

(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2006-66199

(P2006-66199A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 J 31/12 (2006.01)		H O 1 J 31/12	C	5 C 0 1 2
H O 1 J 9/32 (2006.01)		H O 1 J 9/32	A	5 C 0 3 2
H O 1 J 29/90 (2006.01)		H O 1 J 29/90		5 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-246814 (P2004-246814)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成16年8月26日 (2004.8.26)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100093506
			弁理士 小野寺 洋二
		(72) 発明者	木島 勇一
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	金子 好之
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	藤村 孝史
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		F ターム (参考)	5C012 AA05
			最終頁に続く

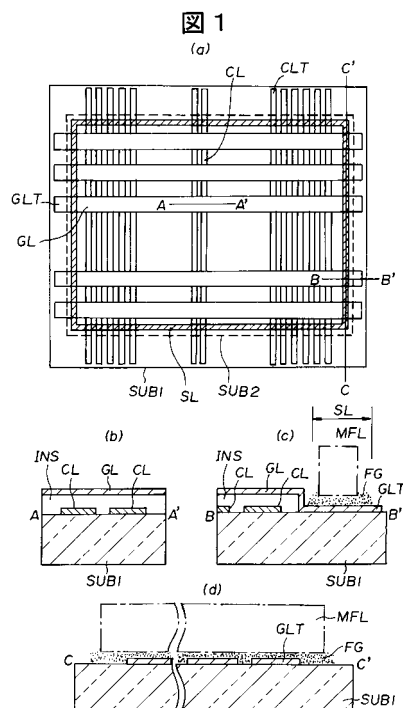
(54) 【発明の名称】 自発光平面表示装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 絶縁膜と封止枠の接着剤との反応に起因する真空度の劣化の発生を抑制する。

【解決手段】 背面パネルの第1電極CLおよび第1電極引出端子CLTと第2電極GLおよび第2電極引出端子GLTの間に有する絶縁膜INSを、前面パネルとの封止領域SLを除いて形成し、封止領域SLにおいては封止枠MFLと背面パネルの間には背面パネルと封止枠MFLとを接着する接着剤FGの層と第2電極引出端子GLTのみが存在するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された絶縁膜と、前記絶縁膜上で前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、

前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、

前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備し、

前記第 1 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記絶縁膜は、前記封止枠による封止領域を除いて形成されている表示パネルを具備したことを特徴とする自発光平面表示装置。

【請求項 2】

前記絶縁膜は、窒化シリコンまたは酸化シリコンの何れかの単層蒸着膜、若しくは両者の多層蒸着膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の自発光平面表示装置。

【請求項 3】

前記絶縁膜は、窒化シリコンまたは酸化シリコンの共蒸着膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の自発光平面表示装置。

【請求項 4】

前記背面パネルと前記前面パネルの間、かつ前記封止枠の内側に、前記背面パネルと前記前面パネルの間を所定間隔に保持する 1 または複数の隔壁を有することを特徴とする請求項 1 に記載の自発光平面表示装置。

【請求項 5】

第 1 の方向に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された多数の第 1 電極と、前記第 1 電極を覆って形成された絶縁膜と、前記絶縁膜上で前記第 2 の方向に延在して前記第 1 の方向に並設された多数の第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交叉部付近に設けられた電子源を有する多数の画素を備えた表示領域を背面基板上に形成した背面パネルと、

前記背面パネルの前記表示領域に有する前記電子源から取り出される電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と第 3 電極を前面基板に形成した前面パネルと、

前記背面パネルと前記前面パネルの周辺部に介在して両パネルを封止する封止枠とを具備し、

前記第 1 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 1 電極引出端子を有し、

前記第 2 電極の少なくとも一端は前記表示領域から前記背面パネルと前記封止枠とが対向する封止領域を通して外側に引き出された第 2 電極引出端子を有し、

前記絶縁膜は、前記封止枠による封止領域では前記第 2 電極引出端子の間を除いて形成されている表示パネルを具備したことを特徴とする自発光平面表示装置。

【請求項 6】

前記絶縁膜は、窒化シリコンまたは酸化シリコンの何れかの単層蒸着膜、若しくは両者の多層蒸着膜であることを特徴とする請求項 5 に記載の自発光平面表示装置。

【請求項 7】

前記絶縁膜は、窒化シリコンまたは酸化シリコンの共蒸着膜であることを特徴とする請求項 5 に記載の自発光平面表示装置。

【請求項 8】

前記背面パネルと前記前面パネルの間、かつ前記封止枠の内側に、前記背面パネルと前記前面パネルの間を所定間隔に保持する１または複数の隔壁を有することを特徴とする請求項５に記載の自発光平面表示装置。

【請求項９】

前記封止領域では、前記第２電極引出端子の少なくとも一方の側縁の長さが該第２電極引出端子の前記封止領域における引き出し距離よりも長い平面形状を有することを特徴とする請求項５に記載の自発光平面表示装置。

【請求項１０】

背面パネルと前面パネルを封止枠で封止してなる表示パネルを具備した自発光平面表示装置の製造方法であって、

前記背面パネルを構成する絶縁基板の全面に第１電極および第１電極引出端子を形成するための第１金属膜を形成する第１金属膜形成工程と、

形成した前記第１金属膜の上に感光性レジストを塗布し、前記第１電極および第１電極引出端子のパターンを露光と現像処理により前記第１金属膜に露出部分を形成するパターンニング工程と、

前記第１金属膜の露出部分をエッチング加工し、加工後に前記感光性レジストを除去して第１電極および第１電極引出端子を形成するエッチング処理工程と、

前記第１電極の全面を覆い、かつ前記封止枠で封止される封止領域の内側まで絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、

前記第１電極と前記絶縁膜を覆って前記絶縁基板の全面に第２電極および第２電極引出端子を形成するための第２金属膜を形成する第２金属膜形成工程と、

形成した前記第２金属膜の上に感光性レジストを塗布し、前記第２電極および第２電極引出端子のパターンを露光と現像処理により前記第２金属膜に露出部分を形成するパターンニング工程と、

