

(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2018-92929

(P2018-92929A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	
審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-227446 (P2017-227446)
 (22) 出願日 平成29年11月28日 (2017.11.28)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0162383
 (32) 優先日 平成28年11月30日 (2016.11.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンボグ、ヨ
 ウィーテロ 128
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 任 從赫
 大韓民国 京畿道 坡州市 月籠面 LG
 路 245
 (72) 発明者 李 在晟
 大韓民国 京畿道 坡州市 月籠面 LG
 路 245

最終頁に続く

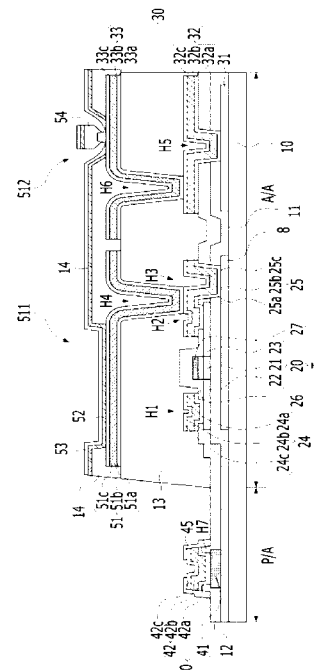
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】表示装置の厚さを減少させ、製造コストを低減し、パッド部を保護することができる有機発光表示装置の提供。

【解決手段】有機発光表示装置は、表示領域及びパッド領域が定義された基板10の表示領域上に位置する遮光層及び第1補助電極31と、遮光層及び第1補助電極を覆うバッファ層11と、遮光層に重畳するようにバッファ層上に位置する薄膜トランジスタと、パッド領域に位置する下側パッド部41と、下側パッド部とパッドコンタクトホールを通じて接続した上側パッド部42と、第1補助電極とコンタクトホールを通じて接続した第2補助電極32と、第2補助電極及び薄膜トランジスタを覆う平坦化膜及び上側パッド部の側面を覆い、上側パッド部の上面を露出するパッド保護層と、薄膜トランジスタと接続した第1電極及び第2補助電極と接続された第3補助電極33と、第1電極上に備た有機発光層52と、有機発光層上に備た第2電極とを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域及びパッド領域が定義された基板の表示領域上に位置する遮光層及び第 1 補助電極；

前記遮光層及び前記第 1 補助電極を覆うバッファ層；

前記遮光層に重畳するように前記バッファ層上に位置する薄膜トランジスタ；

前記パッド領域の前記バッファ層上に位置する下側パッド部；

前記下側パッド部から層間絶縁膜を挟んで離隔し、パッドコンタクトホールを通じて前記下側パッド部と接続された上側パッド部；

前記第 1 補助電極と第 1 コンタクトホールを通じて接続された第 2 補助電極；

前記薄膜トランジスタ及び前記第 2 補助電極を覆う平坦化膜、及び前記上側パッド部の側面を覆い、前記上側パッド部の上面一部を露出するパッド保護層；

前記平坦化膜上に位置し、薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極、及び前記第 2 補助電極と第 2 コンタクトホールを通じて接続された第 3 補助電極；

前記第 1 電極上に位置する有機発光層；及び

前記発光層を含む有機発光層上に位置し、前記第 3 補助電極と電氣的に接続される第 2 電極；を含む、有機発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記パッド保護層は、前記平坦化膜と同じ物質でなる、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタは、

前記バッファ層上に位置し、チャネル領域及びソース及びドレイン領域を含む活性層；

前記活性層のチャネル領域上に位置するゲート絶縁膜；

前記ゲート絶縁膜上に位置するゲート電極；

前記ソース領域に接続されたソース電極；及び

前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極；を含み、

前記層間絶縁膜は、前記ゲート電極を覆うように位置し、

前記下側パッド部は前記ゲート電極と同一の層に位置し、前記ゲート電極と同じ物質からなる、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 4】

前記ソース電極及びドレイン電極は、前記上側パッド部及び前記第 2 補助電極と同一の層に位置し、同じ物質からなる、請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記ソース電極、ドレイン電極、前記上側パッド部、及び前記第 2 補助電極の少なくとも一つは 3 層からなる金属層が積層された構造を含む、請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記 3 層からなる金属層は、MoTi、Cu、MoTi が順次積層されてなる、請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

40

【請求項 7】

前記第 1 電極の一部を露出するように前記第 1 電極上に位置して画素領域を定義するとともに前記第 3 補助電極の一部を露出するバンク絶縁膜；及び

前記露出された第 3 補助電極上に位置し、逆テーパ（reversed taper）状を有する隔壁をさらに含み、

前記第 3 補助電極と前記第 2 電極は前記隔壁の周辺部で電氣的に接続される、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 8】

前記パッド保護層及び前記平坦化膜はポリイミド（PI）からなる、請求項 2 に記載の

50

有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 電極及び前記第 3 補助電極の少なくとも一つは、下層部、重層部及び上層部の 3 層からなる金属層の積層構造を含む、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記 3 層からなる金属層は、ITO、Ag、ITO が順次積層されてなる、請求項 9 に記載の有機発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は有機発光表示装置に関するもので、特に表示装置の厚さを減少させ、製造コストを低減し、パッド部を保護することができる有機発光表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

多様な情報を画面で具現する映像表示装置は情報通信時代の核心技術で、もっと薄くてもっと軽くし、携帯が可能でありながらも高性能の方向に発展している。したがって、陰極線管 (CRT) の欠点である重さ及び体積を減らすことができる平板表示装置で有機発光層の発光量を制御して映像を表示する有機発光表示装置などが脚光を浴びている。

【0003】

20

有機発光表示装置は多数の画素がマトリックス状に配列されて画像を表示することになる。ここで、各画素は、発光素子と、その発光素子を独立的に駆動する多数のトランジスタ及びストレージキャパシタなどを含む画素駆動回路とを備える。この際、各発光素子は第 1 電極と第 2 電極の間に発光層を含む。

