

(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2004-327388

(P2004-327388A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/22

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/22

H05B 33/12

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-124158 (P2003-124158)

(22) 出願日 平成15年4月28日 (2003.4.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100083703

弁理士 仲村 義平

(74) 代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74) 代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74) 代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

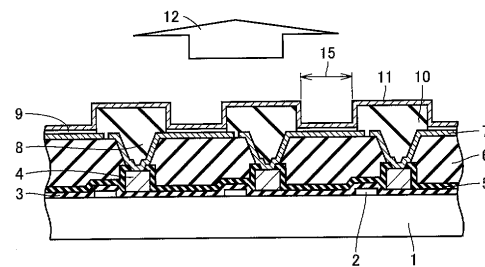
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】平坦性および密着力を向上し、信頼性の高い有機EL表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】有機EL表示装置は、上面に駆動素子としてのTFT素子2が形成された基板1と、基板1の上側に形成された無機絶縁膜5と、無機絶縁膜5の上側に形成された有機絶縁膜6と、TFT素子2に電氣的に接続され、基板1の上側に形成された配線4と、有機絶縁膜6および無機絶縁膜5を貫通するコンタクトホール8の底面において配線4に対して電氣的に接続され、有機絶縁膜6の上側において画素領域15を有する画素メタル7とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に駆動素子が形成された基板と、
前記基板の上側に形成された無機絶縁膜と、
前記無機絶縁膜の上側に形成された有機絶縁膜と、
前記駆動素子に電氣的に接続され、前記基板の上側に形成された配線と、
前記有機絶縁膜および前記無機絶縁膜を貫通するコンタクトホール底面において前記配線に対して電氣的に接続され、前記有機絶縁膜の上側において画素領域を有する画素メタルとを備える、有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

10

前記コンタクトホール底面における前記有機絶縁膜下端の開口サイズは、前記コンタクトホール底面における前記無機絶縁膜上端の開口サイズよりも大きくなっている、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記コンタクトホール底面における前記無機絶縁膜の開口サイズは、下から上に向かうにつれて広がる形状となっている、請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

上面に駆動素子が形成された基板の上側に、前記駆動素子に接続するための配線を形成する工程と、
前記配線が形成された前記基板の上側を覆うように無機絶縁膜を形成する工程と、
前記無機絶縁膜の上側を覆うように有機絶縁膜を形成する工程と、
前記有機絶縁膜および前記無機絶縁膜を貫通して前記配線上面を露出させるように設けられたコンタクトホール底面および内面を覆うように画素メタルを形成する工程とを含む、有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記無機絶縁膜を貫通して前記配線上面を露出させるようにコンタクトホール下部を形成する工程と、
前記有機絶縁膜を貫通してコンタクトホール上部を形成する工程とを含み、
前記コンタクトホール上部下端における前記有機絶縁膜の開口サイズは、前記コンタクトホール下部上端における前記無機絶縁膜の開口サイズよりも大きくなっている、請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

30

【請求項 6】

前記コンタクトホール下部を形成する工程では、前記無機絶縁膜の開口部が前記基板から遠ざかるほど広がるように開口する、請求項 5 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機 E L (e l e c t r o l u m i n e s c e n c e : 電界発光) 表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

近年、発光性有機材料のもたらす E L 現象を利用した自発光素子として有機 E L 素子を用いた表示装置、すなわち「有機 E L 表示装置」の開発が進んでいる。有機 E L 表示装置は、自発光型であるため、液晶表示装置の場合のようなバックライトが不要であり、さらに視野角が広いことから、電気器具の表示部として有望視されている。

【0003】

有機 E L 表示装置には、パッシブ型 (単純マトリクス型) とアクティブ型 (アクティブマトリクス型) の 2 種類がある。各画素に配置される E L 素子において発生する光を取り出す構造に関しても、基板上面から取り出す構造 (以下「トップエミッション構造」という。) と、基板下面から取り出す構造 (以下「ボトムエミッション構造」という。) との 2

50

種類があり、いずれの方式も盛んに開発が行われている。特に現在は、各々のＥＬ素子を駆動するための駆動素子として薄膜トランジスタ素子（Thin Film Transistor：以下「ＴＦＴ素子」という。）を用いたアクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置が注目されている。

