(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3830593号

(P3830593)

(45)発行日　平成18年10月4日(2006.10.4)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.			F I		
G02F	1/1368	(2006.01)	G02F	1/1368	
G02F	1/1333	(2006.01)	G02F	1/1333	505
G02F	1/1345	(2006.01)	G02F	1/1345	

請求項の数 5　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平8-314620
(22)出願日　平成8年11月26日(1996.11.26)
(65)公開番号　特開平9-189924
(43)公開日　平成9年7月22日(1997.7.22)
審査請求日　平成12年1月11日(2000.1.11)
審判番号　不服2003-23412(P2003-23412/J1)
審判請求日　平成15年12月3日(2003.12.3)
(31)優先権主張番号　1995 P 62170
(32)優先日　平成7年12月28日(1995.12.28)
(33)優先権主張国　韓国(KR)
(31)優先権主張番号　1996 P 18516
(32)優先日　平成8年5月29日(1996.5.29)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(73)特許権者　390019839
三星電子株式会社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．
大韓民国４４３－７４２京畿道水原市霊通区梅灘洞４１６
(74)代理人　100093779
弁理士　服部　雅紀
(72)発明者　權　寧贇
大韓民国ソウル特別市永登浦区汝矣島洞５０番地示範アパート１９棟９６号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

１次写真工程を用いて、ＴＦＴ部及びゲート－パッド連結部の基板上に耐火性金属で形成した第１金属膜及びアルミニウム又はアルミニウム合金で形成した第２金属膜が順次に積層されてなるゲート電極及びゲートパッドを各々形成する段階と、

ゲート電極及びゲートパッドが形成された前記基板の全面に絶縁膜を形成する段階と、

２次写真工程を用いてＴＦＴ部の前記絶縁膜上に半導体膜パターンを形成する段階と、

３次写真工程を用いてＴＦＴ部に第３金属膜よりなるソース電極及びドレイン電極を形成し、パッド部に第３金属膜よりなるパッド電極を形成する段階と、

前記基板の全面に保護膜を形成し、４次写真工程を用いて前記保護膜および前記ゲートパッド上の絶縁膜を蝕刻し、前記ドレイン電極の一部、ゲートパッドの一部及びパッド電極の一部を露出させる保護膜パターンを形成する段階と、

前記保護膜パターンをマスクとして前記ゲートパッドを構成する第２金属膜を蝕刻して第１金属膜を露出させる段階と、

５次写真工程を用いて前記ＴＦＴ部のドレイン電極と連結される第１画素電極パターンと、前記ゲート－パッド連結部のゲートパッドとパッド部のパッド電極を連結する第２画素電極パターンを形成する段階とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項２】

