

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5593676号
(P5593676)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl.	F 1		
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	3 4 9 Z	
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30	3 6 5	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10		
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B	

請求項の数 6 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-243589 (P2009-243589)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成21年10月22日 (2009.10.22)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
(65) 公開番号	特開2011-90153 (P2011-90153A)	(72) 発明者	辻 明子 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(43) 公開日	平成23年5月6日 (2011.5.6)	(72) 発明者	松元 寿樹 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
審査請求日	平成24年10月1日 (2012.10.1)	(72) 発明者	藤岡 弘文 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

該基板上に形成された駆動素子、該駆動素子を覆うパッシベーション膜および上記駆動素子を構成する金属層と同一層で形成された第1のコンタクト部を含む回路部と、

該回路部上に形成された平坦化絶縁層と、

該平坦化絶縁層上に形成され、複数の第1電極および補助配線を含む導電層と、

上記複数の第1電極間を絶縁し、該第1電極の一部が露出する開口が形成された開口規定絶縁層と、

上記複数の第1電極の各露出部分において、上記第1電極と、発光層を含む有機層と、10
共通の第2電極とが、この順で積層されて形成された複数の発光素子と、

上記駆動素子と接続された上記複数の発光素子が配置された表示領域を囲む位置で、上記平坦化絶縁層および上記パッシベーション膜が除去された分離部と、
を有し、

上記分離部において、上記第1のコンタクト部の一部が上記平坦化絶縁層および上記パッシベーション膜によって被覆されずに露出する露出面を有し、該露出面の少なくとも一部と上記平坦化絶縁層の上記分離部の形成面とにわたり上記補助配線が形成され、さらに該補助配線上に上記第2の電極が形成され、

上記分離部の内側の全領域では、上記平坦化絶縁層と上記第2電極との間および上記平坦化絶縁層と上記有機層との間に、上記導電層および上記開口規定絶縁層のうちの少なく20

とも何れかが介在され、

上記分離部の内側と上記表示領域の外側との間の領域では、上記平坦化絶縁層と上記第2電極との間に、上記補助配線および上記開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかが介在され、下記式で規定される開口規定絶縁層の被覆率が30%以上100%以下である表示装置。

(式)

(開口規定絶縁層の被覆率) = { (開口規定絶縁層の被覆面積) / (分離部と表示領域の外側との間の領域) } × 100%

【請求項2】

上記回路部は、上記駆動素子を構成する金属層と同一層で形成され、上記補助配線および上記第2電極との間を電氣的に接続する第2のコンタクト部を有し、

上記平坦化絶縁層には、上記平坦化絶縁層上に形成された上記補助配線を下方の層に導出する開口が、上記第2のコンタクト部上に形成され、

上記平坦化絶縁層による開口の内壁面が、上記補助配線および上記開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかによって覆われた請求項1記載の表示装置。

【請求項3】

上記平坦化絶縁層による開口の内壁面が、上記開口規定絶縁層によって覆われた請求項2記載の表示装置。

【請求項4】

基板上に駆動素子、該駆動素子を覆い、且つ、下記分離部に対応する部分が除去されたパッシベーション膜および上記駆動素子を構成する金属層と同一層で形成された第1のコンタクト部を含む回路部を形成する工程と、

上記回路部上に平坦化絶縁層を形成する工程と、

上記駆動素子と接続される複数の発光素子が形成される表示領域の外側の領域に、上記表示領域を囲む位置で平坦化絶縁層を除去し分離部を形成する工程と、

上記平坦化絶縁層上に複数の第1電極および補助配線を含む導電層を形成する工程と、

上記第1電極間を絶縁し、上記第1電極の一部が露出する開口を有する開口規定絶縁層を形成する工程と、

上記複数の第1電極間の各露出部分において、上記第1電極と、発光層を含む有機層と、共通の第2電極とをこの順で積層し、複数の発光素子を形成する工程とを有する表示装置の製造方法であって、

上記分離部において、上記第1のコンタクト部の一部が上記平坦化絶縁層および上記パッシベーション膜によって被覆されずに露出する露出面を有し、該露出面の少なくとも一部と上記平坦化絶縁層の上記分離部の形成面とにわたり上記補助配線を形成し、さらに該補助配線の上に上記第2の電極を形成し、

上記分離部の内側の全領域では、上記平坦化絶縁層と上記第2電極との間および上記平坦化絶縁層と上記有機層との間に、上記導電層および上記開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかを介在させるように、上記導電層、上記開口規定絶縁層および上記複数の発光素子を形成し、

上記分離部の内側と上記表示領域の外側との間の領域では、上記平坦化絶縁層と上記第2電極との間に、上記補助配線および上記開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかを介在させ、下記式で規定される開口規定絶縁層の被覆率が30%以上100%以下となるように、上記補助配線および上記開口規定絶縁層を形成する表示装置の製造方法。

(式)

(開口規定絶縁層の被覆率) = { (開口規定絶縁層の被覆面積) / (分離部と表示領域の外側との間の領域) } × 100%

【請求項5】

上記回路部を形成する工程において、

上記駆動素子を構成する金属層と同一層で、上記補助配線および上記第2電極との間を

10

20

30

40

50

電氣的に接続する第2のコンタクト部を形成し、

上記平坦化絶縁層を形成する工程において、

上記平坦化絶縁層上に形成される補助配線を下方の層に導出するための開口を、上記第2のコンタクト部上に形成し、

上記導電層を形成する工程および上記開口規定絶縁層を形成する工程において、

上記平坦化絶縁層による開口の内壁面を、上記補助配線および上記開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかによって覆うように、上記補助配線および上記開口規定絶縁層を形成する請求項4記載の表示装置の製造方法。

【請求項6】

上記開口規定絶縁層を形成する工程において、

上記平坦化絶縁層による開口の内壁面を覆うように、上記開口規定絶縁層を形成する請求項5記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、表示装置および表示装置の製造方法に関する。さらに詳しくは、有機EL (Electro Luminescence) 素子を用いた自発光型の表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイに代わる表示装置として、有機EL素子を用いた有機ELディスプレイが注目されている。有機ELディスプレイは、有機材料に電流を流すことで材料自らが発光する自発光型ディスプレイで、バックライトが不要であることに加え、優れた色再現性や高コントラスト、動画に適した応答性、広視野角などの優れた特徴を有している。

【0003】

一方、有機ELディスプレイでは、吸湿によって有機EL素子の有機層の劣化が生じ、有機EL素子の発光輝度が低下する、発光が不安定になる等の問題がある。

【0004】

有機ELディスプレイでは、画素ごとにスイッチング素子としてTFT (薄膜トランジスタ; Thin Film Transister) を配置して、画素を構成する有機EL素子を制御するアクティブマトリックス方式が提案されている。

【0005】

このアクティブマトリックス方式の有機ELディスプレイでは、TFTの上方に位置する層として、平坦面を有する有機絶縁膜を形成し、この有機絶縁膜の平坦面に、マトリックス状に複数の有機EL素子を形成する。この有機絶縁膜は、水分を浸透しやすい性質を有し、この有機絶縁膜より、有機EL素子が配置される表示領域Pに水分が拡散すると、有機EL素子が劣化し、表示不良等の問題が生じる。

【0006】

そこで、表示領域Pへの水分の拡散を防止するための種々の技術が提案されている。例えば、特許文献1では、表示領域の周囲を囲むように形成された分離部を設ける技術が提案されている。この技術では、分離部によって、周辺領域に残存する水分が表示領域に浸入することを防止できる。例えば、特許文献2では、周辺領域に配置された下部電極に、第1絶縁膜に達する孔を設けることによって、第1絶縁膜に含まれる水分などを放出する技術が提案されている。

【0007】

ところで、封止パネル側から光を取り出す、トップエミッション構造の有機ELディスプレイでは、光取り出し側の電極 (上部電極) は、各有機EL素子に共通の電極であると共に、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) などの光透過性の導電材料により構成されている。

【0008】

10

20

30

40

50

ところが、このような光透過性の導電材料は通常の金属材料などと比べ、抵抗率が2～3桁程度高くなっている。よって、上部電極へ印加された電圧が面内で不均一になるため、各有機EL素子間の発光輝度に位置ばらつきが生じ、表示品質が低下してしまう問題があった。

【0009】

この問題に対応するため、例えば特許文献3では、アノード電極と同一層にカソード電極と接続するための電源補助配線を形成する技術が提案されている。この技術では、第1電極と同一層の電源補助配線を、表示領域外で接続し、表示領域内においてもカソード電極と電源補助配線とを接続することでカソード電圧を安定化している。

【0010】

特許文献3の技術では、アノード電極の反射率を高くするために、アノード電極材料にAlNd合金を用い、カソード電極に光透過性を持つMgAg合金を用いる。しかしながら、AlNd合金はその表面に自然酸化膜を生成し易い。このため、カソード電極とアノード電極と同一材料の電源補助配線との接触抵抗が大きくなってしまい、カソード電極と電源補助配線との接続が電氣的に不安定になってしまう問題があった。

【0011】

この問題に対応するため、例えば特許文献4では、カソード電極が1度TFEを用いて構成される回路の信号線や電源線を形成する第2の金属層であるTi/Al/Ti多層膜に接触し、Tiを介して補助配線であるAlNd合金に接続する技術が提案されている。

【0012】

すなわち、この技術は、図28に示すように、Ti/Al/Ti多層膜から構成されるコンタクトパッド225とAlNd合金から構成される補助配線214とを電氣的接続する。また、MgAg合金から構成されるカソード電極218とコンタクトパッド225とを電氣的に接続する。これにより、補助配線214とカソード電極218とをコンタクトパッド225を介して電氣的に接続する。

【0013】

この接続構造を形成するために、平坦化絶縁膜213には、補助配線214を下方の層に導出するための開口が形成される。開口規定絶縁膜216には、カソード電極218を下方の層に導出するための開口が形成される。また、この開口の内壁面に沿って形成されるカソード電極218の段切れを防止するため、平坦化絶縁膜213による開口の径より、開口規定絶縁膜216による開口の径の方を大きく形成している。これにより、平坦化絶縁膜213の平坦面の一部は、開口規定絶縁膜216によって覆われない露出面を有する。カソード電極218は、この露出面および平坦化絶縁膜213による開口の内壁面に沿って形成されている。

【0014】

この開口規定絶縁膜216および平坦化絶縁膜213を構成する材料には、例えば、特許文献5～特許文献6に記載されているように、ポリベンゾオキサゾール、ポリイミドなどの感光性樹脂を用いる。この感光性樹脂を塗布した後、開口形成部分を露光し、露光部分を剥離液により除去することで、開口規定絶縁膜216による開口および平坦化絶縁膜213による開口を形成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特開2006-054111号公報

【特許文献2】特開2005-266667号公報

【特許文献3】特開2004-207217号公報

【特許文献4】WO2007/148540号パンフレット

【特許文献5】特開2002-116715号公報

【特許文献6】特開2001-160486号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、水分は周辺領域の有機絶縁膜のみならず、表示領域内の有機絶縁膜にも残存しているため、周辺領域の有機絶縁膜に残存する水分が表示領域へ浸入することを防止するだけでは十分ではない。このため、特許文献1に記載の技術では、表示領域内の有機絶縁膜に残存する水分を起因として、ダークスポット、カソード電極の変質等が生じ、長期信頼性を得ることができない問題があった。

【0017】

特許文献2に記載の技術では、ベーク処理を行う際には有効であるが、周辺領域の水分を十分に除去することができず、長期的な信頼性を得ることができなかった。

10

【0018】

特許文献4に記載の技術では、平坦化絶縁膜213による開口の内壁面および平坦化絶縁膜213による平坦面の露出面と、カソード電極218とが直接接触する構造を有する。したがって、平坦化絶縁膜213に残存する水分がカソード電極218まで浸透することや平坦化絶縁膜213からのデガスによって、カソード電極218が劣化し、この結果、表示特性が低下してしまう。

【0019】

さらに特許文献4に記載の技術では、開口規定絶縁膜216の開口を形成する際、感光性樹脂の露光部分を剥離する時に、この剥離部分に対応する位置にある平坦化絶縁膜213による開口の内壁面がダメージを受け、平坦化絶縁膜213による開口の内壁面に凹凸が生じてしまう。

20

【0020】

特許文献4に記載の技術では、凹凸が生じた内壁面に沿って、カソード電極218が形成されており、この凹凸の影響で、カソード電極218が断線してしまうおそれがある。カソード電極218が断線すると、その周辺の数個の画素が電圧降下を起こし、シェーディングとして視認されてしまう。

【0021】

したがって、この発明の目的は、有機絶縁膜に残存する水分の拡散や平坦化絶縁膜からのデガスによる表示特性の劣化を抑制できる表示装置および表示装置の製造方法を提供することにある。

