

(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2018-6212
(P2018-6212A)

(43) 公開日 平成30年1月11日(2018.1.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z	3 K 1 0 7
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B	
H O 5 B 33/04 (2006.01)	H O 5 B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-133581 (P2016-133581)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成28年7月5日 (2016.7.5)		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	阪本 樹 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 CC05 DD89 EE48 EE49 EE50 FF06 FF15

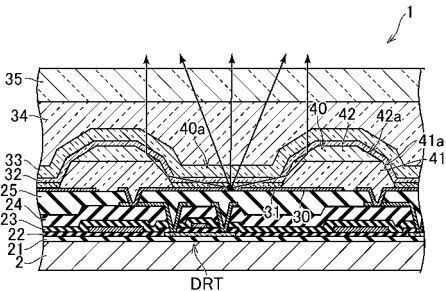
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】光取り出し効率を向上させた表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、絶縁表面上に形成された画素電極と、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と、前記開口部を覆うように形成され、発光層を含む有機層と、前記有機層上及び前記バンク上に形成された対向電極と、を有し、前記バンクは、前記画素電極の端部上及び前記絶縁表面上に設けられた第1層と、前記第1層上に設けられた第2層と、を有し、前記第1層を構成する材料の屈折率は、前記第2層を構成する材料の屈折率よりも小さい。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

絶縁表面上に形成された画素電極と、
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と、
前記開口部を覆うように形成され、発光層を含む有機層と、
前記有機層上及び前記バンク上に形成された対向電極と、を有し、
前記バンクは、前記画素電極の端部上及び前記絶縁表面上に設けられた第 1 層と、前記第 1 層上に設けられた第 2 層と、を有し、
前記第 1 層を構成する材料の屈折率は、前記第 2 層を構成する材料の屈折率よりも小さい、
表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 層と前記第 2 層との界面は、前記画素電極の上面に沿った方向に形成される、
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 層は、前記画素電極の上面と第 1 の角度をなす第 1 側壁部を有し、
前記第 2 層は、前記画素電極の上面と第 2 の角度をなす第 2 側壁部を有し、
前記第 1 の角度は、前記第 2 の角度よりも大きい、
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 側壁部と前記第 2 側壁部は、連続して設けられる、
請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 側壁部と前記第 1 層の上面は、連続して設けられ、
前記第 2 側壁部と前記第 1 層の上面は、連続して設けられる、
請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記対向電極上に設けられた無機絶縁膜と、
前記無機絶縁膜上に設けられた有機絶縁膜と、をさらに有する、
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記無機絶縁膜を構成する材料の屈折率は、前記第 1 層を構成する材料の屈折率よりも大きい、
請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記無機絶縁膜を構成する材料の屈折率は、前記第 2 層を構成する材料の屈折率よりも大きい、
請求項 6 に記載の表示装置。

【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。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL (Electro Luminescence) 表示装置等の表示装置では、有機発光ダイオード (Organic Light Emitting Diode、OLED) 等の自発光素子をトランジスタ等のスイッチング素子を用いて制御し、画像を表示する場合がある。

【先行技術文献】**【特許文献】**

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 1 3 3 7 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

有機発光ダイオードは、表示装置の表示面に対して垂直方向に光を出射するだけでなく、表示面に対して斜めに傾いた方向にも光を出射する。ここで、表示面に対して斜めに傾いた方向に出射された光は、表示面側に取り出せない場合があり、表示装置の光取り出し効率が十分でない場合があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、光取り出し効率を向上させた表示装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の表示装置は、絶縁表面上に形成された画素電極と、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と、前記開口部を覆うように形成され、発光層を含む有機層と、前記有機層上及び前記バンク上に形成された対向電極と、を有し、前記バンクは、前記画素電極の端部上及び前記絶縁表面上に設けられた第 1 層と、前記第 1 層上に設けられた第 2 層と、を有し、前記第 1 層を構成する材料の屈折率は、前記第 2 層を構成する材料の屈折率よりも小さい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの配線図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの画素の回路図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの画素の断面図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る有機 E L パネルのバンクの拡大図である。

