

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5461096号
(P5461096)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14

A

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

B

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22

Z

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

請求項の数 2 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-176804 (P2009-176804)
 (22) 出願日 平成21年7月29日(2009.7.29)
 (65) 公開番号 特開2011-34682 (P2011-34682A)
 (43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)
 審査請求日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(73) 特許権者 000201814
 双葉電子工業株式会社
 千葉県茂原市大芝629
 (74) 代理人 100100365
 弁理士 増子 尚道
 (72) 発明者 渡辺 圭介
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T
 DK株式会社内
 (72) 発明者 竹内 太佑
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T
 DK株式会社内
 (72) 発明者 油川 祐基
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T
 DK株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性を有する下部電極、有機EL層および上部電極を、透光性を有する支持基板の上に順に積層してなる有機EL素子を、画素を構成するように前記支持基板上に二次元的に複数配列させた表示部と、

金属材料からなり内側に封止空間を形成しつつ前記表示部を覆う封止板と

を備えた有機EL表示装置であって、

前記下部電極および前記上部電極は共に、前記表示部において平面から見て一定の間隔を隔てて互いに平行に延びる複数本の短冊状電極をそれぞれ含み、

前記下部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、前記支持基板の表面に平行な第一の方向に延び、

前記有機EL表示装置は、絶縁材料からなり、前記第一の方向について隣り合う画素と画素との間を通過するようにかつ互いに平行に前記第一の方向と略直交する第二の方向に延び、前記上部電極の上面より上方位位置にまで突出することにより前記第一の方向に隣り合う画素について有機EL層および上部電極を分離する複数本の素子分離体をさらに備え、

前記上部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、前記有機EL層上部にあり、前記素子分離体により分離され、前記支持基板の表面に平行な前記第二の方向に延び、

前記上部電極の材料は前記上部電極を成膜するときに前記素子分離体の上面にも堆積されて上部電極材料膜が形成され、

10

20

前記有機 E L 表示装置は、前記上部電極および前記上部電極材料膜を覆い且つ前記有機 E L 層と同一の材料からなる絶縁性保護膜をさらに備え、

前記絶縁性保護膜は、5 nm 以上の厚さを有し、

前記絶縁性保護膜は、形成後に加熱することによって流動性を有し、前記有機 E L 層上部の上部電極と前記素子分離体上の上部電極材料膜の上面および側面を覆う

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

支持基板の上に順に積層された下部電極、有機 E L 層および上部電極を含む有機 E L 素子を、画素を構成するように前記支持基板上に二次元的に複数配列させた表示部と、金属材料からなり内側に封止空間を形成しつつ前記表示部を覆う封止板とを備えた有機 E L 表示装置を製造する方法であって、

前記支持基板の表面に前記下部電極を形成する工程と、

当該下部電極の上に積層するように前記有機 E L 層を形成する工程と、

当該有機 E L 層の上に積層するように前記上部電極を形成する工程と、

前記表示部において前記上部電極を覆うように絶縁性保護膜を形成する工程と、

前記表示部を覆うように前記支持基板に前記封止板を固定する工程と

を含み、

前記下部電極および前記上部電極は共に、前記表示部において平面から見て一定の間隔を隔てて互いに平行に延びる複数本の短冊状電極をそれぞれ含み、

前記下部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、前記支持基板の表面に平行な第一の方向に延び、

前記上部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、前記支持基板の表面に平行でかつ前記第一の方向と略直交する第二の方向に延び、

前記方法は、前記下部電極を形成する工程と、前記有機 E L 層を形成する工程との間に

絶縁材料からなり、前記第一の方向について隣り合う画素と画素との間を通過するようにかつ互いに平行に前記第二の方向に延び、前記上部電極の上面より上方位置にまで突出することにより前記第一の方向に隣り合う画素について有機 E L 層および上部電極を分離する複数本の素子分離体を形成する工程をさらに含み、

前記上部電極を形成する工程では、当該上部電極の材料が前記素子分離体の上面にも堆積されて上部電極材料膜が形成され、

前記絶縁性保護膜を形成する工程は、

前記上部電極と前記素子分離体の上に積層するように前記有機 E L 層と同一の材料からなる前記絶縁性保護膜を成膜する工程と、

当該成膜した絶縁性保護膜を加熱して流動化することにより、前記有機 E L 層上部の上部電極と前記素子分離体上の上部電極材料膜の上面および側面を覆う工程と

を含むことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置に係り、特に、金属板のような導電性材料からなる封止板を備えた有機 E L 表示装置において、導電性異物により電極間に電流リークが生じることを防ぐ装置構造に関する。

【背景技術】

【0002】

有機物の発光現象を利用した有機エレクトロルミネッセンス (Organic Electro-Luminescence / 以下「有機 E L」と言う) 表示装置は、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイと比べ画質が高く、より一層の薄型化が可能で、高輝度・高精細・小消費電力等の優れた特長を備えることから次世代の表示装置として近年開発が進められ、例えばテレビやカーナビゲーションシステム、携帯端末等の様々な電子機器のディスプレイとして製品化さ

