

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-78038

(P2008-78038A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5G435
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-257641 (P2006-257641)
 (22) 出願日 平成18年9月22日 (2006.9.22)

(71) 出願人 000005234
 富士電機ホールディングス株式会社
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 仲村 秀世
 東京都日野市富士町1番地 富士電機アド
 バンストテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC33 CC45
 DD03 DD37 EE03 EE22 EE27
 5C094 AA03 AA21 AA42 AA44 AA46
 BA03 BA27 DA13 DA15 DA20
 DB04 DB10 EA10 GB10
 5G435 AA14 AA17 BB05 KK05 KK10

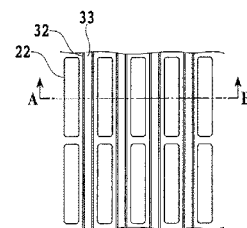
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

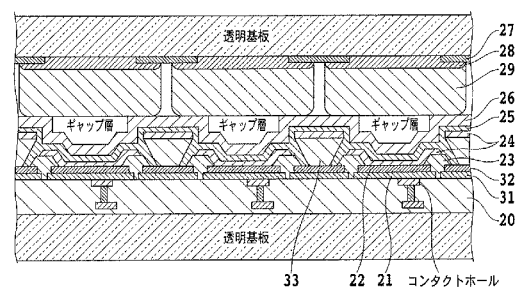
【課題】工数増加が少ない補助配線構造を採用し、輝度ムラが少ない有機ELディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】有機EL基板と、カラーフィルタ基板を貼り合わせた上面発光型ディスプレイパネルにおいて、有機EL基板が、透明基板と、TFTE+平坦化樹脂層と、反射電極層と、有機EL層と、透明電極とをこの順に積層され、反射電極層は反射電極と、補助配線と、反射電極上の発光部対応位置と補助配線上に開口を有する絶縁膜とからなり、前記補助配線は画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられ、前記開口内の補助配線上にその底面が接するように逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが設けられ、前記反射電極層上の有機EL層は前記絶縁膜の発光部対応位置の開口内に設けられた反射電極を覆うように形成され、前記透明電極は前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機EL膜を覆うと共に、前記補助配線に接続する。

【選択図】図3



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L 基板と、カラーフィルタ基板を貼り合わせてなるトップエミッション構造の有機 E L ディスプレイパネルにおいて、有機 E L 基板が、透明基板と、その上に設けられた T F T + 平坦化樹脂層と、該 T F T + 平坦化樹脂層上に形成された反射電極層と、その上に成膜された有機 E L 層と、該有機 E L 層上に形成された透明電極とを有してなり、反射電極層は反射電極と、補助配線と、反射電極上の発光部に対応する位置と補助配線上に開口を有する絶縁膜とからなり、前記補助配線は画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられ、前記開口内の補助配線上にその底面が接するように逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが前記補助配線に沿って延在するように設けられ、前記反射電極層上に設けられた前記有機 E L 層は前記絶縁膜の発光部に対応する位置の開口内に設けられた反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成され、前記透明電極は前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機 E L 膜を覆うと共に、シャドウマスクと有機 E L 層の間の空間を埋めることで前記補助配線に接続することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネル。

10

【請求項 2】

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクの底面が、補助配線上の絶縁膜開口の片側に偏って配置され、前記底面の一部が絶縁膜上にかかるように配置され、前記透明電極が前記シャドウマスクの片側だけで前記補助配線と接続していることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネル。

20

【請求項 3】

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが前記補助配線に沿って画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが、画面内で部分的に切れているか、或いは、部分的にしか存在しないことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の有機 E L ディスプレイパネル。

【請求項 5】

透明基板上に T F T + 平坦化樹脂層を形成する T F T + 平坦化樹脂層形成工程と、該 T F T + 平坦化樹脂層上に各サブピクセルの間において画面の一方の端から他方の端までつながった補助配線と反射電極とを同時に形成する反射電極形成工程と、反射電極上の発光部に対応する部分に開口を有し、前記補助配線上にも開口を有する絶縁膜層を形成する絶縁膜形成工程と、前記補助配線上に設けられた開口内の補助配線上にその底面が接するように前記補助配線に沿って延在する逆テーパ状断面を有するシャドウマスクを設けるシャドウマスク形成工程と、前記絶縁膜の発光部に対応する位置の開口内に設けられた反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように有機 E L 層を形成する有機 E L 層形成工程と、前記前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機 E L 膜を覆うと共に、シャドウマスクと有機 E L 層の間の空間を埋めることで前記補助配線に接続する透明電極形成工程とを有することを特徴とする有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

30

40

【請求項 6】

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクの底面が、補助配線上の絶縁膜開口の片側に偏って配置され、前記底面の一部が絶縁膜上にかかるように配置され、前記透明電極がシャドウマスクの片側だけで補助配線と接続していることを特徴とする請求項 5 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが前記補助配線に沿って画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられていることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】

50

前記逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが、画面内で部分的に切れているか、或いは、部分的にしか存在しないことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 E L ディスプレイパネル、より詳しくはトップエミッション構造の有機 E L ディスプレイパネルおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

トップエミッション構造の有機 E L ディスプレイのパネルユニットは、図 1 に示すように、有機 E L 基板 (T F T 基板) 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 を貼り合わせた構成が一般的である。

