

(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2006-318910
(P2006-318910A)

(43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
審査請求 有 請求項の数 35 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-130715 (P2006-130715)	(71) 出願人 502032105
(22) 出願日 平成18年5月9日 (2006.5.9)	エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(31) 優先権主張番号 10-2005-0039278	大韓民国, ソウル 150-721, ヨン ドンポーク, ヨイドードン, 20
(32) 優先日 平成17年5月11日 (2005.5.11)	(74) 代理人 100078282
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号 10-2006-0033372	(74) 代理人 100062409
(32) 優先日 平成18年4月12日 (2006.4.12)	弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(74) 代理人 100113413
	弁理士 森下 夏樹
	(72) 発明者 キム ホンギュ
	大韓民国 キョンギード, ウィワンーシ , ワンゴクードン, シンアン ポウン アパートメント 103-902
	最終頁に続く

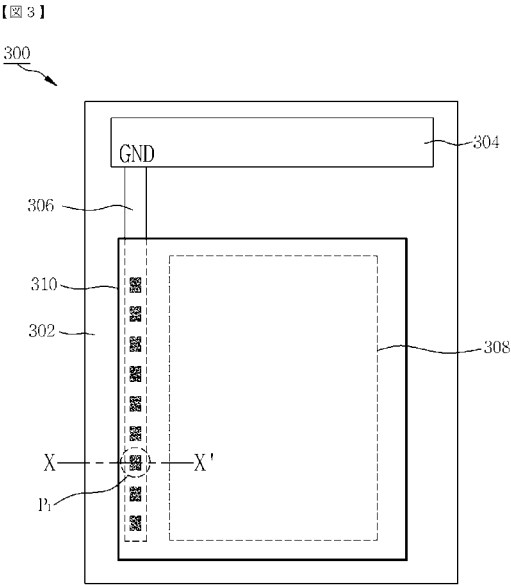
(54) 【発明の名称】 電界発光素子及びその製造方法、電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 カソード共通電極と共に補助共通電極を形成し、カソード共通電極が劣化されることを防止するだけでなく、補助共通電極を通して電流を流れるようにするため、カソード共通電極の透過率を極大化できるトップエミッションの電界発光素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明の電界発光素子の製造方法は、薄膜トランジスタがパターンニングされた基板と、前記基板上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第1電極と、前記第1電極上に形成された発光部と、前記発光部上に形成された第2電極と、前記第2電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように形成された補助共通電極とを含む。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタを含む基板と、
該基板上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、
該第 1 電極上に形成された発光部と、
該発光部上に形成された第 2 電極と、
該第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように形成された補助共通電極と
を含むことを特徴とする電界発光素子。

【請求項 2】

前記第 1 電極上に形成され、該第 1 電極と前記発光部との間に一部が開口された絶縁膜をさらに含み、
前記非発光領域は、開口された領域を除いた前記絶縁膜に対応する領域であることを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 3】

前記補助共通電極が、前記第 2 電極の上部または下部に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 4】

前記第 2 電極の厚さが、前記補助共通電極の厚さより薄いことを特徴とする請求項 3 に記載の電界発光素子。

【請求項 5】

前記補助共通電極の材料が、前記第 2 電極の材料より低抵抗であることを特徴とする請求項 4 に記載の電界発光素子。

【請求項 6】

前記第 1 電極と前記第 2 電極とが、それぞれアノード電極とカソード共通電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 7】

前記発光部が、有機発光層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電界発光素子。

【請求項 8】

前記第 2 電極と前記補助共通電極との間に、透明電極をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の電界発光素子。

【請求項 9】

前記第 2 電極と前記補助共通電極とが、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金であることを特徴とする請求項 8 に記載の電界発光素子。

【請求項 10】

前記第 2 電極と前記補助共通電極上に形成された保護膜をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の電界発光素子。

【請求項 11】

薄膜トランジスタを含む基板を準備する基板準備ステップと、
前記基板上に、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される第 1 電極を形成する第 1 電極形成ステップと、
前記第 1 電極上に発光部を形成する発光部形成ステップと、
該発光部上に第 2 電極を形成する第 2 電極形成ステップと、
前記第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように、補助共通電極を形成する補助共通電極の形成ステップと
を含むことを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 電極形成ステップと前記発光部形成ステップとの間に位置し、前記第 1 電極上に形成され、該第 1 電極と前記発光部との間に一部が開口された絶縁膜を形成する絶縁膜

10

20

30

40

50

形成ステップとをさらに含み、

前記非発光領域は、開口された領域を除いた前記絶縁膜に対応する領域であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 3】

前記補助共通電極の形成ステップが、前記非発光領域に対応する位置が開口されたシャドーマスクを用いて、真空蒸着によって前記補助共通電極を形成することを特徴とする請求項 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 4】

前記補助共通電極の形成ステップが、前記第 2 電極の上部または下部に、前記補助共通電極を形成することを特徴とする請求項 1 3 に記載の電界発光素子の製造方法。

10

【請求項 1 5】

前記第 2 電極の厚さが、前記補助共通電極の厚さより薄いことを特徴とする請求項 1 4 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 6】

前記補助共通電極の材料が、前記第 2 電極の材料より低抵抗であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 電極と前記第 2 電極とが、アノード電極とカソード共通電極であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 1 8】

前記発光部が、有機発光層を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

20

【請求項 1 9】

前記第 2 電極と前記補助共通電極との間に、透明電極をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 電極と前記補助共通電極とが、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項 2 1】

前記第 2 電極と前記補助共通電極上とに形成された保護膜をさらに含むことを特徴とする請求項 2 0 に記載の電界発光素子の製造方法。

30

【請求項 2 2】

基板と、

該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、

前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、

該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するコンタクトホールが形成された絶縁膜と、

前記第 2 電極上に形成され、前記コンタクトホールと同一線上に位置する補助共通電極と

40

を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項 2 3】

前記補助共通電極が、前記コンタクトホールまで接続されて形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 2 4】

前記補助共通電極が、前記画素回路部の非発光領域に形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 2 5】

基板と、

該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、

50

前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、
該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続する一つ以上のコンタクトホールが形成された絶縁膜と、
前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1 つ以上に対応され、第 2 電極上に形成され、補助共通電極と
を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項 2 6】

前記補助共通電極が、前記配線部の全領域と対応するように形成されることを特徴とする請求項 2 5 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 2 7】

前記配線部が、ゲート電極物質、データライン電極物質のうち何れか一つを特徴とする請求項 2 2 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 2 8】

前記配線部が、ゲート電極物質、データライン電極物質のうち何れか一つを特徴とする請求項 2 5 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 2 9】

前記第 2 電極が、共通カソード電極であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 3 0】

前記第 2 電極が、共通カソード電極であることを特徴とする請求項 2 5 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 3 1】

基板を準備するステップと、
前記基板上に、第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、
前記第 2 電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、
前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、
前記第 2 電極に形成し、前記コンタクトホールと同一線上に位置するように補助共通電極を形成するステップと
を含むことを特徴とする電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 2】

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記コンタクトホールまで接続させて形成するステップであることを特徴とする請求項 3 1 に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 3】

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記画素回路部の非発光領域に形成するステップであることを特徴とする請求項 3 1 に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 4】

基板を準備するステップと、
前記基板上に、第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、
前記第 2 電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、
前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、
前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1 つ以上に対応させて第 2 電極に補助共通電極を形成するステップと
を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

【請求項 3 5】

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記配線部の全領域と対応するように形成するステップであることを特徴とする請求項 3 4 に記載の電界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、電界発光素子及びその製造方法、電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電界発光素子は、基板上に二つの電極の間に形成された発光部によって、発光する自発光素子である。電界発光素子は、駆動方法によって、発光部が薄膜トランジスタによって駆動されるアクティブマトリックス型と、そうではないパッシブ型がある。また、電界発光素子は、発光方向によって、基板方向に発光するボトムエミッション (bottom-emission) と、基板の反対方向に発光するトップエミッション (top-emission) がある。一方、電界発光素子は、発光層の材料によって、有機発光層を含む有機電界発光素子と、無機発光層を含む無機電界発光素子とに分けられている。

【0003】

例えば、トップエミッションのアクティブマトリックス型の有機電界発光素子 (Active Matrix Organic Light Emitting Diodes: AMOLED) の画素部分は、大きく各画素部分をスイッチングしてくれるスイッチング用薄膜トランジスタ、駆動用薄膜トランジスタ、格納キャパシタ、画素電極、有機物層、共通電極 (cathode) から構成される。

【0004】

このうち、駆動用薄膜トランジスタを基準に、従来の有機電界発光素子による画素の断面を図 1 に示している。

【0005】

図 1 は、従来の有機電界発光素子は、硝子基板 1 上に、それぞれ複数個から形成された画素電極 8 及び共通電極 (メタル共通電極 15 及び透明共通電極 16) が交差する領域によって画定される複数個の画素に形成される有機発光層 12 と、硝子基板 1 上に形成され、そのドレイン電極が画素電極 8 に電氣的に接続される薄膜トランジスタ「A」と、画素電極 8 と有機発光層 12 との間に積層形成された正孔注入層 10、正孔輸送層 11 と、有機発光層 12 とメタル共通電極 15 との間に積層して形成された電子輸送層 13、電子注入層 14 とから構成された。

【0006】

この薄膜トランジスタ「A」は、硝子基板 1 の一領域上に形成され、ソース/ドレイン領域 2a / 2b 及びチャンネル領域 2c から構成される半導体層 2 と、半導体層 2 を含む硝子基板 1 の全面に形成されるゲート絶縁膜 3 と、チャンネル領域 2c 上部のゲート絶縁膜 3 上に形成されるゲート電極 4 とから構成された。