前記第２金属膜の露出部分をエッチング加工し、加工後に前記感光性レジストを除去して第２電極および第２電極引出端子を形成するエッチング処理工程と、

前記封止枠で封止される封止領域の前記絶縁膜を除去する絶縁膜除去工程と、を少なくとも含むことを特徴とする自発光平面表示装置の製造方法。

【請求項１１】

前記第１金属膜、前記第２金属膜、前記絶縁膜を蒸着で形成することを特徴とする請求項１０に記載の自発光平面表示装置の製造方法。

【請求項１２】

前記絶縁膜の除去をドライエッチングで行うことを特徴とする請求項１０に記載の自発光平面表示装置の製造方法。

【請求項１３】

背面パネルと前面パネルを封止枠で封止してなる表示パネルを具備した自発光平面表示装置の製造方法であって、

前記背面パネルを構成する絶縁基板の全面に第１電極および第１電極引出端子を形成するための第１金属膜を形成する第１金属膜形成工程と、

形成した前記第１金属膜の上に感光性レジストを塗布し、前記第１電極および第１電極引出端子のパターンを露光と現像処理により前記第１金属膜に露出部分を形成するパターンニング工程と、

前記第１金属膜の露出部分をエッチング加工し、加工後に前記感光性レジストを除去して第１電極および第１電極引出端子を形成するエッチング処理工程と、

前記第１電極および第１電極引出端子の全面を覆い、かつ前記封止枠で封止される封止領域の外側まで絶縁膜を形成する絶縁形成工程と、

前記第１電極および第１電極引出端子と前記絶縁膜を覆って前記絶縁基板の全面に第２電極および第２電極引出端子を形成するための第２金属膜を形成する第２金属膜形成工程と、

形成した前記第２金属膜の上に感光性レジストを塗布し、前記第２電極および第２電極

10

20

30

40

50

引出端子のパターンを露光と現像処理により前記第 2 金属膜に露出部分を形成するパターンニング工程と、

前記第 2 金属膜の露出部分をエッチング加工し、加工後に前記感光性レジストを除去して第 2 電極および第 2 電極引出端子を形成するエッチング処理工程と、

前記封止枠で封止される封止領域の前記第 2 電極引出端子の間の前記絶縁膜を除去する絶縁膜除去工程と、

を少なくとも含むことを特徴とする自発光平面表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 金属膜、前記第 2 金属膜、前記絶縁膜を蒸着で形成することを特徴とする請求項 1 3 に記載の自発光平面表示装置の製造方法。

10

【請求項 1 5】

前記絶縁膜の除去をドライエッチングで行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載の自発光平面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、真空中への電子放出を利用した表示装置に係り、特に、電子を放出する電子源を有する背面パネルと、背面パネルから取り出された電子の励起で発光する複数色の蛍光体層と電子加速電極を有する前面パネルとを封止枠で封止した表示パネルを具備した自発光平面表示装置とその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

高輝度、高精細に優れたディスプレイデバイスとして従来からカラー陰極線管が広く用いられている。しかし、近年の情報処理装置やテレビ放送の高画質化に伴い、高輝度、高精細の特性をもつと共に軽量、省スペースの平面型表示装置の要求が高まっている。

【0003】

その典型例として液晶表示装置、プラズマ表示装置などが実用化されている。また、特に、高輝度化が可能なものとして、電子源から真空への電子放出を利用した電子放出型表示装置、または電界放出型表示装置や、低消費電力を特徴とする有機 EL ディスプレイなど、種々の型式のパネル型表示装置の実用化も近い。なお、補助的な照明光源を必要としないプラズマ表示装置、電子放出型表示装置あるいは有機 EL 表示装置を自発光平面表示装置と称する。

30

【0004】

このような自発光平面表示装置のうち、電子放出型の表示装置には、C. A. Spindt により発案されたコーン状の電子放出構造をもつもの、メタル-インシュレータ-メタル(MIM)型の電子放出構造をもつもの、量子論的トンネル効果による電子放出現象を利用する電子放出構造(表面伝導型電子源とも呼ばれる)をもつもの、さらにはダイヤモンド膜やグラファイト膜、カーボンナノチューブに代表されるナノチューブなどが持つ電子放出現象を利用するもの、等が知られている。

40

【0005】

自発光平面表示装置の一例である電子放出型の表示装置を構成する表示パネルは、内面に電小放出型の電子源を有する第 1 電極(例えば、カソード電極)と制御電極である第 2 電極(例えば、ゲート電極、走査電極)を形成した背面パネルと、この背面パネルと対向する内面に複数色の蛍光体層と第 3 電極(アノード電極、陽極)とを備えた前面パネルを有している。前面パネルは、ガラスを好適とする光透過性の材料で形成される。そして、両パネルの貼り合せ内周縁に封止枠を介挿して封止し、当該背面パネルと前面パネルおよび封止枠で形成される内部を真空にして構成される。背面パネルには、ガラスあるいはアルミナ等の絶縁材を好適とする背面基板の上に、第 1 の方向に延在しこの第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設されて多数の電子源をもつ複数の第 1 電極と、第 2 の方向に延在

50

し第1の方向に並設して設けた第2電極を有する。

【0006】

電子源は第1電極と第2電極の交差部に有し、第1電極と第2電極との間の電位差で電子源からの電子の放出量（放出のオン・オフを含む）を制御する。放出された電子は、前面パネルに有する陽極に印加される高電圧で加速され、同じく前面パネルに有する蛍光体層に射突して励起することで当該蛍光体層の発光特性に応じた色光で発色する。

【0007】

また、封止枠は背面パネルと前面パネルとの内周縁にフリットガラスなどの接着材で固着される。背面パネルと前面パネルおよび封止枠で形成される内部の真空度は、例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr である。表示面サイズが大きいものでは、背面パネルと前面パネルの間に間隙保持部材（スペーサ）を介挿して固定し、両基板間の間を所定の間隔に保持している。

【0008】

封止枠と背面パネルの間には、背面パネルに形成された第1電極につながる第1電極引出端子や第2電極につながる第2電極引出端子が存在する。通常、封止枠はフリットガラスなどの接着剤で背面パネルおよび前面パネルに固着される。第1電極引出端子や第2電極引出端子が封止枠と背面パネルの接着部である封止領域を通して引き出されており、この封止領域から真空のリークが発生し易い。このような真空のリークを対策する手段の例は、特許文献1に開示がある。

