

(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2010-55963

(P2010-55963A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-220484 (P2008-220484)
 (22) 出願日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 高杉 親知
 神奈川県大和市下鶴間1623-14 株式会社京セラディスプレイ研究所大和事業所内
 (72) 発明者 谷 領介
 神奈川県大和市下鶴間1623-14 株式会社京セラディスプレイ研究所大和事業所内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC36 DD88 EE07
 FF15 GG04

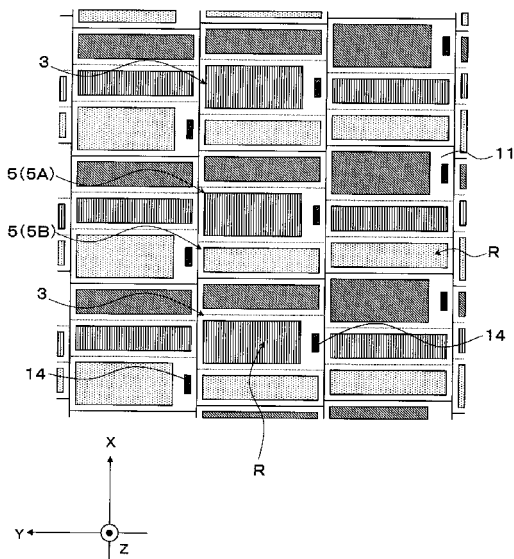
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、画素の発光領域を大きくすることが可能な画像表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】複数の画素5で構成する絵素3を備えた画像表示装置1において、絵素3は第一方向及び第二方向に沿ってマトリックス状に配列され、絵素3に含まれる各画素5には発光領域Rが形成されているとともに、絵素3に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素5Aには前記第一方向に沿って発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部14aが上方に位置する凸部14とが併設されており、凸部14が形成されている画素5Aの発光領域は、凸部14が形成されていない画素5Bの発光領域に比べて、第一方向の幅が小さく形成されており、第二方向の幅が大きく形成されていることを特徴とする画像表示装置1。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素で構成する絵素を備えた画像表示装置において、
前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列され、
前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されているとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、
前記凸部が形成されている画素の発光領域は、前記凸部が形成されていない画素の発光領域に比べて、前記第一方向の幅が小さく形成されており、前記第二方向の幅が大きく形成されていることを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像表示装置において、
前記複数の凸部は、一方向に沿って配列されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の画像表示装置において、
前記凸部は、上部より下部が幅広に形成されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の画像表示装置において、
前記凸部が形成されている画素の発光領域と、前記凸部が形成されていない画素の発光領域との面積比は、0.95 以上 1.05 以下に設定されていることを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 5】

それぞれ異なる色の光を発する複数の画素を有する絵素を備えた画像表示装置において、
前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列されており、
前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されているとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、
前記凸部は、前記第一方向においては、隣接する絵素において異なる色の光を発する画素に設けられているとともに、前記第二方向においては、隣接する絵素において同じ色の光を発する画素に設けられていることを特徴とする画像表示装置。

30

【請求項 6】

それぞれ異なる色の光を発する複数の画素を有する絵素を備えた画像表示装置において、
前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列されており、
前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されているとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、
前記凸部が形成されている特定の絵素に対して前記第一方向に沿って隣接する絵素には前記凸部が形成されておらず、前記特定の絵素に対して第二方向に沿って隣接する絵素には前記凸部が形成されていることを特徴とする画像表示装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

画像表示装置としては、複数の画素 (sub pixel) で構成する絵素 (pixel) を縦横のマトリクス状に配列したものが一般的に用いられている。

【0003】

50

複数の画素が異なる色の光を発することにより、画像を表示することができる。有機EL（エレクトロルミネッセンス）を用いた画像表示装置では、画素の発する光の色を異ならせるために、蒸着マスクを用いて、画素ごとに画素を構成する発光層を塗り分ける技術が知られている。

【0004】

発光層を塗り分けるために、画素の一部に孤立してあるいは周囲を囲むようにスペーサーが設けられ、そのスペーサー上に蒸着マスクを載置して、必要な箇所に発光層を構成する蒸着材料を被着させる技術が提案されている（下記特許文献1参照）。また、蒸着時に蒸着マスクと接触箇所を減らすために、画素の一部に孤立してスペーサーを設ける技術が提案されている（下記特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2003-257650号公報

【特許文献2】特開2005-322564号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上述した特許文献1、2に記載の技術であっては、各画素の形状が同一になっているため、発光層を形成する領域に制限がかかり、発光領域を大きくすることが困難であった。

