

(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2019-160396

(P2019-160396A)

(43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22	Z 3K107
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	H01L 27/32	
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12	B
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/22	C

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-40473 (P2018-40473)  
 (22) 出願日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(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 馬 俊哲  
 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 CC21 CC33 DD24  
 DD29 DD46X DD46Y DD71 DD89  
 DD95 FF15

(54) 【発明の名称】 表示装置

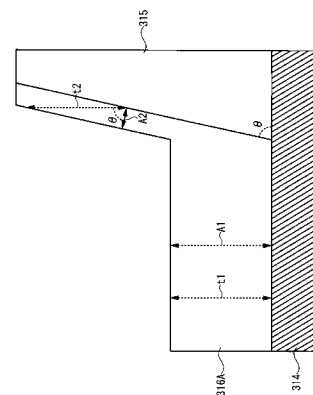
(57) 【要約】

【課題】有機層の電気混色及び横リークに起因した画素間のクロストークを防止し、信頼性の高い有機EL表示装置を提供すること。

【解決手段】基板と、前記基板の上に配置された複数の画素電極と、前記画素電極の端部を覆い、前記画素電極の一部を露出するバンクと、前記画素電極の上と前記バンクの上とに配置された有機層と、前記有機層の上に配置された共通電極と、を備え、前記バンクは、前記画素電極の前記端部を覆う部分に、斜面を有し、前記バンクの前記斜面と前記画素電極の上面とのなす角度は、85度以上であり、前記バンクの前記斜面の上に配置された前記有機層の前記バンクの斜面に対して垂直方向の厚さは、前記画素電極の上に配置された前記有機層の前記画素電極の上面に対して垂直方向の厚さの10分の1以下である、表示装置。

【選択図】 図5

10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と、  
前記基板の上に配置された複数の画素電極と、  
前記画素電極の端部を覆い、前記画素電極の一部を露出するバンクと、  
前記画素電極の上と前記バンクの上とに配置された有機層と、  
前記有機層の上に配置された共通電極と、  
を備え、  
前記バンクは、前記画素電極の前記端部を覆う部分に、斜面を有し、  
前記バンクの前記斜面と前記画素電極の上面とのなす角度は、85度以上であり、  
前記バンクの前記斜面の上に配置された前記有機層の前記バンクの斜面に対して垂直方向の厚さは、前記画素電極の上に配置された前記有機層の前記画素電極の上面に対して垂直方向の厚さの10分の1以下である、表示装置。

10

**【請求項 2】**

基板と、  
前記基板の上に配置され、各々が画素電極を備える複数の画素と、  
前記画素電極の端部を覆い、前記画素電極の一部を露出し、前記複数の画素を区分するバンクと、  
前記画素電極の上と前記バンクの上とに配置され、かつ前記複数の画素に跨って位置する有機層と、  
前記有機層の前記画素電極とは反対の側に位置する複数の発光層と、  
前記有機層の上と前記発光層の上とに配置された共通電極と、  
を備え、  
前記複数の発光層の各々は、前記複数の画素の各々に備えられ、  
前記バンクは、前記画素電極の前記端部を覆う部分に、斜面を有し、  
前記複数の発光層は、第1の色を発光する第1発光層群と、前記第1の色とは異なる第2の色を発光する第2発光層群と、を含み、  
隣接する前記複数の発光層のうち、互いに異なる色を発光する前記発光層の間にある前記バンクの斜面と前記画素電極の上面とのなす第1の角度は、互いに同じ色を発光する前記発光層の間にある前記バンクの斜面と前記画素電極の上面とのなす第2の角度よりも大きい、表示装置。

20

30

**【請求項 3】**

前記複数の発光層は、青色に対応する第1の発光層群、緑色に対応する第2の発光層群、及び赤色に対応する第3の発光層群を含み、  
前記第1の発光層群の数は、前記第2の発光層群の数より多く、前記第3の発光層群の数よりも多い、請求項2に記載の表示装置。

**【請求項 4】**

前記第1の角度は、85度以上であり、  
前記バンクの斜面の上に配置された前記有機層の前記バンクの斜面に対して垂直方向の厚さは、前記画素電極の上に配置された前記有機層の前記画素電極の上面に対して垂直方向の厚さの10分の1以下である、請求項2又は請求項3に記載の表示装置。

40

**【請求項 5】**

前記バンクは、窒化シリコン又は酸化シリコンを含む、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の表示装置。

**【請求項 6】**

前記有機層は、正孔注入層を含む、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の表示装置。

**【請求項 7】**

前記正孔注入層は、低分子有機化合物を含む、請求項6に記載の表示装置。

**【請求項 8】**

50

前記共通電極の上に配置された酸化インジウムスズ又は酸化インジウム亜鉛を含む層をさらに有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記共通電極の上に配置された、一部の領域に開口パターンを有する金属配線をさらに有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記開口パターンは、ストライプ状のパターン又は格子状のパターンである、請求項 9 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス材料（有機 EL 材料）を表示部の発光素子（有機 EL 素子）に用いた有機 EL 表示装置（Organic Electroluminescence Display）が知られている。有機 EL 表示装置は、液晶表示装置等とは異なり、有機 EL 材料を発光させることにより表示を実現する、いわゆる自発光型の表示装置である。

【0003】

20

このような有機 EL 表示装置に含まれる有機 EL 素子は、バンクで区画された領域に形成される。有機 EL 素子を構成する各層の厚さを適切に制御することにより、有機 EL 表示装置が有する各層の機能を十分に果たすことができる。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、バンクにより陰極が電氣的に接続されない段切れ現象を解消するために、十分な層厚を有する特定の材料を含む層を形成することにより、有機 EL 表示装置の表示不良を防止することが開示されている。また、特許文献 2 には、キャリア注入層の厚さを制御し、クロストーク現象を抑制することにより、有機 EL 表示装置の表示不良を防止することが開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 108927 号公報