【0003】

このパネルの画素部に関して、従来の有機 E L ディスプレイは、図 2 のような構造のものを用いている。図 2 (a) は画素部を示す平面図であり、図 2 (b) 左側は A B 断面図であり、図 2 (b) 右側は C D 断面図である。まず、ガラス基板には、 T F T とそれを包み込んで全体を平坦化する平坦化樹脂 2 0 が設けられている。平坦化樹脂 2 0 は、必要に応じて、無機のパッシベーション膜で覆われていてもよい。平坦化樹脂 2 0 又はパッシベーション膜の上に密着性を良くする下地層 2 1 を介して、反射電極 2 2 が形成されている。この上に発光部に開口のある絶縁膜 2 3 が形成されており、その上に有機 E L 層 2 4 が形成されている。有機 E L 層は、有機発光層、あるいはこれと例えば電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層、正孔注入層のいずれか 1 つ以上を組み合わせる層であり、これらの膜は例えば蒸着により形成される。この有機 E L 層の上には透明電極層 2 5 が設けられている。この透明電極層 2 5 は例えばスパッタ成膜することができる。透明電極 2 5 は、パネル外周部で配線に接続されている。最後に、画素部全面がバリア層 2 6 で覆われている。

20

【0004】

一方、カラーフィルタ基板側は、ガラス基板上にブラックマトリクス 2 7、カラーフィルタ 2 8、更に色変換層 2 9 が形成されている。勿論、色変換層を使わない方式もある。そして、有機 E L 基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 を画素が合うように位置決めして貼り合わせられている。ギャップ層は、有機 E L 基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 の間のギャップを埋めるもので、一般的には接着剤などの固体が使われるが、液体や気体の場合もある。有機 E L 基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 の間のギャップを精密に制御したい場合などは、カラーフィルタ 2 8 又は色変換層 2 9 の上にスペーサを設けてもよい。ギャップが広すぎる場合は、光が隣の画素に侵入するクロストークの問題が生じ、狭すぎると干渉の影響や発光領域への機械的接触などが懸念されるためである。

30

【0005】

図 2 のようなトップエミッション構造では、透明電極層 2 5 は、 I Z O や I T O などの、金属にくらべて抵抗率が高い材料が用いられており、しかも、有機 E L 層にダメージを与えないように薄くしているため、配線抵抗が大きく、画面中央と周辺では、電位差ができて表示ムラになることがある。これは、画面が大きくなるほど顕著である。これに対して、金属の補助配線を形成して、抵抗を減らす試みがある (例えば、特許文献 1 参照。)

40

ただ、この方法では、メタルマスクによって有機膜が補助配線を隠さないようにしなければ、透明電極と補助配線を電氣的に接続できない。したがって、高精細化は難しい上、マスク合わせ機構やマスク自体の費用が増大する。

【0006】

そこで、高精細なメタルマスクを用いず、金属補助配線自体を使って有機層を分断し、透明電極だけを金属補助配線に接続する方法が登場している (例えば、特許文献 2 参照。)

50

）。これは、蒸着が比較的指向性があり、スパッタでは、粒子が陰の部分にも回り込むという現象の差を利用している。

【 0 0 0 7 】

また、透明基板上にストライプ状に配された複数の透明電極と該透明電極と交差する方向に伸張する互いに平行な複数の隔壁と、透明電極の前記隔壁に覆われずに露出する領域に形成された有機ＥＬ層とを有し、前記隔壁は前記透明基板に平行に突出するオーバーハング部を有し、前記隔壁は透明基板上に少なくとも隔壁形成領域を含んで形成された絶縁膜の上に形成され、前記絶縁膜状の隔壁の根元部に隔壁の慎重方向に沿って延在する補助導電線が形成された有機ＥＬディスプレイパネルの提案もある（例えば、特許文献３参照）。この補助導電線は反射電極に電氣的に結合しており、電流源より離れた位置にある反射電極と透明電極の間の電圧降下を低減しようとしている。

10

【 0 0 0 8 】

【特許文献１】特開２００３－２８８９９４号公報

【特許文献２】特開２００５－９３３９８号公報 図１、図１１

【特許文献３】特開２０００－３３１７８４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかし、特許文献２におけるスパッタでは、粒子が陰の部分にも回り込むという現象の差を利用するには、金属の補助配線を有機層の膜厚に比べて十分厚くしなければならないことは言うまでもない。ところが、特許文献２の図１の場合は、反射電極と同時に形成される補助配線なので、これを厚くしてしまうと、反射電極自体が厚くなり、表面の凹凸が拡大してリークの原因になるとか、絶縁膜の形成が難しくなるなどの問題が出てくる。

20

【 0 0 1 0 】

一方、特許文献２の図１１のような構成で厚い補助配線を絶縁膜の上に形成する場合は、金属をパターニングする際の残渣が反射電極上に残ってリークが発生したり、先につけた金属の反射電極が僅かにエッチングされることで、反射率の低下即ち輝度の低下に繋がったり、凹凸の拡大によってリークの恐れなどが出てくる。更にこの構成では、補助配線だけのために、金属の成膜 レジスト塗布・露光 金属エッチングという工程が必要となり、コストアップとなる。

30

また、特許文献２では、透明電極の接続位置が補助配線側面であるため、実質的な接続幅は数十～数百ｎｍ程度に制限され、十分な接続面積を確保し難いという問題もある。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献３の有機ＥＬディスプレイパネルはボトムエミッション構造のものであり、また、ここでは絶縁膜の上に補助導電線を形成後にオーバーハング部を備えた隔壁を形成した後に形成した有機ＥＬ層の上に反射電極を形成している。即ち、特許文献３に記載の有機ＥＬディスプレイ製造に当たっては、従来の有機ＥＬディスプレイ製造工程に補助導電性形成工程を追加する必要がある、特許文献２の図１１の場合と同様、金属の成膜 レジスト塗布・露光 金属エッチングという工程が必要となり、コストアップとなる。