前記第１金属膜はＣｒ、Ｔａ、Ｍｏ及びＴｉよりなるグループから選択された何れか１つで形成することを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項３】
前記第３金属膜はＣｒ、Ｔａ、Ｍｏ及びＴｉよりなるグループから選択された何れか１つで形成することを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置の製造方法。
【請求項４】
前記１次写真工程で第２金属膜に対してテーパ蝕刻を行い、引続き第１金属膜に対して蝕刻を行うことを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置の製造方法。
【請求項５】
前記ゲート電極及びゲートパッドを形成する段階で、第１金属膜の幅を第２金属膜の幅より大きく形成することを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は液晶表示装置の製造方法に係り、特に能動素子として薄膜トランジスタを具備して写真工程の数が減らすことのできる液晶表示装置の製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
情報表示装置は電気的な信号を視覚映像に変換させ、人間が直接情報を解読可能にする電子システムの一種であって、電子光学的素子である。このような表示装置としては液晶表示装置（Liquid Crystal Display：LCD ）が最も広く使用されており、その他にもプラズマ放電を用いるプラズマ表示装置（Plasma Display Panel：PDP ）、エレクトロルミネセンス（Electro Luminescence：EL）、最近多く研究されている電界放出表示装置（Field Emission Display：FED ）、そして反射形としてミラーの動きを制御する可変ミラー素子（Deformable Mirror Device：DMD ）等が開発され急速に普及している。
【０００３】
その中で、液晶表示装置は電場により分子の配列が変化する液晶の光学的性質を用いる液晶技術と、微細パターンを形成することができる半導体技術とを合わせた表示装置であって平板表示装置の代名詞と言われる。液晶表示装置の中の、薄膜トランジスタを能動素子として使用する薄膜トランジスタ液晶表示装置（Thin Film Transistor LCD：TFT-LCD ）は低消費電力、低電圧駆動力、薄形、軽量等の多様な長所を有している。
【０００４】
一方、薄膜トランジスタ（以下ＴＦＴと称する）は一般トランジスタに比べて非常に薄いので、この製造工程は一般トランジスタの製造工程より複雑で生産性が低く、製造コストも高い。特に製造段階毎にマスクが使用され少なくとも７枚のマスクが必要である。従って、ＴＦＴの生産性を高め、製造コストを低めるための様々の方法が研究されており、特に製造工程に使用されるマスクの数を減らすための方法が広く研究されている。
【０００５】
以下、添付した図面に基づき従来の技術による液晶表示装置の製造方法を説明する。
図１乃至図４は従来の技術による液晶表示装置の製造方法を説明するため示した断面図であって、米国特許５，０５４，８８７号を参照したものである。各図で部材符号ＡはＴＦＴ部を示し、Ｂはゲート－パッド連結部を示す。
【０００６】
図１を参照すれば、透明な基板２上に純粋アルミニウムを使用して第１金属膜を形成した後、前記第１金属膜を１次写真蝕刻してゲートパターン４、４ａを形成する。前記ゲートパターンはＴＦＴ部ではゲート電極４として、ゲート－パッド連結部ではゲートパッド４ａとして使用される。
図２を参照すれば、通常の写真工程を行ってゲート－パッド連結部の一部領域を遮断するフォトレジストパターン（図示せず）を形成した後、前記フォトレジストパターンを酸化防止膜にて使用して前記第１金属膜を酸化させ陽極酸化膜６を形成する。この際、前記陽極酸化膜６はＴＦＴ部に形成されたゲート電極４の全面と、ゲート－パッド連結部に位置するゲートパッド４ａの一部領域上に形成される。

【０００７】
図３を参照すれば、陽極酸化膜６が形成された前記基板２の全面に、例えば窒化膜を蒸着して絶縁膜８を形成する。次いで、絶縁膜８が形成された基板２の全面に非晶質のシリコン膜１２を連続的に蒸着して半導体膜を形成した後、前記半導体膜を３次写真蝕刻してＴＦＴ部に活性領域として使用される半導体膜パターン１０、１２を形成する。
【０００８】
図４を参照すれば、半導体膜パターンが形成された基板２の全面に４次写真工程を行ってゲートーパッド連結部に形成されたゲートパッド４ａの一部を露出させるフォトレジストパターン（図示せず）を形成する。次いで、前記フォトレジストパターンをマスクとして使用して前記絶縁膜８を蝕刻することによりゲートパッド４ａの一部を露出させるコンタクトホールを形成する。
【０００９】
引続き、コンタクトホールが形成された基板の全面に、例えばクロム（Ｃｒ）を蒸着した後、前記クロム膜を５次写真蝕刻してＴＦＴ部にはソース電極１４ａ及びドレイン電極１４ｂを形成し、ゲートーパッド連結部には前記コンタクトホールを通して前記ゲートパッド４ａと連結されるパッド電極１４ｃを形成する。この際、前記５次写真蝕刻工程の進行時、ＴＦＴ部に形成された前記ゲート電極４の上部の不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜１２も一部蝕刻され、ゲート電極の上部の非晶質シリコン膜１０の一部が露出される。
【００１０】
図５を参照すれば、ソース電極１４ａ、ドレイン電極１４ｂ及びパッド電極１４ｃが形成された基板２の全面に、例えば酸化膜を蒸着して保護膜１６を形成した後、前記保護膜を６次に写真蝕刻してＴＦＴ部のドレイン電極１４ｂの一部とゲートーパッド連結部のパッド電極１４ｃの一部を露出させるコンタクトホールを形成する。
【００１１】
次いで、コンタクトホールの形成された基板の全面に透明導電物質であるＩＴＯ（Indium Tin 0xide）を蒸着した後、ＩＴＯ膜を７次写真蝕刻することにより画素電極１８、１８ａを形成する。これにより、ＴＦＴではドレイン電極１４ｂと画素電極１８が連結され、ゲートーパッド連結部ではパッド電極１４ｃと画素電極１８ａが連結される。
【００１２】
【発明が解決しようとする課題】
前述した従来の液晶表示装置の製造方法によれば、ゲートラインの低抵抗化のためゲート電極の物質として純粋アルミニウムを使用した。従って、アルミニウムによるヒロック（hillock）を防止するため陽極酸化工程が伴うので、複雑な工程、生産性の減少及び製造コストの上昇の原因となった。
【００１３】
本発明の目的は写真工程の数を減らして製造費用の減少及び生産性を向上させうる液晶表示装置の製造方法を提供することにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
前記目的を達成するために本発明の液晶表示装置の製造方法は、１次写真工程を用いてＴＦＴ部及びゲートーパッド連結部の基板上に耐火性金属で形成した第１金属膜及びアルミニウム又はアルミニウム合金で形成した第２金属膜が順次に積層されてなるゲート電極及びゲートパッドを各々形成する段階と、ゲート電極及びゲートパッドが形成された前記基板の全面に絶縁膜を形成する段階と、２次写真工程を用いてＴＦＴ部の前記絶縁膜上に半導体膜パターンを形成する段階と、３次写真工程を用いてＴＦＴ部に第３金属膜よりなるソース電極及びドレイン電極を形成し、パッド部に第３金属膜よりなるパッド電極を形成する段階と、前記基板の全面に保護膜を形成し、４次写真工程を用いて前記保護膜および前記ゲートパッド上の絶縁膜を蝕刻し、前記ドレイン電極の一部、ゲートパッドの一部及びパッド電極の一部を露出させる保護膜パターンを形成する段階と、前記保護膜パター