【特許文献 2】特開 2014 - 123527 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

有機 EL 表示装置は、バンクを覆う正孔注入層及び正孔輸送層等の有機層を含む。正孔注入層及び正孔輸送層等は導電性が高く、有機層の電気混色（electrical color mixing）及び横リークに起因した画素間のクロストークが生じるため、有機 EL 表示装置の信頼性が低下する問題がある。

40

【0007】

本発明の課題の 1 つは、有機層の電気混色及び横リークに起因した画素間のクロストークを防止し、信頼性の高い有機 EL 表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態における表示装置は、基板と、前記基板の上に配置された複数の画素電極と、前記画素電極の端部を覆い、前記画素電極の一部を露出するバンクと、前記画素電極の上と前記バンクの上とに配置された有機層と、前記有機層の上に配置された共通電極と、を備え、前記バンクは、前記画素電極の前記端部を覆う部分に、斜面を有し、前

50

記バンクの前記斜面と前記画素電極の上面とのなす角度は、85度以上であり、前記バンクの前記斜面の上に配置された前記有機層の前記バンクの斜面に対して垂直方向の厚さは、前記画素電極の上に配置された前記有機層の前記画素電極の上面に対して垂直方向の厚さの10分の1以下である、表示装置、である。

【0009】

本発明の一実施形態における表示装置は、基板と、前記基板の上に配置され、各々が画素電極を備える複数の画素と、前記画素電極の端部を覆い、前記画素電極の一部を露出し、前記複数の画素を区分するバンクと、前記画素電極の上と前記バンクの上とに配置され、かつ前記複数の画素に跨って位置する有機層と、前記有機層の前記画素電極とは反対の側に位置する複数の発光層と、前記有機層の上と前記発光層の上とに配置された共通電極と、を備え、前記複数の発光層の各々は、前記複数の画素の各々に備えられ、前記バンクは、前記画素電極の前記端部を覆う部分に、斜面を有し、前記複数の発光層は、第1の色を発光する第1発光層群と、前記第1の色とは異なる第2の色を発光する第2発光層群と、を含み、隣接する前記複数の発光層のうち、互いに異なる色を発光する前記発光層の間にある前記バンクの斜面と前記画素電極の上面とのなす第1の角度は、互いに同じ色を発光する前記発光層の間にある前記バンクの斜面と前記画素電極の上面とのなす第2の角度よりも大きい表示装置、である。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

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

20

【図2】本発明の第1実施形態に係る有機EL表示装置の表示領域の構成を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る図2のA-A'線に沿った断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る図3の部分拡大図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る図4の概略図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係るバンクの斜面と画素電極の上面とのなす角度  $\theta$  と  $1/\cos\theta$  との関係を表す図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る画素の配列を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る画素の配列を示す図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係る画素の配列を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

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。ただし、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。

【0012】

また、図面に関して、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて各部の幅、厚さ、形状等を模式的に表す場合があるが、それら模式的な図は一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。さらに、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一又は類似の要素には、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。

40

【0013】

なお、本明細書中において、図面を説明する際の「上」、「下」等の表現は、着目する構造体と他の構造体との相対的な位置関係を表現している。本明細書中では、側面視において、後述する基板から共通電極に向かう方向を「上」と定義し、その逆の方向を「下」と定義する。

【0014】

本明細書及び特許請求の範囲において、ある構造体の上に他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、さらに、別の

50

構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含むものとする。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る有機EL表示装置の概略構成を示す図である。本明細書では、有機EL表示装置10を画面(表示領域)に垂直な方向から見た様子を「平面視」と呼ぶ。

【0016】

図1に示すように、有機EL表示装置10は、絶縁表面上に、表示領域102、表示領域102の周辺に位置する周辺領域103、走査線駆動回路104、及びデータ線駆動回路105が形成され、ドライバIC106が配置される。

10

【0017】

ドライバIC106は、走査線駆動回路104及びデータ線駆動回路105に信号を与える制御部として機能する。データ線駆動回路105は、ドライバIC106に含まれる場合もある。

【0018】

ドライバIC106は、ICチップのような形態で別途基板101の上に配置されてもよく、フレキシブルプリント回路(Flexible Print Circuit:FPC)108に設けて外部から接続してもよい。FPC108は、周辺領域103に設けられた端子107と接続される。

【0019】

基板101は、その表面上に設けられる画素電極や絶縁層等の各層を支持する。なお、基板101は、それ自体が絶縁性材料からなり、絶縁表面を有していてもよいし、基板101の上に別途絶縁膜を形成して絶縁表面を形成してもよい。絶縁表面が得られる限りにおいて、基板101の材質や、絶縁膜を形成する材料は特に限定しない。

20

【0020】

表示領域102には、複数の画素110がマトリクス状に配置される。各画素110は、後述する画素電極、画素電極の上に積層された画素電極側機能層(正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層)、発光層、共通電極側機能層(電子注入層、電子輸送層、正孔ブロッキング層)及び共通電極を含む発光素子を含む。

【0021】

各画素110には、データ線駆動回路105から画像データに応じたデータ信号が与えられる。それらのデータ信号にしたがって、各画素110に設けられた画素電極に電氣的に接続されたトランジスタを駆動し、画像データに応じた画面表示を行うことができる。

30

【0022】

トランジスタは、典型的には、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:TFT)を用いることができる。ただし、薄膜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、いかなる素子を用いてもよい。

【0023】

図2は、有機EL表示装置における表示領域の構成の一例を示す図である。具体的には、表示領域102の一部として、6つの発光素子201を平面視した構成を示している。図2では、発光素子201及び発光層317以外の構成については、記載を省略している。