【0006】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであって、画素の発光領域を大きくすることが可能な画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、複数の画素で構成する絵素を備えた画像表示装置において、前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列され、前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されるとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、前記凸部が形成されている画素の発光領域は、前記凸部が形成されていない画素の発光領域に比べて、前記第一方向の幅が小さく形成されており、前記第二方向の幅が大きく形成されていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、前記複数の凸部が、一方向に沿って配列されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、前記凸部が、上部より下部が幅広に形成されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、前記凸部が形成されている画素の発光領域と、前記凸部が形成されていない画素の発光領域との面積比は、0.95以上1.05以下に設定されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、それぞれ異なる色の光を発する複数の画素を有する絵素を備えた画像表示装置において、前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列されており、前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されるとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、前記凸部は、前記第一方向においては、隣接する絵素において異なる色の光を発する画素に設けられているとともに、前記第二方向においては、隣接する絵素において同じ色の光を発する画素に設けられていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、それぞれ異なる色の光を発する複数の画素を有する絵素を備えた画像表示装置において、前記絵素は第一方向及び第二方向に沿ってマトリクス状に配列されており、前記絵素に含まれる各画素には発光領域が形成されているとともに、前記絵素に含まれる複数の画素のうちいずれか一つの画素には前記第一方向に沿って前記発光領域と該発光領域の高さ位置よりも頂部が上方に位置する凸部とが併設されており、前記凸部が形成されている特定の絵素に対して前記第一方向に沿って隣接する絵素には前記凸部が形成されておらず、前記特定の絵素に対して第二方向に沿って隣接する絵素には前記凸部が形成されていることを特徴とする。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、発光面積を大きくすることが可能な画像表示装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下に、本発明について、図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る画像表示装置としての有機 EL ディスプレイの平面図である。図 2 は、有機 EL ディスプレイの複数の画素を含む絵素の平面図である。また、図 3、図 4 は、画素の拡大断面図である。

【 0 0 1 5 】

20

有機 EL ディスプレイ 1 は、図 1 に示すように、テレビ等の家電機器、携帯電話又はコンピュータ機器等の電子機器に用いるものであり、素子基板 2 と、素子基板 2 上に形成される複数の絵素 3 と、かかる絵素 3 の発光を制御する駆動 IC 4 と、を含んで構成されている。

【 0 0 1 6 】

素子基板 2 は、例えば、ガラス又はプラスチックから成り、素子基板 2 の中央に位置する表示領域 D 1 には、マトリクス状に配列された複数の画素 3 が形成されている。また、素子基板 2 の端部に位置する非表示領域 D 2 には、駆動 IC 4 が実装されている。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、絵素 3 には、複数の画素 5 が設けられている。図 2 の矩形状の点線にて囲まれた領域が一つの絵素を示している。画素 5 には、発光領域 R が形成されており、かかる発光領域 R に発光可能な有機 EL 素子 6 が設けられている。なお、有機 EL 素子 6 は、後述する発光領域 R における第 1 電極層と、発光層と、第 2 電極層とから構成されている。発光領域 R とは、発光層が発光する領域であって、第 1 電極層と発光層とが直接的に接している領域をいう。なお、図 2 の発光領域 R の大きさが絵素中にて形状が異なるとともに、ハッチングパターンが異なっているが、これは異なる色を発光することを示している。

30

【 0 0 1 8 】

また、画素 3 は、赤色、緑色又は青色のいずれかの色を発光することができる。このことは、後述するように有機 EL 素子 6 を構成する材料を選択することによって、発光する色を決定することができる。なお、本実施形態においては、画素を赤色、緑色又は青色のいずれかの色を発光するものとしたが、例えば、白色又は橙色等の色を発光するようにしてもよい。

40

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 に示すように、素子基板 2 上に形成される各種層について説明する。なお、図 3 は、後述する凸部が形成された一画素の断面図である。また、図 4 は、凸部が形成されない一画素の断面図である。

【 0 0 2 0 】

素子基板 2 上には、薄膜トランジスタ (T F T) や電気配線等から成る回路層 7 が形成されている。さらに、回路層 7 上には、回路層 7 の所定領域以外が電氣的にショートしな

50

いように、例えば、窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等から成る絶縁層 8 が形成されている。なお、回路層 7 は、駆動 IC 4 からの電気信号が入力される。

【0021】

また、絶縁層 8 上には、回路層 7 及び絶縁層 8 に起因する表面の凹凸を低減するために、平坦化膜 9 が形成されている。回路層 7 は、複数の電気配線がパターンニングされているため、その表面には凹凸が形成される。有機 EL 素子 6 を凹凸な面上に形成すると、有機 EL 素子 6 を構成する電極層同士が短絡する虞があるが、平坦化膜 9 を形成することによって、有機 EL 素子 6 を良好に発光させることができる。

【0022】

かかる平坦化膜 9 は、例えば、ノボラック樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂又はシリコーン樹脂等の絶縁性を有する有機材料を用いることができる。なお、平坦化膜 9 の厚みは、例えば 2 μm 以上 5 μm 以下に設定されている。

【0023】

また、平坦化膜 9 には、平坦化膜 9 を貫通するコンタクトホール S が形成されている。かかるコンタクトホール S は、上部よりも下部が幅狭に形成されている。コンタクトホール S は、各画素 5 に形成されており、コンタクトホール S の底部には、回路層 7 の一部が露出している。

【0024】

そして、コンタクトホール S の内壁面から平坦化膜 9 の上面にかけて第 1 電極層 10 が形成されている。コンタクトホール S 内に位置する第 1 電極層 10 の一部は、コンタクトホール S の底部に位置する回路層 7 の一部と接続されている。また、第 1 電極層 10 は、発光領域 R にも形成されており、各画素 5 に設けられている。さらに、第 1 電極層 10 は、隣接する画素 5 における第 1 電極層と離間して設けられている。なお、第 1 電極層 10 は、例えばアルミニウム、銀、銅又は金等の金属、あるいはこれらの合金等の材料から成る。なお、第 1 電極層 10 の厚みは、例えば 50 nm 以上 500 nm 以下に設定されている。