ンをマスクとして前記ゲートパッドを構成する第２金属膜を蝕刻して第１金属膜を露出させる段階と、５次写真工程を用いて前記ＴＦＴ部のドレイン電極と連結される第１画素電極パターンと、前記ゲート－パッド連結部のゲートパッドとパッド部のパッド電極を連結する第２画素電極パターンを形成する段階とを含むことを特徴とする。

【００１５】

前記第１金属膜は耐火性金属として、Ｃｒ、Ｔａ、Ｍｏ及びＴｉよりなるグループから選択された何れか１つで形成することが望ましい。

前記第３金属膜はＣｒ、Ｔａ、Ｍｏ及びＴｉよりなるグループから選択された何れか１つで形成することが望ましい。

【００１６】

前記１次写真工程で第２金属膜に対してテーパ蝕刻を行い、引続き第１金属膜に対して蝕刻を行うことにより、第１金属膜の幅を第２金属膜の幅より大きく形成することができる。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、添付された図面に基づき本発明の望ましい実施例を詳しく説明する。

図６は本発明による液晶表示装置を製造するための概略レイアウト図である。

部材番号１００はゲートラインを形成するためのマスクパターンを、１０５はゲートパッドを形成するためのマスクパターンを、１１０はデータラインを形成するためのマスクパターンを、１２０は半導体膜を形成するためのマスクパターンを、１３０はソース電極／ドレイン電極を形成するためのマスクパターンを、１４０はＴＦＴ部の画素電極とドレイン電極を連結するコンタクトホールを形成するためのマスクパターンを、１４５はパッド部のゲートパッドと画素電極を連結するコンタクトホールを形成するためのマスクパターンを、１５０はＴＦＴ部の画素電極を形成するためのマスクパターンを、１５５はパッド部の画素電極を形成するためのマスクパターンを各々示す。

【００２０】

図６を参照すれば、ゲートライン１００が横に配列され、前記ゲートラインと直角方向にデータライン１１０がマトリックス状に配列され、前記ゲートライン１００の末端にはゲートパッド１０５が、前記データラインの末端にはデータパッド１１５が備えられている。前記相互隣接した２つのゲートラインとデータラインに境界される領域に各々マトリックス状に画素領域が配列される。各ＴＦＴのゲート電極は各ゲートラインから画素領域内に突出された形で形成され、各ＴＦＴのドレイン電極とゲート電極との間に半導体膜１２０が形成され、ＴＦＴのソース電極は前記データライン１１０から突出された形で形成され、透明なＩＴＯで構成される画素電極１５０が各画素領域内に形成される。

【００２１】

図７乃至図１２は本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。部材符号ＣはＴＦＴ部であって図６のＩ－Ｉ’線の断面図であり、Ｄ及びＥはゲート－パッド連結部及びパッド部であって図６のII－II’の断面図である。

