

(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2017-117594

(P2017-117594A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-250369 (P2015-250369)
 (22) 出願日 平成27年12月22日 (2015.12.22)

(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 金谷 平祐
 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 CC03 CC05 CC14
 CC32 CC37 DD03 DD89 DD90
 EE03 EE33 FF15
 5C094 AA06 AA11 AA12 BA03 BA27
 CA20 DA13 EA04 ED15

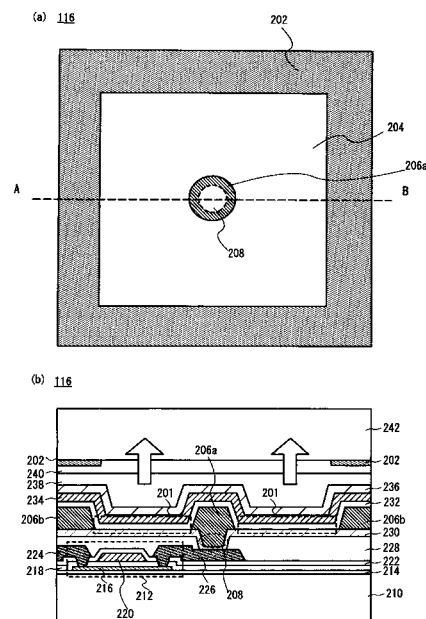
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】画像を表示しない場合においても、画面の色が設置方向やユーザーに対する角度によって変化しない表示措置、およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】表示装置は、画素を有し、前記画素は、導電膜と、前記導電膜上の層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上の第1電極と、前記第1電極上の絶縁膜と、前記第1電極および前記絶縁膜上の有機層と、前記有機層上の第2電極を有し、前記層間絶縁膜は前記導電膜に重なる第1の開口部を有し、前記絶縁膜は前記第1の開口部を覆い、前記有機層のうち第1電極と接する第1の領域は前記絶縁膜を取り囲んでおり、前記第1の領域の外周で定義される区域は、前記基板表面に平行な方向の対称軸を少なくとも2本有している。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上の画素を有し、前記画素は、
導電膜と、
前記導電膜上の層間絶縁膜と、
前記層間絶縁膜上の第 1 電極と、
前記第 1 電極上の絶縁膜と、
前記第 1 電極および前記絶縁膜上の有機層と、
前記有機層上の第 2 電極を有し、
前記層間絶縁膜は前記導電膜に重なる第 1 の開口部を有し、
前記第 1 電極は前記第 1 の開口部において前記導電膜と電氣的に接続しており、
前記絶縁膜は前記第 1 の開口部を覆い、
前記有機層のうち前記第 1 電極と接する第 1 の領域は前記絶縁膜を取り囲んでおり、
前記第 1 の領域の外周で定義される区域は、前記基板の表面に平行な方向の対称軸を少なくとも 2 本有する表示装置。

10

【請求項 2】

基板と、
前記基板上の画素を有し、前記画素は、
トランジスタと、
前記トランジスタ上の層間絶縁膜と、
前記層間絶縁膜上の第 1 電極と、
前記第 1 電極上の絶縁膜と、
前記第 1 電極および前記絶縁膜上の有機層と、
前記有機層上の第 2 電極を有し、
前記層間絶縁膜は第 1 の開口部を有し、
前記第 1 電極は前記第 1 の開口部において前記トランジスタと電氣的に接続しており、
前記絶縁膜は前記第 1 の開口部を覆い
前記有機層のうち前記第 1 電極と接する第 1 の領域は前記絶縁膜を取り囲んでおり、
前記第 1 の領域の外周で定義される区域は、前記基板の表面に平行な方向の対称軸を少なくとも 2 本有する表示装置。

20

30

【請求項 3】

第 2 の開口部を有する遮光膜を陰極上に有する、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の開口部は、前記基板の表面に対して傾いた側壁を有する、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記絶縁膜は、前記基板の表面に平行および垂直な方向に前記第 1 の開口部から突き出ている、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の開口部の前記基板の表面に平行な断面は、円形、正方形、あるいは長方形である、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

40

【請求項 7】

前記絶縁膜の側面は前記有機層と接しており、
前記絶縁膜の前記側面は、前記基板の表面に対して 0° よりも大きく、90° よりも小さい角度で傾いている、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 の領域の外周で定義される前記区域は、絶縁膜で囲まれる、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 9】

50

前記第 1 の領域の外周で定義される前記区域は、円形、楕円形、正方形、長方形、あるいはひし形である、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 0】

前記第 1 の領域の外周で定義される前記区域の中心は、前記第 1 の開口部と重なる、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の領域の外周で定義される前記区域の中心は、前記絶縁膜と重なる、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 電極は、電界発光層で発生する光に対して透明性を有する、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

基板上に導電膜を形成し、

前記導電膜上に層間絶縁膜を形成し、

前記導電膜が露出するように前記層間絶縁膜に第 1 の開口部を形成し、

前記導電膜と電氣的に接続される第 1 電極を前記層間絶縁膜上に形成し、

前記第 1 の開口部を覆う絶縁膜を前記第 1 電極上に形成し、

前記絶縁膜上に有機層を形成し、

前記有機層上に第 2 電極を形成する段階を含み、

前記有機層は、前記有機層のうち第 1 電極と接する第 1 の領域が前記絶縁膜を取り囲み、かつ、前記第 1 の領域の外周で定義される区域が前記基板の表面に平行な対称軸を少なくとも 2 本有するように形成される、表示装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関する。例えば、電界発光層を含む発光素子を備えた有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

基板上に形成された複数の画素を有する表示装置が知られている。このような表示装置の代表例としては、液晶表示装置 (LCD: Liquid Crystal Display Device) や EL 表示装置 (Electroluminescence Display Device) などが挙げられる。

【0003】

EL 表示装置とは、エレクトロルミネセンス (EL: Electroluminescence) 現象を示す材料が一对の電極で挟持された構造を有する発光素子を各画素に備えた表示装置である。材料として有機化合物を用いる発光素子是有機 EL 素子、あるいは有機電界発光素子と呼ばれ、また、ダイオード特性を示すことから、有機発光ダイオード (OLED: Organic Light-emitting Diode) 素子とも呼ばれる。このような発光素子を複数有する表示装置を有機 EL 表示装置と呼ぶ。有機化合物はその設計の多様性に起因して種々の発光波長を示すことが可能であり、このため、有機化合物を適宜選択することにより、様々な波長の色を得ることができる。また、有機 EL 表示装置は応答特性に優れており、また、コントラストの高い画像を与えることができる。