40

【0024】

なお、図2では、6つの発光素子201について例示しているが、実際には、表示領域102では、数百万個以上の発光素子が画素に対応してマトリクス状に配置されている。

【0025】

前述した各画素110は、画素電極、画素電極の上に積層された画素電極側機能層(正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層)、発光層、共通電極側機能層(電子注入層、電子輸送層、正孔ブロッキング層)及び共通電極を含む発光素子201を備える。

【0026】

50

発光素子 201 は、後述するバンク 315 の開口 300 により露出される画素電極 314 の上に配置される。バンク 315 は、画素電極の端部を覆い、隣接する画素電極間に設けられる。

【0027】

なお、第 1 実施形態では、画素配列として、画素がストライプ配列された例を示したが、デルタ配列、ベイヤー配列、ペンタイル配列その他の配列でもよい。

【0028】

図 3 は、本発明の第 1 実施形態における図 2 の A - A' 線に沿った断面図である。有機 EL 表示装置 10 は、基板 301、下地層 302、薄膜トランジスタ 303、第 1 絶縁層 312、画素電極 314、バンク 315、画素電極側機能層 316、発光層 317、共通電極側機能層 318、共通電極 319、補助電極 320、第 1 の層 321、第 2 の層 322、及び第 3 の層 323 を含む。

10

【0029】

有機 EL 表示装置 10 は、基板 301 を有する。基板 301 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可撓性を有する樹脂基板）を用いることができる。

【0030】

基板 301 が透光性を有する必要がない場合、金属基板、セラミックス基板、半導体基板を用いることもできる。特に、基板としてフレキシブル基板を用いる場合、積層構造を有する下地層を設けて外部からの保護機能を高めることが望ましい。

20

【0031】

基板 301 の上には、下地層 302 が設けられる。下地層 302 は、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を含む絶縁層である。

【0032】

下地層 302 は、単層に限定されるものではなく、酸化シリコン層と窒化シリコン層との積層構造を有してもよい。この構成は、基板 301 との密着性や、後述する薄膜トランジスタ 303 に対するガスバリア性を考慮して適宜決定すればよい。

【0033】

下地層 302 の上には、薄膜トランジスタ 303 が設けられる。薄膜トランジスタ 303 の構造は、トップゲート型でもボトムゲート型でもよい。この例では、薄膜トランジスタ 303 の構造は、トップゲート型である。

30

【0034】

第 1 実施形態では、薄膜トランジスタ 303 は、下地層 302 の上に設けられた半導体層 304、半導体層 304 を覆うゲート絶縁膜 305、ゲート絶縁膜 305 の上に設けられたゲート電極 306、ゲート電極 306 を覆う層間絶縁膜 308 及び 309、並びに層間絶縁膜 309 の上に設けられ、それぞれ半導体層 304 に接続されたソース電極 310 及びドレイン電極 311 を含む。なお、第 1 実施形態では、層間絶縁膜が層間絶縁膜 308 と層間絶縁膜 309 との積層構造を有しているが、層間絶縁膜は、単層でもよい。

【0035】

ゲート電極 306 と同じ層には、ゲート電極 306 を構成する金属材料と同一の金属材料で構成された配線 307 を設けることができる。配線 307 は、走査線駆動回路 104 により駆動される走査線等として設けることができる。

40

【0036】

また、図 3 には図示しないが、ソース電極 310 及びドレイン電極 311 と同じ層には、配線 307 と交差する方向に延在する配線を設けることができる。配線は、データ線駆動回路 105 により駆動される信号線等として設けることができる。

【0037】

薄膜トランジスタ 303 の上には、第 1 絶縁層 312 が設けられる。第 1 絶縁層 312 は、平坦化膜として機能する。第 1 絶縁層 312 は、有機樹脂材料を含む。有機樹脂材料としては、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、エポキシ等の公知の有機樹脂材料を用い

50

ることができる。なお、第1絶縁層312は、単層構造に限定されず、有機樹脂材料を含む層と無機絶縁層との積層構造を有してもよい。

【0038】

第1絶縁層312は、ソース電極310又はドレイン電極311の一部を露出させるコンタクトホール313を有する。コンタクトホール313は、後述する画素電極314とソース電極310又はドレイン電極311とを電氣的に接続するための開口部である。

【0039】

コンタクトホール313は、ソース電極310又はドレイン電極311の一部に重畳して設けられる。コンタクトホール313の底面では、ソース電極310又はドレイン電極311が露出される。

【0040】

第1絶縁層312の上には、画素電極314が設けられる。画素電極314は、コンタクトホール313に重畳し、コンタクトホール313の底面で露出されたソース電極310又はドレイン電極311と電氣的に接続する。

【0041】

画素電極314は、後述するバンク315が有する開口300により、その一部が露出される。画素電極314の端部は、後述するバンク315により覆われている。

【0042】

画素電極314の上には、バンク315が設けられる。バンク315は、互いに隣接する画素電極314の間に、画素電極314の端部を覆うように設けられる。バンク315は、画素電極314の上の一部に開口300を有する。

【0043】

バンク315は、内壁がテーパ形状となるように形成される。すなわち、画素電極314の上面とバンク315の斜面とは、角度（図示せず）で交差する。

【0044】

バンク315の斜面と画素電極314の上面とが角度を有することにより、後述する画素電極側機能層316、発光層317、及び共通電極側機能層318のバンク315の斜面に対する垂直方向の厚さを薄くすることができる。

【0045】

また、バンク315の内壁がテーパ形状であることにより、後述する発光層317の形成時に、画素電極314の端部におけるカバレッジ不良も低減することができる。

【0046】

バンク315は、有機樹脂材料を含む。有機樹脂材料としては、窒化シリコン、酸化シリコン、ポリイミド系、ポリアミド系、アクリル系、エポキシ系、又はシロキサン系等の公知の樹脂材料を用いることができる。好適には、有機樹脂材料としては、窒化シリコン又は酸化シリコンを用いることができる。