【0004】

近年、有機発光表示装置の開口率の確保及び透明ディスプレイの具現などのための上部発光 (Top Emission) を行う有機発光表示装置に関する研究が活発に行われている。上部発光有機発光表示装置の発光層は、上部電極、つまり第 2 電極を透過して発光することによって映像を表示しなければならないから、前記第 2 電極は透明導電性物質で形成される。このような透明導電性物質は金属に比べて高抵抗を有するため、このような抵抗を低めるために補助電極を使う。この際、補助電極は第 1 電極と同一層に形成できるが、第 1 電極と重畳するように補助電極を形成することができないので、補助電極の面積を増加させるのに空間的な限界が存在して第 2 電極の抵抗を低めるのに限界が従う。

30

【0005】

したがって、前記第 1 電極と薄膜トランジスタの間に絶縁膜を挟んで配置されて前記第 1 電極と前記薄膜トランジスタを連結する連結電極をさらに含み、前記連結層と同一層に補助電極を形成する上部発光型有機発光表示装置が提案された。

【0006】

しかし、この場合、追加的な層を積層することによって有機発光表示装置の厚さが増加し、マスクの使用回数が増加することによって製造コストが上昇する問題が発生する。また、提案された有機発光表示装置は、前記連結電極を形成するのに反射率の高い銀 (Ag) のような金属が主に使われ、前記連結電極を形成する工程と同じ工程を用いてパッド部を形成した。しかし、銀でパッド部を形成する場合、銀そのものが有する低い耐食性によってパッド部の腐食が発生し、それによって有機発光表示装置のパッド部の接触不良の問題が発生した。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は前記問題点を解決するために案出されたもので、表示装置の厚さを減少させ、製造コストを低減し、パッド部を保護することができる有機発光表示装置を提供すること

50

を解決しようとする課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するために、本発明による有機発光表示装置は、表示領域及びパッド領域が定義された基板の表示領域上に位置する遮光層及び第1補助電極と、前記遮光層及び前記第1補助電極を覆うバッファ層と、前記遮光層に重畳するように前記バッファ層上に位置する薄膜トランジスタと、パッド領域に位置する下側パッド部と、前記下側パッド部とパッドコンタクトホールを通じて接続された上側パッド部と、前記第1補助電極とコンタクトホールを通じて接続された第2補助電極と、前記第2補助電極及び薄膜トランジスタを覆う平坦化膜、及び前記上側パッド部の側面を覆い、前記上側パッド部の上面を露出するパッド保護層と、前記薄膜トランジスタと接続された第1電極及び前記第2補助電極と接続された第3補助電極と、前記前記第1電極上に備えられた有機発光層と、前記有機発光層上に備えられた第2電極とを含む。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明による有機発光表示装置は、パッシベーション層、追加的な平坦化膜、追加的な連結電極及び補助電極を形成しないながらも十分な面積を有する補助電極を確保することができる特徴を有する。したがって、本発明による上部発光方式の有機発光表示装置は従来に比べて3～4枚のマスクを低減するので、工程が簡素化し、製造コストが低減され、有機発光表示装置の厚さが薄くなり、第2電極の抵抗が効果的に低くなる効果を有する。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明による有機発光表示装置を説明するための断面図である。

【図2a - 2d】本発明による有機発光表示装置の製造工程を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面に基づき、本発明の好適な実施例を説明する。明細書全般にわたって同じ参照番号は実質的に同じ構成要素を意味する。以下の説明で、本発明に係わる技術あるいは構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不必要にあいまいにすることができる場合、その詳細な説明を省略する。また、以下の説明で使われる構成要素の名称は容易な明細書作成を考慮して選択されたもので、実際製品の部品の名称と違うこともあり得る。

30

【0012】

位置関係についての説明の場合、例えば‘～上に’、‘～上部に’、‘～下部に’、‘～のそばに’などのように二つの部分の位置関係が説明される場合、‘直ぐ’又は‘直接’が使われない限り、二つの部分の間に一つ以上の他の部分が位置することもできる。

【0013】

たとえば、第1、第2などが多様な構成要素を敘述するために使われるが、これらの構成要素はこれらの用語に制限されない。これらの用語はただ一構成要素を他の構成要素と区別するために使用するものである。よって、以下で言及される第1構成要素は本発明の技術的思想内で第2構成要素であってもよい。

40

【0014】

図面に示した各構成のサイズ及び厚さは説明の便宜のために示したものであり、本発明が図示の構成のサイズ及び厚さに必ずしも限定されるものではない。

【0015】

以下、添付図面に基づいて本発明の多様な実施例を詳細に説明する。

【0016】

図1は本発明の実施例による有機発光表示装置を説明するための概略図である。

【0017】

本発明による有機発光表示装置は表示領域A/Aとパッド領域P/Aを含む。

50

【 0 0 1 8 】

本発明による有機発光表示装置は、表示領域 A / A に位置する薄膜トランジスタ T、薄膜トランジスタ T と電氣的に連結された第 1 電極 5 1、有機発光層 5 2、第 2 電極 5 3、及び前記第 2 電極 5 3 と電氣的に連結された補助電極 3 0 を含む。また、本発明による有機発光表示装置はパッド領域 P / A に位置するパッド電極 4 0 を含む。

【 0 0 1 9 】

薄膜トランジスタ T は、活性層 2 0、ゲート絶縁膜 2 6、ゲート電極 2 7 及びソース / ドレイン電極 2 4、2 5 を含む。

【 0 0 2 0 】

補助電極 3 0 は、第 1 補助電極 3 1、第 2 補助電極 3 2 及び第 3 補助電極 3 3 を含む。

10

【 0 0 2 1 】

そして、パッド電極 4 0 は、下側パッド部 4 1 及び上側パッド部 4 2 を含む。

【 0 0 2 2 】

これを図 1 に基づいてより詳細に説明する。図 1 を参照すると、基板 1 0 上にはバッファ層 1 1 が位置する。バッファ層 1 1 は基板 1 0 から平坦化膜 1 3 を通じての水分又は不純物の浸透を防止し、基板 1 0 の上部を平坦化する役目をする。バッファ層 1 1 は Si N x 又は Si O x などの無機絶縁物質で形成できる。

