

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光領域と該発光領域に併設される非発光領域とを有する画素を備え、

前記画素の前記発光領域が非発光時の状態で、前記画素の発光波長領域内に前記非発光領域に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極大値が存在することを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記発光波長領域内に前記発光波長領域に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極小値が存在することを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記画素を複数有する絵素を備え、

前記絵素は、第 1 色を発光する第 1 画素と、第 2 色を発光する第 2 画素と、第 3 色を発光する第 3 画素とを備えており、

前記第 1 画素、前記第 2 画素及び前記第 3 画素は、各画素の発光波長領域内に各画素に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極大値が存在することを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記画素が複数配列された表示部を備え、

前記発光領域に外光が入射して反射した反射波と前記非発光領域に外光が入射して反射した反射波とが合わさり、前記表示部から取り出される合波スペクトルの色座標が $CIE\ x < 0.4$ 、 $CIE\ y < 0.4$ であることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記非発光領域は、前記発光領域の周囲を取り囲むように設けられていることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記絵素はマトリックス状に複数設けられており、前記絵素中の前記複数の画素が規則的な順序で配列されていることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

30

【請求項 7】

請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、

前記絵素中の前記画素の非発光領域の厚みは、それぞれ異なる厚みであることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 E L ディスプレイに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

有機 E L ディスプレイは、薄型、広視野角、低消費電力、優れた動画表示特性などの特色を有しており、複数の画素をマトリックス状に配列したものが従来から知られている。

【0003】

かかる有機 E L ディスプレイは、画像を表示するためには、例えば赤色の光を発する画素と、緑色の光を発する画素と、青色の光を発する画素等が必要となる。なお、発する光の色に合わせて画素を構成する材料が選択される。

【0004】

50

有機ＥＬディスプレイにおいては、液晶ディスプレイと異なり、画素が自ら発光しないことで黒を表示することができる。そのため、有機ＥＬディスプレイは、液晶ディスプレイに比べてコントラストが非常に優れている。

【０００５】

さらに、有機ＥＬディスプレイは、画素が発する光の外部への出射を調整することでコントラストを高めている。ところが、有機ＥＬディスプレイには、画素に入射する太陽光等の外光が反射して、コントラストが低下するという問題がある。そこで、画素に入射する外光が反射するのを抑制して、有機ＥＬディスプレイのコントラストを向上させるための技術が開示されている（下記特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００２－３７３７７６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところが、特許文献１に記載の技術においては、黒表示をする場合、例えば、赤色の画素に外光が入射して反射する反射波と、緑色の画素に外光が入射して反射する反射波等が合わさり、黒に赤色等の色が混じって人間の目に映ることがある。

【０００８】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであって、黒表示が明瞭に映し出される視認性に優れた有機ＥＬディスプレイ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】

【０００９】

本発明の有機ＥＬディスプレイは、発光領域と該発光領域に併設される非発光領域とを有する画素を備え、前記画素の前記発光領域が非発光時の状態で、前記画素の発光波長領域内に前記非発光領域に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極大値が存在することを特徴とする。

【００１０】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記発光波長領域内に前記発光波長領域に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極小値が存在することを特徴とする。

【００１１】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記画素を複数有する絵素を備え、前記絵素は、第１色を発光する第１画素と、第２色を発光する第２画素と、第３色を発光する第３画素とを備えており、前記第１画素、前記第２画素及び前記第３画素は、各画素の発光波長領域内に各画素に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極大値が存在することを特徴とする。

【００１２】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記画素が複数配列された表示部を備え、前記発光領域に外光が入射して反射した反射波と前記非発光領域に外光が入射して反射した反射波とが合わさり、前記表示部から取り出される合波スペクトルの色座標が $CIE\ x < 0.4$ 、 $CIE\ y < 0.4$ であることを特徴とする。

【００１３】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記非発光領域は、前記発光領域の周囲を取り囲むように設けられていることを特徴とする。

【００１４】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記絵素はマトリックス状に複数設けられており、前記絵素中の前記複数の画素が規則的な順序で配列されていることを特徴とする。

【００１５】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイは、前記絵素中の前記画素の非発光領域の厚みは

10

20

30

40

50

、それぞれ異なる厚みであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、黒表示が明瞭に映し出される視認性に優れた有機ＥＬディスプレイを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図１】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの平面図である。

【図２】表示部にマトリックス状に配列された画素及び絵素の拡大平面図である。

【図３】一画素の拡大断面図である。

【図４】有機ＥＬ素子を構成する各層を説明するための断面図である。

【図５】絵素内に入射した外光が反射している状態を示す平面図である。

【図６】図６（Ａ）は、赤色の光を発する画素において、画素が非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図６（Ｂ）は、発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルの合波の合波スペクトルを示す図面である。

【図７】図７（Ａ）は、緑色の光を発する画素において、画素が非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図７（Ｂ）は、発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルの合波の合波スペクトルを示す図面である。

【図８】図８（Ａ）は、青色の光を発する画素において、画素が非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図８（Ｂ）は、発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルの合波の合波スペクトルを示す図面である。

【図９】図９（Ａ）及び図９（Ｂ）は、有機ＥＬディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図１０】図１０（Ａ）及び図１０（Ｂ）は、有機ＥＬディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図１１】図１１（Ａ）及び図１１（Ｂ）は、有機ＥＬディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図１２】図１２（Ａ）及び図１２（Ｂ）は、有機ＥＬディスプレイの製造工程を説明する一画素の断面図である。

【図１３】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの変形例において、絵素内に入射した外光が反射している状態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明は、発光領域にて反射する反射波のスペクトルの極小値に対して、非発光領域にて反射する反射波のスペクトルの極大値が位置するように設定する。そして、両反射波の合波からスペクトル波長を得て、そのスペクトルが表す色が無彩色となるようにする。その結果、黒表示が明瞭に映し出される視認性に優れた有機ＥＬディスプレイを提供することができる。なお、反射波の合波スペクトルはたとえばＣＩＥ表色系の色座標で示すことができ、無彩色はＣＩＥ表色座標で、 $CIE\ x = 0.3$ 、 $CIE\ y = 0.3$ 付近で表わされる。

