

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6558880号
(P6558880)

(45) 発行日 令和1年8月14日 (2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日 (2019.7.26)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 B

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-143042 (P2014-143042)

(22) 出願日 平成26年7月11日 (2014.7.11)

(65) 公開番号 特開2016-18759 (P2016-18759A)

(43) 公開日 平成28年2月1日 (2016.2.1)

審査請求日 平成29年6月8日 (2017.6.8)

(73) 特許権者 502356528

株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人 110000408

特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ

(72) 発明者 佐藤 敏浩

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
社ジャパンディスプレイ内

審査官 倉本 勝利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板の第1面上に複数の第1電極を形成し、

隣接する前記複数の第1電極の間の前記第1基板の前記第1面上に、前記第1電極の端部を覆うバンク層を形成し、

前記複数の第1電極及び前記バンク層上に有機EL層を形成し、

前記有機EL層上に第2電極を形成し、

前記第2電極上に封止膜を形成し、

前記第1基板の前記封止膜の形成された面上に樹脂層を介して第2基板を接合し、

前記第1基板の前記第1面と対向する第2面側から、前記複数の第1電極をマスクとしてエネルギー線を照射して、前記有機EL層の前記エネルギー線が照射された位置に複数の不導体層を形成し、前記樹脂層が前記複数の不導体層と重畳する部分に前記複数の第1電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮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2】

第1基板の第1面上に、複数のスリットを有する金属層を形成し、

前記金属層上に第1絶縁層を形成し、

前記第1絶縁層上に複数の薄膜トランジスタを形成し、

前記複数の薄膜トランジスタ上に第2絶縁層を形成し、

前記第2絶縁層上に複数の第1電極を形成し、

10

20

隣接する前記複数の第 1 電極の間に、前記第 1 電極の端部を覆うバンク層を形成し、
前記複数の第 1 電極及び前記バンク層上に有機 E L 層を形成し、
前記有機 E L 層上に第 2 電極を形成し、
前記第 2 電極上に封止膜を形成し、
前記第 1 基板の前記封止膜の形成された面上に樹脂層を介して第 2 基板を接合し、
前記第 1 基板の前記第 1 面と対向する第 2 面から、前記金属層をマスクとしてエネルギー線を照射して、前記有機 E L 層の前記エネルギー線が照射された位置に複数の不導体層を形成し、前記樹脂層が前記複数の不導体層と重畳する部分に前記複数の第 1 電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮光層を形成することを含み、

前記複数のスリットの形成される位置は、前記バンク層の形成される位置に対応することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【請求項 3】

前記金属層は、前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続されている電源線または容量電極であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記エネルギー線は、紫外線光、赤外線光、電子線、または高強度白色光であることを特徴とする請求項 1 乃至 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、有機エレクトロルミネセンス (electro-luminescence) 素子を備えた有機 E L 表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネセンス材料を利用した有機エレクトロルミネセンス素子 (以下、「有機 E L 素子」ともいう。) は、有機材料を選択することにより、あるいは有機 E L 素子の構造を適当なものとすることにより、白色発光はもとより可視光帯域において各色の発光を実現できる。このため有機 E L 素子を用いた表示装置や照明器具の開発が進められている。

【0003】

30

有機 E L 表示装置は、各画素に有機 E L 素子を備えており、各画素における有機 E L 素子はトランジスタと接続され、該トランジスタを介して発光が制御されている。有機 E L 素子はトランジスタが形成された素子基板に形成されている。画素の構造において、有機 E L 素子とトランジスタとの間には層間絶縁層が設けられ、有機 E L 素子を構成する一方の電極と、トランジスタのソース・ドレイン電極とが当該絶縁層に形成されたコンタクトホールにおいて電氣的に接続されている。

【0004】

有機 E L 表示装置は、このような画素がマトリクス状に配列した画素アレイを有し、有機 E L 素子から発光した光が素子基板側又は素子基板上に対向配置される対向基板側に出射されることにより、その面に表示画面が形成される。

40

【0005】

有機 E L 素子は、陽極と陰極とも呼ばれる一対の電極間に有機エレクトロルミネセンス材料を含む層 (以下、「有機 E L 層」ともいう。) を備える。有機 E L 層には、一例として、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等が積層されて構成されるものがある。

【0006】

このような有機 E L 層を備える各画素領域を区画する部材として、凸状のバンク層を設け、バンク層で囲まれた領域内にインクジェット法を用いて有機 E L 層を形成する方法が知られている。しかしながら、表示装置の高精細化を実現するために画素の微細化が進むと、バンク層で囲まれた領域内に有機 E L 層の材料液が均一に濡れ拡がらない問題や、隣

50

接する画素領域に容易に流出してしまう問題がある。そこで、従来の有機ＥＬ表示装置では、プラズマ処理や紫外線照射処理等によるバンク層の表面処理により、撥液性や親液性をもたせる処理が行われている（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特許３３２８２９７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

10

上述した従来の有機ＥＬ表示装置は、有機ＥＬ層をインクジェット法により形成する際に液滴のサイズを画素の開口幅よりも小さいものとする必要がある。しかし、昨今の有機ＥＬ表示装置においてはさらなる画素の微細化が進んでいることから、液滴のサイズをより微細化すること及び画素数の増大に対して製造プロセスへの負荷が高くなるという課題があった。また、画素の微細化が進むことにより、有機ＥＬ素子を構成する正孔注入層や電荷発生層（ＣＧＬ：Charge Generation Layer）等の導電性の材料が複数の画素間で共通に設けられると、隣接する画素間でリーク電流が流れてしまうという課題があった。

【０００９】

本発明は上述した課題に鑑みてなされてものであり、簡易な製造工程で、隣接する画素間の電流リークを防止することにより、高精細化を図りつつ、画素の混色を防いで歩留りの向上を図ることのできる有機ＥＬ表示装置及びその製造方法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】