【図 6】本発明の実施形態の変形例に係る有機 E L パネルの画素の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。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、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 を示す斜視図である。有機 E L 表示装置 1 は、ガラス又は可撓性を有する素材からなる基板 2 上に、複数の画素が配置された表示領域 3 が形成されている。これら複数の画素を制御するための駆動回路（図示せず）が基板 2 上に形成されていてもよい。また、複数の画素を制御するための信号や電力は、フレキシブルプリント基板（Flexible Print Circuit：FPC）4 を介して入力される。FPC 4 は、基板 2 上に形成された端子（図示せず）上に圧着され、電気的に接続される。表示領域 3 を保護するために、対向基板 5 が設けられていてもよい。対向基板 5 は、例えば有機 E L 表示装置 1 を組み込んだ電子機器の表面カバーガラスで代用されてもよい。

【 0 0 1 0 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の平面図である。また、図 3 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の画素の回路図である。有機 E L 表示装置 1 は、基板 2 の表示領域 3 にマトリクス状に設けられた各画素を、映像信号駆動回路 1 2 及

10

20

30

40

50

び走査信号駆動回路 13 によって制御し、画像を表示する。ここで、映像信号駆動回路 12 は、各画素に送る映像信号を生成し、発信する回路である。また、走査信号駆動回路 13 は、画素に設けられた T F T (Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ) への走査信号を生成し、発信する回路である。なお、図 2 において、映像信号駆動回路 12 及び走査信号駆動回路 13 は、2 箇所形成されるものとして図示されているが、一つの I C (Integrated Circuit) に組み込まれていてもよいし、3 箇所以上に分かれて形成されてもよい。I C に組み込まれる場合は、基板 2 上に実装されてもよいし、図 1 で示した F P C 上に実装されてもよい。

【0011】

走査信号駆動回路 13 からの信号を伝える走査信号線 14 は、各画素領域に形成された画素トランジスタ S S T のゲートに電氣的に接続される。走査信号線 14 は、1 つの行に並ぶ画素トランジスタについて共通である。画素トランジスタ S S T は、そのソース又はドレインが駆動トランジスタ D R T のゲートに電氣的に接続されるトランジスタである。駆動トランジスタ D R T は、例えば n 型チャネルの電界効果トランジスタであり、ソースが有機発光ダイオード O L E D の陽極に電氣的に接続される。有機発光ダイオード O L E D の陰極は、接地電位又は負電位に固定される。このとき、有機発光ダイオード O L E D には、陽極から陰極に向かって電流が流れる。また、映像信号駆動回路 12 からの信号を伝える映像信号線 15 は、画素トランジスタ S S T のソース又はドレインに電氣的に接続される。映像信号線 15 は、1 つの列に並ぶ画素トランジスタについて共通である。走査信号線 14 に走査信号が印加されると画素トランジスタ S S T がオン状態となる。その状態で映像信号線 15 に映像信号が印加されると駆動トランジスタ D R T のゲートに映像信号電圧が印加され、保持容量 C s に映像信号に応じた電圧が書き込まれ、駆動トランジスタ D R T がオン状態となる。駆動トランジスタ D R T のドレインには、電源線 16 が電氣的に接続される。電源線 16 には、有機発光ダイオード O L E D を発光させるための電源電圧が印加される。駆動トランジスタ D R T がオン状態となると、映像信号電圧の大きさに応じた電流が有機発光ダイオード O L E D に流れて、有機発光ダイオード O L E D が発光する。