【特許文献1】特開2000-251778号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

第1電極と第2電極の間を絶縁する絶縁膜（以下、層間絶縁膜とも称する）は上記の封止領域に存在している、第1電極（および第1電極引出端子）と第2電極（および第2電極引出端子）の間に存在する絶縁膜（層間絶縁膜）の中には、封止枠を固着するフリットガラスなどの接着剤との間で化学反応を起こして封止領域から真空のリークを促進するものがある。典型例としては、この絶縁膜に窒化シリコン（SiN）を用い、封止枠の固着にフリットガラス（PbO系）を用いた場合、 $PbO + SiN \rightarrow Pb + SiO_2 + NO$ （ガス）の反応が生じ、このガス（NO）が泡としてフリットガラスに閉じ込められることで接着部分が脆くなり、かつ気密性を低下させる。気密性が低下する結果、背面パネルと前面パネルおよび封止枠で構成される内部空間の真空度が劣化し、自発光平面表示装置の信頼性を損なう。

【0010】

本発明の目的は、層間絶縁膜と封止枠の接着剤との反応に起因する真空度の劣化の発生を抑制し、信頼性の高い表示パネルを具備した自発光平面表示装置とその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための本発明の手段1は、背面パネルの第1電極および第1電極引出端子（以下、単に第1電極とも記す）と第2電極および第2電極引出端子（以下、単に第2電極とも記す）の間に有する絶縁膜（層間絶縁膜）を、前面パネルとの封止領域を除いて形成し（封止領域には絶縁膜を存在させない）、封止領域の第2電極引出し側においては封止枠と背面パネルの間には背面パネルと封止枠とを接着する接着剤の層と第2電極引出端子のみが存在するようにした。また、同じく本発明の手段2は、封止領域における第2電極引出端子の下層の該層間絶縁膜を残し、該第2電極引出端子の間には該層間絶縁膜を有しない構成とした。さらに、同じく本発明の手段3は、上記手段2において、封止領域における第2電極引出端子の下層の該層間絶縁膜を残す場合に、該第2電極引出端子の少なくとも一方の側縁の長さを該第2電極引出端子の上記封止領域における引き出し距離よりも長い平面形状とした。

【 0 0 1 2 】

なお、封止領域の第 1 電極引出し側についても、手段 1 と同様に封止領域の層間絶縁膜を除去することで封止枠の接着剤と層間絶縁膜の接触を回避することができる。

これらの構成とした表示パネルに画像信号駆動回路、走査信号駆動回路、その他の周辺回路を組み込んで自発光平面表示装置を構成する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の手段 1 によれば、第 1 電極と第 2 電極を絶縁する層間絶縁膜と背面パネルに封止枠を接着する接着剤との接触が完全に回避され、両者の化学反応に起因する真空リークは防止され、この接触に起因する真空リークを防止することができる。また、本発明の手段 2 によれば、第 1 電極と第 2 電極を絶縁する層間絶縁膜と背面パネルに封止枠を接着する接着剤との接触部位は第 2 電極（第 2 電極引出端子）の下層に存在する層間絶縁膜の側面であるため、両者の接触による化学反応は極めて限定されたものとなり、この接触に起因する真空リークを防止することができる。さらに、本発明の手段 3 によれば、手段 2 における層間絶縁膜の側面と封止枠を接着する接着剤との接触距離が長くなることで、真空リークの可能性を低減できる。

【 0 0 1 4 】

なお、手段 1 において、手段 3 と同様に第 2 電極引出端子の少なくとも一方の端縁の長さを該第 2 電極引出端子の引き出し距離よりも長い平面形状とすることで、さらに真空リークの可能性を低減できる。なお、上記手段 1 の構成を第 1 電極（第 1 電極引出端子）につ

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の実施例 1 を図 1 により説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例 1 を説明する模式図であり、図 1（a）は背面パネルの内面構成を説明する平面図、図 1（b）は図 1（a）の A - A' 線に沿った部分断面図、図 1（c）は図 1（a）の B - B' 線に沿った部分断面図、図 1（d）は図 1（a）の C - C' 線に沿った部分断面図である。なお、図 1（a）の平面図では、前面パネルについて、その基板（前面基板）SUB 2 の外形の位置を示す破線で表してある。背面パネルと前面パネルは、両者の外周内縁に封止枠 MFL を介在させ、接着剤としてフリットガラス FG で接着されて一体化されている。封止枠 MFL での封止領域を符号 SL で示してある。

【 0 0 1 7 】

背面パネルには、背面基板 SUB 1 の上に第 1 電極 CL と第 2 電極 GL が形成されている。図 1 において、第 1 電極 CL の端部には第 1 電極引出端子 CLT を有し、第 2 電極 GL の端部には第 2 電極引出端子 GLT を有する。以下の実施例では、第 1 電極 CL をカソード電極 CL、第 1 電極引出端子 CLT をカソード電極引出端子 CLT、第 2 電極 GL をゲート電極 GL、第 2 電極引出端子 GLT をゲート電極引出端子 GLT として説明する。

【 0 0 1 8 】

カソード電極 CL はストライプ状電極であり、背面基板 SUB 1 上の第 1 の方向（図の縦方向）に延在して第 1 の方向と交差する第 2 の方向（図の横方向）に多数並設されている。このカソード電極 CL の上を覆って絶縁膜（層間絶縁膜）INS が形成されている。この絶縁膜 INS 上で上記第 2 の方向に延在して上記第 1 の方向に多数のゲート電極 GL が並設されている。ゲート電極 GL もストライプ状電極である。カソード電極 CL の端部にはカソード電極引出端子 CLT が形成されている。図 1（a）には、このカソード電極引出端子 CLT がカソード電極 CL の両端に設けられるものとして示されているが、何れか一端のみに形成してもよい。

10

20

30

40

50

【0019】

同様に、ゲート電極GLの端部にはゲート電極引出端子GLTが形成されている。このゲート電極引出端子GLTがゲート電極GLの両端に設けられるものとして示されているが、何れか一端のみに形成してもよい。