【0007】

この時、前記ソース/ドレイン領域 2a / 2b とチャンネル領域 2c との境界は、ゲート電極 4 の両エッジと整列 (align) された。

【0008】

そして、薄膜トランジスタ「A」上には、ソース領域 2a 及びドレイン領域 2b を開口する層間絶縁膜 5 が形成されており、層間絶縁膜 5 の開口部を通してソース/ドレイン領域 2a / 2b に電氣的に接続される電極ライン 6 が形成されていた。

【0009】

そして、層間絶縁膜 5 及び電極ライン 6 を含む全面には、ドレイン領域 2b に電氣的に接続された電極ライン 6 を開口する平坦化絶縁膜 7 が形成された。

【0010】

10

20

30

40

50

平坦化絶縁膜 7 上には、画素電極 8 が形成されるが、画素電極 8 は、平坦化絶縁膜 7 の開口部を通して薄膜トランジスタ「A」のドレイン領域 2 b に電氣的に接続されるようになった。

【0011】

そして、絶縁膜 9 が隣接する画素電極 8 の間に画素電極 8 の 1 部分を覆うように形成されていた。

【0012】

画素電極 8 上に、順次正孔注入層 10、正孔輸送層 11、R、G、B のうち 1 つの有機発光層 12、電子輸送層 13 と電子注入層 14 とが形成された。

【0013】

共通電極 15、16 は、電子注入層 14 上に積層されたメタル共通電極 15 と透明共通電極 16 とから構成され、透明電極 16 上には、保護膜 17 が形成されていた。

【0014】

図 1 に示しているように、従来の有機電界発光素子の製造方法を図 2 を参照して説明する。

【0015】

図 2 A ないし図 2 D は、従来の有機電界発光素子の工程図である。

【0016】

図 2 A は、まず、硝子基板 1 上に薄膜トランジスタの活性層として用いるため、例えば、多結晶シリコンなどを利用して半導体層 2 を形成した後、薄膜トランジスタが形成される領域、すなわち、薄膜トランジスタの予定領域にだけ残るように、前記半導体層 2 をパターニングした。

【0017】

次いで、全面にゲート絶縁膜 3 とゲート電極用導電膜とを順に積層した後、パターニングされた半導体層 2 の一領域上に残るように、前記ゲート電極用導電膜をパターニングしてゲート電極 4 を形成した。

【0018】

そして、ゲート電極 4 をマスクで半導体層 2 にボロン (B) やリン (P) などの不純物を注入した後、熱処理をして薄膜トランジスタのソース / ドレイン領域 2 a / 2 b を形成した。この時、不純物イオンが注入されなかった半導体層 2 は、チャンネル領域 2 c であ

【0019】

次いで、全面に層間絶縁膜 5 を形成し、薄膜トランジスタのソース / ドレイン領域 2 a / 2 b が露出するように、層間絶縁膜 5 とゲート絶縁膜 3 とを選択的に取り除いてコンタクトホールを形成した。

【0020】

そして、コンタクトホールが埋め込まれ得る程度に十分な厚さに第 1 金属膜を形成し、コンタクトホール及びそれに接した領域にだけ残るように第 1 金属膜を選択的に取り除いてソース / ドレイン領域 2 a / 2 b に、それぞれ電氣的に接続される電極ライン 6 を形成した。

【0021】

そして、全面に平坦化絶縁膜 7 を形成して全面を平坦化させ、ドレイン領域 2 b に接続された電極ライン 6 が露出するように、平坦化絶縁膜 7 を選択的に取り除いてコンタクトホールを形成した後、Cr、Al、Mo、Ag、Au などのように、反射率と仕事関数 (work function) 値が高い第 2 金属膜を全面に蒸着した。

【0022】

この時、コンタクトホール内にも第 2 金属膜が形成され、第 2 金属膜はコンタクトホール下部の電極ライン 6 に接続されるようになった。

【0023】

次いで、画素部分にだけ残るように、第 2 金属膜を選択的に取り除いて電極ライン 6 を

10

20

30

40

50

通して下部のドレイン領域 2 b に電氣的に接続される画素電極またはアノード電極 8 (a n o d e) を形成した。

【 0 0 2 4 】

図 2 B は、隣接する画素電極 8 の間に画素電極 8 の 1 部分が覆われるように、絶縁膜 9 を形成した。

【 0 0 2 5 】

図 2 C は、正孔注入層 1 0、正孔輸送層 1 1 を共通有機膜に蒸着し、シャドーマスクを用いて R、G、B 有機発光層 1 2 をそれぞれ蒸着した。次いで、全面に電子輸送層 1 3 と電子注入層 1 4 などの有機物層を順に形成した。

【 0 0 2 6 】

図 2 D は、有機物層 1 0 ないし 1 4 を形成した後、その上に、メタル共通電極 1 5 を形成した。この時、メタル共通電極 1 5 は、アルミニウム A l を数 n m 蒸着した後、銀 A g を数 n m ~ 数十 n m 蒸着して形成するか、M g x A g 1 x などの金属を、数 n m ~ 数十 n m 蒸着して形成した。

【 0 0 2 7 】

そして、メタル共通電極 1 5 上に I T O、I Z O などの透明伝導性物質を利用して透明共通電極 1 6 を形成した。

【 0 0 2 8 】

最後に、有機物層 1 0 ないし 1 4 を酸素や水分から保護するために保護膜 1 7 を形成した後、封止材 (s e a l a n t) と透明基板を用いて保護キャップを装着し、トップエミ

10

20

【 0 0 2 9 】

このような、トップエミッションのアクティブマトリックス有機電界発光素子は、基板下部に有機電界発光するボトムエミッションとは異なり、有機発光層において正孔と電子の再結合によって発生した光が、メタル共通電極 1 5 方向に出なければならない。よって、メタル共通電極 1 5 として用いられる金属膜の厚さを、透過率の問題のため厚く形成することができず、普通数 n m ~ 数十 n m に形成した。

【 0 0 3 0 】

しかし、有機電界発光素子の特性上、持続して多くの量の電流がメタル共通電極 1 5 を通して流れなければならないが、メタル共通電極 1 5 が薄ければ、持続して多くの量の電

30

【 0 0 3 1 】

特に、メタル共通電極 1 5 として銀 A g を利用する場合には、銀 A g 原子の移動 (m i g r a t i o n) が起こり、一か所に固まる現象が発生し得、これによって、素子の寿命が短縮されるようになり、信頼性が低下するという問題があった。

【 0 0 3 2 】

反対に、素子の寿命が短縮及び信頼性の低下の問題を解決するため、メタル共通電極 1 5 の厚さが 1 0 ~ 1 5 n m、さらには、2 0 n m になるように厚く形成するしかなかった。メタル共通電極 1 5 の厚さが厚くなると、透過率が急激に低下するため、発光効率が著しく低下して現実的に用い難いという問題があった。

40

【 0 0 3 3 】

一方、有機電界発光素子が駆動するために、電氣的に配線と接続されて形成されたパッド部を含む有機電界発光表示装置を説明したものが次の図 3 及び図 4 である。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、従来の有機電界発光表示装置の平面図であり、図 4 は、図 3 に示している有機電界発光表示装置の X ~ X ' 断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、従来の有機電界発光表示装置 3 0 0 は、基板 3 0 2 上に示さなかったが、複数の画素 (図示せず) が位置している画素回路部 3 0 8 と、有機電界発光素子を駆動するために、パッド部 3 0 4 と電氣的に接続されて形成された配線部 3 0 6 が形成された。

50

【 0 0 3 6 】

また、パッド部 3 0 4 と電氣的に接続された配線部 3 0 6 に接地電源で電圧を印加する共通電極であるカソード電極 3 1 0 が形成されていた。

【 0 0 3 7 】

さらに詳細には、図 4 に示されているように、従来の有機電界発光表示装置 4 0 0 は、基板 3 0 2 上にゲート電極を絶縁するためのゲート絶縁膜 4 0 3 が形成されており、図示しなかったが、ソース領域（図示せず）及びドレーン領域（図示せず）を開口する層間絶縁膜 4 0 5 が形成されていた。また、層間絶縁膜 4 0 5 の上部に表面を平坦化するための平坦化絶縁膜 4 0 7 が形成され、平坦化絶縁膜 4 0 7 のコンタクトホール P_1 を介し、パッド部（図 3 の 3 0 4）と電氣的に接続させるための配線部 3 0 6 が接地電圧として電圧を印加させるように形成した。

10

【 0 0 3 8 】

また、コンタクトホール P_1 を介して露出した配線部 3 0 6 と、電氣的に接続されるように共通電極であるカソード電極 3 1 0 が、正孔注入層 4 1 1、正孔輸送層 4 1 3、発光層 4 1 4、電子輸送層 4 1 5、電子注入層 4 1 7などを覆いながら形成された。

【 0 0 3 9 】

最後に、水分及び酸素の浸透を防止するための保護膜 4 1 9 が、カソード電極 3 1 0 の上部に形成された。

【 0 0 4 0 】

このような従来の有機電界発光表示装置 3 0 0、4 0 0 は、有機電界発光素子の特性上、持続して多くの量の電流が、配線部 3 0 6 と電氣的に接続された共通電極であるカソード電極 3 1 0 とを介して流れるようになった。この時、カソード電極 3 1 0 が薄く形成される時、持続して多くの量の電流が流れる場合に熱を受けてショートしたり、また、酸化するという問題が発生した。このため、素子寿命の短縮を招き、信頼性が低下するという問題があった。

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 4 1 】

本発明の目的は、このような問題点に鑑みて成されたもので、カソード共通電極と共に補助共通電極を形成し、カソード共通電極が劣化されることを防止するだけではなく、補助共通電極を通して電流を流れるようにするため、カソード共通電極の透過率を極大化できるトップエミッションの電界発光素子及びその製造方法を提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 4 2 】

