

(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2017-157314

(P2017-157314A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-37311 (P2016-37311)
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(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 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者 平賀 健太
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 CC33 DD03 DD23
DD25 DD28 DD30 DD71 DD74
DD78 DD89 DD90 EE03 FF15
5C094 AA03 BA03 BA27 CA24 DA13
EA04 EA06 FA01 FA02 FB01
FB15

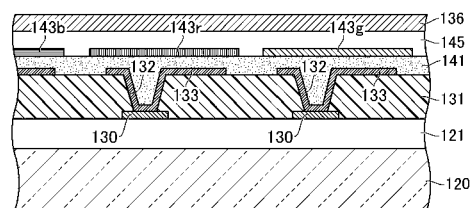
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】有機発光層の厚さのムラに起因する発光の問題を軽減した表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、隣同士が間隔をあけて分離し、上面の少なくとも一部に平坦部をそれぞれが有する複数の画素電極133と、複数の画素電極に連続的に積層するキャリア注入輸送層141と、複数の画素電極の上方にそれぞれ位置するようにキャリア注入輸送層に積層する複数の発光層143r、143g、143bと、複数の発光層を覆うように積層する共通電極136と、を有する。キャリア注入輸送層の下地層の表面は、複数の画素電極の表面を含む凹凸形状であり、キャリア注入輸送層の上面は平坦であり、複数の発光層のそれぞれは、少なくとも対応する画素電極の平坦部の上方で均一の厚みになっている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

隣同士が間隔をあけて分離し、上面の少なくとも一部に平坦部をそれぞれが有する複数の画素電極と、

前記複数の画素電極に連続的に積層するキャリア注入輸送層と、

前記複数の画素電極の上方にそれぞれ位置するように前記キャリア注入輸送層に積層する複数の発光層と、

前記複数の発光層を覆うように積層する共通電極と、
を有し、

前記キャリア注入輸送層の下地層の表面は、前記複数の画素電極の表面を含む凹凸形状であり、

前記キャリア注入輸送層の上面は、平坦であり、

前記複数の発光層のそれぞれは、少なくとも対応する前記画素電極の前記平坦部の上方で、均一の厚みになっていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された表示装置において、

前記キャリア注入輸送層の前記下地層は、前記複数の画素電極の下にある層間絶縁膜をさらに含み、

前記キャリア注入輸送層は、前記複数の画素電極のそれぞれの前記上面及び側面と、前記層間絶縁膜の前記複数の画素電極からの露出面と、に接触することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された表示装置において、

前記複数の画素電極のそれぞれは、下層との電気的接続のための凹部を前記上面に有することを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された表示装置において、

前記キャリア注入輸送層は、前記凹部を埋めるように設けられることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載された表示装置において、

前記複数の発光層は、隣同士が間隔をあけて分離されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載された表示装置において、

前記複数の発光層は、隣同士が側方に接触していることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載された表示装置において、

前記複数の発光層は、隣同士の端部が上下に重なっていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載された表示装置において、

前記複数の発光層は、光の色によって複数のグループに分けられことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載された表示装置において、

異なるグループの前記発光層は、厚みが異なることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載された表示装置において、

前記複数の画素電極は、反射鏡であり、

前記キャリア注入輸送層は、異なるグループの前記発光層の直下で、前記反射鏡と前記

複数の発光層との間の光路長を調整するために厚みが異なることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載された表示装置において、
隣同士の前記画素電極の隣り合う端部に連続的に載る画素間絶縁層をさらに有し、
前記キャリア注入輸送層は、前記画素間絶縁層を覆うように設けられることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 2】

基板と、
前記基板上に配置され、少なくとも薄膜トランジスタを含む回路層と、
前記回路層の上に配置された絶縁膜と、
前記絶縁膜の上に位置し、互いに離間して配置された複数の画素電極と、
前記絶縁膜の上に位置し、且つ前記複数の画素電極の全体を覆う第 1 の有機層と、
前記第 1 の有機層の上に位置し、発光膜を有し、各々が前記複数の画素電極の各々に対向する複数の第 2 の有機層と、
前記複数の第 2 の有機層の全体を覆う共通電極と、を有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載された表示装置において、
前記複数の第 2 の有機層と前記共通電極との間に、前記複数の第 2 の有機層の全体を覆う第 3 の有機層を有することを特徴とする表示装置。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は 1 3 に記載された表示装置において、
前記第 1 の有機層の前記第 2 の有機層と接する側の第 1 の面は、平面的に見て前記複数の画素電極と重畳する領域、及び隣接する前記複数の電極の間の部分と重畳する領域に亘って、平坦であることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載された表示装置において、
前記第 1 の有機層は、前記第 1 の面に対向し、前記複数の画素電極の側に位置する第 2 の面を有し、
前記第 1 の面は、前記第 2 の面よりも平坦であることを特徴とする表示装置。