30

【0022】

また、この発明の他の目的は、電極の断線を抑制することで、表示特性の劣化を抑制できる表示装置および表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上述した課題を解決するために、第1の発明は、基板と、基板上に形成された駆動素子、駆動素子を覆うパッシベーション膜および駆動素子を構成する金属層と同一層で形成された第1のコンタクト部を含む回路部と、回路部上に形成された平坦化絶縁層と、平坦化絶縁層上に形成され、複数の第1電極および補助配線を含む導電層と、複数の第1電極間を絶縁し、第1電極の一部が露出する開口が形成された開口規定絶縁層と、複数の第1電極の各露出部分において、第1電極と、発光層を含む有機層と、共通の第2電極とが、この順で積層されて形成された複数の発光素子と、駆動素子と接続された複数の発光素子が配置された表示領域を囲む位置に、平坦化絶縁層およびパッシベーション膜が除去された分離部を有し、分離部において、第1のコンタクト部の一部が平坦化絶縁層および上記パッシベーション膜によって被覆されずに露出する露出面を有し、露出面の少なくとも一部と平坦化絶縁層の分離部の形成面とにわたり補助配線が形成され、さらに補助配線上に第2の電極が形成され、分離部の内側の全領域では、平坦化絶縁層と第2電極との間および平坦化絶縁層と有機層との間に、導電層および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかが介在され、分離部の内側と表示領域の外側との間の領域では、平坦化絶縁層と第2電極との間に、補助配線および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかが介在され、下記式

40

50

で規定される開口規定絶縁層の被覆率が30%以上100%以下である表示装置である。

(式)

$$\left(\text{開口規定絶縁層の被覆率} \right) = \left\{ \left(\text{開口規定絶縁層の被覆面積} \right) / \left(\text{分離部と表示領域の外側との間の領域} \right) \right\} \times 100\%$$

【0024】

第1の発明において、典型的には、駆動素子を構成する金属層と同一層で形成され、補助配線および第2電極との間を電氣的に接続するコンタクト部を有し、平坦化絶縁層には、平坦化絶縁層上に形成された補助配線を下方の層に導出する開口が、コンタクト部上に形成され、平坦化絶縁層による開口の内壁面が、補助配線および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかによって覆われた表示装置であることが好ましい。

10

【0025】

第2の発明は、基板上に駆動素子、駆動素子を覆い、且つ、下記分離部に対応する部分が除去されたパッシベーション膜および駆動素子を構成する金属層と同一層で形成された第1のコンタクト部を含む回路部を形成する工程と、回路部上に平坦化絶縁層を形成する工程と、駆動素子と接続される複数の発光素子が形成される表示領域の外側の領域に、表示領域を囲む位置で平坦化絶縁層を除去し分離部を形成する工程と、平坦化絶縁層上に複数の第1電極および補助配線を含む導電層を形成する工程と、第1電極間を絶縁し、第1電極の一部が露出する開口を有する開口規定絶縁層を形成する工程と、複数の第1電極間の各露出部分において、第1電極と、発光層を含む有機層と、共通の第2電極とをこの順で積層し、複数の発光素子を形成する工程とを有する表示装置の製造方法であって、分離部において、第1のコンタクト部の一部が平坦化絶縁層およびパッシベーション膜によって被覆されずに露出する露出面を有し、露出面の少なくとも一部と平坦化絶縁層の分離部の形成面とにわたり補助配線を形成し、さらに補助配線の上に第2の電極を形成し、導電層を形成する工程、開口規定絶縁層を形成する工程および発光素子を形成する工程において、分離部の内側の全領域では、平坦化絶縁層と第2電極との間および平坦化絶縁層と有機層との間に、導電層および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかを介在させるように、導電層、開口規定絶縁層および複数の発光素子を形成し、分離部の内側と表示領域の外側との間の領域では、平坦化絶縁層と第2電極との間に、補助配線および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかを介在させ、下記式で規定される開口規定絶縁層の被覆率が30%以上100%以下となるように、補助配線および開口規定絶縁層を形成する表示装置の製造方法である。

20

30

(式)

$$\left(\text{開口規定絶縁層の被覆率} \right) = \left\{ \left(\text{開口規定絶縁層の被覆面積} \right) / \left(\text{分離部と表示領域の外側との間の領域} \right) \right\} \times 100\%$$

【0026】

第2の発明において、典型的には、回路部を形成する工程において、駆動素子を構成する金属層と同一層で、補助配線および第2電極との間を電氣的に接続するコンタクト部を形成し、平坦化絶縁層を形成する工程において、平坦化絶縁層上に形成される補助配線を下方の層に導出するための開口を、コンタクト部上に形成し、導電層を形成する工程および開口規定絶縁層を形成する工程において、平坦化絶縁層による開口の内壁面を、補助配線および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかによって覆うように、補助配線および開口規定絶縁層を形成することが好ましい。

40

【0027】

第1の発明および第2の発明では、分離部の内側の全領域では、平坦化絶縁層と第2電極との間および平坦化絶縁層と有機層との間に、導電層および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかが介在する構成を有する。この構成により、平坦化絶縁層に残存する水分の拡散や平坦化絶縁層からのデガスによる表示特性の劣化を抑制することができる。

【0028】

第1の発明および第2の発明において、典型的には、駆動素子を構成する金属層と同一層で形成され、補助配線および第2電極との間を電氣的に接続するコンタクト部を有し、

50

平坦化絶縁層には、平坦化絶縁層上に形成された補助配線を下方の層に導出する開口が、コンタクト部上に形成され、平坦化絶縁層による開口の内壁面が、補助配線および開口規定絶縁層のうちの少なくとも何れかによって覆われた構成にする。この構成により、電極の断線を抑制し、表示特性の劣化を抑制できる。

【発明の効果】

【0029】

この発明によれば、平坦化絶縁層に残存する水分の拡散や平坦化絶縁層からのデガスによる表示特性の劣化を抑制できる。また、この発明によれば、電極の断線を抑制し、表示特性の劣化を抑制できる

【図面の簡単な説明】

10

【0030】

【図1】この発明の第1の実施の形態による表示装置の構成例を示す平面図である。

【図2】表示領域の構成例を示す平面図である。

【図3】第1電極および補助配線等の構成を示す平面図である

【図4】接続コンタクトの構成例を示す断面図である。

【図5】表示領域の構成例を示す断面図である。

【図6】表示領域の構成例を示す拡大断面図である。

【図7】コンタクト配置部の構成例を示す平面図である。

【図8】コンタクト配置部の構成例を示す断面図である。

【図9】従来のコンタクト配置部の構成例を示す平面図である。

20

【図10】従来のコンタクト配置部の構成例を示す断面図である。

【図11】従来のコンタクト配置部の第2電極の断線状態を示す断面図である。

【図12】表示領域および周辺領域の構成例を示す断面図である。

【図13】分離部の構成例を示す断面図である。

【図14】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図15】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図16】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図17】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図18】コンタクト配置部の構成例を示す平面図である。

【図19】コンタクト配置部の構成例を示す断面図である。

30

【図20】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図21】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図22】コンタクト配置部の構成例を示す平面図である。

【図23】コンタクト配置部の構成例を示す断面図である。

【図24】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図25】表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図26】分離部の構成例を説明するための断面図である。

【図27】試験例の結果をまとめグラフである。

【図28】従来のコンタクト配置部の構成例を示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下に説明する実施の形態は、この発明の具体的な例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において、特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、実施の形態に限定されないものとする。なお、説明は、以下の順序で行い、実施の形態の全図において、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

1. 第1の実施の形態（表示装置の第1の例）

2. 第2の実施の形態（表示装置の第2の例）

3. 第3の実施の形態（表示装置の第3の例）

4. 第4の実施の形態（表示装置の第4の例）

50

5. 他の実施の形態 (変形例)

【0032】

1. 第1の実施の形態

<表示装置の構成>

この発明の第1の実施の形態による表示装置の構成について説明する。図1は、この発明の第1の実施の形態による表示装置の構成を示す平面図である。この表示装置は、マトリックス状に配置された有機EL素子のそれぞれにスイッチング素子としてTFTを接続し、TFTによって、各有機EL素子の発光を制御するアクティブマトリックス型の表示装置である。

【0033】

図1において、2点鎖線で囲まれる表示領域Pは、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色を発光する有機EL素子がマトリックス状に配列される領域である。1つの有機EL素子は、1つの副画素を構成する。R発光する有機EL素子がR副画素を構成し、G発光する有機EL素子がG副画素を構成し、B発光する有機EL素子がB副画素を構成する。R副画素、G副画素およびB副画素は1つの画素を構成する。

【0034】

表示領域Pを囲むようにして設けられた周辺領域Qは、有機EL素子に走査信号やデータ信号を送る駆動回路などが設けられている領域である。

【0035】

周辺領域Qの内部または端部にTFTの上方の層に設けられる平坦化絶縁膜を分断する分離部91が、表示領域Pを囲むようにして設けられている。この分離部91によって、平坦化絶縁膜は、分離部91より内側領域の平坦化絶縁膜13と、外側の領域の平坦化絶縁膜とに分断される。この分離部91によって、分離部91の外側の領域の平坦化絶縁膜の水分が、平坦化絶縁膜を介して表示領域Pに浸入することを抑制できる。

【0036】

<表示領域>

表示領域Pのより詳細な構成について説明する。図2は、図1において点線で囲まれる、表示領域Pの一部の領域90を拡大した平面図である。また、図3Aは、第1電極14aおよび補助配線14bの構成を示す平面図である。図3Bは、TFTを含む回路の構成を示す平面図である。

【0037】

図2に示す開口31は、平坦化絶縁膜上の開口規定絶縁膜に形成された開口である。この開口31において露出する第1電極14aに、有機層17と第2電極18とを積層し有機EL素子21が形成される。表示領域Pでは、R発光する有機EL素子21R、G発光する有機EL素子21G、およびB発光する有機EL素子21Bが並置されている。

【0038】

図3Aに示すように、補助配線14bは、第1電極14aと同一の金属層に形成され、有機EL素子21Rを構成する第1電極14aの周囲を囲むように格子状に設けられている。この格子状に設けられた補助配線14b同士は、表示領域Pにわたり互いに連結され、表示領域全体に均等に形成されている。第1電極14aと補助配線14bとは、開口規定絶縁膜で区画されることによって、電氣的に絶縁されている。

【0039】

この補助配線14bは、図2に示すコンタクト配置部50に設けられたコンタクトパッドに接続され、補助配線14bと第2電極とが、コンタクトパッドを介して電氣的に接続される。補助配線14bは表示領域全体に均等に形成されており、補助配線14bと第2電極18とが電氣的に接続されることで、第2電極18の面内での電位のばらつきを抑制することが可能となる。なお、コンタクト配置部50の詳細な構造については後述する。

【0040】

図3Bに示すように、TFTを含む回路が構成される。この回路は、TFTによって構成される駆動トランジスタ41aおよび書き込みトランジスタ41b、並びに、蓄積容量

10

20

30

40

50

29、走査線25a、信号線25b、電源制御線25cなどから構成される。接続コンタクト48a～48fで、駆動トランジスタ41aおよび書き込みトランジスタ41bのゲート電極等を構成する第1の金属層23'と、走査線25a、信号線25bおよび電源制御線25c等を構成する第2の金属層25とが電氣的に接続される。

【0041】

また、接続コンタクト28で、第2の金属層25と第1電極14aおよび補助配線14bを構成する第3の金属層とが電氣的に接続される。すなわち、図4（図2の線b-b'に沿った断面図）に示すように、ゲート絶縁膜22上に形成された第2の金属層25は、パッシベーション膜26および平坦化絶縁膜13によって被覆されない露出面を一部に有する。この露出面と、平坦化絶縁膜13の上層に形成された第1電極14a（第3の金属層）とが、平坦化絶縁膜13に形成された開口を介して、接続される。

10

【0042】

図5は、図2（平面図）において、線a-a'に沿った断面を示す。図5に示すように、基板11上に、TFTを含む回路が形成される回路形成層12を有し、この回路形成層12上に、平坦化絶縁膜13が形成されている。平坦化絶縁膜13上には、マトリクス状に配置された第1電極14aと、第1電極14aの周囲に設けられた補助配線14bとが形成されている。第1電極14a上の開口規定絶縁膜16は、マトリクス状に配置された第1電極14aに対応した開口31を有する。この開口31から露出する第1電極14aに、有機層17と第2電極18とが積層されて有機EL素子21を構成する。

【0043】

20

表示領域Pでは、保護層19および封止基板20を除くと、平坦化絶縁膜13の上層は、第1電極14a/有機層17/第2電極18の積層構造を有する。また、補助配線14b/開口規定絶縁膜16/第2電極18、補助配線14b/開口規定絶縁膜16/有機層17/第2電極18の積層構造を有する。また、開口規定絶縁膜16/第2電極18（図示省略）、開口規定絶縁膜16/有機層17/第2電極18の積層構造を有する。

【0044】

すなわち、表示領域Pでは、有機層17と平坦化絶縁膜13との間には、第1電極14aまたは開口規定絶縁膜16が介在する構造とされている。また、第2電極18と平坦化絶縁膜13との間には、第1電極14aおよび第1電極14a上に積層される有機層17が介在する構造とされている。また、第2電極18と平坦化絶縁膜13との間には、補助配線14bおよび補助配線14b上に積層される開口規定絶縁膜16が介在する構造とされている。また、第2電極18と平坦化絶縁膜13との間には、補助配線14bおよび補助配線14b上に積層される開口規定絶縁膜16、および開口規定絶縁膜16上に積層される有機層17が介在する構造とされている。また、第2電極18と平坦化絶縁膜13との間には、開口規定絶縁膜16が介在する構造とされている。また、第2電極18と平坦化絶縁膜13との間には、開口規定絶縁膜16および開口規定絶縁膜16上に積層される有機層17が介在する構造とされている。これらの構造により、平坦化絶縁膜13に含まれる水分が有機層17および第2電極18まで拡散することを抑制し、有機層17および第2電極18の劣化を抑制できる。また、平坦化絶縁膜13からのデガスによる有機層17および第2電極18の劣化を抑制できる。