本発明に係る電界発光素子は、薄膜トランジスタを含む基板と、該基板上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、該第 1 電極上に形成された発光部と、該発光部上に形成された第 2 電極と、該第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように形成された補助共通電極とを含む。

【 0 0 4 3 】

また、異なる側面において、本発明に係る電界発光素子の製造方法は、薄膜トランジスタを含む基板を準備する基板準備ステップと、前記基板上に、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される第 1 電極を形成する第 1 電極形成ステップと、前記第 1 電極上に発光部を形成する発光部形成ステップと、該発光部上に第 2 電極を形成する第 2 電極形成ステップと、前記第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように、補助共通電極を形成する補助共通電極の形成ステップとを含む。

40

【 0 0 4 4 】

この時、前記第 1 電極上に形成され、該第 1 電極と前記発光部との間に一部が開口された絶縁膜をさらに含む。また、補助共通電極は、第 2 電極の上部または下部に形成され得る。また、第 2 電極の厚さは、前記補助共通電極の厚さより薄いことがある。また、補助共通電極の材料は、第 2 電極の材料より低抵抗であることを特徴とする。一方、第 1 電極

50

と第 2 電極とは、アノード電極とカソード共通電極であり得る。

【 0 0 4 5 】

また、異なる側面において、本発明に係る電界発光表示装置は、基板と、該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するコンタクトホールが形成された絶縁膜と、前記第 2 電極上に形成され、前記コンタクトホールと同一線上に位置する補助共通電極とを含む。

【 0 0 4 6 】

また、異なる側面において、本発明に係る電界発光表示装置の製造方法は、基板を準備するステップと、前記基板上に、第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、前記第 2 電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、前記第 2 電極に形成し、前記コンタクトホールと同一線上に位置するように補助共通電極を形成するステップとを含む。

【 0 0 4 7 】

本発明に係る電界発光表示装置は、基板と、該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続する一つ以上のコンタクトホールが形成された絶縁膜と、前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1 つ以上に対応させ、第 2 電極上に形成され、補助共通電極とを含む。

【 0 0 4 8 】

また、異なる側面において、本発明に係る電界発光表示装置の製造方法は、基板を準備するステップと、前記基板上に、第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、前記第 2 電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1 つ以上に対応させて第 2 電極に補助共通電極を形成するステップとを含む。

【 0 0 4 9 】

上記目的を達成するために、本発明は、例えば、以下の手段を提供する。

(項目 1)

薄膜トランジスタを含む基板と、
該基板上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、
該第 1 電極上に形成された発光部と、
該発光部上に形成された第 2 電極と、
該第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように形成された補助共通電極と
を含むことを特徴とする電界発光素子。

(項目 2)

前記第 1 電極上に形成され、該第 1 電極と前記発光部との間に一部が開口された絶縁膜をさらに含み、

前記非発光領域は、開口された領域を除いた前記絶縁膜に対応する領域であることを特徴とする項目 1 に記載の電界発光素子。

(項目 3)

前記補助共通電極が、前記第 2 電極の上部または下部に形成されたことを特徴とする項目 1 に記載の電界発光素子。

(項目 4)

10

20

30

40

50

前記第 2 電極の厚さが、前記補助共通電極の厚さより薄いことを特徴とする項目 3 に記載の電界発光素子。

(項目 5)

前記補助共通電極の材料が、前記第 2 電極の材料より低抵抗であることを特徴とする項目 4 に記載の電界発光素子。

(項目 6)

前記第 1 電極と前記第 2 電極とが、それぞれアノード電極とカソード共通電極であることを特徴とする項目 1 に記載の電界発光素子。

(項目 7)

前記発光部が、有機発光層を含むことを特徴とする項目 1 に記載の電界発光素子。

10

(項目 8)

前記第 2 電極と前記補助共通電極との間に、透明電極をさらに含むことを特徴とする項目 5 に記載の電界発光素子。

(項目 9)

前記第 2 電極と前記補助共通電極とが、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金であることを特徴とする項目 8 に記載の電界発光素子。

(項目 10)

前記第 2 電極と前記補助共通電極上とに形成された保護膜をさらに含むことを特徴とする項目 8 に記載の電界発光素子。

20

(項目 11)

薄膜トランジスタを含む基板を準備する基板準備ステップと、

前記基板上に、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される第 1 電極を形成する第 1 電極形成ステップと、

前記第 1 電極上に発光部を形成する発光部形成ステップと、

該発光部上に第 2 電極を形成する第 2 電極形成ステップと、

前記第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように、補助共通電極を形成する補助共通電極の形成ステップと

を含むことを特徴とする電界発光素子の製造方法。

(項目 12)

30

前記第 1 電極形成ステップと前記発光部形成ステップとの間に位置し、前記第 1 電極上に形成され、該第 1 電極と前記発光部との間に一部が開口された絶縁膜を形成する絶縁膜形成ステップとをさらに含み、

前記非発光領域は、開口された領域を除いた前記絶縁膜に対応する領域であることを特徴とする項目 11 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 13)

前記補助共通電極の形成ステップが、前記非発光領域に対応する位置が開口されたシャドーマスクを用いて、真空蒸着によって前記補助共通電極を形成することを特徴とする項目 11 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 14)

40

前記補助共通電極の形成ステップが、前記第 2 電極の上部または下部に、前記補助共通電極を形成することを特徴とする項目 13 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 15)

前記第 2 電極の厚さが、前記補助共通電極の厚さより薄いことを特徴とする項目 14 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 16)

前記補助共通電極の材料が、前記第 2 電極の材料より低抵抗であることを特徴とする項目 15 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 17)

前記第 1 電極と前記第 2 電極とが、アノード電極とカソード共通電極であることを特徴

50

とする項目 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 1 8)

前記発光部が、有機発光層を含むことを特徴とする項目 1 1 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 1 9)

前記第 2 電極と前記補助共通電極との間に、透明電極をさらに含むことを特徴とする項目 1 6 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 2 0)

前記第 2 電極と前記補助共通電極とが、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金であることを特徴とする項目 1 9 に記載の電界発光素子の製造方法。

10

(項目 2 1)

前記第 2 電極と前記補助共通電極上とに形成された保護膜をさらに含むことを特徴とする項目 2 0 に記載の電界発光素子の製造方法。

(項目 2 2)

基板と、

該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、

前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、

該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続するコンタクトホールが形成された絶縁膜と、

20

前記第 2 電極上に形成され、前記コンタクトホールと同一線上に位置する補助共通電極と

を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

(項目 2 3)

前記補助共通電極が、前記コンタクトホールまで接続されて形成されることを特徴とする項目 2 2 に記載の電界発光表示装置。

(項目 2 4)

前記補助共通電極が、前記画素回路部の非発光領域に形成されることを特徴とする項目 2 2 に記載の電界発光表示装置。

(項目 2 5)

30

基板と、

該基板上の第 1 電極と第 2 電極との間に形成された発光部を含む画素回路部と、

前記第 2 電極と電氣的に接続されるように形成された配線部と、

該配線部上に形成され、前記配線部の一部が露出され、前記第 2 電極と前記配線部とを電氣的に接続する一つ以上のコンタクトホールが形成された絶縁膜と、

前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1 つ以上に対応され、第 2 電極上に形成され、補助共通電極と

を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

(項目 2 6)

前記補助共通電極が、前記配線部の全領域と対応するように形成されることを特徴とする項目 2 5 に記載の電界発光表示装置。

40

(項目 2 7)

前記配線部が、ゲート電極物質、データライン電極物質のうち何れか一つを特徴とする項目 2 2 に記載の電界発光表示装置。

(項目 2 8)

前記配線部が、ゲート電極物質、データライン電極物質のうち何れか一つを特徴とする項目 2 5 に記載の電界発光表示装置。

(項目 2 9)

前記第 2 電極が、共通カソード電極であることを特徴とする項目 2 2 に記載の電界発光表示装置。

50

(項目30)

前記第2電極が、共通カソード電極であることを特徴とする項目25に記載の電界発光表示装置。

(項目31)

基板を準備するステップと、

前記基板上に、第1電極と第2電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、

前記第2電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、

前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第2電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、

前記第2電極に形成し、前記コンタクトホールと同一線上に位置するように補助共通電極を形成するステップと

を含むことを特徴とする電界発光表示装置の製造方法。

(項目32)

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記コンタクトホールまで接続させて形成するステップであることを特徴とする項目31に記載の電界発光表示装置の製造方法。

(項目33)

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記画素回路部の非発光領域に形成するステップであることを特徴とする項目31に記載の電界発光表示装置の製造方法。

(項目34)

基板を準備するステップと、

前記基板上に、第1電極と第2電極との間に形成された発光部を含む画素回路を形成するステップと、

前記第2電極と電氣的に接続されるように配線部を形成するステップと、

前記配線部上に形成し、該配線部の一部を露出して前記第2電極と前記配線部とを電氣的に接続するようにコンタクトホールを形成させて絶縁膜を形成するステップと、

前記配線部の長さ方向に前記コンタクトホールのうち、1つ以上に対応させて第2電極に補助共通電極を形成するステップと

を含むことを特徴とする電界発光表示装置。

(項目35)

前記補助共通電極を形成するステップが、前記補助共通電極を前記配線部の全領域と対応するように形成するステップであることを特徴とする項目34に記載の電界発光表示装置の製造方法。

【発明の効果】

【0050】

本発明は、カソード共通電極上に補助共通電極を形成するため、カソード共通電極の面抵抗を低くできるという効果を奏する。

【0051】

また、他の発明の効果は、配線部と電氣的に接続されたカソード共通電極1310の上部に補助共通電極が形成されるため、カソード共通電極1310の面抵抗を低くできるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