30

【請求項 1 6】

請求項 1 2 から 1 5 の何れか 1 項に記載された表示装置において、
前記複数の第 2 の有機層は、互いに隣接する 2 つの第 2 の有機層を含み、
前記 2 つは互いの一部が直に接していることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 から 1 6 の何れか 1 項に記載された表示装置において、
前記複数の画素電極は、第 1 の画素電極と前記第 1 の画素電極に隣接する第 2 の電極とを含み、
前記絶縁膜の上には、前記第 1 の画素電極の前記第 2 の電極の側に位置する第 1 の端部と、前記第 2 の画素電極の前記第 1 の電極の側に位置する第 2 の端部と、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間とを覆う、第 2 の絶縁膜が配置され、
前記第 2 の絶縁膜は、前記第 1 の有機層で覆われていることを特徴とする表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は表示装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

50

近年、有機発光ダイオード（O L E D : Organic Light Emitting Diode）等の自発光体を用いた表示装置が実用化されている。O L E Dを用いた有機E L（Electro-luminescent）表示装置といった、自発光体を用いる表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視認性、応答速度が優れている。また、自発光体を用いる表示装置はバックライトのような補助照明を要しないため、更なる薄型化が可能となっている。

【0003】

特許文献1には、有機E L表示パネルにおいて、湿式塗布方法で形成され有機発光層を含む有機機能層が絶縁膜の開口の中に形成されることが開示されている。特許文献2には、有機E L表示装置において、コンタクトホール内に高分子有機層を構成する高分子材料が充填されること、また高分子有機層がホール注入層やホール輸送層の機能を有していてもよいことが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-249089号公報

【特許文献2】特開2014-123628号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

絶縁膜の開口などにより形成される開口の中に塗布型の材料で有機発光層を形成する場合などに、有機発光層の厚さにムラができる。有機発光層の厚さにムラがあると、たとえば発光の輝度等が開口の側壁との距離に応じて変化する。このため、有機E L素子の発光にムラなどの問題が生じる。

20

【0006】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであって、その目的は、有機発光層の厚さのムラに起因する発光の問題を軽減する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本出願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下の通りである。

30

【0008】

本発明にかかる表示装置は、隣同士が間隔をあけて分離し、上面の少なくとも一部に平坦部をそれぞれが有する複数の画素電極と、前記複数の画素電極に連続的に積層するキャリア注入輸送層と、前記複数の画素電極の上方にそれぞれ位置するように前記キャリア注入輸送層に積層する複数の発光層と、前記複数の発光層を覆うように積層する共通電極と、を有する。前記キャリア注入輸送層の下地層の表面は、前記複数の画素電極の表面を含む凹凸形状であり、前記キャリア注入輸送層の上面は、平坦であり、前記複数の発光層のそれぞれは、少なくとも対応する前記画素電極の前記平坦部の上方で、均一の厚みになっている。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、表示装置において、有機発光層の厚さのムラに起因する発光の問題を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態にかかる有機E L表示装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すアレ基板の断面を示す図である。

【図3A】図2に示すアレ基板の製造工程を説明する図である。

【図3B】図2に示すアレ基板の製造工程を説明する図である。

【図3C】図2に示すアレ基板の製造工程を説明する図である。

50

【図 3 D】図 2 に示すアレイ基板の製造工程を説明する図である。

【図 3 E】図 2 に示すアレイ基板の製造工程を説明する図である。

【図 3 F】図 2 に示すアレイ基板の製造工程を説明する図である。

【図 4】アレイ基板の比較例を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の他の一例を示す断面図である。

【図 6】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の他の一例を示す断面図である。

【図 7】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の他の一例を示す断面図である。

【図 8】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の他の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

以下では、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。出現する構成要素のうち同一機能を有するものには同じ符号を付し、その説明を省略する。また、説明を容易にするため、図面に示される態様は、実際の態様と比べ、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。以下では、O L E D (organic light-emitting diode) を用いた有機 E L (Electro Luminescence) 表示装置について説明する。

【0012】

図 1 は、本発明の実施形態にかかる有機 E L 表示装置 100 の一例を示す斜視図である。この図に示されるように、有機 E L 表示装置 100 は、アレイ基板 120 及び対向基板 150 の 2 枚の基板を有している。対向基板 150 はアレイ基板 120 に対向している。

