

(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2012-109138

(P2012-109138A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2010-257578 (P2010-257578)
 (22) 出願日 平成22年11月18日 (2010.11.18)

(71) 出願人 000002369
 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 内田 昌宏
 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 CC45 DD58 DD70
 DD71 DD78 DD87 FF05 FF16
 GG04 GG06 GG08 GG28

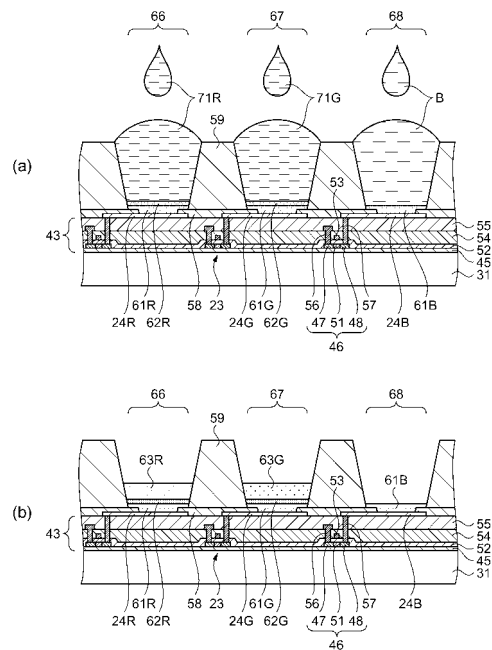
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法、有機EL表示装置、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】表示品質を向上させることができる有機EL表示装置の製造方法、有機EL表示装置、及び電子機器を提供する。

【解決手段】素子基板31上の陽極24上における赤色発光領域66と緑色発光領域67の少なくとも発光層は塗布方式にて形成されており、青色発光領域68の少なくとも発光層は蒸着方式にて形成されている有機EL表示装置において、塗布方式にて赤色発光領域66と緑色発光領域67に機能液を塗布する工程において、青色発光領域においては当該機能液に用いられている溶媒Bのみを当該機能液と同一工程にて塗布する工程を有する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 サブピクセルに第 1 発光層を塗布方式で形成する工程と、
第 2 サブピクセルに第 2 発光層を蒸着方式で形成する工程と、を有し、
前記第 1 発光層を形成する工程は、サブピクセルの第 1 膜形成領域に機能性材料を含む液状組成物を塗布する工程と、前記第 2 サブピクセルの第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程と、を含むことを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 1 サブピクセルにおいて塗布方式で前記第 1 発光層が形成された後に、前記第 2 サブピクセルにおいて少なくとも前記第 2 発光層を前記第 2 膜形成領域に蒸着方式にて形成することを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 2 サブピクセルにおいて少なくとも前記第 2 発光層の蒸着方式による形成は、前記第 1 サブピクセルに形成された前記第 1 発光層上を含めて形成することを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
少なくとも第 3 発光層が塗布方式で形成される第 3 サブピクセルを有し、
前記第 1 発光層、前記第 2 発光層、前記第 3 発光層は、それぞれ異なる発光色を示すことを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 1 サブピクセルにおいては赤色の発光色を示す前記第 1 発光層を形成し、
前記第 2 サブピクセルにおいては青色の発光色を示す前記第 2 発光層を形成し、
前記第 3 サブピクセルにおいては緑色の発光色を示す前記第 3 発光層を形成することを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第 1 サブピクセルにおける正孔注入材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第 1 サブピクセルにおける正孔輸送材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第 1 サブピクセルにおける発光材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、
前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第 1 サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の溶媒が含まれることを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 EL 表示装置の製造方法であって、

50

前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第 1 サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の沸点を有する溶媒が含まれることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第 1 のサブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の蒸気圧を有する溶媒が含まれることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記第 1 サブピクセルの前記第 1 膜形成領域に塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒は少なくとも二種以上の溶媒からなり、

前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒は、前記第 1 サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる少なくとも二種以上の溶媒の沸点の範囲内の沸点を有することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記第 1 サブピクセルの前記第 1 膜形成領域に塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒は少なくとも二種以上の溶媒からなり、

前記第 2 サブピクセルの前記第 2 膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒は、前記第 1 サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる少なくとも二種以上の溶媒の蒸気圧の範囲内の蒸気圧を有することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記塗布方式はインクジェット方式であることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の有機 E L 表示装置の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の有機 E L 表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置の製造方法、有機 E L 表示装置、及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を含む発光機能層を挟持した構造を有している。発光機能層としては、例えば、陽極側から順に正孔輸送層、発光層、電子輸送層が積層された構成を挙げることができる。そして、陽極と陰極との間に電圧を印加することによって、正孔輸送層から正孔が、電子輸送層から電子が発光層に注入され、これらが再結合したときに発光が行われる。

【0003】

このような有機 E L 表示装置の製造方法として、例えば、パターンニング性が高く、大面積化が容易であり、材料の使用効率が高い塗布方式が用いられている。ところが、塗布方式における赤色発光層 (R)、緑色発光層 (G) は実用レベル (例えば、発光寿命特性など) であるものの、青色発光層 (B) は実用レベルに到達したとは言い難い。一方、蒸着方式における青色発光層 (B) は、実用レベルに到達しつつある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば、特許文献 1 ~ 3 に記載されるように、赤色発光層 (R) と緑色発光層 (G) は塗布法 (塗布方式) で形成し、青色発光層 (B) は赤色発光層 (R) 及び緑色発光層 (G) 上を含む全面に蒸着法 (蒸着方式) で形成する方法が開示されている。

【 0 0 0 5 】

一方、上記有機 E L 表示装置の製造に用いられる塗布方式として例えばインクジェット法 (インクジェット方式) が用いられる。インクジェット方式は、例えば発光材料を含むインク組成物をインクジェットヘッドから所定の膜形成領域 (画素) に吐出し、吐出されたインク組成物を乾燥することにより発光層を形成するものである。インクジェット方式を用いて形成された発光層の膜厚は乾燥方法や乾燥条件などの影響を受け易く、蒸着方式に比べ基板面内の膜厚均一性および画素内における膜厚平坦性を高めることが難しいという課題がある。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、例えば、特許文献 4 及び特許文献 5 に記載されるように、乾燥時における画素内または表示エリア内の乾燥ムラを抑制する方法として、画素間あるいは表示エリアの周縁部にダミーのインク組成物または溶媒を塗布する方法が開示されている。

【 0 0 0 7 】

また、例えば、特許文献 6 に記載されるように、機能性材料を含むインク組成物を塗布する前に、溶媒のみを塗布することが出来る装置構成が開示されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 7 3 5 3 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 3 3 2 0 5 5 号公報

【 特許文献 3 】 特開平 1 0 - 1 5 3 9 6 7 号公報

【 特許文献 4 】 特願 2 0 0 8 - 3 1 9 4 7 0 号公報

【 特許文献 5 】 特願 2 0 0 5 - 1 6 3 9 5 4 号公報

【 特許文献 6 】 特願 2 0 0 2 - 1 8 4 6 8 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記特許文献 1 ~ 3 のように、赤色発光層 (R) と緑色発光層 (G) は塗布方式で形成し、青色発光層 (B) は蒸着方式で形成される場合、赤色発光層と緑色発光層を形成する画素に、赤色発光材料を含むインク組成物と緑色発光層を含むインク組成物をそれぞれ塗布する工程において、青色発光層を形成する画素にはこれらのインク組成物は塗布されない。

【 0 0 1 0 】

その場合、特許文献 4 及び特許文献 5 に記載の方法を用いただけでは、赤色発光層を形成する画素と緑色発光層を形成する画素における機能膜の膜厚平坦性を確保することが難しいという課題がある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。また、以下の形態または適用例において、「上」とは、基板から見て有機 E L 素子が配置された方向を示し、例えば「基板上に」と記載された場合、基板の上に接するように配置される場合または基板の上に他の構成物を介して配置される場合または基板の上に一部が接するように配置され、一部が他の構成物を介して配置される場合を表すものとする。