40

【 0 0 1 2 】

従って、本発明の課題は、補助配線構造を採用するに当たって、リークや反射率の低下といった反射電極への影響やダメージを押さえ、且つ工数増加が少ない構造を実現し、ひいては輝度ムラが少ない有機ＥＬディスプレイパネルを安価に提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明の有機ＥＬディスプレイパネルは、有機ＥＬ基板と、カラーフィルタ基板を貼り合わせてなるトップエミッション構造の有機ＥＬディスプレイパネルにおいて、有機ＥＬ基板が、透明基板と、その上に設けられたＴＦＴ＋平坦化樹脂層と、該ＴＦＴ＋平坦化樹脂層上に形成された反射電極層と、その上に成膜された有機ＥＬ層と、該有機ＥＬ層上に形成された透明電極とを有してなり、反射電極層は反射電極と、補助配線と、反射電極上

50

の発光部に対応する位置と補助配線上に開口を有する絶縁膜とからなり、前記補助配線は画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられ、前記開口内の補助配線上にその底面が接するように逆テーパ状断面を有するシャドウマスクが前記補助配線に沿って延在するように設けられ、前記反射電極層上に設けられた前記有機ＥＬ層は前記絶縁膜の発光部に対応する位置の開口内に設けられた反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成され、前記透明電極は前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機ＥＬ膜を覆うと共に、シャドウマスクと有機ＥＬ層の間の空間を埋めることで前記補助配線に接続することを特徴とする。

【００１４】

また、本発明の有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法は、透明基板上にＴＦＴ＋平坦化樹脂層を形成するＴＦＴ＋平坦化樹脂層形成工程と、該ＴＦＴ＋平坦化樹脂層上に各サブピクセルの間において画面の一方の端から他方の端までつながった補助配線と反射電極とを同時に形成する反射電極形成工程と、反射電極上の発光部に対応する部分に開口を有し、前記補助配線上にも開口を有する絶縁膜層を形成する絶縁膜形成工程と、前記補助配線上に設けられた開口内の補助配線上にその底面が接するように前記補助配線に沿って延在する逆テーパ状断面を有するシャドウマスクを設けるシャドウマスク形成工程と、前記絶縁膜の発光部に対応する位置の開口内に設けられた反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように有機ＥＬ層を形成する有機ＥＬ層形成工程と、前記前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機ＥＬ膜を覆うと共に、シャドウマスクと有機ＥＬ層の間の空間を埋めることで前記補助配線に接続する透明電極形成工程とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

本発明の有機ＥＬディスプレイパネルの製造方法では、反射電極と同時に補助配線を形成するので、補助配線だけの製造工程が不要である。しかも、有機シャドウマスクによって確実に有機ＥＬ層を分断できるため、補助配線＝反射電極を厚くする必要がない。さらに、有機シャドウマスクを用いるので、レジスト塗布・露光という工程が増えるだけである。若しくは、もともとスペーサを用いる必要がある場合は、これをスペーサとして利用できるので、トータルの工数増加はない。また、本発明の有機ＥＬディスプレイは電源から離れるに従っての反射電極・透明電極間の電圧降下が少なく、しかも反射電極を厚くしたときのような凹凸が大きくなる問題や製造工程の増加によるコスト上昇もないという特徴を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

まず本発明の有機ＥＬディスプレイパネルに付き説明する。

図３は、本発明の有機ＥＬディスプレイパネルの第１の形態である。図３（ａ）は画素部の平面図であり、図３（ｂ）はＡＢ断面図である。図３に示す構造は、補助電極を各サブピクセルの間に配置し、サブピクセル長辺方向に配線したものであり、配線抵抗低減を重視したものである。

【００１７】

透明基板上には、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）とそれを包み込んで全体を平坦化する平坦化樹脂２０が設けられている。平坦化樹脂２０は、必要に応じて、無機のパッシベーション膜で覆われていてもよい。平坦化樹脂２０又はパッシベーション膜の上に反射電極２２の密着性を良くする反射電極下地層２１を介して、反射電極２２が形成されている。透明基板、ＴＦＴ、平坦化樹脂、としては通常、有機ディスプレイパネルの透明基板、ＴＦＴ、平坦化樹脂に用いられるものはいずれも用いることができる。各画素へのＴＦＴからの配線は、平坦化樹脂に設けられたコンタクトホールを介して設置される。無機パッシベーション膜も有機ディスプレイパネルに用いられるものはいずれも用いることができ、ＳｉＯ₂、ＳｉＮ、ＳｉＯＮなどの単層もしくは積層体を例示できる。

【００１８】

10

20

30

40

50

反射電極下地層 2 1 は反射電極 2 2 の平坦化層 2 0 又は無機パッシベーション層への密着性を確保するために設けられる層であり、ITO や IZO などの酸化物が用いられる。平坦化樹脂 2 0 又はパッシベーション膜の上には、補助配線下地層 3 1 を介して補助配線 3 2 も設けられている。補助配線下地層 3 1 も補助配線 3 2 の平坦化層 2 0 又は無機パッシベーション層への密着性を確保するために設けられる層であり、ITO や IZO などの酸化物が用いられる。反射電極下地層 2 1 の上に例えば MoCr や CrB や Ag 或いは Ag 合金などの反射電極 2 2 が形成されている。また、補助配線下地層 3 1 の上には同様の材料からなる補助配線 3 2 も形成されている。

反射電極 2 2 は発光部に対応する位置にある絶縁膜の開口部に設けられ、補助配線 3 2 はその発光部とそれに隣接する発光部の間の部分（補助配線形成位置）にある絶縁部の開口部に設けられる。補助配線は、画面（有機 EL ディスプレイの表示画面）の一方の端から他方の端までつながるように設けられている。

【0019】

反射電極 2 2 と補助配線 3 2 がその上に設けられた平坦化樹脂 2 0 又はパッシベーション膜の上には、発光部に開口を有する絶縁膜層が設けられている。この発光部は有機 EL ディスプレイパネルの画素あるいはサブピクセルに対応する位置にある部分であり、有機 EL 層をはさんで対抗する反射電極と透明電極の間に電位差が生じると発光する部分である。

