

(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2004-163969
(P2004-163969A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	2H092
HO1L 21/28	HO1L 21/28 3O1R	4M104
HO1L 21/336	HO1L 29/78 612D	5F110
HO1L 29/423	HO1L 29/78 617L	
HO1L 29/49	HO1L 29/78 619B	
審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-2174 (P2004-2174)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成16年1月7日 (2004.1.7)		三星電子株式会社
(62) 分割の表示	特願平8-351456の分割		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞4 1 6
原出願日	平成8年12月27日 (1996.12.27)	(74) 代理人	100072349
(31) 優先権主張番号	95P69746		弁理士 八田 幹雄
(32) 優先日	平成7年12月30日 (1995.12.30)	(74) 代理人	100102912
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 野上 敦
(31) 優先権主張番号	96P44131	(74) 代理人	100110995
(32) 優先日	平成8年10月5日 (1996.10.5)		弁理士 奈良 泰男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100111464
			弁理士 齋藤 悦子
		(74) 代理人	100114649
			弁理士 宇谷 勝幸
		(74) 代理人	100124615
			弁理士 藤井 敏史
		最終頁に続く	

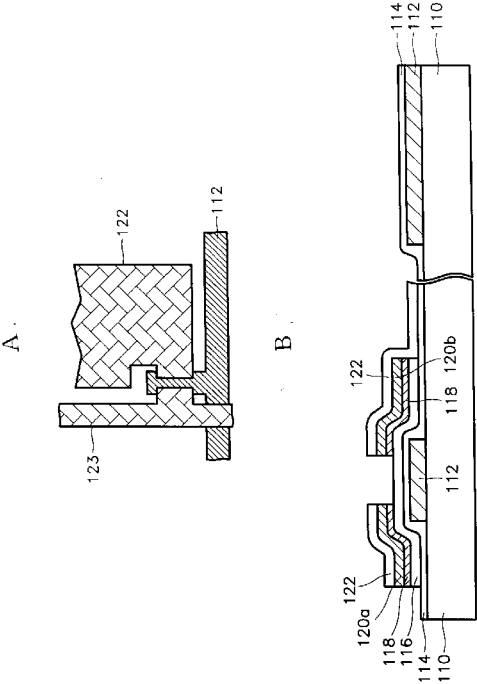
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 写真工程の回数を少なくし、かつA1とITO間の接触が防止されて、素子の信頼性が向上される液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板110上に第1金属膜を形成した後、第1金属膜を1次写真蝕刻してゲート電極及びゲートパッドとして用いられるゲートパターン112を形成する段階と、ゲートパターン112の上に絶縁膜114、半導体膜118及び第2金属膜120を順番に形成する段階と、第2金属膜120及び半導体膜118を2次写真蝕刻して第2金属膜パターン及び半導体膜パターンを形成する段階と、基板110の全面に透明導電膜を形成する段階と、透明導電膜、半導体膜パターン及び第2金属膜パターンを3次写真蝕刻してデータ配線123、ソース電極120a、ドレイン電極120b及び画素電極122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。

【選択図】 図21



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に第 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電極及びゲートパッドとして用いられるゲートパターンを形成する段階と、

前記ゲートパターンの上に絶縁膜、半導体膜及び第 2 金属膜を順番に形成する段階と、

前記第 2 金属膜及び半導体膜を 2 次写真蝕刻して第 2 金属膜パターン及び半導体膜パターンを形成する段階と、

前記基板の全面に透明導電膜を形成する段階と、

前記透明導電膜、半導体膜パターン及び第 2 金属膜パターンを 3 次写真蝕刻してデータ配線、ソース/ドレイン電極及び画素電極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。 10

【請求項 2】

前記データ配線、ソース/ドレイン電極及び画素電極を形成する段階の後に、前記基板の全面に保護膜を形成する段階と、

前記保護膜を 4 次写真蝕刻して前記画素電極の上の保護膜を取り除く段階とを更に含む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】

前記半導体膜は非晶質シリコン膜と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜の二重膜から形成され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 3 次写真蝕刻時に前記ソース/ドレイン電極の間の不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜が蝕刻されることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置の製造方法。 20

【請求項 5】

前記第 1 金属膜はアルミニウム、アルミニウム合金及び耐火性金属からなる群から選択された何れか一つから形成され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 6】

前記第 1 金属膜は耐火性金属とアルミニウムの複合膜及び耐火性金属とアルミニウム合金の複合膜からなる群から選択された何れか一つから形成され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。 30

【請求項 7】

前記第 1 金属膜は耐火性金属/アルミニウム、耐火性金属/アルミニウム合金、アルミニウム/耐火性金属及びアルミニウム合金/耐火性金属からなる群から選択された何れか一つから形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記耐火性金属はクロム (Cr)、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タンタル (Ta) からなる群から選択された何れか一つであることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 金属膜として耐火性金属/アルミニウムの二重膜を用いる場合、前記ゲートパッドの上のアルミニウムを蝕刻する段階を更に具備することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。 40

【請求項 10】

前記画素電極の上の保護膜を取り除く段階は、ブラックフォトレジストをマスクとして用いて写真蝕刻により行われ、前記ブラックフォトレジストは取り除かずブラックマトリックスとして用いられることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置の製造方法に係り、特に写真工程の段階を省き素子の信頼性を向 50

上させ得る薄膜トランジスタ - 液晶表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

情報表示装置は電気的な信号を視覚画像に変換させ、人間が直接に視覚体系により情報を解読するに用いられる電子システムの一つであって、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（LCD）が一番広く用いられており、その外にもプラズマ放電を用いるプラズマ表示装置（PDP）、エレクトロルミネセンス（EL）、最近多く研究されつつある電界放出表示装置（FED）、反射型として微小ミラーの動きを制御する可変ミラー素子（DMD）などが開発されて急速に補給されつつある。

【0003】

この内、液晶表示装置は電気場により分子の配列が変化する液晶の光学的な性質を用いる液晶技術と、微細パターンが形成できる半導体技術とを融合した表示装置であり、一番普遍化された平板表示装置のうちの一つである。液晶表示装置のうち、薄膜トランジスタを能動素子として用いる薄膜トランジスタ - 液晶表示装置（TFT-LCD）は低消費電力、低電圧駆動力、薄型、軽量の多様な長所を有している。

【0004】

一方、薄膜トランジスタ（TFT）は一般トランジスタに比べて非常に薄いため、その製造工程は一般トランジスタの製造工程に比べて、更に複雑で生産性に劣り高コストである。従って、TFTの生産性を高め、低コストにするための方法が色々と研究されつつある。特に、製造工程に用いら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。

【0006】

図1A乃至図2D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の断面図である。

【0007】

図1Aを参照すると、まず透明な基板10の上にアルミニウム（Al）を蒸着して金属膜を形成した後、1次写真蝕刻してゲート電極11を形成する。次いで、通常の写真工程を用いてパッド部の基板上にフォトレジストパターン（図示せず）を形成した後、前記基板の全面を陽極酸化することにより、TFT部のゲート電極上に陽極酸化膜13を形成する。この際、パッド部は前記フォトレジストパターンにより陽極酸化が起こらない。その後、前記フォトレジストパターンを取り除く。

【0008】

図1Bを参照すると、陽極酸化膜の形成された基板10の全面に窒化膜などを蒸着して絶縁膜15を形成する。次いで、前記絶縁膜15の上に非晶質シリコン膜17と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜19を順次に積層して半導体膜を形成する。次に、前記半導体膜を3次写真蝕刻してTFT部に非晶質シリコン膜17と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜19からなる半導体膜パターン（17+19）を形成する。