【０００４】

また、ＥＬ層となる有機ＥＬ材料は、低分子系有機ＥＬ材料と高分子系（ポリマー系）有機ＥＬ材料とが研究されている。低分子系有機ＥＬ材料は蒸着法などで形成され、高分子系有機ＥＬ材料は、スピナーを用いた塗布方式やインクジェット法により形成されている。ここで、低分子系有機ＥＬ材料と高分子系（ポリマー系）有機ＥＬ材料のいずれの場合においても、成膜しようとする部位の下地の面が十分に平坦でないと、ＥＬ材料を均一な膜厚に成膜することができないという問題が生じる。 10

【０００５】

これに対して、特開平１０－１８９２５２公報（特許文献１）や特開２００１－３５６７１１公報（特許文献２）では、トップエミッション構造として、ＴＦＴ素子およびＴＦＴ素子のための配線（以下、「ＴＦＴ関連部」という。）の凹凸を平坦化するため、スピナーによる塗布方式などの方法によりアクリル、ポリイミドなどの有機絶縁膜を形成し、その上層にＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）法などの方法によって酸化シリコン系材料膜、窒化シリコン系材料膜などの無機絶縁膜を形成することが開示されている。あるいは、他の方法として、有機絶縁膜を形成せずに無機絶縁膜を１～３μｍとかなり厚く成膜し、ポリマーコーティングを行った後、ＲＩＥ（Reactive Ion Etching）によって全面エッチバックしたものを用いて、ＴＦＴ関連部を含む部分の上面を平坦化する方法を用いている。 20

【０００６】

なお、無機絶縁膜や有機絶縁膜により構成された絶縁膜のことを、「層間絶縁膜」ともいう。

【０００７】

【特許文献１】

特開平１０－１８９２５２公報

【０００８】

【特許文献２】

特開２００１－３５６７１１公報

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

有機ＥＬ素子を表示素子として用いた表示装置のうちアクティブマトリックス型有機ＥＬ表示装置において、上記特許文献２のように、基板上に設けられたＴＦＴ関連部の上にアクリル、ポリイミドなどの有機絶縁膜を形成してその後に無機絶縁膜を積層する構造では、ＴＦＴ関連部と有機絶縁膜との接する界面において密着性が劣る。

【００１０】

特に、上記表示装置は層間絶縁膜に開口したコンタクトホール（以下、「コンタクトホール」という。）を介してＴＦＴ素子の配線と画素メタルとの間を電氣的に接続する構造であるが、ＴＦＴ関連部と有機絶縁膜との間の密着力が弱いとコンタクトホール近傍において有機絶縁膜が剥がれやすくなる。有機絶縁膜の剥離は、その上層に形成する画素メタルの断線をもたらす。 40

【００１１】

さらに、有機絶縁膜上に無機絶縁膜を形成するに当たっては、一般に有機絶縁膜の耐熱温度が無機絶縁膜を形成する温度に比べて低いことが問題となる。有機絶縁膜の平坦性を保ちながら表面が平坦かつ平滑な無機絶縁膜を低温条件下で有機絶縁膜の上に積層することは非常に困難である。

【００１２】

また、上記特許文献１のように、無機絶縁膜上にポリマーコーティングを行ってから全 50

面をエッチバックした例では、上記特許文献 2 において指摘される問題があると同時に、TFT 関連部の凹凸を無機絶縁膜のみで平坦化する必要があり、無機絶縁膜には相当の厚みが要求される。しかし、無機絶縁膜は $1 \sim 3 \mu\text{m}$ と厚くなることによってその応力がきわめて大きくなり、基板の反りや密着性の低下を招く。

【0013】

このように、上記特許文献 1, 2 に示されるような先行技術においては、TFT 関連部と層間絶縁膜との間の密着性が劣っていることにより、画素メタルが断線するなどして TFT 素子の配線と画素メタルとの間が電氣的に接続されない状態となり、表示欠陥をもたらす。その結果、映像の視認性が悪化する。

【0014】

そこで、本発明は、平坦性および密着力を向上し、信頼性の高い有機 EL 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。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に基づく有機 EL 表示装置は、上面に駆動素子が形成された基板と、上記基板の上側に形成された無機絶縁膜と、上記無機絶縁膜の上側に形成された有機絶縁膜と、上記駆動素子に電氣的に接続され、上記基板の上側に形成された配線と、上記有機絶縁膜および上記無機絶縁膜を貫通するコンタクトホール8の底面において上記配線に対して電氣的に接続され、上記有機絶縁膜の上側において画素領域を有する画素メタルとを備える。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明は、有機 EL 表示装置がボトムエミッション構造、トップエミッション構造のいずれであっても適用できる。ここでは、その一例としてトップエミッション構造を前提として説明する。

