

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5676689号
(P5676689)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z
H O 5 B 33/06 (2006.01)	H O 5 B 33/06
H O 5 B 33/02 (2006.01)	H O 5 B 33/02
H O 5 B 33/08 (2006.01)	H O 5 B 33/08
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A
請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2013-123665 (P2013-123665)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成25年6月12日(2013.6.12)		三星ディスプレイ株式会社
(62) 分割の表示	特願2009-163022 (P2009-163022) の分割		Samsung Display Co., Ltd.
原出願日	平成21年7月9日(2009.7.9)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
(65) 公開番号	特開2013-175487 (P2013-175487A)		95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City
(43) 公開日	平成25年9月5日(2013.9.5)		, Gyeonggi-Do, Korea
審査請求日	平成25年6月12日(2013.6.12)	(74) 代理人	100146835
(31) 優先権主張番号	10-2008-0067829		弁理士 佐伯 義文
(32) 優先日	平成20年7月11日(2008.7.11)	(74) 代理人	100089037
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 渡邊 隆
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に形成された一つ以上の薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタを覆うように配され、ビアホールとグループとを備える絶縁膜と

、
前記絶縁膜上に配されて、前記ビアホールを通じて前記薄膜トランジスタと電氣的に連結される第1電極と、

前記第1電極と前記グループとの上に配され、前記第1電極を露出させる開口部を備える画素定義膜と、

前記開口部を通じて前記第1電極と電氣的に連結されて、有機発光層を備える中間層と

、
前記中間層上に形成される第2電極と、を備え、

前記グループと前記ビアホールは互いに重畳されずに離隔されるように配置され、前記ビアホールは前記薄膜トランジスタの上部に形成され、前記開口部は前記ビアホールの上部に形成され、前記グループは、前記薄膜トランジスタのうち隣接した薄膜トランジスタ間の空間に延設され、前記中間層は前記第1電極の上面に形成され、かつ前記画素定義膜の上面に延在している、有機発光表示装置。

【請求項2】

前記画素定義膜は、前記グループを満たすように配されたことを特徴とする請求項1に

10

20

記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記グループの深さは、 $0.5\ \mu\text{m}$ ないし $1.5\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

基板を備える工程と、
前記基板上に一つ以上の薄膜トランジスタを形成する工程と、
前記薄膜トランジスタを覆うように絶縁膜を形成する工程と、
前記絶縁膜にビアホールとグループとを形成する工程と、
前記絶縁膜上に配され、前記ビアホールを通じて前記薄膜トランジスタと電氣的に連結
される第 1 電極を形成する工程と、

前記第 1 電極上に配され、前記第 1 電極を露出させる開口部を備える画素定義膜を形成
する工程と、

前記開口部を通じて前記第 1 電極と電氣的に連結され、有機発光層を備える中間層を形成
する工程と、

前記中間層上に形成される第 2 電極を形成する工程と、を含み、

前記グループと前記ビアホールは互いに重畳されずに離隔されるように配置され、前記
ビアホールは前記薄膜トランジスタの上部に形成され、前記開口部は前記ビアホールの上部
に形成され、前記グループは、前記薄膜トランジスタのうち隣接した薄膜トランジスタ
間の空間に延設され、前記中間層は前記第 1 電極の上面に形成され、かつ前記画素定義膜
の上面に延在している、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記中間層は、熱転写法を利用して形成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機発
光表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記グループと前記ビアホールとは、一つのマスクで同時にパターンニングして形成する
ことを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記画素定義膜は、前記グループを満たすように形成することを特徴とする請求項 4 に
記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記グループの深さは、 $0.5\ \mu\text{m}$ ないし $1.5\ \mu\text{m}$ に形成することを特徴とする請求
項 4 に記載の有機発光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、有機発光表示装置及びその製造方法に係り、さらに詳細には、有機発光層を
容易に形成できる有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、ディスプレイ装置は、携帯可能な薄型の平板表示装置に代替される勢いである。
平板ディスプレイ装置の中でも有機または無機発光表示装置は、自発光型ディスプレイ装
置であって、視野角が広くてコントラストに優れるだけでなく応答速度が速いという
長所があって、次世代ディスプレイ装置として注目されている。また発光層の形成物質が
有機物で構成される有機発光表示装置は、無機発光表示装置に比べて輝度、駆動電圧及び
応答速度特性に優れて多様な色相を具現できる長所を持っている。

【0003】

有機発光表示装置は、有機発光層を中心にカソード電極、アノード電極が配された有機
発光素子を備える。電極に電圧を加えれば、電極に連結された有機発光層で可視光線を発
生する。電極を通じて有機発光層に電荷が供給されるので、有機発光層と電極との接触状

