

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7236844号
(P7236844)

(45)発行日 令和5年3月10日(2023.3.10)

(24)登録日 令和5年3月2日(2023.3.2)

(51)国際特許分類

H 1 0 K	59/122 (2023.01)	F I	H 1 0 K	59/122
G 0 9 F	9/00 (2006.01)		G 0 9 F	9/00 3 3 8
G 0 9 F	9/30 (2006.01)		G 0 9 F	9/30 3 3 8
H 1 0 K	59/12 (2023.01)		G 0 9 F	9/30 3 4 8 Z
H 1 0 K	71/16 (2023.01)		G 0 9 F	9/30 3 4 9 Z

請求項の数 5 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-212367(P2018-212367)
 (22)出願日 平成30年11月12日(2018.11.12)
 (65)公開番号 特開2020-80224(P2020-80224A)
 (43)公開日 令和2年5月28日(2020.5.28)
 審査請求日 令和3年11月2日(2021.11.2)

(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 110000154
 弁理士法人はるか国際特許事務所
 古家 政光
 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 岩井 好子

(54)【発明の名称】 表示装置、及びその製造方法

最終頁に続く

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素からなる画像を表示する表示部を形成される基板と、
 それぞれ前記画素に対応して前記基板の前記表示部の表示領域の表面に設けられた第1の画素電極及び第2の画素電極と、

それぞれ前記画素間の境界領域に設けられた前記基板の前記表示領域の表面の第1の凸部及び第2の凸部と、

第1の発光色を呈する層を含み前記第1の画素電極に積層された第1の有機層、及び第2の発光色を呈する層を含み前記第2の画素電極に積層された第2の有機層と、を有し、

前記第1の画素電極上に形成された前記第1の有機層が発光する発光領域の面積は、前記第2の画素電極上に形成された前記第2の有機層が発光する発光領域の面積よりも大きく、

前記第1の有機層はさらに前記凸部のうち前記第1の凸部のみを覆うように設けられ、
 前記第2の有機層は前記第1の凸部及び前記第2の凸部のいずれも覆わないように設けられ、

前記第1の凸部の頂点は前記第2の凸部の頂点よりも高いこと、

を特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記画素の周囲に形成され、前記画素電極の端部を覆うとともに、前記画素電極の上面を露出する開口部を有するバンクを有し、

前記第1の凸部及び前記第2の凸部は前記バンク上に設けられること、
を特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

複数の画素からなる画像を表示する表示部を形成される基板であって、当該基板の前記表示部の表示領域の表面に、それぞれ前記画素に対応して設けられた第1の画素電極及び第2の画素電極と、前記画素間の境界領域に設けられた第1の凸部及び第2の凸部とを有する基板を準備する工程と、

前記基板における前記第1の画素電極と前記第1の凸部とに対向する領域に開口部を有し、かつ前記第2の凸部に対向する領域に遮蔽部を有した第1の蒸着マスクを、前記基板上に配置する工程と、

前記第1の蒸着マスクを介した蒸着処理により、前記第1の画素電極及び前記第1の凸部を覆い、かつ前記第2の凸部を覆わないように、第1の発光色を呈する層を含む第1の有機層を形成する工程と、

前記基板における前記第2の画素電極に対向する領域に開口部を有し、かつ前記第1の凸部及び前記第2の凸部に対向する領域に遮蔽部を有した第2の蒸着マスクを、前記基板上に配置する工程と、

前記第2の蒸着マスクを介した蒸着処理により、前記第2の画素電極を覆い、かつ前記第1の凸部及び前記第2の凸部を覆わないように、第2の発光色を呈する層を含む第2の有機層を形成する工程と、

を有し、

前記第1の画素電極上に形成された前記第1の有機層が発光する発光領域の面積は、前記第2の画素電極上に形成された前記第2の有機層が発光する発光領域の面積よりも大きくなるように形成され、

前記第1の凸部の頂点は前記第2の凸部の頂点よりも高く、

前記第1の蒸着マスクは前記第2の凸部をスペーサーとして前記基板上に配置され、

前記第2の蒸着マスクは前記第1の凸部をスペーサーとして前記基板上に配置されること、

を特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項4】

前記第1の蒸着マスクはさらに、前記基板における前記第2の画素電極に対向する領域に遮蔽部を有し、

前記第2の蒸着マスクはさらに、前記基板における前記第1の画素電極に対向する領域に遮蔽部を有すること、

を特徴とする請求項3に記載の表示装置の製造方法。

【請求項5】

前記第2の有機層は前記第1の有機層よりも後に形成されること、を特徴とする請求項3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、表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネッセンス (electroluminescence : EL) 素子を用いた表示装置である有機EL表示装置が実用化されている。有機EL素子は一般にOLED (organic light emitting diode) と称され、有機EL表示装置はOLEDが発する光を用いて赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) 等の複数色を生成しカラー画像を表示する。画像表示領域に2次元配列される各画素は互いに異なる色の光を発する複数種類のサブピクセルで構成される。各サブピクセルの発光強度は独立して制御でき、それらの発光強度のバランスに応じて画素は様々な色を表現することができる。

【0003】

10

20

30

40

50

複数色の生成の仕組みの1つとして、RGB等に発光色が互いに異なる複数種類のOLEDを画像表示領域に配列する構成がある。当該構成ではサブピクセルの色に対応してOLEDの発光層の材料を塗り分けてOLEDの発光色を異ならせる。そのため、当該構成はRGB塗り分け法などと称される。RGB塗り分け法は基板上に蒸着マスクをシャドウマスクとして配置してその開口部に発光層を蒸着する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2003-257650号公報

特開2001-313169号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

蒸着マスクには異物が付着していることがあり、その蒸着マスクを基板上に配置すると、異物が、すでに基板上に蒸着されている発光層の膜を破壊して画素欠陥を生じ、その結果、表示不良が発生し得るという問題がある。この対策の1つとして基板と蒸着マスクとの距離を確保するためのスペーサーを配置するものがあるが、基板と蒸着マスクとの距離を広くすると蒸着位置精度が悪化する副作用も発生する。

【0006】

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、塗り分け法でOLEDを作成される表示装置において、蒸着位置精度の改善及び表示不良の発生の可能性の低減を図ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明に係る表示装置は、複数の画素からなる画像を表示する表示部を形成される基板と、それぞれ前記画素に対応して前記基板の表面に設けられた第1の画素電極及び第2の画素電極と、それぞれ前記画素間の境界領域に設けられた前記基板の表面の第1の凸部及び第2の凸部と、第1の発光色を呈する層を含み前記第1の画素電極に積層された第1の有機層、及び第2の発光色を呈する層を含み前記第2の画素電極に積層された第2の有機層と、を有し、前記第1の有機層はさらに前記凸部のうち前記第1の凸部のみを覆うように設けられ、前記第2の有機層は前記第1の凸部及び前記第2の凸部のいずれも覆わないように設けられている。

30

【0008】

(2) 本発明に係る表示装置の製造方法は、複数の画素からなる画像を表示する表示部を形成される基板であって、当該基板の表面に、それぞれ前記画素に対応して設けられた第1の画素電極及び第2の画素電極と、前記画素間の境界領域に設けられた第1の凸部及び第2の凸部とを有する基板を準備する工程と、前記基板における前記第1の画素電極と前記第1の凸部とに対向する領域に開口部を有し、かつ前記第2の凸部に対向する領域に遮蔽部を有した第1の蒸着マスクを、前記基板上に配置する工程と、前記第1の蒸着マスクを介した蒸着処理により、前記第1の画素電極及び前記第1の凸部を覆い、かつ前記第2の凸部を覆わないように、第1の発光色を呈する層を含む第1の有機層を形成する工程と、前記基板における前記第2の画素電極に対向する領域に開口部を有し、かつ前記第1の凸部及び前記第2の凸部に対向する領域に遮蔽部を有した第2の蒸着マスクを、前記基板上に配置する工程と、前記第2の蒸着マスクを介した蒸着処理により、前記第2の画素電極を覆い、かつ前記第1の凸部及び前記第2の凸部を覆わないように、第2の発光色を呈する層を含む第2の有機層を形成する工程と、を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の概略の構成を示す模式図である。

