

(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2007-287346

(P2007-287346A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2006-109976 (P2006-109976)	(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7番3号
(22) 出願日	平成18年4月12日(2006.4.12)	(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

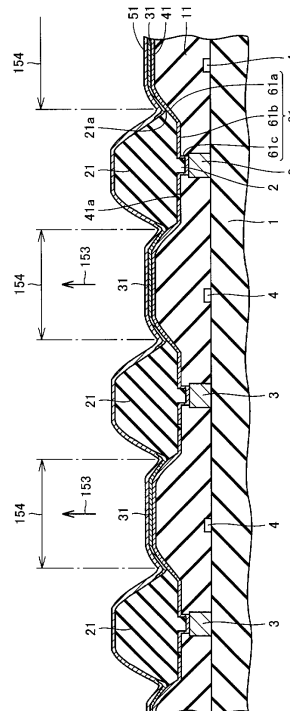
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL層の被膜性が安定して、画素電極と対向電極との短絡を抑制した有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 有機EL表示装置は、表面に電気回路が形成された基板1と、基板1の上側に形成された層間絶縁膜11とを備える。層間絶縁膜11の上側に形成された画素電極を備える。層間絶縁膜11の上側に形成され、それぞれの画素同士の間配置された画素分離隔壁21を備える。層間絶縁膜11は、少なくとも一部が画素同士の間配置されるように形成された窪み部61を有する。画素分離隔壁21は、外縁部が窪み部61の内面の領域に配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に電気回路が形成された基板と、
前記基板の上側に形成された絶縁膜と、
前記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの画素ごとに形成された画素電極と、
前記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの前記画素同士の間配置された画素分離隔壁と、
前記画素電極の表面に配置された有機 E L 層と、
前記有機 E L 層の表面に形成された対向電極と
を備え、
前記絶縁膜は、少なくとも一部が前記画素同士の間配置されるように形成された窪み部を有し、
前記窪み部は、前記画素に沿って形成され、
前記画素分離隔壁は、外縁部が前記窪み部の内面の領域に配置された、有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記窪み部は、断面形状がほぼ台形になるように形成され、
前記内面は、底面および傾斜する側面のうち少なくとも一方を含む、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

表面に電気回路が形成された基板と、
前記基板の上側に形成された絶縁膜と、
前記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの画素ごとに形成された画素電極と、
前記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの前記画素同士の間配置された画素分離隔壁と、
前記画素電極の表面に形成された有機 E L 層と、
前記有機 E L 層の表面に形成された対向電極と
を備え、
前記絶縁膜は、少なくとも一部が前記画素同士の間配置されるように形成された隆起部を有し、
前記隆起部は、前記画素に沿って形成され、
前記画素分離隔壁は、外縁部が前記隆起部の外面の領域に配置された、有機 E L 表示装置。

20

30

【請求項 4】

前記隆起部は、断面形状がほぼ台形になるように形成され、
前記外面は、頂面および傾斜する側面のうち少なくとも一方を含む、請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記画素分離隔壁は、前記外縁部が縁に向かって厚さが徐々に薄くなるように形成された先端部を含む、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

40

【請求項 6】

基板の表面に電気回路を形成する工程と、
前記基板の上側に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、
前記絶縁膜の上側において、画素ごとに画素電極を形成する画素電極形成工程と、
前記絶縁膜の上側の前記画素同士の間画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程と、
前記画素電極の表面に有機 E L 層を形成する工程と、
前記有機 E L 層の表面に対向電極を形成する工程と
を含み、
前記絶縁膜形成工程は、前記画素同士の間少なくとも一部を含むように、前記画素に沿って窪み部を形成する工程を含み、

50

前記分離隔壁形成工程は、前記窪み部の内面の領域に外縁部が配置されるように前記画素分離隔壁を形成する工程を含む、有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記絶縁膜形成工程は、断面形状がほぼ台形になるように前記窪み部を形成する工程を含み、

前記分離隔壁形成工程は、前記外縁部が前記窪み部の底面および傾斜する側面のうち少なくとも一方に配置されるように前記画素分離隔壁を形成する工程を含む、請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 8】

基板の表面に電気回路を形成する工程と、

前記基板の上側に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、

前記絶縁膜の上側において、画素ごとに画素電極を形成する画素電極形成工程と、

前記絶縁膜の上側の前記画素同士の間画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程と、

前記画素電極の表面に有機 E L 層を形成する工程と、

前記有機 E L 層の表面に対向電極を形成する工程と

を含み、

前記絶縁膜形成工程は、前記画素同士の間少なくとも一部を含むように、前記画素に沿って隆起部を形成する工程を含み、

前記分離隔壁形成工程は、前記隆起部の外面の領域に外縁部が配置されるように前記画素分離隔壁を形成する工程を含む、有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記絶縁膜形成工程は、断面形状がほぼ台形になるように前記隆起部を形成する工程を含み、

前記分離隔壁形成工程は、前記外縁部が前記隆起部の頂面および傾斜する側面のうち少なくとも一方に配置されるように前記画素分離隔壁を形成する工程を含む、請求項 8 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記分離隔壁形成工程は、前記外縁部が縁に向かって厚さが徐々に薄くなるように形成する工程を含む、請求項 6 から 9 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置および有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 略して E L という) を利用した有機 E L 素子は、有機正孔輸送層や有機発光層等が積層された有機 E L 層が陽極と陰極との間に挟まれている構成を含む。有機 E L 素子は、低電圧の直流駆動による高輝度の発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

有機 E L 層を表示素子として用いた表示装置のうち、有機 E L 素子を駆動するための薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、略して T F T という) が画素ごとに形成されたアクティブマトリクス型の表示装置は、基板の表面に形成された T F T や配線などの電気回路を備える。

【0004】

T F T や配線などの電気回路が形成された基板の上側には、電気回路の表面の凹凸を平坦化するために、少なくとも 1 層の層間絶縁膜が形成される。この層間絶縁膜は、平坦化絶縁膜とも言われ、電気的な絶縁性を有する。この平坦化絶縁膜としては、たとえば有機膜が形成されている。平坦化絶縁膜の上側には、有機 E L 素子の陽極となる画素電極が形成される。画素電極の表面には有機 E L 層が形成される。画素電極は、平坦化絶縁膜に形

10

20

30

40

50

成されたコンタクトを介してTFTに接続される。

【0005】

有機EL層の上側には、有機EL素子の陰極となる対向電極が形成される。対向電極は、たとえば接地されている。有機EL表示装置は、画素を備えるものがある。有機EL表示装置は、複数の画素が集まることにより、映像や画像などを表示するように形成されている。TFTおよび画素電極は、それぞれの画素ごとに形成され、それぞれの画素を駆動するように形成される。有機EL層は、たとえば、それぞれの画素毎に形成されている。対向電極は、たとえば、複数の画素の有機EL層を覆うように、共通する電極が形成される。

【0006】

それぞれの画素は、互いに分離されている。それぞれの画素同士の間には、画素同士を分離するための画素分離隔壁が形成される場合がある。画素分離隔壁は、それぞれの画素を取囲むように形成され、互いに隣り合う画素同士を分離する。

10

【0007】

特許第3691313号公報においては、陽極、発光素子層および陰極を積層して発光領域を形成する表示装置であって、陽極の端部において、陽極と発光素子層および陰極とを離間する平坦化絶縁膜を備える表示装置が開示されている。この表示装置は、平坦化絶縁膜によって陰極の表面が平坦であるとともに、発光素子層は、発光領域および平坦化絶縁膜を覆って設けられており、かつ平坦化絶縁膜の開口部によって発光領域が規定されている。平坦化絶縁膜は、陽極上にその端部を有し、該端部が傾斜を有する。この表示装置によれば、陽極の厚さによる発光素子層の断線に起因して、陰極が陽極と短絡することを防止するとともに、陽極エッジの電界集中による発光層の劣化を抑制できると開示されている。

20

【0008】

特開2002-164181号公報においては、陽極上に絶縁膜を形成し、絶縁膜上にEL膜、陰極を形成したEL素子において、絶縁膜の下端部、上端部を曲面形状とした表示装置が開示されている。また、絶縁膜の中央部のテーパ角を35°以上70°以下とすることが開示されている。この表示装置によれば、EL膜、陰極の断線を防止して、EL膜に局所的に電界が集中することを防ぐことができると開示されている。

【0009】

特開2001-351787号公報においては、基板上に第1電極、有機LED媒体および第2電極が順次形成され、基板上または第1電極上にテーパ状の隔壁が形成された有機LED素子が開示されている。この有機LED素子においては、隔壁が基板または第1電極の近傍に裾部を有し、裾部の表面が凹面であることが開示されている。この有機LED素子によれば、電極同士の短絡がなく、安価で表示品位の優れたフルカラー表示可能な有機LED素子を提供できると開示されている。

30

【0010】

特開2003-217855号公報においては、TFTアレイ基板上に平坦化膜が形成され、平坦化膜上には有機EL素子が形成されているエレクトロルミネッセンス表示装置が開示されている。有機EL素子は、陽極である画素電極と画素電極上に形成された発光層と発光層上に形成された陰極とを備えている。画素電極の周部は、絶縁部材で被膜されており、絶縁部材は画素電極の表面との接合先端に向かって厚みが減少するように形成されている。このエレクトロルミネッセンス表示装置によれば、寿命を向上させるとともに製造時の歩留りを向上させることができると開示されている。

40

【0011】

特開2002-83691号公報においては、TFTによってLED素子の印加電流または印加電圧を制御することができ、画素電極と接続配線とが独立に形成されているアクティブマトリクス駆動型有機LED表示装置が開示されている。また、この公報においては、画素間にテーパ状の絶縁膜を形成することが開示されている。これにより、画素電極のエッジ部での電界集中による素子の劣化を防止することができ、かつ絶縁膜をテーパ

50

状にすることにより、後工程における印刷法による有機LED層を形成した場合にも、印刷機の転写基板が完全に基板に密着するので有機LED層が転写されない部分を生ずることを防止することができる」と開示されている。

【0012】

特開2001-356711号公報においては、基板上の配線による凹凸を覆う状態で基板上に設けられた層間絶縁膜と、層間絶縁膜上に設けられた有機EL素子とを備えてなる表示装置において、層間絶縁膜は配線を埋込む状態で形成された平坦化絶縁層と、平坦化絶縁層の表面を覆う状態で形成されたコート層とで構成された表示装置が開示されている。この表示装置によれば、平坦化絶縁層とコート層との多層構造からなる層間絶縁膜上に表示素子を設けた構成により、配線による凹凸を有する基板上にあっても、表示素子の表示特性の安定化を図るとともに吸湿による劣化を防止することが可能になると開示されている。