【0020】

前記開口内の補助配線 3 2 上にその底面が接するように逆テーパ状断面を有するシャドウマスク 3 3 が前記補助配線 3 2 に沿って延在するように設けられている。図 3 に示す例では、シャドウマスク 3 3 は補助配線の幅方向中央部にその底面が位置するように設けられており、補助配線の長手方向においては、画面の一方の端から他方の端までつながるように設けられている。

【0021】

有機 EL 層は前記絶縁膜の発光部に対応する位置の開口内に設けられた反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成されている。有機 EL 層は、有機発光層を少なくとも含み、必要に応じて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および / または電子注入層を含有する。

すなわち、有機 EL 層は（A）有機発光層のみからなってもよく、透明電極側から、（B）正孔注入層 / 有機発光層（C）有機発光層 / 電子輸送層（D）正孔注入層 / 有機発光層 / 電子輸送層（E）正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層（F）正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層の構成となってもよい。

【0022】

図 3 に示すように、シャドウマスク 3 3 の逆テーパ断面形状のため、シャドウマスク上部に形成された有機 EL 層と反射電極およびその周囲の絶縁膜上に形成された有機 EL 層は分断されている。すなわち、有機 EL 層 2 4 は、シャドウマスク 3 3 によって図 3（a）に示すようにサブピクセル列ごとに分断され、シャドウマスク根元では、補助配線がむき出しのままとなっている。

【0023】

反射電極およびその周囲の絶縁膜上に形成された有機 EL 層の上には透明電極が形成されており、前記透明電極は前記反射電極とその周辺の絶縁膜を覆うように形成された前記有機 EL 膜を覆うと共に、シャドウマスクと有機 EL 層の間の空間を埋めることで前記補助配線に接続している。すなわち、シャドウマスク上部に形成された有機 EL 層と反射電極およびその周囲の絶縁膜上に形成された有機 EL 層を分断している空間、その空間につながる絶縁膜とシャドウマスク側壁の間の空間を透明電極が埋め尽くすことにより、透明電極は絶縁膜とシャドウマスク側壁の間に露出した補助配線と接続している。透明電極と

10

20

30

40

50

補助配線の接続は特許文献2のように補助配線の側面ではなく、上面に接続しているので、接続幅を数 μm とすることができ、十分な接続面積を確保できる。

【0024】

透明電極と有機EL層の間には、透明電極形成時に有機EL膜に与えられるダメージを緩和するためにMg、AgやAuなどの透明性の高い金属を数 $\sim 10\text{nm}$ 程度成膜してもよい。

【0025】

こうして形成された透明電極を画面全体において覆うように無機バリア層26が形成されている。無機バリア層としては、 SiO_2 や SiN 、 SiON などの単層若しくは積層からなるものを例示できる。

10

【0026】

一方、カラーフィルタ基板は、透明基板上にブラックマトリクス27、カラーフィルタ28、必要に応じて色変換層29という順に積層されてなる。有機EL基板とカラーフィルタ基板は、接着剤によって接合され、ギャップ層は、固体又は必要に応じて液体又は気体が充填されている。

【0027】

図4は、本発明の有機ELディスプレイパネルの第2の実施形態である。図4(a)は画素部を示す平面図であり、図4(b)はCD断面図である。図4に示す構造は、補助配線を画素(RGBのサブピクセルで1画素)と画素の間に配置し、サブピクセルの短辺方向に配線したものであり、画素の有効領域を第1の形態より拡大したものである。

20

【0028】

図5は、本発明の有機ELディスプレイパネルの第3の形態である。図5(a)は画素部を示す平面図であり、図5(b)はCD断面図である。図5に示す構造は、補助電極を画素と画素の間に配置し、サブピクセルの短辺方向に配線し、シャドウマスク53の底面付近において片側でだけ補助配線と透明電極がコンタクトできるようにしたものである。これは補助配線を細くすることにより、画素の有効領域を第2の形態より更に拡大できる構造である。ただし、補助配線を細くすると、その分コンタクト抵抗と補助配線の抵抗は増加する。このとき、シャドウマスクの設置範囲は、図5CD断面において、シャドウマスク上面左端が絶縁膜の画素開口まで、底面右端が、絶縁膜補助配線開口を埋めてしまわない位置までとすることが好ましい。図5では、シャドウマスク底面が絶縁膜上と開口部配線の両方に乗った構造を示しているが、絶縁膜上に底面があり、開口部がシャドウマスクの片側だけにある構造としてもよい。ただし、この場合、開口を作るためのプロセスルールが厳しく、あまり狭い穴をあけられないことを考慮する必要がある。

30

【0029】

図6は、本発明の有機ELディスプレイパネルの第4の形態である。図6(a)は画素部を示す平面図であり、図6(b)はCD断面図である。図6に示す構造は、補助配線を画素と画素の間に配置し、サブピクセルの短辺方向に配線したものであるが、シャドウマスク63が途中で切れていることが特徴である。これは、例えば補助配線を細くすると、透明電極と接続できない箇所やコンタクト抵抗が増大する箇所が発生する確率が増すが、そのような箇所が補助配線1ライン全てにあったとしても、透明電極自体は、面状に全面で繋がっているので、配線抵抗が均一になる。また、この構造の場合、接着剤などの粘度の高い材料をギャップ層に充填するとき、障壁が少ないので、全面にきれいに広がりやすい。また、ギャップ層へ充填材を注入する場合も滴下した状態から広がり易くなり、ギャップ層への充填材の注入が容易となる。

40

【0030】

第1～第4の形態は、単独で使われてもよいし、それぞれ組み合わせて使っても良い。例えば、補助配線をサブピクセルの長辺方向にも短辺方向にも(即ち格子状に)形成し、その上に部分的にシャドウマスクを載せる構造なども本発明の範囲である。