30

40

【0045】

図6は、図5における領域Sの拡大断面図である。図6に示すように、平坦化絶縁膜13上に、第1電極14aが形成されている。上述したように、この第1電極14aは、マトリクス状に形成されている。また、開口規定絶縁膜16は、第1電極14aの位置に対応した開口31を有するように形成されている。この開口31において、開口規定絶縁膜16から露出する第1電極14a上に、有機層17と、第2電極18とがこの順で積層され、有機EL素子21が形成されている。

【0046】

[第1電極]

第1電極14aは、有機層17に含まれる発光層（図示省略）に正孔を注入する電極（

50

アノード電極)であり、平坦化絶縁膜13上にマトリックス状にパターンニングされている。第1電極14aは、発光層からの光を反射して上方へ導くための反射電極として機能している。第1電極14aの材料としては、反射率の高い材料である、例えば、Al、AlNd合金またはAlCeなどのAlを主成分とする合金などにより構成される。なお、このような第1電極の材料は、表面が酸化されやすい性質(表面酸化性)を有している。

【0047】

[有機層]

有機層17は、図示を省略するが、例えば第1電極14a側から正孔注入層、正孔輸送層、発光層および電子輸送層の順に積層された構造を有する。正孔注入層は、第1電極14aから正孔をスムーズに受け入れるために設けられる層である。正孔輸送層は、正孔を発光層にスムーズに移動させるために設けられる層である。電子輸送層は、第2電極18から電子を受け取って発光層まで輸送する層である。有機層17の各層を構成する材料には、それぞれの機能に適した有機材料を適宜用いる。

10

【0048】

有機EL素子21では、第1電極14aと第2電極18との間に、必要な電圧-電流を加えると、第1電極14aから正孔が第2電極18から電子が発光層に注入され、発光層で正孔と電子とが再結合することにより発光する。有機EL素子21での発光は、有機層17を構成する材料に応じた色を発光する。

【0049】

[第2電極]

第2電極18は、発光層に電子を注入する電極(カソード電極)である。第2電極18は、複数の有機EL素子21間で連結しており、各有機EL素子21の共通の電極となっている。第2電極18は、発光層からの光を透過して上方へ射出するため、透明または半透明の電極となっている。第2電極18の材料としては、透明材料、半透明性材料を用いる。このような材料としては、ITO、IZOなどの透明材料、または半透明材料であるMgAg合金やCu、Ag、Mg、Alなどが挙げられる。

20

【0050】

[平坦化絶縁膜]

平坦化絶縁膜13は、層構造を平坦化してその上に有機EL素子21を形成するためのものである。平坦化絶縁膜13は、例えば、感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレンまたはアクリル樹脂などの絶縁材料により構成される。

30

【0051】

[開口規定絶縁膜]

開口規定絶縁膜16は、例えば、平坦化絶縁膜13と同様、感光性のポリイミド樹脂、ポリベンズオキサゾール樹脂、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレンまたはアクリル樹脂などの絶縁材料により構成される。この開口規定絶縁膜16は、第1電極と第2電極との絶縁性を確保し、有機EL素子が形成される領域を規定するために設けられている。

【0052】

開口規定絶縁膜16と平坦化絶縁膜13の材料は、同じ材料であっても異なる材料であってもよい。なお、製造工程等を鑑みると、開口規定絶縁膜16は、水分やガスなどが十分に抜けているが、平坦化絶縁膜13は、水分やガスなどが十分に抜けきれていないと考えられる。したがって、開口規定絶縁膜16は、水分やガスなどにより劣化する第2電極18や有機層17と接触していても問題ないが、平坦化絶縁膜13は、第2電極や有機層と接触することを避けなければならない。

40

【0053】

[補助配線]

補助配線14bは、上述のように、第1電極14aの周囲に形成されており、抵抗の高い透過性の第2電極18における電極電圧の面内不均一性を抑制するためのものである。この補助配線14bは、第2電極18よりも低抵抗となるように(例えば、抵抗率の低い

50

材料により)構成される。なお、補助配線14bは、第1電極14aと同一金属層で形成される。

【0054】

[回路形成層]

回路形成層12には、有機EL素子21を発光駆動させるための駆動素子であるTFTが形成される。TFT41は、例えば、CVD法やスパッタ法による成膜とフォトリソグラフィによるパターン形成とを繰り返すことにより形成される。

【0055】

TFT41は、駆動トランジスタ41aや書き込み用トランジスタ41bを構成する。TFT41は、モリブデンなどで構成されるゲート電極23と、ゲート絶縁膜22と、 $\mu\text{c-Si}$ 膜36および $n^+\text{-Si}$ 膜37で構成された半導体層38と、エッチングストップ24と、第2の金属層25と、パッシベーション膜26とから構成される。

【0056】

(第2の金属層)

第2の金属層25は、TFT41のソース電極およびドレイン電極を構成すると共に、信号線25bなどの配線としても機能している。この第2の金属層25は、コンタクト配置部50に配置されるコンタクトパッドと同一の材料で構成される。具体的には、第2の金属層25は、例えば表面が酸化されにくく、第2電極18との間で良好な接続(望ましくは、オーミック接続)をとれる導電性材料により構成される。また、第1電極14aおよび補助配線14bを構成する材料に対して、高いエッチング選択比を示す材料であることが望ましい。第1電極14aおよび補助配線14bをエッチングする際に、コンタクトパッドも一緒にエッチングされないようにするためである。

【0057】

より具体的には、例えば、Ti、窒化チタン、タングステン、クロム、金、白金、銅、ITO、IZOもしくは銀またはこれらの金属材料を主成分とする合金などが挙げられる。また、第2の金属層25をTi/Al(アルミニウム)、Ti/Al/Ti、Ti/(AlSi合金)、Ti/(AlSiCu合金)またはTi/(AlCe(セリウム)合金)などのTiを最上層とする多層膜によって、構成するようにしてもよい。第2の金属層25の構成材料は、第1電極14aおよび補助配線14bの構成材料やエッチング方法などによって適宜選択される。

【0058】

(パッシベーション膜)

パッシベーション膜26は、TFT41を保護するためのものであり、例えば、 SiO_2 、 SiN 、 SiON のうちの少なくとも1種からなる絶縁材料により構成される。

【0059】

[保護層]

保護層19は、透明誘電体からなるパッシベーション膜で構成される。保護層19の材料としては、 SiO_2 、 SiN などを用いることができる。

【0060】

[封止基板]

封止基板20は、保護層19上に形成された接着層(図示省略)に対して接着され、有機EL素子21を封止する。封止基板20は、例えばガラスなどの透明な材料で構成される。

【0061】

<コンタクト配置部>

コンタクト配置部50について説明する。図7は、コンタクト配置部50を上面から見た平面図である。

【0062】

図7において、点線61で囲まれる領域(内側の点線と外側の点線との間の領域)が補助配線14bが形成されている領域を示す。線62で囲まれる領域が、パッシベーション

10

20

30

40

50

膜 2 6 の除去部分である。線 6 3 で囲まれる領域が、平坦化絶縁膜 1 3 の除去部分である。線 6 4 で囲まれる領域が、開口規定絶縁膜 1 6 の除去部分である。太線 6 5 で囲まれる領域が、コンタクトパッド 5 1 が形成された領域である。

【 0 0 6 3 】

図 8 は、図 7 において、線 II - 線 II ' に沿った断面図である。図 8 に示すように、基板 1 1 上に、ゲート絶縁膜 2 2 が積層されており、ゲート絶縁膜 2 2 の一部の領域に、第 2 の金属層 2 5 と同一層のコンタクトパッド 5 1 が形成されている。コンタクトパッド 5 1 は、例えば第 2 の金属層 2 5 と同一材料、同一の厚さで形成されている。なお、コンタクトパッド 5 1 の形成領域は、図 7 に示す太線 6 5 で囲まれる領域に対応する。

【 0 0 6 4 】

パッシベーション膜 2 6 には、コンタクトパッド 5 1 の一部が露出する開口が形成されている。なお、この開口の形成領域は、図 7 に示す、線 6 2 で囲まれる領域に対応する。平坦化絶縁膜 1 3 には、平坦化絶縁膜 1 3 上に形成された補助配線 1 4 b とコンタクトパッド 5 1 とを接続するための開口が形成されている。なお、この開口は、図 7 における線 6 3 で囲まれる領域に対応する。補助配線 1 4 b は、この平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面の一部に沿って、コンタクトパッド 5 1 の上面まで形成されている。

【 0 0 6 5 】

また、開口規定絶縁膜 1 6 は、この補助配線 1 4 b に沿って形成されるか、または、補助配線 1 4 b が形成されていない、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に沿って、コンタクトパッド 5 1 の上面まで形成されている。これにより、開口規定絶縁膜 1 6 は、開口規定絶縁膜 1 6 上に形成された第 2 電極 1 8 をコンタクトパッド 5 1 に接続するための開口を形成する。第 2 電極 1 8 は、この開口を形成する面およびコンタクトパッド 5 1 の上面にわたり、一様に形成されている。

【 0 0 6 6 】

コンタクト配置部 5 0 では、補助配線 1 4 b とコンタクトパッド 5 1 とが電氣的に接続される。また、第 2 電極 1 8 とコンタクトパッド 5 1 とが電氣的に接続される。また、補助配線 1 4 b と第 2 電極 1 8 とがコンタクトパッド 5 1 を介して電氣的に接続される。これにより、補助配線 1 4 b と第 2 電極 1 8 との間が、第 2 電極 1 8 との間で良好な接続（好ましくはオーミック接続）をとれるコンタクトパッド 5 1 を介して電氣的に接続される。したがって、酸化され易い材料で構成された補助配線 1 4 b の表面が酸化した場合でも、第 2 電極 1 8 と補助配線 1 4 b との間の接続抵抗の増大が回避される。

【 0 0 6 7 】

コンタクト配置部 5 0 では、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に沿って、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 がこの順で積層された構造で形成されるか、または、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に沿って、開口規定絶縁膜 1 6 が形成されている。すなわち、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面は、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 つの層または開口規定絶縁膜 1 6 の 1 つの層によって覆われている。これにより、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極とが直接接触することを避けることができ、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスによって第 2 電極 1 8 や有機層 1 7 が劣化することを抑制できる。

【 0 0 6 8 】

また、このコンタクト配置部 5 0 の構造では、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に凹凸が形成されても、この内壁面と第 2 電極 1 8 との間に、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層または開口規定絶縁膜 1 6 の 1 層が介在する。

【 0 0 6 9 】

これにより、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面の凹凸の影響を緩和することができるので、第 2 電極 1 8 の断線を抑制できる。すなわち、以下に説明する従来のコンタクト配置部 5 0 の構造で生じていた問題点を解消できる。以下では、この発明の理解を容易にするため、コンタクト配置部 5 0 の従来構造およびその問題点について説明する。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

[コンタクト配置部の従来構造およびその問題点]

コンタクト配置部 50 の従来構造について説明する。図 9 は、コンタクト配置部 50 を上面から見た平面図である。

【0071】

図 9 において、点線 71 で囲まれる領域（内側の点線と外側の点線との間の領域）が補助配線 14b が形成されている領域を示す。線 72 で囲まれる領域が、パッシベーション膜 26 の除去部分である。線 73 で囲まれる領域が、平坦化絶縁膜 13 の除去部分である。線 74 で囲まれる領域が、開口規定絶縁膜 16 の除去部分である。太線 75 で囲まれる領域が、コンタクトパッド 51 が形成された領域である。

【0072】

図 10 に示すように、開口規定絶縁膜 16 には、上層に設けられた第 2 電極 18 を、下方の層に配置されるコンタクトパッド 51 に接続するための開口が形成されている。開口規定絶縁膜 16 による開口（図 9 では線 74 で囲まれる領域に対応）の径は、平坦化絶縁膜 13 による開口（図 9 では線 73 で囲まれる領域に対応）の径より、大きくなるように設定されている。これにより平坦化絶縁膜 13 の平坦面の一部は、開口規定絶縁膜 16 によって、覆われない露出面を有する。この露出面の一部および平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面の一部に沿って、コンタクトパッド 51 の上面の一部まで補助配線 14b が形成されている。

【0073】

開口規定絶縁膜 16 による開口の内壁面、補助配線 14b、平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面、平坦化絶縁膜 13 の平坦面の露出面によって、平坦化絶縁膜 13 上に設けられた第 2 電極 18 を、コンタクトパッド 51 に接続するための開口を形成する。第 2 電極 18 は、この開口を形成する面、およびコンタクトパッド 51 の上面にわたり、一様に形成されている。

