

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素を含む表示部を備えた表示装置であって、
前記複数の画素に対応して設けられた複数の画素電極と、
前記複数の画素電極の間に設けられたバンクと、
少なくとも前記画素電極上に設けられた E L 層と、
前記バンク及び前記 E L 層の上に設けられた共通電極と、
前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ設けられた絶縁体と、

隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に設けられた補助配線と、

10

を有し、

前記絶縁体は、前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記絶縁体の端部は、前記バンクに重なることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記補助配線の端部は、前記絶縁体に重なることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

20

前記画素電極の主面に対して垂直な面で前記絶縁体を切断した場合に、前記絶縁体の輪郭が曲線状となることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

充填材を介して前記表示部に対向して設けられた封止基板をさらに有し、
前記絶縁体と前記充填材が同一材料で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記絶縁体及び前記充填材が、透光性を有する樹脂材料で構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

30

複数の画素を含む表示部を備えた表示装置の製造方法であって、
前記複数の画素に対応させて複数の画素電極を形成する工程と、
前記複数の画素電極の間にバンクを形成する工程と、
少なくとも前記画素電極上に E L 層を形成する工程と、
前記バンク及び前記 E L 層の上に共通電極を形成する工程と、
前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ絶縁体を形成する工程と、

隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に補助配線を形成する工程と、

を含み、

前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置するように前記複数の絶縁体を形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

40

【請求項 8】

複数の画素を含む表示部を備えた表示装置の製造方法であって、
前記複数の画素に対応させて複数の画素電極を形成する工程と、
前記複数の画素電極の間にバンクを形成する工程と、
少なくとも前記画素電極上に E L 層を形成する工程と、
前記バンク及び前記 E L 層の上に共通電極を形成する工程と、
前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ絶縁体を形成する工程と、

50

隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に補助配線を形成する工程と、
前記絶縁体を除去する工程と、
を含み、

前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置するように前記複数の絶縁体を形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記絶縁体は、溶液吐出法により形成されることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記補助配線は、溶液吐出法により形成されることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記絶縁体を除去する工程の後、前記共通電極及び前記補助配線の上に封止膜を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 12】

充填材を介して前記表示部に対向して封止基板を配置する工程をさらに含み、

前記絶縁体と前記充填材とを同一材料で形成することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記絶縁体及び前記充填材を、透光性を有する樹脂材料で形成することを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記絶縁体を形成する工程の後、前記絶縁体の表面に対してフッ素またはフッ素化合物を含むガスを用いたプラズマ処理を施す工程をさらに含むことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネセンス素子等の発光素子で構成される画素を有する表示装置に関する。特に、発光材料として、有機 EL 材料を用いた有機 EL 表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エレクトロルミネセンス (Electroluminescence : EL) 現象を利用した発光素子として、エレクトロルミネセンス (以下「EL」ともいう) 素子が知られている。EL 素子は、発光層を構成する発光材料の選択により様々な波長の色で発光させることが可能であり、表示装置や照明器具への応用が進められている。特に、発光材料として有機材料を用いた有機 EL 素子が注目されている。

【0003】

有機 EL 素子を表示装置に応用した有機 EL 表示装置においては、基板上にマトリクス状に配置した各画素に、発光素子としての有機 EL 素子と、その有機 EL 素子の発光制御を行うスイッチング素子とが設けられている。そして、画素ごとにスイッチング素子のオン/オフを制御することにより、表示領域全体として任意の画像を表示することが可能である。

【0004】

有機 EL 表示装置の表示形態として、トップエミッション型とボトムエミッション型の 2 つが知られている。トップエミッション型とは、有機 EL 素子で発した光を画素回路が形成されている第 1 基板 (アレイ基板) とは反対側、すなわち第 2 基板 (封止基板) 側に

10

20

30

40

50

取り出す方式であり、ボトムエミッション型とは、有機ＥＬ素子で発した光を、アレイ基板側に取り出す方式である。特に、トップエミッション型は、画素回路が形成されている領域上に画素電極を設け、画素電極の大部分を有効な発光領域とできるため、画素の開口率を高く確保できる点で有利である。

【０００５】

トップエミッション型の有機ＥＬ表示装置においては、画素電極（陽極）と対になる共通電極（陰極）を透過させて光を取り出す必要がある。そのため、トップエミッション型においては、共通電極として、ＭｇＡｇ（マグネシウム－銀合金）を光が十分に透過できる程度の薄膜状に形成して用いたり、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）やＩＺＯ（Indium Zinc Oxide）といった透明導電膜を用いたりすることが多い。

10

【０００６】

このうちＩＴＯやＩＺＯといった透明導電膜は、金属膜に比べて抵抗が高い。したがって、表示装置の画面サイズが大きくなると、透明導電膜の抵抗成分に起因する電圧降下の影響が大きくなり、画面内で輝度差が生じるという問題がある。