【００１０】

本発明の一実施形態による有機ＥＬ表示装置は、第１基板上に複数の画素の各々に対応して配置される複数の第１電極と、隣接する前記複数の第１電極の間の前記第１基板上に、前記第１電極の端部を覆って配置されるバンク層と、前記複数の第１電極及び前記バンク層を覆って配置される有機ＥＬ層と、前記有機ＥＬ層上に配置される第２電極と、を備え、前記有機ＥＬ層は、前記バンク層と重畳する部分に、前記複数の第１電極と重畳する部分よりも高い抵抗率を有する複数の不導体層を含む。

30

【００１１】

前記バンク層は、前記複数の不導体層と重畳する部分に、前記複数の第１電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮光層を含んでもよい。

【００１２】

前記第２電極は、前記複数の不導体層と重畳する部分に、前記複数の第１電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮光層を含んでもよい。

【００１３】

前記第２電極上に配置された封止膜をさらに備え、前記封止膜は、前記複数の不導体層と重畳する部分に、前記複数の第１電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮光層を含んでもよい。

40

【００１４】

前記第１基板の前記封止膜の配置された面に樹脂層を介して対向して配置される第２基板をさらに備え、前記樹脂層は、前記複数の不導体層と重畳する部分に、前記複数の第１電極と重畳する部分よりも透光性の低い遮光層を含んでもよい。

【００１５】

本発明の一実施形態による有機ＥＬ表示装置の製造方法は、第１基板の第１面上に複数の第１電極を形成し、隣接する前記複数の第１電極の間の前記第１基板の前記第１面上に、前記第１電極の端部を覆うバンク層を形成し、前記複数の第１電極及び前記バンク層上に有機ＥＬ層を形成し、前記有機ＥＬ層上に第２電極を形成し、前記第１基板の前記第１面と対向する第２面側から、前記複数の第１電極をマスクとしてエネルギー線を照射する

50

ことを含む。

【0016】

また、本発明の一実施形態による有機EL表示装置の製造方法は、第1基板の第1面上に複数の第1電極を形成し、隣接する前記複数の第1電極の間の前記第1基板の前記第1面上に、前記第1電極の端部を覆うバンク層を形成し、前記複数の第1電極及び前記バンク層上に有機EL層を形成し、前記有機EL層上に第2電極を形成し、前記第2電極上に封止膜を形成し、前記第1基板の前記第1面と対向する第2面側から、前記複数の第1電極をマスクとしてエネルギー線を照射してもよい。

【0017】

また、本発明の一実施形態による有機EL表示装置の製造方法は、第1基板の第1面上に複数の第1電極を形成し、隣接する前記複数の第1電極の間の前記第1基板の前記第1面上に、前記第1電極の端部を覆うバンク層を形成し、前記複数の第1電極及び前記バンク層上に有機EL層を形成し、前記有機EL層上に第2電極を形成し、前記第2電極上に封止膜を形成し、前記第1基板の前記封止膜の形成された面上に樹脂層を介して第2基板を接合し、前記第1基板の前記第1面と対向する第2面側から、前記複数の第1電極をマスクとしてエネルギー線を照射してもよい。

【0018】

また、本発明の一実施形態による有機EL表示装置の製造方法は、第1基板の第1面上に、複数のスリットを有する金属層を形成し、前記金属層上に第1絶縁層を形成し、前記第1絶縁層上に複数の薄膜トランジスタを形成し、前記複数の薄膜トランジスタ上に第2絶縁層を形成し、前記第2絶縁層上に複数の第1電極を形成し、隣接する前記複数の第1電極の間に、前記第1電極の端部を覆うバンク層を形成し、前記複数の第1電極及び前記バンク層上に有機EL層を形成し、前記有機EL層上に第2電極を形成し、前記第1基板の前記第1面と対向する第2面から、前記金属層をマスクとしてエネルギー線を照射することを含み、前記複数のスリットの形成される位置は、前記バンク層の形成される位置に対応させてもよい。

【0019】

前記金属層は、前記複数の薄膜トランジスタにそれぞれ接続されている電源線または容量電極であってもよい。

【0020】

前記エネルギー線は、紫外線光、赤外線光、電子線、または高強度白色光であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置における画素の概略構成を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置における画素の概略構成を示す断面図である。

【図5】有機EL表示装置における画素の概略構成を示す断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の製造工程の他の例を説明するための断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置における画素の概略構成を示す断面図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置における画素の概略構成を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の概略構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】**【0022】**

以下、本発明の実施形態について図を参照して説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施することができる。

【0023】

図1及び図2を参照し、本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置100の概略構成について説明する。図1は、有機EL表示装置100の概略構成を示す平面図であり、図2は、有機EL表示装置100の概略構成を示す断面図である。

【0024】

図1に示すように、本実施形態に係る有機EL表示装置100は、基板11上に形成された、表示領域DA、ドライバIC7、FPC(Flexible Printed Circuits)8、及び走査線駆動回路13を備える。表示領域DAには、図中のX方向に走る複数の制御信号線g1-1~g1-3とY方向に走る複数のデータ信号線d1~d3とが互いに交差して配置され、制御信号線g1-1~g1-3とデータ信号線d1~d3との交差部に対応する位置に、複数の画素10がマトリクス状に配置される。

【0025】

図1には表示領域DAに含まれる画素10を示している。図1には、一例として、一画素10あたり3本の制御信号線g1-1~g1-3と1本のデータ信号線d1とが交差して配置される構成を図示しているが、この構成に限定されるものではない。また、図示していないが、表示領域DA内には電源線等の一定電圧を供給する配線が配置されてもよい。