以下、本発明のもっとも好ましい実施の形態を添付する図面を参照して説明する。

【0053】

「1. 電界発光素子 (Light emitting display)」

図5は、本発明の一実施の形態に係る電界発光素子の断面図である。

【0054】

本発明の一実施の形態に係る電界発光素子は、硝子基板 2 1 上にそれぞれ複数個に形成されたアノード電極 2 8 とカソード共通電極 3 5 とが交差する領域によって、画定される発光領域である複数個の画素に形成される発光層 3 2 と、硝子基板 2 1 上に形成され、そのドレイン電極がアノード電極 2 8 に電氣的に接続される薄膜トランジスタ B と、薄膜トランジスタ B を含む非発光領域である画素以外の部分に形成されてカソード共通電極 3 5 に電氣的に接続され、カソード共通電極 3 5 に持続して多くの量の電流が流れる場合に熱を受けてショートされたり、または、酸化されることを防止するための補助共通電極 3 7 が所定の厚さにさらに形成される。

【 0 0 5 5 】

さらに詳細には、薄膜トランジスタ B は、硝子基板 2 1 の一領域上に形成され、ソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b 及びチャンネル領域 2 2 c から構成される半導体層 2 2 と、半導体層 2 2 を含む硝子基板 2 1 全面に形成されるゲート絶縁膜 2 3 と、チャンネル領域 2 2 c 上部のゲート絶縁膜 2 3 上に形成されるゲート電極 2 4 から構成される。

【 0 0 5 6 】

この時、ソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b とチャンネル領域 2 2 c との境界は、ゲート電極 2 4 の両エッジと整列される。

【 0 0 5 7 】

また、薄膜トランジスタ B 上には、ソース領域 2 2 a 及びドレイン領域 2 2 b を開口する層間絶縁膜 2 5 が形成されており、層間絶縁膜 2 5 の開口部を通してソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b に電氣的に接続される電極ライン 2 6 が形成されている。

【 0 0 5 8 】

ここで、層間絶縁膜 2 5 及び電極ライン 2 6 を含む全面には、ドレイン領域 2 2 b に電氣的に接続された電極ライン 2 6 を開口する平坦化絶縁膜 2 7 に平坦化されている。

【 0 0 5 9 】

この時、平坦化絶縁膜 2 7 上の画素部位には、アノード電極 2 8 が形成されるが、アノード電極 2 8 は、平坦化絶縁膜 2 7 の開口部を通して薄膜トランジスタ B のドレイン領域 2 2 b に電氣的に接続される。

【 0 0 6 0 】

ここで、アノード電極 2 8 の 1 部分と平坦化絶縁膜 2 7 の 1 部上には、絶縁膜 2 9 が位置される。このような、アノード電極 2 8 と絶縁膜 2 9 上とは、正孔注入層 3 0、正孔輸送層 3 1 が順に積層され、正孔輸送層 3 1 上の画素部位には、R, G, B 発光層 3 2 が形成されている。

【 0 0 6 1 】

このような、R, G, B 発光層 3 2 及び正孔輸送層 3 1 上には、電子輸送層 3 3、電子注入層 3 4 が形成されている。この時、絶縁膜 2 9 は、R, G, B 発光層 3 2 と隣接した他の R, G, B 発光層 3 2 を電氣的に絶縁する役割を果たす。

【 0 0 6 2 】

また、電子注入層 3 4 上にカソード共通電極 3 5 が形成されており、カソード共通電極 3 5 のうち、発光層 3 2 が形成される画素領域以外の部分である非発光領域にストライプ状の補助共通電極 3 7 が形成される。

【 0 0 6 3 】

ここで、カソード共通電極 3 5 の材料は、銀 Ag、または $Mg_x Ag_{1-x}$ 、厚さは 1 ~ 5 nm である。一方、補助共通電極 3 7 の材料は、カソード共通電極 3 5 より抵抗が低い物質、例えば、アルミニウム Al を用いて、厚さはカソード共通電極 3 5 より厚く、例えば、8 ~ 20 nm であることが好ましい。このように、カソード共通電極 3 5 の厚さを最小化するため、発光層 3 2 から発生した光が硝子基板 2 1 の反対方向に透過し得る。このような電界発光素子を、トップエミッションエレクトロルミネッセンス (EL 素子) と言う。

【 0 0 6 4 】

このように、補助共通電極 3 7 は、薄膜トランジスタ B を含む非発光領域のカソード共

10

20

30

40

50

通電極 3 5 上部に形成されるため、発光領域の開口率に影響を与えなくなり、透過率は向上する。

【 0 0 6 5 】

また、補助共通電極 3 7 の厚さが、カソード共通電極 3 5 の厚さより厚く、低抵抗の物質を用いて、カソード共通電極 3 5 の電流をほとんど流れるようにするため、カソード共通電極 3 5 が過熱されてショートするか、または、A g 原子の移動が生じて固まる現象が発生しなくなる。結果的に、カソード共通電極 3 5 上に補助共通電極 3 7 を形成するため、面抵抗を低くできる。

【 0 0 6 6 】

図 5 及び図 6 を参照し、図 6 を主に参照すると、本発明の一実施の形態による電界発光素子は、R , G , B 発光部 3 0 ないし 3 4 が形成された基板 2 1 上に、カソード共通電極 3 5 が形成されており、発光層 3 2 が形成される画素領域以外の部分（非発光領域）に、ストライプ状の補助共通電極 3 7 が形成されている。よって、補助共通電極 3 7 は、発光層 3 2 の開口率に影響を与えず、カソード共通電極 3 5 の電流をほぼ流れるようにするため、カソード共通電極 3 5 が過熱されてショートするか、または、A g 原子の移動が生じて固まる現象が発生しなくなる。

10

【 0 0 6 7 】

この時、上述の R , G , B 発光部 3 0 ないし 3 4 は、有機物を発光する有機発光層を含むが、本発明は、これに限定せず無機物を発光する無機発光層を含み得る。この時、R , G , B 発光部 3 0 ないし 3 4 が、有機発光層を含む場合、電界発光素子を有機電界発光素子と言い、R , G , B 発光部 3 0 ないし 3 4 が、無機発光層を含む場合、無機電界発光素子、または単に電界発光素子と言う。

20

【 0 0 6 8 】

本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造方法を、図 7 A ないし図 7 F を参照して説明する。

【 0 0 6 9 】

図 7 A ないし図 7 F は、本発明の一実施の形態による電界発光素子の工程図である。

【 0 0 7 0 】

図 7 A は、硝子基板 2 1 上に薄膜トランジスタの活性層で用いるため、例えば、多結晶シリコン層などの半導体層 2 2 を形成し、薄膜トランジスタの予定領域上にだけ残るように半導体層 2 2 をパターニングする。

30

【 0 0 7 1 】

そして、構造全面にゲート絶縁層 2 3 とゲート電極用の物質とを順に積層した後、パターニングされた半導体層 2 2 の一領域上に残るようにゲート電極用の物質をパターニングしてゲート電極 2 4 を形成する。

【 0 0 7 2 】

次いで、ゲート電極 2 4 をマスクとして、半導体層 2 2 に P , B などの不純物を注入して熱処理をし、薄膜トランジスタのソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b を形成する。

【 0 0 7 3 】

次いで、全面に層間絶縁膜 2 5 を形成し、薄膜トランジスタ B のソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b の表面が露出するように層間絶縁膜 2 5 とゲート絶縁層 2 3 とを選択的に取り除いてコンタクトホールを形成する。

40

【 0 0 7 4 】

次いで、コンタクトホールが埋め込まれるように全面に第 1 金属膜を蒸着し、コンタクトホール及びそれに接した領域上にだけ残るように第 1 金属膜を選択的に取り除いてコンタクトホールを通してソース / ドレイン領域 2 2 a / 2 2 b に電氣的に接続される電極ライン 2 6 を形成する。

【 0 0 7 5 】

そして、全面に平坦化絶縁膜 2 7 を形成して全面を平坦化させた後に、ドレイン領域 2 2 b に接続された電極ライン 2 6 の表面が露出するように、平坦化絶縁膜 2 7 を 1 部を取

50

り除いた後、Cr, Al, Mo, Ag, Auなどのように、反射率と仕事関数値が高い第2金属膜を形成する。

【0076】

この時、コンタクトホール内にも第2金属膜が形成され、第2金属膜は、コンタクトホール下部の電極ライン26に接続されるようになる。

【0077】

次いで、第2金属膜を選択的に取り除き、画素領域にはアノード電極28を形成する。

【0078】

図7Bは、アノード電極28の1部分と絶縁膜27の1部分上とに絶縁膜29を形成する。

10

【0079】

図7Cは、平坦化絶縁膜27とアノード電極28上とに正孔注入層30、正孔輸送層31を順に積層して共通有機膜を形成する。正孔輸送層31上に発光領域を形成するためのシャドーマスクを用いて、R, G, B発光層32をそれぞれ形成し、その上に電子輸送層33、電子注入層34を形成して発光部30ないし34を形成するようになる。

【0080】

図7Dは、電子注入層34上にカソード共通電極35を形成する。このような、カソード共通電極35は、銀Agまたは $Mg_x Ag_{1-x}$ を1~5nmに蒸着して形成する。

【0081】

図7Eは、補助共通電極37は、ストライプ状のパターンが形成されたシャドーマスク36を用いて、薄膜トランジスタBが形成された画素領域以外の部分にカソード共通電極35より抵抗が低い物質、例えばアルミニウムAlを10~15nmにカソード共通電極35より厚く真空蒸着して形成する。