20

【0013】

アレイ基板 120 や対向基板 150 は、例えばガラスのような絶縁体からなる基板であり、絶縁表面を有する。アレイ基板 120 の上にはマトリクス状に画素回路が配置されている。画素回路のそれぞれは画素 210 に対応し、T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) を含む。アレイ基板 120 には、駆動集積回路 182 と、外部から画像信号等を入力するためのフレキシブルプリント基板 (Flexible Printed Circuits) 181 とが取付けられている。駆動集積回路 182 は、画素回路のそれぞれに含まれる画素トランジスタに向けてそのソース・ドレイン間を導通させるための走査信号を出力するとともに、画素 210 の表示階調に応じた信号をその副画素に向けて出力する駆動回路が設けられている。また、本実施形態にかかる有機 E L 表示装置 100 は、図の矢印に示されるように、アレイ基板 120 の発光層が形成された側に光を出射するトップエミッション型の有機 E L 表示装置である。

30

【0014】

有機 E L 表示装置 100 のアレイ基板 120 及び対向基板 150 には、マトリクス状に配置された画素 210 からなる表示領域 205 が形成されている。表示領域 205 には x 列 y 行の画素 210 が配置されている。画素 210 のそれぞれは、3 色または 4 色のうちいずれかの色を出力し、副画素とも呼ばれる。例えば互いに隣接し色の異なる複数の画素 210 により、表示される画像に含まれる 1 つの点が表現される。

【0015】

図 2 は、図 1 に示すアレイ基板 120 の断面を示す断面図である。図 2 に示される断面図は、アレイ基板 120 内の表示領域 205 のうち、互いに並ぶ赤の画素 210、緑の画素 210 および青の画素 210 を横断する断面の図である。複数の画素 210 のそれぞれは、1 または複数のトランジスタや配線を含む。また、画素 210 のそれぞれには、有機 E L 素子を流れる電流などを制御することにより有機 E L 素子の輝度を制御する 1 つのトランジスタが設けられている。アレイ基板 120 の上には、そのトランジスタや配線等を含む回路層 121 が形成されている。トランジスタのそれぞれは、ゲート電極と、ソース電極と、ドレイン電極と、半導体膜からなるチャネルとを含む。回路層 121 は、下から順に、半導体層と、ゲート下絶縁層と、ゲート電極を含む第 1 電極層と、ゲート上絶縁層と、ソース電極およびドレイン電極を含む第 2 電極層とを含む。ゲート上絶縁層の上には、輝度を制御するトランジスタに含まれるソース電極またはドレイン電極の一部であり、

40

50

画素電極 1 3 3 と電氣的に接続するための接続電極 1 3 0 が配置されている。

【 0 0 1 6 】

回路層 1 2 1 の上には、層間絶縁膜 1 3 1 が形成されており、層間絶縁膜 1 3 1 には、複数のコンタクトホール 1 3 2 が形成される。ここで、1つの画素 2 1 0 には1つのコンタクトホール 1 3 2 が含まれる。コンタクトホール 1 3 2 の底では接続電極 1 3 0 が層間絶縁膜 1 3 1 から露出している。層間絶縁膜 1 3 1 の上には、複数の画素電極 1 3 3 が設けられている。1つの画素 2 1 0 には1つの画素電極 1 3 3 が含まれる。コンタクトホール 1 3 2 の側壁の内側、コンタクトホール 1 3 2 の底の上面および層間絶縁膜 1 3 1 の上面は、連続的に延びる画素電極 1 3 3 に接している。画素電極 1 3 3 は、コンタクトホール 1 3 2 の内側に接続電極 1 3 0 と電氣的に接続するための凹部を有する。画素電極 1 3 3 の上面も、コンタクトホール 1 3 2 の内側に凹部を有している。コンタクトホール 1 3 2 の底では、画素電極 1 3 3 の下面が接続電極 1 3 0 の上面と接している。ある画素 2 1 0 に含まれる画素電極 1 3 3 は隣の画素 2 1 0 に含まれる隣の画素電極 1 3 3 とは間隔をあけて分離している。また、画素電極 1 3 3 のそれぞれは、上面の少なくとも一部に平坦な部分を有する。より具体的には、画素電極 1 3 3 のうち層間絶縁膜 1 3 1 の上面の上にある部分は平坦である。画素電極 1 3 3 の端部にある側面は緩やかな傾斜（テーパ形状）であってもよい。テーパ形状により画素電極 1 3 3 の端部への電界集中による悪影響を防ぐことができる。