【0026】

画素10は制御信号線g1-1~g1-3に与えられる走査信号とデータ信号線d1に与えられるデータ信号によって発光が制御される。発光の制御は、画素10に設けられた薄膜トランジスタ(TFT)によって行われる。画素10には、TFTとデータ信号に応じて与えられる電圧を保持するコンデンサ等を備えた画素回路を含んでいる。このような画素回路は、図2に示すように、ガラス等の硬質な基板1上に形成されてTFT駆動回路層2を構成する。以下、基板1上にTFT駆動回路層2を備える構成を、「TFT基板9」という。

【0027】

図2には、TFT基板9上に、各画素10に含まれる有機EL素子3が配置された構成を図示している。有機EL素子3は、雰囲気中の水分に曝されると急速に劣化するため、外気から密閉される必要がある。このため、有機EL素子3の表面は、例えば、窒化シリコン膜等からなる透明な封止膜4によって覆われる。以下、TFT基板9上に有機EL素子3及び封止膜4が形成された構成を「第1基板11」といい、これに合わせて、第1基板11に対向して配置される対向基板12を「第2基板12」という。第2基板12は、カラーフィルタを備えるものであってもよく、タッチパネル機能を備えた薄膜デバイス等を備えるものであってもよい。

【0028】

図2に示すように、表示装置100は、第1基板11と第2基板12との間隙において、両者間の距離を一定に保つことにより有機EL素子3の表面と第2基板12の表面とを略平行に保つとともに、両者の界面における反射や屈折を防止するために、例えば、エポキシ樹脂等の透明な樹脂5、6が充填される。具体的には、硬化前の粘度が比較的高い樹脂5を表示領域DAを囲む額縁状に形成し、この樹脂5によって囲まれた空間内に、硬化前の粘度が比較的低い樹脂6を充填する。このような各樹脂5、6の機能の相違から、硬化前の粘度が比較的高い樹脂5を、以下「ダム(Dam)材」と称呼し、粘度の比較的低い樹脂6を以下「充填材」と称呼する。また、樹脂5、6以外にも、シール材等の公知の材料により第1基板11と第2基板12との間隙が維持されてもよい。

【0029】

画素１０は、互いに異なる色を発する複数のサブ画素を含んでいてもよい。例えば、一つの画素１０は、各サブ画素が三原色（赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ））をそれぞれ発することにより構成されるものであってもよく、三原色（赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ））に白色（Ｗ）あるいは黄色（Ｙ）を加えた４色のサブ画素から構成されるものであってもよい。複数の画素１０に含まれる各サブ画素の有機ＥＬ素子３が選択的且つ発光量を調整して駆動されることによって、画像が表示される表示領域ＤＡが形成され得る。

【００３０】

（第１の実施形態）

以下、図３乃至図７を参照し、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００の構成について説明する。

10

【００３１】

図３は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００に含まれる画素１０ａの概略構成を示す図である。図３（ａ）は、有機ＥＬ素子３の第１電極１３がサブ画素ごとに配置される構成を示す平面図であり、図３（ｂ）は、図３（ａ）に示すＡ－Ｂ線における第１電極１３及びバンク層１６の構成を示す断面図であり、図３（ｃ）は、三原色（赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ））のサブ画素からなる画素１０ａの構成を示す平面図である。また、図４は、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００における画素１０の概略構成を示す断面図である。

【００３２】

図３及び図４に示すように、有機ＥＬ表示装置１００において、有機ＥＬ素子３は、各サブ画素を区画するバンク層１６とバンク層１６との間に配置された第１電極（陽極）１３上に、有機ＥＬ層１４及び第２電極（陰極）１５が積層されて構成される。図４に示すように、第１基板１１に対向して配置される第２基板１２は、各サブ画素に対応して各色のカラーフィルタ１７及びカラーフィルタ１７を区切るブラックマトリクス１８を備えるものであってもよく、このようなカラーフィルタ１７を備える場合には有機ＥＬ層１４が白色光を発する発光層を備えるものであってもよい。

20

【００３３】

有機ＥＬ表示装置１００が白色光を発する有機ＥＬ層１４を備える場合には、図４に示すように、複数の画素１０間で共通に有機ＥＬ層１４を備えた構成を有するものであってもよい。また、図４に示す構成に限らず、サブ画素ごとに有機ＥＬ層１４の発光色を異ならせる場合には、各色の光を発光する発光層をバンク層１６で仕切られた第１電極１３上の領域ごとに塗り分けて形成してもよい。このとき、有機ＥＬ層１４の発光層のみをバンク層１６で仕切られた領域ごとに形成し、有機ＥＬ層１４に含まれるその他の層である正孔注入層及び正孔輸送層や、電子輸送層及び電子注入層等を、全てのサブ画素に共通の層として形成してもよい。

30

【００３４】

図３（ａ）乃至（ｃ）に示すように、有機ＥＬ素子３の第１電極１３は、ＴＦＴ基板９上にサブ画素ごとに配置される。第１電極１３は、例えば、アルミニウムや銀等や、アルミニウムや銀等に透明電極を積層して形成し、反射電極とする。第１電極１３は、図３（ａ）に示すコンタクト部１３ｃを介して図４に示すＴＦＴ基板９に含まれるＴＦＴ駆動回路層２の配線等にそれぞれ接続される。

40

【００３５】

図３及び図４に示すように、バンク層１６は、有機ＥＬ素子２からの光が取り出される発光領域ＥＡを区画する位置に配置される。また、バンク層１６は、隣接するサブ画素の第１電極１３同士が短絡しないように、隣接する複数の第１電極１３の間のＴＦＴ基板９上から第１電極１３の端部を覆って、発光領域ＥＡに対応する部分の第１電極１３を露出するように形成される。図３（ｂ）及び図４に示すように、バンク層１６は、凸状の断面形状を有するものであってもよい。