50

【図2】本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の表示パネルの模式的な平面図である。

【図3】図2に示すI I I a - I I I a線及びI I I b - I I I b線に沿った位置でのアレイ基板の模式的な垂直断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における、バンクの形成後で有機材料層の形成前の状態でのアレイ基板の模式的な部分平面図である。

【図5】図4のアレイ基板のV a - V a線及びV b - V b線に沿った模式的な垂直断面図である。

【図6】図4に対応するアレイ基板についての有機材料層の形成後の状態での模式的な部分平面図である。

【図7】図4に示したアレイ基板上に配置したB用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図8】B画素の有機材料層を蒸着した状態でのアレイ基板及び蒸着マスクの模式的な垂直断面図である。

【図9】図4に示したアレイ基板上に配置したG用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図10】G画素の有機材料層を蒸着した状態でのアレイ基板及び蒸着マスクの模式的な垂直断面図である。

【図11】図4に示したアレイ基板上に配置したR用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図12】R画素の有機材料層を蒸着した状態でのアレイ基板及び蒸着マスクの模式的な垂直断面図である。

【図13】本発明の第2の実施形態における、有機材料層の形成後の状態でのアレイ基板の模式的な部分平面図である

【図14】本発明の第2の実施形態におけるアレイ基板上に配置したB用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図15】本発明の第2の実施形態におけるアレイ基板上に配置したR用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図16】本発明の第2の実施形態におけるアレイ基板上に配置したG用の蒸着マスクの模式的な平面図である。

【図17】本発明の変形例を説明するアレイ基板の模式的な部分平面図である。

【図18】本発明の変形例を説明するアレイ基板の模式的な部分垂直断面図である。

【図19】図18のアレイ基板の有機材料層の形成後の状態での模式的な部分平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。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形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0011】

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。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。

【0012】

さらに、本発明の詳細な説明において、ある構成物と他の構成物の位置関係を規定する際、「上に」「下に」とは、ある構成物の直上あるいは直下に位置する場合のみでなく、特に断りの無い限りは、間にさらに他の構成物を介在する場合を含むものとする。

【0013】

以下に説明する実施形態は有機EL表示装置である。有機EL表示装置は、アクティブマトリックス型表示装置であり、テレビ、パソコン、携帯端末、携帯電話等に搭載される。

【0014】

10

20

30

40

50

表示装置の画像表示領域には、画像を構成する複数の画素が2次元配列される。以下の説明では、3次元の直交座標系であるx y z座標系を用い、画像に対応する2次元の直交座標系に対応してx軸、y軸を設定する。例えば、x軸を画像の水平方向、y軸を画像の垂直方向とする。また、z軸は後述するアレイ基板の厚み方向とする。

【0015】

また、以下の実施形態では、画像表示領域には発光色が互いに異なる複数種類の画素（サブピクセル）が配列されてカラー画像を表示可能である表示装置を説明する。例えば、発光色はRGBの3色とする。なお、カラー画像における画素は、表示装置における複数種類のサブピクセルからなる一組のサブピクセル群に対応するが、表示装置ではサブピクセルが構成上の単位であり、サブピクセルごとにOLEDや画素回路が形成される。そこで以下の説明では、基本的にサブピクセルを画素と扱う。

10

【0016】

【第1の実施形態】

図1は実施形態に係る有機EL表示装置2の概略の構成を示す模式図である。有機EL表示装置2は、画像を表示する表示部である画素アレイ部4と、当該画素アレイ部を駆動する駆動部とを備える。有機EL表示装置2はガラス基板や可撓性を有した樹脂フィルムなどからなる基材の上に薄膜トランジスタ（thin film transistor: TFT）やOLEDなどの積層構造を形成している。

【0017】

画素アレイ部4には画素に対応してOLED6及び画素回路8がマトリクス状に配置される。画素回路8は複数のTFTやキャパシタなどで構成される。なお、図1の画素回路8はTFT10, 12とキャパシタ14からなる簡略化した構成を例示している。

20

【0018】

一方、駆動部は走査線駆動回路20、映像線駆動回路22、駆動電源回路24、基準電源回路26及び制御装置28を含み、画素回路8を駆動しOLED6の発光を制御するなどの機能を担う。

【0019】

走査線駆動回路20は画素の水平方向の並び（画素行）ごとに設けられた走査信号線30に接続されている。走査線駆動回路20は制御装置28から入力されるタイミング信号に応じて走査信号線30を順番に選択し、選択した走査信号線30に、スイッチングTFT10をオンする電圧を印加する。

30

【0020】

映像線駆動回路22は画素の垂直方向の並び（画素列）ごとに設けられた映像信号線32に接続されている。映像線駆動回路22は制御装置28から映像信号を入力され、走査線駆動回路20による走査信号線30の選択に合わせて、選択された画素行の映像信号に応じた電圧を各映像信号線32に出力する。当該電圧は、選択された画素行にてスイッチングTFT10を介してキャパシタ14に書き込まれる。駆動TFT12は書き込まれた電圧に応じた電流をOLED6に供給し、これにより、選択された走査信号線30に対応する画素のOLED6が発光する。

30

【0021】

駆動電源回路24は画素列ごとに設けられた駆動電源線34に接続され、駆動電源線34及び選択された画素行の駆動TFT12を介してOLED6に電流を供給する。

40

【0022】

基準電源回路26は、OLED6のカソード電極を構成する共通電極（図示せず）に定電位REFを与える。

【0023】

本実施形態においてOLED6の下部電極は画素ごとに形成された画素電極であり、OLED6の上部電極が複数の画素電極を覆うように共通に配置された共通電極となる。下部電極は駆動TFT12に接続される。一方、上部電極は全画素のOLED6に共通の電極で構成される。本実施形態では下部電極がOLED6の陽極（アノード）であり、上部

50

電極が陰極（カソード）である。

【0024】

図2は有機EL表示装置2の表示パネル40の模式的な平面図である。表示パネル40は矩形であり、例えば、アレイ基板41と対向基板とを、間に充填材を挟んで貼り合わせた構造とされる。アレイ基板41は表示領域42、額縁領域44及び接続端子領域46からなる。表示領域42に図1に示した画素アレイ部4が設けられ、上述したように画素アレイ部4にはOLED6や画素回路8などが形成される。一方、対向基板には偏光板やタッチパネルが設けられ得る。

【0025】

額縁領域44は表示領域42の外縁領域であり、内側境界は表示領域42の輪郭に一致し、外側境界は矩形であり、その3辺が表示パネル40の辺と重複し、残り1辺が接続端子領域46との境界となる。ただし、表示領域42の端部は、最外周の画素に属するOLED6の発光領域の端部として規定されるため、表示領域42と額縁領域44との境界を跨ぐように、画素回路8が設けられる場合もある。

10

【0026】

接続端子領域46は額縁領域44に隣接して設けられる。接続端子領域46は3辺が表示パネル40の辺と重複し、残り1辺が額縁領域44との境界である矩形である。表示領域42に形成される画素アレイ部4の動作に必要な電気信号を入出力するための配線は表示領域42及び額縁領域44から接続端子領域46に引き出される。つまり、接続端子領域46には表示領域42及び額縁領域44から引き出された一群の配線が配置される。また、接続端子領域46には、当該配線群を外部回路に接続するための接続端子が配置される。接続端子は複数配列され、その1つは、表示領域42及び額縁領域44から引き出された一群の配線の1つと接続される。例えば、接続端子にはFPC48が接続され、FPC48は制御装置28やその他の回路20, 22, 24, 26等に接続されたり、その上にIC50を搭載されたりする。