【0009】

図2Cを参照すると、前記パッド部に形成されたゲート電極11の上面の一部が露出されるように前記絶縁膜15を4次写真蝕刻してゲート電極とパッド電極とを連結するためのコンタクトホールを形成する。次に、前記基板10の全面にクロム（Cr）などの金属膜を積層した後、5次写真蝕刻してTFT部にはソース電極21a及びドレイン電極21bを形成し、パッド部にはコンタクトホールを通じて前記ゲート電極11と連結されるパッド電極21cを形成する。前記ソース電極21a及びドレイン電極21bを形成するための5次写真蝕刻時に前記ゲート電極11の上部の不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜19も一部蝕刻されて前記ゲート電極11の上部に形成された非晶質シリコン膜17が露出される。

【0010】

図2Dを参照すると、ソース電極21c及びドレイン電極21bの形成された基板のT

10

20

30

40

50

F T 部の全面に絶縁物質を蒸着して保護膜 2 3 を形成した後、6 次写真蝕刻を行い前記ドレイン電極 2 1 b と画素電極とを連結させるためのコンタクトホールを形成する。この際、パッド部には保護膜を形成しない。

【0011】

次いで、結果物の全面にインジウムスズ酸化物 (ITO) のような透明導電物質を蒸着した後、7 次写真蝕刻して画素電極 2 5 を形成する。従って、前記 6 次写真蝕刻時に前記ドレイン電極 2 1 b の上の保護膜が一部取り除かれ形成された画素電極用のコンタクトホールにより前記ドレイン電極 2 1 b と画素電極 2 5 とが連結される。

【0012】

前記従来の液晶表示装置の製造方法によると、ゲート電極をパターニングするための 1 次写真蝕刻、陽極酸化膜を形成するための 2 次写真蝕刻、半導体膜パターンを形成するための 3 次写真蝕刻、コンタクトホールを形成するための 4 次写真蝕刻、ソース電極及びドレイン電極をパターニングするための 5 次写真蝕刻、画素電極用のコンタクトホールを形成するための 6 次写真蝕刻、画素電極をパターニングするための 7 次写真蝕刻など最小限に 7 回の写真蝕刻工程が要求される。従って、製造に長時間がかかり必要なマスクの数が多すぎるため、高コストとなり製造収率も落ちる短所がある。

【0013】

かつ、ゲート電極を形成する物質として純粋アルミニウムを用いるため、ゲート電極の形成後、窒化膜、非晶質シリコン層及び不純物のドーピングされた非晶質シリコン層の 3 層膜を形成するための高温熱処理中にゲート電極にヒールロック (h i l l o c k) が発生する可能性が増大する。

【0014】

そこで、本出願人は前記問題点を解決するために、アルミニウム合金をゲート電極に採用しゲート電極の上部あるいは下部に耐火金属を用いてキャッピング金属膜を形成し、保護膜の形成工程とコンタクトホールの形成工程を同時に施すことにより、マスクの数を従来の 7 枚から 5 枚に減らせる方法を提案してある。

【0015】

図 3 は 5 枚のマスクを用いる T F T - L C D の製造方法の一例を説明するための断面図であり、韓国特許出願 9 5 - 4 2 6 1 8 号に開示されている。参照符号 3 0 は基板を、3 2 はアルミニウム合金膜を、3 4 は耐火金属からなるキャッピング膜を、3 6 は窒化膜のような絶縁膜を、3 8 は非晶質シリコン膜を、4 0 a は不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜を、4 2 a はソース電極を、4 2 b はドレイン電極を、4 4 は保護膜を、4 6 は画素電極をそれぞれ示す。

【0016】

図 3 を参照すると、T F T 部及びパッド部に形成されたゲート電極はアルミニウムあるいはアルミニウム - ネオジウム (Al - Nd) あるいはアルミニウム - タantal (Al - Ta) のようなアルミニウム合金からなる第 1 金属膜 3 2 と、クロム (Cr)、モリブデン (Mo) あるいはチタン (Ti) のような耐火金属からなる第 2 金属膜 3 4 が順次に積層された二重構造からなっている。

【0017】

かつ、T F T 部では保護膜 4 4 が蝕刻され形成されたコンタクトホールを通じて画素電極 4 6 とドレイン電極 4 2 b とが連結されている。パッド部では、第 2 金属膜 3 4 の上に形成された保護膜 4 4 及び絶縁膜 3 6 が同時に蝕刻され第 2 金属膜 3 4 の一部を露出させるコンタクトホールが形成されており、前記コンタクトホールを通じてゲート電極 (3 2 + 3 4) と I T O からなる画素電極 4 6 とが連結されている。

【0018】

前記方法によると、アルミニウムあるいはアルミニウム合金からなる第 1 金属膜 3 2 の上にキャッピング膜として第 2 金属膜 3 4 を形成することにより陽極酸化膜の形成工程を省くことができ、絶縁膜 3 6 及び保護膜 4 4 を同時に蝕刻することにより写真工程の数を減らすことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

図 4 は本出願人により提案された 5 枚のマスクを用いた T F T - L C D 製造方法の他の例を説明するための断面図であり、韓国特許出願 9 5 - 6 2 1 7 0 号に開示されている。参照符号 5 0 は基板を、5 1 は耐火金属からなる第 1 金属膜を、5 3 はアルミニウムあるいはアルミニウム合金からなる第 2 金属膜を、5 5 は絶縁膜を、5 7 は非晶質シリコン膜を、5 9 は不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜を、6 1 a はソース電極を、6 1 b はドレイン電極を、6 1 c はパッド電極を、6 3 は保護膜を、6 7 は画素電極をそれぞれ示す。

【 0 0 2 0 】

図 4 を参照すると、T F T 部及びパッド部に形成されたゲート電極がクロム (C r)、モリブデン (M o) あるいはチタン (T i) のような耐火金属からなる第 1 金属膜 5 1 と、アルミニウムあるいはアルミニウム合金からなる第 2 金属膜 5 3 が順番に積層された二重構造からなっている。

10

【 0 0 2 1 】

T F T 部では保護膜 6 3 が蝕刻され形成されたコンタクトホールを通じて画素電極 6 7 とドレイン電極 6 1 b とが連結され、パッド部では第 1 金属膜 5 1 及び第 2 金属膜 5 3 からなるゲート電極とパッド電極 6 1 c とが画素電極 6 7 を通じて連結されている。前記パッド部に形成されたゲート電極は画素電極 6 7 と接触する部分の第 2 金属膜 5 3 が蝕刻されている。

【 0 0 2 2 】

前記方法によるとマスクの数を減らすことができ、耐火性金属膜とその上部に積層されるアルミニウム膜の二重膜にてゲート電極を形成することによりアルミニウム膜のヒールロック成長を抑制することができる。かつ、パッド部に画素電極を形成する前にゲート電極を構成するアルミニウム膜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アルミニウム膜の間の接触抵抗を減らすことができる。

20

【 0 0 2 3 】

しかしながら、前記二つの方法は次のような問題点を有しており、次の図 5 を通して説明する。図 5 は図 3 及び図 4 の液晶表示装置を製造するためのレイアウト図であり、パッド部のみを示した。参照符号 M 1 はパッド電極をパターンニングするためのマスクパターンを、M 2 は画素電極とパッド電極を連結させ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、M 3 は画素電極をパターンニングするためのマスクパターンをそれぞれ示す。

30

【 0 0 2 4 】

第 1、前記第 1 方法のようにパッド部に形成されるパッド電極を耐火金属 / アルミニウム (あるいはアルミニウム合金) の構造から形成する場合、図 5 に示したように ' A ' 部分でアルミニウムと I T O とが直接接触するようになる。このようにアルミニウムと I T O が接触すると、I T O をパターンニングするための写真工程時に現像液による電池反応のために I T O が現像液に解けたり、L C D 駆動時に駆動電流により酸化膜が形成される問題点がある。

