

(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2013-117735

(P2013-117735A)

(43) 公開日 平成25年6月13日(2013.6.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5F110
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 21/336 (2006.01)	H01L 29/78 619A	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-28622 (P2013-28622)	(71) 出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(22) 出願日	平成25年2月18日 (2013. 2. 18)	(72) 発明者	山崎 舜平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(62) 分割の表示	特願2011-279488 (P2011-279488) の分割	(72) 発明者	村上 智史 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
原出願日	平成15年5月13日 (2003. 5. 13)	(72) 発明者	納 光明 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2002-137249 (P2002-137249)	Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 EE04 FF15 GG00
(32) 優先日	平成14年5月13日 (2002. 5. 13)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその作製方法

(57) 【要約】

【課題】半導体装置の作製工程におけるプラズマダメージの影響を低減し、しきい値電圧のばらつきの抑制された均一な表示特性の半導体装置を提供する。

【解決手段】トランジスタ上の平坦化層と、該平坦化層の上面もしくは下面に設けられると共に前記平坦化層からの水分や脱ガス成分の拡散を抑制するバリア層を備えた半導体装置であって、これら平坦化層及びバリア層の位置関係を工夫することにより平坦化層に及ぶプラズマダメージを低減する上で有効なデバイス構成を用いる。また、画素電極の構造として新規な構造との組み合わせにより、輝度の向上等の効果をも付与する。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トランジスタと、
 前記トランジスタ上の第 1 の絶縁膜と、
 前記第 1 の絶縁膜上の第 2 の絶縁膜と、
 前記第 2 の絶縁膜上の第 1 の電極と、
 前記第 2 の絶縁膜上の第 2 の電極と、を有し、
 前記第 1 の電極は、前記第 1 の絶縁膜の第 1 の開口部と、前記第 2 の絶縁膜の第 2 の開口部と、を介して前記トランジスタと電気的に接続されており、
 前記第 1 の電極は、前記第 1 の絶縁膜の上面に接する領域と、前記第 1 の絶縁膜の側面に接する領域と、を有し、
 前記第 2 の電極は、容量部の電極として機能する領域を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

トランジスタと、
 前記トランジスタ上の第 1 の絶縁膜と、
 前記第 1 の絶縁膜上の第 2 の絶縁膜と、
 前記第 2 の絶縁膜上の第 1 の電極と、
 前記第 2 の絶縁膜上の第 2 の電極と、を有し、
 前記第 1 の電極は、前記第 1 の絶縁膜の第 1 の開口部と、前記第 2 の絶縁膜の第 2 の開口部と、を介して前記トランジスタと電気的に接続されており、
 前記第 1 の電極は、前記第 1 の絶縁膜の上面に接する領域と、前記第 1 の絶縁膜の側面に接する領域と、を有し、
 前記第 2 の電極は、容量部の電極として機能する領域を有し、
 前記第 2 の電極は、逆テーパ形状を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

トランジスタと、
 前記トランジスタ上の第 1 の絶縁膜と、
 前記第 1 の絶縁膜上の第 2 の絶縁膜と、
 前記第 2 の絶縁膜上の第 3 の絶縁膜と、
 前記第 3 の絶縁膜上の電極と、を有し、
 前記電極は、前記第 1 の絶縁膜の第 1 の開口部と、前記第 2 の絶縁膜の第 2 の開口部と、前記第 3 の絶縁膜の第 3 の開口部と、を介して前記トランジスタと電気的に接続されており、
 前記電極は、前記第 1 の絶縁膜の上面に接する領域と、前記第 1 の絶縁膜の側面に接する領域と、を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

トランジスタを形成し、
 前記トランジスタ上に第 1 の絶縁膜を形成し、
 前記第 1 の絶縁膜上に第 2 の絶縁膜を形成し、
 前記第 2 の絶縁膜に第 2 の開口部を形成し、
 前記第 2 の絶縁膜上に前記第 2 の開口部の側面を覆うように第 3 の絶縁膜を形成し、
 前記第 1 の絶縁膜に第 1 の開口部を形成するとともに、前記第 3 の絶縁膜に第 3 の開口部を形成し、
 前記第 3 の絶縁膜上に、前記第 1 の開口部と、前記第 2 の開口部と、前記第 3 の開口部とを介して、前記トランジスタと電気的に接続する電極を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、半導体素子（代表的にはトランジスタ）をデバイスとして用いた表示装置、特にエレクトロルミネセンス表示装置に代表される発光装置に係る技術分野及び該表示装置を画像表示部に備えた電子機器に係る技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

近年、基板上にトランジスタ（特に薄膜トランジスタ）を集積化してなる液晶表示装置やエレクトロルミネセンス（Electro Luminescence）表示装置の開発が進んでいる。これらの表示装置は、いずれもガラス基板上に薄膜形成技術を用いてトランジスタを作り込み、そのトランジスタをマトリクス配列された各画素に配置し、画像表示を行う表示装置として機能させることを特徴とする。

10

【0003】

表示装置の画像表示を行う領域（以下、画素部という。）に要求される仕様は様々であるが、まずドット数が多くて高精細であること、各画素の有効表示領域の面積が大きく明るい画像表示が可能なこと、そして、画素部の全域に渡って点欠陥や線欠陥を誘引するような不良がないこと、等が挙げられる。これらの仕様を満たすためには、各画素に配置されるトランジスタの性能が良いことだけでなく、安定したプロセスで歩留まり良くトランジスタを形成できる技術が必要である。

【0004】

また、エレクトロルミネセンス表示装置の中でも有機エレクトロルミネセンス表示装置は、発光源となる発光素子に有機化合物を用いるため、有機化合物の劣化を抑制するための工夫が信頼性確保にあたって最重要課題となる。即ち、信頼性の高い表示装置を得るためには、作製途中におけるプロセス上の蓄積ダメージによる影響だけでなく、その蓄積ダメージに起因する後の経時劣化にも注意しなければならない。

20

【0005】

以上のような開発状況の中で、本出願人が現状において最も懸念している問題点は、エッチング工程によるプラズマダメージが絶縁膜等に蓄積したことによる弊害、例えばトランジスタのしきい値電圧のばらつき及びシフト等である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前掲の問題に鑑みてなされたものであり、表示装置の作製工程におけるプラズマダメージの影響を低減する上で有効なデバイス構成を提供することを課題とするものである。そして、プラズマダメージの影響を低減することによりトランジスタのしきい値電圧のばらつきを抑制し、均一な表示特性（隣接画素における輝度ばらつきや劣化の度合いの小さい表示特性を指す。）の表示装置を提供することを課題とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前掲の課題を解決する上で有効なデバイス構成として、以下の構成を含むことを特徴とする表示装置である。なお、ここで発光素子とは、一対の電極（陽極及び陰極）の間に発光体（発光層、キャリア注入層、キャリア輸送層、キャリア阻止層その他の発光に必要な有機化合物もしくは無機化合物を積層してなる積層体を指す。）を設けた素子をいう。例えば、エレクトロルミネセンス素子は、発光素子に該当する。

40

【0008】

（１）基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方のバリア層、該バリア層上の平坦化層並びに該平坦化層上のドレイン電極を有し、

前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の上面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第

50

1 開口部並びに前記平坦化層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続されていることを特徴とする。

【0009】

なお、本発明における平坦化層は、スパッタ法、プラズマCVD法、減圧熱CVD法もしくはスピコート法により形成される無機絶縁膜であっても、有機樹脂膜であっても構わない。また、スパッタ法、プラズマCVD法、もしくは減圧熱CVD法で形成した場合は、その表面を研磨（機械的、化学的もしくはその併用効果を有する研磨を含む。）して用いれば良い。平坦化層により、該平坦化層上に設けられる第1の電極の表面を平坦とすることができ、発光素子（EL素子）のショートを防止する。また、バリア層を設けることによって、EL素子からの不純物拡散をブロックしてTFEを保護し、さらに有機絶縁膜からの脱ガスを防ぐ。また、TFEの活性層に近い箇所にバリア層を設けることによって、EL素子からの不純物拡散をブロックしてTFEを効果的に保護している。

10

【0010】

(2) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の上面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記平坦化層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記平坦化層の上面及び該平坦化層に設けられた前記第2開口部の側面を被覆していることを特徴とする。

20

【0011】

また、(2)に示す構成は、バリア層を設けることによって、第1の電極やドレイン電極をエッチングする際、平坦化層がエッチングされるのを防いでいる。また、バリア層で平坦化層を覆うことにより、平坦化層から発光素子への不純物拡散を防ぐ。

【0012】

(3) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の上面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜、前記平坦化層及び前記バリア層に設けられた開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記平坦化層の上面を被覆していることを特徴とする。

30

【0013】

また、(3)に示す構成は、前記ゲート絶縁膜、前記平坦化層及び前記バリア層に設けられた開口部は、同じマスクを用いてエッチングされており、(1)や(2)に比べ、少ないマスク数で作製することができる。

40

【0014】

(4) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方のバリア層、該バリア層上の平坦化層並びに該平坦化層上のドレイン電極を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の下面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記平坦化層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続されてい

50

ることを特徴とする。

【0015】

(5) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の下面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記平坦化層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記平坦化層の上面及び該平坦化層に設けられた第1開口部の側面を被覆していることを特徴とする。

10

【0016】

(6) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上において前記ドレイン電極の下面に接して接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜、前記平坦化層及び前記バリア層に設けられた開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記平坦化層の上面を被覆していることを特徴とする。

20

【0017】

また、(4)、(5)、(6)に示す構成は、画素電極の形成後にドレイン電極を形成する構成であり、ドレイン電極の膜厚が厚い場合に有用である。ドレイン電極後に形成する場合には、画素電極の一部がドレイン電極と接して重なるように形成する必要があるが、ドレイン電極の膜厚が厚い場合、画素電極に段切れなどのカバレッジ不良が生じる恐れがある。

【0018】

(7) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方のバリア層、該バリア層上の絶縁層、該絶縁層上のドレイン電極並びにソース電極もしくはドレイン電極上の平坦化層を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上に設けられ、かつ、該平坦化層に設けられた開口部を介して前記ドレイン電極に接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記絶縁層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続されていることを特徴とする。

30

【0019】

(8) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の絶縁層、該絶縁層上のバリア層、該バリア層上のドレイン電極並びに該ドレイン電極上の平坦化層を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上に設けられ、かつ、該平坦化層に設けられた開口部を介して前記ドレイン電極に接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記絶縁層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記絶縁層の上面及び該絶縁層に設けられた第2開口部の側面を被覆していることを特徴とする。

40

50

【0020】

(9) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の絶縁層、該絶縁層上のバリア層、該バリア層上のドレイン電極並びに該ドレイン電極上の平坦化層を有し、前記発光素子は、前記平坦化層上に設けられ、かつ、該平坦化層に設けられた開口部を介して前記ドレイン電極に接続された画素電極、該画素電極に接する発光体及び該発光体を介して前記画素電極に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜、前記絶縁層及び前記バリア層に設けられた開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記絶縁層の上面を被覆していることを特徴とする。

10

【0021】

また、(7)、(8)、(9)に示す構成は、画素電極がコンタクトホールを介してドレイン電極に接続しており、他の配線とは平坦化層で絶縁されているので画素電極の面積を大きくすることができる。

【0022】

なお、前記(7)～(9)に示した構成における平坦化層の上面は、窒化シリコン膜で覆われていても良い。特に平坦化層として有機樹脂膜を用いる場合、その上面(開口部がある場合はその内壁面を含む。)を窒化シリコン膜で覆うことにより、有機樹脂膜から発生するガス(成分ガスや水分を含む。)の発光素子側への拡散を効果的に抑制することが可能となるからである。

