

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/121662

発行日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(43) 国際公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(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	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 66 頁) 最終頁に続く

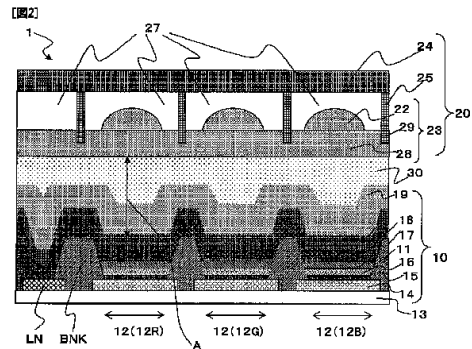
出願番号 特願2011-503281 (P2011-503281)	(71) 出願人 000005821
(21) 国際出願番号 PCT/JP2010/002364	パナソニック株式会社
(22) 国際出願日 平成22年3月31日(2010.3.31)	大阪府門真市大字門真1006番地
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人 100109210 弁理士 新居 広守
	(72) 発明者 太田 高志 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
	(72) 発明者 笠野 真弘 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
	(72) 発明者 奥本 健二 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法

(57) 【要約】

本発明は、ガラス基板による反射光が隣接する発光領域に混入することを防止する表示パネル装置を提供することを目的とする。本発明の表示パネル装置は、第1電極と第2電極との間に介在し、赤色、緑色又は青色の光を放出する有機発光層を含む画素部(12)と、第2電極の上方に設けられるガラス基板(24)と、画素部とガラス基板との間に介在し、各画素部に対応して設けられるレンズ(22)とレンズが形成される基底部(28)とを有するレンズシート(23)と、基底部のレンズが設けられている側に配置され、その高さが少なくともレンズの高さよりも高く、ガラス基板とレンズシートとの間に配置されレンズ間を区画する隔壁(25)を具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、

前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、

前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、

前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、

前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、

前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である、

表示パネル装置。

10

【請求項 2】

前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は、前記隔壁によって区画された一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する、

請求項 1 記載の表示パネル装置。

20

【請求項 3】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面は平面であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記隔壁の底面が黒色であることを含む、

請求項 2 記載の表示パネル装置。

【請求項 4】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記先端部の突出した形状の側面が黒色であることを含む、

請求項 2 記載の表示パネル装置。

30

【請求項 5】

前記レンズシートの下面から前記複数の画素部に含まれる有機発光層までの距離と、前記レンズシートの下面から前記ガラス基板の下面までの距離との比は、1 : 1 から 1 : 8 の範囲内である、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 6】

前記隔壁は、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成されている、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

40

【請求項 7】

前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から 0 μm 以上であって 54 μm 以下の範囲内に形成されている、

請求項 6 に記載の表示パネル装置。

【請求項 8】

前記隔壁の側面は黒色であり、

前記隔壁は、前記一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光であって、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向

50

かう光を吸収する、

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 9】

前記隔壁は、さらに、前記表示パネル装置の外部から前記ガラス基板を介して前記一の画素部に入射する外光を吸収する、

請求項 8 に記載の表示パネル装置。

【請求項 10】

前記隔壁は、少なくとも前記基底部から延び前記ガラス基板に接触している

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 11】

前記窪み部は、前記レンズシートを貫通しており、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記レンズシートを貫通している

、
請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 12】

前記基底部の厚さは $5\ \mu\text{m}$ から $20\ \mu\text{m}$ であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が $2\ \mu\text{m}$ 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させる、

請求項 11 記載の表示パネル装置。

【請求項 13】

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状である、

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 14】

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状である、

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 15】

前記複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層を含み、

前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する

請求項 1 乃至請求項 14 記載の表示パネル装置。

【請求項 16】

前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状である、

請求項 15 記載の表示パネル装置。

【請求項 17】

前記複数の画素部は格子状に配置され、

前記隔壁は、前記複数のレンズの間に、前記格子状の縦方向及び横方向に設けられる、

請求項 1 乃至請求項 14 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 18】

前記複数のレンズの上面にわたって形成され、前記複数のレンズにより形成された前記複数のレンズの凹凸を平坦化して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられ、

前記接着層の屈折率は、前記複数のレンズの屈折率よりも小さい、

請求項 15 乃至請求項 17 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 19】

前記ガラス基板は、前記表示パネル装置の外面を形成する、

請求項 1 乃至請求項 18 記載の表示パネル装置。

【請求項 20】

前記有機発光層と前記下部電極との間には、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含む、

請求項 1 乃至請求項 19 のいずれかに記載の表示パネル装置。

10

20

30

40

50

【請求項 2 1】

請求項 1 乃至請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置を備えている表示装置。

【請求項 2 2】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部を準備する第 1 工程と、前記上部電極の上方に、前記複数の画素部を封止するための封止層を形成する第 2 工程と、

前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記複数のレンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートであって、前記基底部を補強するベース部材を前記基底部の前記レンズと反対側の面に有するレンズシートを準備する第 3 工程と、

ガラス基板に、各レンズの相互間を区画する複数の隔壁を形成する第 4 工程と、

前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する第 5 工程と、

前記ガラス基板に形成された隔壁を前記窪み部に挿入し、前記隔壁の高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように前記隔壁を配置する第 6 工程と、

前記レンズシートと前記ガラス基板との間に接着剤を注入して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する第 7 工程と、

前記レンズシートから前記ベース部材を剥離する第 8 工程と、

前記封止層の上面に接着剤を注入して、前記封止層と前記レンズシートとを接着する第 9 工程と、を含み、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である、
表示パネル装置の製造方法。

【請求項 2 3】

前記第 5 工程は、前記窪み部を貫通させ、前記複数のレンズの間に前記隔壁を貫通させるための孔を形成する工程である、

請求項 2 2 に記載の表示パネル装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 発光素子を備える表示パネル装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、大画面の映像を楽しむことができる省スペースの装置として、フラットパネルディスプレイ (FPD) の需要が高まっている。その中で、有機 EL (Electro Luminescence) 素子を備える表示パネル装置は、FPD の薄型化、高画質、生産コスト等の点で期待されている次世代パネル技術である。

【0003】

従来、トップエミッション型の有機 EL 表示パネルの構造が検討されている。その一例として、パネルの下側から薄膜トランジスタを含む回路基板、電極に挟まれた発光層を有する発光部、パネル外部への光取り出し効率を上げるためのレンズ層、及び、保護材としてのガラス基板等からなる有機 EL 表示パネルが提案されている。また、この有機 EL 表示パネルの面内は、パネルが画素ごとに区切られており、さらにその画素において、光の三原色である赤、緑、青のそれぞれの色を発光させる発光エリアに分けられている。

【0004】

有機 EL 表示パネルでは、発光層で発光した光の一部が上記の各層を透過し、パネル外部に到達する。発光層で発光した光が有機 EL パネル外部に到達する経路は幾つかある。例えば、発光層で発光した光が、発光層の上側のレンズ層及びガラス基板を透過し、有機

10

20

30

40

50

パネルの外部に放出される。また、例えば、発光層で発光した光が発光層の下側に導波していき、発光部の最下層にある反射電極で反射する。その後、反射電極で反射した光が、発光層の上層であるレンズ層及びガラス基板を透過し、有機EL表示パネル外部に到達する経路もある。このように発光した光が辿る経路は幾つかある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2009-510696号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかし、かかる従来技術では、以下のような問題が生じている。

【0007】

即ち、有機EL表示パネル外部に光が放出される場合、いずれの経路を辿るにせよ、光は発光部からパネル最上層のガラス基板に向かって導波していく。また、ガラス基板を接着するための接着層とガラス基板との界面或いはガラス基板と空気との界面で、その光が反射を起こし、反射した光がパネル内部に戻る。そのため、異なる色の隣接する発光エリアに反射した光が進入する。異なる色の発光エリアに進入した光は、発光部の最下層にある反射電極で反射する。そして、この反射電極で反射した光は、発光層等を透過し、自身が発光した画素とは異なる画素部より、有機EL表示パネルの外部へ放射される。

20

【0008】

このようにして、有機EL表示パネル内で、ある発光エリアで発光した光とその隣接する発光エリアで発光した光との混色が起こり、色彩の鮮やかな画像表示が困難になる課題があった。

【0009】

さらに、有機ELパネルの発光層を含む発光部は、外気或いは周りの物質からの影響を受け変質し易く、不安定である。そのため、外部との接触を遮断するために、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設ける必要がある。前記封止層を形成することで、前記発光部から前記レンズ層からなる層までの光の行路が大きくなり、また、前記封止層とその上下の層との界面の数が増えることで、発光した光が反射、散乱する割合が増える。その結果、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けるために前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアに進入してしまうという課題があった。

30

【0010】

なお、ディスプレイを横断する共通の光透過性電極の面抵抗率の低下を防止するため、導電層を前記光透過性電極と接触させてパターンニングした技術が開示されている（特許文献1、段落[0021]及び図2を参照）。

【0011】

図18は、特許文献1に開示された従来の表示パネル装置の断面図である。

40

【0012】

図18に示すように、従来の表示パネル装置（OLEDディスプレイ）1000において、導電層1007の上には絶縁層1008がパターンニングされ、導電層1007と絶縁層1008とで導電層構造が形成されている。導電層構造はウェルを区画している。ウェルは、有機LED（OLED）デバイスの発光領域と揃った位置にある。この特許文献1は上記課題に直接対応したものではないが、導電層1007または絶縁層1008は、外光を吸収する光吸収材として機能してもよいと言及している（段落[0025]から段落[0027]を参照）。

【0013】

しかし、上記従来の表示パネル装置では、共通の光透過性電極1006、電子輸送層1

50

005、発光層1004、正孔輸送層1003、及び基板1001上の底部電極1002からなる発光部上に、光学材料(光散乱材料)1009及びギャップ1011を挟んで光透過性カバー1010が形成されている構成である。しかも、前記光学材料1009は、導電層構造により区画されている。この導電層構造を構成する導電層1007は、共通の光透過性電極1006の面抵抗率の低下を防止するために共通の光透過性電極1006に電流を供給するものであるため、従来の表示パネル装置では、共通の光透過性電極1006と前記導電層1007とを分離して配置できない。そのため、従来の表示パネル装置は、導電層1007によって区画されている光学材料1009を共通の光透過性電極1006から離間して配置することはできないものである。その結果、従来の表示パネル装置では、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けるために前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアに進入してしまうという課題には対応できない。

10

【0014】

そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けた場合に、前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、前記封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアへの進入を防止し、鮮明な色彩を表現する表示パネル装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明の一態様である有機EL表示パネル装置は、下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であることを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、上記本発明の一態様である有機EL表示パネル装置において、上記迷光を封止層とガラス基板との間に設けるレンズシートの窪み部に挿入された隔壁で吸収し、隣接する発光エリアへの迷光の侵入を防ぐことができる。また、外部から進入してきた外光及び、ガラス基板と接着層との界面及びガラス基板と空気との界面で生じた反射光をも、外壁で吸収することができる。以上のことにより、隣接する発光エリアでの混色を防ぐことで、鮮明な色彩を表現する有機EL表示装置及びその製造方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の平面図である。

【図2】図2は、図1に示されるX-X'線に沿って切断した本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置において、有機発光層から放出された光の進行を示す図である。

50

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部において、反射光の進行を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部において、外光の進行を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置において、隔壁と有機 EL 部の寸法を示した断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置において、レンズシートの寸法を示した図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置において、基底部膜厚の厚さ差分量と外部取出し効率の関係を示したグラフ図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の平面図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 1 の変形例 1 に係る表示パネル装置の一部断面図である。

【図 14】図 14 は、実施の形態 1 の変形例 2 に係る表示パネル装置の一部断面図である。

【図 15】図 15 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のフローチャートである。

【図 16 A】図 16 A は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 103 の工程を示す図である。

【図 16 B】図 16 B は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 104 の工程を示す図である。

【図 16 C】図 16 C は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 105 の工程を示す図である。

【図 16 D】図 16 D は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 106 の工程を示す図である。

【図 16 E】図 16 E は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 107 の工程を示す図である。

【図 16 F】図 16 F は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 108 の工程を示す図である。

【図 16 G】図 16 G は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 109 の工程を示す図である。

【図 16 H】図 16 H は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 110 の工程を示す図である。

【図 16 I】図 16 I は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法のステップ 111 の工程を示す図である。

【図 17】図 17 は、本発明の実施の態様 1 に係る表示パネル装置を内蔵した表示装置の外観図である。

【図 18】図 18 は、特許文献 1 に開示された従来の表示パネル装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の一態様に係る表示パネル装置は下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレ

10

20

30

40

50

ンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である。

【0019】

本態様によると、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように隔壁を設け、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。これにより、一の色に対応する画素部から放出され前記ガラス基板で全反射された光が、前記一の画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁で遮断することができる。そのため、前記一の色に対応する画素部から放出され前記ガラス基板で全反射された光が、前記他の色に対応する画素部に侵入するのを大幅に抑制できる。

10

【0020】

また、本態様によると、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する。そして、前記レンズシートの窪み部に前記隔壁を挿入するとともに、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面を黒色にする。これにより、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記封止層を介して前記他の色に対応する画素部の方向に拡散した迷光を、前記窪み部に挿入された隔壁の先端部で吸収できる。そのため、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。

20

【0021】

さらに、前記隔壁の先端部は、前記ガラス基板を介して前記表示パネル装置の外部から入射する外光を吸収する。これにより、前記隔壁の先端部は、従来カラーフィルタの一つとして用いられているブラックマトリクスとして機能するので、前記表示パネル装置の外部から入り込む外光が前記複数の画素部に到達するのを抑制することができる。そのため、前記外光が前記透明電極から反射して外部に射出するのを抑制でき、画像のコントラストを向上できる。

30

【0022】

このように、前記各レンズ間に設けられた隔壁は、前記ガラス基板からの反射光を遮断する機能、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出された光の迷光を吸収する機能、及び、前記外光を吸収する機能の3つの機能を一つの部材で兼用する。そのため、各々の機能を果たすための別部材を各々独立して設ける必要がなく、前記表示パネル装置を構成する部材の点数を削減できるとともに、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、前記表示パネル装置の製造コストを低下することができる。また、光の取り出し効率を向上することができる。

40

【0023】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は、前記隔壁によって区画された一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。

【0024】

前記複数の画素部の上部電極の上面に直接複数のレンズが配置されている場合、前記上部電極と前記レンズシートとが密着しているので、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部の方向へ拡散する迷光は発生せず、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記隔壁間であって前記一の色に対応する画素部の上方

50

に放出される。従って、この場合、前記他の色に対応する画素部において、前記一の色の画素部から放出された迷光による混色は発生しない。

【0025】

しかしながら、前記2電極と前記レンズシートとの間に、前記複数の画素部を封止するための封止層等の所定の層が介在する場合、この前記2電極と前記レンズシートとの間に介在している封止層の膜厚分だけ前記レンズシートと前記画素部との間に距離が生じる。

【0026】

そのため、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記一の色に対応する画素部の上部電極から、前記封止層を介して、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部の方向へ拡散する。その結果、この拡散した光が迷光として前記他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。

10

【0027】

本態様によると、前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部で、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。これにより、前記複数の画素部と前記レンズシートとの間に介在する封止層を介して前記他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。そのため、前記他の色に対応する画素部で混色が発生するのを抑制することができる。

【0028】

また、上述のように、前記複数の画素部の上部電極の上面に直接レンズシートが配置されている場合、前記他の色に対応する画素部において前記迷光による混色は発生しないが、前記複数の画素部を封止するための封止層は、前記レンズシートの上方にしか配置できない。そのため、前記複数の画素部を形成してから、前記レンズシートの上方に前記封止層を形成するまでに、前記複数の画素部に水分及び酸素等のアウトガスが混入する恐れがある。本態様では、前記複数の画素部を形成した後、前記レンズシートを配置するまでに前記封止層を形成するので、前記レンズシートの上方に前記封止層を配置する場合に比べて、前記複数の画素部へ水分及び酸素等のアウトガスが混入するのを一早く遮断できる。

20

【0029】

即ち、本態様では、前記複数の画素部と前記レンズシートとの間に前記封止層を介在させつつ前記他の色に対応する画素部への前記迷光の侵入を抑制できるので、前記複数の画素部への前記アウトガスの混入を防ぎつつ、前記他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制することができる。

30

【0030】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面は平面であり、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記隔壁の底面が黒色であることを含んでいる。

【0031】

前記窪み部に挿入された隔壁の底面が平面の場合、この平面が黒色でなければ、前記他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光は前記隔壁の底面で全反射する。その結果、前記隔壁の底面で全反射された迷光が前記他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色の画素部において混色が発生する。

40

【0032】

本態様によると、前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面を平面とし、この平面を黒色とするものである。これにより、前記他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光を前記隔壁の底面で吸収できるので、前記隔壁の底面で前記迷光が反射するのを防止できる。その結果、前記他の色に対応する画素部で混色が発生するのをより効果的に抑制できる。

【0033】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された

50

周囲面が黒色とは、前記先端部の突出した形状の側面が黒色であることを含んでいる。

【0034】

本態様によると、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、前記先端部の突出した形状の側面が黒色である。これにより、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部の側面で、前記一の色に対応する画素部から放出される光の迷光を吸収できる。

【0035】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズシートの下面から前記複数の画素部に含まれる有機発光層までの距離と、前記レンズシートの下面から前記ガラス基板の下面までの距離との比は、1：1から1：8の範囲内である。

10

【0036】

前記レンズシートと前記ガラス基板との距離に対して、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離が大きいほど、即ち、前記封止層の膜厚が厚いほど、前記封止層を介して前記他の色に対応する画素部に向かって拡散する迷光の光量は多くなる。そこで、本態様では、1：1から1：8の範囲内とする。即ち、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離を、前記レンズシートとガラス基板との距離に対して小さくする。これにより、前記レンズシートと前記複数の画素部との間に介在する封止層の膜厚は、前記レンズシートと前記ガラス基板との距離に対して十分薄くなるので、その分前記封止層を介して、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部に向かう迷光の光量を少なくできる。

20

【0037】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成されている。

【0038】

本態様によると、前記隔壁を、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成するものである。

【0039】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から0 μm以上であって54 μm以下の範囲内に形成されている。

【0040】

前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から0 μm以上であって54 μm以下の範囲内に形成される。

30

【0041】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の側面は黒色であり、前記隔壁は、前記一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光であって、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。

【0042】

前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記ガラス基板への入射角に応じて前記ガラス基板で全反射する。その結果、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出された光が前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。

40

【0043】

本態様によると、前記隔壁の側面は黒色とする。そして、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁で吸収する。これにより、前記ガラス基板で反射され、前記他の色に対応する画素部の発光領域へ向かう光を抑制できるので、前記他の色に対応する画素部において混色が発生するのを抑制できる。その結果、画像のコントラストを向上することが出来る。

【0044】

また、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部への漏光を吸収

50

するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、前記表示パネル装置の光の取り出し効率を向上できる。

【0045】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、さらに、本装置の外部から前記ガラス基板を介して前記一の画素部に入射する外光を吸収する

本態様によると、前記隔壁は前記ガラス基板を介して前記表示パネル装置の外部から入射する外光を吸収する。これにより、前記隔壁は、従来カラーフィルタの一部として用いられているブラックマトリクスとして機能し、前記表示パネル装置の外部から入り込む外光が前記隣接する画素部に到達するのを遮断できる。そのため、前記外光が前記透明電極から反射して外部に射出されるのを抑制できる。その結果、画像のコントラストを向上できる。

【0046】

また、前記外光を吸収するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。

【0047】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、少なくとも前記基底部から延び前記ガラス基板に接触してもよい。

【0048】

本態様によると、前記隔壁を前記ガラス基板に接触するように設ける。これにより、前記隔壁は、前記ガラス基板と前記基底部との間を完全に遮断するので、前記ガラス基板で全反射される反射光が前記一の色に対応する画素部に隣接する画素部に向かうのを確実に遮断できる。

【0049】

また、従来、前記基底部は前記レンズに対して非常に薄く、前記基底部のみでは前記レンズの形状が崩れてしまい前記レンズの形状を維持することができなかった。そのため、従来は前記基底部の下面に前記基底部を補強するベース部材が設けられていた。しかしながら、前記ガラス基板と前記画素部との間の層が多くなるほど、前記画素部の有機発光層から前記ガラス基板を介して放出される光量が減少し、光の取り出し効率が抑制されていた。

【0050】

本態様によると前記基底部と前記ガラス基板とが、前記隔壁により接続されるので、前記レンズシートは、前記隔壁及び前記ガラス基板によって固定される。そのため、従来前記レンズシートの下面に設けられていた前記ベース部材を削減することができ、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する層を削減することができる。その結果、前記画素部の有機発光層から射出された光を、従来に比べて多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0051】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部は、前記レンズシートを貫通しており、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記レンズシートを貫通してもよい。

【0052】

本態様によると、前記窪み部は、前記レンズシートを貫通し、前記隔壁は、前記レンズシートを貫通している。これにより、前記窪み部に挿入される隔壁の領域が大きくなるので、その分、前記一の色に対応する画素部に隣接する画素部への迷光をより多く吸収することができる。

【0053】

また、前記隔壁を前記基底部に貫通させることで、前記隔壁を介して前記レンズシートと前記ガラス基板とが安定して固定される。そのため、前記レンズシートの下に前記ベース部材を設ける必要がなくなり、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する

10

20

30

40

50

層を削減することができる。その結果、前記画素部の有機発光層から射出された光を多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0054】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記基底部の厚さは5 μm から20 μm であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が2 μm 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させてもよい。

【0055】

本態様によると、前記基底部の厚さは5 μm から20 μm であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が2 μm 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させるものである。