【0004】

一般に各画素は、発光素子、および発光素子を駆動するための電流を供給する駆動用トランジスタを含む。駆動用トランジスタは、基板上に形成された後、有機樹脂材料などで構成される絶縁膜によって覆われ、この絶縁膜の上に発光素子が形成される。発光素子と駆動用トランジスタとの電氣的な接続は、絶縁膜に設けられた開口部 (コンタクトホール) を通して行われる。このような典型例として、例えば特許文献 1、2 に記載された構造

10

20

30

40

50

の表示装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-148291号公報

【特許文献2】特開2012-23028号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

携帯電子機器、たとえば携帯電話や携帯ゲーム機器などに有機EL表示装置を用いる場合、表示装置の画面はユーザーに対して様々な角度をとることが想定される。また、ユーザーに対する画面の向きも任意に選択され、例えば画面を縦置き、横置き、あるいは斜めに保持して利用される。したがって、ユーザーが画面を見る角度、あるいは画面の設置方向が変化しても、画像品質、例えば画像のカラーバランスが変化しないことが重要である。また、画像を表示しない場合、画面上で反射した光は画面の色として認識されるが、デザイン性などを考慮すると、画像を表示しない場合においても、画面の色が設置方向やユーザーに対する角度によって変化しないことが好ましい。

10

【0007】

本発明の課題の一つは、画面を設置する方向や、ユーザーに対する画面の角度が変化しても画像品質が変化しない、あるいは変化が小さい表示装置を提供することである。または、本発明の課題の一つは、画像を表示しない場合でも、画面を設置する方向や、ユーザーに対する画面の角度が変化しても画面の色が変化しない、あるいは変化が小さい表示装置を提供することである。または、本発明の課題の一つは、光取り出し効率の高い表示素子を提供し、効率が高く、消費電力の低い表示装置を提供することである。または、本発明の課題の一つは、外光反射が抑制された発光素子を有する表示装置を提供し、コントラストが高く、映り込みが少なく、表示品質の高い表示装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態の表示装置は、基板と、前記基板上の画素を有し、前記画素は、導電膜と、前記導電膜上の層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上の第1電極と、前記第1電極上の絶縁膜と、前記第1電極および前記絶縁膜上の有機層と、前記有機層上の第2電極を有し、前記層間絶縁膜は前記導電膜に重なる第1の開口部を有し、前記第1電極は前記第1の開口部において前記導電膜トランジスタと電気的に接続しており、前記絶縁膜は前記第1の開口部を覆い、前記有機層のうち前記第1電極と接する第1の領域は前記絶縁膜を取り囲んでおり、前記第1の領域の外周で定義される区域は、前記基板表面に平行な方向の対称軸を少なくとも2本有している。

30

【0009】

本発明の一実施形態の表示装置は、基板と、前記基板上の画素を有し、前記画素は、トランジスタと、前記トランジスタ上の層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上の第1電極と、前記第1電極上の絶縁膜と、前記第1電極および前記絶縁膜上の有機層と、前記有機層上の第2電極を有し、前記層間絶縁膜は第1の開口部を有し、前記第1電極は前記第1の開口部において前記トランジスタと電気的に接続しており、前記絶縁膜は前記第1の開口部を覆い、前記有機層のうち第1電極と接する第1の領域は前記絶縁膜を取り囲んでおり、前記第1の領域の外周で定義される区域は、前記基板表面に平行な方向の対称軸を少なくとも2本有している。

40

【0010】

本発明の一実施形態は表示装置の作製方法であり、前記作製方法は、基板上に導電膜を形成し、前記導電膜上に層間絶縁膜を形成し、前記導電膜が露出するように前記層間絶縁膜に第1の開口部を形成し、前記導電膜と電気的に接続される第1電極を前記層間絶縁膜上に形成し、前記開口部を覆う絶縁膜を前記第1電極上に形成し、前記絶縁膜上に有機層

50

を形成し、前記有機層上に第２電極を形成する段階を含み、前記有機層のうち第１電極と接する第１の領域が前記絶縁膜を取り囲み、かつ、前記第１の領域の外周で定義される区域が前記基板表面に平行な対称軸を少なくとも２本有するように形成される。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施形態の表示装置の構成を示す図。

【図２】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図、および断面図。

【図３】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図、および断面図。

【図４】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図。

【図５】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図、および断面図。

10

【図６】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図。

【図７】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面図。

【図８】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面図。

【図９】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面図。

【図１０】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を示す図。

【図１１】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

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形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

20

【００１３】

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。

（第１実施形態）

< １．表示装置の構成 >

【００１４】

図１は、第１実施形態の表示装置１００の上面図である。図１に示すように表示装置１００は、基板２１０上に形成された表示領域１０８、ソース側駆動回路１０４、ゲート側駆動回路１０６を備えている。本実施形態では、ソース側駆動回路１０４とゲート側駆動回路１０６を基板２１０上に有する表示装置を示しているが、ソース側駆動回路１０４とゲート側駆動回路１０６の両方、あるいは片方をドライバＩＣとして別の基板上に形成してもよい。ソース側駆動回路１０４とゲート側駆動回路１０６は、表示領域１０８を制御するための各種信号を与える。

30

【００１５】

表示領域１０８には、複数の画素１１６がマトリクス状に配置される。図１では、 m 行× n 列のマトリクス状に画素１１６が配置されている。各画素１１６には、発光素子と、トランジスタなどのスイッチング素子が一つ以上設けられている。なお、スイッチング素子としてはトランジスタに限らず、電流制御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。以下、スイッチング素子としてトランジスタを用いた例を記述する。

40

【００１６】

各画素１１６中のトランジスタのオン・オフは、ゲート側駆動回路１０６からゲート線１１０―１から１１０ m を介して与えられるゲート信号によって行われる。ソース側駆動回路１０４からは画像データに応じたデータ信号がデータ線１１２―１から１１２― n を介して与えられる。また、電流供給線１１４―１から１１４ n を介して、ソース側駆動回路１０４から発光素子へ電流が供給される。データ信号を各画素１１６に設けられたトランジスタを介して発光素子に与えることにより、画像データに応じた表示を行うことができる。トランジスタは N チャネル型であっても P チャネル型であってもよい。本実施形態

50

では、表示領域 108 に用いるトランジスタを N チャンネル型とし、ソース側駆動回路 104 やゲート側駆動回路 106 に用いるトランジスタを P チャンネル型として説明を行う。

