

(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2014-132525

(P2014-132525A)

(43) 公開日 平成26年7月17日(2014.7.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-247 (P2013-247)
(22) 出願日 平成25年1月4日 (2013.1.4)

(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 松本 優子
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
ジャパンディスプレイイースト内
(72) 発明者 佐藤 敏浩
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
ジャパンディスプレイイースト内
(72) 発明者 大岡 浩
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
ジャパンディスプレイイースト内

最終頁に続く

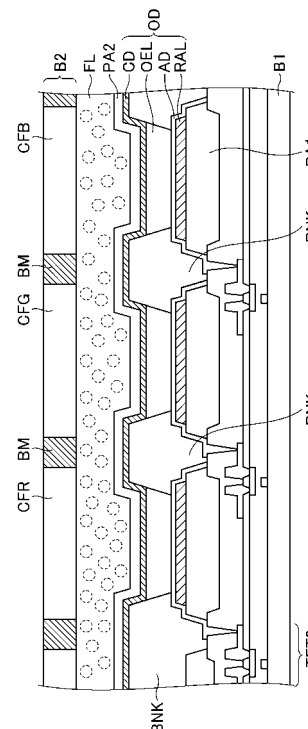
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】第1基板B1と、第1基板B1上に配列された複数の有機EL素子ODと、第1基板B1の上側に配置される第2基板B2と、第1基板B1と第2基板B2との間に充填される充填層FLと、を有し、第2基板B2側に画像を表示する有機EL表示装置であって、複数の有機EL素子ODは、発光層と、発光層の下側に形成されて、発光層からの光を上側に反射する反射電極RALと、発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極CDと、を有し、反射電極RALと上部電極CDの間には、発光層で発光した光を共振する構造が形成され、充填層FLには、上部電極CDから出射した光を拡散する微粒子が添加される、ことを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に配列された複数の有機 E L 素子と、
前記第 1 基板の上側に配置される第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に充填される充填層と、を有し、前記第 2 基板側に
画像を表示する有機 E L 表示装置であって、
前記複数の有機 E L 素子は、
発光層と、
前記発光層の下側に形成されて、前記発光層からの光を上側に反射する反射電極と、 10
前記発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極と、を有し、
前記反射電極と前記上部電極の間には、前記発光層で発光した光を共振する構造が形成
され、
前記充填層には、前記構造によって共振されて前記上部電極から出射した光を拡散する
微粒子が添加される、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置であって、
前記充填層には、300nm 以上 30 μ m 以下の粒径となる前記微粒子が含まれる、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。 20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された有機 E L 表示装置であって、
前記第 2 基板は、前記複数の有機 E L 素子のそれぞれに対応して形成されるカラーフ
ィルタ層と、ブラックマトリクスを有する、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置であって、
前記複数の有機 E L 素子のそれぞれの発光層は、複数種類の発光色で発光するように塗
り分けられて形成される、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

トップエミッション型の有機 E L 表示装置では、有機 E L 素子を構成する 2 つの電極の
間で光の共振効果を利用して、取り出される光の強度を向上させるマイクロキャビティ構
造が知られている。 40

【0003】

マイクロキャビティ構造では、発光層の下側に形成される反射電極と上側に形成される
半透過電極との間で反射が繰り返され、2 つの電極間に積層される各層の膜厚等は、発光
層で発光した光が強調されてトップ側に取り出されるように設定されている。

【0004】

なお、特許文献 1 には、有機発光層の光取り出し側に光拡散性を有する光拡散性カラー
フィルタを設ける旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献１】特開平１１－３２９７４２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

マイクロキャピティ構造を有するトップエミッション型の有機ＥＬ表示装置では、正面の側に高輝度となる光が取り出されるものの、斜め方向では発光強度が低下しやすい。

【０００７】

また、光拡散性のカラーフィルタを備える場合には、視野角特性は改善されるもののカラーフィルタ内で光が散乱するため、外側に射出される光がカラーフィルタ内で減衰しやすくなって輝度の低下を招くこととなる。