20

【0082】

図7Fは、最後に、R, G, B発光部30ないし34を酸素や水気から保護するために保護膜38を形成した封止材39を利用して透明基板40を用いて保護キャップを装着するため、本発明の一実施の形態によるトップエミッションのアクティブマトリックス型の電界発光素子を完成する。

【0083】

この時、上述のR, G, B発光部30ないし34は、有機物を発光する有機発光層を含むが、本発明は、これに限定せず無機物を発光する無機発光層を含み得る。

30

【0084】

このように製作された電界発光素子に、回路基板と制御部とを結合し、携帯電話やコンピューター、HDTVとして用いることのできる電界発光パネルが完成できる。

【0085】

このような、本発明に係る電界発光素子の補助共通電極37は、薄膜トランジスタBを含む非発光領域のカソード共通電極35上部に形成されるため、発光領域の開口率に影響を与えないようになり、透過率は向上する。

【0086】

以上、本発明は、図面を参照にし、一実施の形態を例にして説明したが、本発明はこれに限定されない。

40

【0087】

前記実施の形態で、補助共通電極37が、薄膜トランジスタBが形成された非発光領域または画素以外の領域に形成されていると説明したが、有機発光層32が形成された発光領域、または、画素領域に形成することもできる。この時、開口率を最大化するために、有機発光層32を薄膜トランジスタが形成された部位まで一部延長して形成し、一部延長された端に補助共通電極37を形成することもできる。

【0088】

前記実施の形態で、補助共通電極37が、カソード共通電極35より厚いと説明したが、補助共通電極37がカソード共通電極35と同じ厚さを有するか、または薄いこともあ

50

る。カソード共通電極 35 の厚さを最小化し、カソード共通電極 35 に電流のため劣化されない程度であれば、補助共通電極 37 の厚さはどのくらいであっても良い。

【0089】

前記実施の形態で、補助共通電極 37 は、カソード共通電極 35 より低抵抗であるアルミニウム A1 であると説明したが、カソード共通電極 35 と同じ材料を用いることもできる。補助共通電極 37 とカソード共通電極 35 とに同じ材料を用いるため、真空蒸着の時、シャドーマスクを用いず、カソード共通電極 35 を形成した後、同じチャンバで補助共通電極 37 を形成するため、製造工程を単純化できる。

結果的に、カソード共通電極 35 上にカソード共通電極 35 と同じ材料の補助共通電極 37 を形成するため、面抵抗を低くできる。このように、本発明は、補助共通電極 37 を介して、カソード共通電極 35 の面抵抗を低くできる現在または、未来の全ての実施の形態や変形例を含む。

10

【0090】

前記実施の形態で、図 6 及び図 8 A に示しているように、補助共通電極 37 が、R, G, B 有機発光層の横方向に形成されたものであると説明したが、図 8 B に示しているように、補助共通電極 37 が R, G, B 有機発光層の縦方向に形成され得る。この時、R, G, B 有機発光層は、縦方向に長く形成することが好ましい。

【0091】

一方、カソード共通電極 35 や補助共通電極 37 の材料は、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZO のうち何れか一つ、または何れか一つの合金材料であり得る。特に、ITO, IZO などの透明電極で、カソード共通電極 35 を形成するため、透過率を極大化することができ、また、LiF などを用いるためカソード共通電極 35 の厚さを最小 1 nm に薄くできる。

20

【0092】

前記実施の形態で、トップエミッションのアクティブマトリックス型の有機電界発光素子を例に説明したが、本発明は、トップエミッションのパッシブマトリックス型の有機電界発光素子のカソード電極の上下に低抵抗の補助電極を形成し、抵抗による劣化を防止することもできる。また、本発明は、アノード電極 28 として、ITO や IZO, ITZO のような透明電極を用いるボトムエミッションのアクティブマトリックス型の有機電界発光素子でもあり得る。

30

【0093】

前記実施の形態において、カソード共通電極 35 と補助共通電極 37 上とに保護膜 38 と封止材 39、透明基板 40 が形成されていると説明したが、保護膜 38 がカソード共通電極 35 と補助共通電極 37 上とに形成されず、ガラス透明基板が密封剤によって下部基板 21 に附着していることもある。この時、水気と酸素を取り除くための吸湿剤が内部に附着し得る。

【0094】

前記実施の形態において、平坦化絶縁膜 27 上には、アノード電極 28 が形成され、アノード電極 28 上部には、正孔注入層 30 が形成され、電子注入層 34 上には、カソード共通電極 35 が形成されていると説明したが、カソード共通電極 35 が平坦化絶縁膜 27 上に形成され、カソード共通電極 35 上部には、電子注入層 34 が形成され、正孔注入層 30 上には、アノード電極 28 が形成され得る。これは、電界発光素子が、一方、または両方向に電界発光の時に駆動方式を異にするか、2つの電極物質を異にし、開口率に最大限影響を与えずに発光効率を高めるためのものである。

40

【0095】

前記実施の形態において、説明の便宜上、補助共通電極 37 が非発光領域のカソード共通電極 35 上部に形成されると限定したが、本発明はここに限定せず図示していないが、カソード共通電極 35 下部に形成されることも可能である。

【0096】

「2. 電界発光表示装置 (Light emitting device)」

50

一方、本発明に係る有機電界発光素子が駆動するために、電氣的に配線と接続されて形成されたパッド部を含む有機電界発光表示装置を説明したものが次の図 9 及び図 10 である。

【0097】

図 9 は、本発明の一実施の形態に係る従来の有機電界発光表示装置の平面図であり、図 10 は、図 9 に示している有機電界発光表示装置の Y ~ Y' 断面図である。

【0098】

まず、図 9 に示されているように、本発明に係る一つの実施の形態である有機電界発光表示装置 900 は、基板 902 上に示さなかったが、複数の画素 903 が備わった画素回路部 908 と、有機電界発光素子を駆動するために、パッド部 904 と電氣的に接続されて形成された配線部 906 とが形成される。

10

【0099】

また、パッド部 904 と電氣的に接続された配線部 906 に接地電源で電圧を印加する第 2 電極であるカソード共通電極 910 が形成される。

【0100】

この時、本発明に係る有機電界発光表示装置 900 は、補助共通電極 912 が、コンタクトホール P₁ を介して露出した配線部 906 と同一線上に位置するように、カソード共通電極 910 の上部に形成される。

【0101】

さらに詳細には、図 10 に示されているように、本発明に係る有機電界発光表示装置 1000 は、基板 902 上にゲート電極を絶縁するためのゲート絶縁膜 903 が形成されおり、図示しなかったが、ソース領域（図示せず）及びドレーン領域（図示せず）を開口する層間絶縁膜 1005 が形成される。

20

【0102】

また、層間絶縁膜 1005 の上部に表面を平坦化するための平坦化絶縁膜 1007 が形成され、平坦化絶縁膜 1007 のコンタクトホール P₁ を介し、パッド部（図 9 の 904）と電氣的に接続させるための配線部 906 が接地電圧として電圧を印加させるように形成される。

【0103】

この時、配線部 906 は、ゲート電極物質、またはデータライン電極物質のうち、何れか一つの物質で形成されるが、ここではデータ信号を印加するためのデータライン電極物質が形成される。

30

【0104】

また、コンタクトホール P₁ を介して露出した配線部 906 と電氣的に接続されるように、第 2 電極であるカソード共通電極 910 が、正孔注入層 1011、正孔輸送層 1013、発光層 1014、電子輸送層 1015、電子注入層 1017などを覆いながら形成され、補助共通電極 912 が平坦化のための平坦化絶縁膜 1007 のコンタクトホール P₁ を介して露出した配線部 906 と同一線上に位置するようにカソード共通電極 910 の上部に形成される。

【0105】

40

好ましくは、補助共通電極 912 がコンタクトホール P₁ を介して露出した配線部 906 まで接続されカソード共通電極 910 の上部に形成され、画素回路部（図 9 の 908）の非発光領域（図 9 の P₂）にまで形成される。

【0106】

この時、カソード共通電極 910 と補助共通電極 912 は、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金の材質で形成され、補助共通電極 912 の材料が、カソード電極 910 の材料より低抵抗である成分で形成されることが好ましい。

【0107】

最後に、水分及び酸素の浸透を防止するための保護膜 1019 が、補助共通電極 912

50

の上部に形成される。

【0108】

このような、本発明に係る有機電界発光表示装置900、1000は、有機電界発光素子の特性上、持続して多くの量の電流が、配線部906と電氣的に接続されたカソード共通電極910とを介して流れるようになって、補助共通電極912がコンタクトホール P_1 を介して露出した配線部906まで接続され、カソード電極910の上部に形成され、画素回路部(図9の908)の非発光領域(図9の P_2)にまで形成されるため、カソード電極910の面抵抗を低くできるようになった。

【0109】

これによって、持続して多くの量の電流が流れる場合、熱を受けてショートしたり、酸化を防止することができ、素子の寿命延長と信頼性は向上する。 10

【0110】

一方、本発明に係る有機電界発光表示装置の補助共通電極の構造とは別にし、配線部と電氣的に接触されたカソード共通電極の面抵抗を低くできる。

【0111】

図11は、本発明の他の一実施の形態による有機電界発光表示装置の平面図であり、図12は、図11に示した有機電界発光表示装置のZ-Z'断面図である。

【0112】

図11に示されているように、本発明に係る有機電界発光表示装置1100は、図3示され、上述の有機電界発光表示装置(図3の300)と同じように、基板1102と、図示しなかったが、複数の画素(図示せず)が備わった画素回路部1108と、パッド部1104と電氣的に接続されて形成された配線部1106と、第2電極であるカソード共通電極1110が形成される。 20

