

| | | | |
|--|------|---------------|----------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコ-ト* (参考) |
| H 0 5 B 33/24 | | H 0 5 B 33/24 | 3 K 0 0 7 |
| G 0 9 F 9/30 | 349 | G 0 9 F 9/30 | 5 C 0 9 4 |
| | 365 | | 365 Z |
| H 0 5 B 33/10 | | H 0 5 B 33/10 | |
| 33/12 | | 33/12 | B |
| 審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 数) 最終頁に続く | | | |

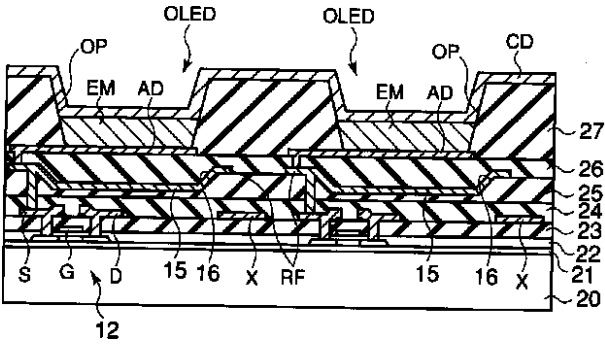
| | | | |
|----------|-------------------------------|--------------|---|
| (21)出願番号 | 特願2002 - 27124(P2002 - 27124) | (71)出願人 | 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 |
| (22)出願日 | 平成14年2月4日(2002.2.4) | (72)発明者 | 小林 道哉 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会 社東芝深谷工場内 |
| | | (74)代理人 | 100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名) |
| | | F タ-ム (参考) | 3K007 AB03 AB17 AB18 DB03 FA01 5C094 AA06 AA16 AA43 BA03 BA27 CA19 CA24 DA09 DA13 ED11 FA10 FB01 FB16 GB10 |

(54)【発明の名称】 平面表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】表示素子から放出される光を効率的に利用する。

【解決手段】ガラス基板20と、ガラス基板20上でそれぞれ独立な表示画素PXとして光を放出する複数の有機EL素子OLEDと、複数の有機EL素子OLEDからガラス基板20側に放出される光を反射する光反射層RFとを備える。特に光反射層RFは複数の有機EL素子OLEDから光透過性絶縁膜26を介してそれぞれ離され各々対応有機EL素子OLEDに反射光を向かわせる複数の凹部15を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持基板と、前記支持基板上でそれぞれ独立な表示画素として光を放出する複数の表示素子と、前記複数の表示素子から前記支持基板側に放出される光を反射する光反射層とを備え、前記光反射層は前記複数の表示素子から光透過性絶縁膜を介して離され各反射光を対応表示素子に向かわせる入射角調整部を含むことを特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】 各表示素子是一对の光透過電極間に有機発光層を挟持した構造のエレクトロルミネッセンス素子からなることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 3】 前記入射角調整部は前記表示素子の有機発光層の外縁に沿う傾斜面を持つ凹部として形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 4】 前記凹部はさらに前記表示素子の有機発光層に対向する凹凸面を持つことを特徴とする請求項 3 に記載の平面表示装置。

【請求項 5】 前記光反射層は前記複数の表示素子と前記光反射層の下方に配置される複数の駆動素子とをそれぞれ接続する配線部材を取り囲む複数の開口を有することを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 6】 前記光反射層は前記複数の表示素子と前記光反射層の下方に配置される複数の駆動素子とをそれぞれ接続する配線部材を兼ねる複数の金属層からなることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 7】 支持基板上に光反射層を形成する工程と、前記光反射層を覆う光透過性絶縁膜を形成する工程と、それぞれ独立な表示画素として光を放出する複数の表示素子を形成する工程とを備え、前記光反射層形成工程は前記複数の表示素子からの光を反射し各反射光を対応表示素子に向かわせる入射角調整部を含むように前記光反射層を形成することを特徴とする平面表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記表示素子形成工程は前記光透過性絶縁膜上に光透過性導電膜を形成してこの光透過性導電膜をパターンングすることにより前記複数の凹部の上方にそれぞれ配置される複数の第 1 電極層を形成し、前記複数の第 1 電極層および前記光透過性絶縁膜を覆う隔壁膜を形成してこの隔壁膜を前記複数の電極層の一部を露出させるようにパターンングすることにより複数の開口を形成し、前記複数の開口内で露出した前記複数の電極層上に複数の有機発光層をそれぞれ形成し、さらに前記複数の有機発光層を覆う第 2 電極層を形成する処理を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】 前記光透過性絶縁膜は有機レジスト材料からなることを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 10】 前記有機発光層形成処理は液状の有機発光材料を開口内に吐出する方式で行われることを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は複数の表示素子がそれぞれ独立な表示画素として支持基板上に配置される平面表示装置およびその製造方法に関し、特に各表示画素から支持基板側に放出される光を反射するように構成される平面表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置に代表される平面表示装置は CRT ディスプレイよりも薄型、軽量、低消費電力であるという特徴を持つことから、その需要が急速に伸びている。中でも、複数の表示素子がそれぞれ独立なスイッチ素子を介して駆動されるアクティブマトリクス型平面表示装置は、隣接表示素子間でのクロストークを低減できることから、携帯情報機器を始めとして種々のディスプレイに利用されている。

