

(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2017-199675

(P2017-199675A)

(43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 有 請求項の数 29 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-87745 (P2017-87745)
 (22) 出願日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0053467
 (32) 優先日 平成28年4月29日 (2016. 4. 29)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2016-0184482
 (32) 優先日 平成28年12月30日 (2016. 12. 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、ヨンドゥンポグ、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 許 峻瑛
 大韓民国 ソウル特別市 麻浦区 167
 107棟 2502号 (倉前洞, ハエ
 モロ アパートメント)
 Fターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD37
 DD38 DD89 DD90 DD91 DD92
 DD95 DD96 EE03 FF15

最終頁に続く

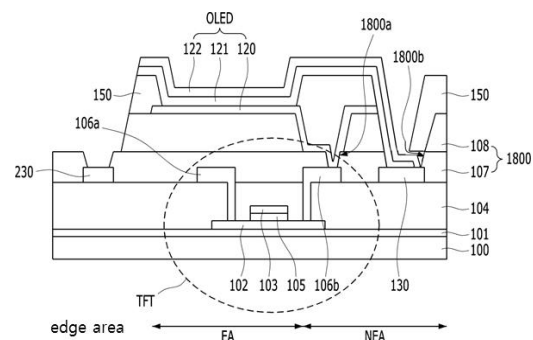
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】カソードと補助配線の間の電氣的接続を向上させた有機発光表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】アンダーカット構造を層間絶縁スタックに備え、アンダーカット部位で選択的に補助配線とカソードの間の接続を行う。層間絶縁スタック又はその上部の突出パターンを用いて抵抗を減らす。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板、
前記基板の非発光部に備えられた補助配線、
前記補助配線の一部を露出させる第 1 ホールを有する層間絶縁スタック、
前記第 1 ホールの内側に少なくともいずれか一面が突出して前記補助配線の一部と重畳する、前記層間絶縁スタック上の第 1 突出パターン、及び
前記第 1 突出パターンと重畳する補助配線の部位と接触するカソードを含む、有機発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 突出パターンと重畳しない前記補助配線の部位の上面、及び前記発光部の層間絶縁スタック上に有機発光層をさらに含む、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記カソードは、前記第 1 突出パターンと重畳する前記補助配線の部位の上面、及び前記発光部の層間絶縁スタック上に配置された前記有機発光層上に位置する、請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 ホールを除いた前記非発光部の層間絶縁スタックに備えられた第 2 ホール、及び

20

前記層間絶縁スタック上に、少なくともいずれか一面が前記第 2 ホールの内側に突出する、第 2 突出パターンをさらに含む、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 突出パターンと前記第 2 突出パターンは同一層にある、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 ホールの下部に備えられ、前記層間絶縁スタックを成す下層絶縁膜とは違う食刻率を有する無機絶縁膜をさらに含む、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 ホールは前記発光部の一辺に沿って配置される、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 8】

前記第 2 ホールは前記発光部の周辺を取り囲む形状である、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 突出パターン及び第 2 突出パターンの少なくとも一つは前記補助配線の上部に前記第 1 ホールより小さい第 1 サブホールを有するバンクである、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記層間絶縁スタックは、前記基板に近い側から順次積層される無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含む、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

40

【請求項 11】

前記無機絶縁膜が前記第 1 ホール及び第 2 ホールを有し、

前記有機絶縁膜がそれぞれの第 1 ホール及び第 2 ホールより小さい第 1 サブホール及び第 2 サブホールを有し、前記第 1 突出パターン及び第 2 突出パターンは前記第 1 ホール及び第 2 ホール内に突出する有機絶縁膜によって規定される、請求項 10 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 12】

前記補助配線上の前記無機絶縁膜及び有機絶縁膜はその界面で互いに同一直径のホールを有する、請求項 10 に記載の有機発光表示装置。

50

【請求項 13】

前記有機絶縁膜はバンクを含み、

前記バンクは前記発光部に開口を有し、

前記有機発光表示装置は、前記発光部に、前記基板に近い側から順にアノード、有機発光層及び前記カソードを含む有機発光ダイオードを有する、請求項 10 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 突出パターン及び第 2 突出パターンの少なくともいずれか一つは前記アノードと同一層のアノードダミーパターンである、請求項 13 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 15】

前記アノードダミーパターンは前記補助配線と前記層間絶縁スタックのコンタクトホールを介して電氣的に接続される、請求項 14 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 16】

前記第 1 突出パターン及び第 2 突出パターンの少なくともいずれか一つは有機絶縁膜である、請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 17】

前記補助配線は前記各サブ画素内の薄膜トランジスタを成す一電極と同一層に位置する、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 18】

前記補助配線は前記外郭領域のパッド電極と同一層に位置する、請求項 12 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 19】

前記層間絶縁スタックは前記パッド電極の上部の一部を露出させる開放領域を有し、

前記開放領域は前記無機絶縁膜のホールによって規定される、請求項 18 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 20】

前記第 1 突出パターンは前記補助配線との間に垂直離隔空間を有する、請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 21】

発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板を準備する段階、

前記基板の非発光部に補助配線を提供する段階、

前記補助配線の一部を露出させる第 1 ホールを有する層間絶縁スタックを提供する段階、

前記層間絶縁スタック上に、少なくともいずれか一面が前記第 1 ホールの内側に突出して前記補助配線の一部を覆う第 1 突出パターンを提供する段階、

前記第 1 突出パターンが覆う補助配線の部位を除き、前記補助配線の上面に有機発光層を形成する段階、及び

前記有機発光層を覆い、前記第 1 突出パターンが覆う補助配線の部位と接触するカソードを形成する段階を含む、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 22】

前記層間絶縁スタックを提供する段階は、前記第 1 ホールを除いた前記非発光部の層間絶縁スタックに第 2 ホールを形成する段階を含む、請求項 21 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 23】

前記第 1 突出パターンを形成する段階は、前記層間絶縁スタック上に、少なくともいずれか一面が前記第 2 ホールの内側に突出する第 2 突出パターンを形成する段階を含む、請求項 22 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 24】

発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、

10

20

30

40

50

前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板を準備する段階、

前記基板の非発光部に補助配線を、前記各サブ画素に薄膜トランジスタを、前記外郭領域にパッド電極を提供する段階、

前記補助配線、薄膜トランジスタ及びパッド電極を覆う無機絶縁膜及び有機絶縁膜を順に形成した後、前記有機絶縁膜と無機絶縁膜を共通で除去して前記薄膜トランジスタの一電極を露出させる第１コンタクトホールを形成し、前記補助配線の上部に対応する前記有機絶縁膜を除去して有機絶縁膜ホールを形成する段階、

前記第１コンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタの一電極と接続されるように前記有機絶縁膜上にアノードを形成する段階、

前記アノードの一部を覆い、前記発光部及び前記有機絶縁膜ホールの一部に開口部を有するバンクを形成する段階、及び

フォトリソパターンを用いて無機絶縁膜を選択的に除去して、前記パッド電極の上部を開放すると同時に前記補助配線の上部を開放する段階を含む、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項２５】

前記バンクを形成する段階で、前記バンクは前記補助配線に対応して前記補助配線と重畳するように前記有機絶縁膜ホール内に突出し、

前記パッド電極及び前記補助配線の上部は無機絶縁膜によって保護される、請求項２４に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項２６】

前記バンク及び有機絶縁膜と重畳する補助配線の部位を除き、前記補助配線上に有機発光層を形成する段階、及び

前記有機発光層を覆い、前記バンクが覆う補助配線の部位と接触するカソードを形成する段階をさらに含む、請求項２４に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項２７】

前記アノードを形成する段階は、前記有機絶縁膜の上部と前記有機絶縁膜ホールの内側に突出したアノードダミーパターンとを一緒に形成する段階を含む、請求項２４に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項２８】

前記第１コンタクトホールを形成する段階で、前記第１コンタクトホールから離隔して前記補助配線の一部を露出させるように第２コンタクトホールをさらに形成し、

前記アノードダミーパターンを形成する段階で、前記アノードダミーパターンは前記第２コンタクトホールを介して前記補助配線の上部と接続させる、請求項２７に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項２９】

前記フォトリソパターンは形成しようとするパッド電極上部の開放領域及び前記補助配線上の開放領域の内側に突出する、請求項２４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に関するもので、より詳しくは複数のサブ画素を覆うカソードの抵抗を低めるために補助配線をさらに備え、カソードと補助配線との電気的接続を向上させ、さらに側部漏洩電流を防止することができる有機発光表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

情報化社会が発展するに従い、画像を表示するための表示装置に対する要求が多様な形態として増加しており、近年には液晶表示装置（ＬＣＤ：Liquid Crystal Display）、プラズマ表示パネル（ＰＤＰ：Plasma Display P

10

20

30

40

50

anel)、有機発光表示装置(OLED:Organic Light Emitting Display Device、又は有機電界発光表示装置)などの多様な表示装置が活用されている。このような多様な表示装置には、それに合う表示パネルが含まれる。

【0003】

このうち、有機発光表示装置は自発光装置で、別個の光源ユニットを要しなくてスリム化又はフレキシブル化に有利であり、さらに色純度が良いという利点がある。

【0004】

このような有機発光表示装置は、有機発光ダイオードを含んで発光を行う。前記有機発光ダイオードOLEDは互いに異なる二つの電極と、その間の発光層を含んでなり、いずれか一方の電極で発生した電子と他方の電極で発生した正孔が発光層の内部に注入されれば、注入された電子及び正孔が結合してエキシトン(exciton)を生成し、生成されたエキシトンが励起状態(excited state)から基底状態(ground state)に落ちながら発光を行う。

【0005】

このような有機発光表示装置のうち、基板に規定されたマトリックス状の複数のサブ画素に個別に有機発光ダイオードを含み、前記有機発光ダイオードの制御のために各サブ画素に駆動薄膜トランジスタを含む形態をアクティブ型有機発光表示装置と言う。

【0006】

前記アクティブ型有機発光表示装置において、有機発光ダイオードは互いに対向する第1及び第2電極とその間の有機発光層を含み、第1電極は画素別にパターンニングされており、第2電極は複数のサブ画素をカバーする形状に一体的に形成される。

【0007】

以下、従来の有機発光表示装置の問題点を説明する。

【0008】

図1は従来の有機発光表示装置において、一辺とこれに対向する対向辺の間で、一辺から対向辺に行きながら輝度変化を測定したグラフである。

【0009】

図1のように、従来の有機発光表示装置は平面上で長方形であり、一辺から対向辺に行きながら輝度変化を測定するとき、輝度が均一ではなく、一辺と対向辺の間の中央で輝度が最も低く、外側に行くほど、つまり一辺又は対向辺に近づくほど輝度が上昇することが観察された。これは外側から中央に行くほど徐々に輝度が低下することを意味する。

【0010】

このような輝度不均一の原因を分析した結果、その一理由として、有機発光表示装置では、複数のサブ画素をカバーするように有機発光ダイオードの第2電極(上部電極)が形成されるが、第2電極は材料の特性上抵抗が高い点が指摘された。より詳細に、外側部で第2電極は直ちに定電圧(constant voltage)又は接地電圧(ground voltage)が供給されるが、中央に行くほど電圧供給部から遠くなり、よって外側から中央部位に行くほど抵抗が増加し、電圧安全性も落ちるからである。したがって、図1のように、領域間の輝度差が発生する。

【0011】

また、表示装置では、輝度差が発生するとき、視聴者はこれを敏感に認知することになるので、これに対する改善が要求される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は上述した問題点を解決するためのもので、複数のサブ画素を覆うカソード(cathode)の抵抗を低めるために補助配線をさらに備え、カソードと補助配線の間の電氣的接続を向上させた有機発光表示装置及びその製造方法を提供することにその目的がある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記のような目的を達成するための本発明は、アンダーカット構造を層間絶縁スタックに備え、前記アンダーカット部位で選択的に補助配線とカソードの間の接続を行ってパネルの輝度を改善することができ、さらにこの構造を他の部位の非発光部に適用して側部漏洩電流も解決することができる。

【0014】

本発明の一実施例による有機発光表示装置は、発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板；前記基板の非発光部に備えられた補助配線；前記補助配線の一部を露出させる第1ホールを有する層間絶縁スタック；前記第1ホールの内側に少なくともいずれか一面が突出して前記補助配線の一部と重畳する、前記層間絶縁スタック上の第1突出パターン；及び前記第1突出パターンと重畳する補助配線の部位と接触するカソードを含むことができる。

【0015】

また、前記第1突出パターンは前記補助配線との間に垂直離隔空間を有することができ、前記第1突出パターンと重畳しない前記補助配線の部位の上面、及び前記発光部の層間絶縁スタック上に有機発光層をさらに含むことができる。

【0016】

前記カソードは、前記第1突出パターンと重畳する前記補助配線の部位の上面、及び前記発光部の層間絶縁スタック上に配置された前記有機発光層上に位置することができる。

【0017】

前記第1ホールを除いた前記非発光部の層間絶縁スタックに形成された第2ホール；及び少なくともいずれか一面が前記第2ホールの内側に突出する、前記層間絶縁スタック上の第2突出パターンをさらに含むことができる。