【０００８】

本発明は、上記の課題に鑑みて、輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明にかかる有機ＥＬ表示装置は、上記課題に鑑みて、第１基板と、前記第１基板上に配列された複数の有機ＥＬ素子と、前記第１基板の上側に配置される第２基板と、前記第１基板と前記第２基板との間に充填される充填層と、を有し、前記第２基板側に画像を表示する有機ＥＬ表示装置であって、前記複数の有機ＥＬ素子は、発光層と、前記発光層の下側に形成されて、前記発光層からの光を上側に反射する反射電極と、前記発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極と、を有し、前記反射電極と前記上部電極の間には、前記発光層で発光した光を共振する構造が形成され、前記充填層には、前記構造によって共振されて前記上部電極から射出した光を拡散する微粒子が添加される、ことを特徴とする。

【００１０】

また、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の一態様では、前記充填層には、３００ｎｍ以上３０μｍ以下の粒径となる前記微粒子が含まれる、ことを特徴としてもよい。

【００１１】

また、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の一態様では、前記第２基板は、前記複数の有機ＥＬ素子のそれぞれに対応して形成されるカラーフィルタ層と、ブラックマトリクスを有する、ことを特徴としてもよい。

【００１２】

また、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の一態様では、前記複数の有機ＥＬ素子のそれぞれの発光層は、複数種類の発光色で発光するように塗り分けられて形成される、ことを特徴としてもよい。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機ＥＬ表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】第１の実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の等価回路図である。

【図２】第１の実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の断面概略図である。

【図３】第２の実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置の断面概略図である。

【００１５】

[第１の実施形態]

以下、本発明の第１の実施形態に係る有機ＥＬ表示装置について、図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

本実施形態における有機 E L 表示装置は、トップエミッション型の有機 E L 表示装置であって、有機 E L 素子が画素毎にマトリクス状に形成された第 1 基板 B 1 (有機 E L 素子基板) と、第 1 基板 B 1 に対して画像を表示する表示領域が形成される側に配置される第 2 基板 B 2 と、第 1 基板 B 1 と第 2 基板 B 2 の間に充填される充填層 F L を含んで構成される。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、上記の有機 E L 表示装置における第 1 基板 B 1 に設けられる回路の一例を示す回路図である。同図における第 1 基板 B 1 では、多数の走査信号線 G L が互いに等間隔を置いて図中横方向に延びており、また、多数の映像信号線 D L が、互いに等間隔をおいて図中縦方向に延びている。第 1 基板 B 1 では、これら走査信号線 G L と映像信号線 D L とにより碁盤状に並ぶ画素のそれぞれが区画され、 M I S (Metal-Insulator-Semiconductor) 構造のスイッチングに用いる薄膜トランジスタ T F T 1 と発光素子の駆動に用いる薄膜トランジスタ T F T 2、蓄積容量 C P R、及び、有機 E L 素子 O D が形成されて、有機 E L 素子 O D に電源を供給する電源線 C S L が、映像信号線 D L と平行に図中縦方向に延びている。また、各走査信号線 G L と各映像信号線 D L は、走査線駆動回路 G D R と映像線駆動回路 D D R にそれぞれ接続されて駆動され、各電源線 C S L は電源バスライン C S B L に接続されて電流が提供される。

【 0 0 1 8 】

図 1 の回路図では、走査信号線 G L にゲート電圧が印加されることにより画素行が選択されて、かつ、映像信号線 D L から映像信号が供給されると、スイッチング用の薄膜トランジスタ T F T 1 が O N 状態となって蓄積容量 C P R に電荷が蓄積される。そして、蓄積容量 C P R に電荷が蓄積されることにより、有機 E L 素子 O D に電流を提供する駆動用の薄膜トランジスタ T F T 2 が O N 状態となって、電源線 C S L から有機 E L 素子に電流が流れて発光することとなる。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、 R 画素、 G 画素、 B 画素の各サブピクセルによって構成される 1 画素の様子を示す本実施形態の有機 E L 表示装置の概略断面図である。同図で示すように、第 1 基板 B 1 の表面には薄膜トランジスタ T F T 2 が形成されて、薄膜トランジスタ T F T 2 のゲート電極に印加される電圧が、蓄積容量 C P R (図 2 において不図示) を介して薄膜トランジスタ T F T 1 (図 2 において不図示) に制御されることにより、下部電極 A D に流れる電流が制御される。