【0019】

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、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの平面図である。図２は、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの画素及び絵素の平面図である。また、図３は、本発明の実施形態に係る有機ＥＬディスプレイの画素の拡大断面図である。また、図４は、画素内に設けられる有機ＥＬ素子の断面図である。

【0020】

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画素３と、かかる画素３の発光を制御する駆動ＩＣ４と、を含んで構成されている。

【００２１】

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部Ｄ１には、複数の画素３が形成されている。また、素子基板２の端部に位置する実装部Ｄ２には、駆動ＩＣ４が実装されている。

【００２２】

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５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。

【００２３】

ここで、本実施形態においては、第１色としての赤色の光を発する第１画素としての画素３Ｒと、第２色としての緑色の光を発する第２画素としての画素３Ｇと、第３色としての青色の光を発する第３画素としての画素３Ｂとから構成されるピクセルのことを絵素３Ｐとする。絵素３Ｐは、表示部Ｄ１にマトリックス状に複数設けられており、絵素３Ｐ中の各画素３が規則的な順序で配列されている。つまり、表示部Ｄ１には、一端から他端に向かって、画素３Ｒ、画素３Ｇ、画素３Ｂの順番で連続して配列されている。すなわち、絵素３Ｐはマトリックス状に複数設けられており、絵素３Ｐ中の複数の画素３が規則的な順序で配列されている。

【００２４】

画素３は、図３に示すように、発光領域Ｒ１と該発光領域Ｒ１に併設される非発光領域Ｒ２とを含んで構成されており、発光領域Ｒ１に発光可能な有機ＥＬ素子５が設けられている。また、非発光領域Ｒ２は、発光領域Ｒ１の周囲を取り囲むようにして設けられている。

【００２５】

また、各画素３には、支持部６が設けられている。支持部６は、断面が上部よりも下部が幅広の形状であって、後述する絶縁物７上に形成されている。支持部６上には、後述するように、蒸着法を用いて有機ＥＬ素子５を構成する層を塗り分けるのに、蒸着マスクを載置することができる。支持部６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。なお、支持部６は、蒸着マスクを支持することができればよい。そのため、支持部６が、平面視して非発光領域Ｒ２に占める割合（占有面積）は２０％以下に設定されている。また、支持部６の厚みは、１μｍ以上に設定されている。

【００２６】

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８が形成されている。封止基板８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８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８は透明の部材が用いられる。

【００２７】

素子基板２の表示部Ｄ１には、画素３を被覆するように保護膜９が形成されている。保護膜９は、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。保護膜９は、例えば窒化珪素、酸化珪素又は酸化窒化珪素等の無機絶縁材料から成る。さらに、保護膜９上にシール材１０を介して封止基板８が貼り合わされている。なお、保護膜９は、各画素３の劣化を抑制するために、厚みが１μｍ以上に設定

10

20

30

40

50

されている。

【0028】

シール材10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8とを固着することができる。かかるシール材10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。なお、シール材10は有機樹脂材料からなり、素子基板2と封止基板8とを強固に接着させるために、厚みが1 μ m以上に設定されている。

【0029】

次に、図3に示すように、素子基板2と封止基板8との間に形成される各種層について説明する。素子基板2上には、TFTや電気配線等から成る回路層11が形成されている。さらに、回路層11上には、回路層11の所定領域以外が電氣的にショートしないように、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12が形成されている。

10

【0030】

また、絶縁層12上には、回路層11及び絶縁層12に起因する表面の凹凸を低減するために、平坦化膜13が形成されている。回路層11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5を凹凸な面上に形成すると、有機EL素子5を構成する電極層同士が短絡し、有機EL素子5が発光しないことがある。そのため、絶縁層12上に平坦化膜13が形成される。

20

【0031】

かかる平坦化膜13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13の厚みは、例えば2 μ m以上5 μ m以下に設定されている。

【0032】

また、平坦化膜13には、平坦化膜13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3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11の一部が露出している。

【0033】

図4は、有機EL素子5の構成を説明するための断面図である。発光領域R1に位置する平坦化膜13上には、有機EL素子5が形成されている。図3及び図4に示すように、有機EL素子5は、第1電極層14と、第1電極層14上に形成された有機発光層15と、有機発光層15上に形成された第2電極層16と、を含んで構成されている。ここで、発光領域R1は、第1電極層14と有機発光層15が直接接するとともに、第1電極層14と第2電極層16との間に電流が流れることで発光する領域のことをいう。

30

【0034】

第1電極層14は、平坦化膜13上に形成される。第1電極層14は、例えばアルミニウム、銀、銅、金、ロジウム又はネオジム等の金属、あるいはこれらの合金等の光反射率の大きい材料から成る。このように、第1電極層14を光反射率の大きい材料から構成することにより、トップエミッション型の有機EL素子5においては光取り出し効率を向上させることができる。なお、第1電極層14の厚みは、例えば50nm以上500nm以下に設定されている。

40

【0035】

また、第1電極層14の一部は、平坦化膜13上からコンタクトホールSの内周面にかけて形成されている。そして、コンタクトホールSの内周面に形成される第1電極層14の一部が、コンタクトホールSの底部から露出する回路層11の一部と接続されている。

【0036】

発光領域R1を取り囲むように、絶縁物7が形成されている。具体的には、絶縁物7は、第1電極層14上に、発光領域R1に対応する第1電極層14の一部を露出するように

50

形成されている。そして、露出する第 1 電極層 1 4 上に有機発光層 1 5 が形成され、その上に第 2 電極層 1 6 が形成される。また、絶縁物 7 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。なお、絶縁物 7 は、無機絶縁材料からなるため、厚みを 500 nm 以下に設定することができる。

【0037】

有機発光層 1 5 は、絶縁物 7 で囲まれる第 1 電極層 1 4 上に形成され、複数の層から構成されている。本実施形態においては、有機発光層 1 5 は、正孔注入層 1 7、正孔輸送層 1 8、発光層 1 9、電子輸送層 2 0 及び電子注入層 2 1 を順次積層した構成である。また、有機発光層 1 5 の各層を構成する材料は、発する光の色に応じて、適当な材料が選択される。