【0018】

前記第1突出パターンと前記第2突出パターンは同一層にあってもよい。

【0019】

前記第2ホールの下部に備えられ、前記層間絶縁スタックを成す下層絶縁膜とは違う食刻率を有する無機絶縁膜をさらに含むことができる。

【0020】

また、前記第2ホールは前記発光部の一辺に沿って配置されることができる。

【0021】

そして、前記第2ホールは前記発光部の周辺を取り囲む形状であってもよい。

【0022】

前記第1突出パターン及び第2突出パターンの少なくとも一つは前記補助配線の上部に前記第1ホールより小さい第1サブホールを有するバンクであってもよい。

【0023】

前記層間絶縁スタックは、前記基板に近い側から順次積層される無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含むことができる。

【0024】

前記無機絶縁膜が前記第1ホール及び第2ホールを有し、前記有機絶縁膜がそれぞれの第1ホール及び第2ホールより小さい第1サブホール及び第2サブホールを有し、前記第1突出パターン及び第2突出パターンは前記第1ホール及び第2ホール内に突出する有機絶縁膜によって規定されることができる。

【0025】

前記補助配線上の前記無機絶縁膜及び有機絶縁膜はその界面で互いに同一直径のホールを有することができる。

【0026】

前記バンクは前記発光部に開口を有し、前記有機発光表示装置は、前記発光部に、前記

10

20

30

40

50

基板に近い側から順にアノード、前記有機発光層及び前記カソードを含む有機発光ダイオードを有することができる。

【0027】

前記第1突出パターン及び第2突出パターンの少なくともいずれか一つは前記アノードと同一層のアノードダミーパターンであってもよい。

【0028】

また、前記アノードダミーパターンは前記補助配線と前記層間絶縁スタックのコンタクトホールを介して電氣的に接続されることができる。

【0029】

そして、前記第1突出パターン及び第2突出パターンの少なくともいずれか一つは有機絶縁膜であってもよい。

10

【0030】

前記補助配線は前記各サブ画素内の薄膜トランジスタを成す一電極と同一層に位置することができる。

【0031】

そして、前記補助配線は前記外郭領域のパッド電極と同一層に位置することができる。

【0032】

前記層間絶縁スタックは前記パッド電極の上部の一部を露出させる開放領域を有し、前記開放領域は前記無機絶縁膜のホールによって規定されることができる。

【0033】

20

また、本発明の有機発光表示装置の製造方法は、発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板を準備する段階；前記基板の非発光部に補助配線を提供する段階；前記補助配線の一部を露出させる第1ホールを有する層間絶縁スタックを提供する段階；前記層間絶縁スタック上に、少なくともいずれか一面が前記第1ホールの内側に突出して前記補助配線の一部を覆う第1突出パターンを提供する段階；前記第1突出パターンが覆う補助配線の部位を除き、前記補助配線の上面に有機発光層を形成する段階；及び前記有機発光層を覆い、前記第1突出パターンが覆う補助配線の部位と接触するカソードを形成する段階を含むことができる。

【0034】

30

前記層間絶縁スタックを提供する段階は、前記第1ホールを除いた前記非発光部の層間絶縁スタックに第2ホールを形成する段階を含むことができる。

【0035】

そして、前記第1突出パターンを形成する段階は、前記層間絶縁スタック上に、少なくともいずれか一面が前記第2ホールの内側に突出する第2突出パターンを形成する段階を含むことができる。

【0036】

また、本発明の他の実施例による有機発光表示装置の製造方法は、発光部とその周辺の非発光部を含むサブ画素をマトリックス状に配列した表示領域と、前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板を準備する段階；前記基板の非発光部に補助配線を、前記各サブ画素に薄膜トランジスタを、前記外郭領域にパッド電極を提供する段階；前記補助配線、薄膜トランジスタ及びパッド電極を覆う無機絶縁膜及び有機絶縁膜を順に形成した後、前記有機絶縁膜と無機絶縁膜を共通で除去して前記薄膜トランジスタの一電極を露出させる第1コンタクトホールを形成し、前記補助配線の上部に対応する有機絶縁膜ホールを形成するように有機絶縁膜を除去する段階；前記第1コンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタの電極と接続されるように前記有機絶縁膜上にアノードを形成する段階；前記アノードの一部を覆い、前記発光部及び前記有機絶縁膜ホールの一部に開口部を有するバンクを形成する段階；及びフォトレジストパターンを用いて無機絶縁膜を選択的に除去して、前記パッド電極の上部を開放すると同時に前記補助配線の上部を開放する段階を含むことができる。

40

50

【 0 0 3 7 】

前記バンクを形成する段階で、前記バンクは前記補助配線に対応して前記補助配線と重畳するように前記有機絶縁膜ホール内に突出し、前記パッド電極及び前記補助配線の上部は無機絶縁膜によって保護されることができる。

【 0 0 3 8 】

前記バンク及び有機絶縁膜と重畳する補助配線の部位を除き、前記補助配線上に有機発光層を形成する段階；及び前記有機発光層を覆い、前記バンクが覆う補助配線の部位と接触するカソードを形成する段階をさらに含むことができる。

【 0 0 3 9 】

前記アノードを形成する段階は、前記有機絶縁膜の上部と前記有機絶縁膜ホールの内側に突出したアノードダミーパターンとを一緒に形成する段階を含むことができる。

10

【 0 0 4 0 】

前記第1コンタクトホールを形成する段階で、前記第1コンタクトホールから離隔して前記補助配線の一部を露出させるように第2コンタクトホールをさらに形成し、前記アノードダミーパターンを形成する段階で、前記アノードダミーパターンは前記第2コンタクトホールを介して前記補助配線の上部と接続させることができる。

【 0 0 4 1 】

前記フォトレジストパターンは形成しようとするパッド電極上部の開放領域及び前記補助配線上の開放領域の内側に突出することができる。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 4 2 】

本発明の有機発光表示装置及びその製造方法は次のような効果がある。

【 0 0 4 3 】

保護膜（無機絶縁膜）とその上部に位置する、保護膜とは違う性質の絶縁膜又は金属膜において、少なくとも一面がアンダーカット（undercut）形状を有するようにして、補助配線上に別個の隔壁を備えなくても補助配線上に有機発光層の非形成部位を規定し、前記有機発光層の非形成部位で補助配線とカソード（cathode）間の電氣的接続を図ることができる。したがって、パネル上に単一パターンで形成されるカソードの抵抗を低め、結果として電氣的信頼性を得ることができ、パネルの全領域にわたって均一な輝度を期待することができる。

30

【 0 0 4 4 】

また、保護膜の上側に位置するオーバーコート層又はバンク又はアノード物質で補助配線上部のホール内突出パターンを形成し、その下側の保護膜除去工程をバンク形成後に行い、バンクに対する熱工程で突出パターンがリフローして遺失される現象を防止することができる。

【 0 0 4 5 】

そして、隔壁構造を使わなくてマスクの使用を減らすことにより、工程時間及びコストを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、前記保護膜上のオーバーコート層又はアノードのパターンを補助配線上のコンタクトホールの内側に備えると、補助配線の一部がアンダーカット形状で覆われるので、この部位を通じて選択的なカソードのみの蒸着が可能である。

40

【 0 0 4 7 】

究極に、補助配線とカソード間の電氣的接続を安定化して大面積カソードの抵抗を減らし、パネル領域全体にわたって均一な輝度を確保することができる。

【 0 0 4 8 】

そして、上述した層間絶縁スタック内のアンダーカット構造を有機発光層のサブ画素間の分離に用いることにより、有機発光又は共通層の共有によって発生する側部漏洩電流も防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 4 9 】

【図 1】従来の有機発光表示装置において、一辺とこれに対向する対向辺の間で、一辺から対向辺に行きながら輝度変化を測定したグラフである。

【 0 0 5 0 】

【図 2】本発明の有機発光表示装置を示した概略ブロック図である。

【 0 0 5 1 】

【図 3】図 2 の各サブ画素の回路図である。

【 0 0 5 2 】

【図 4】図 2 の各サブ画素を示した平面図である。

【 0 0 5 3 】

10

【図 5】本発明の第 1 実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【 0 0 5 4 】

【図 6 a】図 5 の有機発光表示装置の工程断面図である。

【図 6 b】図 5 の有機発光表示装置の工程断面図である。

【図 6 c】図 5 の有機発光表示装置の工程断面図である。

【図 6 d】図 5 の有機発光表示装置の工程断面図である。

【図 6 e】図 5 の有機発光表示装置の工程断面図である。

【 0 0 5 5 】

【図 7】本発明の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【 0 0 5 6 】

20

【図 8】本発明の第 2 実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【 0 0 5 7 】

【図 9 a】図 8 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 9 b】図 8 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 9 c】図 8 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 9 d】図 8 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【 0 0 5 8 】

【図 1 0】本発明の第 3 実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【 0 0 5 9 】

30

【図 1 1 a】図 1 0 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 1 1 b】図 1 0 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 1 1 c】図 1 0 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【図 1 1 d】図 1 0 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【 0 0 6 0 】

【図 1 2】補助配線とカソード間の接続部のアンダーカットの遺失を示した S E M 図である。

【 0 0 6 1 】

【図 1 3】図 1 1 の補助配線とカソード間の接続部の S E M 図である。

【 0 0 6 2 】

40

【図 1 4】本発明の第 4 実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【 0 0 6 3 】

【図 1 5】比較例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【 0 0 6 4 】

【図 1 6】本発明の第 5 実施例による有機発光表示装置を示した平面図である。

【 0 0 6 5 】

【図 1 7 a】さまざまな変形例による図 1 6 の断面図である。

【図 1 7 b】さまざまな変形例による図 1 6 の断面図である。

【図 1 7 c】さまざまな変形例による図 1 6 の断面図である。

【 0 0 6 6 】

【図 1 8】本発明の第 6 実施例による有機発光表示装置を示した平面図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0067】**

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0068】

次に開示する実施例は当業者に本発明の思想を十分に伝達するための例として提供するものである。したがって、本発明は以下で説明する実施例に限定されず、他の形状に具体化することもできる。そして、図面において、装置の大きさ及び厚さなどは便宜上誇張して表現されることもある。明細書全般にわたって同じ参照番号は同じ構成要素を示す。

【0069】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は添付図面に基づいて詳細に後述する実施例から明らかになるであろう。しかし、本発明は以下で開示する実施例に限定されるものではなく、相異なる多様な形状に具現可能であろう。ただ、これらの実施例は本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供するものであり、本発明は請求範囲の範疇によって規定されるだけである。明細書全般にわたって同じ参照符号は同じ構成要素を示す。図面において、層及び領域の大きさ及び相対的な大きさは説明の明瞭性のために誇張されることもある。

【0070】

ある素子 (element) 又は層が他の素子又は層 “上 (on)” にあると言うとき、これは他の素子又は層の直ぐ上だけではなくその中間にさらに他の素子又は層が介在することを示す。一方、ある素子又は層が他の素子又は層の “直接上 (directly on)” 又は “直ぐ上” にあるというとき、これはその中間に他の素子又は層が介在しないことを示す。

【0071】

空間的に相対的な用語である “下 (below、beneath)”、“下側 (lower)”、“上 (above)”、“上側 (upper)”などは、図面に示したように、一つの素子又は構成要素と他の素子又は構成要素の相関関係を容易に記述するために使うことができる。空間的に相対的な用語は図面に示した方向だけではなく、使用時又は動作時の素子の相異なる方向を含む用語として理解しなければならない。例えば、図面に示した素子を覆す場合、他の素子の “下 (below) 又は (beneath)” にあると記述された素子は他の素子の “上 (above)” に位置することができる。したがって、例示的な用語である “下” は下と上の方向のいずれも含むことができる。

【0072】

本明細書で使用した用語は実施例を説明するためだけのものであり、本発明を制限しようとするものではない。この明細書で、単数型は文句で特に言及しない限り複数型も含む。明細書で使われる “含む (comprise)” は言及した構成要素、段階、動作及び / 又は素子が一つ以上の他の構成要素、段階、動作及び / 又は素子の存在又は追加を排除しないことを意味する。

【0073】

図2は本発明の有機発光表示装置を示した概略ブロック図、図3は図2の各サブ画素の回路図である。また、図4は図2の各サブ画素を示した平面図である。

【0074】

まず、以下で説明する断面図の構成を理解するために、図2～図4で本発明の有機発光表示装置の空間区分と領域定義を説明する。

【0075】

図2～図4のように、本発明の有機発光表示装置10は、多角形、好ましくは長方形の基板100を含み、前記基板100上の構成要素を含む。

【0076】

そして、前記基板100は、大別して中央の表示領域AAとその外側の外郭領域 (edge area) とに区分される。前記表示領域AA内には、それぞれが発光部EAとその周辺の非発光部NEAを含むサブ画素SPがマトリックス状に配列される。

【 0 0 7 7 】

前記サブ画素 S P は互いに交差するゲートライン G L とデータライン D L によって区分される。また、前記表示領域 A A 内には、各サブ画素 S P に備えられるピクセル回路 P C を駆動するために前記データラインと同一方向に駆動電圧が印加される駆動電圧ライン V D D L がさらに備えられ、前記駆動電圧ラインはピクセル回路 P C の一部である駆動薄膜トランジスタ D - T r に連結される。