【0003】近年では、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置の開発が液晶表示装置に比べて高い応答性と広い視野角を得ることができる自己発光型ディスプレイとして盛んに行われている。典型的な有機 EL 表示装置は、独立な表示画素としてマトリクス状に配置された複数の有機 EL 素子およびこれら有機 EL 素子にそれぞれ接続される複数の電流制御回路を含む有機 EL パネルと、この有機 EL パネルの外部に設けられる外部駆動回路から構成される。各有機 EL 素子是一对の電極間に有機発光層を挟持した構造でガラス等の支持基板上に形成され、有機発光層に電子および正孔を注入しこれらを再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子の失活時に生じる光放出により発光する。有機発光層からの光は、支持基板を透過させて出射させる下面発光方式また支持基板とは反対側から出射させる上面発光方式のいずれかの方式で外部に取り出される。

【0004】下面発光方式の有機 EL 表示装置では、電流制御回路を有機発光層の下方に配置すると、このスイッチ素子が有機発光層からの光を遮ることになるため、支持基板上で互いに重ならないように電流制御回路と有機 EL 素子とをレイアウトする必要がある。従って、電流制御回路が画素領域の一部を占有し、表示画素の開口率を低下させる結果となる。これに対して、上面発光方式の有機 EL 表示装置は、有機発光層からの光が支持基板とは反対側から取り出されるため、支持基板側に配置される電流制御回路の制約を受けずに開口率を設定して高い光利用効率を確保することが可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上面発光方式の有機 EL 表示装置では、有機 EL 素子の支持基板側電極が有機発光層から放出される光を反射する反射電極として用いられる。しかし、反射電極で反射された光の一部は斜め方向に進み有機 EL 表示素子を取り囲む隔壁に入射してしまい、支持基板とは反対側の空間に出射し

ない。これは、光の利用効率を低下させるだけでなく、隣接有機 E L 素子の光に干渉して色滲みを発生させる原因となる。

【0006】また、この反射電極は外光をも反射するためコントラストが低下する。これに対処するため、有機 E L 表示装置の光出射面（表示面）側に円偏光板を配置する技術が知られているが、コスト増加、生産性の低下の原因となる。

【0007】本発明は上述したような技術的課題に鑑みてなされたもので、表示素子から放出される光を効率的に利用することが可能な平面表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。また、表示品位の良好な平面表示装置を提供すること、特に生産性を損なうことのない平面表示装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、支持基板と、支持基板上でそれぞれ独立な表示画素として光を放出する複数の表示素子と、複数の表示素子から前記支持基板側に放出される光を反射する光反射層とを備え、光反射層は複数の表示素子から光透過性絶縁膜を介して離され各反射光を対応表示素子に向かわせる入射角調整部を含む平面表示装置が提供される。

【0009】また、本発明によれば、支持基板上に光反射層を形成する工程と、光反射層を覆う光透過性絶縁膜を形成する工程と、それぞれ独立な表示画素として光を放出する複数の表示素子を形成する工程とを備え、光反射層形成工程は複数の表示素子からの光を反射し各反射光を対応表示素子に向かわせる入射角調整部を含むように光反射層を形成する平面表示装置の製造方法が提供される。