【0017】

図 2 は、第 1 実施形態の表示装置 100 の画素 116 の構成を示す図である。図 2 (a) は画素 116 の上面図であり、点線 A - B に沿った断面を図 2 (b) に示す。

【0018】

図 2 (b) に示すように、画素 116 は、発光素子 201、少なくとも一つ以上のトランジスタ 212 を有する。図 2 (b) に示すトランジスタ 212 は、発光素子 201 に対して電流を供給する駆動用トランジスタとして機能する。トランジスタ 212 はベースフィルム 214 を介して基板 210 上に形成されており、基板 210 側から順に、半導体層 216、ゲート絶縁膜 218、ゲート電極 220、保護膜 222、およびソース/ドレイン電極 224 / 226 を有する。本実施形態では便宜上、ソース電極を 224、ドレイン電極を 226 と説明するが、これに限られることはない。電流の向きなどに依存し、ソース電極が 226、ドレイン電極が 224 とみなすことも可能である。なお、本実施形態ではトランジスタ 212 はトップゲート型として記述するが、ボトムゲート型であってもよい。あるいは、ボトムゲートとトップゲートの両者を有するタイプでもよい。

【0019】

トランジスタ 212 上には層間絶縁膜 228 が形成されている。層間絶縁膜 228 はトランジスタ 212 を保護すると同時に、トランジスタ 212 に起因する凹凸を吸収して平坦な表面を与えるために設けられる。

【0020】

層間絶縁膜 228 には開口部 (第 1 の開口部) 208 が設けられている。図 3 (a) と 3 (b) に画素中心部の拡大平面図と断面図をそれぞれ示す。開口部 208 の形状、すなわち、開口部 208 の、基板 210 の表面に平行な断面形状に制限はなく、円形、正方形、長方形などの形状を有することができる。一方、開口部 208 の、基板 210 の表面に垂直な断面形状は台形であり、図 3 (b) に示すように、開口部の底辺は上辺よりも短い。換言すると、開口部 208 の側壁は基板 210 の表面に対して傾いている。

【0021】

本実施形態では層間絶縁膜 228 の開口部は 1 つである例を示すが、これに限定されることはなく、開口部 208 を複数設けてもよい。

【0022】

層間絶縁膜 228 上には、発光素子 201 の第 1 電極 230 が設けられており、開口部 208 でドレイン電極 226 である導電膜と電気的に接続される。したがって、開口部 208 は所謂コンタクトホールとして機能する。本実施形態では、第 1 電極 230 を陽極として説明するが、これに限定されず、陰極を第 1 電極 230 として設けてもよい。

【0023】

画素 116 は、図 2 (b) および図 3 (b) に示すように、第 1 電極 230 上に絶縁膜 206 a、206 b を有している。絶縁膜 206 a は開口部 208 を覆うように設けられており、開口部 208 に起因する凹部が絶縁膜 206 a によって充填されている。また、絶縁膜 206 a は基板 210 の表面に平行な方向、および垂直な方向に突出している。具体的には、図 3 (b) に示すように、第 1 電極 230 の表面のうち、基板 210 と平行な部分が一部絶縁膜 206 a で覆われている。上述したように、絶縁膜 206 a の形状、すなわち基板 210 に平行な断面の形状に制限はなく、円形、正方形、長方形などの形状を有することができる。図 2 (a)、図 3 (a) では、開口部 208、絶縁膜 206 a がともに円形の場合を示している。絶縁膜 206 a の側面は基板 210 の表面に対して傾いている。つまり、絶縁膜 206 a の側面と基板 210 の表面がなす角は 0° よりも大きく、90° よりも小さい。図 3 (b) に示すように、第 1 電極 230 より上の部分では、絶縁膜 206 a の基板 210 と平行な断面は、基板 210 から離れるにつれて小さくなっている。

【0024】

絶縁膜 206b は第 1 電極 230 の外周部分（端部）に設けられて第 1 電極 230 を囲んでおり、隣接する画素間を電氣的に区分する隔壁（バンク）である。絶縁膜 206b も絶縁膜 206a と同様、側面は傾いており、基板 210 と平行な断面は、基板 210 から離れるにつれて小さくなっている。

【0025】

画素 116 はさらに有機層 232 を第 1 電極 230、および絶縁膜 206a、206b 上に有している。また、有機層 232 上に第 2 電極 234、第 2 電極 234 上に保護膜 236 が設けられている。なお、第 1 電極 230 が陰極の場合、第 2 電極 234 は陽極として機能する。第 1 電極 230、有機層 232、および第 2 電極 234 で発光素子 201 が形成される。

10

【0026】

表示装置 100 はさらに対向基板 242 を有しており、対向基板 242 上に（図 2（b）においては対向基板 242 と基板 210 に挟まれるように）遮光膜（ブラックマトリクス）202 が設けられている。対向基板 242、および遮光膜 202 は充填材（フィル材）238 を介して基板 210 と貼り合わされる。図 2（a）、図 2（b）に示すように、遮光膜 202 は絶縁膜 206b と重なるように画素 116 の端部に設けられている。換言すると、遮光膜 202 は発光素子 201 と重なる開口部（第 2 の開口部）を有しており、開口部以外は概ね絶縁膜 206b と重なる。遮光膜 202 の開口部は正方形、あるいは長方形が好ましい。このような形状で遮光膜を形成することで、遮光膜 202 の加工性が向上し、遮光膜の形状ばらつきを軽減することができる。また、隣接画素との間隔を小さく

20

【0027】

表示装置 100 はさらに、対向基板 242 と遮光膜 202 を覆うように保護膜（オーバーコート）240 を有している。

【0028】

ここで、有機層 232 のうち、隣接画素を区分する絶縁膜 206b に囲まれ、第 1 電極 230 と接している領域には、第 1 電極 230 と第 2 電極 234 からそれぞれホールと電子が注入され、ホールと電子の再結合を経て発光が得られる。すなわち、この領域は発光領域であり、図 2（a）、図 3（a）において 204 として示される。したがって、第 1 電極 230 が可視光を反射し、第 2 電極 234 が可視光を透過する場合、図 2（b）の矢印で示したように発光が生じる。一方、有機層 232 のうち第 1 電極 230 と接していない領域では、第 1 電極 230 と有機層 232 の間に絶縁膜 206a あるいは 206b が存在しているため電流はほとんど流れず、実質的に発光を得ることができない。すなわち、この領域は非発光領域である。例えば図 3（b）に示すように、有機層 232 が絶縁膜 206a と重なる部分は非発光領域である。