【００３６】

このようなバンク層１６によって露出された第１電極１３上には、図４に示すように、

50

有機EL層14が配置される。有機EL層14は、本実施形態においては、白色光を発する発光層を備えるものとし、全てのサブ画素に共通な層として配置されるものとする。有機EL層14上には、ITO等の透明導電膜からなる第2電極15が、全てのサブ画素に共通な層として配置される。

【0037】

図5に、本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置100の比較として、従来の有機EL表示装置における画素の概略構成を示す。図5を参照すると、従来の有機EL表示装置においては、隣接するサブ画素の第1電極13間において、有機EL層14に含まれる低抵抗の材料を介して、リーク電流の経路P2が形成されることがあった。有機EL層14におけるリーク電流の経路P2により、隣接するサブ画素の第1電極13に電流が漏れると、正常な電流経路P1によって本来の光L1が出射されるのと同時に、隣接するサブ画素においても光L3が発生してしまうことがあった。このように、正常な光L1とリーク電流による光L3とが同時に発生することにより、隣接するサブ画素間に混色L4が発生することがあった。

10

【0038】

一方、図4を参照すると、本発明の有機EL表示装置100においては、図5に示すリーク電流の経路P2が発生し得る位置において、有機EL層14の一部に、有機EL層14の導電性を低下させた層14aを含む。有機EL層14の導電性を低下させた層14aは、有機EL層14の一部にエネルギー線E1を照射して不導体化した部分である。このように、本発明の有機EL表示装置100は、有機EL層14が、隣接するサブ画素間に位置する複数のバンク層16と重畳する部分に、複数の第1電極13と重畳する部分よりも高い抵抗率を有する複数の不導体層14aを含むことにより、有機EL層14を介したサブ画素間の電流リークを防ぐことが可能となる。

20

【0039】

以下、図6を参照し、有機EL表示装置100の製造工程についてより詳細に説明する。図6(a)～(f)は、有機EL表示装置100の製造工程を説明するための断面図である。

【0040】

図6(a)に示すように、TFT基板9上にスパッタリング法等の公知の方法を用いてアルミニウムや銀等による反射層を含む第1電極13を形成する薄膜を成膜する。各サブ画素の領域に対応させて各々パターニングすることにより、図6(b)に示すように、第1電極13を形成する。第1電極13は、アルミニウムや銀等による反射層を含んで形成されることにより、反射面を有するとともに遮光性を備える。

30

【0041】

次に、図6(c)に示すように、複数の第1電極13の間のTFT基板9上に、第1電極13の端部を覆って各サブ画素の発光領域EAを区画するバンク層16を形成する。バンク層16は、ポリイミドやアクリル等の有機材料や、酸化シリコン等の無機材料を用いて絶縁層として形成される。バンク層16は、第1電極13の形成されたTFT基板9の全面上に成膜した後、パターニングにより形成してもよい。また、バンク層16は、図6(c)に示すように、上面が滑らかな凸状の断面形状を有するように形成してもよい。

40

【0042】

次に、図6(d)に示すように、有機EL層14を、バンク層16及び第1電極13上に、真空蒸着法等の公知の方法を用いて形成する。有機EL層14は、本実施形態においては、白色光を発光する発光層を含むものとし、全てのサブ画素に共通な層として形成する。しかし、上述したように、サブ画素ごとに有機EL層14の発光色を異ならせる場合には、各色の光を発光する発光層のみをバンク層16で仕切られた第1電極13上の領域ごとに形成し、有機EL層14に含まれるその他の層である正孔注入層及び正孔輸送層や、電子輸送層及び電子注入層等を、全てのサブ画素に共通の層として形成してもよい。

【0043】

次に、図6(e)に示すように、有機EL層14上に第2電極15を形成する。第2電

50

極 15 は、ITO や IZO 等の透明導電膜を用いて、スパッタリング法や CVD 法等の公知の方法を用いて形成する。第 2 電極 15 は、有機 EL 層 14 と同様に、本実施形態においては全てのサブ画素に共通な層として形成する。

【0044】

次に、図 6 (f) に示すように、TFT 基板 9 の裏面側からエネルギー線 E 1 を照射する。このとき、第 1 電極 13 はアルミニウムや銀等の金属層または当該金属層を少なくとも一層含んで形成されていることから、エネルギー線 E 1 を遮断するマスクとして機能する。これにより、第 1 電極 13 によってマスクされていない領域のバンク層 16、有機 EL 層 14、及び第 2 電極 15 にエネルギー線 E 1 が照射される。バンク層 16、有機 EL 層 14、及び第 2 電極 15 のエネルギー線 E 1 の照射された部分 16 a、14 a、15 a は変質し、その物性がそれぞれ変化する。

10

【0045】

有機 EL 層 14 は、例えば、正孔注入層や電荷発生層等の導電性の材料を用いて形成される層を含む。従って、第 1 電極 13 をマスクとして TFT 基板 9 の裏面側からエネルギー線 E 1 を照射すると、バンク層 16 上の有機 EL 層 14 に選択的にエネルギー線 E 1 が照射される。これにより、サブ画素間に位置する有機 EL 層 14 に含まれる導電性の層を変質させ、エネルギー線 E 1 の照射された部分 14 a の抵抗率を高め、不導体化することができる。サブ画素間に位置するバンク層 16 上の有機 EL 層 14 の一部を高抵抗化若しくは不導体化することにより、有機 EL 層 14 の導電性の層を介して隣接するサブ画素に電流がリークすることを防ぐことが可能となる。

20

【0046】

本実施形態に用いられるエネルギー線 E 1 としては、有機 EL 層 14 の有機分子を劣化させて照射部分を不導体化することのできる紫外線 (UV) 光であってもよく、有機 EL 層 14 の有機分子を熱で変質させて照射部分を不導体化することのできる赤外線光であってもよい。また、有機 EL 層 14 の分子結合を分解させて不導体化することのできる電子線 (EB) であってもよく、広範囲の波長域を有して TFT 基板 9 内の複雑な層構成においても内部反射を行わせて有機 EL 層 14 に到達させることのできる高強度白色光等であってもよい。