10

【0038】

有機発光層 1 5 上には、第 2 電極層 1 6 が形成されている。第 2 電極層 1 6 は、有機発光層 1 5 上から絶縁物 7 上まで延在されている。そして、画素 3 を被覆して形成されており、隣接する画素 3 同士で第 2 電極層 1 6 が連続して形成されている。第 2 電極層 1 6 は、有機発光層 1 5 の上面側から光を取り出すために、例えばインジウム錫酸化物 (ITO)、錫酸化物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 1 6 が、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から成る場合、その厚みを 100 nm 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。このようにして、第 2 電極層 1 6 は、有機発光層 1 5 の発する光が透過する。そして、透過した光は、有機 EL ディスプレイ 1 の外部に放出される。

20

【0039】

有機発光層 1 5 は、第 1 電極層 1 5 と第 2 電極層 1 6 との間に電流が流れ、正孔と電子とが結合することによって励起し発光する。そして、有機発光層 1 5 が発する光が第 1 電極層 1 5 と第 2 電極層 1 6 との間で定在波となって共振し、発光する光を強めるために、有機発光層 1 5 の厚みが調整されている。かかる定在波とは、有機発光層 1 5 が発する光が第 1 電極層 1 4 と第 2 電極層 1 6 との間で共振し、その共振した光の波形が進行せずに止まって振動しているように見える波動である。

【0040】

ここで、有機発光層 1 5 が発する光を定在波とするために、第 1 電極層 1 4 と第 2 電極層 1 6 の間の膜厚に関して、下記 (1) が成立する。

30

【0041】

【数 1】

$$L1 \times n1 + L2 \times n2 \cdots = (\lambda / 2) \times PN \quad \cdots (1)$$

【0042】

上式 (1) の L は、電極間の各層の膜厚である。n は、電極間の各層の屈折率である。また、λ は、発光ピーク波長である。また、PN は、正の整数 (1, 2, 3 ...) である。なお、発光ピーク波長とは、外部に放射される光の波長ごとの強度 (スペクトル) をプロットした場合の、光強度が最大となる波長のことをいう。

40

【0043】

以下に、電極間の定在波が 1 つの場合、いわゆる 0 次共振器 (PN = 1) とした場合の、各層について説明する。なお、共振器とは、光が共振するように設定された構造をいう。

【0044】

有機発光層 1 5 が、赤色を発する有機発光層 1 5 R の場合について説明する。ここでは、有機発光層 1 5 R の発光ピーク波長は、620 nm である。このときの有機屈折率を 1.85 とすると、有機発光層 1 5 R の電極間の膜厚は 168 nm である。

50

【 0 0 4 5 】

また、有機発光層 1 5 R の正孔注入層 1 7 R は、例えば α - N P D、T P D、酸化ニッケル、酸化チタン、フッ化炭素又は C u P c 等から成る。正孔注入層 1 7 R の厚みは、例えば 5 n m 以上 4 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 4 6 】

また、有機発光層 1 5 R の正孔輸送層 1 8 R は、例えば N , N ' - ビス (3 - メチルフェニル) - (1 , 1 ' - ビフェニル) - 4 , 4 ' - ジアミン (T P D)、4 , 4 ' - ビス [N - (ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (α - N P D) 等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリー 10
ルアルカン、ブタジエン、および 4 , 4 ' , 4 '' - トリス (N - (3 - メチルフェニル) N - フェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - M T D A T A) 等のスターバースト芳香族又は芳香族アミン化合物を用いることができる。また、正孔輸送層 1 8 R は、1 , 4 , 5 , 8 , 9 , 1 2 - ヘキサアザトリフェニレン又はそれにシアノ基などが結合した誘導体等の複素環化合物を用いることができる。正孔輸送層 1 8 R の厚みは、例えば 1 0 n m 以上 5 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 4 7 】

また、有機発光層 1 5 R の発光層 1 9 R は、例えば C B P、A l q ₃ 又は S D P V B i 等のホスト材料、あるいはこれらのホスト材料に D C J T B、クマリン、キナクリドン、 20
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用いることができる。発光層 1 9 R の厚みは、例えば 2 0 n m 以上 4 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 4 8 】

また、有機発光層 1 5 R の電子輸送層 2 0 R は、例えば例えばトリス (8 - キノリノラト) アルミニウム (A l q ₃)、N , N ' - ビス (3 - メチルフェニル) - (1 , 1 ' - 30
ビフェニル) - 4 , 4 ' - ジアミン (T P D)、又は 4 , 4 ' - ビス [N - (ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (α - N P D) 等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリールアルカン、ブタジエン、又は 4 , 4 ' , 4 '' - トリス (N - (3 - メチルフェニル) N - フェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - M T D A T A) 等のスターバースト芳香族やアミン化合物を用いることができる。電子輸送層 2 0 R の厚みは、例えば 2 0 n m 以上 6 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 4 9 】

また、有機発光層 1 5 R の電子注入層 2 1 R は、例えば例えばフッ化リチウム、フッ化セシウム、フッ化炭素等を用いることができる。電子注入層 2 1 R の厚みは、例えば 0 . 5 n m 以上 2 n m 以下に設定されている。

【 0 0 5 0 】

次に、有機発光層 1 5 が、緑色を発する有機発光層 1 5 G の場合について説明する。ここでは、有機発光層 1 5 G の発光ピーク波長は、5 2 0 n m である。このときの有機屈折 40
率を 1 . 8 5 とすると、有機発光層 1 5 G の電極間の膜厚は 1 4 0 n m である。

【 0 0 5 1 】

また、有機発光層 1 5 G の正孔注入層 1 7 G は、例えば α - N P D、T P D、酸化ニッケル、酸化チタン、フッ化炭素又は C u P c 等から成る。正孔注入層 1 7 G の厚みは、例えば 5 n m 以上 4 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 5 2 】

また、有機発光層 1 5 G の正孔輸送層 1 8 G は、例えば N , N ' - ビス (3 - メチルフェニル) - (1 , 1 ' - ビフェニル) - 4 , 4 ' - ジアミン (T P D)、4 , 4 ' - ビス [N - (ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (α - N P D) 等の芳香族ジア 50
ミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾ

ロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリー
ルアルカン、ブタジエン、および 4, 4', 4'' - トリス (N - (3 - メチルフェニル)
N - フェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDATA) 等のスターバースト芳香
族又は芳香族アミン化合物を用いることができる。また、正孔輸送層 18 G は、1, 4,
5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレン又はそれにシアノ基などが結合した誘導体
等の複素環化合物を用いることができる。正孔輸送層 18 G の厚みは、例えば 10 nm 以
上 50 nm 以下に設定されている。

【0053】

また、有機発光層 15 G の発光層 19 G は、例えば 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、オリゴチオフエ
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バント材料を含有したものを用
いることができる。発光層 18 G の厚みは、例えば 20 nm 以上 40 nm 以下に設定され
ている。

10

【0054】

また、有機発光層 15 G の電子輸送層 20 G は、例えばトリス (8 - キノリノラト) アル
ミニウム (Alq₃)、N, N' - ビス (3 - メチルフェニル) - (1, 1' - ビフェ
ニル) - 4, 4' - ジアミン (TPD)、又は 4, 4' - ビス [N - (ナフチル) - N -
フェニル - アミノ] ビフェニル (α - NPD) 等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール
、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、
ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリールアルカン、ブタジエン、
又は 4, 4', 4'' - トリス (N - (3 - メチルフェニル) N - フェニルアミノ) トリフ
ェニルアミン (m - MTDATA) 等のスターバースト芳香族やアミン化合物を用いるこ
とができる。電子輸送層 20 G の厚みは、例えば 20 nm 以上 60 nm 以下に設定されて
いる。

20

【0055】

また、有機発光層 15 G の電子注入層 21 G は、例えば例えばフッ化リチウム、フッ化
セシウム、フッ化炭素等を用いることができる。電子注入層 21 G の厚みは、例えば 0 .
5 nm 以上 2 nm 以下に設定されている。

【0056】

次に、有機発光層 15 が、青色を発する有機発光層 15 B の場合について説明する。こ
こでは、有機発光層 15 B の発光ピーク波長は 460 nm である。このときの有機屈折率
を 1.85 とすると、有機発光層 15 B の電極間の膜厚は 125 nm である。なお、有機
屈折率とは、電極間の各層の屈折率を平均した平均屈折率のことをいう。

30

【0057】

また、有機発光層 15 B の正孔注入層 17 B は、例えば α - NPD、TPD、酸化ニッ
ケル、酸化チタン、フッ化炭素又は CuPc 等から成る。正孔注入層 17 B の厚みは、例
えば 5 nm 以上 40 nm 以下に設定されている。

【0058】

また、有機発光層 15 B の正孔輸送層 18 B は、例えば N, N' - ビス (3 - メチルフ
ェニル) - (1, 1' - ビフェニル) - 4, 4' - ジアミン (TPD)、4, 4' - ビス
[N - (ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (α - NPD) 等の芳香族ジア
ミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダ
ゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリー
ルアルカン、ブタジエン、および 4, 4', 4'' - トリス (N - (3 - メチルフェニル)
N - フェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDATA) 等のスターバースト芳香
族又は芳香族アミン化合物を用いることができる。また、正孔輸送層 18 B は、1, 4,
5, 8, 9, 12 - ヘキサアザトリフェニレン又はそれにシアノ基などが結合した誘導体
等の複素環化合物を用いることができる。正孔輸送層 18 B の厚みは、例えば 10 nm 以
上 50 nm 以下に設定されている。

40

50

【 0 0 5 9 】

また、有機発光層 1 5 B の発光層 1 9 B は、例えば C B P 又は S D P V B i 等のホスト材料、あるいはこれらのホスト材料にスチリルアミン、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。発光層 1 8 B の厚みは、例えば 2 0 n m 以上 4 0 n m 以下に設定されている。

【 0 0 6 0 】

また、有機発光層 1 5 B の電子輸送層 2 0 B は、例えばトリス (8 - キノリノラト) アルミニウム (A l q ₃)、N , N ' - ビス (3 - メチルフェニル) - (1 , 1 ' - ビフェニル) - 4 , 4 ' - ジアミン (T P D)、又は 4 , 4 ' - ビス [N - (ナフチル) - N - フェニル - アミノ] ビフェニル (α - N P D) 等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ポリアリールアルカン、ブタジエン、又は 4 , 4 ' , 4 '' - トリス (N - (3 - メチルフェニル) N - フェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - M T D A T A) 等のスターバースト芳香族やアミン化合物を用いることができる。電子輸送層 2 0 B の厚みは、例えば 2 0 n m 以上 6 0 n m 以下に設定されている。

10

【 0 0 6 1 】

また、有機発光層 1 5 B の電子注入層 2 1 B は、例えばフッ化リチウム、フッ化セシウム、フッ化炭素等を用いることができる。電子注入層 2 1 B の厚みは、例えば 0 . 5 n m 以上 2 n m 以下に設定されている。

20

上述したように、有機発光層 1 5 の発する色に応じて、それを構成する各層の膜厚は、異なる。すなわち、絵素中の各画素の発光領域は、それぞれ異なる発光材料が含有されている。このようにして、電極間の膜厚を調整することによって、有機発光層 1 5 の発する光を定常波となるように設定することができる。

【 0 0 6 2 】

このように、有機発光層 1 5 の発する光を強くするためには、有機発光層 1 5 の厚みを調整すればよい。これは、可視光の波長範囲が約 3 8 0 n m ~ 7 8 0 n m であるためである。つまり、可視光の波長範囲を超えない範囲で、層の厚みを調整することにより共振器を設定することが可能となる。可視光の波長範囲を超える層、例えば、保護膜 9 やシール材 1 0 等の厚みが 1 μ m 以上の層内では、強めあう波長と弱めあう波長が交互に現われ、最終的に平均化された波長となる。そのため、厚みが可視光の波長範囲を超える層では、厚みを調整して共振器を設定することができない。したがって、共振器を設定するためには、可視光の波長範囲内の厚みの層を調整することになる。