【 0 0 2 5 】

第 2、パッド電極を前記第 2 方法のようにアルミニウム (あるいはアルミニウム合金) / 耐火金属の構造から形成する場合、保護膜及び絶縁膜を蝕刻した後にパッド電極上部のアルミニウム (あるいは合金) を蝕刻すると図 5 の ' B ' 部位でアルミニウムと I T O とが接触するようになる。

40

【 0 0 2 6 】

第 3、パッド部の I T O はカラーフィルターが形成される上部基板の I T O とオーバーラップするように形成されるが、この場合には両者間の導電性粒子により両 I T O 電極の間に短絡が発生しやすい。

【 0 0 2 7 】

第 4、パッド部のゲート電極とパッド電極とを連結するために絶縁膜と保護膜を同時に蝕刻するため、絶縁膜及び保護膜の蝕刻された部分が基板とほとんど垂直に形成されるの

50

で、後続工程でITO膜を蒸着する時ステップカバレッジが不良になる。

【0028】

第5、保護膜及び絶縁膜が数個のパッドにかけて一つの箱状にオープンされるため、保護膜及び絶縁膜を乾式蝕刻する際にパッドの間の基板が蝕刻される恐れがある。

【特許文献1】韓国特許出願95-42618号

【特許文献2】韓国特許出願95-62170号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0029】

本発明は前記のような問題点を解決するために案出されたものであり、写真工程の数を更に減らし得る液晶表示装置の製造方法を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0030】

前記目的を達成するために本発明による液晶表示装置の製造方法は、基板上に第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電極及びゲートパッドとして用いられるゲートパターンを形成する段階と、前記ゲートパターンの上に絶縁膜、半導体膜及び第2金属膜を順番に形成する段階と、前記第2金属膜及び半導体膜を2次写真蝕刻して第2金属膜パターン及び半導体膜パターンを形成する段階と、前記基板の全面に透明導電膜を形成する段階と、前記透明導電膜、半導体膜パターン及び第2金属膜パターンを3次写真蝕刻してデータ配線、ソース/ドレイン電極及び画素電極を形成する段階とを含むことを特徴とする。

【0031】

本発明によると、ゲート電極の構造とパッド部のパターンを変更することにより、写真工程の数を減らし、かつアルミニウムとITOの間の接触を防止し素子の信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明による液晶表示装置の製造方法によると、ソース/ドレイン電極用の金属膜と半導体膜を同時にパターンニングすることにより、写真工程の段階が省かれる。

【0033】

また、ゲートパターンをアルミニウムあるいはアルミニウム合金と耐火金属膜を用いた二重構造から形成することにより、ゲート配線の低抵抗化をなすことができ、耐火金属によりIC接続時にゲートパッドの接続信頼性を向上させることができる。

【0034】

また、保護膜をパターンニングする際にマスクとしてブラックフォトリソスト用いる場合には、ブラックフォトリソスト膜をそのまま用いることができる。即ち、上部基板に別途のブラックマトリックスを形成する必要がないので、工程が更に単純化される上に、低コストになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明を添付した図面に基づき更に詳細に説明する。

【0036】

図6は本発明による液晶表示装置の製造方法を説明するための平面図である。

【0037】

図6を参照すると、横方向に複数のゲートライン1が形成されており、各ゲートライン1の一端には複数のゲートパッド2が設けられている。前記ゲートライン1に薄膜トランジスタ5と画素電極6とが連結されている。かつ、縦方向には複数のデータライン3が形成されており、各データライン3の一端に複数のデータパッド4が設けられている。前記単位ゲートライン1とデータライン3により取り囲まれる部分が一つの画素電極6になる。

【 0 0 3 8 】

図 7 は本発明の第 1 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概略平面図であり、パッド部を示す。参照符号 P 1 はパッド電極を形成するためのマスクパターンを、P 2 は絶縁膜及び保護膜を蝕刻して画素電極とパッド電極と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、P 3 は画素電極をパターニングするためのマスクパターンをそれぞれ示す。

【 0 0 3 9 】

図 7 を参照すると、パッド部の保護膜及び絶縁膜はゲートパッドパターンより内側で蝕刻されるようにレイアウトされている。従って、アルミニウム膜が露出されることにより発生するアルミニウム膜と I T O 膜との接触を防止することができる。かつ、画素電極は前記保護膜及び絶縁膜の蝕刻された部分より大きく形成されるので、I T O により第 2 金属膜が保護され得る。

10

【 0 0 4 0 】

図 8 A 乃至図 9 E は本発明の第 1 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。

【 0 0 4 1 】

図 8 A を参照すると、まず透明な基板 7 0 上にアルミニウムあるいはアルミニウム合金を蒸着して第 1 金属膜 7 2 を形成した後、前記第 1 金属膜 7 2 上に耐火性金属を蒸着して第 2 金属膜 7 4 を順次に形成する。次いで、前記第 2 金属膜 7 4 及び第 1 金属膜 7 2 を 1 次写真蝕刻して T F T 部及びパッド部の基板上にゲート電極及びゲートパッドをそれぞれ形成する。

20

【 0 0 4 2 】

図 8 B を参照すると、ゲート電極及びゲートパッドの形成された前記基板 7 0 の全面に窒化膜を蒸着して絶縁膜 7 6 を形成する。次に、前記絶縁膜 7 6 の上に非晶質シリコン膜 7 8 と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜 8 0 とからなる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 T F T 部に半導体膜パターン (7 8 + 8 0) を形成する。

【 0 0 4 3 】

図 9 C を参照すると、半導体膜パターン (7 8 + 8 0) の形成された前記基板 7 0 の全面にクロム (C r)、モリブデン (M o) あるいはチタン (T i) などの金属を蒸着して第 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 T F T 部にソース電極 8 2 a 及びドレイン電極 8 2 b を形成する。この際、T F T のチャンネルの形成される領域の不純物がドーピングされた非晶質シリコン膜 8 0 も蝕刻されて前記非晶質シリコン膜 7 8 の一部が露出される。

30

【 0 0 4 4 】

図 9 D を参照すると、ソース電極 8 2 a 及びドレイン電極 8 2 b の形成された前記基板の全面に窒化膜など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 8 4 を形成する。この際、T F T 部にはドレイン電極 8 2 b 上の保護膜が蝕刻されて前記ドレイン電極 8 2 b の一部が露出され、パッド部には第 2 金属膜 7 4 上の保護膜パターン 8 4 と絶縁膜 7 6 とが同時に蝕刻されて第 2 金属膜 7 4 が露出される。この際、パッド部の前記絶縁膜 7 6 及び保護膜パターン 8 4 は図 7 に示されたように、パッド部に形成されたゲートパッドパターンより内側でオープンされるようにパターニングする。このようにすると、アルミニウム膜が露出されないので後続工程で形成される I T O 膜と接触しなくなる。かつ、前記保護膜パターン 8 4 及び絶縁膜 7 6 のオープンされる部位がカラーフィルターが形成される上部基板の I T O 膜 (図示せず) とオーバーラップされないように所定間隔 (参照符号 d) を隔てて保護膜パターン 8 4 と絶縁膜 7 6 をパターニングする。このようにすると、後続工程で形成される画素電極用の I T O 膜とカラーフィルター基板の I T O 膜間の導電性粒子による電気的な短絡が防止される。

40

【 0 0 4 5 】

図 9 E を参照すると、保護膜パターン 8 4 の形成された基板の全面に透明導電膜の I T

50

O膜を形成した後、5次写真蝕刻を行うことにより、パッド部のゲートパッド部のゲートパッド(72+74)と連結されTFT部のドレイン電極82bと連結される画素電極86を形成する。