【 0 0 1 2 】

[適用例 1] 本適用例に係る有機 E L 表示装置の製造方法は、第 1 サブピクセルに第 1

50

発光層を塗布方式で形成する工程と、第2サブピクセルに第2発光層を蒸着方式で形成する工程と、を有し、前記第1発光層を形成する工程は、サブピクセルの第1膜形成領域に機能性材料を含む液状組成物を塗布する工程と、前記第2サブピクセルの第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程と、を含むことを特徴とする。

【0013】

この方法によれば、第1サブピクセルの第1膜形成領域に機能性材料を含む液状組成物を塗布する工程において、第2のサブピクセルの第2膜形成領域には溶媒が塗布されているため、第1膜形成領域において液状組成物を乾燥させ膜形成させる工程において、均一な膜形成が可能となる。その結果、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

10

【0014】

[適用例2] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第1サブピクセルにおいて塗布方式で前記第1発光層が形成された後に、前記第2サブピクセルにおいて少なくとも前記第2発光層を前記第2膜形成領域に蒸着方式にて形成することが好ましい。

【0015】

この方法によれば、パターンニング性に優れた塗布方式と、塗布方式には適用出来ない高い発光性能を有する材料を用いることが出来る蒸着方式と、を組み合わせることが出来るため、高い生産性と高い発光表示性能(寿命や消費電力)を有する有機EL表示装置を製造することができる。

20

【0016】

[適用例3] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルにおいて少なくとも前記第2発光層の蒸着方式による形成は、前記第1サブピクセルに形成された前記第1発光層上を含めて形成することが好ましい。

【0017】

この方法によれば、パターンニング性に優れた塗布方式と、マスクなど用いないパターンングレスの蒸着方式とを組み合わせることで、塗布方式には適用出来ない高い発光性能を有する材料を形成することが出来るため、高い生産性と高い発光表示性能(寿命や消費電力)を有する有機EL表示装置を製造することができる。

30

【0018】

[適用例4] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、少なくとも第3発光層が塗布方式で形成される第3サブピクセルを有し、前記第1発光層、前記第2発光層、前記第3発光層は、それぞれ異なる発光色を示すことが好ましい。

【0019】

この方法によれば、パターンニング性に優れた塗布方式を、第3サブピクセルに対して適用することが出来、第1サブピクセル、第2サブピクセルと併せて3色での表示が可能となるため、フルカラー表示が可能な有機EL表示装置を製造することができる。

【0020】

[適用例5] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第1サブピクセルにおいては赤色の発光色を示す前記第1発光層を形成し、前記第2サブピクセルにおいては青色の発光色を示す前記第2発光層を形成し、前記第3サブピクセルにおいては緑色の発光色を示す前記第3発光層を形成することが好ましい。

40

【0021】

この方法によれば、実用的な発光特性が得られている塗布可能な赤色発光材料と緑色発光材料に加え、蒸着方式で膜形成する材料としては実用的な性能に達している青色発光材料を用いることが出来るため、高い発光表示性能を有するフルカラー表示が可能な有機EL表示装置を製造することができる。

【0022】

[適用例6] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第1サブピクセルにおける正

50

孔注入材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことが好ましい。

【0023】

この方法によれば、第1のサブピクセルにおける正孔注入層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0024】

[適用例7] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第1サブピクセルにおける正孔輸送材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことが好ましい。

【0025】

この方法によれば、第1のサブピクセルにおける正孔輸送層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

10

【0026】

[適用例8] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程は、前記第1サブピクセルにおける発光材料を含む液状組成物を塗布する工程と同一工程で行うことが好ましい。

【0027】

この方法によれば、第1のサブピクセルにおける発光層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0028】

[適用例9] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第1サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の溶媒が含まれていることが好ましい。

20

【0029】

この方法によれば、第1サブピクセルに塗布される機能性材料層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0030】

[適用例10] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第1サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の沸点を有する溶媒が含まれていることが好ましい。

30

【0031】

この方法によれば、第1サブピクセルに塗布される機能性材料層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0032】

[適用例11] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒には、前記第1のサブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒と同一の蒸気圧を有する溶媒が含まれていることが好ましい。

40

【0033】

この方法によれば、第1サブピクセルに塗布される機能性材料層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0034】

[適用例12] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第1サブピクセルの前記第1膜形成領域に塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒は少なくとも二種以上の溶媒からなり、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒は、前記第1サブピクセルに塗布される機能性材料

50

を含む液状組成物に用いられる少なくとも二種以上の溶媒の沸点の範囲内の沸点を有することが好ましい。

【0035】

この方法によれば、第1サブピクセルに塗布される機能性材料層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0036】

[適用例13] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記第1サブピクセルの前記第1膜形成領域に塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる溶媒は少なくとも二種以上の溶媒からなり、前記第2サブピクセルの前記第2膜形成領域に溶媒を塗布する工程に用いられる溶媒は、前記第1サブピクセルに塗布される機能性材料を含む液状組成物に用いられる少なくとも二種以上の溶媒の蒸気圧の範囲内の蒸気圧を有することが好ましい。

10

【0037】

この方法によれば、第1サブピクセルに塗布される機能性材料層の成膜均一性を向上させることが出来るため、高い表示品質を有する有機EL表示装置を製造することができる。

【0038】

[適用例14] 上記適用例に係る有機EL表示装置の製造方法において、前記塗布方式は、インクジェット方式であることが好ましい。

20

【0039】

この方法によれば、パターンニング性に優れ、大面積への塗布が容易であるインクジェット方式を選択することで、表示性能に優れた、大面積基板を用いた大型の有機EL表示装置を製造することが出来る。

また、大面積基板を用い、多数の中小型有機EL表示装置を量産製造することが出来る。

【0040】

[適用例15] 本適用例に係る有機EL表示装置は、上記適用例に記載の有機EL表示装置の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする。

【0041】

この構成によれば、高い表示品質の画像や映像の表示が可能な有機EL表示装置を提供することができる。

30

【0042】

[適用例16] 本適用例に係る電子機器は、上記適用例に記載の有機EL表示装置を備えたことを特徴とする。

【0043】

この構成によれば、高い表示品質の画像や映像の表示が可能な表示装置を備えた電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

40

【図1】 第1実施形態の有機EL表示装置の電気的な構成を示す等価回路図。

【図2】 有機EL表示装置の構成を示す模式平面図。

【図3】 有機EL表示装置の構造を示す模式断面図。

【図4】 有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図5】 有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図6】 有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図7】 (a)、(b)は有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図8】 (a)、(b)は有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図9】 有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【図10】 有機EL表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

50

- 【図 1 1】第 2 実施形態の有機 E L 表示装置の構造を示す模式断面図。
 【図 1 2】有機 E L 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。
 【図 1 3】有機 E L 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。
 【図 1 4】有機 E L 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。
 【図 1 5】有機 E L 表示装置を備える電子機器の一例としてテレビの構成を模式的に示す概略斜視図。
 【図 1 6】変形例 1 における塗布方式による発光層形成後の構造を示す模式断面図。
 【図 1 7】(a)、(b) は変形例 2 の有機 E L 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、本発明の一実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。

【0046】

(第 1 実施形態)

<有機 E L 表示装置の構成>

図 1 は、有機 E L 表示装置の電気的な構成を示す等価回路図である。以下、有機 E L 表示装置の構成を、図 1 を参照しながら説明する。なお、本実施形態の有機 E L 表示装置は、一例としてボトムエミッション構造で説明するが、トップエミッション構造にも適用可能である。

【0047】

図 1 に示すように、有機 E L 表示装置 1 1 は、複数の走査線 1 2 と、走査線 1 2 に対して交差する方向に延びる複数の信号線 1 3 と、信号線 1 3 に並行して延びる複数の電源線 1 4 とが、それぞれ格子状に配線されている。そして、走査線 1 2 と信号線 1 3 とにより区画された領域が画素領域として構成されている。信号線 1 3 は、信号線駆動回路 1 5 に接続されている。また、走査線 1 2 は、走査線駆動回路 1 6 に接続されている。