【0074】

これにより、コンタクト配置部 50 では、補助配線 14b とコンタクトパッド 51 とが電氣的に接続される。第 2 電極 18 とコンタクトパッド 51 とが電氣的に接続される。また、補助配線 14b と第 2 電極 18 とがコンタクトパッド 51 を介して電氣的に接続される。

【0075】

この従来構造では、平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面は、開口規定絶縁膜 16 による開口を形成する工程において、ダメージを受け、凹凸が生じてしまう。すなわち、開口規定絶縁膜 16 となる感光性樹脂を平坦化絶縁膜 13 上に塗布した後、開口に対応する露光部分を剥離する際に、剥離液の影響で、剥離する部分に対応した位置にある平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面に凹凸が生じてしまう。平坦化絶縁膜 13 に開口の内壁面に凹凸が生じてしまうと、凹凸の影響で、図 11 の矢印 a に示す部分のように凹凸が生じた開口の内壁面に形成された第 2 電極 18 が断線してしまう

【0076】

これに対して、上述した本願発明のコンタクト配置部 50 の構造では、平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面を、補助配線 14b および開口規定絶縁膜 16、または開口規定絶縁膜 16 で覆う。これにより、平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面と第 2 電極 18 との間に、補助配線 14b および開口規定絶縁膜 16 の 2 層、または開口規定絶縁膜の 1 層を介在するようにしている。したがって、平坦化絶縁膜 13 による開口の内壁面の凹凸が影響して、第 2 電極 18 が断線することを抑制できる。

【0077】

<周辺領域>

次に、周辺領域 Q の構成について説明する。図 12 は、図 1 における III - III' 線に沿った断面図である。表示領域 P と周辺領域 Q との間に設けられた分離部 91 が、平坦化絶縁膜 13 を、表示領域 P 側の平坦化絶縁膜 13 と周辺領域 Q 側の平坦化絶縁膜 13 とに分断している。これにより、周辺領域 Q の平坦化絶縁膜 13 が、表示領域 P 側の平坦化絶縁

10

20

30

40

50

膜 1 3 から隔離されているので、周辺領域 Q に存在する水分が、平坦化絶縁膜 1 3 を介して、表示領域 P に浸入することを防止できる。

【 0 0 7 8 】

周辺領域 Q には、有機 EL 素子 2 1 に走査信号やデータ信号を送る駆動回路が回路形成層 1 2 に形成されている。また、有機 EL 素子 2 1 と同様の構成、すなわち、第 1 電極 1 4 a、有機層 1 7 および第 2 電極 1 8 がこの順で積層された構造を有する周辺画素領域 b などが形成されている。なお、この周辺画素領域 b は、有機 EL 素子 2 1 と同様の構成を有するが、実際には発光しない。この周辺画素領域 b は、分離部 9 1 の内側の周辺領域 Q に形成されていてもよい。

【 0 0 7 9 】

2 点鎖線で囲まれる、表示領域 P の外側と分離部 9 1 の内側との間の領域 T (分離部 9 1 の内側の周辺領域 T と適宜称する) では、回路形成層 1 2 上に、平坦化絶縁膜 1 3 が形成されている。また、平坦化絶縁膜 1 3 上には、補助配線 1 4 b が形成されている。また、補助配線 1 4 b 上には、第 2 電極 1 8 が形成されている。また、平坦化絶縁膜 1 3 の補助配線 1 4 b が形成されていない面上に、開口規定絶縁膜 1 6 が形成されている。そして、この開口規定絶縁膜 1 6 上に、第 2 電極 1 8 が形成されている。

【 0 0 8 0 】

すなわち、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に、補助配線 1 4 b の 1 層が介在する構造とされている。また、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に開口規定絶縁膜 1 6 の 1 層が介在する構造とされている。また、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層が介在する構造とされている。これにより、第 2 電極 1 8 と平坦化絶縁膜 1 3 とが直接接触しないので、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスによって、第 2 電極が劣化することを抑制できる。

【 0 0 8 1 】

また、この分離部 9 1 の内側の周辺領域 T では、開口規定絶縁膜 1 6 の面積を、以下のように設定する。すなわち、下記 (式 1) で定まる開口規定絶縁膜 1 6 の被覆率を、30% 以上 100% 以下とする。

【 0 0 8 2 】

(式 1)

(開口規定絶縁膜の被覆率) = { (分離部の内側の周辺領域 T の開口規定絶縁膜の面積 / 分離部の内側の周辺領域 T の面積) } × 100 (%)

【 0 0 8 3 】

このように開口規定絶縁膜 1 6 を設定しないと、平坦化絶縁膜 1 3 に残存する水分の浸入や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスなどによって、表示領域 P 内の有機層 1 7 を構成する有機材料が劣化することや、第 2 電極 1 8 を構成する材料が変質することを、十分に抑制できないからである。

【 0 0 8 4 】

<分離部>

分離部の構成について詳細に説明する。図 1 3 は、図 1 2 に示す領域 p を拡大した断面図である。図 1 3 に示すように、分離部 9 1 において、第 2 の金属層 2 5 と同一層のコンタクトパッド 5 1 は、平坦化絶縁膜 1 3 およびパッシベーション膜 2 6 によって被覆されずに一部が露出する露出面を有する。この露出面と平坦化絶縁膜 1 3 の分離部 9 1 の形成面にわたり、補助配線 1 4 b が形成されている。さらに、この補助配線 1 4 b 上に、第 2 電極 1 8 が形成されている。

【 0 0 8 5 】

この分離部 9 1 で、表示領域 P の平坦化絶縁膜 1 3 を、分離部 9 1 の外側の平坦化絶縁膜 1 3 から隔離することによって、分離部 9 1 の外側の周辺領域 Q の平坦化絶縁膜 1 3 に残存する水分が、表示領域 P に浸入することを抑制できる。

【 0 0 8 6 】

10

20

30

40

50

< 表示装置の製造方法 >

この発明の第1の実施の形態による表示装置の製造方法について説明する。表示装置の製造方法の説明では、有機EL素子21が形成される領域の形成過程を示す図14、図16およびコンタクト配置部50の形成過程を示す図15、図17を参照して説明する。

【0087】

まず、図14Aに示すように、基板11上に、CVD法やスパッタ法による成膜とフォトリソグラフィによるパターン形成とを繰り返すことにより、ゲート電極23と、エッチングストップ24と、半導体層38と、第2の金属層25とを形成する。また、コンタクト配置部50では、図15Aに示すように、ゲート絶縁膜22上に、第2の金属層25と同一層のコンタクトパッド51を形成する。

10

【0088】

次に、図14Bに示すように、TFT41を覆うパッシベーション膜26を、CVD法により形成する。また、コンタクト配置部50では、図15Bに示すように、フォトリソグラフィにより、パッシベーション膜26の一部を除去することで、コンタクトパッド51の上面の一部が露出する開口を形成する。

【0089】

次に、図14Cに示すように、パッシベーション膜26上に、スピコート法により、平坦化絶縁膜13となる感光性樹脂を塗布する。また、コンタクト配置部50では、図15Cに示すように、フォトリソグラフィにより、コンタクトパッド51が露出するように平坦化絶縁膜13に、開口を形成し、その後焼成を行う。また、このとき、同時に、フォトリソグラフィにより、分離部91に対応する部分が除去され、平坦化絶縁膜13を、表示領域P側の平坦化絶縁膜13と周辺領域Q側の平坦化絶縁膜13とに分断する分離部91を形成する(図示省略)。

20

【0090】

次に、図16Dに示すように、第1電極14aおよび補助配線14bをスパッタリングにより形成した後、フォトリソグラフィおよびエッチングにより、所定形状にパターンニングする。また、コンタクト配置部50では、図17Dに示すように、補助配線14bが、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面の一部に沿って、コンタクトパッド51の上面の一部まで、形成されるようにパターンニングされる。

【0091】

次に、図16Eに示すように、スピコート法により、開口規定絶縁膜16となる感光性樹脂を第1電極14aおよび補助配線14b上に塗布した後、フォトリソグラフィにより、第1電極14aに対応した位置に開口を形成し、その後焼成を行う。また、コンタクト配置部50では、図17Eに示すように、フォトリソグラフィにより、開口規定絶縁膜16が、補助配線14b上に沿ってコンタクトパッド51の上面の一部まで形成される。また、開口規定絶縁膜16が、平坦化絶縁膜13上に沿って、コンタクトパッド51の一部まで形成される。

30

【0092】

次に、図16Fに示すように、真空蒸着法により、開口規定絶縁膜16の開口から露出する第1電極14a上に有機層17を形成する。有機層17は、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層および電子輸送層をこの順で成膜する。(図示省略)この際、発光層は各発光色に対応した材料を成膜する。また、同じ図16Fに示すように、第2電極18を、真空蒸着法により、有機層17および開口規定絶縁膜16上に一様に形成する。また、コンタクト配置部50では、図17Fに示すように、第2電極18を、開口規定絶縁膜16上およびコンタクトパッド51の上面にわたり、一様に形成する。

40

【0093】

図示は省略するが、その後、第2電極18上に真空蒸着法により保護層19を形成し、さらに、保護層19上に紫外線硬化型樹脂をスピコーティングすることにより接着層を形成し、封止基板20を保護層19に対して接着層を介して接着する。以上により、表示装置を得ることができる。

50

【 0 0 9 4 】

< 効果 >

この発明の第 1 の実施の形態による表示装置では、分離部 9 1 の内側の領域が、以下の構造とされている。すなわち、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に、補助配線 1 4 b の 1 層が介在する構造とされている。また、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に、第 1 電極 1 4 a および有機層 1 7 の 2 層が介在する構造とされている。また、平坦化絶縁膜 1 3 と第 2 電極 1 8 との間に、開口規定絶縁膜 1 6 が 1 層、第 1 電極 1 4 a 若しくは補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層が介在する構造とされている。これにより、第 2 電極 1 8 と平坦化絶縁膜 1 3 とが直接接触しないので、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスによって、第 2 電極が劣化することを抑制できる。

10

【 0 0 9 5 】

この発明の第 1 の実施の形態による表示装置では、分離部 9 1 の内側の領域が、以下の構造とされている。すなわち、平坦化絶縁膜 1 3 と有機層 1 7 と間に第 1 電極 1 4 a の 1 層が介在する構造とされている。これにより、有機層 1 7 と平坦化絶縁膜 1 3 とが直接接触しないので、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスによって、有機層 1 7 が劣化することを抑制できる。また、表示領域 P では、保護層 1 9 および封止基板 2 0 を除くと、平坦化絶縁膜 1 3 の上層は、第 1 電極 1 4 a / 有機層 1 7 / 第 2 電極 1 8、補助配線 1 4 b / 開口規定絶縁膜 1 6 / 有機層 1 7 / 第 2 電極 1 8 の積層構造を有する。また、開口規定絶縁膜 1 6 / 第 2 電極 1 8、開口規定絶縁膜 1 6 / 有機層 1 7 / 第 2 電極 1 8 の積層構造を有する。

20

【 0 0 9 6 】

この発明の第 1 の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部 5 0 において、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面を、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層または開口規定絶縁膜 1 6 の 1 層で覆うようにしている。これにより、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜からのデガスによる、有機層 1 7 および第 2 電極 1 8 の劣化を抑制できる。

【 0 0 9 7 】

この発明の第 1 の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部 5 0 において、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面と、第 2 電極 1 8 との間に、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層または開口規定絶縁膜 1 6 の 1 層を介在するようにしている。したがって、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面の凹凸が影響して、第 2 電極 1 8 が断線することを抑制できる。

30

【 0 0 9 8 】

2. 第 2 の実施の形態

< 表示装置 >

この発明の第 2 の実施の形態による表示装置について説明する。この発明の第 2 の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部 5 0 の構成が異なる点以外は、第 1 の実施の形態と同様である。したがって、以下では、コンタクト配置部 5 0 の構成について詳細に説明し、その他の構成については説明を省略する。

40

【 0 0 9 9 】

< コンタクト配置部 >

コンタクト配置部 5 0 について説明する。図 1 8 は、コンタクト配置部 5 0 を上面から見た平面図である。図 1 8 において、点線 8 1 で囲まれる領域（内側の点線と外側の点線との間の領域）が補助配線 1 4 b が形成されている領域を示す。線 8 2 で囲まれる領域が、パッシベーション膜 2 6 の除去部分である。線 8 3 で囲まれる領域が、平坦化絶縁膜 1 3 の除去部分である。線 8 4 で囲まれる領域が、開口規定絶縁膜 1 6 の除去部分である。太線 8 5 で囲まれる領域が、コンタクトパッド 5 1 が形成された領域である。

【 0 1 0 0 】

図 1 9 は、線 V - V ' に沿った断面図である。図 1 9 に示すように、基板 1 1 上にゲー

50

ト絶縁膜 2 2 が積層されており、ゲート絶縁膜 2 2 の一部の領域に、第 2 の金属層 2 5 と同一層のコンタクトパッド 5 1 が形成されている。コンタクトパッド 5 1 は、例えば第 2 の金属層 2 5 と同一材料、同一の厚さで形成されている。なお、コンタクトパッド 5 1 の形成領域は、太線 8 5 で囲まれる領域に対応する。