10

【0056】

これにより、前記隔壁は、前記ガラス基板からの反射光を最も遮断する深さで前記基底部を貫通する。そのため、前記隔壁によって区画された一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光が、前記ガラス基板での反射により前記一の画素部に隣接する画素部に向かうのを最適に遮断できる。その結果、画像のコントラストを精度よく向上することができる。

【0057】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状であってもよい。

【0058】

本態様によると、前記隔壁の断面形状を上辺が底辺よりも短くその側辺が傾斜した形状とするので、前記隔壁を安定して保持できる。

20

【0059】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状であってもよい。

【0060】

本態様によると、前記隔壁の断面形状を上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。

【0061】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層を含み、前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する構成でもよい。

30

【0062】

本態様によると、前記複数のレンズは、前記同一の色を放出する複数の画素部を覆うように設けられ、前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画するものである。

【0063】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状であってもよい。

【0064】

本態様によると、前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状とするものである。

40

【0065】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数の画素部は格子状に配置され、前記隔壁は、前記複数のレンズの間に、前記格子状の縦方向及び横方向に設けられてもよい。

【0066】

本態様によると、前記複数の画素部を格子状に設け、前記複数のレンズの間に、前記隔壁を前記格子状の縦方向及び横方向に設けるものである。

【0067】

50

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数のレンズの上面にわたって形成され、前記複数のレンズにより形成された前記複数のレンズの凹凸を平坦化して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられ、前記接着層の屈折率は、前記複数のレンズの屈折率よりも小さくてもよい。

【0068】

本態様によると、前記レンズシートと前記ガラス基板との間に、前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられる。

【0069】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記ガラス基板は、前記表示パネル装置の外面を形成する。

【0070】

本態様によると、前記ガラス基板を前記表示パネル装置の外面としてもよい。

【0071】

本発明の一態様に係る表示パネル装置は、前記有機発光層と前記下部電極との間には、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含んでいる。

【0072】

本態様によると、前記有機発光層と前記下部電極との間に、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含むものである。

【0073】

本発明の一態様に係る表示装置は上記表示パネル装置を備えている。

【0074】

本発明の一態様に係る表示パネル装置の製造方法は、下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部を準備する第1工程と、前記上部電極の上方に、前記複数の画素部を封止するための封止層を形成する第2工程と、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記複数のレンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートであって、前記基底部を補強するベース部材を前記基底部の前記レンズと反対側の面に有するレンズシートを準備する第3工程と、ガラス基板に、各レンズの相互間を区画する複数の隔壁を形成する第4工程と、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する第5工程と、前記ガラス基板に形成された隔壁を前記窪み部に挿入し、前記隔壁の高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように前記隔壁を配置する第6工程と、前記レンズシートと前記ガラス基板との間に接着剤を注入して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する第7工程と、前記レンズシートから前記ベース部材を剥離する第8工程と、前記封止層の上面に接着剤を注入して、前記封止層と前記レンズシートとを接着する第9工程と、を含み、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である表示パネル装置の製造方法である。

【0075】

従来、前記基底部は前記レンズに対して非常に薄く、前記基底部のみでは前記レンズの形状が崩れてしまい前記レンズの形状を維持することができなかった。そのため、従来は前記基底部の下面に前記基底部を補強するベース部材が設けられていた。しかしながら、前記ガラス基板と前記画素部との間の層が多くなるほど、前記画素部の有機発光層から前記ガラス基板を介して放出される光量が減少し、光の取り出し効率が抑制されていた。

【0076】

本態様によると、前記隔壁及び前記接着層を介して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接続した後、前記ベース部材を剥離する。これにより、前記レンズシートは、前記隔壁及び前記ガラス基板によって固定されるので、前記ベース部材を剥離しても前記レンズはその形状を維持することができる。そのため、前記レンズシートから前記ベース部材を剥離できるので、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する層を削減することができる。その結果、本製造プロセスにより製造された表示パネル装置は、前記画素部

10

20

30

40

50

の有機発光層から射出された光を従来に比べて多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0077】

本発明の一態様に係る表示パネル装置の製造方法では、前記第5工程は、前記窪み部を貫通させ、前記複数のレンズの間に前記隔壁を貫通させるための孔を形成する工程である。

【0078】

本態様によると、前記隔壁は前記基底部を貫通するように設けてもよい。これにより、表示パネル装置の製造プロセスにおいて、前記レンズシートに前記隔壁を形成して前記基底部を貫通させる場合、前記隔壁を前記基底部の上面に接着するだけではなく、前記隔壁を前記基底部に貫通させて保持するので、前記複数のレンズの間に前記隔壁を安定して保持できる。

10

【0079】

以下、本発明の実施の形態に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されることは言うまでもない。また、各図は、説明のための模式図であり、膜厚及び各部の大きさの比などは、必ずしも厳密ではない。

【0080】

(実施の形態1)

まず、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の平面図である。なお、説明のため最上層部分であるガラス基板24及び接着層27は図示していない。

20

【0081】

図1に示すように、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置1は、行方向及び行方向と直交する列方向に、即ち、マトリクス状に形成される複数の発光領域を備える。複数の発光領域は、発光領域ごとに発光画素部(以下、「画素部」と記載する)12を備える。従って、画素部12は、発光領域に従って、行方向及び行方向と直交する列方向に、即ち、マトリクス状に複数配置される。複数の画素部12は、赤色の光を発光する画素部12R(以下、「赤色画素部」と記載する)と、緑色の光を発光する画素部12G(以下、「緑色画素部」と記載する)と、青色の光を発光する画素部12B(以下、「青色画素部」と記載する)とを含んでいる。以下、説明のために各構成の名称に付けられた符号の末尾にRの記号を付した場合、その構成が赤色の発光領域に属するものとする。また、同様に緑色の発光領域に属する場合は、Gの記号を付し、青色の発光領域に属する場合は、Bの記号を付す。

30

【0082】

このように3色の光を発光する複数の画素部12は、列方向に同じ色の光を発光する画素部が繰り返して配置され、ストライプ状をなしている。また、行方向には、赤色画素部12R、緑色画素部12G及び青色画素部12Bがこの順で繰り返して配置されている。発光領域は、これら赤色画素部12R、緑色画素部12G及び青色画素部12Bを含み、光が発光する領域である。赤色画素部12Rに対応する発光領域が赤色発光領域であり、緑色画素部12Gに対応する発光領域が緑色発光領域であり、青色画素部12Bに対応する発光領域が青色発光領域である。また、青色画素部12Bと次の赤色画素部12R'との間の領域は、画素部12が形成されておらず、光が発光しない領域である非発光領域である。

40

【0083】

各画素部12に対応するようにして画素部12ごとにレンズ22が形成されている。レンズ22は、赤色画素部12R、緑色画素部12G及び青色画素部12Bの各有機発光層から放出された光を集束させるためのものである。なお、赤色画素部12Rに対応するレンズを赤色用レンズ22R、緑色画素部12Gに対応するレンズを緑色用レンズ22G及び青色画素部12Bに対応するレンズを青色用レンズ22Bと称する。

50

【0084】

さらに、各画素部12に対応する各レンズ22の間には隔壁25が設けられている。隔壁25は、互に行方向で隣り合う発光領域に異なる色の光が混入しないように設けられている。すなわち、赤色用レンズ22Rと緑色用レンズ22Gとの間及び緑色用レンズ22Gと青色用レンズ22Bとの間において、隔壁25が設けられている。換言すると、隔壁25は、赤色用レンズ22R、緑色用レンズ22G及び青色用レンズ22Bの各レンズ22を挟むように各レンズ22の両側に設けられるものである。

【0085】

このように、複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層11を含み、隔壁25は、所定の方向に沿って、放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。

10

【0086】

本態様によると、複数のレンズは、同一の色を放出する複数の画素部を覆うように設けられ、隔壁25は、所定の方向に沿って、放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画するものである。

【0087】

なお、本実施形態において、各レンズ22は、図1に示すように、各画素部12の1つずつに対応するようにして配置したが、列方向に形成される同色の画素部12に共通のレンズであるレンチキュラレンズを用いることもできる。

【0088】

この各レンズ22及び隔壁25の位置関係について、図2を用いて詳述する。図2は、図1に示されるX-X'線に沿って切断した本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面図である。

20

【0089】

図2に示すように、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置1は、有機EL部10とレンズ部20とが封止樹脂30を介して貼り合わされた構成をなしている。

【0090】

有機EL部10は、各画素部12R、12G、12Bにおいて、平坦化膜（不図示）が形成された基板13上に、第1電極14（下部電極）、正孔注入層15、中間層16、有機発光層11、電子輸送層17、第2電極18（上部電極）及び封止薄膜19が順に形成されたものである。

30

【0091】

平坦化膜が形成された基板13は、基板上に形成された薄膜トランジスタ（以下「TFT」と記載する）層（不図示）及びその上面を平坦にするための平坦化膜からなる。

【0092】

第1電極14は、例えば、陽極となる反射電極であってもよく、画素部ごとに分離形成されている。すなわち、赤色画素部12R、緑色画素部12G及び青色画素部12Bのそれぞれに対応して第1電極14が形成されている。

【0093】

正孔注入層15は、中間層16に正孔を注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。また、中間層16は、正孔を有機発光層11に注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。正孔注入層15及び中間層16は、画素部ごとに分離形成されている。

40

【0094】

所定の光を放出する有機発光層11は、赤色の光を放出する有機発光層11R（以下、「赤色有機発光層」と記載する）と、緑色の光を放出する有機発光層11G（以下、「緑色有機発光層」と記載する）と、青色の光を放出する有機発光層11B（以下、「青色有機発光層」と記載する）とを含んでいる。また、赤色有機発光層11R、緑色有機発光層11G及び青色有機発光層11Bは、それぞれ、赤色画素部12R、緑色画素部12G及び青色画素部12Bに含まれている。なお、有機EL部10における画素部12は第1電

50

極 1 4 及び第 2 電極 1 8 を備えており、赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B の各有機発光層は、第 1 電極 1 4 と第 2 電極 1 8 との間に介在している。

【0095】

有機発光層 1 1 は、画素部 1 2 ごとに所定の電界発光機能を有する有機材料で形成されている。有機発光層 1 1 は、画素部 1 2 ごとに分離形成されており、上述のとおり、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B には、それぞれ赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B を備えている。

【0096】

電子輸送層 1 7 は、電子を有機発光層 1 1 に注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。

【0097】

第 2 電極 1 8 は、例えば、陰極となる透明電極であって、第 1 電極 1 4 と対向するようにして I T O (インジウムスズ酸化物) 等の導電性材料で形成されてもよい。第 2 電極 1 8 は、各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B に共通の共通電極である。

【0098】

封止薄膜 1 9 及びその封止薄膜 1 9 の上の封止樹脂 3 0 は、有機 E L 部 1 0 を封止するための封止層であり、例えば、薄膜透明絶縁材料で形成されている。有機発光層 1 1 に含まれる電界発光機能を有する有機材料は、水分及び酸素からの影響を受け、変質及び劣化を起こしやすい。そのため、有機 E L 部 1 0 を封止し、有機 E L 部 1 0 への水分及び酸素が浸入することを防ぐことは重要である。

【0099】

なお、各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B の間には、第 1 電極 1 4、正孔注入層 1 5、中間層 1 6 及び有機発光層 1 1 を画素部 1 2 ごとに区画するためのバンク B N K が設けられている。バンク B N K は、例えば、感光性樹脂によって形成されている。また、有機発光層 1 1 が形成されていない非発光領域には、基板 1 3 上に配線 L N が形成されている。

【0100】

レンズ部 2 0 は、レンズ 2 2 を備えるレンズシート 2 3 と、ガラス基板 2 4 (カバープレート) とを備える。さらに、レンズ部 2 0 は、隔壁 2 5 を備える。また、レンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 との間には接着層 2 7 が形成されている。

【0101】

レンズシート 2 3 は、画素部 1 2 (有機 E L 部 1 0) とガラス基板 2 4 との間に介在するように配置されており、レンズ 2 2 と当該レンズ 2 2 が突出して形成される土台である基底部 2 8 (ベース部) とを有する。このレンズシート 2 3 は、シート状の基底部 2 8 の一方の面上に、例えば、ポリメタクリル酸メチル樹脂 (メタクリル樹脂) 等のアクリル樹脂からなる複数のレンズ 2 2 が形成されたものである。レンズ 2 2 は、全ての各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B に対応するようにして形成されており、1 つの画素部 1 2 には 1 つのレンズ 2 2 が対応するように形成されている。具体的には、赤色画素部 1 2 R に対しては赤色用レンズ 2 2 R が形成されており、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B に対してはそれぞれ緑色用レンズ 2 2 G 及び青色用レンズ 2 2 B が形成されている。各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B の各レンズ 2 2 R、2 2 G、2 2 B によって、各有機発光層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が放出した光を集光させることができる。これにより、光取り出し効率を向上させることができる。

【0102】

なお、各レンズ 2 2 の断面形状は、例えば、図 2 に示すように、所定の曲率を有する楕円弧形状であってもよい。また、表示パネル装置 1 を平面視したときのレンズ 2 2 の形状は、図 1 に示すように、列方向に長尺状をなす矩形形状である。すなわち、レンズ 2 2 は、半円筒状の形状をなしている。また、本実施形態において、各レンズ 2 2 は、図 1 に示すように、各画素部 1 2 の 1 つずつに対応するようにして配置したが、列方向に形成される同色の画素部 1 2 に共通のレンズであるレンチキュラレンズを用いることもできる。

10

20

30

40

50

【0103】

ガラス基板24は、レンズ部20の最上層に設けられている。また、ガラス基板24は、表示パネル装置1の外面を構成するものであり、各画素部12の各有機発光層11から放出した光はガラス基板24を通して表示パネル装置1の外部に放射される。

【0104】

接着層27は複数のレンズの上面にわたって形成され、前記接着層27は複数のレンズにより形成された複数のレンズの凹凸を平坦化してレンズシート23とガラス基板24とを接着するために設けられる。また、その屈折率は、複数のレンズの屈折率よりも小さい。

【0105】

レンズシート23の基底部28のレンズ22が設けられている側には、各画素部12に対応するレンズ間を区画する隔壁25が設けられている。隔壁25は、レンズシート23とガラス基板24との間に配置されるものであり、本実施の形態では、隔壁25のガラス基板側端がガラス基板24に接触するように構成されている。そのため、レンズシート23の基底部28からの高さが隔壁25の方がレンズ22よりも高い構成になる。

10

【0106】

一方で、レンズシート23の基底部側端は、レンズシート23の基底部28に設けられた窪み部29に埋設されており、隔壁25の少なくとも窪み部29に挿入された周囲面を黒色にする。窪み部29は、基底部28の表面からレンズ22が突出する方向とは逆方向に窪んだ窪み部である。また、当該窪み部29は、基底部28のレンズ22が設けられた領域の外周に沿って形成されている。すなわち、窪み部29は、表示パネル装置1を平面視したときに、基底部28のレンズ形成領域におけるレンズ22の外周部分のうち列方向に沿った部分に従ってストライプ状をなしている。

20

【0107】

本実施の形態では、有機EL部10と前記レンズ部20との間に封止薄膜19及び封止樹脂30が設けられている。そのため、封止薄膜19及び封止樹脂30が介在する分だけ、第2電極18(上部電極)からレンズシート23の基底部28までの光の行路(図2中の距離A)が大きくなる。これに起因して、封止薄膜19及び封止樹脂30とその上下の層との界面で生じた反射光及び有機発光層11からレンズシート23の基底部28までに存在する各層での散乱によって生じる散乱光がパネル内で迷光となって、隣接する画素部12に進入してしまう。そして、ある画素部から隣接する違う色の迷光が放出され、画像のコントラストを下げるという課題が生ずる。

30

【0108】

そこで、本態様によると、隔壁25を上述のように、各画素部12に対応する各レンズ22の間には隔壁25が設けられている。すなわち、隔壁25は、赤色用レンズ22R、緑色用レンズ22G及び青色用レンズ22Bの各レンズ22を挟むように各レンズ22の両側に設けられている。

【0109】

この隔壁25の役割について、図3を用いて詳述する。図3は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面において、有機発光層から放出された光を隔壁25が吸収して迷光を防止する様子を模式的に示した図である。

40

【0110】

図3に示すように、有機発光層11から発光した光は、上部電極18からレンズシート23の基底部28までに距離Aが存在するために、一の色に対応する画素部の上部電極18、封止薄膜19及び封止樹脂30で散乱して、他の色に対応する画素部の方向に進む迷光(図3中の破線矢印)となる。

【0111】

ここで、窪み部29は、レンズシート23の基底部28のレンズ22が設けられた領域の外周に沿って、レンズシート23の基底部28の表面からレンズ22の突出方向とは逆方向に窪んで形成されている。そして、隔壁25はレンズシート23の窪み部29に挿入

50

されるとともに、隔壁 25 の少なくとも窪み部 29 に挿入された周囲面を黒色にする。これにより、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の先端部は上記迷光を吸収できる。そのため、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から他の色に対応する画素部 12 に迷光が侵入するのを抑制することができる。一方、他の色に対応する画素部の方向に進まない光（図 3 中の実線矢印）は、そのまま一の色に対応する画素部よりガラス基板 24 を透過し、外部に放射される。

【0112】

従来技術のように、複数の画素部の上部電極の上面に直接複数のレンズが配置されている場合、上部電極とレンズシートとが密着しているので、一の色に対応する画素部の上部電極から他の色に対応する画素部の方向へ拡散する迷光は発生せず、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、隔壁間であって一の色に対応する画素部の上方に放出される。従って、この場合、前記他の色に対応する画素部において、前記一の色画素部から放出された迷光による混色は発生しない。

10

【0113】

しかしながら、本実施の形態のように、第 2 電極 18 とレンズシート 23 との間に、例えば、複数の画素部 12 を封止するための封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 が介在する場合、この第 2 電極 18 とレンズシート 23 との間に介在している封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 の膜厚分だけレンズシート 23 と画素部 12 との間に距離 A が生じる。

【0114】

そのため、一の色に対応する画素部から放出された光は、この距離 A の存在のため、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部の方向へ拡散する。その結果、この拡散した光が迷光として他の色に対応する画素部に侵入し、他の色に対応する画素部において混色が発生する。

20

【0115】

本実施の形態によると、レンズシート 23 の窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の先端部で、一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層 11 から放出される光であって、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。これにより、複数の画素部 12 とレンズシート 23 との間に介在する封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。そのため、他の色に対応する画素部で混色が発生するのを抑制することができる。

30

【0116】

また、従来技術のように、複数の画素部の上部電極の上面に直接レンズシートが配置されている場合、他の色に対応する画素部において迷光による混色は発生しないが、複数の画素部を封止するための封止層は、レンズシートの上方にしか配置できない。そのため、複数の画素部を形成してから、レンズシートの上方に封止層を形成するまでに、複数の画素部に水分及び酸素等のアウトガスが混入する恐れがある。本実施の形態では、複数の画素部を形成した後、レンズシート 23 を配置するまでに封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を形成するので、レンズシートの上方に封止層を配置する場合に比べて、複数の画素部へ水分及び酸素等のアウトガスが混入するのを一早く遮断できる。

40

【0117】

即ち、本実施の形態では、複数の画素部 12 とレンズシート 23 との間に封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介在させつつ他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制できるので、複数の画素部 12 へのアウトガスの混入を防ぎつつ、他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制することができる。

【0118】

なお、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の底面は、例えば、平面である場合も含んでいる。また、隔壁 25 の少なくとも窪み部 29 に挿入された周囲面が黒色とは、例えば、隔壁 25 の底面が黒色であることを含んでいる。

【0119】

50

窪み部 2 9 に挿入された隔壁 2 5 の底面が平面の場合、この平面が黒色でなければ、他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光は隔壁 2 5 の底面で反射してしまう。その結果、隔壁 2 5 の底面で反射された迷光が、他の色に対応する画素部に侵入し、他の色の画素部において混色が発生する。つまり、窪み部 2 9 に挿入された隔壁 2 5 の底面を平面とし、この平面を黒色とすることで、他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光を隔壁 2 5 の底面で吸収できるので、隔壁 2 5 の底面で迷光が反射するのを防止できる。その結果、他の色に対応する画素部で混色が発生するのをより効果的に抑制できる。

【 0 1 2 0 】

隔壁 2 5 は、迷光を吸収するだけでなく、接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面 B 及びガラス基板 2 4 と外部大気との界面 C で生じる反射光も吸収する。その役割について、
10 図 4 を用いて詳述する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部 2 0 の断面において、有機発光層 1 1 で発光した光が接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面 B で反射した反射光及びガラス基板 2 4 と外部大気との界面 C で反射した反射光の進行を示す図である。

【 0 1 2 1 】

一の色に対応する画素部の有機発光層 1 1 から放出された光は、ガラス基板 2 4 への入射角に応じて接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面 B で反射する。また、ガラス基板 2 4 と外部大気との界面 C でも反射する。その結果、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層 1 1 から放出された光が前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。
20

【 0 1 2 2 】

図 4 に示すように、本態様では、ガラス基板 2 4 とレンズシート 2 3 との間に、その高さが少なくともレンズ 2 2 の高さよりも高くなるように隔壁 2 5 を設けている。この隔壁 2 5 は前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。これにより、一の色に対応する画素部から放出され、接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面 B で反射された光（図 4 中の実線矢印）が、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁 2 5 で遮断することができる。また、ガラス基板 2 4 と外部大気との界面 C で反射された光（図 4 中の点線矢印）が、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁 2 5 で遮断することができる。そのため、一の色に対応する画素部から放出されガラス基板 2 4 で反射された光が、他の色に対応する画素部に侵入するのを大幅に抑制できる。
30

