(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3586335号
(P3586335)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月13日(2004.8.13)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02F	1/1333	G02F	1/1333	500
G02F	1/1368	G02F	1/1368	
G09F	9/30	G09F	9/30	343C

請求項の数 6　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-128798
(22)出願日　平成8年5月23日(1996.5.23)
(65)公開番号　特開平9-311321
(43)公開日　平成9年12月2日(1997.12.2)
審査請求日　平成15年2月4日(2003.2.4)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100073759
弁理士　大岩　増雄
(74)代理人　100093562
弁理士　児玉　俊英
(74)代理人　100088199
弁理士　竹中　岑生
(74)代理人　100094916
弁理士　村上　啓吾
(72)発明者　福岡　きよみ
熊本県菊池郡西合志町御代志９９７番地
株式会社アドバンスト・ディスプレイ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

透明絶縁性基板上に走査用信号線とデータ用信号線をそれぞれ複数本交差させ、その各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された透明電極によって表示エリアを構成する画素部と、上記画素部に外部信号を入力する電極端子部とを有し、上記画素部および電極端子部の最上層に絶縁性物質よりなる保護膜が形成されたＴＦＴアレイ基板、

透明電極およびカラーフィルタ等を有する対向電極基板、

上記ＴＦＴアレイ基板と対向電極基板との間に配置された液晶を備えた液晶表示装置であって、上記ＴＦＴアレイ基板の最上層に形成された保護膜の膜厚を、上記画素部よりも上記電極端子部で厚くなるように形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

画素部の保護膜は、４００ｎｍ程度の厚さに形成されていることを特徴とする請求項１記載の液晶表示装置。

【請求項３】

電極端子部の保護膜は、７００ｎｍ程度の厚さに形成されていることを特徴とする請求項１記載の液晶表示装置。

【請求項４】

保護膜の厚さの変化する位置は、ＴＦＴアレイ基板上の表示エリアを構成する画素部よりも外側で、かつ電極端子部よりも内側の領域であることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項５】
透明絶縁性基板上に走査用信号線、データ用信号線、薄膜トランジスタおよび透明電極等よりなる画素部と、上記画素部に外部信号を入力する電極端子部を形成する工程、上記透明絶縁性基板の最上層に、絶縁性物質よりなる保護膜を形成する工程、上記画素部の保護膜を選択エッチングにより一部除去し、上記電極端子部の保護膜よりも薄くする工程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６】
保護膜の選択エッチングは、ＢＨＦ（バッファード沸酸）を用いたウェットエッチングで行うことを特徴とする請求項５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】
この発明は、映像や情報機器等に用いられる液晶表示装置、特にそのＴＦＴアレイ基板の最上層に形成される保護膜に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
図４は、従来の液晶表示装置を構成するＴＦＴアレイ基板の、マトリクス状に配置された画素電極と薄膜トランジスタからなる画素部を示す断面図である。図において、１はガラス基板、２はゲート電極、３はゲート絶縁膜、４は半導体層、５は透明導電膜よりなる画素電極、６はソース／ドレイン電極、７は保護膜をそれぞれ示す。従来のＴＦＴアレイ基板においては、ガラス基板１上にゲート電極２、半導体層４、ソース／ドレイン電極６からなる薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）と、画素電極５を形成し、ガラス基板１上のこれらの薄膜を保護する目的で、薄膜トランジスタと画素電極５の上層に絶縁物質からなる保護膜７を形成していた。
【０００３】
図５は、従来の液晶表示装置を構成するＴＦＴアレイ基板の画素部に、外部より信号を入力する電極端子部の断面図である。図において、２２は電極端子を示す。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。従来の電極端子部においては、まず、ガラス基板１上に、外部より信号を入力するための電極端子２２を形成する。次に、電極端子２２上には、ガラス基板１上の薄膜を保護する目的で絶縁物質からなる保護膜３、７が順次形成される。その後、電極端子２２上の保護膜３、７をパターニングして除去し、導電性の金属からなる電極端子２２を露出させ、外部からの信号を液晶表示パネルに与えることが可能となる。そして、上記の画素部と電極端子部を有するＴＦＴアレイ基板と、ブラックマトリクス層、カラーフィルタ層およびトップコート層等からなる対向電極基板との間に形成された空間に液晶を注入封止してカラー液晶表示装置を形成する。
【０００４】
また、特開平４－５６９２４号公報で提案された従来の他のカラー液晶表示パネルでは、電極端子部のみに絶縁保護膜を設け、表示エリアを構成する画素部では、硬度のやや低いトップコート層のみを設ける構成となっている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
上記のように構成された、図４、５に示す従来の液晶表示装置では、ＴＦＴアレイ基板上に形成された薄膜が、十分な耐湿性を維持できる程度の厚さで保護膜７を成膜した場合、対向電極基板との間に配置される液晶を駆動させるために画素電極５に与える電圧が低かった場合には、その上層に形成された保護膜７が障害となり、十分に液晶を駆動させることができないという問題があった。このため、液晶表示装置を低電圧で駆動させるためには、画素電極５上部の保護膜７をパターニングし完全に除去する必要があった。図６は、低電圧駆動を行うために、画素電極５上部の保護膜７をパターニングすることにより完全に除去した場合の断面図である。このように構成された従来の液晶表示装置では、画素電極５上の耐湿性が劣化し、外部の湿気の影響を受け、保護膜が残っている箇所よりも腐食