【0020】

封止領域SLの内側は表示領域であり、この表示領域内のカソード電極CLとゲート電極GLの各交差部には電子源が配置される。電子源は、例えば、後述するような構成を有するMIM電子源である。そして、この電子源は、ゲート電極引出端子GLTから順次入力する垂直走査信号で選択されたゲート電極GLと交差するカソード電極CLに対してカソード電極引出端子CLTから供給される画像データに応じた電子量を放出する。

10

【0021】

表示領域におけるカソード電極CLとゲート電極GLの層構造を図1(b)に示す。なお、図1(b)も模式図であり、電子源は図示を省略してある。カソード電極CLは背面基板SUB1の上に形成され、その上を覆って層間絶縁膜INSが形成されている。実施例1では、層間絶縁膜INSとして窒化シリコン(SiN)を用いた。層間絶縁膜INSの上にゲート電極GLが形成されている。ゲート電極GLの端部はゲート電極引出端子GLTとなって封止領域SLの外側に引き出されている。

【0022】

層間絶縁膜INSは、図1(c)に示すように、封止領域SLよりも内側まで形成され、封止枠MFLを接着する接着剤FGと接触しないようにしている。実施例1では、接着剤FGとして酸化鉛(PbO)を含むフリットガラスを用いた。図1(d)に示すように、背面パネルを構成する背面基板SUB1と封止枠MFLの間にはゲート電極引出端子GLTと接着剤FGが介在することになる。

20

【0023】

実施例の構成としたことにより、前記した $PbO + SiN \rightarrow Pb + SiO_2 + NO$ の反応が生じる余地はなくなり、層間絶縁膜INSと背面パネルに封止枠MFLを接着する接着剤FGとの接触が完全に回避され、両者の化学反応に起因する真空リークが防止される。したがって、封止領域での真空リークが低減し、信頼性の高い自発光平面表示装置を提供することができる。

【0024】

図2は、実施例1の背面パネルの製造方法を説明する図である。以下、製造工程(P-1のように表記する)順に説明する。先ず、背面基板の全面に、金属(アルミニウム等)の蒸着により第1電極膜を成膜する(p-1)。実施例1では、第1電極はカソード電極であり、カソード電極引出端子ともなる。第1電極膜を覆って感光性レジストを塗布し、乾燥してカソード電極とカソード電極引出端子のパターンを有するホトマスクを用いて露光し、現像処理を施すホトリソグラフィー手法でパターニングを行い、カソード電極とカソード電極引出端子となる部分を除いて第1電極膜を露出させる(p-2)。

30

【0025】

感光性レジストから露出した部分の第1電極膜をウエットエッチングにより溶解除去することでカソード電極とカソード電極引出端子を形成する(p-3)。なお、この後、残留した感光性レジストを剥離剤や水洗で除去し、洗浄する。

40

【0026】

形成したカソード電極とカソード電極引出端子の全面を覆い、かつ封止枠で封止される封止領域(シール領域)の内側まで絶縁膜(層間絶縁膜となる)を形成する(p-4)。この絶縁膜としては、窒化シリコン(SiN)を用い、封止領域をマスクして蒸着する。

【0027】

絶縁膜を形成した背面基板の全面(カソード電極とカソード電極引出端子と)を覆って金属(アルミニウム等)の蒸着で第2電極膜を形成する(p-5)。実施例1では、第2電極はゲート電極であり、ゲート電極引出端子ともなる。

【0028】

50

形成した第2金属膜を覆って感光性レジストを塗布し、乾燥してゲート電極とゲート電極引出端子のパターンを有するホトマスクを用いて露光し、現像処理を施すホトリソグラフィ手法でパターンニングを行い、ゲート電極とゲート電極引出端子となる部分を除いて第2電極膜を露出させる(p-6)。

【0029】

感光性レジストから露出した部分の第2電極膜をウェットエッチングにより溶解除去することでゲート電極とゲート電極引出端子を形成する(p-7)。なお、この後、残留した感光性レジストを剥離剤や水洗で除去し、洗浄する。

【0030】

その後、電子源部の層間絶縁膜を除去する(p-8)。、封止領域にはマスク蒸着により層間絶縁膜は存在せず、背面基板と封止枠の間にはゲート電極引出端子と接着剤のみが存在することになる。こうして製造された背面パネルに封止枠を介して前面パネルを貼り合せ、真空抜きして自発光平面表示装置を構成する表示パネルが完成する。

【実施例2】

【0031】

図3は、本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例2を説明する模式図であり、背面パネルの内面構成を説明する図である。なお、実施例2の背面パネルの平面図は図1と同様である。図3(a)は図1(a)のA-A'線に沿った部分断面図、図3(b)は図1(a)のB-B'線に沿った部分断面図、図3(c)は図1(a)のC-C'線に沿った部分断面図である。実施例2における背面パネルと前面パネルは、両者の外周内縁に封止枠MFLを介在させ、接着剤としてフリットガラスFGで接着されて一体化されている。封止枠MFLでの封止領域を符号SLで示してある。

【0032】

実施例1と同様に、背面パネルには、背面基板SUB1の上にカソード電極CLとゲート電極GLが形成されている。カソード電極CLの端部にはカソード電極引出端子CLTを有し、ゲート電極GLの端部にはゲート電極引出端子GLTを有する。カソード電極CLはストライプ状電極であり、背面基板SUB1上の第1の方向に延在して第1の方向と交差する第2の方向に多数並設されている。このカソード電極CLの上を覆って絶縁膜(層間絶縁膜)INSが形成されている。この絶縁膜INS上で上記第2の方向に延在して上記第1の方向に多数のゲート電極GLが並設されている。ゲート電極GLもストライプ状電極である。平面配置は図1(a)と同様である。

【0033】

実施例2の表示領域におけるカソード電極CLとゲート電極GLの層構造を図3(a)に示す。なお、電子源は図示を省略してある。カソード電極CLは背面基板SUB1の上に形成され、その上を覆って層間絶縁膜INSが形成されている。実施例2では、層間絶縁膜INSとして窒化シリコン(SiN)を用いた。層間絶縁膜INSの上にゲート電極GLが形成されている。ゲート電極GLの端部はゲート電極引出端子GLTとなって封止領域SLの外側に引き出されている。