【 0 0 2 3 】

バッファ層 1 1 上には、半導体、例えばシリコン又は酸化物半導体などからなる活性層 2 0 が形成される。活性層 2 0 上にはゲート絶縁膜 2 6 が位置し、ゲート絶縁膜 2 6 上にはゲート電極 2 7 が位置する。ゲート電極 2 7 は、ゲート絶縁膜 2 6 を挟んでアクティブ層 2 1 のチャネル領域 2 1 と重畳するように位置する。ゲート電極 2 7 は、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、金 (Au)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni)、ネオジム (Nd) 及び銅 (Cu) のいずれか 1 種又はそれらの合金からなる単層又は多層の構造であってもよい。

20

【 0 0 2 4 】

前記薄膜トランジスタ T が位置した領域の下部には遮光層 8 が位置する。遮光層 8 は活性層 2 0 に入射する光を遮断し、薄膜トランジスタ T と各種配線 (図示せず) の間に発生する寄生キャパシタンスを減少させる役目をする事ができる。遮光層 8 は、銀 (Ag)、ニッケル (Ni)、金 (Au)、白金 (Pt)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、ネオジム (Nd) などの金属のうち一種又はこれらの合金で形成できる。

30

【 0 0 2 5 】

ゲート電極 2 7 上には層間絶縁膜 1 2 が位置する。層間絶縁膜 1 2 は表示領域 A / A から伸び、パッド領域 P / A の下側パッド部 4 1 を含む基板 1 0 の一面全面に位置する。層間絶縁膜 1 2 は Si N x 又は Si O x などの無機絶縁物質の単層又は複層の構造に形成できる。

【 0 0 2 6 】

この際、層間絶縁膜 1 2 には、活性層 2 0 のソース領域 2 2 を露出する第 1 コンタクトホール H 1、及びドレイン領域 2 3 を露出する第 2 コンタクトホール H 2 が備えられる。

40

【 0 0 2 7 】

ソース電極 2 4 は第 1 コンタクトホール H 1 を通じてソース領域 2 2 と接続され、ドレイン電極 2 5 は第 2 コンタクトホール H 2 を通じてドレイン領域 2 3 と接続される。この際、ドレイン電極 2 5、活性層 2 0 及び遮光層 8 の間に等電位を形成するため、ドレイン電極 2 5 は前記層間絶縁膜 1 2 及びバッファ層 1 1 の一部が除去されて形成された第 3 コンタクトホール H 3 を通じて遮光層 8 とさらに接続できる。このように、ドレイン電極 2 5、活性層 2 1 及び遮光層 8 の間に等電位が形成されれば、ドレイン電極 2 5 と活性層 2 1 の間又は活性層 2 1 と遮光層 8 の間に寄生キャパシタンスが発生することが防止される。

【 0 0 2 8 】

50

ソース電極 24 及びドレイン電極 25 は、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、金 (Au)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni)、ネオジム (Nd) 及び銅 (Cu) のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単層又は多層で形成できるが、これに限定されない。しかし、本発明による有機発光表示装置は、従来の有機発光表示装置とは違い、薄膜トランジスタ T 上に無機絶縁物質などからなるパッシベーション層が備えられず、直ぐ前に説明した有機絶縁物質から平坦化膜 13 が構成される。よって、ソース電極 24 及びドレイン電極 25 を外部の酸素又は水分などから保護するために多層構造に形成し、最下層及び最上層は耐食性の高い材料で形成することにより、中間部に位置する電極層をキャッピング (Capping) して保護することが好ましい。

【0029】

10

例えば、ソース電極 24 は、第 1 ソース分割層 24 a、第 2 ソース分割層 24 b 及び第 3 分割層 24 c の 3 重レイヤーでなることができる。同様に、ドレイン電極 25 も、第 1 ドレイン分割層 25 a、第 2 ドレイン分割層 25 b 及び第 3 ドレイン分割層 25 c の 3 重レイヤーでなることができる。

【0030】

この際、第 1 ~ 第 3 ソース / ドレイン分割層 24 a ~ 24 c、25 a ~ 25 c は Mo Ti / Cu / Mo Ti の順に積層された 3 重レイヤーであってもよい。しかし、第 1 ~ 第 3 ソース / ドレイン分割層 24 a ~ 24 c、25 a ~ 25 c は前記物質に限定されず、多様な物質で形成可能である。

【0031】

20

薄膜トランジスタ T 上には平坦化膜 13 が位置する。平坦化膜 13 は薄膜トランジスタ T が位置する基板 10 の上部を平坦にする役目をする。平坦化膜 13 は、例えばアクリル系樹脂 (acrylic resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド系樹脂 (polyamides resin)、ポリイミド系樹脂 (polyimides resin) などであることができる。

【0032】

平坦化膜 13 上には第 1 電極 51 が形成される。第 1 電極 51 は基板 10 上の発光領域を定義する開口部 511 に備えられ、薄膜トランジスタ T と電氣的に連結される。この際、第 1 電極 51 は平坦化膜 13 に備えられ、ドレイン電極 25 を露出させる第 4 コンタクトホール H4 を通じて薄膜トランジスタ T のドレイン電極 25 と電氣的に接続される。