30

【0029】

上述した表示装置 100 は、保護膜 236 上に充填材 238 や対向基板 242 を有しているが、本発明の実施形態はこのような構成に限られない。例えば図 8（a）に示す画素 400 のように、保護膜 236 上に封止フィルム 280 や偏光板 290 を備えていてもよい。封止フィルム 280 は発光素子 201 に酸素や水などの不純物の侵入を防ぐ封止機能を有するフィルムであり、例えば酸化ケイ素や窒化ケイ素、酸化窒化ケイ素、窒化酸化ケイ素などの無機化合物、あるいはアクリル樹脂やポリエステル、ポリイミドなどの高分子材料を用いることができる。これらの材料は積層されていてもよく、例えばアクリル樹脂を窒化ケイ素や酸化ケイ素の膜で挟持した構造を有するフィルムを封止フィルム 280 として用いてもよい。具体的には、窒化ケイ素、アクリル樹脂、酸化ケイ素、窒化ケイ素が順に積層された構造を採用することができる。封止フィルム 280 は化学気相成長法（CVD 法、Chemical Vapor Deposition Method）やスパッタリング法、蒸着法などの物理的気相成長法、スピンコート法、インクジェット法、印刷法などの液相法、あるいはラミネート法などを適宜組み合わせ形成することができる。偏光板 290 としては直線偏光板や円偏光板などを用いることができ、ラミネート法な

40

50

どを用いて形成することができる。

【0030】

図2(b)に示した画素116では、発光領域204から発する光は保護膜240と対向基板242を通して外部に取り出される。同様に、図8(a)に示した画素400では、発光領域204から発する光は封止フィルム280と偏光板290を通して外部に取り出される。これらの画素116や400では、有機層232から発する光の色がそのまま反映されるため、有機層232で使用する発光材料を選択することで発光色を制御することができる。一方、本発明の実施形態の表示装置100では、図8(b)に示す画素410のように、対向基板242側にカラーフィルタ250を設けてもよい。これにより、カラーフィルタ250を透過する波長の光のみを選択的に取り出すことが可能である。したがって、全ての画素410を共通の有機層(例えば白色発光の有機層)232で形成し、画素410ごとにカラーフィルタ250を変えることにより、フルカラー表示の表示装置を作製することも可能である。なお、カラーフィルタ250や遮光膜202と対向基板242の間に、別途絶縁性の下地膜を設けてもよい。

10

【0031】

発光領域204の外周によって定義される区域は、基板210の表面に平行な対称軸を少なくとも2本有することが好ましい。ここで、当該区域の定義において非発光領域は考慮しない。例えば図4に示すように、発光領域204の外周で定義される区域は図中太線で囲まれる区域あり、この区域は点Pを通り、かつ基板210の表面に平行な対称軸A1およびA2を有する。なお、発光領域204の外周によって定義される区域は、絶縁膜260bで囲まれた領域に相当する。

20

【0032】

また、発光領域204の外周で定義される区域の中心点は開口部208あるいは絶縁膜206aと重なることが好ましい。より具体的には、図6(a)に示すように、前記区域の中心点(ここでは、2本の点線の交点)が層間絶縁膜228に形成された開口部208と重なるのが好ましい。あるいは図6(b)に示すように、当該中心点が開口部208とは重ならないものの、絶縁膜206aと重なることが好ましい。

【0033】

このような構成にすることで、表示装置の設置方向が縦置きや横置きに変化しても、あるいは天地を逆にしても、発光領域204と開口部208との位置関係が大きく変わることがない。一方、図6(c)に示すように、発光領域204の外周で定義される区域の中心が開口部208と絶縁膜206aのいずれとも重ならない場合、発光領域204と開口部208との位置関係が表示装置の設置方向によって大きく変化する。したがって、発光領域204の外周で定義される区域の中心点が開口部208あるいは絶縁膜206aと重なるようにすることで、画面の設置方向やユーザーとの角度が変わっても画像品質が変化しない、あるいは変化が小さい表示装置を提供することができる。あるいは、画像を表示しない場合でも、画面の設置する方向やユーザーに対する画面の角度が変化しても画面の色が変化しない、あるいは変化が小さい表示装置を提供することができる。

30

【0034】

上述したように、本実施形態の表示装置100の画素116、400、410には、凸状の絶縁膜206aによって発光領域204のほぼ中心に非発光領域が形成されており、ここでは層間絶縁膜228中に形成される開口部208が絶縁膜206aで覆われている。また、開口部208の側壁は基板210の表面に対して傾いており、このため、外光反射を抑制することが可能になり、第1電極230による映り込みが抑制され、画像のコントラストが向上し、表示品質の高い表示装置を提供することができる。また、発光領域204からの光は、一部絶縁膜206aによって反射して外部に取り出されるので、発光素子の光取り出し効率が向上する。したがって、効率が高く、消費電力の低い表示装置を提供することができる。

40

< 2. 画素の変形例1 >

【0035】

50

図 5 (a)、(b) に本発明の実施形態の表示装置 1 0 0 で用いることができる画素の変形例を示す。図 5 (a) は画素 3 0 0 の上面図であり、図 5 (b) は点線 E - F に沿った断面である。上述した画素 1 1 6 の構成と同じ部分の説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

図 5 (a)、(b) に示した画素 3 0 0 は、絶縁膜 2 0 6 b の構造が上述した画素 1 1 6 のそれと異なる。具体的には、絶縁膜 2 0 6 b の一部は遮光膜 2 0 2 の開口部と一部重なり、かつ、画素 3 0 0 は円形の発光領域 2 0 4 を有している。そして円形の発光領域 2 0 4 の中心に、層間絶縁膜 2 2 8 中の開口部 2 0 8 とそれを覆う絶縁膜 2 0 6 a を有している。この場合、発光領域 2 0 4 の外周によって定義される区域の、基板 2 1 0 の表面に平行な対称軸は無数の数で存在することになる。

10

【 0 0 3 7 】

図 7 (a) 乃至図 7 (d) に、画素の他の変形例を示す。図 7 (a) の画素 3 1 0 では、絶縁膜 2 0 6 b は遮光膜 2 0 2 の開口部と重なっており、かつ楕円形の発光領域 2 0 4 を与えるように形成されている。図 7 (b) の画素 3 2 0 では、絶縁膜 2 0 6 b は遮光膜 2 0 2 の開口部と重なっており、かつ正方形の発光領域 2 0 4 を与えるように形成されている。図 7 (c) の画素 3 3 0 では、絶縁膜 2 0 6 b は遮光膜 2 0 2 の開口部と重なっており、かつ長方形の発光領域 2 0 4 を与えるように形成されている。図 7 (d) の画素 3 4 0 では、絶縁膜 2 0 6 b は遮光膜 2 0 2 の開口部と重なっており、かつひし形の発光領域 2 0 4 を与えるように形成されている。