【 0 0 7 8 】

図 3 に基づき、前記ラインに連結されたピクセル回路 P C を説明すると、ピクセル回路 P C は、前記ゲートライン G L とデータライン D L の交差部に備えられたスイッチング薄膜トランジスタ S - T r、スイッチング薄膜トランジスタ S - T r と駆動電圧ライン V D D L の間に備えられた駆動薄膜トランジスタ D - T r、駆動薄膜トランジスタ D - T r と連結された有機発光ダイオード O L E D、及び前記駆動薄膜トランジスタ D - T r のゲート電極とドレイン電極（又はソース電極）の間に備えられたストレージキャパシター C s t を含む。

10

【 0 0 7 9 】

ここで、スイッチング薄膜トランジスタ S - T r はゲートライン G L とデータライン D L が交差する領域に形成され、該当のサブ画素を選択する機能をし、そして、駆動薄膜トランジスタ D - T r はスイッチング薄膜トランジスタ S - T r によって選択されたサブ画素の有機発光ダイオード O L E D を駆動する機能をする。

【 0 0 8 0 】

20

また、前記外郭領域は、前記ゲートライン G L にスキャン信号を供給するゲート駆動部 G D と前記データライン D L にデータ信号を供給するデータ駆動部 D D を含む。そして、前記駆動電圧ライン V D D L は前記外郭領域に第 1 電源 V D D を備え、駆動電圧を受けるかあるいはデータ駆動部 D D を介して駆動電圧を受けることができる。

【 0 0 8 1 】

ここで、前記ゲート駆動部 G D 及びデータ駆動部 D D / 第 1 電源 V D D は、前記表示領域の薄膜トランジスタの形成時に前記基板 1 0 0 上の外郭領域に直接内蔵して形成することもでき、あるいは基板 1 0 0 の外郭領域に別にフィルム又は印刷回路基板の部材を付着して形成することもできる。このような回路駆動部はいずれの場合にも表示領域の外郭領域に備えられるもので、このために表示領域 A A は基板 1 0 0 のエッジより内側に規定される。

30

【 0 0 8 2 】

また、ゲート駆動部 G D は複数のゲートライン G L にスキャン信号を順次供給する。例えば、ゲート駆動部 G D は制御回路であり、タイミングコントローラ（図示せず）などから供給される制御信号に応じて複数のゲートライン G L にスキャン信号を供給する。

【 0 0 8 3 】

また、データ駆動部 D D はタイミングコントローラ（図示せず）などの外部から供給される制御信号に応じてデータライン D L のうちで選択されたデータライン（D L 1 ~ D L m）にデータ信号を供給する。データライン（D L 1 ~ D L m）に供給されたデータ信号は、ゲートライン（G L ~ G L n）にスキャン信号が供給される都度、スキャン信号によって選択されたサブ画素 S P に供給される。これにより、サブ画素 S P はデータ信号に対応する電圧を充電し、これに対応する輝度で発光する。

40

【 0 0 8 4 】

一方、前記基板 1 0 0 はプラスチック、ガラス、セラミックなどとなる絶縁基板であってもよい。基板 1 0 0 がプラスチックで構成される場合、スリムでありながら撓うことができるフレキシブル（flexible）な特性を有することができる。ただ、基板 1 0 0 の材料はこれに限られなく、金属を含み、配線が形成される側に絶縁性バッファ層をさらに備えた形態になることもできる。

【 0 0 8 5 】

また、前記サブ画素 S P は複数、例えばそれぞれ互いに異なる色相の光を発光する 3 個

50

又は４個のサブ画素をセットとする画素と定義されることができる。

【００８６】

このようなサブ画素ＳＰは、特定の種類のカラーフィルターが形成されるか、あるいはカラーフィルターの代わりに、有機発光ダイオードが特別な色相を発光することができる単位を意味する。サブ画素ＳＰで定義する色相として赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色Ｂを含み、場合によっては選択的に白色（Ｗ）をさらに含むことができるが、本発明がこれに限られるものではない。

【００８７】

前記有機発光ダイオードＯＬＥＤは、駆動薄膜トランジスタＤ－Ｔｒと第１ノードＡで連結され、各サブ画素に備えられたアノード、前記アノードと対向するカソード、及び前記アノードとカソードの間の有機発光層を含む。

10

【００８８】

一方、有機表示装置１０は、上面発光（Ｔｏｐ　Ｅｍｉｓｓｉｏｎ）、下面発光（Ｂｏｔｔｏｍ　Ｅｍｉｓｓｉｏｎ）及び両面発光（Ｄｕａｌ　Ｅｍｉｓｓｉｏｎ）方式などがある。ここで、どの発光方式を選んでも表示パネルが増加する大面積の表示パネルでは抵抗性の高い有機発光ダイオードのカソードを表示領域の全面に形成させる過程でカソードの電圧降下が発生することができるので、本発明ではこれを解決するための補助電極又は補助配線１３０を、図４のように、非発光部に備えるものである。

【００８９】

ここで、前記補助配線１３０は金属からなり、前記データラインＤＬと同一層に配置され、前記カソード間のコンタクト部（図４のＢノードの１８００ｂ参照）を備える。導電性の良い補助配線１３０が個別サブ画素又は画素でカソードと接続し、前記補助配線１３０の進行方向にカソードの抵抗を低め、これにより、エッジから中央に行くほど徐々にひどくなるカソードの電圧降下を防止することができる。

20

【００９０】

図示の例において、前記補助配線１３０はゲートラインＧＬの方向の第１配線１３１及びデータラインＤＬの方向の第２配線１３２を含むが、これに限られず、このうち一方にのみ配置させることも可能である。

【００９１】

一方、前記補助配線１３０は、前述したように、データラインＤＬと同一の層、つまり薄膜トランジスタを成す電極と同一の層で一緒にパターンニングされてなるもので、Ｃｕ、Ｍｏ、Ａｌ、Ａｇ、Ｔｉの単一層又はこれらの組合せの複数層でなることができ、前記カソードと第２ノードＢで接続されて前記カソードの抵抗を低める機能をする。

30

【００９２】

以下、後述する実施例は上面発光方式の有機発光表示装置を中心として説明するが、本発明の実施例が上面発光方式に限られるものではなく、カソードの電圧降下を防止する全ての表示装置の構造に適用可能である。

【００９３】

以下で説明する実施例は、いずれも発光部ＥＡとその周辺の非発光部ＮＥＡを含むサブ画素ＳＰをマトリックス状に配列した表示領域ＡＡと前記表示領域ＡＡを取り囲む外郭領域とを有する基板１００と、前記基板１００上の各サブ画素ＳＰに備えられた駆動薄膜トランジスタＤ－Ｔｒと、前記駆動薄膜トランジスタＤ－Ｔｒと第１ノードＡで接続され、前記発光部ＥＡをカバーするアノード１２０、前記表示領域ＡＡの全領域にわたって位置するカソード１２２及び前記アノード１２０とカソード１２２の間の層間の有機発光層１２１を含んでなる有機発光ダイオードＯＬＥＤと、前記非発光部ＮＥＡに位置する第２ノードＢで前記カソード１２２の下側一部と接続された補助配線１３０と、前記第１ノードＡ及び第２ノードＢに対応してそれぞれ駆動薄膜トランジスタＤ－Ｔｒの一部と前記補助配線１３０を露出する第１コンタクトホール１８００ａ及び第１ホール１８００ｂを有し、前記駆動薄膜トランジスタＤ－Ｔｒと前記アノード１２０の間の層間に位置する層間絶縁スタック１８００とを含む。そして、前記層間絶縁スタック１８００の第１ホール１８００ｂ

40

50

に対しては、前記第 1 ホール 1 8 0 0 b 内の内側部に突出パターンを備えてアンダーカット (undercut) の形状を有し、前記アンダーカットの下部で補助配線 1 3 0 とカソード 1 2 2 の間の選択的な接続を有することができる。

【 0 0 9 4 】

以下、具体的に断面図を参照して本発明の幾つかの実施例による有機発光表示装置及びその製造方法について説明する。

【 0 0 9 5 】

< 第 1 実施例 >

【 0 0 9 6 】

図 5 は本発明の第 1 実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

10

【 0 0 9 7 】

図 5 のように、本発明の有機発光表示装置は、発光部 E A とその周辺の非発光部 N E A を含むサブ画素 S P をマトリクス状に配列した表示領域 A A と前記表示領域を取り囲む外郭領域とを有する基板 1 0 0 と、前記基板の非発光部 N E A に備えられた補助配線 1 3 0 : 1 3 1、1 3 2 と、前記補助配線 1 3 0 の一部を露出させる第 1 ホール 1 8 0 0 b を有する層間絶縁スタック 1 8 0 0 とを含む。

【 0 0 9 8 】

そして、前記層間絶縁スタック 1 8 0 0 の表面にバンク 1 5 0 が位置し、前記バンク 1 5 0 は前記第 1 ホール 1 8 0 0 b より少なくともいずれか一面が前記第 1 ホール 1 8 0 0 b の内側に位置し、第 1 ホール 1 8 0 0 b によって開放された領域で前記補助配線 1 3 0 の一部と重畳するように側部に突出した形状を有する。ここで、前記バンク 1 5 0 は層間絶縁スタック 1 8 0 0 の上部にのみ位置することもでき、あるいは、図示のように、上部だけではなく側壁の一部上にも位置して相対的に層間絶縁スタック 1 8 0 0 より補助配線 1 3 0 との重畳面積をもっと有することができる。そして、バンク 1 5 0 は前記補助配線 1 3 0 との間に垂直離隔空間を有することができる。

20

【 0 0 9 9 】

ここで、前記バンク 1 5 0 と重畳しない第 1 ホール 1 8 0 0 b の開放領域において前記補助配線 1 3 0 の上面には有機発光層 1 2 1 及び前記有機発光層 1 2 1 を覆うようにカソード 1 2 2 が位置する。

【 0 1 0 0 】

30

前記バンク 1 5 0 と重畳した第 1 ホール 1 8 0 0 b の開放領域においては、有機発光物質の蒸着時に有する直進性によって前記有機発光層 1 2 1 が位置しない部位が発生し、有機発光層 1 2 1 が位置しなく、前記バンク 1 5 0 と補助配線 1 3 0 が重畳する領域にカソード 1 2 2 が位置して、前記補助配線 1 3 0 が直接接触することができる。

【 0 1 0 1 】

本発明の有機発光表示装置において、補助配線 1 3 0 の上部に位置してアンダーカットの形状を誘導する突出パターンは上述したバンク 1 5 0 の外にもオーバーコート層 1 0 8 又はアノード物質層であってもよく、具体的な他の例は後述する。一方、本発明で説明する ' アンダーカット (undercut) ' とは上部側パターンより下部側パターンが相対的にもっと除去されていることを意味し、アンダーカットが発生した構造では上部側パターンと下部側パターンの界面で下部側パターンがもっと広い面積で除去されている。

40

【 0 1 0 2 】

すなわち、保護膜 1 0 7 上に突出パターンとしてバンク 1 5 0 を補助配線 1 3 0 の領域に位置させる場合、露光マスクなしで蒸着される有機発光層 1 2 1 は蒸着時に直進性が強く、突出したバンク 1 5 0 の下側によく積もらなくて均一な厚さを有することができない。したがって、有機発光層 1 2 1 は前記バンク 1 5 0 と前記補助配線 1 3 0 が重畳しない前記補助配線 1 3 0 の上面と前記発光部の層間絶縁スタック 1 8 0 0 上に均一に形成できるが、バンク 1 5 0 と補助配線 1 3 0 の重畳領域にはほとんど位置することができない。一方、続いてスパッタリング方式で蒸着されるカソード 1 2 2 は金属粒子が乱反射されて蒸着され、前記アンダーカット部位に沿って入って前記突出したバンク 1 5 0 の下側の

50

補助配線 130 上にも蒸着されるものである。すなわち、カソード 122 は前記第 1 ホール 1800b 内に突出したバンク 150 と前記補助配線 130 が重畳した前記補助配線 130 の上面と前記発光部の層間絶縁スタック 1800 上の前記有機発光層 121 の上部に位置する。したがって、前記突出したバンク 150 の下側の補助配線 130 の一部領域で有機発光ダイオードの上部電極であるカソード 122 と補助配線 130 が直接接触することになり、この部位によってカソード 122 の抵抗を低めることができ、さらに電圧降下を防止することができる。

【0103】

一方、前記層間絶縁スタック 1800 は前記基板 100 に近い側から無機絶縁膜である保護膜 107 と有機絶縁膜であるオーバーコート層 108 が順に積層されたものであってもよい。例えば、保護膜 107 は酸化膜、窒化膜又は酸窒化膜であってもよく、これらの一層又は複数層を蒸着して形成することができる。前記オーバーコート層 108 は表面の凹凸を平坦化することができる程度の厚さに有機物で形成し、例えばフオトアクリルなどの有機膜であってもよい。