10

20

30

40

50

態は、有機発光表示装置の光特性に影響を及ぼす。

【0004】

通常有機発光表示装置は、下部電極の上部に絶縁膜である画素定義膜を配し、画素定義膜に開口部を形成して下部電極を露出させる。開口部を通じて下部電極上に有機発光層を形成する。この時、画素定義膜の高さ、すなわち、下部電極と画素定義膜との段差によって有機発光層が開口部内に形成され難い。特に、開口部の内側で屈曲が生じる部分で有機発光層も屈曲して、有機発光層が正常に形成されずに有機発光層が下部電極と離隔することもある。これらの離隔部分は、有機発光表示装置の作動時に発光不良を発生させる。

【0005】

特に、有機発光層を転写方式で下部電極上に形成する場合には、下部電極と画素定義膜間の段差が大きくなるほど有機発光層を開口部内の下部電極に正常に転写し難い。転写が正常になされずに有機発光層が下部電極と離隔する部分が発生する。それらの部分は非正常的な発光をする画素になって、結果的に有機発光表示装置の画質特性を低下させる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、有機発光層を容易に形成して画質特性が向上した有機発光表示装置及びその製造方法を提供できる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、基板と、前記基板上に形成された一つ以上の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、TFT) と、前記TFTを覆うように配され、ピアホールとグループとを備える絶縁膜と、前記絶縁膜上に配されて前記ピアホールを通じて前記TFTと電氣的に連結される第1電極と、前記第1電極と前記グループとの上に配され、前記第1電極を露出させる開口部を備える画素定義膜と、前記開口部を通じて前記第1電極と電氣的に連結されて有機発光層を備える中間層と、前記中間層上に形成される第2電極と、を備える有機発光表示装置を開示する。

20

【0008】

本発明において、前記画素定義膜は、前記グループを満たすように配される。

【0009】

本発明において、前記グループは、前記TFTのうち、隣接したTFT間の空間に長く延設される。

30

【0010】

本発明において、前記グループの深さは、 $0.5\mu\text{m}$ ないし $1.5\mu\text{m}$ である。

【0011】

本発明の他の側面によれば、基板を備える工程と、前記基板上に一つ以上のTFTを形成する工程と、前記TFTを覆うように絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜にピアホールとグループとを形成する工程と、前記絶縁膜上に配され、前記ピアホールを通じて前記TFTと電氣的に連結される第1電極を形成する工程と、前記第1電極上に配され、前記第1電極を露出させる開口部を備える画素定義膜を形成する工程と、前記開口部を通じて前記第1電極と電氣的に連結され、有機発光層を備える中間層を形成する工程と、前記中間層上に形成される第2電極を形成する工程と、を含む有機発光表示装置の製造方法を開示する。

40

【0012】

本発明において、前記中間層は、熱転写法を利用して形成する。

【0013】

本発明において、前記グループと前記ピアホールとは、一つのマスクで同時にパターンニングして形成できる。

【発明の効果】

【0014】

50

本発明に関する有機発光表示装置及びその製造方法は、有機発光層と画素定義膜間の段差を低減させて有機発光層を容易に形成し、画質特性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置を示した概略的な断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

10

【図5】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図7】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【図9】本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付した図面に示した本発明に関する実施形態を参照して本発明の構成及び作用を詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明の一実施形態に関する有機発光表示装置を示した概略的な断面図である。本実施形態に関する有機発光表示装置100は、基板101、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、TFT)、絶縁膜110、有機発光素子130及び画素定義膜120を備える。有機発光素子130は、第1電極131、中間層132及び第2電極133を備える。

30

【0018】

基板101は、 SiO_2 を主成分とする透明なガラス材質からなる。基板101は必ずしもこれに限定されるものではなく、透明なプラスチック材質で形成してもよい。プラスチック材質は、絶縁性有機物であるポリエーテルスルホン(PES)、ポリアクリレート(PAR)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリアリレート、ポリイミド、ポリカーボネート(PC)、セルローストリアセテート(TAC)、セルロースアセテートプロピオネート(CAP)からなるグループから選択される有機物でありうる。

40

【0019】

画像が基板101方向に具現される背面発光型である場合に、基板101は透明な材質で形成せねばならない。しかし、画像が基板101の反対方向に具現される前面発光型である場合に、基板101は必ずしも透明な材質で形成する必要はない。この場合、金属で基板101を形成できる。金属で基板101を形成する場合、基板101は炭素、鉄、クロム、マンガン、ニッケル、チタン、モリブデン、ステンレススチール(SUS)、インパー合金、インコネル合金及びコパール合金からなる群から選択された一つ以上を含むことができるが、これに限定されるものではない。基板101は金属箔で形成してもよい。