10

【 0 0 1 7 】

画素電極 1 3 3 の上には、画素電極 1 3 3 を覆うようにホール注入輸送層 1 4 1（第1の有機層）が設けられている。ホール注入輸送層 1 4 1 は、下から順にホール注入層とホール輸送層とを含む。ホール注入輸送層 1 4 1 は平面視で表示領域 2 0 5 を覆う。ホール注入輸送層 1 4 1 は、表示領域 2 0 5 内にある複数の画素 2 1 0 で共通し、画素 2 1 0 ごとには分割されていない。ホール注入輸送層 1 4 1 は画素電極 1 3 3 の上面および側面と、層間絶縁膜 1 3 1 の上面のうち複数の画素電極 1 3 3 に覆われない領域（層間絶縁膜 1 3 1 の画素電極 1 3 3 からの露出面）とに接触している。ホール注入輸送層 1 4 1 の下には、画素電極 1 3 3 の凹部や画素電極 1 3 3 の端部により凹凸が存在し、またホール注入輸送層 1 4 1 の下面もその凹凸に応じたものである。一方、ホール注入輸送層 1 4 1 の厚さは凹凸を覆い隠すのに十分であり、ホール注入輸送層 1 4 1 の上面は平坦である。特に、ホール注入輸送層 1 4 1 は、コンタクトホール 1 3 2 内の画素電極 1 3 3 の凹部を埋めるように設けられている。

20

30

【 0 0 1 8 】

ホール注入輸送層 1 4 1 の上には、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b が設けられている。発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b は発光層（第2の有機層）に含まれる。複数の発光膜 1 4 3 r は、平面視で、赤の画素 2 1 0 に含まれる画素電極 1 3 3 と重なるように設けられ、複数の発光膜 1 4 3 g は、平面視で、緑の画素 2 1 0 に含まれる画素電極 1 3 3 と重なるように設けられ、複数の発光膜 1 4 3 b は、平面視で、青の画素 2 1 0 に含まれる画素電極 1 3 3 と重なるように設けられる。図2の例では、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b のそれぞれは、他の発光膜と離間して設けられている。赤の画素 2 1 0 は発光膜 1 4 3 r により赤色に発光し、緑の画素 2 1 0 は発光膜 1 4 3 g により緑色に発光し、青の画素 2 1 0 は発光膜 1 4 3 b により青色に発光する。複数の発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b は、その発光色により複数のグループに分けられる。

40

【 0 0 1 9 】

複数の発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b のそれぞれの厚みは、少なくとも、その発光膜に対応する画素電極 1 3 3 の平坦部の上方では均一になっている。

【 0 0 2 0 】

発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b の上には電子注入輸送層 1 4 5（第3の有機層）が積層されている。電子注入輸送層 1 4 5 は、下から順に電子輸送層と電子注入層とを含む。電子注入輸送層 1 4 5 は平面視で表示領域 2 0 5 を覆う。電子注入輸送層 1 4 5 は、表示領域 2 0 5 内にある複数の画素 2 1 0 で共通し、画素 2 1 0 ごとには分割されてい

50

い。

【0021】

電子注入輸送層 145 はキャリアとして電子が移動する層であり、一方、ホール注入輸送層 141 はキャリアとしてホールが移動する層である。電子注入輸送層 145 およびホール注入輸送層 141 は電流を流すためのキャリアの移動に関する点で共通するので、まとめてキャリア注入輸送層と呼ぶ。

【0022】

電子注入輸送層 145 の上には、電子注入輸送層 145 を覆うように共通電極 136 が設けられている。共通電極 136 は電子注入輸送層 145 の上面に接している。画素電極 133、ホール注入輸送層 141、発光膜 143r, 143g, 143b、電子注入輸送層 145、共通電極 136 が有機発光ダイオードを構成している。図 2 の例では、画素電極 133 がアノードであり、共通電極 136 がカソードである。ここで、画素電極 133 がカソードであり、共通電極 136 がアノードであってもよい。この場合、画素電極 133 の上には順に、電子注入層、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、ホール注入層が積層する。表示領域 205 内の複数の有機発光ダイオードや複数の画素 210 が発光する色によってグループに分けられる。

【0023】

図示しないが、共通電極 136 の上には、封止膜が積層されている。また、封止膜は、対向基板 150 と充填材を介して接着されている。

【0024】

図 3 A から 3 F は、図 2 に示すアレイ基板 120 の製造工程を説明する図である。はじめに、アレイ基板 120 上に回路層 121 を形成する。より具体的には、以下の工程を行う。半導体を積層してパターンングすることにより半導体層を形成し、例えば酸化シリコンや窒化シリコンを含む絶縁材料を積層することによりゲート下絶縁層を形成する。そして、1 または複数の金属層を積層した後にパターンングすることにより第 1 電極層を形成し、ゲート下絶縁膜と同様の絶縁材料を積層してゲート上絶縁層を形成し、半導体層のうちソース、ドレインの位置にコンタクトホールを形成する。そして、また 1 または複数の金属層を積層した後にパターンングすることにより第 2 電極層を形成する。第 1 電極層、第 2 電極層は、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al) 等から選ばれた金属層、又はそれらの積層により構成されている。また第 2 電極層を形成する工程により、ソースまたはドレイン電極の一部である接続電極 130 も形成される。