10

【0104】

本発明の第 1 実施例による有機発光表示装置においては、前記第 1 ホール 1800b は前記補助配線 130 上の前記保護膜 107 とオーバーコート層 108 が界面で互いに同一の直径を有するホール形態に形成されることができる。このような第 1 実施例では、層間絶縁スタック 1800 は、保護膜 107 とオーバーコート層 108 が突出パターンを有しなく、前記オーバーコート層 108 の上部に位置するバンク 150 が突出パターンとして機能するように構成される。

20

【0105】

そして、前記層間絶縁スタック 1800 は前記パッド電極 230 の上部一部を露出する開放領域を有し、前記開放領域は前記無機絶縁膜である保護膜 107 のホールによって規定されることができる。

【0106】

ここで、前記バンク 150 は前記発光部 EA に開口を有し、前記発光部において、前記基板 100 に近い側から順にアノード 120、前記有機発光層 121 及び前記カソード 122 を含む有機発光ダイオード OLED を有する。

【0107】

図 5 に示した構成には、前記層間絶縁スタック 1800 の第 1 ホール 1800b 内に一面にのみ突出したバンク 150 を有するものを示したが（図示の図では右側が第 1 ホール 1800b 内に突出している）、これに限られず、第 1 ホール 1800b に対称的又は非対称的に複数の部分にバンク 150 が突出したパターンを備えることもできる。この場合、突出した部分では全て同じ効果によって有機発光層が蒸着されず、カソード 122 は蒸着される特性を有するようになる。

30

【0108】

また、前記バンク 150 は層間絶縁スタック 1800、つまり保護膜 107 及びオーバーコート層 108 のすぐ後に形成されず、層間絶縁スタック 1800 の形成後にアノード 120 を形成するため、発光部 EA の周辺ではオーバーコート層 108 が形成された後、アノード 120 が形成され、バンク 150 が位置するようになる。本発明の有機発光表示装置においては、従来の補助配線を備えない構造において非発光部がバンクでカバーされることに対し、非発光部のうち補助配線 130 の上部一部に層間絶縁スタック 1800 より第 1 ホール 1800b 側に突出した形状を有するようにバンク 150 をパターンニングし、層間絶縁スタック 1800 の第 1 ホール 1800b とバンク 150 を一緒に補助配線 130 の上部にアンダーカット構造として用いるものである。この場合、前記バンク 150 はオーバーコート層 108 以後に形成されるので、前記オーバーコート層 108 の上部だけではなく側部も覆うように形成可能である。

40

【0109】

一方、前記第 1 ホール 1800b と一緒に第 1 コンタクトホール 1800a が同じ層間

50

絶縁スタック 1800 に備えられる。前記第 1 コンタクトホール 1800 a は、有機発光ダイオードのアノード 120 と下側の薄膜トランジスタ TFT を接続させるために、オーバーコート層 108 及び保護膜 107 を選択的に除去することによって規定される。この場合、薄膜トランジスタ TFT は図 3 に示した駆動薄膜トランジスタ D-T_r に相当し、除去された部位で露出される薄膜トランジスタの電極はソース電極 106 b の一部である。

【0110】

そして、発光部 E A において、層間絶縁スタック 180 上にアノード 120、有機発光層 121 及びカソード 122 が順に位置して有機発光ダイオード OLED を成す。第 1 コンタクトホール 1800 a 内に位置するアノード 120 は下側の薄膜トランジスタ TFT のソース電極 106 b と接続され、非発光部 N E A の一部に前記第 1 コンタクトホール 1800 a が位置し、第 1 コンタクトホール 1800 a 内のアノード 120 上にバンク 150 が位置することができる。

10

【0111】

図 5 の層間絶縁スタック 1800 の下部構造を説明する。

【0112】

本発明の有機発光表示装置は、基板 100 上にアクティブ層 102、ゲート電極 103、ソース電極 106 b、及びドレイン電極 106 a を有する薄膜トランジスタ TFT を所定部位に備える。上面発光方式において、発光は前記アノード 120 の上側でなされるので、薄膜トランジスタ TFT の構成は発光部又は非発光部のどの所に位置しても構わなく、下面発光方式においては、薄膜トランジスタ TFT を成す電極によって発光が制限されることができるので、非発光部に薄膜トランジスタを備えることが好ましい。

20

【0113】

前記アクティブ層 102 は非晶質シリコン層、ポリシリコン層、又は酸化物半導体層であってもよく、前記基板 100 とアクティブ層 102 の間の層間には基板 100 からアクティブ層 102 に不純物が流入することを防止するためにバッファ層 101 を備えることができる。

【0114】

一方、前記ゲート電極 103 と前記アクティブ層 102 の間の層間にはゲート絶縁膜 105 を備えて電氣的絶縁を維持する。

30

【0115】

また、前記アクティブ層 102 上に積層されたゲート絶縁膜 105 及びゲート電極 103 を覆うように前記バッファ層 101 上に層間絶縁膜 104 がさらに備えられる。

【0116】

前記層間絶縁膜 104 に穿設されたコンタクトホールを通じて前記アクティブ層 102 の両側一部を露出させて前記ソース電極 106 b 及びドレイン電極 106 a をアクティブ層 102 の両側と接続させる。

【0117】

ここで、前記補助配線 130 は前記ソース電極 106 b 及びドレイン電極 106 a と同一の層に位置し、基板 100 の外郭領域にやはり同一層にパッド電極 230 を備える。

40

【0118】

外郭領域のパッド電極 230 は電氣的信号を印加されるために FPC フィルムなどとボンディングされることができ、このために開放領域を備える。図示のように、パッド電極 230 の上面一部を露出させる無機絶縁膜成分の保護膜 107 を除き、その上側に位置するオーバーコート層 108、バンク 150 などの成分は全てパッド電極 230 の上部から除去されることができる。

【0119】

以下、工程断面図を参照して本発明の第 1 実施例による有機発光表示装置の製造方法上の変化を説明する。

【0120】

50

図 6 a ~ 図 6 e は図 5 の有機発光表示装置の工程断面図であり、図 7 は本発明の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【 0 1 2 1 】

本発明の有機発光表示装置において、注目すべきことは層間絶縁スタックの形成からであるので、以前の薄膜トランジスタの形成についての具体的な説明は省略する。

【 0 1 2 2 】

図 6 a のように、基板 1 0 0 上にバッファ層 1 0 1 を形成し、サブピクセルの所定部位にアクティブ層 1 0 2 を形成する。ついで、前記アクティブ層 1 0 2 の上部の所定部位にゲート絶縁膜 1 0 5、ゲート電極 1 0 3 を順に形成し、前記アクティブ層 1 0 2 の両側を一部露出させるコンタクトホールを有し、残りの部位を覆う層間絶縁膜 1 0 4 を形成する。

10

【 0 1 2 3 】

ついで、金属を蒸着し、これを選択的にパターニングして、前記コンタクトホールを介してアクティブ層 1 0 2 の両側とそれぞれ接続されたソース電極 1 0 6 b 及びドレイン電極 1 0 6 a と、非発光部の一部に図 4 のような形状の補助配線 1 3 0 を形成し、外郭領域にパッド電極 2 3 0 を形成する。このような工程によって、アクティブ層 1 0 2、ゲート電極 1 0 3、ソース電極 1 0 6 b 及びドレイン電極 1 0 6 a からなった薄膜トランジスタ T F T が形成される。

【 0 1 2 4 】

ここで、前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 1 0 6 b 及びドレイン電極 1 0 6 a の平坦部と補助配線 1 3 0 及びパッド電極 2 3 0 は、同一層の層間絶縁膜 1 0 4 上に位置する。

20

【 0 1 2 5 】

ついで、無機絶縁膜成分の保護膜 1 0 7 を前記薄膜トランジスタ T F T、補助配線 1 3 0 及びパッド電極 2 3 0 を含む層間絶縁膜 1 0 4 上に形成する。

【 0 1 2 6 】

ついで、前記保護膜 1 0 7 上にオーバーコート層 1 0 8 を形成する。

前記オーバーコート層 1 0 8 と保護膜 1 0 7 は、その上部にフォトレジスト（図示せず）を塗布した後、前記フォトレジストを一つのマスクで露光及び現像することによってパターンされたフォトレジストパターンによって規定される。この時、マスクは用いるフォトレジストがポジティブ型であれば、それぞれオーバーコート層 1 0 8 / 保護膜 1 0 7 を全て残す部分を遮光部、オーバーコート層 1 0 8 のみ除去する部分を半透過部、オーバーコート層 1 0 8 及び保護膜 1 0 7 を全て除去する部分を透過部と定義する。そして、前記フォトレジストがネガティブ型であれば、これと反対に遮光部と透過部が反転される。

30

【 0 1 2 7 】

これにより、前記オーバーコート層 1 0 8 のフォトレジストパターンは、前記ソース電極 1 0 6 b の上部の一部を完全に露出させ、完全に露出されたソース電極 1 0 6 b の一部の周辺及びパッド電極 2 3 0 及び補助配線 1 3 0 に対応する部位で一部厚さだけ残るようになる。

【 0 1 2 8 】

このようなフォトレジストパターンを用いて、一次に、露出された部位のオーバーコート層 1 0 8 及び保護膜 1 0 7 を除去して、フォトレジストパターンが完全に露出された部位に、図 6 b のように、第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a を形成する。

40

【 0 1 2 9 】

ついで、前記残っていた薄い厚さのフォトレジストパターンをアッシングして補助配線 1 3 0 とパッド電極 2 3 0 の上部及び第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a の周辺一部に露出されたオーバーコート層 1 0 8 を除去することにより、オーバーコート層 1 0 8 及び保護膜 1 0 7 を含む層間絶縁スタック 1 8 0 0 を形成する。ここで、前記補助配線 1 3 0 の上部は補助配線 1 3 0 の線幅と類似するか線幅より小さな h 1 の直径のオーバーコート層ホール 1 0 8 b を形成し、前記パッド電極 2 3 0 の上部のオーバーコート層 1 0 8 を除去す

50

る。この時、前記補助配線 130 と前記パッド電極 230 の上部は保護膜 107 が覆っている状態である。

【0130】

ついで、前記第 1 コンタクトホール 1800a を含む全面にアノード物質を蒸着し、第 1 PR パターン 211 を通じて第 1 コンタクトホール 1800a を含む発光部 EA の対応部位にアノード 120 を残す (101S)。前記アノード 120 は前記第 1 コンタクトホール 1800a の内部とオーバーコート層 108 の上部に残っている。

【0131】

ついで、前記第 1 PR パターン 211 を除去する。

【0132】

ついで、バンク物質を塗布した後、図 6c のように、非発光部 NEA のオーバーコート層ホール 108b の一部に位置するようにバンク 150 を残す (102S)。ここで、前記オーバーコート層ホール 108b の内部にバンクホール 150c が形成され、その直径は h2 で、前記オーバーコート層ホール 108b より小さい。この場合、前記バンク 150 は前記第 1 ホール 1800b の一側 (図面上の右側) で前記オーバーコート層 108 を取り囲む形態を有する。

【0133】

ついで、図 6d のように、第 2 PR パターン 212 を用いて保護膜 107 を除去してパッド電極 230 及び補助配線 130 を露出させる。前記第 2 PR パターン 212 は、パッド電極 230 の上部に対しては露出しようとするパッド電極 230 の幅より小さい線幅を露出させる第 1 PR ホール 212a を有し、前記補助配線 130 に対しては前記オーバーコート層 108 を取り囲むバンク 150 の一側に突出し、残りの領域はバンク 150 の側部及び上部の一部が相対的に露出されるように第 2 PR ホール 212b を有する。ここで、前記第 2 PR パターン 212 を用いた保護膜 107 の食刻は選択的な保護膜 107 のみの等方性のウェットエッチング (湿食刻) によってなされるので、補助配線 130 上の保護膜 107 の上面に位置する第 2 PR パターン 212 とバンク 150 の間の間隔より大きな幅で食刻されて層間絶縁スタック 1800 の第 1 ホール 1800b が規定されるものである (103S)。この過程で食刻される対象は保護膜 107 である。すなわち、補助配線 130 上には、先に図 6b で規定された保護膜 107 の上面ではおよそ直径 h1 内で下方にテーパが形成されるように保護膜 107 が食刻され、食刻が終わった保護膜 107 の上面のホールは直径 h1 を有し、前記バンク 150 の表面は前記ホールの内部に位置する。そして、バンク 150 は空間的に前記保護膜 107 が除去された後に形成される空間によって前記補助配線 130 から垂直に離隔し、平面上では補助配線 130 と一部重畳する。

【0134】

ついで、第 2 PR パターン 212 を除去する。

【0135】

ついで、図 6e のように、発光部 EA 及び非発光部 NEA 上に有機発光層 121 を形成する (104S)。この過程で、有機発光物質の蒸着時の直進性によって前記補助配線 130 上の前記バンク 150 が層間絶縁スタック 1800 から突出し、補助配線 130 と重畳する部位には有機発光物質がほとんど蒸着されない。一方、前記バンク 150 と補助配線 130 が重畳しない補助配線 130 の上面には有機発光層 121 が蒸着されることができ。