【0113】

このような、本発明に係る有機電界発光表示装置1100に備えられるそれぞれの構成要素と、これらの間の有機的な関係及び、それぞれの機能は、図3に示し、有機電界発光表示装置(図3の300)に備わるそれぞれの構成要素と、これらの間の有機的な関係及び、それぞれの機能と同一であるため、これに対するそれぞれの敷衍説明は以下省略する。

【0114】

しかし、本発明に係る有機電界発光表示装置1100は、補助共通電極1112が、配線部1106の長さ方向にコンタクトホール P_1 のうち一つ以上に対応し、カソード共通電極1110の上部に形成される。 30

【0115】

さらに詳細には、図12に示されているように、本発明に係る有機電界発光表示装置1200は、基板1102上にゲート電極を絶縁するためのゲート絶縁膜1203が形成され、図示しなかったが、ソース領域(図示せず)及び、ドレーン領域(図示せず)を開口する層間絶縁膜1205が形成され、層間絶縁膜1205の上部に表面を平坦化するための平坦化絶縁膜1207が形成され、平坦化絶縁膜1207のコンタクトホール P_1 を介し、パッド部(図11の1104)と電氣的に接続させるための配線部1106が接地電圧源で電圧を印加させるように形成される。この時、配線部1106は、ゲート電極物質またはデータライン電極物質のうち何れか一つの物質で形成されるが、ここではデータ信号を印加するためのデータライン電極物質が形成される。 40

【0116】

また、配線部1106と電氣的に接続されるように、第2電極であるカソード共通電極1110が、正孔注入層1211、正孔輸送層1213、発光層1214、電子輸送層1215、電子注入層1217などを覆いながら形成され、補助共通電極1112が配線部1206の長さ方向にコンタクトホール P_1 のうち一つ以上に対応するカソード共通電極1110の上部に形成される。好ましくは、補助共通電極1112が、配線部1206の全領域 P_3 と対応するように、カソード共通電極1110の上部に形成される。 50

【0117】

この時、カソード共通電極1110と補助共通電極1112は、Ag, Al, Au, Cu, Mg, Cr, Mo, LiF, ITO, IZOのうち何れか一つ、または何れか一つの合金の材質で形成され、補助共通電極1112の材料が、カソード電極1110の材料より低抵抗である成分で形成されることが好ましい。

【0118】

次いで、形成される保護膜1219は、図10に示し、上述の有機電界発光表示装置(図10の1000)の保護膜(図10の1019)と同じように順次の過程を通して形成されるため、これに対する敷衍説明は以下省略する。

【0119】

このような、本発明に係る有機電界発光表示装置1100, 1200は、図9及び図10に示し、上述の有機電界発光表示装置900, 1000と同じように、有機電界発光素子の特性上、持続して多くの量の電流が、配線部1206と電氣的に接続された共通電極であるカソード電極1110とを介して流れるようになって、補助共通電極1112が配線部1206の長さ方向に配線部1206の全領域P₃と対応するように、カソード共通電極1110の上部に形成されるようになるため、カソード共通電極1110の面抵抗を低くできるようになる。これによって、持続して多くの量の電流が流れる場合、熱を受けてショートしたり、酸化を防止することができ、素子の寿命延長と信頼性は向上する。

【0120】

一方、本発明に係る有機電界発光表示装置の補助共通電極の構造とは別にし、配線部と電氣的に接触されたカソード共通電極の面抵抗をさらに低くできるが、このような本発明に係る有機電界発光表示装置の他の一例を説明したものが図13である。

【0121】

図13は、本発明のまた異なる一実施の形態に係る有機電界発光表示装置の平面図である。まず、本発明に係る有機電界発光表示装置は、図9及び図11に示し、上述の有機電界発光表示装置と同じように備えるようになる。

【0122】

図13に示されているように、本発明に係る有機電界発光表示装置1300は、図9及び図11に示され、上述の有機電界発光表示装置(図9の900、図11の1100)と同じように基板1302と、複数の画素1303とを備えた画素回路部1308と、パッド部1304と電氣的に接続されて形成された配線部1306と、第2電極であるカソード共通電極1310が形成される。

【0123】

このような、本発明に係る有機電界発光表示装置1300に備えられるそれぞれの構成要素と、これらの間の有機的な関係及び、それぞれの機能は、図9及び図11に示し、上述の有機電界発光表示装置(図9の900、図11の1100)に備わるそれぞれの構成要素と、これらの間の有機的な関係及び、それぞれの機能と同一であるため、これに対するそれぞれの敷衍説明は以下省略する。

【0124】

しかし、本発明に係る有機電界発光表示装置1300は、補助共通電極1312が、配線部1306の長さ方向に配線部1306の全領域P₃と対応するように、カソード共通電極1310の上部に形成され、補助共通電極1312と接続され、コンタクトホールP₁と同一線上に位置するようにカソード共通電極1310の上部に他の補助共通電極1321がさらに形成される。この時、他の補助共通電極1321は、画素回路部1308の非発光領域P₂にまで形成される。

【0125】

このように、本発明に係る有機電界発光表示装置1300は、図9ないし図12に示し、上述の有機電界発光表示装置900、1000、1100、1200と同じように、有機電界発光素子の特性上、持続して多くの量の電流が配線部1306と電氣的に接続されたカソード共通電極1310を介して流れるようになって、補助共通電極712が配線

10

20

30

40

50

部 7 0 6 の長さ方向に配線部 7 0 6 の全領域 P_3 と対応するように、カソード電極 7 1 0 の上部に形成され、補助共通電極 1 3 1 2 と接続され、コンタクトホール P_1 と同一線上に位置するようにカソード共通電極 1 3 1 0 の上部に他の補助共通電極 1 3 2 1 がさらに形成されるため、カソード共通電極 1 3 1 0 の面抵抗をさらに低くできるようになる。これによって、持続して多くの量の電流が流れる場合、熱を受けてショートしたり、酸化を防止することができ、素子の寿命延長と信頼性は向上する。

【 0 1 2 6 】

以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。

10

【 0 1 2 7 】

カソード共通電極と共に補助共通電極を形成し、カソード共通電極が劣化されることを防止するだけでなく、補助共通電極を通して電流を流れるようにするため、カソード共通電極の透過率を極大化できるトップエミッションの電界発光素子及びその製造方法を提供する。

【 0 1 2 8 】

本発明の電界発光素子の製造方法は、薄膜トランジスタがパターンニングされた基板と、前記基板上に形成され、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続された第 1 電極と、前記第 1 電極上に形成された発光部と、前記発光部上に形成された第 2 電極と、前記第 2 電極の一部領域上に形成され、その一部領域は、非発光領域の一部を含むように形成された補助共通電極とを含む。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 9 】

【 図 1 】 従来の有機電界発光素子の断面図である。

【 図 2 A 】 従来の有機電界発光素子の工程図である。

【 図 2 B 】 従来の有機電界発光素子の工程図である。

【 図 2 C 】 従来の有機電界発光素子の工程図である。

【 図 2 D 】 従来の有機電界発光素子の工程図である。

30

【 図 3 】 従来の有機電界発光表示装置の平面図である。本発明の一実施の形態による電界発光素子の断面図である。

【 図 4 】 図 3 に示される有機電界発光表示装置を X ~ X' 断面図である。

【 図 5 】 発明の一実施の形態による電界発光素子の平面図である。

【 図 6 】 本発明の一実施の形態に係る電界発光素子の平面図である。

【 図 7 A 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

【 図 7 B 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

【 図 7 C 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

【 図 7 D 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

【 図 7 E 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

40

【 図 7 F 】 本発明の一実施の形態による電界発光素子の製造工程である。

【 図 8 A 】 本発明の他の実施の形態による電界発光素子の平面図である。

【 図 8 B 】 本発明の他の実施の形態による電界発光素子の平面図である。

【 図 9 】 本発明の一実施の形態に係る有機電界発光表示装置の平面図である。

【 図 1 0 】 図 9 に示される有機電界発光表示装置を Y ~ Y' 断面図である。

【 図 1 1 】 本発明の他の一実施の形態に係る有機電界発光表示装置の平面図である。

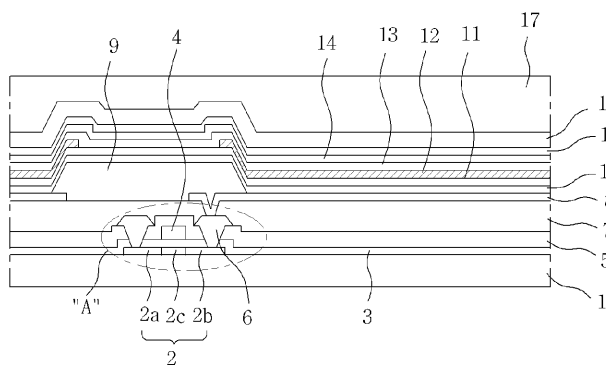
【 図 1 2 】 図 1 1 に示される有機電界発光表示装置を Z ~ Z' 断面図である。