【0020】

基板101の上部に平滑な面を形成し、基板101の上部に不純元素が浸透することを

50

遮断するために、基板 101 の上部にバッファ層 102 を形成できる。バッファ層 102 は、 SiO_2 及び/または SiN_x などで形成できる。

【0021】

バッファ層 102 上には T F T が形成される。この T F T は各画素別に少なくとも一つずつ形成されるが、有機発光素子 130 に電氣的に連結される。図 1 には、3 つの T F T を図示している。しかし、これは説明の便宜のためのものであって、本発明はこれに限定されない。

【0022】

具体的に、バッファ層 102 上に所定パターンの活性層 103 が形成される。活性層 103 は、アモルファスシリコンまたはポリシリコンのような無機半導体や有機半導体で形成でき、ソース領域、ドレイン領域及びチャンネル領域を備える。

【0023】

ソース及びドレイン領域は、アモルファスシリコンまたはポリシリコンで形成した活性層 103 に不純物をドーピングして形成できる。3 族元素であるホウ素 (B) でドーピングすれば、p 型、5 族元素である窒素 (N) でドーピングすれば、n 型半導体を形成できる。

【0024】

活性層 103 の上部にはゲート絶縁膜 104 が形成され、ゲート絶縁膜 104 の上部の所定領域にはゲート電極 105 が形成される。ゲート絶縁膜 104 は、活性層 103 とゲート電極 105 とを絶縁するためのものであって、有機物または SiN_x 、 SiO_2 のような無機物で形成できる。

【0025】

ゲート電極 105 は、Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al、Mo、または Al : Nd、Mo : W 合金のような金属または金属の合金からなりうるが、これに限定されず、隣接層との密着性、積層される層の平坦性、電気抵抗及び加工性を考慮して多様な材料を使用できる。ゲート電極 105 は、T F T オン / オフ信号を印加するゲートライン (図示せず) と連結されている。

【0026】

ゲート電極 105 の上部にはコンタクトホールを備える層間絶縁膜 106 が形成される。コンタクトホールを通じてソース電極 107 及びドレイン電極 108 がそれぞれ活性層 103 のソース及びドレイン領域に接するように形成する。ソース電極 107 及びドレイン電極 108 をなす物質は、Au、Pd、Pt、Ni、Rh、Ru、Ir、Os 以外にも、Al、Mo、または Al : Nd 合金、MoW 合金のような 2 種以上の金属からなる合金を使用でき、これに限定されない。

【0027】

このように形成された T F T は、絶縁膜 110 で覆われて保護される。絶縁膜 110 は、無機絶縁膜及び/または有機絶縁膜を使用できるが、無機絶縁膜は、 SiO_2 、 SiN_x 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST、PZT などを含むことができ、有機絶縁膜は、一般汎用高分子 (PMMA、PS)、フェノール基を持つ高分子誘導体、アクリル系高分子、イミド系高分子、アリアルエーテル系高分子、アミド系高分子、フッ素高分子、p - キシレン系高分子、ビニルアルコール系高分子及びこれらのブレンドなどを含むことができる。絶縁膜 110 は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との複合積層体でも形成できる。

【0028】

図示していないが、絶縁膜 110 は複数の層で形成できる。すなわち、T F T を覆うパッシベーション膜及びパッシベーション膜上部の平坦化膜などで形成できる。パッシベーション膜は、前述した絶縁膜 110 の材料を利用して形成し、平坦化膜はアクリル系高分子などを利用して形成できる。絶縁膜 110 を複数の層で形成する場合、グループ 112 は上部の絶縁膜である平坦化膜に形成できる。

【0029】

10

20

30

40

50

絶縁膜 110 は、ビアホール 111 及びグループ 112 を備える。ビアホール 111 は、下部の T F T を露出させるように形成する。図 1 を参照すれば、ビアホール 111 を通じてドレイン電極 108 を露出させる。

【0030】

グループ 112 は所定の深さで形成する。一般的なエッチング方法を利用して絶縁膜 110 にグループ 112 を形成できる。グループ 112 を形成する時、下部の T F T を露出しない範囲の厚さを持たせる。グループ 112 の深さは 0.5 μm 以上にする。グループ 112 の深さが 0.5 μm より浅くなれば、画素定義膜 120 がグループ 112 に陥入する量が小さくなるためである。

【0031】

グループ 112 の深さは 1.5 μm 以下にする。グループ 112 の深さが 1.5 μm を超過すれば、絶縁膜下部の T F T に影響をおよぼすためである。

【0032】

図 1 を参照すれば、グループ 112 は、隣接した T F T 間の空間に長く延設される。図 1 には、隣接した T F T 間の空間に一つのグループ 112 が形成されたことが図示されているが、複数のグループ 112 が形成されてもよい。

【0033】

グループ 112 の平面形態、すなわち、図 1 の上部から見た時、グループ 112 の形態は方形、円その他の多様な形態でありうる。またグループ 112 の底面は平らに示してあるが、これに限定されるものではない。すなわち、グループ 112 の底面に凹凸が形成されてもよい。

