

(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2004-309630

(P2004-309630A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	2H090
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333 505	2H092
GO2F 1/1337	GO2F 1/1337 500	
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-100295 (P2003-100295)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成15年4月3日(2003.4.3)	(74) 代理人	100084294 弁理士 有吉 教晴
		(74) 代理人	100114627 弁理士 有吉 修一朗
		(72) 発明者	和田 智宏 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号 ソニーセミコンダクタ九州株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 HA04 HB03X HC12 HD03 LA04 MB02 MB03 2H092 HA04 HA28 JA24 JB51 JB58 KB25 MA07 MA17 MA37 NA04 NA15 NA19 PA02 PA09

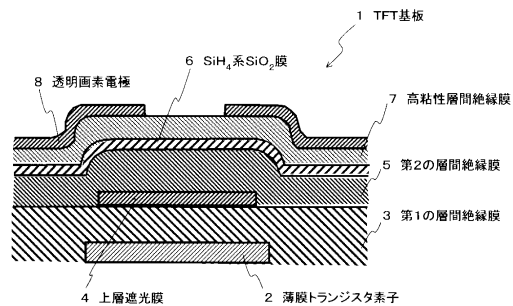
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶の配向性を確保しつつ縦電界を強めてコントラストの向上を図ることが可能である液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 所定の段差を有するTFT基板と、対向基板と、液晶とを備える液晶表示装置において、段差が2以上の斜度の異なる傾斜面によって構成されると共に、段差の立ち上がり部における傾斜面の斜度がラビングの際にバフ材が入り込むことができる角度より小さい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の段差を有する透明画素電極が形成された T F T 基板と、該 T F T 基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板と、前記 T F T 基板及び対向基板の間隙内に保持された液晶とを備える液晶表示装置において、

前記段差は、2 以上の斜度の異なる傾斜面によって構成されると共に、段差の立ち上がり部における傾斜面の斜度がラビングの際にバフ材が入り込むことができる角度よりも小さい

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記段差の立ち上がり部における傾斜面の斜度が 15° 以下である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

所定の段差を有する透明画素電極が形成された T F T 基板と、該 T F T 基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板と、前記 T F T 基板及び対向基板の間隙内に保持された液晶とを備える液晶表示装置の製造方法において、

マトリクス状に配置された薄膜トランジスタ素子の層に層間絶縁膜を形成する工程と、

該層間絶縁膜にエッチングによって所定の段差を形成する工程と、

所定の段差が形成された層間絶縁膜に C M P 加工を施す工程と、

前記層間絶縁膜の上層に透明画素電極を形成する工程とを備える

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

更に、C M P 加工を施した前記第 1 の層間絶縁膜の上層に粘性の高い高粘性層間絶縁膜を形成する工程を備える

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。

【請求項 5】

前記高粘性層間絶縁膜は S i O₂ を噴霧することにより形成する

ことを特徴とする請求項 4 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及びその製造方法に関する。詳しくは段差を有する透明画素電極が形成された T F T 基板と、T F T 基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板と、T F T 基板及び対向基板の間隙内に保持された液晶とを備える液晶表示装置及びその製造方法に係るものである。

【0002】

【従来技術】

従来、液晶画素に対応して複数の画素駆動素子を配置すると共に、垂直走査方向に配置された各画素駆動素子に接続される複数のデータラインと、水平走査方向に配置された各画素駆動素子に接続される複数のスキャンラインとを有し、スキャンラインに順次垂直同期信号を供給すると共に、データラインにビデオ信号を供給することにより、画素駆動素子を駆動して液晶画素を制御する液晶駆動回路が知られている。

【0003】

液晶表示装置では、液晶に対して直流電圧の印加を行うと、液晶成分の分解、液晶セル中に発生した不純物による汚染や液晶画像の焼き付き等の液晶の劣化が生じるために、一般的には、各画素電極の駆動電圧の極性を例えば画像信号における 1 フレームや 1 フィールド等の一定周期で反転させる反転駆動が行われている。

【0004】

ここで、画像表示領域を構成する全画素電極の駆動電圧の極性を単純に一定周期で反転させたのでは、特に画素数が多い場合に、一定周期のフリッカやクロストークが発生してし

10

20

30

40

50

まうために、これらフリッカやクロストークの発生を抑制すべく、一定周期で駆動電圧の極性を画素電極の行毎に反転させる1H反転駆動方式や、一定周期で駆動電圧の極性を画素電極の列毎に反転させる1S反転駆動方式等のライン反転駆動方式が開発されている。更に、一定周期で駆動電圧の極性を、ドット毎、即ち行毎かつ列毎に反転させるドット反転方式も開発されている。