【0010】この平面表示装置およびその製造方法では、光反射層が光透過性絶縁膜を介して複数の表示素子から離される入射角調整部を含み、この入射角調整部が対応表示素子からの光を反射してこの表示素子に向かわせることになる。従って、表示素子から放出される光を確実に支持基板とは反対側の空間に出射させて光の利用効率を向上させることができる。また、反射光が隣接表示素子の光に干渉することにより生じる画質の劣化を防止することもできる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態に係る平面表示装置について図面を参照して説明する。この平面表示装置は上面発光方式のアクティブマトリクス型有機 E L 表示装置である。

【0012】図 1 はこの平面表示装置の回路構成を示す。この平面表示装置は有機 E L パネル P N L および外部駆動回路 D R V を備える。

【0013】外部駆動回路 D R V は、パーソナルコンピュータ等の信号源から出力されたデータを受けとり、有

機 E L パネル P N L を駆動するための制御信号の生成や、映像信号の並び替え等のデジタル処理を行うコントローラ部 1 と、映像信号をデジタル / アナログ変換する複数のドライバ I C 2 と、コントローラ部 1、ドライバ I C 2 および有機 E L パネル P N L を駆動する各種電源電圧を生成する D C / D C コンバータ 3 により構成される。一方、有機 E L パネル P N L は、表示領域 D S においてマトリクス状に配置される複数の表示画素 P X、複数の表示画素 P X の列に沿って配置される複数の信号線 X (X 1 ~ X m)、複数の表示画素 P X の行に沿って配置される複数の走査線 Y (Y 1 ~ Y n)、および複数の信号線 X を駆動する信号線駆動回路 5、および複数の走査線 Y を駆動する走査線駆動回路 6 を備える。

【0014】複数の表示画素 P X は行方向に隣接する 3 個一組で 1 カラー表示画素を構成する。各表示画素 P X は赤、緑、または青色に対応する波長の光で発光する有機 E L 素子 OLED およびこの有機 E L 素子 OLED に流れる電流を制御する電流制御回路 7 を含む。電流制御回路 7 は例えば N チャネル薄膜トランジスタ 1 1、P チャネル薄膜トランジスタ 1 2、および容量素子 1 3 により構成される。ここで、薄膜トランジスタ 1 1 は対応信号線 X および対応走査線 Y の交差位置近傍に配置され、対応走査線 Y の制御により対応信号線 X から映像信号を取り込むスイッチ素子として用いられる。薄膜トランジスタ 1 2 は電源線 V d d , V s s 間において有機 E L 素子 OLED と直列に接続され、薄膜トランジスタ 1 1 を介して印加される映像信号電圧に基づいて有機 E L 素子 OLED に電流を流す電流駆動素子として用いられる。容量素子 1 3 は薄膜トランジスタ 1 1 が非導通状態であるときに映像信号電圧を保持するために用いられる。

【0015】図 2 は有機 E L パネル P N L の 1 カラー画素の平面構造を示し、図 3 は図 2 に示す I I I - I I I 線に沿った断面を示す。図 2 に示すように、表示画素 P X は走査線 Y と信号線 X とに囲まれた領域に配置され。薄膜トランジスタ 1 1 のソース電極 S は信号線 X に接続され、ゲート電極 G は走査線 Y に接続され、ドレイン電極 D は容量素子 1 3 の上部電極となる電源線 V d d に容量結合する容量素子 1 3 の下部電極を介して薄膜トランジスタ 1 2 のゲート電極 G に接続される。薄膜トランジスタ 1 2 のソース電極 S は有機 E L 素子 OLED のアノード電極 A D に接続され、ドレイン電極 D は電源線 V d d に接続される。

【0016】図 3 に示すように、有機 E L パネル P N L は、支持基板となるガラス基板 2 0 上に、薄膜トランジスタ 1 1 , 1 2 および有機 E L 素子 OLED を順に積層した構造を持つ。ガラス基板 2 0 は例えば合成樹脂のような絶縁材、導電材、または半導体等の基板に置き換えてもよいが、特に導電材または半導体を用いる場合には、基板 1 0 を S i O ₂ や S i N などの絶縁膜で覆いこの絶縁膜上に薄膜トランジスタ 1 1 , 1 2 および有機 E L 素