【0034】

本発明は、これに限定されず、多様な形態のグループ 112 を備えることができる。

【0035】

絶縁膜 110 の上部には有機発光素子 130 のアノード電極になる第 1 電極 131 が形成される。

【0036】

第 1 電極 131 上に第 1 電極 131 を覆うように絶縁物で画素定義膜 120 が形成される。画素定義膜 120 に所定の開口を形成して第 1 電極 131 を露出させる。露出された第 1 電極 131 上に、有機発光素子 130 の中間層 132 を形成する。そして、全体画素をいずれも覆うように、有機発光素子 130 のカソード電極になる第 2 電極 133 が形成される。

【0037】

第 2 電極 133 の方向に画像を具現する前面発光型である場合、第 1 電極 131 は反射電極で備えられ、第 2 電極 133 は透明電極で備えられる。この時、第 1 電極 131 になる反射電極は、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a 及びこれらの化合物で反射膜を形成する。

【0038】

そして、第 2 電極 133 になる透明電極は、仕事関数の小さな金属、すなわち、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a 及びこれらの化合物を蒸着した後、その上に I T O、I Z O、Z n O、または I n₂O₃ などの透明導電物質で補助電極層やバス電極ラインを形成できる。

【0039】

両面発光型の場合、第 1 電極 131 と第 2 電極 133 いずれも透明電極で形成できる。

【0040】

基板 101 方向に画面を具現する背面発光型の場合、第 1 電極 131 は透明電極になり、第 2 電極 133 は反射電極になる。第 1 電極 131 は、仕事関数の高い I T O、I Z O、Z n O、または I n₂O₃ で形成され、第 2 電極 133 は、仕事関数の小さな金属、すなわち、A g、M g、A l、P t、P d、A u、N i、N d、I r、C r、L i、C a などで形成できる。第 1 電極 131 はカソード電極になり、第 2 電極 133 はアノード電極

10

20

30

40

50

になりうる。

【0041】

第1電極131及び第2電極133は、必ずしも前述した物質で形成されるのに限定されず、導電性有機物や、Ag、Mg、Cuなど導電粒子が含まれた導電性ペーストなどで形成することもできる。これらの導電性ペーストを使用する場合、インクジェットプリンティング方法を使用してプリンティングでき、プリンティング後には焼成して電極として形成できる。また第1電極131と第2電極133との極性は互いに変わりうる。

【0042】

画素定義膜120は、グループ112上に形成されてグループ112を満たすようになる。画素定義膜120がグループ112に満たされるので、第1電極131と画素定義膜120との段差が低くなる。すなわち、第1電極131の上部面の延長線と画素定義膜120の上部面間の間隔が縮まる。

10

【0043】

第1電極131と第2電極133のとの間に介された中間層132は、可視光線を発生させる有機発光層を備える。中間層132は、第1電極131と第2電極133との電氣的駆動により発光する。

【0044】

中間層132は、画素定義膜120の開口部を通じて第1電極131上に形成される。すなわち、画素定義膜120の開口部に露出された第1電極131の上部に形成され、開口部の側面及び画素定義膜120の上面に延設される。

20

【0045】

中間層132と第1電極131との接触特性は、有機発光素子130の発光特性に影響を及ぼす。すなわち、中間層132と第1電極131との間に離隔された空間が生じれば、かかる空間に対応する部分での発光効率が悪くて、結果的に非発光または低輝度領域として存在する。結果的に、かかる領域を含む画素の発光特性は全体的に低減する。

【0046】

特に、これらの問題はコーナー部で発生する。すなわち、画素定義膜120の開口部内で第1電極131が画素定義膜120と接する部分で問題が発生する。その部分では、中間層132が第1電極131と正常に接せずに、第1電極131と離隔しやすい。

【0047】

中間層132は、第1電極131と画素定義膜120上に形成されるので、中間層132は段差が生じる。中間層132は、段差によって屈曲が生じるが、画素定義膜120の開口部内で第1電極131が画素定義膜120と接する部分で、中間層132に屈曲が生じる。かかる屈曲では下部層との接触特性が低減するので、中間層132の部分のうち、特に中間層132が屈曲する領域で第1電極131と接触せずに離隔されうる。

30

【0048】

第1電極131と画素定義膜120との段差が大きくなるほど、このような問題は大きくなる。第1電極131の上面の延長線と画素定義膜120の上面間の距離が大きくなるほど、中間層132と第1電極131間の接触特性が低減する。

【0049】

これを解決するために、画素定義膜120の全体的な厚さを低減させる方法があるが、画素定義膜120を形成する材料的特性によって厚さを縮めつつ厚さの均一性を確保するのに限界がある。また過度に薄く画素定義膜120を形成する場合、絶縁特性が低減する恐れがある。