【０００７】

このような現象を解決する方法として、共通電極の形成後に、共通電極上に補助配線を設ける構造が知られている（特許文献１）。特許文献１に記載された技術は、共通電極の上に金属膜からなる補助配線を設けて共通電極の低抵抗化を図るものである。また、特許文献１には、補助配線をバンクの上に設けることにより、補助配線が画素の開口率の低下を招かないような工夫がなされている。なお、バンクとは、画素を区画する樹脂等の絶縁材料で構成された部材である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００９－２７６７２１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかし、特許文献１記載の技術では、表示装置の高精細化が進んだ場合にバンクと補助配線との位置合わせが困難となり、位置合わせ精度が悪いと補助配線が画素内に形成されてしまう場合がある。その結果、補助配線が有機ＥＬ素子からの発光を遮ってしまい、開口率を低下させてしまうおそれがあった。

30

【００１０】

そこで、本発明は、高い位置合わせ精度で共通電極上に補助配線を形成する技術を提供することを目的の一つとする。

【００１１】

また、本発明は、補助配線による共通電極の低抵抗化と十分な開口率の確保とを両立した高精細な有機ＥＬ表示装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の一態様は、複数の画素を含む表示部を備えた表示装置であって、前記複数の画素に対応して設けられた複数の画素電極と、前記複数の画素電極の間に設けられたバンクと、少なくとも前記画素電極上に設けられたＥＬ層と、前記バンク及び前記ＥＬ層の上に設けられた共通電極と、前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ設けられた絶縁体と、隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に設けられた補助配線と、を有し、前記絶縁体は、前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置することを特徴とする。

40

【００１３】

本発明の一態様は、複数の画素を含む表示部を備えた表示装置の製造方法であって、前

50

記複数の画素に対応させて複数の画素電極を形成する工程と、前記複数の画素電極の間にバンクを形成する工程と、少なくとも前記画素電極上にＥＬ層を形成する工程と、前記バンク及び前記ＥＬ層の上に共通電極を形成する工程と、前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ絶縁体を形成する工程と、隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に補助配線を形成する工程と、を含み、前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置するように前記複数の絶縁体を形成することを特徴とする。

【００１４】

本発明の一態様は、複数の画素を含む表示部を備えた表示装置の製造方法であって、前記複数の画素に対応させて複数の画素電極を形成する工程と、前記複数の画素電極の間にバンクを形成する工程と、少なくとも前記画素電極上にＥＬ層を形成する工程と、前記バンク及び前記ＥＬ層の上に共通電極を形成する工程と、前記バンクで区画された複数の領域内における前記共通電極上にそれぞれ絶縁体を形成する工程と、隣接する前記絶縁体の間における前記共通電極上に補助配線を形成する工程と、前記絶縁体を除去する工程と、を含み、前記画素電極の主面を基準にしたとき、前記絶縁体の頂部が、前記バンク上における前記共通電極の頂部よりも上方に位置するように前記複数の絶縁体を形成することを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の全体の構成を示す図である。

20

【図２】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の構成を示す図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の断面の構成を示す図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

【図５】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

【図６】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

30

【図７】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

【図８】本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

【図９】本発明の第２の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の断面の構成を示す図である。

【図１０】本発明の第３の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置における画素部の製造方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

40

以下、本発明の各実施の形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【００１７】

また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

【００１８】

（第１の実施形態）

50

< 表示装置の構成 >

図1は、本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置100の全体構成を示す図である。有機EL表示装置100は、基板101上に形成された、画素部（表示領域）102、走査線駆動回路103、データ線駆動回路104、及びドライバIC105を備えている。ドライバICは、走査線駆動回路103及びデータ線駆動回路104に信号を与える制御部として機能する。

【0019】

なお、データ線駆動回路104は、ドライバIC105に含まれる場合もある。図1では、基板101上にドライバIC105を一体形成した例を示しているが、ICチップのような形態で別途基板101上に配置してもよい。また、ドライバIC105をFPC (Flexible Printed Circuits) に設けて外付けする形態を採用してもよい。

【0020】

図1に示す画素部102には、複数の画素がマトリクス状に配置される。各画素には、データ線駆動回路104から画像データに応じたデータ信号が与えられる。それらデータ信号を、各画素に設けられたスイッチング素子を介して画素電極に与えることにより、画像データに応じた画面表示を行うことができる。スイッチング素子としては、典型的には、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor) を用いることができる。但し、薄膜トランジスタに限らず、スイッチング機能を備える素子であれば、如何なる素子を用いても良い。

【0021】

図2は、図1に示す有機EL表示装置100における画素部102の構成を示す図である。本実施形態において、画素201は、赤 (R) に対応するサブ画素201R、緑 (G) に対応するサブ画素201G及び青 (B) に対応するサブ画素201Bを含む。各サブ画素には、スイッチング素子として薄膜トランジスタ202が設けられる。薄膜トランジスタ202を用いて各サブ画素201R、201G及び201Bをオン/オフ制御することにより、各サブ画素に対応する任意の色を発光させ、1つの画素として様々な色を表現できる。