【0017】

（実施の形態 1）

（構成）

図 1、図 2 を参照して、本発明に基づく実施の形態 1 における有機 EL 表示装置について説明する。この有機 EL 表示装置は、図 1 に示すように、上面に駆動素子としての TFT 素子 2 が形成された基板 1 と、基板 1 の上側に形成された無機絶縁膜 5 と、この無機絶縁膜 5 の上側に形成された有機絶縁膜 6 と、TFT 素子 2 に電氣的に接続され、基板 1 の上側に形成された配線 4 とを備える。有機絶縁膜 6 および無機絶縁膜 5 には、上下方向に貫通するようにコンタクトホール 8 が設けられている。この有機 EL 表示装置は、有機絶縁膜 6 の上面に沿って延在する画素メタル 7 を備える。

【0018】

コンタクトホール 8 の底部を拡大したところを図 2 に示す。画素メタル 7 は、コンタクトホール 8 の底面である接続部 13 において配線 4 に対して電氣的に接続され、有機絶縁膜 6 の上側において画素領域 15 を有する。画素領域 15 においては、陽極としての画素メタル 7 と陰極としての導電膜 11 とに挟まれるように EL 素子 9 が配置されている。画素領域 15 同士は互いに分離しており、画素領域 15 同士の間隙部分では、画素メタル 7 と導電膜 11 との間に画素分離絶縁膜 10 が配置されている。

【0019】

この有機 EL 表示装置は、図示していないが、従来から表示装置の封止に用いられる材料や封止方法によって封止がされている。すなわち、封止膜、封止基板などを備えている。さらに、直線偏光板と $1/4$ 波長板とを組み合わせた偏光板を備えていてもよい。封止された内側に乾燥剤を備えていてもよい。

【0020】

ここで、TFT 素子、画素メタル、封止方法、有機 EL 素子、偏光板、乾燥剤については、上記特許文献 1, 2 や、特開 2002-83691 などに開示される公知の製造方法や

10

20

30

40

50

材料が適用可能である。画素領域 15 から発生する光は矢印 12 に示すように上面から取り出す。

【0021】

層間絶縁膜としては、同様の公報などに開示される材料を用いることができる。すなわち、 SiO_2 （酸化シリコン）、PSG、BSG（リンシリカガラス、ボロンシリカガラス）、 Si_3N_4 （窒化シリコン系化合物）、 Ta_2O_5 （酸化タンタル）などの無機材料、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などの有機材料を用いることができる。

【0022】

絶縁性、応力、表面の平坦化の観点から、無機絶縁膜 5 の厚みは $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、有機絶縁膜 6 の厚みは無機絶縁膜 5 の厚みの 1 倍から 60 倍とすることが好ましい。 10

【0023】

（作用・効果）

本実施の形態では、有機絶縁膜 6 は配線 4 に直接接しない構造となっているので、有機絶縁膜 6 と配線 4 との間の剥離によって画素メタルが断線するような事態を防止できる。有機絶縁膜 6 と無機絶縁膜 5 との間の密着性は、有機絶縁膜 6 と配線 4 との間の密着性に比べて優れているので、有機絶縁膜 6 の剥離を防止することができる。

【0024】

また、有機絶縁膜 6 の厚みは無機絶縁膜 5 の厚みの 1 ~ 60 倍とすることで、無機絶縁膜 5 は十分薄くできるので、無機絶縁膜 5 の応力による反りの問題を抑えることができる。 20
本実施の形態では、無機絶縁膜 5 の上側を覆うように有機絶縁膜 6 を配置し、有機絶縁膜 6 の上面を利用して画素メタル 7 を配置することとしているので、画素メタル 7 の設置箇所に十分な平坦性を持たせることができる。

【0025】

正面（図 1 における上方）から見たコンタクトホール 8 の形状については、正方形であってもよい。それ以外の多角形状であってもよい。また、楕円形であっても円形であってもよい。コンタクトホール 8 の上端における開口サイズについても特に制約はない。