【0047】

このように、TFT 基板 9 の裏面側から第 1 電極 13 をマスクとしてエネルギー線 E 1 を照射することにより、有機 EL 層 14 のみならず、バンク層 16 及び第 2 電極 15 に対してもエネルギー線 E 1 を照射することができる。これにより、サブ画素間に位置する透明なバンク層 16 及び第 2 電極 15 の一方または双方を変質させて透光性を低下させ、好ましくは不透明なものとすることができる。これにより、従来の表示装置においては、図 5 に示すように、隣接するサブ画素の方向に向かう漏れ光 L 2 により、光 L 1、L 3 の混色 L 4 が生じる虞があったが、図 6 (f) に示すように、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 100 の製造方法によれば、透明なバンク層 16 及び第 2 電極 15 の透光性を低下させて遮光層 16 a、15 a を形成することにより、漏れ光 L 2 を遮断して混色 L 4 の発生を防ぐことの可能な有機 EL 表示装置 100 を実現できる。

30

【0048】

ここで、図 6 (f) には、第 1 電極 13 の間に位置してエネルギー線 E 1 が照射されるバンク層 16、有機 EL 層 14、及び第 2 電極 15 の領域を、点線 S 2 で囲んで示している。しかし、エネルギー線 E 1 の照射される範囲は、図 6 (f) に示す点線 S 2 で囲まれた範囲に限定されるものではなく、エネルギー線 E 1 が第 1 電極 13 の間に位置するバンク層 16 に入射された後、拡散されることにより、点線 S 2 で囲む範囲よりも拡大された範囲または縮小された範囲にエネルギー線 E 1 が照射されるものであってもよい。

40

【0049】

このように、TFT 基板 9 の裏面側から第 1 電極 13 をマスクとしてエネルギー線 E 1 を照射することにより、他のマスクを用いることなく、セルフアライメントによって隣接するサブ画素間に位置するバンク層 16、有機 EL 層 14、及び第 2 電極 15 にエネルギ

50

ー線 E 1 を照射することが可能となる。これにより、隣接するサブ画素間に位置するバンク層 1 6、有機 E L 層 1 4、及び第 2 電極 1 5 の物性を変化させることが可能となるため、有機 E L 層 1 4 を不導体化してリーク電流の経路 P 2 を遮断することが可能になるとともに、透明なバンク層 1 6 及び第 2 電極 1 5 の透光性を低下させて遮光層 1 6 a、1 5 a を形成することにより、漏れ光 L 2 の経路を遮断することも可能となる。

【 0 0 5 0 】

第 1 電極 1 3 と、有機 E L 層 1 4 と、第 2 電極 1 5 とが積層された構成を備える有機 E L 素子 3 を形成し、サブ画素間に位置する有機 E L 層 1 4 の一部に不導体層 1 4 a を形成した後、図 2 等に示すように、有機 E L 素子 3 の表面全体を覆う透明な封止膜 4 を、窒化シリコン等の材料を用いて C V D 法等の公知の方法を用いて形成する。

10

【 0 0 5 1 】

第 1 基板 1 1 の封止膜 4 上に、図 2 及び図 4 に示すように、カラーフィルタ 1 7 及びブラックマトリクス 1 8 等を備える第 2 基板 1 2 を、ダム材 5 及び充填材 6 を介して貼り合わせる。これにより、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 が形成される。

【 0 0 5 2 】

図 6 (a) ~ (f) に示す本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の製造工程においては、図 6 (f) に第 2 電極 1 5 の形成後にエネルギー線 E 1 を照射する工程を図示して説明したが、封止膜 4 の形成後にエネルギー線 E 1 を照射してもよく、また、第 2 基板 1 2 を第 1 基板 1 1 に接合した後にエネルギー線 E 1 を照射してもよい。このような有機 E L 表示装置 1 0 0 の製造工程を、以下、図 7 及び図 4 を参照してそれぞれ説明する。

20

【 0 0 5 3 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の製造工程の他の例を説明するための断面図である。図 7 に示すように、有機 E L 素子 3 の表面全体を覆う封止膜 4 を形成した後、T F T 基板 9 の裏面側から第 1 電極 1 3 をマスクとしてエネルギー線 E 1 を照射する。これにより、図 7 に点線 S 3 で示す第 1 電極 1 3 間の領域にエネルギー線 E 1 が照射され、バンク層 1 6、有機 E L 層 1 4、第 2 電極 1 5、及び封止膜 4 の物性を変化させることができる。すなわち、有機 E L 層 1 4 の導電性の層を不導体化することができるとともに、透明なバンク層 1 6、第 2 電極 1 5、及び封止膜 4 の透光性を低下させて遮光層 1 6 a、1 5 a、4 a を形成することができる。従って、隣接するサブ画素へのリーク電流の経路 P 2 を遮断するとともに、漏れ光 L 2 の経路を遮断することが可能となる。

30

【 0 0 5 4 】

また、図 4 に示すように、第 1 基板 1 1 に第 2 基板 1 2 を充填材 6 を介して接合した後、T F T 基板 9 の裏面側から第 1 電極 1 3 をマスクとしてエネルギー線 E 1 を照射してもよい。これにより、図 4 に点線 S 1 で示す第 1 電極 1 3 間の領域にエネルギー線 E 1 が照射され、バンク層 1 6、有機 E L 層 1 4、第 2 電極 1 5、封止膜 4、及び充填材 6 の物性を変化させることができる。すなわち、有機 E L 層 1 4 の導電性の層を不導体化することができるとともに、透明なバンク層 1 6、第 2 電極 1 5、封止膜 4、及び充填材 6 の透光性を低下させて遮光層を形成することもできる。従って、隣接するサブ画素へのリーク電流の経路 P 2 を遮断するとともに、漏れ光 L 2 の経路を遮断することが可能となる。