40

【0050】

しかし、本実施形態では、絶縁膜110にグループ112を形成する。グループ112に画素定義膜120が配されて画素定義膜120がグループ112に満たされる。画素定義膜120の相当部分がグループ112に満たされる。

【0051】

これを通じて画素定義膜120の全体的な厚さを縮めなくても第1電極131と画素定

50

義膜 120 との段差、すなわち、第 1 電極 131 の上面の延長線と画素定義膜 120 の上面との距離を狭めることができる。また中間層 132 の段差が減少する。すなわち、第 1 電極 131 の上部での中間層 132 の上面と画素定義膜 120 上部での中間層 132 の上面との高さ差が減少する。

【0052】

本発明は、画素定義膜 120 を形成する材料の量をあまり変化させないので、画素定義膜 120 の全体的な厚さはあまり変わらない。画素定義膜 120 の全体的な厚さが変わらないので、画素定義膜 120 の絶縁特性及び誘電特性を低下させない。また画素定義膜 120 の厚さが減少しないので、画素定義膜 120 の厚さの均一性を確保しやすい。

【0053】

中間層 132 は有機物で形成できる。中間層 132 の有機発光層が低分子有機物で形成される場合、有機発光層を中心に第 1 電極 131 の方向にホール輸送層 (Hole Transport Layer: HTL) 及びホール注入層 (Hole Injection Layer: HIL) などが積層され、第 2 電極 133 方向に電子輸送層 (Electron Transport Layer: ETL) 及び電子注入層 (Electron Injection Layer: EIL) などが積層されうる。それ以外にも必要に応じて多様な層が積層されうる。使用可能な有機材料も、銅フタロシアニン (CuPc)、N, N - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン (NPB)、トリス - 8 - ヒドロキシキノリンアルミニウム (Alq₃) などを始めとして多様に適用できる。

【0054】

一方、中間層 132 の有機発光層が高分子有機物で形成される場合には、有機発光層を中心に、第 1 電極 131 の方向にホール輸送層 (Hole Transport Layer: HTL) のみ含まれうる。前記高分子ホール輸送層は、ポリエチレンジヒドロキシチオフェン (PEDOT: poly - (2, 4) - ethylene - dihydroxythiophene) やポリアニリン (PANI) などを使用して、インクジェットプリンティングやスピンコーティングの方法により第 1 電極 131 の上部に形成され、高分子有機発光層は PPV、可溶性 PPV、シアノ PPV、ポリフルオレンなどを使用でき、インクジェットプリンティングやスピンコーティングまたはレーザーを利用した熱転写方式などの通常の方法でカラーパターンが形成できる。

【0055】

基板 101 の一面に対向するように密封部材 (図示せず) が配されうる。密封部材 (図示せず) は、外部の水分や酸素などから有機発光素子 130 を保護するために形成するものであって、密封部材 (図示せず) は透明な材質で形成される。このためにガラス、プラスチックまたは有機物と無機物の複数の重なった構造にもなりうる。

【0056】

図 2 ないし図 9 は、本発明が一実施形態に関する有機発光表示装置の製造方法を順次に示した概略的な断面図である。

【0057】

具体的に本実施形態の有機発光表示装置の製造方法は、図 1 に示した有機発光表示装置 100 の製造方法でありうる。しかし、これに限定されるものではない。説明の便宜のために本実施形態は、図 1 に示した有機発光表示装置を例に挙げて説明する。

【0058】

本実施形態の有機発光表示装置の製造方法は、基板 101 を備える工程、基板 101 上に一つ以上の TFT を形成する工程、TFT を覆うように絶縁膜 110 を形成する工程、絶縁膜 110 にビアホール 111 とグループ 112 を形成する工程、絶縁膜 110 上に配されてビアホール 111 を通じて TFT と電氣的に連結される第 1 電極 131 を形成する工程、第 1 電極 131 上に配されて第 1 電極 131 を露出させる開口部を備える画素定義膜 120 を形成する工程、開口部を通じて第 1 電極 131 と電氣的に連結されて、有機発光層を備える中間層 132 を形成する工程、及び中間層 132 上に形成される第 2 電極 1

10

20

30

40

50

33を形成する工程を含む。

【0059】

図2を参照すれば、基板101上にTFTが形成されており、TFTを覆うように絶縁膜である絶縁膜110を形成する。説明の便宜のために、図2には一つのTFTを示したが、本発明はこれに限定されず、複数のTFTを備えることができる。

【0060】

具体的に、基板101上にバッファ層102が形成され、バッファ層102上に活性層103を形成する。活性層103上にゲート絶縁膜104を形成し、ゲート絶縁膜104上にゲート電極105を形成する。ゲート電極105を覆うように層間絶縁膜106を形成し、層間絶縁膜106に形成されたコンタクトホールを通じて、ソース電極107及びドレイン電極108が活性層103と連結される。これらの部材は、前述した実施形態の材質と同じところ、詳細な説明は省略する。