10

【特許文献1】特許第3691313号公報

【特許文献2】特開2002-164181号公報

【特許文献3】特開2001-351787号公報

【特許文献4】特開2003-217855号公報

【特許文献5】特開2002-83691号公報

【特許文献6】特開2001-356711号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0013】

たとえば、上記の特許第3691313号公報、特開2002-164181号公報、特開2001-351787号公報、または特開2003-217855号公報においては、有機EL層や対向電極の被膜性を向上させて、画素電極と対向電極との電気的な短絡、または、有機EL層における電界集中を防止することが図られている。これらの特許文献においては、画素分離隔壁の外縁部の形状や、外縁部の傾斜角度などについては検討されているものの、その角度を得るための方法は製造方法に依存しており、構造上の対策はなされていなかった。

【0014】

従来技術においては、基板の表面に層間絶縁膜を形成することによって、配線やコンタクトによって生じる表面の凹凸の平坦化を行なう。しかし、TFTなどの電気回路の形成条件や層間絶縁膜の形成条件のばらつきなどに起因して、表面の凹凸が十分に平坦化されていない場合があった。

30

【0015】

層間絶縁膜の上側に画素電極が形成され、さらに、それぞれの画素同士を区切るための画素分離隔壁が形成される有機EL表示装置においては、基板の電気回路に起因する凹凸やコンタクトに起因する凹凸が、層間絶縁膜の表面に発現する場合がある。

【0016】

この凹凸が発現した部分に、画素分離隔壁の外縁部が形成された場合においては、画素分離隔壁の外縁部の傾斜角度が設計値から外れてしまうという問題がある。たとえば、層間絶縁膜の凹凸の凹部に、画素分離隔壁の外縁部が配置されている場合には、外縁部が厚くなる。または、層間絶縁膜の凹凸の凸部に、画素分離隔壁の外縁部が配置されている場合には、外縁部が薄くなる。この結果、画素分離隔壁の外縁部の傾斜角度が設計値から大きく外れてしまう。たとえば、層間絶縁膜を形成した後の表面の凹凸は、少なくとも0.1 μ m以上の高低差がある。ここで、層間絶縁膜の表面の凹凸の深さまたは高さが0.1 μ m変化することにより、画素分離隔壁の外縁部の傾斜角度が、 \pm (10°以上30°以下)の範囲でばらついてしまう。

40

【0017】

このばらつきは、たとえば特開2001-351787号公報に開示の、60度以下が望ましいとする画素分離隔壁の傾斜角度に対して十分な影響を与えるばらつきである。画

50

素電極の上側および画素分離隔壁の外縁部の上側に形成される有機EL層は、たとえば、約200nmと薄い膜である。画素分離隔壁の外縁部の表面に凹凸が生じることにより、有機EL層の被膜性が悪化して有機EL層が薄くなる場合がある。この結果、画素電極と対向電極とが短絡してしまう場合があるという問題があった。

【0018】

画素電極と対向電極との電氣的な短絡を防止する観点から、画素分離隔壁の外縁部においては、傾斜角度の小さな傾斜面を安定的に形成することが好ましい。画素分離隔壁の外縁部の傾斜角度は、画素分離隔壁を形成するための処理を行なう条件に敏感に左右される。安定して画素分離隔壁の外縁部を形成しようとする、画素分離隔壁を形成するための処理条件が限定的となってしまうと、製造時の余裕(マージン)が狭くなってしまう。加えて画素分離隔壁を形成する下地の膜に、TFTなどの影響を受けた凹凸やそれに類するうねりが発生することで、通常でも安定に得ることが難しい画素分離隔壁の外縁部の形成をさらに困難にしている問題があった。

10

【0019】

このように、従来の技術においては、画素分離隔壁の外縁部の形状が安定して得られないという問題があった。

【0020】

画素分離隔壁の外縁部の下側にTFTや配線などの層間絶縁膜の表面に凹凸が発現する物を配置しないことが考えられる。しかし、たとえば配線は、表示領域内において横方向および縦方向に、画素を跨って形成する必要があるため、画素分離隔壁のすべての外縁部の下側に配線を配置しないことは困難であるという問題がある。TFTにおいても、TFTを配置する領域に制約が生じて、画素の開口率や画素集積率が悪化するという問題があった。

20

【0021】

本発明は、有機EL層の被膜性が安定して、画素電極と対向電極との短絡を抑制した有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明に基づく一の局面における有機EL表示装置は、表面に電気回路が形成された基板を備える。上記基板の上側に形成された絶縁膜を備える。上記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの画素ごとに形成された画素電極を備える。上記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの上記画素同士の間には配置された画素分離隔壁を備える。上記画素電極の表面に配置された有機EL層を備える。上記有機EL層の表面に形成された対向電極を備える。上記絶縁膜は、少なくとも一部が上記画素同士の間には配置されるように形成された窪み部を有する。上記窪み部は、上記画素に沿って形成されている。上記画素分離隔壁は、外縁部が上記窪み部の内面の領域に配置されている。

30

【0023】

本発明に基づく他の局面における有機EL表示装置は、表面に電気回路が形成された基板を備える。上記基板の上側に形成された絶縁膜を備える。上記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの画素ごとに形成された画素電極を備える。上記絶縁膜の上側に形成され、それぞれの上記画素同士の間には配置された画素分離隔壁を備える。上記画素電極の表面に形成された有機EL層を備える。上記有機EL層の表面に形成された対向電極を備える。上記絶縁膜は、少なくとも一部が上記画素同士の間には配置されるように形成された隆起部を有する。上記隆起部は、上記画素に沿って形成されている。上記画素分離隔壁は、外縁部が上記隆起部の外面の領域に配置されている。

40

【0024】

本発明に基づく一の局面における有機EL表示装置の製造方法は、基板の表面に電気回路を形成する工程を含む。上記基板の上側に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程を含む。上記絶縁膜の上側において、画素ごとに画素電極を形成する画素電極形成工程を含む。上記絶縁膜の上側の上記画素同士の間には画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程を含む。上

50

記画素電極の表面に有機EL層を形成する工程を含む。上記有機EL層の表面に対向電極を形成する工程を含む。上記絶縁膜形成工程は、上記画素同士の間少なくとも一部を含むように、上記画素に沿って窪み部を形成する工程を含む。上記分離隔壁形成工程は、上記窪み部の内面の領域に外縁部が配置されるように上記画素分離隔壁を形成する工程を含む。

【0025】

本発明に基づく他の局面における有機EL表示装置の製造方法は、基板の表面に電気回路を形成する工程を含む。上記基板の上側に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程を含む。上記絶縁膜の上側において、画素ごとに画素電極を形成する画素電極形成工程を含む。上記絶縁膜の上側の上記画素同士の間画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程を含む。上記画素電極の表面に有機EL層を形成する工程を含む。上記有機EL層の表面に対向電極を形成する工程を含む。上記絶縁膜形成工程は、上記画素同士の間少なくとも一部を含むように、上記画素に沿って隆起部を形成する工程を含む。上記分離隔壁形成工程は、上記隆起部の外面の領域に外縁部が配置されるように上記画素分離隔壁を形成する工程を含む。

10

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、有機EL層の被膜性が安定して、画素電極と対向電極との短絡を抑制した有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0027】

(実施の形態1)

図1から図16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表示装置および有機EL表示装置の製造方法について説明する。本実施の形態における有機EL表示装置は、発光した有機EL層の光をTF Tが形成された基板と反対側から取出すいわゆるトップエミッション構造の有機EL表示装置である。また、本実施の形態においては、アクティブマトリクス駆動を行なう有機EL表示装置を、例に採り上げて説明する。

【0028】

図1は、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の一の概略断面図である。図1は、表示面に略垂直な面で切断したときの概略断面図である。本実施の形態における有機EL表示装置は、基板1を備える。基板1は、たとえば、ガラス材料で形成されている。

30

【0029】

基板1の表面には、電気回路としてのTF T 4が形成されている。また、基板1の表面には、電気回路としての配線3が形成されている。配線3は、TF T 4と電氣的に接続されている。矢印154に示す領域が、それぞれの画素の領域である。TF T 4は、それぞれの画素を個別に駆動するように形成されている。

【0030】

基板1の表面には、絶縁膜としての層間絶縁膜11が形成されている。層間絶縁膜11は、TF T 4および配線3などの基板1の表面に形成されている電気回路を覆うように形成されている。本実施の形態における層間絶縁膜11は、有機樹脂で形成されている。層間絶縁膜は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂などの有機材料のほか、たとえば、 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)、 SiN_4 (窒化シリコン系化合物)、 Ta_2O_5 (酸化タンタル) などの無機材料を用いることができる。絶縁膜は、この形態に限られず、有機膜と無機膜との積層体、有機膜と有機膜との積層体、または、無機膜と無機膜との積層体であっても構わない。

40

【0031】

本実施の形態における層間絶縁膜11は、窪み部61を有する。窪み部61は、層間絶縁膜11の表面から凹むように形成されている。窪み部61は、少なくとも一部が画素同士の間配置されている。窪み部61は、断面形状がほぼ台形になるように形成されてい

50

る。窪み部 6 1 は、中央部に向かうにつれて、徐々に層間絶縁膜 1 1 の厚さが薄くなるように形成されている。窪み部 6 1 は、画素を取り囲むように形成されている。窪み部 6 1 は、画素に沿って形成されている。

【 0 0 3 2 】

窪み部 6 1 は、内面を有する。本実施の形態における窪み部 6 1 の内面は、側面 6 1 a および底面 6 1 b を有する。側面 6 1 a は、基板 1 の表面に対して傾斜するように形成されている。側面 6 1 a は、基板 1 に向かって開口が小さくなるようにテーパ状に形成されている。

【 0 0 3 3 】

窪み部 6 1 は、コンタクトホール 6 1 c を有する。コンタクトホール 6 1 c は、配線 3 の表面を層間絶縁膜 1 1 の内部から露出するように形成されている。コンタクトホール 6 1 c は、底面 6 1 b に形成されている。底面 6 1 b は、平面状に形成されている。

10

【 0 0 3 4 】

本実施の形態における有機 E L 表示装置は、層間絶縁膜 1 1 の表面に形成された画素電極 4 1 を有する。画素電極 4 1 は、矢印 1 5 4 に示す画素の領域全体を覆うように形成されている。画素電極 4 1 は、不連続部 4 1 a を有する。不連続部 4 1 a は、それぞれの画素同士の間配置されている。不連続部 4 1 a は、それぞれの画素の画素電極 4 1 同士が電氣的に不連続になるように形成されている。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態においては、画素電極 4 1 が有機 E L 素子の陽極になる。画素電極 4 1 は、窪み部 6 1 の表面に沿って形成されている。画素電極 4 1 は、コンタクトホール 6 1 c の内面および配線 3 の表面に形成されている、画素電極 4 1 は、配線 3 と接触することにより、配線 3 に電氣的に導通してコンタクト 2 が形成されている。