30

【0033】

第 1 電極 51 は、薄膜トランジスタ T のタイプによってアノード電極又はカソード電極の役目をする。この実施例で、第 1 電極 51 は有機発光素子のアノード電極の機能をする。この際、第 1 電極 51 は仕事関数値が比較的大きい透明導電性物質、例えば ITO、IZO、ZnO、IGZO などである。また、第 1 電極 51 は反射率に優れた金属物質、例えばアルミニウム (Al)、銀 (Ag)、APC (Ag / Pb / Cu) などを含むように構成できる。これは、上部発光 (Top Emission) における発光素子の効率及び寿命向上のために、有機発光素子の下側に入射する光を上方に反射して発光素子の発光に寄与するようにするためである。この際、前記アルミニウム (Al) 又は銀 (Ag) のような反射率の高い金属物質は外部の酸素又は水分などによる酸化に弱い。したがって、第 1 電極 51 も第 1 電極下層部 51 a、第 1 電極重層部 51 b 及び第 1 電極上層部 51 c の 3 層でなり、重層部 51 b は Ag のような反射率の高い物質を含み、下層部 51 a 及び上層部 51 c は透明導電性物質で形成することによって重層部 51 b の高反射率の金属層を保護することが好ましい。この際、第 1 電極上層部 51 c は透明導電性物質であることにより、第 1 電極重層部 51 b で反射された光が第 1 電極上層部 51 c を透過して有機発光素子の下側に発光する。前記特徴によって、本発明による有機発光表示装置は、有機発光素子の下側に入射する光が上方に反射されて有機発光素子の発光に寄与することにより、有機発光素子の効率及び寿命が増加する効果を有する。

40

【0034】

バンク絶縁膜 14 は第 1 電極 51 の一部を覆うように形成され、発光領域である開口部

50

511を定義する。バンク絶縁膜14はアクリル系樹脂(acrylic resin)、エポキシ樹脂(epoxy resin)、フェノール樹脂(phenolic resin)、ポリアミド系樹脂(polyamides resin)、ポリイミド系樹脂(polyimides resin)などであることができる。

【0035】

有機発光層52は第1電極51上に備えられる。この際、有機発光層52は、正孔注入層(HIL)/正孔輸送層(HTL)/発光層(EML)/電子輸送層(ETL)/電子注入層(EIL)の構造を有するように構成できる。これに加え、有機発光層52には発光層の発光効率及び寿命などを向上させるための少なくとも一つの機能層、例えば電荷を生成する電荷生成層、追加的な電子輸送層及び正孔輸送層などをさらに含むことができる。

10

【0036】

有機発光層52は、マスク低減などのために、バンク絶縁膜14の上部を覆うように延設できる。この際、有機発光層52の発光層は第1電極51にだけ備えられ、他の領域には形成されなくてもよい。

【0037】

第2電極53は有機発光層52及びバンク絶縁膜14の上部を覆うように構成される。第1電極51がアノード電極の役目をする場合、第2電極53はカソード電極の役目をする。上部発光(Top Emission)型有機発光表示装置において、第2電極53は光を透過することができる程度の非常に薄い厚さ(例えば、約200以下)を有し、仕事関数が低い金属性物質で形成されることにより、有機発光層52からの光が第2電極53を透過し、よって上部発光が可能である。第2電極53に使用可能な物質は、例えば銀(Ag)、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)、又は銀(Ag)とマグネシウム(Mg)の合金などのような物質のうち少なくとも1種であってもよい。また、第2電極53にはITO、IZO、IGZO、ZnOなどの透明導電性物質が使われることによって有機発光層52からの光が第2電極53を透過して上部発光を行うことができる。

20

【0038】

このように、非常に薄い厚さの金属又は透明導電性物質からなる第2電極53は相対的に高い抵抗を有する。第2電極53がカソード(cathode)の場合、前記第2電極53の抵抗が高くなれば、有機発光素子に供給される低電位電圧(VSS)が上昇して有機発光素子の輝度、効率及び寿命が減少し得る。このような問題点を解決するために、第2電極53の抵抗を低めるために、第2電極53は補助電極30と電氣的に接続される。補助電極30は相対的に低い抵抗を有する物質で形成されることで、第2電極53が補助電極30と接続されることによって第2電極53の抵抗を低める役目をする。

30

【0039】

この際、補助電極30は第1補助電極31、第2補助電極32及び第3補助電極33を含む3層構造となることができ、第2電極53はバンク絶縁膜14の一部が除去されて露出された第3補助電極33と電氣的に接続できる。

【0040】

補助電極30の構造をより詳細に説明すれば次のようである。

40

【0041】

第1補助電極31は遮光層8と同一の層、つまり基板10上に形成され、バッファ層11で覆われる構造を有することができる。この際、第1補助電極31は遮光層8と同じ物質で形成できる。前述したように、層間絶縁膜12は基板10の全面に備えられるので、第1補助電極31上にはバッファ層11及び層間絶縁膜12が備えられる。

【0042】

層間絶縁膜12の第1補助電極31と重畳する領域には第2補助電極32が備えられる。第2補助電極32は前記バッファ層11及び層間絶縁膜12の一部を除去することによって第1補助電極31を露出する第5コンタクトホールH5を通じて第1補助電極31

50

と接続される。

【0043】

第2補助電極32はソース/ドレイン電極24、25と同一の層に同じ物質で形成できる。すなわち、ソース/ドレイン電極24、25が第1～第3分割層でなることと同様に、第2補助電極32も第1補助電極分割層32a、第2補助電極分割層32b及び第3補助電極分割層32cの3層構造となることができ、これに限定されず、第2補助電極32は単層又は多層で形成できる。例えば、ソース/ドレイン電極24、25がMoTi/Cu/MoTiの順に積層された3重レイヤーの場合、前記第1補助電極分割層32a及び第3補助電極分割層32cはMoTiで成り、第2補助電極分割層32bはCuでな

10

【0044】

平坦化膜13は前記薄膜トランジスタTの上側に形成されるとともに、前記第2補助電極32の上部まで延設される。この際、前記平坦化膜13の前記第2補助電極32と重畳する領域の一部には、前記平坦化膜13が除去されて第2補助電極32の上部を露出する第6コンタクトホールH6が備えられる。

【0045】

平坦化膜13上には第3補助電極33が形成される。第3補助電極33は第1電極51と同一の層に同じ物質で形成されることにより、追加的な工程なしに第3補助電極33を形成することができる。