【0005】

しかしながら、上記したライン反転駆動方式の場合には、極性が相異なる電圧が印加される列方向または行方向において、同一基板上の相隣接する画素電極間で電界（以下、横電界と言う）が生じてしまう。また、ドット反転駆動方式の場合には、極性が相異なる電圧が印加される行方向及び列方向に相隣接する画素電極間で横電界が生じてしまう。

10

【0006】

この様に、相隣接する画素電極間で横電界が生じると、画素電極と対向電極との間で発生する電界（以下、縦電界という）で液晶の配向状態を制御する液晶表示装置では液晶の配向不良が生じてしまう。特に、近年の表示画像の高精細化によって相隣接する画素電極間の距離が短くなり、横電界に起因する配向不良による問題が著しい。

【0007】

上記した様な配向不良が生じると、配向不良個所からの光抜けによってコントラスト比が低下してしまうために、従来は、図5(a)で表す断面図及び図5(b)で表す図5(a)中符号Aで示す個所の拡大断面図で示す様に、TFT素子101の遮光層として機能すべく形成されたAl/TiON/Ti層102の上層に絶縁膜103を介して形成された

20

画素電極104に符号Bで示す段差が形成されていた。即ち、画素電極に段差が形成され、縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和してコントラストの向上を図っていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和すべく画素電極に一樣な傾斜で段差を形成したのでは、ラビングを行って配向処理を施す際にパフ材が図5(b)中符号Cで示す段差の立ち上がり部に入り込むことが困難になり、液晶の配向性を確保できないために予期していた様なコントラストの向上を図ることができず、液晶の配向性を確保しつつ、縦電界を強くし横電界の影響を緩和することによるコントラストの

30

向上を図ることが求められていた。

【0009】

本発明は上記の点に鑑みて創案されたものであって、液晶の配向性を確保しつつ縦電界を強めてコントラストの向上を図ることが可能である液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、所定の段差を有する透明画素電極が形成されたTFT基板と、該TFT基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板と、前記TFT基板及び対向基板の間隙内に保持された液晶とを備える液晶表示装置において、前記段差は、2以上の斜度の異なる傾斜面によって構成されると共に、段差の立ち上がり部における傾斜面の斜度がラビングの際にパフ材が入り込むことができる角度よりも小さい。

40

【0011】

ここで、縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和すべく画素電極に形成された段差が、2以上の斜度の異なる傾斜面によって構成されると共に、段差の立ち上がり部における傾斜面の斜度がラビングの際にパフ材が入り込むことができる角度よりも小さいことによって、液晶の配向性を確保しつつ縦電界を強めてコントラストの向上を図ることができる。

【0012】

50

また、上記の目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、所定の段差を有する透明画素電極が形成されたTFT基板と、該TFT基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板と、前記TFT基板及び対向基板の間隙内に保持された液晶とを備える液晶表示装置の製造方法において、マトリクス状に配置された薄膜トランジスタ素子の上層に層間絶縁膜を形成する工程と、該層間絶縁膜にエッチングによって所定の段差を形成する工程と、所定の段差が形成された層間絶縁膜にCMP加工を施す工程と、前記層間絶縁膜の上層に透明画素電極を形成する工程とを備える。

【0013】

ここで、層間絶縁膜にエッチングによって所定の段差を形成することによって、縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和することができると共に、段差の立ち上がり部を緩やかに形成することができる。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

【0015】

図1は本発明を適用した液晶表示装置の一例におけるTFT基板を説明するための模式的な部分拡大断面図であり、ここで示すTFT基板1は薄膜トランジスタ素子2の上層にSiO₂から成る第1の層間絶縁膜3を介してAl/TiON/Ti層から成る上層遮光膜4が形成され、この上層遮光膜の上層に、透明画素電極8が縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和することができる段差を備えるのに必要な段差を有すると共に、段差の立ち上がり部における段差スロープの傾斜が緩やかである2段階の段差スロープ構造であるPlasma-TEOSから成る第2の層間絶縁膜5が形成されている。また、第2の層間絶縁膜の上層にはSiH₄系SiO₂膜6を介してSiO₂から成る粘性の高い高粘性層間絶縁膜7が形成されており、高粘性層間絶縁膜の上層にはパターン加工が施された透明画素電極8が形成されている。