【0025】

回路層 121 が形成されると、例えば有機絶縁材料により層間絶縁膜 131 を形成し、さらに接続電極 130 が露出するように層間絶縁膜 131 にコンタクトホール 132 を形成する。層間絶縁膜 131 やコンタクトホール 132 の上には、電極層の積層とパターンングとにより画素電極 133 が形成される。画素電極 133 の材質は、有機 EL 素子の駆動のための仕事関数等を鑑みて決定され、インジウムスズ酸化物 (ITO)、インジウム亜鉛酸化物 (IZO)、亜鉛酸化物 (ZnO) 等から選ばれた酸化物導電材料等により構成されている。また、トップエミッション型の場合には、画素電極 133 は光を反射する反射層であってよく、銀 (Ag)、Al 等の層を有していてもよい。

【0026】

画素電極 133 が形成されると、塗布型の有機材料によりホール注入輸送層 141 (第 1 の有機層) を形成する (図 3 A 参照)。その際、ホール注入輸送層 141 が画素電極 133 の上面および側面を覆い、かつホール注入輸送層 141 の上面のうち最も低い部分が画素電極 133 の最も高い部分より高くなるようにホール注入輸送層 141 が形成される (図 3 B 参照)。さらにいえば、ホール注入輸送層 141 の下の凹凸が覆い隠されて平坦にするのに十分な量のホール注入輸送層 141 の材料が塗布される。

【0027】

ホール注入輸送層 141 が形成されると、発光膜 143r を形成するための塗布型有機材料が全面に塗布される (図 3 C 参照)。ホール注入輸送層 141 の上面が平坦であるの

10

20

30

40

50

で、塗布された塗布型材料の厚みは場所によらずほぼ一定となる。そして、塗布された塗布型有機材料をフォトリソグラフィでパターニングすることにより、赤の発光膜 1 4 3 r を形成する（図 3 D 参照）。そして、緑の発光膜 1 4 3 g および青の発光膜 1 4 3 b についても赤の発光膜 1 4 3 r と同様の工程で形成する（図 3 E 参照）。発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b の上に塗布型の有機材料により電子注入輸送層 1 4 5（第 3 の有機層）を積層し（図 3 F 参照）、さらに共通電極 1 3 6 を積層すると、図 2 に示される構成となる。ここで、共通電極 1 3 6 の材質は、有機 E L 素子の駆動のための仕事関数等を鑑みて決定され、インジウムスズ酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）、亜鉛酸化物（ZnO）等から選ばれた透明導電材料等により構成されている。図 2 の構成ができると、上層に樹脂により封止膜が形成され、さらに対向基板 1 5 0 と貼りあわせられる。

10

【0028】

図 2 に示されるように、ホール注入輸送層 1 4 1 の下にある凹凸はホール注入輸送層 1 4 1 により覆い隠され、ホール注入輸送層 1 4 1 の上面は平坦になる。これにより、ホール注入輸送層 1 4 1 の上に積層される発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b の厚みは均一になり、画素 2 1 0 の内部の輝度や色のムラが抑制される。なお、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b のうち、平面視でコンタクトホール 1 3 2 と重なる部分は、コンタクトホール 1 3 2 内のホール注入輸送層 1 4 1 が厚いために抵抗が大きく、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b は発光しない。なお、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b のみをフォトリソグラフィでパターニングしており、ホール注入輸送層 1 4 1 や電子注入輸送層 1 4 5 はパターニングしていない。これにより、エッチングに用いる溶剤と電子注入輸送層 1 4 5、ホール注入輸送層 1 4 1 および発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b とのマッチングに関する条件が緩くなり、特性のよい発光材料等を選択することが容易になる。

20

【0029】

図 4 は、アレイ基板 1 2 0 の比較例を示す断面図である。図 4 では、回路層 1 2 1 の上には層間絶縁膜 2 3 1 が形成され、層間絶縁膜 2 3 1 にはコンタクトホール 2 3 2 が形成され、層間絶縁膜 2 3 1 の上およびコンタクトホール 2 3 2 の内側に画素電極 2 3 3 も形成されている。一方、図 2 の例と異なりコンタクトホール 2 3 2 の内部は絶縁バンク 2 3 5 の絶縁材料により埋められており、絶縁バンク 2 3 5 の開口部 2 3 7 の内部に有機 E L 素子を構成する有機 E L 層 2 4 0 r , 2 4 0 g , 2 4 0 b が充てんされている。開口部 2 3 7 の底では画素電極 2 3 3 が絶縁バンク 2 3 5 から露出しており、画素電極 2 3 3 はその底で接続電極 2 3 0 と接触している。有機 E L 層 2 4 0 r , 2 4 0 g , 2 4 0 b は図 2 の例と同様に、ホール輸送注入層、発光層、電子注入輸送層を有する。有機 E L 層 2 4 0 r , 2 4 0 g , 2 4 0 b の上面は共通電極 2 3 6 に接触している。