【0022】

図2では、サブ画素として、RGBの三原色を用いる構成を示したが、本実施形態はそれに限定されるものではなく、RGBに白 (W) 又は黄 (Y) を加えた4つのサブ画素で画素201を構成することもできる。また、画素配列として、同一色に対応する画素がストライプ配列された例を示したが、その他デルタ配列やベイヤー配列、又はペンタイル構造を実現する配列であってもよい。

【0023】

図3は、図2に示す画素201をIII-III'で切断した断面の構成を示す図である。図3において、第1基板 (アレイ基板) 301上には、下地層302として、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等の無機材料で構成される絶縁層が設けられ、その上に薄膜トランジスタ303が形成されている。

【0024】

第1基板301としては、ガラス基板、石英基板、フレキシブル基板 (ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートその他の曲げることが可能な基板) を用いることができる。第1基板301が透光性を有する必要がない場合には、金属基板、セラミックス基板、半導体基板を用いることも可能である。

【0025】

薄膜トランジスタ303は、公知の方法で形成すればよい。薄膜トランジスタ303の構造は、トップゲート型であってもボトムゲート型であってもよい。本実施形態の有機EL表示装置100では、薄膜トランジスタ303を覆うように第1の絶縁層304を設け、薄膜トランジスタ303に起因する凹凸を平坦化する構造としている。第1の絶縁層304としては、樹脂材料を用いることが好ましい。例えば、ポリイミド、ポリアミド、ア

10

20

30

40

50

クリル、エポキシ等の公知の有機材料を用いることができる。平坦化効果を奏するのであれば、有機材料に代えて、酸化シリコン等の無機材料を用いてもよいし、有機材料と無機材料の積層構造とすることも可能である。なお、３２０で示される層は、薄膜トランジスタ３０３のゲート絶縁層として機能する酸化シリコン膜等の無機絶縁膜である。

【００２６】

第１の絶縁層３０４上には、画素電極３０５が設けられる。画素電極３０５は、第１の絶縁層３０４に形成されたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ３０３に接続されている。本実施形態の有機ＥＬ表示装置１００において、画素電極３０５は、有機ＥＬ素子を構成する陽極（アノード）として機能する。

【００２７】

画素電極３０５は、トップエミッション型であるかボトムエミッション型であるかで異なる構成とする。例えば、トップエミッション型である場合、画素電極３０５として反射率の高い金属膜を用いるか、酸化インジウム系透明導電膜（例えばITO）や酸化亜鉛系透明導電膜（例えばIZO、ZnO）といった仕事関数の高い透明導電膜と金属膜との積層構造を用いれば良い。逆に、ボトムエミッション型である場合、画素電極３０５として上述した透明導電膜を用いれば良い。本実施形態では、トップエミッション型の有機ＥＬ表示装置を例に挙げて説明する。

【００２８】

隣接する画素電極３０５の間には、図３に示すように、バンク３０６が配置される。バンク３０６は、各画素電極３０６の端部（エッジ）を覆うように設けられ、結果として、各画素を区画する部材として機能する。なお、バンク３０６は、画素電極３０６の端部を覆うだけでなく、コンタクトホールに起因する凹部を埋める充填材として機能させてもよい。

【００２９】

本実施形態では、バンク３０６としてポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系といった公知の樹脂材料を用いることができる。また、図３では、バンク３０６の頂部を含む断面（画素電極の主面に対して垂直な面で切断した断面）の輪郭が曲線状であるバンクを形成した例を示しているが、特に形状を限定する必要はなく、台形状であってもよい。

【００３０】

画素電極３０６及びバンク３０７の上には、エレクトロルミネセンス層（ＥＬ層）３０７が設けられる。ＥＬ層３０７は、少なくとも発光層を有し、有機ＥＬ素子の発光部として機能する。ＥＬ層３０７には、発光層以外に、電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層といった各種機能層も含まれ得る。これらの層は、低分子系もしくは高分子系の有機材料を用いて構成される。また、発光層として、有機材料だけでなく、エレクトロルミネセンス型の量子ドットを用いてもよい。

【００３１】

本実施形態では、白色光を発光するＥＬ層３０７を設け、後述するカラーフィルタで色分離する構成とする。ＥＬ層３０７には、公知の構造や公知の材料を用いることが可能であり、特に本実施形態の構成に限定されるものではない。また、ＥＬ層３０７は、各画素電極３０５上のみに形成され、バンク３０６上には形成されない、いわゆる塗り分け方式で形成されてもよい。

【００３２】

ＥＬ層３０７の上には、有機ＥＬ素子の陰極（カソード）として機能する共通電極３０８が設けられる。本実施形態の有機ＥＬ表示装置１００は、トップエミッション型であるため、共通電極３０８として、MgAg薄膜もしくは透明導電膜（ITOやIZO）を用いることとする。共通電極３０８は、各画素間を跨いで画素部１０２の全面に設けられる。