【0136】

ついで、前記有機発光層 122 を覆うようにカソード 122 を形成する (105S)。前記発光部 EA においては、それぞれ有機発光層 121 上にカソード 122 が位置し、下側の有機発光層 121 及びアノード 120 と一緒に有機発光ダイオードとして機能する。そして、非発光部 NEA においては、バンク 150 と補助配線 130 が重畳しない下側に有機発光層 121 上にカソード 122 が位置し、バンク 150 と補助配線 130 が重畳した下側には有機発光層 121 が位置しない部位にカソード 122 が補助配線 130 と直接

10

20

30

40

50

接続することができる。

【0137】

上述した本発明の有機発光表示装置の製造方法においては、補助配線130の上部に隔壁構造を形成しないので、図7を参照すると、有機発光ダイオードアレイの形成に三つのマスク、つまりアノード形成用とバンク及びパッド電極の露出用のマスクのみを要求してマスクの数を低減することができる。

【0138】

<第2実施例>

【0139】

図8は本発明の第2実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

10

【0140】

図8は本発明の第2実施例による有機発光表示装置に関するもので、補助配線130の上側の第1ホール1800b内に突出した突出パターンがオーバーコート層208によって形成されるものである。この場合にも、有機発光層121とカソード122の形成時にそれぞれ垂直蒸着及び乱反射蒸着の特性によってアンダーカットの下側の補助配線130上にはカソード122が直接蒸着され、大面積カソード122の電氣的抵抗を減らすことができる。

【0141】

ここで、保護膜107は無機絶縁膜であり、前記オーバーコート層208は有機絶縁膜である。

20

【0142】

そして、本発明の第2実施例による有機発光表示装置は、前記保護膜107が前記第1ホール1800bを有し、前記有機絶縁膜208が第1ホール1800bより小さい第1サブホールを有し、突出パターンは前記第1ホール1800b内に突出する有機絶縁膜208によって規定される。工程中に形成される具体的なホールの形状は図9cで後述する。

【0143】

この場合、層間絶縁スタックは第1ホール1800b及び第1コンタクトホール1800aを備えた単一層の無機保護膜107として見なし、無機保護膜の上側に有機絶縁膜として形成されるオーバーコート層208は前記層間絶縁スタックに備えられる突出パターンとして見なすことができる。

30

【0144】

図9a～図9dは図8の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【0145】

本発明の第2実施例による有機発光表示装置においても、薄膜トランジスタの形成は公知の方法によるので、これについての説明は省略する。

【0146】

図9aのように、薄膜トランジスタTF T、補助配線130及びパッド電極230を有する基板100を準備する(図6a参照)。

【0147】

前記薄膜トランジスタTF Tのソース電極106b及びドレイン電極106aの平坦部と補助配線130及びパッド電極230は同一層である層間絶縁膜104上に位置する。

40

【0148】

ついで、無機絶縁膜成分の保護膜107を前記薄膜トランジスタTF T、補助配線130及びパッド電極230を含む層間絶縁膜104上に形成する。

【0149】

ついで、前記保護膜107上にオーバーコート層208を形成する。

【0150】

前記オーバーコート層208と保護膜107は、その上部にフォトリジスト(図示せず)を塗布した後、前記フォトリジストを一つのマスクで露光及び現像することによってパ

50

ターンされたフォトリジストパターンによって規定される。この時、マスクは、用いるフォトリジストがポジティブ型であれば、それぞれオーバーコート層 208 / 保護膜 107 を全て残す部分を遮光部と、オーバーコート層 208 のみ除去する部分を半透過部と、オーバーコート層 208 及び保護膜 107 を全て除去する部分を透過部と規定する。そして、前記フォトリジストがネガティブ型であれば、これと反対に遮光部と透過部が反転される。

【0151】

これにより、前記オーバーコート層 208 のフォトリジストパターンは、前記ソース電極 106 b の上部の一部を完全に露出させ、完全に露出されたソース電極 106 b の一部の周辺及びパッド電極 230 及び補助配線 130 に対応する部位で一部厚さのみ残っているようになる。

10

【0152】

このようなフォトリジストパターンを用いて、一次に、露出された部位のオーバーコート層 108 及び保護膜 107 を除去することにより、フォトリジストパターンが完全に露出された部位に、図 9 a のように、第 1 コンタクトホール 1800 a を形成する。

【0153】

ついで、前記残っていた薄い厚さのフォトリジストパターンをアッシングして、補助配線 130 とパッド電極 230 の上部及び第 1 コンタクトホール 1800 a の周辺一部に露出されたオーバーコート層 208 を除去する。ここで、補助配線 130 の上部側のオーバーコート層 208 が除去されることによってオーバーコート層ホール 208 a が規定される。

20

【0154】

そして、前記補助配線 130 及び前記パッド電極 230 の上部は保護膜 107 が覆っている状態である。

【0155】

ついで、前記第 1 コンタクトホール 1800 a を含む全面にアノード物質を蒸着し、第 1 PR パターン 261 を通じて、第 1 コンタクトホール 1800 a を含む発光部 E A の対応部位にアノード 120 を残す。前記アノード 120 は前記第 1 コンタクトホール 1800 a とオーバーコート層 208 の上部に残っており、薄膜トランジスタ TFT のソース電極 106 b と接続される。

30

【0156】

ついで、前記第 1 PR パターン 261 を除去する。

【0157】

ついで、バンク物質を塗布した後、図 9 b のように、非発光部 N E A にバンク 250 を残す。この過程で、非発光部 N E A のオーバーコート層ホール 208 b の一部にバンクホール 208 c を有するように補助配線 130 の上部のバンク物質の一部を除去する。この場合、バンク 250 はオーバーコート層ホール (図 9 a の 208 b) の内部に位置して、バンクホール 208 c はオーバーコート層ホール 208 b より小さい。すなわち、オーバーコート層ホール 208 b 内の一側はバンク 250 が覆うが、他側はバンク 250 が覆わないことができる。ついで、図 9 c のように、第 2 PR パターン 262 を用いて、保護膜 107 を除去してパッド電極 230 及び補助配線 130 を露出させる。前記第 2 PR パターン 262 は、オーバーコート層 208 の上部にあるバンク 250 は覆い、バンク 250 が位置しないオーバーコート層 208 は一部が露出されるようにする形状である。すなわち、補助配線 130 上の前記第 2 PR パターン 262 及びオーバーコート層 208 によって規定される第 2 PR パターンホール 262 b は図 9 b で規定されたバンクホール 208 c の第 4 直径 (h4) より小さい第 5 直径 (h5) を有する。そして、パッド電極 230 の上部には、露出させようとするパッド電極 230 の幅より小さい線幅を露出させるように第 1 PR ホール 262 a が形成される。

40

【0158】

ここで、前記第 2 PR パターン 262 を用いた保護膜 107 の食刻は等方性のウェット

50

エッチングによってなされるので、第2PRパターン262によって保護膜107の上面に形成されたホール262a、262bより大きなホールが形成されるように食刻される。したがって、補助配線130上に食刻された保護膜107内の第1ホール1800bは前記第2PRパターン262の第2PRパターンホール262bより大きい直径である第3直径(h3)を有し、相対的に上部のオーバーコート層208は保護膜107が有する第1ホール1800bの第3直径(h3)より小さい直径を有する界面ホールを有する。この場合、右側から見れば、保護膜107の食刻後、相対的にオーバーコート層208が保護膜107から内側に突出しているため、上部パターンが下部パターンより突出した構造のアンダーカットが規定される。

【0159】

ここで、第1ホール1800bは単一層として形成される前記保護膜107に規定されるものであり、オーバーコート層208とオーバーコート層208より相対的に多く食刻された保護膜107の関係に基づいてアンダーカットが規定される。

【0160】

ついで、前記第2PRパターン262を除去する。

【0161】

ついで、図9dのように、前記発光部EAと非発光部NEAに有機発光層121を形成する。非発光部NEAに対しては、補助配線130上の第1ホール1800bの内側に突出したオーバーコート層208と補助配線130の重畳部に、有機発光物質の蒸着時の直進性によって、有機発光層121がほとんど形成されない。蒸着の完了した有機発光層121は発光部EAのアノード120と非発光部NEAのバンク250上に位置する。

【0162】

ついで、前記発光部EAと非発光部NEAの有機発光層121上にカソード122を形成する。この時、非発光部NEAの前記オーバーコート層208と補助配線130の重畳部の前記有機発光層121が位置しない部位にも、カソード122を成す金属粒子の乱反射特性及び表面にランダムに蒸着される特性のため、カソード122が蒸着され、よって、補助配線130とカソード122の間の直接接続が可能である。

【0163】

このような第2実施例においては、バンク250を保護膜107上に形成した後、バンク250を第2PRパターン262が覆う状態でパッド電極230が露出されるので、バンク250の硬化のように熱が印加される工程でオーバーコート層208がリフローされることを防止することができる。すなわち、層間絶縁スタック1800のアンダーカット構造はバンク250が熱工程で形成された後にオーバーコートの下側に有機保護膜107をパターニングすることによって形成されるので、オーバーコート層208が崩れるかバンク250の一部がアンダーカット部位に残る現象を防止することができる。この場合、前記バンクを形成する段階で、前記パッド電極230及び前記補助配線130は無機保護膜107によって保護される。

【0164】

< 第3実施例 >

【0165】

図10は本発明の第3実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【0166】

図10のように、本発明の第3実施例による有機発光表示装置は、補助配線130上側の第1ホール1800b内に突出した突出パターンがアノードダミーパターン220によって形成される。この場合にも、有機発光層121とカソード122の形成時、それぞれ垂直蒸着及び乱反射による蒸着の特性のため、アンダーカットの下側の補助配線130上には補助配線130とアノードダミーパターン220の重畳部に前記カソード122が直接補助配線130上に蒸着され、大面積カソード122の電氣的抵抗を減らすことができる。

【0167】

10

20

30

40

50

図 1 1 a ~ 図 1 1 d は図 1 0 の有機発光表示装置の工程フローチャートである。

【 0 1 6 8 】

本発明の第 3 実施例による有機発光表示装置においても薄膜トランジスタの形成は公知の方法に従うので、これについての説明は省略する。

【 0 1 6 9 】

図 1 1 a のように、薄膜トランジスタ T F T、補助配線 1 3 0 及びパッド電極 2 3 0 を有する基板 1 0 0 を準備する (図 6 a 参照) 。

【 0 1 7 0 】

前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 1 0 6 b 及びドレイン電極 1 0 6 a の平坦部と補助配線 1 3 0 及びパッド電極 2 3 0 は同一層である層間絶縁膜 1 0 4 上に位置する。

10

【 0 1 7 1 】

ついで、無機絶縁膜成分の保護膜 1 0 7 を、前記薄膜トランジスタ T F T、補助配線 1 3 0 及びパッド電極 2 3 0 を含む層間絶縁膜 1 0 4 上に形成する。

【 0 1 7 2 】

ついで、前記保護膜 1 0 7 上にオーバーコート層 1 0 8 を形成する。

【 0 1 7 3 】

前記オーバーコート層 1 0 8 と保護膜 1 0 7 は、その上部にフォトレジスト (図示せず) を塗布した後、前記フォトレジストを一つのマスクで露光及び現像することによってパターンされたフォトレジストパターンによって規定される。この時、マスクは、用いるフォトレジストがポジティブ型であれば、それぞれオーバーコート層 1 0 8 / 保護膜 1 0 7 を全て残す部分を遮光部と、オーバーコート層 1 0 8 のみを除去する部分を半透過部と、オーバーコート層 1 0 8 と保護膜 1 0 7 を全て除去する部分を透過部と規定する。そして、前記フォトレジストがネガティブ型であれば、これと反対に遮光部と透過部が反転される。

20

【 0 1 7 4 】

これにより、前記オーバーコート層 1 0 8 のフォトレジストパターンは、前記ソース電極 1 0 6 b の上部の一部を完全に露出させるが、完全に露出されたソース電極 1 0 6 b の一部の周辺及びパッド電極 2 3 0 及び補助配線 1 3 0 に対応する部位に一部の厚さだけ残っているようになる。このようなフォトレジストパターンを用いて、一次に、図 1 1 a のように、オーバーコート層 1 0 8 及び保護膜 1 0 7 の露出された部位を除去することにより、フォトレジストパターンによって完全に露出された部位に第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a を形成する。

30

【 0 1 7 5 】

ついで、残っていた薄い厚さの前記フォトレジストパターンをアッシングして、補助配線 1 3 0 とパッド電極 2 3 0 の上部及び第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a の周辺に位置する露出されたオーバーコート層 1 0 8 を除去する。

【 0 1 7 6 】

ここで、保護膜 1 0 7 とオーバーコート層 1 0 8 の構成を合わせて層間絶縁スタック 1 8 0 0 という。ここで、前記補助配線 1 3 0 の上部には、無機膜成分の保護膜 1 0 7 上に補助配線 1 3 0 より大きい幅のオーバーコート層が除去されている。

40

【 0 1 7 7 】

そして、前記補助配線 1 3 0 と前記パッド電極 2 3 0 の上部は保護膜 1 0 7 が覆っている状態である。

【 0 1 7 8 】

ついで、前記第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a を含む全面にアノード物質を蒸着し、第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a を含む発光部 E A の対応部位及び前記非発光部 N E A において前記補助配線 1 3 0 の一部と重畳した領域を除き、第 1 P R パターンホール 2 8 1 a を有する第 1 P R パターン 2 8 1 を通じて、発光部 E A にアノード 1 2 0 を残し、非発光部 N E A 内に形成された第 1 P R パターン 2 8 1 の下側にアノードダミーパターン 2 2 0 を残す。前記アノードダミーパターン 2 2 0 は非発光部 N E A において前記補助配線 1 3