20

【0023】

また、前記画素電極の端部(少なくとも角の部分)は、樹脂膜で覆われていることが好ましい。画素電極の端部は電界集中が起こりやすく、さらにその上に形成される膜の被覆率が悪いため、当該端部は発光素子の形成にあたって使用しないことが好ましいからである。なお、この樹脂膜は、非感光性樹脂膜であっても感光性樹脂膜であっても良いし、感光性樹脂膜であればポジ型、ネガ型のいずれを用いても良い。

【0024】

(10) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方のバリア層、該バリア層上の平坦化層並びに該平坦化層上のドレイン電極を有し、前記ドレイン電極は、第1金属膜及び第2金属膜を積層した構造を含む積層電極であると共に該第2金属膜の一部が除去されて前記第1金属膜が露出した部分を有し、前記発光素子は、前記第1金属膜が露出した部分、該第1金属膜が露出した部分に接する発光体及び該発光体を介して前記第1金属膜が露出した部分に対向する対向電極を有し、前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜及び前記バリア層に設けられた第1開口部並びに前記平坦化層に設けられた第2開口部を介して前記活性層に接続されていることを特徴とする。

30

【0025】

(11) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記ドレイン電極は、第1金属膜及び第2金属膜を積層した構造を含む積層電極であると共に該第2金属膜の一部が除去されて前記第1金属膜が露出した部分を有し、前記発光素子は、前記第1金属膜が露出した部分、該第1金属膜が露出した部分に接する発光体及び該発光体を介して前記第1金属膜が露出した部分に対向する対向電極を有し、前記バリア層は、前記平坦化層の上面及び該絶縁層に設けられた第1開口部の側面を被覆していることを特徴とする。

40

50

【0026】

(12) 基板面に設けられたトランジスタ及び該トランジスタに接続された発光素子を含む表示装置において、前記トランジスタは、半導体で形成された活性層、該活性層に接するゲート絶縁膜、該ゲート絶縁膜を介して前記活性層に対向するゲート電極、前記活性層上方の平坦化層、該平坦化層上のバリア層並びに該バリア層上のドレイン電極を有し、前記ドレイン電極は、第1金属膜及び第2金属膜を積層した構造を含む積層電極であると共に関し該第2金属膜の一部が除去されて前記第1金属膜が露出した部分を有し、前記発光素子は、前記第1金属膜が露出した部分、該第1金属膜が露出した部分に接する発光体及び該発光体を介して前記第1金属膜が露出した部分に対向する対向電極を有し、ソース電極及び前記ドレイン電極は、前記ゲート絶縁膜、前記絶縁層及び前記バリア層に設けられた開口部を介して前記活性層に接続され、前記バリア層は、前記平坦化層の上面を被覆していることを特徴とする。

10

【0027】

なお、(10)～(12)に示した構成において、前記第2金属膜の一部が除去されて前記第1金属膜が露出した部分における前記第2金属膜の断面と該第2金属膜の上面となす角は、鈍角であると良い。即ち、当該部分は、第2金属膜をエッチングにより除去して形成するが、そのエッチング断面がテーパ形状となるようにエッチングすることが好ましいという意味である。これは、発光体の内部で発生した光が発光体中を横方向に伝播しても第2金属膜の断面がテーパ形状であれば、当該断面で反射されて効率良く取り出すことができるからである。(10)～(12)に示した構成は、積層電極の段差部分に形成された前記第2金属膜の斜面で横方向の発光を反射または集光させて、ある一方向(対向電極を通過する方向)に取り出す発光量を増加させるものである。また、そのためには、前記発光体の膜厚は、前記第2金属膜の膜厚より薄いことが好ましい。

20

【0028】

また、前記画素部における前記第2金属膜の一部が除去されて前記第1金属膜が露出した部分以外の部分は、樹脂膜で覆われることになる。これは、この樹脂膜を用いて第2金属膜をエッチングするため、第2金属膜の一部(除去された部分)以外の部分はすべて当該樹脂膜で覆われているのである。ただし、樹脂膜は画素部にあれば十分であり、必ずしも画素部以外の部分(例えば駆動回路部)に残っている必要はない。また、外部回路との信号のやり取りを行う端子部は当然樹脂膜を除去してある必要がある。

30

【0029】

なお、第1金属膜としては、チタン膜、窒化チタン膜その他の発光素子の陽極として機能しうる金属膜を用いることが好ましく、第2金属膜としては、アルミニウム膜(アルミニウム合金膜及び他の元素が添加されたアルミニウム膜を含む。以下、同じ。)の如き反射率の高い金属膜を用いることが好ましい。ここでは第1金属膜と第2金属膜との二層構造しか例示しなかったが、さらに複数の積層構造であっても良い。

【0030】

これらの発明の構成において、バリア層として用いる窒化シリコン膜は、可能な限り緻密な膜であることが望ましい。緻密であれば、その分だけバリア性が高まり、脱ガス成分の拡散防止効果が高い。例えば、平坦化層として有機樹脂膜を用いる場合、そこからの成分ガスや水分がトランジスタ側もしくは発光素子側へ拡散することを効果的に抑制することが可能となる。

40

【0031】

また、平坦化層としてスピンコート法により形成する無機絶縁膜(代表的には、スピノングラス膜)を用いる場合においても、やはり成分ガスや水分の拡散を抑制する上で非常に効果的である。なお、SOG(スピノングラス)膜としては、有機系SOG膜と無機系SOG膜があるが、本発明に用いるなら、より脱ガスの少ない無機系SOG膜の方が好ましい。無機系SOG膜としては、スピノコティング法により形成するSiO_x膜、PSG(リンシリケートガラス)膜、BSG(ボロンシリケートガラス)膜もしくはBPSG(ボロンリンシリケートガラス)膜が好適である。また、具体的なSOG膜の代表的

50

な例としては、東京応化工業株式会社のOCDシリーズが挙げられる。勿論、その他の公知のSOG膜を用いても良い。

【発明の効果】

【0032】

本発明によるデバイス構成の表示装置とすることにより、その作製工程におけるプラズマダメージの影響を低減することができ、トランジスタのしきい値電圧のばらつきを抑制し、均一な表示特性の表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】表示装置のデバイス構成を示す上面図、回路図及び断面図。

10

【図2】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図3】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図4】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図5】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図6】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図7】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図8】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図9】表示装置のデバイス構成を示す上面図、回路図及び断面図。

【図10】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図11】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

20

【図12】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図13】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図14】表示装置のデバイス構成を示す上面図、回路図及び断面図。

【図15】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図16】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図17】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図18】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図19】表示装置のデバイス構成を示す上面図及び回路図。

【図20】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図21】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

30

【図22】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図23】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図24】画素電極の構成を示す透過型電子顕微鏡写真。

【図25】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図26】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図27】表示装置のデバイス構成を示す断面図。

【図28】表示装置の外観を示す上面図及び断面図。

【図29】電子機器の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0034】

40

〔実施の形態1〕

本実施の形態は、本発明のエレクトロルミネセンス表示装置の一例である。図1において、図1(A)は、エレクトロルミネセンス表示装置の一画素における上面図(ただし、画素電極を形成したところまで。)であり、図1(B)はその回路図であり、図1(C)、(D)はそれぞれA-A'もしくはB-B'における断面図に相当する図面である。

【0035】

図1(A)、(B)に示すように、エレクトロルミネセンス表示装置の画素部は、ゲート配線151、データ配線152及び電源配線(定電圧もしくは定電流を供給する配線)153で囲まれた複数の画素をマトリクス配置で有し、各画素にはスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタ(TFT)(以下、スイッチング用TFTという。)154

50

、発光素子を発光させるための電流もしくは電圧を供給する手段として機能するTFT（以下、駆動用TFTという。）155、容量部156及び発光素子157が設けられている。発光素子157は、ここでは図示されていないが、画素電極158の上方に発光体を設けることにより形成することができる。

【0036】

なお、本実施の形態において、スイッチング用TFT154として、マルチゲート構造のnチャンネル型TFTを用い、駆動用TFT155として、pチャンネル型TFTを用いているが、発光装置の画素構成はこれに限定する必要はなく、公知のどのような構成に対しても本発明を適用できる。

【0037】

図1(C)の断面図には、nチャンネル型TFT154及び容量部156が現れる。101は基板であり、ガラス基板、セラミック基板、石英基板、シリコン基板もしくはプラスチック基板（プラスチックフィルムを含む。）を用いることができる。また、102は窒化酸化シリコン膜、103は酸化窒化シリコン膜であり、積層して下地膜として機能させる。勿論、これらの材料に限定する必要はない。さらに、酸化窒化シリコン膜103の上には、nチャンネル型TFT154の活性層が設けられ、該活性層は、ソース領域104、ドレイン領域105、LDD領域106a~106d及びチャンネル形成領域107a、107bを有し、ソース領域104とドレイン領域105の間に、二つのチャンネル形成領域及び四つのLDD領域を有している。

【0038】

また、nチャンネル型TFT154の活性層は、ゲート絶縁膜108に覆われ、その上にゲート電極109a、109b及びゲート電極110a、110bが設けられている。ゲート絶縁膜108は、本実施の形態では酸化窒化シリコン膜を用いるが、比誘電率の高い窒化アルミニウム膜等の前掲の窒化絶縁膜を用いると、素子の占有面積を小さくできるため、集積度の向上に有効である。

【0039】

また、ゲート電極109a及び110aとしては、窒化タンタル膜を用い、ゲート電極109b及び110bとしては、タングステン膜を用いる。これらの金属膜は相互に選択比が高いため、エッチング条件を選択することによりこのような構造とすることが可能である。このエッチング条件については、本出願人による特開2001-313397号公報を参照すれば良い。

【0040】

また、ゲート電極を覆う絶縁層111として窒化シリコン膜もしくは窒化酸化シリコン膜が設けられ、その上にバリア層112として窒化シリコン膜が設けられる。この窒化シリコン膜は、スパッタガスとして窒素及びアルゴンを用い、かつ、ターゲットとしてシリコンを用いた高周波スパッタ法により形成されるものであり、極めて緻密な膜質とすることができ、バリア層として有用である。さらに、バリア層112上には平坦化層113として平坦化された無機絶縁膜が設けられている。本実施の形態では、平坦化された無機絶縁膜として、SOG（スピノングラス）膜もしくは表面を研磨した無機絶縁膜を用いる。

【0041】

このとき、ゲート絶縁膜108、絶縁層111及びバリア層112からなる積層体にはソース領域104上及びドレイン領域105上において第1開口部が設けられ、平坦化層113には、その内部に第1開口部が収まるように第2開口部が設けられている。このような構造は、(1)第1開口部を先に形成した後、第1開口部を一旦平坦化層で埋め、さらに第2開口部を形成する方法、(2)平坦化層を設けた後、第2開口部を形成し、その後、新たにマスクを用いて第2開口部内に第1開口部を形成する方法、のいずれの方法を選択しても良い。ただし、第1開口部の形成にはドライエッチング法を用いることが好ましいため、平坦化層113をプラズマに曝すことはできる限り避けた方が良く、その意味で上記(1)の方法が好ましいと言える。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

また、データ配線 1 5 2 及び接続配線（ドレイン電極に相当する。）は、第 1 開口部及び第 2 開口部を介してソース領域 1 0 4 もしくはドレイン領域 1 0 5 に接続される。接続配線 1 1 4 は、駆動用 T F T 1 5 5 のゲートに接続される配線である。これらデータ配線 1 5 2 及び接続配線 1 1 4 は、アルミニウムや銅といった低抵抗な金属を主成分とする配線を他の金属膜で挟んだ構造やこれらの金属の合金膜を用いれば良い。