【 0 0 2 0 】

有機 E L 素子 O D は、保護層 P A 1 の上側に配置されて、格子状に画素領域を区画するバンク層 B N K に取り囲まれて形成されている。この有機 E L 素子 O D は、下側に設けられた下部電極 A D 及び反射電極 R A L と、上側に設けられた半透明の上部電極 C D によって有機発光層 O E L (有機 E L 膜) を間に挟むことにより形成される。また、上部電極 C D は、有機 E L 素子 O D を水や空気から遮断するために S i N 膜で構成された保護層 P A 2 に覆われるように形成される。

【 0 0 2 1 】

本実施形態における下部電極 A D は、光透過性の酸化インジウム錫 (I T O : Indium Tin Oxide) によって構成され、下部電極 A D の下層には反射電極 R A L が配置される。反射電極 R A L はアルミニウム等の金属で高い反射性を有するように構成される。上部電極 C D は、アルミニウムや銀等の金属を含む合金膜を用いて、光を透過可能な程度の薄膜とすることによって透過性と反射性を有するように構成される。また、上部電極 C D は陰極として機能し、映像を表示する表示領域のほぼ全面に渡って、各画素領域に共通となる電極として形成され、下部電極 A D は陽極として機能し、反射電極 R A L とともに各画素領域においてそれぞれ個別に形成される。そして有機発光層 O E L は、下側からホール輸送層、発光層、電子輸送層が積層されることによって形成される。本実施形態における有機発光層 O E L は白色に発光し、図 2 で示されるように、 R G B の各画素において同一の厚

10

20

30

40

50

みを有するように形成されている。

【0022】

有機発光層OELにおける発光層では、下部電極ADから注入されたホールと、上部電極CDから注入された電子とが再結合することにより発光する。また、本実施形態における有機EL表示装置は、第1の基板B1において有機EL素子ODが形成されている側に画像が表示されるトップエミッション型となっており、有機発光層OELで発光した光が反射電極RALと上部電極CDの間で反射を繰り返して半透明となる上部電極CDから光が取り出されるようになっている。すなわち、本実施形態の有機EL表示装置では、反射電極RALと上部電極CDの間にて光の共振効果を発現するマイクロキャビティ構造が採用されており、上部電極CDに対して垂直方向に取り出される白色光が干渉によって強調されるように、有機発光層OELの各層の膜厚が厳しくコントロールされている。

10

【0023】

ここで特に、本実施形態の有機EL表示装置は、第1の基板B1と第2の基板B2の間に配置される充填層FLにおいて、300nm以上~30μm以下の粒径となる微粒子が混合されて、これにより、上部電極CDから垂直方向に出射する光が拡散し、第2の基板B2に形成された赤色のカラーフィルタ層CFRと、緑色のカラーフィルタ層CFGと、青色のカラーフィルタ層CFBに入射するようになっている。

【0024】

したがって、本実施形態の有機EL表示装置では、マイクロキャビティ構造によって光取り出し効率が向上しつつも垂直方向に高い指向性となった出射光が、充填層FLにて拡散されて各カラーフィルタ層に入射をし、これによって視野角特性が改善されることになる。また、ブラックマトリクスBMを備えた第2の基板B2に入射する前の段階にて光が拡散されるため、隣接する画素への悪影響が抑えられつつ視野角特性の改善が達成される。