10

20

30

40

50

れつつある。

【 0 0 0 3 】

かかる有機 E L 表示装置では、発光体である有機物とこれを挟む陰陽両電極とを基板上に積層することにより発光素子（有機 E L 素子）を形成し、これを画素として二次元的に多数配列することによって表示画面を構成する。また、このように有機 E L 素子を配列させた表示部は、封止板で覆うことにより外気から密閉される。これは、有機 E L 材料は一般に水分の影響を受けやすく、外気に曝されれば発光素子が劣化し、表示品質や装置の寿命に悪影響が及ぶからである。

【 0 0 0 4 】

また、このような有機 E L 表示装置を開示するものとして下記特許文献がある。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 9 1 0 6 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 1 - 6 8 2 7 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、表示部を覆う封止板としては、従来から一般にガラス製のものが使用されているが、ガラス封止板は水分の遮断性には優れる一方で、割れやすく、機械的な強度が劣る面がある。このため、特に表示光を下面側（支持基板側）に出射するボトムエミッション型の装置にあっては、封止板が透光性を有する必要はないから、機械強度に優れる金属（例えば S U S ）製の封止板を使用することが考えられる。

20

【 0 0 0 7 】

ところが、従来の有機 E L 表示装置では、有機 E L 層の上面側（以下本願では、封止板側を「上」（例えば上面、上部、上方等）、表示光が出射される支持基板側を「下」（例えば下面、下部、下方等）として説明を行う）に積層した電極が、封止板により外気からは保護されるものの、封止板の内部では気体雰囲気中に露出した状態となっている。

【 0 0 0 8 】

したがって、金属のような導電性を有する材料の封止板を使用する場合には、封止板の作製・加工時に出た微細な金属ゴミが、洗浄を行ったとしても封止板に残留している可能性があり、封止板を設置するときに、あるいは封止した後にこのような導電性の異物が表示部に落下して電極間に付着すれば、これを通じて隣接する電極間で容易に電流リークが生じ、発光異常やダークスポットの発生により表示画質の低下を引き起こすおそれがある。

30

【 0 0 0 9 】

一方、前記特許文献 1 および 2 に記載の発明は、装置製造中に混入したゴミ（異物）による電界集中や短絡を防止するものではある。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、これら文献記載の方法は、陽極と陰極との間に混入した異物を対象とし、陰極形成前に有機 E L 層を加熱して異物を包み込むもののものであって、陰極形成後に当該陰極上に付着する異物による電流リークを阻止することは出来ない。またこれらの特許文献は、導電性の封止板を使用した場合に、有機 E L 層上面側の電極間の電流リークが生じ得ると言う上記本発明の課題を何ら教示するものではない。

40

【 0 0 1 1 】

したがって、本発明の目的は、有機 E L 層上面側の電極間の電流リークを防ぎ、導電性材料からなる封止板を使用する有機 E L 表示装置の信頼性を高めることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

前記課題を解決し目的を達成するため、本発明に係る有機 E L 表示装置は、透光性を有

50

する下部電極、有機ＥＬ層および上部電極を、透光性を有する支持基板の上に順に積層してなる有機ＥＬ素子を、画素を構成するように前記支持基板上に二次元的に複数配列させた表示部と、導電性材料からなりかつ前記表示部を覆う封止板とを備えた有機ＥＬ表示装置であり、前記上部電極を覆う絶縁性保護膜を備えたものである。

【００１３】

本発明の有機ＥＬ表示装置では、表示部を覆って密閉する封止板として導電性材料からなる封止板を備えるが、有機ＥＬ層の上面側（封止板側）に配する上部電極が絶縁性保護膜で覆われている。したがって、封止板の内面に付着した導電性の異物が封止空間内に放出されたとしても、これが上部電極に付着して電流リークを生じさせることを防ぐことが出来る。

10

【００１４】

上記絶縁性保護膜（以下単に「保護膜」と言う）は、電気抵抗が高い材料または絶縁性を有する材料（高電気抵抗体または絶縁体）であれば、すなわち、上部電極の上面側に導電性異物が付着したときに上部電極間で電流リークが生じない大きさの電気抵抗を有する材料であれば、特にその材料を問わない。例えば、後に説明する実施形態のように、芳香族アミンによりこのような保護膜を形成しても良いし、高電気抵抗を有する有機金属錯体や有機材料によりかかる保護膜を形成することも可能である。

【００１５】

また保護膜は、前記表示部に配される（当該保護膜より下層に配される）絶縁性材料と同一の材料により形成するようにしても良い。より具体的には、前記有機ＥＬ層に備える電気抵抗の高い膜材料（例えばＡＴＰ３４やＴＰＤ５等）を使用したり、あるいは、前記表示部に絶縁膜（例えば下部電極間の絶縁を図るため下部電極上に備える絶縁膜など）を備える場合に当該絶縁膜と同一の材料を用いて上記保護膜を形成しても良い。このように当該表示装置の他の部分に備える膜と同一の材料を使用すれば、本発明に特有の上記保護膜を形成するために別に材料や成膜のための設備を用意する必要がないから、製造工程を複雑化することなく本発明に係る表示装置を製造することが可能となる。