【００３３】

ここで、本実施形態の有機ＥＬ表示装置１００においては、共通電極３０８上の各画素

10

20

30

40

50

に対応する位置にマスク絶縁体 309 が配置されている。マスク絶縁体 309 は、透光性を有する絶縁体であり、典型的には、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系の樹脂を用いることができる。後述するが、充填材（フィル材）311 と同一材料とすることが好ましい。また、マスク絶縁体 309 は、光硬化性樹脂であってもよいし、熱硬化性樹脂であってもよいが、下層の EL 層 307 への影響を抑えるために、光硬化性樹脂を用いることが好ましい。

【0034】

マスク絶縁体 309 は、バンク 306 で囲まれた区画内（すなわち有効な発光領域上）に設けられ、図 3 に示すように、その端部はバンク 306 に重なる。また、マスク絶縁体 309 は、画素電極 305 の主面（EL 層 307 が配置される面）を基準にしたとき、マ
10
スク絶縁体 309 の頂部が、バンク 306 の頂部（厳密には、バンク 306 上における共通電極 308 の頂部）よりも上方に位置するように、その膜厚が設定される。これは、後述する補助配線 310 を形成する際のストッパーとして機能させるためである。

【0035】

なお、本実施形態では、マスク絶縁体 309 を公知の溶液吐出法（いわゆるインクジェット法）を用いて形成するため、頂部を含む面の断面が曲線状となっている。すなわち、画素電極 305 の主面に対して垂直な面でマスク絶縁体 309 を切断した場合に、マスク
20
絶縁体 309 の輪郭が曲線状となっている。ただし、実際には、マスク絶縁体 309 の頂部を含む断面の形状は、バンク 306 で区画される画素の形状に依存するため、直線部分を含む場合もあり得る。

【0036】

図 3 において、共通電極 308 のうちバンク 306 と重畳する部分の上には、補助配線 310 が設けられる。つまり、隣接するマスク絶縁体 309 の間に補助配線 310 が配置された状態となる。具体的には、複数のマスク絶縁体 309 の隙間に導電体を含む溶媒を塗布し、その溶媒を揮発させて補助配線 310 を形成するため、図 3 に示すように、補助
30
配線 310 の端部はマスク絶縁体 309 に接する構成となる。

【0037】

補助配線 310 を構成する導電体としては、銀（Ag）、チタン（Ti）を含む金属コロイドや金属ナノワイヤを用いることができる。また、カーボンブラックなどの導電性材料を用いてもよい。これらの導電体を揮発性溶媒に分散させ、塗布した後に溶媒を除去することにより、上述の導電体で構成される補助配線を形成することができる。勿論、共通
40
電極 308 にダメージを与えない限りにおいて、公知の他の配線形成技術を用いることも可能である。

【0038】

マスク絶縁体 309 及び補助配線 310 の上方には、接着材及び保護材として機能する充填材（フィル材）311 を介して封止基板が設けられる。充填材 311 としては、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系の公知の樹脂材料を用いることができる。一方、基板周辺部分で十分な封止、及び第 1 基板と第 2 基板とのギャップ保持が実現できるのであれば、充填材 311 を用いず、中空封止とすることも
50
できる。

【0039】

なお、本実施形態において、「封止基板」とは、第 2 基板 312、第 2 基板 312 の主面（第 1 基板 301 に対向する面）に設けられた RGB の各色にそれぞれ対応するカラーフィルタ 313R、313G、313B、及び、それらカラーフィルタの隙間に設けられたブラックマトリクス 314 を含む。

【0040】

ただし、封止基板の構造はこれに限定されるものではなく、ブラックマトリクス 314 を省略してもよい。また、EL 層 307 を RGB 各色で分けて設ければ、封止基板からカラーフィルタを省略することも可能である。さらに、カラーフィルタを省略するか第 1 基板 301 側に形成すれば、封止基板そのものを省略することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

以上説明した本実施形態の有機 E L 表示装置 1 0 0 は、マスク絶縁体 3 0 9 を用いて自己整合的に補助配線 3 1 0 が形成されるため、高精細化が進んだとしても、高い位置合わせ精度でバンク 3 0 6 上に補助配線 3 1 0 が配置される。そのため、補助配線 3 1 0 が有効な発光領域上（画素として実効的に機能する領域内）に形成されることがなく、実効的な開口率の低下を防止することができる。同時に、補助配線 3 1 0 が電氣的に接続されることにより共通電極 3 0 8 の低抵抗化が可能となり、表示領域 1 0 2 内の輝度の均一性を向上させることができる。

【 0 0 4 2 】

以下、上述した構成を備える本実施形態の有機 E L 表示装置 1 0 0 の製造工程について、図 4 ～ 8 を参照して説明する。

10

【 0 0 4 3 】

< 表示装置の製造方法 >

まず、図 4 に示すように、第 1 基板 3 0 1 上に下地層 3 0 2 を形成し、その上に公知の方法により薄膜トランジスタ（T F T）3 0 3 を形成する。そして、薄膜トランジスタ 3 0 3 の形成により生じた凹凸を平坦化するように、第 1 の絶縁層 3 0 4 を形成する。

