電極109を形成している。すなわち、第2の実施例のレーザー光を吸収
50

する支持基板を薄膜状にし、透光性支持基板11上に形成したものに对应している。従って、本実施例の場合にも、第1の実施例と第2の実施例で得られた効果を得ることができる。

【実施例4】

【0081】

本発明による薄膜パターンの形成方法の第4の実施例を示す工程フローを図17に示す。本実施例では、レーザー光を透過する支持基板上に形成する少なくとも1層の導電性薄膜を含む第1の薄膜層を、レーザーアブレーションによる蒸発が容易な材質とし、レーザーアブレーションによって第1の薄膜層を蒸発させ、ドナー基板に対向して配置されたデバイス基板上に薄膜パターン(補助電極)を形成する。以下に、図17を用いて製造工程について説明する。

10

【0082】

図17(a)において、使用するレーザー光を透過できる支持基板11を準備する。エキシマレーザーやYAGレーザーの第3高調波、第4高調波等、波長が400nm以下の短波長レーザーを用いる場合には石英板を用いる。YAGレーザーの第2高調波、波長が700~900nmの半導体レーザを用いる場合には、周知の耐熱ガラスや無アルカリガラス、ソーダガラスを用いることができる。ここでは、YAGレーザーの第2高調波(532nm)を用いることにする。

【0083】

図17(b)において、支持基板11上に補助電極109として用いる材料からなる第1の薄膜層12を形成する。これで補助電極を形成するためのドナー基板1700が出来上がる。この第1の薄膜層12の材料としては、熱伝導率が低く、比熱が小さく、アブレーション閾値が比較的低い、Cr、Ti、Ta、Ni等を用いる。

20

【0084】

図17(c)において、補助電極形成室10内に、駆動回路基板101上に有機EL素子形成部110を設けた有機EL基板100とドナー基板1700を所定のギャップで対向させて設置する。次いで、100Pa以下の圧力まで真空排気を行い、ドナー基板200に設けた第1の薄膜層13を前記有機EL基板に転送する雰囲気を作製する。この雰囲気は、残留ガスの影響を抑制するため、高真空であることが望ましい。なお、前記薄膜片の転送雰囲気は大気圧であっても良いが、転送に対する抵抗が大きくなるとともに、残留ガスの影響を受けることに注意が必要である。

【0085】

30

図17(d)において、ドナー基板1700の背面側(第1の薄膜層を形成した面の反対側の面)からレーザー光LA(たとえば、YAGレーザーの第2高調波、波長:532nm)を第1の薄膜層12の所定の場所(補助電極パターンを形成する場所)に照射する。レーザー光LAの照射場所は、コンピュータ制御による番地指定で行っても良いし、補助電極パターンに対応する開口部が設けられた遮光マスクを用いても良い。レーザー光LAの波長としては第1の薄膜層12に吸収されるものを選択する。レーザーとしてはパルスレーザーを用い、第1の薄膜層12の温度上昇を防止するために、パワーとパルス幅、繰り返し周波数を設定する。第1の薄膜層12のレーザー光LAが照射された場所において、アブレーション蒸発170が発生する。

【0086】

図17(e)において、アブレーション蒸発した蒸発粒子170は、対向して配置された有機EL基板100の所定の場所に薄膜として堆積される。アブレーション蒸発した蒸発粒子170を薄膜として有機EL基板100に堆積させるためには、ドナー基板1700と有機EL基板100を接触させても良い。しかし、効率よく転送するためには、有機EL基板100とドナー基板300を接触しないようにして、できるだけ接近して対向させることが必要であり、できれば、0.01~0.1mmとするのが好ましい。

40

【0087】

図17(f)において、有機EL基板100に向かって飛び出した蒸発粒子170はドナー基板1700と有機EL基板100の間の空間を移動し、有機EL基板100に到達して付着する。これにより、有機EL基板100上に補助電極109が形成された。

【0088】

50

図17(g)において、補助電極109を形成した有機EL基板100を成膜室10から取り出し、次の封止工程に送る。これにより、図9から図11に概略を示した有機ELパネル200が完成する。

【0089】

図18は、図17で示した本発明による薄膜パターン形成方法において、補助電極を形成するための第1の薄膜層12としてパターン化した例を示している。パターン化した第1の薄膜層を121で示す。第1の薄膜層12を所定の形状にパターン形成している以外は図17に示したプロセスと同じである。

【0090】

実施例1〜3では、第1の薄膜層12から剥離した薄膜片を破壊させないで転送し、デバイス基板上に付着させるため、レーザーのエネルギーを低くするかアブレーション閾値の高い材料を用いることによって、第1の薄膜層12や第2の薄膜層140にアブレーション蒸発が発生しないようにしている。それに対し、本実施例では、第1の薄膜層12をアブレーション蒸発させて成膜するもので、真空蒸着類似の技術である。従って、第1の薄膜層12を多層膜とした場合、本実施例では、同じ積層構造で補助電極109を形成することはできない。

【0091】

図19は、図17で示したレーザーアブレーションを用いた薄膜パターン形成方法の変形例を示したものである。AlやCuなど、抵抗の低い金属膜などは高融点で、熱伝導性に優れるため、レーザーアブレーションで蒸発させると、高いエネルギーが必要となり、膜形成雰囲気を高温のものにしてしまう。これを解決するため、レーザーアブレーション蒸発のしやすい第4の薄膜層191を第1の薄膜層12と支持基板11の間に挿入したものである。

【0092】

第4の薄膜層191としては、図17の説明で述べた材料(Cr、Ti、Ta、Ni等)やポリイミド等の有機膜を用いることができる。工程フローは図17に示したものと基本的に同じである。ただし本実施例では、レーザーアブレーションにより、この第4の薄膜層191をアブレーション蒸発させ、このエネルギーによって第1の薄膜12をドナー基板1700から剥離し、ドナー基板に対向して配置されたデバイス基板(有機EL基板100)上に薄膜パターン(補助電極109)を形成している。