【0012】

図 4 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の画素の断面図である。同図は、図 2 に示した I V - I V 線における画素の断面図である。本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 は、基板 2 の上に第 1 絶縁膜 21 が設けられ、第 1 絶縁膜 21 の上に駆動トランジスタ D R T のチャネルが形成される。第 1 絶縁膜 21 の上には第 2 絶縁膜 22 が設けられ、第 2 絶縁膜 22 の上には駆動トランジスタ D R T のゲートが設けられる。第 2 絶縁膜 22 の上には第 3 絶縁膜 23 が設けられ、第 3 絶縁膜 23 の上には第 4 絶縁膜 24 が設けられる。第 2 絶縁膜 22、第 3 絶縁膜 23 及び第 4 絶縁膜 24 にはスルーホールが設けられる。スルーホールには、駆動トランジスタ D R T のチャネルに電氣的に接続されるソース電極及びドレイン電極が設けられる。

【0013】

第 4 絶縁膜 24 の上には平坦化膜 25 が設けられる。本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 では、平坦化膜 25 は有機絶縁材料で形成され、その表面は絶縁表面である。平坦化膜 25 の上面には、画素電極 30 が形成される。平坦化膜 25 の上面は絶縁表面であり、画素電極 30 は、絶縁表面上に形成される。画素電極 30 及び平坦化膜 25 の上にはバンク 40 が形成される。バンク 40 は、画素電極 30 の端部を覆うとともに、画素電極 30 の上面を露出する開口部 40 a を有する。バンク 40 の開口部 40 a には、発光層を含む有機層 31 が形成される。有機層 31 は、開口部 40 a を覆うように形成される。有機層 31 上及びバンク 40 上には、対向電極 32 が形成される。対向電極 32 は、有機層 31 から出射される光を透過する材料で形成される。対向電極 32 上には、封止層 33 が形成される。封止層 33 上には充填剤 34 が充填され、対向基板 35 が固定される。

【0014】

バンク 40 は、画素電極 30 の端部上及び絶縁表面 (平坦化膜 25 の表面) 上に設けら

10

20

30

40

50

れた第1層41と、第1層41上に設けられた第2層42と、を有する。ここで、第1層41を構成する材料の屈折率は、第2層42を構成する材料の屈折率よりも小さい。本実施形態に係る有機ELパネル10では、第1層41をフッ素樹脂やシリコン樹脂等の材料で構成し、その屈折率は1.5未満である。一方、第2層42を構成する材料は、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル無機ナノ粒子含有樹脂等であり、その屈折率は1.5より大きく1.8未満である。もっとも、ここに記載した第1層41及び第2層42を構成する材料は例示であり、第1層41及び第2層42を構成する材料は、有機層31から出射される光を透過するものであって、第1層41を構成する材料の屈折率が第2層42を構成する材料の屈折率よりも小さいものであればよい。

【0015】

10

図5は、本発明の実施形態に係る有機EL表示装置1のバンク40の拡大図である。図4及び図5では、有機層31から出射された光を矢印により模式的に示している。第1層41の中を進んだ光は、点Bにおいて屈折する。点Bは、バンク40の第1層41と、第2層42との界面である。第1層41を構成する材料の屈折率は、第2層42を構成する材料の屈折率よりも小さいため、点Bにおいて、光は画素電極30の反対側に屈折する。すなわち、光は有機ELパネル10の表示面側に向かって屈折する。そのため、有機層31から出射された光のうち、表示面に対して斜めに傾いた方向に出射された光であっても、第1層41と第2層42の界面において表示面側に屈折することとなり、光取り出し効率が向上する。

【0016】

20

有機層31から出射された光は、点Aにおいて屈折する。点Aは、対向電極32と、バンク40の第1層41との界面である。しかしながら、対向電極32の膜厚は、光の波長程度かそれ以下であるため、点Aにおける光の屈折に大きく影響しない。点Aにおける光の屈折には、封止層33と第1層41との屈折率差が主に影響する。本実施形態に係る有機ELパネル10は、対向電極32上に設けられた無機絶縁膜33aと、無機絶縁膜33a上に設けられた有機絶縁膜33bとを有する。ここで、無機絶縁膜33aはSiNで形成されてよく、有機絶縁膜33bはアクリル樹脂で形成されてよい。封止層33を無機絶縁膜33aと有機絶縁膜33bにより構成することで、有機層31がより良く保護され、有機ELパネル10の寿命が長くなる効果がある。