20

【0046】

第1電極51が第1電極下層部51a、第1電極重層部51b及び第1電極上層部51cの3層構造を成すように形成できると同様に、第3補助電極33も3層構造に形成できるが、必ずしもこれに限定されず、第1電極51は単層又は多層構造を有することができる。第3補助電極33が3層構造の場合、第3補助電極33は第4補助電極分割層33a、第5補助電極分割層33b及び第6補助電極分割層33cの3層構造を有することができる。

【0047】

第3補助電極33も第1電極51と同様に、第5補助電極分割層33bはAgのような反射率の高い物質を含み、第4補助電極分割層33a及び第6補助電極分割層33cは透明導電性物質で形成することによって重層部51bの反射率の高い金属層を保護する構造を有することができる。

30

【0048】

第3補助電極33の上部にもバンク絶縁膜14が備えられることができる。バンク絶縁膜14は前記第1電極51の一部を覆うとともに、第3補助電極33の上部まで延設される。この際、第3補助電極33上にはバンク絶縁膜14の一部が除去されて前記第3補助電極33を露出する有機ホール512が備えられる。

【0049】

有機ホール512上には隔壁54がさらに備えられることができる。隔壁54は側面端部が逆テーパ(reversed taper)状を有するように形成できるが、これに限定されない。前記隔壁54はバンク絶縁膜14と同じ材料で形成できるが、これに限定されない。隔壁54は両側面が逆テーパ状を有することによって隔壁54の上側に有機発光層52の一部が不連続的に形成できるが、隔壁54の周辺部には有機発光層52が形成されない。よって、隔壁54の周辺部では第3補助電極33の第6補助電極分割層33cが露出され、このような隔壁54の周辺部で第2電極53と第3補助電極33間のコンタクトが発生する。

40

【0050】

前述したように、第2電極53は開口部511及びバンク絶縁膜14の上部に共に形成される。すなわち、前記第6補助電極分割層33cが位置する領域上には第2電極53が

50

形成され、隔壁 5 4 の上部の不連続した有機発光層 5 2 上にも第 2 電極 5 3 の一部が不連続的に形成される。

【 0 0 5 1 】

この際、第 2 電極 5 3 は、有機発光層 5 2 とは違い、隔壁 5 4 の周辺部まで開口部 5 1 1 の第 2 電極から連続する特徴を有する。よって、有機ホール 5 1 2 を通じて一部領域が露出された第 3 補助電極 3 3 と前記連続した第 2 電極 5 3 は隔壁 5 4 の周辺部で電氣的に連結される。

【 0 0 5 2 】

前述したように、第 2 電極 5 3 が補助電極 3 0 と接続されることにより、第 2 電極 5 3 が有する高い抵抗が減少する特徴を有する。特に、本発明の実施例による有機発光表示装置において、補助電極 3 0 は順次積層された第 1 ~ 第 3 補助電極 3 1 ~ 3 3 を含む特徴を有するので、補助電極 3 0 の面積が従来に比べて大きく増加し、第 2 電極 5 3 の抵抗を効果的に減少させることができる特徴を有する。特に、このように補助電極 3 0 を 3 層構造に形成する場合、第 1 電極 5 1 と同一の層に形成される第 3 補助電極 3 3 の面積を大きくしなくても第 2 電極 5 3 の抵抗は効果的に減少する。よって、従来の有機発光表示装置のように補助電極の面積を大きくするために第 1 電極 5 1 とドレイン電極 2 5 の間に連結電極を挿入する必要がないので、有機発光表示装置の厚さが減少するだけでなく、連結電極の形成のために必要なマスクを低減することができるので、有機発光表示装置の工程が簡素化し、製造コストが低減される。

10

【 0 0 5 3 】

図面に示されてはいないが、第 2 電極 5 3 上には密封部が備えられることができる。密封部は外部の衝撃から有機発光素子及び薄膜トランジスタ T などの素子を保護し、水分の浸透を防止する役目をする。この際、密封部は SiO_x 、 SiN_x などの無機絶縁物質で単層の構造又は前記無機絶縁物質が交差して積層された複層の構造に形成できる。

20

【 0 0 5 4 】

パッド部 P / A の基板 1 0 上にはパッド電極 4 0 が位置する。これを図 1 に基づいてより詳細に説明すれば、パッド電極 4 0 は下側パッド部 4 1 と上側パッド部 4 2 を含む。

【 0 0 5 5 】

図 1 には示されてはいないが、パッド電極 4 0 には有機発光表示装置を駆動するための駆動回路（図示せず）との接続のための駆動配線（図示せず）がコンタクトされる。そして、駆動回路は前記パッド電極 4 0 を介して有機発光表示装置を駆動するための多数の駆動信号を供給する。本発明によるパッド電極 4 0 は下側パッド部 4 1 及び上側パッド部 4 2 の 2 層構造を備えることによってパッド電極 4 0 の抵抗を減少させ、相対的に上層でコンタクトされるので、容易なコンタクトが可能である。

30

【 0 0 5 6 】

下側パッド部 4 1 は基板 1 0 の一面全面に備えられたバッファ層 1 1 のパッド領域 P / A 上に備えられる。下側パッド部 4 1 は薄膜トランジスタ T のゲート電極 2 7 と同じ物質で形成できる。

【 0 0 5 7 】

下側パッド部 4 1 上には層間絶縁膜 1 2 が位置する。層間絶縁膜 1 2 は表示領域 A / A から伸びて基板 1 0 の全面に形成されるので、下側パッド部 4 1 を覆うように構成できる。この際、前記下側パッド部 4 1 に対応する領域には、層間絶縁膜 1 2 の一部が除去されて下側パッド部 4 1 の上部を露出するパッド部コンタクトホール H 7 が備えられる。すなわち、層間絶縁膜 1 2 は下側パッド部 4 1 の側面を覆うように備えられることによって下側パッド部 4 1 を成す金属が腐食されることを防止する。