20

【0027】

本実施形態の表示パネル40はカラー画像を表示し、カラー画像における画素は例えば、RGBの3色のいずれかに対応する光を出射する画素（サブピクセル）で構成される。

【0028】

本実施形態ではR画素52r、G画素52g、B画素52bが表示領域にストライプ配列される例を説明する。当該配列では、画像のy方向に同じ種類（色）の画素が並び、x方向にRGBが周期的に並ぶ。なお、図2においてR画素52r、G画素52g、B画素52bはそれぞれ有効な発光領域を模式的に示しており、構造上は画素開口60に対応し、それらの間の領域は後述するバンク84に対応している。

30

【0029】

図3はアレイ基板41の模式的な垂直断面図であり、断面IIIAが図2に示すIIIa-IIIa線に沿った位置での表示領域42での断面である。また、断面IIIBは図2に示すIIIB-IIIB線に沿った断面であり、接続端子領域46及びそれに隣接する額縁領域44の断面である。基板70は、ポリイミドやポリエチレンテレフタラート等の可撓性を有するフィルムからなる。また基板70はその他の樹脂又はガラスで形成することもできる。基板70の表面には、基板70が含有する不純物に対するバリアとなるアンダーコート層71が形成される。アンダーコート層71は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜等からなり、それらの積層構造であっても良い。

40

【0030】

アンダーコート層71の上には半導体層72が積層され、当該半導体層72により画素回路などのTFT73のチャネル領域、ソース領域及びドレイン領域が形成される。半導体層72の形成後、シリコン酸化物等でゲート絶縁膜75が形成され、その上に積層した金属膜をパターニングしてTFTのゲート電極76などが形成される。

【0031】

ゲート電極76等を覆って、層間絶縁膜として無機膜77が積層される。この無機膜7

50

7の上には金属膜が形成され、当該金属膜を用いてTFTのS/D(ソース/ドレイン)電極78s, 78dが形成される。S/D電極78s, 78dは、ゲート絶縁膜75、無機膜77を貫通するコンタクトホールを介して、TFTの半導体層72に電気的に接続する。ここでは、半導体層72のうちS/D電極78sとの接続部分を含み、導電性を付与する不純物が注入された領域をソース領域とし、S/D電極78dとの接続部分を含み、導電性を付与する不純物が注入された領域をドレイン領域とする。

【0032】

また、当該金属膜はOLEDと基板70との間に積層された導電膜であり、当該金属膜を用いてOLEDより下に位置する下層配線を形成することができる。特に、下層配線により、接続端子領域46の配線79及びその接続端子79pが形成される。

10

【0033】

無機膜77を覆って、有機材料からなる平坦化膜80が積層される。平坦化膜80としてポリイミドやアクリル樹脂等が用いられる。平坦化膜80はOLEDが形成される面を平坦にする。

【0034】

一方、当該平坦化膜80などからOLEDへの水分浸入を防止するために、平坦化膜80の上に無機膜81が形成される。無機膜81は防湿性及び絶縁性を有する材料で形成される。例えば、無機膜81はシリコン窒化膜や、シリコン窒化膜とシリコン酸化膜との積層膜を用いて形成される。

20

【0035】

無機膜81の表面上にOLEDの画素電極82が配置される。画素電極82は無機膜81及び平坦化膜80を貫通するコンタクトホールを介して、図1の駆動TFT12に相当するTFT73のS/D電極78sに電気的に接続される。なお、画素電極82は、OLEDの発光を表示面側に反射する反射膜を含む構造とすることができます。例えば、画素電極82は、酸化インジウム・スズ(Indium Tin Oxide: ITO)や酸化インジウム亜鉛(Indium Zinc Oxide: IZO)などの透明導電材と、銀(Ag)などの反射材との積層構造とすることができます。

【0036】

なお、画素電極82に接続されるS/D電極78s及び半導体層72のソース領域と、それらの間に位置しゲート電極76につながる金属層76cとは図1にてキャパシタ14として示した蓄積容量を形成する。また、画素電極82の下に、無機膜81を挟んで導電膜83を配置し、当該導電膜83を例えば接地して画素電極82との間に保持容量を形成することができる。保持容量は、蓄積容量に書き込まれる電圧を安定させ、有機発光ダイオードの安定動作に寄与する。

30

【0037】

画素電極82が形成された無機膜81の表面に、絶縁材料からなるバンク84が形成される。バンク84は画素の周囲に沿って形成され、画素電極82の端部を覆うとともにOLEDの発光面の位置に開口部を有する。当該開口部の底部には画素電極82の上面が露出し、その表面に発光層を含む有機層である有機材料層85が積層される。バンク84はポリイミドやアクリル樹脂等で形成される。

40

【0038】

有機材料層85の上にOLEDの上部電極86が形成される。既に述べたように上部電極86は表示領域の全体の画素に亘る共通電極とすることができます。なお、上部電極86は有機材料層85から出射される光を透過する材料で形成される。具体的には、上部電極86は、有機材料層85へ電子を効率的に注入できるように仕事関数の低い金属で、かつ半透明に形成された薄膜であり、例えば、MgAg合金を用い、光が透過する程度の膜厚で形成される。ちなみに、上部電極86は断面IIIbに示す額縁領域44に設けられたコンタクトホール87を介して配線79に電気的に接続される。

【0039】

画素電極82、有機材料層85及び上部電極86からなるOLEDが形成された表示領

50

域 4 2 に、O L E D の上面を封止し O L E D の水分による劣化を防止する封止膜が形成される。本実施形態では当該封止膜は、2 つの無機膜 8 8 , 8 9 と有機膜 9 0 とからなる多層膜である。無機膜 8 8 , 8 9 は例えば、シリコン窒化膜で形成され、有機膜 9 0 はアクリルなどの樹脂で形成される。無機膜 8 8 は表示領域 4 2 にて上部電極 8 6 の表面に積層され、有機膜 9 0 は表示領域 4 2 にて無機膜 8 8 と無機膜 8 9 との間に挟まれ、無機膜 8 8 , 8 9 同士は額縁領域 4 4 にて互いに直に接して重なる接触領域を有する。

【 0 0 4 0 】

ここで、額縁領域 4 4 には、無機膜 8 8 , 8 9 と無機膜 8 1 とが接合した無機膜接合部 9 1 が設けられる。無機膜接合部 9 1 を設けることで、無機膜 8 8 , 8 9 と無機膜 8 1 とに挟まれる領域への側方からの水分浸入が妨げられ、O L E D の劣化防止が図られる。無機膜接合部 9 1 は基本的には表示領域 4 2 の周囲に連なって設けられ、これにより、水分浸入をより効果的に防止できる。

【 0 0 4 1 】

図 4 はアレイ基板 4 1 の表示領域 4 2 の一部の模式的な平面図であり、バンク 8 4 の形成後で、有機材料層 8 5 の形成前の状態を示している。また、図 5 は当該状態でのアレイ基板 4 1 の一部の模式的な垂直断面図であり、断面 V a は図 4 に示す V a - V a 線に沿った断面、また断面 V b は図 4 に示す V b - V b 線に沿った断面である。

【 0 0 4 2 】

図 4 の平面図には、表示領域 4 2 におけるバンク 8 4 の形成領域と複数の画素開口 6 0 とが示されており、複数の画素開口 6 0 は図 2 と同様、ストライプ配列で形成される R 画素 5 2 r 、 G 画素 5 2 g 、 B 画素 5 2 b に対応している。

【 0 0 4 3 】

バンク 8 4 の表面には、凸部 1 0 0 が形成される。本実施形態では凸部 1 0 0 は高さが異なる 2 種類の凸部 1 0 0 a , 1 0 0 b を含む。具体的には第 1 の凸部 1 0 0 a は第 2 の凸部 1 0 0 b より高い。つまり、z 軸を高さに応じて z 座標が増加する向きに定義すると、第 1 の凸部 1 0 0 a の頂点の z 座標は第 2 の凸部 1 0 0 b の頂点の z 座標よりも大きい。