【 0 1 2 3 】

さらに、本実施の形態では、隔壁 2 5 の側面は黒色とする。そして、接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面 B で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁 2 5 で吸収する。また、ガラス基板 2 4 と外部大気との界面 C で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁 2 5 で吸収する。これにより、接着層 2 7 とガラス基板 2 4 との界面で反射され、他の色に対応する画素部の発光領域へ向かう光を抑制できるので、他の色に対応する画素部において混色が発生するのを抑制できる。その結果、表示画像のコントラストを向上することが出来る。
40

【 0 1 2 4 】

また、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部への漏光を吸収するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機 EL パネル全体の膜厚を薄くできる。

【 0 1 2 5 】

隔壁 2 5 は、ガラス基板 2 4 の外部からの外光遮断を吸収する。その役割について図 5 を用いて詳述する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の断面において、外光の進行を示す図である。

【 0 1 2 6 】

図 5 に示すように、隔壁 2 5 の先端部は、ガラス基板 2 4 を介して表示パネル装置の外
50

部から入射する外光（図5中の実線矢印）を吸収する。これにより、隔壁25の先端部は、従来カラーフィルタの一部として用いられているブラックマトリクスとして機能するので、表示パネル装置の外部から入り込む外光が複数の画素部に到達するのを抑制することができる。そのため、外光が下部電極14である反射電極及び上部電極18である透明電極の表面で反射して外部に射出するのを抑制でき、画像のコントラストを向上できる。

【0127】

上述のように、各レンズ間に設けられた隔壁25は、有機発光層11から放出され封止薄膜19等で散乱等により生じる迷光を吸収する機能（図3）、ガラス基板24からの反射光を遮断する機能（図4）及び外光を吸収する機能（図5）の3つの機能を一つの部材で兼用する。そのため、表示画像のコントラスト比を大幅に向上できる。また、各々の機能を果たすための別部材を各々独立して設ける必要がなく、表示パネル装置を構成する部材の点数を削減できるとともに、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、表示パネル装置の製造コストを低下することができるとともに光の取り出し効率を向上することができる。

10

【0128】

なお、本態様に係る表示パネル装置では、隔壁25は、少なくとも基底部28から延びガラス基板24に接触していてもよい。

【0129】

本態様によると、隔壁25をガラス基板24に接触するように設ける。これにより、隔壁25は、ガラス基板24と基底部28との間を完全に遮断するので、ガラス基板24と接着層27との界面で反射される反射光が一の色に対応する画素部に隣接する画素部に向かうのを確実に遮断できる。

20

【0130】

なお、図6に示すように、隔壁25はレンズ部20のガラス基板24と必ずしも接触している必要はない。迷光、ガラス基板からの反射光及び外光を吸収及び遮断できる程度において、隔壁25はレンズ部20のガラス基板24と離れて形成されてもよい。

【0131】

なお、図7に示すように、隔壁25の表示パネル装置1の面内垂直方向の断面形状を、例えば、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状としてもよい。本態様にすることで、隔壁25の断面形状を上辺が底辺よりも短くその側辺が傾斜した形状とするので、前記隔壁を安定して保持することができる。

30

【0132】

なお、図8に示すように、隔壁25の表示パネル装置1の面内垂直方向の断面形状を、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。本態様にすることで、隔壁25の断面形状を上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。

【0133】

隔壁25が、上記機能を果たす好適な寸法についてその一例を説明する。図9は、図1に示されるY-Y'線に沿って切断した本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面図である。

【0134】

図9に示すように、有機EL部10に含まれる有機発光層11からレンズ部20に含まれるレンズシート23の基底部28に埋設されている隔壁25の底面までの距離をaとする。一方、前記レンズ部20に含まれるレンズシート23の基底部28に埋設されている隔壁25の底面から隔壁25の上面までの距離をbとする。このa及びbの大きさの比a:bが、例えば、1:1から1:8になるように隔壁25を設けることで、本実施の形態において、隔壁25が機能を発揮するのに好適である。

40

【0135】

レンズシート23とガラス基板24との距離に対して、レンズシート23と複数の画素部（有機EL部10）との距離が大きいほど、即ち、封止薄膜19及び封止樹脂30の膜厚が厚いほど、封止薄膜19及び封止樹脂30を介して他の色に対応する画素部に向う迷

50

光の光量は多くなる。そこで、本態様では、1 : 1 から 1 : 8 の範囲内とする。即ち、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離を、前記レンズシートとガラス基板との距離に対して小さくする。これにより、レンズシート 23 と複数の画素部との間に介在する封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 の膜厚は、レンズシート 23 とガラス基板 24 との距離に対して十分薄くなるので、その分封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から他の色に対応する画素部に向かう迷光の光量を少なくできる。

【0136】

次に、レンズシート 23 の好適な寸法についてその一例を説明する。図 10 は、本実施の形態におけるレンズシート 23 の断面図である。

10

【0137】

図 10 に示すように、レンズシート 23 はレンズ 22 及び基底部 28 からなる。各レンズ 22 は、例えば、略同じ形状及び略同じ大きさであってもよい。すなわち、赤色用レンズ 22R、緑色用レンズ 22G 及び青色用レンズ 22B は略同じ形状及び略同じ大きさであってもよい。なお、各レンズ 22 は、基底部 28 の一方の面にのみ形成されている。また、本実施の形態における各レンズ 22 の寸法について、例えば、レンズ高さ h_1 を $43 \mu\text{m}$ としてもよい。また、例えば、赤色用レンズ 22R と緑色用レンズ 22G との間及び緑色用レンズ 22G と青色用レンズ 22B との間の距離を w_1 とすると、その寸法を $3 \mu\text{m}$ としてもよい。また、例えば、青色画素部 12B に対応する青色用レンズ 22B と赤色画素部 12R' に対応する赤色用レンズ 22R' との非発光領域の距離 w_2 は $54 \mu\text{m}$ と

20

【0138】

上述のように、レンズシート 23 はレンズ 22 及び基底部 28 からなる。各レンズ 22 は基底部 28 の上に形成されることによって、各レンズ 22 は一体物としてのレンズシート 23 を成している。そのため、基底部 28 の膜厚により、レンズシート 23 の物理的強度は決まる。本実施の形態では、レンズシート 23 の基底部 28 に窪み部 29 を形成し、窪み部 29 に隔壁 25 を埋設することで、レンズシート 23 の物理的強度が増し、基底部 28 の膜厚を薄くすることができる。このように、レンズシート 23 の基底部 28 の膜厚を薄くすれば、これに比例して、そのようなレンズシート 23 の基底部 28 を用いた場合の光の取出し効率も向上する。この点について、図 8 の基底部 28 の膜厚の厚さ差分量と

30

基底部 28 を介した外部への光の取出し効率との関係を示したグラフを用いて詳述する。

【0139】

図 11 は、レンズシート 23 の基底部 28 の膜厚をある基準の厚さに対して、その膜厚の増減（基底部膜厚の厚さ差分量）により基底部 28 を介した外部への光の取出し効率（外部取出し効率）がどのように変化するかを示したグラフである。また、レンズシート 23 の基底部 28 の膜厚をある基準の厚さを 0 としたときの外部への光の取出し効率を 1 としている。基底部 28 の膜厚の厚さ差分量がマイナス、つまり、薄膜であればあるほど外部への光の取出し効率が向上していることが図 8 より分かる。なぜなら、光がある媒質を透過する際、媒質の膜厚が厚ければ厚いほど、光は、媒質中の分子に当たる確率が増え、散乱し易くなるためである。そこで、本実施の形態においても、有機発光層 11 で発光した光の行路であるレンズシート 23 の基底部 28 の膜厚はできるだけ薄い方がよい。

40

【0140】

このように、本態様によると、レンズシート 23 の基底部 28 に窪み部 29 を形成し、窪み部 29 に隔壁 25 を埋設することで、レンズシート 23 の物理的強度を増強しつつ、基底部 28 の膜厚を薄くして、基底部 28 を介した外部への光の取出し効率を向上させることができる。

【0141】

なお、図 12 に示すように、隔壁 25 は、各レンズ 22 を囲むように形成されてもよい。すなわち、隔壁 25 は格子状に形成されてもよい。これにより、列方向の同じ色の異なる画素間において、列方向で隣接する異なる画素に進入する同じ色の迷光を遮断できる。

50

その結果、画素の明暗表示が明確になり、表示画像のコントラスト比が向上する。

【0142】

このように、本態様によると、隔壁25で各レンズ22を囲むように形成することで、画素の明暗表示を明確にし、表示画像のコントラスト比を向上させることができる。

【0143】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2に係る表示パネル装置について、図13を用いて説明する。図13は、本発明の実施の形態1の変形例1(実施の形態2)に係る表示パネル装置の一部拡大断面図である。なお、図2に示す本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置と同じ構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

10

【0144】

図13に示すように、窪み部29に挿入された隔壁25の先端部は有機EL部10の方に突出した形状で、少なくとも窪み部29に挿入された周囲面及び先端部の突出した形状の側面が黒色であってもよい。その場合、レンズシート23に設けられる窪み部29は、隔壁25の先端部の形状に合わせて形成される。窪み部29に挿入された隔壁25の先端部は有機EL部10の方に突出した形状であり、先端部の突出した形状の側面が黒色でもよい。これにより、窪み部29に挿入された隔壁25の先端部の側面で、一の色に対応する画素部から放出される光の迷光を吸収できる。

【0145】

レンズシート23の基底部28を通して隣接する発光領域に侵入する光は、隔壁25のレンズシート23に挿入された先端部によって吸収されてその進行が遮断される。しかも、この構成により、窪み部29が形成されることによって強度が低下したレンズシート23であっても、その形状を維持することができる。

20

【0146】

また、隔壁25の先端部は有機EL部10の方に突出した形状とすることで、隔壁25をレンズシート23の基底部28に形成された窪み部29に挿入する際、前記隔壁25の先端部は窪み部29の側面に沿って移動するセルフアライメントの機能を果たす。隔壁25を前記窪み部29に挿入する工程の詳細は後述する。

【0147】

このように、窪み部29に挿入された隔壁25の先端部は有機EL部10の方に突出した形状で、少なくとも窪み部29に挿入された周囲面及び先端部の突出した形状の側面が黒色にすることによって、迷光を吸収しつつ、表示パネル装置の製造を簡便にすることができる。

30

【0148】

(実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3に係る表示パネル装置について、図14を用いて説明する。図14は、本発明の実施の形態1の変形例2(実施の形態3)に係る表示パネル装置の一部拡大断面図である。なお、図2に示す本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置と同じ構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0149】

図14に示すように、窪み部29は、レンズシート23を貫通しており、隔壁25は、レンズシート23の窪み部29に挿入され、レンズシート23を貫通してもよい。

40

【0150】

本態様によると、窪み部29は、レンズシート23を貫通し、隔壁25は、レンズシート23を貫通している。これにより、窪み部29に挿入される隔壁25の領域が大きくなるので、その分、一の色に対応する画素部に隣接する画素部への迷光をより多く吸収することができる。

【0151】

また、隔壁25を基底部28に貫通させることで、隔壁25を介してレンズシート23とガラス基板24とが安定して固定される。そのため、レンズシート23の下にベース部

50

材を設ける必要がなくなり、その分、ガラス基板 24 と有機 EL 部 10 との間に存在する層を削減することができる。その結果、有機 EL 部 10 の有機発光層 11 から射出された光を多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0152】

また、本発明の一態様に係る表示パネル装置は、基底部 28 の厚さは 5 μm から 20 μm であって、有機発光層 11 からレンズシート 23 の底面までの距離が 2 μm 以上の場合、隔壁 25 を基底部 28 の底面まで貫通させてもよい。

【0153】

本態様によると、基底部 28 の厚さは 5 μm から 20 μm であって、有機発光層 11 からレンズシート 23 の底面までの距離が 2 μm 以上の場合、隔壁 25 を基底部 28 の底面まで貫通させるものである。

10

【0154】

これにより、隔壁 25 は、ガラス基板 24 からの反射光を最も遮断する深さで基底部 28 を貫通する。そのため、隔壁 25 によって区画された一の画素部に含まれる有機発光層 11 から放出された光が、ガラス基板 24 での反射により一の画素部に隣接する画素部に向かうのを最適に遮断できる。その結果、表示画像のコントラストを精度よく向上することができる。

【0155】

(製造方法 1)

次に、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置 1 を一例にして、その製造方法 1 について、図 15 及び図 16 A ~ 図 16 I を参照して説明する。図 15 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法 1 を示したフローチャートである。また、図 16 A ~ 図 16 I は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法 1 の各工程における、表示パネル装置を構成する構成要素の断面図である。

20

【0156】

図 15 に示すように、まず、TFT 層及びこの TFT 層の表面を平坦にするための平坦化膜が形成された基板 13 上に、第 1 電極 14 と第 2 電極 18 との間に介在する赤色有機発光層 11 R、緑色有機発光層 11 G 及び青色有機発光層 11 B を含む複数の有機 EL 部 10 を形成する (S101)。

【0157】

次に、第 2 電極 18 の上方に、複数の画素部 12 からなる有機 EL 部 10 を封止するための封止層である封止薄膜 19 を形成する (S102)。これにより封止薄膜 19 により封止された有機 EL 部 10 を準備することができる。

30

【0158】

次に、図 15 及び図 16 A に示すように、ガラス基板 24 に隔壁 25 を形成する (S103)。

【0159】

次に、図 15 及び図 16 B に示すように、レンズシート 23 の基底部 28 を補強するために、基底部 28 のレンズ 22 が設けられている側とは反対側の面にシート状のベース部材 40 を貼り合わせる (S104)。レンズシート 23 のレンズ 22 は、ポリメタクリル酸メチル樹脂 (メタクリル樹脂) 等のアクリル樹脂によって作成されたものを用いた。レンズシート 23 の基底部 28 は、ポリエチレンテレフタレート (PET) によって作成されたものを用いた。なお、基底部 28 の材料は、レンズ 22 と同じ材料であっても構わない。また、ベース部材 40 としては、ポリカーボネートを用いた。なお、レンズ 22 は、左から順に、有機 EL 部 10 の赤色発光領域、緑色発光領域、青色発光領域の各々の画素部 12 に対応している。左から 4 番目の領域にレンズ 22 が存在しないのは、ここが非発光領域に対応するからである。

40

【0160】

次に、図 15 及び図 16 C に示すように、レンズシート 23 の基底部 28 のレンズ 22 が設けられている側の面に、レンズ 22 が設けられた領域の外周近傍に沿ってストライプ

50

状に、窪み部 29 を所定の複数本形成する (S 1 0 5)。窪み部 29 は、基底部 28 の表面からレンズ 22 の突出方向とは逆方向に窪んだ断面が平面形状に形成される。

【 0 1 6 1 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 D に示すように、ガラス基板 24 に形成された隔壁 25 と窪み部 29 とを向かい合わせで真上に配置する (S 1 0 6)。

【 0 1 6 2 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 E に示すように、ガラス基板 24 に形成された隔壁 25 をレンズシート 23 の基底部 28 に形成された窪み部 29 に挿入する (S 1 0 7)。

【 0 1 6 3 】

このときに、隔壁 25 を、窪み部 29 の真上に配置し、挿入できるようにガラス基板 24 及びベース部材 40 にアライメントマークを付していてもよい。これにより、隔壁 25 を窪み部 29 からずれることなく挿入できる。

【 0 1 6 4 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 F に示すように、レンズシート 23 とガラス基板 24 との間に接着剤を封入してレンズシート 23 とガラス基板 24 とを接着する (S 1 0 8)。このとき、例えば、接着剤を側方から流し込むように注入する。注入された接着剤は、毛細管現象によってレンズシート 23 とガラス基板 24 との間に充填される。これにより、レンズシート 23 とガラス基板 24 との間に接着層 27 が形成される。

【 0 1 6 5 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 G に示すように、レンズシート 23 からベース部材 40 を剥離する (S 1 0 9)。この工程により、レンズ部 20 は完成する。また、ベース部材 40 の剥離は、例えば、過酸化ナトリウムを用いてベース部材 40 を溶解することにより行った。ベース部材 40 及びベース部材 40 を剥離するための試薬の組み合わせは、レンズシート 23 等を傷めずベース部材 40 を適切に剥離できるのであれば、この組み合わせに限定されない。

【 0 1 6 6 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 H に示すように、ステップ S 1 0 1 及びステップ S 1 0 2 で準備した有機 E L 部 10 を配置し、有機 E L 部 10 の上方に、ステップ S 1 0 9 で完成させたレンズ部 20 を配置する (S 1 1 0)。

【 0 1 6 7 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 I に示すように、有機 E L 部 10 の封止薄膜 19 の上面に、封止樹脂 30 としての接着剤を注入し、封止薄膜 19 とレンズシート 23 の基底部 28 とを接着する (S 1 1 1)。これにより、図 1 6 I に示すように、有機 E L 部 10 とレンズ部 20 とが封止樹脂 30 によって貼り合わされる。

【 0 1 6 8 】

以上により、本実施の形態に係る表示パネル装置 1 を完成させることができる。

【 0 1 6 9 】

このように、本態様は、レンズシート 23 の基底部 28 に基底部 28 を補強するためのベース部材 40 を設けた上で、隔壁 25 をレンズシート 23 に設けるものである。従って、隔壁 25 を設ける際等の製造工程において、レンズシート 23 がたわむことを防止することができるので、レンズシート 23 のたわみによって生じるレンズシート 23 の光学特性の劣化を防止することができる。

【 0 1 7 0 】

さらに、本態様は、隔壁 25 を介してレンズシート 23 とガラス基板 24 とを接続した後、ベース部材 40 を剥離するものである。これにより、レンズシート 23 は、隔壁 25 を介してガラス基板 24 に固定されるので、ベース部材 40 を剥離した後もレンズシート 23 はその形状を維持することができる。従って、本態様の製造方法によって製造された表示パネル装置 1 は、ガラス基板 24 と前記有機 E L 部 10 との間に、ベース部材 40 のようなレンズシート 23 を補強するための補強部材を設ける必要がなくなり、その分、ガラス基板 24 と有機 E L 部 10 との間に存在する層を削減することができる。その結果

10

20

30

40

50

、光の取り出し効率を向上させることができる表示パネル装置 1 を得ることができる。

【 0 1 7 1 】

なお、本実施の形態 2 に係る表示パネル装置についても上記製造方法と同様であるが、図 1 6 E の工程において隔壁 2 5 の先端部を有機 E L 部 1 0 の方に突出した形状とする。これにより、隔壁 2 5 をレンズシート 2 3 の基底部 2 8 に形成された窪み部 2 9 に挿入する際、前記隔壁 2 5 の先端部は窪み部 2 9 の側面に沿って移動するセルフアライメントの機能を果たす。これによって、表示パネル装置の製造を簡便にすることができる。

【 0 1 7 2 】

なお、本発明の実施の形態 3 に係る表示パネル装置についても上記製造方法と同様であるが、図 1 6 C の工程において隔壁 2 5 がレンズシート 2 3 の基底部 2 8 を貫通する構造とする。具体的には、窪み部 2 9 を形成する際に、窪み部 2 9 が、前記基底部 2 8 を貫通するように形成される。また、図 1 5 のステップ S 1 0 3 において、隔壁 2 5 の高さは、前記窪み部 2 9 の深さに合わせて形成される。これにより、実施の形態 3 に係る表示パネル装置における隔壁 2 5 がレンズシート 2 3 の基底部 2 8 を貫通する構造を得ることができる。

10

【 0 1 7 3 】

以上、説明してきた本発明の各実施の形態に係る表示パネル装置については、フラットパネルディスプレイ等として利用ことができ、図 1 7 に示すようなテレビジョンセット、携帯電話機、パーソナルコンピュータなどのあらゆる表示装置に適用することができる。

20

【 0 1 7 4 】

また、以上、本発明に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法については、実施の形態に基づいて説明したが、本発明に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法は、上記の実施の形態に限定されるものではない。各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 5 】

本発明に係る表示パネル装置は、テレビジョンセット、携帯電話機、パーソナルコンピュータなどのあらゆる表示装置として利用することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 7 6 】

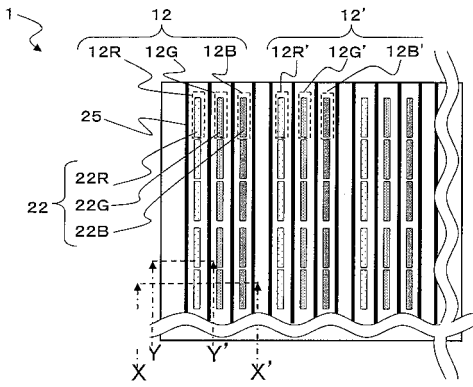
- 1 表示パネル装置
- 1 0 有機 E L 部
- 1 1 有機発光層
- 1 1 R 赤色有機発光層
- 1 1 G 緑色有機発光層
- 1 1 B 青色有機発光層
- 1 2 画素部
- 1 2 R 赤色画素部
- 1 2 G 緑色画素部
- 1 2 B 青色画素部
- 1 3 基板
- 1 4 第 1 電極 (下部電極)
- 1 5 正孔注入層
- 1 6 中間層
- 1 7 電子輸送層
- 1 8 第 2 電極 (上部電極)
- 1 9 封止薄膜