20

【 0 0 3 6 】

本実施の形態における有機 E L 表示装置は、層間絶縁膜 1 1 の上側に形成された画素分離隔壁 2 1 を有する。画素分離隔壁 2 1 は、矢印 1 5 4 に示す画素の領域を取囲むように形成されている。画素分離隔壁 2 1 は、突起するように形成されている。画素分離隔壁 2 1 は、画素電極 4 1 と後述する対向電極 5 1 とを引離すように形成されている。本実施の形態における画素分離隔壁 2 1 は、層間絶縁膜 1 1 の窪み部 6 1 の内部に形成されている。画素分離隔壁 2 1 は、窪み部 6 1 のほぼ中央部に配置されている。

30

【 0 0 3 7 】

画素分離隔壁 2 1 は、外縁部を含む。外縁部は、縁 2 1 a を有する。外縁部は、窪み部 6 1 の内面の領域に配置されるように形成されている。本実施の形態における画素分離隔壁 2 1 は、縁 2 1 a が側面 6 1 a の領域に配置されている。本実施の形態においては、平面視したときに縁 2 1 a 全体が窪み部 6 1 の領域に配置されている。画素分離隔壁 2 1 は、外縁部が、縁 2 1 a に向かって厚さが徐々に薄くなるように形成されている。すなわち、外縁部は、先端に向かって、徐々に薄くなるように形成されている。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態における有機 E L 表示装置は、有機 E L 層 3 1 を含む。本実施の形態における有機 E L 層 3 1 は、矢印 1 5 4 に示す画素の領域を覆うように形成されている。有機 E L 層 3 1 は、画素電極 4 1 の表面に形成されている。有機 E L 層 3 1 は、それぞれの画素毎に形成されている。

40

【 0 0 3 9 】

有機 E L 層 3 1 は、たとえば、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および電子注入層を有する。有機 E L 表示装置がカラー表示を行なう場合には、たとえば、それぞれの画素が赤色、緑色、または青色を発光するように、それぞれの画素に対して異なる有機 E L 層を形成する。この場合には、3つの画素が1組となってカラー表示を行なうことができる。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態における有機 E L 表示装置は、対向電極 5 1 を有する。対向電極 5 1 は、

50

有機EL層31および画素分離隔壁21の表面に形成されている。本実施の形態における対向電極51は、複数の画素に跨って形成されている。本実施の形態においては、対向電極51が、有機EL素子の陰極になる。

【0041】

有機EL層31は、画素電極41と対向電極51とに挟まれている。それぞれの画素において、TF T4が駆動することにより、配線3を通じて画素電極41に電圧が印加される。この結果、矢印154に示す画素の領域において有機EL層31が発光する。光は、矢印153に示す向きに放出される。

【0042】

図2に、本実施の形態における有機EL表示装置の他の概略断面図を示す。図2は、表示面にほぼ平行な面で切断したときの概略断面図である。図1は、図2におけるI-I線に関する矢視断面図である。本実施の形態における有機EL表示装置は、複数の画素を有する。矢印151に示す長さおよび矢印152に示す幅を有する領域が1個の画素の領域である。図2においては、6個の画素が記載されている。

10

【0043】

それぞれの画素は、平面形状がほぼ長方形になるように形成されている。それぞれの画素は、対向電極51に覆われている。画素電極41、対向電極51および有機EL層31は、それぞれが画素よりも大きくなるように形成されている。

【0044】

有機EL表示装置においては、封止膜や封止基板などの表示装置を封止するために用いられる部材が配置されていても構わない。さらに、封止された内部に、乾燥剤が配置されていても構わない。また、直線偏光板や(1/4)板などを組合せた偏光板とそれと同等の光学的機能を有するフィルムが配置されていても構わない。

20

【0045】

ここで、TF T、画素電極、封止部材、または有機EL層などについては、特許第3691313号公報、特開2001-351787号公報または特開2002-83691号公報に開示される公知の材料や製造方法によって形成することができる。また、層間絶縁膜においては、特開2001-356711号公報、特開2002-83691号公報などに開示される公知の材料や製造方法によって形成することができる。

【0046】

図3に、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の部分の拡大概略断面図を示す。本実施の形態における有機EL層31は、端部が画素分離隔壁21の縁21aを含む外縁部に乗り上げるように形成されている。有機EL層31は、曲がり部31aを有する。曲がり部31aは、断面において有機EL層31が曲がるように形成されている。曲がり部31aは、画素分離隔壁21の縁21aの部分に形成されている。対向電極51は、画素分離隔壁21の縁21aの部分に形成された曲がり部51aを有する。

30

【0047】

本実施の形態においては、層間絶縁膜11の窪み部61の幅W1は、画素分離隔壁21の幅W2よりも大きくなるように形成されている。窪み部61の幅W1は、製造するときの精度の観点から、画素分離隔壁21の幅W2よりも、0.2μm以上大きくなるように形成されていることが好ましい。

40

【0048】

層間絶縁膜の表面の凹凸およびそれに類するうねりに比べて、桁違いに大きな窪み部を形成することによって、層間絶縁膜の表面の凹凸およびこれに類するうねりを実質的に吸収することができ、画素分離隔壁の外縁部における形状への影響を小さくすることができる。

【0049】

たとえば、層間絶縁膜の表面の凹凸およびそれに類するうねりの最大高低差の10倍以上の深さを有する窪み部を形成することにより、表面の凹凸を小さくできる。または、たとえば、窪み部を形成しない場合に生じる層間絶縁膜の表面の凹凸およびこれに類するう

50

ねりの最大高低差は、層間絶縁膜の厚さの0.1以上5%以下である。層間絶縁膜11においては、窪み部61の底面61bの領域における厚さが、窪み部61が形成されていない部分の厚さの10%以上90%以下が好ましい。

【0050】

図4に、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の外縁部の拡大概略断面図を示す。本実施の形態においては、基板1の表面に対する側面61aの傾斜角度1が30°になるように層間絶縁膜11が形成されている。側面61aの傾斜角度1は、3°以上80°以下の範囲内で形成されていることが好ましい。

【0051】

本実施の形態における画素分離隔壁21は、外縁部の表面が基板1の表面に対して傾斜している。本実施の形態においては、基板1の表面に対する画素分離隔壁21の外縁部の表面の傾斜角度2が、50°になるように、画素分離隔壁21が形成されている。画素分離隔壁21の外縁部の表面の傾斜角度2は、3°以上60°以下の範囲内で形成することが好ましい。

【0052】

本実施の形態においては、画素分離隔壁21の外縁部の角度3は、傾斜角度1と傾斜角度2との和である80°になるように形成されている。

【0053】

図5から図11を参照して、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の製造方法について説明する。図5から図11は、製造方法のそれぞれの工程を説明する概略断面図である。

【0054】

図5に示すように、基板1の表面に、TFT4や配線3などの電気回路を形成する。本実施の形態においては、配線3がTFT4に接続されるように、電気回路を形成する。基板の表面には電気回路の凹凸が生じている。

【0055】

次に、基板の上側に絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程を行なう。

図6に示すように、TFT4および配線3などの電気回路全体を覆うように、層間絶縁膜11を形成する。層間絶縁膜11を、スパッタ法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、または塗布法などの公知の方法により形成する。層間絶縁膜は、前述のように無機材料や有機材料を用いることができる。

【0056】

本実施の形態においては、層間絶縁膜11として、感光性を有する公知のアクリル樹脂を用いている。層間絶縁膜11の表面には、電気回路の凹凸に対応して凹凸が発現する。本実施の形態においては、凸部11aが発現する。

【0057】

次に、図7に示すように、フォトリソグラフィ法により、層間絶縁膜11に窪み部61を形成する。本実施の形態においては、延びる方向に対して垂直な面で切断したときの断面形状が台形になるように窪み部61を形成する。画素を取り囲むように窪み部61を形成する。画素同士の間少なくとも一部を含むように窪み部61を形成する。さらに、窪み部61の底面61bにコンタクトホール61cを形成する。コンタクトホール61cを配線3の表面が露出するように形成する。

【0058】

基板1の表面に形成された電気回路により、層間絶縁膜11の表面にも凹凸が発現する場合がある。または、層間絶縁膜11には、TFTと配線とを繋ぐコンタクト(図示せず)や、配線と画素電極とを繋ぐコンタクトが形成されている場合がある。これらの電気回路により、層間絶縁膜11の表面にも凹凸が発現する場合がある。しかしながら、層間絶縁膜11に窪み部61を形成することによって、この凹凸の高低差を小さくすることができ、窪み部の内面を平坦化することができる。すなわち、窪み部61の側面61aと底面61bの表面を平坦にすることができる。

【0059】

本実施の形態においては、ポジ型の感光性樹脂を用いて層間絶縁膜11を形成している。窪み部61の形成においては、窪み部61の領域に他の領域よりも多くの露光を行なう。露光量の多い部分においては、層間絶縁膜の現像量が多くなる。このときに、現像処理が等方的に進行するとはいえ、露光量の増大や現像時間の長時間化等により、表面の凹凸が小さくなる。このように、層間絶縁膜11の表面に発現する凹凸を小さくすることができる。この結果、後の工程にて形成する画素電極の表面に発現する凹凸を小さくすることができる。

【0060】

窪み部61の傾斜する側面61aの形成においては、1度のフォトリソグラフィ処理によって形成できるように、フォトリソマスクを工夫することによって形成することができる。本実施の形態においては、ハーフトーンマスクを用いることにより、基板1の表面にほぼ平行な領域から、連続して傾斜した側面61aを形成できるように露光を行なっている。または、窪み部61が形成される領域において、感光性樹脂に露光を行なう露光条件を制御して露光量を調整することによって、窪み部61を形成することができる。

【0061】

層間絶縁膜の窪み部の形成においては、前述の通り、層間絶縁膜の表面に発現する小さな凹凸に対して十分に深い窪み部を形成することが好ましい。この方法により、表面に発現する小さな凹凸を十分に小さくすることができる。

【0062】

次に、層間絶縁膜11に形成されたコンタクトホール61cの内部の配線3の表面に薄く残存する層間絶縁膜11、フォトリソグラフィ法において用いたレジストの残渣物、または、それらの再付着物などの配線3と画素電極41との電氣的な接続を阻害する残渣物を除去する。

【0063】

残渣物の除去においては、たとえば、アッシングや清浄化処理を表面全体に対して行なう。アッシングまたは清浄化処理においては、主に公知の有機絶縁物を除去する方法を採用することができる。たとえば、酸素プラズマ処理、紫外線照射オゾン処理、フッ素系プラズマ処理、アルゴンプラズマ処理またはアルカリ溶液処理などを用いることができる。

【0064】

次に、層間絶縁膜の上側に、画素電極を形成する画素電極形成工程を行なう。図8に示すように、層間絶縁膜11の表面および配線3の表面に、画素電極41を形成する。画素電極41を一様な厚さで形成した後に、画素電極41のパターニングを行なう。