【0061】

このように形成したTFTは、絶縁膜110で覆って保護する。絶縁膜110も、前述したように多様な絶縁物で形成できる。

【0062】

図3を参照すれば、絶縁膜110にビアホール111及びグループ112を形成する。ビアホール111は、ドレイン電極108を露出させるように形成する。

【0063】

グループ112は適切な深さ t_1 を持つように形成できる。グループ112の深さ t_1 は $0.5\mu\text{m}$ 以上にする。グループ112の深さ t_1 が $0.5\mu\text{m}$ より小さくなれば、画素定義膜がグループ112に陥入する量が小さくなるためである。

【0064】

そして、グループ112の深さ t_1 は $1.5\mu\text{m}$ 以下にする。グループ112の深さ t_1 が $1.5\mu\text{m}$ を超過すれば、絶縁膜下部のTFTに影響を及ぼすためである。

【0065】

図示していないが、グループ112は隣接したTFT間の空間に長く延設できる。また、隣接したTFT間の空間に、複数のグループ112を形成することもできる。

【0066】

グループ112とビアホール111とを別途にパターニングできるが、1個のマスクを利用して同時にパターニングしてもよい。そのためには、グループ112がパターンに対応する部分はハーフトーン形態で形成されたマスクを使用できる。グループ112の平面形態、すなわち、図3の上部から見た時、グループ112の形態は方形、円その他の多様な形態でありうる。またグループ112の底面は平らに形成されてもよく、屈曲があってもよい。

【0067】

図4を参照すれば、ビアホール111を通じて、ドレイン電極108と連結されるように第1電極131を形成する。第1電極131は、フォトリソグラフィ法により所定のパターンで形成できる。第1電極131のパターンは受動駆動型(Passive Matrix type: PM)の場合には、互いに所定間隔離れたストライプ状のラインで形成でき、能動駆動型(Active Matrix type: AM)の場合には、画素に対応する形態で形成できる。第1電極131は、ビアホール111を通じてドレイン電極108と連結される。

【0068】

第1電極131を形成する具体的材料及び構成については、前述した実施形態と同一であるので、説明を省略する。

【0069】

図5を参照すれば、第1電極131上に画素定義膜120を形成する。この時、画素定義膜120を形成する材料の量は従来の条件と同一でありうる。画素定義膜120は、グループ112を満たすように配される。画素定義膜120がグループ112を満たすよう

10

20

30

40

50

に配されるので、第1電極131と画素定義膜120との段差、すなわち、第1電極131の上面の延長線と画素定義膜120の上面との距離 t_3 は、従来より顕著に狭まる。また、これらの距離は、第1電極131の上面と画素定義膜120の上面の延長線との距離とも同じである。

【0070】

画素定義膜120は全体的な厚さ t_2 を持つ。画素定義膜120を形成する材料の量を低減させないので、画素定義膜120の厚さ t_2 は従来構造とほぼ類似している。しかし、絶縁膜110に形成されたグループ112の深さ t_1 によって、第1電極131と画素定義膜120との段差、すなわち、第1電極131の上面の延長線と画素定義膜120の上面との距離 t_3 は狭まる。

10

【0071】

図6を参照すれば、画素定義膜120の開口部に露出された第1電極131上に中間層132を形成する。中間層132は有機発光層を備える。第1電極131と画素定義膜120との段差 t_3 が減少して中間層132の段差 t_4 、すなわち、第1電極131と接する中間層132の上部面と画素定義膜120の上部面に形成された中間層132の上部面との間の高さが低減する。

【0072】

これを通じて中間層132が屈曲する部分も、その下部の第1電極131とよく接触して第1電極131と離隔されることを防止する。

【0073】

特に、中間層132を熱転写法を利用して形成する場合に、このような効果は増大する。図7は、これを説明するためのものであり、熱転写法を利用して中間層132を形成することを示した概略的な断面図である。

20

【0074】

画素定義膜120が形成された工程後に、画素定義膜120の上部に熱転写法を利用するための熱源180、ドナーフィルム190を配する。

【0075】

熱源180はレーザー照射装置を備えることができる。所望の部分にレーザーを照射するためにマスク(図示せず)及びレンズ(図示せず)を備えることができる。

【0076】

ドナーフィルム190は、基材部191及び光-熱変換層192を含む。ドナーフィルム190の下部には、転写層の中間層132がついている。

30

【0077】

熱源180からレーザービームなどをドナーフィルム190の上部に照射する。それにより、ドナーフィルム190についていた転写層である中間層132がドナーフィルム190から離れて第1電極131上に転写される。この時、マスク(図示せず)を利用して所望の部分に中間層132を転写できる。