40

【 0 0 5 8 】

層間絶縁膜 1 2 の下側パッド部 4 1 と重畳する領域上には上側パッド部 4 2 が備えられる。

【 0 0 5 9 】

上側パッド部 4 2 はソース / ドレイン電極 2 4、2 5 と同じ物質でなることができる。

50

すなわち、上側パッド部 4 2 はソース/ドレイン電極 2 4、2 5 を形成することができるモリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、金 (Au)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni)、ネオジム (Nd) 及び銅 (Cu) のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単層又は多層で形成できるが、これに限定されない。

【0060】

上側パッド部 4 2 は、ソース/ドレイン電極 2 4、2 5 が 3 層構造を有することと同様に、3 層構造を有するように形成されることもできる。例えば、ソース/ドレイン電極 2 4、2 5 が第 1 ~ 第 3 分割層であったことと同様に、上側パッド部 4 2 が第 1 パッド部分割層 4 2 a、第 2 パッド部分割層 4 2 b 及び第 3 パッド部分割層 4 2 c の 3 層構造となる
10
ことができるが、これに限定されるものではない。この際、ソース/ドレイン電極 2 4、2 5 が MoTi / Cu / MoTi の順に積層された 3 重レイヤーの場合、前記第 1 パッド部分割層 4 2 a 及び第 3 パッド部分割層 4 2 c は MoTi でなり、第 2 パッド部分割層 4 2 b は Cu であることによって前記上側パッド部 4 2 は MoTi / Cu / MoTi の順に積層された 3 重レイヤーで形成できるが、前記物質に限定されない。

【0061】

上側パッド部 4 2 の側面を覆うようにパッド保護膜 4 5 が備えられる。そして、パッド保護膜 4 5 は上側パッド部 4 2 の上面を全く覆わず、上側パッド部 4 2 の上側一部を露出
20
する。このように、上面が露出された上側パッド部 4 2 を通じてパッド電極 4 0 が各種配線にコンタクトされることにより、有機発光表示装置を駆動するための駆動信号を受ける。

【0062】

パッド保護膜 4 5 は前記上側パッド部 4 2 の側面を覆うように形成される。上側パッド部 4 2 の第 2 パッド部分割層 4 2 b は耐食性の弱い銅 (Cu) などの物質でなることができ、パッド保護膜 4 5 は前記第 2 パッド部分割層 4 2 b を取り囲むように形成されて前記第 2 パッド部分割層 4 2 b の腐食を防止する効果を有する。

【0063】

特に、上側パッド部 4 2 が前記ソース/ドレイン電極 2 4、2 5 と同時に形成される場合、第 1 電極 5 1 の形成過程の食刻工程に用いられるエッチャント (etchant) によって第 2 パッド部分割層 4 2 b の腐食される不良が発生し得るが、前記パッド保護膜 4 5 は第 2 パッド部分割層 4 2 b を取り囲むように形成されることによって第 2 パッド部分割層 4 2 b の腐食を防止する。
30

【0064】

パッド保護膜 4 5 は平坦化膜 1 3 と同じ物質で同時に形成できる。すなわち、パッド保護膜 4 5 は、平坦化膜 1 3 と同様に、アクリル系樹脂 (acrylic resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド系樹脂 (polyamide resin)、ポリイミド系樹脂 (polyimide resin) などであることができる。この際、第 2 パッド部分割層 4 2 b は前述したように銅 (Cu) のような金属で形成される。アクリル系樹脂 (acrylic resin) は前記銅 (Cu) を含む第 2 パッド部分割層 4 2 b と接続されれば第 2 パッド部分割層 4 2 b に電飾が発生する可能性があるが、ポリイミド系樹脂 (polyimide resin) はこのような現象が発生しない。よって、前記第 2 パッド部分割層 4 2 b を保護するために、前記パッド保護膜 4 5 はポリイミド系樹脂 (polyimide resin) で形成されることが最も好ましく、よってパッド保護膜 4 5 と平坦化膜 1 3 が同時に形成される場合、平坦化膜 1 3 もポリイミド系樹脂で形成されることが好ましい。
40

【0065】

図 2 a ~ 図 2 d は本発明による有機発光表示装置の製造方法を説明するための概略図である。

【0066】

まず、図 2 a のように、基板 1 0 上に遮光層 8 及び第 1 補助電極 3 1 を形成した後、その上部を覆うように基板 1 0 の一面全面にバッファ層 1 1 を蒸着などの工程で形成する
50

。遮光層 8 及び第 1 補助電極 3 1 は、銀 (A g)、ニッケル (N i)、金 (A u)、白金 (P t)、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、モリブデン (M o)、チタン (T i)、ネオジム (N d) などの金属のいずれか 1 種又はこれらの合金を蒸着してからパターニングすることによって同時に形成できる。

【 0 0 6 7 】

その後、図 2 b のように、バッファ層 1 1 上には半導体物質からなった活性層 2 0 を形成する。そして、前記活性層 2 0 のチャネル領域 2 1 上にはゲート絶縁膜 2 6 及びゲート電極 2 7 を順次形成する。

【 0 0 6 8 】

そして、ゲート電極 2 7 を形成する工程と同じ工程で下側パッド部 4 1 を形成する。ゲート電極 2 7 及び下側パッド部 4 1 は、モリブデン (M o)、アルミニウム (A l)、クロム (C r)、金 (A u)、チタン (T i)、ニッケル (N i)、ネオジム (N d) 及び銅 (C u) のいずれか 1 種又はこれらの合金からなる単層又は多層構造となった第 2 金属層 (図示せず) を蒸着した後、これをパターニングすることによって形成することができるが、これに限定されるものではない。