【0026】

図 3 に示すように、コンタクトホール 8 の底部における有機絶縁膜 6 の下端の開口サイズ C は、コンタクトホール 8 の底部における無機絶縁膜 5 の上端の開口サイズ B よりも大きくなっていることが好ましい。B と C とが一致している場合、コンタクトホール 8 の底部は、図 4 に示すようになる。このような形状であっても上述の効果はある程度は得られるが、図 2、図 3 に示す構成の方がより好ましい。なぜなら、図 2、図 3 に示すように、コンタクトホール 8 の底部において無機絶縁膜 5 が有機絶縁膜 6 に比べて内側に突出した段差を有する場合、画素メタル 7 を成膜する際に接続部 13 近傍での画素メタル 7 による被覆を確実にすることができるからである。 30

【0027】

特に、コンタクトホール 8 の底部における無機絶縁膜 5 の開口サイズは、下から上に向かってつれて広がる形状であることが好ましい。このような形状であれば、画素メタル 7 による被覆がしやすく、電氣的接続をより確実にできるからである。 40

【0028】

図 3 に示す角度 α 、 β をそれぞれの膜の「テーパ角」と呼ぶものとする、有機絶縁膜 6 のテーパ角 β は 80° 以下であることが好ましい。さらに画素メタル 7 による被覆を確実にするという観点からは 60° 以下であることがより好ましい。無機絶縁膜 5 についても同様に、テーパ角 α は 80° 以下であることが好ましく、さらに画素メタル 7 による被覆を確実にするという観点からは 60° 以下であることがより好ましい。たとえば、テーパ角 α が 90° であった場合、図 5 に示す構造となる。この場合も、本発明の効果はある程度は得ることはできるが、接続部 13 近傍に画素メタル 7 による被覆が薄い部分が生じ、途切れやすくなるので、図 2 に示すような構造の方が好ましい。

【0029】

以上より、本実施の形態によれば、特に複雑な構成とすることなく、密着性および平坦性に優れ、信頼性の高い有機 E L 表示装置を実現することができる。

【 0 0 3 0 】

(実施の形態 2)

(製造方法)

図 6 ~ 図 1 1、図 1 を参照して、本発明に基づく実施の形態 2 における有機 E L 表示装置の製造方法について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、上面に駆動素子としての T F T 素子 2 が形成された基板 1 を用意する。図 7 に示すように、この基板の上側に、T F T 素子 2 に接続するための配線 4 を形成する。図 8 に示すように、配線 4 が形成された基板 1 の上側を覆うように無機絶縁膜 5 を形成する。図 9 に示すように、無機絶縁膜 5 を貫通して配線 4 の上面を露出させるようにコンタクトホール下部 8 a を形成する。図 1 0 に示すように、無機絶縁膜 5 の上側を覆うように有機絶縁膜 6 を形成する。図 1 1 に示すように、有機絶縁膜 6 を貫通してコンタクトホール上部 8 b を形成する。こうして、コンタクトホール下部 8 a とコンタクトホール上部 8 b とがつながることによってコンタクトホール 8 が得られる。コンタクトホール 8 は、有機絶縁膜 6 および無機絶縁膜 5 を貫通して配線 4 の上面を露出させる形となる。このコンタクトホール 8 の底面および内面を覆うように画素メタル 7 (図 1 参照) を形成する。さらに、E L 素子 9、画素分離絶縁膜 1 0 および導電膜 1 1 を形成することで、図 1 に示した有機 E L 表示装置を得ることができる。

10

20

【 0 0 3 2 】

この製造方法において、コンタクトホール上部 8 b の下端における有機絶縁膜 6 の開口サイズは、前記コンタクトホール下部 8 a の上端における無機絶縁膜 5 の開口サイズよりも大きくなっていることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

特に、コンタクトホール下部 8 a を形成する工程では、無機絶縁膜 5 の開口部が、下から上に向かうにつれて広くなる、すなわち、基板 1 から遠ざかるほど広くなるように、開口することが好ましい。このような形状にすれば、後工程で画素メタル 7 による被覆がしやすく、電氣的接続をより確実にできるからである。

【 0 0 3 4 】

(作用・効果)

本実施の形態における有機 E L 表示装置の製造方法によれば、実施の形態 1 で説明した有機 E L 表示装置を得ることができる。すなわち、信頼性の高い有機 E L 表示装置を容易に製造することができる。

30

【 0 0 3 5 】

(比較実験)

