

(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2009-151285

(P2009-151285A)

(43) 公開日 平成21年7月9日(2009.7.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
HO1L 21/336 (2006.01)	HO1L 29/78 612Z	5F110
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 619A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

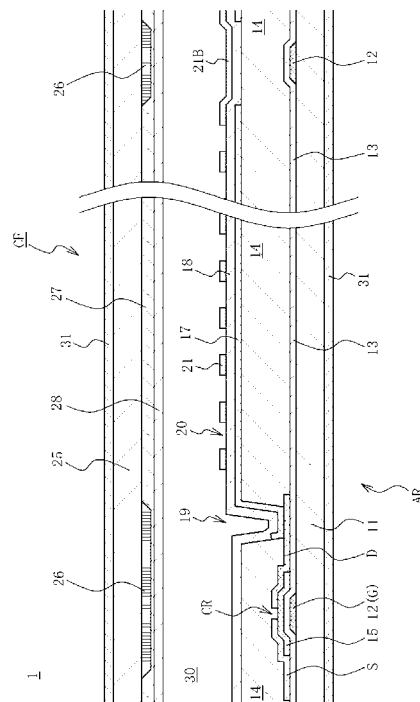
(21) 出願番号	特願2008-279312 (P2008-279312)	(71) 出願人	304053854 エプソンイメージングデバイス株式会社 長野県安曇野市豊科田沢6925
(22) 出願日	平成20年10月30日(2008.10.30)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(31) 優先権主張番号	特願2007-309978 (P2007-309978)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(32) 優先日	平成19年11月30日(2007.11.30)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	加藤 隆幸 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 吉祥 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内 最終頁に続く

(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】横方向電界方式の液晶表示装置の基板上に形成される成膜構造を簡略化でき、安価に製造することが可能な液晶表示装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】本発明の液晶表示装置1は、液晶30を挟持した一対の透明基板11、25を備え、一方の透明基板11の液晶30側には、間に第1絶縁膜13を介してマトリクス状に配置された複数の走査線12及び信号線16と、走査線12及び信号線16の交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、スイッチング素子の表面を含む表示領域DA全体を被覆する層間樹脂膜14と、層間樹脂膜14の表面に形成された第1電極17と、第1電極17上に形成された第2絶縁膜18と、第2絶縁膜18上に形成され走査線12及び信号線で区画された領域毎に複数のスリット20が形成された第2電極21と、を備え、層間樹脂膜14はスイッチング素子のチャネル領域CR



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶層を挟持した一对の透明基板を備えた液晶表示装置において、

前記一对の透明基板のうちの一方の前記液晶層側には、間に第 1 絶縁膜を介してマトリクス状に配置された複数の走査線及び信号線と、複数の前記走査線及び信号線の交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、前記表示領域の周縁部に沿って形成された共通配線と、前記スイッチング素子の表面を含む表示領域全体を被覆する層間樹脂膜と、前記層間樹脂膜の表面に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に形成された透明導電性材料からなる第 1 電極と、前記第 1 電極上を含む前記層間樹脂膜の表面全体に形成された第 2 絶縁膜と、前記第 2 絶縁膜上に形成され、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域に対応する位置毎に複数のスリットが形成された透明導電性材料からなる第 2 電極と、を備え、

10

前記層間樹脂膜は前記スイッチング素子のチャネル領域及び電極を直接被覆しており、前記層間樹脂膜上を前記第 2 絶縁膜で被覆していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記層間樹脂膜の厚さは $1.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ 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】

前記第 2 絶縁膜の厚さは $2000 \sim 6000$ 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。

20

【請求項 4】

前記スイッチング素子は、平面視で前記第 1 電極又は前記第 2 電極で被覆されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記スイッチング素子は、平面視で前記第 1 電極及び第 2 電極の両方で被覆されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

以下の (1) ～ (6) の工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(1) 表示領域に第 1 の絶縁膜を介してマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、複数の前記走査線及び信号線の交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、前記表示領域の周縁部に沿って形成された共通配線とを備える第 1 の透明基板を用意する工程、

30

(2) 前記 (1) の工程で得られた透明基板の表面全体に感光性樹脂材料からなる膜を形成した後、露光、現像及びベーク処理することによって、表示領域の全面を被覆すると共に前記スイッチング素子の電極が露出するようにコンタクトホールが形成された層間樹脂膜を形成する工程、

(3) 前記層間樹脂膜の表面に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に透明導電性材料からなる第 1 電極を形成する工程、

(4) 前記第 1 電極上を含む層間樹脂膜の表面全体に亘って第 2 絶縁膜を成膜する工程、

40

(5) 前記第 2 絶縁膜上に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域に対応する位置毎に複数のスリットが設けられた透明導電性材料からなる第 2 電極を形成する工程、

(6) 前記 (5) の工程で得られた第 1 の透明基板の表面に第 2 の透明基板を所定距離隔てて対向配置させて貼り合わせ、前記第 1 及び第 2 の透明基板間に液晶を封入する工程。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、横電界方式の液晶表示装置の基板上に形成される成膜構造を簡略化した液晶表示装置及びその製造方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、表面に電極等が形成された一对の透明基板と、この一对の基板間に挟持された液晶層とを有し、両基板上の電極に電圧を印加することによって液晶を再配列させて種々の情報を表示する縦電界方式のものが多く使用されている。このような縦電界方式の液晶表示装置は、TN (Twisted Nematic) モードのものが一般的であるが、視野角が狭いという問題点が存在するため、VA (Vertical Alignment) モードやMVA (Multidomain Vertical Alignment) モード等、種々の改良された縦電界方式の液晶表示装置が開発されている。

【0003】

一方、上述の縦電界方式の液晶表示装置とは異なり、一方の基板にのみ画素電極及び共通電極からなる一对の電極を備えたIPS (In-Plane Switching) モードないしFFS (Fringe Field Switching) モードの液晶表示装置も知られている。

【0004】

このうちIPSモードの液晶表示装置は、一对の電極を同一層に配置し、液晶に印加する電界の方向を基板にほぼ平行な方向として液晶分子を基板に平行な方向に再配列するのである。そのため、このIPSモードの液晶表示装置は、横電界方式の液晶表示装置ともいわれ、前述の縦電界方式の液晶表示装置と比すると非常に広視野角であるという利点を有している。しかしながら、IPSモードの液晶表示装置は、液晶に電界を印加するための一对の電極が同一層に設けられているため、画素電極の上側に位置する液晶分子は十分に駆動されず、透過率等の低下を招いてしまうといった問題点が存在している。