【0017】

30

点Aにおける光の屈折には、無機絶縁膜33aと第1層41との屈折率差が主に影響する。本実施形態に係る有機ELパネル10では、無機絶縁膜33aを構成する材料の屈折率は、第1層41を構成する材料の屈折率よりも大きい。そのため、点Aにおいて、光は画素電極30の反対側に屈折する。そのため、光取り出し効率がさらに向上する。なお、無機絶縁膜33aを構成する材料の屈折率が、第1層41を構成する材料の屈折率と同程度の場合であっても、第1層41を構成する材料の屈折率が第2層42を構成する材料の屈折率よりも小さければ、光取り出し効率を向上させる効果が得られる。

【0018】

40

第2層42の中を進んだ光は、点Cにおいて屈折する。点Cは、バンク40の第2層42と、対向電極32との界面である。しかしながら、対向電極32の膜厚は、光の波長程度かそれ以下であるため、点Cにおける光の屈折に大きく影響しない。点Cにおける光の屈折には、無機絶縁膜33aと第2層42との屈折率差が主に影響する。本実施形態に係る有機ELパネル10では、無機絶縁膜33aを構成する材料の屈折率は、第2層42を構成する材料の屈折率よりも大きい。そのため、点Cにおいて、光は画素電極30の表示面側に屈折する。そのため、光取り出し効率がさらに向上する。なお、第2層42を構成する材料の屈折率が、無機絶縁膜33aを構成する材料の屈折率と同程度の場合であっても、第1層41を構成する材料の屈折率が第2層42を構成する材料の屈折率よりも小さければ、光取り出し効率を向上させる効果が得られる。

【0019】

バンク40の第1層41と第2層42との界面は、画素電極30の上面に沿った方向に

50

形成される。本実施形態に係る有機ELパネル10では、画素電極30の上面は、基板2に対して水平に形成され、第1層41と第2層42との界面は、画素電極30の上面に対して平行である。なお、画素電極30の一部は、平坦化膜25に設けられたスルーホール内に形成されているが、本明細書において、画素電極30の上面とは、有機層31と接する平面部をいう。本実施形態に係る有機ELパネル10によれば、第1層41と第2層42との界面が、画素電極30の上面に沿った方向に形成されることで、バンク40の製造容易性を確保しつつ、より効率的に光を表示面側に屈折させることができる。

【0020】

バンク40の第1層41は、画素電極30の上面と第1の角度 θ_1 をなす第1側壁部41aを有する。本実施形態に係る有機EL表示装置1では、第1側壁部41aは、平面で構成される。第1の角度 θ_1 は、第1側壁部41aと画素電極30が接する角度である。また、バンク40の第2層42は、画素電極30の上面と第2の角度 θ_2 をなす第2側壁部42aを有する。本実施形態に係る有機EL表示装置1では、第2側壁部42aは、平面で構成される。第2の角度 θ_2 は、第2側壁部42aの延長線と画素電極30のなす角度である。なお、第1側壁部41a及び第2側壁部42aは、曲面で構成されてもよく、その場合、第1側壁部41aの下端の接線と画素電極30のなす角度で第1の角度 θ_1 を定義し、第2側壁部42aの下端の接線と画素電極30のなす角度で第2の角度 θ_2 を定義してよい。

【0021】

第1の角度 θ_1 は、第2の角度 θ_2 よりも大きい。このため、第2層42と対向電極32との界面が、より画素電極30側に傾くこととなり、第2層42と対向電極32との界面において光が画素電極30側に反射されることが少なくなる。そのため、光取り出し効率がより向上する。

【0022】

第1側壁部41aと第2側壁部42aは、連続して設けられる。すなわち、第1側壁部41aと第2側壁部42aの間に段差が無く、第1側壁部41aと第2側壁部42aは、互いに連続的に移行するように形成される。そのため、第1層41に入射した光が、第1層41と第2層42の界面を通過しない場合が少なく、光取り出し効率をより向上させることができる。