40

【 0 0 5 5 】

以上のとおり、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の製造工程によれば、簡易な製造工程で、微細な画素間の電流リークを防止するとともに、画素の混色を防いで歩留りの向上を図ることができる。

【 0 0 5 6 】

(第 2 の実施形態)

以下、図 8 乃至図 1 0 を参照し、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の構成及びその製造工程について説明する。

50

【 0 0 5 7 】

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 における画素 1 0 の概略構成を示す断面図である。図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 における画素 1 0 b の概略構成を示す図である。図 1 0 は、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の概略構成を示す平面図である。

【 0 0 5 8 】

本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 は、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 と比較すると、有機 E L 層 1 4 の不導体層 1 4 a が、T F T 基板 9 に含まれるシールド層 1 9 をマスクとして T F T 基板 9 の裏面側からエネルギー線 E 2 を照射して形成する点において、その製造工程及びその構成が異なるものである。従って、以下、上述した本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 のと同様の構成及び製造工程については、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

図 8 及び図 1 0 に示すように、シールド層 1 9 は、複数のスリット 1 9 s を有する。シールド層 1 9 は、T F T 基板 9 の T F T 駆動回路層 2 下に配置される金属層であり、例えば、T F T 駆動回路層 2 の薄膜トランジスタに電源を供給する電源線や容量電極として利用される金属層であってもよい。シールド層 1 9 は、エネルギー線 E 2 を照射した際にマスクとして機能するように、遮光性の金属材料を用いて形成される。シールド層 1 9 を配線や容量電極等に利用する場合には、図 1 0 に示すように、シールド層 1 9 が F P C 8 の端子 8 t 等に接続される構成を備えていてもよい。また、複数のスリット 1 9 s は、配線として機能するシールド層 1 9 をパターンニングした際に形成されたものであってもよく、応力緩和や放熱のために設けられたものであってもよい。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 に示すように、シールド層 1 9 は、T F T 基板 9 において、図 2 に示す基板 1 上に形成されていてもよい。シールド層 1 9 上には絶縁層を介して複数の薄膜トランジスタが形成される。シールド層 1 9 は、絶縁層に形成された複数のコンタクトホールを介してそれぞれ複数の薄膜トランジスタに接続されてもよい。複数の薄膜トランジスタ上には、さらに絶縁層を介して複数の第 1 電極 1 3 が形成される。複数の薄膜トランジスタと複数の第 1 電極 1 3 とは、絶縁層に形成されたコンタクトホールを介してそれぞれ接続される。複数の第 1 電極 1 3 上には、有機 E L 層 1 4 及び第 2 電極 1 5 が順に積層される。

【 0 0 6 1 】

図 8 に示すように、T F T 基板 9 の裏面側からエネルギー線 E 2 を照射すると、シールド層 1 9 がマスクとなり、複数のスリット 1 9 s を通過したエネルギー線 E 2 が、バンク層 1 6 上の有機 E L 層 1 4 に照射される。このとき、図 8 に示すようにエネルギー線 E 2 を傾斜させて照射してもよく、傾斜角度を異ならせて複数回照射してもよい。エネルギー線 E 2 の照射角度を調整して照射することにより、所望の位置の有機 E L 層 1 4 の一部を高抵抗化若しくは不導体化することが可能となる。エネルギー線 E 2 の照射角度は、エネルギー線 E 2 が T F T 基板 9 の内部で反射、回折、拡散等することにより、有機 E L 層 1 4 の所望の位置に有機 E L 層 1 4 の不導体層 1 4 a を形成することができるよう調整してもよい。

【 0 0 6 2 】

また、図 1 0 に示すシールド層 1 9 の複数のスリット 1 9 s は、有機 E L 層 1 4 の不導体層 1 4 a を形成する位置に対応して形成されるものであってもよい。シールド層 1 9 のスリット 1 9 s の大きさは、不導体層 1 4 a が形成される領域よりも大きなものとしてもよい。これにより、有機 E L 層 1 4 の所望の位置に選択的にエネルギー線 E 2 を照射し易くなる。ここで、図 9 (a) には、有機 E L 層 1 4 の不導体層 1 4 a が形成される位置を点線 1 4 a で示している。また、図 9 (a) には、図 9 (b) に示す赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、及び白 (W) 色の 4 つのサブ画素からなる R G B W 正方画素 1 0 b が、マトリクス状に複数配置された構成例を図示している。図 9 (a) に示すように、隣接するサブ画素の第 1 電極 1 3 と第 1 電極 1 3 との間であって、隣接するサブ画素の発光領域 E A

がそれぞれ近接する位置に、有機ＥＬ層１４の不導体層１４aが形成されてもよい。

【００６３】

このように、隣接するサブ画素の発光領域ＥＡがそれぞれ近接する位置であって、有機ＥＬ層１４の不導体層１４aがそれぞれ形成される位置に対応し、シールド層１９の複数のスリット１９sがそれぞれ配置されることにより、ＴＦＴ基板９の裏面側から照射されたエネルギー線Ｅ２は、複数のスリット１９sを通過して、サブ画素間に位置するバンク層１６、有機ＥＬ層１４、第２電極１５、及び封止膜４等の積層部分に照射される。これにより、本発明の第２の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００においても、第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００と同様に、有機ＥＬ層１４のみならず、バンク層１６、第２電極１５、及び封止膜４等の物性を变化させることが可能となる。すなわち、有機

10

ＥＬ層１４の導電性の層を不導体化することができるとともに、透明なバンク層１６、第２電極１５、及び封止膜４等の一部に透光性を低下させた遮光層を形成することができる。従って、隣接するサブ画素へのリーク電流の経路Ｐ２を遮断するとともに、漏れ光Ｌ２の経路を遮断することが可能となる。