【0005】

このようなIPSモードの液晶表示装置の問題点を解決するために、いわゆる斜め電界方式ともいふべきFFSモードの液晶表示装置が開発されている（下記特許文献1及び2参照）。このFFSモードの液晶表示装置は液晶層に電界を印加するための画素電極と共通電極をそれぞれ絶縁膜（以下、電極間絶縁膜という）を介して異なる層に配置したものである。

【0006】

このFFSモードの液晶表示装置は、IPSモードの液晶表示装置よりも広視野角かつ高コントラストであり、更に低電圧駆動ができると共により高透過率であるため明るい表示が可能となるという特徴を備えている。加えて、FFSモードの液晶表示装置は、IPSモードの液晶表示装置よりも平面視で画素電極と共通電極との重複面積が大きいため、より大きな補助容量が副次的に生じ、別途補助容量線を設ける必要が無いのでIPSモードの液晶表示装置よりも高い開口率が得られる。

【0007】

しかしながら、下記特許文献1及び2に開示されたFFSモードの液晶表示装置では、ソースラインと画素電極の電位差により配向異常を生じるため、ソースライン近傍は表示に寄与しない領域となり、開口率が低下してしまう問題がある。加えて、ソースラインと画素電極でカップリング容量を生じ、クロストーク等の表示品位の低下を招くという問題点もある。このような問題点に対して、ソースラインの電位の影響を少なくするため、上述の縦電界方式の液晶表示装置で使用されているような層間樹脂膜を用い、この層間樹脂膜上に画素電極や共通電極を配置することも行われている（下記特許文献3及び4参照）。

【特許文献1】特開2001-235763号公報

【特許文献2】特開2002-182230号公報

【特許文献3】特開2001-083540号公報

【特許文献4】特開2007-226175号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献 3 及び 4 に開示された液晶表示装置のように、層間樹脂膜を形成することで開口率を向上させる場合、この層間樹脂膜は、上記特許文献 1 及び 2 に示す縦電界方式の液晶表示装置に設けられる層間樹脂膜と同様に形成されている。すなわち、この層間樹脂膜は、スイッチング素子のチャネル領域を含む表示領域全体を被覆するように成膜された窒化ケイ素等からなるパッシベーション膜の表面に被覆される。

【0009】

しかしながら、上記特許文献 3 及び 4 に開示された液晶表示装置においては、開口率は確かに向上するものの、一方の透明基板上に多くの成膜構造を形成する必要があるため、製造工程が多く、コスト高を招来してしまうという課題も存在している。

【0010】

ところで、上記特許文献 1 及び 2 に開示されているような縦電界方式の液晶表示装置においては、その構造上、スイッチング素子のチャネル領域等の耐湿性を保証するためのパッシベーション膜の表面に更に感光性樹脂等からなる層間樹脂膜が形成されている。しかしながら、上記特許文献 3 及び 4 に開示されているような横電界方式の液晶表示装置の場合、スイッチング素子のチャネル領域等は、縦電界方式の場合と同様にパッシベーション膜と層間樹脂膜の 2 層の絶縁膜で被覆されている他、更に画素電極と共通電極との間に設けられた電極間絶縁膜によっても被覆された構造となっている。従って、上記特許文献 3 及び 4 に示す横電界方式の液晶表示装置のスイッチング素子の各チャネル領域等は、パッシベーション膜、層間樹脂膜及び電極間絶縁膜の 3 層の絶縁性膜で被覆されていることになる。

【0011】

そのため、上記特許文献 3 及び 4 に示されている横電界方式の液晶表示装置では、製造工数が従来の縦電界方式の液晶表示装置の製造工数よりも増加してしまうという問題点が存在している。そこで、本発明者らは、上記特許文献 3 及び 4 に示されている横電界方式の液晶表示装置の構成について種々検討を重ねた結果、通常は電極間絶縁膜とパッシベーション膜は同じ窒化ケイ素により形成されているため、パッシベーション膜を省略しても十分耐湿性を確保することができることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

【0012】

すなわち、本発明の目的は、横電界方式の液晶表示装置の基板上に形成される成膜構造を簡略化でき、安価に製造することが可能な液晶表示装置及び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】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟持した一対の透明基板を備えた液晶表示装置において、前記一対の透明基板のうちの一方の前記液晶層側には、間に第 1 絶縁膜を介してマトリクス状に配置された複数の走査線及び信号線と、複数の前記走査線及び信号線の交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、前記表示領域の周縁部に沿って形成されたコモン配線と、前記スイッチング素子の表面を含む表示領域全体を被覆する層間樹脂膜と、前記層間樹脂膜の表面に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に形成された透明導電性材料からなる第 1 電極と、前記第 1 電極上を含む前記層間樹脂膜の表面全体に形成された第 2 絶縁膜と、前記第 2 絶縁膜上に形成され、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域に対応する位置毎に複数のスリットが形成された透明導電性材料からなる第 2 電極と、を備え、前記層間樹脂膜は前記スイッチング素子のチャネル領域及び電極を直接被覆しており、前記層間樹脂膜上を前記第 2 絶縁膜で被覆していることを特徴とする。

【0014】

本発明の液晶表示装置においては、表示領域には、第 1 絶縁膜を介してマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、層間樹脂膜上に形成され、前記走査線及び信号線で囲まれた領域毎に第 2 絶縁膜を介して対向配置されたそれぞれ透明導電性材料からなる

10

20

30

40

50

下側の第 1 電極と複数のスリットを有する上側の第 2 電極とを備えている。かかる構成によって、本発明の液晶表示装置を F F S モードの液晶表示装置として作動させることができる。なお、透明導電性材料としては、I T O (Indium Tin Oxide) 又は I Z O (Indium Zinc Oxide) を使用することができる。