【0034】

層間絶縁膜INSは、図3(b)に示すように、封止領域SLではゲート電極引出端子GLTの下層にのみ有している。封止領域SLでは、封止枠MFLを接着する接着剤FGとはゲート電極引出端子GLTの下層の側面のみと接触している。実施例2では、接着剤FGとして酸化鉛(PbO)を含むフリットガラスを用いた。図3(c)に示すように、背面パネルを構成する背面基板SUB1と封止枠MFLの間にはゲート電極引出端子GLTとこのゲート電極引出端子GLTの下層に残された層間絶縁膜INS、および接着剤FGが介在することになる。

【0035】

実施例2の構成としたことにより、前記した $PbO + SiN \rightarrow Pb + SiO_2 + NO$ の反応は、ゲート電極引出端子GLTの下層の側面でのみ発生する可能性はあるが、この部分の接触面積は極めて小さいため、両者間に化学反応が生じて、それは僅かであり、真

10

20

30

40

50

空リークの可能性は極めて小さい。そのため、信頼性の高い自発光平面表示装置を提供することができる。

【0036】

図4は、実施例2の背面パネルの製造方法を説明する図である。以下、製造工程順に説明する。まず、背面基板の全面に、金属（アルミニウム等）の蒸着により第1電極膜を成膜する（p-11）。実施例2でも、第1電極はカソード電極であり、カソード電極引出端子ともなる。第1電極膜を覆って感光性レジストを塗布し、乾燥してカソード電極とカソード電極引出端子のパターンを有するホトマスクを用いて露光し、現像処理を施すホトリソグラフィ手法でパターニングを行い、カソード電極とカソード電極引出端子となる部分を除いて第1電極膜を露出させる（p-12）。

10

【0037】

感光性レジストから露出した部分の第1電極膜をウエットエッチングにより溶解除去することでカソード電極とカソード電極引出端子を形成する（p-3）。なお、この後、残留した感光性レジストを剥離剤や水洗で除去し、洗浄する。

【0038】

形成したカソード電極とカソード電極引出端子の全面、かつ封止枠で封止される封止領域（シール領域）を超えて背面基板の端まで絶縁膜（層間絶縁膜となる）を形成する（p-14）。この絶縁膜としては、窒化シリコン（SiN）を用いる。

【0039】

絶縁膜を形成した背面基板の全面（カソード電極とカソード電極引出端子と）を覆って金属（アルミニウム等）の蒸着で第2電極膜を形成する（p-15）。実施例2でも、第2電極はゲート電極であり、ゲート電極引出端子ともなる。

20

【0040】

形成した第2金属膜を覆って感光性レジストを塗布し、乾燥してゲート電極とゲート電極引出端子のパターンを有するホトマスクを用いて露光し、現像処理を施すホトリソグラフィ手法でパターニングを行い、ゲート電極とゲート電極引出端子となる部分を除いて第2電極膜を露出させる（p-16）。

【0041】

感光性レジストから露出した部分の第2電極膜をウエットエッチングにより溶解除去することでゲート電極とゲート電極引出端子を形成する（p-17）。なお、この後、残留した感光性レジストを剥離剤や水洗で除去し、洗浄する。

30

【0042】

その後、封止枠で封止される封止領域（ゲート電極引出端子の間を含む）、電子源及び第1電極引出端子部の層間絶縁膜を除去する（p-18）。これにより、封止領域にはゲート電極引出端子の下層にのみ層間絶縁膜が存在する。こうして製造された背面パネルに封止枠を介して前面パネルを貼り合せ、真空抜きして自発光平面表示装置を構成する表示パネルが完成する。

【実施例3】

【0043】

図5は、本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例3を説明する要部模式図であり、背面パネルのゲート電極引出端子と封止領域の部分の平面図である。実施例3は実施例2の構造を基本とし、封止領域SLにおけるゲート電極引出端子GLTの一方の側縁の長さを、該ゲート電極引出端子GLTの封止領域における引き出し距離よりも長い平面形状を有するものとした。下層に介在する層間絶縁膜は該ゲート電極引出端子GLTの平面形状に倣って存在する。

40

【0044】

図5では、封止領域SLにおける第2電極引出端子GLTの側縁に突起Pを設けた。これにより、封止領域SLにおける第2電極引出端子GLTの側縁の長さL1（第2電極引出端子GLTの下層にある層間絶縁膜INSの長さも同じ）は該封止領域SLにおける第2電極引出端子GLTの引き出し長さL2より長くなる。そのため、この層間絶縁膜IN

50

Sと封止枠FMLを背面パネルに接着する接着剤との接触距離も同様に長くなる。その結果、真空リークの可能性を低減できる。

【0045】

なお、封止領域SLにおける第2電極引出端子GLTの側縁の長さL1を該封止領域SLにおける第2電極引出端子GLTの引き出し長さL2より長くするための電極形状は、図5に示したものに限らず、他の適当な形状、例えば屈曲形、蛇行形、その他の不定形等とすることができる。また、この電極形状はゲート電極引出端子に限らず、カソード電極引出端子にも適用できる。

【0046】

図6は、本発明による自発光平面表示装置の全体構造の一例を説明する一部破断して示す斜視図である。また、図7は、図6のA-A'線に沿って切断した断面図である。背面パネルを構成する背面基板SUB1の内面にはカソード電極CLとゲート電極GLを有し、カソード電極CLとゲート電極GLの交差部分に電子源が形成されている。カソード電極CLの端部にはカソード電極引出線CLTが形成され、ゲート電極GLの端部にはゲート電極引出線GLTが形成されている。

【0047】

前面パネルを構成する前面基板SUB2の内面には陽極ADと蛍光体層PHが形成されている。背面パネルPNL1を構成する背面基板SUB1と前面パネルPNL2を構成する前面基板SUB2とは、その周縁に封止枠MFLを介在させて貼り合わされる。この貼り合わせた間隙を所定値に保持するため、背面パネルSUB1と前面パネルPNL2の間にガラス板を好適とする隔壁SPCを植立させている。図7はこの隔壁SPCに沿った断面なので、隔壁SPCは図示を省略してある。