【0046】

前述した本発明の第1実施例によると、ゲート電極を耐火金属/アルミニウム(あるいはアルミニウム合金)の二重構造から形成することにより、マスクの数を減らすと共に、アルミニウム膜のヒールロック成長を抑制することができる。かつ、絶縁膜及び保護膜を同時に蝕刻して画素電極とゲートパッドとを連結するためのコンタクトホールを形成する時、ゲートパッドパターンの境界内で絶縁膜と保護膜をオープンさせることによりアルミニウムとITOの間の接触を防止することができる。なお、パッド部に形成される画素電極を前記保護膜及び絶縁膜がオープンされる部位より大きく形成されるようにパターニングすることにより、第2金属膜はITO膜により保護される。

【0047】

図10は本発明の第2実施例による液晶表示装置を製造するための概略平面図であり、図11は本発明の第2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。

【0048】

図10のP4は保護膜及び絶縁膜が蝕刻される部分のステップカバレッジを改善させるための第1物質層の形成された部分を限るマスクパターンである。

【0049】

図11を参照すると、ゲート電極が耐火金属/アルミニウム(あるいはアルミニウム合金)の二重構造から形成され、パッド部に位置するゲートパッドパターンの境界内で絶縁膜及び保護膜がオープンされるようにパターニングされる。かつ、パッド部の保護膜及び絶縁膜が蝕刻される部位の絶縁膜上にステップカバレッジを改善するための第1物質層88が形成されている。前記第1物質層88は半導体膜をパターニングする時、保護膜及び絶縁膜が蝕刻される境界部位に半導体膜が残るようにパターニングしたり、ソース電極82a及びドレイン電極82bをパターニングする時、クロム膜が残るようにパターニングすることにより形成される。従って、別途の写真工程を加えなくても画素電極用のITOのステップカバレッジを向上させ得る。

【0050】

図12は本発明の第3実施例による液晶表示装置の概略レイアウト図であり、パッド部のみを示す。

【0051】

保護膜及び絶縁膜がゲートパッドパターンより大きくオープンされるようにレイアウトされており、ITO膜は前記保護膜及び絶縁膜がオープンされる部分より大きく形成されるようにレイアウトされている。従って、ゲートパッドパターン以外の部分の基板は最小限に蝕刻される一方、C部位のみのアルミニウムあるいはアルミニウム合金膜を露出させる。

【0052】

図13A乃至図15は本発明の第3実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するために工程の手順により示した断面図である。

【0053】

図13Aを参照すると、まず透明な基板90上に例えばクロム(Cr)、モリブデン(Mo)、タンタル(Ta)あるいはチタン(Ti)のような耐火金属を蒸着して第1金属膜92を形成した後、前記第1金属膜92上にアルミニウムあるいはアルミニウム合金を蒸着して第2金属膜94を形成する。次いで、前記第2金属膜及び第1金属膜を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。

【0054】

図13Bを参照すると、ゲート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絶縁膜96を形成する。次いで、窒化膜が形成された基板の全面に非晶質シリコン

10

20

30

40

50

膜 9 8 と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜 1 0 0 から構成された半導体膜を形成する。次に、前記半導体膜を 2 次写真蝕刻して T F T 部に活性領域として用いられる半導体膜パターンを形成する。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 C を参照すると、半導体膜パターンの形成された基板の全面にクロム (C r)、モリブデン (M o)、チタン (T i) などの金属を蒸着して第 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 T F T 部にソース電極 1 0 2 a とドレイン電極 1 0 2 b を形成する。この際、ゲート電極の上部の不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜 1 0 0 も一緒に蝕刻されてその下部の非晶質シリコン膜 9 8 の表面が露出される。

【 0 0 5 6 】

図 1 4 D を参照すると、前記ソース電極 1 0 2 a とドレイン電極 1 0 2 b の形成された基板の全面に窒化膜を蒸着して保護膜を形成した後、4 次写真蝕刻して保護膜パターン 1 0 4 を形成する。この際、T F T 部のドレイン電極 1 0 2 b 上の保護膜が一部蝕刻されてドレイン電極 1 0 2 b の一部が露出され、パッド部に位置したゲートパッド、即ち第 2 金属膜 9 4 の絶縁膜が蝕刻されてゲートパッドの表面が露出される。

【 0 0 5 7 】

図 1 5 を参照すると、画素電極とゲートパッド間のコンタクト抵抗を減らすためにパッド部に位置する前記保護膜パターン 1 0 4 によりオープンされた第 2 金属膜 9 4 を蝕刻する。次いで、第 2 金属膜 9 4 の一部が蝕刻された結果物の全面に透明導電膜の I T O 膜を形成した後、前記 I T O 膜を 5 次写真蝕刻して画素電極 1 0 6 を形成する。従って、T F T 部にはドレイン電極 1 0 2 b と画素電極 1 0 6 が連結され、パッド部には第 1 金属膜 9 2 及び第 2 金属膜 9 4 から構成されたゲートパッドと画素電極 1 0 6 が連結される。

【 0 0 5 8 】

前述した本発明の第 3 実施例によると、5 枚のマスキのみを以って液晶表示装置を製造することができる。かつ、耐火金属膜とその上部に積層されるアルミニウム膜あるいはアルミニウム合金膜の二重膜構造からゲート電極を形成することにより、アルミニウム膜のヒールロック成長を抑制することができる。なお、パッド部に画素電極を形成する前にゲートパッドを構成するアルミニウム膜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アルミニウム膜間の接触抵抗を減らすことができる。更に、保護膜及び絶縁膜を各ゲートパッドパターンより大きくオープンさせることによりゲートパッドのパターニング時に基板の蝕刻が最少化され、前記保護膜及び絶縁膜がオープンされる部位より大きく画素電極を形成することによりオープン部位のゲートパッドが保護される。

【 0 0 5 9 】

図 1 6 は本発明の第 4 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概略平面図である。ゲートパッドの一侧を図示されたように複数の配線から形成することにより、保護膜及び絶縁膜がオープンされてアルミニウムと画素電極が接触される部分を最少化することができる、その上に冗長配線として活用できる。

【 0 0 6 0 】

図 1 7 は本発明の第 5 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平面図である。

【 0 0 6 1 】

図 1 7 を参照すると、第 3 実施例のように、ゲート電極はアルミニウム (あるいはアルミニウム合金) / 耐火金属の二重構造から形成され、ゲートパッドパターンより大きく絶縁膜及び保護膜がオープンされ、画素電極は前記絶縁膜及び保護膜がオープンされる部位より大きく形成されている。かつ、パッド無の保護膜及び絶縁膜が蝕刻される部位に、画素電極用の I T O 膜の形成時にステップカバレッジを向上させるための第 1 物質層を形成するためのマスクパターン P 5 が示されている。

【 0 0 6 2 】

前記第 1 物質層 P 5 は第 2 実施例で説明したように、半導体膜をパターニングする時に保護膜及び絶縁膜が蝕刻される境界部位に半導体膜が残るようにパターニングしたり、第

10

20

30

40

50

3 金属膜にてソース電極及びドレイン電極を形成する時に第3金属膜の一部が残るようにパターンングすることにより形成され得る。従って、別途の写真工程を加えず画素電極用のITOのステップカバレッジを向上させることができる。

【0063】

図18は本発明の第6実施例による液晶表示装置を製造するための方法を説明するためのパッド部の概略平面図である。

【0064】

保護膜及び絶縁膜は各ゲートパッドパターンより大きくオープンされ、第2金属膜が蝕刻された部位に画素電極用のITO膜が形成されないようにレイアウトされている。従って、D部分で画素電極用のITO膜が蝕刻されるため、アルミニウム膜とITO膜とは接触しない。

10

【0065】

図19A乃至図22A及び図19B乃至図22Bはそれぞれ本発明の第7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平面図と断面図である。

【0066】

図19A及び図19Bを参照すると、まず透明な基板110上にCr, Al, Ta, Moなどを2000 ~ 4000 の厚さで蒸着して第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112を形成する。前記ゲートパターン112は薄膜トランジスタTFTのゲート電極、ゲート配線、ゲートパッド電極、付加容量電極として用いられる。