発明者らは、本発明の効果を検証するために、図 1 2 (a) , (b) に示すテストパターン (以下、「コンタクトチェーン」という。) を用いて実験を行なった。図 1 2 (a) はコンタクトチェーンの模式的平面図、図 1 2 (b) はコンタクトチェーンの模式的断面図である。コンタクトチェーンとは、様々な条件のコンタクトホールにおける配線 4 と画素メタル 7 との間の電氣的接続の信頼性を検証する目的で作られる構造体であって、第 1 電極 3 1 が図 1 における配線 4 に対応し、第 2 電極 3 2 が図 1 における画素メタル 7 に対応する。第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 とはコンタクトホール 8 において電氣的に接続されている。1 つの第 1 電極 3 1 は隣接する 2 つのコンタクトホール 8 にまたがって配置されており、1 つの第 2 電極 3 2 も隣接する 2 つのコンタクトホール 8 にまたがって配置されている。こうして、複数個のコンタクトホール 8 が並ぶ列に沿って、第 1 電極 3 1 と第 2 電極 3 2 とが交互にブリッジを形成することによって連鎖的にすべてが電氣的に接続されることとなっている。したがって、並ぶコンタクトホール 8 のうちどこか 1 つでも電氣的接続ができていなかった場合、コンタクトチェーンは全体として、導通が確保できないことになる。所望の条件を採用して製作した後にチェーンの両端で導通がとれているかどうか

40

50

を調べることで、当該条件のコンタクトホールによる電氣的接続の信頼性を試験することができる。

【0036】

仮に、このコンタクトチェーンにおいて電氣的接続が確認されない場合、実際のアクティブマトリックス型有機EL表示装置では、EL素子を駆動する電圧が異常に高くなったり発光が確認できない状態になったりすることを意味する。

【0037】

(各コンタクトチェーンの製造方法)

各コンタクトチェーンの製造方法は、基本的には以下の通りである。図13を参照して説明する。まず、基板1上にスパッタ法により、Cr膜を膜厚0.1μmになるように形成する。このCr膜に対して、従来技術を用いて所定のパターンになるようにエッチングを行ない、第1電極31を形成する。ここでは、Crを用いた例を示したが、第1電極31の材質や形成方法、厚みについて制約はなく、導電性の薄膜であればよい。次に、無機絶縁膜5として、ここでは窒化シリコン膜をCVD法により所望の膜厚になるように形成する。この無機絶縁膜5に対して、従来技術を用いて所定のパターンになるようにエッチングし、コンタクトホール下部として一辺が所定の長さの正方形の開口部を形成する。次に、有機絶縁膜6として、ここでは従来の感光性ポリイミドをスピナーによる塗布法によって所望の膜厚になるように形成する。この有機絶縁膜6に対して、従来技術を用いて所定のパターンになるようにエッチングし、コンタクトホール上部として一辺が所定の長さの正方形の開口部を形成する。有機絶縁膜6の上から第2電極32を形成する。第2電極としては、材質や形成方法、厚みについて制約はなく、導電性の薄膜であればよい。ここでは、第2電極32は、第1電極31と同じくCr膜とする。

【0038】

このようにして、以下の表1に示すように、本発明適用時の状態を確認するための実施例1～4と、本発明不適用時の状態を確認するための比較例1～5とのコンタクトチェーンを、各条件につきサンプルを16個ずつ作成した。作成した各サンプルについて、電氣的接続の成否を調査した。表1における「一辺」とは、開口部の下端における正方形の一辺の長さを意味する。表1における「電氣的接続」の欄は、16個のサンプルのうち何個で電氣的接続が確認できたかを示している。また、これらのコンタクトチェーンと同じ条件で製作したトップエミッション型の有機EL表示装置で画像を表示した場合の発光状態についても評価を行なった。「発光状態」の欄は、画素単位で点灯しない箇所、すなわちいわゆる「点欠陥」の数が全画素数に対して0.1%未満であるものを「○」とし、0.1%以上であるものを「×」とした。なお、0.1%未満の点欠陥は、コンタクトホールの構造自体に起因する断線というより、むしろ異物の混入や不正常なパターンが形成されてしまったことによるものであることを別途確認している。

【0039】

【表1】

	無機絶縁膜			有機絶縁膜			電氣的接続	発光 状態
	厚み (μm)	一辺 (μm)	テーパ角 α ($^{\circ}$)	厚み (μm)	一辺 (μm)	テーパ角 β ($^{\circ}$)		
実施例 1	0.1	15	40	2	20	35	16/16	○
実施例 2	0.1	13	40	2	15	35	16/16	○
実施例 3	0.5	15	40	2	20	35	16/16	○
実施例 4	0.1	15	60	2	20	60	16/16	○
比較例 1	0.1	20	40	2	20	35	10/16	×
比較例 2	0.1	20	40	2	15	35	0/16	×
比較例 3	1.5	20	40	—	—	—	0/16	×
比較例 4	1	15	40	1	20	35	3/16	×
比較例 5	0.1	15	90	2	20	60	5/16	×