30

【0030】

図 4 の比較例では、塗布型の有機 E L 材料が充てんされる場合には、表面張力などの影響で絶縁バンク 2 3 5 の開口部 2 3 7 の側壁に近いほど有機 E L 層 2 4 0 r , 2 4 0 g , 2 4 0 b の上面が高くなる。これからもわかるように、有機 E L 層に含まれる発光層の厚みは不均一となる。有機 E L 素子の輝度や色調は発光層の厚みに影響を受けるため、発光層の厚みが不均一な場合、輝度や波長が場所により変化してしまう。これにより、例えば塗布型の発光材料を用いる場合には、有機 E L 素子を最適な状態で発光させることが難しい。

40

【0031】

一方、本実施形態にかかる有機 E L 表示装置では、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b の厚みは均一であり、輝度や色調の変化は図 4 の例に比べて抑えられる。また、コンタクトホール 1 3 2 のサイズは図 4 の絶縁バンク 2 3 5 の開口部 2 3 7 より小さく、またコンタクトホール 1 3 2 の上では発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b が発光しない。このため、画素電極 1 3 3 と発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b との距離がコンタクトホール 1 3 2 上の領域で変化しても、全体の輝度や色調への影響は図 4 の例より小さい。

【0032】

ここで、層間絶縁膜 1 3 1 の形状や、発光膜 1 4 3 r , 1 4 3 g , 1 4 3 b などの形状

50

は図2の例と異なってもよい。図5は、変形例として、本発明の実施形態にかかるアレイ基板120の他の一例を示す断面図であり、図2に対応する図である。

【0033】

図5の例では、複数の画素電極133のそれぞれは、発光膜143r, 143g, 143bのうち平面視で重なるものからの光を反射する反射鏡である。また、層間絶縁膜131の厚みが赤の画素210の領域と、緑の画素210の領域と、青の画素210の領域とで異なり、ホール注入輸送層141の上面の高さは同じである。これにより、各画素210において、発光膜143r, 143g, 143bの直下のホール注入輸送層141の厚みは、画素210の属する色のグループにより異なる。これにより、赤の画素210における画素電極133と発光膜143rとの距離 L_r 、緑の画素210における画素電極133と発光膜143gとの距離 L_g 、青の画素210における画素電極133と発光膜143bとの距離 L_b が互いに異なっている。これにより、赤の画素210における画素電極133と発光膜143rとの光路長 D_r 、緑の画素210における画素電極133と発光膜143gとの光路長 D_g 、青の画素210における画素電極133と発光膜143bとの光路長 D_b も異なる。さらにいえば、その反射光と直接光との重ねあわせにより最適な発光（マイクロキャビティ効果）が生じるように、発光色の波長に応じて光路長 D_r , D_g , D_b のそれぞれが調整されている。

10

【0034】

図6は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板120の他の一例を示す断面図であり、図2に対応する図である。本図の例では、図2の例と異なり、発光膜143r, 143g, 143bのそれぞれは、他の発光膜とは離間していない。代わりに、発光膜143r, 143g, 143bのそれぞれの側面は、隣の発光膜の側面と接している。これにより、ホール注入輸送層141と電子注入輸送層145とが直接的に接することを防ぎ、これに伴う電流のリークを防止できる。

20

【0035】

図7は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板120の他の一例を示す断面図であり、図2に対応する図である。本図の例では、発光膜143r, 143g, 143bのそれぞれの端部は、隣の発光膜の端部と上下に重なっている。図6の例と同様に、発光膜143r, 143g, 143bのそれぞれは、他の発光膜とは離間しておらず、電流のリークを防止できる。また、図7の例では、発光膜143r, 143g, 143bのそれぞれの厚みは、その発光膜が属するグループに応じて決まっている。言い換えれば、発光膜143r, 143g, 143bのうち異なるグループに属するものは、互いに厚みが異なっている。これにより、発光する色に応じて発光膜143r, 143g, 143bの厚みが最適化される。図2や図5等の例においても発光膜143r, 143g, 143bの厚みが互いに異なってもよい。