20

【0067】

図20A及び図20Bを参照すると、ゲートパターン112の形成された基板110の全面に窒化膜あるいは酸化膜を3000 ~ 4000 の厚さで蒸着して絶縁膜114を形成する。次に、絶縁膜114の形成された前記基板110の上に非晶質シリコン膜116と不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜118をそれぞれ2000 と500 程度の厚さで順番に蒸着して半導体膜を形成する。かつ、前記不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜118の上にCr, Al, Ta, Mo及びTiのうち何れか一つを蒸着して第2金属膜120を形成する。次いで、前記第2金属膜120、不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜118及び非晶質シリコン膜116を2次写真蝕刻して第2金属膜パターン及び半導体膜パターンを形成する。

30

【0068】

図21A及び図21Bを参照すると、前記第2金属膜パターン及び半導体膜パターンの形成された前記基板110の全面にITOのような透明導電膜を形成する。次いで、前記透明導電膜、第2金属膜120及び不純物のドーピングされた非晶質シリコン膜118を3次写真蝕刻してデータ線123、ソース電極120a、ドレイン電極120b及び画素電極122を形成する。この際、前記ゲートパターン112の上部の非晶質シリコン膜116の一部が露出される。

【0069】

図22A及び図22Bを参照すると、前記基板110の全面に窒化膜などの絶縁膜を蒸着して保護膜124を形成した後、前記保護膜124を4次写真蝕刻する。この際、前記画素電極122上に保護膜が蝕刻され、ゲートパッド112上の保護膜124及び絶縁膜114も一部蝕刻されゲートパッド電極の一部がオープンされる。図22Bにおいて、参照符号125は保護膜が蝕刻される領域を示す。

40

【0070】

前述した本発明の第7実施例によると、4回の写真工程が適用されて、低コストになる上に、製造収率を更に向上させることができる。

【0071】

一方、前記第7実施例ではゲートパターンを単一金属膜にて形成する場合について説明したが、前記ゲートパターンをアルミニウム（あるいはアルミニウム合金）/耐火性金属あるいは耐火性金属/アルミニウム（あるいはアルミニウム合金）などの二重金属膜を用

50

いて形成することができる。

【0072】

図23は本発明の第8実施例を説明するための断面図であり、ゲートパターン112が耐火性金属/アルミニウムから形成されたことを示す。この場合、ゲートパッドを構成する金属のうち上部のアルミニウムを蝕刻して、アルミニウムを大気中に露出させないことにより、酸化膜の形成が防止される。

【0073】

図24は本発明の第9実施例を説明するための断面図であり、ゲートパターン112がアルミニウム/耐火性金属から構成された場合を示す。

【0074】

このようにゲートパターンを二重膜で形成すると、アルミニウムあるいはアルミニウム合金によりゲート配線の低抵抗化をなすことができる。かつ、耐火性金属によりIC接続時にゲートパッドの接続信頼性を向上させることができる。

【0075】

図25は本発明の第10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ものであり、完成された液晶表示装置の断面を示している。

【0076】

図25を参照すると、第7実施例と同一な方法にて画素電極をパターンニングする段階まで経た結果物の全面に、窒化膜などで保護膜を形成した後、前記保護膜をパターンニングするための写真工程を施す。この際、前記保護膜をパターンニングするためのマスクとして通常的に用いるフォトレジストの代りにブラック粒子を含むブラックフォトレジスト126を用いる。前記保護膜パターンニング工程を終えた後、前記ブラックフォトレジスト126を取り除かずそのままおいてその上にポリイミドをコーティングして配向膜128aを形成し、後続工程を施して液晶表示装置を完成する。このようにすると、前記ブラックフォトレジスト126自体が光を遮断する役割を果たすため、後続工程で上部基板に光を遮断するためのブラックマトリックスを別途に形成する必要がなくなる。従って、工程が単純化され、低コストになる。未説明の参照符号128bは配向膜を、130は上部基板を、132はカラーフィルターを、134は共通電極を、136は液晶をそれぞれ示す。

【0077】

なお、本発明は以上説明した各実施例に限定されるものではなく、多くの変形が本発明の技術的思想内で当分野において通常の知識を有する者により可能であることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】従来技術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2】図1に続く従来技術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3】5枚のマスクを用いる従来のTFT-LCD製造方法を例を説明するための断面図である。

【図4】5枚のマスクを用いる従来のTFT-LCD製造方法を例を説明するための断面図である。

【図5】図3及び図4に示された5枚のマスクの液晶表示装置を製造するためのパッド部の概略平面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の製造方法を説明するための平面図である。

【図7】本発明の第1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ものであり、パッド部に対する概略平面図である。

【図8】本発明の第1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】図8に続く本発明の第1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。