20

【0025】

なお、有機EL発光層OELとしては、蒸着法・印刷法のいずれで形成しても良い。また、充填層FLとしては、ディスペンサーにより第1の基板B1の外周に沿って取り囲むように形成されたダム材の内側に、光拡散微粒子を混合したフィル材を滴下することによって形成をする。その後、第1の基板B1は、第2の基板B2と加圧または真空法などで貼り合わせられて、必要に応じて、光硬化・加熱硬化などの処理が行われる。第2の基板B2を第1の基板B1を貼り合わせる際には、カラーフィルタ層CFR、CFG、CFBの位置がそれぞれ有機EL素子ODに対応するように位置決めされて重ね合わせられる。充填層FLとして滴下するフィル材に光拡散微粒子を混合することで、製造工程を大幅に増やすことなく、マイクロキャビティ構造を有した有機EL表示装置の視野角特性を改善する光拡散層を形成出来る。

30

【0026】

充填層FLに混合される光拡散微粒子としては、可視領域の光を均等に拡散するために、有機EL素子ODによって発光される光の波長に対応して300nm以上700nm以下の粒子サイズを含むようにするのが望ましい。また、充填層FLに添加をする光拡散微粒子としては、白色光のうちの青色の成分に対応した300nm以上500nm以下の粒径サイズを含有することにより、青色に対応する400nmの波長の光が、緑色や赤色に対応する500nmや600nmの波長の光よりも強く散乱されるようにしても良い。青色に対応する波長は他の波長よりも短波長であるため、光の共振効果を発現するための膜厚コントロールが厳しくなる傾向にあるが、上記のように、300nm以上500nm以下の粒径の微粒子を含有する等により青色の発光を強く散乱させて、有機EL表示装置の表示特性を補うことができ、プロセス尤度を向上させることも可能となる。

40

【0027】

なお、光拡散微粒子としては、無機材料であっても良いし有機材料であってもよく、フィル材に混合する際に、微粒子の分散を促進させる分散剤を添加するようにしても良い。また、充填層FLは、各有機EL素子ODを封止するための樹脂によって構成されて、有

50

機 E L 素子 O D を水分等から保護するために、さらに乾燥剤を含んで構成されるようにしても良い。

【 0 0 2 8 】

[第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態にかかる有機 E L 表示装置について説明をする。第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置は、第 1 の実施形態の場合と同様にトップエミッション型の有機 E L 表示装置であるが、各有機 E L 発光層 O E L が、R G B の 3 色に塗り分けられて形成される点で、第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置と相違している。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、R 画素、G 画素、B 画素の各サブピクセルによって構成される 1 画素の様子を示す第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の概略断面図である。同図で示されるように、第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置では、赤色、緑色、青色に発光してそれぞれ異なる厚みで形成される有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B が形成され、赤色、緑色、青色に発光する 3 種類の有機 E L 素子 O D が形成される。有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B を構成する各層は、赤色、緑色、青色の発光を反射電極 R A L と上部電極 C D 間の共振効果によって強調するように、それぞれ個別に膜厚が設定されている。

10

【 0 0 3 0 】

第 2 の実施形態における有機 E L 表示装置においては、各有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B にて光を共振する構造が採用されることで、R G B の各発光の発光効率や色純度が向上することとなり、300nm 以上 30μm 以下の微粒子が添加された充填層 F L によって、正面方向に高輝度となる指向性の強い発光が拡散して、視野角特性が改善される。

20

【 0 0 3 1 】

また、第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置では、第 2 の基板 B 2 が、直線偏光板と位相差板とを含んで構成されて、円偏光板の機能を有するようになっている。なお、第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の第 2 の基板 B 2 においても、例えば、カラーフィルタ層 C F R 等よりも外側となる位置に直線偏光板と位相差板が配置されることにより、円偏光板の機能を有するようによい。

【 0 0 3 2 】

また、充填層 F L に混合される光拡散微粒子としては、第 1 の実施形態と同様に、300nm 以上 700nm 以下の粒子サイズを含むようにするのが望ましい。また、充填層 F L には、青色の有機 E L 素子 O D B に対応して 300nm 以上 500nm 以下の粒径サイズの微粒子を含有することにより、有機 E L 表示装置の表示特性を補うことができ、プロセス尤度を向上させることも可能となる。また、例えば、青色の発光と、緑色の発光と赤色の発光のうち、いずれか 1 つの発光が他の発光よりも強く散乱されるように光拡散微粒子を充填層 F L に添加し、当該 1 つの発光に対応する有機 E L 発光層の面積を当該他の発光に対応する有機 E L 発光層の面積よりも小さくするようにしても良い。