【 0 0 4 4 】

第 1 の凸部 1 0 0 a は基本的に R G B 画素のうち特定の 1 種類の画素開口 6 0 の近傍に配置される。例えば、第 1 の凸部 1 0 0 a は各 B 画素 5 2 b に隣接して設けられる。一方、本実施形態では、第 2 の凸部 1 0 0 b は各 R 画素 5 2 r 及び各 G 画素 5 2 g に隣接して配置されている。

【 0 0 4 5 】

ここで、ストライプ配列では画素開口 6 0 が y 方向に細長い形状とされ、x 方向の間隔が y 方向の間隔より小さく形成され得る。つまり、y 方向に隣接する画素間におけるバンク 8 4 は x 方向に隣接する画素間よりも大きな幅を有するので、凸部 1 0 0 を配置しやすい。そこで、本実施形態では凸部 1 0 0 は画素行間のバンク 8 4 の上に配置している。すなわち、B 画素 5 2 b に対して y 方向に隣接して凸部 1 0 0 a が設けられ、R 画素 5 2 r 及び G 画素 5 2 g それぞれに対して y 方向に隣接して凸部 1 0 0 b が設けられる。

【 0 0 4 6 】

図 5 の断面 V a , V b の位置は x 方向に関しては同じで、y 方向に関して異なる。なお、図 5 は凸部 1 0 0 の形状及び配置を説明するためのものであり、図 3 に示した構造の多くは図示を省略している。例えば、アレイ基板 4 1 をなす層 1 0 1 は、図 3 のアンダーコート層 7 1 ~ 無機膜 8 1 を含む積層構造を有する。

【 0 0 4 7 】

凸部 1 0 0 a と凸部 1 0 0 b とは共通の直線上に x 方向に並び、断面 V b には B G B 各画素に隣接する凸部 1 0 0 a , 1 0 0 b が画素開口 6 0 に対応する x 座標に現れている。ちなみに、断面 V a におけるバンク 8 4 の上端の高さが断面 V b における凸部 1 0 0 の下端の高さに相当する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では凸部 1 0 0 はバンク 8 4 と共に材料で形成するが、バンク 8 4 とは異

なる材料で形成することもできる。すなわち、上述のようにバンク 8 4 をポリイミドやアクリル樹脂で形成する場合に、凸部 1 0 0 はそれと同じ材料で形成してもよいし、例えば、エポキシなどの他の有機材料や窒化酸化ケイ素などの無機材料で形成してもよい。

【 0 0 4 9 】

凸部 1 0 0 の形状は図 4 、図 5 の例では垂直断面が台形で平面形状が円としているが、他の形状でもよい。

【 0 0 5 0 】

図 6 は図 4 に対応するアレイ基板 4 1 の表示領域 4 2 の一部における有機材料層 8 5 の形成後の模式的な平面図である。後述する製造方法により、B 画素 5 2 b の画素開口 6 0 の底面に露出する画素電極 8 2 及びその周囲を含む矩形領域に有機材料層 8 5 b が形成され、また、R 画素 5 2 r 、G 画素 5 2 g それぞれの画素開口 6 0 の底面に露出する画素電極 8 2 及びその周囲を含む矩形領域に有機材料層 8 5 r 、8 5 g が形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

ここで、第 1 の凸部 1 0 0 a は隣接する B 画素 5 2 b の有機材料層 8 5 b によって覆われるが、第 2 の凸部 1 0 0 b はいずれの画素の有機材料層 8 5 によっても覆われない。換言すれば、R G B 画素のうち B 画素 5 2 b の有機材料層 8 5 b は、凸部 1 0 0 a 、1 0 0 b のうち第 1 の凸部 1 0 0 a のみを覆い、R 画素 5 2 r 及び G 画素 5 2 g の有機材料層 8 5 r 、8 5 g は第 1 の凸部 1 0 0 a 及び第 2 の凸部 1 0 0 b のいずれも覆われないように設けられている。

20

【 0 0 5 2 】

次に、本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明する。当該製造方法が従来の製造方法と基本的に異なる点は、上述の凸部 1 0 0 を形成する工程を有する点と、有機材料層 8 5 の形成の仕方とにある。このうち本発明に係る製造方法の特徴は主に、有機材料層 8 5 の形成の方、特に凸部 1 0 0 を利用して有機材料層 8 5 を成膜する点にあり、以下、図 7 ～図 1 2 を用いてこの点を説明する。ちなみに、凸部 1 0 0 は例えば、バンク 8 4 に画素開口 6 0 を形成するのと同様又は類似の周知のプロセスで形成することができ、具体的にはアレイ基板 4 1 の表面に積層した樹脂などの膜をフォトリソグラフィー技術を用いてエッチングして作ることができる。

【 0 0 5 3 】

3 つの発光色に対応した 3 種類の有機材料層 8 5 r 、8 5 g 、8 5 b は塗り分け法で形成する。具体的には、3 種類の有機材料層ごとに、それぞれの成膜位置に対応した開口を有した蒸着マスクを用意し、当該蒸着マスクを用いて有機材料層 8 5 r 、8 5 g 、8 5 b を順次、アレイ基板 4 1 の表面に蒸着する。

30

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、第 1 の凸部 1 0 0 a が隣接する B 画素 5 2 b に最初に有機材料層 8 5 b を形成し、その後、G 画素 5 2 g 、R 画素 5 2 r に順次、有機材料層 8 5 g 、8 5 r を形成する。

【 0 0 5 5 】

図 7 及び図 8 は有機材料層 8 5 b の形成工程を説明する図であり、図 9 及び図 1 0 は有機材料層 8 5 g の形成工程を説明する図であり、図 1 1 及び図 1 2 は有機材料層 8 5 r の形成工程を説明する図である。そして、図 7 、図 9 、図 1 1 はそれぞれ、B 、G 、R 用の蒸着マスクの模式的な平面図であり、図 4 に示したアレイ基板 4 1 と対応付けて示している。

40

【 0 0 5 6 】

図 4 、図 5 に示したバンク 8 4 及び凸部 1 0 0 が形成されたアレイ基板 4 1 上に、図 7 に示すように B 用の蒸着マスク 1 0 5 b を配置して蒸着処理を行い、有機材料層 8 5 b を形成する。図 8 は有機材料層 8 5 b を蒸着した状態でのアレイ基板 4 1 及び蒸着マスク 1 0 5 b の模式的な垂直断面図であり、図 5 の断面図と対応付けて示している。すなわち、断面 V I I I a は図 4 に示す V a - V a 線に沿った位置での垂直断面であり、断面 V I I I b は図 4 に示す V b - V b 線に沿った位置での垂直断面である。

50

【0057】

B用の蒸着マスク105bの開口部110bは、アレイ基板41上にて、RGB画素のうちB画素52bだけの画素開口60を含む一方、B画素52bに隣接する第1の凸部100aも含む形状・大きさに形成されている。そのため、蒸着マスク105bをアレイ基板41上に配置したときに、図8の断面VIIbに示すように、第1の凸部100aは蒸着マスク105bに接触せず、第1の凸部100aより低い第2の凸部100bの上端が蒸着マスク105bの裏面に接触し蒸着マスク105bを支持する。つまり、第1の凸部100aは、アレイ基板41上における蒸着マスク105bの高さを規定するスペーサーとならず、第1の凸部100aより低い第2の凸部100bが当該スペーサーとして機能する。

10

【0058】

この蒸着マスク105bを用いて蒸着を行うと、有機材料層85bは、図8の断面VIIa及び図6に示すようにB画素52bの画素開口60に積層され、また、図8の断面VIIb及び図6に示すように第1の凸部100aも覆う。

【0059】

次いで、有機材料層85bが形成されたアレイ基板41上に、図9に示すようにG用の蒸着マスク105gを配置して蒸着処理を行い、有機材料層85gを形成する。図10は有機材料層85gを蒸着した状態でのアレイ基板41及び蒸着マスク105gの模式的な垂直断面図であり、図5の断面図と対応付けて示している。すなわち、断面Xaは図4に示すVa-Va線に沿った位置での垂直断面であり、断面Xbは図4に示すVb-Vb線に沿った位置での垂直断面である。