20

【 0 0 3 8 】

図 7 (a) 乃至図 7 (d) に示した変形例の画素 3 1 0、3 2 0、3 3 0、3 4 0 のいずれにおいても、図中点線で示したように、発光領域 2 0 4 の外周によって定義される区域の、基板 2 1 0 の表面に平行な対称軸は少なくとも 2 本 (A 1、A 2) 存在する。また、前記区域の中心が開口部 2 0 8、あるいは絶縁膜 2 0 6 a と重なっており、上述した効果を得ることができる。

< 3 . 画素の変形例 2 >

【 0 0 3 9 】

図 9 (a)、(b) に本発明の実施形態の表示装置 1 0 0 で用いることができる画素の変形例を示す。上述した画素と同じ構成の説明は省略する。

30

【 0 0 4 0 】

図 9 (a) は本実施形態の表示装置 1 0 0 の画素 4 2 0 の断面図であり、トランジスタ 2 1 2 と発光素子 2 0 1 との間に容量を有する。具体的には、画素 4 2 0 は、ゲート電極 2 2 0 と同じ層として形成された容量線 2 2 1 を有している。また、層間絶縁膜 2 2 8 上に、金属や合金を用いて形成される配線 2 3 1、および配線 2 3 1 上に、窒化ケイ素や酸化ケイ素などの絶縁体を用いて形成される容量絶縁膜 2 2 9 を有しており、さらに容量絶縁膜 2 2 9 上に第 1 電極 2 3 0 を有する。そして配線 2 3 1、容量絶縁膜 2 2 9、および第 1 電極 2 3 0 によって容量が形成されている。

【 0 0 4 1 】

層間絶縁膜 2 2 8 中に形成される開口部 2 0 8 には、例えば金属や合金、あるいはインジウムスズ酸化膜 (I T O)、インジウム亜鉛酸化物 (I Z O) などの透明導電性酸化物などで形成された接続配線 2 3 3 を有しており、開口部 2 0 8 の底面と側壁が接続配線 2 3 3 によって覆われている。容量絶縁膜 2 2 9 は接続配線 2 3 3 の側壁を覆い、かつ接続配線 2 3 3 の底面が露出されるように形成される。したがって、接続配線 2 3 3 が第 1 電極 2 3 0 と電気的に接続され、発光素子 2 0 1 とトランジスタ 2 1 2 とは接続配線 2 3 3 を介して電気的に接続される。

40

【 0 0 4 2 】

画素 4 1 0 は第 1 電極 2 3 0 上の絶縁膜 2 0 6 a、2 0 6 b、有機層 2 3 2、および第 2 電極 2 3 4 を有し、これらによって発光素子 2 0 1 が構成される。

(第 2 実施形態)

【 0 0 4 3 】

50

本実施形態では、第1実施形態で示した画素116、あるいは画素400、410(図2(b)、図8(a)、(b)参照)を有する表示装置100の作製方法を図10、11を用いて説明する。なお、以下に示す各層は、材料に応じ、適宜真空蒸着法やスパッタリング法などの物理的气相成長法、CVD法、あるいはインクジェット法などの液相法、あるいはラミネート法などを用いて形成することができる。

【0044】

まず、基板210上にベースフィルム214を形成する(図10(a))。基板210にはガラスや石英、金属、セラミック、プラスチックなどを用いることができる。また、基板210は、表示装置100曲げることができるよう、フレキシブルでもよい。ベースフィルム214は典型的には、酸化ケイ素や窒化ケイ素、窒化酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素、酸化アルミニウム等などの無機絶縁体で構成される絶縁膜、またはそれらの積層膜を用いることができる。ベースフィルム214は、基板210からの汚染物質の侵入を防いだり、基板210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。

【0045】

次に半導体層216をベースフィルム214上に形成する(図10(b))。例えばケイ素や酸化物など、半導体特性を示す材料を用いて半導体膜を形成し、エッチングによって加工することで半導体層216が得られる。半導体層216のモルフォロジーに制約はなく、アモルファスや多結晶、マイクロクリスタル(微結晶)など、種々のモルフォロジーを有していてもよい。半導体層216上に酸化シリコンや酸化アルミニウム等などの無機絶縁体を用いてゲート絶縁膜218を形成する。

【0046】

ゲート絶縁膜218上にはゲート電極220を形成する。ゲート電極220は金属、合金、あるいは高濃度で不純物ドーパされた半導体を用いて形成され、これらの材料を含む層を一つ用いて、あるいは複数を積層して形成することができる。ゲート電極220を覆うように保護膜222を形成する。保護膜222には、酸化ケイ素や窒化ケイ素、窒化酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素などの無機絶縁体で構成される絶縁膜、またはそれらの積層膜を用いることができる(図10(c))。

【0047】

次にゲート絶縁膜218と保護膜222に、半導体層216に達する開口を形成し、この開口を覆うようにソース電極224とドレイン電極226を形成する(図10(d))。ソース電極224とドレイン電極226は、金属、あるいは合金の単層構造を有していてもよく、また、異なる金属層が積層された構造を有していてもよい。この段階で、トランジスタ212の基本的構成が得られる。この後、層間絶縁膜228を形成する。層間絶縁膜228は無機絶縁体、あるいは有機絶縁体(例えば樹脂)で形成することができる。層間絶縁膜228は、トランジスタ212に起因する凹凸を吸収するための平坦化膜としても機能するので、ポリイミド、ポリアミド、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの、湿式法により膜形成が可能な樹脂を用いることができる。

【0048】

次に層間絶縁膜228に、ドレイン電極226に達する開口部208を形成する(図10(e))。上述したように、この開口部208を用いてトランジスタ212と発光素子201との電氣的な接続が行われる。