10

20

30

40

(実施例および比較例の各々の特徴)

実施例 1 ~ 4 のコンタクトチェーンでは、図 13 に示すように、コンタクトホール 8 の底部において無機絶縁膜 5 が有機絶縁膜 6 に比べて内側に突出して段差を形成している。このうち特に実施例 4 のコンタクトチェーンでは、テーパ角 α , β とともに 60° と大きくなっている。

【 0040 】

比較例 1 のコンタクトチェーンでは、図 14 に示すように、コンタクトホール 8 の底部において無機絶縁膜 5 と有機絶縁膜 6 とが同じ大きさの開口部を有している。そのため、段差はない構造となっている。

50

【0041】

比較例2のコンタクトチェーンでは、図15に示すように、コンタクトホール8の底部において無機絶縁膜5の開口部の方が有機絶縁膜6の開口部より大きくなっている。そのため、コンタクトホール8の底部の周囲では有機絶縁膜6が第1電極31に対して直接接している。

【0042】

比較例3のコンタクトチェーンでは、図16に示すように、有機絶縁膜を形成せず、無機絶縁膜5eのみを膜厚1.5 μ mで形成している。そのため、第2電極32は、無機絶縁膜5eの上側に直接接して形成されている。

【0043】

比較例4のコンタクトチェーンは、図13に示す構成において、無機絶縁膜5と有機絶縁膜6とを同じ1 μ mの膜厚に形成したものである。

【0044】

比較例5のコンタクトチェーンでは、無機絶縁膜5のテーパ角 α が90°となっている。

【0045】

(実験結果)

実施例1~4のコンタクトチェーンでは、いずれも全数において電氣的接続が確認できた。

【0046】

比較例1では、16個中6個で電氣的接続を確認できなかった。これらのサンプルについて、顕微鏡観察および電子顕微鏡による断面観察によって原因を調査したところ、コンタクトホール8の底部の側面で第2電極32による被覆が十分でなく、第2電極32が途切れていたことが原因であることがわかった。

【0047】

比較例2では、16個のサンプルのうち全数において、電氣的接続が確認できなかった。これらのサンプルについて、顕微鏡観察および電子顕微鏡による断面観察によって原因を調査したところ、有機絶縁膜6が第1電極31から浮き上がり、これに伴って第2電極32がコンタクトホール8の底部近傍で分断されていたことが原因であることがわかった。有機絶縁膜6が浮き上がったのは、有機絶縁膜6と第1電極31との間の密着性が十分でなかったことによると考えられる。

【0048】

比較例3では、16個のサンプルのうち全数において、電氣的接続が確認できなかった。これらのサンプルについて、顕微鏡観察および電子顕微鏡による断面観察によって原因を調査したところ、無機絶縁膜5eが第1電極31から浮き上がり、これに伴って第2電極32がコンタクトホール8の底部近傍で分断されていたことが原因であることがわかった。

【0049】

比較例4では、16個のサンプルのうち電氣的接続を確認できたものは3個しかなかった。電氣的接続を確認できなかった残り13個のサンプルについて、顕微鏡観察および電子顕微鏡による断面観察によって原因を調査したところ、無機絶縁膜5が第1電極31から浮き上がり、これに伴って第2電極32がコンタクトホール8の底部近傍で分断されていたことが原因であることがわかった。

【0050】

比較例3, 4では、無機絶縁膜5e, 5が厚すぎたため、無機絶縁膜5e, 5が自らの内部応力により大きく反ることとなり、そのため、第1電極31から浮き上がったものと考えられる。

【0051】

比較例5では、16個のサンプルのうち電氣的接続を確認できたものは5個しかなかった。電氣的接続を確認できなかった残り11個のサンプルについて、顕微鏡観察および電子顕微鏡による断面観察によって原因を調査したところ、無機絶縁膜5のテーパ角90°と