20

【0060】

G用の蒸着マスク105gの開口部110gは、アレイ基板41上にて、RGB画素のうちG画素52gだけの画素開口60を含む一方、いずれの凸部100も含まない形状・大きさに形成されている。そのため、蒸着マスク105gをアレイ基板41上に配置したときに、図10の断面Xbに示すように、第2の凸部100bより高い第1の凸部100aの上端が蒸着マスク105gの裏面に接触し蒸着マスク105gを支持する。つまり、第1の凸部100aがアレイ基板41上における蒸着マスク105gの高さを規定するスペーサーとして機能する。

30

【0061】

この蒸着マスク105gを用いて蒸着を行うと、有機材料層85gは、図10の断面Xa及び図6に示すようにG画素52gの画素開口60に積層される。一方、有機材料層85gは図10の断面Xb及び図6に示すように第1の凸部100a及び第2の凸部100bのいずれも覆わない。

【0062】

さらに、有機材料層85b, 85gが形成されたアレイ基板41上に、図11に示すようにR用の蒸着マスク105rを配置して蒸着処理を行い、有機材料層85rを形成する。図12は有機材料層85rを蒸着した状態でのアレイ基板41及び蒸着マスク105rの模式的な垂直断面図であり、図5の断面図と対応付けて示している。すなわち、断面XIaは図4に示すVa-Va線に沿った位置での垂直断面であり、断面XIbは図4に示すVb-Vb線に沿った位置での垂直断面である。

40

【0063】

R用の蒸着マスク105rの開口部110rは、アレイ基板41上にて、RGB画素のうちR画素52rだけの画素開口60を含む一方、G用の蒸着マスク105gと同じく、いずれの凸部100も含まない形状・大きさに形成されている。そのため、蒸着マスク105rをアレイ基板41上に配置したときに、図12の断面XIbに示すように、第1の凸部100aがアレイ基板41上における蒸着マスク105rの高さを規定するスペーサーとして機能する。

【0064】

この蒸着マスク105rを用いて蒸着を行うと、有機材料層85rは、図12の断面X

50

I I a 及び図 6 に示すように R 画素 5 2 r の画素開口 6 0 に積層される一方、図 1 2 の断面 X I I b 及び図 6 に示すように第 1 の凸部 1 0 0 a 及び第 2 の凸部 1 0 0 b のいずれも覆わない。

【 0 0 6 5 】

複数種類の有機材料層 8 5 を複数回の蒸着工程で塗り分ける場合に、上述したように、最初の蒸着工程で用いる蒸着マスク 1 0 5 は第 1 の凸部 1 0 0 a が入り込む開口部 1 1 0 を有することで、第 2 の凸部 1 0 0 b が当該蒸着マスク 1 0 5 に対するスペーサーとなる。これにより、第 1 の凸部 1 0 0 a がスペーサーとなる場合より、アレイ基板 4 1 と蒸着マスク 1 0 5 との距離を小さくすることができ、位置精度よく蒸着することができる。

【 0 0 6 6 】

一方、2 回目以降の蒸着工程で用いる蒸着マスク 1 0 5 の開口部 1 1 0 には第 1 の凸部 1 0 0 a は入り込みます、第 1 の凸部 1 0 0 a が当該蒸着マスク 1 0 5 に対するスペーサーとなる。これにより、最初の蒸着工程より、アレイ基板 4 1 と蒸着マスク 1 0 5 との距離を大きくすることができ、蒸着マスク 1 0 5 に付着した異物が、すでにアレイ基板 4 1 上に蒸着されている有機材料層を破壊することが回避され、表示不良の発生の可能性の低減を図ることができる。

10

【 0 0 6 7 】

なお、第 1 の凸部 1 0 0 a をスペーサーとして用いる場合、第 2 の凸部 1 0 0 b をスペーサーとして用いる場合よりも蒸着マスク 1 0 5 とアレイ基板 4 1 との距離が広がることに対応して、蒸着マスク 1 0 5 で遮蔽された領域への蒸着材料の回り込みも大きくなり得る。よって、当該回り込みの影響を考慮して、2 回目以降の蒸着工程で用いる蒸着マスク 1 0 5 の開口部 1 1 0 を予め小さく形成してもよい。

20

【 0 0 6 8 】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、R 画素 5 2 r 、 G 画素 5 2 g 、 B 画素 5 2 b が表示領域にストライプ配列される例を説明した。しかし、本発明はストライプ配列以外の画素配列を有する表示装置にも適用することができる。

【 0 0 6 9 】

第 2 の実施形態として、第 1 の実施形態とは R G B 画素の配置が異なる有機 E L 表示装置 2 を説明する。ここで、第 2 の実施形態と第 1 の実施形態との基本的な相違点は R G B 画素の配置であり、それ以外の構成、例えば、図 1 ~ 図 3 にて説明した多くの事項は基本的に共通とすることができます、ここでは説明を省略する。

30

【 0 0 7 0 】

図 1 3 は第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置 2 のアレイ基板 4 1 の表示領域 4 2 の一部の模式的な平面図であり、有機材料層 8 5 の形成後の状態を示している。図 1 3 の平面図には、表示領域 4 2 におけるバンク 8 4 の形成領域、R 画素 5 2 r 、 G 画素 5 2 g 、 B 画素 5 2 b それぞれの画素開口 6 0 及び有機材料層 8 5 r , 8 5 g , 8 5 b 、並びに第 1 の凸部 1 0 0 a 及び第 2 の凸部 1 0 0 b の位置が示されている。

【 0 0 7 1 】

3 つのサブピクセル、つまり R 画素 5 2 r 、 G 画素 5 2 g 、 B 画素 5 2 b からなる 1 つの画素において、R 画素 5 2 r 及び G 画素 5 2 g が y 方向に並び、それらの x 方向に隣接して B 画素 5 2 b が配置される。この画素構成では図 1 3 に示すように、例えば、表示領域 4 2 に、R 画素 5 2 r と G 画素 5 2 g とが交互に並ぶ列と、B 画素 5 2 b のみが並ぶ列とが、行方向に交互に配置される。

40

【 0 0 7 2 】

本実施形態においても第 1 の実施形態と同様、第 1 の凸部 1 0 0 a は各 B 画素 5 2 b に隣接して設けられ、第 2 の凸部 1 0 0 b は各 R 画素 5 2 r 及び各 G 画素 5 2 g に隣接して設けられている。そして、第 1 の実施形態と同様、B 画素 5 2 b の有機材料層 8 5 b は 2 種類の凸部 1 0 0 のうち第 1 の凸部 1 0 0 a のみを覆い、R 画素 5 2 r 及び G 画素 5 2 g の有機材料層 8 5 r , 8 5 g は 2 種類の凸部 1 0 0 a , 1 0 0 b のいずれも覆わないよう

50

に設けられている。

【0073】

図14、図15、図16はそれぞれ、B、R、G用の蒸着マスクの模式的な平面図であり、図13に示したアレイ基板41と対応付けて示している。B用の蒸着マスク115bの開口部110bは、第1の実施形態の蒸着マスク105bと同様、アレイ基板41上にて、B画素52bの画素開口60を含み、かつB画素52bに隣接する第1の凸部100aも含む形状・大きさに形成されている。また、R用及びG用の蒸着マスク105r、105gの開口部110r、110gはそれぞれ、第1の実施形態の蒸着マスク105r、105bと同様、R画素52r、G画素52gの画素開口60を含むが、いずれの凸部100も含まない形状・大きさに形成されている。