【0047】

窒化シリコン又は酸化シリコンを用いることにより、バンク315のテーパ形状をより容易に形成することができる。すなわち、画素電極314の上面とバンク315の斜面とがなす角度を大きくすることができる。

【0048】

画素電極314の上面とバンク315の斜面とがなす角度を大きくすることにより、後述する画素電極側機能層316、発光層317、及び共通電極側機能層318のバンク315の斜面に対する垂直方向の厚さをより薄くすることができる。

【0049】

バンク315の上には、画素電極側機能層316が設けられる。画素電極側機能層316は、後述する正孔注入層、正孔輸送層、又は電子プロッキング層を含む。

【0050】

画素電極側機能層316の上には、発光層317が設けられる。発光層317は、有機発光材料を含む。有機発光材料としては、縮合多環芳香族の誘導体等の公知の材料を用い

10

20

30

40

50

ることができる。

【0051】

この例では、有機EL表示装置10は、所望の色の光を発する発光層317が設けられている。有機EL表示装置10は、各画素電極314の上に異なる発光層317が形成されることで、赤(R)、緑(G)、及び青(B)の各色を表示する。

【0052】

また、発光層317は、白色光を発する発光層317を有し、カラーフィルタを通して赤(R)、緑(G)、及び青(B)の各色を表示してもよい。

【0053】

発光層317の上には、共通電極側機能層318が設けられる。共通電極側機能層318は、後述する電子注入層、電子輸送層又は正孔ブロック層を含む。電子注入層、電子輸送層及び正孔ブロック層は、電子輸送材料を含む。

【0054】

電子輸送材料としては、トリアゾール系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、シロール系、ボロン系等の低分子材料を用いることができる。真空蒸着法又は印刷法により、これらの電子輸送材料の成膜をすることができる。

【0055】

共通電極側機能層318の上には、共通電極319が設けられる。この例では、有機EL表示装置10は、トップエミッション型であるため、共通電極319は透明電極を用いる。共通電極319は、表示領域102の端部付近の周辺領域において下層の導電層を介して外部端子へと電氣的に接続される。

【0056】

透明電極を構成する薄膜としては、MgAg薄膜もしくは透明導電膜(例えば、ITOやIZO)を用いることができる。MgAg薄膜を用いる場合、光が透過する程度の膜厚にする必要がある。

【0057】

光が透過する程度の膜厚である共通電極319がバンク315の斜面に配置されると、バンク315の斜面に対する垂直方向の膜厚は、画素電極314の上面に対する垂直方向の膜厚と比較して、薄くなる。そのため、バンク315の斜面の上に配置された共通電極319の抵抗は大きくなる。

【0058】

共通電極319の上には、補助電極320が設けられる。補助電極320としては、金属配線を設けることができる。例えば、前述した共通電極319であるMgAg薄膜の抵抗は大きいところ、補助電極320として金属配線を設けることにより、MgAg薄膜の膜厚を補償し、抵抗を低減することができる。

【0059】

この例では、有機EL表示装置10は、トップエミッション型であるため、金属配線としては、一部の領域に開口パターンを有する金属配線を用いるとよい。例えば、開口パターンとしては、格子状又はストライプ状の開口パターンを用いるとよい。

【0060】

また、補助電極320としては、屈折率が高い金属酸化物を用いることができる。具体的には、屈折率が約2.1以上である金属酸化物を用いることができる。屈折率が約2.1以上である金属酸化物としては、酸化インジウムスズ(ITO)又は酸化インジウム亜鉛(IZO)を用いることができる。

【0061】

前述した共通電極319であるMgAg薄膜の抵抗は大きいところ、補助電極320としてITO又はIZOを設けることにより、MgAg薄膜の薄い膜厚を補償し、抵抗を低減することができる。

【0062】

また、ITO又はIZOは、透明導電膜であるため、光が透過させることもできる。さ

10

20

30

40

50

らに、ITO又はIZOは、屈折率が大きいため、光取り出し効率を高めることもできる。

【0063】

補助電極320の上には、第1の層321、第2の層322、及び第3の層323が設けられる。第1の層321及び第3の層323は、主に外部から不純物が浸入することを防ぐブロッキング層として働き、第2の層322は、平坦な表面を与える層として働く。

【0064】

図4は、図3の部分拡大図である。具体的には、本発明の第1実施形態における図2のA-A'線に沿った断面図のうち、バンク315がテーパ形状を形成している部分における画素電極314から補助電極320の断面拡大図である。

10

【0065】

有機EL表示装置10は、画素電極314、バンク315、画素電極側機能層316、発光層317、共通電極側機能層318、共通電極319、及び補助電極320を含む。

【0066】

画素電極側機能層316は、正孔注入層316A、正孔輸送層316B及び電子ブロッキング層316Cを含む。

【0067】

画素電極314の上には、正孔注入層316Aが設けられる。正孔注入層316Aの上には、正孔輸送層316Bが設けられる。正孔輸送層316Bの上には、電子ブロッキング層316Cが設けられる。

20

【0068】

正孔注入層316Aは、正孔輸送層316Bに対して、正孔を注入する機能を有する。正孔輸送層316Bは、正孔をより容易に注入するために、低抵抗性の正孔輸送材料が用いられる。

【0069】

具体的には、ベンジジン又はその誘導体、スチリルアミン又はその誘導体、トリフェニルメタン又はその誘導体をはじめ、ポルフィリン又はその誘導体、トリアゾール又はその誘導体、イミダゾール又はその誘導体、オキサジアゾール又はその誘導体、ポリアリーラルカン又はその誘導体、フェニレンジアミン又はその誘導体、アリーラルアミン又はその誘導体、オキサゾール又はその誘導体、アントラセン又はその誘導体、フルオレノン又はその誘導体、ヒドラゾン又はその誘導体、スチルベン又はその誘導体、フタロシアニン又はその誘導体、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物、アニリン系化合物等の複素環式共役系の、低抵抗性の低分子材料又は高分子材料を用いることができる。低分子材料としては、前述した誘導体又は化合物のモノマー又はオリゴマーを用いることができる。