子OLEDを形成する必要がある。薄膜トランジスタ11, 12の各々はトップゲート型であり、ゲート電極Gが例えばポリシリコン(Poly-Silicon)半導体薄膜上にゲート絶縁膜を介して形成された構造を有する。

【0017】有機EL素子OLEDはアノード電極ADおよびカソード電極CD間に有機発光層EMを挟持した構造を有する。アノード電極ADはITO(Indium Tin Oxide)等の光透過性導電材料からなり、カソード電極CDは光透過性を有する程度に薄く形成したアルカリ土類金属あるいは希土類金属等の導電材料からなる。有機EL素子OLEDでは、アノード電極ADから注入されたホールとカソード電極CDから注入された電子とが有機発光層EMの内部で再結合したときに、有機発光層EMを構成する有機分子を励起して励起子を発生させる。この励起子が放射失活する過程で光が有機発光層EMから放出され、この光が光透過性のカソード電極CDを介して外部へ出射される。尚、有機発光層EMは発光効率を向上させるためにホール輸送層、エレクトロン輸送層および発光層の3層積層で構成されてもよく、また機能的に複合された2層または単層で構成されてもよい。

【0018】有機EL表示パネルPNLは、さらに複数の有機EL素子OLEDの有機発光層EMからガラス基板20側に放出される光を反射する光反射層RFを備え、光反射層RFは光透過性絶縁膜26を介して有機EL素子OLEDからそれぞれ離され各々対応有機EL素子OLEDに向かわせる複数の凹部15を入射角調整部として含む。各凹部15は対応有機EL素子OLEDの有機発光層EMの外縁に沿う傾斜面16を持つ。光反射層RFは金属等の導電材で構成され、有機EL素子OLEDのアノード電極ADと薄膜トランジスタ12のソース電極Sを接続する配線部材を兼ねている。

【0019】次に、上述の平面表示装置の製造方法について説明する。

【0020】まず、常圧CVDあるいはプラズマCVDにより、ガラス等の絶縁基板20上にアンダーコート層21としてSiN膜、SiO₂膜を堆積し、その上にアモルファスシリコン膜を堆積する。尚、ここで薄膜トランジスタ11, 12のしきい値制御のために基板全面にボロン(B)等のP型不純物をドーピングしてもよい。

【0021】次に、アモルファスシリコン膜をエキシマレーザでアニール処理し、アモルファスシリコン膜を多結晶シリコン膜に結晶化させる。

【0022】さらに、その多結晶シリコン膜にレジストを塗布し、露光・パターニング・エッチング処理を施し、多結晶シリコン膜を島状に形成する。

【0023】続いて、多結晶シリコン膜を覆って全面に、CVDによりSiO_xを成膜し、ゲート絶縁膜22を形成する。このゲート絶縁膜22上にフォトリソグラフィー技術を用いてNチャネル薄膜トランジスタのソース領域およびドレイン領域を露出するレジストマスクを

形成する。このレジストマスクをマスクとして、燐イオン(P)をドーピングし、薄膜トランジスタ11の多結晶シリコン膜に導電領域であるソース領域およびドレイン領域を形成する。

【0024】次に、ゲート絶縁膜および多結晶シリコン膜上にゲート金属膜としてMoWを堆積し、フォトリソグラフィー技術を用いてゲート金属膜をパターニングし、Pチャネル薄膜トランジスタ12のゲート電極Gを形成する。

【0025】その後、薄膜トランジスタ12のゲート電極Gまたはゲート電極形成時のレジストをマスクとして上部よりボロンイオン(B)をドーピングし、Pチャネル薄膜トランジスタ12の多結晶シリコン膜にソース領域およびドレイン領域を形成する。

【0026】そして、ゲート金属膜をさらにパターニングしてゲート配線およびNチャネル薄膜トランジスタ11のゲート電極G、信号線Xの一部Xa、容量素子13の下部電極を形成する。そしてこれらゲート金属膜をマスクとして、燐イオン(P)を低濃度注入し、ソース領域およびドレイン領域とチャネル領域との間にLDD領域を形成する。