20

【0016】

ここで示す透明画素電極は、所定の段差を有すると共に2段階の段差スロープ構造である第2の層間絶縁膜の上層に形成されているために、図2で示す様に、透明画素電極も2段階の段差スロープ構造を採り、図2中符号aで示す初期段差スロープの傾斜は8°以下となる様に形成され、図2中符号bで示す2段階段差スロープの傾斜は、図2中符号cで示す透明画素電極の段差が縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和することができる程度の段差を得ることができる角度となる様に形成されている。

30

【0017】

ここで、透明画素電極が2段階の段差スロープ構造を採る様に形成されているのは、初期段差スロープの傾斜が8°以下になると共に、2段階段差スロープが大きく形成されることによって全体として一定の段差を確保するためであり、初期段差スロープの傾斜が8°以下になると共に、全体として一定の段差を確保することができるのであれば、必ずしも2段階の段差スロープ構造である必要は無く、3段階以上の段差スロープであっても構わない。

【0018】

また、初期段差スロープが8°以下になる様に形成されているのは、ラビングを行って配向処理の施す際にパフ材が入り込むことができる傾斜とするためであり、パフ材が入り込むことができる15°以下の傾斜であれば良く必ずしも8°以下の傾斜である必要な無いが、より安定して配向処理を施すことができる様に初期スロープが8°以下となる様に形成された方が好ましい。

40

【0019】

更に、高粘性層間絶縁膜が形成されるのは、初期段差スロープの傾斜を小さくするためであり、第2の層間絶縁膜の段差の立ち上がり部における段差スロープの傾斜が緩やかに形成されることによって、その上層に形成される透明画素電極の初期段差スロープの傾斜が緩やかに形成されるのであれば、必ずしも高粘性層間絶縁膜が形成される必要は無いが、

50

より一層透明画素電極の初期段差スロープの傾斜を緩やかに形成できる様に高粘性層間絶縁膜は形成された方が好ましい。

【0020】

また、 SiO_4 系 SiO_2 膜は、第2の層間絶縁膜と高粘性層間絶縁膜とが疎水性の違いにより密着性が悪いために、密着層として機能すべく形成されているのであるが、密着性の良い第2の層間絶縁膜及び高粘性層間絶縁膜を用いた場合や、高粘性層間絶縁膜が形成されない場合には SiO_4 系 SiO_2 膜が形成される必要は無い。

【0021】

なお、第2の層間絶縁膜は、絶縁膜として機能すれば充分であり、必ずしもPlasma-TEOSから成る必要は無く、 SiO_2 、 SiN 、 Si_3N_4 、NSG(Non Silicate glass)、PNSG(Phospho Silicate Glass)、BSG(Boron Silicate glass)等であっても構わない。また、高粘性層間絶縁膜は、大きな粘性を有すると共に絶縁膜として機能すれば充分であり、PNSG、BSG、GP(Boron Phospho Silicate Glass)等で成膜される。

【0022】

以下、上記したTFT基板の製造方法について説明する。即ち、本発明を適用した液晶表示装置の製造方法の一例におけるTFT基板の製造方法について説明する。

【0023】

本発明を適用した液晶表示装置の一例におけるTFT基板の製造方法では、先ず、図3(a)で示す様に、薄膜トランジスタ素子2の上層に SiO_2 から成る第1の層間絶縁膜3を成膜し、平坦化処理を施した後にAl/TiON/Ti層から成る上層遮光膜4を形成する。次に、汎用のフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて上層遮光膜にエッチング加工を行う。その後、図3(b)で示す様に上層遮光膜の上層に常圧CVD法によりPlasma-TEOSから成る第2の層間絶縁膜5を成膜し、続いて第2の層間絶縁膜にCMP加工を施して完全平坦化を行う。

【0024】

ここで、第2の層間絶縁膜の成膜方法は必ずしも常圧CVD法である必要は無く、スパッタリング、Low-Pressure CVD、Plasma-CVD等であっても構わない。