30

【0070】

正孔注入層316Aは、公知の成膜方法を用いて形成することができる。例えば、スピニング法、インクジェット法、印刷法、又は蒸着法等を用いることができる。

【0071】

前述した画素電極314の上面とバンク315の斜面とがなす角度を大きくすることにより、正孔注入層316A等のバンク315の斜面に対する垂直方向の厚さをより薄くするためには、蒸着法が好適である。蒸着法に好適な正孔輸送材料としては、前述した正孔輸送材料のうち、低抵抗性の低分子材料を用いることができる。

40

【0072】

正孔輸送層316Bは、正孔注入層316Aから注入された正孔を輸送する機能を有する。正孔輸送層316Bは、正孔注入層316Aと同様に、正孔輸送材料が用いられる。

【0073】

電子ブロッキング層316Cは、共通電極側から発光層318へ注入された電子が画素電極側に抜けることを防ぐ機能を有する。電子ブロッキング層316Cは、正孔輸送材料が用いられる。

50

## 【0074】

電子ブロッキング層316Cの上には、前述した発光層317が設けられる。

## 【0075】

発光層317の上には、共通電極側機能層318が設けられる。共通電極側機能層318は、電子注入層、電子輸送層、又は正孔ブロッキング層を含む。電子注入層、電子輸送層、又は正孔ブロッキング層は、電子輸送材料を含む。

## 【0076】

電子輸送材料としては、トリアゾール系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、シロール系、又はボロン系等の低分子材料を用いることができる。電子輸送材料は、蒸着法により、成膜をすることができる。

10

## 【0077】

共通電極側機能層318の上には、前述した共通電極319を設けることができる。共通電極319の上には、前述した補助電極320を設けることができる。

## 【0078】

図5は、本発明の第1実施形態に係る図4の概略図である。具体的には、本発明の第1実施形態における図4の断面図のうち、画素電極314、バンク315の斜面、及び正孔注入層316Aを図示した断面概略図である。

## 【0079】

正孔注入層316Aについて、画素電極314の上面に対する垂直方向の厚さで、画素電極314の上面の上に配置されている層の厚さを $t_1$ 、バンク315の斜面の上に配置されている層の厚さを $t_2$ と定義する。

20

## 【0080】

また、正孔注入層316Aについて、画素電極314の上面に対する垂直方向の厚さで、画素電極314の上面の上に配置されている層の厚さを $A_1$ 、バンク315の斜面に対する垂直方向の厚さで、バンク315の斜面の上に配置されている層の厚さを $A_2$ と定義する。

## 【0081】

前述した正孔注入層316A等のバンク315の斜面に対する垂直方向の厚さをより薄くするためには、蒸着法が好適である。蒸着法によれば、正孔注入層316Aの厚さはほぼ一定の厚さになる。この場合、 $A_1$ と $t_1$ は、ほぼ等しい。

30

## 【0082】

蒸着法によれば、 $t_1$ と $t_2$ もほぼ等しい。すなわち、 $A_1$ は、 $t_2$ とほぼ等しい。なお、蒸着法によれば、正孔注入層316Aのみならず、画素電極側機能層、発光層、及び共通電極側機能層の厚さも、画素電極314の上面に対する垂直方向で、画素電極314の上面の上に配置されている層の厚さと、バンク315の斜面の上に配置されている層の厚さとは、等しい。

## 【0083】

$A_2$ と $t_2$ との関係は、画素電極314の上面とバンク315の斜面とのなす角度がの場合、バンク315の斜面において、画素電極314の上面の垂直方向とバンク315の斜面の垂直方向とのなす角度がであるから、 $A_2$ は、 $t_2$ の $1/\cos$ に比例する関係にある。

40

## 【0084】

以上から、 $A_1$ と $A_2$ との関係は、 $A_2$ は、 $A_1$ の $1/\cos$ に比例する関係にある。

## 【0085】

図6は、本発明の第1実施形態に係るバンクの斜面と画素電極の上面とのなす角度と $1/\cos$ との関係を表す図である。角度が85度より大きくなると、 $1/\cos$ の値が10分の1以下になる。そのため、正孔注入層316Aについて、バンク315の斜面の上の層の厚さ $A_2$ は、画素電極314の上の層の厚さ $A_1$ の10分の1以下になる。

50

## 【0086】

図7は、本発明の第1実施形態に係る画素の配列を示す図である。複数の発光層の各々が複数の画素の各々に備えられている。複数の発光層は、第1の色を発光する第1発光層群と、第1の色とは異なる第2の色を発光する第2発光層群とを含む。図7においては、複数の画素は、赤(R)色に対応する画素110R、緑(G)色に対応する画素110G、及び青(B)色に対応する画素110Bを含む。各画素は、平面視で、マトリクス状に配置されている。具体的には、赤色に対応する画素110R、緑色に対応する画素110G、及び青色に対応する画素110Bの各列がこの順で繰り返し配置されている。

## 【0087】

この例では、赤色に対応する画素110Rの列方向において、隣接する赤色に対応する画素110Rの間にあるバンクの斜面110RVは、いずれも画素電極314の上面とのなす角度 $\theta_1$ が85度より大きい。

10

## 【0088】

すなわち、赤色に対応する画素110Rの列方向において、バンク315の斜面は85度より大きい高い角度 $\theta_1$ を有する。緑色に対応する画素110Gの列方向、青色に対応する画素110Bの列方向においても、同様に、バンク315の斜面は85度より大きい高い角度 $\theta_1$ を有する。