【0093】

この例では、第1の薄膜層12と第4の薄膜層191をべた膜としているが、パターン化して用いても差し支えない。図15に示したドナー基板300と同様の構成において、パターン化された第2の薄膜層141をアブレーション蒸発させると、第2の薄膜層141のパターン境界での第1の薄膜層12の切断が容易になり、デバイス基板(有機EL基板100)上へのパターン形成が確実になる。本実施例では、第4の薄膜層のアブレーション蒸発がエネルギー源となっており、第1の薄膜層12の剥離・転送・付着が補助電極形成の基本プロセスとなっている。

【実施例5】

【0094】

図20は、本発明による薄膜パターン形成方法で形成した補助電極109による有機EL素子の上部電極108(第2の電極)の抵抗低減効果を高めるための有機ELパネル200の第1の構造例を要部平面図で示したものである。図20のA-B断面を図21(a)に、図20のC-D断面を図21(b)に示す。この例では、回路基板内の電気回路と接続された第3の電極1080を有機ELパネル200の表示領域内の第2の電極(上部電極108)とは離間して設け、第2の電極(上部電極108)より低い電気抵抗を有する材料からなる補助電極109により前記第2の電極108と前記第3の電極1080を電氣的に接続している。

【0095】

図22と図23は図20と図21図に示した第1の構造例の変形例を示すもので、補助電極109を断続して形成した場合の例である。なお、図22は要部平面図を、図23(a)は図22のA-B断面を、図23(b)は図22のC-D断面を示す。図22および図23の構造によれば、補助電極

の長さを小さくすることが出来、補助電極109となる薄膜片の、レーザーによる転送が容易になる。

【0096】

かかる構成によれば、駆動回路基板内の電気回路と接続された第3の電極1080と上部電極108のパターン側壁と補助電極109が接触することになり、この部分での電界集中により第3の電極1080と補助電極109の接触抵抗と上部電極108と補助電極109の接触抵抗を低くできる。すなわち、上部電極108の補助電極109による低抵抗化の効果が得られる。

【実施例6】

【0097】

図24は、本発明による薄膜パターン形成方法で形成した補助電極109による有機EL素子100の上部電極108(第2の電極)の抵抗低減効果を高めるための有機ELパネル200の第2の構造例を要部平面図で示したものであり、図25(a)は図24に示した要部平面図のA-B断面を、図25(b)は図24に示した要部平面図のC-D断面を示す。

【0098】

この例では、有機ELパネル200の表示領域内の第2の電極(上部電極108)を分割し、第2の電極より低い電気抵抗を有する材料からなる補助電極109により、分割された第2の電極(上部電極108)間を電氣的に接続している。第2の電極108は該電極のパターン側壁の延伸方向と補助電極109の延伸方向がほぼ直交するように分割されている。

【0099】

本実施例の場合、分割された上部電極108のパターン側壁と補助電極109を接触させることにより、補助電極109による上部電極108の接触抵抗低減の効果を高めている。この場合にも、上部電極108のパターン側壁と補助電極109の間の電界集中が接触抵抗低減の理由となっている。

【実施例7】

【0100】

図26は、本発明による薄膜パターン形成方法で形成した補助電極109による有機EL素子100の上部電極108(第2の電極)の抵抗低減効果を高めるための有機ELパネル200の第3の構造例を要部平面図で示したものであり、図27(a)は図26に示した要部平面図のA-B断面を、図27(b)は図26に示した要部平面図のC-D断面を示す。

【0101】

この例では、有機ELパネル200の表示領域内の第2の電極(上部電極)108を分割し、第2の電極より低い電気抵抗を有する材料からなる補助電極109により、分割された第2の電極(上部電極)108間を電氣的に接続している。第2の電極108は該電極のパターン側壁の延伸方向と補助電極109の延伸方向がほぼ平行するように分割されている。

【0102】

本実施例の場合、分割された上部電極108のパターン側壁と補助電極109を接触させることにより、補助電極109による上部電極108の接触抵抗低減の効果を高めている。この場合にも、上部電極108のパターン側壁と補助電極109の間の電界集中が接触抵抗低減の理由となっている。実施例7とは、第2の電極108の分割方向が異なっている。

【実施例8】

【0103】

本発明による薄膜パターンの形成方法を配線基板の配線の断線補修に適用した例を図28に示す。図28(a)のA-B断面図が図28(b)である。281は半導体チップやコンデンサ等の電子部品を搭載する配線基板を、282は配線基板281上に設けられた配線パターンを表している。配線パターン282には断線箇所284が存在しており、この断線箇所284が補修配線283によって補修され、配線パターン281の断線が解消されている。

【0104】

レーザーを照射することによって、ドナー基板から薄膜片を有機EL基板に付着させる、本発明による薄膜パターンの形成方法はこのような補修配線の形成方法としても適用できる。これにより、配線基板281の歩留まりを上げることができ、製造コスト低減に寄与で

10

20

30

40

50

きる。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】 トップエミッション型有機EL表示装置の平面図である。