なお、金属の補助配線は画面外周部まで延び、そのまま外部への配線に繋がる構造が望ましいが、途中で切れて、もう一度透明電極を介して外部への配線に繋がる構造であって

50

も良い。本発明では、その構造は第 1 ~ 第 4 の形態のみに特定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

次に、本発明の有機 E L ディスプレイの製造方法に付き説明する。

T F T + 平坦化樹脂層形成工程：

まず、透明基板上に T F T を形成し、その上を平坦にするため光硬化性樹脂を塗布・露光する。このとき、各画素の T F T からの配線は、樹脂にコンタクトホール(開口)を設けることで対応する。更に、樹脂からのアウトガスを防止するために、この上に S i O₂ や S i N , S i O N などの単層若しくは積層の無機パッシベーション膜を化学蒸着(C V D)などにより設けてもよい。

【 0 0 3 2 】

反射電極形成工程：

次に、この上に密着性を確保するために I Z O や I T O などの酸化物の下地層 2 1 をフォトリソプロセスによって形成する。その際、同じ材料で補助配線の下地層 3 1 も同時形成する。この上に例えば M o C r や C r B や A g 或いは A g 合金などの反射電極 2 2 を形成する。同様にその際、同じ材料で補助配線 3 2 も同時形成する。反射電極形成の際、これらの合金はコンタクトホール内にも入り込み、反射電極と T F T の接続が行われる。

【 0 0 3 3 】

絶縁膜形成工程：

そして S i O₂ や S i N , S i O N などを C V D などで成膜し、フォトリソプロセスの後、ドライエッチングを行って開口を有する絶縁膜 2 3 を形成する。もちろん、フォトリソグラフィ法だけで形成できる有機の絶縁膜を上記無機絶縁膜の代わりに形成してもよい。絶縁膜開口は、画素の発光部と補助配線上に作られる。

【 0 0 3 4 】

シャドウマスク形成工程：

次に感光性レジスト材料を塗布し、露光量を調整することで、補助配線上に設けられた絶縁膜の開口内の補助配線上にその底面が接するように前記補助配線に沿って延在する断面が逆テーパ状のシャドウマスク 3 3 を形成する。

【 0 0 3 5 】

有機 E L 層形成工程：

これを蒸着装置に入れ、有機 E L 層 2 4 を成膜する。有機 E L 層は、有機発光層を少なくとも含み、必要に応じて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および / または電子注入層を含有するものであり、いずれも減圧下での蒸着により形成される。これらの層は途中で減圧を常圧に戻すことなく連続して形成するのが好ましい。

加えてこの上に、透明電極スパッタ時のダメージ緩和のために、M g A g や A u などの透過率の高い金属を数 n m ~ 1 0 n m 程度蒸着してもよい。この時点で有機 E L 層(+ 蒸着金属)は、シャドウマスク 3 3 によってサブピクセル列ごとに分断され、シャドウマスク根元では、補助配線がむき出しのままとなっている。

【 0 0 3 6 】

透明電極形成工程：

次にスパッタ装置に入れて、I Z O や I T O といった透明電極を成膜する。スパッタ装置では、陰になる部分にも粒子が回りこむため、シャドウマスク根元にまで透明電極材料が成膜され、補助配線と導通する。

【 0 0 3 7 】

バリア層形成工程：

次に、C V D 装置などを用いて、少なくとも画面全体を S i O₂ や S i N , S i O N などの単層若しくは積層の無機バリア層 2 6 で覆う。

【 0 0 3 8 】

一方、カラーフィルタ基板は、ガラスにブラックマトリクス 2 7、カラーフィルタ 2 8、必要に応じて色変換層 2 9 という順にフォトリソグラフィ法によって形成する。有機 E L 基板とカラーフィルタ基板は、接着剤によって接合され、ギャップ層は、固体又は必要に

10

20

30

40

50

応じて液体又は気体が充填される。

【 0 0 3 9 】

反射電極形成工程において、補助配線をサブピクセルの長辺方向に配線し、シャドウマスク形成工程において、シャドウマスクの底面が補助配線の幅方向中央部に位置するようにシャドウマスクを設ければ図 3 に示すような本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 1 の形態になり、補助配線を画素 (R G B のサブピクセルで 1 画素) と画素の間、かつ、サブピクセルの短辺方向に配線し、その上にシャドウマスクをその底面が補助配線の幅方向中央部に位置するように設ければ図 4 に示すような本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 2 の形態になり、シャドウマスク 5 3 の底面付近において片側でだけ補助配線と透明電極がコンタクトできるようにシャドウマスクの底面の位置を設定すれば図 5 に示すよ

10

【 実施例 】

【 0 0 4 0 】

以下に、実施例を用いて本発明を更に説明する。

< 実施例 1 >

2 0 0 × 2 0 0 m m × 厚さ 0 . 7 m m の無アルカリガラス上に、複数画面分の T F T が形成され、これを覆うように厚さ 3 μ m の平坦化樹脂及び厚さ 3 0 0 n m の S i O₂ からなるパッシベーションが形成された基板の上に、I Z O を 5 0 n m スパッタ成膜した。スパッタ装置は R F - プレーナマグネトロン、ガスは A r を使用した。これにレジスト剤「O F R P - 8 0 0」(商品名、東京応化製)を塗布した後、露光・現像し、ウエットエッチングによって、サブピクセルごとに島状に分離した反射電極下地層パターン 2 1 を形成した。このパターンは、平坦化層とパッシベーション層に設けられたコンタクトホールで T F T と接続する。また、サブピクセル間には、サブピクセルの長辺方向に画面の端から端まで延びる線状パターン(補助配線下地層) 3 1 を同時形成した。