【0048】

各画素領域には、走査線 1 2 を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング用 T F T (Thin Film Transistor) 2 1 と、このスイッチング用 T F T 2 1 を介して信号線 1 3 から供給される画素信号を保持する保持容量 2 2 と、保持容量 2 2 によって保持された画素信号がゲート電極に供給される駆動用 T F T 2 3 (以下、「T F T 素子 2 3」と称する) とが設けられている。更に、各画素領域には、T F T 素子 2 3 を介して電源線 1 4 に電氣的に接続したときに、電源線 1 4 から駆動電流が流れ込む陽極 2 4 と、陰極 2 5 と、この陽極 2 4 と陰極 2 5 との間に挟持された発光機能層 2 6 とが設けられている。

【0049】

有機 E L 表示装置 1 1 は、陽極 2 4 と陰極 2 5 と発光機能層 2 6 とにより構成される発光素子 2 7 を複数備えている。また、有機 E L 表示装置 1 1 は、複数の発光素子 2 7 で構成される表示領域を備えている。

【0050】

この構成によれば、走査線 1 2 が駆動されてスイッチング用 T F T 2 1 がオン状態になると、そのときの信号線 1 3 の電位が保持容量 2 2 に保持され、保持容量 2 2 の状態に応じて、T F T 素子 2 3 のオン・オフ状態が決まる。そして、T F T 素子 2 3 のチャンネルを介して、電源線 1 4 から陽極 2 4 に電流が流れ、更に、発光機能層 2 6 を介して陰極 2 5 に電流が流れる。発光機能層 2 6 は、ここを流れる電流量に応じた輝度で発光する。

【0051】

図 2 は、有機 E L 表示装置の構成を示す模式平面図である。以下、有機 E L 表示装置の構成を、図 2 を参照しながら説明する。

【0052】

図 2 に示すように、有機 E L 表示装置 1 1 は、ガラス等からなる基板としての素子基板 3 1 に表示領域 3 2 (図中一点鎖線の内側の領域) と非表示領域 3 3 (図中一点鎖線で示

10

20

30

40

50

す表示領域 3 2 の外側の領域)とを有する構成になっている。

表示領域 3 2 には、実表示領域 3 2 a (図中二点鎖線の内側の領域) とダミー領域 3 2 b (図中二点鎖線で示す実表示領域 3 2 a の外側の領域) とが設けられている。

【 0 0 5 3 】

実表示領域 3 2 a 内には、光が射出されるサブピクセルとしてのサブ画素 3 4 (発光領域) がマトリクス状に配列されている。この、サブ画素 3 4 の各々は、スイッチング用 T F T 2 1 及び T F T 素子 2 3 (図 1 参照) の動作に伴って、第 1 色としての R (赤)、第 2 色としての G (緑)、第 3 色としての B (青) の各色を発光する構成となっている。

【 0 0 5 4 】

ダミー領域 3 2 b には、主として各サブ画素 3 4 を発光させるための回路が設けられている。例えば、実表示領域 3 2 a の図中左辺及び右辺に沿うように走査線駆動回路 1 6 が配置されており、実表示領域 3 2 a の図中上辺に沿うように検査回路 3 5 が配置されている。

10

【 0 0 5 5 】

素子基板 3 1 の下辺には、フレキシブル基板 3 6 が設けられている。フレキシブル基板 3 6 には、各配線と接続された駆動用 I C 3 7 が備えられている。なお、駆動用 I C 3 7 は、信号線駆動回路 1 5 を含んで構成されている。

【 0 0 5 6 】

図 3 は、有機 E L 表示装置の構造を示す模式断面図である。以下、有機 E L 表示装置の構造について、図 3 を参照しながら説明する。なお、図 3 は、各構成要素の断面的な位置関係を示すものであり、明示可能な尺度で表されている。

20

【 0 0 5 7 】

図 3 に示すように、有機 E L 表示装置 1 1 は、発光領域 4 2 において発光が行われるものであり、素子基板 3 1 と、素子基板 3 1 上に形成された回路素子層 4 3 と、回路素子層 4 3 上に形成された発光素子層 4 4 と、発光素子層 4 4 上に形成された陰極 (共通電極) 2 5 とを有する。素子基板 3 1 としては、例えば、透光性を有するガラス基板が挙げられる。

【 0 0 5 8 】

回路素子層 4 3 には、素子基板 3 1 上にシリコン酸化膜 ($S i O_2$) からなる下地保護膜 4 5 が形成され、下地保護膜 4 5 上に T F T 素子 2 3 が形成されている。詳しくは、下地保護膜 4 5 上に、ポリシリコン膜からなる島状の半導体膜 4 6 が形成されている。半導体膜 4 6 には、ソース領域 4 7 及びドレイン領域 4 8 が不純物の導入によって形成されている。そして、不純物が導入されなかった部分がチャンネル領域 5 1 となっている。

30

【 0 0 5 9 】

更に、回路素子層 4 3 には、下地保護膜 4 5 及び半導体膜 4 6 を覆うシリコン酸化膜等からなる透明なゲート絶縁膜 5 2 が形成されている。ゲート絶縁膜 5 2 上には、アルミニウム (A l)、モリブデン (M o)、タンタル (T a)、チタン (T i)、タングステン (W) などからなるゲート電極 5 3 (走査線 1 2) が形成されている。

【 0 0 6 0 】

ゲート絶縁膜 5 2 及びゲート電極 5 3 上には、透明な第 1 層間絶縁膜 5 4、第 2 層間絶縁膜 5 5 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 5 4 及び第 2 層間絶縁膜 5 5 は、例えば、シリコン酸化膜 ($S i O_2$)、チタン酸化膜 ($T i O_2$) などから構成されている。ゲート電極 5 3 は、半導体膜 4 6 のチャンネル領域 5 1 に対応する位置に設けられている。

40

【 0 0 6 1 】

半導体膜 4 6 のソース領域 4 7 は、ゲート絶縁膜 5 2 及び第 1 層間絶縁膜 5 4 を貫通して設けられたコンタクトホール 5 6 を介して、第 1 層間絶縁膜 5 4 上に形成された信号線 1 3 と電氣的に接続されている。

一方、ドレイン領域 4 8 は、ゲート絶縁膜 5 2、第 1 層間絶縁膜 5 4、第 2 層間絶縁膜 5 5 を貫通して設けられたコンタクトホール 5 7 を介して、第 2 層間絶縁膜 5 5 上に形成された陽極 2 4 (2 4 R , 2 4 G , 2 4 B) と電氣的に接続されている。

50

【0062】

陽極24は、例えば、発光領域42ごとに形成されている。また、陽極24は、透明な材料、例えばITO (Indium Tin Oxide) 膜からなり、例えば、平面的に略矩形状の形状となっている。

なお、回路素子層43には、図示しない保持容量及びスイッチング用のトランジスタが形成されている。また、上記したように、回路素子層43には、各陽極24に接続された駆動用のトランジスタ (TFT素子23) が形成されている。

【0063】

陽極24の周囲には、絶縁層58及び隔壁(バンク)59が、平面視で略格子状に設けられている。絶縁層58としては、例えば、シリコン酸化膜 (SiO_2) 等の無機材料が挙げられる。絶縁層58は、隣り合う陽極24間の絶縁性を確保すると共に、発光領域42の形状を所望の形状(例えば、トラック形状)にするために、陽極24の周縁部上に乗り上げるように形成されている。つまり、陽極24と絶縁層58とは、平面的に一部が重なるように配置された構造となっている。言い換えれば、絶縁層58は、発光領域42を除いた領域に形成されていることになる。

10

【0064】

隔壁59は、例えば、断面が傾斜面を有する台形状であり、発光領域42(発光素子27R, 27G, 27B)を囲むように形成されている。つまり、囲まれた領域が隔壁59の開口部(発光領域42あるいは膜形成領域)となる。隔壁59の材料としては、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶剤性を有する有機材料が挙げられる。

20

【0065】

陽極24上に設けられる各種膜は、各色の発光素子27R, 27G, 27Bごとに異なっている。具体的には、赤色の発光素子27Rは、隔壁59によって囲まれた第1陽極としての陽極24R上に、正孔注入層61R、正孔輸送層62R、第1発光層(赤色発光層)としての発光層63Rが、塗布方式(インクジェット方式)によって順に形成されている。

【0066】

緑色の発光素子27Gは、隔壁59によって囲まれた第2陽極としての陽極24G上に、正孔注入層61G、正孔輸送層62G、第2発光層(緑色発光層)としての発光層63Gが、インクジェット方式によって順に形成されている。