30

【 0 0 6 3 】

次に、有機発光層 1 5 が発光していない状態、つまり黒色の画像を表示する場合について説明する。有機発光層 1 5 が非発光時には、その有機発光層 1 5 が存在する画素からは光が発せられないため、人間の目には黒色として認識される。しかしながら、太陽光等の外光は、表示部 D 1 に入射して第 1 電極層 1 4 と有機発光層 1 5 の界面等で反射されて、有機 E L ディスプレイ 1 から放出される。外光が反射されると、有機発光層 1 5 が非発光状態であっても、反射した光に含まれる波長の影響により、黒色に赤味等の黒色以外の色が混じって、人間の目に映ることがある。なお、非発光時とは、画素に黒色の表示を映し出すときのことをいう。

40

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、絶縁物 7 の厚みを調整することにより、画素が非発光状態の場合、人間の目に黒色の画像が表示されるようにする。

【 0 0 6 5 】

絶縁物 7 の厚みを可視光の波長範囲内の厚みにするために、C V D 法を用いて、1 μ m 以下の厚みにすることが可能な無機絶縁材料を用いる。仮に、絶縁物 7 に有機絶縁材料を

50

用いると、厚みを調整することが難しく、反射光の波長制御が困難である。そこで、絶縁物 7 の厚みを、発光領域 R 1 に入射して反射する光に対して補色の光を非発光領域 R 2 で反射するように設定する。つまり、発光領域 R 1 で反射する反射波を、非発光領域 R 2 で反射する反射波で打ち消し合うようにし、非発光時において人間の目に黒色が映し出されるようにする。

【0066】

ここで、絶縁物 7 の厚みの設定方法について説明する。

【0067】

絶縁物 7 の厚みは、画素 3 が非発光時の状態で、発光領域 R 1 に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極小値に対して、非発光領域に外光が入射して反射した反射波のスペクトルの極大値が大きくなるように設定されている。

10

【0068】

図 5 は、発光領域 R 1 に位置する画素 3 R、画素 3 G、画素 3 B にて反射する反射波と、非発光領域 R 2 に位置する絶縁物 7 にて反射する反射波とを示す平面図である。なお、画素 3 R で反射する反射波を反射波 3 R W、画素 3 G で反射する反射波を反射波 3 G W、画素 3 B で反射する反射波を反射波 3 B W とする。画素 3 R、画素 3 G、画素 3 B で、絶縁物 7 の厚みがそれぞれ異なるように設定されている。また、画素 3 R の絶縁物を絶縁物 7 R、画素 3 G の絶縁物を絶縁物 7 G、画素 3 B の絶縁物を絶縁物 7 B とする。なお、絶縁物 7 R で反射する反射波を反射波 7 R W、絶縁物 7 G で反射する反射波を反射波 7 G W、絶縁物 7 B で反射する反射波を反射波 7 B W とする。

20

【0069】

また、図 6 (A) は、画素 3 R において、非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図 7 (A) は、画素 3 G において、非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図 8 (A) は、画素 3 B において、非発光時における発光領域の反射波のスペクトルと非発光領域の反射波のスペクトルを示す図面である。図 6 (A)、図 7 (A) 又は図 8 (A) 実線が発光領域における反射波の反射率を示し、点線が非発光領域における反射波の反射率を示している。

【0070】

また、図 6 (B) は、画素 3 R の発光領域にて反射した反射波と非発光領域にて反射した反射波とが合わさった合波スペクトルを示す図面である。図 7 (B) は、画素 3 G の発光領域にて反射した反射波と非発光領域にて反射した反射波とが合わさった合波スペクトルを示す図面である。図 8 (B) は、画素 3 B の発光領域にて反射した反射波と非発光領域にて反射した反射波とが合わさった合波スペクトルを示す図面である。

30

【0071】

また、図 6 ~ 図 7 は、発光領域及び非発光領域の面積を同じ大きさとしている。ここで、反射率について説明する、外光が 1 入射した場合、そのうち反射した光が 0.5 であれば、反射率は 0.5 となる。

【0072】

画素 3 R が非発光状態において、画素 3 R に外光が入射して反射した反射波 3 R W のスペクトルの極小値を測定する。図 6 (A) に示すように、赤色の波長の光は、発光波長領域が 600 nm 以上 700 nm 以下の範囲であるので、該範囲において反射波 3 R W のスペクトルの極小値が反射率 0.2 以下になっていることが確認することができる。なお、反射波 3 R W は、発光領域 R 1 の材料及び膜厚に依存する。そして、発光領域 R 1 の材料及び膜厚は、所定のものが選択されるため、反射波 3 R W のスペクトルを変更することは難しい。そのため、反射波 3 R W のスペクトルを決定した後、反射波 7 R W のスペクトルを決定することになる。

40

【0073】

次に、発光波長領域が 600 nm 以上 700 nm 以下の範囲において、非発光領域に位置する絶縁物 7 R 上で反射する反射波 7 R W のスペクトルが、反射率 0.2 以上となるよ

50

うに絶縁物 7 R の厚みを調整する。画素 3 R における絶縁物 7 R の厚みを 350 nm 以上 410 nm 以下に設定することにより、図 6 (A) に示すように、発光波長領域内において反射波 7 R W のスペクトルの反射率が 0.8 以上にすることができる。そして、画素 3 R の発光領域 R 1 が非発光時の状態で、画素 3 R の発光波長領域内に非発光領域 R 2 に外光が入射して反射した反射波 7 R W のスペクトルの極大値を存在させることができる。

【 0074 】

その結果、発光波長領域内で反射波 3 R W と反射波 7 R W との合波のスペクトルを大きくすることができ、図 6 (B) に示すように、発光波長領域において、両者の合波を示す合波スペクトルを得ることができる。そして、合波スペクトルから発光波長領域における色座標を取り出すことができる。

10

【 0075 】

そのため、かかる合波スペクトルが示す色座標を所望する無彩色を示す座標点に合わせるように、絶縁物 7 R の厚みを調整する。このように絶縁物 7 R の厚みを調整することで、反射波 3 R W と反射波 7 R W の合波を無彩色となるスペクトルにすることができる。

【 0076 】

また、同様にして、画素 3 G が非発光状態において、画素 3 G に外光が入射して反射した反射波 3 G W のスペクトルの極小値を測定する。図 7 (A) に示すように、緑色の波長の光は、発光波長領域が 480 nm 以上 550 nm 以下の範囲であるので、該範囲において反射波 3 G W のスペクトルの極小値が反射率 0.2 以下になっていることが確認することができる。