【図2】 トップエミッション型有機EL表示装置の断面図である。

【図3】 実施例1の第1のプロセスフローである。

【図4】 実施例1の第2のプロセスフローである。

【図5】 実施例1の第3のプロセスフローである。

【図6】 下部電極の断面の第1の態様である。

【図7】 下部電極の断面の第2の態様である。

10

【図8】 補助電極を上部電極よりも下に形成した例を示す断面図である。

【図9】 有機ELパネルの第1の封止構造である。

【図10】 有機ELパネルの第2の封止構造である。

【図11】 有機ELパネルの第3の封止構造である。

【図12】 実施例2の第1のプロセスフローである。

【図13】 実施例2の第2のプロセスフローである。

【図14】 実施例3の第1のプロセスフローである。

【図15】 実施例3の第2のプロセスフローである。

【図16】 実施例3の第3のプロセスフローである。

【図17】 実施例4の第1のプロセスフローである。

20

【図18】 実施例4の第2のプロセスフローである。

【図19】 実施例4の第3のプロセスフローである。

【図20】 実施例5の第1の形態を示す平面図である。

【図21】 図20の断面図である。

【図22】 実施例5の第2の形態を示す平面図である。

【図23】 図22の断面図である。

【図24】 実施例6を示す平面図である。

【図25】 図24の断面図である。

【図26】 実施例7を示す平面図である。

【図27】 図26の断面図である。

30

【図28】 実施例8を示す模式図である。

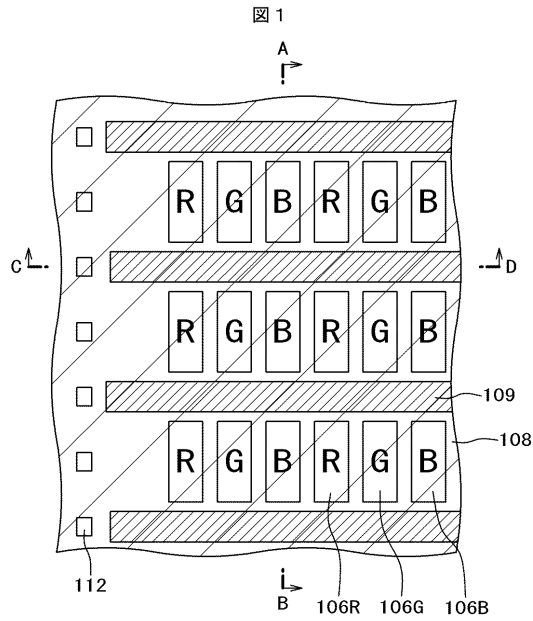
【符号の説明】

【0106】

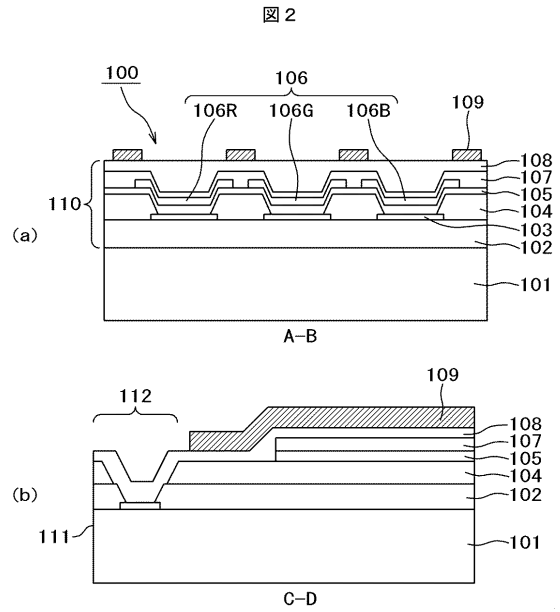
10…プロセス室、11…透明支持基板、12…導電性薄膜層、13…薄膜片、
14…下地薄膜層、15…下地箔、支持基板、100…有機EL基板、101…駆動
回路基板、102…平坦化層、103…下部電極、104…バンク、105、1
06R、106G、106B、107…有機EL膜、108…上部電極、109…補助電
極、110…有機EL素子形成部、111…内部配線、112…スルーホール、
113…封止ガラス、114…樹脂シート、115…薄膜封止層、121…パター
ン化された第1の薄膜層、140…第2の薄膜層、141…パターン化された第2の
薄膜層、170…アブレーションによる蒸発粒子、191…蒸発し易い薄膜層、2
00…有機ELパネル、281…配線基板、282…配線パターン、283…補修配線、
284…断線部、281…配線基板、281…配線基板、281…配線基板、300…ド
ナー基板、1080…第3の電極、1200、1400、1700…ドナー基板。