【0025】

また、発光領域 R を取り囲むように、第 1 電極層 10 上に絶縁物 11 が形成されている。そして、絶縁物 11 は、第 1 電極層 10 と後述する第 2 電極層 12 とが短絡するのを防止している。なお、絶縁物 11 は、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料、あるいは窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等の無機絶縁材料から成る。

【0026】

さらに、発光領域 R には、発光層 13 が形成されている。発光層 13 は、第 1 電極層 10 上から絶縁物 11 上にかけて形成されている。発光層 13 は、一層以上から構成されており、正孔と電子が結合することによって、光を発することができる。なお、発光領域 R とは、発光層が光を発することが可能な領域であって、第 1 電極層 10 と第 2 電極層 12 と直接接して挟まれている箇所である。両者と直接接することによって、電圧が加えられて発光層 13 に電流が流れ、発光層 13 が発光する。

【0027】

発光層 13 は、赤色の光を発する場合、例えば、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)-4-(フェニルフェノラト)アルミニウム、1,4-フェニレンビス(トリフェニルシラン)、1,3-ビス(トリフェニルシリル)ベンゼン、1,3,5-トリ(9H-カルバゾール-9-イル)ベンゼン、CBP、Alq₃又はSDPVB_i等のホスト材料にビス[2-(2-ベンゾチアゾイル-kN3)フェニル-kC](2,4-ペンタジオナト-kO,kO')イリジウム等の有機イリジウム化合物、有機白金化合物、DCJT B、クマリン、キナクリドン、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体、オリゴチオフエン誘導体又はペリレン誘導体等のドーパント材料を含有したものをを用いることができる。

【0028】

10

20

30

40

50

また、緑色の光を発する場合、例えば、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)-4-(フェニルフェノラト)アルミニウム、1,4-フェニレンビス(トリフェニルシラン)、1,3-ビス(トリフェニルシリル)ベンゼン、1,3,5-トリ(9H-カルバゾール-9-イル)ベンゼン、CBP、Alq₃又はSDPVBi等のホスト材料、あるいはこれらのホスト材料にビス[ピリジニル-kN-フェニル-kC](2,4-ペンタジオナト-kO, kO')イリジウム、ビス[2-(2-ベンゾオキサゾリル)フェノラト]亜鉛(II)、スチリルアミン、ペルリン、ベンゼン環を有するシロール誘導体、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体、オリゴチオフェン誘導体、ペリレン誘導体又はアゾメチン亜鉛錯体等のドーパント材料を含有したものをを用いることができる。

【0029】

また、青色の光を発する場合、例えば、CBP又はSDPVBi等のホスト材料、あるいはこれらのホスト材料にテトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノリノラト)ホウ素リチウム、スチリルアミン、ペルリン、シクロペンタジエン誘導体、テトラフェニルブタジエン、トリフェニルアミン構造とビニル基が結合した化合物、オキサジアゾール誘導体、ピラゾロキノリン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体又はベンゼン環を有するシロール誘導体等のドーパント材料を含有したものをを用いることができる。なお、発光層13の厚みは、例えば20nm以上40nm以下に設定されている。

【0030】

また、第2電極層12は、発光層13上から絶縁物11上にかけて形成される。さらに、第2電極層12は、表示領域D1を被覆するように形成されており、隣接する画素同士にて第2電極層12は共通電極として機能している。

【0031】

第2電極層12は、発光層13から放出される光が透過することができる材料から構成され、例えばインジウム錫酸化膜(ITO)又は錫酸化膜等の光透過性を有する導電材料を用いて形成される。また、第2電極層12は、例えばマグネシウム、銀、アルミニウム又はカルシウム等の材料、あるいはこれらの合金等を用いることができ、その厚みを30nm以下にすることによって、光透過性の電極とすることができる。その結果、発光層13から放出された光が、第2電極層12を透過して外部に出射される。

【0032】

また、図3に示すように、平坦化膜9上には、凸部14が形成されている。凸部14は、発光領域Rの高さ位置よりも頂部14aの高さ位置が上方に位置して併設されている。なお、頂部14aとは、素子基板2に対して垂直な方向(Z方向)において凸部14の一部が素子基板2側から封止基板17に向けて最も高くなる箇所である。

【0033】

凸部14aの頂部14aの高さ位置が、発光領域Rの高さ位置よりも上方に位置することにより、蒸着マスクを凸部14上に載置することができ、発光領域Rの色を塗り分けることができる。

【0034】

凸部14は、蒸着法を用いて発光層13を形成する際に、蒸着マスクを支持する台としての機能を有している。なお、凸部14は、例えば、酸化ケイ素、窒化ケイ素又は酸化窒化ケイ素等の無機絶縁材料、あるいはフェノール樹脂、ノボラック樹脂、アクリル樹脂又はポリイミド樹脂等の有機絶縁材料から成る。