【0049】

次に、開口部208を覆うように、層間絶縁膜228上に第1電極230を形成する(図11(a))。本実施形態では、発光素子201から得られる発光が対向基板242を通して得られる構成(トップエミッション)を示すが、発光を基板210を通して得られる構成でも構わない。本実施形態のトップエミッションの構成を採用する場合、第1電極230は可視光に対する反射率が高い構成が好ましい。具体的には、銀やアルミニウムなどの金属やその合金などがあげられる。あるいは、銀やアルミニウムなどの金属上にITOなどの透明導電性酸化物を積層した構成があげられる。あるいは、金属を透明導電性酸化物で挟持した構成でもよい。ボトムエミッション型である場合、第1電極230として

10

20

30

40

50

透明導電性酸化物を用いれば良い。

【0050】

この後、第1電極230上に樹脂などの絶縁体を用いて絶縁膜260a、260bを形成する(図11(b))。上述したように、絶縁膜260aは開口部208を覆い、かつ、基板210の表面に平行および垂直な方向に開口部208から突き出るように形成される。一方、絶縁膜260bは、隣接する画素間を電氣的に区分する隔壁として機能する。絶縁膜260a、260bの側壁は基板210の表面に対して傾いており、テーパー形状を有する。これにより、絶縁膜260a、260bの上に形成される種々の層が、それより下の層の形状に起因して切断されたり、あるいは膜厚が大きくばらつくことを抑制することができる。

10

【0051】

絶縁膜260a、260b、および第1電極230上に有機層232を形成する(図11(c))。有機層232は、少なくとも一部は有機材料で形成される。また、有機層232は単層構造に限られず、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層、キャリアブロック層など、種々の層からなる多層構造を有していてもよい。有機層232は白色発光を与えるような構成を有していてもよく、あるいは例えば赤色、青色、緑色の三色の発光層を画素116ごとに変えて形成してもよい。有機層232が白色発光する場合には、全ての画素116を共通の構造の有機層232で形成し、画素116ごとに吸収特性の異なるカラーフィルタ250を設置することで、フルカラー表示可能な表示装置100を提供することができる。

20

【0052】

有機層232の上に第2電極234が形成される(図11(c))。第2電極234は、複数の画素116に渡って形成され、共通電極としても機能する。本実施形態の画素116はトップエミッション型であるため、第2電極234は、有機層232で得られる発光に対して透明性を有するように形成する。例えば、仕事関数の低い金属(例えば周期表第2族金属)や透明導電性酸化物を用いる。前者の例としては、マグネシウムや、マグネシウムと銀の合金が挙げられ、可視光が透過する程度の厚さ(1nmから10nm程度)で形成する。また、仕事関数の低い金属上に透明導電性酸化物が形成された積層構造として第2電極234を形成してもよい。

【0053】

第2電極234上に、発光素子201を外部の水分などから保護するための保護膜236を形成する(図11(c))。保護膜236は窒化シリコンなどの無機絶縁体などを用いて形成される。なお、保護膜236は設置しなくてもよい。

30

【0054】

対向基板242上には、クロムやチタンなどの反射率の低い金属材料、または黒色もしくはそれに準じる色の着色材を含有させた樹脂などを用いて遮光膜202を形成し、その後遮光膜202を保護する保護膜240を形成する(図11(d))。保護膜240は樹脂、あるいは無機絶縁体を用いて形成される。なお、保護膜240は必ずしも必要ではなく、その形成を省いてもよい。また、保護膜240と対向基板242との間にカラーフィルタ250を形成してもよい(図8(b)参照)。これにより、有機層232からの発光色を制御することができる。

40

【0055】

この後、発光素子201や遮光膜202を挟み込むように、接着材及び保護材として機能する充填材238を用いて基板210と対向基板242を張り合わせる(図2(b)参照)。充填材238としては、ポリイミド、ポリアミド、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの樹脂を用いることができる。また、基板210と対向基板242との間隔を一定にするためのスペーサを設けてもよい。このようなスペーサは、充填材238に混ぜてもよいし、基板210上に樹脂などにより形成してもよい。また、充填材238に乾燥剤を混合してもよい。なお、基板210と対向基板242の周辺部分で十分な封止が実現できるのであれば、充填材238を用いず、中空封止とすることもできる。

50

【 0 0 5 6 】

以上の工程を経ることで、図 2 (b) に示した画素 1 1 6 を有する発光装置を作製することができる。なお、図 1 1 (c) の構造の上に封止フィルム 2 8 0 や偏光板 2 9 0 を形成することで、図 8 (a) に示した画素 4 0 0 を有する発光装置を作製することができる。

【 0 0 5 7 】

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。

10

【 0 0 5 8 】

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。

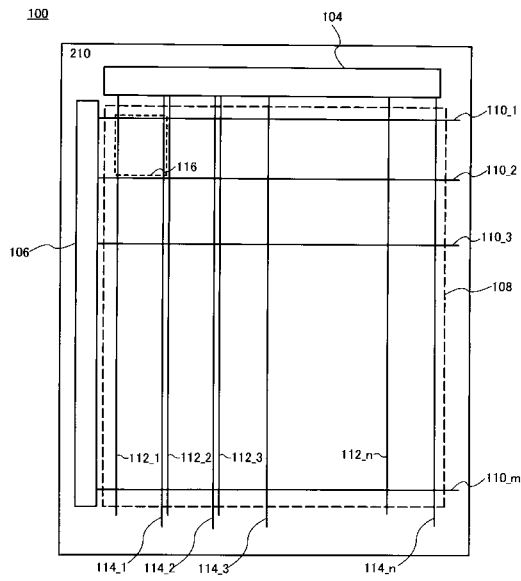
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