【 0 1 0 1 】

パッシベーション膜 2 6 には、コンタクトパッド 5 1 の一部が露出するような開口が形成されている。なお、この開口の形成領域は、図 1 8 における線 8 2 で囲まれる領域に対応する。

【 0 1 0 2 】

平坦化絶縁膜 1 3 には、平坦化絶縁膜 1 3 上に形成された補助配線 1 4 b とコンタクトパッド 5 1 とを接続するための開口が形成されている。なお、この開口の形成領域は、図 1 8 における線 8 3 で囲まれる領域に対応する。補助配線 1 4 b は、この平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に沿って、コンタクトパッド 5 1 の上面まで形成されている。

【 0 1 0 3 】

開口規定絶縁膜 1 6 は、この補助配線 1 4 b に沿って、コンタクトパッド 5 1 の上面まで形成されている。これにより、開口規定絶縁膜 1 6 は、開口規定絶縁膜 1 6 上に形成された第 2 電極 1 8 をコンタクトパッド 5 1 に接続するための開口を形成する。なお、この開口の形成領域は、図 1 8 における線 8 4 で囲まれる領域に対応する。第 2 電極 1 8 は、この開口を形成する面およびコンタクトパッド 5 1 の上面にわたり、一様に形成されている。

【 0 1 0 4 】

これにより、コンタクト配置部 5 0 では、補助配線 1 4 b とコンタクトパッド 5 1 とが電氣的に接続される。第 2 電極 1 8 とコンタクトパッド 5 1 が電氣的に接続される。また、補助配線 1 4 b と第 2 電極 1 8 とがコンタクトパッド 5 1 を介して電氣的に接続される

【 0 1 0 5 】

このコンタクト配置部 5 0 の構造では、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面上には、補助配線 1 4 b と開口規定絶縁膜 1 6 とがこの順で積層された構造で形成される。すなわち、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面は、補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜の 2 層で覆われている。これにより、平坦化絶縁膜 1 3 に含まれる水分や平坦化絶縁膜 1 3 からのデガスによって、第 2 電極 1 8 や有機層 1 7 が劣化することを抑制できる。

【 0 1 0 6 】

また、このコンタクト配置部 5 0 の構造では、平坦化絶縁膜 1 3 による開口の内壁面に凹凸が生じても、この内壁面と第 2 電極 1 8 との間に補助配線 1 4 b および開口規定絶縁膜 1 6 の 2 層が介在しているので、凹凸の影響を受けず第 2 電極 1 8 が断線することを抑制できる。

【 0 1 0 7 】

< 表示装置の製造方法 >

上述の表示装置の製造方法について説明する。なお、コンタクト配置部 5 0 の構成が異なる以外は、第 1 の実施の形態による表示装置と同様であるので、以下では、コンタクト配置部 5 0 の形成工程を中心に説明し、その他の説明は省略する。

【 0 1 0 8 】

まず、基板 1 1 上に、CVD 法やスパッタ法による成膜とフォトリソグラフィによるパターン形成とを繰り返すことにより、ゲート電極 2 3 と、エッチングストッパ 2 4 と、半導体層 3 8 と、第 2 の金属層 2 5 とを形成する。また、コンタクト配置部 5 0 では、図 2 0 A に示すように、ゲート絶縁膜 2 2 上に、第 2 の金属層 2 5 と同一層のコンタクトパッド 5 1 を形成する。

【 0 1 0 9 】

次に、TFT 4 1 を覆うパッシベーション膜 2 6 を、CVD 法により形成する。また、コンタクト配置部 5 0 では、図 2 0 B に示すように、フォトリソグラフィにより、パッシベーション膜 2 6 の一部を除去することで、コンタクトパッド 5 1 の上面の一部が露出す

10

20

30

40

50

る開口を形成する。

【0110】

次に、パッシベーション膜26上に、スピンコート法により、平坦化絶縁膜13となる感光性樹脂を塗布する。また、コンタクト配置部50では、図20Cに示すように、フォトリソグラフィにより、コンタクトパッド51が露出するように平坦化絶縁膜13に、開口を形成し、その後焼成を行う。また、このとき、同時に、フォトリソグラフィにより、分離部91に対応する部分が除去され、平坦化絶縁膜13を、表示領域P側の平坦化絶縁膜13と周辺領域Q側の平坦化絶縁膜13とに分断する分離部91を形成する(図示省略)。

【0111】

次に、第1電極14aおよび補助配線14bをスパッタリングにより形成した後、フォトリソグラフィおよびエッチングにより、所定形状にパターニングする。また、コンタクト配置部50では、図21Dに示すように、補助配線14bが、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面に沿って、コンタクトパッド51の上面の一部まで、形成されるようにパターニングされる。

【0112】

次に、スピンコート法により、開口規定絶縁膜16となる感光性樹脂を第1電極14aおよび補助配線14b上に塗布した後、フォトリソグラフィにより、第1電極14aに対応した位置に開口を形成し、その後焼成を行う。また、コンタクト配置部50では、図21Eに示すように、フォトリソグラフィにより、開口規定絶縁膜16が補助配線14b上に沿ってコンタクトパッド51の上面の一部まで形成される。

【0113】

次に、真空蒸着法により、開口規定絶縁膜16の開口から露出する第1電極14a上に有機層17を形成する。有機層17は、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層および電子輸送層をこの順で成膜する。(図示省略)この際、発光層は各発光色に対応した材料を成膜する。また、第2電極18を、真空蒸着法により、有機層17および開口規定絶縁膜16上に一様に形成する。また、コンタクト配置部50では、図21Fに示すように、第2電極18を、開口規定絶縁膜16上およびコンタクトパッドの上面にわたり、一様に形成する。

【0114】

その後、第2電極18上に真空蒸着法により保護層19を形成し、さらに、保護層19上に紫外線硬化型樹脂をスピンコーティングすることにより接着層を形成し、封止基板20を保護層19に対して接着層を介して接着する。以上により、表示装置を得ることができる。

【0115】

<効果>

この発明の第2の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部50において、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面を、補助配線14bおよび開口規定絶縁膜16の2層で覆うことによって、平坦化絶縁膜13に残存する水分や平坦化絶縁膜13からのデガスによる、有機層17および第2電極18の劣化を抑制できる。

【0116】

この発明の第2の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部50において、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面と、第2電極18との間に、補助配線14bおよび開口規定絶縁膜16の2層を介在するようにしている。したがって、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面の凹凸が影響して、第2電極18が断線することを抑制できる。

【0117】

その他、この発明の第2の実施の形態による表示装置は、第1の実施の形態と同様、平坦化絶縁膜13に残存する水分や平坦化絶縁膜13からのデガスによる、有機層17を構成する有機材料の劣化、第2電極18を構成する材料の変質を抑制することができる。

【0118】

10

20

30

40

50

3. 第3の実施の形態

<表示装置の構成>

この発明の第3の実施の形態による表示装置について説明する。この発明の第3の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部50の構成が異なる点以外は、第1の実施の形態と同様である。したがって、以下では、コンタクト配置部50の構成について詳細に説明し、その他の構成については説明を省略する。

【0119】

<コンタクト配置部>

コンタクト配置部50について説明する。図22は、コンタクト配置部50を上面から見た平面図である。図22において、点線101で囲まれる領域（内側の点線と外側の点線との間の領域）が補助配線14bが形成されている領域を示す。線102で囲まれる領域が、パッシベーション膜の除去部分である。線103で囲まれる領域が、平坦化絶縁膜13の除去部分である。線104で囲まれる領域が、開口規定絶縁膜16の除去部分である。太線105で囲まれる領域が、コンタクトパッド51が形成された領域である。

10

【0120】

図23は、線VI-VI'に沿った断面図である。図23に示すように、基板11上にゲート絶縁膜22が積層されており、ゲート絶縁膜22の一部の領域に、第2の金属層25と同一層のコンタクトパッド51が形成されている。コンタクトパッド51は、第2の金属層25と同一材料、同一の厚さで形成されている。なお、コンタクトパッドの形成領域は、図22における太線105で囲まれる領域に対応する。パッシベーション膜26には、コンタクトパッド51の一部が露出するような開口が形成されている。なお、この開口の形成領域は、図22における線102で囲まれる領域に対応する。

20

【0121】

平坦化絶縁膜13には、上層に設けられた補助配線14bを下方の層に配置されるコンタクトパッド51に接続するための開口が形成されている。開口規定絶縁膜16には、上層に設けられた第2電極18を、下方の層に配置されるコンタクトパッド51に接続するための開口が形成されている。開口規定絶縁膜16による開口（図22において線104で囲まれる領域に対応）の径は、平坦化絶縁膜13による開口（図22において線103で囲まれる領域に対応）の径より、大きくなるように設定されている。これにより平坦化絶縁膜13の平坦面の一部は、開口規定絶縁膜16によって、覆われない露出面を有する。この露出面の一部および平坦化絶縁膜13による開口の内壁面に沿って、コンタクトパッド51の上面の一部まで補助配線14bが形成されている。

30

【0122】

開口規定絶縁膜16による開口の内壁面および補助配線14bによって、平坦化絶縁膜13上に設けられた第2電極18を、コンタクトパッド51に接続するための開口を形成する。第2電極18は、この開口を形成する面およびコンタクトパッド51の上面にわたり、一様に形成されている。

【0123】

これにより、コンタクト配置部50では、補助配線14bとコンタクトパッド51とが電氣的に接続される。補助配線14bと第2電極18とが電氣的に接続される。第2電極18とコンタクトパッド51とが電氣的に接続される。また、補助配線14bと第2電極18とがコンタクトパッド51を介して電氣的に接続される。

40

【0124】

このコンタクト配置部50の構造では、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面、平坦化絶縁膜13の平坦面の露出面上には、補助配線14bが形成される。すなわち、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面および平坦化絶縁膜13の平坦面の露出面は、補助配線14bで覆われている。これにより、平坦化絶縁膜13に含まれる水分や平坦化絶縁膜13からのデガスによって、第2電極18や有機層17が劣化することを抑制できる。

【0125】

また、このコンタクト配置部50の構造では、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面に

50

凹凸が生じて、第2電極18との間に補助配線14bが介在しているため、凹凸の影響を受けず第2電極18が断線することを抑制できる。

【0126】

<表示装置の製造方法>

上述の表示装置の製造方法について説明する。なお、コンタクト配置部50の構成が異なる以外は、第1の実施の形態による表示装置と同様であるため、以下では、コンタクト配置部50の形成工程を中心に説明し、その他の説明は省略する。

【0127】

まず、基板11上に、CVD法やスパッタ法による成膜とフォトリソグラフィによるパターン形成とを繰り返すことにより、ゲート電極23と、エッチングストッパ24と、半導体層38と、第2の金属層25とを形成する。また、コンタクト配置部50では、図24Aに示すように、ゲート絶縁膜22上に、第2の金属層25と同一層のコンタクトパッド51を形成する。

10

【0128】

次に、TFE41を覆うパッシベーション膜26を、CVD法により形成する。また、コンタクト配置部50では、図24Bに示すように、フォトリソグラフィにより、パッシベーション膜26の一部を除去することで、コンタクトパッド51の上面の一部が露出する開口を形成する。

【0129】

次に、パッシベーション膜26上に、スピンコート法により、平坦化絶縁膜13となる感光性樹脂を塗布する。また、コンタクト配置部50では、図24Cに示すように、フォトリソグラフィにより、コンタクトパッド51が露出するように平坦化絶縁膜13に、開口を形成しその後焼成する。また、このとき、同時に、フォトリソグラフィにより、分離部91に対応する部分が除去され、平坦化絶縁膜13を、表示領域P側の平坦化絶縁膜13と周辺領域Q側の平坦化絶縁膜13とに分断する分離部91を形成する(図示省略)。

20

【0130】

次に、第1電極14aおよび補助配線14bをスパッタリングにより形成した後、フォトリソグラフィおよびエッチングにより、所定形状にパターンニングする。また、コンタクト配置部50では、図25Dに示すように、補助配線14bが、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面に沿って、コンタクトパッド51の上面の一部まで、形成されるようにパターンニングされる。

30

【0131】

次に、スピンコート法により、開口規定絶縁膜16となる感光性樹脂を第1電極14aおよび補助配線14b上に塗布した後、フォトリソグラフィにより、第1電極14aに対応した位置に開口を形成しその後焼成する。また、コンタクト配置部50では、図25Eに示すように、開口規定絶縁膜16となる感光性樹脂を塗布した後、フォトリソグラフィにより、平坦化絶縁膜13による開口の径より大きな開口を有する開口規定絶縁膜16を形成する。

【0132】

次に、真空蒸着法により、開口規定絶縁膜16の開口から露出する第1電極14a上に有機層17を形成する。有機層17は、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層および電子輸送層をこの順で成膜する。(図示省略)この際、発光層は各発光色に対応した材料を成膜する。また、第2電極18を、真空蒸着法により、有機層17および開口規定絶縁膜16上に一様に形成する。また、コンタクト配置部50では、図25Fに示すように、第2電極18を、開口規定絶縁膜16、補助配線14bおよびコンタクトパッド51の上面にわたり、一様に形成する。