【 図 1 3 】 本発明のまた異なる一実施の形態に係る有機電界発光表示装置の平面図である。

。

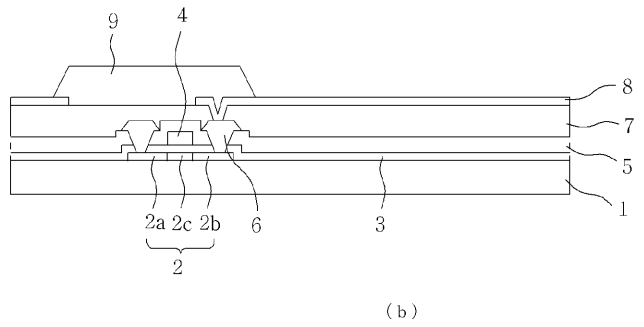
【図 1】

【図 1】



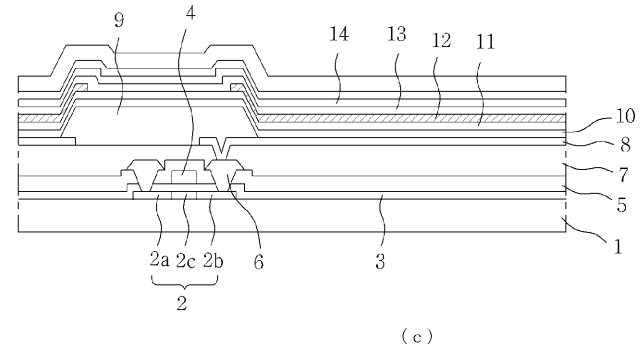
【図 2 B】

【図 2】



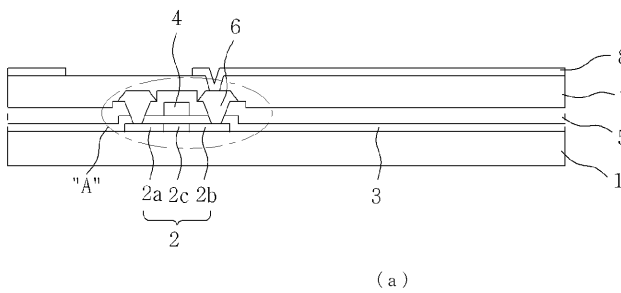
【図 2 C】

【図 2】



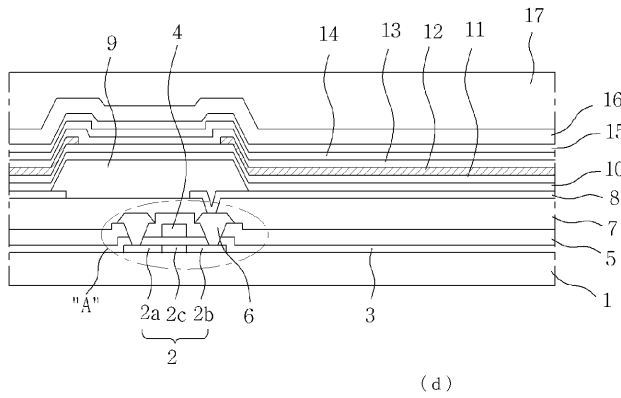
【図 2 A】

【図 2】



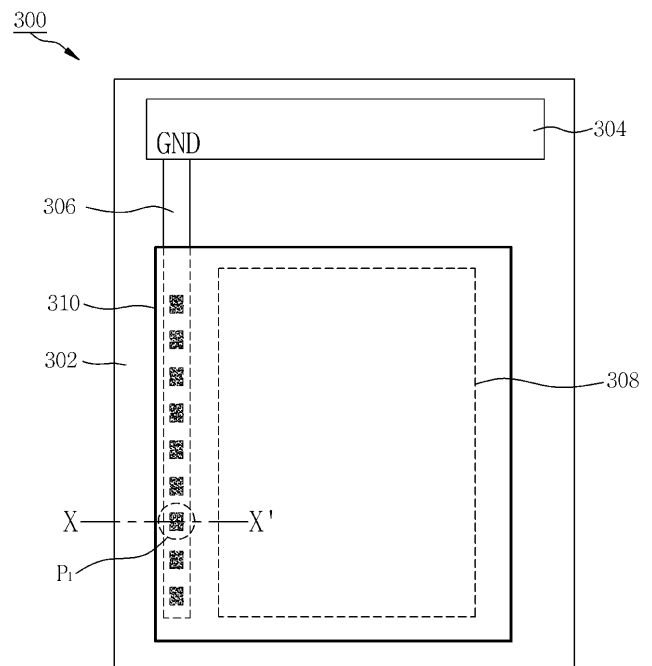
【図 2 D】

【図 2】



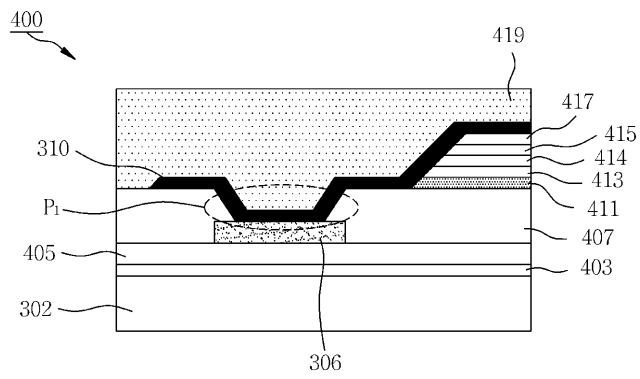
【図 3】

【図 3】



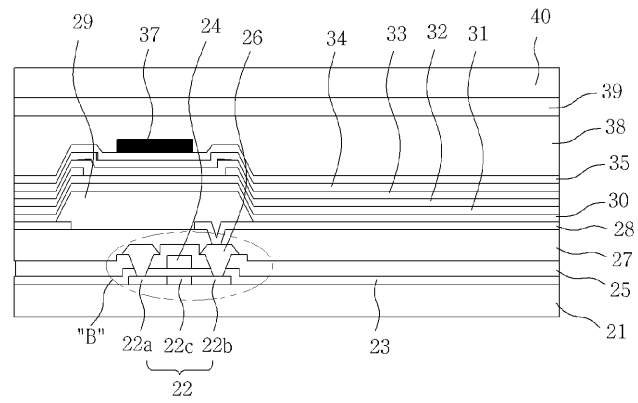
【 図 4 】

【図 4】



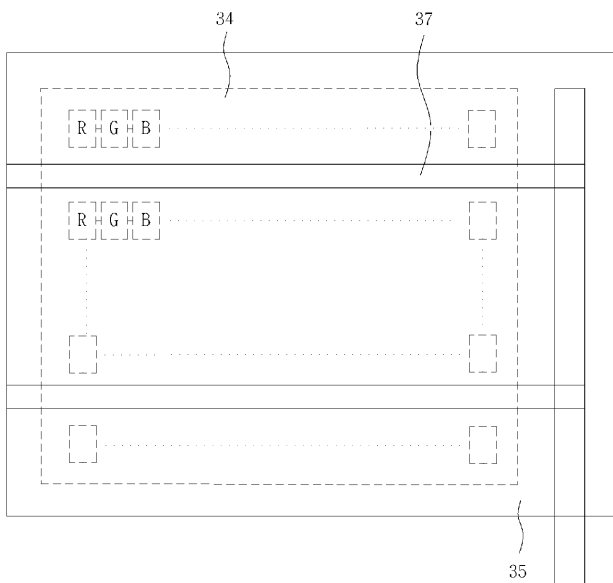
【 図 5 】

【図 5】



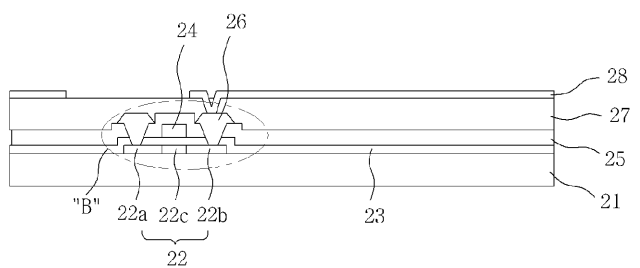
【 図 6 】

【図 6】



【 図 7 A 】

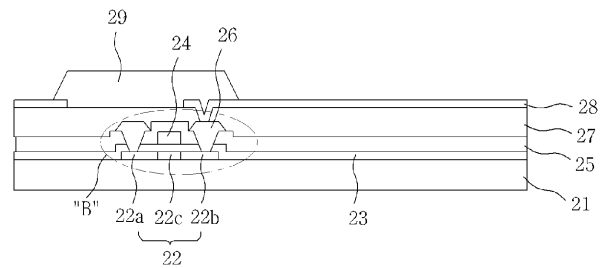
【図 7】



(a)

【 図 7 B 】

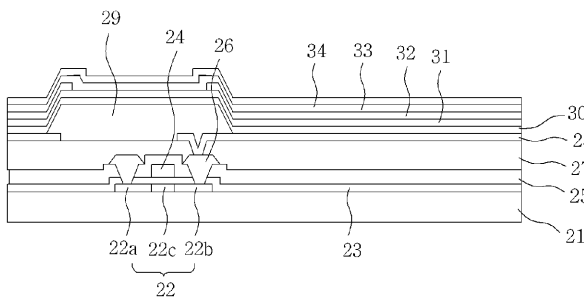
【図 7】



(b)

【図 7 C】

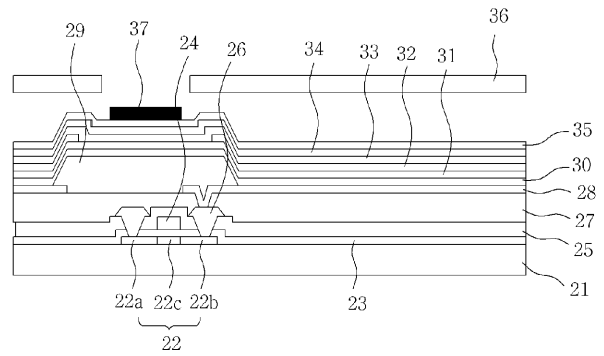
【図 7】



(c)

【図 7 E】

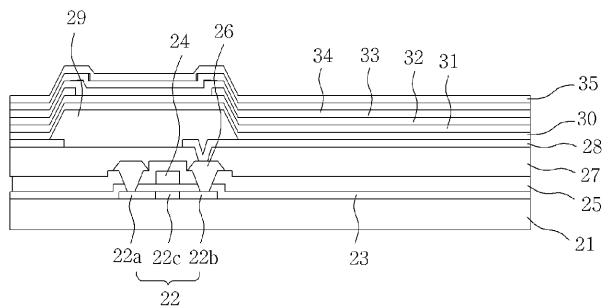
【図 7】



(e)