【0065】

本実施の形態においては、クロムを材料として画素電極41を形成している。画素電極41は、たとえば、スパッタ法などで形成することができる。画素電極としては、この形態に限られず、導電性を有する薄膜であれば構わない。たとえば、画素電極41は、金属膜や金属膜の表面に透光性を有する導電膜を積層した膜でも構わない。

【0066】

次に、フォトリソグラフィ法により、画素電極41のパターニングを行なう。パターニングにより、画素電極41に不連続部41aを形成する。不連続部41aを形成することにより、それぞれの画素における画素電極41同士が電氣的に分離される。

【0067】

次に、絶縁膜の上側に、画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程を行なう。画素分離隔壁21は、層間絶縁膜11と同様の方法で形成することができる。

【0068】

図9に示すように、画素電極41の表面にほぼ一様な厚さの画素分離隔壁21を形成する。

【0069】

10

20

30

40

50

次に、図10に示すように、パターンングを行なって、層間絶縁膜11の窪み部61が形成されている領域に画素分離隔壁21を形成する。パターンングは、公知のフォトリソグラフィ法やエッチング法などにより行なうことができる。画素分離隔壁21を、外側に突出した形状で形成する。外縁部の先端である縁21aに向かって厚さが薄くなるように、画素分離隔壁21を形成する。

【0070】

本実施の形態においては、画素分離隔壁21の縁21aが、窪み部61の側面61aの領域に配置されるようにパターンングを行なう。画素分離隔壁21の外縁部は、窪み部61の内面の領域に配置される。

【0071】

画素分離隔壁の形成においては、層間絶縁膜と同様に、有機絶縁膜または無機絶縁膜をそれぞれ単層で形成することができる。または、無機絶縁膜の表面に有機絶縁膜を積層したり、有機絶縁膜の表面に無機絶縁膜を積層したりしても構わない。いずれの積層膜においても、公知のフォトリソグラフィ法やエッチング法などによって形成することができる。

【0072】

次に、図11に示すように、有機EL層31を形成する。有機EL層31は、公知の真空蒸着法などにより形成することができる。有機EL層31の形成においては、有機EL層31の端部が画素分離隔壁21の外縁部を覆うように形成する。すなわち、有機EL層31の端部が、画素分離隔壁21の縁21aに乗り上げるように有機EL層31を形成する。有機EL層31には、曲がり部31aが形成される。

【0073】

次に、有機EL層31の上側に対向電極を形成する。本実施の形態においては、有機EL層31および画素分離隔壁21を覆うように対向電極を形成することにより、図1に示す有機EL表示装置を製造することができる。

【0074】

本実施の形態においては、絶縁膜形成工程において、少なくとも一部が画素同士の間配置されるように窪み部を形成する工程を含む。この工程において、層間絶縁膜の表面に発現する凹凸を小さくすることができる。この結果、画素電極の表面に発現する凹凸を画素分離隔壁の外縁部の形状に影響させない程度まで小さくすることができる。

【0075】

たとえば、画素分離隔壁の外縁部の下側に、配線などが横切るように配置されている場合には、画素分離隔壁の外縁部と配線などが交差する部分で凹凸が生じて、画素分離隔壁の外縁部の角度が大きくなり（外縁部の斜面が急峻になり）、有機EL層の被膜性が悪化する場合がある。この結果、画素電極と対向電極とが短絡して、画素欠陥が生じる場合があった。本発明においては、画素分離隔壁の外縁部の領域における凹凸を小さくすることができ、画素欠陥を抑制することができる。

【0076】

本実施の形態における有機EL表示装置においては、画素分離隔壁が、縁に向かって厚さが徐々に薄くなるように形成された外縁部を含む。画素分離隔壁の外縁部が徐々に薄くなると、層間絶縁膜の凹凸の影響が顕著に生じるが、本発明を適用することにより、効果的に画素欠陥を抑制することができる。

【0077】

図12に、本実施の形態における第2の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第2の有機EL表示装置は、画素分離隔壁23を有する。画素分離隔壁23は、縁23aを有する外縁部を含む。縁23aは、層間絶縁膜11に形成された窪み部61のうち、側面61aと底面61bとの境界部に配置されている。すなわち、縁23aは、画素電極41の曲がり部41bの部分に配置されるように形成されている。

【0078】

このように、第1の有機EL表示装置においては、画素分離隔壁の縁が層間絶縁膜の窪

10

20

30

40

50

み部の側面の領域に配置されているが、この形態に限られず、画素分離隔壁の縁が窪み部が形成されている領域であれば同様の作用および効果を得ることができる。たとえば、画素分離隔壁は、縁が窪み部の底面の領域に配置されていても構わない。

【0079】

本実施の形態においては、層間絶縁膜の窪み部が平面状の底面を有するように形成されているが、この形態に限られず、窪み部は平面状の底面を有さなくても構わない。たとえば、窪み部の断面形状が円弧状に形成されていても構わない。

【0080】

次に、本発明における効果を確認するための試験について説明する。

図13に、効果を確認する試験に用いたテストパネルの模式平面図を示す。テストパネル71は、第1領域71aと第2領域71bとを有する。第1領域71aにおいては、本実施の形態における第1の有機EL表示装置を形成する。すなわち、第1領域71aには、層間絶縁膜に窪み部を形成した有機EL表示装置を形成する。第2領域71bには、比較例としての有機EL表示装置を形成する。

10

【0081】

図14に、比較例としての有機EL表示装置の概略断面図を示す。比較例としての有機EL表示装置は、基板1の表面に形成された層間絶縁膜12を備える。層間絶縁膜12の表面には、窪み部は形成されていない。層間絶縁膜12の表面は、平面状に形成されている。層間絶縁膜12の表面には、画素電極42が形成されている。

【0082】

画素電極42は、コンタクトホール62cを介して配線3に接続されている。矢印154は画素領域を示す。画素領域同士の間には、画素分離隔壁22が形成されている。画素分離隔壁22の縁22aは、画素電極42の平面状の部分に配置されている。画素電極42の表面には、有機EL層32が配置されている。有機EL層32の端部は、画素分離隔壁22の外縁部に乗り上げている。有機EL層32および画素分離隔壁22の表面には、対向電極52が形成されている。

20

【0083】

図13を参照して、第1領域71aにおいて本実施の形態における第1の有機EL表示装置を製造して、第2領域71bにおいて比較例の有機EL表示装置を形成することにより、同じ製造処理で比較すべき2種類の有機EL表示装置を製造することができる。また、それぞれの製造工程における処理のばらつきの影響を受けずに、2種類の有機EL表示装置を製造することができる。

30

【0084】

2種類の有機EL表示装置の比較においては、それぞれの領域に形成した有機EL表示装置の点灯検査を行なって、非点灯の画素の割合を比較した。さらに、製造したテストパネルを長時間連続で動作させることによって、それぞれの有機EL表示装置の信頼性についても確認を行なった。

【0085】

図1、図4、図13および図14を参照して、本実施の形態におけるテストパネルの製造方法においては、TFTなどの電気回路を形成した基板の表面に層間絶縁膜を形成する。層間絶縁膜としては、公知の感光性を有するアクリル樹脂を用いて、厚さが2 μ mになるように形成した。

40

【0086】

次に、フォトリソグラフィ法によって、配線と画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールなどのパターンを形成する。このフォトリソグラフィ法においては、第1領域71aにおいて、所定のパターンに加えて、層間絶縁膜の表面に、断面形状が台形の窪み部を形成した。第1領域71aの製造においては、層間絶縁膜の窪み部を、1回のフォトリソグラフィ処理で形成できるように、フォトマスクとしてのハーフトーンマスクを用いて露光量を最適化することにより、窪み部を形成した。

【0087】

50

また、第1領域71aにおいて、窪み部の底面の領域における層間絶縁膜の厚さが、窪み部が形成されていない領域の厚さの10%以上90%以下が好ましいが、テストパネルにおいては、窪み部の底面での層間絶縁膜の厚さが、窪み部の周りの領域の厚さの50%になるように窪み部を形成した。

【0088】

図4を参照して、テストパネルの第1領域71aにおいては、窪み部61の側面61aと基板1の表面(または底面61b)とのなす傾斜角度1が、30°になるように形成した。第2領域71bにおいては、窪み部を形成せずにコンタクトホールなどの所定のパターンを形成した。

【0089】

次に、アルカリ溶液処理によって、コンタクトホールの内側の残渣物を除去した。次に、スパッタ法によってCrの画素電極を形成した。画素電極の厚さは、200nmとした。第1領域71aにおいて、スパッタ法によるCrの画素電極を形成すると、層間絶縁膜の窪み部の形状に沿って、一様な厚さで導電膜が形成される。このため、層間絶縁膜に形成した窪み部の形状が維持される。

【0090】

次に、画素電極の表面に、感光性ポリイミドを用いて画素分離隔壁を形成した。画素分離隔壁の形成においては、感光性ポリイミドをほぼ一様な厚さで配置した後に、フォトリソグラフィ法によって、断面形状がほぼ台形の画素分離隔壁を形成した。第1領域においては、窪み部のほぼ中央部分に画素分離隔壁を形成した。テストパネル71の第2領域71bにおいては、層間絶縁膜に窪み部のような段差のある形状を形成しないで、画素電極や画素分離隔壁などを形成した。

【0091】

画素分離隔壁の形成においては、画素電極の表面に、基板全体に渡って、厚さが2μmとなるようにポリイミド膜を塗工した。第1領域71aの層間絶縁膜の窪み部が形成された領域においては、傾斜する側面に沿って、ポリイミド膜が画素分離隔壁の中央部分に近づくに従って、徐々に厚さを増しながら形成される。窪み部の底面のほぼ中央部分においては、ポリイミド膜の厚さは、3μmであった。

【0092】

次に、ポリイミドを130でプリベークした。次に、フォトマスクを用いて露光を行った。ポリイミド膜を現像することによって露光された部分が除去されて、所望の画素分離隔壁のパターンを得ることができた。

【0093】

画素分離隔壁の形成においては、層間絶縁膜と同様に、フォトマスクや露光量などの条件を調整することによって傾斜面を形成することができる。第1領域71aにおいては、縁が窪み部の側面の領域に配置されるように画素分離隔壁を形成した。また、図4を参照して、基板1の表面と画素分離隔壁21の外縁部の外面とのなす傾斜角度2が、50°になるように画素分離隔壁を形成した。画素分離隔壁の外縁部の断面における角度3が、80°になるように画素分離隔壁を形成した。

【0094】

図3を参照して、第1領域71aにおいては、窪み部61の幅W1は、画素分離隔壁21の幅W2よりも、0.2μm以上大きくなるように形成することが好ましいが、テストパネルにおいては、片側において1μm大きくなるように形成した。すなわち、窪み部61の幅W1が、画素分離隔壁21の幅W2よりも2μm大きくなるように形成した。