## 【0089】

また、この例では、各列方向に垂直な方向である行方向において、隣接する赤色に対応する画素110R、緑色に対応する画素110G、青色に対応する画素110Bの間にあるバンクの斜面110RL、斜面110GL、及び斜面110BLは、それぞれ85度より大きい角度 $\theta_2$ を有する。

20

## 【0090】

このように、赤色に対応する画素110R、緑色に対応する画素110G、及び青色に対応する画素110Bのそれぞれ隣接する各画素の間にある列方向のバンクの斜面110RV、斜面110GV、及び斜面110BV、並びに行方向のバンクの斜面110RL、斜面110GL、及び斜面110BLは、それぞれ85度より大きい角度 $\theta_1$ 及び角度 $\theta_2$ を有する。

## 【0091】

そうすると、バンク315の斜面の上に積層された正孔注入層316Aを含む画素電極側機能層316、発光層317、及び共通電極側機能層318は、画素電極314の上に積層された正孔注入層316Aを含む画素電極側機能層316、発光層317、及び共通電極側機能層318の厚さのそれぞれ10分の1以下になる。

30

## 【0092】

そのため、バンク315の斜面の上に積層された正孔注入層316Aを含む画素電極側機能層316及び共通電極側機能層318の抵抗は、それぞれ大きくなり、有機層の電気混色及び横リークに起因した画素間のクロストークを防止し、信頼性の高い有機EL表示装置を提供することができる。

## 【0093】

(第2実施形態)

図8は、本発明の第2実施形態に係る画素の配列を示す図である。各画素は、平面視で、マトリクス状に配置されている。具体的には、赤色に対応する画素210R、緑色に対応する画素210G、及び青色に対応する画素210Bの各列がこの順で繰り返し配置されている。

40

## 【0094】

第2実施形態に係る有機EL表示装置20によれば、第1実施形態と異なり、全てのバンク315の斜面の角度を85度以上とすることなく、電気混色を防止することができる。以下、これを実現する構成のうち、第1実施形態と異なる部分を説明する。

## 【0095】

この例では、赤色に対応する画素210R、緑色に対応する画素210G、及び青色に

50

対応する画素 210B のそれぞれ隣接する各画素の間にある各列方向のバンクの斜面 210RV、斜面 210GV、及び斜面 210BV は、それぞれ 85 度より小さい角度  $\theta_1$  を有する。

【0096】

このように、第 1 実施形態とは異なり、各列方向のバンクの斜面 210RV、斜面 210GV、及び斜面 210BV は、それぞれ 85 度より小さい角度  $\theta_1$  を有し、各行方向のバンクの斜面 210RL、斜面 210GL、及び斜面 210BL のみ、それぞれ 85 度より大きい角度  $\theta_2$  を有する。

【0097】

そのため、異なる色に対応する画素間にあるバンク 315 の斜面の上に積層された正孔注入層 316A を含む画素電極側機能層 316 及び共通電極側機能層 318 のみ抵抗がそれぞれ大きくなり、有機層の電気混色及び横リークに起因した画素間のクロストークを防止し、信頼性の高い有機 EL 表示装置を提供することができる。

10

【0098】

(第 3 実施形態)

図 9 は、本発明の第 3 実施形態に係る画素の配列を示す図である。各画素は、平面視で、マトリクス状に配置されている。具体的には、赤色に対応する画素 310R 及び緑色に対応する画素 310G が交互に配置された列、並びに青色に対応する画素 310B の列がこの順で繰り返し配置されている。

【0099】

第 3 実施形態に係る有機 EL 表示装置 30 によれば、第 1 実施形態と異なり、全てのバンク 315 の斜面の角度を 85 度以上にする事なく、さらに、赤色に対応する画素及び緑色に対応する画素に比較して相対的に寿命が短い青色に対応する画素の輝度の低下を補償しつつ、電気混色を防止することができる。以下、これを実現する構成のうち、第 1 実施形態と異なる部分を説明する。

20

【0100】

この例では、赤色に対応する画素 310R 及び緑色に対応する画素 310G が交互に配置された列、並びに青色に対応する画素 310B の列がこの順で繰り返し配置されている。

【0101】

赤色に対応する画素 310R 及び緑色に対応する画素 310G が交互に配置されているのに対して、青色に対応する画素 310B の列は、列方向に、青色に対応する画素 310B のみが配置されている。

30

【0102】

そのため、青色に対応する画素 310B は、赤色に対応する画素 310R 及び緑色に対応する画素 310G に比較して、2 倍の画素数が配置されている。

【0103】

また、この例では、赤色に対応する画素 310R、緑色に対応する画素 310G、及び青色に対応する画素 310B のそれぞれ隣接する各画素の間にある各列方向のバンクの斜面 310RV、斜面 310GV、及び斜面 310BV は、それぞれ 85 度より小さい角度  $\theta_1$  を有する。

40

【0104】

このように、青色に対応する画素 310B は、第 1 実施形態とは異なり、赤色に対応する画素 310R 及び緑色に対応する画素 310G に比較して、2 倍の画素数が配置されている。

【0105】

また、赤色に対応する画素 310R、緑色に対応する画素 310G、及び青色に対応する画素 310B は、第 1 実施形態とは異なり、各列方向のバンクの斜面 310RV、斜面 310GV、及び斜面 310BV は、それぞれ 85 度より小さい角度  $\theta_1$  を有し、各行方向のバンクの斜面 310RL、斜面 310GL、及び斜面 310BL のみ、それぞれ 85