が進み品質の低下を招くおそれがあった。一方、電極端子部においては、外部入力の端子と接触させるために電極端子２２が露出しており、外部の湿気の影響を受けやすい構造となっている。そこで、電極端子２２周辺の薄膜を外部の湿気より保護するためには、ある程度の厚さをもった保護膜７が必要であった。このように、従来の液晶表示装置においては、画像表示部周辺部の電極端子部を湿気より保護するために必要な厚さの保護膜７が、画素電極５上においては低電圧駆動の障害となるという問題があった。
また、特開平４－５６９２４号公報で提案された表示エリアを構成する画素部上にトップコート層を設ける方法では、トップコート層はラビング処理により配向機能を持たせるための膜であるので通常５０ｎｍ程度の厚さしかなく、保護膜としての機能は果たさない。保護膜としては、ガラス基板上の薄膜の段差を覆うために、２００～３００ｎｍ以上の厚さが必要である。

【０００６】
この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、ＴＦＴアレイ基板上にパターニングされた薄膜を保護するための保護膜において、十分な耐湿性を保持しながら、低電圧駆動も可能であるような構造とし、高品質でなおかつ高性能な液晶表示装置を得ることを目的とする。

【０００７】
【課題を解決するための手段】
この発明に係わる液晶表示装置は、透明絶縁性基板上に走査用信号線とデータ用信号線をそれぞれ複数本交差させ、その各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された透明電極によって表示エリアを構成する画素部と、この画素部に外部信号を入力する電極端子部とを有し、画素部および電極端子部の最上層に絶縁性物質よりなる保護膜が形成されたＴＦＴアレイ基板と、透明電極およびカラーフィルタ等を有する対向電極基板と、これらＴＦＴアレイ基板と対向電極基板との間に配置された液晶を備えた液晶表示装置であって、ＴＦＴアレイ基板の最上層に形成された保護膜の膜厚を、画素部よりも電極端子部で厚くなるように形成したものである。

【０００８】
また、画素部の保護膜は、ＴＦＴアレイ基板と対向電極基板との間に配置された液晶を低電圧で十分に駆動できる厚さ、すなわち４００ｎｍ程度に薄く形成されているものである。
また、電極端子部の保護膜は、電極端子周辺の薄膜の耐湿性を十分に維持できる厚さ、すなわち７００ｎｍ程度に厚く形成されているものである。
さらに、保護膜の厚さの変化する位置は、ＴＦＴアレイ基板上の表示エリアを構成する画素部よりも外側で、かつ電極端子部よりも内側の領域とするものである。

【０００９】
また、この発明に係わる液晶表示装置の製造方法は、透明絶縁性基板上に走査用信号線、データ用信号線、薄膜トランジスタおよび透明電極等よりなる画素部と、画素部に外部信号を入力する電極端子部を形成する工程と、透明絶縁性基板の最上層に、絶縁性物質よりなる保護膜を形成する工程と、画素部の保護膜を選択エッチングにより一部除去し、電極端子部の保護膜よりも薄くする工程を含んで製造するようにしたものである。
さらに、保護膜の選択エッチングは、ＢＨＦ（バッファード沸酸）を用いたウェットエッチングで行うものである。