40

【0133】

その後、第2電極18上に真空蒸着法により保護層19を形成し、さらに、保護層19上に紫外線硬化型樹脂をスピンコーティングすることにより接着層を形成し、封止基板20を保護層19に対して接着層を介して接着する。以上により、表示装置を得ることがで

50

きる。

【0134】

<効果>

この発明の第3の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部50において、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面を、補助配線14bで覆うことによって、平坦化絶縁膜13に残存する水分や平坦化絶縁膜13からのデガスによる、有機層17および第2電極18の劣化を抑制できる。

【0135】

この発明の第3の実施の形態による表示装置では、コンタクト配置部50において、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面と、第2電極18との間に、補助配線14bを介在するようになっている。したがって、平坦化絶縁膜13による開口の内壁面の凹凸が影響して、第2電極18が断線することを抑制できる。

10

【0136】

その他、この発明の第3の実施の形態による表示装置は、第1の実施の形態と同様、平坦化絶縁膜13に残存する水分や平坦化絶縁膜13からのデガスによる、有機層17を構成する有機材料の劣化、第2電極18を構成する材料の変質を抑制することができる。

【0137】

<4.第4の実施の形態>

この発明の第4の実施の形態による表示装置について説明する。この発明の第4の実施の形態による表示装置は、分離部91の構成以外は、第1の実施の形態による表示装置の構造と同様である。したがって、以下では、分離部91の構成について説明し、その他の説明は省略するものとする。

20

【0138】

<分離部の構成>

分離部91の構成について詳細に説明する。図26は、分離部91の構成を示す拡大断面である。分離部91において、第2の金属層25と同一層のコンタクト部52は、平坦化絶縁膜13およびパッシベーション膜26によって被覆されずに露出する露出面を有する。このコンタクト部の露出面の一部と平坦化絶縁膜の分離部91の形成面にわたり、補助配線14bが形成されている。さらに、コンタクト部52の補助配線14bが形成されていない露出面と、補助配線14b上にわたり、第2電極18が形成されている。これにより、第2電極18と補助配線14bとの間が、第2電極18との間で良好な接続（好ましくはオーミック接続）をとれるコンタクト部52を介して電氣的に接続される。

30

【0139】

<効果>

この発明の第4の実施の形態による表示装置では、第1の実施の形態と同様の効果を有する。

【実施例】

【0140】

以下の試験によって、分離部91の内側の周辺領域Tの開口規定絶縁膜16の被覆率について検討を行った。なお、この発明は、以下の試験例で作製される有機ELパネルに限定されるものではない。

40

【0141】

<試験例1>

まず、図1に示す構成の有機ELパネルを作製した。まず、ガラス基板上に、CVD法やスパッタ法による成膜とフォトリソグラフィによるパターン形成とを繰り返し、TF T41を形成した。次に、このTF T41を覆うようにパッシベーション膜26を形成した。

【0142】

次に、パッシベーション膜26上に、スピンコート法により、感光性樹脂であるポリイミドを塗布して平坦化絶縁膜13を形成した。また、フォトリソグラフィにより、分離部

50

9 1 に対応する部分を除去し、平坦化絶縁膜 1 3 を表示領域 P 側の平坦化絶縁膜 1 3 と周辺領域 Q 側の平坦化絶縁膜 1 3 とに分断する分離部 9 1 を形成した。次に、第 1 電極 1 4 a (アノード電極)、補助配線 1 4 b である AlNd をスパッタリングにより、平坦化絶縁膜 1 3 上に形成した後、フォトリソグラフィおよびエッチングにより、第 1 電極 1 4 a、補助配線 1 4 b を所定の形状にパターンニングした。

【0143】

次に、第 1 電極 1 4 a および平坦化絶縁膜 1 3 上に、開口規定絶縁膜 1 6 となる感光性樹脂 (ポリイミド) をスピンコート法により、塗布した後、フォトリソグラフィにより、第 1 電極 1 4 a の位置に対応した開口を形成した。なお、このとき、分離部 9 1 の内側と表示領域 P の外側との間の周辺領域 T において、この周辺領域 T の面積に対する開口規定絶縁膜 1 6 の被覆面積 (上記の (式 1) で定まる開口規定絶縁膜の被覆率) が、60% となるようにした。

10

【0144】

次に、この開口から露出する第 1 電極上 1 4 a に、R、G、B の各発光色に対応した下記材料で構成された有機層 1 7 を、真空蒸着法を用いて、順次パターン形成した。

【0145】

[有機層 1 7 (R 発光)]

正孔注入層 4, 4, 4' ' - トリス (3 - メチルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDATA)、膜厚 150 nm

正孔輸送層 ビス[(N - ナフチル) - N - フェニル]アミノスチリル]ベンジジン (- NPD)、膜厚 150 nm

20

発光層 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3) [2, 6 - ビス[4 - [N - (4 - メトキシフェニル) - N - フェニル]アミノスチリル]ナフタレン - 1, 5 - ジカルボニトリル (BSN - BCN) 40 体積% 混合]、膜厚 55 nm

電子輸送層 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3)、膜厚 150 nm

【0146】

[有機層 1 7 (G 発光)]

正孔注入層 4, 4, 4' ' - トリス (3 - メチルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDATA)、膜厚 150 nm

正孔輸送層 ビス[(N - ナフチル) - N - フェニル]アミノスチリル]ベンジジン (- NPD)、膜厚 150 nm

30

発光層 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3) [クマリン 6 (Coumarin 6) 40 体積% 混合]、膜厚 55 nm

電子輸送層 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3)、膜厚 150 nm

【0147】

[有機層 (B 発光)]

正孔注入層 4, 4, 4' ' - トリス (3 - メチルフェニルアミノ) トリフェニルアミン (m - MTDATA)、膜厚 150 nm

正孔輸送層 ビス[(N - ナフチル) - N - フェニル]アミノスチリル]ベンジジン (- NPD)、膜厚 150 nm

40

発光層 スピロ 6 (spiro 6)、膜厚 150 nm

電子輸送層 8 - キノリノールアルミニウム錯体 (Alq3)、膜厚 150 nm

【0148】

次に、Mg および Ag で構成された第 2 電極 1 8 (カソード電極) を、真空蒸着法により、有機層 1 7 上および開口規定絶縁膜 1 6 上に一様に形成した。その後、真空蒸着法により、保護層 1 9 として SiO₂ 膜を、有機層 1 7 および第 2 電極全体をカバーするように形成した。以上の工程により、有機 EL パネルを作製した。

【0149】

< 高温保存試験 >

作製した有機 EL パネルを 70 の乾燥雰囲気内の恒温層内で 1000 時間保持した後、

50

有機ELパネルを駆動させて、輝度計測し、以下の基準に基づき不良発生を判定した。

不良発生の判断基準：初期に比べ効率が80%以下を不良と判定

上記の判定を有機ELパネル1サンプルについて行い、 $\{ (\text{不良発生したサンプル数}) / (1 \text{ サンプル}) \} \times 100\%$ を不良発生率として算出した。

【0150】

<試験例2>

開口規定絶縁膜の被覆率を40%に設定した点以外は、試験例1と同様にして有機ELパネルを作製し、3サンプルについて同様の高温保存試験を行った。

【0151】

<試験例3>

開口規定絶縁膜の被覆率を30%に設定した点以外は、試験例1と同様にして有機ELパネルを作製し、3サンプルについて同様の高温保存試験を行った。

【0152】

<試験例4>

開口規定絶縁膜の被覆率を25%に設定した点以外は、試験例1と同様にして有機ELパネルを作製し、4サンプルについて同様の高温保存試験を行った。

【0153】

<試験例5>

開口規定絶縁膜の被覆率を20%に設定した点以外は、試験例1と同様にして有機ELパネルを作製し、3サンプルについて同様の高温保存試験を行った。

【0154】

<試験例6>

開口規定絶縁膜の被覆率を10%に設定した点以外は、試験例1と同様にして有機ELパネルを作製し、2サンプルについて同様の高温保存試験を行った。

【0155】

図27に試験例1～試験例6の試験結果をまとめグラフを示す。図27に示すように、開口規定絶縁膜の被覆率を30%以上にすると不良発生率が0%だった。一方、開口規定絶縁膜の被覆率を、30%未満にすると不良が発生し、この30%未満から被覆率が減少するにつれて、不良発生率が急激に増加していくことがわかった。

【0156】

5. 他の実施の形態(変形例)

この発明の実施の形態について、具体的に説明したが、この発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0157】

例えば、上述の実施の形態において挙げた数値、構造、形状、材料等はあくまでも例にすぎず、必要に応じて、これらと異なる数値、構造、形状、材料等を用いてもよい。

【0158】

また、必要に応じて、第1の実施の形態～第4の実施の形態を組み合わせる表示装置を構成することも可能である。例えば、第1の実施の形態の構成および第2の実施の形態の構成の両方のコンタクト配置部50を設けた表示装置などを構成してもよい。

【0159】

例えば、第1の実施の形態～第4の実施の形態では、有機層17の構成を、正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、必要に応じて、適宜、有機層を構成する層の種類、層数を増加したり、減少してもよい。

【0160】

また、例えば、第1の実施の形態～第4の実施の形態では、TFT41を、 $\mu\text{c-Si}$ 膜36および $n^+\text{-Si}$ 膜37を用いて形成しているが、TFT41を Poly-Si 膜を用いて形成するようにしてもよい。

【0161】

10

20

30

40

50

また、例えば、第 1 の実施の形態～第 4 の実施の形態では、有機層 17 を構成する各層を真空蒸着法などの成膜法で形成する例について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、有機層を構成する各層を印刷法、転写法で形成するようにしてもよい。

【0162】

例えば、第 1 の実施の形態～第 4 の実施の形態では、有機 EL 素子の劣化を抑制するため、第 2 電極を形成した後保護膜を形成し、保護膜に対してガラスなどの封止基板を接着することによって、封止する例について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、保護膜は真空蒸着法によって形成し、封止基板接着の際、保護膜とガラスなどの間に窒素を充填するなどして、封止するようにしてもよい。

【0163】

第 1 の実施の形態～第 4 の実施の形態では、分離部 91 に、補助配線 14b、第 2 電極 18 を配置した構成について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、例えば、分離部 91 に、第 1 電極 14a、開口規定絶縁膜 16 を配置した構成であってもよい。また、平坦化絶縁膜 13 の分離部 91 を形成する面と、第 2 電極 18 とが直接接触しない構成であれば、他の構成によって、分離部 91 に第 2 電極 18 が配置されていてもよい。また、平坦化絶縁膜 13 の分離部 91 を形成する面と、有機層 17 とが接触しない構成であれば、分離部 91 に有機層 17 を配置することも可能であるが、有機層 17 は分離部 91 に配置しない方がよい。

【0164】

また、例えば、有機 EL 素子 21 を白色光を発光する有機 EL 素子で構成して、光の取り出し側にカラーフィルタを形成して、白色光から R、G、B の光を取り出す方式としてもよい。

【符号の説明】

【0165】

- 11・・・基板
- 12・・・回路形成層
- 13・・・平坦化絶縁膜
- 14a・・・第 1 電極
- 14b・・・補助配線
- 16・・・開口規定絶縁膜
- 17・・・有機層
- 18・・・第 2 電極
- 19・・・保護層
- 20・・・封止基板
- 21・・・有機 EL 素子
- 22・・・ゲート絶縁膜
- 23・・・ゲート電極
- 24・・・エッチングストッパ
- 26・・・パッシベーション膜
- 50・・・コンタクト配置部
- 51・・・コンタクトパッド
- 52・・・コンタクト部