10

20

30

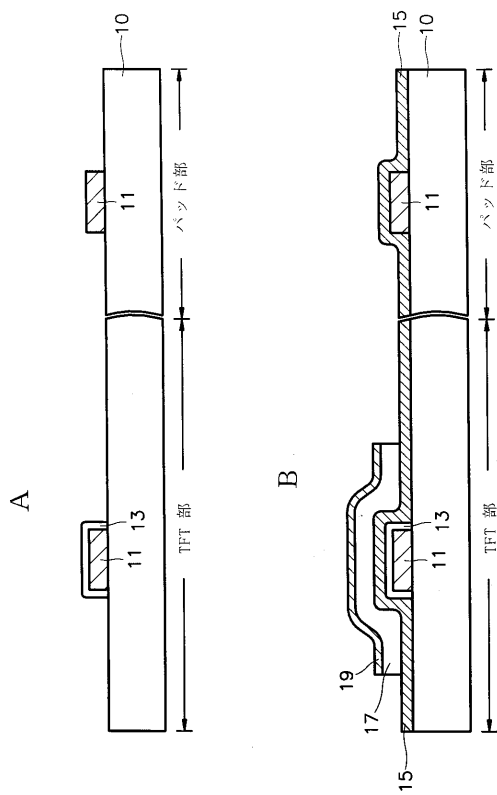
40

50

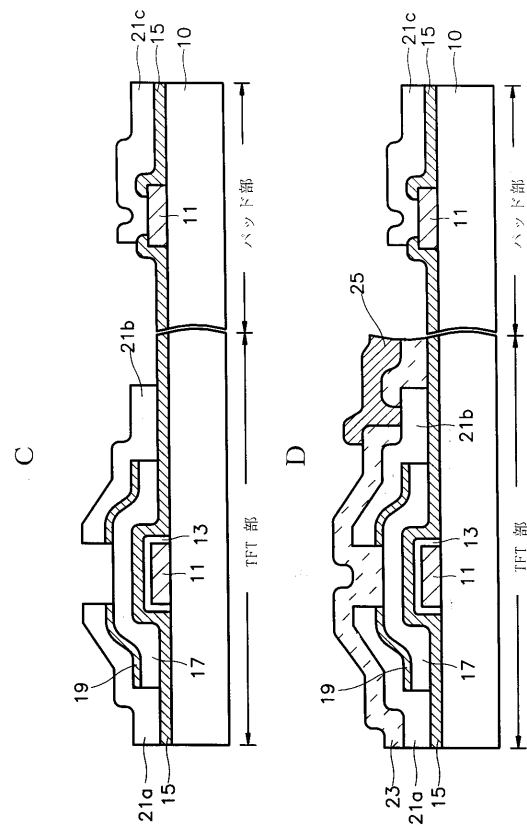
- 【図 1 0】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置を製造するための概略平面図である。
- 【図 1 1】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。
- 【図 1 2】本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するための平面図である。
- 【図 1 3】本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するために工程の手順により示した断面図である。
- 【図 1 4】図 1 3 に続く第 3 実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するために工程の手順により示した断面図である。
- 【図 1 5】図 1 4 に続く第 3 実施例による液晶表示装置の製造方法を説明するために工程の手順により示した断面図である。 10
- 【図 1 6】本発明の第 4 乃至第 6 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平面図である。
- 【図 1 7】本発明の第 4 乃至第 6 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平面図である。
- 【図 1 8】本発明の第 4 乃至第 6 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平面図である。
- 【図 1 9】本発明の第 7 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平面図及び断面図である。
- 【図 2 0】本発明の第 7 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平面図及び断面図である。 20
- 【図 2 1】本発明の第 7 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平面図及び断面図である。
- 【図 2 2】本発明の第 7 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平面図及び断面図である。
- 【図 2 3】本発明の第 8 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 2 4】本発明の第 9 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 2 5】本発明の第 1 0 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 30
- 【符号の説明】
- 【 0 0 7 9 】
- 1 ... ゲートライン、
- 2 ... ゲートパッド、
- 3 ... データライン、
- 4 ... データパッド、
- 6 , 8 6 , 1 0 6 , 1 2 2 ... 画素電極、
- 7 0 , 9 0 , 1 1 0 ... 基板、
- 7 2 , 9 2 ... 第 1 金属膜、 40
- 7 4 , 9 4 , 1 2 0 ... 第 2 金属膜、
- 7 6 , 9 6 , 1 1 4 ... 絶縁膜、
- 7 8 , 8 0 , 9 8 , 1 0 0 , 1 1 6 , 1 1 8 ... 非晶質シリコン膜、
- 8 2 a , 1 0 2 a , 1 2 0 a ... ソース電極、
- 8 2 b , 1 0 2 b , 1 2 0 b ... ドレイン電極、
- 8 4 ... 保護膜パターン、
- 8 8 ... 第 1 物質層、
- 1 1 2 ... ゲートパターン、
- 1 2 4 ... 保護膜、
- 1 2 6 ... ブラックフォトレジスト、 50