40

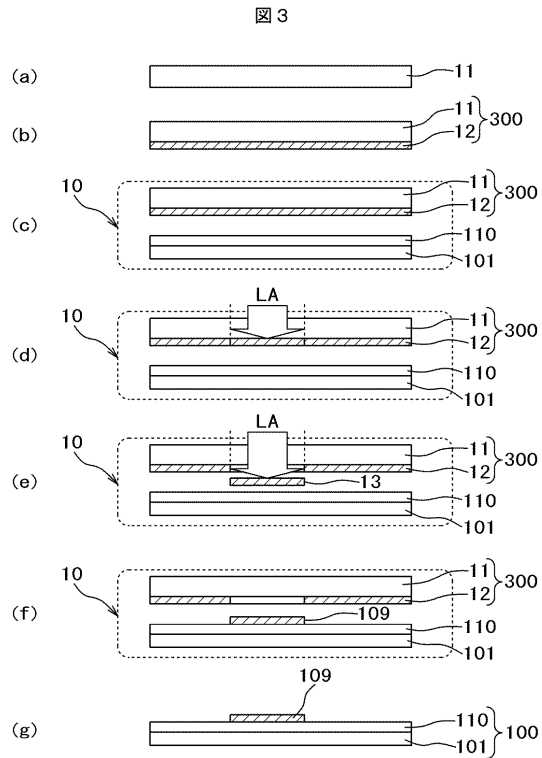
【図 1】



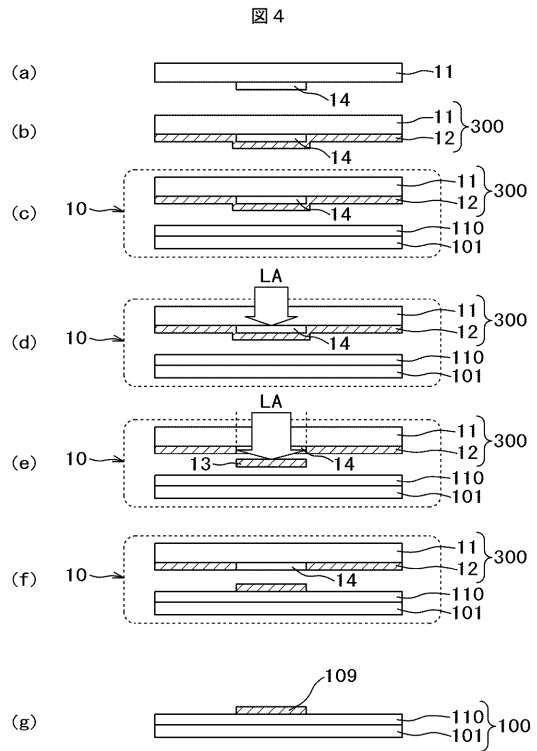
【図 2】



【図 3】

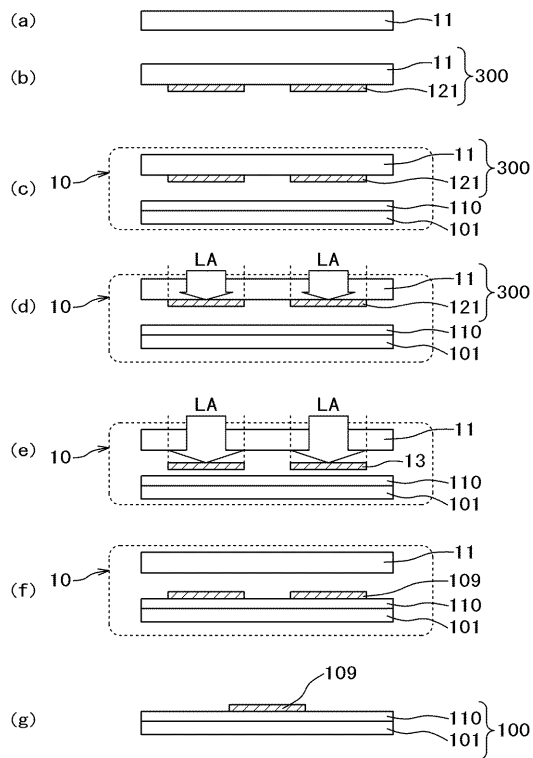


【図 4】



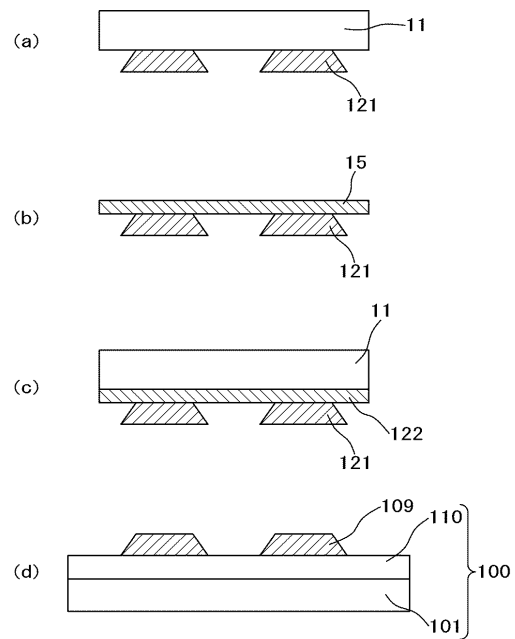
【図 5】

図 5



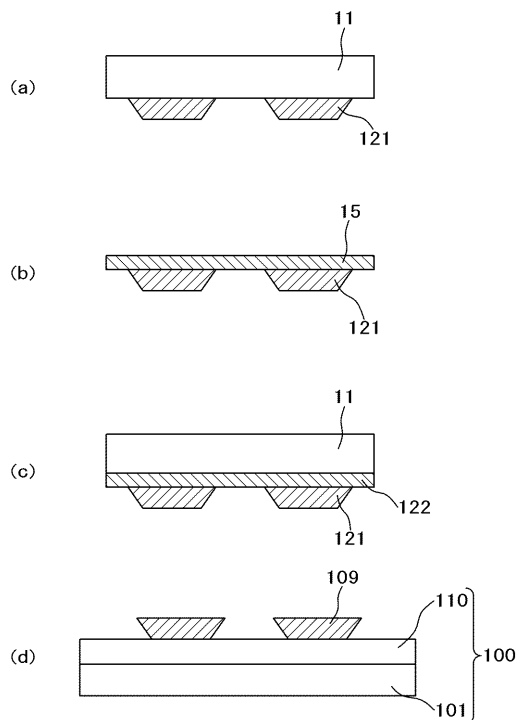
【図 6】

図 6



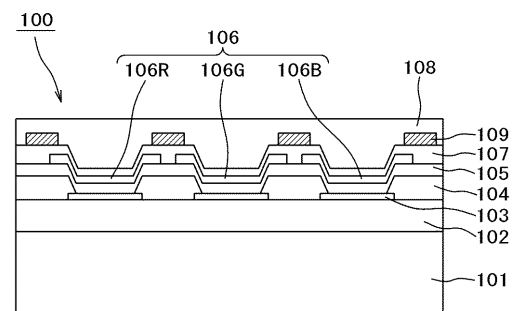
【図 7】

図 7



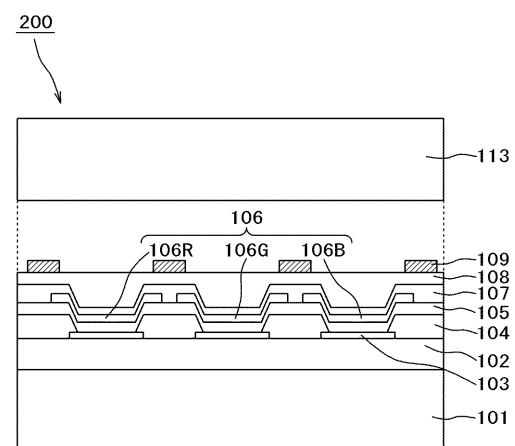
【図 8】

図 8



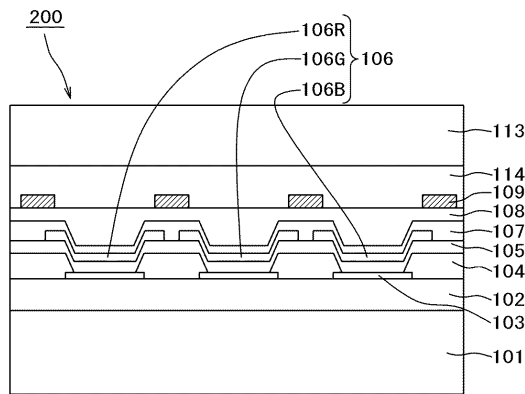
【図 9】

図 9



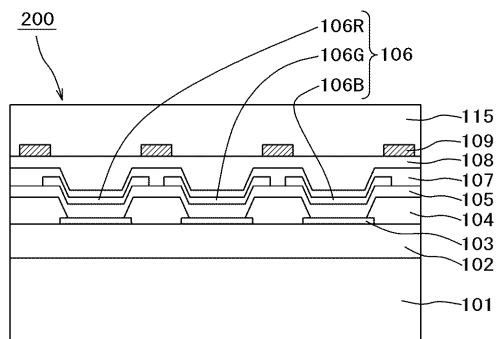
【図 10】

図 10



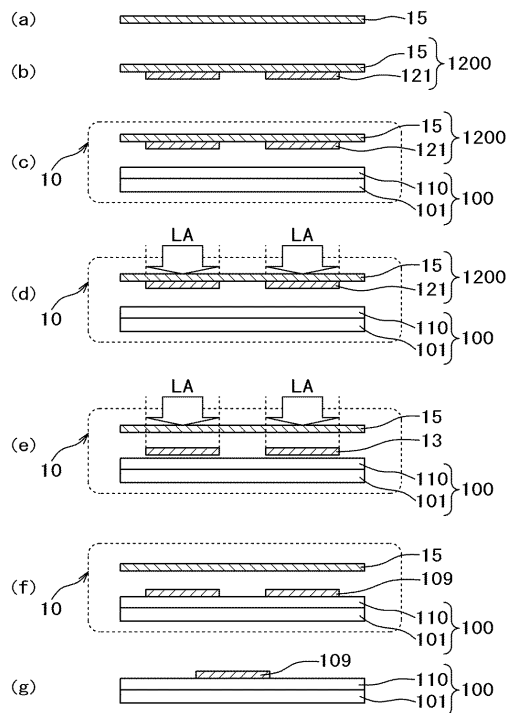
【図 11】

図 11



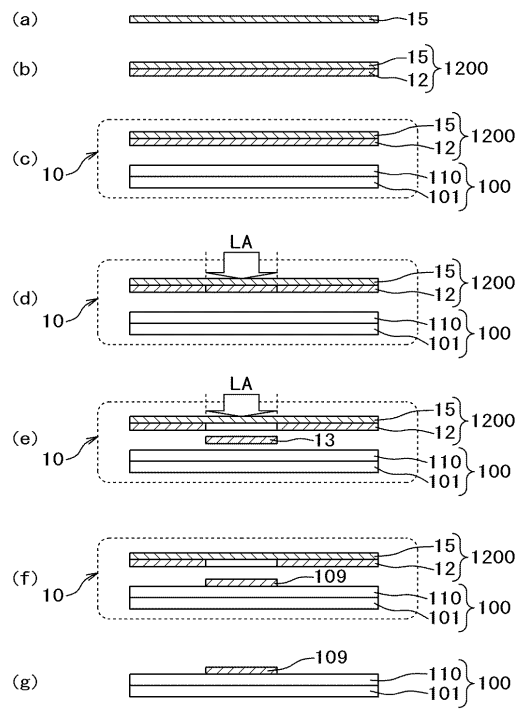
【図 13】

図 13



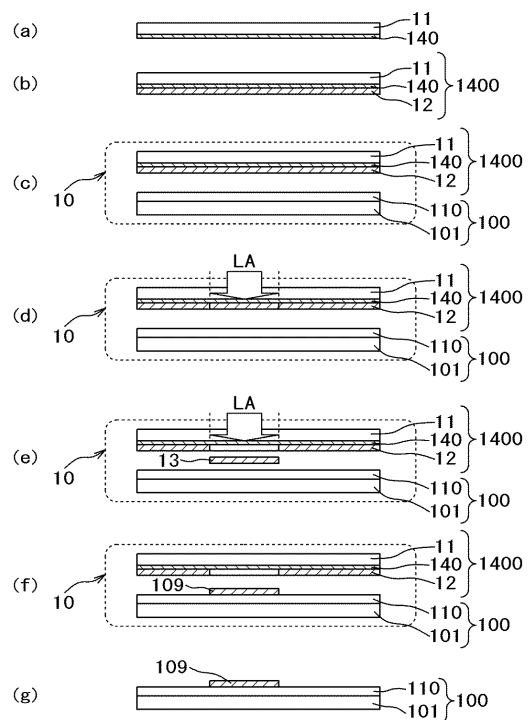