【0023】

図6は、本発明の実施形態の変形例に係る有機EL表示装置1の画素の断面図である。本変形例に係る有機EL表示装置1は、バンク40が、第1層41上に設けられた変形第2層43を有する点で、図4に示した有機EL表示装置1と相違する。第1層41を構成する材料の屈折率は、変形第2層43を構成する材料の屈折率よりも小さい。変形第2層43以外の構成について、変形例に係る有機EL表示装置1は、図4に示した有機EL表示装置1と同様の構成を有する。図6では、有機層31から出射された光を矢印により模式的に示している。

【0024】

バンク40の第1層41は、画素電極30の上面と第1の角度 θ_1 （図6において図示せず）をなす第1側壁部41aを有する。変形第2層43は、画素電極30の上面と第2の角度 θ_2 （図6において図示せず）をなす変形第2側壁部43aを有する。本実施形態に係る有機EL表示装置1では、変形第2側壁部43aは、平面で構成される。第2の角度 θ_2 は、変形第2側壁部43aの延長線と画素電極30のなす角度である。第1の角度 θ_1 は、第2の角度 θ_2 よりも大きい。そのため、変形第2層43と対向電極32との界面が、より画素電極30側に傾くこととなり、変形第2層43と対向電極32との界面において光が画素電極30側に反射されることが少なくなる。そのため、光取り出し効率がより向上する。

【0025】

本変形例において、第1側壁部41aと第1層41の上面は、連続して設けられ、変形第2層43の側壁部である変形第2側壁部43aと第1層41の上面は、連続して設けら

10

20

30

40

50

れる。すなわち、第 1 側壁部 4 1 a と変形第 2 側壁部 4 3 a の間には段差があり、第 1 側壁部 4 1 a と変形第 2 側壁部 4 3 a は、第 1 層 4 1 の上面を介して接続するように形成される。変形第 2 層 4 3 は、第 1 層 4 1 の上面で規定される領域の内側に形成される。本変形例に係る有機 E L 表示装置 1 によれば、変形第 2 層 4 3 を第 1 層 4 1 に比べて小さくすることができ、第 1 層 4 1 と異なる材料で形成される変形第 2 層 4 3 の形成が容易となり、光取り出し効率を向上させつつ、製造容易な表示装置を得ることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の実施形態及び変形例に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若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 2 7 】

また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到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 】