20

【 0077 】

次に、波長範囲が 480 nm 以上 550 nm 以下の発光波長領域の範囲において、非発光領域に位置する絶縁物 7 G 上で反射する反射波 7 G W のスペクトルが、反射率 0.2 以上となるように絶縁物 7 G の厚みを調整する。画素 3 G における絶縁物 7 G の厚みを 270 nm 以上 310 nm 以下に設定することにより、図 7 (A) に示すように、反射波 7 G W のスペクトルの反射率が 0.8 以上にすることができる。そして、画素 3 G の発光領域 R 1 が非発光時の状態で、画素 3 G の発光波長領域内に非発光領域 R 2 に外光が入射して反射した反射波 7 G W のスペクトルの極大値を存在させることができる。

【 0078 】

そして、図 7 (B) に示すように、発光波長領域において、両者の合波を示す合波スペクトルを得ることができる。そして、合波スペクトルから発光波長領域における色座標を取り出すことができる。

30

【 0079 】

そのため、かかる合波スペクトルが示す色座標を所望する無彩色を示す座標点に合わせるように、絶縁物 7 G の厚みを調整する。このように絶縁物 7 G の厚みを調整することで、反射波 3 G W と反射波 7 G W の合波を無彩色となるスペクトルにすることができる。

【 0080 】

さらに、同様にして、画素 3 B が非発光状態において、画素 3 B に外光が入射して反射した反射波 3 B W のスペクトルの極小値を測定する。図 8 (A) に示すように、青色の波長の光は、発光波長領域が 400 nm 以上 480 nm 以下の範囲であるので、該範囲において反射波 3 B W のスペクトルの極小値が反射率 0.2 以下になっていることが確認することができる。

40

【 0081 】

次に、波長範囲が 400 nm 以上 480 nm 以下の範囲において、非発光領域に位置する絶縁物 7 B 上で反射する反射波 7 B W のスペクトルが、反射率 0.2 以上となるように絶縁物 7 B の厚みを調整する。画素 3 B における絶縁物 7 B の厚みを 230 nm 以上 260 nm 以下に設定することにより、図 8 (A) に示すように、反射波 7 B W のスペクトルの反射率が 0.6 以上にすることができる。そして、画素 3 B の発光領域 R 1 が非発光時の状態で、画素 3 B の発光波長領域内に非発光領域 R 2 に外光が入射して反射した反射波 7 B W のスペクトルの極大値を存在させることができる。

50

【 0 0 8 2 】

そして、図 8 (B) に示すように、発光波長領域において、両者の合波を示すスペクトルを得ることができる。そして、合波スペクトルから発光波長領域における色座標を取り出すことができる。

【 0 0 8 3 】

そのため、かかる合波スペクトルが示す色座標を所望する無彩色を示す座標点に合わせるように、絶縁物 7 B の厚みを調整する。このように絶縁物 7 B の厚みを調整することで、反射波 3 B W と反射波 7 B W の合波を無彩色となるスペクトルにすることができる。

【 0 0 8 4 】

上述したように、各絶縁物 7 の厚みは、画素 3 R、画素 3 G 及び画素 3 B にてそれぞれ設定する。そして、各画素にて反射する反射波の合波スペクトルが表す色座標が、無彩色となるようにする。その結果、各画素にて、発光領域 R 1 にて反射する反射波を、非発光領域 R 2 で反射する反射波で打ち消しあうようにし、非発光時において人間の目に黒色が映し出されるようにすることができる。

【 0 0 8 5 】

本実施形態によれば、画素 3 R、画素 3 G 又は画素 3 B のいずれかの画素について、絶縁物 7 の厚みを調整すれば、該画素の合波スペクトルを無彩色とする効果を得ることができる。さらに、画素 3 R、画素 3 G 及び画素 3 B のいずれの画素についても絶縁物 7 の厚みを調整することによって、非発光時の外光反射を効果的に無彩色とすることができる。

【 0 0 8 6 】

本発明によると、光学的設定を用いて非発光領域の外光反射を制御することによって、黒表示の際に外光反射の影響を抑制することができる。そして、外光反射の影響による画素の無彩色からのずれを補正することができる。

【 0 0 8 7 】

以下に、本発明の実施形態に係る有機 E L ディスプレイ 1 の製造方法について、図 9 ~ 図 1 2 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 8 8 】

まず、素子基板 2 上に、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 をパターンニングして形成された基板を準備する。なお、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 は、従来周知の蒸着法、C V D 法又はスパッタリング法等の薄膜形成技術、フォトリソグラフィ法又はエッチング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。

【 0 0 8 9 】

そして、図 9 (A) に示すように、回路層 1 1 及び絶縁層 1 2 を被覆するように例えば従来周知のスピンコート法を用いて、有機樹脂膜 1 3 x を形成する。さらに、有機樹脂膜 1 3 x 上に露光マスクを用いて有機樹脂膜 1 3 x を露光し、さらに現像、ベーキング処理を行い、図 9 (B) に示すように、回路層 1 1 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 1 3 を形成する。なお、有機樹脂膜 1 3 x は、硬化後に平坦化膜 1 3 となる。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 0 (A) に示すように、平坦化膜 1 3 上に、例えばアルミニウム及びネオジウムとの合金から成る第 1 電極層 1 4 を形成する。具体的には、平坦化膜 1 3 及びスルーホール S に対して、スパッタリング法を用いて金属膜を形成する。そして、金属膜をエッチング法等によってパターンニングすることによって、第 1 電極層 1 4 を形成することができる。

【 0 0 9 1 】

次に、第 1 電極層 1 4 上に、例えば C V D 法を用いて、例えば窒化珪素から成る無機絶縁材料層を形成する。そして、図 1 0 (B) に示すように、薄膜加工技術を用いて、無機絶縁材料層をパターンニングして絶縁物 7 を形成する。具体的には、予め画素 3 R、3 G 及び 3 B の絶縁物の厚みが、各発光領域にて反射する反射波が各発光領域に対して補色となる厚みを想定しておく。そして、各画素 3 の発光領域に対して適した絶縁物の厚みを選択