20

【 0 0 4 1 】

これらのパターンの上に A g を 2 0 0 n m スパッタ成膜し、下地パターン 2 1 , 3 1 からはみ出ないように、同様のプロセスで反射電極 2 2 及び補助配線 3 2 を同時形成した。

30

次に C V D 装置によって、S i N を 3 0 0 n m 成膜し、レジスト剤を塗布し、フォトリソグラフィ法を用いて発光部と補助配線上、及びパネル端子部などにレジスト開口を作り、これをドライエッチングすることによって S i N に開口を設け、所定の位置に開口を有する絶縁膜 2 3 を形成した。

【 0 0 4 2 】

次に補助配線上の絶縁膜開口部上において、フォトリソグラフィ法でシャドウマスク 3 3 を形成した。シャドウマスク 3 3 は、ノボラック系レジスト材料(日本ゼオン Z N P 1 1 6 8)であり、露光時間を調整して、上面が約 1 2 μ m 幅、底面が約 6 μ m 幅、高さ約 4 μ m の逆テーパ形状とした。また、このシャドウマスクは、その底面が補助配線の中央部に位置し、画面の一方の端から他方の端まで補助配線上に連続して設けられている。

40

【 0 0 4 3 】

次いで、抵抗加熱蒸着装置内に装着し、反射電極上に 1 . 5 n m の L i を堆積させて、陰極バッファ層を得た。そして電子輸送層、発光層、正孔輸送層、正孔注入層の順で真空を破らずに成膜して有機 E L 層を得た。成膜に際して真空槽内圧は 1×10^{-4} P a まで減圧した。それぞれの層は 0 . 1 n m / s の蒸着速度で堆積され、電子輸送層として膜厚 2 0 n m のトリス(8 - ヒドロキシキノリナト) アルミニウム (A l q 3) 、発光層として膜厚 3 0 n m の 4 , 4 ' - ビス(2 , 2 ' - ジフェニルビニル) ビフェニル (D P V B i) 、正孔輸送層として膜厚 1 0 n m の 4 , 4 ' - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (α - N P D) 、および正孔注入層として膜厚 1 0 0 n m の銅フタロシアニン (C u P c) を用いた。そして更にこの上に M g A g を 5 n m 蒸着し、透

50

明電極をスパッタ成膜する際のダメージ緩和層とした。有機EL層は、発光部の反射電極およびその周辺の絶縁膜の一部に形成された層とシャドウマスク上に形成された層に分断され、これにより、発光部上の有機EL層はサブピクセル列ごとに分断された。また、シャドウマスクの根元では補助配線は有機EL層に覆われることなく、むき出しのままとなっていた。

【0044】

これを対向スパッタ装置に真空を破らずに移動させ、透明電極25としてのIZOを100nm成膜した。これらの蒸着やスパッタ成膜の際は、表示部に対応する位置に四角窓が空いたメタルマスクを適用した。IZOのスパッタにより、IZOはシャドウマスクの根元部分にまで成膜されて、透明電極(IZO)が補助配線に接続した。

10

さらに真空を破らずに基板をCVD装置に移動させ、バリア層26としてのSiNを2μmの厚さで透明電極の上に全面成膜した。

【0045】

一方カラーフィルタ基板側は、まず、200×200mm×厚さ0.7mmの無アルカリガラスに、厚さ1μmのブラックマトリクス27(CK-7001:富士フィルムARCH製)をフォトリソグラフ法で形成した。次に、カラーフィルタ28は、赤色(CR-7001:富士フィルムARCH製)、緑色(CG-7001:富士フィルムARCH製)、青色(CB-7001:富士フィルムARCH製)をフォトリソグラフ法でそれぞれ形成した。どれも厚さ約2μmの短冊形状である。次にカラーフィルタと同じフォトマスクを用いて、厚さ約10μmの色変換層29を形成した。塗布液は、フォトレジストV259PAP5(新日鐵化学製)25gに対し、緑色への変換用にはクマリン6を0.05g添加し、赤色への変換用にはローダミンB0.04g+クマリン60.05gを添加した。なお、前述の有機EL素子の発光スペクトルは、青色~緑色(400nm~550nm)であるため、青色は色変換層とせず、透明なアクリル系樹脂で形成した。

20

【0046】

次に、有機EL基板及びカラーフィルタ基板を酸素5ppm、水分5ppm以下の貼り合せ装置に移動させた。そして、カラーフィルタ基板プロセス面を上に向けてセットし、ディスペンサーを用いて複数画面のそれぞれの外周(図1の13の位置)にエポキシ系紫外線硬化接着剤を切れ目無く塗布して、いわゆる土手を形成し、各画面中央付近に低粘度熱硬化型エポキシ接着剤を滴下した。滴下量は、シャドウマスク上面までカラーフィルタ基板を接近させたときに形成されるギャップ層の容積とした。そして、有機EL基板プロセス面を下に向けた状態でセットし、カラーフィルタ基板とプロセス面同士を対向させた状態で、約10Pa程度まで減圧してから貼り合わせ、画素位置を合わせ込んだ後に大気圧に戻した。これによって、低粘度熱硬化型エポキシ接着剤は、パネル全面に広がり、カラーフィルタ基板の色変換層と有機EL基板のシャドウマスク上面が接触するところまで接近した。

30

【0047】

次に、カラーフィルタ基板側から外周接着部(図1の13の位置)にだけ紫外線を照射して仮硬化させ、一般環境に取り出した。次いで、これを加熱炉に入れて80℃で1時間加熱し、炉内で30分間自然冷却して取り出した。これを自動ガラススクライブ装置と自動ブレイク装置によって図1のような個々のディスプレイパネル(ただし、この段階でICは無い。)に分割した。最後に、ドライエッチング装置に入れ、端子部15やIC接続用パッドを覆う厚さ2μmのバリア層を除去した。