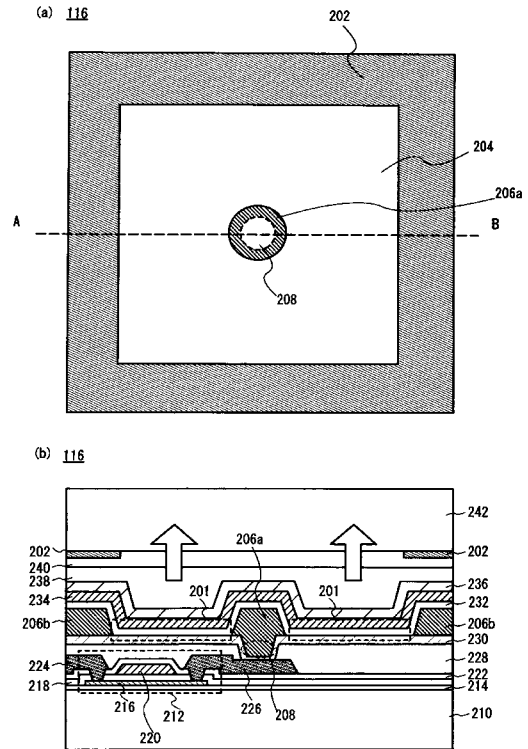
1 0 0 : 表示装置、1 0 4 : ソース側駆動回路、1 0 6 : ゲート側駆動回路、1 0 8 : 表示領域、1 1 0 : ゲート線、1 1 2 : データ線、1 1 4 : 電流供給線、1 1 6 : 画素、2 0 1 : 発光素子、2 0 2 : 遮光膜、2 0 4 : 発光領域、2 0 6 a : 絶縁膜、2 0 6 b : 絶縁膜、2 0 8 : 開口部、2 1 0 : 基板、2 1 1 : 画素、2 1 2 : トランジスタ、2 1 4 : ベースフィルム、2 1 6 : 半導体層、2 1 8 : ゲート絶縁膜、2 2 0 : ゲート電極、2 2 1 : 容量線、2 2 2 : 保護膜、2 2 4 : ソース電極、2 2 6 : ドレイン電極、2 2 8 : 層間絶縁膜、2 2 9 : 容量絶縁膜、2 3 0 : 第 1 電極、2 3 1 : 配線、2 3 2 : 有機層、2 3 3 : 接続配線、2 3 4 : 第 2 電極、2 3 6 : 保護膜、2 3 8 : 充填材、2 4 0 : 保護膜、2 4 2 : 対向基板、2 5 0 : カラーフィルタ、2 8 0 : 封止フィルム、2 9 0 : 偏光板、3 0 0 : 画素、3 1 0 : 画素、3 2 0 : 画素、3 3 0 : 画素、3 4 0 : 画素、4 0 0 : 画素、4 1 0 : 画素、4 2 0 : 画素