【図 7 D】

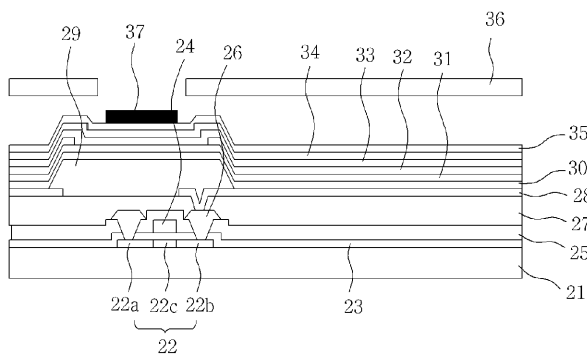
【図 7】



(d)

【図 7 F】

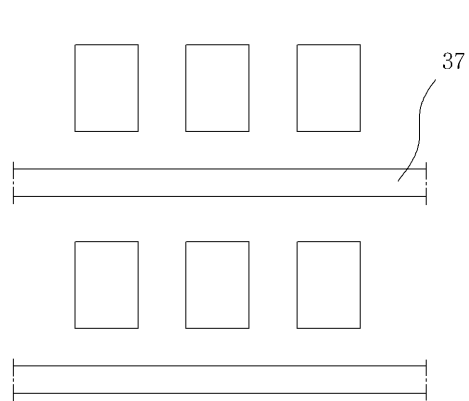
【図 7】



(f)

【図 8 A】

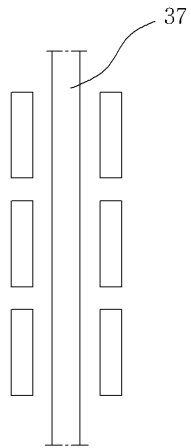
【図 8】



(a)

【図 8 B】

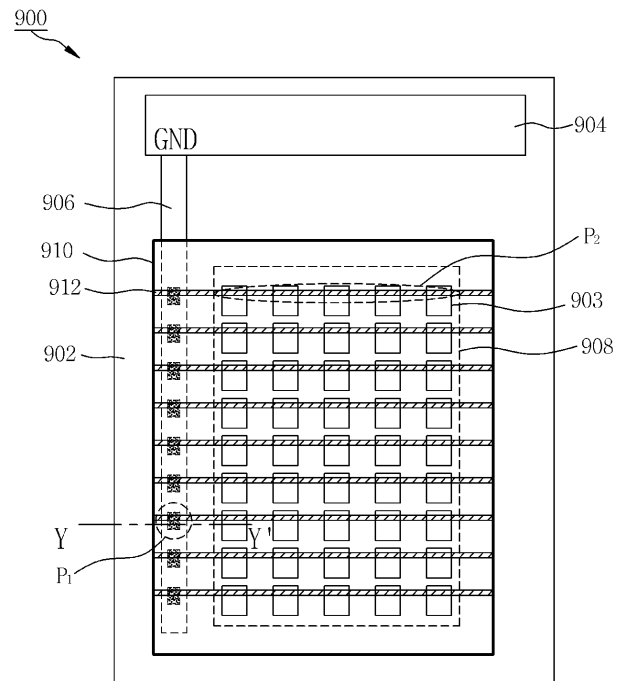
【図 8】



(b)

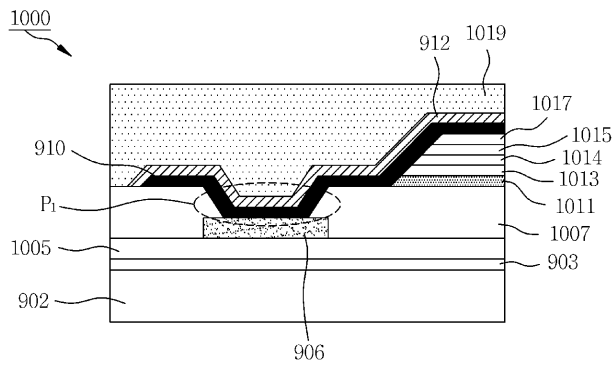
【図 9】

【図 9】



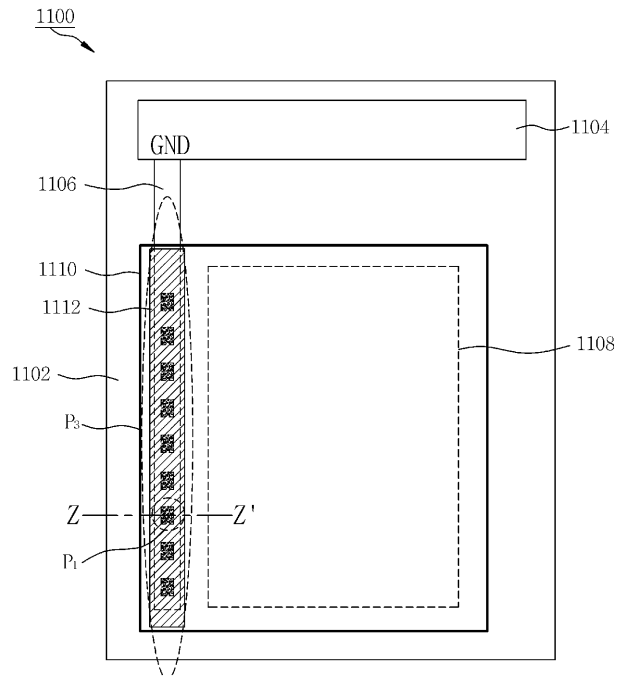
【図 10】

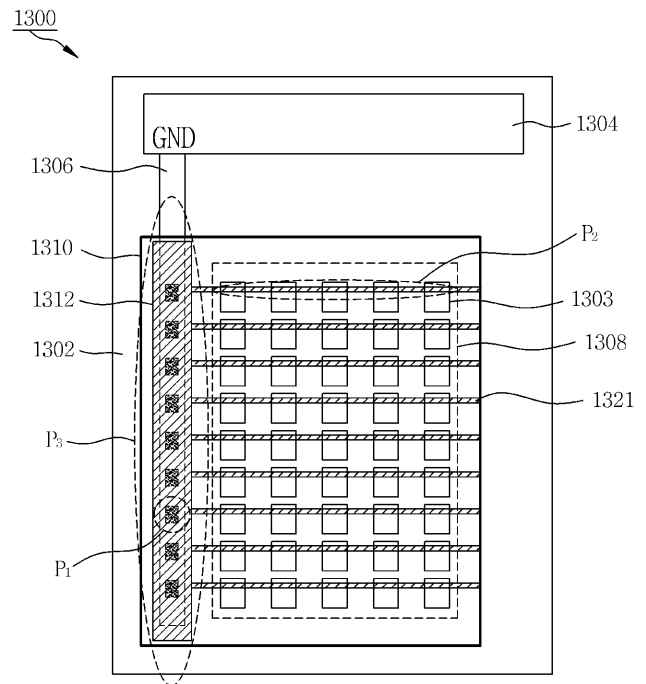
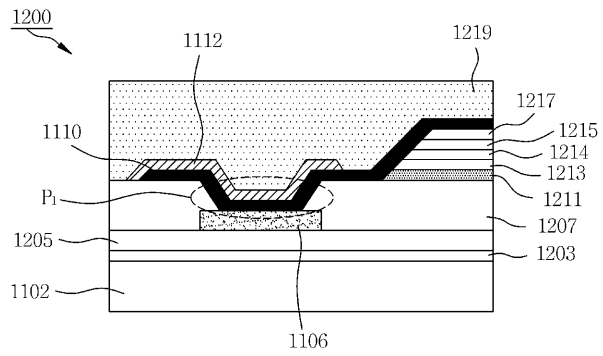
【図 10】



【図 11】

【図 11】





フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 3 8	
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z	

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC21 DD03 DD23 DD27 DD29 DD37 DD39
DD44Y DD44Z DD46Y DD46Z DD89 DD90 EE03 EE46 FF04 FF15
GG04
5C094 AA04 AA10 AA21 AA33 AA37 BA03 BA27 DA20 DB04 DB10

专利名称(译)	电致发光元件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006318910A	公开(公告)日	2006-11-24
申请号	JP2006130715	申请日	2006-05-09
申请(专利权)人(译)	Eruji电子股份有限公司雷开球德		
[标]发明人	キムホンギユ		
发明人	キム ホンギユ		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3276 H01L27/3279 H01L51/529		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC21 3K107/DD03 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD29 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD44Y 3K107/DD44Z 3K107/DD46Y 3K107/DD46Z 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE46 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG04 5C094/AA04 5C094/AA10 5C094/AA21 5C094/AA33 5C094/AA37 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA20 5C094/DB04 5C094/DB10		
代理人(译)	夏木森下		
优先权	1020050039278 2005-05-11 KR 1020060033372 2006-04-12 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是通过与阴极公共电极一起形成辅助公共电极来最大化阴极公共电极的透射率，并且不仅防止阴极公共电极的劣化而且还允许电流流过辅助公共电极。提供一种顶部发光电致发光器件及其制造方法。根据本发明的制造电致发光器件的方法包括其上图案化薄膜晶体管的基板，形成在基板上并电连接到薄膜晶体管的第一电极，以及第一电极上的第一电极。形成发光部分，形成在发光部分上的第二电极和第二电极的部分区域，其中部分区域形成成为包括非发光区域的一部分和辅助公共电极。[选中图]图3