40

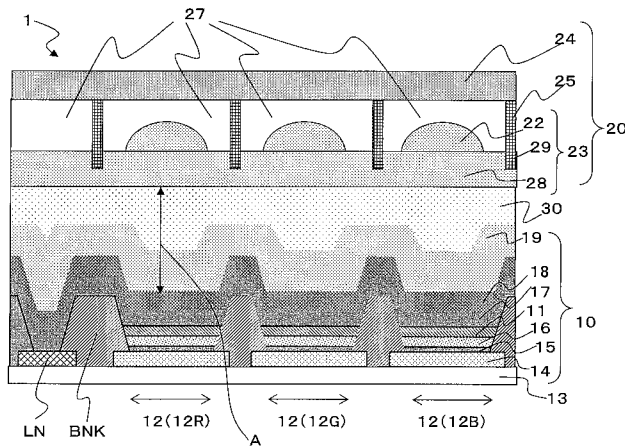
50

2 0	レンズ部	
2 2	レンズ	
2 2 R	赤色用レンズ	
2 2 G	緑色用レンズ	
2 2 B	青色用レンズ	
2 3	レンズシート	
2 4	ガラス基板 (カバープレート)	
2 5	隔壁	
2 7	接着層	
2 8	基底部 (ベース部)	10
2 9	窪み部	
3 0	封止樹脂	
4 0	ベース部材	
B N K	バンク	
L N	配線	
1 0 0 0	O L E Dディスプレイ	
1 0 0 1	基板	
1 0 0 2	底部電極	
1 0 0 3	正孔輸送層	
1 0 0 4	発光層	20
1 0 0 5	電子輸送層	
1 0 0 6	共通の光透過性電極	
1 0 0 7	導電層	
1 0 0 8	絶縁層	
1 0 0 9	光散乱材料	
1 0 1 0	光透過性カバー	
1 0 1 1	ギャップ	

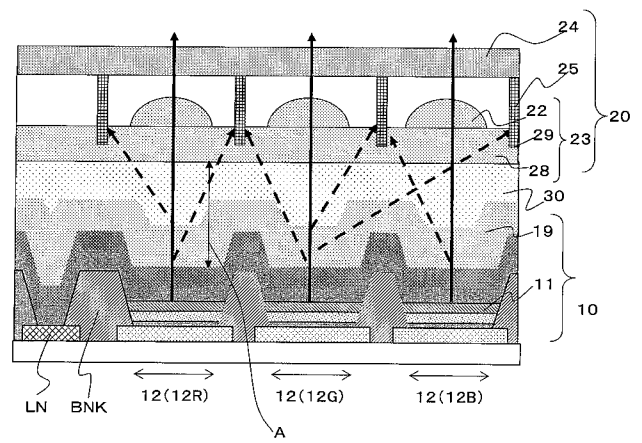
【 図 1 】



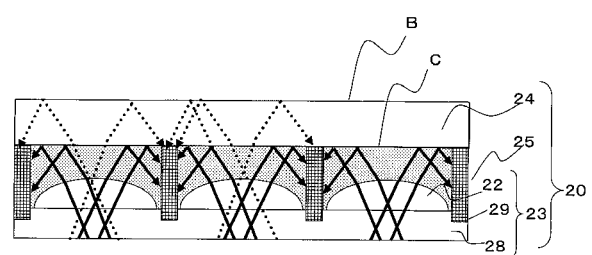
【 図 2 】



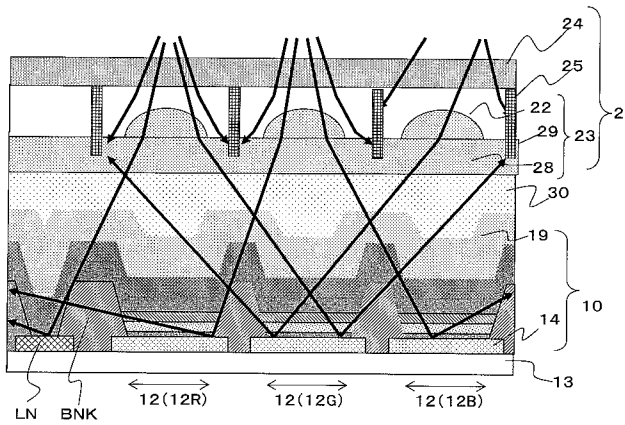
【 図 3 】



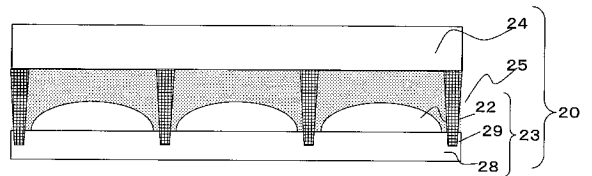
【 図 4 】



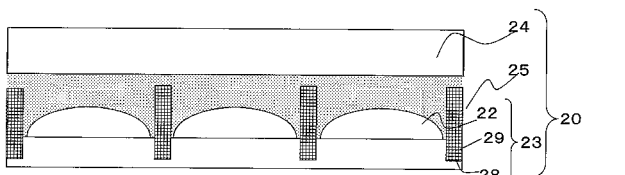
【 図 5 】



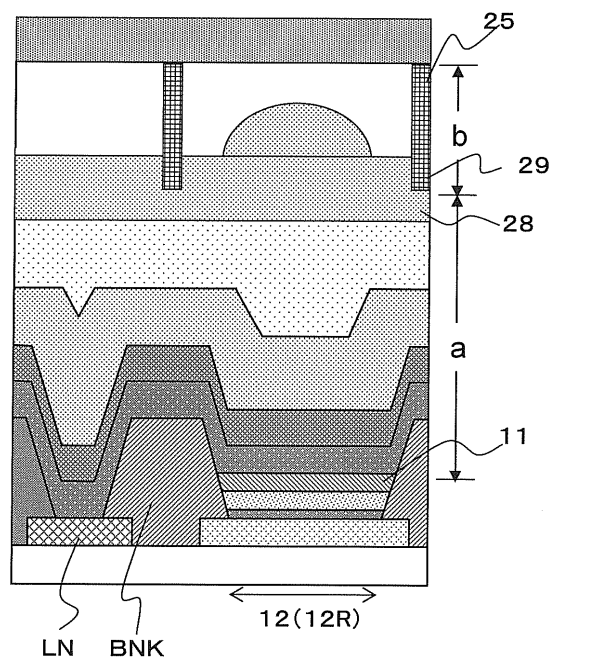
【 図 8 】



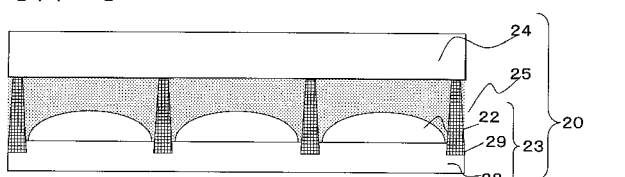
【 図 6 】



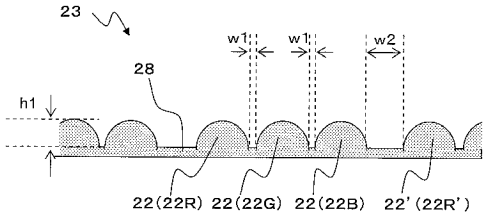
【 図 9 】



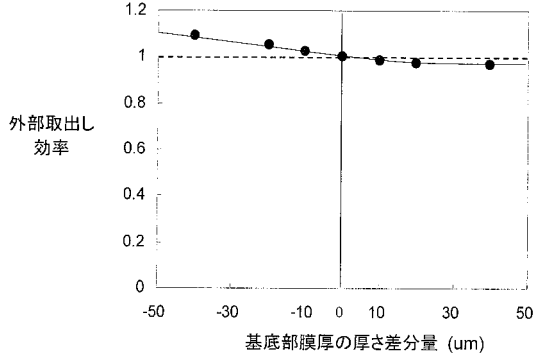
【 図 7 】



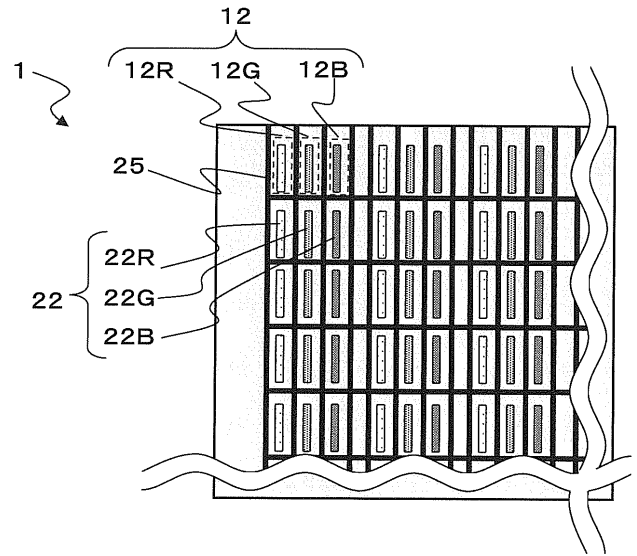
【図10】



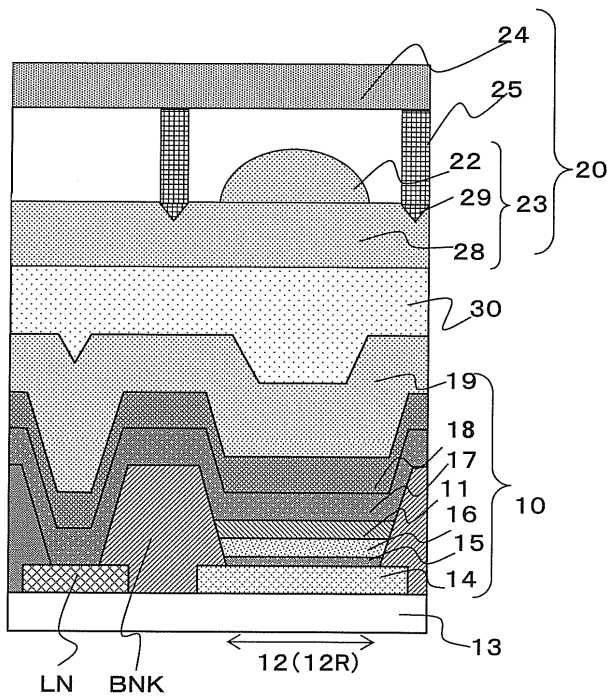
【図11】



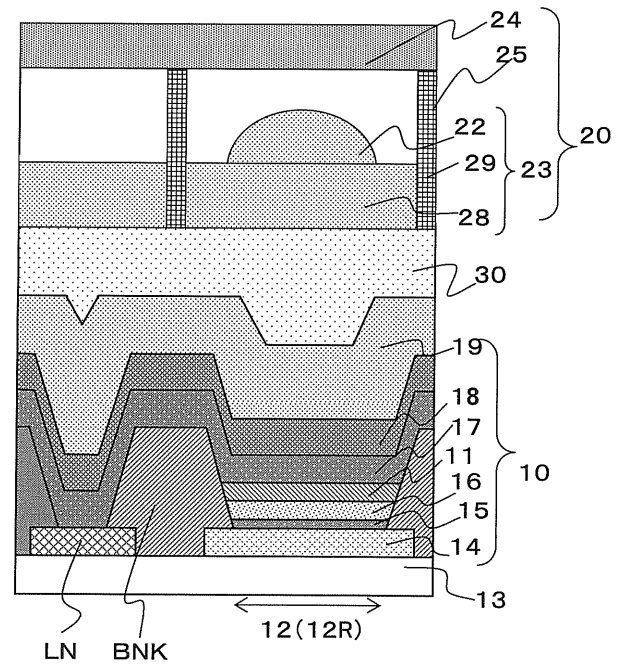
【図12】



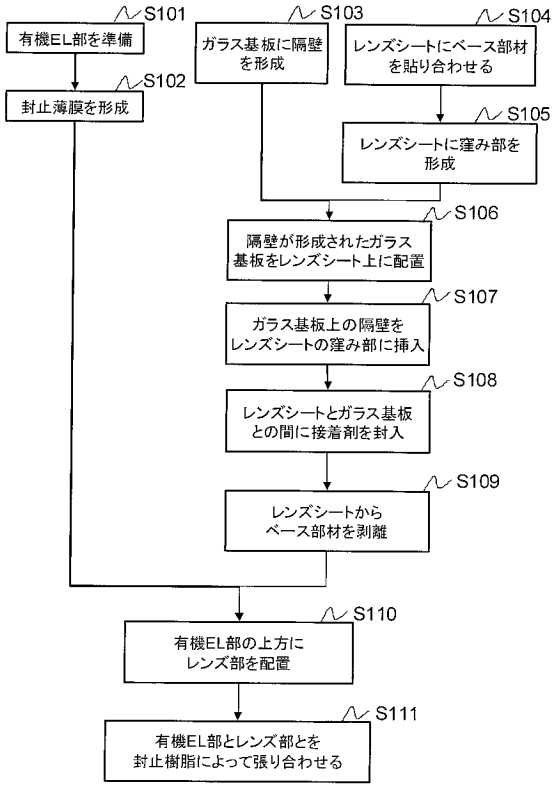
【図13】



【図14】



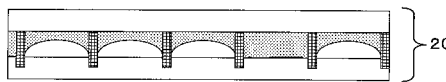
【図15】



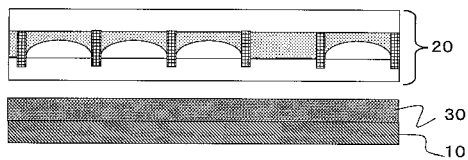
【図16A】



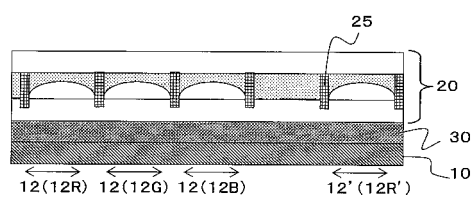
【図16G】



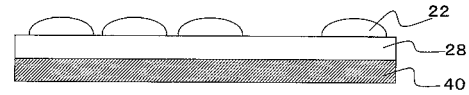
【図16H】



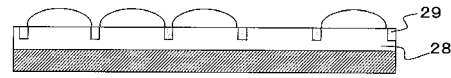
【図16I】



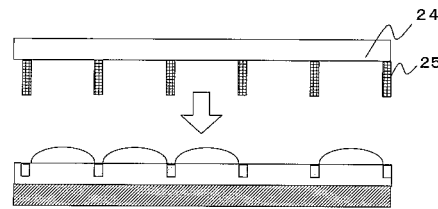
【図16B】



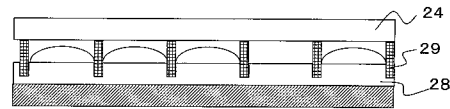
【図16C】



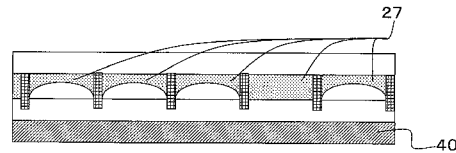
【図16D】



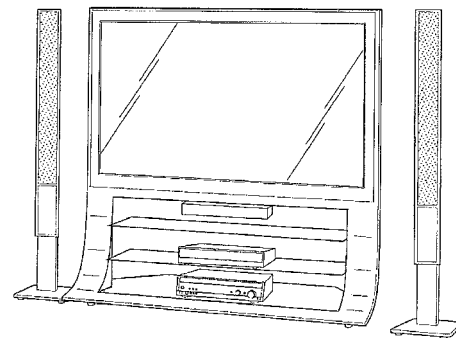
【図16E】



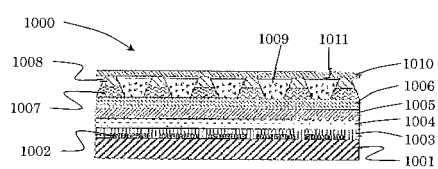
【図16F】



【図17】



【図18】



【手続補正書】

【提出日】平成23年9月15日(2011.9.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、

前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、

前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、

前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、

前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、

前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であり、

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状である、

表示パネル装置。

【請求項2】

前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は、前記隔壁によって区画された一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する、

請求項1記載の表示パネル装置。

【請求項3】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面は平面であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記隔壁の底面が黒色であることを含む、

請求項2記載の表示パネル装置。

【請求項4】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記先端部の突出した形状の側面が黒色であることを含む、

請求項2記載の表示パネル装置。

【請求項5】

前記レンズシートの下面から前記複数の画素部に含まれる有機発光層までの距離と、前記レンズシートの下面から前記ガラス基板の下面までの距離との比は、1:1から1:8の範囲内である、

請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の表示パネル装置。

【請求項6】

前記隔壁は、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成されている、

請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の表示パネル装置。

【請求項 7】

前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から $0 \mu\text{m}$ 以上であって $54 \mu\text{m}$ 以下の範囲内に形成されている、

請求項 6 に記載の表示パネル装置。

【請求項 8】

前記隔壁の側面は黒色であり、

前記隔壁は、前記一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光であって、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する、

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 9】

前記隔壁は、さらに、前記表示パネル装置の外部から前記ガラス基板を介して前記一の画素部に入射する外光を吸収する、

請求項 8 に記載の表示パネル装置。

【請求項 10】

前記隔壁は、少なくとも前記基底部から延び前記ガラス基板に接触している

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 11】

前記窪み部は、前記レンズシートを貫通しており、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記レンズシートを貫通している

、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 12】

前記基底部の厚さは $5 \mu\text{m}$ から $20 \mu\text{m}$ であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が $2 \mu\text{m}$ 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させる、

請求項 11 記載の表示パネル装置。

【請求項 13】

(削除)

【請求項 14】

(削除)

【請求項 15】

前記複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層を含み、

前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する

請求項 1 乃至請求項 12 記載の表示パネル装置。

【請求項 16】

前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状である、

請求項 15 記載の表示パネル装置。

【請求項 17】

前記複数の画素部は格子状に配置され、

前記隔壁は、前記複数のレンズの間に、前記格子状の縦方向及び横方向に設けられる、

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 18】

前記複数のレンズの上面にわたって形成され、前記複数のレンズにより形成された前記複数のレンズの凹凸を平坦化して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられ、

前記接着層の屈折率は、前記複数のレンズの屈折率よりも小さい、

請求項 15 乃至請求項 17 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 19】

前記ガラス基板は、前記表示パネル装置の外表面を形成する、
請求項 1 乃至請求項 18 記載の表示パネル装置。

【請求項 20】

前記有機発光層と前記下部電極との間には、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含む、

請求項 1 乃至請求項 19 のいずれかに記載の表示パネル装置。

【請求項 21】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、

前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、

前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、

前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、

前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、

前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であり、

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状である、

表示パネル装置。

【請求項 22】

請求項 1 乃至請求項 21 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置を備えている表示装置。

【請求項 23】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部を準備する第 1 工程と、

前記上部電極の上方に、前記複数の画素部を封止するための封止層を形成する第 2 工程と、

前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記複数のレンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートであって、前記基底部を補強するベース部材を前記基底部の前記レンズと反対側の面に有するレンズシートを準備する第 3 工程と、

ガラス基板に、各レンズの相互間を区画する複数の隔壁を形成する第 4 工程と、

前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する第 5 工程と、

前記ガラス基板に形成された隔壁を前記窪み部に挿入し、前記隔壁の高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように前記隔壁を配置する第 6 工程と、

前記レンズシートと前記ガラス基板との間に接着剤を注入して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する第 7 工程と、

前記レンズシートから前記ベース部材を剥離する第 8 工程と、

前記封止層の上面に接着剤を注入して、前記封止層と前記レンズシートとを接着する第 9 工程と、を含み、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である、

表示パネル装置の製造方法。

【請求項 24】

前記第 5 工程は、前記窪み部を貫通させ、前記複数のレンズの間に前記隔壁を貫通させ

るための孔を形成する工程である、

請求項 2 3 に記載の表示パネル装置の製造方法。

【手続補正書】

【提出日】平成23年1月24日(2011.1.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 発光素子を備える表示パネル装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、大画面の映像を楽しむことができる省スペースの装置として、フラットパネルディスプレイ(FPD)の需要が高まっている。その中で、有機EL(Electro Luminescence)素子を備える表示パネル装置は、FPDの薄型化、高画質、生産コスト等の点で期待されている次世代パネル技術である。

【0003】

従来、トップエミッション型の有機EL表示パネルの構造が検討されている。その一例として、パネルの下側から薄膜トランジスタを含む回路基板、電極に挟まれた発光層を有する発光部、パネル外部への光取り出し効率を上げるためのレンズ層、及び、保護材としてのガラス基板等からなる有機EL表示パネルが提案されている。また、この有機EL表示パネルの面内は、パネルが画素ごとに区切られており、さらにその画素において、光の三原色である赤、緑、青のそれぞれの色を発光させる発光エリアに分けられている。

【0004】

有機EL表示パネルでは、発光層で発光した光の一部が上記の各層を透過し、パネル外部に到達する。発光層で発光した光が有機ELパネル外部に到達する経路は幾つかある。例えば、発光層で発光した光が、発光層の上側のレンズ層及びガラス基板を透過し、有機パネルの外部に放出される。また、例えば、発光層で発光した光が発光層の下側に導波していき、発光部の最下層にある反射電極で反射する。その後、反射電極で反射した光が、発光層の上層であるレンズ層及びガラス基板を透過し、有機EL表示パネル外部に到達する経路もある。このように発光した光が辿る経路は幾つかある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特表 2009 - 510696 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、かかる従来技術では、以下のような問題が生じている。

【0007】

即ち、有機EL表示パネル外部に光が放出される場合、いずれの経路を辿るにせよ、光は発光部からパネル最上層のガラス基板に向かって導波していく。また、ガラス基板を接着するための接着層とガラス基板との界面或いはガラス基板と空気との界面で、その光が反射を起し、反射した光がパネル内部に戻る。そのため、異なる色の隣接する発光エリアに反射した光が進入する。異なる色の発光エリアに進入した光は、発光部の最下層にある反射電極で反射する。そして、この反射電極で反射した光は、発光層等を透過し、自身