50

0の上側保護膜107の上部とオーバーコート層108の側部及び上部の一部にわたって残っている。そして、前記アノード120は前記第1コンタクトホール1800aとオーバーコート層108の上部に残っている。

【0179】

ついで、前記第1PRパターン281を除去する。

【0180】

ついで、バンク物質を塗布した後、図11bのように、非発光部NEAにバンク350を残す。ここで、非発光部NEAにおいて前記バンク350は露出されていたオーバーコート層108を覆い、補助配線130の上部の保護膜107上に開放領域350bを有する。ここで、オーバーコート層108から突出したアノードダミーパターン220の部位はバンク350の除去によって開放領域350bに含まれることができる。ここで、補助配線130上の保護膜107の上面において、前記バンク350とアノードダミーパターン220の間の離隔した領域は第6直径(h6)を有する。

10

【0181】

ついで、図11cのように、パッド電極230に対応する第2PRパターンホール282a及び補助配線130に対応する第3PRパターンホール282bを有する第2PRパターン282を用いて、保護膜107を除去してパッド電極230及び補助配線130を露出させる。前記保護膜107の除去時、前記第2PRパターン262は補助配線130上に露出されていたバンク350を覆い、前記アノードダミーパターン220を補助配線130上に露出させている。そして、前記補助配線130の上部に位置するアノードダミーパターン220と第2PRパターン282の間の離隔した領域は、前記第2PRパターン282がバンク350の一侧を覆っているから、図11bで規定された第6直径(h6)より小さくなる。

20

【0182】

しかし、前記補助配線130上の無機保護膜107は等方性食刻されることにより、前記第2PRパターン282とアノードダミーパターン220の離隔領域より大きい第7直径(h7)を有するように、第1ホール1800bが形成される。

【0183】

すなわち、第1ホール1800の内部に前記アノードダミーパターン220が突出するので、前記補助配線130に対しては前記アノードダミーパターン220の突出部位及び下側の保護膜107の構造によって第1ホール1800b内の一侧にアンダーカット構造が生成される。また、パッド電極230の上部に対しても、露出させようとするパッド電極230の幅より小さな線幅の第2PRホール282aを有するが、第2PRホール282aは保護膜107の等方性食刻によって保護膜107の上面の第1ホール1800bの直径より大きな直径に食刻される。

30

【0184】

ついで、前記第2PRパターン282を除去する。

【0185】

ついで、図11dのように、前記発光部EAと非発光部NEAに有機発光層121を形成する。非発光部NEAに対しては、補助配線130上の第1ホール1800bの内側に突出したアノードダミーパターン220と補助配線130の重畳部に、有機発光物質の蒸着時の直進性によって、有機発光層121がほとんど形成されない。蒸着の完了した有機発光層121は発光部EAのアノード120と非発光部NEAのバンク250上に位置する。

40

【0186】

ついで、前記発光部EAと非発光部NEAの有機発光層121上にカソード122を形成する。この時、非発光部NEAの前記アノードダミーパターン220と補助配線130の重畳部において前記有機発光層121が位置しない部位にも、カソード122を成す金属粒子の乱反射特性及び表面にランダムに蒸着される特性のため、カソード122が蒸着され、よって、アノードダミーパターン220と補助配線130が重畳する第1ホール1

50

800bの領域では補助配線130とカソード122の間の直接接続が可能である。

【0187】

前記発光部EAのアノード120、有機発光層121及びカソード122は一緒に有機発光ダイオードとして機能する。

【0188】

このような第3実施例においては、バンク350を保護膜107上に形成した後、保護膜107のウェットエッチングを進めることによってパッド電極230を露出させるとともにアンダーカット形状を有する第1ホール1800bを規定するので、バンク350の硬化のように熱が印加される工程でオーバーコート層108がリフローされることを防止することができる。すなわち、オーバーコート層108及び保護膜107を含む層間絶縁スタック1800のアンダーカット構造はバンク350が熱工程で形成された後にオーバーコート層108の下側に形成されるので、オーバーコート層108の崩れる現象を防止することができる。

10

【0189】

図12は補助配線とカソード間接続部のアンダーカット遺失を示したSEM図である。

【0190】

図12は、一般的な方式のように、補助配線の縁部のオーバーコート層にアンダーカットを完成した後、バンクを形成した場合を示したSEM図で、完成されたアンダーカット上にバンクを形成する時に要求される熱工程でオーバーコート層がアンダーカットを維持することができずに消失されたものを示す。場合によって、このような一般的な方式を適用するとき、アンダーカットの消失だけでなく有機膜成分のバンクがアンダーカットに残っているか、あるいはオーバーコート層のリフローが発生してアンダーカットの形状を維持することができないこともある。これはカソードと補助配線間の接続が正常にできないことを意味する。

20

【0191】

本発明は工程の手順を変更してこれを防止することができる。すなわち、バンクの形成を完了した後、アンダーカットの規定及びパッド電極の露出のために無機膜成分の保護膜の食刻を進める。すなわち、本発明の第1実施例及び第2実施例による有機発光表示装置の製造方法はいずれもバンクを形成した後に無機膜成分の保護膜のウェットエッチングによってアンダーカットを規定するので、図10の問題点を解決することができる。

30

【0192】

また、上述した本発明の有機発光表示装置の製造方法においては、補助配線130の上部に隔壁構造を形成しないから、有機発光ダイオードアレイの形成に、減少した数のマスク、具体的にアノード形成用、バンク及びパッド電極露出用の三つのマスクのみを要求する。

【0193】

図13は図10の補助配線とカソード間の接続部のSEM図である。

【0194】

図13のように、一例として第3実施例のようにアノード突出パターン220を形成するとき、アノード突出パターン220の上側パターンが下方に垂れないようにして、オーバーコート層のリフローを防止することができる。

40

【0195】

< 第4実施例 >

【0196】

図14は本発明の第4実施例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【0197】

図14のように、本発明の第4実施例による有機発光表示装置は、補助配線130の上側の第1ホール1800b内に突出した突出パターンがアノードダミーパターン220によって形成される。この場合にも、有機発光層121とカソード122の形成時、それぞれ垂直蒸着及び乱反射による蒸着の特性のため、アンダーカット下側の補助配線130上

50

にはカソード１２２が直接蒸着され、大面積カソード１２２の電氣的抵抗を減らすことができる。また、前記ソース電極１０６ｂを露出させる第１コンタクトホール１８００ａの形成時、前記第１コンタクトホール１８００ａから離隔して補助配線１３０の一部を露出させる第２コンタクトホール２２０ｃを形成するように層間絶縁スタック１００のオーバーコート層１０８及び保護膜１０７を除去し、ついでアノード１２０とアノードダミーパターン２２０の形成時、前記アノードダミーパターン２２０が第２コンタクトホール２２０ｃを通じて補助配線１３０と接続されることにより、電氣的安全性をより向上させることができる。

【０１９８】

上述した実施例において同一構成についての説明は省略した。

10

【０１９９】

一方、上述した有機発光表示装置で用いるアンダーカット構造は有機発光表示装置の他の領域にも用いることができる。

【０２００】

図１５は比較例による有機発光表示装置を示した断面図である。

【０２０１】

図１５のように、比較例による有機発光表示装置は、基板１上の複数のサブ画素のそれぞれにアノード１１が区分されて配置され、有機発光層１２及びカソード１３がサブ画素に共通して備えられる。

【０２０２】

20

一方、上述した実施例及び比較例において、有機発光層１２１、１２は単一層として示されているが、アノード１２０、１１と有機発光層１２１、１２の間にそれぞれ正孔注入層及び正孔輸送層が備えられ、有機発光層１２１、１２とカソード１２２、１３の間に電子輸送層及び電子注入層がさらに備えられることができる。場合によって、アノードとカソードの間にタンデム型有機発光ダイオードが備えられる場合、複数のスタックが備えられ、スタックの間に電荷生成層が備えられることができる。

【０２０３】

正孔注入層の場合、電極成分のアノード１１から有機物成分の有機発光層１２に正孔を注入するために、相対的に正孔移動度の高いドーパントを含むことができる。そして、正孔注入層を含む共通層はサブ画素に共有されているから、特定のサブ画素のみを駆動するために区分されたアノード１１に信号を供給しても、正孔注入層の正孔移動度の高いドーパントによって側部の漏洩電流が発生する問題がある。また、タンデム型構造においても、電荷生成層も導電性の高いドーパントを含み、類似の問題を引き起こす。

30

【０２０４】

正孔注入層及び電荷生成層は、発光部と非発光部を区分せずに全体サブ画素の領域に共通して備えられているから、特定のサブ画素を駆動しようとしても、伝導性の高い共通層によって側部漏洩電流が発生し、特定のサブ画素を駆動しようとする場合に隣接サブ画素と一緒に点灯してしまう問題が発生して色純度が低下する問題がある。

【０２０５】

このような比較例の有機発光表示装置の側部漏洩電流を上述したアンダーカット構造によって解決することもできる。アンダーカット構造は、層間絶縁スタック１８００において上述した補助配線１３０との接続のための第１ホール１８００ｂ及び第２ホール１８００ｃによって規定されることができる。これを下記実施例に基づいて説明する。

40

【０２０６】

< 第５実施例 >

【０２０７】

図１６は本発明の第５実施例による有機発光表示装置を示した平面図、図１７ａ～図１７ｃは幾つかの変形例による図１６の断面図である。

【０２０８】

図１６のように、本発明の第５実施例による有機発光表示装置は、補助配線が配置され

50

ていない非発光部 N E A の一側の層間絶縁スタック 1 8 0 0 内にアンダーカット構造の第 2 ホール 1 8 0 0 c を備える。この場合、第 5 実施例は、第 2 ホール 1 8 0 0 c を前記発光部 E A の一辺より長く発光部 E A の両側辺に沿って備えたものである。このような構造の場合、前記第 2 ホール 1 8 0 0 c によって、前記発光部 E A の水平方向にサブ画素間の有機発光層を含む共通層の電気的分離が可能である。第 2 ホール 1 8 0 0 c は、図示の平面上の形状において、一辺にのみ突出パターンが備えられることもでき、ホールの各辺に均等に突出パターンが備えられることもできる。すなわち、第 2 ホール 1 8 0 0 c の少なくともいずれか一辺から第 2 ホール 1 8 0 0 c の内側に突出パターンが突出する。

【0209】

そして、アンダーカット構造の形態は、図 1 7 a ~ 図 1 7 c のように、多様な層状構造に変更されることができる。これら実施例において共通的な特徴は、有機発光層 1 2 1 を含む共通層が前記アンダーカット構造の第 3 ホール 1 8 0 0 c の一面又は両面で分離され、有機発光層 1 2 1 を含むアノード 1 2 0 とカソード 1 2 2 の間の有機物層がサブ画素の間を電気的に分離させることである。これにより、有機物を通じて側部に漏洩電流が流れることが防止され、各サブ画素間の選択的な駆動が可能であり、サーボ画素間の発光の混色を防止することができる。

10

【0210】

具体的に、幾つかの実施例の断面図に基づいて層間絶縁スタック 1 8 0 0 に備えられたアンダーカット構造の第 2 ホール 1 8 0 0 c を説明する。

【0211】

このようなアンダーカット構造の第 2 ホール 1 8 0 0 c は図 5 ~ 図 1 4 で説明する第 1 ホール 1 8 0 0 b と同一の工程で形成し、また、第 1 ホール 1 8 0 0 b 内に位置する突出パターン（バンク、有機絶縁膜又はアノードダミーパターン）と第 2 ホール 1 8 0 0 c 内に位置する突出パターンは工程を最小化するように同一層に位置することが好ましい。

20

【0212】

図 1 7 a の実施例では、第 2 ホール 1 8 0 0 c が非発光部で第 1 コンタクトホール 1 8 0 0 a 及び第 1 ホール 1 8 0 0 b と重畳しなく、発光部 E A の一辺の長さより長い距離にわたって層間絶縁スタック 1 8 0 0 から分離される。

【0213】

層間絶縁スタック 1 8 0 0 は前記層間絶縁膜 1 0 4 の表面を一部露出させる第 2 ホール 1 8 0 0 c を有する。前記層間絶縁スタック 1 8 0 0 上には、前記第 2 ホール 1 8 0 0 c から少なくともいずれか一面が前記第 2 ホール 1 8 0 0 c の内側に突出して前記第 2 ホール 1 8 0 0 c の内部の層間絶縁膜 1 0 4 の一部を覆うように突出したバンク 1 5 0 と、前記バンク 1 5 0 が覆う層間絶縁膜 1 0 4 の部位を除き、前記第 2 ホール 1 8 0 0 c 内の層間絶縁膜 1 0 4 上に位置する有機発光層 1 2 1 と、前記有機発光層 1 2 1 を覆い、前記バンク 1 5 0 が覆う前記層間絶縁膜 1 0 4 の部位と接触するカソード 1 2 2 とが備えられる。