【 0 0 4 4 】

第 1 基板 3 0 1 としては、ガラス基板、石英基板、フレキシブル基板（ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートその他の曲げることが可能な基板）等を用いることができる。第 1 基板 3 0 1 が透光性を有する必要がない場合には、金属

20

【 0 0 4 5 】

下地層 3 0 2 としては、典型的には、酸化シリコン系絶縁膜、窒化シリコン系絶縁膜またはそれらの積層膜を用いることができる。下地層 3 0 2 は、第 1 基板 3 0 1 からの汚染物質の侵入を防いだり、第 1 基板 3 0 1 の伸縮により発生する応力を緩和したりする機能を有する。

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、薄膜トランジスタ 3 0 3 としてトップゲート型 T F T を形成する例を示しているが、ボトムゲート型 T F T であっても良い。また、スイッチング素子として機能する素子であれば、薄膜トランジスタなどの三端子素子に限らず、二端子素子を形成しても良いし、画素回路の必要に応じて抵抗素子、容量素子を形成しても良い。

30

【 0 0 4 7 】

第 1 の絶縁層 3 0 4 は、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系もしくはシロキサン系といった公知の樹脂材料を塗布し、その後、塗布した樹脂材料を光もしくは熱により硬化させて形成すれば良い。第 1 の絶縁層 3 0 4 の膜厚は、薄膜トランジスタ 3 0 3 に起因する凹凸を平坦化するに十分な膜厚であれば良い。典型的には、1 ～ 3 μm とすることができるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 8 】

次に、第 1 の絶縁層 3 0 4 に、薄膜トランジスタ 3 0 3 に達するコンタクトホールを形成した後、公知の方法により画素電極 3 0 5 を形成する。本実施形態では、公知のスパッタ法により I T O（Indium Tin Oxide）とアルミニウム膜との積層膜を形成した後、公知のフォトリソグラフィにより積層膜をパターン形成して画素電極 3 0 5 を形成する。各画素電極 3 0 5 は、複数の画素に対応する位置にそれぞれ対応するようにパターン形成される。

40

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 に示すように、樹脂材料で構成されるバンク 3 0 6 を形成する。本実施形態では、溶液吐出法（例えばインクジェット法）を用いて光硬化性樹脂を塗布することによりバンク 3 0 6 を形成する。その際、隣接する画素電極 3 0 5 の間に溶液を塗布できるように位置合わせを行い、溶液塗布後に、光照射により硬化させて形成するため、表面張力によりその頂部を含む断面の輪郭が曲線状となっている。しかし、バンク 3 0 6 の形成に

50

関して、特に形状を限定する必要はなく、台形状であってもよい。したがって、本実施形態では、溶液塗布法を用いてバンク 306 を形成しているが、公知のフォトリソグラフィを経てパターン形成してもよいし、印刷法により形成してもよい。

【0050】

次に、図 6 に示すように、EL 層 307 を形成する。本実施形態では、EL 層 307 を白色光の発光部として形成する。必要に応じて、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層、電荷発生層といった各種機能層を設けてもよい。また、EL 層 307 は、公知の成膜方法を用いて形成することが可能であり、例えば、スピンコーティング法、インクジェット法、印刷法、蒸着法などを用いることが可能である。

【0051】

EL 層 307 を形成した後、有機 EL 素子の陰極として機能する共通電極 308 を形成する。本実施形態において、共通電極 308 としては、スパッタ法で形成した ITO 膜又は IZO 膜を用いる。勿論、他の透明導電膜を用いてもよいし、MgAg といった金属膜を用いてもよい。

【0052】

次に、図 7 に示すように、マスク絶縁体 309 を形成する。本実施形態では、溶液吐出法（例えばインクジェット法）を用いて、光硬化性のアクリル系樹脂を塗布し、光照射により硬化させてマスク絶縁体 309 を形成する。そのため、表面張力により、画素電極 305 の主面に対して垂直な面でマスク絶縁体 309 を切断した場合、マスク絶縁体 309 の輪郭は曲線状となる。このとき、共通電極 308 を外気に曝さないために、窒素雰囲気等の不活性雰囲気中で処理を行うことが望ましい。

【0053】

マスク絶縁体 309 を形成する際、樹脂材料を含む溶液の粘度又は吐出量に注意が必要である。具体的には、画素電極 305 の主面を基準にしたとき、マスク絶縁体 309 の頂部が、バンク 306 の頂部（厳密には、バンク 306 上における共通電極 308 の頂部）よりも上方に位置するように溶液の粘度又は吐出量（換言すれば、マスク絶縁体の膜厚）を調整する。つまり、溶液の粘度又は吐出量を調整して、条件を満たすようにマスク絶縁体 309 の膜厚を制御する。これは、マスク絶縁体 309 を、後に補助配線 310 を塗布する際にストッパー（壁）として機能させるためである。