20

【００１６】

一方、上記保護膜は、ガラス転移点を有する材料により形成することが好ましい。保護膜を形成した後に、これを加熱して溶融ないし流動化することによって上部電極をより良好に保護膜で被覆するためである。上記芳香族アミンやＡＴＰ３４、ＴＰＤ５によれば、このような保護膜を形成することが可能である。

30

【００１７】

また、上記ガラス転移点は、有機ＥＬ素子（下部電極や有機ＥＬ層、上部電極等の表示部各部）の耐熱温度、すなわち、当該部分が熱による損傷・変質を受ける温度より低いことが望ましい。保護膜を流動化させるときに有機ＥＬ素子が悪影響（ダメージ）を受けることを防ぐためである。例えば、保護膜のガラス転移温度が、表示部を形成する各層（下部電極や有機ＥＬ層、上部電極等）の耐熱温度より低くなるように、表示部各層の材料に応じて保護膜に使用する材料を決定すれば良い。

【００１８】

さらに、本発明の表示装置では、前記下部電極および上部電極が共に、前記表示部において平面から見て一定の間隔を隔てて互いに平行に延びる複数本の短冊状電極をそれぞれ含み、下部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ支持基板の表面に平行な第一の方向に延び、上部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ支持基板の表面に平行でかつ前記第一の方向と略直交する第二の方向に延び（すなわち、下部電極を構成する短冊状電極と上部電極を構成する短冊状電極とが平面から見て互いに略直交するように配置され）、前記保護膜が、上部電極を構成する各短冊状電極の少なくとも上面と側面とを覆うようにすることが好ましい。

40

【００１９】

上部電極を保護膜によってより完全に覆って導電性異物による電流リークの発生を防ぐためである。なお、このように上部電極の上面と側面とを覆う保護膜の形成は、前述のよ

50

うにガラス転移点を有する材料を使用して上部電極の上に保護膜を形成し、その後、ガラス転移点以上の温度になるまで当該保護膜を加熱しこれを流動化することにより行うことが可能である。

【0020】

さらに本発明の表示装置では、絶縁材料からなり、前記第一の方向（下部電極の延在方向）について隣り合う画素と画素との間を通過するようにかつ互いに平行に前記第二の方向（上部電極の延在方向）に延び、上部電極の上面より上方位置にまで突出することにより前記第一の方向に隣り合う画素について有機EL層および上部電極を分離する複数本の素子分離体を備えることがあり、前記保護膜は、これら素子分離体によって前記第一の方向について分離され、当該第一の方向について不連続となっていることが望ましい。

10

【0021】

このように素子分離体を備えると共に保護膜を不連続なものとし、上部電極の上面と側面を各短冊電極ごとにそれぞれ個別に覆うこととすれば、例えば表示部全体に亘って連続するような厚い保護膜を形成する場合と比べて、保護膜の膜厚を小さく抑えることが可能となり、保護膜の膜応力によって下層（上部電極膜や有機EL層、下部電極膜等）が悪影響を受けることを排除または軽減することが出来るからである。

【0022】

また、素子分離体を備える上記表示装置では、素子分離体の上面にも上部電極と同一の材料からなる導電膜がそれぞれ形成されている場合があり、この場合には、前記保護膜を、当該導電膜の上面および側面を覆うように素子分離体の上面部にもそれぞれ形成することが望ましい。

20

【0023】

このように素子分離体上面に形成される導電膜についても保護膜によって覆うこととすれば、例えば素子分離体とその左右両側に隣接する各上部電極との間に導電性異物がそれぞれ付着し、これら異物と素子分離体上面の導電膜を介して上部電極同士が電氣的に導通して電流リークが生じるような事態を防ぐことが出来るから、上部電極間のより完全な絶縁を図ることが可能となる。

【0024】

上記保護膜の厚さは、良好な絶縁性を確保する点から、5nm以上とすることが好ましく、より好ましくは20nm以上とする。一方、絶縁性の面からは保護膜の厚さは厚いほど良いとも言えるが、保護膜下面の各層（上部電極や有機EL層、下部電極等）が保護膜の膜応力によって悪影響を受けるおそれを排除するため、保護膜の厚さを一定の厚さ以下（例えば100nm以下）に抑えることが望ましい。

30

【0025】

本発明において前記下部電極は、典型的には透光性を有する電極材料、例えばITO（Indium Tin Oxide / 酸化インジウム錫）により形成する。ただし、下部電極の材料はこれに限られず、例えばIZO（Indium Zinc Oxide / 酸化インジウム亜鉛）や酸化スズ、酸化亜鉛など、他の透光性を有する導電材料を使用することも可能である。