【0048】

なお、背面パネルPNL1と前面パネルPNL2および封止枠MFLで密封された内部空間は、背面パネルPNL1の一部に設けた排気管EXCから排気して所定の真空状態にする。

【0049】

図8は、本発明の自発光平面表示装置の画素を構成する電子源の一例を説明する図であり、図8(a)は平面図、図8(b)は図8(a)のA-A'線に沿う断面図、図8(c)は図8(a)のB-B'線に沿う断面図である。この電子源はMIM電子源である。

【0050】

この電子源の構造を、その製造工程で説明する。先ず、背面基板SUB1上に下部電極DED(前記の各実施例におけるカソード電極CL)、保護絶縁層INS1、絶縁層INS2を形成する。次に、層間膜INS3と、上部電極AEDへの給電線となる上部バス電極AED(前記の各実施例におけるゲート電極GL)とスペーサを配置するためのスペーサ電極となる金属膜を、例えばスパッタリング法等で成膜する。下部電極や上部電極にはアルミニウムを用いることができるが、後述する他の金属も用いることができる。

【0051】

層間膜INS3としては、例えばシリコン酸化物やシリコン窒化膜、シリコンなどを用いることができる。ここでは、シリコン窒化膜を用い膜厚は100nmとした。この層間膜INS3は、陽極酸化で形成する保護絶縁層INS1にピンホールがあった場合、その欠陥を埋め、下部電極DEDと走査信号配線となる上部バス電極(金属膜下層MDLと金属膜上層MALの間に金属膜中間層MMLとしてCuを挟んだ3層の積層膜)間の絶縁を保つ役割を果たす。

【0052】

なお、上部バス電極AEDは、上記の3層積層膜に限らず、それ以上とすることもできる。例えば、金属膜下層MDL、金属膜上層MALとしてAlやクロム(Cr)、タンゲステン(W)、モリブデン(Mo)などの耐酸化性の高い金属材料、またはそれらを含む合金やそれらの積層膜を用いることができる。なお、ここでは金属膜下層MDL、金属膜上層MALとしてAl-Nd合金を用いた。この他に、金属膜下層MDLとしてAl合金とCr、W、Moなどの積層膜を用い、金属膜上層MALとしてCr、W、MoなどとA

10

20

30

40

50

1合金の積層膜を用いて、金属膜中間層MMLのCuに接する膜を高融点金属とした5層膜を用いることで、画像表示装置の製造プロセスにおける加熱工程の際に、高融点金属がバリア膜となってAlとCuの合金化を抑制できるので、低抵抗化に特に有効である。

【0053】

Al-Nd合金のみ用いる場合の、当該Al-Nd合金の膜厚は、金属膜下層MDLより金属膜上層MALを厚くし、金属膜中間層MMLのCuは配線抵抗を低減するため、できるだけ厚くしておく。ここでは金属膜下層MDLを300nm、金属膜中間層MMLを4μm、金属膜上層MALを450nmの膜厚とした。なお、金属膜中間層MMLのCuはスパッタ以外に電気めっきなどにより形成することも可能である。

【0054】

高融点金属を用いる上記5層膜の場合は、Cuと同様に、特に燐酸、酢酸、硝酸の混合水溶液でのウェットエッチングが可能なMoでCuを挟んだ積層膜を金属膜中間層MMLとして用いるのが特に有効である。この場合、Cuを挟むMoの膜厚は50nmとし、この金属膜中間層を挟む金属膜下層MDLのAl合金は300nm、金属膜上層MALのAl合金は50nmの膜厚とする。

【0055】

続いて、スクリーン印刷によるレジストのパターニングとエッチング加工により金属膜上層MALを、下部電極DEDと交差するストライプ形状に加工する。このエッチング加工では、例えば燐酸、酢酸の混合水溶液でのウェットエッチングを用いる。エッチング液に硝酸を加えないことによりCuをエッチングせずにAl-Nd合金のみを選択的にエッチングすることが可能となる。

【0056】

Moを用いた5層膜の場合も、エッチング液に硝酸を加えないことによりMoとCuをエッチングせずに、Al-Nd合金のみのみ選択的にエッチング加工することが可能である。ここでは、金属膜上層MALを1画素あたり1本形成したが、2本形成することも可能である。

【0057】

続いて、同じレジスト膜をそのまま用いるか、金属膜上層MALのAl-Nd合金をマスクとして金属膜中間層MMLのCuを例えば燐酸、酢酸、硝酸の混合水溶液でウェットエッチングする。燐酸、酢酸、硝酸の混合水溶液のエッチング液中でのCuのエッチング速度はAl-Nd合金に比べて十分に速いため、金属膜中間層MMLのCuのみを選択的にエッチングすることが可能である。Moを用いた5層膜の場合もMoとCuのエッチング速度はAl-Nd合金に比べて十分に速くMoとCuの3層の積層膜のみを選択的にエッチングすることが可能である。Cuのエッチングにはその他過硫酸アンモニウム水溶液や過硫酸ナトリウム水溶液も有効である。

【0058】

続いて、スクリーン印刷によるレジストのパターニングとエッチング加工により金属膜下層MDLを下部電極DEDと交差するストライプ形状に加工する。このエッチング加工は燐酸、酢酸の混合水溶液でのウェットエッチングで行う。その際、印刷するレジスト膜を金属膜上層MALのストライプ電極とは平行な方向に位置をずらすことにより、金属膜下層MDLの片側EG1は金属膜上層MALより張り出させて、後の工程で上部電極AEDとの接続を確保するコンタクト部とし、金属膜下層MDLの反対側EG2では金属膜上層MALと金属膜中間層MLをマスクとしてオーバーエッチング加工がなされ、金属膜中間層MMLに庇を形成する如く後退した部分が形成される。

【0059】

この金属膜中間層MMLの庇により、後の工程で成膜される上部電極AEDが分離される。この際、金属膜上層MALは金属膜下層MDLの膜厚より厚くしてあるので、金属膜下層MDLのエッチングが終了しても、金属膜上層MALは金属膜中間層MMLのCu上に残すことができる。これによりCuの表面を保護することが可能となるので、Cuを用いても耐酸化性があり、かつ上部電極AEDを自己整合的に分離し、かつ給電を行う走査