【 0 0 1 5 】

しかも、本発明の液晶表示装置においては、第 2 絶縁膜を介して対向配置されたそれぞれ透明導電性材料からなる第 1 電極と複数のスリットを有する第 2 電極とが層間樹脂膜上に形成されているので、層間樹脂膜によってソースラインと画素電極の容量が小さくできるため、画素電極をソースライン上にまで広げることができ、高開口率となる。なお、本発明の液晶表示装置においては、第 1 電極がスイッチング素子に接続されているために画素電極となり、第 2 電極がコモン配線に電氣的に接続されているために共通電極となる。

10

【 0 0 1 6 】

なお、第 1 絶縁膜及び第 2 絶縁膜としては、酸化ケイ素又は窒化ケイ素からなるものを使用することができ、単層であっても複層であってもよい。しかしながら、絶縁性及び耐湿性の観点からは窒化ケイ素からなるものを使用した方がよい。また、本発明の液晶表示装置に使用し得るスイッチング素子としては、例えば L T P S (Low Temperature Poly Silicon) 型の T F T (Thin Film Transistor) 素子やアモルファスシリコン (a - S i) 型の T F T 素子などに代表される 3 端子型素子、或いは、T F D (Thin Film Diode) 素子などに代表される 2 端子型非線形素子などを使用することができる。

20

【 0 0 1 7 】

加えて、本発明の液晶表示装置においては、層間樹脂膜がスイッチング素子のチャネル領域及び電極の表面を直接被覆しており、従来のようにスイッチング素子のチャネル領域及び電極がパッシベーション膜により覆われていない。しかしながら、このチャネル領域及び電極の表面は、層間樹脂膜だけでなく第 2 絶縁膜も被覆されており、しかも、コンタクトホール内の第 1 電極の表面も第 2 絶縁膜で被覆されているため、スイッチング素子の耐湿性は十分に保証される。従って、本発明の液晶表示装置によれば、パッシベーション膜が存在しないため、簡略された構成の、しかも安価に製造し得る液晶表示装置となる。なお、層間樹脂膜としては、フォトレジスト材料やケイ素樹脂を使用することができる。特に、層間樹脂膜としてケイ素樹脂を使用すると、第 2 絶縁膜の成膜温度を上げることができるため、第 2 絶縁膜を緻密に形成することができるので、より耐湿性が向上する。

30

【 0 0 1 8 】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記層間樹脂膜の厚さは 1 . 5 ~ 3 . 0 μ m であると好ましい。

【 0 0 1 9 】

層間樹脂膜の厚さが 1 . 5 μ m 未満であると、第 1 電極や第 2 電極にスイッチング素子等による段差が生じ、ソースラインと画素電極間の寄生容量が大きくなり、表示品位が劣化するので好ましくない。また、層間樹脂膜の厚さが 3 . 0 μ m を超えると、層間樹脂膜による光吸収率が大きくなって表示領域の明るさが低下するので好ましくない。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記第 2 絶縁膜の厚さは 2 0 0 0 ~ 6 0 0 0 であると好ましい。

40

【 0 0 2 1 】

この第 2 絶縁膜の厚さが 2 0 0 0 未満であると、スイッチング素子のチャネル領域や電極に対して必要な絶縁性及び耐湿性を確保することが困難となるので好ましくない。また、第 2 絶縁膜の厚さが 6 0 0 0 を超えると、第 1 電極及び第 2 電極との間に生じる容量が小さくなるので、フリッカが目立つようになると共に、液晶分子を駆動するために必要な電圧が高くなるので好ましくない。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記スイッチング素子は、平面視で前記第 1 電極又は前記第 2 電極で被覆されていることが好ましい。

50

【 0 0 2 3 】

本発明の液晶表示装置では、スイッチング素子上は、層間樹脂膜、第2絶縁膜に加え、第1電極又は第2電極でも被覆されている。第1電極又は第2電極をスイッチング素子の被覆膜として追加すると、第1電極又は第2電極も十分に保護膜として機能するので、外部要因（水分、液晶不純物）によるスイッチング素子の特性変化（劣化）を抑制することができる。また、本発明の液晶表示装置では第1電極及び第2電極のいずれか一方で被覆すればよいので、設計上有利な方で被覆することができる。これにより、本発明の液晶表示装置の設計の幅が広がる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記スイッチング素子は、平面視で前記第1電極及び第2電極の両方で被覆されていることが好ましい。

10

【 0 0 2 5 】

本発明の液晶表示装置では、第1電極と第2電極の両方をスイッチング素子の被覆膜として追加したので、保護膜としての機能が更に向上するため、スイッチング素子の特性変化（劣化）を抑制でき、スイッチング素子の長期間の信頼性を向上させることができる。更に、本発明の液晶表示装置によれば、第1電極と第2電極の面積がともに広がることでより大きな補助容量を得ることができ、フリッカが減少して表示画質が向上する。

【 0 0 2 6 】

更に、本発明の液晶表示装置の製造方法は、下の（1）～（6）の工程を有することを特徴とする。

20

（1）表示領域に第1の絶縁膜を介してマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、複数の前記走査線及び信号線の交差部近傍に設けられたスイッチング素子と、前記表示領域の周縁部に沿って形成されたコモン配線とを備える第1の透明基板を用意する工程、

（2）前記（1）の工程で得られた透明基板の表面全体に感光性樹脂材料からなる膜を形成した後、露光、現像及びベーク処理することによって、表示領域の全面を被覆すると共に前記スイッチング素子の電極が露出するようにコンタクトホールが形成された層間樹脂膜を形成する工程、

（3）前記層間樹脂膜の表面に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に透明導電性材料からなる第1電極を形成する工程、

30

（4）前記第1電極上を含む層間樹脂膜の表面全体に亘って第2絶縁膜を成膜する工程、

（5）前記第2絶縁膜上に、前記複数の走査線及び信号線で区画された領域に対応する位置毎に複数のスリットが設けられた透明導電性材料からなる第2電極を形成する工程、

（6）前記（5）の工程で得られた第1の透明基板の表面に第2の透明基板を所定距離隔てて対向配置させて貼り合わせ、前記第1及び第2の透明基板間に液晶を封入する工程。

【 0 0 2 7 】

本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、層間樹脂膜がスイッチング素子のチャネル領域及び電極を直接被覆することになる。そのため、従来例のように、パッシベーション膜を成膜するプロセスが不要となるとともに、スイッチング素子の電極と第1電極とを電氣的に接続するためにスイッチング素子の電極上に設けられたパッシベーション膜をエッチングするプロセスも不要となる。従って、本発明の液晶表示装置製造方法によれば、製造工程数を大幅に削減できる。なお、スイッチング素子のチャネル領域及び電極は層間樹脂膜及び第2絶縁膜により覆われているので、絶縁性及び耐湿性を十分に確保できる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法を例示するものとして、FFSモードの液晶表示装置を例にとり説明したものであって、本発