【 0 0 4 3 】

また、1 1 5 は駆動用 T F T 1 5 5 のソース領域であり、電源配線 1 5 3 が接続される。さらに電源配線 1 5 3 は、駆動用 T F T 1 5 5 のゲート配線 1 1 6 に絶縁層 1 1 1 及びバリア層 1 1 2 を介して対向すると共に保持容量 1 5 6 a を形成している。さらに、ゲート配線 1 1 6 は、半導体膜 1 1 7 にゲート絶縁膜 1 0 8 を介して対向すると共に保持容量 1 5 6 b を形成している。この半導体膜 1 1 7 は、電源配線 1 5 3 が半導体膜 1 1 8 に接続されているため、そこから電荷が供給されて電極として機能する。このように、容量部 1 5 6 は、保持容量 1 5 6 a 及び 1 5 6 b を並列に接続した構成となるため、非常に小さな面積で大容量を得られる。さらに、特に保持容量 1 5 6 a は、誘電体として比誘電率の高い窒化シリコン膜を用いているため、大きな容量を確保できる。また、保持容量 1 5 6 a の誘電体は、絶縁層 1 1 1 及びバリア層 1 1 2 の積層構造からなるため、ピンホールの発生確率が極めて低く、信頼性の高い容量を形成することができる。

10

【 0 0 4 4 】

前掲の第 1 開口部及び第 2 開口部を形成する場合、従来に比べてフォトリソグラフィ工程で使用するマスク数が増加するが、そのマスク数の増加を逆に利用することにより、本実施の形態に示すように、新たに保持容量を形成することが可能となる。この点も本発明の特徴の一つである。この特徴は、マスク増加のデメリットを補って余りあるものであり、結果的に産業の発達に大きく寄与するものである。例えば、高精細な画像表示を得るためには、表示部において各画素の面積に対する保持容量の相対的な占有面積を減らし開口率を向上させることが必要であるが、そのためには保持容量の増加は極めて有用である。

20

【 0 0 4 5 】

また、図 1 (D) において、1 1 9 は駆動用 T F T 1 5 5 のドレイン領域であり、ドレイン電極 1 2 0 に接続される。そして、ドレイン電極 1 2 0 は、画素電極 1 5 8 に接続されて画素を構成する。本実施の形態では、画素電極 1 5 8 として可視光に対して透明な酸化導電膜（代表的には、ITO 膜）を用いるが、これに限定されない。また、ドレイン電極 1 2 0 の形成後に画素電極 1 5 8 を形成することにより画素電極 1 5 8 がドレイン電極 1 2 0 の上面に接して接続される構成となる。

30

【 0 0 4 6 】

以上の画素構成を有するエレクトロルミネセンス表示装置において、実際に発光素子 1 5 7 まで形成した例を図 2 に示す。図 2 (A) は、図 1 (C) に示した断面に相当する図面であり、画素電極 1 5 8 上に、EL 素子 1 5 7 を形成した状態を示している。なお、図 2 の構造とした場合、画素電極 1 5 8 は発光素子 1 5 7 の陽極として機能する電極となる。

40

【 0 0 4 7 】

この画素電極 1 5 8 の端部は、図 2 (B) に示すように感光性有機樹脂膜 1 2 1 で覆われ、該感光性有機樹脂膜 1 2 1 は各画素を縁取るように格子状に設けられるか、又は行単位もしくは列単位でストライプ状に設けられる。いずれにしても前掲の第 1 開口部や第 2 開口部の上に形成することにより凹部を効率良く埋めることができ、全体の平坦化を兼ねることもできる。なお、感光性有機樹脂膜 1 2 1 は、ポジ型であってもネガ型であっても良い。また、公知のレジスト材料（クロモフォアを含む高分子材料）を用いることも可能である。

40

【 0 0 4 8 】

また、図示されていないが感光性有機樹脂膜 1 2 1 の上面を窒化シリコン膜で覆ってしまえば、感光性有機樹脂膜 1 2 1 からの脱ガスを抑制することができる。また、画素電極

50

158上において、感光性有機樹脂膜121は開口部が設けられ、該開口部において、発光体122と画素電極158が接する。発光体122は、発光層、キャリア注入層もしくはキャリア輸送層といった薄膜を積層して構成することが一般的であるが、発光が確認されているあらゆる構造及び材料を用いることができる。例えば、電子輸送層もしくはホールブロック層としてシリコンを含む有機系材料である $SAIq$ (Alq_3 の3つの配位子の1つをトリフェニルシラノール構造で置換したもの)を用いることも可能である。

【0049】

勿論、有機薄膜のみで構成する必要はなく、有機薄膜と無機薄膜を積層した構造としても良いし、高分子薄膜であっても低分子薄膜であっても良い。また、成膜方法は、高分子薄膜を用いるか低分子薄膜を用いるかによって異なるが、公知の方法で成膜すれば良い。

10

【0050】

また、発光体122上には、該発光体122を介して前記画素電極158に対向する対向電極(本実施の形態では陰極)123が設けられ、さらにその上には最終的なパッシベーション膜124として窒化シリコン膜が設けられている。このパッシベーション膜124の材料としては、前掲のバリア層112と同一材料を用いると良い。陰極124は、周期表の1族もしくは2族に属する元素を含む金属薄膜を用いれば良いが、アルミニウムに0.2~1.5wt%(好ましくは0.5~1.0wt%)のリチウムを添加した金属膜が電荷注入性その他の点で好適である。なお、リチウムは拡散することによってTFTの動作に害を及ぼすことが懸念されるが、本実施の形態は、バリア層112で完全に保護されているため、リチウムの拡散は気にする必要がない。

20

【0051】

図2(A)、(B)に示した構造とした場合、EL素子から発した光は、画素電極158を透過して基板101側から出射される。このとき、平坦化層113は透光性であるため、発光素子からの発光を問題なく透過することができる。

【0052】

以上のようなデバイス構成を含むエレクトロルミネセンス表示装置は、プラズマダメージの影響が低減されることによりトランジスタのしきい値電圧のばらつきが抑制され、均一な表示特性を得ることが可能となる。

【0053】

〔実施の形態2〕

本実施の形態は、実施の形態1において平坦化層とバリア層の位置を逆にしたデバイス構成を含む例である。その他の構成は、実施の形態1と同様であるから、実施の形態1の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態1と異なる点のみに着目して説明する。

30

【0054】

図3(A)、(B)は、実施の形態1における図2(A)、(B)に相当する図面であり、一部実施の形態1と同じ符号を付してある。本実施の形態の場合、絶縁層111上に平坦化層301が設けられ、該平坦化層301に第2開口部を形成した後、平坦化層301の上面及び第2開口部の側面(内壁面)を覆うようにバリア層302を形成し、さらに第2開口部の内部においてゲート絶縁膜108、絶縁層111及びバリア層112をエッチングして第1開口部を形成している。

40

【0055】

本実施の形態の構成とした場合、平坦化層301を絶縁層111及びバリア層302で完全に包み込むことができ、平坦化層301からの脱ガス成分が拡散することがないため、経時劣化の抑制された信頼性の高い表示装置を得ることができる。勿論、実施の形態1と同様に、プラズマダメージの影響が低減されることによりトランジスタのしきい値電圧のばらつきが抑制され、均一な表示特性を得ることが可能となる。

【0056】

〔実施の形態3〕

50

本実施の形態は、実施の形態 1 において平坦化層とバリア層の位置を逆にしたデバイス構成を含む例である。その他の構成は、実施の形態 1 と同じであるから、実施の形態 1 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1 と異なる点のみに着目して説明する。

【0057】

図 4 (A)、(B) は、実施の形態 1 における図 2 (A)、(B) に相当する図面であり、一部実施の形態 1 と同じ符号を付してある。本実施の形態の場合、絶縁層 111 上に平坦化層 401 が設けられ、該平坦化層 401 上にバリア層 402 形成した後、バリア層 402、平坦化層 401、絶縁層 111 及びゲート絶縁膜 108 をエッチングして開口部を形成している。

10

【0058】

本実施の形態の構成とした場合、平坦化層 401 からの脱ガスを抑制することが可能である。即ち、発光素子側及びトランジスタ側への脱ガス成分の拡散を抑制することにより経時劣化の抑制された信頼性の高い表示装置を得ることができる。勿論、実施の形態 1 と同様に、プラズマダメージの影響が低減されることによりトランジスタのしきい値電圧のばらつきが抑制され、均一な表示特性を得ることが可能となる。

【0059】

〔実施の形態 4〕

図 5 (A) ~ (C) に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態 1 ~ 3 に対応したデバイス構成において、画素電極 158 の端部を覆う樹脂膜として、非感光性有機樹脂膜 501 ~ 503 を用いた例である。その他の構成は、実施の形態 1 ~ 3 と同じであるから、実施の形態 1 ~ 3 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1 ~ 3 と異なる点のみに着目して説明する。

20

【0060】

感光性有機樹脂膜を用いた場合、図 2 (B)、図 3 (B) 及び図 4 (B) に示すように上端部が丸みを帯び (曲率を有し)、発光体及び対向電極形成時の被覆率を良くする上で有用な構成ではあるが、これに限定する必要はなく、本実施の形態に示すように非感光性有機樹脂膜を用いても問題はない。また、画素電極 158 の端部を覆う樹脂膜の上端部に丸みを帯び (曲率を有し) させた場合、前記画素電極 158 の表面を洗浄する際、異物 (ゴミなど) が裾部に残存することを防ぐことができる。

30

【0061】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 ~ 3 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 1 ~ 3 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。

【0062】

〔実施の形態 5〕

図 6 (A) ~ (C) に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態 1 ~ 3 に対応したデバイス構成において、薄膜トランジスタの活性層の構成を変更した例である。その他の構成は実施の形態 1 ~ 3 と同じであるから、実施の形態 1 ~ 3 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1 ~ 3 と異なる点のみに着目して説明する。

40

【0063】

図 6 (A) において、薄膜トランジスタの活性層は、ソース領域 601、ドレイン領域 602 を有し、その間に四つの LDD (ライトドープドレイン) 領域と二つのチャネル形成領域 603、604 を有する。四つの LDD 領域は、それぞれ二つの LDD 領域の組み合わせからなり、LDD 領域 605 a 及び 605 b、LDD 領域 606 a 及び 606 b、LDD 領域 607 a 及び 607 b 並びに LDD 領域 608 a 及び 608 b が組み合わせられて LDD 領域として機能している。

【0064】

例えば、LDD 領域 605 a はゲート電極と重なる (オーバーラップする) ように形成され、LDD 領域 605 b はゲート電極と重ならないように形成されている。この場合、LDD 領域 605 a はホットキャリア劣化の抑制に寄与し、LDD 領域 605 b はオフ電

50

流（もしくはリーク電流ともいう。）の低減に寄与する。これらの特徴は公知であり、本出願人による特開 2002-57162 号公報を参照すれば良い。

【0065】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1～3 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 1～3 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態 4 との組み合わせも可能である。

【0066】

〔実施の形態 6〕

図 7 (A)～(C) に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態 1～3 に対応したデバイス構成において、薄膜トランジスタの活性層及びゲート電極の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態 1～3 と同じであるから、実施の形態 1～3 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1～3 と異なる点のみに着目して説明する。なお、図 7 (A)～(C) の活性層及びゲート電極の構成は同一であるから図 7 (A) のみについて説明する。

10

【0067】

図 7 (A) において、薄膜トランジスタの活性層は、ソース領域 701、ドレイン領域 702 を有し、その間に四つの LDD (ライトドープドレイン) 領域 703 a～703 d と二つのチャネル形成領域 704 a、704 b を有する。また、LDD 領域 703 a～703 d は、ゲート電極 705、706 の形成前に形成される点に特徴がある。このような順序で形成することにより、LDD 領域とゲート電極の重なり具合をトランジスタ特性の仕様に合わせて設計することが可能となり、回路ごとに活性層の構成を異ならせることが可能となる。これらの特徴は公知であり、本出願人による特開 2000-332257 号公報を参照すれば良い。

20

【0068】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1～3 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 1～3 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態 4、5 との組み合わせも可能である。