【0078】

従来には、このように熱転写法で中間層132を転写する場合に、中間層132と第1電極131とが接触せずに離隔する部分が生じる問題が発生した。特に、中間層132が屈曲するコーナー部でこのようなエッジオープンといわれる現象が発生した。

40

【0079】

これは、第1電極131上に中間層132を形成する時、第1電極131と画素定義膜120間の段差によって中間層132に屈曲が生じ、中間層132が屈曲するという点で、中間層132が第1電極131上に正常に転写されず、第1電極131と離隔して生じる現象である。

【0080】

しかし、本実施形態では熱転写法で中間層132を形成する場合に、中間層132の段差を狭めて、中間層132と第1電極131とが離隔することを効果的に防止できる。

【0081】

50

図8は、図7のAの拡大図である。図8を参照すれば、中間層は、底部132a、屈曲部132b、側面部132cを備える。有機発光素子130の発光特性を左右するものは、中間層132の部分のうち、第1電極131と接する底部132a及び屈曲部132bである。

【0082】

従来には、熱転写法で中間層132を形成する場合に、第1電極131と画素定義膜120との段差によって中間層132、特に、中間層132の屈曲部132bが第1電極131と離隔する場合が多くて発光不良を発生した。

【0083】

しかし、本実施形態では、熱転写法で中間層132を形成する場合にも、図8に示したように、底部132b及び屈曲部132bが第1電極131と離隔せずに接触されるように容易に転写できる。

【0084】

本実施形態では、絶縁膜110にグループ112を形成して、第1電極131と画素定義膜120間の段差を顕著に低減させ、中間層132が第1電極131上に容易に転写されるようにして、第1電極131と中間層132とが離隔することを防止する。

【0085】

図9を参照すれば、中間層132上に第2電極133を形成する。中間層132及び第2電極133を形成する材料は、前述した実施形態と同一であるので説明を省略する。

【0086】

図示していないが、基板101の一面に対向するように密封部材（図示せず）が配せられる。密封部材（図示せず）は、外部の水分や酸素から有機発光素子130を保護するために形成するものであって、密封部材（図示せず）は透明な材質で形成される。このためにガラス、プラスチック、または有機物と無機物の複数の重なった構造でもありうる。

【0087】

図面に示した実施形態を参考に説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これより多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点を理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって定められねばならない。

【符号の説明】

【0088】

- 100 有機発光表示装置
- 101 基板
- 102 バッファ層
- 103 活性層
- 104 ゲート絶縁膜
- 105 ゲート電極
- 106 層間絶縁膜
- 107 ソース電極
- 108 ドレイン電極
- 110 絶縁膜
- 120 画素定義膜
- 131 第1電極
- 132 中間層
- 133 第2電極
- 130 有機発光素子
- 180 熱源
- 190 ドナーフィルム