【0026】

一方、上部電極は、例えば低抵抗の金属または合金の単層または複数層の薄膜により形成することが出来る。上部電極を形成する具体的材料としては、例えばアルミニウム、銀、銀-マグネシウム合金、カルシウム等を使用すれば良い。

40

【0027】

有機EL層の積層構造および使用材料は、特に限定されない。例えば、当該有機EL層を、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層を順に積層した5層構造としても良いし、注入層と輸送層を兼用させた3層構造（ホール輸送層、発光層および電子輸送層）その他の構造を採ることも可能である。各層の使用材料についても、後に実施形態において一例を述べるが、そのほかにも各種の材料を使用することが可能である。

【0028】

50

表示部を覆う封止板は、導電性材料、例えば金属材料からなり、典型的にはステンレス（ＳＵＳ）により構成するが、マグネシウムやアルミニウムその他の金属材料を使用することも可能である。封止板は、例えば接着剤により前記支持基板上に接着して固定する。このとき、支持基板表面のうち当該封止板を接着する領域（封止板が貼り合わされる糊状部分）には、前記保護膜を形成しないことが望ましい。封止板と支持基板との間の接着強度を確保すると共に、封止板と支持基板との間に保護膜が介在されることによりこれを通じて外部から湿気（水分）が装置内部に侵入することを防ぐためである。

【００２９】

本発明に係る有機ＥＬ表示装置の製造方法は、上記有機ＥＬ表示装置を製造することが可能なものである。

10

【００３０】

具体的には、当該製造方法は、支持基板の上に順に積層された下部電極、有機ＥＬ層および上部電極を含む有機ＥＬ素子を、画素を構成するように前記支持基板上に二次元的に複数配列させた表示部と、導電性材料からなりかつ前記表示部を覆う封止板とを備えた有機ＥＬ表示装置を製造する方法であって、前記支持基板の表面に前記下部電極を形成する工程と、当該下部電極の上に積層するように前記有機ＥＬ層を形成する工程と、当該有機ＥＬ層の上に積層するように前記上部電極を形成する工程と、前記表示部において前記上部電極を覆うように保護膜（絶縁性保護膜）を形成する工程と、前記表示部を覆うように前記支持基板に前記封止板を固定する工程とを含む。そして、上記保護膜を形成する工程は、上部電極の上に積層するように前記保護膜を成膜する工程と、当該成膜した保護膜を加熱して流動化する工程とを含む。

20

【００３１】

また、上記保護膜は、ガラス転移点を有する材料からなり、上記保護膜を加熱して流動化する工程では、保護膜が当該ガラス転移点以上の温度になるまで加熱することがある。

【００３２】

さらに上記製造方法では、下部電極および上部電極が共に、表示部において平面から見て一定の間隔を隔てて互いに平行に延びる複数本の短冊状電極をそれぞれ含み、下部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、支持基板の表面に平行な第一の方向に延び、上部電極を構成する短冊状電極はそれぞれ、支持基板の表面に平行でかつ前記第一の方向と略直交する第二の方向に延び、下部電極を形成する工程と、有機ＥＬ層を形成する工程との間に、複数本の素子分離体を形成する工程をさらに含み、前記保護膜を形成する工程では、上部電極を構成する各短冊状電極の少なくとも上面および側面を、各短冊状電極ごとにそれぞれ覆うように保護膜を形成することがある。

30

【００３３】

なお、上記素子分離体は、絶縁材料からなり、前記第一の方向（下部電極の延在方向）について隣り合う画素と画素との間を通過するようにかつ互いに平行に前記第二の方向（上部電極の延在方向）に延び、上部電極の上面より上方位置にまで突出することにより前記第一の方向に隣り合う画素について有機ＥＬ層および上部電極を分離するものである。

【発明の効果】

【００３４】

40

本発明によれば、有機ＥＬ層上面側の電極間の電流リークを防ぎ、導電性材料からなる封止板を使用する有機ＥＬ表示装置の信頼性を高めることが出来る。

【００３５】

本発明の他の目的、特徴および利点は、図面に基づいて述べる以下の本発明の実施の形態の説明により明らかにする。なお、本発明は下記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内で種々の変更を行うことができることは当業者に明らかである。また、各図中、同一の符号は、同一又は相当部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】図１は、本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置を模式的に示す平面図であ

50

る。

【図２】図２は、前記実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の断面構造（Ａ－Ａ切断面）を示す図である。

【図３】図３は、前記実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の一部（図１のＢ部分）を拡大して模式的に示す平面図である。

【図４】図４は、前記実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の断面構造（図３のＣ－Ｃ切断面）を模式的に示す図である。

【図５】図５は、前記実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の断面構造（図３のＤ－Ｄ切断面）を模式的に示す図である。

【図６】図６は、前記実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の製造工程（保護膜を形成した直後の状態）を模式的に示す断面図（図４と同様の切断面）である。