【0035】

図5は、本実施形態にて使用する蒸着マスクMの拡大平面図である。図5の矩形状の点線にて囲まれた領域が一つの絵素に対応している。

【0036】

蒸着法にて、画素毎に発光層13を塗り分ける際に、蒸着マスクMの棧fが凸部14と直接接する。かかる蒸着マスクMにおいて、画素の周囲全てを囲むように棧を設けた蒸着マスクに比べて、棧を設ける箇所を少なくすることができ、蒸着マスクMの開口部hの面積を大きくすることができる。その結果、一画素における発光領域Rを大きくすることが

10

20

30

40

50

でき、輝度を向上させることができる。すなわち、凸部 1 4 は、絵素 3 に含まれる複数の画素 5 のうちいずれか一つの画素にのみ形成し、凸部 1 4 の形成されていない画素の領域を活用する。具体的には、凸部 1 4 を形成する箇所を少なくすることにより、凸部 1 4 が形成されていない画素の発光領域 R の幅を、凸部 1 4 が形成されている画素に比べて、一方向に大きくすることができ、発光領域 R を広くすることができ、輝度を向上させることができる。

【0037】

凸部 1 4 は、該凸部 1 4 が設けられている絵素 3 中の端部に設けられており、平面視して複数の画素 5 の配列されている配列方向 (X 方向) と直交する方向 (Y 方向) に位置するように設けられている。

10

【0038】

そして、表示領域 D 1 において、複数の凸部 1 4 は、一方向に沿って配列されている。つまり、凸部 1 4 が隣接する絵素 3 同士にて、平面視して直線上に設けられていることにより、蒸着マスク M の棧 f を一方向に沿って連続して形成することができ、蒸着マスクを撓みにくくすることができる。強度が維持された蒸着マスクを用いて発光層 1 3 を形成することにより、蒸着時に発光層 1 3 を構成する材料の回り込みを少なくすることができ、蒸着材料を所望の領域に形成することができる。しいては発光層 1 3 の厚みを所望の厚みに調整することも可能である。

【0039】

また、凸部 1 4 は、上部より下部が幅広に形成されている。第 2 電極層 1 2 を分断することなく、表示領域 D 1 の全面に連続して形成することができる。そのため、第 2 電極層 1 2 を各画素にて分断するために、別途、上部よりも下部が幅狭な構造物を画素の周囲を取り囲むように設ける必要がなく、画素の発光領域 R を大きくすることができる。

20

【0040】

凸部 1 4 が形成されている画素 5 A は、凸部 1 4 が形成されていない画素 5 B に比べて、発光領域の幅が X 方向に大きく形成されている。また、画素 5 A は、画素 5 B に比べて、平面視して X 方向と直交する Y 方向に発光領域の幅が小さく形成されている。つまり、画素 5 A の発光領域の面積と画素 5 B の発光領域の面積とは、ほぼ一致するように形成されている。ここでほぼ一致するとは、両者の発光領域の面積比が、0.95 以上 1.05 以下に設定されているものをいう。このように、絵素 3 中の各画素 5 の発光領域の大きさをほぼ一致させることにより、各絵素の特性を実質的に同じにすることができる。

30

【0041】

ここで、図 3 の画素 5 A と図 4 の画素 5 B の違いについて説明する。図 3 では、一画素中にて凸部 1 4 を絶縁物 1 1 上に形成するための領域が必要である。そのため、画素 5 A は、画素 5 B に比べて、Y 方向の発光領域の大きさが小さくなるが、X 方向の発光領域の大きさを大きく調整することにより、両者の発光領域の面積をほぼ一致させることができる。また、画素 5 A 同士で挟まれる複数の画素 5 B の X 方向及び Y 方向の発光領域の大きさについては、同じ大きさに設定されている。

【0042】

また、有機 EL 素子 6 を被覆するように、表示領域 D 1 上には保護層 1 5 が形成されている。保護層 1 5 は、有機 EL 素子 6 を封止し、有機 EL 素子 6 を水分又は外気から保護するものであって、光透過性の機能を有し、例えば窒化珪素、酸化珪素又は窒化炭化珪素等の無機材料から成る。なお、保護層 1 5 の厚みは、例えば 100 nm 以上 5 μ m 以下に設定されている。

40

【0043】

また、素子基板 2 の表示領域 D 1 には、表示領域 D 1 を被覆するようにシール材 1 6 が形成されており、素子基板 2 と封止基板 1 7 とシール材 1 6 によって各画素 3 を密封している。各画素 3 を密封することによって、各画素 3 に酸素又は水分が浸入するのを低減し、各画素 3 が劣化するのを抑制することができる。また、シール材 1 6 は、接着材としての機能を有し、硬化することによって素子基板 2 と封止基板 1 7 とを固着することができ

50

る。かかるシール材 16 は、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂又はシリコーン樹脂等の光硬化性樹脂、あるいは熱硬化性の樹脂を用いることができる。なお、本実施形態においては、紫外線の照射により硬化する光硬化性のエポキシ樹脂を用いる。