【0069】

〔実施の形態 7〕

図 8 (A)～(C) に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態 1～3 に対応したデバイス構成において、発光素子の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態 1～3 と同じであるから、実施の形態 1～3 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1～3 と異なる点のみに着目して説明する。なお、図 8 (A)～(C) のデバイス構成（発光素子以外の構成）は同一であるから図 8 (A) のみについて説明する。

30

【0070】

図 8 (A) において、画素電極 801 は陽極として機能する金属膜であり、金、白金、チタン、窒化チタンもしくはタングステンで構成される。画素電極 801 の上には、実施の形態 1 で説明したように、発光体 122、陰極として機能する対向電極 123 及びパッシベーション膜 124 が設けられる。

40

【0071】

なお、本実施の形態では陽極として金属膜を用いた例を示しているが、陽極 801 の代わりに陰極として機能する金属膜を設けることも可能である。陰極として機能する金属膜としては、アルミニウム（周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素を添加したものを含む。代表的にはアルミニウムとリチウムの合金）もしくはマグネシウムと銀の合金を用いれば良い。その場合、発光体 122 の構成も変更する必要があるが、発光体 122 上には陽極として機能する透明電極を設けなければならないが、いずれも公知の構造を採用することができる。

【0072】

また、本実施の形態では、画素電極が陽極であることに鑑みて駆動 TFT の極性を p ち

50

チャンネル型としているが、画素電極を陰極とする場合は、駆動TFTの極性をnチャンネル型とすることが好ましい。

【0073】

なお、本実施の形態は、実施の形態1～3の構成を一部変更したものであるが、実施の形態1～3の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～6との組み合わせも可能である。

【0074】

〔実施の形態8〕

図9(A)～(D)に示す本実施の形態は、実施の形態1に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態1と同じであるから、実施の形態1の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態1と異なる点のみに着目して説明する。

10

【0075】

図9(A)に示した画素電極901は、図9(D)に示すようにドレイン電極902の下面に接するように接続されている。即ち、平坦化層113を形成した後、画素電極901を形成し、その後、画素電極901の一部に重なるようにドレイン電極902を形成すれば良い。なお、これら画素電極901及びドレイン電極902の形成順序については、二通りの様々な方法がある。

【0076】

まず第一に、平坦化層113を形成した後、画素電極901を形成し、その後、平坦化層113に第1開口部及び第2開口部を形成し、ドレイン電極902を形成する方法、次に第二に、平坦化層113に第1開口部及び第2開口部を形成した後、画素電極901、ドレイン電極902の順に形成する方法がある。これら順序は実施者が適宜選択すれば良い。

20

【0077】

次に、発光素子157まで形成した場合の図9(C)、(D)に相当する断面図を図10(A)、(B)に示す。感光性有機樹脂膜121、発光体122、対向電極123及びパッシベーション膜124の材料等は実施の形態1で説明した通りである。

【0078】

なお、本実施の形態は、実施の形態1の構成を一部変更したものであるが、実施の形態1の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7との組み合わせが可能である。

30

【0079】

〔実施の形態9〕

図11(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態2に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態2と同じであるから、実施の形態2の説明を参照すれば良い。また、画素電極とドレイン電極との接続関係及び形成順序に関しては、実施の形態8で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態8を参照すれば良い。

【0080】

なお、本実施の形態は、実施の形態2の構成を一部変更したものであるが、実施の形態2の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7との組み合わせが可能である。

40

【0081】

〔実施の形態10〕

図12(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態3に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態3と同じであるから、実施の形態3の説明を参照すれば良い。また、画素電極とドレイン電極との接続関係及び形成順序に関しては、実施の形態8で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態8を参照すれば良い。

50

【 0 0 8 2 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 3 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 3 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態 4 ~ 7 との組み合わせが可能である。

【 0 0 8 3 】

〔実施の形態 1 1〕

図 1 3 (A) ~ (C) に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態 8 ~ 1 0 に対応したデバイス構成において、発光素子の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態 8 ~ 1 0 と同じであるから、実施の形態 8 ~ 1 0 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 8 ~ 1 0 と異なる点のみに着目して説明する。なお、図 1 3 (A) ~ (C) のデバイス構成（発光素子以外の構成）は同一であるから図 1 3 (A) のみについて説明する。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 (A) において、画素電極 1 3 0 1 は陽極として機能する金属膜であり、金、白金、チタン、窒化チタンもしくはタングステンで構成される。画素電極 1 3 0 1 の上には、実施の形態 1 で説明したように、発光体 1 2 2、陰極として機能する対向電極 1 2 3 及びパッシベーション膜 1 2 4 が設けられる。

【 0 0 8 5 】

なお、本実施の形態では陽極として金属膜を用いた例を示しているが、陽極 1 3 0 1 の代わりに陰極として機能する金属膜を設けることも可能である。陰極として機能する金属膜としては、アルミニウム（周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素を添加したものを含む。代表的にはアルミニウムとリチウムの合金）もしくはマグネシウムと銀の合金を用いれば良い。その場合、発光体 1 2 2 の構成も変更する必要があるが、発光体 1 2 2 上には陽極として機能する透明電極を設けなければならないが、いずれも公知の構造を採用することができる。

【 0 0 8 6 】

また、本実施の形態では、画素電極が陽極であることに鑑みて駆動 T F T の極性を p チャネル型としているが、画素電極を陰極とする場合は、駆動 T F T の極性を n チャネル型とすることが好ましい。

【 0 0 8 7 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 8 ~ 1 0 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 8 ~ 1 0 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態 4 ~ 6、8 ~ 1 0 との組み合わせが可能である。

【 0 0 8 8 】

〔実施の形態 1 2〕

図 1 4 (A) ~ (D) に示す本実施の形態は、実施の形態 1 に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態 1 と同じであるから、実施の形態 1 の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態 1 と異なる点のみに着目して説明する。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 (A) に示すように、ドレイン電極 1 2 0 及び電源配線 1 5 3 上に平坦化層 1 4 0 1 を設け、その平坦化層 1 4 0 1 上に画素電極 1 4 0 2 を設けている。即ち、画素電極 1 4 0 2 は、ドレイン領域 1 1 9 に直接接するのではなく、ドレイン電極 1 2 0 を介して電氣的に接続される。このとき、絶縁層 1 4 0 3 は無機絶縁膜であっても有機絶縁膜であっても良い。勿論、S O G 膜等の平坦化層を絶縁層 1 4 0 3 として用いるとより平坦性の向上に有効である。

【 0 0 9 0 】

次に、発光素子 1 5 7 まで形成した場合の図 1 4 (C)、(D) に相当する断面図を図 1 5 (A)、(B) に示す。感光性有機樹脂膜 1 2 1、発光体 1 2 2、対向電極 1 2 3 及びパッシベーション膜 1 2 4 の材料等は実施の形態 1 で説明した通りである。

【0091】

なお、本実施の形態は、実施の形態1の構成を一部変更したものであるが、実施の形態1の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7との組み合わせが可能である。

【0092】

〔実施の形態13〕

図16(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態2に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態2と同じであるから、実施の形態2の説明を参照すれば良い。また、画素電極とドレイン電極との接続関係及び形成順序に関しては、実施の形態12で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態12を参照すれば良い。

10

【0093】

なお、本実施の形態は、実施の形態2の構成を一部変更したものであるが、実施の形態2の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7との組み合わせも可能である。

【0094】

〔実施の形態14〕

図17(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態3に対応したデバイス構成において、画素電極とドレイン電極の接続構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態3と同じであるから、実施の形態3の説明を参照すれば良い。また、画素電極とドレイン電極との接続関係及び形成順序に関しては、実施の形態12で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態12を参照すれば良い。

20

【0095】

なお、本実施の形態は、実施の形態3の構成を一部変更したものであるが、実施の形態3の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7との組み合わせが可能である。

【0096】

〔実施の形態15〕

図18(A)～(C)に示す本実施の形態は、それぞれ実施の形態12～14に対応したデバイス構成において、発光素子の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態12～14と同じであるから、実施の形態12～14の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態12～14と異なる点のみに着目して説明する。なお、図18(A)～(C)のデバイス構成(発光素子以外の構成)は同一であるから図18(A)のみについて説明する。

30

【0097】

図18(A)において、画素電極1801は陽極として機能する金属膜であり、金、白金、チタン、窒化チタンもしくはタングステンで構成される。画素電極1801の上には、実施の形態1で説明したように、発光体122、陰極として機能する対向電極123及びパッシベーション膜124が設けられる。

【0098】

なお、本実施の形態では陽極として金属膜を用いた例を示しているが、陽極1801の代わりに陰極として機能する金属膜を設けることも可能である。陰極として機能する金属膜としては、アルミニウム(周期表の1族もしくは2族に属する元素を添加したものを含む。代表的にはアルミニウムとリチウムの合金)もしくはマグネシウムと銀の合金を用いれば良い。その場合、発光体122の構成も変更する必要があるが、発光体122上には陽極として機能する透明電極を設けなければならないが、いずれも公知の構造を採用することができる。

40

【0099】

また、本実施の形態では、画素電極が陽極であることに鑑みて駆動TFTの極性をpチャンネル型としているが、画素電極を陰極とする場合は、駆動TFTの極性をnチャンネル型

50

とすることが好ましい。

【0100】

なお、本実施の形態は、実施の形態12～14の構成を一部変更したものであるが、実施の形態12～14の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～6、12～14との組み合わせが可能である。

【0101】

〔実施の形態16〕

図19(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態1に対応したデバイス構成において、画素電極の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態1と同じであるから、実施の形態1の説明を参照すれば良い。従って、本実施の形態では、実施の形態1と異なる点のみに着目して説明する。

10

【0102】

まず、図19(A)に示すCAD図面は、本実施の形態の電極構造とした場合に適用しうる画素の構成の一例である。この図19(A)に示すCAD図面を現した回路図面を図19(B)に示す。勿論、本実施の形態は、図19(A)、(B)に示す画素構成に限定されるものではない。本実施の形態では、画素電極として金属膜を用い、基板とは逆の方向に向かって光を取り出す構成とするため、画素電極の下にどのような回路を形成しても開口率(画素面積に対して実効的な表示領域の占める割合)を損ねることなく、個々の画素の機能を多様化させることが可能である。なお、図19(A)、(B)に示す画素の構成は、本出願人による特願2001-289983号明細書に記載されており、本出願人の発明による新規な構成である。

20

【0103】

ここで、デバイス構成について図20を用いて具体的に説明する。なお、薄膜トランジスタの構造については、実施の形態1と同じであるので、実施の形態1の説明を参照すれば良い。本実施の形態は、平坦化層113上に設けたデータ配線やドレイン電極等の構成が実施の形態1と異なる。

【0104】

図20(A)、(B)に示すように、平坦化層113上にはチタン膜11、窒化チタン膜12及びアルミニウム膜13が設けられ、アルミニウム膜13の一部がエッチングにより除去されて窒化チタン膜12が露出している。アルミニウム膜13のエッチングは、樹脂膜14をマスクとして行うが、この樹脂膜14はそのまま実施の形態1の感光性有機樹脂膜121と同様の役目を果たす。即ち、樹脂膜14は、窒化チタン膜12が露出した部分以外の部分を覆って設けられている。また、窒化チタン膜12が露出した部分に接するように発光体15が設けられ、その上に対向電極16、パッシベーション膜17が設けられている。

30

【0105】

図20(B)において、点線で囲んだ領域10を拡大したものが図20(C)である。図20(C)に示すように、アルミニウム膜13のエッチング断面は、30～60°(好ましくは45°)の角度を有するテーパ形状となっている。即ち、アルミニウム膜の断面と該アルミニウム膜の上面とがなす角は鈍角となっている。このような構成とすることにより発光体15で発生した光は、直接取り出されるもの(直接光)と、窒化チタン膜で反射してから取り出されるもの(反射光)と、発光体15内部を横方向に伝播した後、アルミニウム膜13の断面で反射されてから取り出されるもの(反射光)の三つの要素から構成され、従来の構造に比べて取り出し効率の向上が期待できる。