【0095】

ここで、画素分離隔壁まで製造したテストパネルを顕微鏡により観察した。観察は、それぞれの領域に対して行なった。

【0096】

図15に、テストパネルの第1領域における1個の画素の拡大概略平面図を示す。図16に、テストパネルの第2領域における1個の画素の拡大概略平面図を示す。図15およ

10

20

30

40

50

び図16は、有機EL層を形成する前の段階におけるそれぞれの画素の概略平面図である。すなわち、画素電極の表面に、画素分離隔壁を形成したときの拡大概略平面図である。

【0097】

図15に示すように、テストパネルの第1領域においては、画素電極41の露出している部分の周りにおいては、画素分離隔壁21の外縁部が配置されている。この領域に、TF T4や、コンタクト5が形成されている領域においても、凹凸などの形状は観察されなかった。

【0098】

これに対して、図16に示すように、テストパネルの第2領域においては、層間絶縁膜に窪み部が形成されていないため、画素電極42の露出している部分の周りに、凹凸またはこれに類するうねりが観察された。凹凸またはうねりは、TF T4やコンタクト5が形成されている領域に発現した。このように、画素電極に凹凸が発現している部分においては、画素分離隔壁22の外縁部の厚さが他の部分と異なっていた。すなわち、外縁部にも凹凸が生じていた。

【0099】

顕微鏡による観察により、本実施の形態における第1の有機EL表示装置においては、画素分離隔壁の外縁部で凹凸などを観察することはできず、画素分離隔壁の形状が安定して形成されていた。

【0100】

次に、画素電極の表面に、有機EL層を形成する。有機EL層は、画素領域全体を覆うように形成する。有機EL層は、端部が画素分離隔壁の外縁部に乗り上げるように形成する。次に、有機EL層の表面および画素分離隔壁の表面に対向電極を形成して、有機EL表示装置を製造する。この製造方法により、第1領域および第2領域を有する同一のテストパネルを10個製造した。テストパネルにおいては、それぞれの領域に1000個の画素を形成した。

【0101】

次に、発光試験を行なった。発光試験においては、それぞれの領域毎に表示欠陥の数を数えた。また、表示欠陥の詳細な原因を確認した。

【0102】

層間絶縁膜に窪み部を形成したテストパネルの第1領域においては、0.5%以上2%以下の表示欠陥の画素が確認された。この画素を顕微鏡で詳細に観察したところ、そのすべてにおいて、画素電極の表面に残存する異物によって、画素電極と対向電極とが電氣的に短絡していることが分かった。画素分離隔壁の外縁部における有機EL層の被膜性に起因する欠陥は観察されなかった。

【0103】

テストパネルの第2領域においては、約10%以上15%以下の表示欠陥の画素が確認された。この表示欠陥の画素のうち、200画素について顕微鏡で詳細に観察したところ、23箇所においては、画素電極の表面に残存する異物が確認された。その他の箇所については、画素電極の表面に残存する異物を確認することはできなかった。

【0104】

さらに、10個のテストパネル中から2個の異物が確認されなかった表示欠陥を有するテストパネルについて抜き取った。それぞれの表示欠陥の画素について、画素分離隔壁の外縁部を中心に、電子顕微鏡でより詳細に断面の観察を行なった。この結果、画素分離隔壁の外縁部の外面が基板の表面に対して傾斜する角度が約70°と大きくなっている箇所があり、加えてこの部分においては、有機EL層の被膜性が悪いために、画素電極と対向電極とが短絡していることが分かった。

【0105】

このように、本実施の形態の有機EL表示装置においては、有機EL層の被膜性が向上して、画素電極と対向電極との短絡を抑制することができた。

【0106】

10

20

30

40

50

次に、製造した10個のテストパネルのうち8個について、1000時間の連続点灯試験を行なった。この結果、テストパネルの第2領域においては、表示欠陥の画素が約20%以上25%以下まで増加した。すなわち、連続点灯を行なうことにより、表示欠陥が約10%増加した。これに対して、第1領域においては、連続点灯を行なっても、顕微鏡で観察される異物による原因以外の表示欠陥を確認することはできなかった。この連続点灯試験の結果により、有機EL表示装置の信頼性が向上することについても確認することができた。

【0107】

本実施の形態においては、アクティブマトリクス駆動を行なう能動素子として、基板の表面にTFTが形成された例に採り上げて説明したが、この形態に限られず、アクティブマトリクス駆動を行なう能動素子については、任意の素子を用いることができる。

10

【0108】

本実施の形態においては、トップエミッション構造を有する有機EL表示装置を例に採り上げて説明したが、この形態に限られず、有機EL層にて発光した光を基板の下面より取出すいわゆるボトムエミッション構造を有する有機EL表示装置にも本発明を適用することができる。

【0109】

(実施の形態2)

図17から図19を参照して、本発明に基づく実施の形態2における有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法について説明する。

20

【0110】

図17は、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の概略断面図である。図17は、それぞれの画素同士に挟まれる領域の部分における概略断面図である。有機EL表示装置が、基板1を備え、基板1の表面にTFT4や配線3などの電気回路が形成されていることは、実施の形態1と同様である。本実施の形態においては、窪み部の代わりに隆起部が層間絶縁膜に形成されている。

【0111】

本実施の形態における有機EL表示装置は、基板1の上側に形成された絶縁膜として層間絶縁膜14を有する。層間絶縁膜14は、少なくとも一部が矢印154に示す画素の領域同士の間配置されるように形成された隆起部83を有する。

30

【0112】

本実施の形態における隆起部83は、それぞれの画素同士の間領域を含むように形成されている。隆起部83は、外側に突出するように形成されている。隆起部83は、断面形状がほぼ台形に形成されている。隆起部83は、中央部に向かうにつれて、徐々に層間絶縁膜11の厚さが厚くなるように形成されている。隆起部83は、画素を取り囲むように形成されている。隆起部83は、画素に沿って形成されている。

【0113】

隆起部83は、外面を有する。外面は、側面83aおよび頂面83bを有する。側面83aは、基板1の表面に対して傾斜するように形成されている。隆起部83は、側面83aの部分の厚さが頂面83bに向かって徐々に厚くなるように形成されている。隆起部83は、コンタクトホール83cを有する。

40

【0114】

有機EL表示装置は、層間絶縁膜14の上側に形成され、それぞれの画素毎に電氣的に分離されて形成された画素電極44を有する。

【0115】

本実施の形態における有機EL表示装置は、層間絶縁膜14の上側に形成され、それぞれの画素同士の間配置された画素分離隔壁24を有する。本実施の形態における画素分離隔壁24は、断面形状がほぼ台形になるように形成されている。画素分離隔壁24は、隆起部83のほぼ中央に形成されている。画素分離隔壁24は、隆起部83が形成されている範囲内に形成されている。

50

【0116】

画素分離隔壁24は、外縁部を含む。画素分離隔壁24の外縁部は、隆起部83の外側の領域に配置されている。外縁部は、縁24aを有する。画素分離隔壁24は、外縁部が縁24aに向かって厚さが徐々に薄くなるように形成されている。縁24aは、層間絶縁膜14の隆起部83の外側のうち側面83aの領域に配置されている。

【0117】

有機EL表示装置は、画素電極44の表面に形成された有機EL層34を有する。有機EL層34は、層間絶縁膜14の平面的な部分から、隆起部83の側面83aの領域まで形成されている。有機EL層34は、端部が隆起部83に乗り上げている。有機EL層34および画素分離隔壁24の表面には、対向電極54が形成されている。

10

【0118】

図18に、本実施の形態における画素分離隔壁の外縁部の部分の拡大概略断面図を示す。有機EL層34は、曲がり部34aを有する。本実施の形態における隆起部83は、基板1の主表面に対する側面83aの傾斜角度4が、30°になるように形成されている。基板1の表面に対する傾斜角度4は、3°以上80°以下が好ましい。

【0119】

また、本実施の形態における隆起部83は、基板1の表面に対する画素分離隔壁24の外縁部の外側の傾斜角度5は、50°になるように形成されている。基板1の表面に対する画素分離隔壁24の外縁部の傾斜角度5は、3°以上50°以下の範囲内で形成することが好ましい。本実施の形態においては、層間絶縁膜14の隆起部83の側面83aが傾斜して、画素分離隔壁24の外縁部の外面が傾斜している。これらのそれぞれの傾斜面が互いになす角度6は、20°になるように形成されている。

20

【0120】

図17を参照して、隆起部83の幅W1は、画素分離隔壁24の幅W2よりも大きくなるように形成されている。実施の形態1と同様に、隆起部83の幅W1は、製造精度の観点から、画素分離隔壁24の幅W2よりも、0.2μm以上大きくなるように形成されることが好ましい。

【0121】

本実施の形態における有機EL表示装置においては、層間絶縁膜14に隆起部83が形成され、隆起部83の外側の領域に、画素分離隔壁24の外縁部が配置されている。この構成により、実施の形態1と同様に、画素分離隔壁24の外縁部における有機EL層34の被膜性を向上することができる。この結果、画素電極44と対向電極54との短絡を抑制することができる。

30

【0122】

層間絶縁膜の表面の凹凸およびそれに類するうねりに比べて、桁違いに大きな隆起部を形成することによって、層間絶縁膜の表面の凹凸およびこれに類するうねりを実質的に吸収することができる。例えば、層間絶縁膜の表面の凹凸およびそれに類するうねりの最大高低差の10倍以上の高さを有する隆起部を形成することにより表面の凹凸を小さくできる。

【0123】

または、隆起部を形成しないときの層間絶縁膜の表面の凹凸およびこれに類するうねりの最大高低差は、層間絶縁膜の厚さの0.1%以上5%以下である。層間絶縁膜の隆起部においては、隆起部83の頂面83bの部分における厚さが、隆起部83が形成されていない領域の厚さの120%以上190%以下が好ましい。

40

【0124】

本実施の形態においては、隆起部が頂面および側面を有するが、この形態に限られず、隆起部は、頂面を有しなくても構わない。たとえば、隆起部の断面形状が、円弧状に形成されていても構わない。

【0125】

また、本実施の形態における第1の有機EL表示装置においては、画素分離隔壁24の

50

縁 2 4 a が、隆起部 8 3 の側面 8 3 a の領域に配置されているが、この形態に限られず、画素分離隔壁は、縁が隆起部の形成されている領域に配置されていなければならない。

【 0 1 2 6 】

図 1 9 に、本実施の形態における第 2 の有機 E L 表示装置の概略断面図を示す。第 2 の有機 E L 表示装置は、画素分離隔壁 2 5 を有する。画素分離隔壁 2 5 の縁 2 5 a は、隆起部 8 3 の頂面 8 3 b と側面 8 3 a との境界部分に配置されている。この構成を採用することによっても、有機 E L 層 3 4 の被膜性が向上して、画素電極 4 4 と対向電極 5 4 との短絡を抑制することができる。