50

度より大きい角度  $\theta_2$  を有する。

【0106】

赤色に対応する画素及び緑色に対応する画素に比較して相対的に寿命が短い青色に対応する画素の輝度の低下を補償しつつ、異なる色に対応する画素間にあるバンク315の斜面の上に積層された正孔注入層316Aを含む画素電極側機能層316及び共通電極側機能層318の抵抗がそれぞれ大きくなり、有機層の電気混色及び横リークに起因した画素間のクロストークを防止し、信頼性の高い有機EL表示装置を提供することができる。

【0107】

本発明の実施形態として説明した有機EL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。また、前述した各実施形態は、技術的矛盾の生じない範囲において、相互に組み合わせることができる。

10

【0108】

また、前述した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】

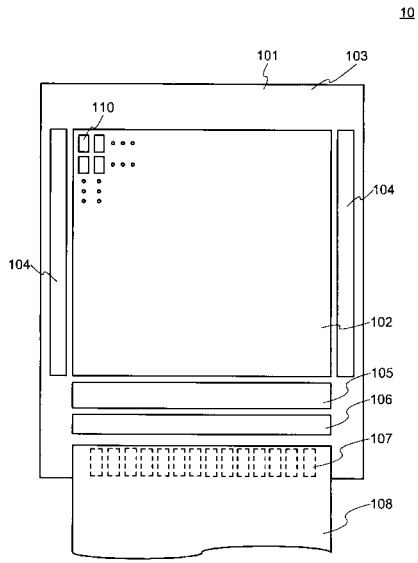
【0109】

10, 20, 30 : 有機EL表示装置、102 : 表示領域、103 : 周辺領域、104 : 走査線駆動回路、105 : データ線駆動回路、106 : ドライバIC、端子 : 107, 108 : フレキシブルプリント回路、201 : 発光素子、300 : 開口、301 : 基板、302 : 下地層、303 : 薄膜トランジスタ、304 : 半導体層、305 : ゲート絶縁膜、306 : ゲート電極、307 : 配線、308, 309 : 層間絶縁膜、310 : ソース電極、311 : ドレイン電極、312 : 第1絶縁層、313 : コンタクトホール、314 : 画素電極、315 : バンク、316 : 画素電極側機能層、317 : 発光層、318 : 共通電極側機能層、319 : 共通電極、320 : 補助電極、321 : 第1の層、322 : 第2の層、323 : 第3の層、316A : 正孔注入層、316B : 正孔輸送層、316C : 電子ブロッキング層、318A : 正孔ブロッキング層、318B : 電子輸送層、318C : 電子注入層、110R, 210R, 310R : 赤色に対応する画素、110G, 210G, 310G : 緑色に対応する画素、110B, 210B, 310B : 青色に対応する画素、110RL, 110RV, 110GL, 110GV, 110BL, 110BV, 210RL, 210RV, 210GL, 210GV, 210BL, 210BV, 310RL, 310RV, 310GL, 310GV, 310BL, 310BV : バンクの斜面