【0054】

また、第 1 基板 101 の主面に対する法線方向からマスク絶縁体 309 を見た場合における端部（エッジ）が、バンク 306 と重なるように吐出量を制御することが望ましい。つまり、図 7 に示されるように、マスク絶縁体 309 の端部が、バンク 306 の頂部を超えない範囲で、バンク 306 の形状に起因する傾斜部の上に位置するように吐出量を制御する。これは、マスク絶縁体 309 の端部の位置が、補助配線 310 の端部の位置になるからである。したがって、上述した位置関係にすることにより、補助配線 310 が有効な発光領域上に形成されることを防ぐことができる。

【0055】

なお、マスク絶縁体 309 は、すべての画素において画素ごとに分離している必要はない。つまり、隣接する画素間でマスク絶縁体 309 が繋がっている箇所が多少存在していても本発明の効果が損なわれるものではない。例えば、隣接する画素間でマスク絶縁体 309 が繋がっていると、その部分では補助配線 310 と共通電極 308 とのコンタクトが確保できない。しかし、共通電極 310 は全面に同一の電位が与えられるため、複数個所で補助配線 310 と共通電極 308 とのコンタクトが確保されていれば、全体として共通電極の低抵抗化が達成される。

【0056】

次に、図 8 に示すように、補助配線 310 を形成する。本実施形態では、溶液吐出法（例えばインクジェット法）を用いて、銀を含む金属コロイドを分散させた溶媒を塗布し、その後、溶媒を揮発させて銀を含む補助配線 310 を形成する。その際、隣接するマスク絶縁体 309 の隙間に位置合わせを行って溶媒を塗布することにより、正確にバンク 30

10

20

30

40

50

6 上に補助配線 310 を形成することが可能となる。つまり、マスク絶縁体 309 を用いて自己整合的に補助配線 310 を形成することができる。

【0057】

補助配線 310 を形成した後、第 2 基板 312 上にカラーフィルタ 313R、313G、313B 及びブラックマトリクス 314 を設けた封止基板を形成する。第 2 基板 312 は、ガラス基板、石英基板、フレキシブル基板（ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートその他の曲げることが可能な基板）等の透光性を有する基板を用いればよい。カラーフィルタ 313R、313G、313B は、各色の顔料を分散させた樹脂材料で形成する。ブラックマトリクス 314 は、チタン膜またはカーボンブラックを含有させた樹脂膜を用いて形成すればよい。これに限らず、封止基板の構成は、公知の構造及び公知の材料を用いることができる。

10

【0058】

その後、封止基板を充填材 311 で貼り合わせて図 3 に示した有機 EL 表示装置 100 が完成する。充填材 311 としては、光硬化性の樹脂材料を用いる。本実施形態では、マスク絶縁体 309 と同一材料を用いることにより、マスク絶縁膜 309 を除去せずに、そのまま充填材 311 の一部として利用できるようにしている。勿論、マスク絶縁体 309 と充填材 311 とを異なる材料で形成してもよい。マスク絶縁体 309 と充填材 311 とを異なる材料で形成する場合、両者の屈折率差を利用して、マスク絶縁体 309 をマイクロレンズ様として用いることもできる。

【0059】

20

以上説明した本実施形態に係る有機 EL 表示装置の製造方法によれば、画素に対応して配置されたマスク絶縁体 309 を用いて自己整合的に補助配線 310 を形成することにより、高い位置合わせ精度でバンク 306 上に補助配線 310 を配置することが可能となる。また、マスク絶縁体 309 と充填材 311 とを同一材料で形成することにより、マスク絶縁体 309 を除去する必要がなくなるため、製造プロセスを簡略化することができる。さらに、バンク 306 やマスク絶縁体 309 を溶液吐出法を用いて形成することにより、フォトリソグラフィのようなパターンニング工程を省略できるため、製造プロセスを簡略化することができる。

【0060】

30

（第 2 の実施形態）

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る有機 EL 表示装置 200 の画素の構成を示す図である。第 1 の実施形態との違いは、第 2 の実施形態に係る有機 EL 表示装置 200 は、マスク絶縁体 309 を除去し、共通電極 308 及び補助配線 310 の上に封止膜 315 を設けた点である。その他の構成は、第 1 の実施形態に係る有機 EL 表示装置 100 と同じである。

【0061】

本実施形態の場合、前述の図 8 に示すように補助配線 310 を形成した後、マスク絶縁体 309 を除去する。除去方法は特に限定されるものではないが、下層に共通電極 308 が存在するため、酸素もしくはオゾン雰囲気でのアッシング、または、ドライエッチングによる除去が好ましい。具体的な条件は、補助配線 310 や共通電極 308 との選択比を考慮して、最適な条件を適宜決定すればよい。

40

【0062】

そして、マスク絶縁体 309 を除去した後、図 9 に示すように、共通電極 308 及び補助配線 310 の上に封止膜 315 を設ける。封止膜 315 は、外部からの水分や大気への侵入を防ぎ、EL 層 307 や共通電極 308 といった水分に弱い材料の劣化を抑制する目的で設けられる。そのため、封止膜 315 としては、緻密な膜質を備える窒化シリコン系の絶縁層を用いることが好ましい。さらに積層膜として、酸化シリコン系、酸化アルミニウム系の無機絶縁層や、樹脂系の有機絶縁層を設けても良い。