【0044】

また、素子基板 2 上には、素子基板 2 に対して対向するように配置された封止基板 17 が形成されている。封止基板 17 は透明の基板から成り、例えばガラス又はプラスチックを用いることができる。なお、本実施形態においては、素子基板 2 側から封止基板 17 側に向けて光が発せられるトップエミッション型の有機 EL ディスプレイであるため、封止基板 17 は透明の部材が用いられる。

【0045】

上述したように本実施形態に係る画像表示装置によれば、絵素中のいずれか一つの画素に凸部を設け、凸部が設けられていない画素の領域を活用して、絵素中の画素のそれぞれの大きさを大きくすることによって、画素の発光領域を大きくすることができ、輝度を向上させることができる。また、発光層に印加する電圧を下げて、輝度を大きくすることなく、消費電流を下げることも可能である。

【0046】

以下に、本発明の実施形態に係る有機 EL 素子 6 を含む有機 EL ディスプレイ 1 の製造方法について、図 6 から図 15 を用いて詳細に説明する。なお、図 6 から図 15 は、凸部が形成される一つの画素の断面図を示している。

【0047】

図 6 に示すように、回路層 7、絶縁層 8 及び平坦化膜 9 を上面に積層した素子基板 2 を準備する。なお、回路層 7 及び絶縁層 8 は、従来周知の CVD 法、蒸着法又はスパッタリング法等の薄膜形成技術、エッチング法やフォトリソグラフィ法等の薄膜加工技術を用いて、所定パターンに形成される。また、平坦化膜 9 は、例えば従来周知のスピンコート法を用いて、絶縁層 8 上に形成する。

【0048】

次に、平坦化膜 9 上に露光マスクを用いて平坦化膜 9 を露光し、さらに現像、ベーキング処理を行い、図 7 に示すように、回路層 7 の一部を露出させて、上部よりも下部が幅狭なコンタクトホール S を有する平坦化膜 9 を形成する。さらに、コンタクトホール S を形成した平坦化膜 9 上に、例えばアルミニウムから成る金属膜を形成する。そして、図 8 に示すように、金属膜をパターニングして、第 1 電極層 10 を形成する。

【0049】

次に、例えばスピンコート法を用いて、第 1 電極層 10 及び一部露出した平坦化膜 9 上に、例えばアクリル樹脂から成る有機絶縁材料層を形成する。そして、有機絶縁材料層に対してフォトリソグラフィ法を用いて、有機絶縁材料層をパターニングして、図 9 に示すように、絶縁物 11 を形成する。なお、絶縁物 11 は、発光領域 R を取り囲むように形成され、第 1 電極層 10 の上面の一部を露出している。

【0050】

次に、図 10 に示すように、絶縁物 11 上に、従来周知のフォトリソグラフィ法を用いて、上部よりも下部が幅広な凸部 14 を形成する。かかる凸部 14 は、絶縁物 11 上の一部に形成され、画素を取り囲むようには形成されない。また、凸部 14 は、蒸着マスクを載置することができる支持台としての機能を備えている。かかる凸部 14 は、蒸着マスクを基板に対向させた際に、基板と蒸着マスクが接触し、基板を損傷しないように設けられている。

【0051】

次に、蒸着法を用いて図 11 に示すように、凸部 14 上に蒸着マスク M の棧 f を接触させて、基板上に蒸着マスク M を載置する。図 12 は、基板上に蒸着マスク M を載置した状態を平面視したものである。この状態にて、蒸着マスク M の開口部 h にて露出する発光領域 R に、例えば、赤色を発することが可能な発光層を構成する材料を発光領域に蒸着させる。その結果、図 13 に示すように、発光領域に発光層 13 を形成することができる。

10

20

30

40

50

そして、蒸着マスクMを図12のW方向に移動させて、先ほど蒸着させた箇所を蒸着マスクMにて覆いつつ、先ほど蒸着マスクMにて覆われていた箇所の一部を露出させる。さらに、かかる露出した発光領域に、例えば、青色を発することが可能な発光層を構成する材料を発光領域に蒸着させる。この作業を、絵素中に含まれる画素数分、繰り返すことによって、複数の画素のそれぞれに異なる材料を被着させることができる。

【0052】

ここで、蒸着マスクMをW方向に移動させて蒸着させる理由について説明する。絵素3が、第一方向(Y方向)及び第二方向(X方向)に沿ってマトリックス状に配列されており、絵素3中のいずれかの画素5には凸部14が形成されているからである。つまり、凸部14は、第一方向においては、隣接する絵素3同士において同じ色の光を発する画素5に設けられているとともに、第二方向においては、隣接する絵素3同士において異なる色の光を発する画素に設けられているためである。このように、発光領域の形状が同じ画素を平面視して第一方向及び第二方向に対して傾斜させる方向(W方向)に沿って設けることにより、蒸着マスクMをそのW方向に沿って移動させながら、蒸着させることができる。

10

【0053】

次に、図14に示すように、例えば、従来周知の蒸着法を用いて、表示領域D1を被覆するように、発光層13上に、例えばマグネシウム33質量%と銀67質量%との混合物から成る厚さ15nmの第2電極層12を形成する。第2電極層12は、隣接する画素同士で共通しており、共通電極として機能する。第2電極層12を共通電極とすることで、微細な空孔を備えた蒸着マスクを用いずに第2電極層12を形成することができるので、製造工程を単純化することができる。このようにして、有機EL素子6を形成することができる。