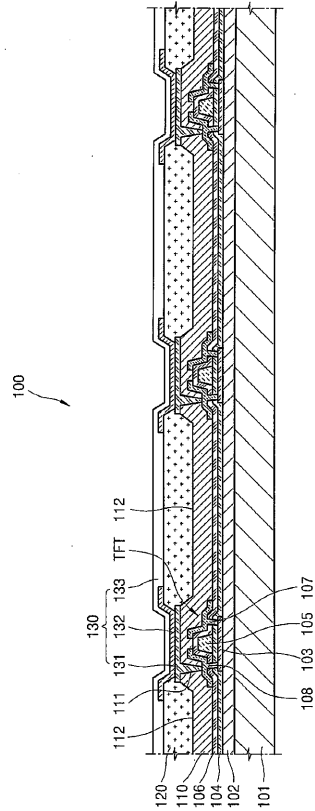
10

20

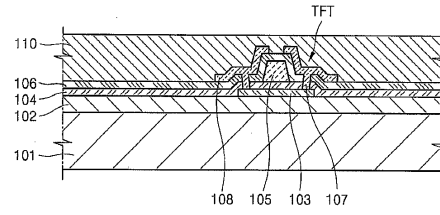
30

40

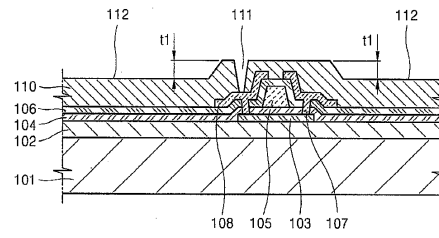
【図1】



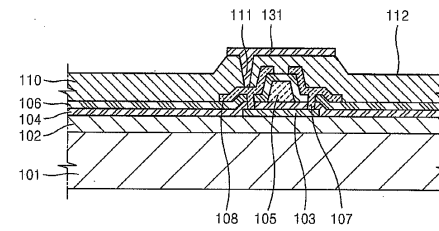
【図2】



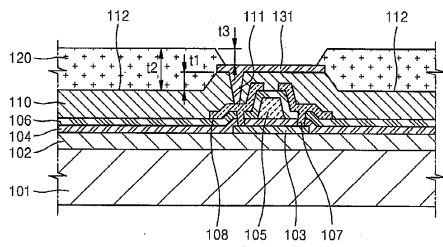
【図3】



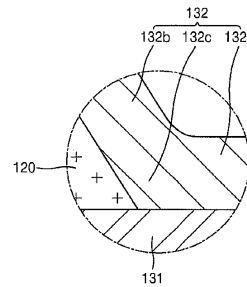
【図4】



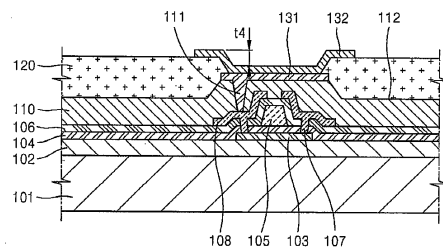
【図5】



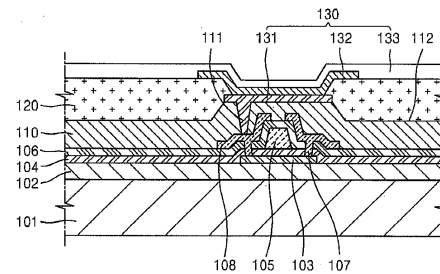
【図8】



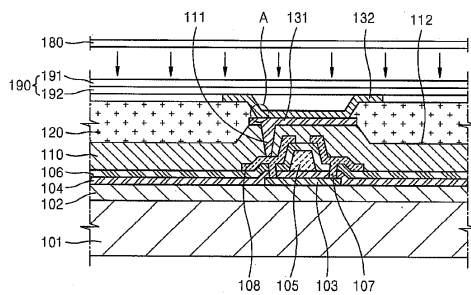
【図6】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
H 0 5 B 33/12	(2006.01)	H 0 5 B 33/12		B
H 0 5 B 33/10	(2006.01)	H 0 5 B 33/10		

(72)発明者 李 大宇
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(449-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内

(72)発明者 權 度縣
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(449-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内

(72)発明者 金 大宇
大韓民国京畿道龍仁市器興區農書洞山24(449-711) 三星モバイルディスプレイ株式會社内

審査官 大竹 秀紀

(56)参考文献 特開2006-173617(JP,A)
特開2007-287346(JP,A)
特開2006-303476(JP,A)
特開2008-146026(JP,A)
特開2007-121994(JP,A)
特開2006-039550(JP,A)
特開2005-063838(JP,A)
特開2005-100939(JP,A)
特開2003-197368(JP,A)

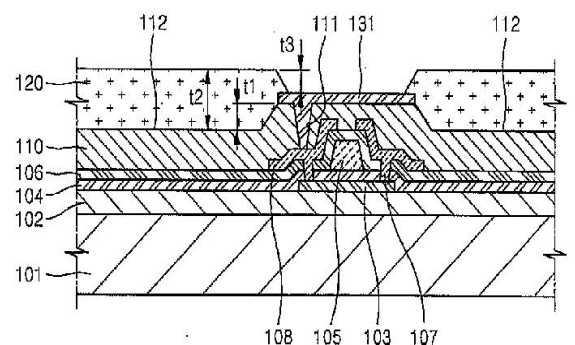
(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 B 3 3 / 0 2
H 0 5 B 3 3 / 1 0
H 0 5 B 3 3 / 2 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5676689B2	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	JP2013123665	申请日	2013-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	李大宇 權度縣 金大宇		
发明人	李 大宇 權 度縣 金 大宇		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/06 H05B33/02 H05B33/08 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 C08G2261/1424 C08G2261/3142 C08G2261/3221 C08G2261/3223 C08G2261/3422 H01L51/0036 H01L51/0037 H01L51/0038 H01L51/0039 H01L51/0078		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/06 H05B33/02 H05B33/08 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC26 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD38 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF15 3K107/GG09 3K107/GG11		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆		
优先权	1020080067829 2008-07-11 KR		
其他公开文献	JP2013175487A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 包括基板 (101), 基板上的至少一个薄膜晶体管 (TFT), 覆盖所述至少一个TFT并具有通孔 (111) 的绝缘层和凹槽 (112), 绝缘层上的第一电极 (131) 和通过通孔电连接到至少一个TFT, 第一电极上的像素限定层 (120) 和凹槽, 像素限定层具有暴露第一电极的开口;中间层 (132) 通过开口电连接到第一电极, 中间层包括有机发光层, 和中间层上的第二电极 (133)。有机发光层可以容易地形成在开口中, 因为有机发光层和像素限定层之间的台阶可以随着像素限定层的一部分填充凹槽而减小。

【图 5】



【图 6】