30

【0214】

ここで、前記有機発光層 1 2 1 は、図示のように、前記非発光部 N E A の前記バンク 1 5 0 によって第 2 ホール 1 8 0 0 c の一面又は両面から分離されることができる。よって、第 2 ホール 1 8 0 0 c 内の有機発光層 1 2 1 は第 2 ホール 1 8 0 0 c で孤立されることもできる。いずれの場合であっても、前記有機発光層 1 2 1 は隣接サブ画素の間に不連続的に形成されて、有機発光層 1 2 1 又はこれに積層した共通層とサブ画素の間の共有関係を断絶して側部漏洩電流を防止することができる。したがって、選択的にいずれかサブ画素のアノード 1 2 0 に電気的信号が印加されるとき、該当のサブ画素が独立的に動作することができるので、意図せぬ点灯を防止して、発光色の混色を防止し、純粋な色の表現が可能な利点がある。

40

【0215】

この構造において、バンク 1 5 0 から前記第 2 ホール 1 8 0 0 c の内側に突出する突出パターンが層間絶縁膜 1 0 4 上に位置する場合、露光マスクなしで蒸着される有機発光層

50

１２１は蒸着時に直進性が強いいため、バンク１５０が覆う領域を通過することができない。したがって、バンク１５０が覆う第２ホール１８００ｃの部位には有機物が蒸着されなくて有機発光層１２１の断線を引き起こす。

【０２１６】

一方、前記第２ホール１８００ｃの下部に、前記層間絶縁スタック１８００を成す下層をなす絶縁膜である無機保護膜１０７と違う食刻率を有する無機絶縁膜として層間絶縁膜１０４が形成されることができる。何故ならば、前記第２ホール１８００ｃの形成時、無機保護膜１０７と層間絶縁膜１０４を区分して、無機保護膜１０７は食刻しながら前記層間絶縁膜１０４は残すためである。

【０２１７】

本発明の有機発光表示装置において、層間絶縁膜１０４の上部に位置してアンダーカットを形成する突出パターンは、上述したバンク１５０に加え、オーバーコート層１０８又は２０８又はアノード物質層によって形成されることができ、具体的な他の例は後述する。

【０２１８】

図１７ｂの実施例で、層間絶縁スタック１８００から第２ホール１８００ｃの内側に突出する突出パターンはオーバーコート層２０８によって形成される。オーバーコート層２０８は保護膜１０７より第２ホール１８００ｃの内側にさらに突出するため、蒸着工程で直進性が強い有機発光層１２１は前記突出したオーバーコート層２０８の下部に積もらなく、カソード１２２は前記突出したオーバーコート層２０８とその下側の層間絶縁膜１０４の間の垂直離隔空間に直接形成されることができる。したがって、この実施例でもサブ画素間の有機発光層１２１の分離が可能である。ここで、前記無機絶縁膜成分の保護膜１０７は前記第１ホール（図８の１８００ｂ参照）及び第２ホール（図１７ｂの１８００ｃ参照）を有し、前記有機絶縁膜成分のオーバーコート層２０８は第１ホール及び第２ホールよりそれぞれ小さい第１サブホール及び第２サブホールを有する。この場合、アンダーカット構造は、上側オーバーコート層２０８と、オーバーコート層２０８よりも等方性食刻されて界面で開放領域をもっと有する保護膜１０７とによって規定されることができる。

【０２１９】

図１７ｃの実施例で、第２ホール１８００ｃの内側に突出する突出パターンは層間絶縁スタック１８００の上部にあるアノードダミーパターン２２０によって形成される。この場合にも、アノードダミーパターン２２０の下側の保護膜１０７は層間絶縁スタック１８００の第２ホール１８００ｃにアンダーカット構造を有する。したがって、アノードダミーパターン２２０から垂直に離隔した層間絶縁膜１０４の部位には有機発光層１２１が位置しないので、サブ画素間の不連続的に形成された有機発光層１２１が側部漏洩電流を防止することができる。

【０２２０】

一方、前記側部漏洩電流を防止するための第２ホールはサブ画素別に各発光部を取り囲むように形成されることができる。

【０２２１】

< 第６実施例 >

【０２２２】

図１８は本発明の第６実施例による有機発光表示装置を示した平面図である。

【０２２３】

図１８のように、本発明の第６実施例による有機発光表示装置は、第５実施例及びその変形例で説明した第２ホール１８００ｄをサブ画素別に発光部ＥＡを取り囲む非発光部ＮＥＡに備えることができる。この時、前記第２ホール１８００ｄの形状は閉ループ形状を有することができ、上述した第１ホール１８００ａと連通するように配置されることができる。

【０２２４】

この場合、各サブ画素で、有機発光層は閉ループ形状の第2ホール1800dによって分離され、サブ画素の独立的な駆動が可能である。

【0225】

また、前記層間絶縁スタック1800の第2ホール1800dは、図17a～図17cで示した第2ホールの内側に突出したバンク150又はオーバーコート層208又はアノードダミーパターン220とその下側の層間絶縁膜104との間の垂直離隔空間によって規定されたアンダーカット構造を有する。第2ホール1800d内の前記突出パターンによってサブ画素間の有機発光層の分離を図ることができる。

【0226】

一方、上述した本発明の有機発光表示装置は、カソードの抵抗減少のためにカソードと補助配線の選択的な接続が可能な構造と、漏洩電流防止のためにサブ画素間の有機発光層の分離のためのアンダーカット構造とを含む。隔壁を備えなくても、装置内に備えられている層間絶縁膜又はバンク又はアノード物質がアンダーカットを形成するため、マスクの数を低減し、隔壁の形成に必要な材料又は工程を省略することができるので、有機発光表示装置の収率及び信頼性を改善することができる。

【0227】

以上の実施例で説明した特徴、構造、効果などは本発明の少なくとも一実施例に含まれ、必ずしも一実施例にのみ限定されるものではない。また、各実施例で例示した特徴、構造、効果などは実施例が属する分野の通常の知識を有する者によって他の実施例との組合せ又は変形実施が可能である。したがって、このような組合せ又は変形に係わる内容は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。

【0228】

また、以上で実施例を中心に説明したが、これはただ例示にすぎないもので、本発明を限定するものではなく、本発明が属する分野の通常の知識を有する者であれば本実施例の本質的な特性を逸脱しない範疇内で以上で例示しなかった多様な変形及び応用が可能であることが分かるであろう。例えば、実施例に具体的に示した各構成要素は変形実施することができるものである。

【符号の説明】

【0229】

100 基板
 106a ドレイン電極
 106b ソース電極
 107 保護膜
 108、208 オーバーコート層
 120 アノード
 121 有機発光層
 122 カソード
 130 補助配線
 150、250、350 バンク
 220 アノードダミーパターン
 1800 層間絶縁スタック
 1800a 第1コンタクトホール
 1800b 第1ホール
 TFT 薄膜トランジスタ

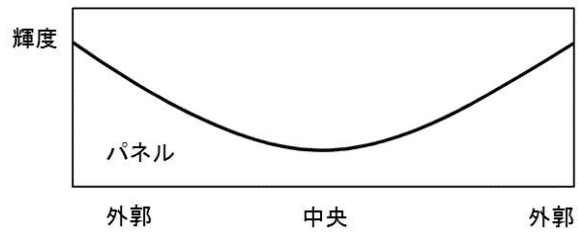
10

20

30

40

【図 1】



【図 2】

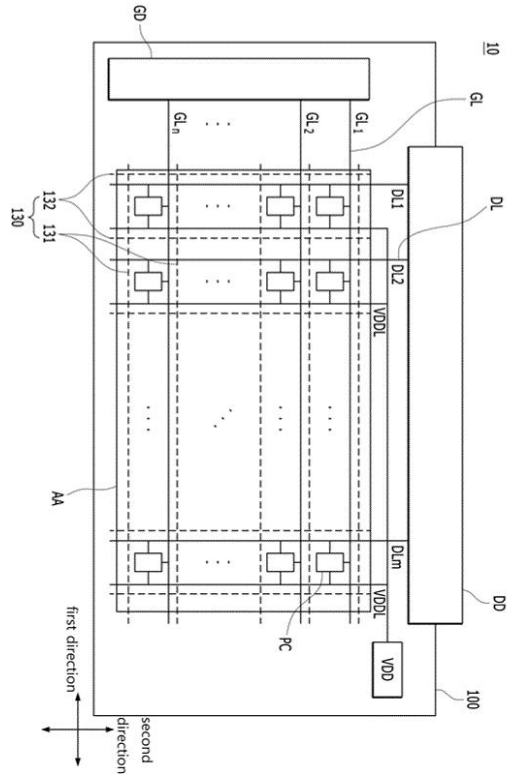
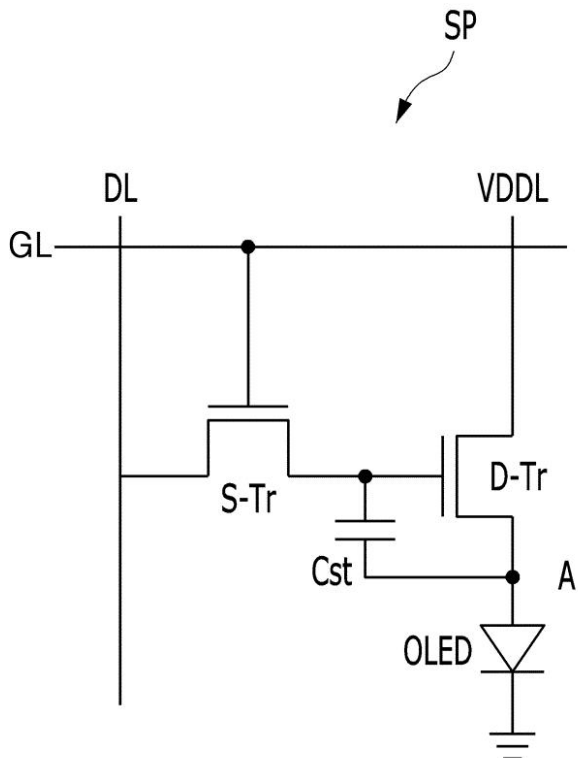
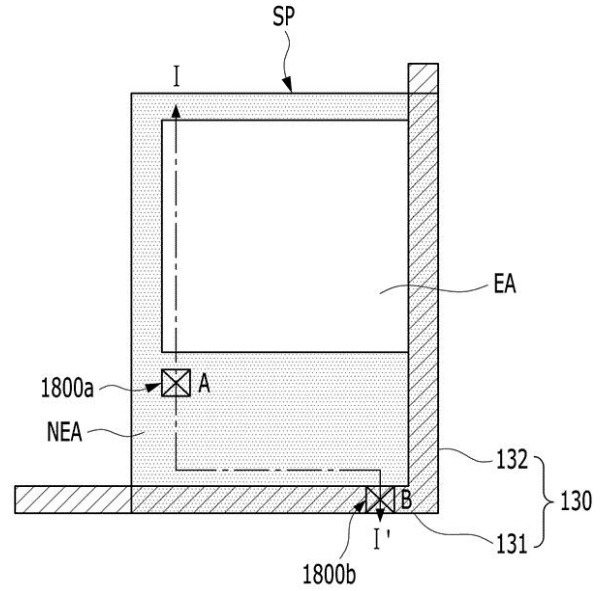