50

明をこの F F S モードの液晶表示装置に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものも等しく適応し得るものである。

【 0 0 2 9 】

図 1 は本発明の実施形態 1 ~ 4 に共通する F F S 型の液晶表示装置の平面図である。図 2 は実施形態 1 の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 3 画素分の拡大平面図である。図 3 は図 2 の III - III 線で切断した断面図である。図 4 及び図 5 はアレイ基板の製造工程を示す要部断面図である。図 6 A は第 2 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図であり、図 6 B は第 3 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図であり、図 6 C は第 4 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図である。図 7 は図 6 A の VII - VII 線で切断した断面図である。図 8 は図 6 B の VIII - VIII 線で切断した断面図である。図 9 は図 6 C の IX - IX 線で切断した断面図である。

10

【 0 0 3 0 】

なお、ここで述べるアレイ基板及びカラーフィルタ基板の「表面」とは各種配線が形成された面ないしは液晶と対向する側の面を示すものとする。また、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。

【 0 0 3 1 】

[実施形態 1]

20

本実施形態 1 に係る液晶表示装置 1 は、図 1 に示すように、アレイ基板 A R 及びカラーフィルタ基板 C F と、両基板 A R、C F を貼り合わせるシール材 2 と、アレイ基板 A R、カラーフィルタ基板 C F 及びシール材 2 により囲まれた領域に封入された液晶 3 0 (図 3 参照) と、から構成されたいわゆる C O G (Chip On Glass) 型の液晶表示装置である。この液晶表示装置 1 においては、シール材 2 により囲まれた領域が表示領域 D A を形成しており、この表示領域 D A の外側は額縁領域となっている。また、シール材 2 の一部には液晶 3 0 を注入するための注入口 2 a が形成されている。なお、図 1 には表示領域 D A に当たる領域に格子状のハッチングが施されている。

【 0 0 3 2 】

アレイ基板 A R は、ガラス等からなる透明基板 1 1 上に各種配線が設けられている。このアレイ基板 A R はカラーフィルタ基板 C F よりもその長手方向の長さが長く、両基板 A R、C F を貼り合わせた際に外部に延在する延在部 1 1 a が形成されるようになっており、この延在部 1 1 a には駆動信号を出力する I C チップあるいは L S I 等からなるドライバ D r が設けられている。そして、このアレイ基板 A R の額縁領域には、ドライバ D r からの各種信号を後述する走査線 1 2 及び信号線 1 6 に送るために各種引回し線 (図示省略) が形成されており、更には、後述する共通電極 2 1 に接続されるコモン配線 C o m も形成されている。

30

【 0 0 3 3 】

次に各基板の構成について、図 2 及び図 3 を参照して説明を行う。まず、アレイ基板 A R には、図 2 及び図 3 に示すように、透明基板 1 1 の表面に例えば M o / A l の 2 層配線からなる複数の走査線 1 2 が互いに平行になるように形成されている。また、この走査線 1 2 が形成された透明基板 1 1 の表面全体に亘って窒化ケイ素ないしは酸化ケイ素等の透明絶縁材料からなるゲート絶縁膜 (第 1 絶縁膜) 1 3 が被覆されている。更に、このゲート絶縁膜 1 3 の表面のスイッチング素子 (例えば T F T) が形成される領域には例えばアモルファスシリコン (以下「 a - S i 」という。) 層からなる半導体層 1 5 が形成されている。この半導体層 1 5 が形成されている位置の走査線 1 2 の領域が T F T のゲート電極 G を形成する。

40

【 0 0 3 4 】

また、ゲート絶縁膜 1 3 の表面には、例えば M o / A l / M o の 3 層構造の導電性層からなるソース電極 S を含む信号線 1 6 及びドレイン電極 D が形成されている。この信号線

50

１６のソース電極Ｓ部分及びドレイン電極Ｄ部分は、いずれも半導体層１５の表面に部分的に重なっている。更に、このアレイ基板ＡＲの表面全体に感光性材料からなる層間樹脂膜１４が被覆されており、ドレイン電極Ｄに対応する位置の層間樹脂膜１４にはコンタクトホール１９が形成されている。

【００３５】

そして、図２に示したパターンとなるように、走査線１２及び信号線１６で囲まれた領域の層間樹脂膜１４上に透明導電性材料、例えばＩＴＯないしＩＺＯからなる下電極（第１電極）１７が形成されている。この下電極１７はコンタクトホール１９を介してドレイン電極Ｄと電氣的に接続されている。そのため、この下電極１７は画素電極として作用する。更に、この下電極１７上には電極間絶縁膜（第２絶縁膜）１８が形成されている。この電極間絶縁膜１８には、例えば窒化ケイ素等の絶縁性が良好な透明絶縁材料が使用される。そして、この電極間絶縁膜１８上には走査線１２及び信号線１６で囲まれた領域に複数のスリット２０を有する透明導電性材料、例えばＩＴＯないしＩＺＯからなる上電極（第２電極）２１が形成されている。なお、この上電極２１は、各画素領域に形成されているとともに、それぞれが連結部２１Ｂで互いに連結され、液晶表示装置１の額縁領域に配線されたコモン配線Ｃｏｍに電氣的に接続されている。なお、このコモン配線Ｃｏｍと上電極２１とは例えば図１のＸ部分で接続され、コモン配線Ｃｏｍの他端部はドライバＤｒに接続されている。そして、この基板の表面全体に亘り所定の配向膜（図示せず）が形成されている。

【００３６】

スリット２０を有する上電極２１は、走査線１２及び信号線１６で囲まれた領域毎に平面視で例えばくし歯状となるよう、スリット２０の信号線１６側の一端の幅が大きい開放端２０ａとなっており、他端が閉鎖端２０ｂとなっている。これにより、開放端２０ａ側の開口度が向上し、より明るい表示を行うことができるようになっている。