40

【0106】

なお、実際に前掲の画素電極の構成を作製した際の断面TEM(透過型電子顕微鏡)写真(図24(A))及びその模式図(図24(B))を示す。アルミニウム膜がテーパ形状になっている点、窒化チタン膜が露出している点を確認できる。

【0107】

また、本実施の形態では、半導体からなるドレイン領域とのオーミック接触が可能とな

50

るように最下層をチタン膜とし、陽極として機能しうる窒化チタン膜（表面に紫外光照射を施しておくこと仕事関数が増加するため有効である。）をその上に設け、さらに光漏れを防ぐ反射電極としてアルミニウム膜を設ける三層構造としているが、この構造に限定されるものではなく、陽極として機能する第1金属膜（本実施の形態では窒化チタン膜に相当する。）及び反射電極として機能する第2金属膜（本実施の形態ではアルミニウム膜に相当する。）を設ければ足りる。

【0108】

なお、本実施の形態は、実施の形態1の構成を一部変更したものであるが、実施の形態1の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。さらに、ITO等の酸化導電膜を用いることなく、データ配線等として形成する金属膜をそのまま陽極として用いることになるので、工程数を削減することが可能である。また、実施の形態4～6と組み合わせたり、実施の形態15との組み合わせ（画素電極1801の代わりとして）が可能である。

10

【0109】

〔実施の形態17〕

図21(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態2に対応したデバイス構成において、画素電極の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態2と同じであるから、実施の形態2の説明を参照すれば良い。また、画素電極の構成に関しては、実施の形態16で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態16を参照すれば良い。

20

【0110】

なお、本実施の形態は、実施の形態2の構成を一部変更したものであるが、実施の形態2の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7、15との組み合わせが可能である。

【0111】

〔実施の形態18〕

図22(A)、(B)に示す本実施の形態は、実施の形態3に対応したデバイス構成において、画素電極の構成を変更した例である。その他の構成は、実施の形態3と同じであるから、実施の形態3の説明を参照すれば良い。また、画素電極の構成に関しては、実施の形態16で説明した内容と同一であるので、その点については実施の形態16を参照すれば良い。

30

【0112】

なお、本実施の形態は、実施の形態3の構成を一部変更したものであるが、実施の形態3の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態4～7、15との組み合わせが可能である。

【0113】

〔実施の形態19〕

本実施の形態において、図23(A)に示す構成は、実施の形態16の構成の変形例であり、駆動用TF T 21の絶縁層22を覆うようにバリア層23が設けられ、その上に電源配線24、さらに電源配線24を覆うように平坦化層25が設けられている。絶縁層22の膜厚は、0.3～1μmの範囲から選択すれば良い。そして、平坦化層25に設けられた第2開口部及びバリア層23より下層に設けられた各絶縁層に設けられた第1開口部を介して画素電極と駆動用TF T 21とが電氣的に接続される。画素電極の構成及び発光素子の構成については、実施の形態16の説明を参照すれば良い。

40

【0114】

図23(B)に示す構成は、図23(A)とは異なる位置にバリア層を設けた例であり、平坦化層25の上面及び第2開口部の側面を覆うように設けてある点に特徴がある。このような構成とすれば、平坦化層25を絶縁層22とバリア層26とで封止することができるため、より脱ガスによる影響を抑制することができる。

【0115】

50

図 2 3 (C) に示す構成は、図 2 3 (A) と図 2 3 (B) とを組み合わせた構成に係るものであり、平坦化層 2 5 の下面に接するようにバリア層 2 3 を設け、上面に接するようにバリア層 2 6 を設けられている。このような構成とすれば、平坦化層 2 5 をバリア層 2 3 とバリア層 2 6 とで封止することができるため、さらに脱ガスによる影響を抑制することができる。

【 0 1 1 6 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 6 の構成を一部変更したものであるが、実施の形態 1 6 の効果を損なうものではなく、同様の効果を得ることができる。また、実施の形態 4 ~ 7 との組み合わせが可能である。

【 0 1 1 7 】

〔実施の形態 2 0〕

本実施の形態は、実施の形態 2 に示す構成において、第 1 開口部の径を第 2 開口部の径よりも大きくした例である。即ち、絶縁層 1 1 1 を形成した後、絶縁層 1 1 1 及びゲート絶縁膜 1 0 8 をエッチングして第 1 開口部を形成し、その上から平坦化層 3 0 1 を形成する。さらに、平坦化層 3 0 1 をエッチングして第 1 開口部の内側に第 2 開口部を形成して活性層 (ソース領域 1 0 4) を露出させ、第 2 開口部を覆うようにバリア層 3 0 2 を形成した後、第 2 開口部の底部におけるバリア層 3 0 2 の一部に第 3 開口部を形成する。従って、データ配線 1 5 1 は第 3 開口部を介してソース領域 1 0 4 と接続されることとなる。

【 0 1 1 8 】

本実施の形態の構成とした場合、平坦化層 3 0 1 をエッチングする際にエッチャントに対して絶縁層 1 1 1 及びゲート絶縁膜 1 0 8 が曝されない。特に、平坦化層 3 0 1 として S O G 膜等の無機絶縁膜を用いる場合において、絶縁層 1 1 1 及びゲート絶縁膜 1 0 8 をエッチングしないで済むため有効な構造である。また、平坦化層 3 0 1 として S O G 膜を用いる場合は、そこからの水分放出により配線材料が腐食する現象 (ポイズンドピアと呼ばれる。) の発生を防ぐことができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 1 だけでなく実施の形態 2 ~ 1 1、1 6 ~ 1 8 の構成との組み合わせが可能である。

【 0 1 2 0 】

〔実施の形態 2 1〕

本実施の形態は、ドレイン電極のエッチング断面の形状を実施の形態 9 と異ならせた場合の例である。即ち、図 2 6 (A)、(B) に示すように、エッチング断面が逆テーパ形状となることを特徴としている。図 2 6 (A) において、3 1 はドレイン電極、3 2 は隣の画素の電源配線である。ここで、点線で囲まれた領域 3 3 の拡大図を図 2 6 (B) に示す。

【 0 1 2 1 】

図 2 6 (B) に示すように、発光体 1 2 2 に発生した光は、直接光と、陰極 1 2 3 で反射された反射光と、電源配線 3 2 で反射された反射光となり、これらが観測者に認識される。このように光の取り出し効率を高めることが本実施の形態の効果である。

【 0 1 2 2 】

なお、本実施の形態は、実施の形態 9 だけでなく、実施の形態 4 ~ 6、8、1 0 の構成との組み合わせが可能である。

【 0 1 2 3 】

〔実施の形態 2 2〕

本実施の形態は、画素電極の構成を実施の形態 2 と異なるものとした例である。即ち、図 2 7 (A) に示すように、画素電極として第 1 金属膜 (好ましくはアルミニウム膜) 4 1 及び第 2 金属膜 (好ましくは窒化チタン膜) 4 2 の積層電極を形成し、その端部を覆うように感光性有機樹脂膜 1 2 1 を設け、その上に酸化物導電膜 (好ましくは I T O 膜) 4 3 を設ける。そのため、最終的な発光領域は、酸化物導電膜 4 3 と発光体 1 2 2 とが接している部分である。

10

20

30

40

50

【0124】

また、図27(B)に示す構成は、図27(A)における第2金属膜42を感光性有機樹脂膜121の形成後に設け、酸化物導電膜43及び第2金属膜42を積層形成した例である。この場合、最終的な発光領域は、第2金属膜42と酸化物導電膜43とが接している領域となり、画素内のほぼ全域を発光領域として用いることができる。

【0125】

以上のように、本実施の形態によれば画素面積を有効に活用することが可能となり、開口率が高く、輝度の明るい表示が可能となる。また、少ない消費電力で従来と同じ輝度が得られるため、信頼性の高い表示装置することが可能である。

【0126】

なお、本実施の形態は、実施の形態1～3に示したデバイス構成（画素電極形成前までの構成）との組み合わせが可能であり、また、実施の形態4～6の構成との組み合わせも可能である。

【0127】

〔実施の形態23〕

実施の形態1～22に示した薄膜トランジスタの構成はいずれもトップゲート構造（具体的にはプレーナ構造）であるが、各実施の形態（実施の形態6を除く。）では、ボトムゲート構造（具体的には逆スタガ構造）とすることも可能である。さらに、薄膜トランジスタに限らず、シリコンウェルを用いて形成されたMOS構造のトランジスタに適用しても良い。

【0128】

〔実施の形態24〕

実施の形態1～22に示した表示装置は、いずれもエレクトロルミネセンス表示装置を例示しているが、デバイス構成自体（画素電極形成時点まで）は、液晶表示装置に適用する場合についても共通であり、液晶表示装置、フィールドエミッション表示装置等の表示装置に適用しても良い。

【0129】

〔実施の形態25〕

本実施の形態では、本発明を適用しうるエレクトロルミネセンス表示装置の全体の構成について、図28を用いて説明する。図28は、薄膜トランジスタが形成された素子基板をシーリング材によって封止することによって形成されたエレクトロルミネセンス表示装置の上面図であり、図28(B)は、図28(A)のB-B'における断面図、図28(C)は、図28(A)のA-A'における断面図である。

【0130】

基板201上には、画素部（表示部）202、該画素部202を囲むように設けられたデータ線駆動回路203、ゲート線駆動回路204a、204b及び保護回路205が配置され、これらを囲むようにしてシール材206が設けられている。画素部202の構成については、実施の形態1～23及びその説明を参照すれば良い。シーリング材207としては、ガラス材、金属材（代表的にはステンレス材）、セラミックス材、プラスチック材（プラスチックフィルムも含む）を用いることができるが、実施の形態1～24に示したように絶縁膜のみで封止することも可能である。また、EL素子からの光の放射方向によっては、透光性材料を用いる必要がある。

【0131】

このシール材206は、データ線駆動回路203、ゲート線駆動回路204a、204b及び保護回路205の一部に重畳させて設けても良い。そして、該シール材206を用いてシーリング材207が設けられ、基板201、シール材206及びシーリング材207によって密閉空間208が形成される。シーリング材207には予め凹部の中に吸湿剤（酸化バリウムもしくは酸化カルシウム等）209が設けられ、上記密閉空間208の内部において、水分や酸素等を吸着して清浄な雰囲気内に保ち、EL層の劣化を抑制する役割を果たす。この凹部は目の細かいメッシュ状のカバー材210で覆われており、該カバー

10

20

30

40

50

材 2 1 0 は、空気や水分は通し、吸湿剤 2 0 9 は通さない。なお、密閉空間 2 0 8 は、窒素もしくはアルゴン等の希ガスで充填しておけばよく、不活性であれば樹脂もしくは液体で充填することも可能である。

【 0 1 3 2 】

また、基板 2 0 1 上には、データ線駆動回路 2 0 3 及びゲート線駆動回路 2 0 4 a、2 0 4 b に信号を伝達するための入力端子部 2 1 1 が設けられ、該入力端子部 2 1 1 へは F P C (フレキシブルプリントサーキット) 2 1 2 を介してビデオ信号等のデータ信号が伝達される。入力端子部 2 1 1 の断面は、図 2 8 (B) の通りであり、ゲート配線もしくはデータ配線と同時に形成された配線 2 1 3 の上に酸化物導電膜 2 1 4 を積層した構造の入力配線と F P C 2 1 2 側に設けられた配線 2 1 5 とを、導電体 2 1 6 を分散させた樹脂 2 1 7 を用いて電氣的に接続してある。なお、導電体 2 1 6 としては、球状の高分子化合物に金もしくは銀といったメッキ処理を施したものをを用いれば良い。