10

【発明を実施するための形態】

【００３７】

図１から図２に示すように本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置１１は、透光性を有する平板状のガラス基板１２（以下単に「基板」と言うことがある）と、このガラス基板１２の表面に形成した有機ＥＬ表示部１３（以下「表示部」と言う）と、当該表示部１３を覆う封止板１４と、表示部１３を駆動するＩＣ（Integrated Circuit／集積回路）１７と、ＩＣ１７に接続されたＦＰＣ（Flexible Printed Circuit board／フレキシブルプリント基板）１８とを有する。

【００３８】

20

表示部１３は、画像を表示できるように、画素を構成する複数の有機ＥＬ素子を二次元的に、すなわち横方向（図１のｘ方向）と縦方向（図１のｙ方向）とにマトリックス状に配列させたもので、図３から図５に拡大して示すように、ガラス基板１２の上に陽極２１（下部電極）と、隣り合う陽極２１同士を電氣的に絶縁する絶縁膜２４と、発光層を含む有機ＥＬ層２２と、陰極２３（上部電極）とを順に積層することにより形成する。なお、この実施形態の表示装置１１は、図２、図４および図５の下方へ（ガラス基板１２側へ）表示光を出射するボトムエミッション型であり、表示部１３はパッシブマトリックス方式により駆動される。

【００３９】

陽極２１はＩＴＯにより形成する。この陽極２１は、基板１２上においてストライプ状（短冊状）に互いに平行に配列させ、画素数に対応した本数だけ備える。これらの陽極２１は、基板１２の表面に平行な第一の方向（図３のｙ方向）に延びる。なお、陽極２１を形成するには、例えば、基板１２の表面にスパッタ等のいわゆる薄膜形成技術によって陽極２１を形成するための電極膜を成膜し、この電極膜を互いに平行な複数本の直線状の電極が配列されるように公知のフォトリソグラフィ技術（レジスト塗布、パターンマスクを通しての露光および現像・エッチング処理）を用いてパターンニングして画素数に対応した本数の陽極２１を形成すれば良い。

30

【００４０】

また、これら形成した各陽極２１に接続するように陽極２１側の補助電極１６と（図１参照）、後に陰極２３を接続できるように陰極２３側の補助電極１５とを同様のフォトリソグラフィ技術によって基板１２上にパターン形成する。これら補助電極１５、１６は、表示部１３（封止板１４による封止空間）から引き出すように配置し、駆動用のＩＣ１７とそれぞれ電氣的に接続する。

40

【００４１】

陽極２１の上には、絶縁膜２４を設ける。この絶縁膜２４は、隣り合う陽極２１間に電流リークが生じることを防ぐために陽極２１の縁部を覆う一方、画素を形成するために略正方形の平面形状を有する複数の画素開口２４ａを備える。これら画素開口２４ａは、陽極２１と後に形成する陰極２３と交差部分に位置してこれら画素開口２４ａの内側が発光領域となる。この絶縁膜２４は、例えば、酸化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム、酸化タンタルなどを主成分とする無機化合物や、アクリル樹脂、

50

ノブラック樹脂、ポリイミド樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂等により形成することが可能である。

【 0 0 4 2 】

さらに絶縁膜 2 4 の上には、陽極 2 1 と同様にストライプ状（短冊状）に互いに平行に延びる複数本の陰極 2 3 を形成するため、複数本の隔壁 2 5（素子分離体）を形成する。これらの隔壁 2 5 は、前記絶縁膜 2 4 と同様に絶縁材料からなり、後に配する陰極 2 3 を陽極 2 1 と直交させるため、陽極 2 1 に直交する方向（図 3 の x 方向）に延び、かつ、陽極 2 1 の延在方向（図 3 の y 方向）について隣り合う画素開口 2 4 a と画素開口 2 4 a との各間を通過するように設ける。また、これら隔壁 2 5 は、図 4 に示すように、後に述べる保護膜 3 1 の上面より上方に突出する高さを有する。

10

【 0 0 4 3 】

なお、例えば陰極材料の蒸着時に、形成すべき陰極 2 3 の平面形状に対応したスリット状の開口を有するマスクを通して蒸着を行えば同様のストライプ状の陰極を形成することは可能であるから、この隔壁 2 5（素子分離体）は本発明に必須のものではない。さらに、上記陽極 2 1 や後述の有機 E L 層 2 2、陰極 2 3、保護膜 3 1 の成膜方法は、特に問わず、本実施形態の例に限定されるものではない。

【 0 0 4 4 】

絶縁膜 2 4 の上には、有機 E L 層 2 2 を形成する。この有機 E L 層 2 2 は、図では単一の層として描いているが、有機 E L 材料からなる発光層を含み、典型的には複数の機能層からなる。例えば、既に述べたように、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層を順に積層した 5 層構造としても良いし、注入層と輸送層を兼用させた 3 層構造（ホール輸送層、発光層および電子輸送層）や 4 層構造（ホール輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層）とすることも可能である。また、これら以外の積層構造を採ることも出来る。