【００３７】

また、カラーフィルタ基板ＣＦは、図３に示すように、ガラス基板等からなる透明基板２５の表面にアレイ基板ＡＲの走査線１２、信号線１６及びＴＦＴに対応する位置を被覆するようにブラックマトリクス２６が形成されている。更に、ブラックマトリクス２６で囲まれた透明基板２５の表面には、複数色、例えばＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の３色からなるカラーフィルタ層２７が形成され、更にブラックマトリクス２６及びカラーフィルタ層２７の表面を被覆するように樹脂等からなる保護膜２８が形成されている。そして、この基板の表面全体に亘り所定の配向膜（図示せず）が形成されている。なお、このような構成を有するアレイ基板ＡＲ及びカラーフィルタ基板ＣＦの外面には偏光板３１が設けられている。

【００３８】

次に、主に図４及び図５を参照して、アレイ基板ＡＲの製造工程について説明する。まず、透明基板１１上に公知のフォトリソグラフィ法等を用いて複数本の走査線１２をパターンニングする（図４Ａ参照）。次いで、走査線１２を含む透明基板１１上に公知のプラズマＣＶＤ法あるいはスパッタリング法等を用いてゲート絶縁膜１３を塗布形成する（図４Ｂ参照）。次に、公知のフォトリソグラフィ法等を用いて走査線１２の一部分を覆うように半導体層１５をパターンニングする（図４Ｃ参照）。次いで、同じく公知のフォトリソグラフィ法等を用いて複数本の走査線１２に交差するように複数本の信号線１６をパターンニングすると共に、半導体層１５にその一端部が重畳したソース電極Ｓ及びドレイン電極Ｄをパターンニングする（図４Ｄ参照）。ここまでの工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記（１）の工程に対応する。

【００３９】

この工程により、半導体層１５に平面視で重なる走査線１２の部分がゲート電極Ｇを構成することになり、スイッチング素子としての逆スタガ型のＴＦＴが形成される。なお、本実施形態１においてはソース電極Ｓ及びドレイン電極Ｄを半導体層１５に直接重畳させてパターンニングしてＴＦＴを形成するいわゆるチャネルエッチ法を用いてＴＦＴを形成し

10

20

30

40

50

ている。そして、ソース電極 S の半導体層 15 に重畳した端部とドレイン電極 D の半導体層 15 に重畳した端部との間がチャネル領域 C R を形成している。

【0040】

従来の液晶表示装置においては、上述した T F T が形成された透明基板 11 の表面全体を覆うように、公知のプラズマ C V D 法あるいはスパッタリング法等を用いて窒化ケイ素ないし酸化ケイ素からなるパッシベーション膜を形成する。しかしながら、本発明においては、T F T が形成された透明基板 11 の表面には、パッシベーション膜を形成することなく、直ちに層間樹脂膜 14 を形成する。すなわち、T F T が形成された透明基板 11 の表面にフォトリソ等感光性材料からなる膜を形成し（図 4 E 参照）、プリベークした後、公知の露光装置を用いて露光すると共に現像処理して、表示領域に層間樹脂膜 14 を形成した後、光反応処理及びベーキング処理を行なう。従って、層間樹脂膜 14 は T F T のチャネル領域 C R、ソース電極 S 及びドレイン電極 D の表面を直接被覆するように形成される。

10

【0041】

光反応処理は、感光性樹脂膜の透明性を向上させる目的で U V 光を照射して感光性官能基を光反応させる処理である。また、ベーキング処理は、加熱処理を行うことにより、パターン形成された感光性樹脂を焼成し、樹脂内の化学反応（主には架橋反応）によって化学的、物理的に安定な絶縁膜として基板上に形成する処理である。なお、ここで形成された層間樹脂膜 14 の厚さは $1.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ とすることが好ましい。層間樹脂膜 14 の厚さが $1.5 \mu\text{m}$ 未満であると、T F T 等の存在箇所段差が生じるようになるので、以下の工程で形成される下電極 17 や上電極 21 に段差が生じるようになるので、好ましくない。また、層間樹脂膜 14 の厚さが $3.0 \mu\text{m}$ を超えると、層間樹脂膜 14 による光吸収率が大きくなって表示領域 D A の明るさが低下するので好ましくない。

20

【0042】

このように層間樹脂膜 14 の形成時に、ドレイン電極 D 上の層間樹脂膜 14 にはコンタクトホール 19 が形成される（図 5 A 参照）。このコンタクトホール 19 は、パッシベーション膜を形成せずに層間樹脂膜 14 を形成し、層間樹脂膜 14 の露光及び現像処理時に直接形成される。従来は、コンタクトホール 19 の底面に成膜されているパッシベーション膜をエッチング除去しなければドレイン電極 D を外部に露出させることができなかったが、このエッチング工程を行うことなくドレイン電極 D を外部に露出させることが可能となる。これらの工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記（2）の工程に対応する。

30

【0043】

次に、走査線 12 及び信号線 16 によって区画された画素領域のそれぞれに下電極 17 を形成する（図 5 B 参照）。この際、下電極 17 の一部がコンタクトホール 19 内に成膜され、下電極 17 とドレイン電極 D が電氣的に接続される。そのため、下電極 17 は画素電極として作動することになる。この工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記（3）の工程に対応する。

【0044】

そして、この下電極 17 が形成された基板全体を覆うように電極間絶縁膜 18 が成膜される（図 5 C 参照）。なお、この電極間絶縁膜 18 は、例えば絶縁性が良好な窒化ケイ素を用いると、コンタクトホール 19 の開口径が大きくなることがない。加えて、この電極間絶縁膜 18 の厚さは、T F T のチャネル領域 C R、ソース電極 S 及びドレイン電極 D の耐湿性御及び絶縁性を確保するため、 2000 以上にとよい。なお、第 2 絶縁膜の厚さが 6000 を超えると、下電極 17 及び上電極 21 間に生じる容量が小さくなるので、フリッカが目立つようになると共に、液晶分子を駆動するために必要な電圧が高くなるので好ましくない。この工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記（4）の工程に対応する。