20

【0054】

さらに、図15に示すように、例えば、化学気相成長法(熱CVD法)を用いて、表示領域D1全面に、有機EL素子6が劣化しないように、窒化ケイ素から成る厚さ1.5μmの保護層15を形成する。

【0055】

そして、有機EL素子6が形成された素子基板2に対して、封止基板17を対向配置し、両者をシール材16を介して接着する。具体的には、封止基板17に対して、例えばスクリーン印刷法を用いて予めシール材16を被着させておく。そして、素子基板2に対してシール材16を介して封止基板17を固着させる。なお、封止基板17をシール材16によって、素子基板2に固定する作業は、例えば窒素ガス又はアルゴンガス等の不活性ガス中や、高真空中で行うことによって、素子基板2と封止基板17との間に酸素や水分が含まれるのを抑制することができる。

30

【0056】

そして、非表示領域D2に駆動IC4を実装することで、有機ELディスプレイ1を製作することができる。

【0057】

上述したように、本発明の実施形態によれば、絵素中のいずれか一つの画素に凸部を設け、棧の設けられている箇所が少ない蒸着マスクを用いることができる。そのため、発光領域の周囲を被覆するような開口部を有する蒸着マスクを用いる場合に比べて、画素の発光領域を大きくすることができ、輝度を向上させることが可能な画像表示装置を製造することができる。

40

【0058】

なお、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。上述した実施形態においては、トップエミッションの有機EL素子について説明したが、本発明の作用効果を奏するのであれば、ボトムエミッションの有機EL素子であっても構わない。

【0059】

50

また、第2の実施形態に係る画像表示装置としては、図16に示すように、特定の絵素のいずれかの画素には凸部14が形成されているとともに、該特定の絵素のX方向に隣接する絵素中のいずれかの画素には凸部14が形成されており、該特定の絵素のY方向に隣接する絵素中には凸部14が形成されていない。すなわち、Y方向に配列した絵素において、隣接する絵素のいずれか一方にのみ凸部を設けることにより、さらに栈の設けられる箇所の少ない蒸着マスクを用いて、画素の塗り分けを行うことができる。かかる蒸着マスクは、第1の実施形態にて用いる蒸着マスクに比べて、発光領域の面積だけでなく形状も同じ絵素を多く設けることができる。その結果、表示の均一性を更に高めることが可能な画像表示装置を製造することができる。第2の実施形態に係る画像表示装置に用いる蒸着マスクについても、蒸着マスクの栈を一方向に沿って連続して形成することができ、蒸着マスクが撓みにくく、強度を維持することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の実施形態に係る画像表示装置の平面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るマトリクス状に配列された絵素の平面図である。

【図3】凸部を有する画素の拡大断面図である。

【図4】凸部を有さない画素の断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る画像表示装置を製造するのに用いる蒸着マスクの一部の拡大平面図である。

20

【図6】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図7】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図8】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図9】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図10】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

30

【図11】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図12】蒸着マスクを基板に対向させて画素を塗り分ける際の蒸着マスクと基板を重ねた平面図である。

【図13】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図14】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