30

【0067】

青色の発光素子27Bは、隔壁59によって囲まれた第3陽極としての陽極24B上に、正孔注入層61Bがインクジェット方式によって順に形成されており、正孔輸送層62B、第3発光層(青色発光層)としての発光層63Bが蒸着方式により順に形成されている。

【0068】

発光層63R, 63G, 63B上には、隔壁59上を含めた表示領域全面に電子輸送層64を蒸着方式により積層されている。

【0069】

電子輸送層64上には、陰極25が素子基板31上の全面に成膜されている。陰極25上は、例えば、缶封止方式を用いて封止が施されている(図示せず)。具体的には、凹型のガラスや金属製の対向基板の中に乾燥剤が入れられ、エポキシ等の接着剤を介して陰極25側に対向基板が貼り付けられている。

40

【0070】

正孔注入層61(61R, 61G, 61B)は、導電性高分子材料中にドーパントを含有する導電性高分子層からなる。このような正孔注入層61は、例えば、ドーパントとしてポリスチレンスルホン酸を含有する3,4-ポリエチレンジオキシチオフエン (PEDOT- PSS) などから構成することができる。

【0071】

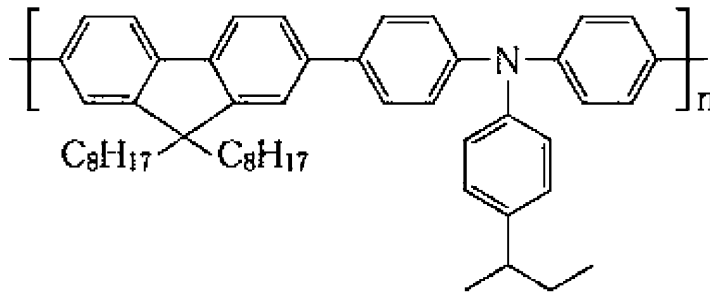
塗布方式により形成される正孔輸送層62R, 62Gの構成材料としては、例えば、下

50

記化学式 1 に示す T F B などのトリフェニルアミン系ポリマーを含んだ材料を用いることができる。

【 0 0 7 2 】

【 化 1 】



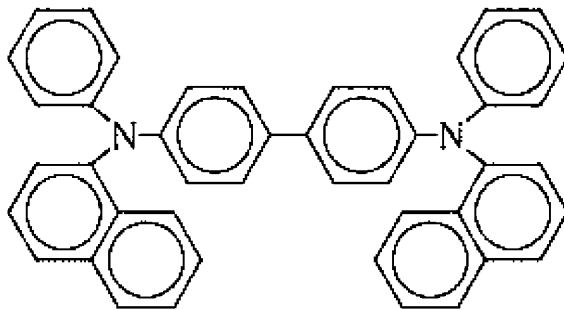
10

【 0 0 7 3 】

蒸着方式により形成される正孔輸送層 6 2 B の構成材料としては、例えば、下記化学式 2 に示す - N P D などのトリフェニルアミン系材料を用いることができる。

【 0 0 7 4 】

【 化 2 】



20

【 0 0 7 5 】

発光層 6 3 は、エレクトロルミネッセンス現象を発現する有機発光物質の層である。発光層 6 3 の構成材料とし、塗布方式にて形成する赤色の発光層 6 3 R であれば、例えば、下記化学式 3 に示す材料 (Poly [{ 9 , 9 - dihexyl - 2 , 7 - bis (1 - cyanovinylene) fluorenylene } - alt - co - { 2 , 5 - bis (N , N . - diphenylamino) - 1 , 4 - phenylene }] 、 A D S - 1 1 1 R E) を用いることができる。

30

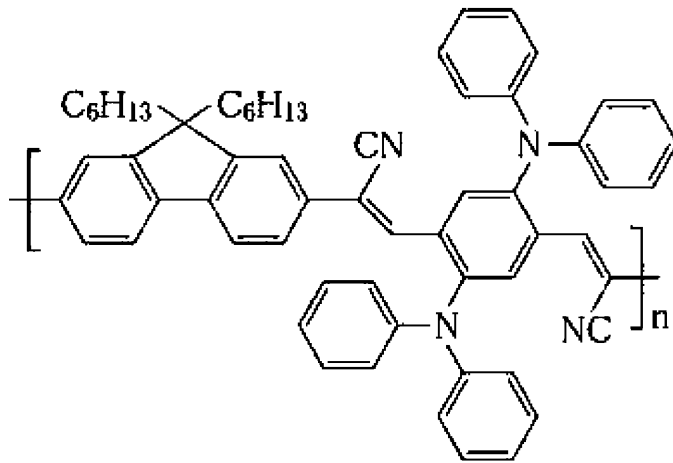
同じく塗布方式にて形成する緑色の発光層 6 3 G であれば、例えば、下記化学式 4 に示す材料 (Poly [{ 9 , 9 - dioctyl - 2 , 7 - bis (2 - cyanovinylene - fluorenylene) } - alt - co - { 2 - methoxy - 5 - (2 - ethyl hexyloxy) - 1 , 4 - phenylene }] 、 A D S - 1 0 9 G E) を用いることができる。

また、蒸着方式で形成する青色の発光層 6 3 B であれば、例えば、下記化学式 5 に示す D P V B i を用いることができる。

40

【 0 0 7 6 】

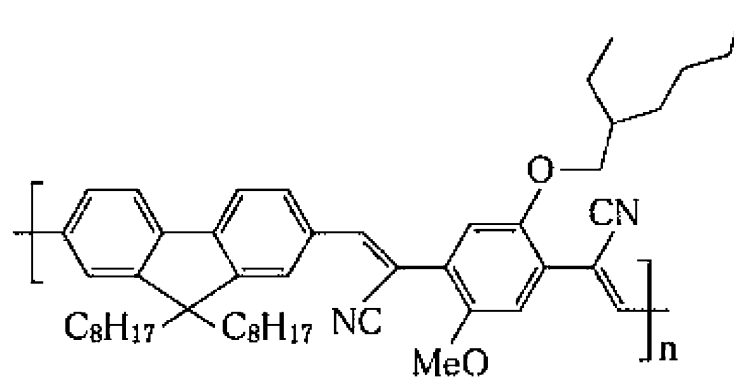
【化 3】



10

【 0 0 7 7 】

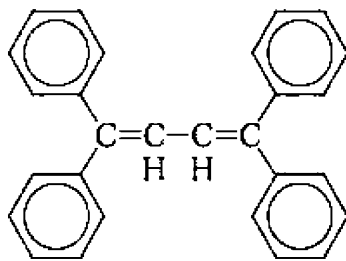
【化 4】



20

【 0 0 7 8 】

【化 5】



30

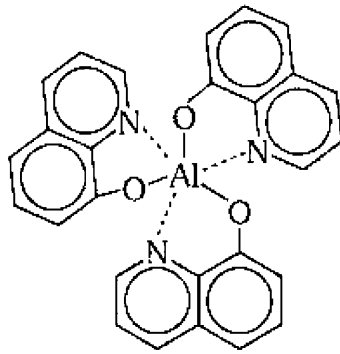
40

【 0 0 7 9 】

電子輸送層 6 4 は、陰極 2 5 から発光層 6 3 R , 6 3 G , 6 3 B への電子注入を高める機能を有する層である。電子輸送層 6 4 の構成材料としては、例えば、A 1 q 3 (下記化学式 6) を用いることが出来る。

【 0 0 8 0 】

【化 6】



10

【0081】

陰極 25 は、例えば、フッ化リチウム (LiF) 及びアルミニウム (Al) の積層体とすることが出来る。

【0082】

< 有機 EL 表示装置の製造方法 >

図 4 ~ 図 10 は、有機 EL 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図である。以下、有機 EL 表示装置の製造方法を、図 4 ~ 図 10 を参照しながら説明する。なお、各種配線や電極、駆動用 TFT 等を形成する製造工程については、公知の技術 (工程) を採用することができるので、ここではそれらの説明を省略又は簡略化し、これ以降の工程について詳しく説明する。また、図面についても同様に、省略又は簡略化する。