【 0 1 2 7 】

本実施の形態における有機 E L 表示装置の製造方法においては、基板の上側に絶縁膜としての層間絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、層間絶縁膜の上側の画素同士の間に分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程とを含む。絶縁膜形成工程は、画素同士の間の少なくとも一部を含むように、画素に沿って隆起部を形成する工程を含む。分離隔壁形成工程は、隆起部の外面の領域に外縁部が配置されるように、画素分離隔壁を形成する工程を含む。この製造方法により、実施の形態 1 と同様に、画素欠陥を抑制した有機 E L 表示装置の製造方法を提供することができる。

10

【 0 1 2 8 】

本実施の形態においては、絶縁膜形成工程において、実施の形態 1 の窪み部の代わりに隆起部を形成する。隆起部は、実施の形態 1 と同様に、たとえば、フォトリソグラフィ法において、ハーフトーンマスクを用いることにより形成することができる。また、分離隔壁形成工程において、隆起部の外面に外縁部が配置されるように画素分離隔壁を形成する。

20

【 0 1 2 9 】

次に、実施の形態 1 と同様にテストパネルを製造して試験を行なった。図 1 3 を参照して、テストパネル 7 1 の第 1 領域 7 1 a に、本実施の形態における第 1 の有機 E L 表示装置を形成した。第 2 領域 7 1 b に、実施の形態 1 と同じ比較例の有機 E L 表示装置 (図 1 4 参照) を形成した。

【 0 1 3 0 】

基板の表面に、TFT などの電気回路を形成した。次に、基板の表面に絶縁膜としての層間絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程を行なう。本実施の形態においては、公知の感光性を有するアクリル樹脂を用いて、厚さが 2 μ m になるように一様のアクリル樹脂膜を形成した。

30

【 0 1 3 1 】

次に、フォトリソグラフィ法によって、層間絶縁膜にコンタクトホールなどのパターンを形成する。このときに、テストパネル 7 1 の第 1 領域 7 1 a においては、層間絶縁膜の隆起部を形成する。本実施の形態においては、画素同士の間の領域を含むように隆起部を形成する。隆起部は、平面的な部分から連続して隆起する部分を形成する。

【 0 1 3 2 】

隆起部の形成においては、実施の形態 1 と同様に、ハーフトーンマスクを用いて露光量を最適化する、または、露光条件を制御して露光量を調整することによって形成することができる。本実施の形態においては、図 1 8 を参照して傾斜角度 θ が、30°になるように層間絶縁膜 1 4 を形成した。

40

【 0 1 3 3 】

次に、アクリル処理溶液で、コンタクトホールの内部に残存する残渣物を除去した。次に、画素電極を形成する画素電極形成工程を行なった。画素電極の形成においては、スパッタ法によって、厚さが 200 nm の Cr 膜を形成した。フォトリソグラフィ法により Cr 膜のパターニングを行なって不連続部等を形成した。この工程においては、隆起部の形状に沿って一様な厚さの Cr 膜を形成することができた。

【 0 1 3 4 】

次に、画素分離隔壁を形成する分離隔壁形成工程を行なう。本実施の形態においては、

50

感光性を有するポリイミド膜を一様な厚さで形成した後に、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行なう。画素分離隔壁は、層間絶縁膜に形成した隆起部と同様に、フォトマスクおよび処理条件等を調整することにより、画素分離隔壁の外縁部が徐々に薄くなるように形成する。

【0135】

本実施の形態における分離隔壁形成工程においては、画素電極の表面に、厚さがほぼ2 μm になるようにポリイミド膜を塗工した。ここで、テストパネル71の第1領域71aにおいては、厚さが2 μm になるように画素分離隔壁となるポリイミドを塗工しているが、層間絶縁膜の隆起部の断面形状に沿って、ポリイミドが画素分離隔壁の中央部に近づくにつれて徐々に薄く形成される。本実施の形態においては、隆起部の頂面となるべき部分のポリイミド膜の厚さは1 μm であった。

10

【0136】

次に、ポリイミド膜を、130 でプリベークした。次に、フォトマスクを用いて露光を行なった。次に、現像処理によって露光されたパターンが除去されて、所望の形状の画素分離隔壁を得た。画素分離隔壁は、隆起部のほぼ中央部分に形成した。

【0137】

図18を参照して、テストパネル71の第1領域71aにおいては、画素分離隔壁の外縁部における傾斜角度 θ が、50°になるように形成した。また、図17を参照して、隆起部83の幅W1が、画素分離隔壁の幅W2よりも2 μm 大きくなるように形成した。すなわち、片側が1 μm の差を有するように形成した。また、第1領域71aの隆起部83の頂面83bの部分の厚さが、隆起部83の周りの部分の厚さの150%になるように隆起部を形成した。

20

【0138】

このように画素分離隔壁まで製造したテストパネル71において、実施の形態1と同様に、顕微鏡により観察を行なったところ、第2領域71bにおいては、TFTやコンタクトなどの電気回路の凹凸に対応して、画素分離隔壁の外縁部において、凹凸やそれに類するうねりが観察された。一方で、テストパネル71の第1領域71aについて顕微鏡観察を行なったところ、第2領域71bで観察された凹凸などは観察されなかった。画素分離隔壁は、形状が安定して形成されていた。

【0139】

本実施の形態においては、実施の形態1と同様に、層間絶縁膜の表面の段差が、配線やコンタクトホールに起因する層間絶縁膜表面の凹凸に比べて大きいため、層間絶縁膜の表面の凹凸やうねりの影響が小さくなったと考えられる。

30

【0140】

次に、本実施の形態におけるテストパネルの第1領域および第2領域に、有機EL層および対向電極などを公知の方法により形成して、有機EL表示装置を製造した。この製造方法により、同じテストパネルを10個製造した。テストパネルにおいては、それぞれの領域に1000個の画素を形成した。

【0141】

次に、発光試験を行なった。発光試験においては、それぞれの領域毎に表示欠陥の数を数えた。また、表示欠陥の詳細な原因を確認した。

40

【0142】

層間絶縁膜に隆起部を形成したテストパネルの第1領域においては、1%以上3%以下の表示欠陥の画素が確認された。この画素を顕微鏡で詳細に観察したところ、そのすべてにおいて、画素電極の表面に残存する異物によって、画素電極と対向電極とが電氣的に短絡していることが分かった。画素分離隔壁の外縁部における有機EL層の被膜性に起因する欠陥は観察されなかった。

【0143】

一方で、第2領域においては、1000画素中の約8%以上14%以下で表示欠陥の画素が確認された。この表示欠陥の画素のうち、300画素を顕微鏡で詳細に観察したとこ

50

る、32箇所においては、画素電極の表面に残存する異物が確認されたが、その他の箇所については異物は確認されなかった。

【0144】

さらに、異物が確認されなかった表示欠陥画素について、画素分離隔壁の外縁部を中心に、顕微鏡でより詳細な断面の観察を行なったところ、実施の形態1と同様に、基板の表面に対して画素分離隔壁の外縁部の外面の傾斜角度が約70°と高くなっている箇所があった。さらに、この部分においては、有機EL層の被膜性が悪いために、画素電極と対向電極とが接触している箇所があった。

【0145】

このように、本実施の形態における有機EL表示装置においては、有機EL層の被膜性が向上して、画素電極と対向電極との短絡を抑制することができた。

10

【0146】

次に、製造した10個のテストパネルのうち8個について、1000時間の連続点灯試験を行なったところ、第2領域での表示欠陥の画素は、約20%まで増加した。これに対して、第1領域においては、連続点灯を行なっても顕微鏡で観察される異物による原因以外の表示欠陥を確認することはできなかった。

【0147】

この連続点灯試験の結果により、本実施の形態における有機EL表示装置の信頼性が向上することについても確認することができた。

【0148】

上記以外の構成、作用、効果および製造方法については、実施の形態1と同様であるのでここでは説明を繰返さない。

20

【0149】

(実施の形態3)

図20から図27を参照して、本発明に基づく実施の形態3における有機EL表示装置について説明する。本実施の形態においては、層間絶縁膜に、様々な隆起部または窪み部を形成した有機EL表示装置について説明する。本実施の形態においては、互いに隣り合う画素同士の間、隆起部および突起部のうち少なくとも一方が、複数形成されている。

【0150】

図20は、本実施の形態における第1の有機EL表示装置の概略断面図である。第1の有機EL表示装置は、層間絶縁膜15を有する。層間絶縁膜15は、コンタクトホール65を有する。層間絶縁膜15は、窪み部62を有する。窪み部62は、コンタクトホール65を挟むように形成されている。窪み部62は、断面においてコンタクトホール65の両側に形成されている。窪み部62は、それぞれの画素に沿うように延びている。窪み部62は、画素の側の傾斜面(画素の中心に向かう傾斜面)および窪み部62同士が対向する側の傾斜面を有する。層間絶縁膜15の表面には、画素電極45が形成されている。

30

【0151】

第1の有機EL表示装置は、画素分離隔壁26を有する。画素分離隔壁26は、複数の窪み部62で挟まれる領域に形成されている。画素分離隔壁26は、縁26aを有する。縁26aは、窪み部62の内面に配置されている。画素分離隔壁26の縁26aは、窪み部62の画素の側の傾斜面に配置されている。

40

【0152】

画素電極45の表面には、有機EL層35が配置されている。有機EL層35は、端部が、画素分離隔壁26の縁26aの部分の表面に乗り上げるように形成されている。有機EL層35および画素分離隔壁26の表面には、対向電極55が形成されている。

【0153】

図21に、本実施の形態における第2の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第2の有機EL表示装置は、画素分離隔壁の縁の位置が、第1の有機EL表示装置と異なる。第2の有機EL表示装置は、層間絶縁膜16を有する。層間絶縁膜16は、窪み部62を有する。

50

【0154】

第2の有機EL表示装置は、画素分離隔壁27を有する。画素分離隔壁27は、縁27aを有する。縁27aは、窪み部62同士が対向する側の傾斜面および画素の側の傾斜面のうち、窪み部62同士が対向する側の傾斜面に配置されている。

【0155】

第2の有機EL表示装置は、有機EL層36を有する。有機EL層36は、窪み部62の一部の領域に配置されている。有機EL層36は、端部が画素分離隔壁27に乗り上げるように形成されている。第2の有機EL表示装置は、有機EL層36の表面に形成された対向電極56を有する。

【0156】

本発明においては、本実施の形態における第1の有機EL表示装置および第2の有機EL表示装置のように、それぞれの画素同士の間、複数の窪み部が形成されていても構わない。また、第1の有機EL表示装置および第2の有機EL表示装置においては、窪み部の傾斜面に、画素分離隔壁の縁が配置されるように画素分離隔壁が形成されているが、この形態に限られず、それぞれの窪み部の底点または底面に、画素分離隔壁の外縁部が配置されていても構わない。