図７はゲート電極を形成する段階を示す。

【００２２】

詳しくは、透明な基板３０上にＣｒのような耐火性金属を３００Å～４０００Åほどの厚さで蒸着して第１金属膜３１を形成した後、前記第１金属膜上にアルミニウムまたはアルミニウム合金を１０００Å～４０００Åほどの厚さで蒸着して第２金属膜３３を形成する。前記第１金属膜３１はＣｒ以外にＴａ、Ｍｏ及びＴｉよりなるグループから選択された何れか１つを使用して形成することができる。そして、前記アルミニウム合金としてはアルミニウム－ネオジム（Ａｌ－Ｎｄ）、アルミニウム－タンタル（Ａｌ－Ｔａ）を使用することができる。

【００２３】

次いで、前記第２金属膜３３及び第１金属膜３１を１次写真蝕刻してＴＦＴ部及びゲート－パッド連結部にゲート電極を形成する。この際、前記１次写真蝕刻工程は第２金属膜３

３に対してテーパ蝕刻を行い、連続して第１金属膜３１を蝕刻することにより成される。従って、第１金属膜３１の幅が第２金属膜３３の幅より大きく形成される。

【００２４】

このようにアルミニウム膜またはアルミニウム合金膜の下部に耐火性金属膜を形成することにより、アルミニウムまたはアルミニウム合金膜と基板との間の熱膨張率の差に因したアルミニウムヒロックの発生を防止することができる。また、既存の蝕刻工程をそのまま適用すると共にアルミニウムまたはアルミニウム合金膜と耐火性金属膜との蝕刻率の差を用いてテーパ蝕刻ができる。従って、ゲート電極の形成後、後続物質の蒸着時に段差を良好にすることができる。

【００２５】

図８は半導体膜パターンを形成する段階を示す。

詳しくは、ゲート電極が形成された前記基板３０の全面に、例えば窒化膜または酸化膜を蒸着して絶縁膜３５を形成する。次いで、絶縁膜が形成された前記基板３０の全面に非晶質シリコン膜３７及び不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜３９を順次に蒸着して半導体膜を形成した。次いで、前記半導体膜を２次写真蝕刻してＴＦＴ部に非晶質シリコン膜３７及び不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜３９よりなる半導体膜パターンを形成する。

【００２６】

前記絶縁膜３５は２０００Å～９０００Åほどの厚さ、前記非晶質シリコン膜３７は１０００Å～４０００Åほどの厚さ、そして前記不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜３９は３００Å～１０００Åほどの厚さで形成する。

図９はソース電極、ドレイン電極及びパッド電極を形成する段階を示す。

詳しくは、半導体膜パターンが形成された基板の全面にＣｒのような耐火性金属を３００Å～４０００Åほど蒸着して第３金属膜を形成した後、前記第３金属膜を３次写真蝕刻してＴＦＴ部にソース電極４１ａ及びドレイン電極４１ｂを形成し、パッド部にパッド電極４１ｃを形成する。この際、前記３次写真蝕刻時、ＴＦＴ部に形成された不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜３９も一部蝕刻されて非晶質シリコン膜３７の一部が露出される。

【００２７】

図１０は保護膜パターンを形成する段階を示す。

詳しくは、前記基板３０の全面に、例えば窒化膜を使用して保護膜を形成した後、前記保護膜を４次写真蝕刻して保護膜パターン４３を形成する。この際、ＴＦＴ部のドレイン電極４１ｂ及びパッド部のパッド電極４１ｃの一部が露出される。そして、ゲートーパッド連結部に形成されたゲート電極、即ち第２金属膜３３上に形成されていた保護膜と絶縁膜３５が同時に蝕刻され前記第２金属膜３３が露出される。

【００２８】

図１１はゲートーパッド連結部の露出された第２金属膜を蝕刻する段階を示す。

詳しくは、部材番号４５にて示された部分、即ちゲートーパッド連結部に位置し、前記保護膜パターン４３により露出された第２金属膜３３を蝕刻して第１金属膜３１を露出させる。この工程により後続工程で形成される画素電極と第２金属膜との間のコンタクト抵抗を減少させうる。