20

【 0 0 4 5 】

有機 E L 層 2 2 の具体的構成材料の一例を述べれば、 α -NPD（Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine / ホール輸送層）と、ルブレネ（rubrene）をドーピングした Alq3（トリスキノリナトアルミニウム（tris（8-hydroxyquinoline）aluminum） / 発光層）と、Alq3（電子輸送層）と、フッ化リチウム（電子注入層）とをこの順に陽極 2 1 の上に蒸着し成膜すれば良い。

30

【 0 0 4 6 】

また、有機 E L 層 2 2 の具体的構成材料の別の一例を述べれば、ホール注入層として ATP34 又は HI406（出光興産株式会社製 / ガラス転移温度 $T_g = 133$ ）からなる膜と、ホール輸送層として TPD3（ガラス転移温度 $T_g = 133$ ）からなる膜と、発光層として出光興産株式会社製 IDE-120 にドーパントとして出光興産株式会社製 IDE-102 が 3 体積 % 添加された膜と、電子輸送層として Alq3（ガラス転移温度無し）からなる膜と、電子注入層として Li_2O または RuO_2 からなる膜とをこの順に陽極 2 1 の上に蒸着し成膜すれば良い。

【 0 0 4 7 】

有機 E L 層 2 2 の上には、陰極 2 3 を配置する。陰極 2 3 は、前記陽極 2 1 と同様にストライプ状に互いに平行に画素数に対応した本数だけ備えるが、基板表面に平行でかつ前記第一の方向（図 3 の y 方向）に直交する第二の方向（図 3 の x 方向）に延び、したがって平面から見て各陰極 2 3 が前記各陽極 2 1 と直交する。これら陰極 2 3 と陽極 2 1 の交差部分が発光領域となる。このようなストライプ状の陰極 2 3 は、前記隔壁 2 5 を備えた表示部 1 3 の全面に陰極材料を蒸着させれば、形成することが可能である。なおこのとき、陰極材料は、図 4 に示すように隔壁 2 5 の上面にも堆積されて膜（以下「陰極材料膜」と言う）が形成されるが、この陰極材料膜 2 3 a は後に述べるように保護膜 3 1 a によって覆われる。陰極 2 3 には、例えば、アルミニウムや銀、銀 - マグネシウム合金等の低電気抵抗の金属材料を使用する。

40

【 0 0 4 8 】

50

陰極 23 の上面には、保護膜 31 (絶縁性保護膜) を形成する。保護膜 31 の材料としては、電気抵抗が高くかつガラス転移点を有することが好ましく、本実施形態ではこれらの要件を満たしかつコスト的にも有利な芳香族アミンを使用する。保護膜 31 の形成は、陰極 23 と同様に表示部 13 の全面に当該保護膜材料を蒸着することにより行うが、形成される膜は、陰極 23 と同様に隔壁 25 によって上下方向に分断され、図 6 に示すように各陰極 23 の上面と、隔壁 25 の上面の各陰極材料膜 23a の上面とに分かれた形で形成される。なお、前述のように隔壁 25 を設けない場合には、陰極 23 の形成時と同様に保護膜 31 も、蒸着時にストライプ状のスリット開口を有するマスクを使用して陰極 23 の上面にのみ成膜を行えば良い。

【0049】

10

そして保護膜 31 の形成後、表示部 13 をガラス転移点以上の温度に加熱することによって陰極 23 ならびに陰極材料膜 23a の上の保護膜 31, 31a を流動化する。流動化した保護膜 31, 31a は、図 4 に示すようにその側縁部 31b, 31c が下方に垂れ落ちて陰極 23 および陰極材料膜 23a の側面を覆い、各陰極 23 および各陰極材料膜 23a の上面のみならず、それらの側面をも覆って陰極 23 および陰極材料膜 23a を包み込むように配置される。これにより陰極 23 と隔壁 25 上の陰極材料膜 23a とが保護膜 31, 31a によって覆われ、封止空間 S に導電性の異物が混入したとしても陰極間に電流リークが生じることを防ぐことが出来る。

【0050】

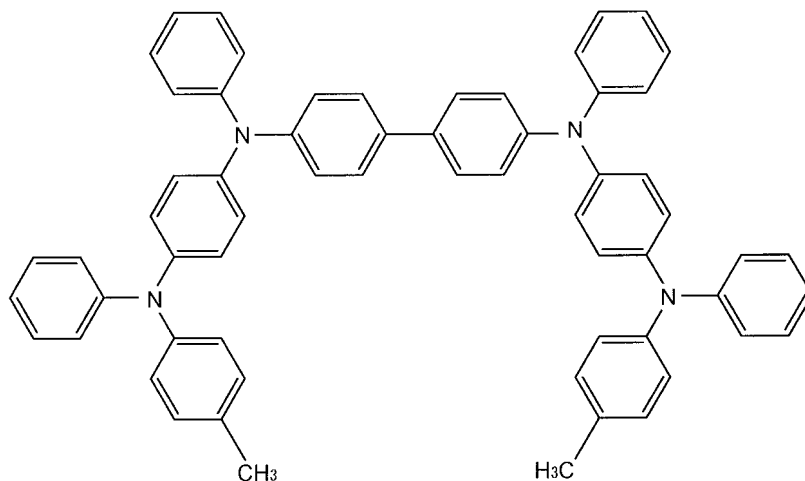
保護膜 31 の材料としては、芳香族アミン以外にも、例えば下記に示す ATP34 (ガラス転移温度 $T_g = 104$) や TPD5 (ガラス転移温度 $T_g = 95$) など、様々な絶縁材料ないし電気抵抗の高い材料を使用することが可能である。