【図 12】

図 12



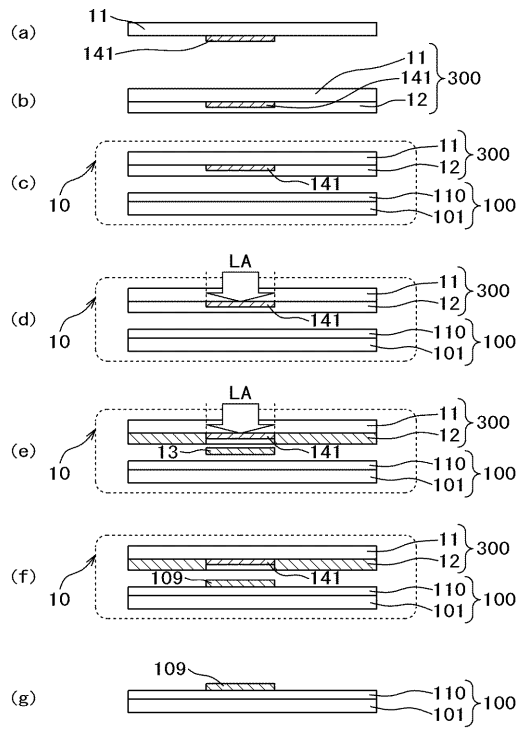
【図 14】

図 14



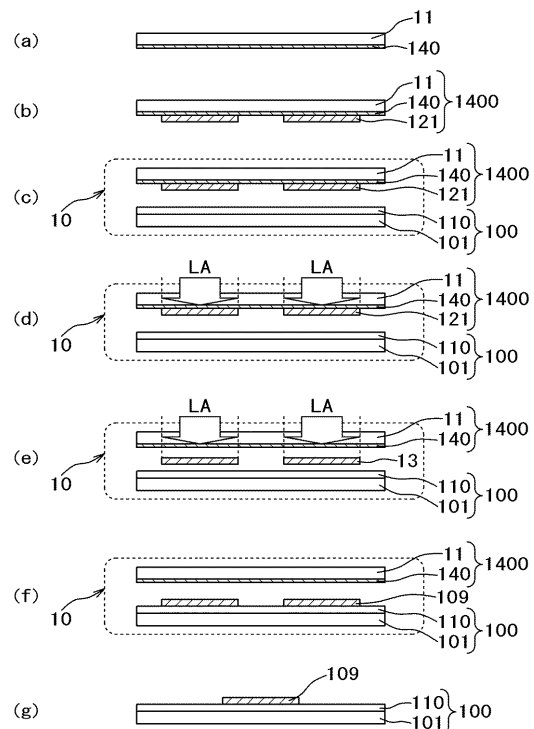
【図 15】

図 15



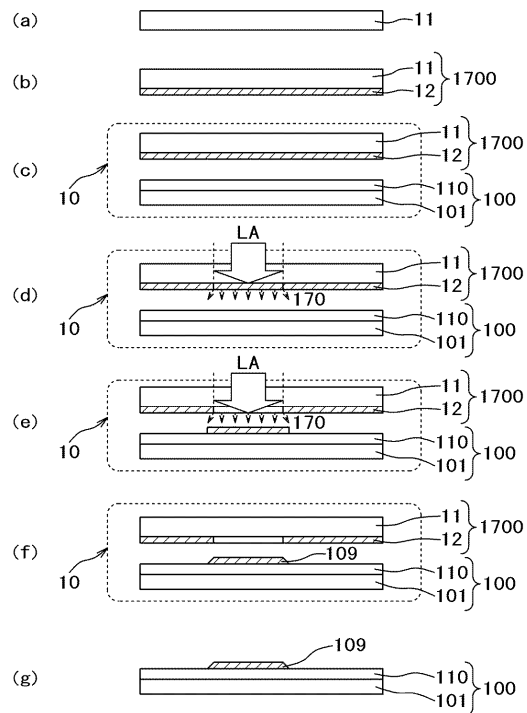
【図 16】

図 16



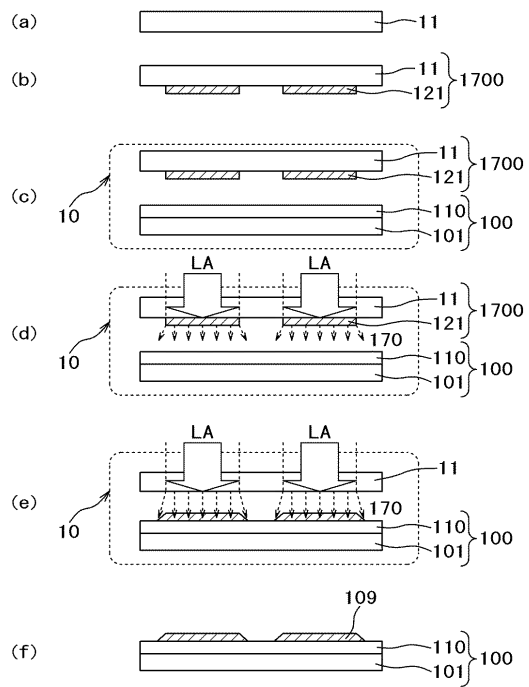
【図 17】

図 17

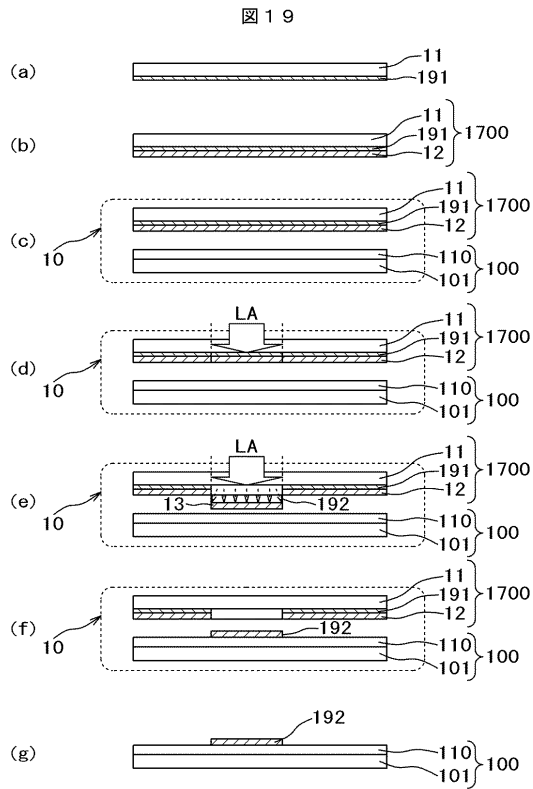


【図 18】

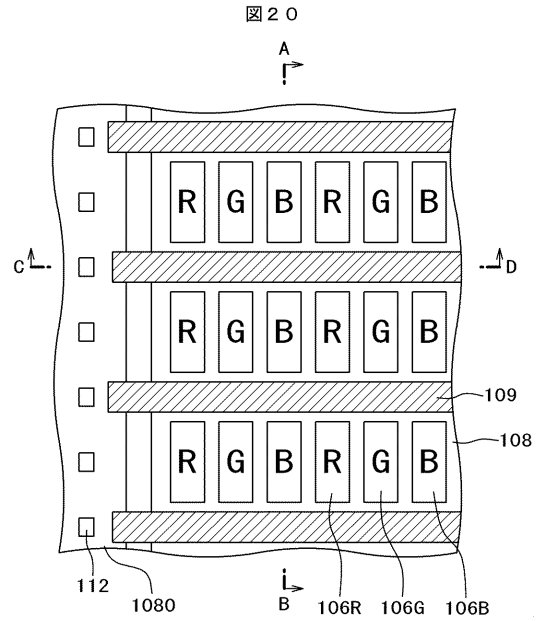
図 18



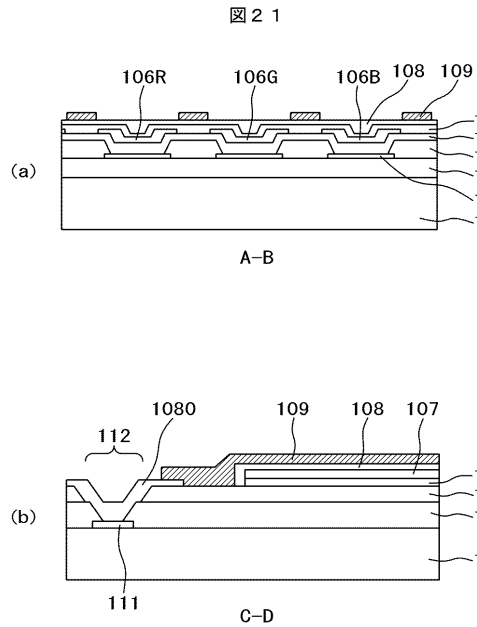
【図 19】



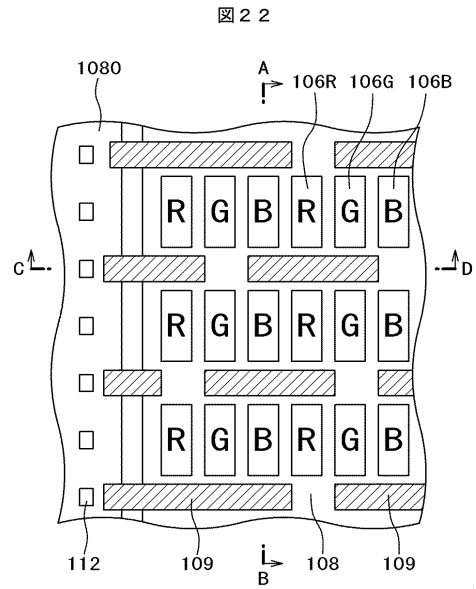
【図 20】



【図 21】

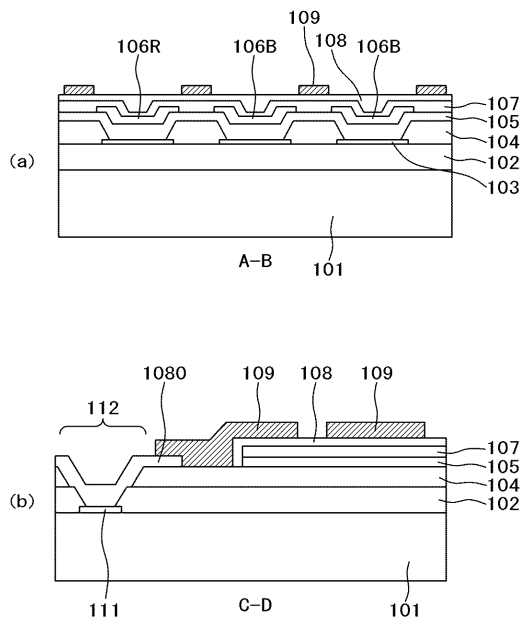


【図 22】



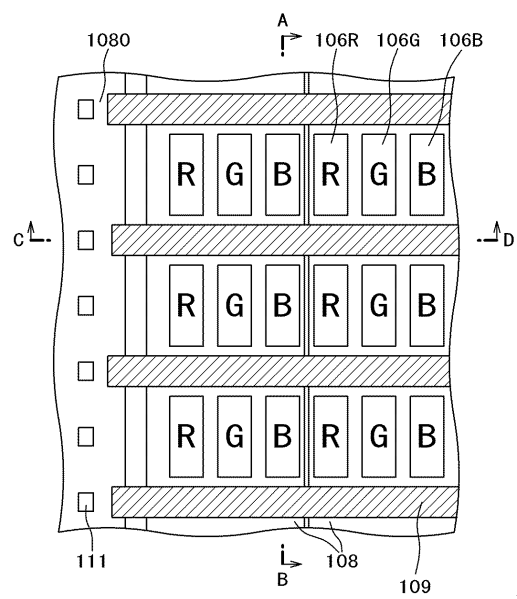
【図 2 3】

図 2 3



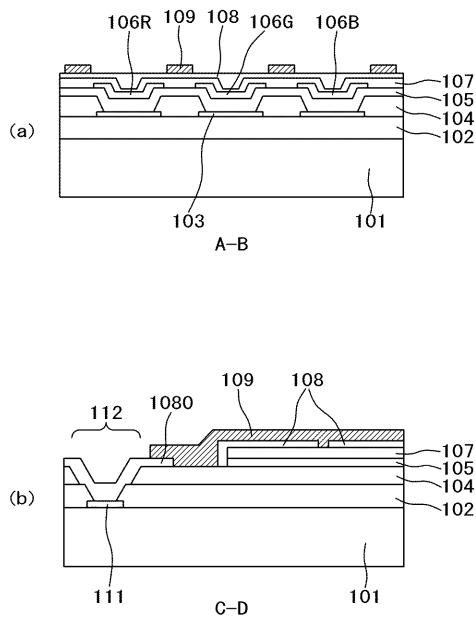
【図 2 4】

図 2 4