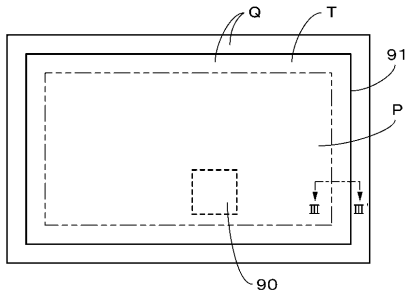
10

20

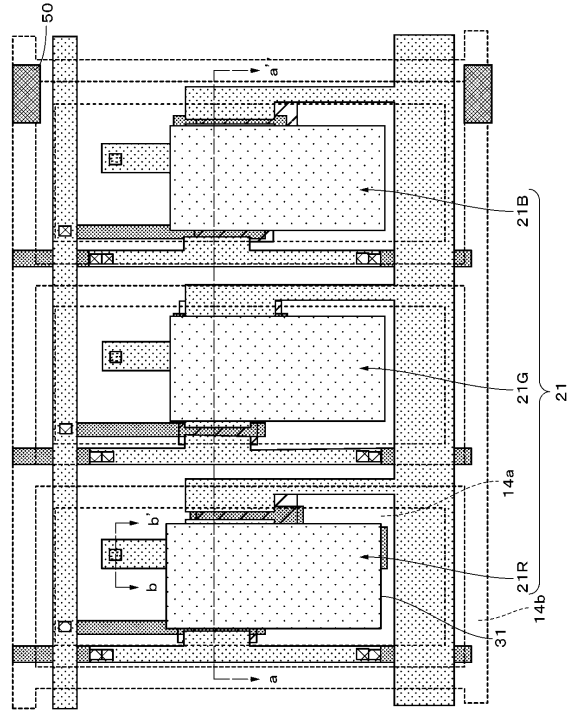
30

40

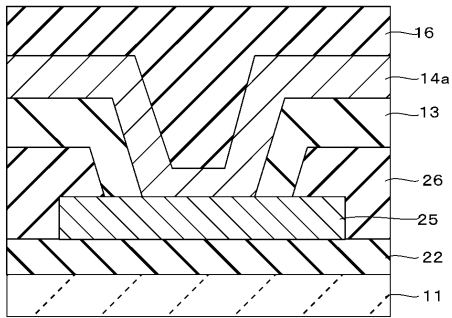
【図 1】



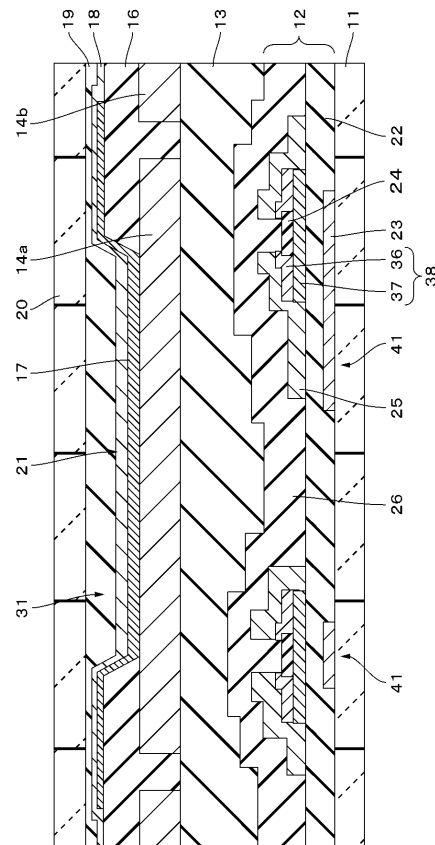
【図 2】



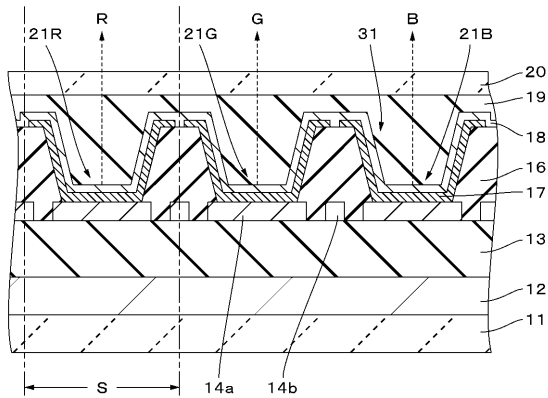
【図 4】



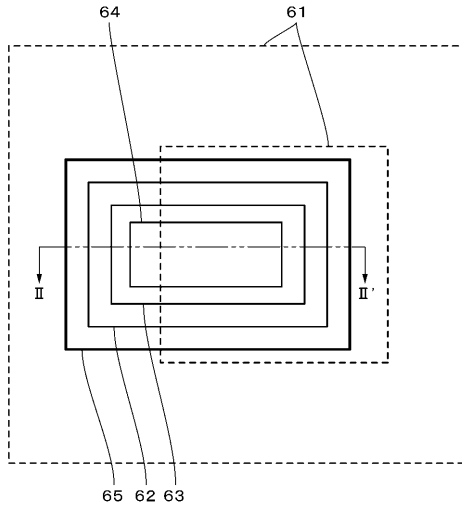
【図 6】



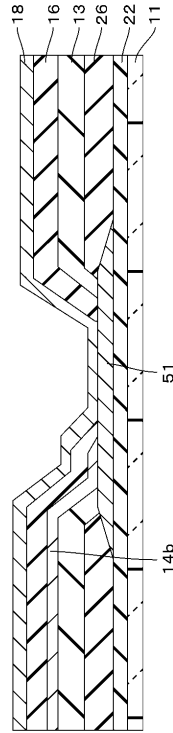
【図 5】



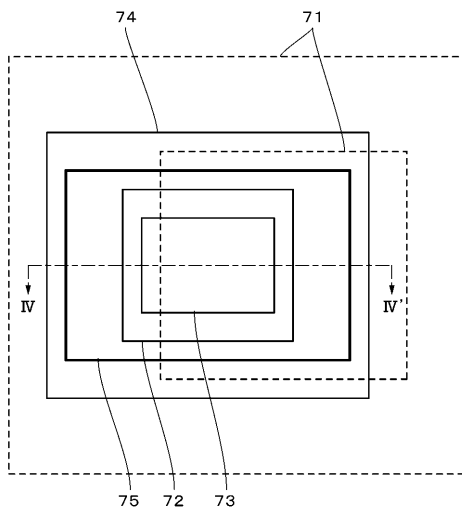
【図 7】



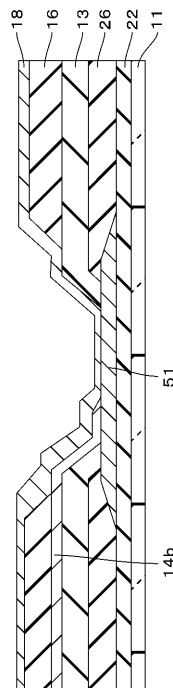
【図 8】



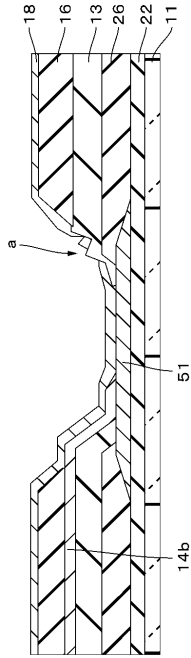
【図 9】



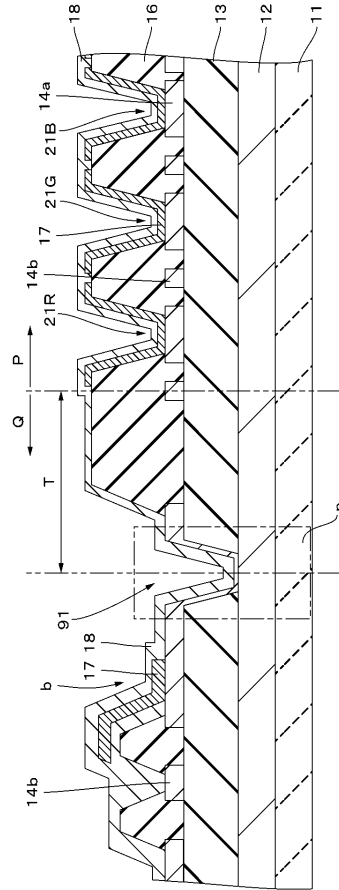
【図 10】



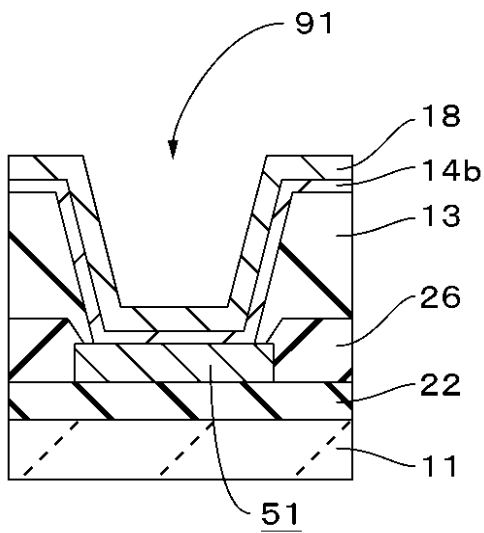
【 図 1 1 】



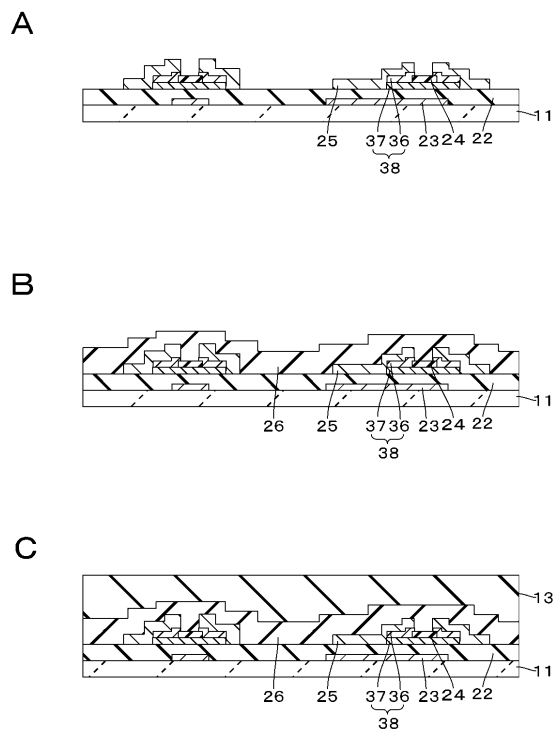
【 図 1 2 】



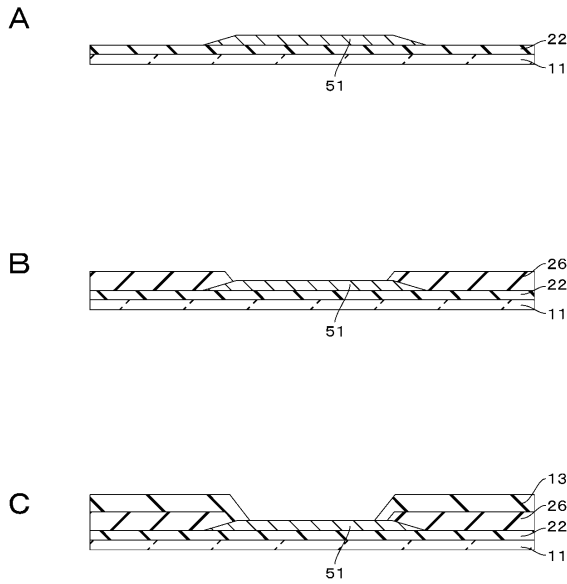
【 図 1 3 】



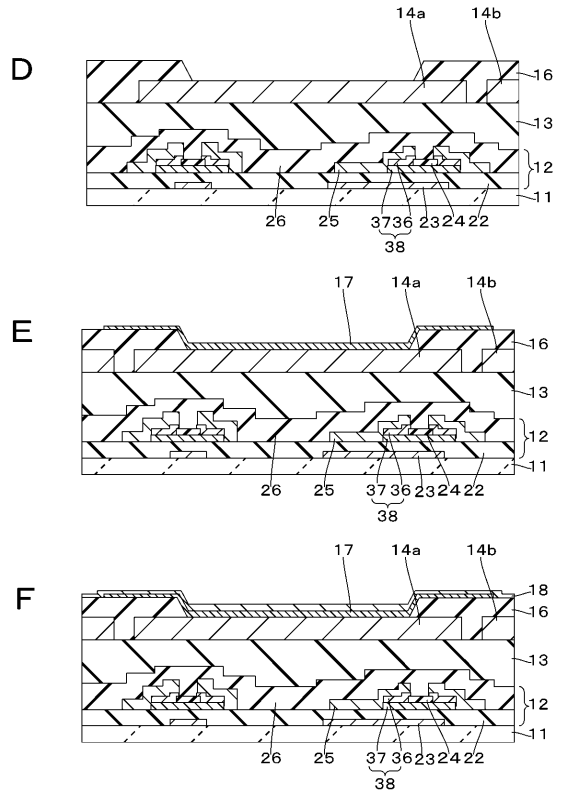
【 図 1 4 】



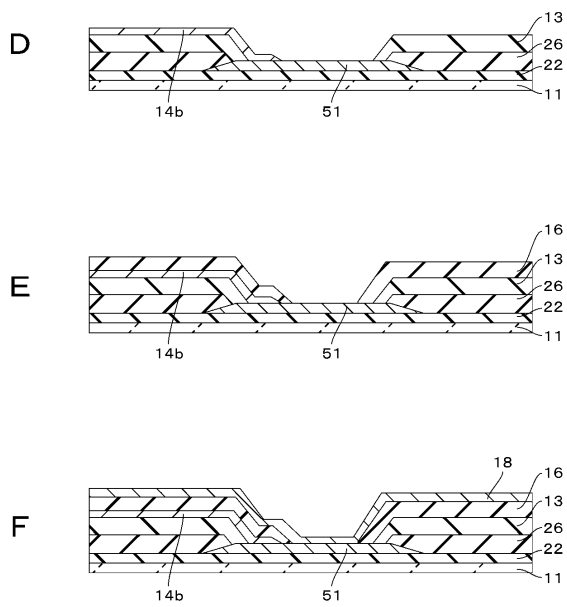
【図 15】



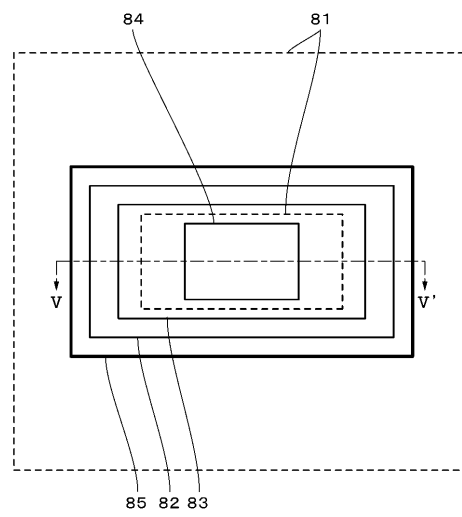
【図 16】



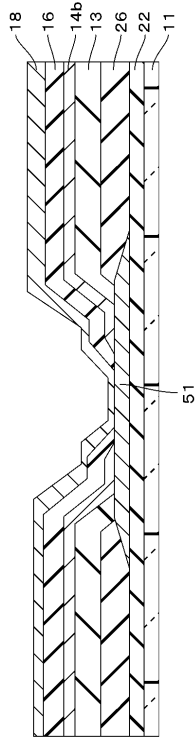
【図 17】



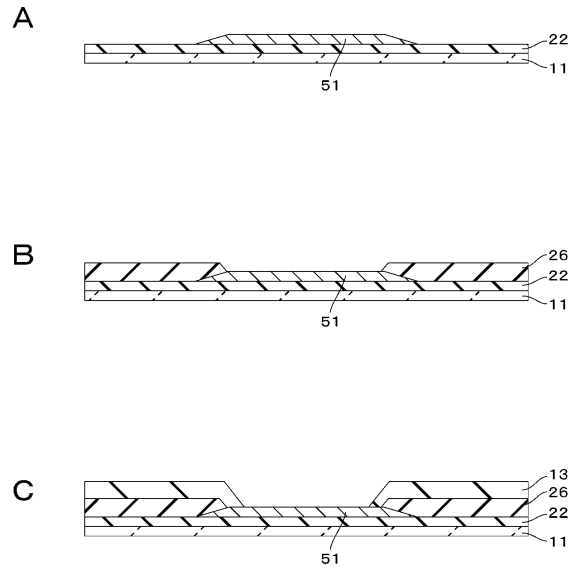
【図 18】



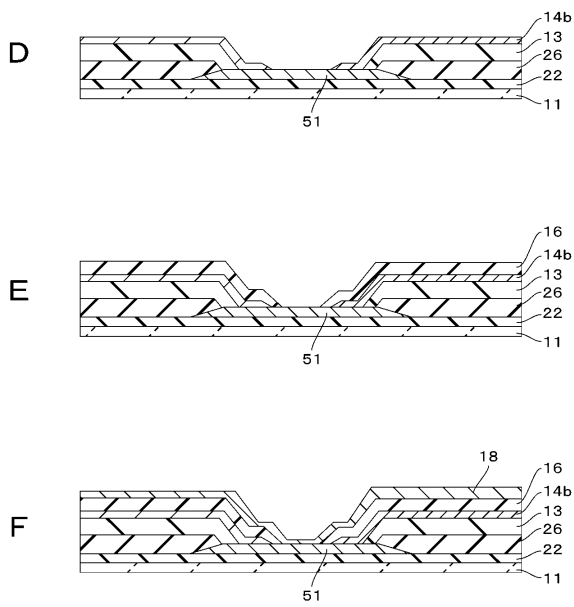
【図 19】



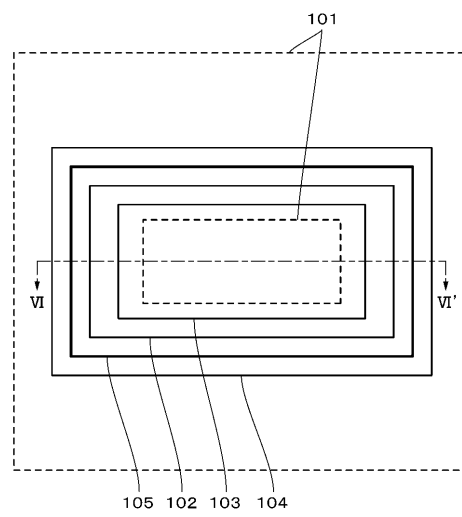
【図 20】