40

【0048】

得られたディスプレイパネルの輝度ムラ(画面中央と端部の輝度差)は補助配線がない場合に比べて約1/10に低減できた。

【0049】

<実施例2>

補助配線下地層のパターンをサブピクセルの短辺方向に画面の端から端まで延びる線状パターンとした以外は実施例1と同様にして図4に示す形態の有機ELディスプレイパネ

50

ルを得た。

【 0 0 5 0 】

< 実施例 3 >

補助配線下地層のパターンをサブピクセルの短辺方向に画面の端から端まで延びる線状パターンとし、シャドウマスクの底面付近において片側でだけ補助配線と透明電極がコンタクトできるようにシャドウマスクの底面の位置を図 5 に示すように設定した以外は実施例 1 と同様にして図 5 に示す形態の有機 E L ディスプレイパネルを得た。

【 0 0 5 1 】

< 実施例 4 >

補助配線下地層のパターンをサブピクセルの短辺方向に画面の端から端まで延びる線状パターンとし、シャドウマスクの保持配線長手方向の長さを、画素の 1 / 3 程度の長さとし、1 画素ごとに切れているようにした以外は実施例 1 と同様にして図 6 に示す形態の有機 E L ディスプレイパネルを得た。

10

【 0 0 5 2 】

実施例 2 ~ 4 のいずれにおいても、得られたディスプレイパネルの輝度ムラは補助配線がない場合に比べて約 1 / 1 0 に低減できた。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 3 】

本発明のトップエミッション型有機ディスプレイパネルは、配線抵抗を低減でき、これにより、大型化しても輝度むらの少ない有機 E L ディスプレイとなる。また、本発明のトップエミッション型有機ディスプレイパネルの製造方法によれば、反射電極へのダメージや工数の増加を招くことなく補助配線構造が実現でき、大型化しても輝度むらの少ない有機 E L ディスプレイを安価に実現できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 トップエミッション型有機 E L ディスプレイパネルユニットの全体図

【 図 2 】 従来のトップエミッション型有機 E L パネル断面構造を示す模式図

【 図 3 】 本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 1 の形態を示す模式図

【 図 4 】 本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 2 の形態を示す模式図

【 図 5 】 本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 3 の形態を示す模式図

30

【 図 6 】 本発明の有機 E L ディスプレイパネルの第 4 の形態を示す模式図

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 1 : 有機 E L 基板 (必要に応じて T F T を含む)

1 2 : カラーフィルタ基板 (必要に応じて、色変換層などを含む)

1 3 : 外周シール領域 1 4 : パネル内配線

1 5 : F P C 取り付け用端子 1 6 : 制御 I C

2 0 : T F T + 平坦化樹脂層 (必要に応じて表面に無機膜が存在)

2 1 : 反射電極下地層 2 2 : 反射電極層

2 3 : 絶縁膜 2 4 : 有機 E L 層

40

2 5 : 透明電極 2 6 : バリア層

2 7 : ブラックマトリクス 2 8 : カラーフィルタ

2 9 : 色変換層 3 0 : スペース (リブ)

3 1、4 1、5 1 : 補助配線下地層

3 2、4 2、5 2 : 補助配線

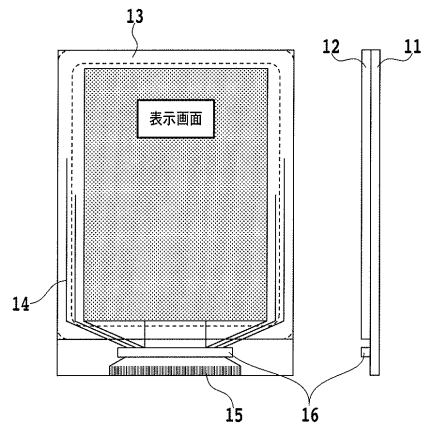
3 3、4 3 : シャドウマスク (補助配線の中央にあり、ほぼ画面の端から端まで繋がって存在)

5 3 : シャドウマスク (補助配線の片側に偏っており、ほぼ画面の端から端まで繋がって存在)

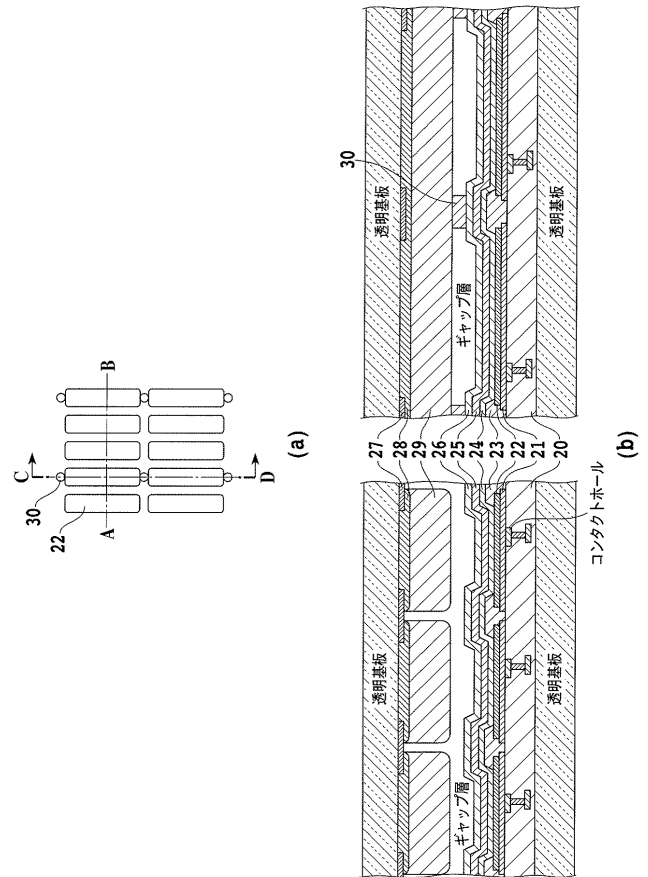
6 3 : シャドウマスク (画面内で切れている。この図では、画素より小さい)