$E_y = 0.42$ という数値は、黒（白）から少し、緑～黄色に寄った値となっているため、人の目に非点灯時は黒として見えるべきパネルが、緑が加わった色見に見えてしまう。

【0101】

このとき、非発光領域の膜厚を適切な膜厚に設定することによって、 CIE_x 、 CIE_y とともに 0.4 未満とすることが可能となり、非発光時において人間の目に黒色が映し出されるようにすることができる。なお、表示部全体の反射光を測定する方法としては、例えば、分光輝度計を用いて、表示部のスペクトル波長の測定が可能である。

【0102】

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。

【0103】

<変形例>

上述した実施形態においては、絶縁物 7 の厚みが各画素にて異なる厚みに設定したが、これに限られない。例えば、全画素において、絶縁物 7 の厚みを一定に設定してもよい。

【0104】

以下、全画素にて絶縁物 7 の厚みを一定に設定した具体例、すなわち本発明の一実施形態に係る変形例について説明する。

【0105】

ここで、変形例に係る有機 EL ディスプレイは、図 1 で示した有機 EL ディスプレイ 1 のものとほぼ同様である。但し、変形例に係る有機 EL ディスプレイは、全画素にて絶縁物 7 の厚みが調整されている。したがって、以下では、変形例に係る有機 EL ディスプレイのうち、一実施形態に係る有機 EL ディスプレイと同様な部分については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。

【0106】

図 13 は、変形例に係る有機 EL ディスプレイの絵素を示す平面図である。画素 3 R、画素 3 G、画素 3 B で、絶縁物 7 の厚みが同じ厚みとなるように設定されている。

【0107】

予め各画素の発光領域にて反射する反射波のスペクトルを想定しておく。そして、各画素にて反射する反射波の合波スペクトルがどのような波形になるのか計算する。そして、非発光領域にて反射する反射波のスペクトルが、発光領域の合波のスペクトルに対して、補色の関係となるように、絶縁物 7 の厚みを設定する。

【0108】

このように、絶縁物 7 の厚みは、画素 3 R、画素 3 G 及び画素 3 B にて共通の範囲に設定することにより、各画素にて厚みが共通となる絶縁物 7 を形成することができる。その結果、絶縁物 7 の厚みを各画素で調整することなく、発光領域 R1 で反射する反射波を、非発光領域 R2 で反射する反射波で打ち消し合うようにし、非発光時において人間の目に黒色が映し出されるようにすることができる。

【0109】

本実施形態によれば、非発光領域の設計を各画素で共通にすることができる。そして、各画素の発光領域及び非発光領域の面積比、発光領域の膜厚設定に合わせて非発光領域の膜厚設定を最適化することができ、絶縁物 7 を形成する製造工程を単純化することができる。

【符号の説明】

【0110】

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

10

20

30

40

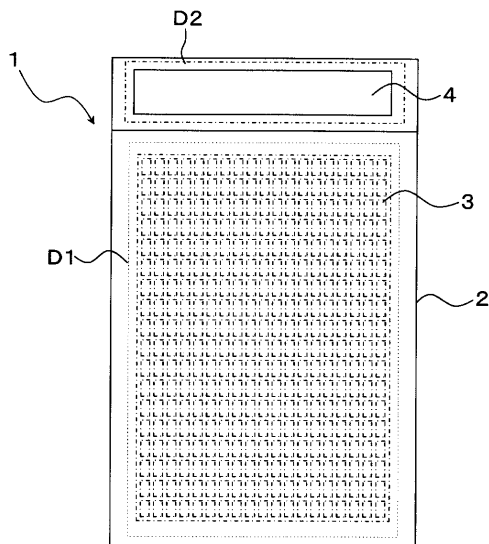
50

- 7 絶縁物
- 8 封止基板
- 9 保護膜
- 10 シール材
- 11 回路層
- 12 絶縁層
- 13 平坦化膜
- 14 第1電極層
- 15 有機発光層
- 16 第2電極層
- 17 正孔注入層
- 18 正孔輸送層
- 19 発光層
- 20 電子輸送層
- 21 電子注入層
- D1 表示部
- D2 実装部
- R1 発光領域
- R2 非発光領域
- S コンタクトホール