40

【0045】

そして、このように電極間絶縁膜 18 を形成した後、この電極間絶縁膜 18 の表面全体

50

を覆うようにITOないしIZOからなる透明導電性材料を被覆し、公知のフォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、画素領域に対応する位置毎に複数のスリット20が形成された上電極21を形成する(図5D参照)。なお、この上電極21は、図2及び図3に示したように、TFTに対応する位置には形成されないようにすると共に、画素領域間においてそれぞれが連結部21Bを介して互いに連結されているように形成され、更に、液晶表示装置1の額縁領域に配線されたコモン配線Comに電氣的に接続される。従って、この上電極21は共通電極として作動することになる。そしてこの上電極21が形成された透明基板11の表面全体を覆うように配向膜を形成することによってアレイ基板ARが完成される。この工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記(5)の工程に対応する。

10

【0046】

次いで、従来のFFSモードの液晶表示装置用のカラーフィルタ基板と実質的に同様のカラーフィルタ基板を用意し、上述のアレイ基板及びカラーフィルタ基板をそれぞれ対向させて貼り合わせ、内部に液晶を封入することにより実施形態1の液晶表示装置1が得られる。この工程が、本発明の液晶表示装置の製造方法における上記(6)の工程に対応する。

【0047】

以上のように、本発明の液晶表示装置14においては、パッシベーション膜を形成することなく層間樹脂膜14を形成したため、TFTのチャネル領域CRやソース電極Sは直接層間樹脂膜14によって被覆されている。しかしながら、この層間樹脂膜14の上面は、図3に示すように所定の厚さを有する電極間絶縁膜18によって更に被覆されているので、耐湿性の点は十分に保証される。また、本発明の液晶表示装置1の製造方法によれば、従来のアレイ基板の製造方法に比して、パッシベーション膜の成膜プロセスと、ドレイン電極Dを外部に露出するためのパッシベーション膜の一部のエッチングプロセスとを行う必要がなくなる。そのため、本発明の液晶表示装置1の製造方法によれば、製造工程を簡略化することが可能となり、安価に液晶表示装置を作成することが可能となる。

20

【0048】

なお、上記実施形態1では、上電極21に形成するスリットとして、スリット20の信号線16側の一端の幅が大きい開放端20aとなり、他端が閉鎖端20bとなるようにして平面視でくし歯状となるようにした例を示したが、両端共に閉鎖端となるようにしてもよい。また、上電極21は、TFT上の樹脂層間膜14上には存在しないようにした例を示したが、必ずしもこのような構成とする必要はなく、スリット20の形成位置を除いてベタ状に形成してもかまわない。

30

【0049】

次に、更なるスイッチング素子の被覆膜を設けた実施形態2～4の液晶表示装置を説明する。なお、以下においては、実施形態1の液晶表示装置と同一の構成のものについては同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0050】

[実施形態2]

実施形態2にかかる液晶表示装置1Aは、図6A及び図7に示すように、第1電極17がスイッチング素子としてのTFTを被覆するように延在されているが、それ以外の構成は実施形態1の液晶表示装置の場合と同様である。

40

【0051】

このように第1電極17を平面視でTFTを被覆するように形成することにより、TFT上は、層間樹脂膜14、第2絶縁膜18に加え、第1電極17でも被覆されていることになる。そのため、実施形態2の液晶表示装置1Aによれば、第1電極17が十分に保護膜として機能するので、外部要因(水分、液晶不純物)によるスイッチング素子の特性変化(劣化)を抑制することができ、長期間の信頼性が確保される。

【0052】

[実施形態3]

50

実施形態 3 にかかる液晶表示装置 1 B は、図 6 B 及び図 8 に示すように、第 2 電極 2 1 がスイッチング素子としての T F T を被覆するように延在されているが、それ以外の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置の場合と同様である。

【 0 0 5 3 】

このように第 2 電極 2 1 を平面視で T F T を被覆するように形成することにより、T F T 上は、層間樹脂膜 1 4、第 2 絶縁膜 1 8 に加えて、第 2 電極 2 1 でも被覆されていることになる。そのため、実施形態 3 の液晶表示装置 1 B によれば、第 2 電極 2 1 が十分に保護膜として機能するので、外部要因（水分、液晶不純物）によるスイッチング素子の特性変化（劣化）を抑制することができ、長期間の信頼性が確保される。

【 0 0 5 4 】

10

[実施形態 4]

実施形態 4 にかかる液晶表示装置 1 C は、図 6 C 及び図 9 に示すように、第 1 電極 1 7 及び第 2 電極 2 1 の両方がスイッチング素子としての T F T を被覆するように延在されているが、それ以外は、実施形態 1 の液晶表示装置の場合と同様である。

【 0 0 5 5 】

このように第 1 電極 1 7 及び第 2 電極 2 1 を平面視で T F T を被覆するように形成することにより、T F T 上は、層間樹脂膜 1 4、第 2 絶縁膜 1 8 に加え、第 1 電極 1 7 及び第 2 電極 2 1 でも被覆されていることになり、保護膜としての機能が更に向上し、スイッチング素子の特性変化（劣化）を抑制でき、スイッチング素子の長期間の信頼性を向上させることができる。更に、第 1 電極 1 7 及び第 2 電極 2 1 の対向している部分の面積がとも

20

に広くなることでより大きな補助容量を得ることができるので、フリッカが減少して表示画質が向上する。

【 0 0 5 6 】

[実施形態 5]

実施形態 5 では、実施形態 1 の液晶表示装置 1 の層間樹脂膜 1 4 で使用されているフォトレジスト等の感光性樹脂に換えてケイ素樹脂を使用した。この実施形態 5 の液晶表示装置は、層間樹脂膜 1 4 の材料が異なる以外は実施形態 1 の液晶表示装置 1 と同様の構成を備えているので、図示省略する。ケイ素樹脂は、オルガノポリシロキサン鎖を主鎖としており、シリコン樹脂とも称されるものである。層間樹脂膜 1 4 としてケイ素樹脂を使用すると、層間樹脂膜 1 4 の焼成温度を感光性樹脂の場合よりも高くすることができるので、第 2 絶縁膜の成膜温度を上げることができ、層間樹脂膜 1 4 として感光性樹脂を使用した場合よりも第 2 絶縁膜を緻密に形成することができる。そのため、実施形態 5 の液晶表示装置によれば、実施形態 1 の液晶表示装置 1 よりも耐湿性が向上する。