【0027】さらにCVD法などによりこれらの上面全部を覆うように、層間絶縁層23となるSiO_xを成膜し、層間絶縁層23およびゲート絶縁膜21を貫通し薄膜トランジスタ11, 12のソース領域およびドレイン領域に達するコンタクトホールを設けた後、Mo/Al/Moからなる金属膜を成膜しパターニング処理し、薄膜トランジスタ11, 12のソース電極S、ドレイン電極D、電源線Vddおよび信号線Xの一部Xbを形成する。薄膜トランジスタ11, 12は上述のような処理により形成される。信号線駆動回路5および走査線駆動回路6は薄膜トランジスタ11と共通な処理により同時に形成されるNチャネル薄膜トランジスタ、並びに薄膜トランジスタ12と共通な処理により同時に形成されるPチャネルトランジスタの組み合わせとして得られる。また、容量素子13の上部電極は電源線Vddの一部として形成される。

【0028】さらに基板全面にSiN_xの絶縁層24を形成し、全表示画素PXの薄膜トランジスタ12のソース電極Sを露出させるコンタクトホールを設ける。この後、絶縁層24を部分的にハーフエッチングし、この絶縁層24をおお上にMo/Al/Mo、Mo/Al、Ag等の金属膜を成膜しパターニング処理することにより複数の凹部15を持つ光反射層RFを形成する。この光反射層RFはパターニング処理で分割された複数の金属膜部分で構成され、各金属膜部分は対応表示画素PXの薄膜トランジスタ12のソース電極Sに凹部15の周囲でコンタクトする。この後、レジスト材料、ポリイミドなどの有機材料を光透過性絶縁膜26として全体に塗布し、光反射層RFの各金属膜を凹部15の周囲で部分的

に露出させるコンタクトホールを形成する。続いて、光透過性絶縁膜 26 を全体的に覆って ITO を成膜しパターンニング処理し、光反射層 RF の金属膜にそれぞれコンタクトしこれら金属膜の凹部 15 にそれぞれ対向する複数のアノード電極 AD を形成する。

【0029】次に、有機絶縁材料を 3 μm の膜厚で光透過性絶縁膜 26 の全面に塗布して乾燥させ、この有機絶縁材料膜をパターンニング処理することにより、複数の凹部 15 にそれぞれ対応する領域内でこれらアノード電極 AD を露出する複数の開口 OP を残して光透過性絶縁膜 26 を覆う隔壁膜 27 を形成する。

【0030】さらに、インクジェット法により順次 R, G, B に対応する高分子系の有機発光材料をこれら開口 OP 内にそれぞれ吐出し、これら開口 OP により露出された複数のアノード電極 AD 上に複数の有機発光層 EM を 100 nm 程度の厚さでそれぞれ形成する。この後、例えば Ba 等の光透過性導電膜をこれら有機発光層 EM におよび隔壁膜 27 を覆って 10 nm の膜厚で形成する。この場合、光透過性導電膜のシート抵抗はおよそ $10^5 / \square$ となる。各有機 EL 素子 OLED のカソード電極 CD はこのような光透過性導電膜により共通に構成される。この後、カソード電極 CD 側においてガラス等の透明絶縁基板を支持基板 20 に対向配置させ、これら基板の周囲を例えば窒素雰囲気中で封止する。

【0031】尚、隔壁膜 27 は有機 EL 素子 OLED 相互の素子分離を行うために有機発光層 EM の厚さ以上の膜厚を持ち、開口 OP はカソード電極 CD 用の光透過性導電膜が段切れをおこさないように約 80 度のテーパ角で傾斜したテーパ形状に設定することが望ましい。また、上述のインクジェット法は有機発光材料が高分子系である場合に用いられる。この場合、隔壁膜 27 の膜厚は有機発光材料を確実に開口内に收容させるために 1 μm 以上であることが好ましい。