30

【0036】

図8は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板120の他の一例を示す断面図であり、図2に対応する図である。本図の例では、互いに隣り合う複数の画素電極133の端部のうち隣り合う端部の両方を覆う画素間絶縁膜134が形成されている。言い換えれば、平面視で画素間絶縁膜134の水平方向の端部は、画素電極133の端部P1, P2を覆っている。また、画素間絶縁膜134は、窒化シリコンや酸化シリコンなどの無機絶縁材料からなる。ホール注入輸送層141は画素間絶縁膜134を覆っており、ホール注入輸送層141の平坦な上面は画素間絶縁膜134の上端より高い。図8の例では、画素電極133の端部P1, P2がホール注入輸送層141に接触していない。一般的には画素電極133の端部P1, P2のうち上部にある角には電界が集中しやすいが、図8の構成によりその角に大きな電流が流れることを防ぎ、有機EL素子の劣化を防ぐことができる。

40

【符号の説明】

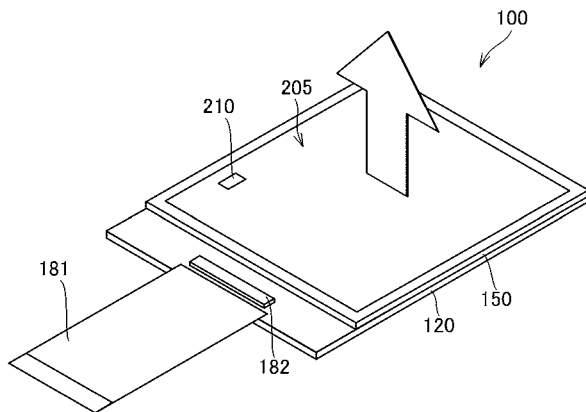
【0037】

100 有機EL表示装置、120 アレイ基板、150 対向基板、181 フレキシブルプリント基板、182 駆動集積回路、205 表示領域、210 画素、121

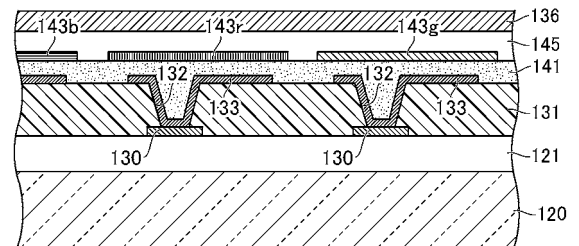
50

回路層、130, 230 接続電極、131, 231 層間絶縁膜、132, 232
 コンタクトホール、133, 233 画素電極、134 画素間絶縁膜、136, 236
 共通電極、141 ホール注入輸送層、143r, 143g, 143b 発光膜、14
 5 電子注入輸送層、235 絶縁バンク、237 開口部、240r, 240g, 24
 0b 有機EL層。