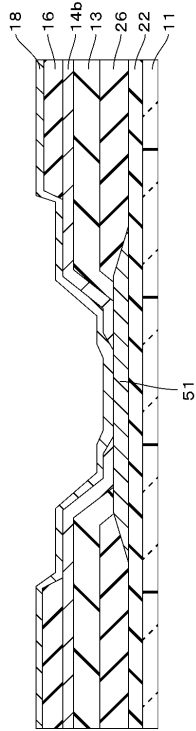
【図 21】



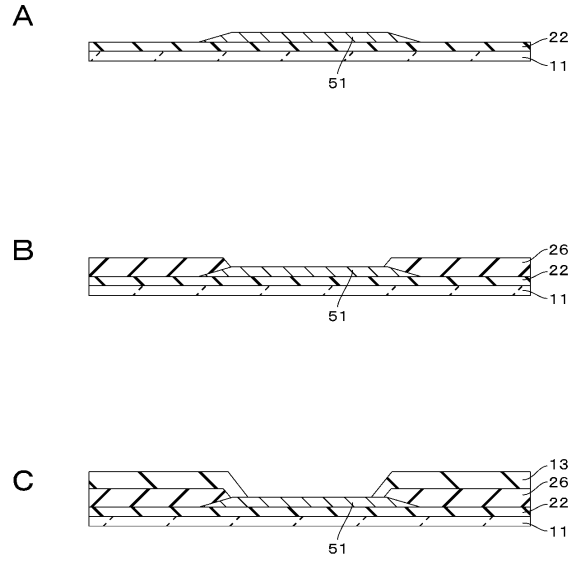
【図 22】



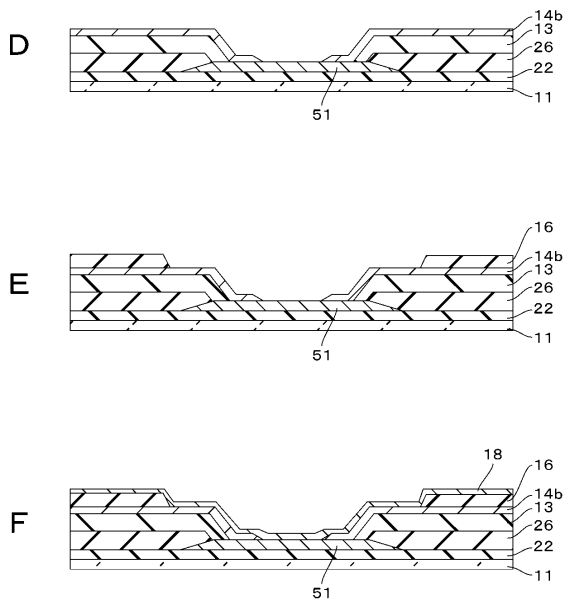
【図 23】



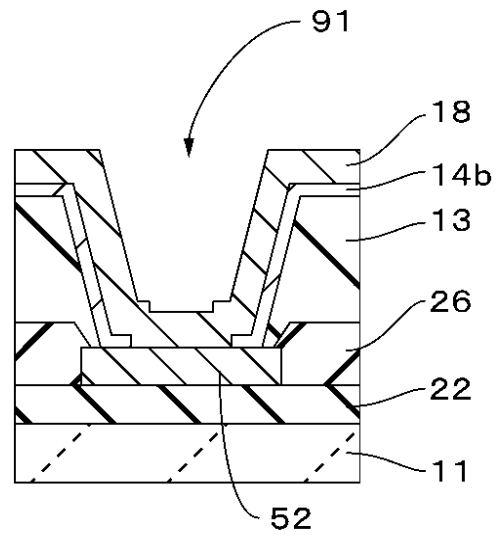
【図 24】



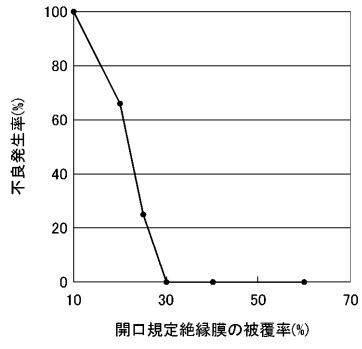
【図 25】



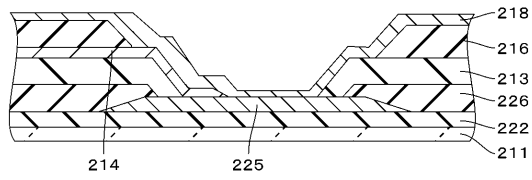
【図 26】



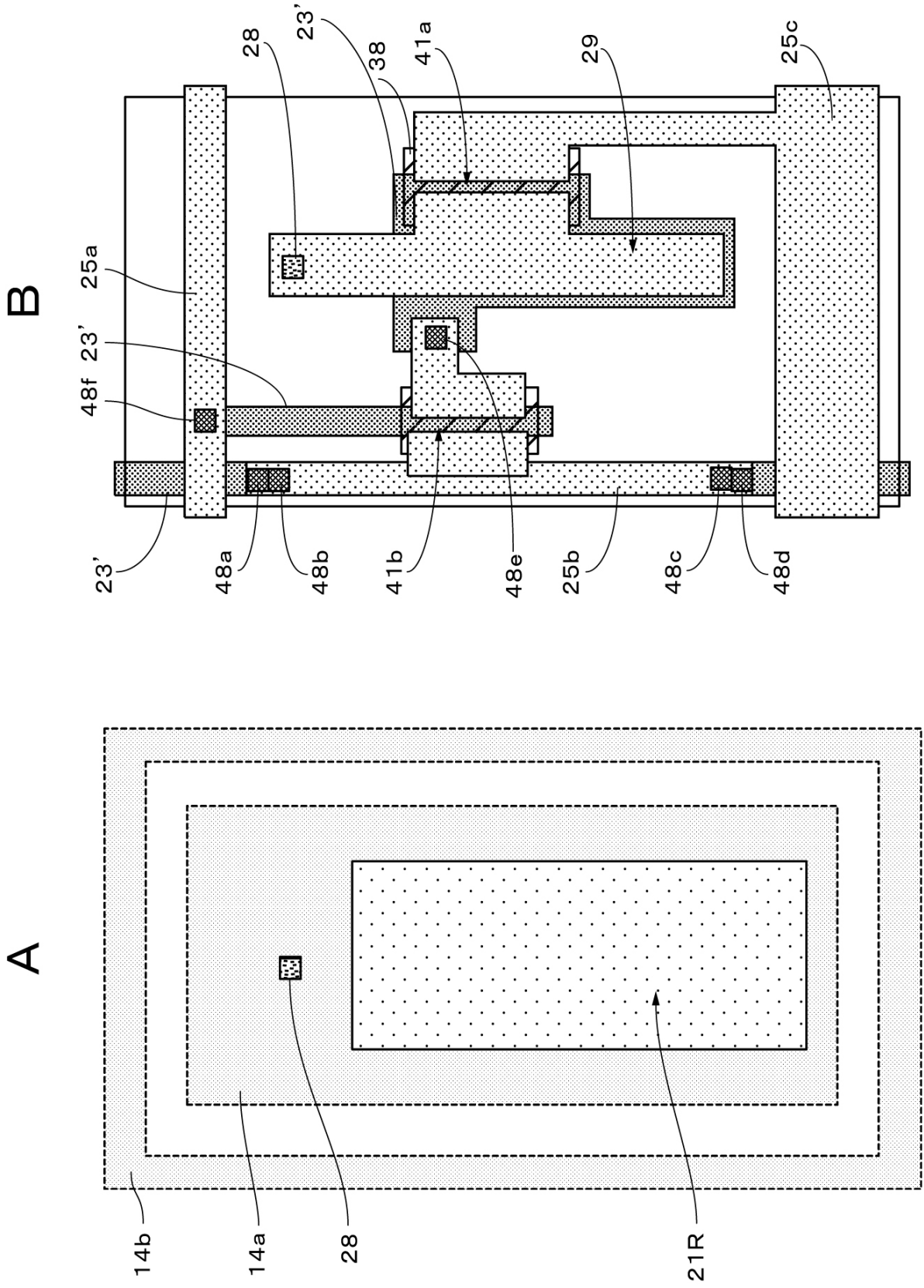
【図 27】



【図 28】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 5 B 33/22	(2006.01)	H 0 5 B 33/22	Z
H 0 5 B 33/26	(2006.01)	H 0 5 B 33/26	Z

(72)発明者 浅野 慎
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 佐川 裕志
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 三浦 究
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 小野 博之

(56)参考文献 特開2006-156374(JP,A)
 国際公開第2007/148540(WO,A1)
 特開2006-058815(JP,A)
 特開2008-047515(JP,A)
 国際公開第2008/123053(WO,A1)
 特開2006-054111(JP,A)
 特開2005-164818(JP,A)
 特開2009-098533(JP,A)
 特開2009-059701(JP,A)
 特開2006-171745(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 F	9 / 0 0 - 9 / 4 6
H 0 1 L	2 1 / 3 3 6
	2 7 / 3 2
	2 9 / 7 8 6
	5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8