【図15】本発明の実施形態に係る画像表示装置の製造工程を説明する画素の断面図である。

40

【図16】本発明の第2の実施形態に係るマトリクス状に配列された絵素の平面図である。

【符号の説明】

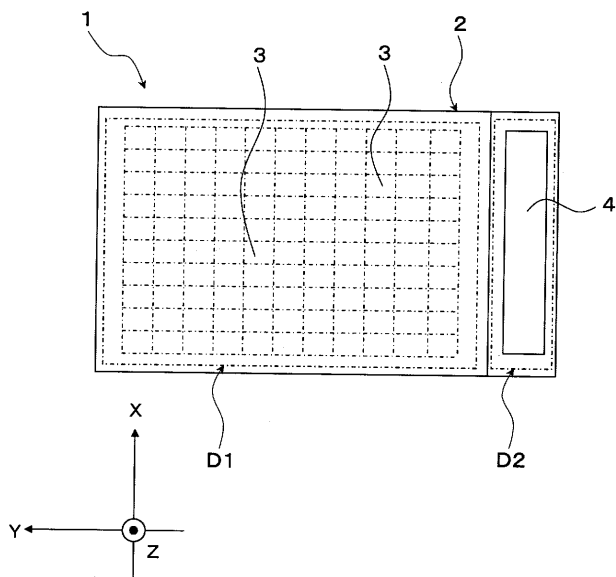
【0061】

- 1 有機ELディスプレイ
- 2 素子基板
- 3 絵素
- 4 駆動IC
- 5 画素
- 6 有機EL素子

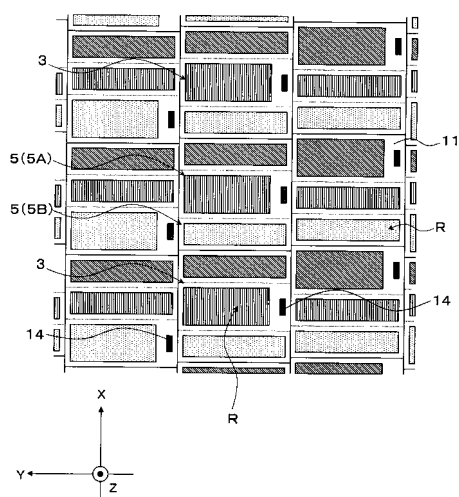
50

- 7 回路層
- 8 絶縁層
- 9 平坦化膜
- 10 第1電極層
- 11 絶縁物
- 12 第2電極層
- 13 発光層
- 14 凸部
- 15 保護層
- 16 シール材
- 17 封止基板
- D1 表示領域
- D2 非表示領域
- R 発光領域
- S コンタクトホール
- M 蒸着マスク
- f 棧
- h 開口部