30

【 0 0 5 7 】

なお、実施形態 2 ~ 5 の液晶表示装置の製造工程は、それぞれ実施形態 1 の液晶表示装置 1 の製造工程に対して第 1 電極 1 7 又は第 2 電極 2 1 もしくは第 1 電極 1 7 及び第 2 電極 2 1 の両方を平面視で T F T 上まで延在させた点が相違するのみであるので、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

40

以上、本発明の実施形態 1 ~ 5 として F F S 型の液晶表示装置 1、1 A ~ 1 C を説明した。このような本発明の液晶表示装置 1、1 A ~ 1 C は、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末、ナビゲーション装置、携帯音楽再生機、携帯テレビ等の各種電子機器に使用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 ~ 4 に共通する F F S 型の液晶表示装置の平面図である。

【 図 2 】 実施形態 1 の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 3 画素分の拡大平面図である。

【 図 3 】 図 2 の III - III 線で切断した断面図である。

【 図 4 】 アレイ基板の製造工程を示す要部断面図である。

50

【図 5】図 4 に引き続くアレイ基板の製造工程を示す要部断面図である。

【図 6】図 6 A は第 2 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図である。図 6 B は第 3 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図である。図 6 C は第 4 実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して示す 1 画素分の拡大平面図である。

【図 7】図 6 A の VII - VII 線で切断した断面図である。

【図 8】図 6 B の VIII - VIII 線で切断した断面図である。

【図 9】図 6 C の IX - IX 線で切断した断面図である。

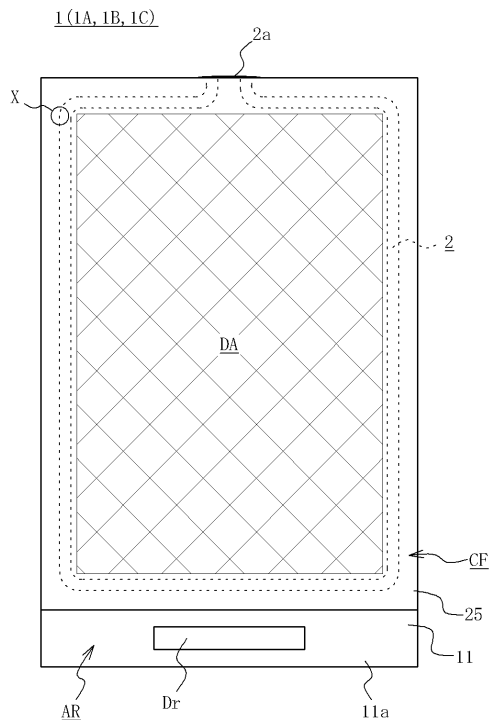
【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

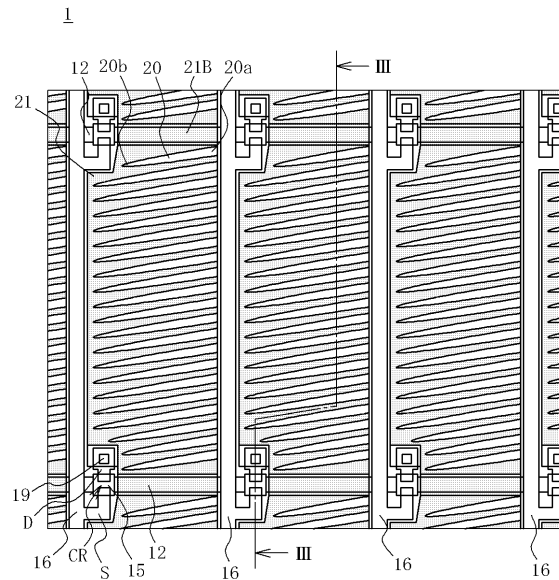
1、1 A、1 B、1 C：液晶表示装置 2：シール材 11、25：透明基板 12：走査線 13：ゲート絶縁膜（第 1 絶縁膜） 14：層間樹脂膜 15：半導体層 16：信号線 17：下電極（第 1 電極） 18：電極間絶縁膜（第 2 絶縁膜） 19：コンタクトホール 20：スリット 21：上電極（第 2 電極） 26：ブラックマトリクス 27：カラーフィルタ層 28：保護膜 30：液晶 A R：アレイ基板 C F：カラーフィルタ基板 S：ソース電極 G：ゲート電極 D：ドレイン電極 C R：チャンネル領域 D A：表示領域 D r：ドライバ C o m：共通配線

10

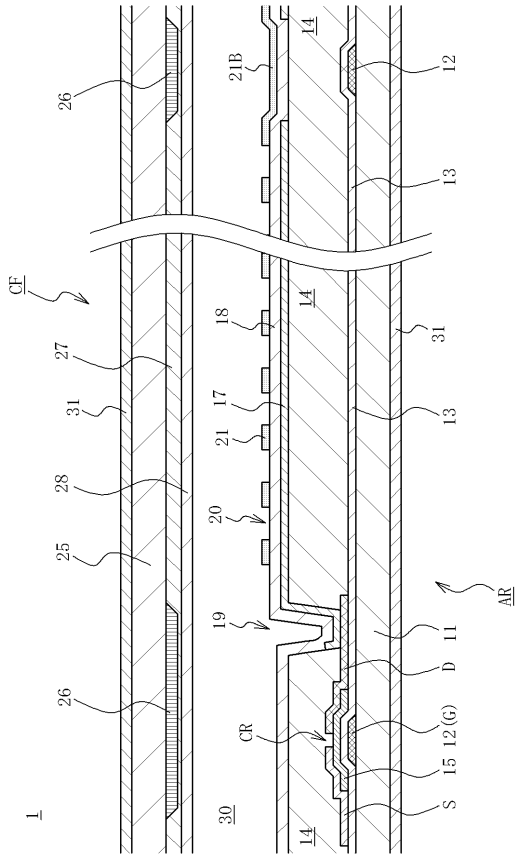
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