10

【0074】

これら蒸着マスク115を用いることで、各画素の有機材料層85は第1の実施形態と基本的に同様の製造方法で形成される。すなわち、B画素52bの有機材料層85bは、第2の凸部100bをスペーサーとして蒸着マスク115bをアレイ基板41上に支持して形成され、R画素52r及びB画素52bの有機材料層85r、85bは、第1の凸部100aをスペーサーとして蒸着マスク115r、115bをアレイ基板41上に支持して形成される。

【0075】

よって、第2の実施形態の有機EL表示装置2においても、第1の実施形態と同様、塗り分け法でのOLEDの作成にて、蒸着位置精度の改善及び表示不良の発生の可能性の低減を図ることができる。

20

【0076】

〔変形例〕

(1) 有機材料層85の蒸着に関し、2種類の凸部100のうち低い方を蒸着マスクのスペーサーとして用い、かつ最初に蒸着処理を行う画素を先行蒸着画素、また、複数種類の画素のうち先行蒸着画素の後に2種類の凸部100のうち高い方をスペーサーとして用いて蒸着処理を行う画素を後続蒸着画素と呼ぶこととする。上述の実施形態ではB画素を先行蒸着画素、G画素及びR画素を後続蒸着画素とした。しかし、複数種類の画素のうちいずれの1種類を先行蒸着画素とするかは、本発明の趣旨からは基本的には任意であり、また、後続蒸着画素同士での蒸着の順序も基本的には任意に定めることができる。

30

【0077】

(2) 既に述べたように、2種類の凸部100のうち高い方を蒸着マスクのスペーサーとして用いると、蒸着マスクとアレイ基板との距離の拡大に応じて蒸着マスクの遮蔽領域への蒸着材料の回り込みも大きくなり、低い凸部100をスペーサーとして用いた場合より蒸着位置精度が低くなり得る。この対策の1つとして、高い凸部100がスペーサーとなる蒸着マスクについて開口部を小さくすることはすでに述べた。

【0078】

ここで、発光色の異なる複数種類のサブピクセルの画素開口は、各色の発光層の発光効率や視感度特性に応じて互いに異なる大きさに設定され得る。蒸着マスクの開口サイズを共通とすると、画素開口が小さい画素は画素開口が大きい画素よりも蒸着領域の位置ずれの影響を受けにくい。そこで、複数種類の画素のうち画素開口が大きいものを先行蒸着画素とし、画素開口が小さいものを後続蒸着画素としてもよい。これにより、画素開口の縮小の進展などから蒸着マスクの開口部の一層の微細化が難しい場合などにおいても、蒸着位置精度の確保が図れる。

40

【0079】

図17はこの一例を示している。具体的には、図17は第1の実施形態と同様、ストライプ配列の有機EL表示装置2のアレイ基板41の表示領域42の一部の模式的な平面図であり、有機材料層85の形成後の状態を示している。図17の画素のレイアウトでは、B画素52bと比較してR画素52r、G画素52gの画素開口60が小さい。この画素開口の大きさの相違に対応して、B画素52bの近傍に第1の凸部100aが配置され、

50

B 画素 5 2 b が先行蒸着画素、また R 画素 5 2 r 、 G 画素 5 2 g が後続蒸着画素とされる。

【 0 0 8 0 】

(3) 第 1 の凸部 1 0 0 a は先行蒸着画素のそれぞれに隣接して配置する必要はなく、後続蒸着画素の蒸着マスクを好適に支持する密度で配置することができる。具体的には、スペーサーとなる凸部 1 0 0 a 間にて後続蒸着画素の蒸着マスクの撓みが生じない、または当該撓みが蒸着位置精度などに与える影響が無視できる密度に凸部 1 0 0 a を間引くことができる。

【 0 0 8 1 】

同様の観点から、第 2 の凸部 1 0 0 b も間引くことができる。例えば、上述の実施形態では凸部 1 0 0 b の配置密度は基本的に凸部 1 0 0 a の 2 倍となるが、蒸着マスクの強度が R 画素及び G 画素と B 画素とで同じならば、凸部 1 0 0 b の密度は凸部 1 0 0 a と基本的に同じとすることができる。

10

【 0 0 8 2 】

(4) 第 2 の凸部 1 0 0 b をバンク 8 4 で代用する構成とすることもできる。図 1 8 は当該構成のアレイ基板 4 1 の一部の模式的な垂直断面図であり、図 4 に示す V b - V b 線に沿った断面である。つまり、当該構成では図 4 に示す V a - V a 線に沿った断面は図 5 の断面 V a と共通であるが、V b - V b 線に沿った断面が図 5 の断面 V b に代えて図 1 8 の断面となる。この構成では、バンク 8 4 の上に図 5 の断面 V b 等に示した第 2 の凸部 1 0 0 b が形成されず、バンク 8 4 自体が第 2 の凸部 1 0 0 b としての機能を担う。つまり、B 画素 5 2 b の有機材料層 8 5 b の蒸着に際しては、バンク 8 4 の上面が蒸着マスク 1 0 5 b を支持し、画素開口 6 0 の底面に露出する画素電極の上方に蒸着マスク 1 0 5 b を保つスペーサーとして機能する。一方、G 画素 5 2 g 、 R 画素 5 2 r の有機材料層 8 5 g , 8 5 r の蒸着に際しては、第 1 の凸部 1 0 0 a が蒸着マスク 1 0 5 g , 1 0 5 r を支持する。

20

【 0 0 8 3 】

図 1 9 は図 1 8 のアレイ基板 4 1 の有機材料層 8 5 の形成後の模式的な部分平面図である。図 1 9 のアレイ基板 4 1 は第 2 の凸部 1 0 0 b を設けられていない点で、図 6 と相違するが、その他の点では基本的に図 6 と同様であり、特に第 1 の凸部 1 0 0 a は図 6 と同様、有機材料層 8 5 b で覆われる。

30

【 0 0 8 4 】

(5) 上述の実施形態では、第 1 の凸部 1 0 0 a は先行蒸着画素とする B 画素 5 2 b に隣接して配置した。これにより、先行蒸着画素の蒸着マスクの開口部は、画素開口に対応して設けられる部分と、第 1 の凸部 1 0 0 a が入り込む部分とを一体とした 1 つの孔とすることができ、蒸着マスクの開口部の形成が容易となる。

【 0 0 8 5 】

一方、先行蒸着画素の蒸着マスクに、画素開口上の開口部と、第 1 の凸部 1 0 0 a が入り込む開口部とを互いに分離して形成してもよい。

【 0 0 8 6 】

本発明は、上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成で置き換えることができる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

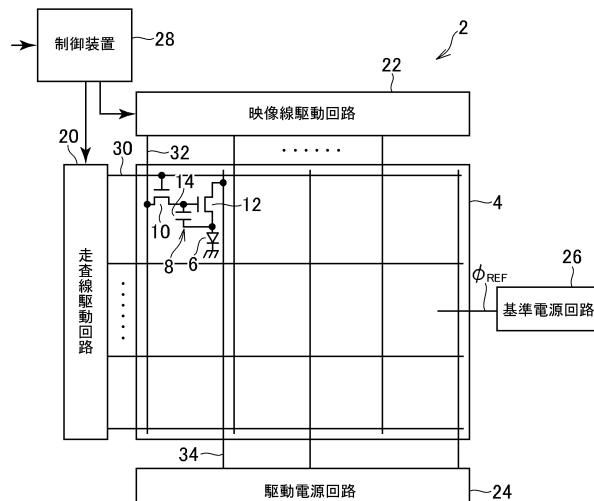
2 有機 E L 表示装置、 4 画素アレイ部、 6 O L E D 、 8 画素回路、 1 0 スイッチング T F T 、 1 2 駆動 T F T 、 1 4 キャパシタ、 2 0 走査線駆動回路、 2 2 映像線駆動回路、 2 4 駆動電源回路、 2 6 基準電源回路、 2 8 制御装置、 3 0 走査信号線、 3 2 映像信号線、 3 4 駆動電源線、 4 0 表示パネル、 4 2 表示領域、 4 4 額縁領域、 4 6 接続端子領域、 4 8 F P C 、 5 0 ドライバ I C 、 6 0 画素開口、 7 0 基板、 7 9 配線、 7 9 p 接続端子、 8 1 , 8 8 , 8 9 無機膜、 8 2 画素電極、 8 4 バンク、 8 5 有機材料層、 8 6 上部電極、 8 7 コンタクトホール、 9 0 有機膜、 9