が発光した画素とは異なる画素部より、有機EL表示パネルの外部へ放射される。

【0008】

このようにして、有機EL表示パネル内で、ある発光エリアで発光した光とその隣接する発光エリアで発光した光との混色が起こり、色彩の鮮やかな画像表示が困難になる課題があった。

【0009】

さらに、有機ELパネルの発光層を含む発光部は、外気或いは周りの物質からの影響を受け変質し易く、不安定である。そのため、外部との接触を遮断するために、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設ける必要がある。前記封止層を形成することで、前記発光部から前記レンズ層からなる層までの光の行路が大きくなり、また、前記封止層とその上下の層との界面の数が増えることで、発光した光が反射、散乱する割合が増える。その結果、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けるために前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアに進入してしまうという課題があった。

【0010】

なお、ディスプレイを横断する共通の光透過性電極の面抵抗率の低下を防止するため、導電層を前記光透過性電極と接触させてパターンングした技術が開示されている（特許文献1、段落[0021]及び図2を参照）。

【0011】

図18は、特許文献1に開示された従来の表示パネル装置の断面図である。

【0012】

図18に示すように、従来の表示パネル装置（OLEDディスプレイ）1000において、導電層1007の上には絶縁層1008がパターンングされ、導電層1007と絶縁層1008とで導電層構造が形成されている。導電層構造はウェルを区画している。ウェルは、有機LED（OLED）デバイスの発光領域と揃った位置にある。この特許文献1は上記課題に直接対応したものではないが、導電層1007または絶縁層1008は、外光を吸収する光吸収材として機能してもよいと言及している（段落[0025]から段落[0027]を参照）。

【0013】

しかし、上記従来の表示パネル装置では、共通の光透過性電極1006、電子輸送層1005、発光層1004、正孔輸送層1003、及び基板1001上の底部電極1002からなる発光部上に、光学材料（光散乱材料）1009及びギャップ1011を挟んで光透過性カバー1010が形成されている構成である。しかも、前記光学材料1009は、導電層構造により区画されている。この導電層構造を構成する導電層1007は、共通の光透過性電極1006の面抵抗率の低下を防止するために共通の光透過性電極1006に電流を供給するものであるため、従来の表示パネル装置では、共通の光透過性電極1006と前記導電層1007とを分離して配置できない。そのため、従来の表示パネル装置は、導電層1007によって区間されている光学材料1009を共通の光透過性電極1006から離間して配置することはできないものである。その結果、従来の表示パネル装置では、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けるために前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアに進入してしまうという課題には対応できない。

【0014】

そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、前記発光部と前記レンズ層との間に封止層を設けた場合に、前記発光部から前記レンズ層までの光の行路が大きくなることに起因して、前記封止層とその上下の層との界面で生じた反射光、散乱光がパネル内で迷光となり、隣接する発光エリアへの進入を防止し、鮮明な色彩を表現する表示パネル装置及びその製造方法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】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明の一態様である有機EL表示パネル装置は、下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、上記本発明の一態様である有機EL表示パネル装置において、上記迷光を封止層とガラス基板との間に設けるレンズシートの窪み部に挿入された隔壁で吸収し、隣接する発光エリアへの迷光の侵入を防ぐことができる。また、外部から進入してきた外光及び、ガラス基板と接着層との界面及びガラス基板と空気との界面で生じた反射光をも、外壁で吸収することができる。以上のことにより、隣接する発光エリアでの混色を防ぐことで、鮮明な色彩を表現する有機EL表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の平面図である。

【図2】図2は、図1に示されるX-X'線に沿って切断した本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置において、有機発光層から放出された光の進行を示す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置のレンズ部において、反射光の進行を示す断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置のレンズ部において、外光の進行を示す断面図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置のレンズ部において、隔壁の形状の断面図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置において、隔壁と有機EL部の寸法を示した断面図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置において、レンズシートの寸法を示した図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置において、基底部膜厚の厚さ差分量と外部取出し効率の関係を示したグラフ図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の平面図である。

【図13】図13は、実施の形態1の変形例1に係る表示パネル装置の一部断面図である。

【図14】図14は、実施の形態1の変形例2に係る表示パネル装置の一部断面図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のフローチャートである。

【図16A】図16Aは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ103の工程を示す図である。

【図16B】図16Bは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ104の工程を示す図である。

【図16C】図16Cは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ105の工程を示す図である。

【図16D】図16Dは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ106の工程を示す図である。

【図16E】図16Eは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ107の工程を示す図である。

【図16F】図16Fは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ108の工程を示す図である。

【図16G】図16Gは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ109の工程を示す図である。

【図16H】図16Hは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ110の工程を示す図である。

【図16I】図16Iは、発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の製造方法のステップ111の工程を示す図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置を内蔵した表示装置の外観図である。

【図18】図18は、特許文献1に開示された従来の表示パネル装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の一態様に係る表示パネル装置は下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である。

【0019】

本態様によると、前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように隔壁を設け、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。これにより、一の色に対応する画素部から放出され前記ガラス基板で全反射された光が、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁で遮断することができる。そのため、前記一の色に対応する画素部から放出され前記ガラス基板で全反射された光が、前記他の色に対応する画素部に侵入するのを大幅に抑制できる。

【0020】

また、本態様によると、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する。そして

、前記レンズシートの窪み部に前記隔壁を挿入するとともに、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面を黒色にする。これにより、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記封止層を介して前記他の色に対応する画素部の方向に拡散した迷光を、前記窪み部に挿入された隔壁の先端部で吸収できる。そのため、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。

【0021】

さらに、前記隔壁の先端部は、前記ガラス基板を介して前記表示パネル装置の外部から入射する外光を吸収する。これにより、前記隔壁の先端部は、従来カラーフィルタの一つとして用いられているブラックマトリクスとして機能するので、前記表示パネル装置の外部から入り込む外光が前記複数の画素部に到達するのを抑制することができる。そのため、前記外光が前記透明電極から反射して外部に射出するのを抑制でき、画像のコントラストを向上できる。

【0022】

このように、前記各レンズ間に設けられた隔壁は、前記ガラス基板からの反射光を遮断する機能、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出された光の迷光を吸収する機能、及び、前記外光を吸収する機能の3つの機能を一つの部材で兼用する。そのため、各々の機能を果たすための別部材を各々独立して設ける必要がなく、前記表示パネル装置を構成する部材の点数を削減できるとともに、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、前記表示パネル装置の製造コストを低下することができる。光の取り出し効率を向上することができる。

【0023】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は、前記隔壁によって区画された一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。

【0024】

前記複数の画素部の上部電極の上面に直接複数のレンズが配置されている場合、前記上部電極と前記レンズシートとが密着しているので、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部の方向へ拡散する迷光は発生せず、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記隔壁間であって前記一の色に対応する画素部の上方に放出される。従って、この場合、前記他の色に対応する画素部において、前記一の色の画素部から放出された迷光による混色は発生しない。

【0025】

しかしながら、前記2電極と前記レンズシートとの間に、前記複数の画素部を封止するための封止層等の所定の層が介在する場合、この前記2電極と前記レンズシートとの間に介在している封止層の膜厚分だけ前記レンズシートと前記画素部との間に距離が生じる。

【0026】

そのため、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記一の色に対応する画素部の上部電極から、前記封止層を介して、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部の方向へ拡散する。その結果、この拡散した光が迷光として前記他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。

【0027】

本態様によると、前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部で、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。これにより、前記複数の画素部と前記レンズシートとの間に介在する封止層を介して前記他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。そのため、前記他の色に対応する画素部で混色が発生するのを抑制することができる。

【0028】

また、上述のように、前記複数の画素部の上部電極の上面に直接レンズシートが配置されている場合、前記他の色に対応する画素部において前記迷光による混色は発生しないが、前記複数の画素部を封止するための封止層は、前記レンズシートの上方にしか配置できない。そのため、前記複数の画素部を形成してから、前記レンズシートの上方に前記封止層を形成するまでに、前記複数の画素部に水分及び酸素等のアウトガスが混入する恐れがある。本態様では、前記複数の画素部を形成した後、前記レンズシートを配置するまでに前記封止層を形成するので、前記レンズシートの上方に前記封止層を配置する場合に比べて、前記複数の画素部へ水分及び酸素等のアウトガスが混入するのを一早く遮断できる。

【0029】

即ち、本態様では、前記複数の画素部と前記レンズシートとの間に前記封止層を介在させつつ前記他の色に対応する画素部への前記迷光の侵入を抑制できるので、前記複数の画素部への前記アウトガスの混入を防ぎつつ、前記他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制することができる。

【0030】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面は平面であり、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記隔壁の底面が黒色であることを含んでいる。

【0031】

前記窪み部に挿入された隔壁の底面が平面の場合、この平面が黒色でなければ、前記他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光は前記隔壁の底面で全反射する。その結果、前記隔壁の底面で全反射された迷光が前記他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色の画素部において混色が発生する。

【0032】

本態様によると、前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面を平面とし、この平面を黒色とするものである。これにより、前記他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光を前記隔壁の底面で吸収できるので、前記隔壁の底面で前記迷光が反射するのを防止できる。その結果、前記他の色に対応する画素部で混色が発生するのをより効果的に抑制できる。

【0033】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記先端部の突出した形状の側面が黒色であることを含んでいる。

【0034】

本態様によると、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、前記先端部の突出した形状の側面が黒色である。これにより、前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部の側面で、前記一の色に対応する画素部から放出される光の迷光を吸収できる。

【0035】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズシートの下面から前記複数の画素部に含まれる有機発光層までの距離と、前記レンズシートの下面から前記ガラス基板の下面までの距離との比は、1：1から1：8の範囲内である。

【0036】

前記レンズシートと前記ガラス基板との距離に対して、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離が大きいほど、即ち、前記封止層の膜厚が厚いほど、前記封止層を介して前記他の色に対応する画素部に向かって拡散する迷光の光量は多くなる。そこで、本態様では、1：1から1：8の範囲内とする。即ち、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離を、前記レンズシートとガラス基板との距離に対して小さくする。これにより、前記レンズシートと前記複数の画素部との間に介在する封止層の膜厚は、前記レンズシートと前記ガラス基板との距離に対して十分薄くなるので、その分前記封止層を介して、前記一の色に対応する画素部の上部電極から前記他の色に対応する画素部に向かう迷光の光量

を少なくできる。

【0037】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成されている。

【0038】

本態様によると、前記隔壁を、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成するものである。

【0039】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から0 μm 以上であって54 μm 以下の範囲内に形成されている。

【0040】

前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から0 μm 以上であって54 μm 以下の範囲内に形成される。

【0041】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の側面は黒色であり、前記隔壁は、前記一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光であって、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。

【0042】

前記一の色に対応する画素部から放出された光は、前記ガラス基板への入射角に応じて前記ガラス基板で全反射する。その結果、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出された光が前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。

【0043】

本態様によると、前記隔壁の側面は黒色とする。そして、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁で吸収する。これにより、前記ガラス基板で反射され、前記他の色に対応する画素部の発光領域へ向かう光を抑制できるので、前記他の色に対応する画素部において混色が発生するのを抑制できる。その結果、画像のコントラストを向上することが出来る。

【0044】

また、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部への漏光を吸収するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、前記表示パネル装置の光の取り出し効率を向上できる。

【0045】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、さらに、本装置の外部から前記ガラス基板を介して前記一の画素部に入射する外光を吸収する。

本態様によると、前記隔壁は前記ガラス基板を介して前記表示パネル装置の外部から入射する外光を吸収する。これにより、前記隔壁は、従来カラーフィルタの一部として用いられているブラックマトリクスとして機能し、前記表示パネル装置の外部から入り込む外光が前記隣接する画素部に到達するのを遮断できる。そのため、前記外光が前記透明電極から反射して外部に射出されるのを抑制できる。その結果、画像のコントラストを向上できる。

【0046】

また、前記外光を吸収するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。

【0047】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁は、少なくとも前記基底部から延び前記ガラス基板に接触してもよい。

【0048】

本態様によると、前記隔壁を前記ガラス基板に接触するように設ける。これにより、前記隔壁は、前記ガラス基板と前記基底部との間を完全に遮断するので、前記ガラス基板で全反射される反射光が前記一の色に対応する画素部に隣接する画素部に向かうのを確実に遮断できる。

【0049】

また、従来、前記基底部は前記レンズに対して非常に薄く、前記基底部のみでは前記レンズの形状が崩れてしまい前記レンズの形状を維持することができなかった。そのため、従来は前記基底部の下面に前記基底部を補強するベース部材が設けられていた。しかしながら、前記ガラス基板と前記画素部との間の層が多くなるほど、前記画素部の有機発光層から前記ガラス基板を介して放出される光量が減少し、光の取り出し効率が抑制されていた。

【0050】

本態様によると前記基底部と前記ガラス基板とが、前記隔壁により接続されるので、前記レンズシートは、前記隔壁及び前記ガラス基板によって固定される。そのため、従来前記レンズシートの下面に設けられていた前記ベース部材を削減することができ、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する層を削減することができる。その結果、前記画素部の有機発光層から射出された光を、従来に比べて多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0051】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記窪み部は、前記レンズシートを貫通しており、前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記レンズシートを貫通してもよい。

【0052】

本態様によると、前記窪み部は、前記レンズシートを貫通し、前記隔壁は、前記レンズシートを貫通している。これにより、前記窪み部に挿入される隔壁の領域が大きくなるので、その分、前記一の色に対応する画素部に隣接する画素部への迷光をより多く吸収することができる。

【0053】

また、前記隔壁を前記基底部に貫通させることで、前記隔壁を介して前記レンズシートと前記ガラス基板とが安定して固定される。そのため、前記レンズシートの下に前記ベース部材を設ける必要がなくなり、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する層を削減することができる。その結果、前記画素部の有機発光層から射出された光を多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0054】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記基底部の厚さは5 μm から20 μm であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が2 μm 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させてもよい。

【0055】

本態様によると、前記基底部の厚さは5 μm から20 μm であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が2 μm 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させるものである。

【0056】

これにより、前記隔壁は、前記ガラス基板からの反射光を最も遮断する深さで前記基底部を貫通する。そのため、前記隔壁によって区画された一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光が、前記ガラス基板での反射により前記一の画素部に隣接する画素部に向かうのを最適に遮断できる。その結果、画像のコントラストを精度よく向上することができる。

【0057】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状であってもよい。

【 0 0 5 8 】

本態様によると、前記隔壁の断面形状を上辺が底辺よりも短くその側辺が傾斜した形状とするので、前記隔壁を安定して保持できる。

【 0 0 5 9 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状であってもよい。

【 0 0 6 0 】

本態様によると、前記隔壁の断面形状を上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。

【 0 0 6 1 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層を含み、前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する構成でもよい。

【 0 0 6 2 】

本態様によると、前記複数のレンズは、前記同一の色を放出する複数の画素部を覆うように設けられ、前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画するものである。

【 0 0 6 3 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状であってもよい。

【 0 0 6 4 】

本態様によると、前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状とするものである。

【 0 0 6 5 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数の画素部は格子状に配置され、前記隔壁は、前記複数のレンズの間に、前記格子状の縦方向及び横方向に設けられてもよい。

【 0 0 6 6 】

本態様によると、前記複数の画素部を格子状に設け、前記複数のレンズの間に、前記隔壁を前記格子状の縦方向及び横方向に設けるものである。

【 0 0 6 7 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記複数のレンズの上面にわたって形成され、前記複数のレンズにより形成された前記複数のレンズの凹凸を平坦化して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられ、前記接着層の屈折率は、前記複数のレンズの屈折率よりも小さくてもよい。

【 0 0 6 8 】

本態様によると、前記レンズシートと前記ガラス基板との間に、前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられる。

【 0 0 6 9 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置では、前記ガラス基板は、前記表示パネル装置の外面を形成する。

【 0 0 7 0 】

本態様によると、前記ガラス基板を前記表示パネル装置の外面としてもよい。

【 0 0 7 1 】

本発明の一態様に係る表示パネル装置は、前記有機発光層と前記下部電極との間には、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含んでいる。

【 0 0 7 2 】

本態様によると、前記有機発光層と前記下部電極との間に、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含むものである。

【 0 0 7 3 】

本発明の一態様に係る表示装置は上記表示パネル装置を備えている。

【0074】

本発明の一態様に係る表示パネル装置の製造方法は、下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部を準備する第1工程と、前記上部電極の上方に、前記複数の画素部を封止するための封止層を形成する第2工程と、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記複数のレンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートであって、前記基底部を補強するベース部材を前記基底部の前記レンズと反対側の面に有するレンズシートを準備する第3工程と、ガラス基板に、各レンズの相互間を区画する複数の隔壁を形成する第4工程と、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する第5工程と、前記ガラス基板に形成された隔壁を前記窪み部に挿入し、前記隔壁の高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように前記隔壁を配置する第6工程と、前記レンズシートと前記ガラス基板との間に接着剤を注入して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する第7工程と、前記レンズシートから前記ベース部材を剥離する第8工程と、前記封止層の上面に接着剤を注入して、前記封止層と前記レンズシートとを接着する第9工程と、を含み、前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である表示パネル装置の製造方法である。

【0075】

従来、前記基底部は前記レンズに対して非常に薄く、前記基底部のみでは前記レンズの形状が崩れてしまい前記レンズの形状を維持することができなかった。そのため、従来は前記基底部の下面に前記基底部を補強するベース部材が設けられていた。しかしながら、前記ガラス基板と前記画素部との間の層が多くなるほど、前記画素部の有機発光層から前記ガラス基板を介して放出される光量が減少し、光の取り出し効率が抑制されていた。

【0076】

本態様によると、前記隔壁及び前記接着層を介して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接続した後、前記ベース部材を剥離する。これにより、前記レンズシートは、前記隔壁及び前記ガラス基板によって固定されるので、前記ベース部材を剥離しても前記レンズはその形状を維持することができる。そのため、前記レンズシートから前記ベース部材を剥離できるので、その分、前記ガラス基板と前記画素部との間に存在する層を削減することができる。その結果、本製造プロセスにより製造された表示パネル装置は、前記画素部の有機発光層から射出された光を従来に比べて多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0077】

本発明の一態様に係る表示パネル装置の製造方法では、前記第5工程は、前記窪み部を貫通させ、前記複数のレンズの間に前記隔壁を貫通させるための孔を形成する工程である。

【0078】

本態様によると、前記隔壁は前記基底部を貫通するように設けてもよい。これにより、表示パネル装置の製造プロセスにおいて、前記レンズシートに前記隔壁を形成して前記基底部を貫通させる場合、前記隔壁を前記基底部の上面に接着するだけでなく、前記隔壁を前記基底部に貫通させて保持するので、前記複数のレンズの間に前記隔壁を安定して保持できる。

【0079】

以下、本発明の実施の形態に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されることは言うまでもない。また、各図は、説明のための模式図であり、膜厚及び各部の大きさの比などは、必ずしも厳密ではない。

【0080】

(実施の形態1)

まず、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の平面図である。なお、説明のため最上層部分であるガラス基板 2 4 及び接着層 2 7 は図示していない。

【0081】

図 1 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置 1 は、行方向及び行方向と直交する列方向に、即ち、マトリクス状に形成される複数の発光領域を備える。複数の発光領域は、発光領域ごとに発光画素部（以下、「画素部」と記載する）1 2 を備える。従って、画素部 1 2 は、発光領域に従って、行方向及び行方向と直交する列方向に、即ち、マトリクス状に複数配置される。複数の画素部 1 2 は、赤色の光を発光する画素部 1 2 R（以下、「赤色画素部」と記載する）と、緑色の光を発光する画素部 1 2 G（以下、「緑色画素部」と記載する）と、青色の光を発光する画素部 1 2 B（以下、「青色画素部」と記載する）とを含んでいる。以下、説明のために各構成の名称に付けられた符号の末尾に R の記号を付した場合、その構成が赤色の発光領域に属するものとする。また、同様に緑色の発光領域に属する場合は、G の記号を付し、青色の発光領域に属する場合は、B の記号を付す。

【0082】

このように 3 色の光を発光する複数の画素部 1 2 は、列方向に同じ色の光を発光する画素部が繰り返して配置され、ストライプ状をなしている。また、行方向には、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B がこの順で繰り返して配置されている。発光領域は、これら赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B を含み、光が発光する領域である。赤色画素部 1 2 R に対応する発光領域が赤色発光領域であり、緑色画素部 1 2 G に対応する発光領域が緑色発光領域であり、青色画素部 1 2 B に対応する発光領域が青色発光領域である。また、青色画素部 1 2 B と次の赤色画素部 1 2 R' との間の領域は、画素部 1 2 が形成されておらず、光が発光しない領域である非発光領域である。

【0083】

各画素部 1 2 に対応するようにして画素部 1 2 ごとにレンズ 2 2 が形成されている。レンズ 2 2 は、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B の各有機発光層から放出された光を集束させるためのものである。なお、赤色画素部 1 2 R に対応するレンズを赤色用レンズ 2 2 R、緑色画素部 1 2 G に対応するレンズを緑色用レンズ 2 2 G 及び青色画素部 1 2 B に対応するレンズを青色用レンズ 2 2 B と称する。

【0084】

さらに、各画素部 1 2 に対応する各レンズ 2 2 の間には隔壁 2 5 が設けられている。隔壁 2 5 は、互に行方向で隣り合う発光領域に異なる色の光が混入しないように設けられている。すなわち、赤色用レンズ 2 2 R と緑色用レンズ 2 2 G との間及び緑色用レンズ 2 2 G と青色用レンズ 2 2 B との間において、隔壁 2 5 が設けられている。換言すると、隔壁 2 5 は、赤色用レンズ 2 2 R、緑色用レンズ 2 2 G 及び青色用レンズ 2 2 B の各レンズ 2 2 を挟むように各レンズ 2 2 の両側に設けられるものである。