10

20

30

40

50

信号配線となる上部バス電極を形成することができる。また、CuをMoで挟んだ5層膜の金属膜中間層MMLとした場合には、金属膜上層MALのAl合金が薄くても、MoがCuの酸化を抑制してくれるので、金属膜上層MALを金属膜下層MDLの膜厚より厚くする必要は必ずしもない。

【0060】

続いて、層間膜INS3を加工して電子放出部を開口する。電子放出部は画素内の1本の下部電極DEDと、下部電極DEDと交差する2本の上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜と非図示の隣接画素の金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）に挟まれた空間の交差部の一部に形成する。このエッチング加工は、例えばCF₄やSF₆を主成分とするエッチングガスを用いたドライエッチングによって行うことができる。

10

【0061】

最後に、上部電極AEDの成膜を行う。この成膜にはスパッタ法を用いる。上部電極AEDとしては、アルミニウムでも良く、あるいはIr、Pt、Auの積層膜を用い、その膜厚は例えば6nmとすることもできる。この時、上部電極AEDは、電子放出部を挟む2本の上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）の一方（図8（c）の右側）では、金属膜中間層MMLと金属膜上層MALの底構造による金属膜下層MDLの後退部（EG2）により切断される。そして、他方（図8（c）の左側）では、上部バス電極（金属膜下層MDL、金属膜中間層MML、金属膜上層MALの積層膜）とは金属膜下層MDLのコンタクト部（EG1）により断線を起こさずに成膜接続されて、電子放出部への給電される構造となる。

20

【0062】

図9は、本発明の構成を適用した画像表示装置の等価回路例の説明図である。図9中に破線で示した領域は表示領域ARであり、この表示領域ARにn本のカソード電極CLとm本のゲート電極GLが互いに交差して配置されてn×mのマトリクスが形成されている。マトリクスの各交差部は副画素を構成し、図中の3つの単位画素（あるいは、副画素）"R"、"G"、"B"の1グループでカラー1画素を構成する。なお、電子源の構成は図示を省いた。カソード電極CLは、カソード電極引出端子CLTで画像信号駆動回路DDRに接続され、ゲート電極GLはゲート電極引出端子GLTで走査信号駆動回路SDRに接続されている。画像信号駆動回路DDRには外部信号源から画像信号NSが入力され、走査信号駆動回路SDRには同様に走査信号SSが入力される。

30

【0063】

これにより、順次選択されるゲート電極GLに交差するカソード電極CLに画像信号を供給することで、二次元のフルカラー画像を表示することができる。本構成例の表示パネルを用いることにより、比較的低電圧で高効率の自発光平面表示装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例1を説明する模式図である。

【図2】実施例1の背面パネルの製造方法を説明する図である。

40

【図3】本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例2を説明する模式図である。

【図4】実施例2の背面パネルの製造方法を説明する図である。

【図5】本発明の自発光平面表示装置を構成する表示パネルの実施例3を説明する要部模式図である。

【図6】本発明による自発光平面表示装置の全体構造の一例を説明する一部破断して示す斜視図である。

【図7】図6のA-A'線に沿って切断した断面図である。

【図8】本発明の自発光平面表示装置の画素を構成する電子源の一例を説明する図である。

50

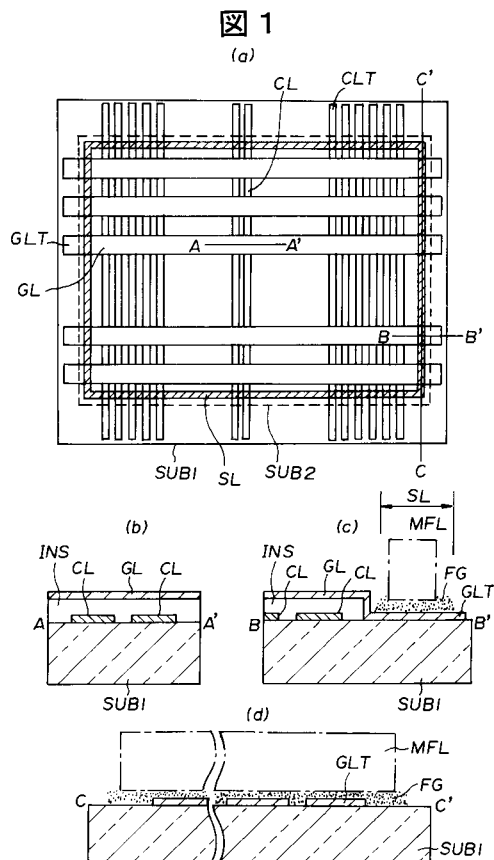
【図 9】本発明の構成を適用した画像表示装置の等価回路例の説明図である。

【符号の説明】

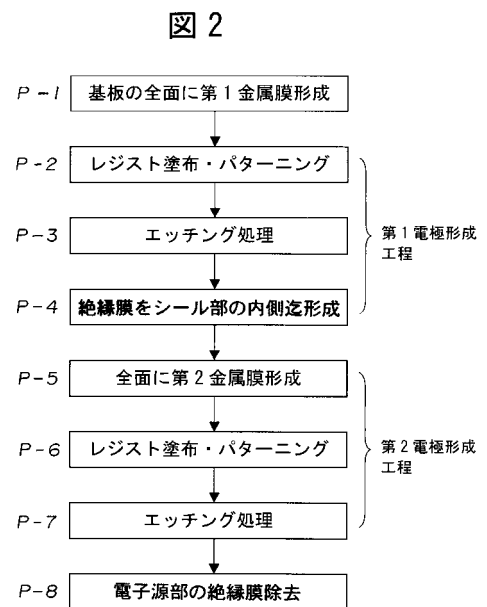
【 0 0 6 5 】

PNL 1・・・背面パネル、PNL 2・・・前面パネル、SUB 1・・・背面基板、SUB 2・・・前面基板、CL・・・カソード電極、CLT・・・カソード電極引出端子、GL・・・ゲート電極、GLT・・・ゲート電極引出端子、PH・・・蛍光体層、AD・・・陽極、INS・・・絶縁膜（層間絶縁膜）、MFL・・・封止枠、FG・・・フリットガラス。