【００２９】

図１２は画素電極を形成する段階を示す。

詳しくは、保護膜パターンが形成された基板３０の全面に透明導電膜であるＩＴＯを蒸着した後、前記ＩＴＯ膜を５次写真蝕刻して第１及び第２の画素電極４７を形成する。これによりＴＦＴ部ではドレイン４１ｂと第１の画素電極４７が連結され、ゲートーパッド連結部のゲート電極とパッド部のパッド電極４１ｃが第２の画素電極４７を通して連結される。

【００３０】

図１３乃至図１６は参考例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図であ

る。部材符号ＦはＴＦＴ部であって図６のＩ－Ｉ’線の断面図であり、Ｇはパッド部であって図６のII－II’の断面図である。

図１３はゲート電極を形成する段階を示す。

詳しくは、透明な基板５０の全面にＣｒ、Ｔａ、Ｔｉ等の耐火性金属を３００Å～４０００Åほどの厚さで蒸着して第１金属膜５１を形成した後、アルミニウムまたはアルミニウム合金を１０００Å～４０００Åほどの厚さで蒸着して第２金属膜５３を形成する。その後、前記第２金属膜５３及び前記第１金属膜５１を１次写真蝕刻してＴＦＴ部及びパッド部にゲート電極及びゲートパッドを形成する。

【００３１】

前記ゲート電極及びゲートパッドは一枚のマスクを使用して同時に形成される。前記１次写真蝕刻はまず第２金属膜５３に対してテーパ蝕刻を行い、引続き第１金属膜５１に対して蝕刻を行う。よって、第１金属膜５１の幅が第２金属膜５３の幅より広く形成される。図１４は半導体膜パターンを形成する段階を示す。

【００３２】

詳しくは、ゲート電極及びゲートパッドが形成された基板５０の全面に絶縁膜５５及び半導体膜を形成した後、前記半導体膜を２次写真蝕刻してＴＦＴ部に活性領域にて使用される半導体膜パターン５７を形成する。この際、前記絶縁膜５５は窒化膜（SiN_X）の単一膜または窒化膜（SiN_X）及び酸化膜（SiO_X）の二重膜を使用して２０００Å～９０００Åの厚さで形成し、前記半導体膜パターン５７は非晶質シリコン膜と不純物がドーピングされた非晶質シリコンを連続に蒸着して形成することができる。

【００３３】

図１５はソース電極及びドレイン電極を形成する段階を示す。

詳しくは、半導体膜パターン５７が形成された前記基板５０の全面にＣｒ、ＴｉまたはＭｏのような耐火性金属を３００Å～４０００Åの厚さで蒸着して第３金属膜を形成した後、前記第３金属膜を３次写真蝕刻してＴＦＴ部にソース電極６１ａ及びドレイン電極６１ｂを形成する。

【００３４】

図１６は保護膜パターン及び画素電極を形成する段階を示す。

詳しくは、ソース電極及びドレイン電極が形成された前記基板の全面に、例えば窒化膜を蒸着して保護膜を形成した後、前記保護膜を４次写真蝕刻して保護膜パターン６３を形成する。前記４次写真蝕刻時、ＴＦＴ部のドレイン電極６１ｂの一部が露出され、パッド部ではゲートパッド上部の絶縁膜と保護膜が同時に蝕刻されゲートパッドの一部が露出される。

【００３５】

次いで、保護膜パターンにより露出された部分の第２金属膜５３を蝕刻して第１金属膜５１を露出させる。このように第２金属膜５３を蝕刻することにより後続工程で形成される画素電極と第２金属膜との接触抵抗を減らすことができる。

その後、ＩＴＯ膜を蒸着し５次写真食刻してＴＦＴ部のドレイン電極６１ｂと接続される第１の画素電極６５と、パッド部の第１金属膜と接続される第２の画素電極６５を形成する。

【００３６】

【発明の効果】

前述したように、本発明の液晶表示装置の製造方法は二重ゲート電極を使用すると共に少なくとも５回の写真蝕刻工程を適用して少なくとも７回の写真蝕刻工程が適用される従来の技術に比べて製造コストを大幅に低減し、製造収率を向上させうる。

【００３７】

また、ゲート電極として耐火性金属膜とその上部に形成されるアルミニウム膜の二重膜で形成することにより、耐火性金属膜のストレス弛緩作用によりアルミニウム膜のヒロック成長を抑制することができる。