【0085】

このように、複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層 1 1 を含み、隔壁 2 5 は、所定の方向に沿って、放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。

【0086】

本態様によると、複数のレンズは、同一の色を放出する複数の画素部を覆うように設けられ、隔壁 2 5 は、所定の方向に沿って、放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画するものである。

【0087】

なお、本実施形態において、各レンズ 2 2 は、図 1 に示すように、各画素部 1 2 の 1 つずつに対応するようにして配置したが、列方向に形成される同色の画素部 1 2 に共通のレンズであるレンチキュラレンズを用いることもできる。

【 0 0 8 8 】

この各レンズ 2 2 及び隔壁 2 5 の位置関係について、図 2 を用いて詳述する。図 2 は、図 1 に示される X - X ' 線に沿って切断した本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の断面図である。

【 0 0 8 9 】

図 2 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置 1 は、有機 E L 部 1 0 とレンズ部 2 0 とが封止樹脂 3 0 を介して貼り合わされた構成をなしている。

【 0 0 9 0 】

有機 E L 部 1 0 は、各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B において、平坦化膜（不図示）が形成された基板 1 3 上に、第 1 電極 1 4（下部電極）、正孔注入層 1 5、中間層 1 6、有機発光層 1 1、電子輸送層 1 7、第 2 電極 1 8（上部電極）及び封止薄膜 1 9 が順に形成されたものである。

【 0 0 9 1 】

平坦化膜が形成された基板 1 3 は、基板上に形成された薄膜トランジスタ（以下「T F T」と記載する）層（不図示）及びその上面を平坦にするための平坦化膜からなる。

【 0 0 9 2 】

第 1 電極 1 4 は、例えば、陽極となる反射電極であってもよく、画素部ごとに分離形成されている。すなわち、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B のそれぞれに対応して第 1 電極 1 4 が形成されている。

【 0 0 9 3 】

正孔注入層 1 5 は、中間層 1 6 に正孔を注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。また、中間層 1 6 は、正孔を有機発光層 1 1 に注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。正孔注入層 1 5 及び中間層 1 6 は、画素部ごとに分離形成されている。

【 0 0 9 4 】

所定の光を放出する有機発光層 1 1 は、赤色の光を放出する有機発光層 1 1 R（以下、「赤色有機発光層」と記載する）と、緑色の光を放出する有機発光層 1 1 G（以下、「緑色有機発光層」と記載する）と、青色の光を放出する有機発光層 1 1 B（以下、「青色有機発光層」と記載する）とを含んでいる。また、赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B は、それぞれ、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B に含まれている。なお、有機 E L 部 1 0 における画素部 1 2 は第 1 電極 1 4 及び第 2 電極 1 8 を備えており、赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B の各有機発光層は、第 1 電極 1 4 と第 2 電極 1 8 との間に介在している。

【 0 0 9 5 】

有機発光層 1 1 は、画素部 1 2 ごとに所定の電界発光機能を有する有機材料で形成されている。有機発光層 1 1 は、画素部 1 2 ごとに分離形成されており、上述のとおり、赤色画素部 1 2 R、緑色画素部 1 2 G 及び青色画素部 1 2 B には、それぞれ赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B を備えている。

【 0 0 9 6 】

電子輸送層 1 7 は、電子を有機発光層 1 1 に注入し易くする機能を有し、所定の有機材料で形成されている。

【 0 0 9 7 】

第 2 電極 1 8 は、例えば、陰極となる透明電極であって、第 1 電極 1 4 と対向するようにして I T O（インジウムスズ酸化物）等の導電性材料で形成されてもよい。第 2 電極 1 8 は、各画素部 1 2 R、1 2 G、1 2 B に共通の共通電極である。

【 0 0 9 8 】

封止薄膜 1 9 及びその封止薄膜 1 9 の上の封止樹脂 3 0 は、有機 E L 部 1 0 を封止するための封止層であり、例えば、薄膜透明絶縁材料で形成されている。有機発光層 1 1 に含まれる電界発光機能を有する有機材料は、水分及び酸素からの影響を受け、変質及び劣化

を起こしやすい。そのため、有機EL部10を封止し、有機EL部10への水分及び酸素が浸入することを防ぐことは重要である。

【0099】

なお、各画素部12R、12G、12Bの間には、第1電極14、正孔注入層15、中間層16及び有機発光層11を画素部12ごとに区画するためのバンクBNKが設けられている。バンクBNKは、例えば、感光性樹脂によって形成されている。また、有機発光層11が形成されていない非発光領域には、基板13上に配線LNが形成されている。

【0100】

レンズ部20は、レンズ22を備えるレンズシート23と、ガラス基板24（カバープレート）とを備える。さらに、レンズ部20は、隔壁25を備える。また、レンズシート23とガラス基板24との間には接着層27が形成されている。

【0101】

レンズシート23は、画素部12（有機EL部10）とガラス基板24との間に介在するように配置されており、レンズ22と当該レンズ22が突出して形成される土台である基底部28（ベース部）とを有する。このレンズシート23は、シート状の基底部28の一方の面上に、例えば、ポリメタクリル酸メチル樹脂（メタクリル樹脂）等のアクリル樹脂からなる複数のレンズ22が形成されたものである。レンズ22は、全ての各画素部12R、12G、12Bに対応するようにして形成されており、1つの画素部12には1つのレンズ22が対応するように形成されている。具体的には、赤色画素部12Rに対しては赤色用レンズ22Rが形成されており、緑色画素部12G及び青色画素部12Bに対してはそれぞれ緑色用レンズ22G及び青色用レンズ22Bが形成されている。各画素部12R、12G、12Bの各レンズ22R、22G、22Bによって、各有機発光層11R、11G、11Bが放出した光を集光させることができる。これにより、光取り出し効率を向上させることができる。

【0102】

なお、各レンズ22の断面形状は、例えば、図2に示すように、所定の曲率を有する楕円弧形状であってもよい。また、表示パネル装置1を平面視したときのレンズ22の形状は、図1に示すように、列方向に長尺状をなす矩形形状である。すなわち、レンズ22は、半円筒状の形状をなしている。また、本実施形態において、各レンズ22は、図1に示すように、各画素部12の1つずつに対応するようにして配置したが、列方向に形成される同色の画素部12に共通のレンズであるレンチキュラレンズを用いることもできる。

【0103】

ガラス基板24は、レンズ部20の最上層に設けられている。また、ガラス基板24は、表示パネル装置1の外面を構成するものであり、各画素部12の各有機発光層11から放出した光はガラス基板24を通過して表示パネル装置1の外部に放射される。

【0104】

接着層27は複数のレンズの上面にわたって形成され、前記接着層27は複数のレンズにより形成された複数のレンズの凹凸を平坦化してレンズシート23とガラス基板24とを接着するために設けられる。また、その屈折率は、複数のレンズの屈折率よりも小さい。

【0105】

レンズシート23の基底部28のレンズ22が設けられている側には、各画素部12に対応するレンズ間を区画する隔壁25が設けられている。隔壁25は、レンズシート23とガラス基板24との間に配置されるものであり、本実施の形態では、隔壁25のガラス基板側端がガラス基板24に接触するように構成されている。そのため、レンズシート23の基底部28からの高さが隔壁25の方がレンズ22よりも高い構成になる。

【0106】

一方で、レンズシート23の基底部側端は、レンズシート23の基底部28に設けられた窪み部29に埋設されており、隔壁25の少なくとも窪み部29に挿入された周囲面を黒色にする。窪み部29は、基底部28の表面からレンズ22が突出する方向とは逆方向

に窪んだ窪み部である。また、当該窪み部 29 は、基底部 28 のレンズ 22 が設けられた領域の外周に沿って形成されている。すなわち、窪み部 29 は、表示パネル装置 1 を平面視したときに、基底部 28 のレンズ形成領域におけるレンズ 22 の外周部分のうち列方向に沿った部分に従ってストライプ状をなしている。

【0107】

本実施の形態では、有機 EL 部 10 と前記レンズ部 20 との間に封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 が設けられている。そのため、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 が介在する分だけ、第 2 電極 18 (上部電極) からレンズシート 23 の基底部 28 までの光の行路 (図 2 中の距離 A) が大きくなる。これに起因して、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 とその上下の層との界面で生じた反射光及び有機発光層 11 からレンズシート 23 の基底部 28 までに存在する各層での散乱によって生じる散乱光がパネル内で迷光となって、隣接する画素部 12 に進入してしまう。そして、ある画素部から隣接する違う色の迷光が放出され、画像のコントラストを下げるという課題が生ずる。

【0108】

そこで、本態様によると、隔壁 25 を上述のように、各画素部 12 に対応する各レンズ 22 の間には隔壁 25 が設けられている。すなわち、隔壁 25 は、赤色用レンズ 22 R、緑色用レンズ 22 G 及び青色用レンズ 22 B の各レンズ 22 を挟むように各レンズ 22 の両側に設けられている。

【0109】

この隔壁 25 の役割について、図 3 を用いて詳述する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の断面において、有機発光層から放出された光を隔壁 25 が吸収して迷光を防止する様子を模式的に示した図である。

【0110】

図 3 に示すように、有機発光層 11 から発光した光は、上部電極 18 からレンズシート 23 の基底部 28 までに距離 A が存在するために、一の色に対応する画素部の上部電極 18、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 で散乱して、他の色に対応する画素部の方向に進む迷光 (図 3 中の破線矢印) となる。

【0111】

ここで、窪み部 29 は、レンズシート 23 の基底部 28 のレンズ 22 が設けられた領域の外周に沿って、レンズシート 23 の基底部 28 の表面からレンズ 22 の突出方向とは逆方向に窪んで形成されている。そして、隔壁 25 はレンズシート 23 の窪み部 29 に挿入されるとともに、隔壁 25 の少なくとも窪み部 29 に挿入された周囲面を黒色にする。これにより、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の先端部は上記迷光を吸収できる。そのため、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から他の色に対応する画素部 12 に迷光が侵入するのを抑制することができる。一方、他の色に対応する画素部の方向に進まない光 (図 3 中の実線矢印) は、そのまま一の色に対応する画素部よりガラス基板 24 を透過し、外部に放射される。

【0112】

従来技術のように、複数の画素部の上部電極の上面に直接複数のレンズが配置されている場合、上部電極とレンズシートとが密着しているので、一の色に対応する画素部の上部電極から他の色に対応する画素部の方向へ拡散する迷光は発生せず、前記一の色に対応する画素部から放出された光は、隔壁間であって一の色に対応する画素部の上方に放出される。従って、この場合、前記他の色に対応する画素部において、前記一の色画素部から放出された迷光による混色は発生しない。

【0113】

しかしながら、本実施の形態のように、第 2 電極 18 とレンズシート 23 との間に、例えば、複数の画素部 12 を封止するための封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 が介在する場合、この第 2 電極 18 とレンズシート 23 との間に介在している封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 の膜厚分だけレンズシート 23 と画素部 12 との間に距離 A が生じる。

【0114】

そのため、一の色に対応する画素部から放出された光は、この距離 A の存在のため、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部の方向へ拡散する。その結果、この拡散した光が迷光として他の色に対応する画素部に侵入し、他の色に対応する画素部において混色が発生する。

【0115】

本実施の形態によると、レンズシート 23 の窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の先端部で、一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層 11 から放出される光であって、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する。これにより、複数の画素部 12 とレンズシート 23 との間に介在する封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して他の色に対応する画素部に迷光が侵入するのを抑制することができる。そのため、他の色に対応する画素部で混色が発生するのを抑制することができる。

【0116】

また、従来技術のように、複数の画素部の上部電極の上面に直接レンズシートが配置されている場合、他の色に対応する画素部において迷光による混色は発生しないが、複数の画素部を封止するための封止層は、レンズシートの上方にしか配置できない。そのため、複数の画素部を形成してから、レンズシートの上方に封止層を形成するまでに、複数の画素部に水分及び酸素等のアウトガスが混入する恐れがある。本実施の形態では、複数の画素部を形成した後、レンズシート 23 を配置するまでに封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を形成するので、レンズシートの上方に封止層を配置する場合に比べて、複数の画素部へ水分及び酸素等のアウトガスが混入するのを一早く遮断できる。

【0117】

即ち、本実施の形態では、複数の画素部 12 とレンズシート 23 との間に封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介在させつつ他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制できるので、複数の画素部 12 へのアウトガスの混入を防ぎつつ、他の色に対応する画素部への迷光の侵入を抑制することができる。

【0118】

なお、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の底面は、例えば、平面である場合も含んでいる。また、隔壁 25 の少なくとも窪み部 29 に挿入された周囲面が黒色とは、例えば、隔壁 25 の底面が黒色であることを含んでいる。

【0119】

窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の底面が平面の場合、この平面が黒色でなければ、他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光は隔壁 25 の底面で反射してしまう。その結果、隔壁 25 の底面で反射された迷光が、他の色に対応する画素部に侵入し、他の色の画素部において混色が発生する。つまり、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の底面を平面とし、この平面を黒色とすることで、他の色に対応する画素部に向かって拡散した迷光を隔壁 25 の底面で吸収できるので、隔壁 25 の底面で迷光が反射するのを防止できる。その結果、他の色に対応する画素部で混色が発生するのをより効果的に抑制できる。

【0120】

隔壁 25 は、迷光を吸収するだけでなく、接着層 27 とガラス基板 24 との界面 B 及びガラス基板 24 と外部大気との界面 C で生じる反射光も吸収する。その役割について、図 4 を用いて詳述する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置のレンズ部 20 の断面において、有機発光層 11 で発光した光が接着層 27 とガラス基板 24 との界面 B で反射した反射光及びガラス基板 24 と外部大気との界面 C で反射した反射光の進行を示す図である。

【0121】

一の色に対応する画素部の有機発光層 11 から放出された光は、ガラス基板 24 への入射角に応じて接着層 27 とガラス基板 24 との界面 B で反射する。また、ガラス基板 24 と外部大気との界面 C でも反射する。その結果、前記一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層 11 から放出された光が前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応

する画素部に侵入し、前記他の色に対応する画素部において混色が発生する。

【0122】

図4に示すように、本態様では、ガラス基板24とレンズシート23との間に、その高さが少なくともレンズ22の高さよりも高くなるように隔壁25を設けている。この隔壁25は前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する。これにより、一の色に対応する画素部から放出され、接着層27とガラス基板24との界面Bで反射された光(図4中の実線矢印)が、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁25で遮断することができる。また、ガラス基板24と外部大気との界面Cで反射された光(図4中の点線矢印)が、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かうのを各レンズ間に設けられた隔壁25で遮断することができる。そのため、一の色に対応する画素部から放出されガラス基板24で反射された光が、他の色に対応する画素部に侵入するのを大幅に抑制できる。

【0123】

さらに、本実施の形態では、隔壁25の側面は黒色とする。そして、接着層27とガラス基板24との界面Bで反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁25で吸収する。また、ガラス基板24と外部大気との界面Cで反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を、前記隔壁25で吸収する。これにより、接着層27とガラス基板24との界面で反射され、他の色に対応する画素部の発光領域へ向かう光を抑制できるので、他の色に対応する画素部において混色が発生するのを抑制できる。その結果、表示画像のコントラストを向上することが出来る。

【0124】

また、一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部への漏光を吸収するために、別部材としてブラックマトリクスを設ける必要がなくなるので、その分、有機ELパネル全体の膜厚を薄くできる。

【0125】

隔壁25は、ガラス基板24の外部からの外光遮断を吸収する。その役割について図5を用いて詳述する。図5は、本発明の実施の形態1に係る表示パネル装置の断面において、外光の進行を示す図である。

【0126】

図5に示すように、隔壁25の先端部は、ガラス基板24を介して表示パネル装置の外部から入射する外光(図5中の実線矢印)を吸収する。これにより、隔壁25の先端部は、従来カラーフィルタの一部として用いられているブラックマトリクスとして機能するので、表示パネル装置の外部から入り込む外光が複数の画素部に到達するのを抑制することができる。そのため、外光が下部電極14である反射電極及び上部電極18である透明電極の表面で反射して外部に射出するのを抑制でき、画像のコントラストを向上できる。

【0127】

上述のように、各レンズ間に設けられた隔壁25は、有機発光層11から放出され封止薄膜19等で散乱等により生じる迷光を吸収する機能(図3)、ガラス基板24からの反射光を遮断する機能(図4)及び外光を吸収する機能(図5)の3つの機能を一つの部材で兼用する。そのため、表示画像のコントラスト比を大幅に向上できる。また、各々の機能を果たすための別部材を各々独立して設ける必要がなく、表示パネル装置を構成する部材の点数を削減できるとともに、その分、有機EL素子の膜厚を薄くできる。その結果、表示パネル装置の製造コストを低下することができるとともに光の取り出し効率を向上することができる。

【0128】

なお、本態様に係る表示パネル装置では、隔壁25は、少なくとも基底部28から延びガラス基板24に接触していてもよい。

【0129】

本態様によると、隔壁25をガラス基板24に接触するように設ける。これにより、隔

壁 25 は、ガラス基板 24 と基底部 28 との間を完全に遮断するので、ガラス基板 24 と接着層 27 との界面で反射される反射光が一の色に対応する画素部に隣接する画素部に向かうのを確実に遮断できる。

【0130】

なお、図 6 に示すように、隔壁 25 はレンズ部 20 のガラス基板 24 と必ずしも接触している必要はない。迷光、ガラス基板からの反射光及び外光を吸収及び遮断できる程度において、隔壁 25 はレンズ部 20 のガラス基板 24 と離れて形成されてもよい。

【0131】

なお、図 7 に示すように、隔壁 25 の表示パネル装置 1 の面内垂直方向の断面形状を、例えば、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状としてもよい。本態様にするので、隔壁 25 の断面形状を上辺が底辺よりも短くその側辺が傾斜した形状とするので、前記隔壁を安定して保持することができる。

【0132】

なお、図 8 に示すように、隔壁 25 の表示パネル装置 1 の面内垂直方向の断面形状を、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。本態様にするので、隔壁 25 の断面形状を上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状としてもよい。

【0133】

隔壁 25 が、上記機能を果たす好適な寸法についてその一例を説明する。図 9 は、図 1 に示される Y - Y' 線に沿って切断した本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の断面図である。

【0134】

図 9 に示すように、有機 EL 部 10 に含まれる有機発光層 11 からレンズ部 20 に含まれるレンズシート 23 の基底部 28 に埋設されている隔壁 25 の底面までの距離を a とする。一方、前記レンズ部 20 に含まれるレンズシート 23 の基底部 28 に埋設されている隔壁 25 の底面から隔壁 25 の上面までの距離を b とする。この a 及び b の大きさの比 a : b が、例えば、1 : 1 から 1 : 8 になるように隔壁 25 を設けることで、本実施の形態において、隔壁 25 が機能を発揮するのに好適である。

【0135】

レンズシート 23 とガラス基板 24 との距離に対して、レンズシート 23 と複数の画素部（有機 EL 部 10）との距離が大きいほど、即ち、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 の膜厚が厚いほど、封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して他の色に対応する画素部に向う迷光の光量は多くなる。そこで、本態様では、1 : 1 から 1 : 8 の範囲内とする。即ち、前記レンズシートと前記複数の画素部との距離を、前記レンズシートとガラス基板との距離に対して小さくする。これにより、レンズシート 23 と複数の画素部との間に介在する封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 の膜厚は、レンズシート 23 とガラス基板 24 との距離に対して十分薄くなるので、その分封止薄膜 19 及び封止樹脂 30 を介して、一の色に対応する画素部の上部電極 18 から他の色に対応する画素部に向かう迷光の光量を少なくできる。

【0136】

次に、レンズシート 23 の好適な寸法についてその一例を説明する。図 10 は、本実施の形態におけるレンズシート 23 の断面図である。

【0137】

図 10 に示すように、レンズシート 23 はレンズ 22 及び基底部 28 からなる。各レンズ 22 は、例えば、略同じ形状及び略同じ大きさであってもよい。すなわち、赤色用レンズ 22 R、緑色用レンズ 22 G 及び青色用レンズ 22 B は略同じ形状及び略同じ大きさであってもよい。なお、各レンズ 22 は、基底部 28 の一方の面にのみ形成されている。また、本実施の形態における各レンズ 22 の寸法について、例えば、レンズ高さ h_1 を $4.3 \mu\text{m}$ としてもよい。また、例えば、赤色用レンズ 22 R と緑色用レンズ 22 G との間及び緑色用レンズ 22 G と青色用レンズ 22 B との間の距離を w_1 とすると、その寸法を $3 \mu\text{m}$ としてもよい。また、例えば、青色画素部 12 B に対応する青色用レンズ 22 B と赤色

画素部 1 2 R' に対応する赤色用レンズ 2 2 R' との非発光領域の距離 w_2 は $5.4 \mu\text{m}$ としてもよい。

【0138】

上述のように、レンズシート 2 3 はレンズ 2 2 及び基部 2 8 からなる。各レンズ 2 2 は基部 2 8 の上に形成されることによって、各レンズ 2 2 は一体物としてのレンズシート 2 3 を成している。そのため、基部 2 8 の膜厚により、レンズシート 2 3 の物理的強度は決まる。本実施の形態では、レンズシート 2 3 の基部 2 8 に窪み部 2 9 を形成し、窪み部 2 9 に隔壁 2 5 を埋設することで、レンズシート 2 3 の物理的強度が増し、基部 2 8 の膜厚を薄くすることができる。このように、レンズシート 2 3 の基部 2 8 の膜厚を薄くすれば、これに比例して、そのようなレンズシート 2 3 の基部 2 8 を用いた場合の光の取出し効率も向上する。この点について、図 8 の基部 2 8 の膜厚の厚さ差分量と基部 2 8 を介した外部への光の取出し効率との関係を示したグラフを用いて詳述する。