図 4 A

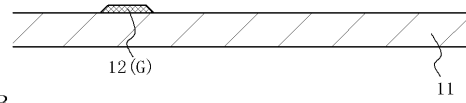


図 4 B

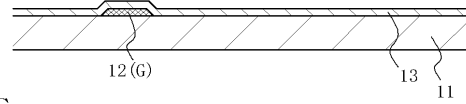


図 4 C

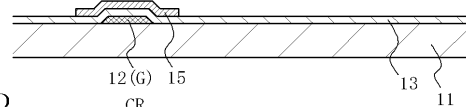


図 4 D

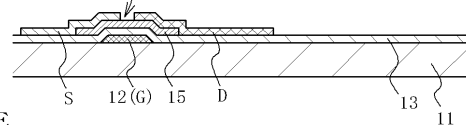
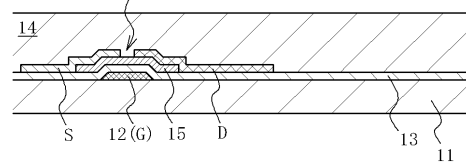


図 4 E



【図 5】

図 5 A

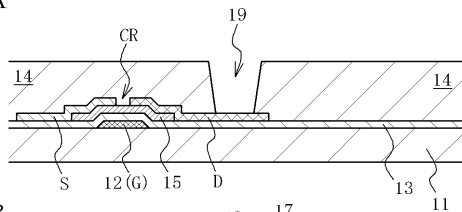


図 5 B

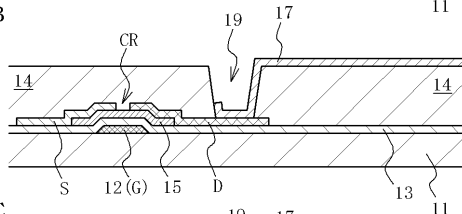


図 5 C

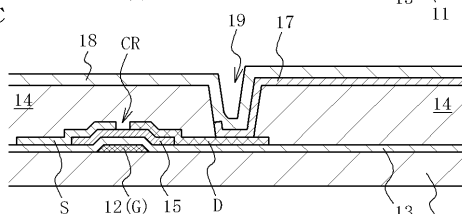
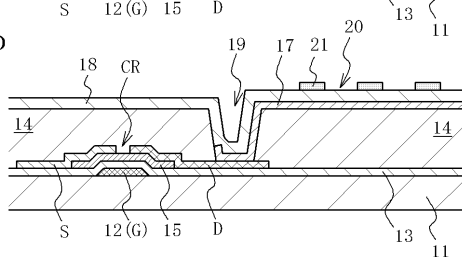
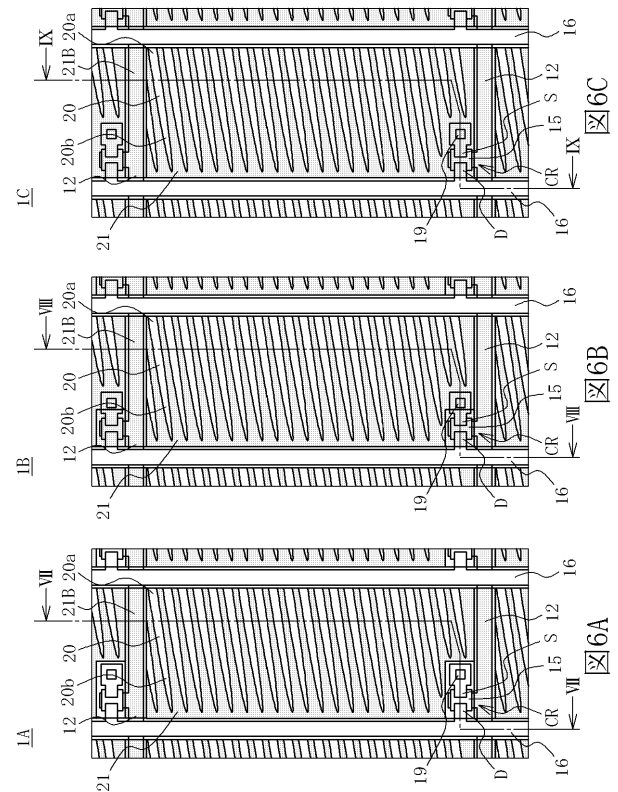


図 5 D



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 中尾 元

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

(72)発明者 渡辺 康弘

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

(72)発明者 飯田 光保香

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA14 JA26 JA28 JA34 JA37 JA41 JA46 JB05 JB14 JB22

JB31 JB56 KB25 MA05 MA08 MA13 MA17 NA27

5F110 AA16 BB01 CC07 DD02 EE03 EE04 EE14 FF02 FF03 FF28

FF30 GG02 GG15 HK03 HK04 HK22 HL07 NN04 NN24 NN27

【要約の続き】

及び電極（S、D）を直接被覆している。

【選択図】図3

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009151285A	公开(公告)日	2009-07-09
申请号	JP2008279312	申请日	2008-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	加藤隆幸 渡边吉祥 中尾元 渡边康弘 飯田光保香		
发明人	加藤 隆幸 渡边 吉祥 中尾 元 渡边 康弘 飯田 光保香		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L21/336 H01L29/786		
FI分类号	G02F1/1368 H01L29/78.612.Z H01L29/78.619.A		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB14 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/KB25 2H092/MA05 2H092/MA08 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/NA27 5F110/AA16 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE14 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF28 5F110/FF30 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK22 5F110/HL07 5F110/NN04 5F110/NN24 5F110/NN27 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC72 2H192/DA32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA64 2H192/EA74 2H192/FB22 2H192/JA32		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
优先权	2007309978 2007-11-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：简化形成在横向电场型液晶显示装置的基板上的成膜结构，并降低成本。提供一种能够以合理的价格制造的液晶显示装置及其制造方法。本发明的液晶显示装置（1）包括将液晶（30）夹在中间的一对透明基板（11、25）。在一个透明基板11的液晶30侧，在矩阵之间设置有第一绝缘膜13。多个扫描线12和信号线16排列成一条线，以及扫描线12和信号线16的交点 包括设置在开关元件附近和表面的开关元件的整个显示区域DA 用于覆盖形成在层间树脂膜14的表面上的第一电极17的层间树脂膜14。在电极17上形成第二绝缘膜18，在第二绝缘膜18和第二绝缘膜18上形成扫描线12。第二电极21具有在由信号线划分的每个区域中形成的多个狭缝20，层间树脂膜14直接覆盖开关元件的沟道区域CR和电极（S，D）。是 [选择图]图3