【００１０】
【発明の実施の形態】
実施の形態１.
図１は、本発明の実施の形態１である液晶表示装置を構成するＴＦＴアレイ基板の、マトリクス状に配置された画素電極と薄膜トランジスタからなる画素部を示す断面図である。また、図２は、液晶表示装置の表示エリアを構成する画素部に、外部より信号を入力する電極端子部の断面図である。図において、１はガラス基板、２はゲート電極、３はゲート絶縁膜、４は半導体層、５は透明導電膜よりなる画素電極、６はソース／ドレイン電極、

７は保護膜、２２は電極端子部をそれぞれ示す。

【００１１】

次に、本実施の形態における液晶表示装置を構成するＴＦＴアレイ基板の製造方法を簡単に説明する。まず、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）を形成する土台となるガラス基板１上に外部からの走査線であるゲート配線、ゲート電極２を導電性の金属で形成する。次に、絶縁物質からなるゲート絶縁膜３と半導体層４をガラス基板１上に成膜し、パターニングする。続いて、先に形成した半導体層４の上部に、外部からの信号を画素電極５に付加するソース電極およびドレイン電極６を形成し、ＴＦＴを完成させる。さらに、ＴＦＴを保護する目的で、絶縁物質からなる保護膜７をガラス基板の全体にわたって成膜する。その後、表示エリアを形成する画素部上の保護膜７のみを選択的にエッチングし、表示エリア周辺部、すなわち電極端子部上の保護膜７よりも薄くなるように形成する。この時、保護膜７の厚さは、表示エリアを形成する画素部において、十分な耐湿性が維持できる程度の厚さで、かつ、低電圧駆動の場合においても対向電極基板との間に配置される液晶を十分に駆動させることができる程度の厚さ、すなわち２００～４００ｎｍ程度に形成する。なお、保護膜の選択エッチングは、例えばＢＨＦを用いたウェットエッチング等の方法が用いられる。

【００１２】

外部からの信号を入力する電極端子部においては、まず、ガラス基板１上に、液晶パネルの表示エリアのゲート電極２および画素電極５につながる電極端子２２を、導電性の金属で形成する。そして、上記の画素部を形成する工程に従って、電極端子２上に、ガラス基板１上の薄膜を保護する目的で絶縁物質からなる保護膜３、７が順次形成される。次に、電極端子２２上の保護膜３、７をパターニングして除去し、導電性の金属からなる電極端子２２を露出させ、外部からの信号を液晶表示パネルに与えることが可能となる。この時、電極端子２２周辺部の保護膜７は、露出された電極端子２２周辺の薄膜を外部の湿気から十分に保護できる程度の厚さ、すなわち７００ｎｍ程度以上に形成されている。そして、上記の画素部と電極端子部を備えたＴＦＴアレイ基板と、ブラックマトリクス層、カラーフィルタ層およびトップコート層等からなる対向電極基板との間に形成された空間に液晶を注入封止してカラー液晶表示装置を形成する。

【００１３】

図３－ａは、液晶表示装置の構成を示す概略図である。液晶表示装置の表示エリアとなる画素部に、画素電極をマトリクス状に配置し、画素部の左右またはいずれか片方から液晶表示装置の走査信号となるゲート信号を与える。また、液晶表示装置の上下またはいずれか片方から画素電極への信号となるソース信号を与える。すなわち、上記のゲート信号およびソース信号を入力するための端子が表示エリア周辺部に形成されている。図３－ｂは図３－ａのＡ－Ｂ断面図である。マトリクス状に配置された画素電極と、外部からの走査線、信号線との境界は、配線３２で接続されている。本実施の形態において、表示エリアを形成する画素部上層の保護膜７を選択的にエッチングする際に、オーバーエッチ等により画素部内部の耐湿性が劣化し品質が劣化することを防ぐために、選択的にエッチングを行う領域と行わない領域の区分は、画素部よりも外側で且つ電極端子部よりも内側の領域、すなわち画素電極と外部からの走査線、信号線とを接続するための配線３２のみの箇所Ｃを境界とする。