20

また、文中において「上」とは、例えば図中において、素子基板 31 より回路素子層 43 が形成される方向を示す。

【0083】

まず、図 4 に示すように、素子基板 31 上に、公知の成膜技術を用いて回路素子層 43 (詳細は、図 3 参照) を形成し、回路素子層 43 上に ITO からなる陽極 24 (24R, 24G, 24B) を形成する。

【0084】

続いて、図 5 に示すように、回路素子層 43 及び陽極 24 上に、絶縁層 58 及び隔壁 59 を形成する。詳しくは、まず、シリコン酸化膜 (SiO₂) を含んだ絶縁層 58 の材料を、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等により、回路素子層 43 及び陽極 24 上を覆うように形成し絶縁層 58 を成膜する。次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、絶縁層 58 のうち発光領域 42 (図 3 参照) に開口部を形成し、絶縁層 58 を完成させる。

30

【0085】

その後、絶縁層 58 上に隔壁 59 を形成する。まず、隔壁 59 の材料である塗工液を絶縁層 58 上及び陽極 24 上に塗布する。塗工液は、例えばアクリル樹脂である。次に、塗工液を乾燥させて隔壁層を形成する。その後、この隔壁層における発光領域 42 に開口部を形成する。これにより、隔壁 59 の形状が完成する。

40

【0086】

続いて、図 6 に示すように、赤色発光領域 (第 1 膜形成領域) 66、緑色発光領域 (第 2 膜形成領域) 67、及び青色発光領域 (第 3 膜形成領域) 68 の全ての領域において、隔壁 59 によって囲まれた陽極 24 (24R, 24G, 24B) 上に、正孔注入層 61 (61R, 61G, 61B) を形成する。

【0087】

詳しくは、正孔注入層 61 の材料を含んだ液状組成物としての機能液を液滴吐出方式 (例えば、インクジェット方式) により吐出し、そのあと機能液を乾燥させる。正孔注入層 61 の機能液としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT) 等のポ

50

リチオフェン誘導体にドーパントとしてのポリスチレンスルホン酸 (P S S) を加えた混合物 (P E D O T / P S S) 等を用いることができる。

【 0 0 8 8 】

次に、図 7 (a) に示すように、赤色発光領域 6 6 及び緑色発光領域 6 7 において、正孔注入層 6 1 R、及び正孔注入層 6 1 G 上に、正孔輸送材料を含んだ機能液 7 0 R、7 0 G をインクジェット方式により吐出し、赤色発光領域 6 6、及び緑色発光領域 6 7 内に充填させる。

【 0 0 8 9 】

このとき、青色発光領域 6 8 の正孔注入層 6 1 B 上においては、正孔輸送材料を含んだ機能液 7 0 R、7 0 G に用いられている溶媒 A のみをインクジェット方式により吐出し、青色発光領域 6 8 内に充填させる。

10

【 0 0 9 0 】

次いで、乾燥工程を施すことにより、図 7 (b) に示すように、赤色発光領域 6 6、及び緑色発光領域 6 7 における正孔注入層 6 1 R、6 1 G 上に、正孔輸送層 6 2 R、6 2 G が形成される。このとき、青色発光領域 6 8 においては、正孔注入層 6 1 B 上には何も成膜され得ない。

【 0 0 9 1 】

正孔輸送材料の機能液としては、例えば、T F B が溶媒に溶解されている。溶媒としては、シクロヘキシルベンゼンなどが挙げられる。

【 0 0 9 2 】

次に、図 8 (a) に示すように、赤色発光領域 6 6、及び緑色発光領域 6 7 における正孔輸送層 6 2 R、6 2 G 上に、発光材料を含んだ機能液 7 1 R、及び機能液 7 1 G をインクジェット方式により吐出し、赤色発光領域 6 6 及び緑色発光領域 6 7 に充填させる。

20

【 0 0 9 3 】

このとき、青色発光領域 6 8 の正孔注入層 6 1 B 上においては、発光材料を含んだ機能液 7 1 R、7 1 G に用いられている溶媒 B のみをインクジェット方式により吐出し、青色発光領域 6 8 内に充填させる。

【 0 0 9 4 】

次いで、乾燥工程を施すことにより、図 8 (b) に示すように、赤色発光領域 6 6、及び緑色発光領域 6 7 における正孔輸送層 6 2 R、6 2 G 上に発光層 6 3 R、6 3 G が形成される。このとき、青色発光領域 6 8 においては、正孔注入層 6 1 B 上には何も成膜され得ない。

30

【 0 0 9 5 】

発光材料の機能液としては、例えば、上記化学式 3 または上記化学式 4 で示された発光材料が溶媒に溶解されている。溶媒としては、シクロヘキシルベンゼンなどが挙げられる。

【 0 0 9 6 】

次に、図 9 に示すように、青色発光領域 6 8 の正孔注入層 6 1 B 上においては、蒸着方式にて正孔注入層 6 1 B 上に正孔輸送層 6 2 B を成膜し、更に正孔輸送層 6 2 B 上に発光層 6 3 B を順に成膜することで積層形成させる。

40

【 0 0 9 7 】

青色発光領域 6 8 に蒸着方式にて形成する正孔輸送材料としては、例えば - N P D を用いることが出来る。また、発光材料としては、例えば D P V B i を用いることが出来る。材料系についてはこの限りではなく、発光材料としては、例えば、電荷輸送性のホスト材料と発光性のドーパント材料とを共蒸着法により混合させて形成させても良い。

【 0 0 9 8 】

青色発光領域 6 8 にのみ正孔輸送層 6 2 B、及び発光層 6 3 B を形成する方法としては、精密アライメントマスクを用いた蒸着方式が有効である。

【 0 0 9 9 】

図 1 0 に示すように、全ての発光領域 (6 6 , 6 7 , 6 8) における発光層 6 3 R , 6

50

3 G , 6 3 B 上に電子輸送層 6 4 を蒸着方式により形成し、電子輸送層 6 4 上に陰極 2 5 を蒸着方式により形成する。電子輸送層 6 4 としては、例えば、A 1 q 3 を用いることが出来る。陰極 2 5 としては、例えば、フッ化リチウム膜、及びアルミニウム膜をこの順に積層させることにより形成される。

【 0 1 0 0 】

その後、例えば、缶封止方式を用いて陰極 2 5 上を封止することにより、有機 E L 表示装置 1 1 が完成する。

【 0 1 0 1 】

以上詳述したように、第 1 実施形態によれば、以下に示す効果が得られる。

【 0 1 0 2 】

(1) 第 1 実施形態によれば、青色の発光層 6 3 B を蒸着方式によって成膜するので、塗布方式で青色の発光層を形成する場合と比較して、高い発光特性を得ることが可能となり、高品位な表示を行うことができる。

【 0 1 0 3 】

(2) 第 1 実施形態によれば、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 に対して正孔輸送層 6 2 R , 6 2 G を形成し、青色発光領域 6 8 には層を形成しない工程において、青色発光領域 6 8 においても、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 に塗布する正孔輸送性の機能液 7 0 R , 7 0 G に用いられている、溶媒 A のみを塗布し、充填させることにより、その後の乾燥工程による膜形成において、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 の正孔輸送層 6 2 R , 6 2 B の良好な形成 (例えば、均一性や平坦性) が可能となるため、高品位な表示を行うことができる。

【 0 1 0 4 】

(3) 第 1 実施形態によれば、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 に対して発光層 6 3 R , 6 3 G を形成し、青色発光領域 6 8 には層を形成しない工程において、青色発光領域 6 8 においても、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 に塗布する発光性の機能液 7 1 R , 7 1 G に用いられている、溶媒 B のみを塗布し、充填させることにより、その後の乾燥工程による膜形成において、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 の発光層 6 3 R , 6 3 G の良好な形成 (例えば、均一性や平坦性) が可能となるため、高品位な表示を行うことができる。

【 0 1 0 5 】

(第 2 実施形態)

< 有機 E L 表示装置の構成 >

図 1 1 は、第 2 実施形態の有機 E L 表示装置の構造を示す模式断面図である。以下、有機 E L 表示装置の構造を、図 1 1 を参照しながら説明する。なお、第 1 実施形態と同じ構成部材には同一符号を付し、ここではそれらの説明を省略又は簡略化することもある。