【0025】

次に、完全平坦化処理を施した第2の層間絶縁膜の上層にフォトレジスト9を塗布し、汎用のフォトリソグラフィ技術によって図3(c)で示す様にパターンニングを行い、パターンニングの後に汎用のドライエッチング技術を用いて図3(d)で示す様に、後述する工程で形成する透明画素電極が縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和することができる段差を備えるのに必要な段差を形成すると共に、段差の立ち上がり部における段差スロープの傾斜が緩やかである2段階の段差スロープ構造を採る様にエッチングを施す。

【0026】

続いて、図4(e)で示す様にエッチングによって生じる図3(d)中符号dで示す凸部をCMP加工によって研磨し、図4(f)で示す様に第2の層間絶縁膜の上層に SiH_4 系 SiO_2 膜6を介してミスト状にした SiO_2 を吹きかけて高粘性層間絶縁膜7を形成する。

【0027】

ここで、高粘性層間絶縁膜を形成するのは、後述する工程で形成する透明画素電極の初期段差スロープの傾斜を小さくするためであるので、上記したドライエッチングによって透明画素電極の初期段差スロープの傾斜を小さく形成できるのであれば必ずしも高粘性層間絶縁膜を形成する必要は無いが、透明画素電極の初期段差スロープの傾斜をより一層小さく形成することができる様に、第2の層間絶縁膜の上層に高粘性層間絶縁膜を形成する方が好ましい。

【 0 0 2 8 】

その後、高粘性層間絶縁膜の上層に透明電極層を形成し、パターンニング加工を行うことによって図4(g)で示す様なTFT基板を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

上記した本発明を適用した液晶表示装置の一例では、初期段差スロープの傾斜が8°以下となるように形成されているためにラビングを行って配向処理を施す際に十分にバフ材が入り込むことができ液晶の配向性を確保することができると共に、2段目段差スロープの傾斜が大きく形成されたことによって全体として透明画素電極が縦電界を強くすることを通じて横電界の影響を緩和することができる程度の段差を得ることができ、画質、特にコントラストの向上を図ることができる。

10

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

以上述べてきた如く、本発明の液晶表示装置及びその製造方法では、液晶の配向性を確保しつつ縦電界を強めてコントラストの向上を図ることが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明を適用した液晶表示装置の一例におけるTFT基板を説明するための模式的な部分拡大断面図である。

【 図 2 】段差スロープ構造を説明するための模式的な図である。

【 図 3 】本発明を適用した液晶表示装置の製造方法の一例を説明するための模式的な断面図(1)である。

20

【 図 4 】本発明を適用した液晶表示装置の製造方法の一例を説明するための模式的な断面図(2)である。

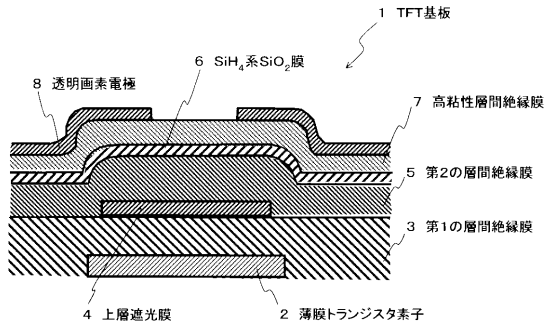
【 図 5 】従来の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【 符号の説明 】

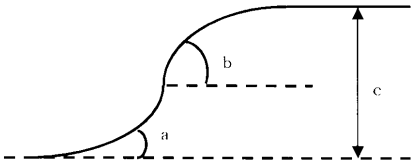
- 1 TFT基板
- 2 薄膜トランジスタ素子
- 3 第1の層間絶縁膜
- 4 上層遮光膜
- 5 第2の層間絶縁膜
- 6 SiH₄系SiO₂膜
- 7 高粘性層間絶縁膜
- 8 透明画素電極
- 9 フォトレジスト