【００６４】

また、本実施形態のようにエネルギー線Ｅ２を傾斜させて照射すると、シールド層１９がＴＦＴ基板９のＴＦＴ駆動回路層２下に配置されていることから、ＴＦＴ駆動回路層２に含まれる薄膜トランジスタに対してエネルギー線Ｅ２が照射されてしまうことがある。しかしながら、薄膜トランジスタにエネルギー線Ｅ２を照射することによって製造プロセス中に薄膜トランジスタにチャージされていた電荷をディスチャージすることも可能となる。従って、本発明の第２の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００によると、サブ画素間の電流リークを防止する効果のみならず、薄膜トランジスタにチャージされていた不要な電荷をディスチャージする効果を奏することも可能となる。

20

【００６５】

以上のとおり、本発明の第１及び第２の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１００によると、微細な画素間の電流リークを防止するとともに、画素の混色を防いで歩留りの向上を図ることができる。また、このような有機ＥＬ表示装置１００を、セルフアライメントでエネルギー線Ｅ１、Ｅ２を照射することによって他のマスクを用いることなく、簡易な製造工程によって実現することができる。

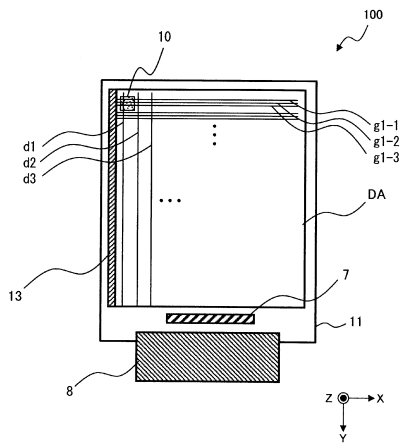
【符号の説明】

30

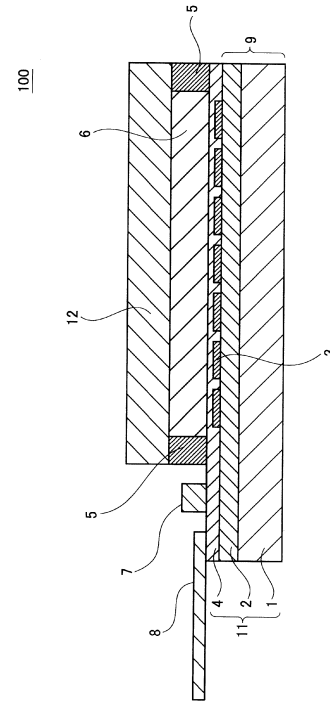
【００６６】

１００...有機ＥＬ表示装置、２...ＴＦＴ駆動回路層、３...有機ＥＬ素子、４...封止膜、５...ダム材、６...充填材、７...ドライバＩＣ、８...ＦＰＣ、９...ＴＦＴ基板、１０...画素、１１...第１基板、１２...第２基板、１３...第１電極、１４...有機ＥＬ層、１４a...不導体層、１５...第２電極、１６...バンク層、１７...カラーフィルタ、１８...ブラックマトリクス、１９...シールド層、１９s...スリット