1 2 8 a ... 配向膜。

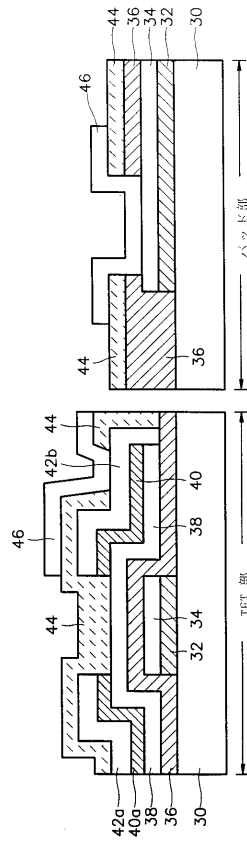
【図 1】



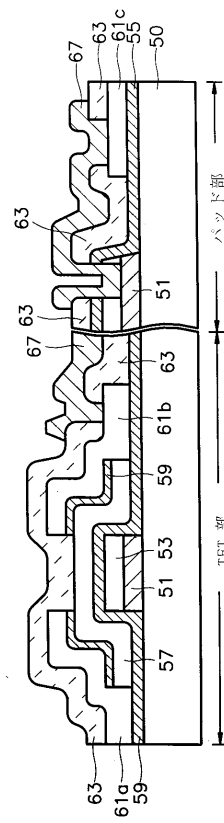
【図 2】



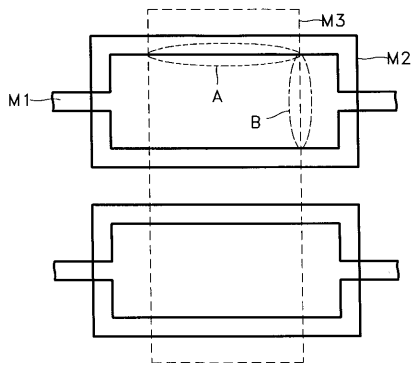
【図 3】



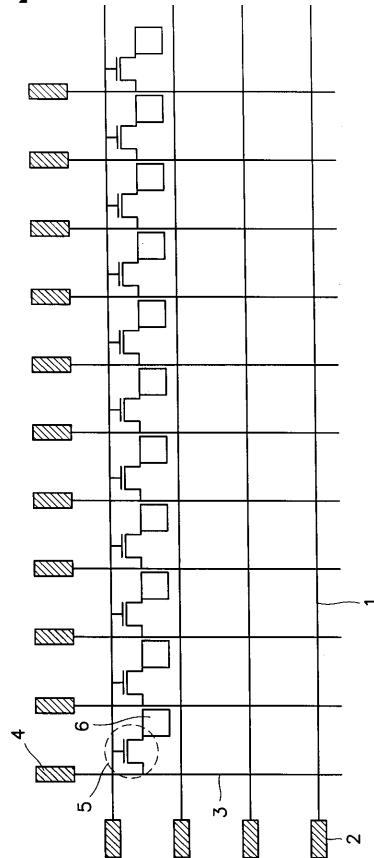
【図 4】



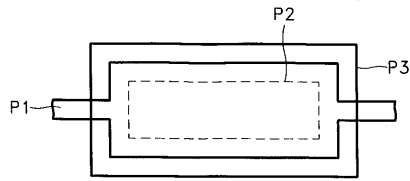
【図 5】



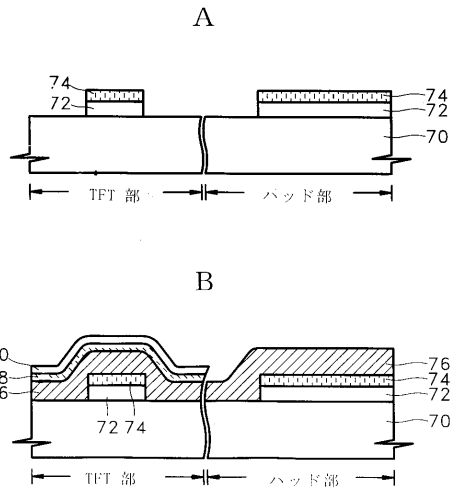
【図 6】



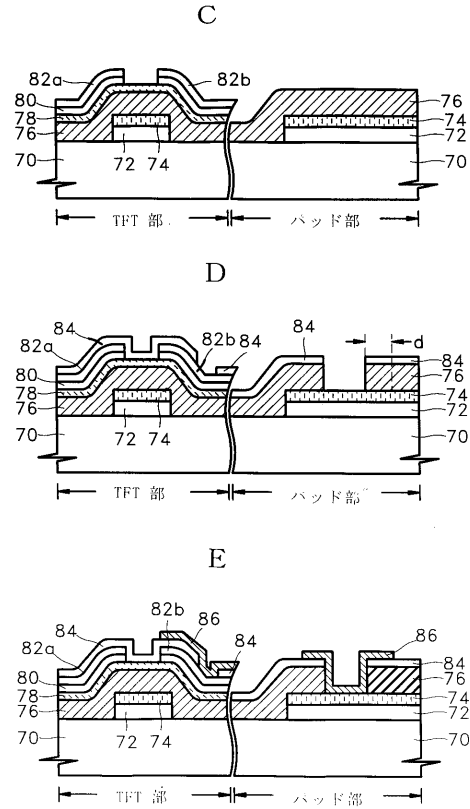
【図 7】



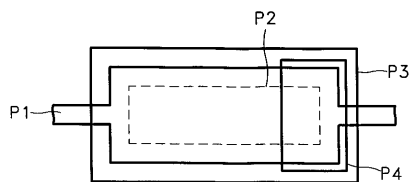
【図 8】



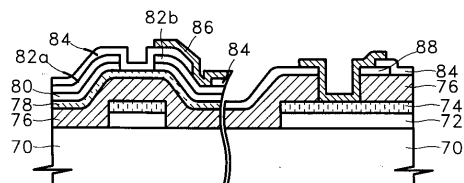
【図 9】



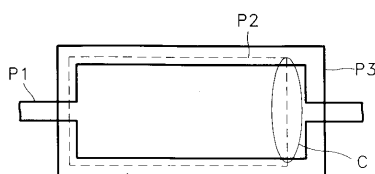
【図 10】



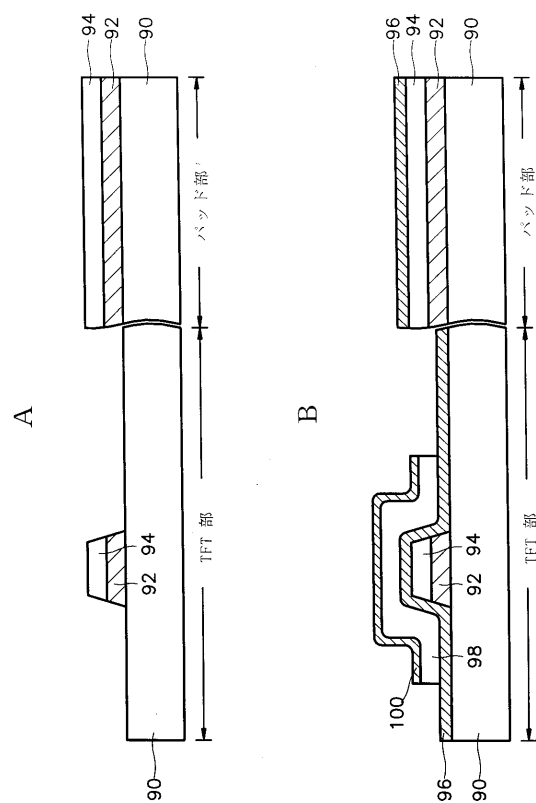
【図 11】



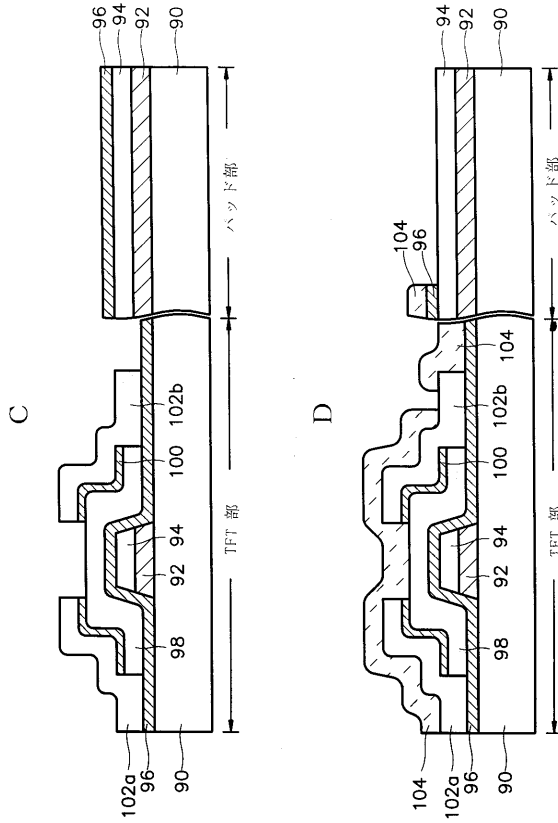
【図 12】



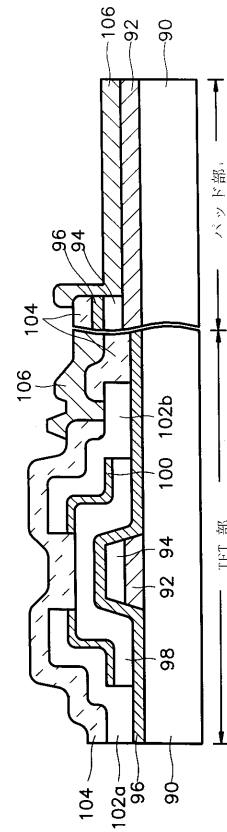
【図 13】



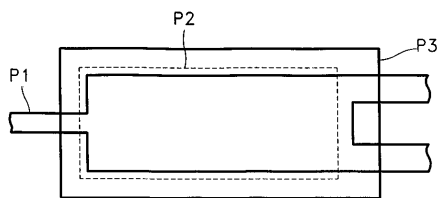
【図 14】



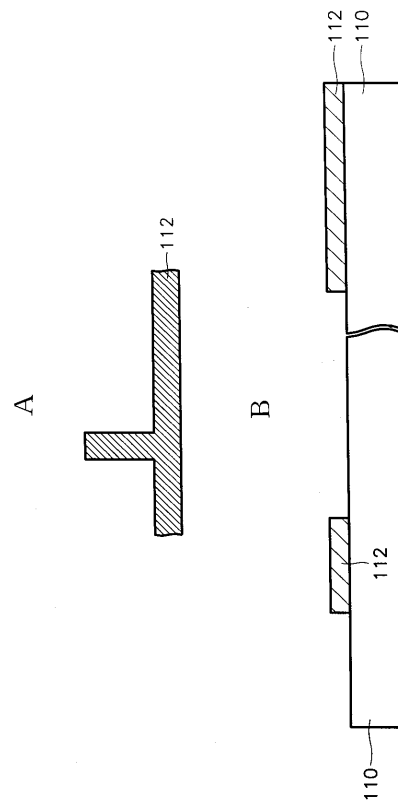
【図 15】



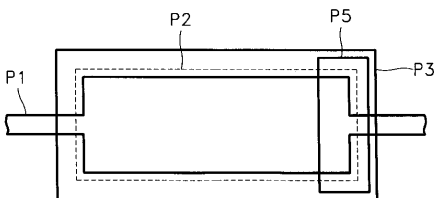
【図 16】



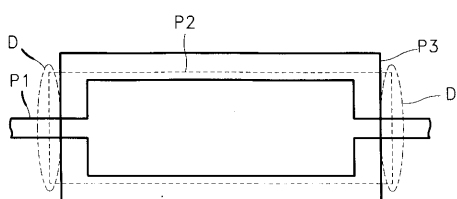
【図 19】



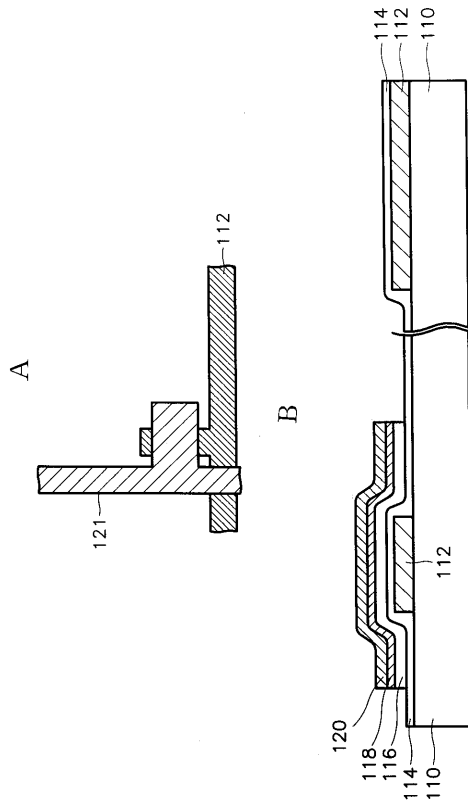
【図 17】



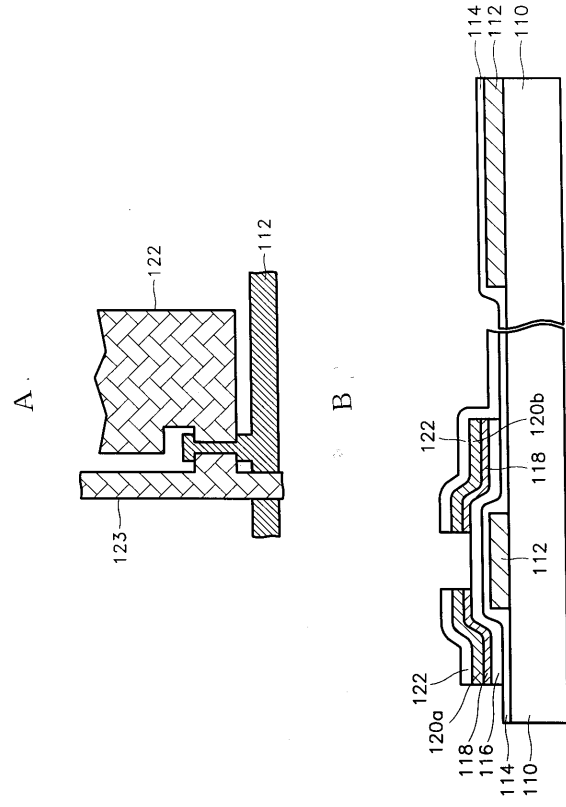
【図 18】



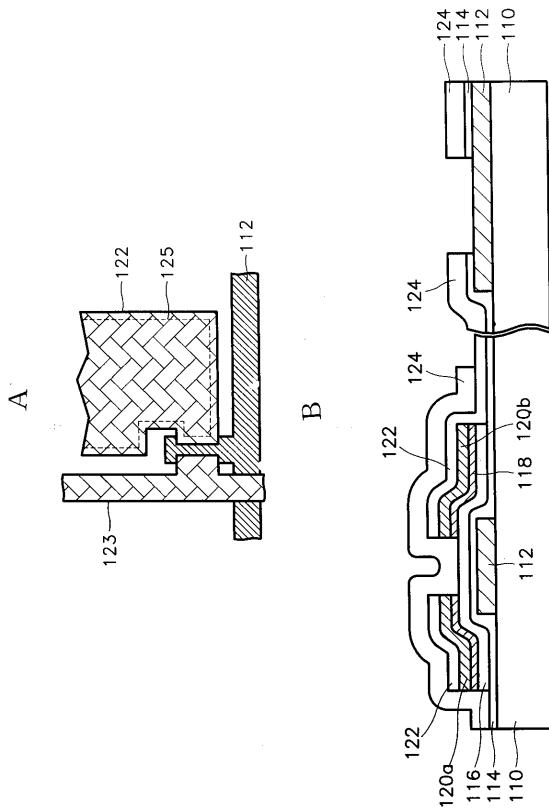
【図 20】



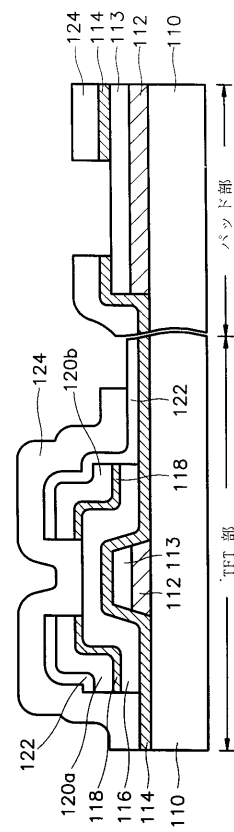
【図 21】



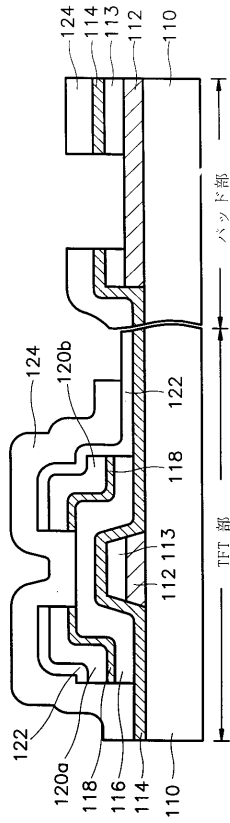
【図 22】



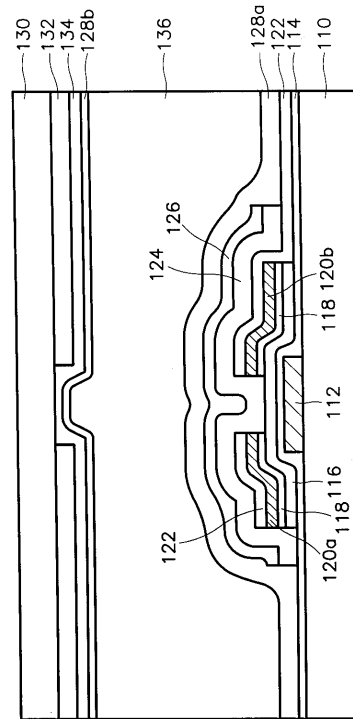
【図 23】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 1 L 29/786 H 0 1 L 29/58 G

(72)発明者 金 東 奎

大韓民国京畿道水原市勸善區勸善洞 1 0 3 5 番地 住公 2 次アパート 2 2 1 棟 4 0 1 號

(72)発明者 李 元 熙

大韓民国ソウル特別市龍山區梨太院 1 洞 1 8 1 - 5 3 番地 2 0 統 1 班

F ターム(参考) 2H092 GA11 HA28 JA24 JA37 JA41 JB31 JB52 KA05 NA27 PA01
4M104 AA09 BB02 BB13 BB14 BB16 BB17 CC01 CC05 DD34 FF13
GG20 HH03 HH16
5F110 AA16 AA26 BB01 CC07 EE03 EE04 EE06 EE14 EE37 EE43
FF27 GG02 GG15 GG24 HK04 HK07 HK09 HK16 HK21 HK22