20

【0051】

【化1】

ATP34

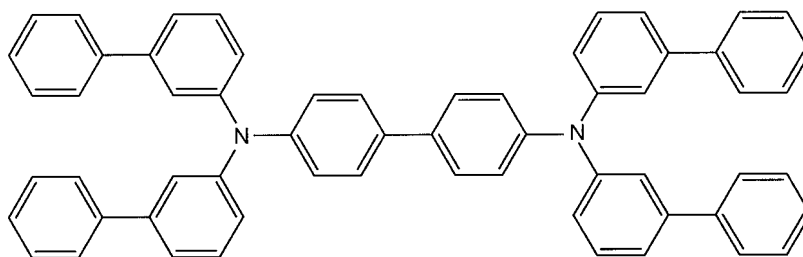


30

【0052】

【化2】

TPD5



40

50

【 0 0 5 3 】

表示部 1 3 を覆う封止板 1 4 は、例えばステンレス（ＳＵＳ）板をプレス加工して作成する。封止板 1 4 を固定するには、例えばアクリル系やエポキシ系等の紫外線硬化型樹脂などからなる接着剤 2 0 を使用して封止板 1 4 をガラス基板 1 2 の表面に接着すれば良い。封止板 1 4 の内側には、乾燥剤（図示せず）を設置または塗布しておく。

【 0 0 5 4 】

上記実施形態に基づいて様々な厚さの保護膜を備えＳＵＳ板により封止を行った表示装置を作製し、表示部に不良（薄暗線の発生および消費電力の増加）が見られるかサンプリング調査を行った。結果は下記の表のとおりである。

【 0 0 5 5 】

10

【表 1】

保護膜の膜厚[nm]	不良数[個]／サンプル数[個]
0(保護膜なし)	2／2
1	4／9
5	1／10
10	1／9
20	0／7
30	0／10
50	0／10

20

【 0 0 5 6 】

上記表から分かるように、保護膜を備えない装置では 2 個のサンプルのうち 2 個とも上記不良が発見され、保護膜の厚さが 1 nm のものでは 9 個のサンプルのうち 4 個に不良が発見されたが、厚さ 5 nm および 1 0 nm の保護膜を備えた装置では、9 ～ 1 0 個のサンプルのうち不良が発見されたものはいずれも 1 個、さらに、保護膜の厚さをそれぞれ 2 0 nm、3 0 nm および 5 0 nm とした装置ではサンプル中に不良は発見されなかった。このように保護膜を備えることにより不良の発生確率を抑えることができ、特に、5 nm 以上、より好ましくは 2 0 nm 以上の保護膜を備えることによって不良の発生確率を大幅に低減できることを確認した。

30

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

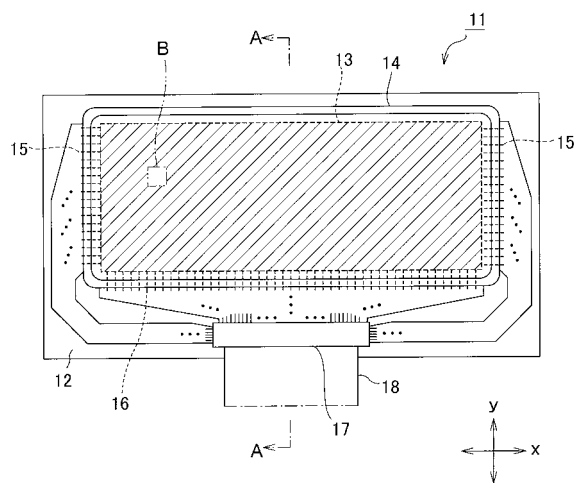
- 1 1 有機 E L 表示装置
- 1 2 ガラス基板
- 1 3 有機 E L 表示部
- 1 4 封止板
- 1 5 陰極側補助電極（引出配線）
- 1 6 陽極側補助電極（引出配線）
- 1 7 駆動用 I C
- 1 8 F P C
- 2 0 接着剤
- 2 1 陽極（透明電極）
- 2 2 有機 E L 層
- 2 3 陰極
- 2 3 a 陰極材料膜
- 2 4 絶縁膜
- 2 4 a 画素開口
- 2 5 隔壁（素子分離体）