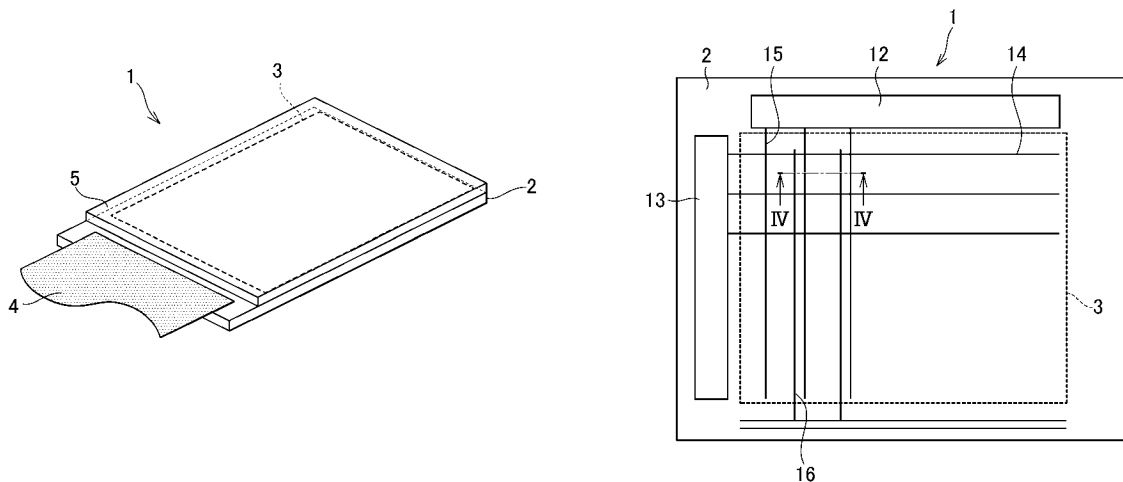
【 0 0 2 8 】

1 有機 E L 表示装置、2 基板、3 表示領域、4 F P C、5 対向基板、1 2 映像信号駆動回路、1 3 走査信号駆動回路、1 4 走査信号線、1 5 映像信号線、1 6 電源線、2 1 第 1 絶縁膜、2 2 第 2 絶縁膜、2 3 第 3 絶縁膜、2 4 第 4 絶縁膜、2 5 平坦化膜、3 0 画素電極、3 1 有機層、3 2 対向電極、3 3 封止層、3 4 充填剤、3 5 対向基板、4 0 パンク、4 1 第 1 層、4 1 a 第 1 側壁部、4 2 第 2 層、4 2 a 第 2 側壁部、4 3 変形第 2 層、4 3 a 変形第 2 側壁部。

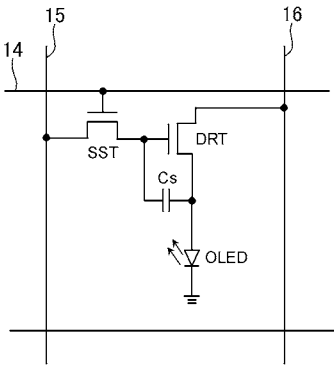
20

【 図 1 】

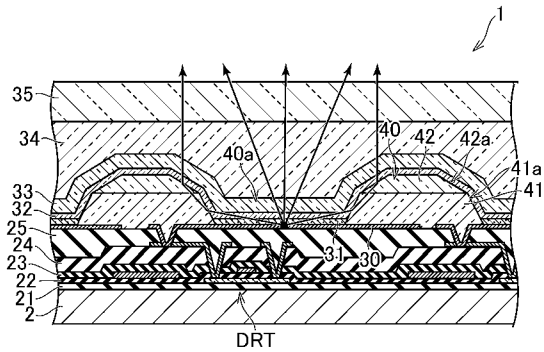
【 図 2 】



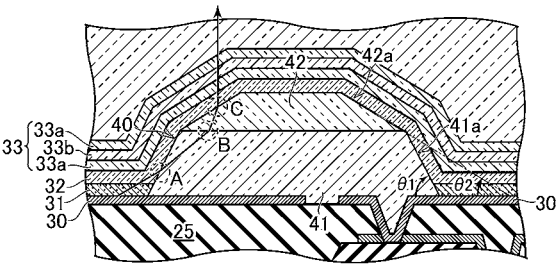
【 図 3 】



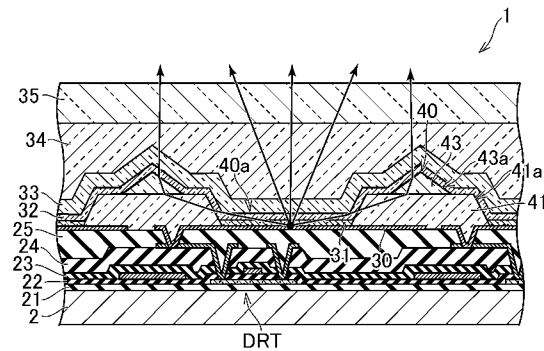
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2018006212A	公开(公告)日	2018-01-11
申请号	JP2016133581	申请日	2016-07-05
[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	阪本樹		
发明人	阪本 樹		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5234 H01L51/5256 H01L51/5275 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/04 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/DD89 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF06 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有改善的光提取效率的显示装置。显示装置包括形成在绝缘表面上的像素电极，覆盖像素电极的端部并具有暴露像素电极的上表面的开口的堤，，有机层包括发光层，和形成在有机层和堤上的对电极，其中，堤包括设置在像素电极和绝缘表面的端部上的第一层，以及设置在第一层上的第二层，其中构成第一层的材料小于构成第二层的材料的折射率。