【0063】

なお、本実施形態では、封止膜 315 を形成した後、さらに封止基板を充填材 311 で

50

貼り合わせた構成としているが、封止基板や充填材 3 1 1 を省略した構造とすることも可能である。例えば、カラーフィルタを第 1 基板 3 0 1 側に設けたり、発光層を R G B 各色で分けて形成したりした場合、封止基板を省略することが可能である。その場合に、有機 E L 表示装置 2 0 0 全体の薄型化及び軽量化が可能となる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、画素内に設けたマスク絶縁膜を用いて自己整合的に補助配線を形成する。したがって、本実施形態に係る有機 E L 表示装置 2 0 0 も、第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 について説明した効果と同様の効果を奏する。

【 0 0 6 5 】

(第 3 の実施形態)

図 1 0 は、本発明の第 3 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 3 0 0 の画素の構成を示す図である。第 1 の実施形態との違いは、第 3 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 3 0 0 は、マスク絶縁体 3 0 9 を形成した後、その表面にプラズマ処理を施し、マスク絶縁体 3 0 9 の表面に撥水性を持たせた点である。その他の構成は、第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 と同じである。

【 0 0 6 6 】

本実施形態の場合、前述の図 7 に示すようにマスク絶縁体 3 0 9 を形成した後、マスク絶縁体 3 0 9 の表面に対してフッ素やフッ素化合物を含むガスを用いてプラズマ処理を行う。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 には、フッ素を含むプラズマ 3 1 6 を形成した雰囲気中にマスク絶縁体 3 0 9 を曝した状態を示している。このとき、樹脂材料で構成されるマスク絶縁体 3 0 9 の表面にはフッ化物 3 1 7 が生成され、撥水性が向上する。その結果、図 8 において金属コロイドを含む溶液を塗布した際、プラズマ処理が行われたマスク絶縁膜 3 0 9 の表面で塗布した溶液がはじかれる。そのため、より高い位置合わせ精度でバンク 3 0 6 上に補助配線 3 1 0 を形成することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、画素内に設けたマスク絶縁膜を用いて自己整合的に補助配線を形成する。したがって、本実施形態に係る有機 E L 表示装置 3 0 0 も、第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 について説明した効果と同様の効果を奏する。

【 0 0 6 9 】

本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。また、各実施形態の表示装置を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【 0 0 7 0 】

また、上述した各実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

- 1 0 0 有機 E L 表示装置
- 1 0 2 画素部
- 1 0 3 走査線駆動回路
- 1 0 4 データ線駆動回路
- 1 0 5 ドライバ I C
- 2 0 1 画素

10

20

30

40

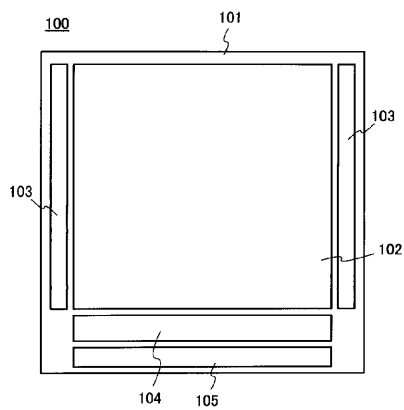
50

- 2 0 1 R R (赤) に対応するサブ画素
- 2 0 1 G G (緑) に対応するサブ画素
- 2 0 1 B B (青) に対応するサブ画素
- 2 0 2 薄膜トランジスタ
- 3 0 1 第 1 基板
- 3 0 2 下地層
- 3 0 3 薄膜トランジスタ (T F T)
- 3 0 4 第 1 の絶縁層
- 3 0 5 画素電極 (陽極)
- 3 0 6 バンク
- 3 0 7 E L 層
- 3 0 8 共通電極 (陰極)
- 3 0 9 マスク絶縁体
- 3 1 0 補助配線
- 3 1 1 充填材
- 3 1 2 第 2 基板
- 3 1 3 R R (赤) に対応するカラーフィルタ
- 3 1 3 G G (緑) に対応するカラーフィルタ
- 3 1 3 B B (青) に対応するカラーフィルタ
- 3 1 4 ブラックマトリクス