【0139】

図 1 1 は、レンズシート 2 3 の基部 2 8 の膜厚をある基準の厚さに対して、その膜厚の増減（基部膜厚の厚さ差分量）により基部 2 8 を介した外部への光の取出し効率（外部取出し効率）がどのように変化するかを示したグラフである。また、レンズシート 2 3 の基部 2 8 の膜厚をある基準の厚さを 0 としたときの外部への光の取出し効率を 1 としている。基部 2 8 の膜厚の厚さ差分量がマイナス、つまり、薄膜であればあるほど外部への光の取出し効率が向上していることが図 8 より分かる。なぜなら、光がある媒質を透過する際、媒質の膜厚が厚ければ厚いほど、光は、媒質中の分子に当たる確率が増え、散乱し易くなるためである。そこで、本実施の形態においても、有機発光層 1 1 で発光した光の行路であるレンズシート 2 3 の基部 2 8 の膜厚はできるだけ薄い方がよい。

【0140】

このように、本態様によると、レンズシート 2 3 の基部 2 8 に窪み部 2 9 を形成し、窪み部 2 9 に隔壁 2 5 を埋設することで、レンズシート 2 3 の物理的強度を増強しつつ、基部 2 8 の膜厚を薄くして、基部 2 8 を介した外部への光の取出し効率を向上させることができる。

【0141】

なお、図 1 2 に示すように、隔壁 2 5 は、各レンズ 2 2 を囲むように形成されてもよい。すなわち、隔壁 2 5 は格子状に形成されてもよい。これにより、列方向の同じ色の異なる画素間において、列方向で隣接する異なる画素に進入する同じ色の迷光を遮断できる。その結果、画素の明暗表示が明確になり、表示画像のコントラスト比が向上する。

【0142】

このように、本態様によると、隔壁 2 5 で各レンズ 2 2 を囲むように形成することで、画素の明暗表示を明確にし、表示画像のコントラスト比を向上させることができる。

【0143】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 に係る表示パネル装置について、図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1（実施の形態 2）に係る表示パネル装置の一部拡大断面図である。なお、図 2 に示す本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置と同じ構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0144】

図 1 3 に示すように、窪み部 2 9 に挿入された隔壁 2 5 の先端部は有機 EL 部 1 0 の方に突出した形状で、少なくとも窪み部 2 9 に挿入された周囲面及び先端部の突出した形状の側面が黒色であってもよい。その場合、レンズシート 2 3 に設けられる窪み部 2 9 は、隔壁 2 5 の先端部の形状に合わせて形成される。窪み部 2 9 に挿入された隔壁 2 5 の先端部は有機 EL 部 1 0 の方に突出した形状であり、先端部の突出した形状の側面が黒色でもよい。これにより、窪み部 2 9 に挿入された隔壁 2 5 の先端部の側面で、一の色に対応する画素部から放出される光の迷光を吸収できる。

【0145】

レンズシート 23 の基底部 28 を通って隣接する発光領域に侵入する光は、隔壁 25 のレンズシート 23 に挿入された先端部によって吸収されてその進行が遮断される。しかも、この構成により、窪み部 29 が形成されることによって強度が低下したレンズシート 23 であっても、その形状を維持することができる。

【0146】

また、隔壁 25 の先端部は有機 EL 部 10 の方に突出した形状とすることで、隔壁 25 をレンズシート 23 の基底部 28 に形成された窪み部 29 に挿入する際、前記隔壁 25 の先端部は窪み部 29 の側面に沿って移動するセルフアライメントの機能を果たす。隔壁 25 を前記窪み部 29 に挿入する工程の詳細は後述する。

【0147】

このように、窪み部 29 に挿入された隔壁 25 の先端部は有機 EL 部 10 の方に突出した形状で、少なくとも窪み部 29 に挿入された周囲面及び先端部の突出した形状の側面が黒色にすることによって、迷光を吸収しつつ、表示パネル装置の製造を簡便にすることができる。

【0148】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 に係る表示パネル装置について、図 14 を用いて説明する。図 14 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 (実施の形態 3) に係る表示パネル装置の一部拡大断面図である。なお、図 2 に示す本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置と同じ構成については同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0149】

図 14 に示すように、窪み部 29 は、レンズシート 23 を貫通しており、隔壁 25 は、レンズシート 23 の窪み部 29 に挿入され、レンズシート 23 を貫通してもよい。

【0150】

本態様によると、窪み部 29 は、レンズシート 23 を貫通し、隔壁 25 は、レンズシート 23 を貫通している。これにより、窪み部 29 に挿入される隔壁 25 の領域が大きくなるので、その分、一の色に対応する画素部に隣接する画素部への迷光をより多く吸収することができる。

【0151】

また、隔壁 25 を基底部 28 に貫通させることで、隔壁 25 を介してレンズシート 23 とガラス基板 24 とが安定して固定される。そのため、レンズシート 23 の下にベース部材を設ける必要がなくなり、その分、ガラス基板 24 と有機 EL 部 10 との間に存在する層を削減することができる。その結果、有機 EL 部 10 の有機発光層 11 から射出された光を多く取り出すことが可能になり、光の取り出し効率を向上することが出来る。

【0152】

また、本発明の一態様に係る表示パネル装置は、基底部 28 の厚さは $5\ \mu\text{m}$ から $20\ \mu\text{m}$ であって、有機発光層 11 からレンズシート 23 の底面までの距離が $2\ \mu\text{m}$ 以上の場合、隔壁 25 を基底部 28 の底面まで貫通させてもよい。

【0153】

本態様によると、基底部 28 の厚さは $5\ \mu\text{m}$ から $20\ \mu\text{m}$ であって、有機発光層 11 からレンズシート 23 の底面までの距離が $2\ \mu\text{m}$ 以上の場合、隔壁 25 を基底部 28 の底面まで貫通させるものである。

【0154】

これにより、隔壁 25 は、ガラス基板 24 からの反射光を最も遮断する深さで基底部 28 を貫通する。そのため、隔壁 25 によって区画された一の画素部に含まれる有機発光層 11 から放出された光が、ガラス基板 24 での反射により一の画素部に隣接する画素部に向かうのを最適に遮断できる。その結果、表示画像のコントラストを精度よく向上することができる。

【0155】

(製造方法 1)

次に、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置 1 を一例にして、その製造方法 1 について、図 1 5 及び図 1 6 A ~ 図 1 6 I を参照して説明する。図 1 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法 1 を示したフローチャートである。また、図 1 6 A ~ 図 1 6 I は、発明の実施の形態 1 に係る表示パネル装置の製造方法 1 の各工程における、表示パネル装置を構成する構成要素の断面図である。

【0156】

図 1 5 に示すように、まず、TFT 層及びこの TFT 層の表面を平坦にするための平坦化膜が形成された基板 1 3 上に、第 1 電極 1 4 と第 2 電極 1 8 との間に介在する赤色有機発光層 1 1 R、緑色有機発光層 1 1 G 及び青色有機発光層 1 1 B を含む複数の有機 EL 部 1 0 を形成する (S 1 0 1)。

【0157】

次に、第 2 電極 1 8 の上方に、複数の画素部 1 2 からなる有機 EL 部 1 0 を封止するための封止層である封止薄膜 1 9 を形成する (S 1 0 2)。これにより封止薄膜 1 9 により封止された有機 EL 部 1 0 を準備することができる。

【0158】

次に、図 1 5 及び図 1 6 A に示すように、ガラス基板 2 4 に隔壁 2 5 を形成する (S 1 0 3)。

【0159】

次に、図 1 5 及び図 1 6 B に示すように、レンズシート 2 3 の基底部 2 8 を補強するために、基底部 2 8 のレンズ 2 2 が設けられている側とは反対側の面にシート状のベース部材 4 0 を貼り合わせる (S 1 0 4)。レンズシート 2 3 のレンズ 2 2 は、ポリメタクリル酸メチル樹脂 (メタクリル樹脂) 等のアクリル樹脂によって作成されたものを用いた。レンズシート 2 3 の基底部 2 8 は、ポリエチレンテレフタレート (PET) によって作成されたものを用いた。なお、基底部 2 8 の材料は、レンズ 2 2 と同じ材料であっても構わない。また、ベース部材 4 0 としては、ポリカーボネートを用いた。なお、レンズ 2 2 は、左から順に、有機 EL 部 1 0 の赤色発光領域、緑色発光領域、青色発光領域の各々の画素部 1 2 に対応している。左から 4 番目の領域にレンズ 2 2 が存在しないのは、ここが非発光領域に対応するからである。

【0160】

次に、図 1 5 及び図 1 6 C に示すように、レンズシート 2 3 の基底部 2 8 のレンズ 2 2 が設けられている側の面に、レンズ 2 2 が設けられた領域の外周近傍に沿ってストライプ状に、窪み部 2 9 を所定の複数本形成する (S 1 0 5)。窪み部 2 9 は、基底部 2 8 の表面からレンズ 2 2 の突出方向とは逆方向に窪んだ断面が平面形状に形成される。

【0161】

次に、図 1 5 及び図 1 6 D に示すように、ガラス基板 2 4 に形成された隔壁 2 5 と窪み部 2 9 とを向かい合わせで真上に配置する (S 1 0 6)。

【0162】

次に、図 1 5 及び図 1 6 E に示すように、ガラス基板 2 4 に形成された隔壁 2 5 をレンズシート 2 3 の基底部 2 8 に形成された窪み部 2 9 に挿入する (S 1 0 7)。

【0163】

このときに、隔壁 2 5 を、窪み部 2 9 の真上に配置し、挿入できるようにガラス基板 2 4 及びベース部材 4 0 にアライメントマークを付していてもよい。これにより、隔壁 2 5 を窪み部 2 9 からずれることなく挿入できる。

【0164】

次に、図 1 5 及び図 1 6 F に示すように、レンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 との間に接着剤を封入してレンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 とを接着する (S 1 0 8)。このとき、例えば、接着剤を側方から流し込むように注入する。注入された接着剤は、毛細管現象によってレンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 との間に充填される。これにより、レンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 との間に接着層 2 7 が形成される。

【0165】

次に、図 1 5 及び図 1 6 G に示すように、レンズシート 2 3 からベース部材 4 0 を剥離する (S 1 0 9)。この工程により、レンズ部 2 0 は完成する。また、ベース部材 4 0 の剥離は、例えば、過酸化ナトリウムを用いてベース部材 4 0 を溶解することにより行った。ベース部材 4 0 及びベース部材 4 0 を剥離するための試薬の組み合わせは、レンズシート 2 3 等を傷めずベース部材 4 0 を適切に剥離できるのであれば、この組み合わせに限定されない。

【 0 1 6 6 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 H に示すように、ステップ S 1 0 1 及びステップ S 1 0 2 で準備した有機 E L 部 1 0 を配置し、有機 E L 部 1 0 の上方に、ステップ S 1 0 9 で完成させたレンズ部 2 0 を配置する (S 1 1 0)。

【 0 1 6 7 】

次に、図 1 5 及び図 1 6 I に示すように、有機 E L 部 1 0 の封止薄膜 1 9 の上面に、封止樹脂 3 0 としての接着剤を注入し、封止薄膜 1 9 とレンズシート 2 3 の基底部 2 8 とを接着する (S 1 1 1)。これにより、図 1 6 I に示すように、有機 E L 部 1 0 とレンズ部 2 0 とが封止樹脂 3 0 によって貼り合わされる。

【 0 1 6 8 】

以上により、本実施の形態に係る表示パネル装置 1 を完成させることができる。

【 0 1 6 9 】

このように、本態様は、レンズシート 2 3 の基底部 2 8 に基底部 2 8 を補強するためのベース部材 4 0 を設けた上で、隔壁 2 5 をレンズシート 2 3 に設けるものである。従って、隔壁 2 5 を設ける際等の製造工程において、レンズシート 2 3 がたわむことを防止することができるので、レンズシート 2 3 のたわみによって生じるレンズシート 2 3 の光学特性の劣化を防止することができる。

【 0 1 7 0 】

さらに、本態様は、隔壁 2 5 を介してレンズシート 2 3 とガラス基板 2 4 とを接続した後、ベース部材 4 0 を剥離するものである。これにより、レンズシート 2 3 は、隔壁 2 5 を介してガラス基板 2 4 に固定されるので、ベース部材 4 0 を剥離した後もレンズシート 2 3 はその形状を維持することができる。従って、本態様の製造方法によって製造された表示パネル装置 1 は、ガラス基板 2 4 と前記有機 E L 部 1 0 との間に、ベース部材 4 0 のようなレンズシート 2 3 を補強するための補強部材を設ける必要がなくなり、その分、ガラス基板 2 4 と有機 E L 部 1 0 との間に存在する層を削減することができる。その結果、光の取り出し効率を向上させることができる表示パネル装置 1 を得ることができる。

【 0 1 7 1 】

なお、本実施の形態 2 に係る表示パネル装置についても上記製造方法と同様であるが、図 1 6 E の工程において隔壁 2 5 の先端部を有機 E L 部 1 0 の方に突出した形状とする。これにより、隔壁 2 5 をレンズシート 2 3 の基底部 2 8 に形成された窪み部 2 9 に挿入する際、前記隔壁 2 5 の先端部は窪み部 2 9 の側面に沿って移動するセルフアライメントの機能を果たす。これによって、表示パネル装置の製造を簡便にすることができる。

【 0 1 7 2 】

なお、本発明の実施の形態 3 に係る表示パネル装置についても上記製造方法と同様であるが、図 1 6 C の工程において隔壁 2 5 がレンズシート 2 3 の基底部 2 8 を貫通する構造とする。具体的には、窪み部 2 9 を形成する際に、窪み部 2 9 が、前記基底部 2 8 を貫通するように形成される。また、図 1 5 のステップ S 1 0 3 において、隔壁 2 5 の高さは、前記窪み部 2 9 の深さに合わせて形成される。これにより、実施の形態 3 に係る表示パネル装置における隔壁 2 5 がレンズシート 2 3 の基底部 2 8 を貫通する構造を得ることができる。

【 0 1 7 3 】

以上、説明してきた本発明の各実施の形態に係る表示パネル装置については、フラットパネルディスプレイ等として利用ことができ、図 1 7 に示すようなテレビジョンセット、携帯電話機、パーソナルコンピュータなどのあらゆる表示装置に適用することができ

る。

【 0 1 7 4 】

また、以上、本発明に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法については、実施の形態に基づいて説明したが、本発明に係る表示パネル装置及び表示パネル装置の製造方法は、上記の実施の形態に限定されるものではない。各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 5 】

本発明に係る表示パネル装置は、テレビジョンセット、携帯電話機、パーソナルコンピュータなどのあらゆる表示装置として利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 6 】

- 1 表示パネル装置
- 1 0 有機 E L 部
- 1 1 有機発光層
- 1 1 R 赤色有機発光層
- 1 1 G 緑色有機発光層
- 1 1 B 青色有機発光層
- 1 2 画素部
- 1 2 R 赤色画素部
- 1 2 G 緑色画素部
- 1 2 B 青色画素部
- 1 3 基板
- 1 4 第 1 電極 (下部電極)
- 1 5 正孔注入層
- 1 6 中間層
- 1 7 電子輸送層
- 1 8 第 2 電極 (上部電極)
- 1 9 封止薄膜
- 2 0 レンズ部
- 2 2 レンズ
- 2 2 R 赤色用レンズ
- 2 2 G 緑色用レンズ
- 2 2 B 青色用レンズ
- 2 3 レンズシート
- 2 4 ガラス基板 (カバプレート)
- 2 5 隔壁
- 2 7 接着層
- 2 8 基底部 (ベース部)
- 2 9 窪み部
- 3 0 封止樹脂
- 4 0 ベース部材
- B N K バンク
- L N 配線
- 1 0 0 0 O L E D ディスプレイ
- 1 0 0 1 基板
- 1 0 0 2 底部電極
- 1 0 0 3 正孔輸送層

- 1 0 0 4 発光層
- 1 0 0 5 電子輸送層
- 1 0 0 6 共通の光透過性電極
- 1 0 0 7 導電層
- 1 0 0 8 絶縁層
- 1 0 0 9 光散乱材料
- 1 0 1 0 光透過性カバー
- 1 0 1 1 ギャップ

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、

前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、

前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、

前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、

前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、

前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であり、

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも短く、側辺が傾斜した形状である、

表示パネル装置。

【請求項 2】

前記レンズシートの窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は、前記隔壁によって区画された一の色に対応する画素部に含まれる有機発光層から放出される光であって、前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する、

請求項 1 記載の表示パネル装置。

【請求項 3】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の底面は平面であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記隔壁の底面が黒色であることを含む、

請求項 2 記載の表示パネル装置。

【請求項 4】

前記窪み部に挿入された前記隔壁の先端部は前記画素部の方に突出した形状であり、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面が黒色とは、前記先端部の突出した形状の側面が黒色であることを含む、

請求項 2 記載の表示パネル装置。

【請求項 5】

前記レンズシートの下面から前記複数の画素部に含まれる有機発光層までの距離と、前記レンズシートの下面から前記ガラス基板の下面までの距離との比は、1 : 1 から 1 : 8

の範囲内である、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 6】

前記隔壁は、各レンズ間であって、前記レンズの形成領域の端部から所定範囲内に形成されている、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 7】

前記隔壁は、前記レンズの形成領域の端部から $0 \mu\text{m}$ 以上であって $54 \mu\text{m}$ 以下の範囲内に形成されている、

請求項 6 に記載の表示パネル装置。

【請求項 8】

前記隔壁の側面は黒色であり、

前記隔壁は、前記一の画素部に含まれる有機発光層から放出された光であって、前記ガラス基板で反射され前記一の色に対応する画素部に隣接する他の色に対応する画素部に向かう光を吸収する、

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 9】

前記隔壁は、さらに、前記表示パネル装置の外部から前記ガラス基板を介して前記一の画素部に入射する外光を吸収する、

請求項 8 に記載の表示パネル装置。

【請求項 10】

前記隔壁は、少なくとも前記基底部から延び前記ガラス基板に接触している

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 11】

前記窪み部は、前記レンズシートを貫通しており、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、前記レンズシートを貫通している

、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 12】

前記基底部の厚さは $5 \mu\text{m}$ から $20 \mu\text{m}$ であって、前記有機発光層から前記レンズシートの底面までの距離が $2 \mu\text{m}$ 以上の場合、前記隔壁を前記基底部の底面まで貫通させる、

請求項 11 記載の表示パネル装置。

【請求項 13】

前記複数の画素部は、所定の方向に沿って同一の色を放出する有機発光層を含み、

前記隔壁は、前記所定の方向に沿って、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 14】

前記レンズは、その上面視が長尺状であって、その長手方向に直交する断面が所定の曲率を有する楕円弧形状である、

請求項 13 記載の表示パネル装置。

【請求項 15】

前記複数の画素部は格子状に配置され、

前記隔壁は、前記複数のレンズの間に、前記格子状の縦方向及び横方向に設けられる、

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 16】

前記複数のレンズの上面にわたって形成され、前記複数のレンズにより形成された前記複数のレンズの凹凸を平坦化して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する接着層が設けられ、

前記接着層の屈折率は、前記複数のレンズの屈折率よりも小さい、

請求項 1 3乃至請求項 1 5のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 1 7】

前記ガラス基板は、前記表示パネル装置の外表面を形成する、
請求項 1 乃至請求項 1 6のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置。

【請求項 1 8】

前記有機発光層と前記下部電極との間には、前記有機発光層に正孔を注入する正孔注入層を含む、

請求項 1 乃至請求項 1 7のいずれかに記載の表示パネル装置。

【請求項 1 9】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部と、

前記上部電極の上方に設けられるガラス基板と、

前記複数の画素部と前記ガラス基板との間に介在し、前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記レンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートと、

前記上部電極と前記レンズシートとの間に介在し、前記複数の画素部を封止するための封止層と、

前記ガラス基板と前記レンズシートとの間に、その高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高く設けられ、前記放出する色の異なる画素部間に対応するレンズ間を区画する隔壁と、を具備し、

前記レンズシートは、前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って形成され前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を有し、

前記隔壁は、前記レンズシートの窪み部に挿入され、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色であり、

前記隔壁の断面形状は、上辺が底辺よりも長く、側辺が傾斜した形状である、

表示パネル装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 乃至請求項 1 9のいずれか 1 項に記載の表示パネル装置を備えている表示装置

。

【請求項 2 1】

下部電極、上部電極、及び、前記下部電極と前記上部電極との間に介在し赤色、緑色及び青色のいずれかの光を放出する有機発光層を含む複数の画素部を準備する第 1 工程と、

前記上部電極の上方に、前記複数の画素部を封止するための封止層を形成する第 2 工程と、

前記複数の画素部の各々に対応して設けられる複数のレンズと前記複数のレンズが突出して形成される土台である基底部とを有するレンズシートであって、前記基底部を補強するベース部材を前記基底部の前記レンズと反対側の面に有するレンズシートを準備する第 3 工程と、