20

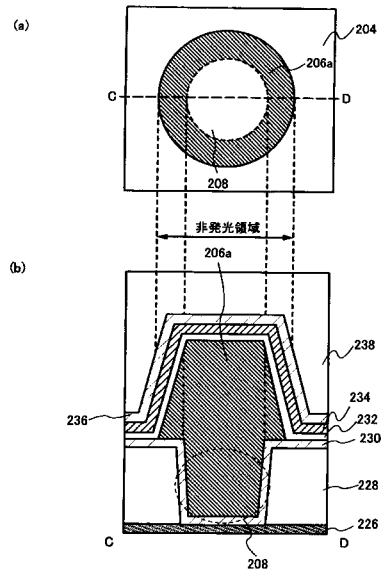
【図 1】



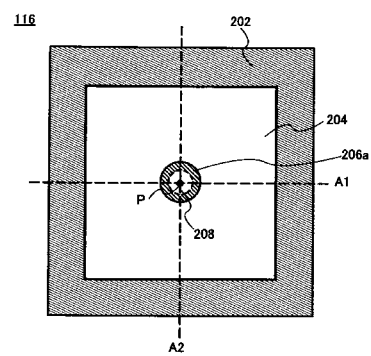
【図 2】



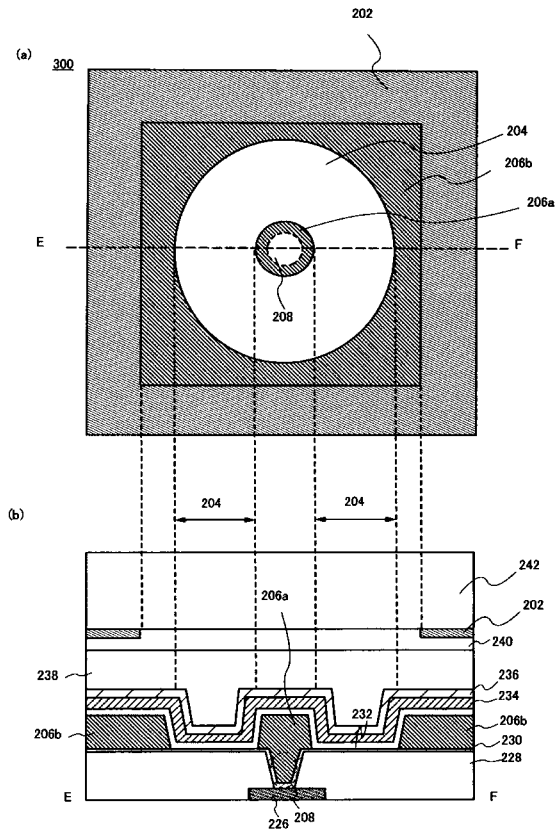
【図 3】



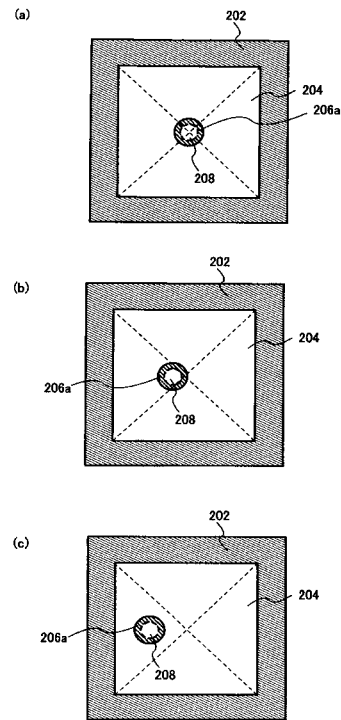
【図 4】



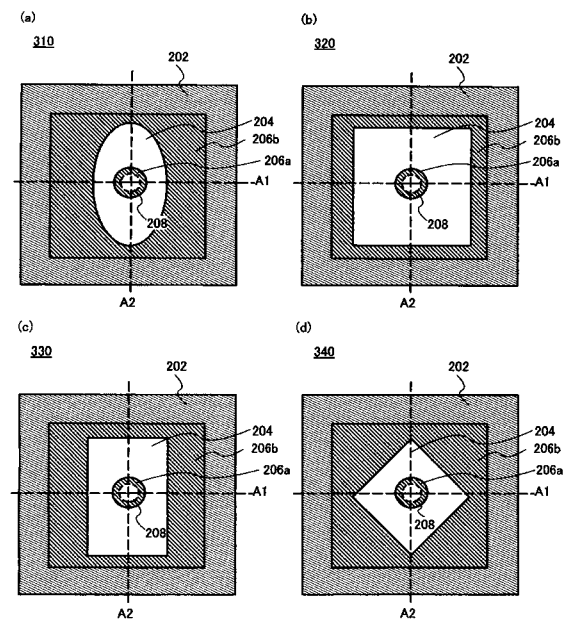
【図 5】



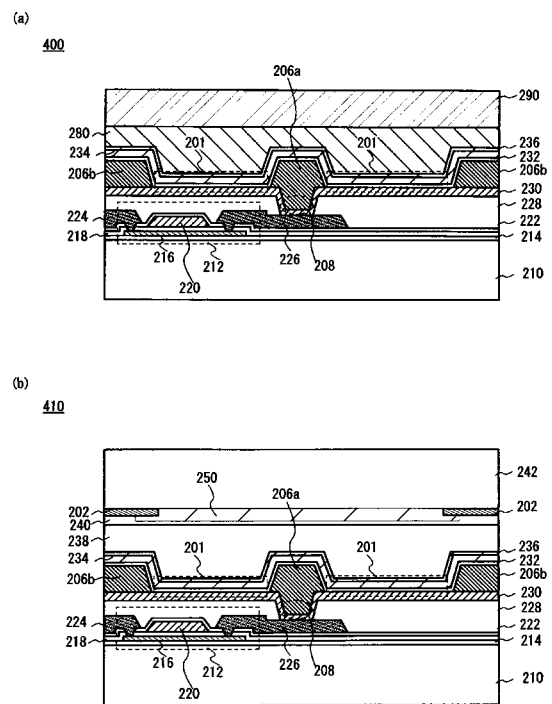
【図 6】



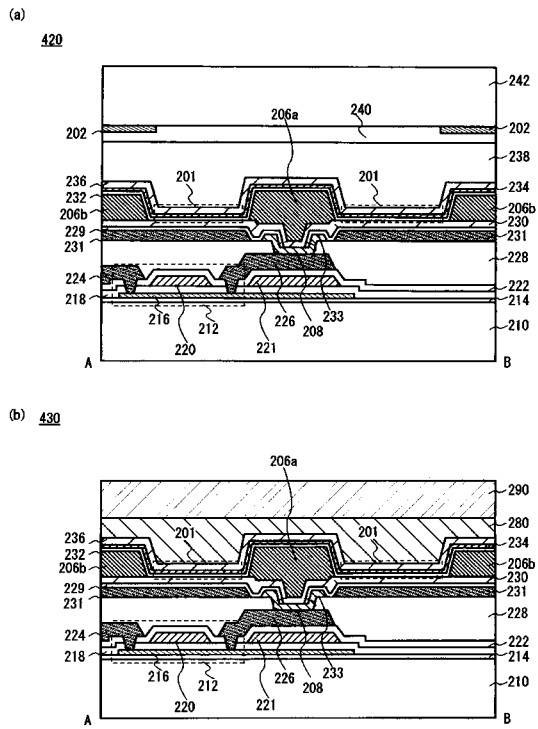
【図 7】



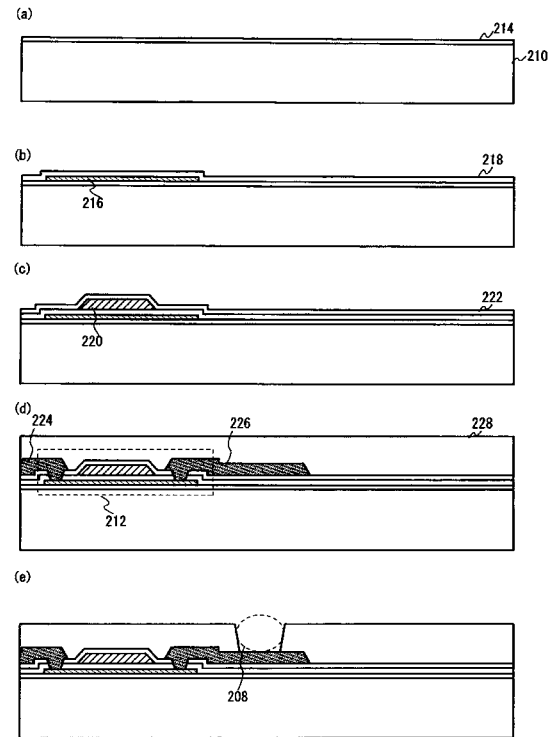
【図 8】



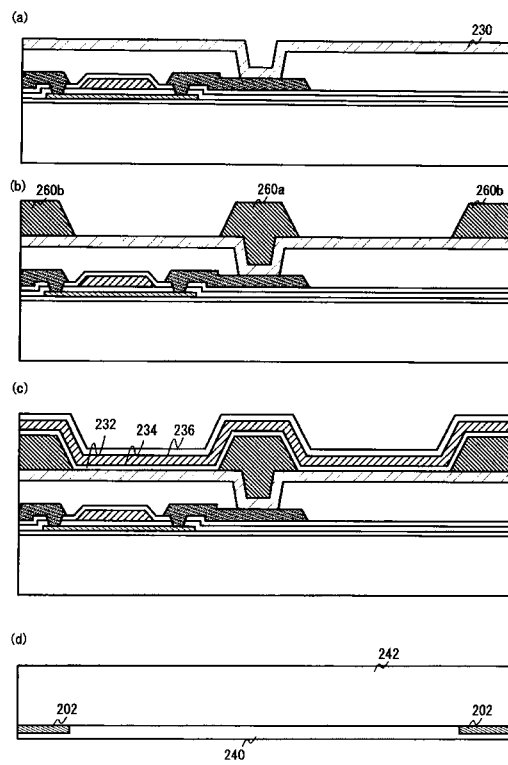
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8	
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2017117594A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	JP2015250369	申请日	2015-12-22
[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	金谷平祐		
发明人	金谷 平祐		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/24 H05B33/10 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/5262 H01L51/5284 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/24 H05B33/10 G09F9/30.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/CC32 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE33 3K107/FF15 5C094/AA06 5C094/AA11 5C094/AA12 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA20 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/ED15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种显示装置及其制造方法，其中，即使在不显示图像时，屏幕的颜色也不会根据安装方向或相对于用户的角度而改变。显示装置具有像素，该像素包括导电膜，导电膜上的层间绝缘膜，层间绝缘膜上的第一电极和第一电极上的绝缘膜。第一电极和绝缘膜上的有机层，以及有机层上的第二电极，层间绝缘膜具有与导电膜重叠的第一开口，绝缘膜覆盖第一开口，与第一电极接触的有机层的第一区域围绕绝缘膜，并且由第一区域的外周界定的区域是基板表面在平行方向上至少有两个对称轴 [选择图]图2