HK32 HL07 NN03 NN27 NN33 NN45 NN72 NN73

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2004163969A	公开(公告)日	2004-06-10
申请号	JP2004002174	申请日	2004-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金東奎 李元熙		
发明人	金 東 奎 李 元 熙		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/28 H01L21/336 H01L29/423 H01L29/49 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/13458 G02F1/1345 G02F1/136286		
FI分类号	G02F1/1368 H01L21/28.301.R H01L29/78.612.D H01L29/78.617.L H01L29/78.619.B H01L29/58.G		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/KA05 2H092/NA27 2H092/PA01 4M104/AA09 4M104/BB02 4M104/BB13 4M104/BB14 4M104/BB16 4M104/BB17 4M104/CC01 4M104/CC05 4M104/DD34 4M104/FF13 4M104/GG20 4M104/HH03 4M104/HH16 5F110/AA16 5F110/AA26 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE37 5F110/EE43 5F110/FF27 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG24 5F110/HK04 5F110/HK07 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK21 5F110/HK22 5F110/HK32 5F110/HL07 5F110/NN03 5F110/NN27 5F110/NN33 5F110/NN45 5F110/NN72 5F110/NN73 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB35 2H192/CB56 2H192/CC32 2H192/EA06 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/GA41 2H192/GA42 2H192/HA33 2H192/HA47		
代理人(译)	野上淳 宇谷 胜幸 藤井敏文		
优先权	95P69746 1995-12-30 KR 96P44131 1996-10-05 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种用于制造液晶显示装置的方法，其中减少了光处理的数量，防止了Al和ITO之间的接触，并且提高了元件的可靠性。在衬底110上形成第一金属膜，然后首先对第一金属膜进行光蚀刻，以形成用作栅电极和栅焊盘的栅图案112。依次在其上形成绝缘膜114，半导体膜118和第二金属膜120的步骤，以及第二金属膜120和半导体膜118的第二光刻，以形成第二金属膜图案和半导体膜图案。步骤，在基板110的整个表面上形成透明导电膜，并对透明导电膜，半导体膜图案和第二金属膜图案，数据线123，源电极120a，漏电极120b和像素执行第三光刻。以及形成电极的步骤122。一种液晶显示装置的制造方法，包括：[选择图]图21