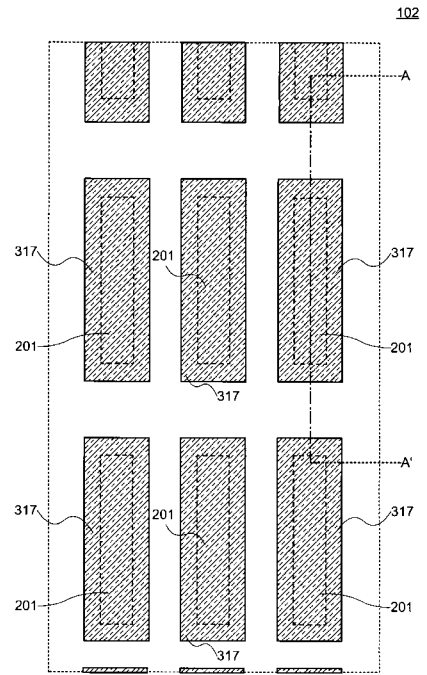
20

30

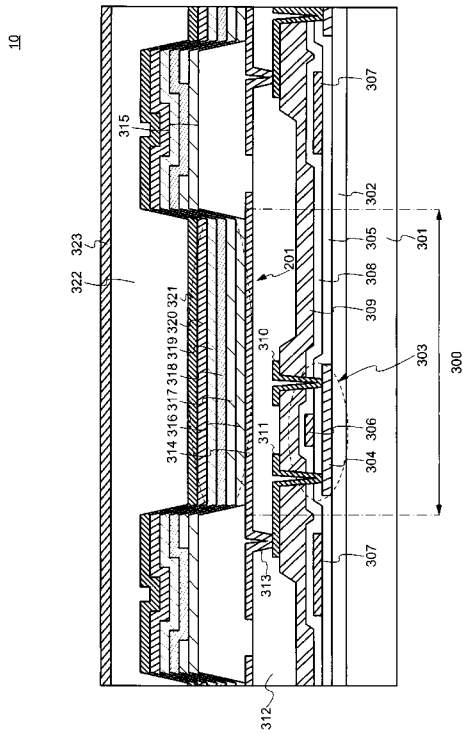
【 図 1 】



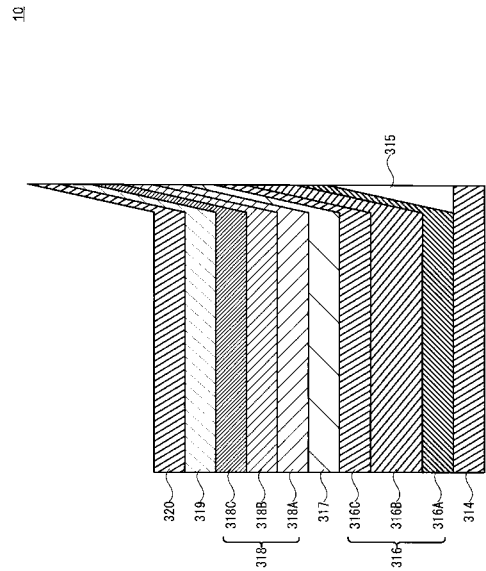
【 図 2 】



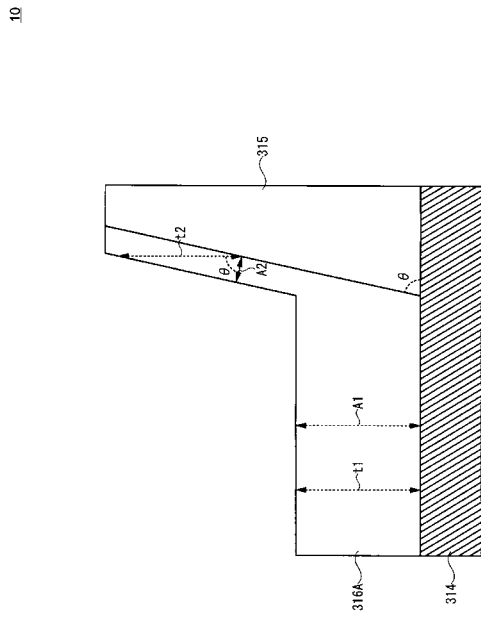
【 図 3 】



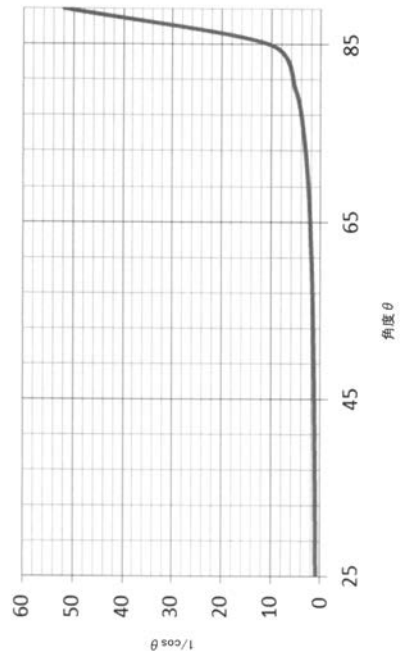
【 図 4 】



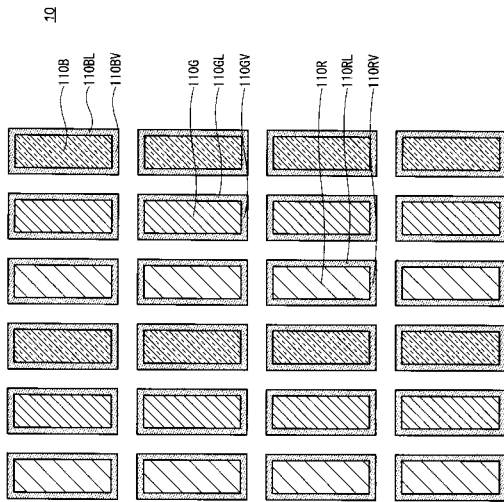
【 図 5 】



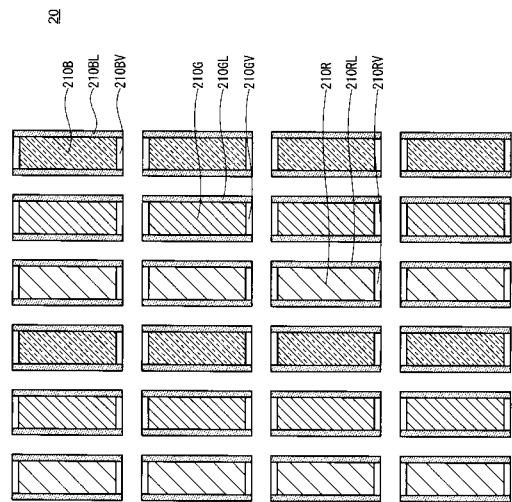
【 図 6 】



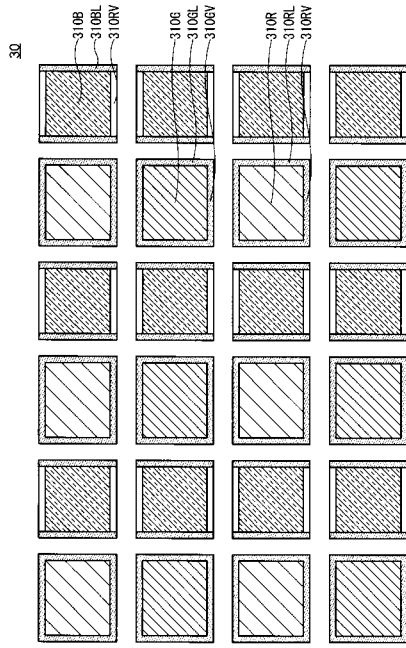
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/26

Z

テーマコード(参考)

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019160396A</a>	公开(公告)日	2019-09-19
申请号	JP2018040473	申请日	2018-03-07
[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	馬俊哲		
发明人	馬 俊哲		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5056 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L2251/558 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5209		
FI分类号	H05B33/22.Z H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.C H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/DD24 3K107/DD29 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD71 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/FF15		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种高度可靠的有机EL显示装置，该显示装置能够防止由电色混合和有机层中的水平泄漏引起的像素之间的串扰。多个像素电极布置在基板上；堤，其覆盖每个像素电极的端部并且暴露一部分像素电极；有机层设置在像素电极和堤上；共用电极设置在有机层上。堤部在覆盖像素电极的端部的部分上具有倾斜面，堤部的倾斜面与像素电极的上表面之间形成的角度为85度以上，并且布置在其上的有机层的厚度沿堤的倾斜面的垂直方向的堤的倾斜面为沿垂直于像素电极的上表面的方向布置在像素电极上的有机层的厚度的1/10或更小。：图5

31