【0032】すなわち、上述の製造方法は支持基板 20 上に光反射層 RF を形成する工程と、光反射層 RF を覆う光透過性絶縁膜 26 を形成する工程と、それぞれ独立な表示画素として光を放出する複数の有機 EL 素子 OLED を形成する工程とを備える。ここで、光反射層形成工程は複数の表示有機 EL 素子 OLED からの光を反射し各反射光を対応有機 EL 素子 OLED に向かわせる複数の凹部 15 として入射角調整部を含むように光反射層を形成する。有機 EL 素子 OLED の形成工程は複数の凹部 15 にそれぞれ対応する領域内に複数の開口 OP を残して光透過性絶縁膜 26 を覆う隔壁膜 27 を形成し、複数の開口 OP 内にそれぞれ独立な表示画素 PX として複数の有機 EL 素子 OLED を形成する。より具体的には、この形成工程が光透過性絶縁膜 26 上に光透過性導電膜を形成してこの光透過性導電膜をパターンニングすることにより複数の凹部 15 の上方にそれぞれ配置される複数のアノード電極 AD を形成し、複数のアノード電極および光透過性絶縁膜

26 を覆う隔壁膜 27 を形成してこの隔壁膜 27 を複数のアノード電極の一部を露出させるようにパターンニングすることにより複数の開口 OP を形成し、これら開口 OP 内で露出した複数のアノード電極 AD 上に複数の有機発光層 EM をそれぞれ形成し、さらに複数の有機発光層 EM を覆うカソード電極を形成する処理を含む。

【0033】上述の製造方法で得られた平面表示装置では、光反射層 RF が光透過性絶縁膜 26 を介して複数の有機 EL 素子 OLED から離される複数の凹部 15 を含み、各凹部 15 が対応有機 EL 素子 OLED からの光を反射してこの有機 EL 素子 OLED に向かわせることになる。さらに各凹部 15 は対応有機 EL 素子 OLED の有機発光層 EM の外縁に沿う傾斜面 16 を持つ。従って、各有機 EL 素子 OLED から放出される光を支持基板 20 とは反対側の空間に出射させて光の利用効率を向上させることができる。

【0034】図 4 は有機発光層からの光の出射状況の比較例を示す。光反射層 RF が有機 EL 素子 OLED から離れて配置され、また凹部を有する場合には、有機発光層 EM からの光が (a) に示すように開口 OP を介して外部の空間に出射し易くなる。有機発光層 EM からの光の 60 ~ 80 % を有効利用することができる。これに対して、(b) に示すように有機 EL 素子 OLED のアノード電極 AD が光反射層 RF を兼ねる場合には、有機発光層 EM からの光が隔壁膜 27 に入射し易く、この光の 30 % から 50 % しか開口 OP を介して外部の空間に出射しない。

【0035】尚、本発明は上述の実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で様々に変形可能である。

【0036】上述の実施形態では、有機発光材料が高分子系である場合について説明したが、例えば Alq₃ 等の低分子系の有機発光材料を用いてもよい。この場合には、有機発光層 EM が有機発光材料の真空蒸着等により形成される。このとき、隔壁膜 27 の厚さは有機発光層 EM の膜厚となる 100 nm 以上であれば良い。

【0037】上述の実施形態では、光反射層 RF が複数の有機 EL 素子 OLED と光反射層 RF の下方に配置される複数の薄膜トランジスタ 12 とをそれぞれ接続する配線部材を兼ねる複数の金属層からなるが、この構造は例えば図 5 に示すような構造にすることも可能である。図 5 に示す第 1 変形例では、光反射層 RF が単一の金属層のままに維持され、その代わりに複数の有機 EL 素子 OLED と光反射層 RF の下方に配置される複数の薄膜トランジスタ 12 とをそれぞれ接続する配線部材を取り囲む複数の開口を有する。この場合には、図 2 に示す構造と同様な光利用効率を得ることができる一方で、光反射層 RF の部材として ITO やソース電極との選択性を考慮する必要がなく、材料の選択肢が広がる。

【0038】また、上述の実施形態では、各光反射層 RF が 1 つの凹部 15 を有する構造からなるが、図 6 に示

す第2変形例のように各凹部15が対応有機EL素子OLEDの有機発光層EMに対向する凹凸面17をさらに持つように構成されてもよい。この凹凸面17はSiNxの絶縁層24にコンタクトホールを形成した後、感光性有機絶縁膜を塗布しこれを所定の露光・現像条件により不均一にエッチングし、これを下地として光反射層RFを形成することにより得られる。このような構造では、図2に示す構造と同様な光利用効率を得ることができる一方で、外光を散乱させてコントラスト比を大きくすることができる。