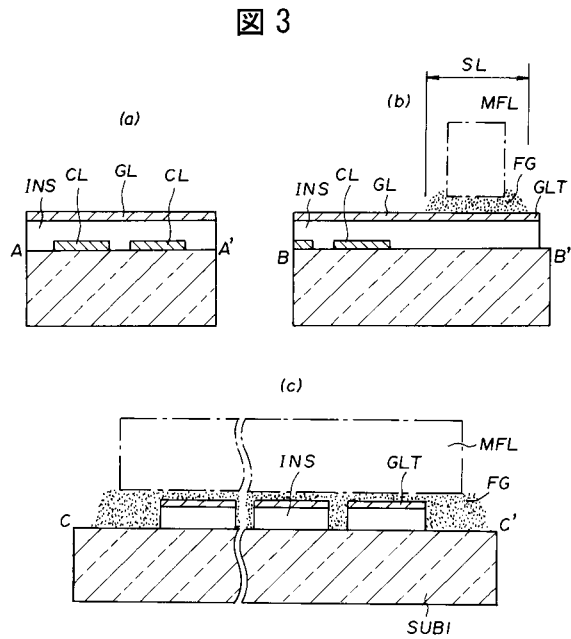
【図 1】



【図 2】

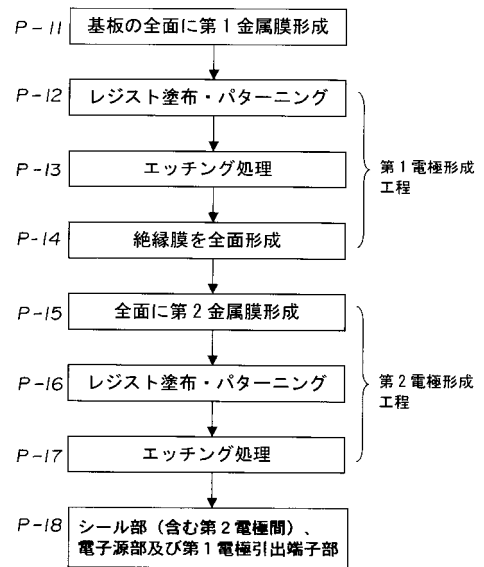


【図 3】

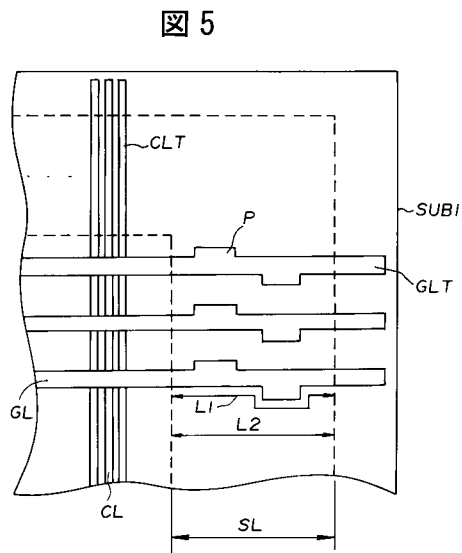


【図 4】

図 4

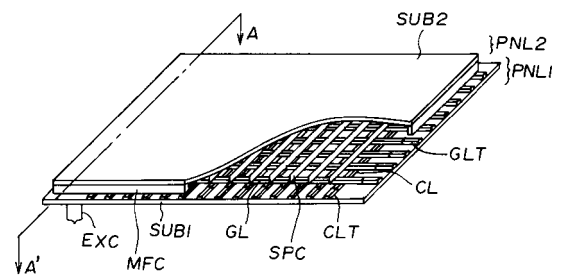


【図 5】



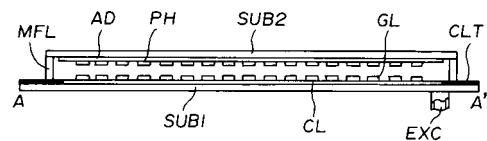
【図 6】

図 6



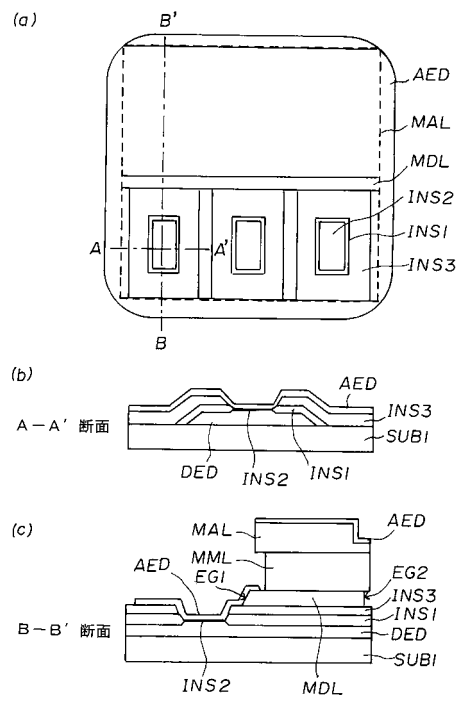
【図 7】

図 7



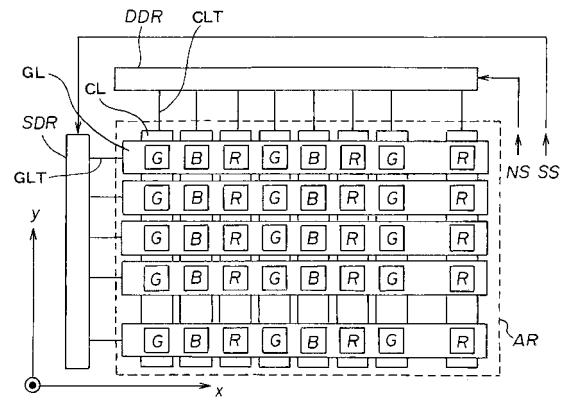
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C032 AA01 FF07

5C036 EE17 EF01 EF06 EF09 EG05 EH01 EH06