50

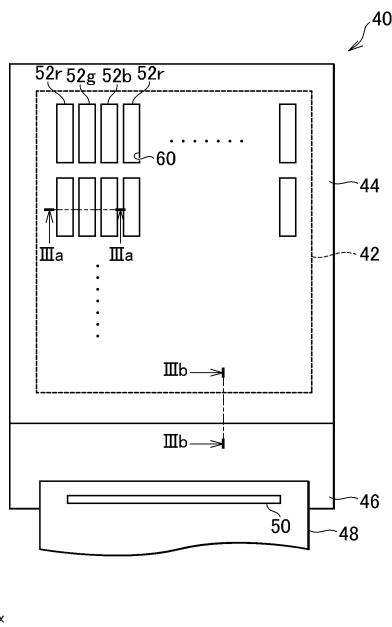
1 無機膜接合部、100, 100a, 100b 凸部、105, 115 蒸着マスク、10 開口部。

【図面】

【図1】



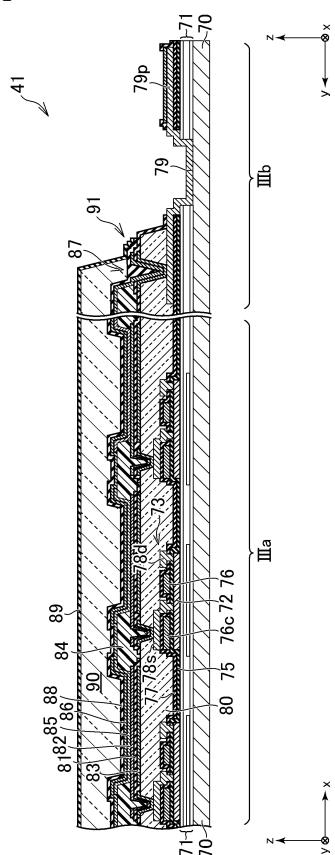
【図2】



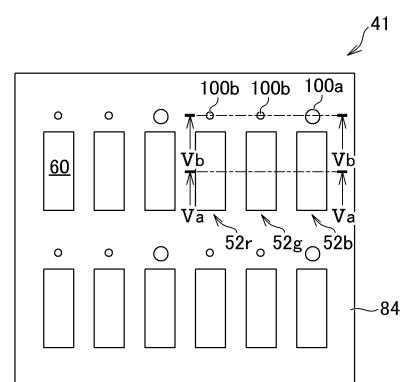
10

20

【図3】



【図4】

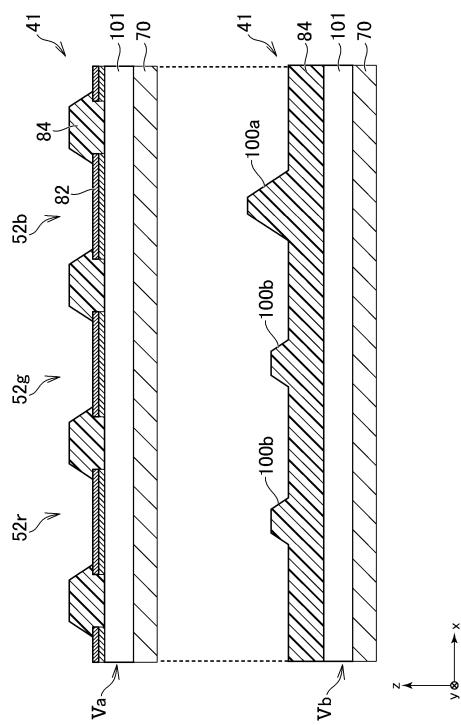


30

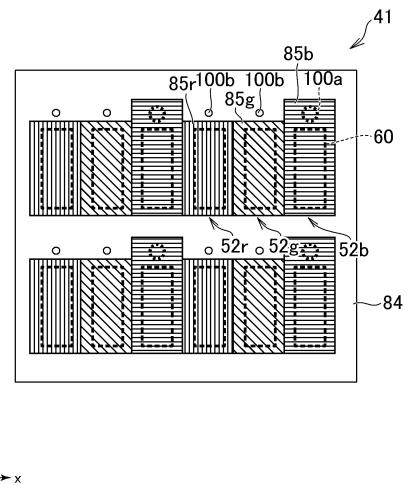
40

50

【図5】



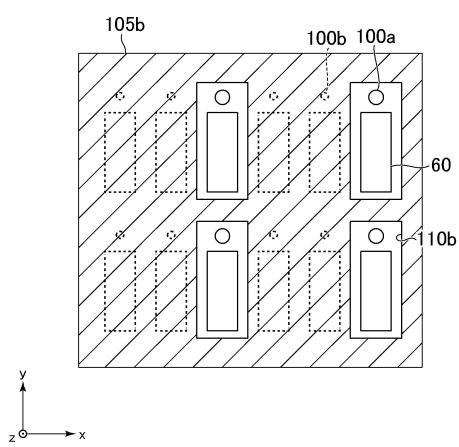
【図6】



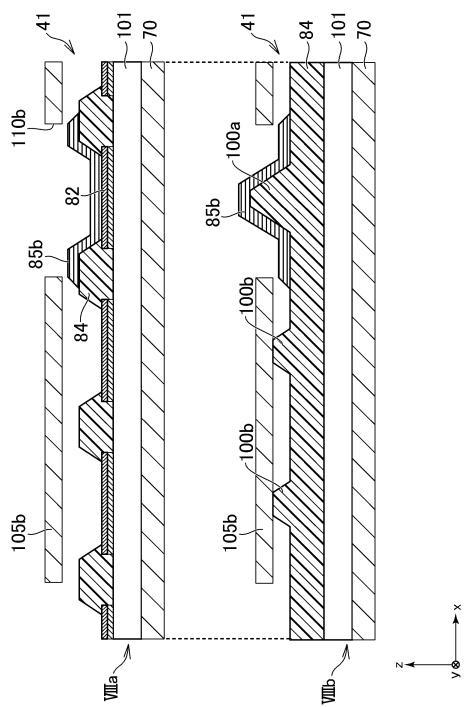
10

20

【図7】



【図8】

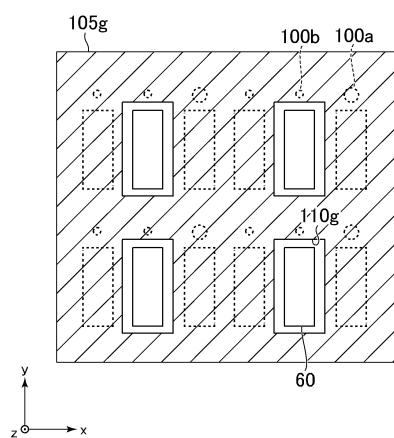


30

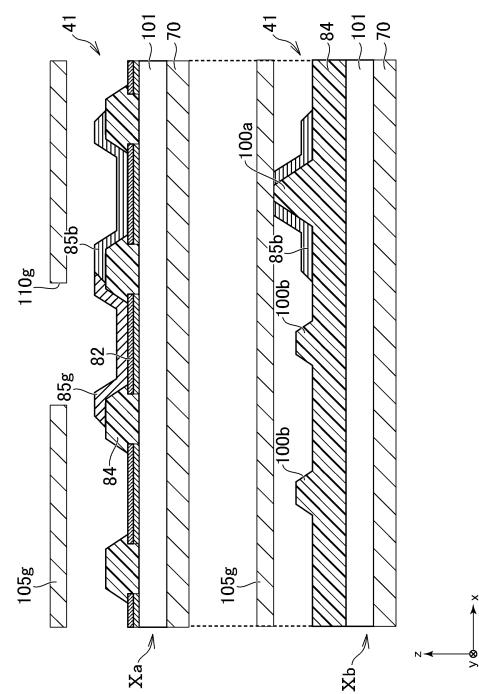
40

50

【図 9】



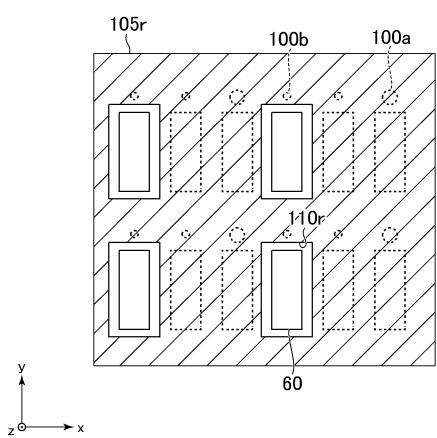
【図 10】



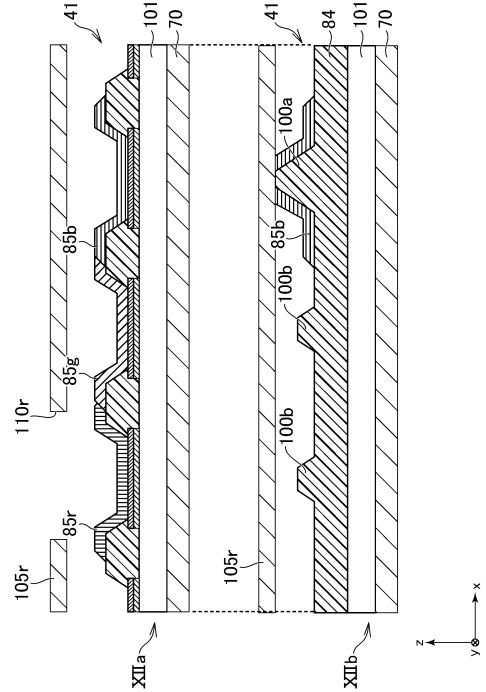
10

20

【図 11】



【図 12】

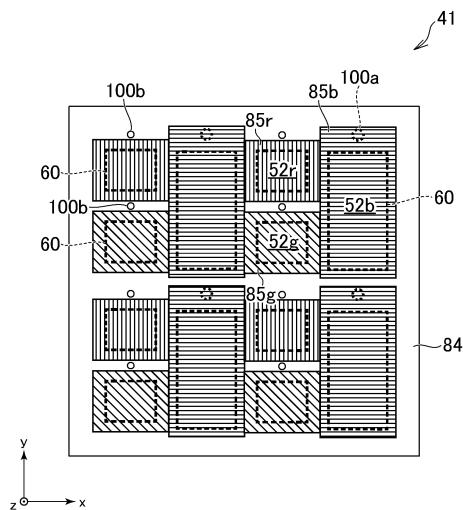


30