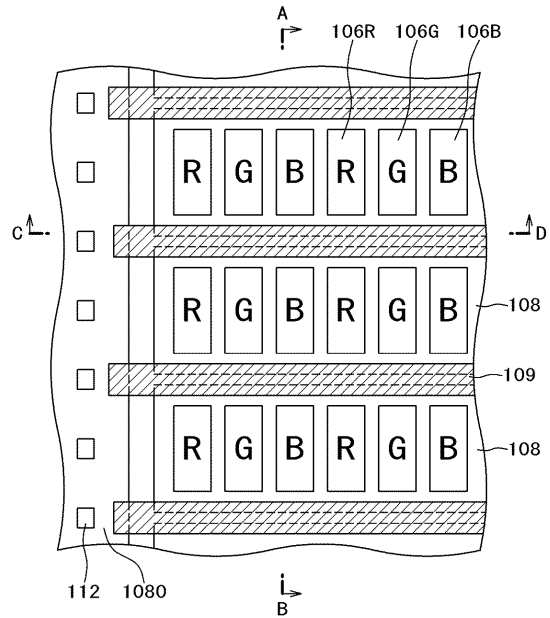
【図 2 5】

図 2 5



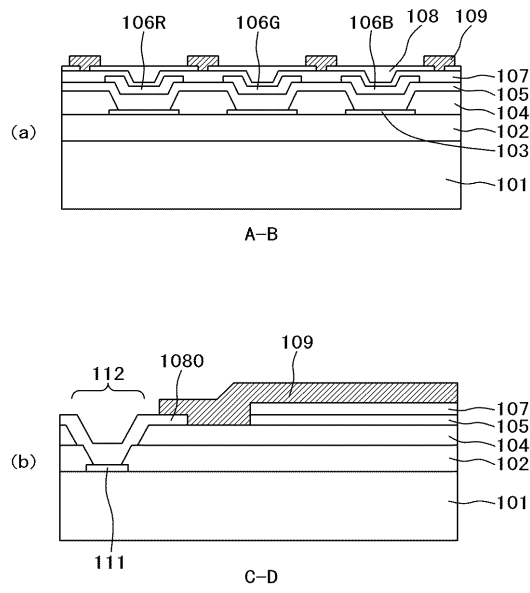
【図 2 6】

図 2 6



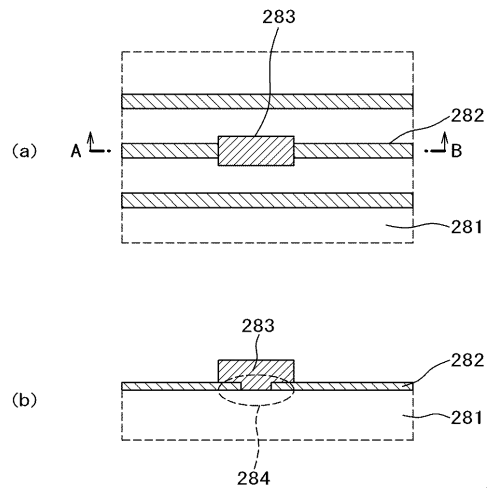
【図 27】

図 27



【図 28】

図 28



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 3 8
G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 3 8

(72)発明者 石井 良典
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
(72)発明者 加瀬 悟
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 野田 洋平

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 6 7 9 9 1 (J P, A)
特開 2 0 0 5 - 0 8 1 2 9 9 (J P, A)
特開 2 0 0 7 - 1 4 1 7 0 2 (J P, A)