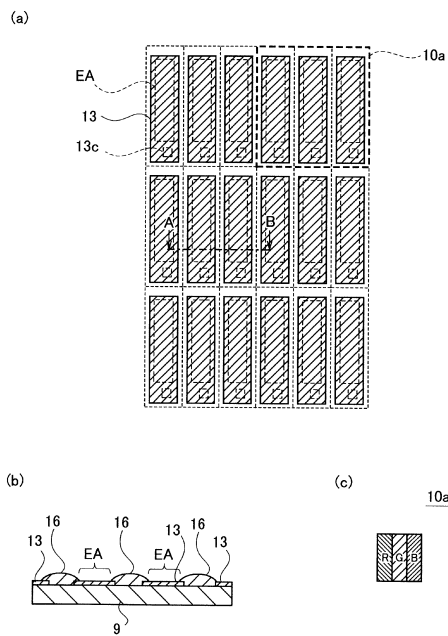
【図 1】



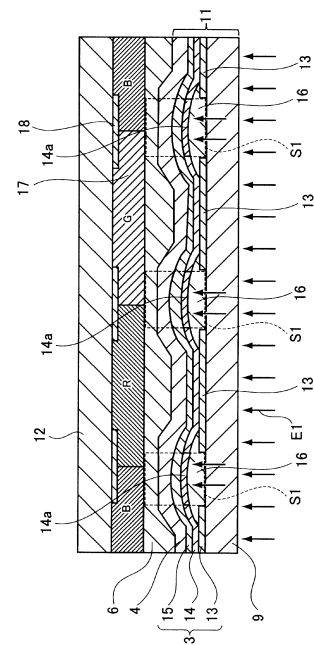
【図 2】



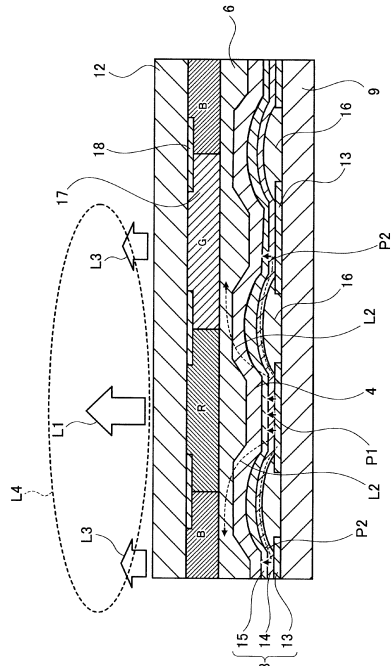
【図 3】



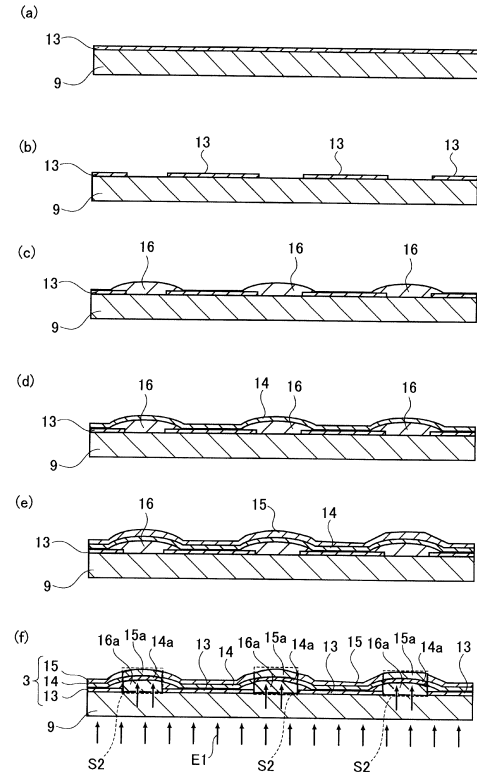
【図 4】



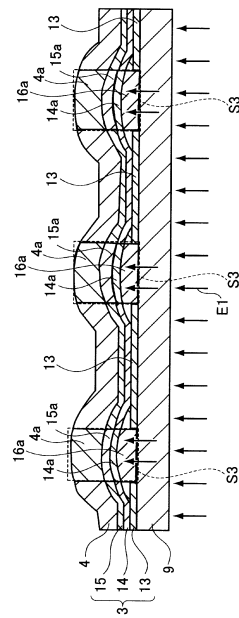
【図 5】



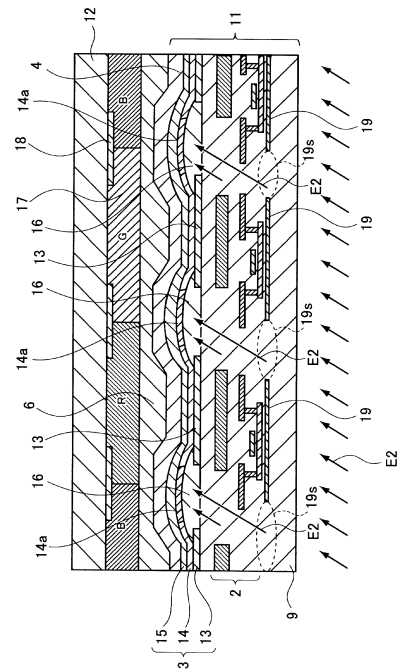
【図 6】



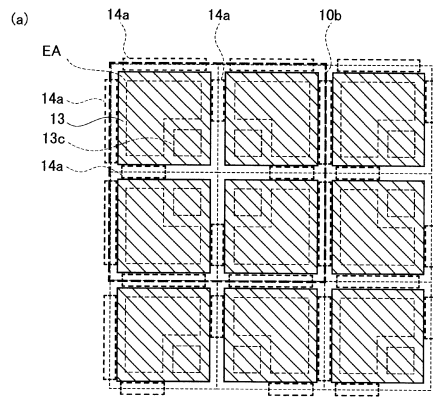
【図 7】



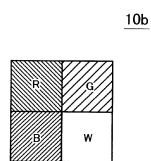
【図 8】



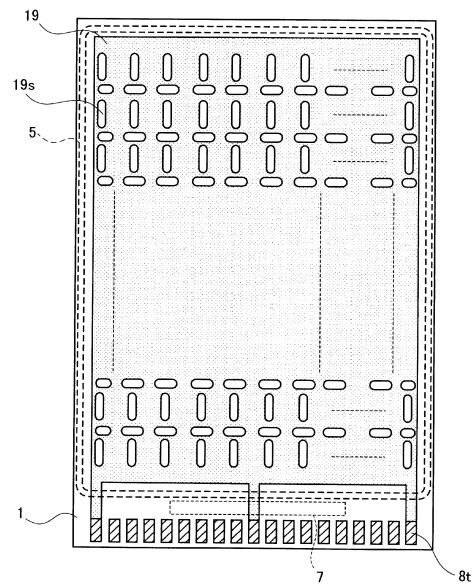
【図 9】



(b)



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>

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

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

专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP6558880B2	公开(公告)日	2019-08-14
申请号	JP2014143042	申请日	2014-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	佐藤敏浩		
发明人	佐藤 敏浩		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 H01L27/32 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/04 H05B33/10 H01L27/32 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD88 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE49 3K107/GG11		
审查员(译)	藏本的胜利		
其他公开文献	JP2016018759A JP2016018759A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机EL显示装置包括：多个第一电极，对应于第一基板上的多个像素中的每一个设置；多个第一电极，设置在第一基板上，位于相邻的第一电极之间，以覆盖端部第一电极，设置为覆盖多个第一电极和堤层的有机EL层，设置在有机EL层上方的第二电极，有机EL层包括与堤层重叠的第一区域，以及重叠的第二区域多个第一电极，第一区域的第一电阻大于第二区域的第二电阻。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6558880号 (P6558880)
(45) 発行日 令和1年8月14日 (2019. 8. 14)		(24) 登録日 令和1年7月26日 (2019. 7. 26)	
(51) Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)		F I H05B 33/22 Z H05B 33/14 A H05B 33/12 B H05B 33/04 H05B 33/10	
(21) 出願番号 特願2014-143042 (P2014-143042)		(73) 特許権者 502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号	
(22) 出願日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)		(74) 代理人 110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ	
(65) 公開番号 特開2016-18759 (P2016-18759A)		(72) 発明者 佐藤 敏浩 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内	
(43) 公開日 平成28年2月1日 (2016. 2. 1)		審査官 倉本 勝利	
審査請求日 平成29年6月8日 (2017. 6. 8)		請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く	
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置の製造方法		最終頁に続く	