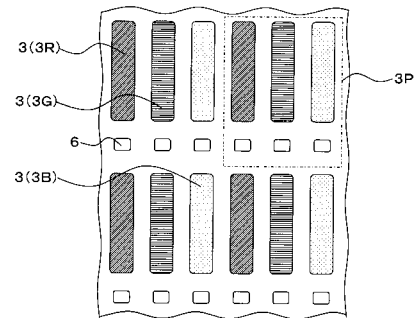
10

20

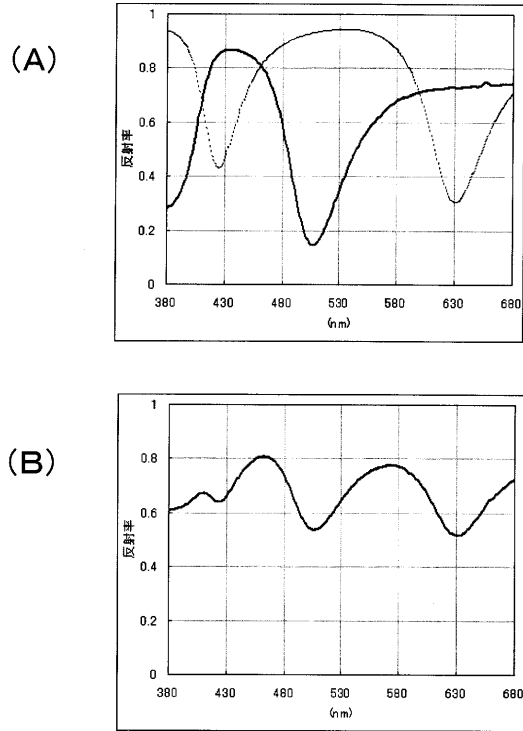
【図1】



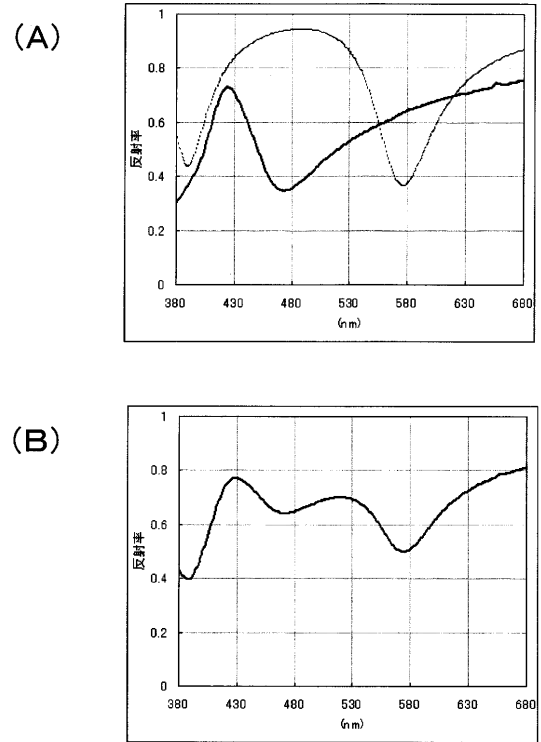
【図2】



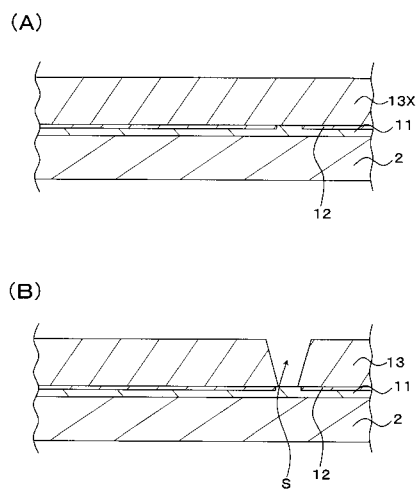
【図 7】



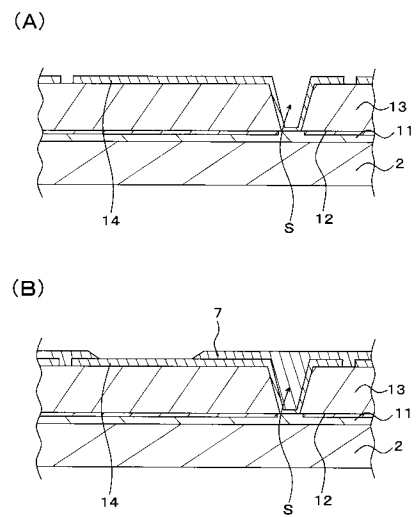
【図 8】



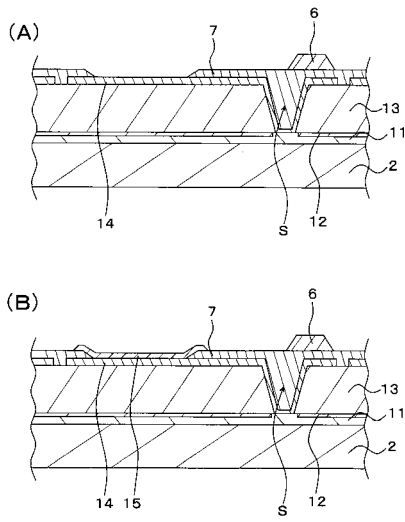
【図 9】



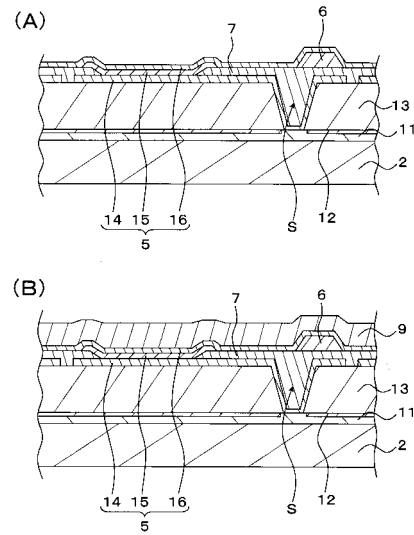
【図 10】



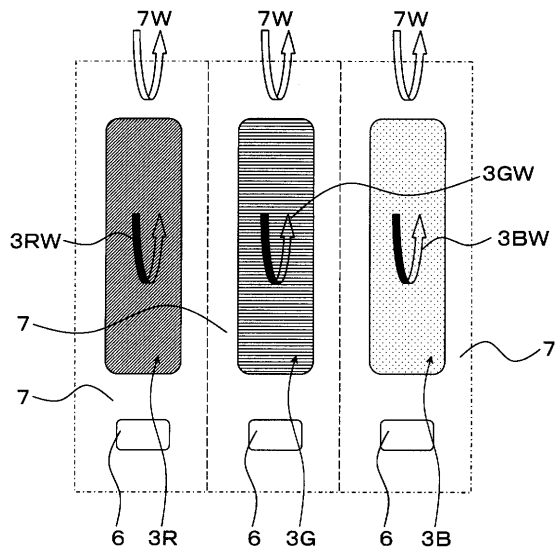
【 図 1 1 】



【圖 1 2】



【 図 1 3 】



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2010177007A	公开(公告)日	2010-08-12
申请号	JP2009017605	申请日	2009-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	久芳 豊		
发明人	久芳 豊		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 G09F9/00		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B G09F9/00.311.Z G09F9/00.311 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC32 3K107/DD89 3K107/EE07 3K107/EE27 3K107/FF13 3K107/FF15 5G435/AA02 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/DD14 5G435/EE12 5G435/FF03 5C094/AA06 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/DA13 5C094/EC10 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/JA08 5C094/JA11		
其他公开文献	JP5173871B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机发光二极管显示器，其可见性极好，其中清晰地显示黑色显示。提供具有并列于发光区域（R1）的发光区域（R1）和非发光区域（R2）的像素（3），并且在像素（3）的发光区域（R1）不发光的状态下，像素（3）的发光波长。有机EL显示器具有在区域内的非发光区域R2上被入射的外部光反射的反射波的光谱的最大值。[选择图]图3