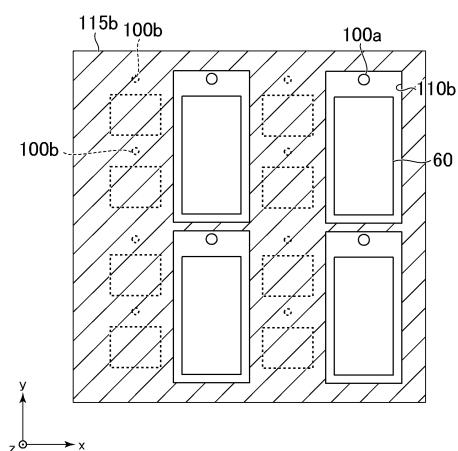
40

50

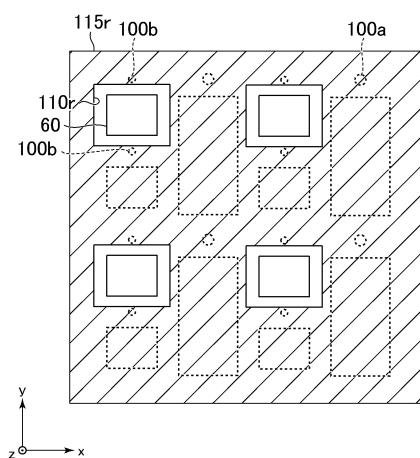
【図13】



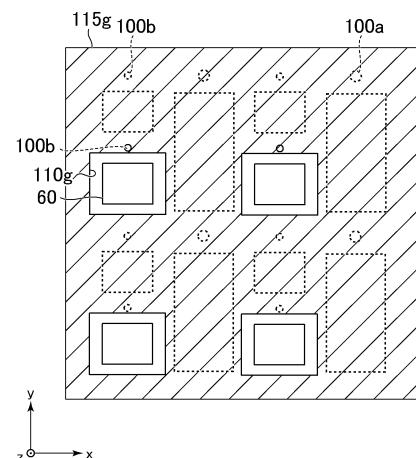
【図14】



【図15】



【図16】



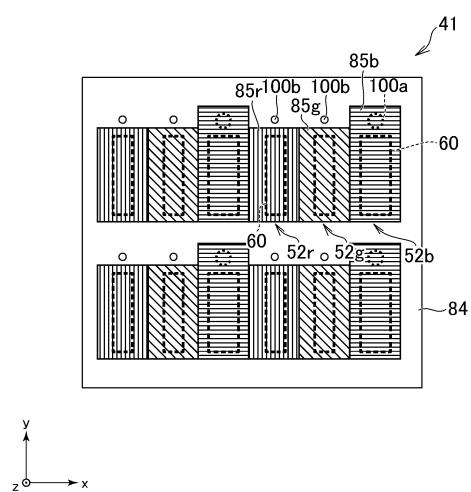
40

50

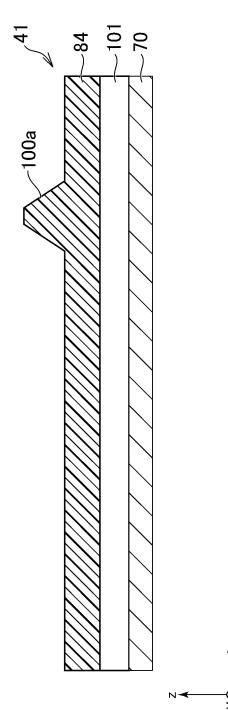
10

30

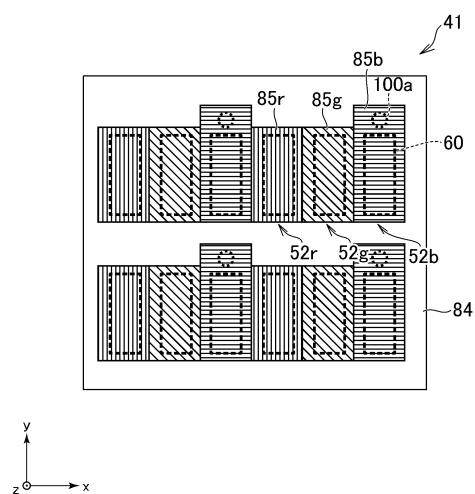
【図17】



【図18】



【図19】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
G 0 9 F 9/30 3 6 5
H 1 0 K 59/12
H 1 0 K 71/16

(56)参考文献

特開2013-089475 (JP, A)
特開2015-149309 (JP, A)
特開2011-181305 (JP, A)
特開2014-212070 (JP, A)
特開2011-170981 (JP, A)
特開2006-086504 (JP, A)
特開2011-100553 (JP, A)

(58)調査した分野

(Int.Cl., DB名)

H 1 0 K 5 9 / 1 2 2
G 0 9 F 9 / 0 0
G 0 9 F 9 / 3 0
H 1 0 K 5 9 / 1 2
H 1 0 K 7 1 / 1 6