【 0 1 0 6 】

第 2 実施形態の有機 E L 表示装置 7 1 は、青色発光領域 6 8 の正孔注入層 6 1 B 上と、赤色発光領域 6 6 及び緑色発光領域 6 7 の発光層 6 3 R , 6 3 G 上、さらには隔壁 5 9 上を含めて表示領域全域にわたって、中間層 8 4 を介して正孔輸送層 6 2 B、青色の発光層 6 3 B、及び陰極 2 5 が形成されている点が、第 1 実施形態と異なっている。

【 0 1 0 7 】

図 1 1 に示すように、第 2 実施形態の有機 E L 表示装置 7 1 は、第 1 実施形態と同様、素子基板 3 1 と、素子基板 3 1 上に形成された回路素子層 4 3 と、回路素子層 4 3 上に形成された陽極 2 4 (2 4 R , 2 4 G , 2 4 B)、絶縁層 5 8、及び隔壁 5 9 とを有する。

【 0 1 0 8 】

隔壁 5 9 に囲まれた陽極 2 4 (2 4 R , 2 4 G , 2 4 B) 上には、インクジェット方式によって正孔注入層 6 1 (6 1 R , 6 1 G , 6 1 B) が形成されている。

【 0 1 0 9 】

赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 において、正孔注入層 6 1 (6 1 R , 6 1 G) 上には、インクジェット方式によって正孔輸送層 6 2 (6 2 R , 6 2 G) が形成され、正孔

10

20

30

40

50

輸送層 6 2 (6 2 R , 6 2 G) 上には、インクジェット方式によって赤色の発光層 6 3 R 及び緑色の発光層 6 3 G が順に形成されている。これらの構成は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 1 0 】

次いで、青色発光領域 6 8 の正孔注入層 6 1 B 上と、赤色発光領域 6 6 及び緑色発光領域 6 7 の発光層 6 3 R , 6 3 G 上、さらには隔壁 5 9 上を含めて、表示領域全域にわたって中間層 8 4 が蒸着方式により形成されている。

【 0 1 1 1 】

中間層 8 4 上には、蒸着方式にて正孔輸送層 6 2 B と青色の発光層 6 3 B がこの順に設けられている。青色の発光層 6 3 B 上には、電子輸送層 6 4 及び陰極 2 5 がこの順で全面成膜されている。

10

【 0 1 1 2 】

中間層 8 4 の材料としては、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 において、青色の発光層 6 3 B 側から赤色の発光層 6 3 R 及び緑色の発光層 6 3 G へ電子注入でき、且つ赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 において、赤色の発光層 6 3 R 及び緑色の発光層 6 3 G から青色の発光層 6 3 B 側への正孔注入を阻害できる材料が望ましい。

【 0 1 1 3 】

また、中間層 8 4 は、青色発光領域 6 8 において、塗布で形成される正孔注入層 6 1 B から青色の発光層 6 3 B への正孔注入を阻害しない材料が望ましい。

【 0 1 1 4 】

上述される特徴を持つ材料として、中間層 8 4 は例えば炭酸セシウムが 0 . 5 n m の膜厚で形成されていることが望ましい。

20

【 0 1 1 5 】

< 有機 E L 表示装置の製造方法 >

図 1 2 ~ 図 1 4 は、第 2 実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法を工程順に示す模式断面図である。以下、有機 E L 表示装置の製造方法を、図 1 2 ~ 図 1 4 を参照しながら説明する。なお、インクジェット方式により発光機能層を形成する工程 (図 4 ~ 図 8) は、第 1 実施形態と同じであるため、ここではそれらの説明を省略する。

【 0 1 1 6 】

まず、図 1 2 に示すとおり、インクジェット方式によって赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 の発光層 6 3 R , 6 3 G が形成された後、青色発光領域 6 8 と、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 の発光層 6 3 R , 6 3 G 上、さらには隔壁 5 9 上を含めて、表示領域全域にわたって中間層 8 4 を蒸着方式により形成する。

30

【 0 1 1 7 】

続いて、図 1 3 に示すように、全ての発光領域である赤色発光領域 6 6 、緑色発光領域 6 7 及び青色発光領域 6 8 上と隔壁 5 9 上を含めた表示領域全域にわたって、中間層 8 4 上に蒸着方式にて正孔輸送層 6 2 B 及び発光層 6 3 B をこの順に積層形成させる。このとき蒸着工程において精密アライメントマスク等を必要としない。

【 0 1 1 8 】

次いで、図 1 4 に示すように、全ての発光領域である赤色発光領域 6 6 、緑色発光領域 6 7 及び青色発光領域 6 8 上と隔壁 5 9 上を含めた表示領域全域にわたって、青色の発光層 6 3 B 上に電子輸送層 6 4 及び陰極 2 5 をこの順に蒸着方式によって形成する。

40

【 0 1 1 9 】

その後、例えば、缶封止方式を用いて陰極 2 5 上を封止することにより、有機 E L 表示装置 7 1 が完成する。

【 0 1 2 0 】

なお、本実施形態で使用する材料は、中間層 8 4 を除いて第 1 実施形態と同様の材料を用いることが出来る。

【 0 1 2 1 】

以上詳述したように、第 2 実施形態によれば、以下に示す効果が得られる。

50

【 0 1 2 2 】

(1) 第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態で得られる効果に加え、蒸着による青色発光素子 2 7 B の形成において精密アライメントマスク等を必要としないため、高い性能の有機 E L 表示装置 7 1 を、高い生産性と低コストで実現することが出来る。

【 0 1 2 3 】

(2) 第 2 実施形態によれば、中間層 8 4 を導入することにより、赤色発光領域 6 6 と緑色発光領域 6 7 においては、赤色の発光層 6 3 R と緑色の発光層 6 3 G の上層の青色の発光層 6 3 B は発光することなく、赤色及び緑色の発光のみを得ることが出来、青色発光領域 6 8 においては所望の青色発光を得ることが出来るため、良好なフルカラー表示を得ることが出来る。

10

【 0 1 2 4 】

< 電子機器の構成 >

図 1 5 は、本発明に係る有機 E L 表示装置を備える電子機器の一例としてテレビの構成を模式的に示す概略斜視図である。以下、テレビの構成を、図 1 5 を参照しながら説明する。

【 0 1 2 5 】

図 1 5 に示すように、テレビ 1 0 1 は、表示部 1 0 2 と、枠部 1 0 3 と、脚部 1 0 4 と、リモートコントローラ (リモコン) 1 0 5 とを有する。表示部 1 0 2 には、上述した有機 E L 表示装置の製造方法を用いて製造された有機 E L 表示装置 1 1 , 7 1 が実装されている。枠部 1 0 3 は、表示部 1 0 2 をガイドするために用いられる。脚部 1 0 4 は、表示部 1 0 2 及び枠部 1 0 3 を一定の高さで固定するために用いられる。リモコン 1 0 5 は、例えば、テレビ 1 0 1 の電源を O N / O F F したり、チャンネルを変えたりするなどをするために用いられる。

20

【 0 1 2 6 】

なお、電子機器は、上記した有機 E L 表示装置 1 1 , 7 1 を備えたものであり、他にも例えば、ディスプレイ、携帯電話機、モバイルコンピューター、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、カーナビゲーション装置、オーディオ機器等に用いることができる。

【 0 1 2 7 】

なお、実施形態は上記に限定されず、以下のような形態で実施することもできる。

【 0 1 2 8 】

(変形例 1)

第 1 実施形態及び第 2 実施形態における青色発光領域 6 8 は、正孔注入層 6 1 B のみインクジェット方式にて形成されており、それ以外の層は蒸着方式にて形成されているが、その限りではない。図 1 6 は変形例 1 における塗布方式による発光層形成後の構造を示す模式断面図である。例えば、図 1 6 に示すように、正孔輸送層 6 2 B もインクジェット方式にて形成されても良い。

30

【 0 1 2 9 】

(変形例 2)

第 1 実施形態及び第 2 実施形態における溶媒 A は、正孔輸送材料を溶解する溶媒と同一である必要は無く、当該溶媒に対して同等の沸点を有する溶媒であることが好ましい。同等の沸点とは当該溶媒に対して例えば ± 10 の範囲内の沸点のことを指す。