10

【 0 1 3 3 】

また、図 2 8 (C) において、点線で囲まれた領域 2 1 8 の拡大図を図 2 8 (D) に示す。保護回路 2 0 5 は、薄膜トランジスタ 2 1 9 やコンデンサ 2 2 0 を組み合わせて構成すれば良く、公知の如何なる構成を用いても良い。本発明は、コンタクトホールの改善と同時に、フォトリソ工程を増加させることなく容量形成が可能である点を特徴としており、本実施の形態では、その特徴を活かしてコンデンサ 2 2 0 を形成しているのである。なお、薄膜トランジスタ 2 1 9 及びコンデンサ 2 2 0 の構造については、実施の形態 1 及びその説明を参照すれば良い。

20

【 0 1 3 4 】

本実施の形態において、保護回路 2 0 5 は入力端子部 2 1 1 とデータ線駆動回路 2 0 3 との間に設けられ、両者の間に突発的なパルス信号等の静電気が入った際に、該パルス信号を外部へ逃がす役割を果たす。その際、まず瞬間的に入る高電圧の信号をコンデンサ 2 2 0 によって鈍らせ、その他の高電圧を薄膜トランジスタや薄膜ダイオードを用いて構成した回路によって外部へと逃がすことができる。勿論、保護回路は、他の場所、例えば画素部 2 0 2 とデータ線駆動回路 2 0 3 との間や画素部 2 0 2 とゲート線駆動回路 2 0 4 a、2 0 4 b の間などに設けても構わない。

【 0 1 3 5 】

以上のように、本実施の形態では、本発明を実施するにあたって、入力端子部に設けられた静電気対策等の保護回路に用いられるコンデンサを同時形成する例を示しており、実施の形態 1 ~ 2 3 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

30

【 0 1 3 6 】

〔実施の形態 2 6〕

本発明の表示装置を表示部に用いた電子機器として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響再生装置(カーオーディオ、オーディオコンポ等)、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等)、記録媒体を備えた画像再生装置(具体的には Digital Versatile Disc (D V D) 等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置)などが挙げられる。それらの電子機器の具体例を図 2 9 に示す。

40

【 0 1 3 7 】

図 2 9 (A) はテレビであり、筐体 2 0 0 1、支持台 2 0 0 2、表示部 2 0 0 3、スピーカー部 2 0 0 4、ビデオ入力端子 2 0 0 5 等を含む。本発明は表示部 2 0 0 3 に適用することができる。なお、パソコン用、TV 放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用のテレビが含まれる。

【 0 1 3 8 】

図 2 9 (B) はデジタルカメラであり、本体 2 1 0 1、表示部 2 1 0 2、受像部 2 1 0 3、操作キー 2 1 0 4、外部接続ポート 2 1 0 5、シャッター 2 1 0 6 等を含む。本発明は、表示部 2 1 0 2 に適用することができる。

50

【0139】

図29(C)はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。本発明は、表示部2203に適用することができる。

【0140】

図29(D)はモバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。本発明は、表示部2302に適用することができる。

【0141】

図29(E)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置(具体的にはDVD再生装置)であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体(DVD等)読み込み部2405、操作キー2406、スピーカー部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示するが、本発明は表示部A、B2403、2404に適用することができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

10

【0142】

図29(F)はゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)であり、本体2501、表示部2502、アーム部2503を含む。本発明は、表示部2502に適用することができる。

【0143】

図29(G)はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。本発明は、表示部2602に適用することができる。

20

【0144】

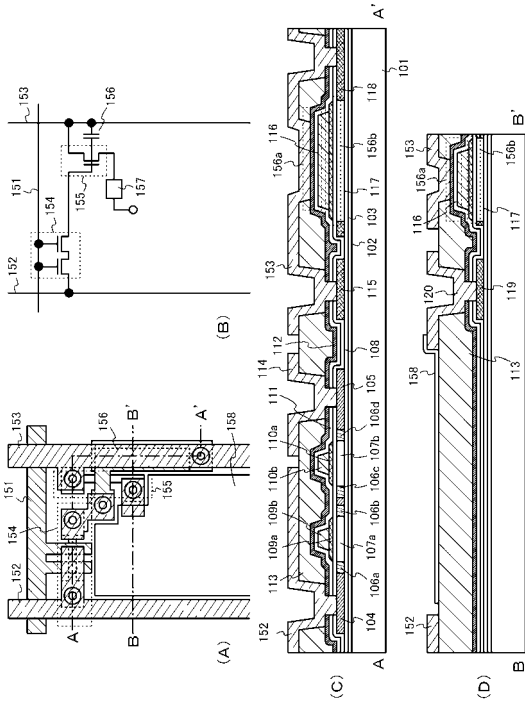
図29(H)は携帯電話であり、本体2701、筐体2702、表示部2703、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706、外部接続ポート2707、アンテナ2708等を含む。本発明は、表示部2703に適用することができる。なお、表示部2703は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電流を抑えることができる。

30

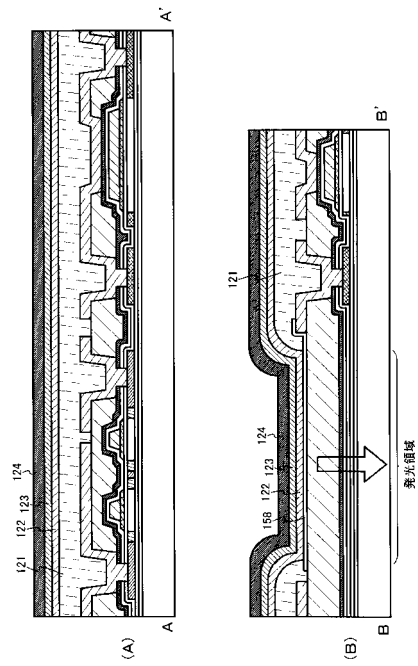
【0145】

以上の様に、本発明を実施して得た表示装置は、あらゆる電子機器の表示部として用いても良い。なお、本実施の形態の電子機器には、実施の形態1~25に示したいずれの構成を有した表示装置を用いても良い。