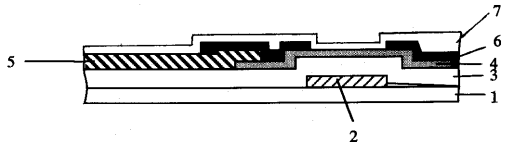
【００１４】

本実施の形態によれば、液晶表示装置の表示エリアを構成する画素部においては、ＴＦＴアレイ基板の薄膜の最上層に形成されている絶縁物質からなる保護膜７の上部を選択的にエッチングし、薄くすることにより、外部の湿気からの影響を直接受けることなく、高い品質を維持したまま、ＴＦＴアレイ基板と対向基板の間に注入封止した液晶を、低電圧で駆動することが可能となる。また、表示エリアの周辺部である電極端子部においても、露出している電極端子２２近傍の薄膜は、十分に厚く形成された保護膜７により耐湿性を十分に維持でき、高品質を保つことができる。

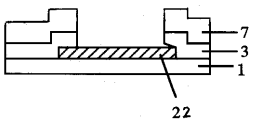
【００１５】

【発明の効果】
以上のように、この発明によれば、ＴＦＴアレイ基板の最上層に形成される保護膜の膜厚を、画素部よりも電極端子部で厚くなるように形成したので、画素部においては耐湿性を維持しながら低電圧駆動が可能となり、電極端子部においては外部からの湿気の影響を受けやすい電極端子近傍の薄膜を十分に保護することができ、高品質で高性能な液晶表示装置が得られる効果がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施の形態１である液晶表示装置の画素部を示す断面図である。
【図２】この発明の実施の形態１である液晶表示装置の端子部を示す断面図である。
【図３】この発明の実施の形態１である液晶表示装置の構成の概略図と、Ａ－Ｂ断面図である。
【図４】従来の液晶表示装置の画素部を示す断面図である。
【図５】従来の液晶表示装置の端子部を示す断面図である。
【図６】従来の他の液晶表示装置の画素部を示す断面図である。
【符号の説明】
１　ガラス基板、２　ゲート電極、３　ゲート絶縁膜、４　半導体層、５　画素電極、６　ソース／ドレイン電極、７　保護膜、２２　電極端子、３２　配線。

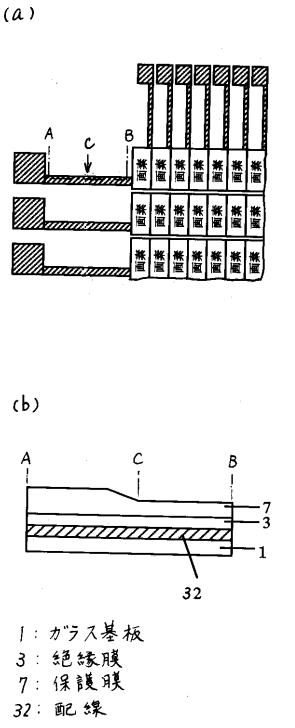
【図１】



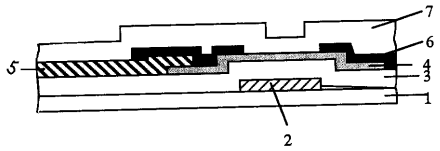
【図２】



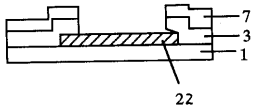
【図３】



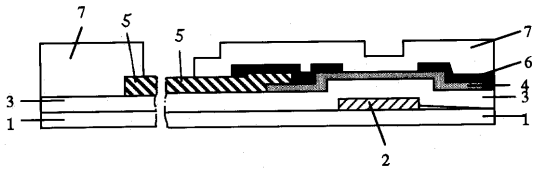
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(72)発明者　中山　明男
熊本県菊池郡西合志町御代志９９７番地　株式会社アドバンスト・ディスプレイ内

審査官　井口　猶二

(56)参考文献　特開平０２－０６８５２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１８４２９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３０９２７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－０９５２６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０２２０２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０８４２７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２６３７００（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02F　1/1333 500
G02F　1/1368
G09F　9/30　343