50

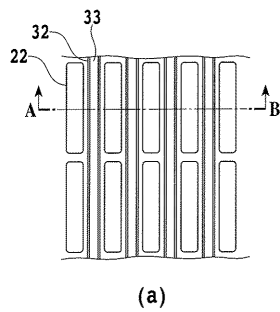
【図 1】



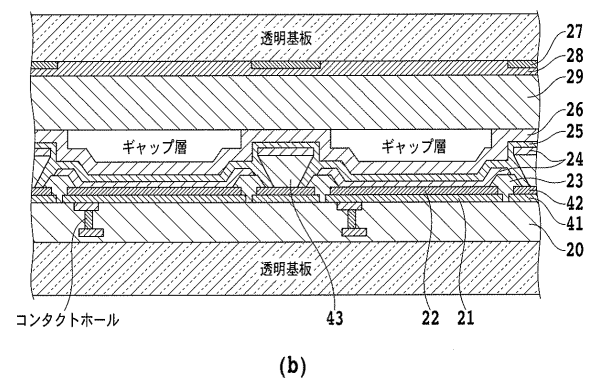
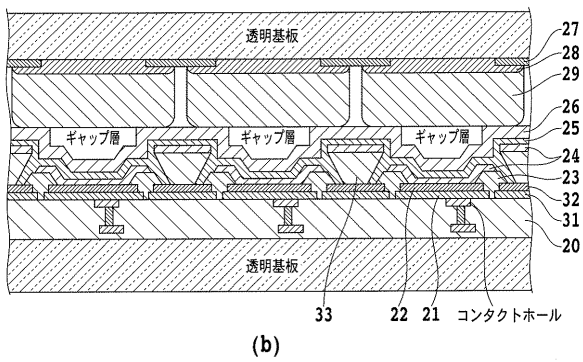
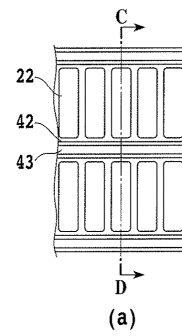
【図 2】



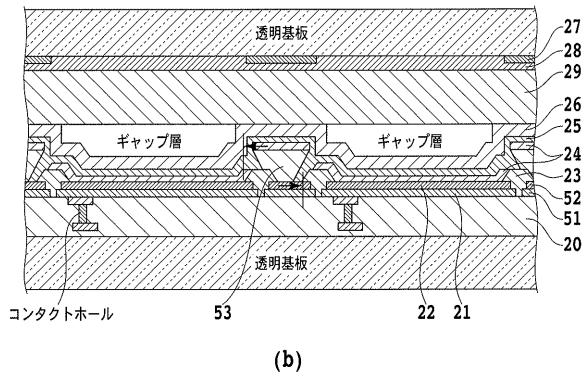
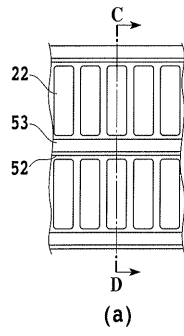
【図 3】



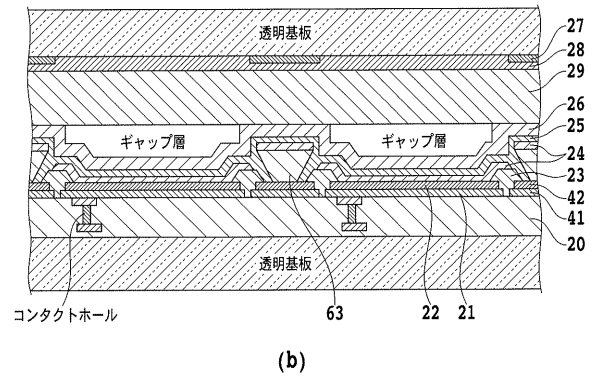
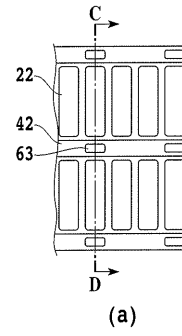
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 3 8

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008078038A	公开(公告)日	2008-04-03
申请号	JP2006257641	申请日	2006-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	仲村秀世		
发明人	仲村 秀世		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/12.E G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD37 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE27 5C094/AA03 5C094/AA21 5C094/AA42 5C094/AA44 5C094/AA46 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/DA20 5C094/DB04 5C094/DB10 5C094/EA10 5C094/GB10 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05 5G435/KK10		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示面板，该有机EL显示面板采用辅助配线结构，增加了工时，并且亮度不均较少。 SOLUTION：在有机EL基板和彩色滤光片基板粘合在一起的顶部发射显示面板中，有机EL基板是透明基板，TFT +平面化树脂层，反射电极层，有机EL层和透明层。电极以该顺序层叠，并且反射电极层包括反射电极，辅助配线和绝缘膜，该绝缘膜的位置与反射电极上的发光部相对应并且在辅助配线上具有开口。提供具有倒锥形横截面的荫罩，以使其与开口中的辅助布线的底表面接触，从而从一端到另一端连接，并且反射电极层上的有机EL层是绝缘层。形成透明电极以覆盖设置在与膜的发光部分相对应的位置处的开口中的反射电极，并且透明电极覆盖形成为覆盖反射电极的有机EL膜和围绕反射电极的绝缘膜，辅助 要连接到该行。[选择图]图3