40

【 0 1 3 0 】

(変形例 3)

第 1 実施形態及び第 2 実施形態における溶媒 B は、発光材料を溶解する溶媒と同一である必要は無く、当該溶媒に対して同等の沸点を有する溶媒であることが好ましい。同等の沸点とは当該溶媒に対して例えば ± 10 の範囲内の沸点のことを指す。

【 0 1 3 1 】

(変形例 4)

第 1 実施形態及び第 2 実施形態における溶媒 A 及び溶媒 B は同一の溶媒であり、且つ正孔輸送材料を溶解する溶媒の沸点と、発光材料を溶解する溶媒の沸点の間の沸点を有する

50

溶媒であることが好ましい。

【0132】

(変形例5)

第1実施形態及び第2実施形態における溶媒A及び溶媒Bは同一の溶媒であり、且つ正孔輸送材料を溶解する溶媒と、発光材料を溶解する溶媒の混合溶媒であるとしてもよい。

【0133】

(変形例6)

第1実施形態及び第2実施形態における正孔注入層61は、RGB共通層としてインクジェット方式にて形成されているが、その限りではなく、図17(a)に示すように、赤色発光領域66と緑色発光領域67において正孔注入材料を含んだ機能液72をインクジェット方式により吐出し、赤色発光領域66および緑色発光領域67に充填させる。

このとき、青色発光領域68においては正孔注入材料を含んだ機能液72に用いられている溶媒Cのみをインクジェット方式により吐出し、青色発光領域68に充填させる。

次いで、乾燥工程を施すことにより、図17(b)に示すように、赤色発光領域66、及び緑色発光領域67における陽極24上に正孔注入層61R、61Gが形成される。このとき、青色発光領域68においては、陽極24B上には何も成膜しない製造方法をとってもよい。

【0134】

このときの溶媒Cは正孔注入材料の溶解に使用される溶媒、または、それと同等の沸点を有する溶媒を用いることが出来る。同等の沸点とは当該溶媒に対して例えば±10の範囲内の沸点のことを指す。

【符号の説明】

【0135】

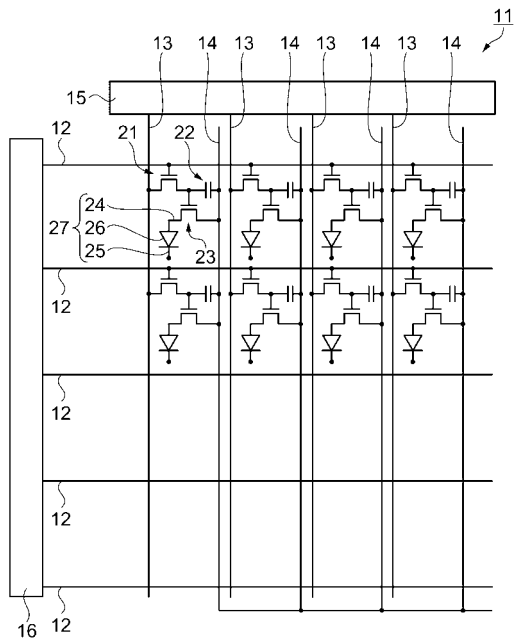
11, 71...有機EL表示装置、12...走査線、13...信号線、14...電源線、15...信号線駆動回路、16...走査線駆動回路、21...スイッチング用TFT、22...保持容量、23...TFT素子、24, 24R, 24G, 24B...陽極(第1陽極、第2陽極、第3陽極)、25...陰極、26...発光機能層、27...発光素子、27R...赤色発光素子、27G...緑色発光素子、27B...青色発光素子、31...基板としての素子基板、32...表示領域、32a...実表示領域、32b...ダミー領域、33...非表示領域、34...サブ画素、35...検査回路、36...フレキシブル基板、37...駆動用IC、42...発光領域、43...回路素子層、44...発光素子層、45...下地保護膜、46...半導体膜、47...ソース領域、48...ドレイン領域、51...チャンネル領域、52...ゲート絶縁膜、53...ゲート電極、54...第1層間絶縁膜、55...第2層間絶縁膜、56, 57...コンタクトホール、58...絶縁層、59...隔壁、61, 61R, 61G, 61B...正孔注入層、62, 62R, 62G, 62B...正孔輸送層、63, 63R, 63G, 63B...発光層(第1発光層、第2発光層、第3発光層)、64...電子輸送層、66...赤色発光領域、67...緑色発光領域、68...青色発光領域、84...中間層、101...電子機器としてのテレビ、102...表示部、103...枠部、104...脚部、105...リモコン。