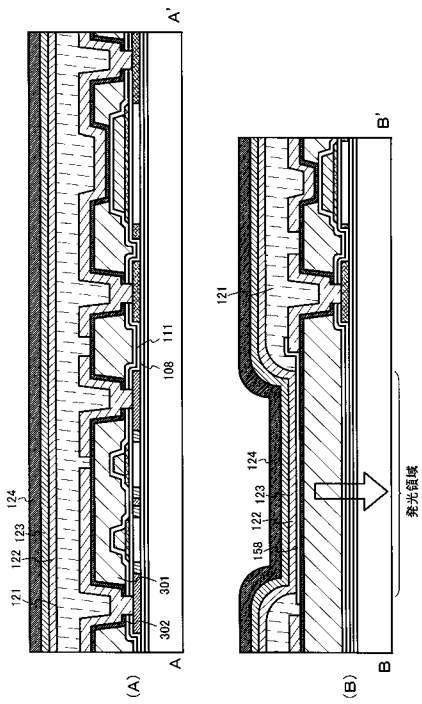
【図 1】



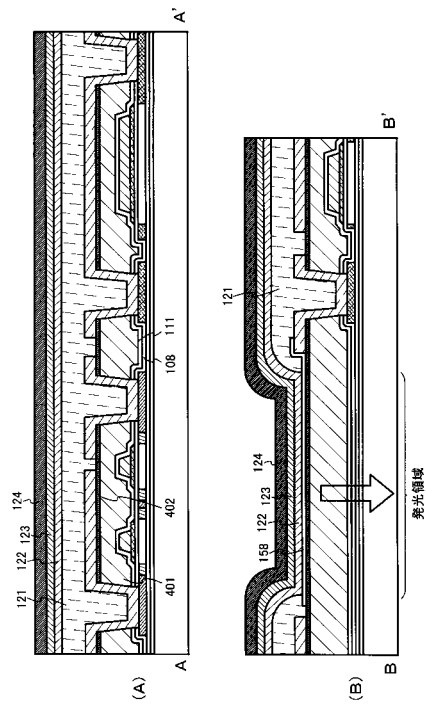
【図 2】



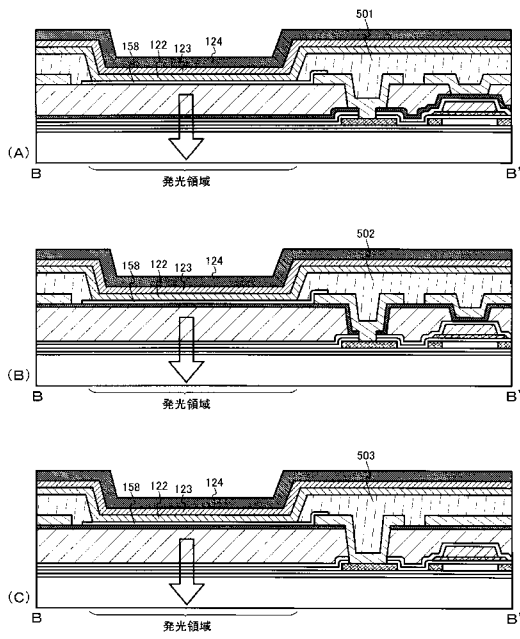
【図 3】



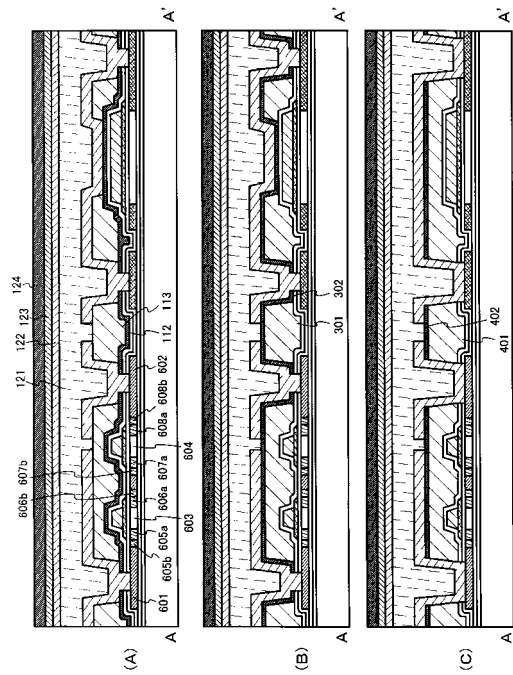
【図 4】



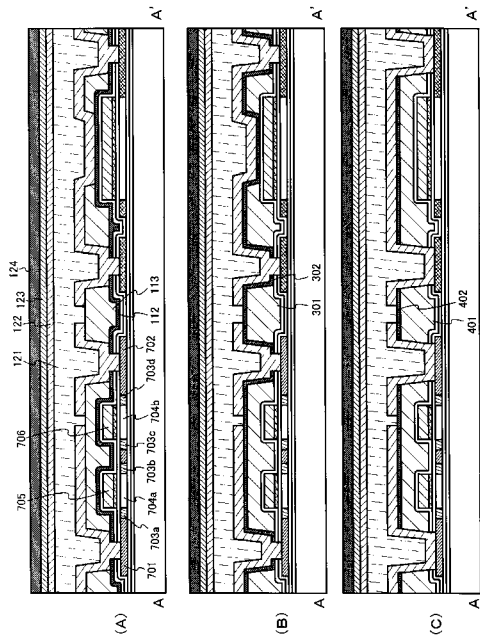
【 図 5 】



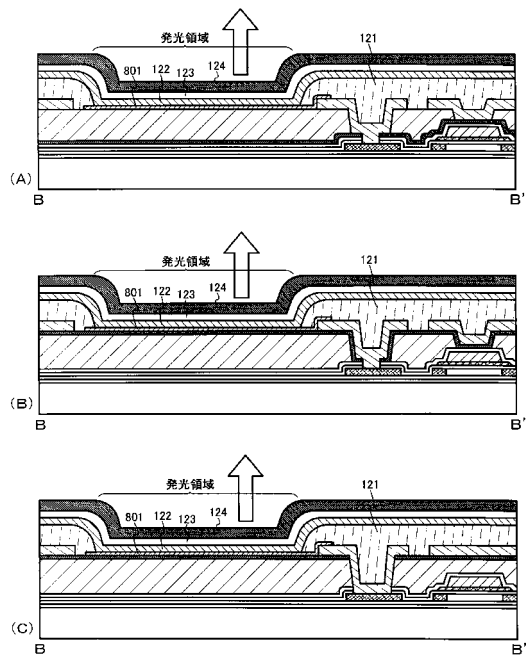
【 図 6 】



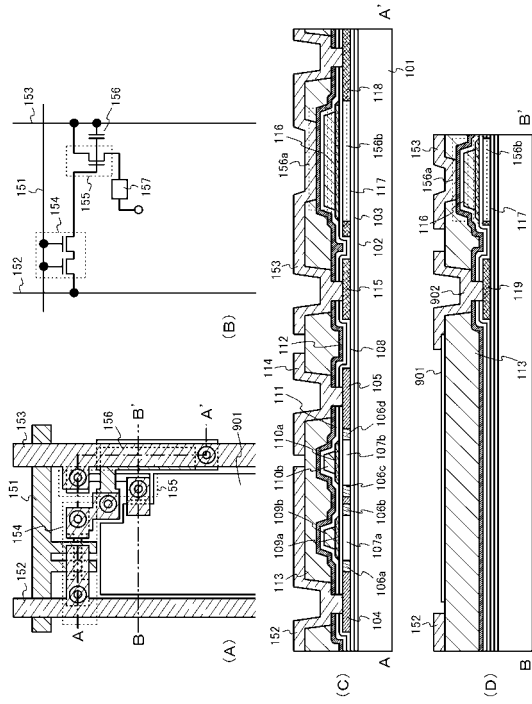
【 図 7 】



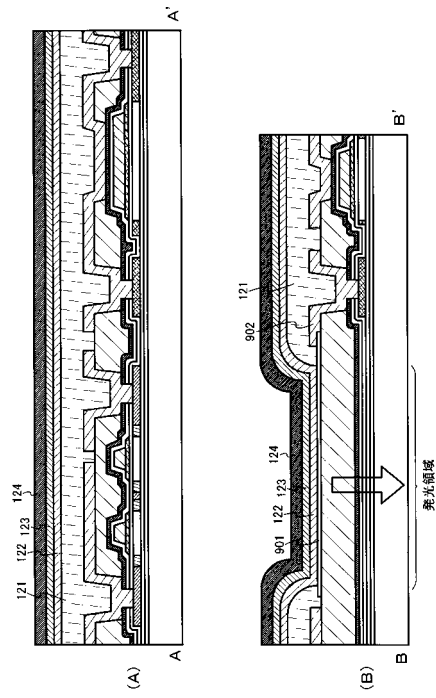
【 図 8 】



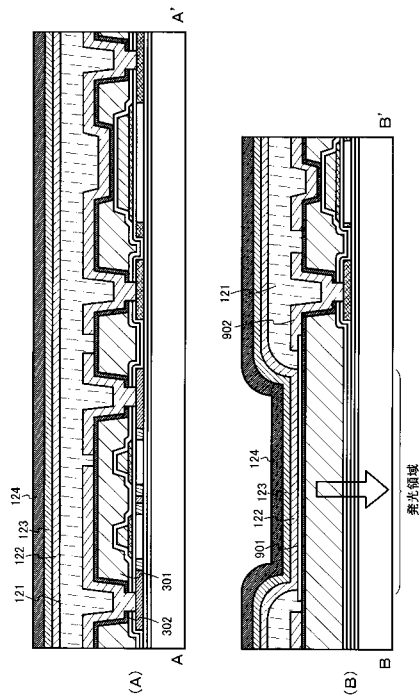
【 図 9 】



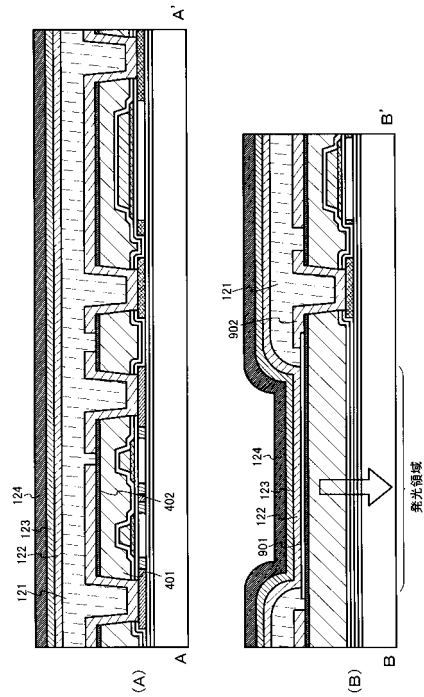
【 図 10 】



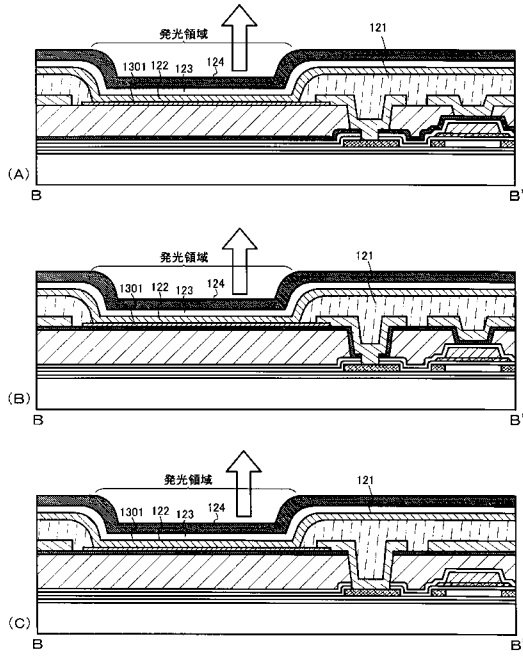
【 図 11 】



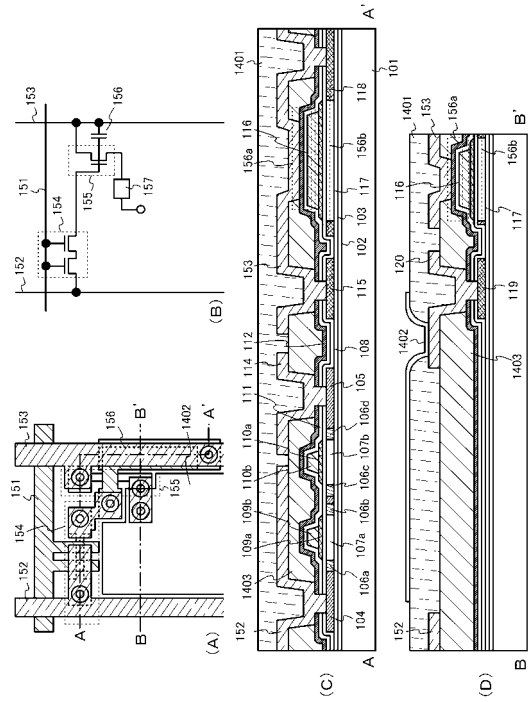
【 図 12 】



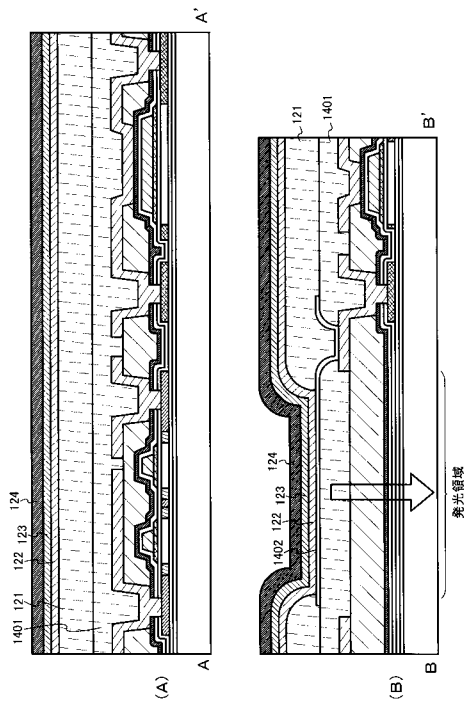
【図 13】



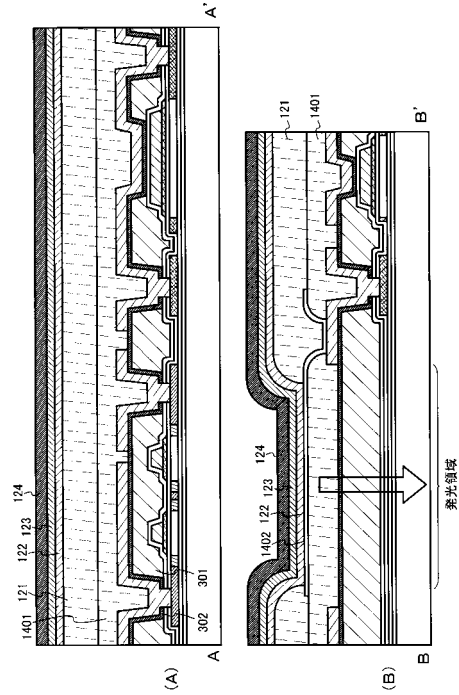
【図 14】



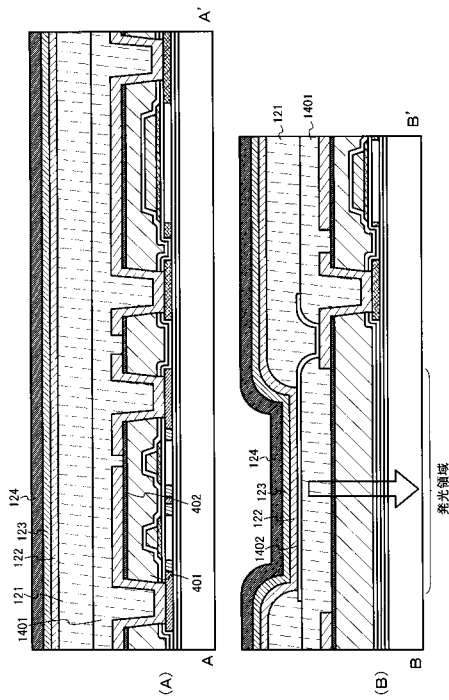
【図 15】



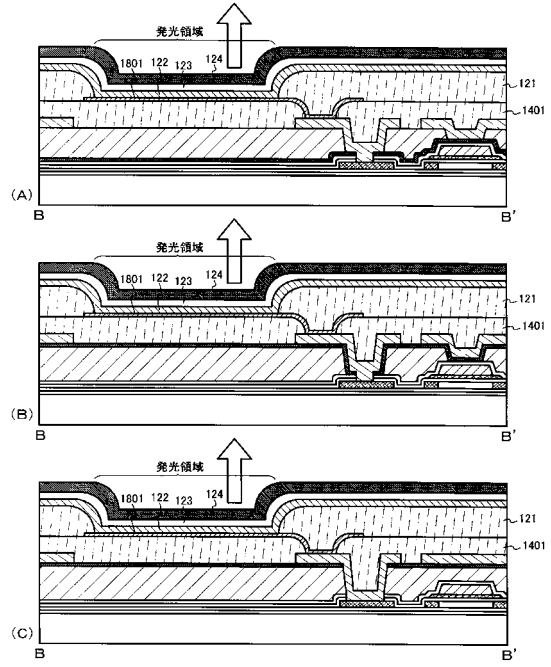
【図 16】



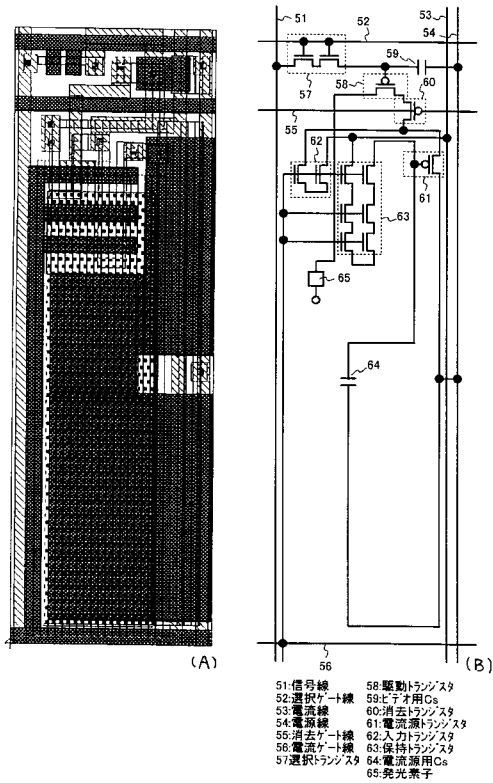
【図 17】