30

【 0 0 3 3 】

なお、上記の各実施形態においては、R G B の 3 色の光が第 2 の基板 B 2 側から取り出されるようになっているが、例えば、第 1 の実施形態の第 2 の基板 B 2 に白色のカラーフィルタが含まれて、R G B W の 4 色で画像が形成されるようになっていても良いし、第 2 の実施形態において、別途、白色に発光する有機 E L 発光層が塗り分けられて形成されてもよい。また、第 2 の実施形態のように、有機 E L 発光層が塗り分けられる有機 E L 表示装置であっても、第 2 の基板 B 2 にカラーフィルタが形成されていても良い。また、各実施形態の有機 E L 表示装置は、図 1 で示されるような回路構成を有しているが、図 1 とは異なる回路構成を有していてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、各実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成、又は同一の目的を達成することができる構成でおきかえることができる。

50

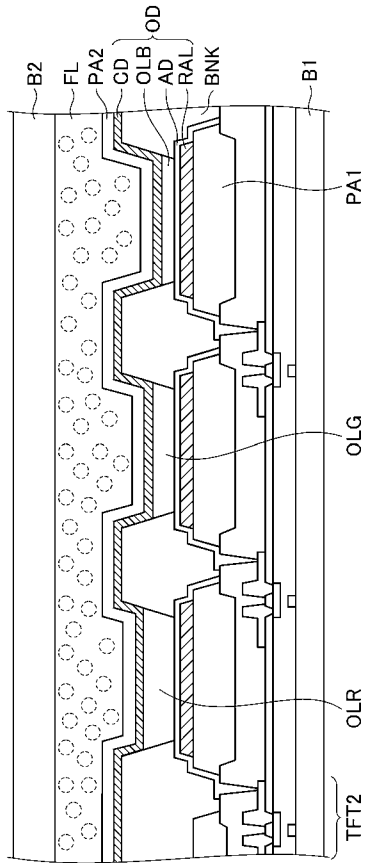
【 0 0 3 5 】

This cross-sectional diagram illustrates a complex multi-layered structure, likely a semiconductor or electronic device. The structure is composed of several distinct layers and regions, labeled as follows:

- Top Layer (B1):** The uppermost thin layer.
- PA1:** A layer below B1, containing a central rectangular feature.
- BNK:** A layer below PA1, with a central rectangular feature.
- BNK:** A layer below the first BNK, with a central rectangular feature.
- TFT2:** A layer at the bottom right, containing a central rectangular feature.
- CFR:** A layer on the left side, containing a central rectangular feature.
- BM:** A layer below CFR, containing a central rectangular feature.
- CFG:** A layer below BM, containing a central rectangular feature.
- CFB:** A layer below CFG, containing a central rectangular feature.
- B2:** A layer at the bottom left, containing a central rectangular feature.
- FL:** A layer on the left side, containing a central rectangular feature.
- PA2:** A layer below FL, containing a central rectangular feature.
- CD:** A layer below PA2, containing a central rectangular feature.
- OD:** A layer below CD, containing a central rectangular feature.
- OEL:** A layer below OD, containing a central rectangular feature.
- AD:** A layer below OEL, containing a central rectangular feature.
- RAL:** A layer below AD, containing a central rectangular feature.

The diagram shows the spatial arrangement and relative thicknesses of these layers, with some features being recessed or protruding relative to others.

【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/12	(2006.01)	H 0 5 B 33/12	E	
		H 0 5 B 33/12	B	

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC07 CC37 DD03 DD10 DD22 DD23 DD27
DD28 EE22 EE27 EE28 EE42 EE55 FF15