10

【 0 0 6 9 】

その後、ゲート電極 2 7 をマスクとして活性層 2 0 に不純物をドーピングすることによってソース領域 2 2 及びドレイン領域 2 3 を形成する。活性層 2 0 が酸化物半導体からなった場合にはプラズマ処理などによって活性層 2 0 の両側を導体化することによってソース及びドレイン領域 2 2、2 3 を形成することができる。

20

【 0 0 7 0 】

ついで、前記ゲート電極 2 7 及び下側パッド部 4 1 上の基板 1 0 の全面に層間絶縁膜 1 2 を形成する。層間絶縁膜 1 2 は、バッファ層 1 1 と同様に、無機絶縁物質でなることができる。

【 0 0 7 1 】

その後、前記層間絶縁膜 1 2 をパターニングすることで、前記ソース領域 2 2 を露出する第 1 コンタクトホール H 1 とドレイン領域 2 3 を露出する第 2 コンタクトホール H 2 を形成する。この際、表示領域 A / A には、前記層間絶縁膜 1 2 及びバッファ層 1 1 の一部がパターニングされて遮光層 8 を露出する第 3 コンタクトホール H 3 及び前記第 1 補助電極 3 1 を露出する第 5 コンタクトホール H 5 が形成される。そして、パッド領域 P / A には層間絶縁膜 1 2 をパターニングすることで、下側パッド部 4 1 の上部を露出するパッド部コンタクトホール H 7 を形成する。

30

【 0 0 7 2 】

その後、層間絶縁膜 1 2 上に、前記第 1 コンタクトホール H 1 を通じてソース領域 2 2 と接続されるように、ソース電極 2 4 を形成し、第 2 コンタクトホール H 2 を通じてドレイン領域 2 3 と接続されるドレイン電極 2 5 を形成する。この際、ドレイン電極 2 5 は第 3 コンタクトホール H 3 を通じて遮光層 8 と接続することができるが、これに限定されない。これと同時に、層間絶縁膜 1 2 上には、第 5 コンタクトホール H 5 を通じて第 1 補助電極 3 1 と接続する第 2 補助電極 3 2 と、第 7 コンタクトホール H 7 を通じて下側パッド部 4 1 と接続する上側パッド部 4 2 を形成することができる。

40

【 0 0 7 3 】

この際、ソース電極 2 4、ドレイン電極 2 5、第 2 補助電極 3 2 及び上側パッド部 4 2 は前述したように複層構造に形成できる。これらが M o T i / C u / M o T i の 3 重積層構造を有する場合を例とすれば、前記層間絶縁膜 1 2 の上部全面に M o T i / C u / M o T i の 3 層金属を積層した後、これらを同時にパターニングすることによって同時に形成することができる。

【 0 0 7 4 】

その後、図 2 c のように、薄膜トランジスタ T 及び第 2 補助電極 3 2 上に平坦化膜 1 3 を形成する。平坦化膜 1 3 は、アクリル系樹脂 (a c r y l r e s i n)、エポキシ樹脂 (e p o x y r e s i n)、フェノール樹脂 (p h e n o l i c r e s i n)、ポリアミ

50

ド系樹脂 (polyamideresin)、ポリイミド系樹脂 (polyimideresin) などであることができる。

【0075】

これと同時に、パッド領域 P / A に備えられたパッド電極 40 の上側パッド部 42 の側面を覆うようにパッド保護膜 45 を形成する。パッド保護膜 45 は平坦化膜 13 と同じ物質で形成される。

【0076】

平坦化膜 13 及びパッド保護膜 45 の形成時には、ハーフトーンマスクなどを用い、パッド保護膜 45 の厚さが平坦化膜 13 の厚さより薄く形成されるように、パターニングする。

10

【0077】

そして、前記平坦化膜 13 をパターニングすることで、ドレイン電極 25 の一部を露出する第 4 コンタクトホール H 4 と、第 2 補助電極 32 の一部を露出する第 6 コンタクトホールを形成する。これと同時に、パッド領域 P / A にはパッド保護膜 45 の一部をパターニングすることによって上側パッド部 42 の上面が露出される。そして、平坦化膜 13 上に第 1 電極 51 及び第 3 補助電極 33 を形成する。前述したように、第 1 電極 51 及び第 3 補助電極 33 は 3 層構造を成すように形成することができる。このために、第 1 電極 51 及び第 3 補助電極 33 は複数の金属層を蒸着した後、同時にパターニングすることによって形成することができる。

【0078】

20

例えば、第 1 電極 51 の下層部 51a 及び上層部 51c と第 3 補助電極 33 の第 4 及び第 6 補助電極分割層 33a、33c が ITO でなり、第 1 電極 51 の重層部 51b 及び第 5 補助電極分割層 33b が Ag でなる場合を仮定すれば、ITO / Ag / ITO の順に金属層を順次積層した後、同時にパターニングすることによって形成することができる。この際、上側パッド部 42 を含むパッド電極 40 は Cu のように耐食性の弱い金属を含むが、パッド保護膜 45 によって前記耐食性の弱い金属が形成された層の側面が密封され、パッド保護膜 45 の上部の相対的に耐食性が強い金属のみが露出されるので、前記第 1 電極 51 及び第 3 電極 33 を形成するパターニング工程で使われるエッチャントの影響が小さい。

【0079】

30

その後、図 2d のように、第 1 電極 51 及び第 3 補助電極 33 上にバンク絶縁膜 14 を形成する。バンク絶縁膜 14 は、アクリル系樹脂 (acrylresin)、エポキシ樹脂 (epoxyresin)、フェノール樹脂 (phenolicresin)、ポリアミド系樹脂 (polyamideresin)、ポリイミド系樹脂 (polyimideresin) などからなることができるが、これに限定されない。ついで、バンク絶縁膜 14 をパターニングして開口部 511 及び有機ホール 512 を形成する。

【0080】

一方、有機ホール 512 を通じて露出された第 3 補助電極 33 上には逆テーパー状を有する隔壁 54 を形成する。バンク絶縁膜 14 と隔壁 54 は同時に形成することもでき、相異なる工程で形成しても構わない。隔壁 54 はバンク絶縁膜 14 を形成するための材料と同じ材料で形成することができる。