ガラス基板に、各レンズの相互間を区画する複数の隔壁を形成する第 4 工程と、

前記基底部の前記レンズが設けられた領域の外周に沿って、前記基底部の表面から前記レンズの突出方向とは逆方向に窪んだ窪み部を形成する第 5 工程と、

前記ガラス基板に形成された隔壁を前記窪み部に挿入し、前記隔壁の高さが少なくとも前記レンズの高さよりも高くなるように前記隔壁を配置する第 6 工程と、

前記レンズシートと前記ガラス基板との間に接着剤を注入して前記レンズシートと前記ガラス基板とを接着する第 7 工程と、

前記レンズシートから前記ベース部材を剥離する第 8 工程と、

前記封止層の上面に接着剤を注入して、前記封止層と前記レンズシートとを接着する第 9 工程と、を含み、

前記隔壁の少なくとも前記窪み部に挿入された周囲面は黒色である、

表示パネル装置の製造方法。

【請求項 2 2】

前記第 5 工程は、前記窪み部を貫通させ、前記複数のレンズの間に前記隔壁を貫通させるための孔を形成する工程である、

請求項 2 1 に記載の表示パネル装置の製造方法。

【手続補正 3】

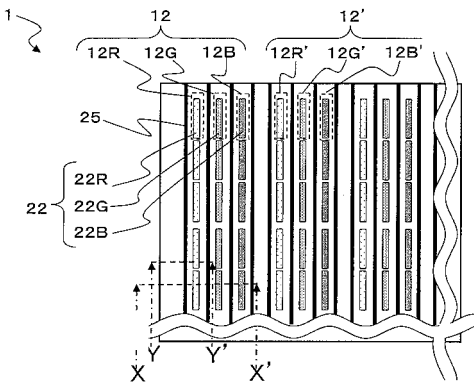
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

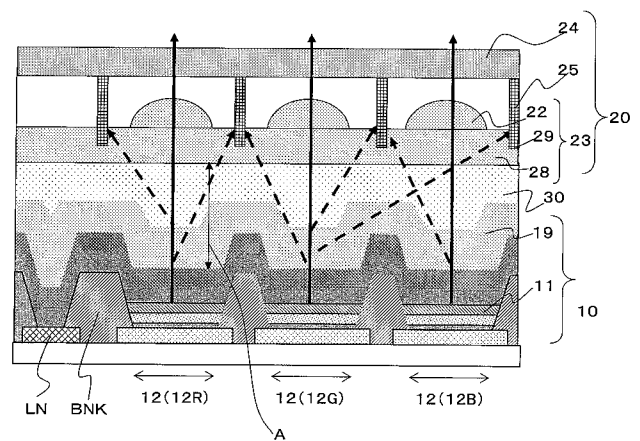
【補正方法】変更

【補正の内容】

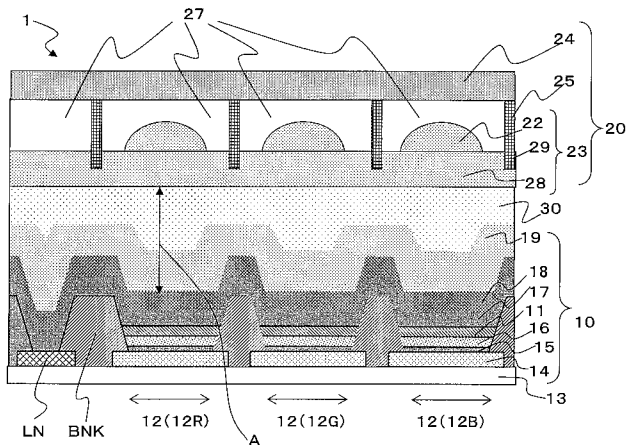
【図 1】



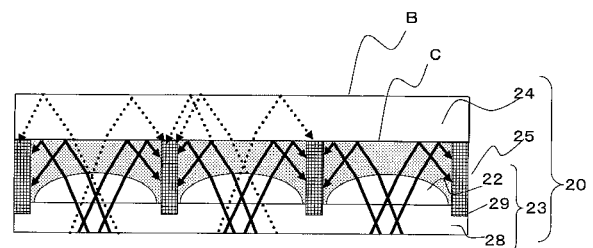
【図 3】



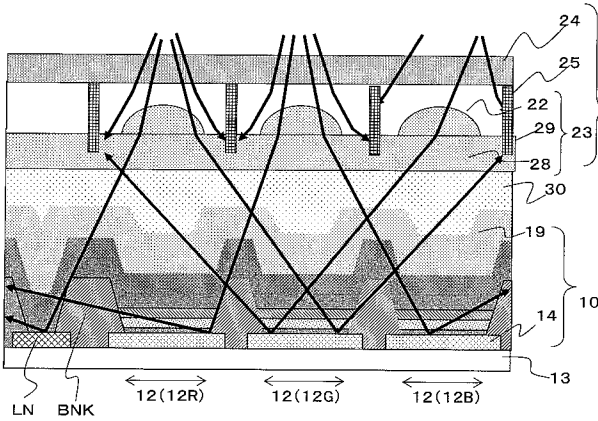
【図 2】



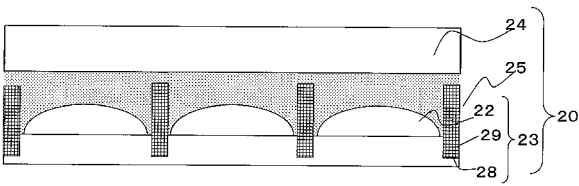
【図 4】



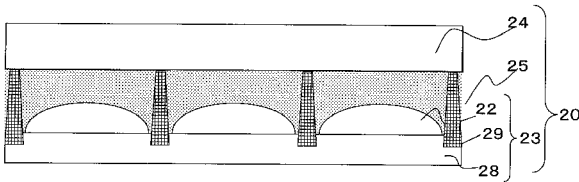
【図5】



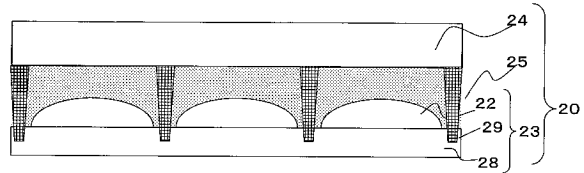
【図6】



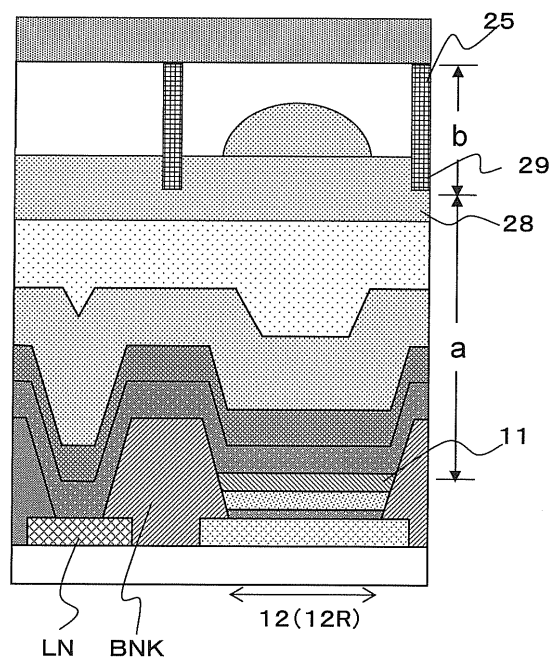
【図7】



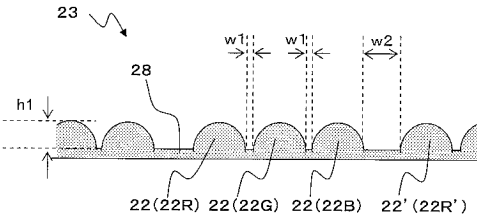
【図8】



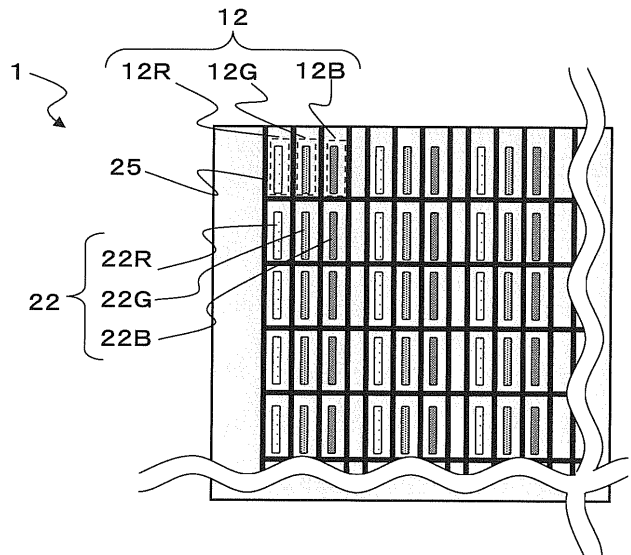
【図9】



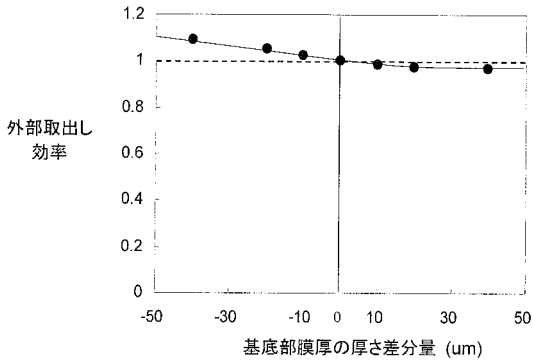
【図10】



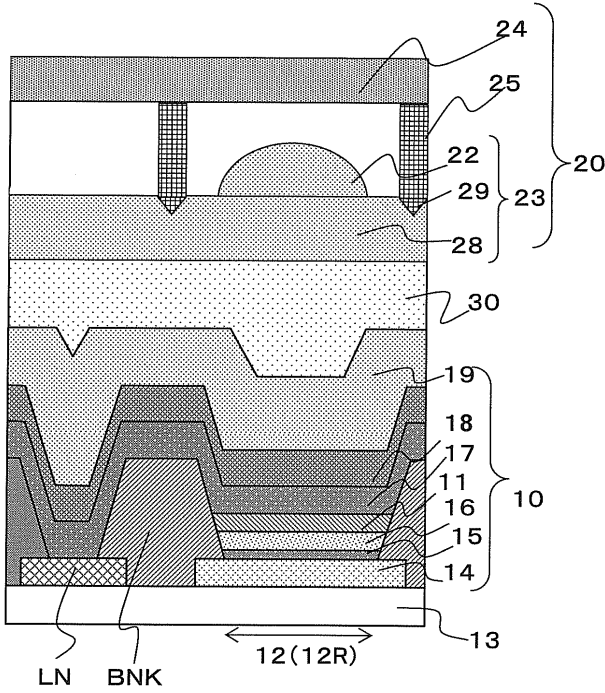
【図12】



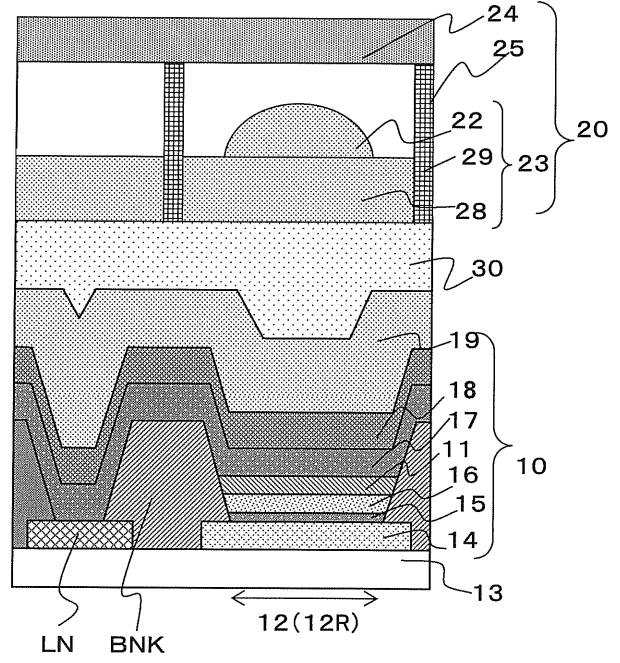
【図11】



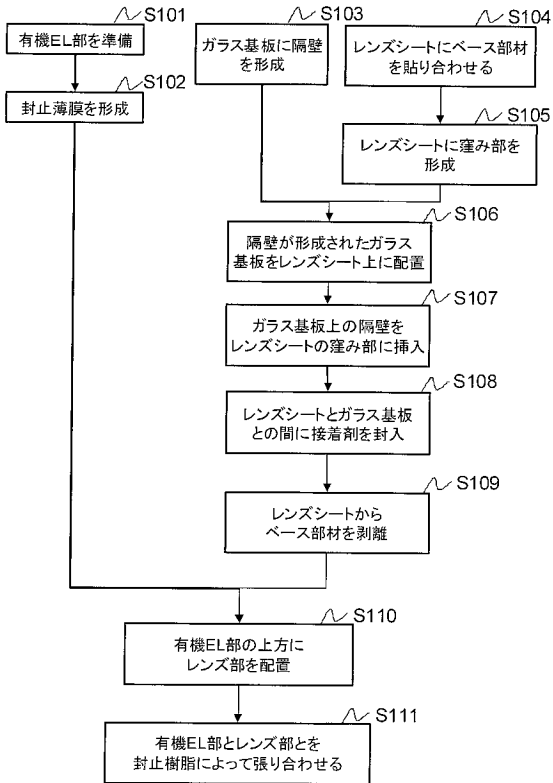
【図13】



【図14】



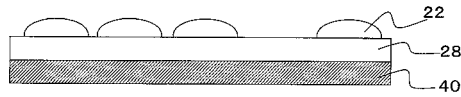
【図15】



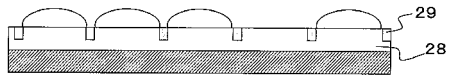
【図16A】



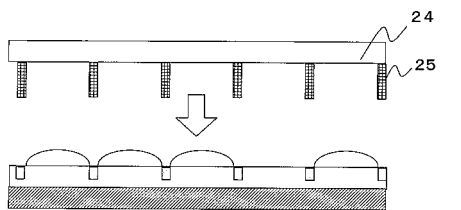
【図16B】



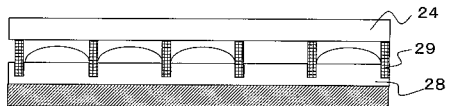
【図16C】



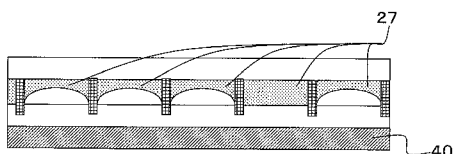
【図16D】



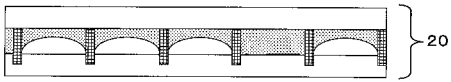
【図16E】



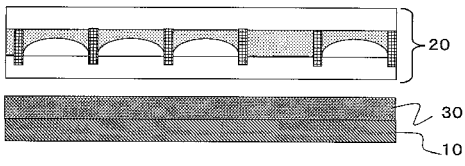
【図16F】



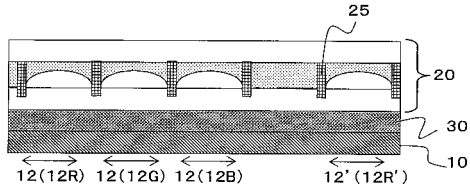
【図 16 G】



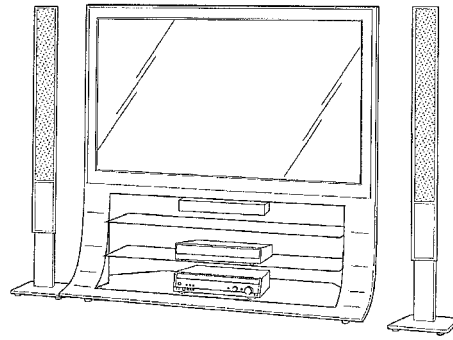
【図 16 H】



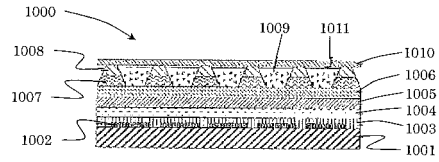
【図 16 I】



【図 17】



【図 18】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/002364
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/02(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L51/50-51/56, H01L27/32, H05B33/00-33/28, G02B3/00, G02B5/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-317559 A (Seiko Epson Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0007], [0055] to [0057]; fig. 8 (Family: none)	1-3,5-12, 15-21
Y	JP 2005-310749 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0067], [0068]; fig. 13 & US 2005/0231085 A1 & EP 1589584 A2 & KR 10-2005-0101425 A & CN 1691857 A	1-3,5-12, 15-21
Y	JP 2006-59544 A (Seiko Epson Corp.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraph [0030] (Family: none)	1-3,5-12, 15-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 April, 2010 (19.04.10)		Date of mailing of the international search report 27 April, 2010 (27.04.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002364

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-291404 A (Seiko Epson Corp.), 14 October 2003 (14.10.2003), paragraphs [0017], [0019], [0049], [0057]; fig. 2 & US 7081912 B2 & EP 1352751 A2 & DE 60318145 D & DE 60318145 T & CN 1444105 A & CN 2697694 Y & AT 381441 T	1-3, 5-12, 15-21
Y	JP 2003-100444 A (Keiwa Inc.), 04 April 2003 (04.04.2003), paragraph [0045]; fig. 6 (Family: none)	16, 18-21
A	JP 2005-37884 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 10 February 2005 (10.02.2005), paragraph [0006] (removal of stray light); paragraph [0028] (black color); fig. 1, 2 & US 2005/0002105 A1 & US 2006/0262412 A1 & US 2007/0241469 A1 & KR 10-2005-0004021 A & CN 1576896 A & CN 101034167 A	1-23
A	JP 58-49903 A (Canon Inc.), 24 March 1983 (24.03.1983), page 2, upper left column, line 8 (stray light); fig. 4, lens 12, light shielding section 23 (Family: none)	1-23
A	JP 7-72809 A (Toray Industries, Inc.), 17 March 1995 (17.03.1995), paragraph [0015] (light shielding wall having absorbing ability); paragraph [0025] (reduction of reflection); fig. 5, light shielding wall 2 & US 5555476 A & US 5325775 A & EP 640850 A3 & EP 551834 A1 & DE 4200837 A & DE 59301224 C & CA 2131039 A	1-23

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/002364									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/02(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L51/50-51/56, H01L27/32, H05B33/00-33/28, G02B3/00, G02B5/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2004-317559 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.11.11、段落【0007】、【0055】乃至【0057】、図8 (ファミリーなし)	1-3、5-12、 15-21									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 19.04.2010		国際調査報告の発送日 27.04.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 中山 佳美	20 3911								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/002364
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-310749 A (三星エスディアイ株式会社) 2005. 11. 04、段落【0067】、【0068】、図13 & US 2005/0231085 A1 & EP 1589584 A2 & KR 10-2005-0101425 A & CN 1691857 A	1-3、5-12、 15-21
Y	JP 2006-59544 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 03. 02、段落【0030】(ファミリーなし)	1-3、5-12、 15-21
Y	JP 2003-291404 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 10. 14、段落【0017】【0019】、【0049】、【0057】、図2 & US 7081912 B2 & EP 1352751 A2 & DE 60318145 D & DE 60318145 T & CN 1444105 A & CN 2697694 Y & AT 381441 T	1-3、5-12、 15-21
Y	JP 2003-100444 A (恵和株式会社) 2003. 04. 04、段落【0045】、図6 (ファミリーなし)	16、18-21
A	JP 2005-37884 A (日本板硝子株式会社) 2005. 02. 10、段落【0006】(迷光を除去)、【0028】(黒色)、図1、2 & US 2005/0002105 A1 & US 2006/0262412 A1 & US 2007/0241469 A1 & KR 10-2005-0004021 A & CN 1576896 A & CN 101034167 A	1-23
A	JP 58-49903 A (キヤノン株式会社) 1983. 03. 24、第2頁左上欄第8行目(迷光)、第4図のレンズ12と遮光部23 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 7-72809 A (東レ株式会社) 1995. 03. 17、段落【0015】(吸収能をもつ遮光壁)、【0025】(反射を低減)、図5の遮光壁2 & US 5555476 A & US 5325775 A & EP 640850 A3 & EP 551834 A1 & DE 4200837 A & DE 59301224 C & CA 2131039 A	1-23

 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 33/22 (2006.01)	H 0 5 B	33/22		Z
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B	3/00		A

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC23 CC32 CC33 DD03 DD23 DD27 DD71
DD89 EE27 EE29 EE49 FF15 GG28

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	显示面板装置和显示面板装置的制造方法		
公开(公告)号	JPWO2011121662A1	公开(公告)日	2013-07-04
申请号	JP2011503281	申请日	2010-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	太田高志 笠野真弘 奥本健二		
发明人	太田 高志 笠野 真弘 奥本 健二		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 G02B3/00		
CPC分类号	G02B3/0056 G02B3/0068 G02B27/1046 H01L27/3211 H01L51/5253 H01L51/5275 H01L51/5284 G02B5/003 H01L27/3216 H01L51/524		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/22.Z G02B3/00.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD71 3K107/DD89 3K107/EE27 3K107/EE29 3K107/EE49 3K107/FF15 3K107/GG28		
代理人(译)	新居 广守		
其他公开文献	JP5373054B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种显示面板装置，其防止来自玻璃基板的反射光进入相邻的发光区域。本发明的显示面板装置设置在第一电极和第二电极之间，像素部分（12）包括发出红色，绿色或蓝色光的有机发光层，并且位于第二电极上方。一种透镜片，具有：玻璃基板（24）；透镜（22），其插入在像素部与玻璃基板之间，与各像素部相对应地设置；以及基底部（28），其上形成有透镜。（23）和分隔壁（25），该分隔壁（25）布置在具有透镜的底座一侧，其高度至少高于透镜的高度，并且布置在玻璃基板和透镜片之间以分隔透镜。）提供。