FIG. 2

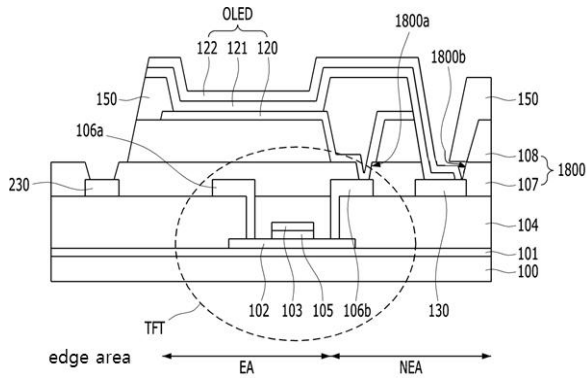
【図 3】



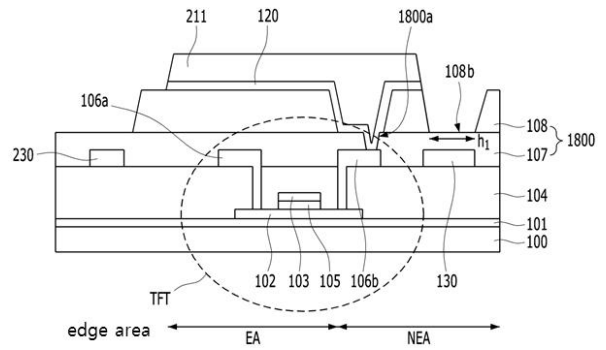
【図 4】



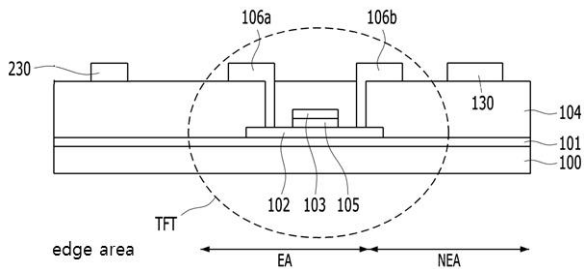
【図 5】



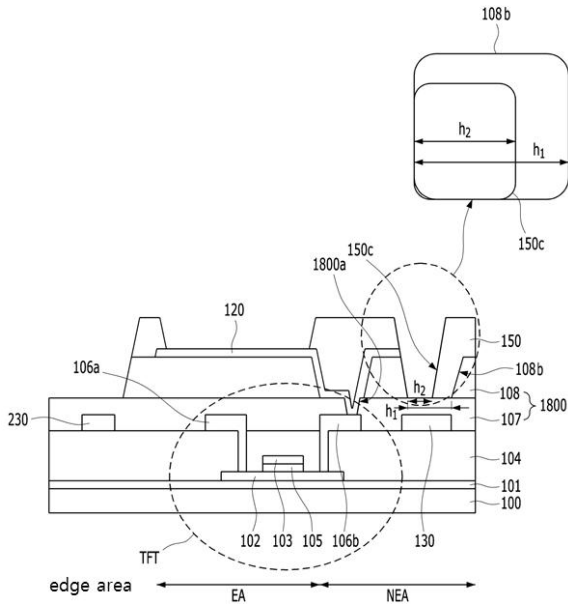
【図 6 b】



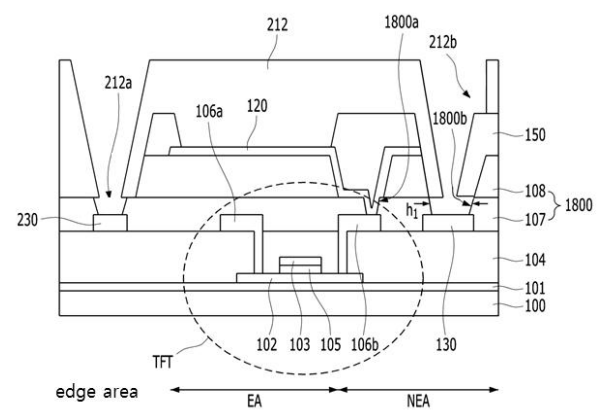
【図 6 a】



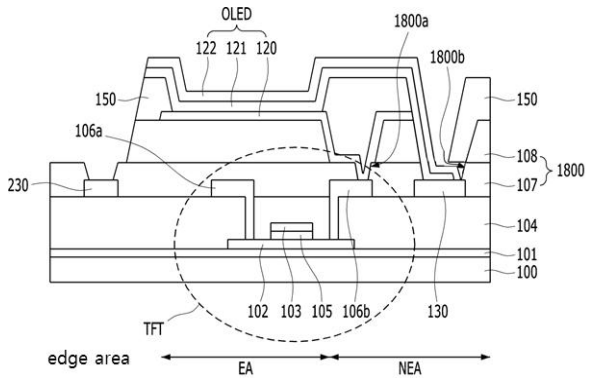
【図 6 c】



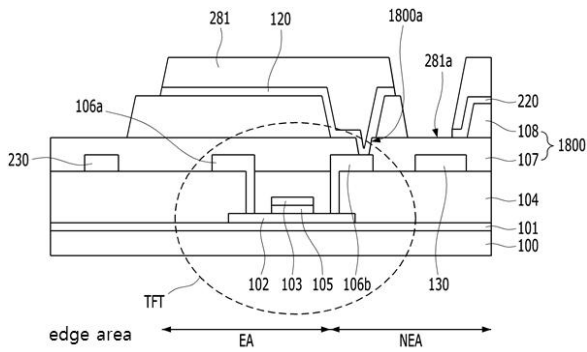
【図 6 d】



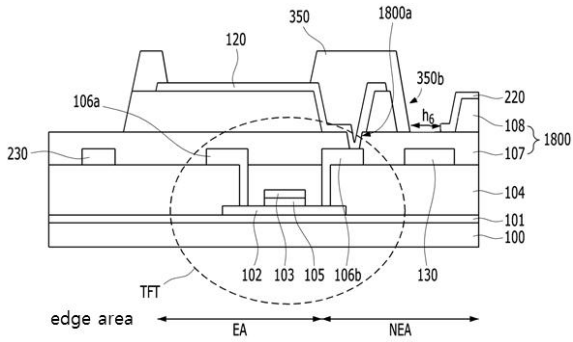
【図 6 e】



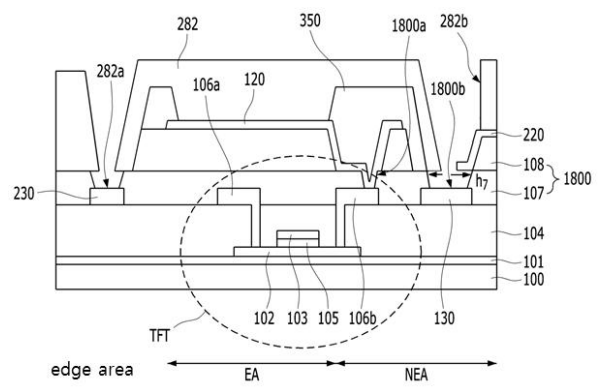
【図 1 1 a】



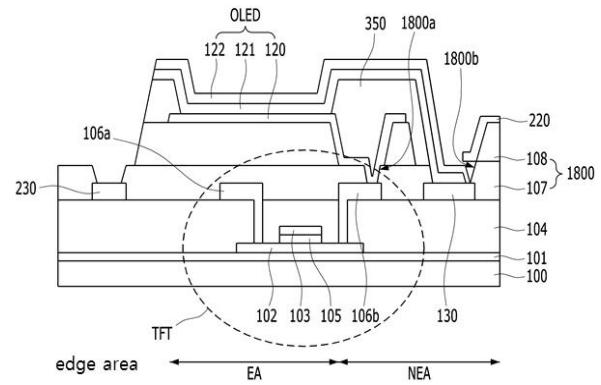
【図 1 1 b】



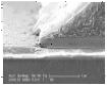
【図 1 1 c】



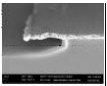
【図 1 1 d】



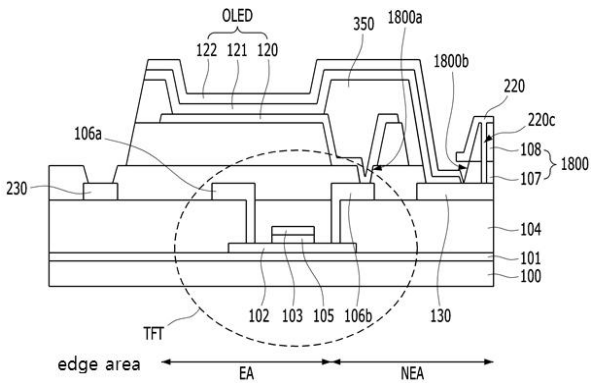
【図 1 2】



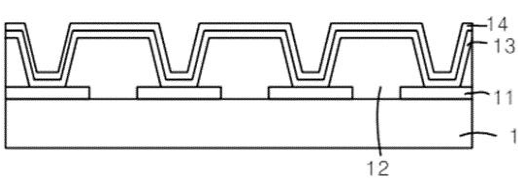
【図 1 3】



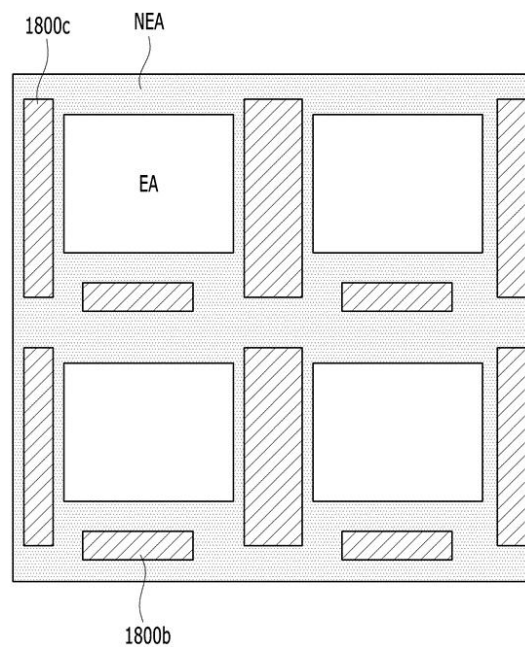
【図 1 4】



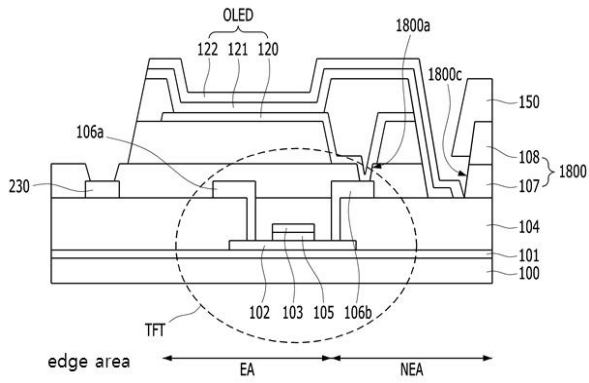
【図 1 5】



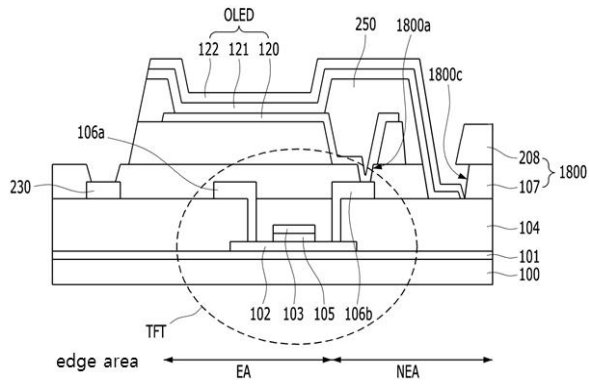
【図 1 6】



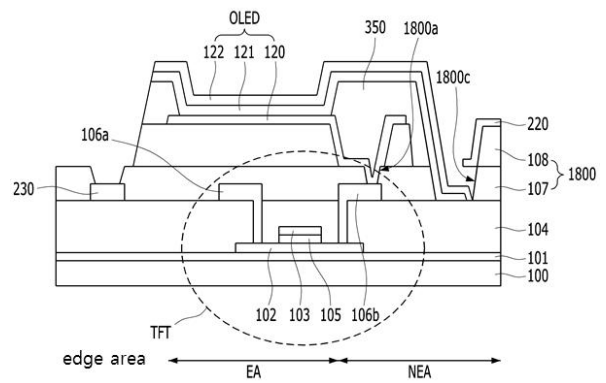
【図 17 a】



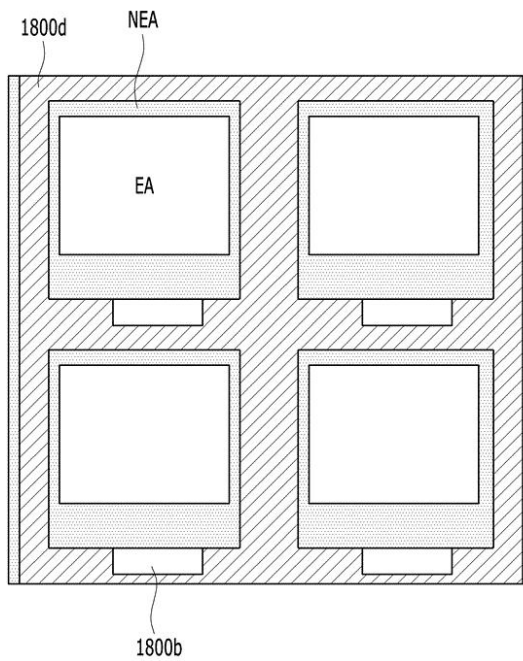
【図 17 b】



【図 17 c】



【図 18】



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 33/06 (2006.01)	H 0 5 B	33/06		
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	H 0 1 L	27/32		
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 0	
	G 0 9 F	9/30	3 6 5	

F ターム(参考) 5C094 AA21 BA03 BA27 CA19 DA13 DB01 DB02 EA01 EA07 EA10
FA01 FA02 FB01 FB02 FB12 FB14 FB15 GB10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2017199675A	公开(公告)日	2017-11-02
申请号	JP2017087745	申请日	2017-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	許峻瑛		
发明人	許 峻瑛		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10 H05B33/06 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/5228 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/3246 H01L27/3279 H01L27/3211 H01L27/3223 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/06 H01L27/32 G09F9/30.330 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD91 3K107/DD92 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/FF15 5C094/AA21 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB02 5C094/EA01 5C094/EA07 5C094/EA10 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10		
优先权	1020160053467 2016-04-29 KR 1020160184482 2016-12-30 KR		
其他公开文献	JP6534697B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光二极管 (OLED) 显示器，其具有改善的阴极和辅助布线之间的电连接，以及制造该有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法。在层间绝缘叠层中提供底切结构，并且在底切部分处选择性地形成辅助布线和阴极之间的连接。使用层间介质叠层或顶部的突出图案来降低电阻。 [选中图]图5