10

20

30

40

50

なっている端部で第2電極32による被覆が十分とならずに途切れていたことが原因であることがわかった。

【0052】

なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、有機絶縁膜は配線に直接接しない構造となっており、有機絶縁膜と無機絶縁膜との間の密着性は、有機絶縁膜と配線との間の密着性に比べて優れているので、有機絶縁膜の剥離によって画素メタルが断線するような事態を防止できる。 10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく実施の形態1における有機EL表示装置の断面図である。

【図2】本発明に基づく実施の形態1における有機EL表示装置の部分拡大断面図である。

【図3】本発明に基づく実施の形態1における有機EL表示装置のコンタクトホール底部の形状の大小関係を示す説明図である。

【図4】本発明に基づく実施の形態1における有機EL表示装置の第1の変形例の部分拡大断面図である。

【図5】本発明に基づく実施の形態1における有機EL表示装置の第2の変形例の部分拡大断面図である。 20

【図6】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第1の工程の説明図である。

【図7】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第2の工程の説明図である。

【図8】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第3の工程の説明図である。

【図9】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第4の工程の説明図である。

【図10】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第5の工程の説明図である。 30

【図11】本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置の製造方法の第6の工程の説明図である。

【図12】(a)、(b)は、本発明の適用の有無による影響を調べるためのコンタクトチェーンの平面図および断面図をそれぞれ模式化したものである。

【図13】実施例1～4のコンタクトチェーンの断面図である。

【図14】比較例1のコンタクトチェーンの断面図である。

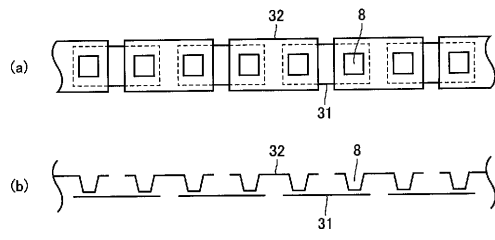
【図15】比較例2のコンタクトチェーンの断面図である。

【図16】比較例3のコンタクトチェーンの断面図である。

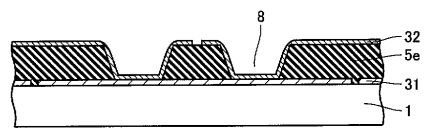
【符号の説明】 40

1 基板、2 TFT素子、3 基礎絶縁層、4 配線、5 無機絶縁膜、6 有機絶縁膜、7 画素メタル、8 コンタクトホール、8a コンタクトホール下部、8b コンタクトホール上部、9 EL素子、10 画素分離絶縁膜、11 導電膜、12 (光を表す)矢印、13 接続部、15 画素領域、31 第1電極、32 第2電極。

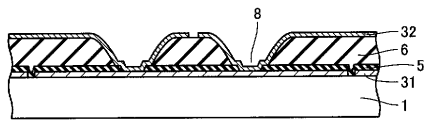
【図 1 2】



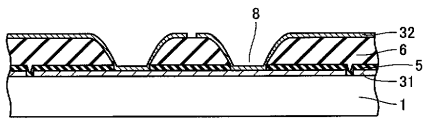
【図 1 6】



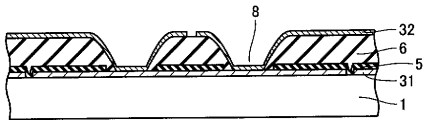
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥村 貴典
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 林 正美
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 折田 泰
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 西浦 篤徳
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 山林 弘也
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 3K007 AB11 AB15 AB17 BA06 CA00 DB03 FA01

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004327388A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	JP2003124158	申请日	2003-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	奥村貴典 林正美 折田泰 西浦篤徳 山林弘也		
发明人	奥村 貴典 林 正美 折田 泰 西浦 篤徳 山林 弘也		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB15 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/CA00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC25 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD39 3K107/DD90 3K107/DD94 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE04 3K107/FF15		
代理人(译)	森田俊夫 堀井裕 酒井 将行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有改善的平坦性和粘附性的高度可靠的有机EL显示装置及其制造方法。有机EL显示装置具备在其上表面形成有作为驱动元件的TFT元件(2)的基板(1)，在该基板(1)的上表面形成的无机绝缘膜(5)，在该无机绝缘膜(5)的上表面形成的无机绝缘膜(5)。电绝缘膜6和与TFT元件2电连接并形成在基板1的上侧的布线4，以及接触孔8的底部的布线4贯穿有机绝缘膜6和无机绝缘膜5。像素金属7在有机绝缘膜6上方具有像素区域15并且电连接到像素金属7。[选型图]图1