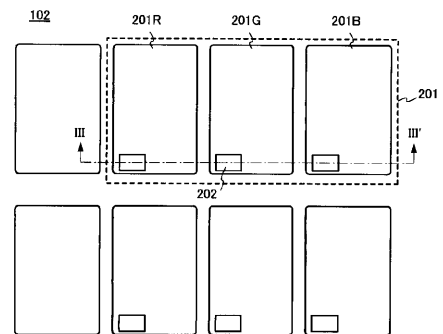
10

20

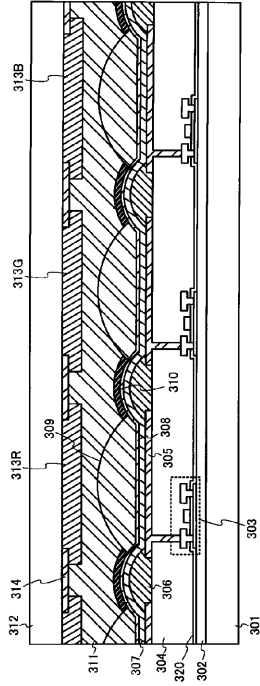
【 図 1 】



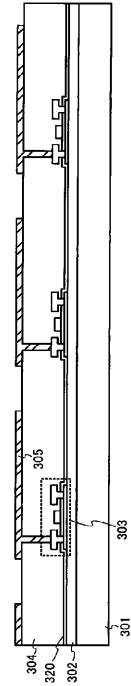
【 図 2 】



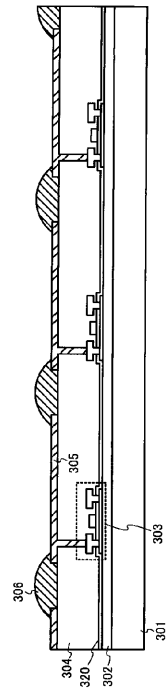
【図 3】



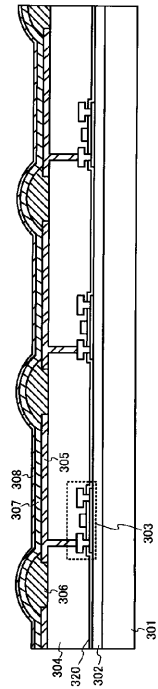
【図 4】



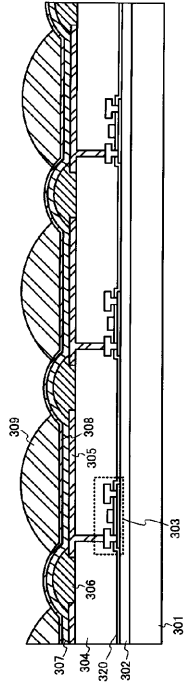
【図 5】



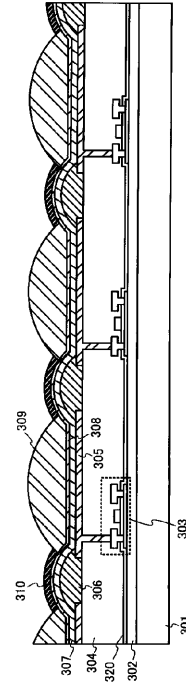
【図 6】



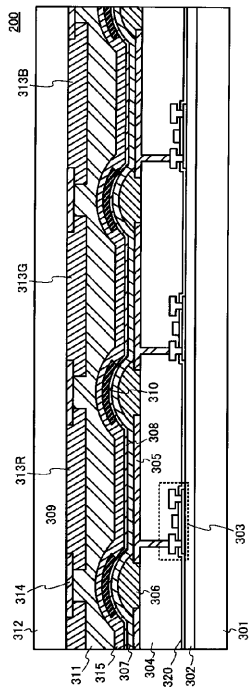
【図 7】



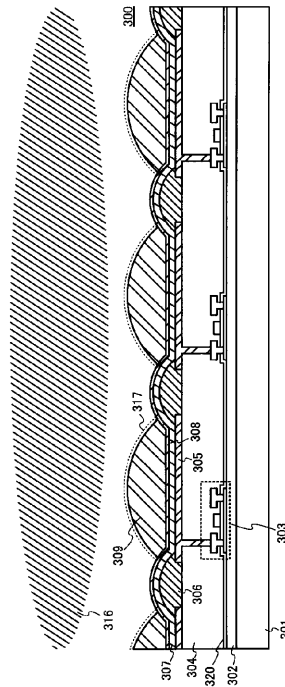
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/04 (2006.01)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

H 0 5 B 33/10

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2016076453A	公开(公告)日	2016-05-12
申请号	JP2014207598	申请日	2014-10-08
[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		
[标]发明人	前田典久		
发明人	前田 典久		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/28 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3279		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/28 H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG24 3K107/GG28		
其他公开文献	JP6487173B2 JP2016076453A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-207598 (P2014-207598) 平成26年10月8日 (2014.10.8)	(71) 出願人 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 前田 典久 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 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC23 CC33 CC35 CC36 CC45 DD03 DD23 DD27 DD37 DD89 DD91 EE42 EE46 EE55 FF15 GG06 GG24 GG28
-------	-----------------------	--	--

到由于辅助布线提供具有低电阻的两端固定和共用电极的足够的开口率的高清晰有机EL显示装置。本发明的一种显示装置，是包括：显示单元，包括多个像素，其对应于所述多个像素，所述多个像素电极的设置多个像素电极的显示装置其之间提供一个行表示在至少设置在所述像素电极，设置在银行和EL层，由银行划分的多个区域的公共电极上的EL层共同具有分别设置在所述电极的绝缘体和设置在辅助布线上，所述相对于所述像素电极的主表面上的绝缘体邻近绝缘体之间的共同电极，绝缘体的顶部位于堤岸上公共电极的顶部上方。点域