40

【0081】

そして、第 1 電極 51 及びバンク絶縁膜 14 上に有機発光層 52 を形成する。

【0082】

有機発光層 52 は、正孔注入層 (HIL)、正孔輸送層 (HTL)、発光層 (EML)、電子輸送層 (ETL)、及び電子注入層 (EIL) を含むように形成することができる。

【0083】

第 2 電極 53 は基板 10 の一面全面に形成する。第 2 電極 53 は、銀 (Ag)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al)、モリブデン (Mo)、マグネシウム (Mg) などの低

50

い仕事関数を有する物質又はこれらの合金で薄く形成するとか、ITO、IZO、IGZO、ZnOなどの透明導電性物質で形成することができる。第2電極53は、前述したように、隔壁54の周辺部で補助電極33の第3補助電極33とコンタクトすることができる。

【0084】

そして、前記下部基板10の全面に封止層（図示せず）を形成する。封止層はSiO_x又はSiN_xの少なくとも1種で単層の構造又はこれらが交差して複層構造に形成することができる。

【0085】

従来の有機発光表示装置は、ドレイン電極と第1電極の間に連結電極及び補助電極を備えた別個の層が備えられ、前記連結電極及び補助電極上には追加的な平坦化層が形成される構造を有する。その上、従来の有機発光表示装置は、パッド部を保護するために、無機膜からなるパッシベーション層をさらに備えた。

10

【0086】

一方、本発明による有機発光表示装置は、パッシベーション層が除去され、前記パッシベーションの特徴のために、3重積層構造のソース/ドレイン電極24、25、第2補助電極32及び上側パッド部42を形成するとともにポリイミド（PI）系の平坦化膜13を形成する工程によって上側パッド部42を保護するパッド保護膜45を形成する。その上、本発明による有機発光表示装置は、前記連結電極及び連結電極と同一層に位置する補助電極を形成する必要がないのみならず、平坦化層も単層で形成することができる。

20

【0087】

結果、本発明による有機発光表示装置は、パッシベーション層、追加的な平坦化膜、追加的な連結電極及び補助電極を形成しないながらも十分な面積を有する補助電極30を確保することができる特徴を有する。したがって、本発明による上部発光方式の有機発光表示装置は、従来に比べて3～4枚のマスクが低減することによって工程が簡素化し、製造コストが低減され、有機発光表示装置の厚さが薄くなり、第2電極53の抵抗が効果的に低くなる効果を有する。

【0088】

以上の説明は本発明を例示的に説明したものに過ぎなく、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者によって本発明の技術的思想から逸脱しない範囲内で多様な変形が可能であろう。したがって、本発明の明細書に開示された実施例は本発明を限定するものではない。本発明の範囲は以降の特許請求範囲によって解釈されなければならない、それと均等な範囲内にある全ての技術も本発明の範囲に含まれるものとして解釈されなければならないであろう。

30

【符号の説明】

【0089】

8 遮光層

10 基板

11 バッファ層

12 層間絶縁膜

13 平坦化膜

14 パンク絶縁膜

20 活性層

24 ソース電極

25 ドレイン電極

26 ゲート絶縁膜

27 ゲート電極

31 第1補助電極

32 第2補助電極

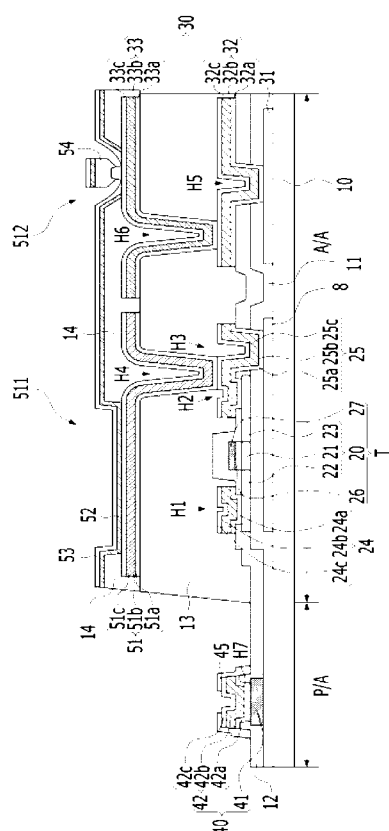
33 第3補助電極

40

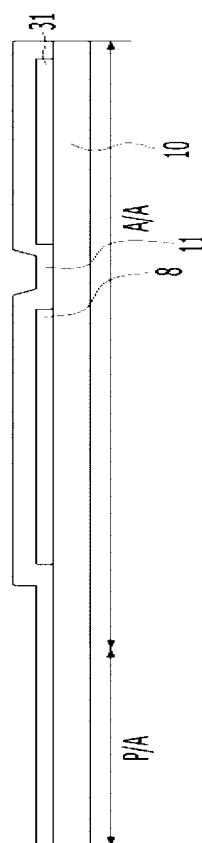
50

- 4 0 パッド電極
4 1 下側パッド部
4 2 上側パッド部
5 1 第 1 電極
5 2 有機発光層
5 3 第 2 電極
5 4 隔壁
5 1 1 開口部
5 1 2 有機ホール

【 图 1 】



【 図 2 a 】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 5 B	33/12	(2006.01)	H 0 5 B 33/12	B
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F 9/30	3 6 5
			G 0 9 F 9/30	3 3 8

(72)発明者 金 度亨

大韓民國 京畿道 坡州市 月籠面 L G路 2 4 5

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC11 CC43 CC45 DD23 DD24 DD28 DD29 DD37
 DD38 DD44X DD44Y DD44Z DD46X DD46Y DD46Z DD89 DD90 DD92
 DD96 EE04 EE27
 5C094 AA21 AA43 AA44 BA03 BA27 CA19 DA13 DB04 EA07 FB02
 FB12 FB14 FB15