【００３８】

本発明は前記実施例に限定されなく、本発明の技術的思想内で当分野の通常の知識を有する者により多くの変形が可能であることは明白である。

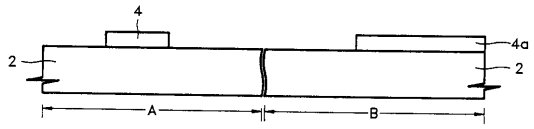
【図面の簡単な説明】

【図１】　従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図２】　従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図３】　従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図４】　従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図５】　従来の液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図６】　本発明による液晶表示装置を製造するための概略レイアウト図である。
【図７】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図８】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図９】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１０】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１１】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１２】　本発明の実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１３】　参考例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１４】　参考例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１５】　参考例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
【図１６】　参考例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

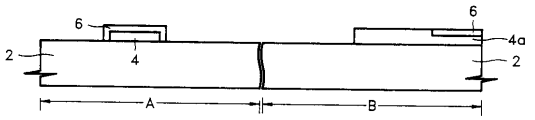
【符号の説明】

３０	基板
３１	第１金属膜
３３	第２金属膜
３５	絶縁膜
３７	非晶質シリコン膜
３９	ドーピングされた非晶質シリコン膜
４１ａ	ソース電極
４１ｂ	ドレイン電極
４１ｃ	パッド電極
４３	保護膜パターン
４７	画素電極
Ｃ	ＴＦＴ部
Ｄ	ゲート－パッド連結部
Ｅ	パッド部