10

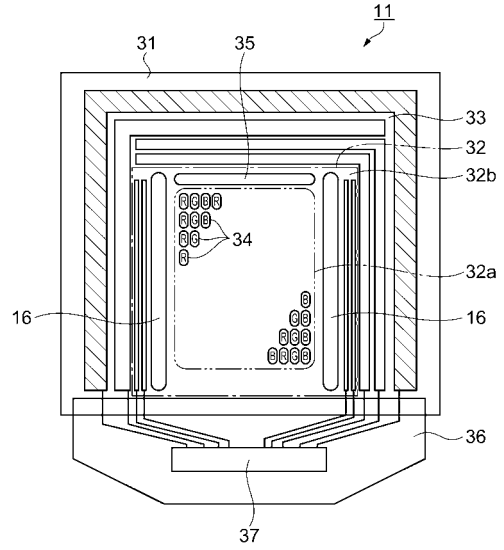
20

30

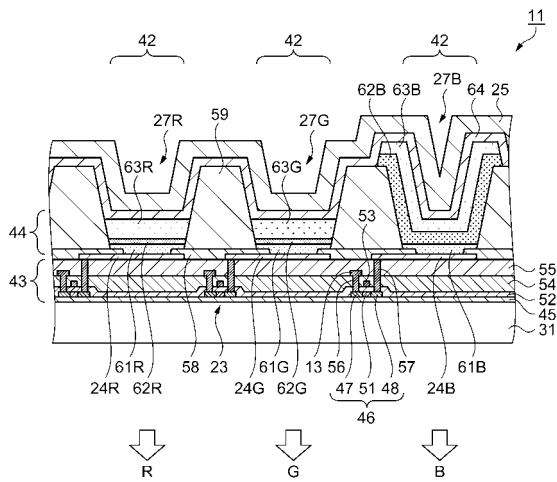
【 図 1 】



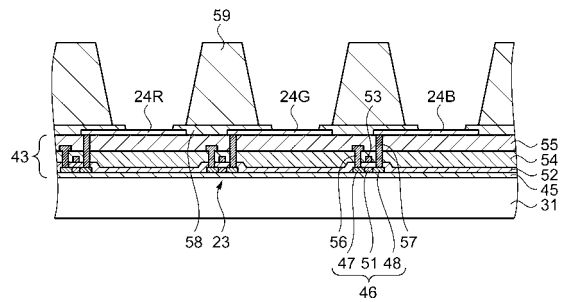
【 図 2 】



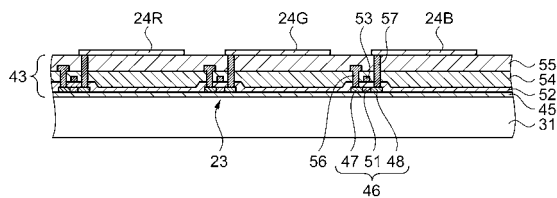
【 図 3 】



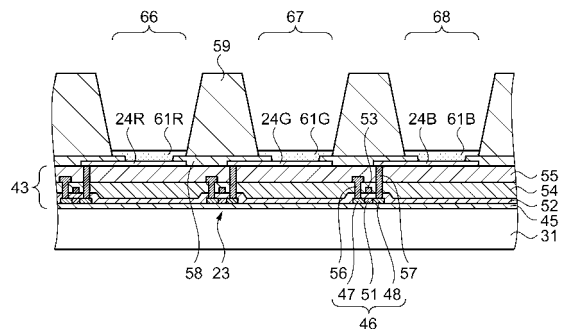
【 図 5 】



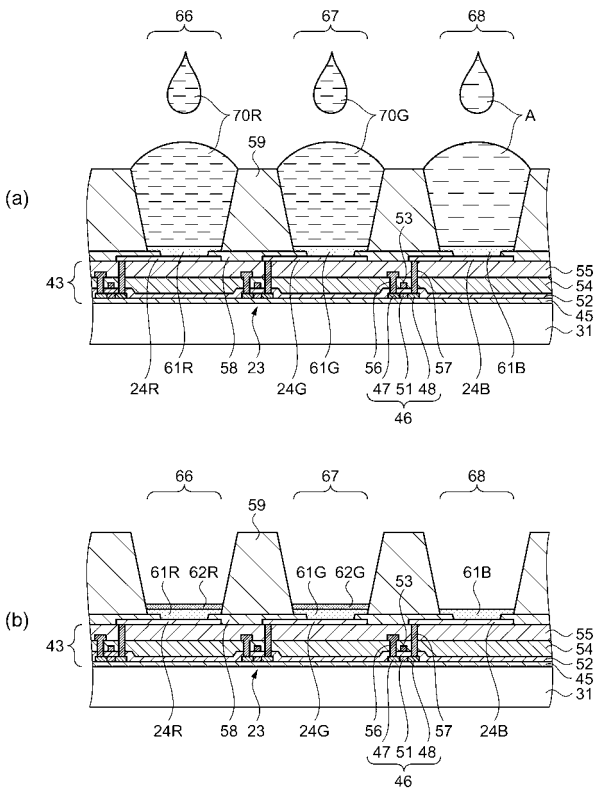
【 図 4 】



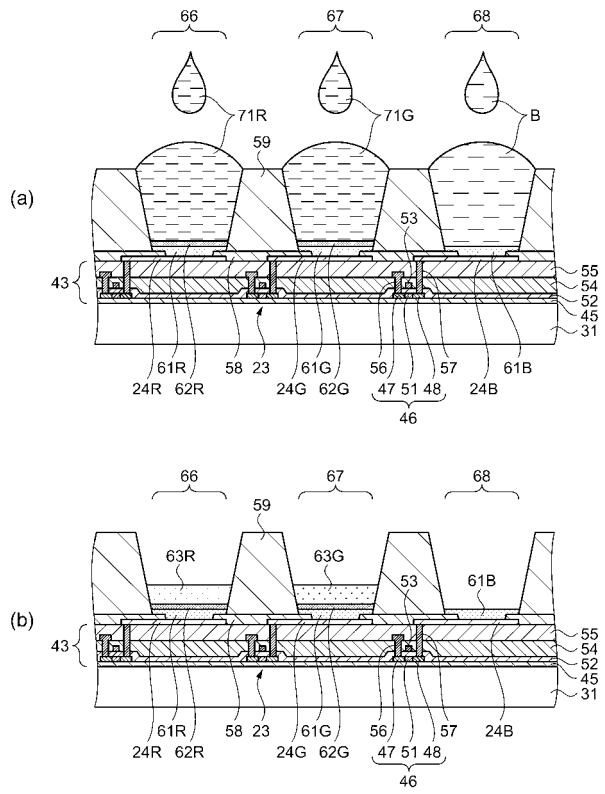
【 図 6 】



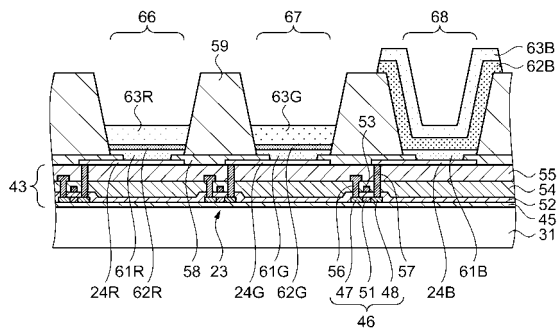
【 図 7 】



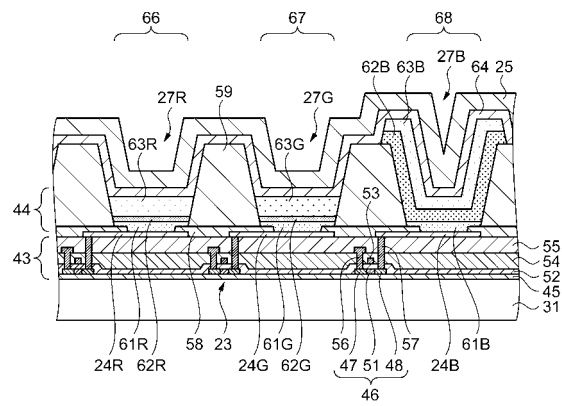
【 図 8 】



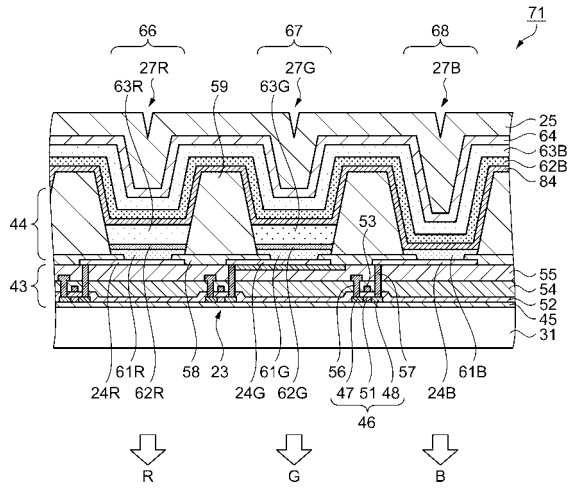
【 図 9 】



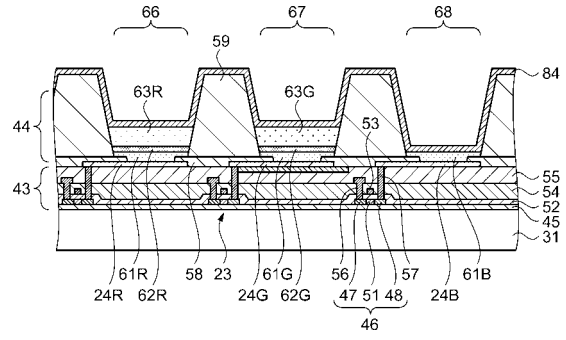
【 図 10 】



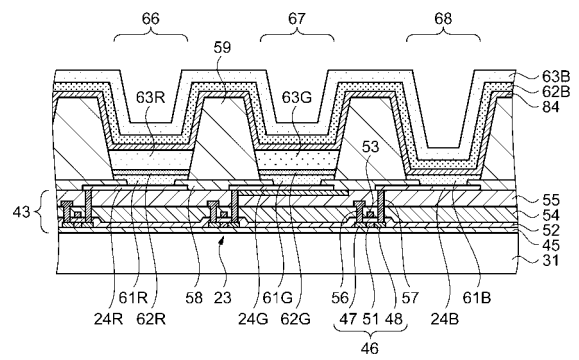
【図 1 1】



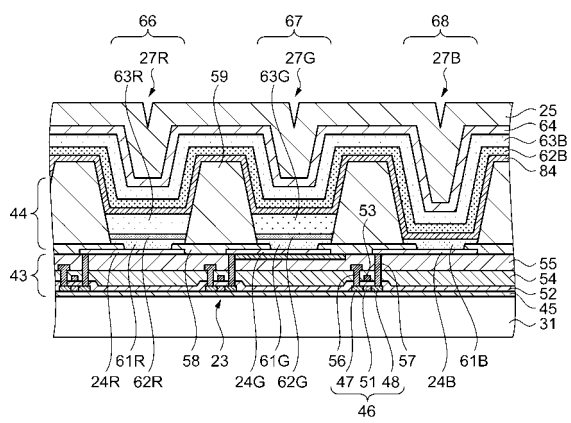
【図 1 2】



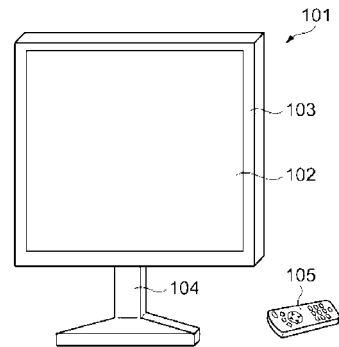
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