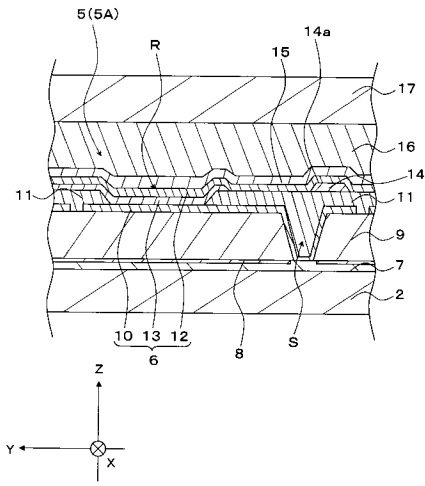
【図1】



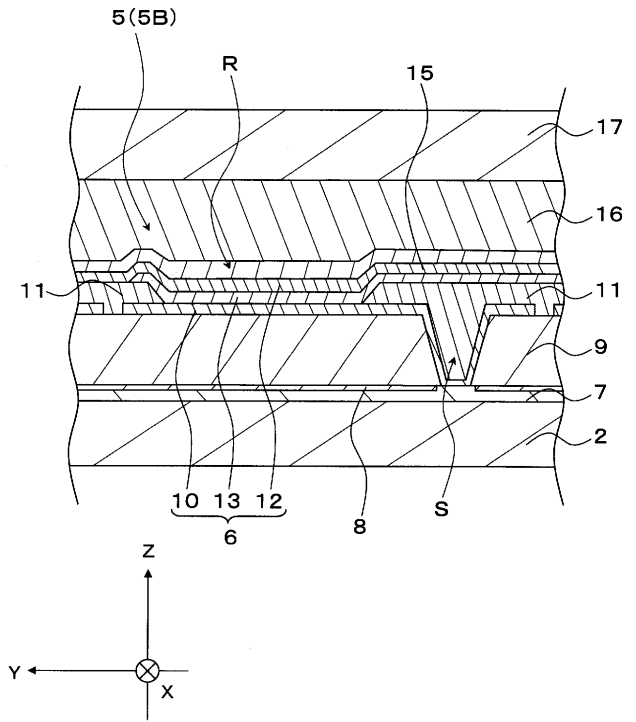
【図2】



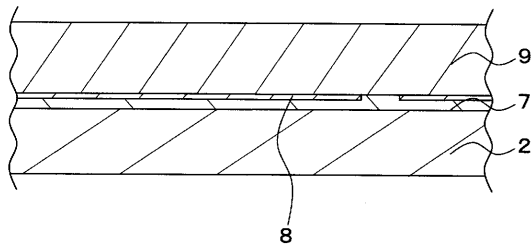
【 図 3 】



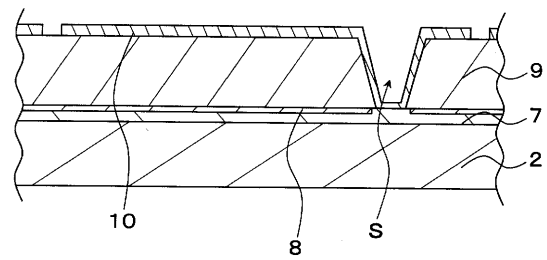
【 図 4 】



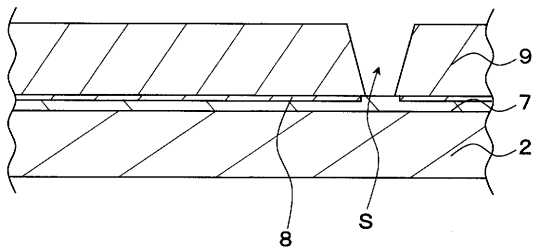
【 図 6 】



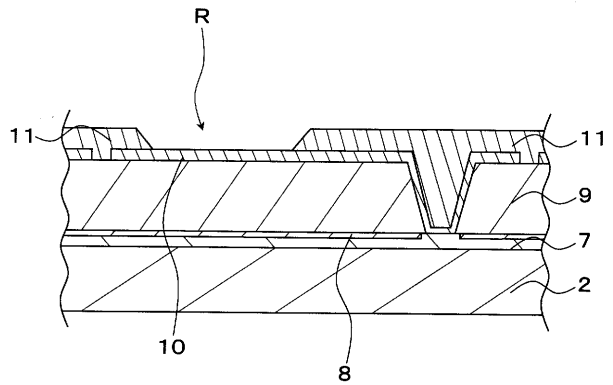
【 図 8 】



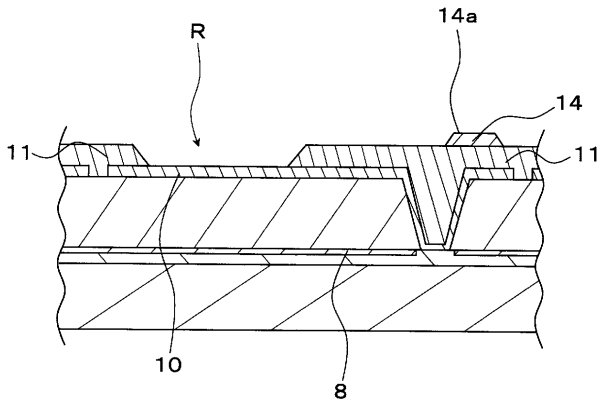
【 図 7 】



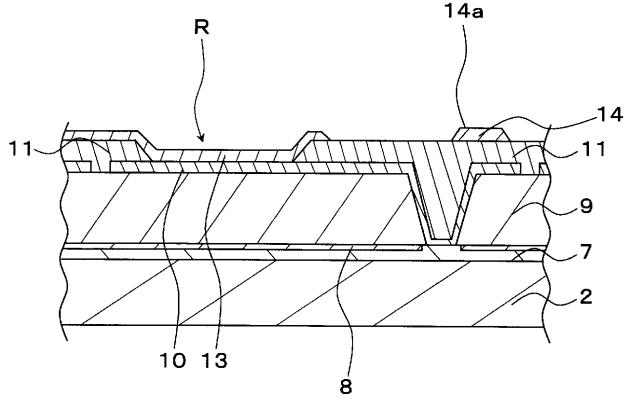
【 図 9 】



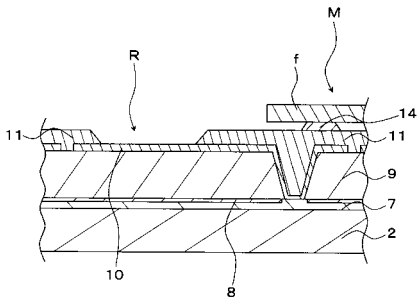
【図10】



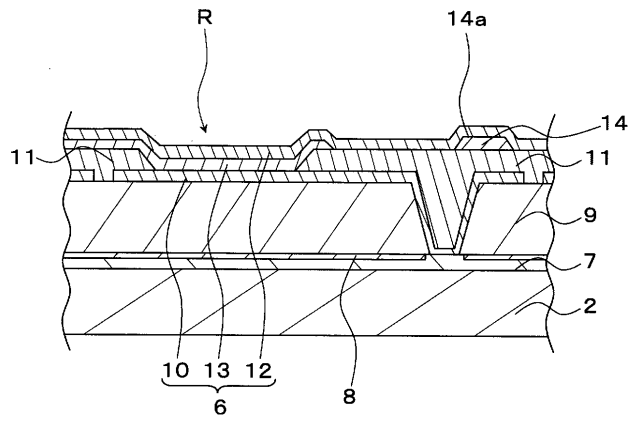
【図13】



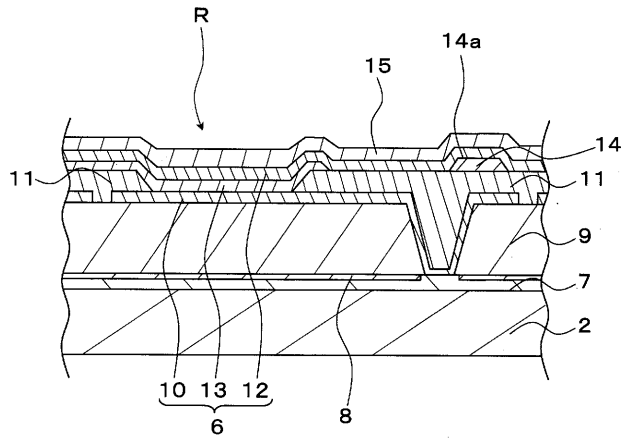
【図11】



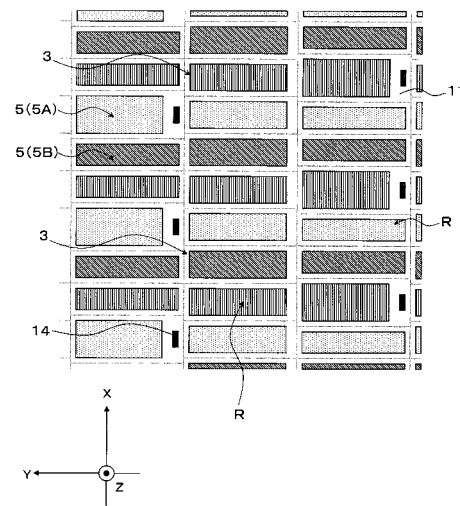
【図14】



【図15】



【図16】



【 図 5 】