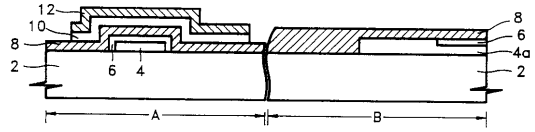
【図１】



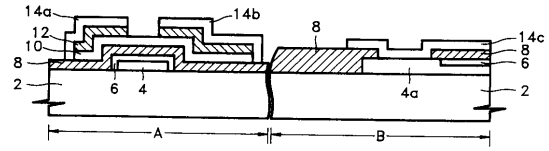
【図２】



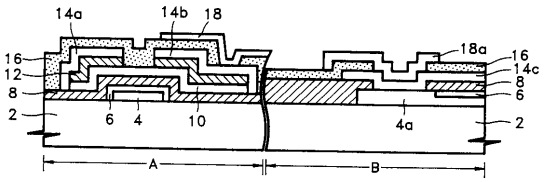
【図３】



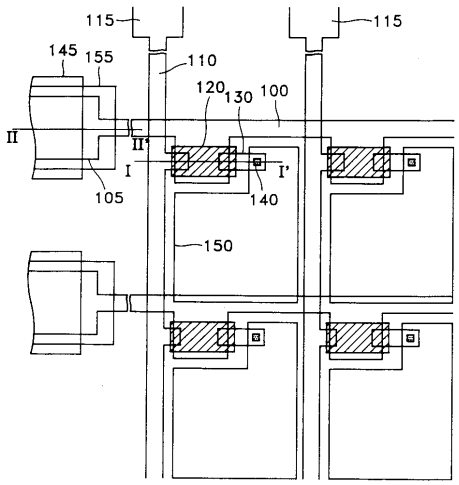
【図４】



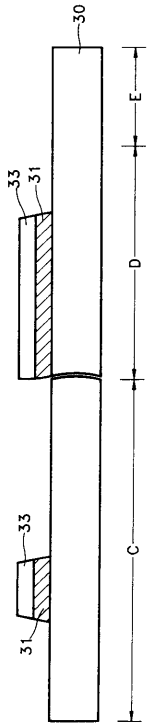
【図５】



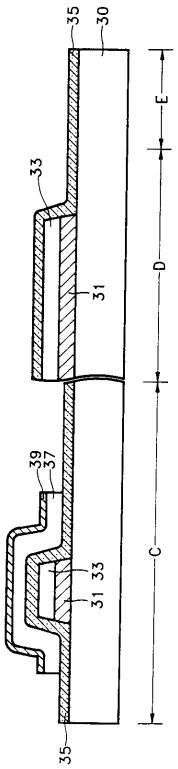
【図６】



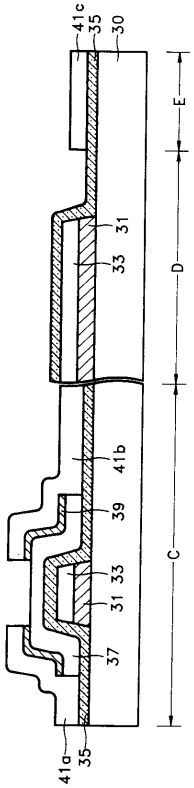
【図７】



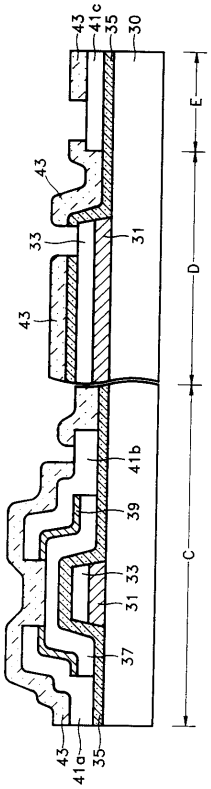
【図８】


35
30
33
31
E
D
39
37
31 33
C
35

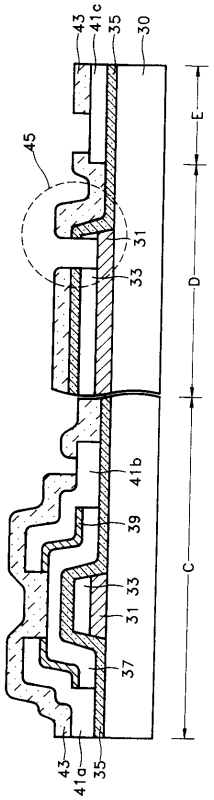
【図９】


41c
35
30
31
33
E
D
41b
39
31 33
37
C
41a
35

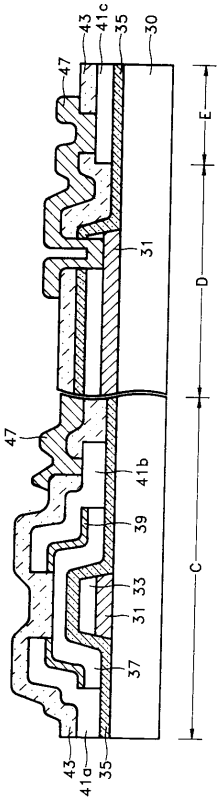
【図１０】


43
41c
35
30
43
33
31
E
D
43
41b
39
31 33
37
C
43
41a
35

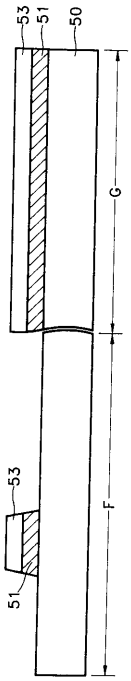
【図１１】


43
41c
35
30
45
31
33
E
D
41b
39
31 33
37
C
43
41a
35

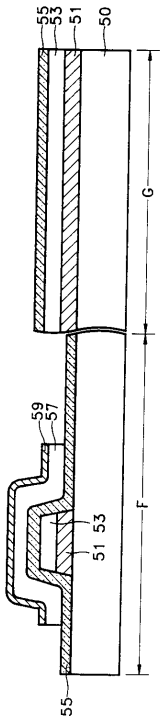
【図１２】



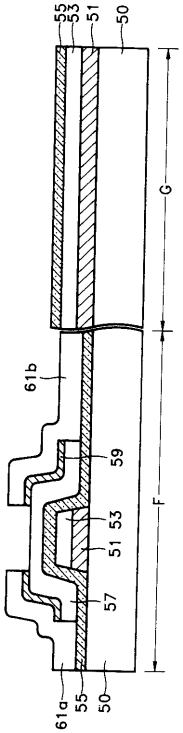
【図１３】



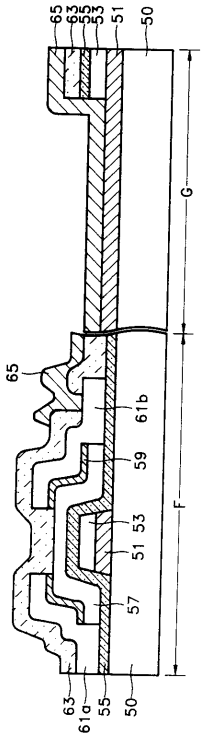
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

合議体
審判長　瀧本　十良三
審判官　吉野　三寛
審判官　井上　博之

(56)参考文献　特開平７－２６３７００号公報
特開平６－２３０４２８号公報
特開平６－３３７４３７号公報

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F1/133