40

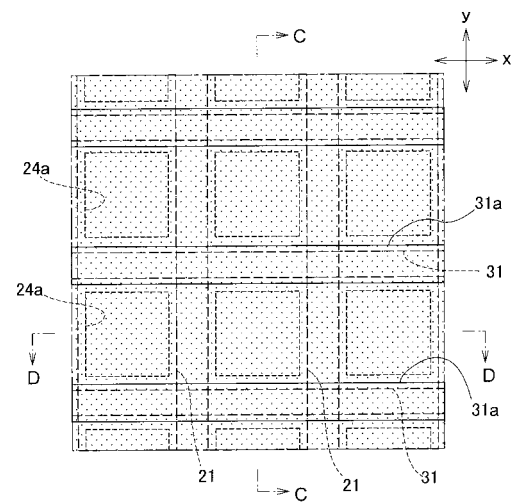
50

- 31, 31a 絶縁性保護膜
 31b, 31c 絶縁性保護膜の縁部
 S 封止板による封止空間

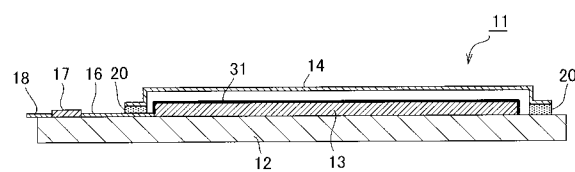
【図1】



【図3】

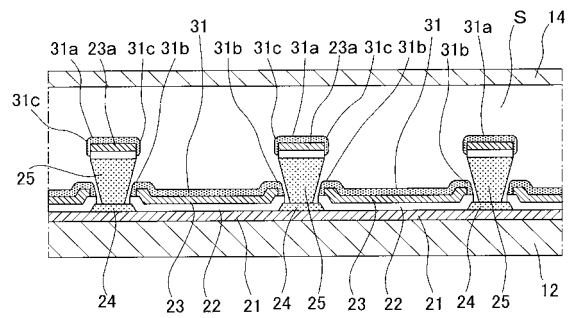


【図2】

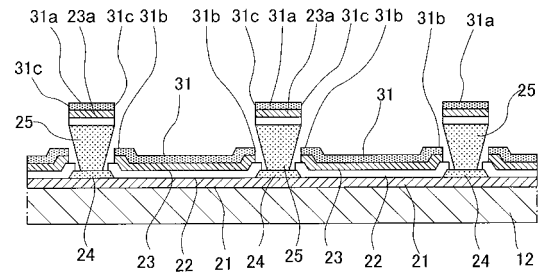


【図 4】

(C-C断面)

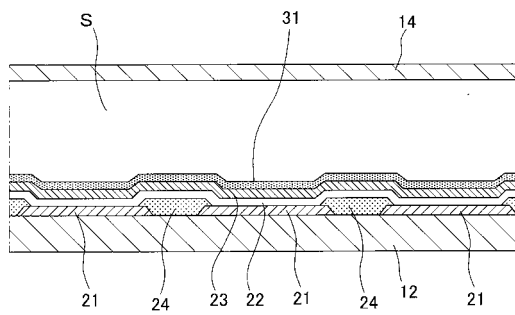


【図 6】



【図 5】

(D-D断面)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
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)

(72)発明者 鈴木 将典
東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K 株式会社内

審査官 後藤 慎平

(56)参考文献 特開平 0 6 - 2 3 1 8 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 2 9 6 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 0 8 6 2 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 8 / 1 2 0 3 6 5 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP5461096B2	公开(公告)日	2014-04-02
申请号	JP2009176804	申请日	2009-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	双叶电子工业株式会社		
[标]发明人	渡辺圭介 竹内太佑 油川祐基 鈴木将典		
发明人	渡辺 圭介 竹内 太佑 油川 祐基 鈴木 将典		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC29 3K107/DD02 3K107/DD89 3K107/EE02 3K107/EE47 3K107/EE49 3K107/FF05 3K107/FF15 3K107/GG26 3K107/GG28 5C094/AA25 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/GB10 5C094/JA08		
审查员(译)	後藤 慎平		
其他公开文献	JP2011034682A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高有机EL显示装置的可靠性，该有机EL显示装置防止有机EL层的上表面侧上的电极之间的电流泄漏，并且使用由导电材料形成的密封板。ŽSOLUTION：有机EL显示设备包括；显示部分，其中通过在支撑基板上依次层叠半透明下电极，有机EL层和上电极而形成的多个有机EL元件依次排列在支撑基板上以便构造一个像素；密封板由导电材料制成并覆盖显示部分。有机EL显示装置还包括用于覆盖上电极的绝缘保护膜。绝缘保护膜由玻璃化转变点低于有机EL元件受热损坏的温度的材料形成。在上电极上形成绝缘保护膜之后，将其加热到高于玻璃化转变点的温度以进行流化，以覆盖并包裹上电极。Ž

ATP34