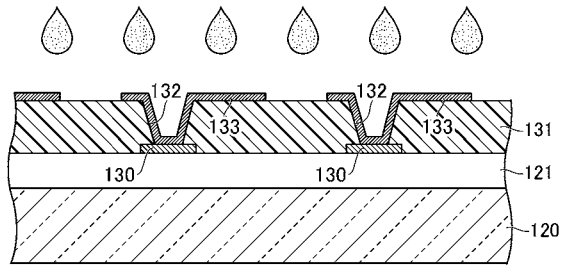
【図1】



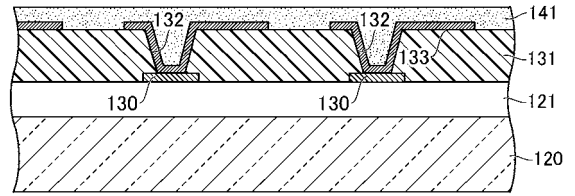
【図2】



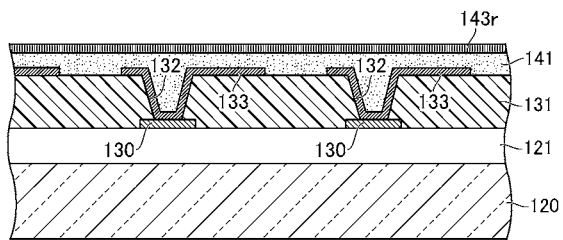
【図 3 A】



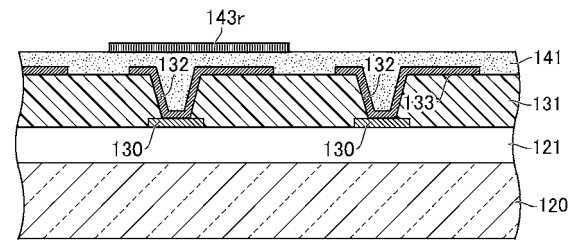
【図 3 B】



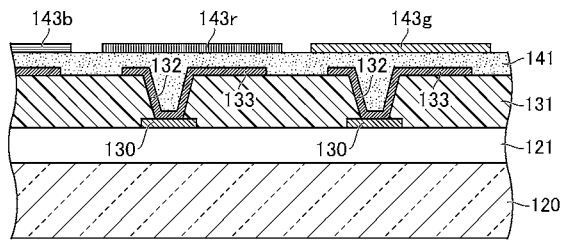
【図 3 C】



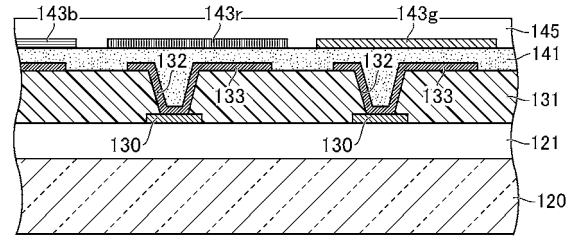
【図 3 D】



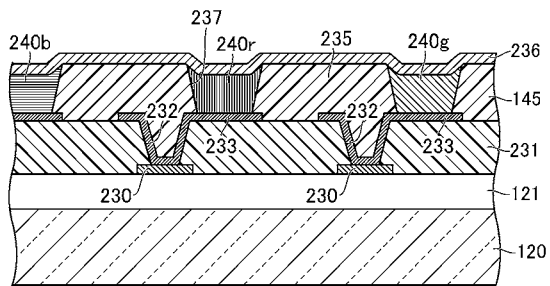
【図 3 E】



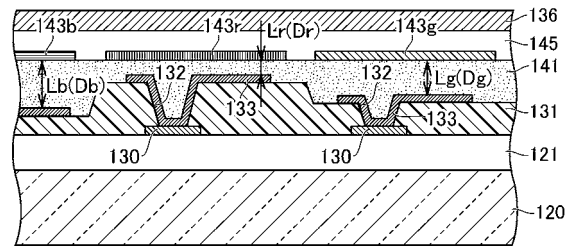
【図 3 F】



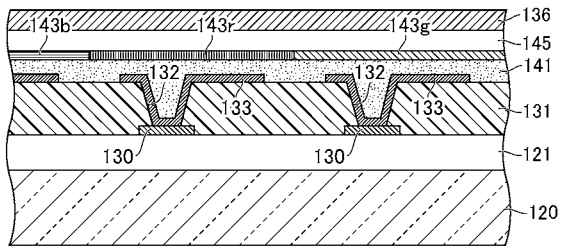
【図 4】



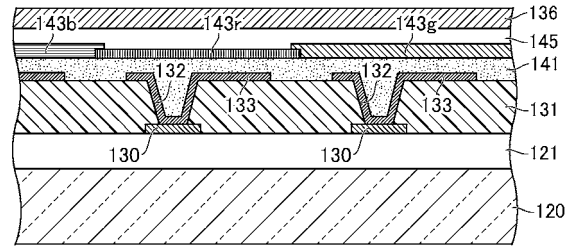
【図 5】



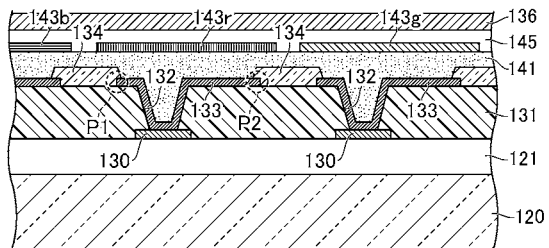
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



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)	H 0 5 B	33/22		B
			H 0 5 B	33/22		D
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2017157314A	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2016037311	申请日	2016-02-29
[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	平賀健太		
发明人	平賀 健太		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/26 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/5056 H01L2251/5315 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5203		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/26.Z H05B33/22.B H05B33/22.D G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD25 3K107/DD28 3K107/DD30 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF15 5C094/AA03 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA06 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示装置，其中减少了由有机发光层的厚度不均匀引起的发光问题。显示装置具有载流子注入和传输，其中相邻的间隔分开，并且多个像素电极133连续堆叠，每个像素电极133在上表面的至少一部分上具有平坦部分和多个像素电极。层141，堆叠在载流子注入和传输层上以便位于多个像素电极上方的多个发光层143r，143g和143b，以及堆叠在多个发光层上的公共电极136。一。载流子注入传输层的基层表面为包括多个像素电极的表面的凹凸形状，载流子注入传输层的上表面是平坦的，并且多个发光层中的每一个至少是相应像素电极的平面它在部件上方具有均匀的厚度。[选择图]图2