【0157】

図22に、本実施の形態における第3の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第3の有機EL表示装置は、層間絶縁膜16を有する。層間絶縁膜16は、隆起部84を有する。層間絶縁膜16は、コンタクトホール66を有する。コンタクトホール66は、それぞれの画素同士の間、配置されている。隆起部84は、画素同士の間、2個形成されている。隆起部84は、コンタクトホール66と画素との間の領域に配置されている。層間絶縁膜16の表面には、画素電極46が形成されている。

【0158】

第3の有機EL表示装置は、画素分離隔壁28を有する。画素分離隔壁28は、断面において、2個の隆起部84で挟まれる領域に形成されている。画素分離隔壁28は、縁28aを有する。隆起部84は、画素の側の傾斜面および隆起部84同士が対向する側の傾斜面を有する。画素分離隔壁28の縁28aは、傾斜面のうち、隆起部84同士が対向する側の傾斜面に配置されている。

【0159】

画素電極46の表面には、有機EL層36が配置されている。有機EL層36は、隆起部84の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面および隆起部同士が対向する側の傾斜面の一部に配置されている。有機EL層36の端部は、画素分離隔壁28の外縁部に乗り上げるように形成されている。有機EL層36および画素分離隔壁28の表面には、対向電極56が配置されている。

【0160】

図23に、本実施の形態における第4の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第4の有機EL表示装置は、本実施の形態における第3の有機EL表示装置と、画素分離隔壁の部分が異なる。

【0161】

第4の有機EL表示装置は、層間絶縁膜17を有する。層間絶縁膜17は、隆起部84を有する。第4の有機EL表示装置は、画素分離隔壁29を有する。画素分離隔壁29は、外縁部に縁29aを有する。縁29aは、隆起部84の画素の側の傾斜面および隆起部84同士が対向する側の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面に配置されている。

【0162】

第4の有機EL表示装置は、有機EL層37を有する。有機EL層37は、端部が、画素分離隔壁29の外縁部に乗り上げるように形成されている。有機EL層37および画素分離隔壁29の表面には対向電極57が形成されている。

【0163】

本発明においては、第3の有機EL表示装置および第4の有機EL表示装置のように、

10

20

30

40

50

それぞれの画素同士の間、複数の隆起部が形成されていても構わない。また、第3の有機EL表示装置および第4の有機EL表示装置においては、隆起部の傾斜面に画素分離隔壁の縁が配置されるように画素分離隔壁が形成されているが、この形態に限られず、それぞれの隆起部の頂点または頂面に、画素分離隔壁の外縁部が配置されていても構わない。

【0164】

図24に、本実施の形態における第5の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第5の有機EL表示装置は、層間絶縁膜18を有する。層間絶縁膜18は隆起部84を有する。層間絶縁膜18は、窪み部62を有する。本実施の形態においては、互いに隣り合う画素同士の間、隆起部84および窪み部62が形成されている。隆起部84および窪み部62は、画素の側の傾斜面および窪み部と隆起部が対向する側の傾斜面を有する。層間絶縁膜18は、コンタクトホール67を有する。層間絶縁膜18の表面には、画素電極48が形成されている。

10

【0165】

第5の有機EL表示装置は、画素分離隔壁95を有する。画素分離隔壁95は、縁95a, 95bを有する。縁95aは、隆起部84の傾斜面のうち、窪み部と隆起部が対向する側の傾斜面に配置されている。縁95bは、窪み部62の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面に配置されている。

【0166】

第5の有機EL表示装置は、有機EL層38を有する。有機EL層38は、画素分離隔壁95の縁95a, 95bを含む外縁部に、端部が乗り上げるように形成されている。有機EL層38および画素分離隔壁95の表面には、対向電極58が形成されている。

20

【0167】

図25に、本実施の形態における第6の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第6の有機EL表示装置は、画素分離隔壁の形状が第5の有機EL表示装置と異なる。

【0168】

第6の有機EL表示装置は、画素分離隔壁96を有する。画素分離隔壁96は、縁96a, 96bを有する。縁96aは、隆起部84の傾斜面のうち、窪み部と隆起部とが対向する側の傾斜面に配置されている。縁96bは、窪み部62の傾斜面のうち、窪み部と隆起部とが対向する側の傾斜面に配置されている。画素電極48の表面には、有機EL層39が形成されている。有機EL層39および画素分離隔壁96の表面には、対向電極59

30

【0169】

図26に、本実施の形態における第7の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第7の有機EL表示装置は、画素分離隔壁の形状が第5の有機EL表示装置と異なる。

【0170】

第7の有機EL表示装置は、画素分離隔壁97を有する。画素分離隔壁97は、縁97a, 97bを有する。縁97aは、隆起部84の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面に配置されている。縁97bは、窪み部62の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面に配置されている。画素電極48の表面には、有機EL層121が形成されている。有機EL層121および画素分離隔壁97の表面には、対向電極106が形成されている。

40

【0171】

図27に、本実施の形態における第8の有機EL表示装置の概略断面図を示す。第8の有機EL表示装置は、画素分離隔壁の形状が第5の有機EL表示装置と異なる。

【0172】

第8の有機EL表示装置は、画素分離隔壁98を有する。画素分離隔壁98は、縁98a, 98bを有する。縁98aは、隆起部84の傾斜面のうち、画素の側の傾斜面に配置されている。縁98bは、窪み部62の傾斜面のうち、窪み部と隆起部とが対向する側の傾斜面に配置されている。画素電極48の表面には、有機EL層122が形成されている。有機EL層122および画素分離隔壁98の表面には、対向電極107が形成されている。

50

【0173】

本発明においては、第5から第8の有機EL表示装置のように、それぞれの画素同士の間、窪み部および隆起部が形成されていても構わない。

【0174】

本実施の形態におけるそれぞれの有機EL表示装置においても、画素分離隔壁の外縁部において、画素電極と対向電極とが短絡して画像欠陥が生じることを抑制できる。

【0175】

その他の構成、作用、効果および製造方法については、実施の形態1または実施の形態2と同様であるのでここでは説明を繰返さない。

【0176】

上述のそれぞれの図において、同一または相当する部分には同一の符号を付している。また、本発明において、「上」または「下」などの記載は、鉛直方向の絶対的な上下を示すものではなく、部品や部位の相対的な位置関係を示すものである。

【0177】

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。

【図面の簡単な説明】

【0178】

【図1】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の第1の概略断面図である。 20

【図2】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の第2の概略断面図である。

【図3】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の部分の拡大概略断面図である。

【図4】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の外縁部の拡大概略断面図である。

【図5】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第1工程説明図である。

【図6】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第2工程説明図である。

【図7】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第3工程説明図である。 30

【図8】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第4工程説明図である。

【図9】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第5工程説明図である。

【図10】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第6工程説明図である。

【図11】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の製造方法の第7工程説明図である。

【図12】実施の形態1における第2の有機EL表示装置の概略断面図である。 40

【図13】テストパネルの概略模式平面図である。

【図14】比較例の有機EL表示装置の概略断面図である。

【図15】実施の形態1における第1の有機EL表示装置の画素の拡大概略平面図である。

【図16】実施の形態1における比較例の有機EL表示装置の画素の拡大概略平面図である。

【図17】実施の形態2における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の部分の概略断面図である。

【図18】実施の形態2における第1の有機EL表示装置の画素分離隔壁の外縁部の拡大概略断面図である。

10

20

30

40

50

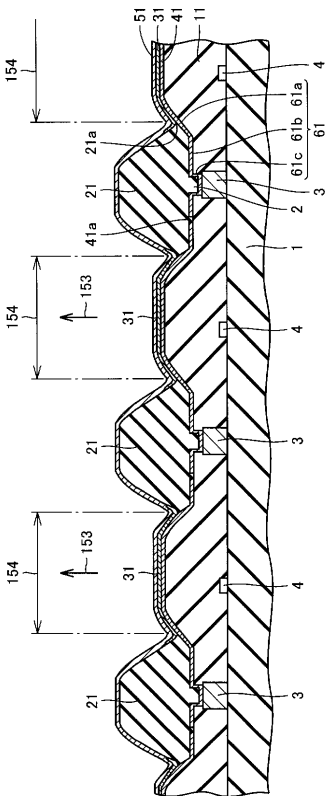
- 【図19】実施の形態2における第2の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図20】実施の形態3における第1の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図21】実施の形態3における第2の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図22】実施の形態3における第3の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図23】実施の形態3における第4の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図24】実施の形態3における第5の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図25】実施の形態3における第6の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図26】実施の形態3における第7の有機EL表示装置の概略断面図である。
- 【図27】実施の形態3における第8の有機EL表示装置の概略断面図である。

【符号の説明】

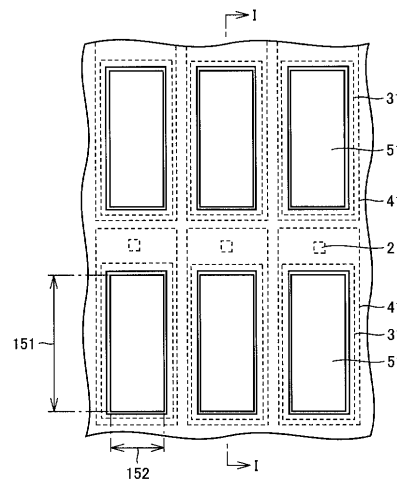
【0179】

1 基板、2, 5 コンタクト、3 配線、4 TFT、11, 12, 14~18 層間絶縁膜、11a 凸部、21~29, 95~98 画素分離隔壁、21a, 22a, 23a, 24a, 25a, 26a, 27a, 28a, 29a, 95a, 95b, 96a, 96b, 97a, 97b, 98a, 98b 縁、31, 32, 34~39, 121, 122 有機EL層、31a, 34a 曲がり部、41, 42, 44~46, 48 画素電極、41a 不連続部、41b 曲がり部、51, 52, 54~59, 106, 107 対向電極、51a 曲がり部、61, 62 窪み部、61a 側面、61b 底面、61c, 62c コンタクトホール、65~67 コンタクトホール、71 テストパネル、71a 第1領域、71b 第2領域、83, 84 隆起部、83a 側面、83b 頂面、83c コンタクトホール、151~154 矢印。