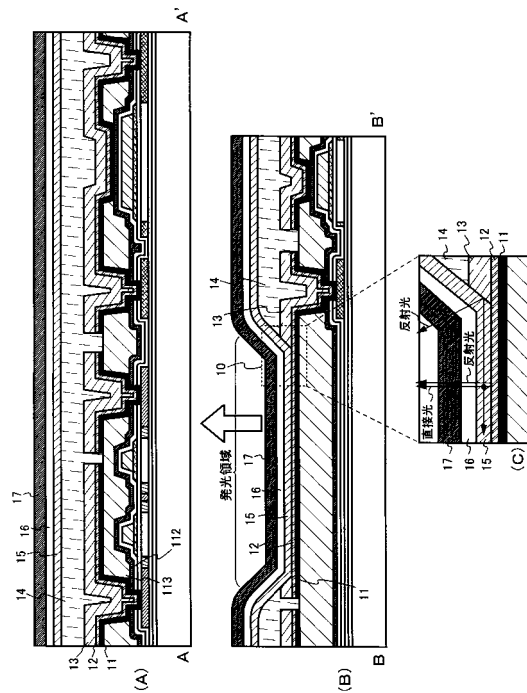
【図 18】



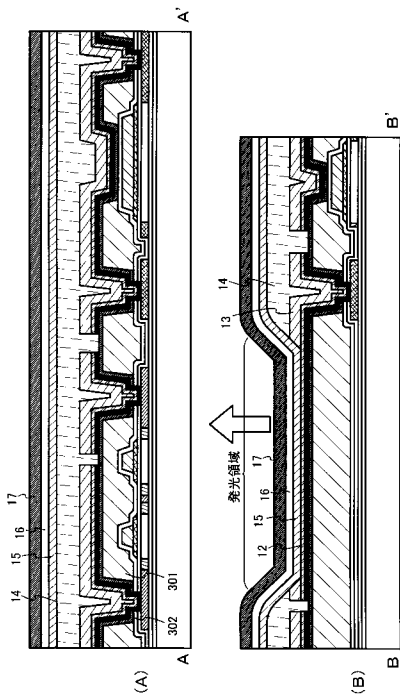
【図 19】



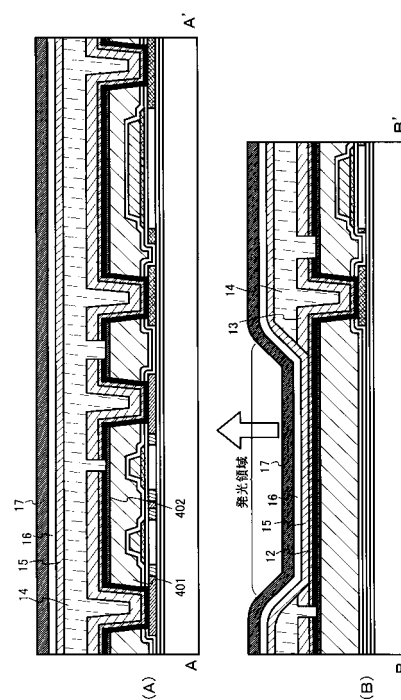
【図 20】



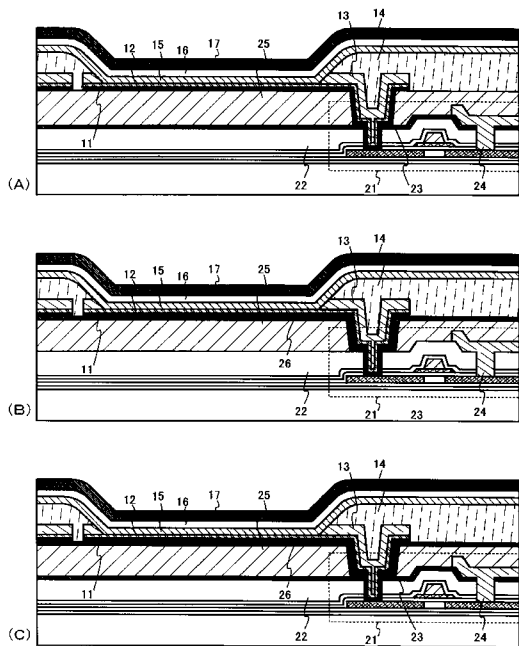
【図 2 1】



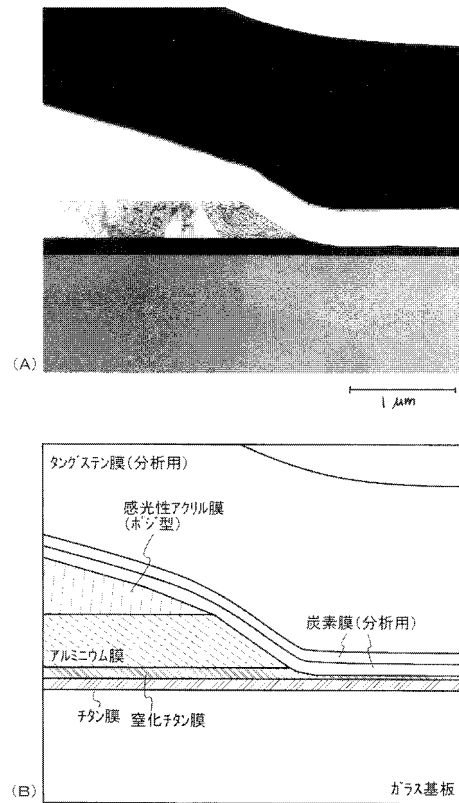
【図 2 2】



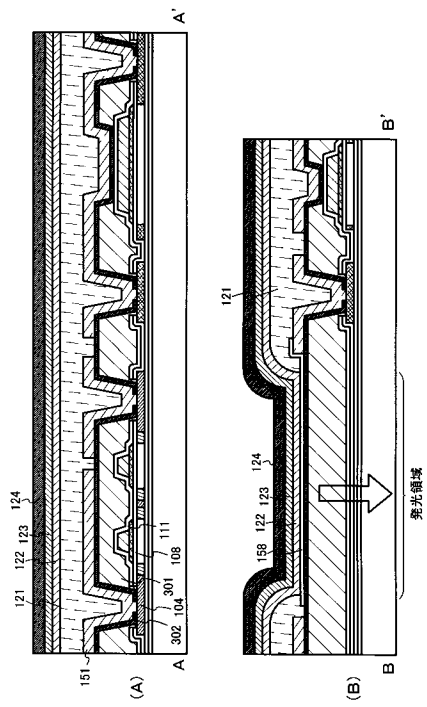
【図 2 3】



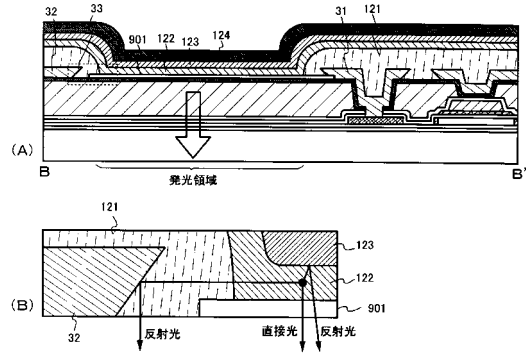
【図 2 4】



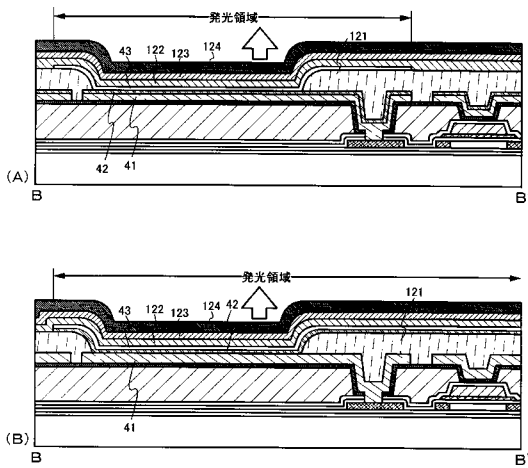
【 図 2 5 】



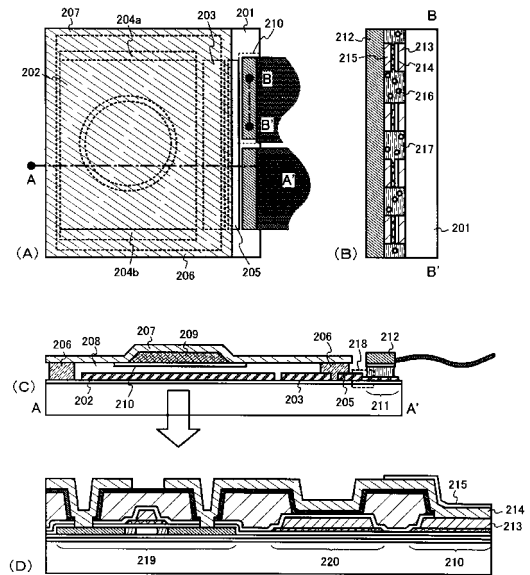
【 図 2 6 】



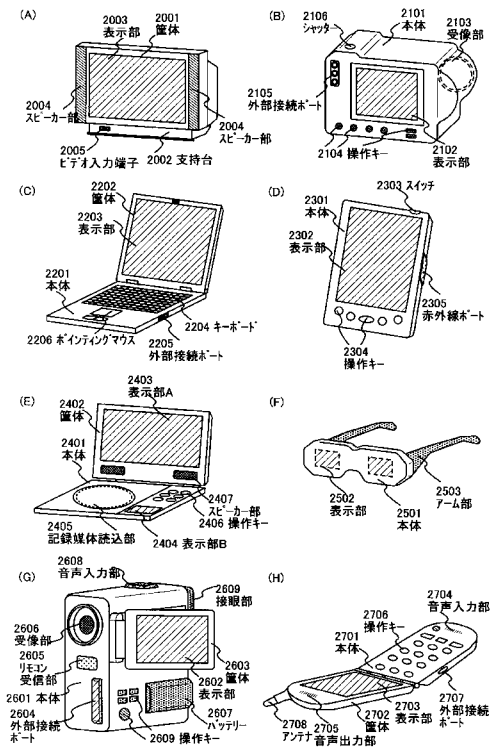
【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



【図 29】



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 1 L 29/786 (2006.01)

Fターム(参考) 5C094 AA02 BA03 BA27 BA43 HA07 HA08
5F110 AA26 BB01 CC02 DD01 DD02 DD03 DD05 DD15 DD17 EE01
EE04 EE28 FF01 FF04 HL02 HL03 HL06 HL11 HM15 NN03
NN05 NN22 NN23 NN24 NN25 NN26 NN27 NN34 NN35 NN36
NN40 NN73 NN78 QQ19