特開 2 0 0 5 - 1 5 8 7 5 0 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 2 7 0 3 6 8 (J P, A)
特開 2006-351314 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
G 0 9 F 9 / 0 0
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP5049213B2	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	JP2008178037	申请日	2008-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	松崎永二 石井良典 加瀬悟		
发明人	松崎 永二 石井 良典 加瀬 悟		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/26 H05B33/06 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/26.Z H05B33/06 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 G09F9/00.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD24 3K107/DD25 3K107/DD29 3K107/DD30 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG09 3K107/GG14 3K107/GG57 5C094/AA04 5C094/AA05 5C094/AA21 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DA20 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/EB10 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/KK05 5G435/KK10		
审查员(译)	野田洋平		
其他公开文献	JP2010020925A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供即使在顶部发光型有机EL显示装置中的高清晰度屏幕中也具有较小的屏幕亮度倾向的有机EL显示装置。用于降低上电极中的电压降的辅助电极形成在有机EL基板的上电极上。通过用激光LA在透明支撑基板11上照射其上形成有导电薄膜12的供体基板300，在导电薄膜12中产生冲击波，以形成导电薄膜12的剥离片13。然后，将该剥离的片转移到有机EL基板100的上部电极，形成辅助电极。根据该方法，可以高精度地形成上电极。点域

【 图 1 】