【0039】さらに、図6では、光反射層RFの金属膜と一緒に形成されるが、これら光反射層RFの金属膜から絶縁される複数の金属膜部分が複数の薄膜トランジスタ12とをそれぞれ接続する配線部材として設けられる。この場合には、光反射層RFとアノード電極ADとを検査用容量として用いることができる。この検査用容量はアノード電極ADの形成後にアノード電極ADの電位を固定した状態で信号線駆動回路5、走査線駆動回路6、および電流制御回路7を動作させた場合に電荷を蓄積することから、この蓄積電荷を電子ビームテスト等により検出することにより有機EL素子OLEDの形成前に不良基板を発見することが可能となる。

【0040】上述の実施形態は、平面表示装置の一例として有機EL表示パネルPNLを用いて説明されたが、本発明は複数の表示画素PXが独立な島状に形成される平面表示装置全般に適用できる。

*【0041】

【発明の効果】本発明によれば、表示素子から放出される光を効率的に利用することが可能な平面表示装置およ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】

【図1】本発明の一実施形態を示す平面表示装置の回路構成を示す図である。

【図2】図1に示す有機ELパネルの1カラー画素の平面構造を示す図である。

10 【図3】図2に示すIII-III線に沿った断面を示す図である。

【図4】図3に示す有機発光層からの光の出射状況の比較例を示す図である。

【図5】図3に示す構成の第1変形例を示す図である。

【図6】図3に示す構成の第2変形例を示す図である。

【符号の説明】

15...凹部

16...傾斜面

17...凹凸面

20...ガラス基板

26...光透過性絶縁膜

27...隔壁膜

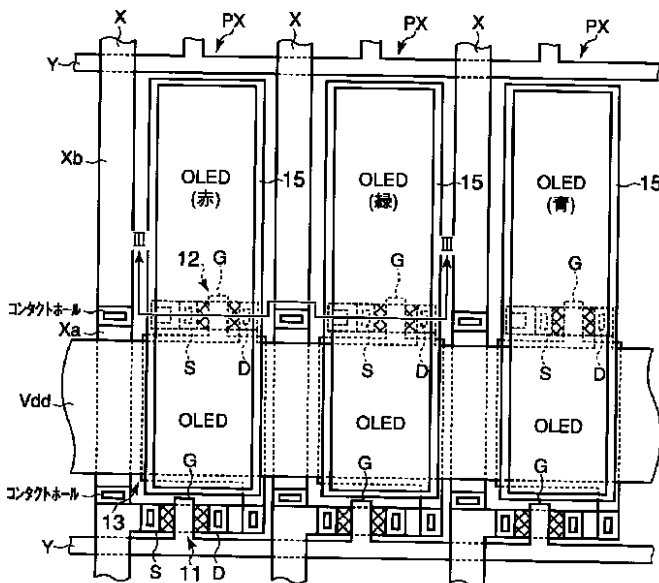
RF...光反射層

AD...アノード

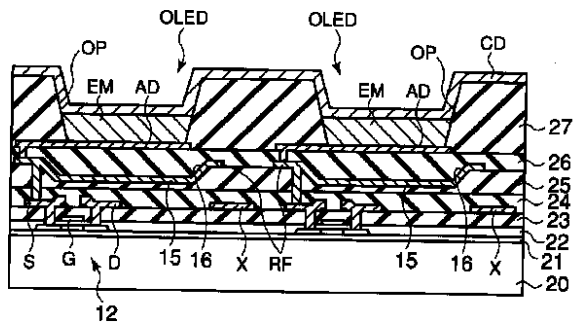
EM...有機EL発光層

OLED...有機EL素子

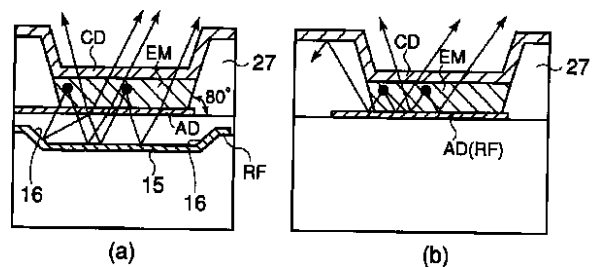
【図2】



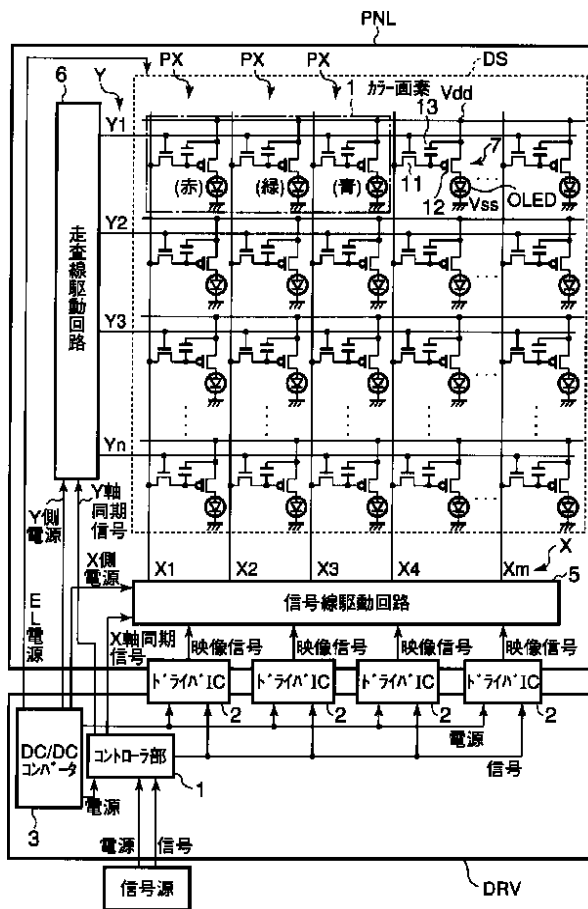
【図3】



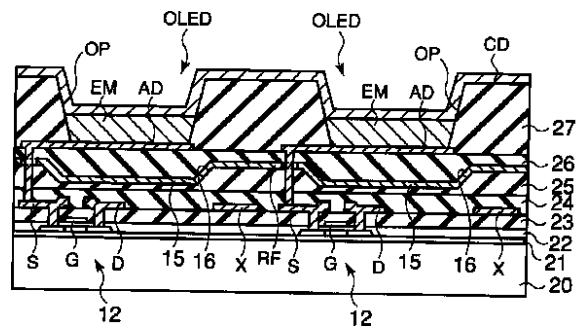
【図4】



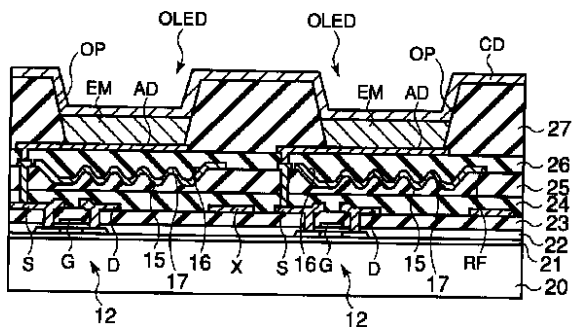
【図1】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷H 0 5 B 33/14
33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14
33/22

テ-マコード (参考)

A
Z

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 平板显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2003229283A | 公开(公告)日 | 2003-08-15 |
| 申请号 | JP2002027124 | 申请日 | 2002-02-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 东芝公司 | | |
| [标]发明人 | 小林道哉 | | |
| 发明人 | 小林 道哉 | | |
| IPC分类号 | H05B33/24 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/14 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L51/5262 | | |
| FI分类号 | H05B33/24 G09F9/30.349.D G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/02 | | |
| F-TERM分类号 | 3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 5C094/AA06 5C094/AA16 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/ED11 5C094/FA10 5C094/FB01 5C094/FB16 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/EE03 3K107/EE33 3K107/FF15 3K107/GG00 3K107/GG08 | | |
| 其他公开文献 | JP4074099B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：有效利用显示设备发出的光。解决方案：显示装置包括玻璃板20，在玻璃板20上发光的多个有机EL元件OLED作为彼此独立的显示像素，以及反射从多个有机EL元件OLED发出的光的反射层RF到玻璃板20侧。特别地，反射层RF包括多个凹部15，其通过透光绝缘膜26分别与多个有机EL元件OLED分离，并使反射光朝向对应的有机EL元件OLED行进。Ž