30

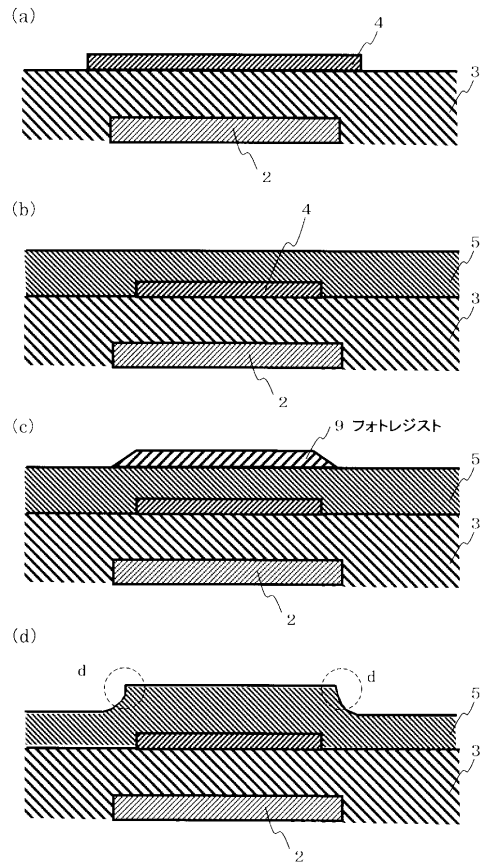
【図1】



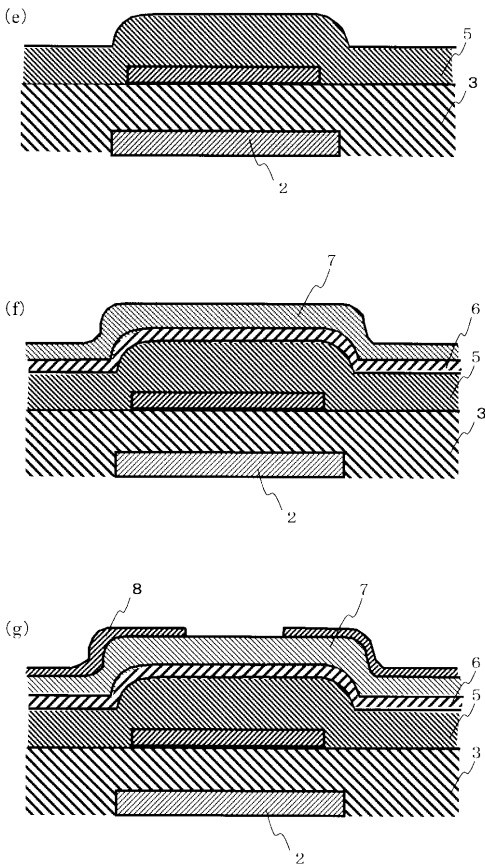
【図2】



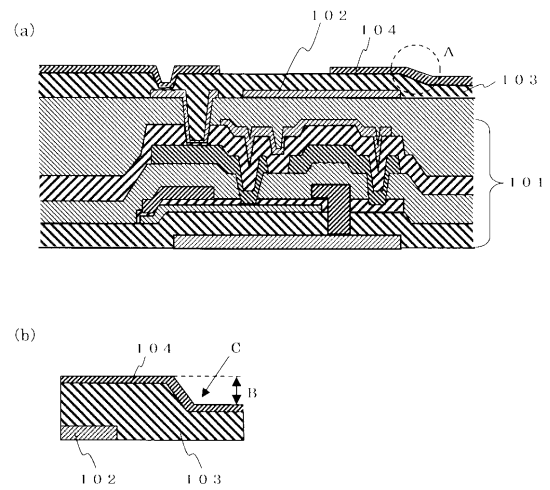
【図3】



【図4】



【図5】



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004309630A	公开(公告)日	2004-11-04
申请号	JP2003100295	申请日	2003-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	和田智宏		
发明人	和田 智宏		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1333.505 G02F1/1337.500 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HB03X 2H090/HC12 2H090/HD03 2H090/LA04 2H090/MB02 2H090/MB03 2H092/HA04 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JB51 2H092/JB58 2H092/KB25 2H092/MA07 2H092/MA17 2H092/MA37 2H092/NA04 2H092/NA15 2H092/NA19 2H092/PA02 2H092/PA09 2H190/HA04 2H190/HB03 2H190/HC12 2H190/HD03 2H190/LA04 2H192/AA24 2H192/BA02 2H192/EA13 2H192/EA66 2H192/EA74 2H192/HA88 2H290/BF14 2H290/BF71 2H290/CA33 2H290/CA46		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在确保液晶的取向的同时增强垂直电场并增强对比度的液晶显示装置及其制造方法。在包括具有预定台阶的TFT基板，对向基板和液晶的液晶显示装置中，台阶由具有不同倾斜度的两个或更多个倾斜表面以及在台阶的上升部分处的倾斜表面组成。小于抛光过程中抛光材料可以进入的角度。[选型图]图1