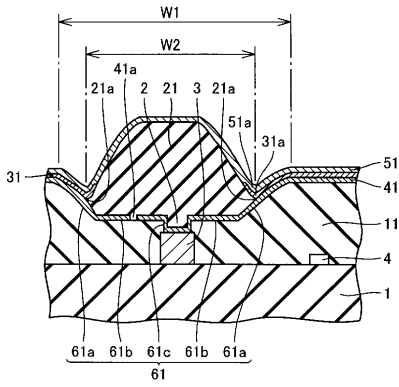
【図1】



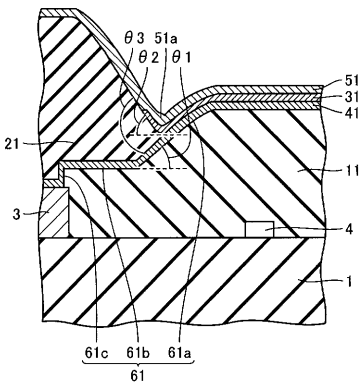
【図2】



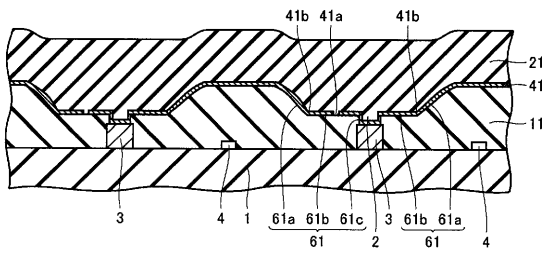
【 図 3 】



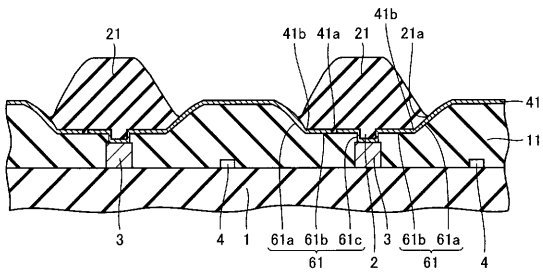
【 図 4 】



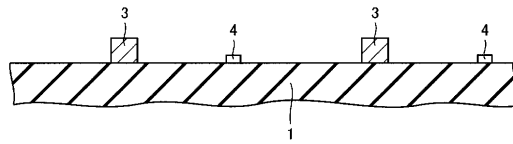
【 図 9 】



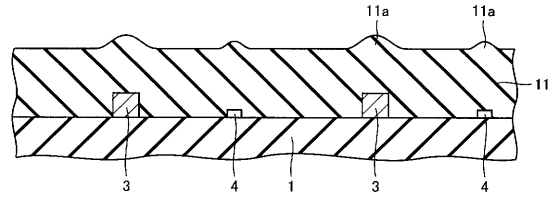
【 図 10 】



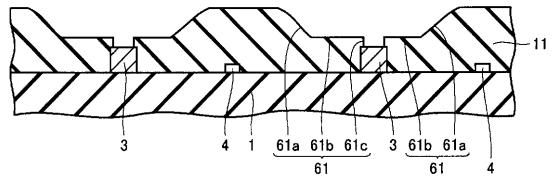
【 図 5 】



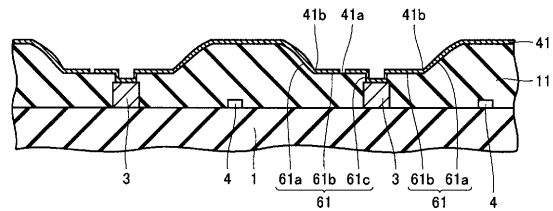
【 図 6 】



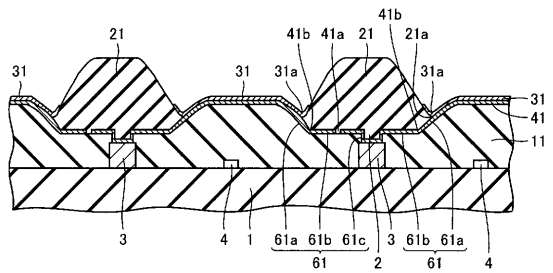
【 図 7 】



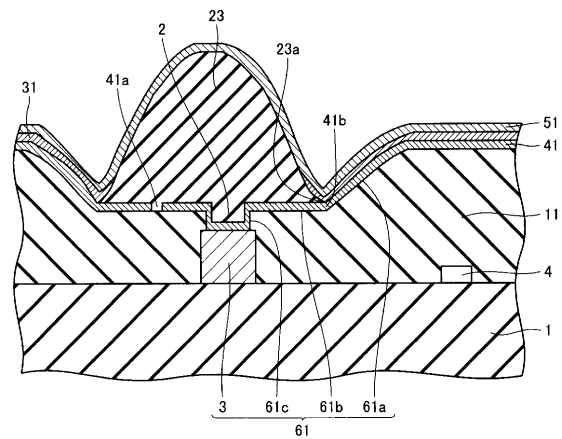
【 図 8 】



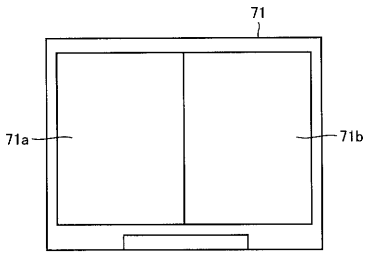
【 図 11 】



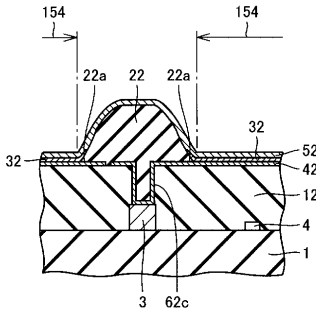
【 図 12 】



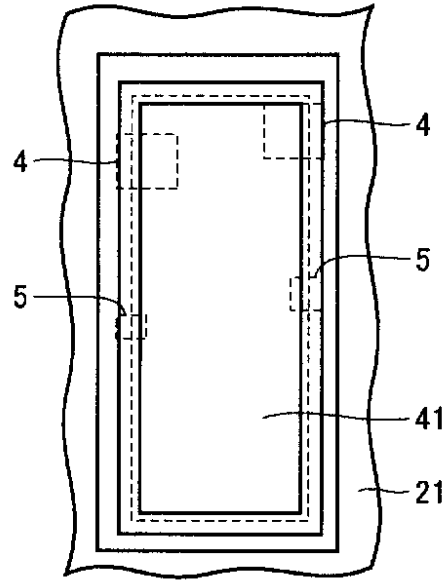
【 図 1 3 】



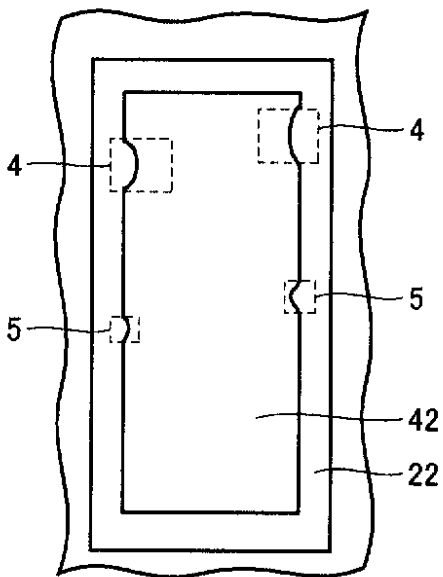
【 図 1 4 】



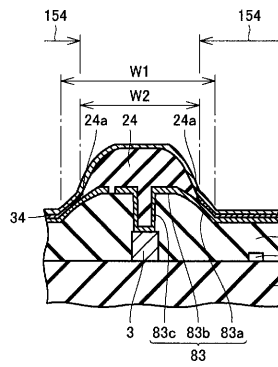
【 図 1 5 】



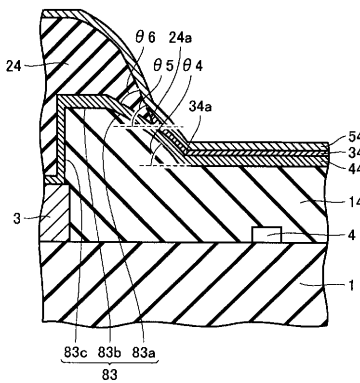
【 図 1 6 】



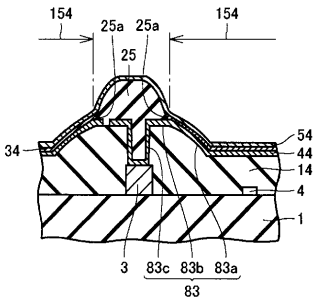
【 図 1 7 】



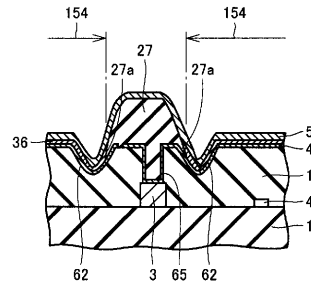
【 図 1 8 】



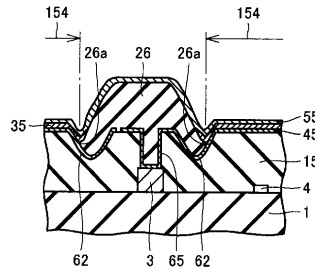
【図 19】



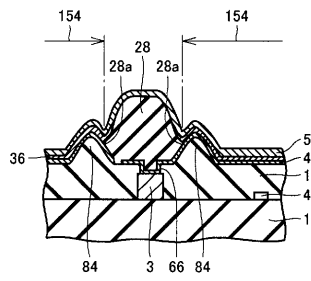
【図 21】



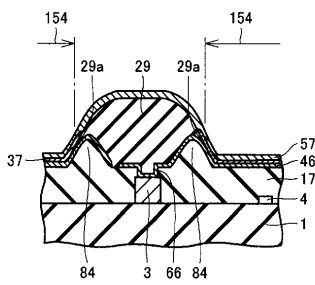
【図 20】



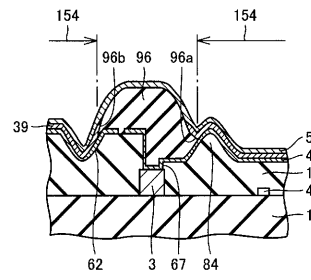
【図 22】



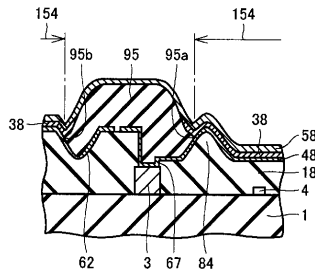
【図 23】



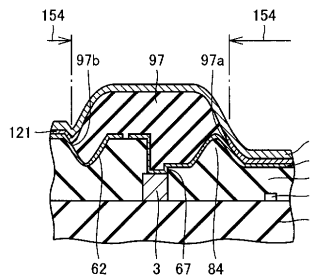
【図 25】



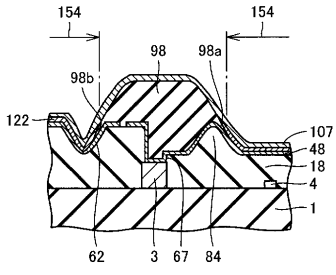
【図 24】



【図 26】



【 図 27 】



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7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 山縣 有輔
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 淵上 宏幸
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC35 CC36 DD89 DD90 FF15 GG00