

(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2009-128397

(P2009-128397A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-300020 (P2007-300020)
 (22) 出願日 平成19年11月20日 (2007.11.20)

(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
 (74) 代理人 110000187
 特許業務法人ウィンテック
 (72) 発明者 中尾 元
 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
 Fターム(参考) 2H092 GA14 GA17 JA26 JA46 JB05
 JB16 JB58 MA37 NA07 NA27
 PA01

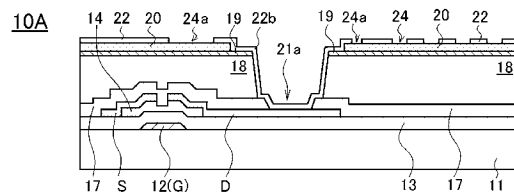
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】平坦化膜形成材料として非感光性の樹脂を使用した、従来例よりも製造工程が少なく、明るく、性能劣化が少ない横方向電界方式の液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明の液晶表示装置10Aは、平坦化膜18上に電極間絶縁膜20を介して互いに対向配置された第1電極19及びスリット24を有する第2電極22を備え、第1電極19及び第2電極22のいずれか一方側がTFTのドレイン電極Dに電氣的に接続され、第1電極19及び第2電極22の他方側が表示領域の全面に亘ってベタ状に形成されていると共に、表示領域の周縁部でコモン配線に電氣的に接続されている液晶表示装置10Aにおいて、表示領域の周縁部においてコモン配線が第2絶縁膜で被覆されておらず、第1電極19は第2電極と同材質の導電路22aによってTFTのドレイン電極D又はコモン配線に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【選択図】図3



【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、前記一对の透明基板のうち的一方の前記液晶層側には、表示領域に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及びコモン配線の表面を被覆する第 1 絶縁膜と、前記表示領域の全体に亘って形成された平坦化膜と、前記平坦化膜の表面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、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、を有する液晶表示装置において、
前記表示領域の周縁部の周辺部に形成された前記コモン配線が第 2 絶縁膜で被覆されておらず、前記第 1 電極は前記第 2 電極と同材質の導電路によって前記スイッチング素子又はコモン配線に電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 電極は、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、前記平坦化膜及び前記第 1 絶縁膜に形成された第 1 のコンタクトホールを介して前記導電路によって前記スイッチング素子に電氣的に接続され、前記第 2 電極は、前記表示領域の周縁部で前記第 1 絶縁膜に形成された第 2 のコンタクトホールを介して前記コモン配線に電氣的に接続されてい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 3】

前記第 2 電極は、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、前記第 2 絶縁膜、平坦化膜及び前記第 1 絶縁膜に形成された第 1 のコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に電氣的に接続され、前記第 1 電極は、前記表示領域の周縁部で前記第 1 絶縁膜に形成された第 2 のコンタクトホールを介して前記導電路によって前記コモン配線に電氣的に接続されてい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 4】

前記平坦化膜は、非感光性樹脂からな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】

以下の (1) ~ (8) 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、少なくとも前記走査線、信号線、スイッチング素子及びコモン配線の表面を被覆する第 1 絶縁膜を備える第 1 の透明基板を用意する工程、
(2) 前記第 1 絶縁膜の表面を前記スイッチング素子及びコモン配線の一部が露出するようにエッチングしてそれぞれ第 1 及び第 2 のコンタクトホールを形成する工程、
(3) 前記 (2) の工程を経た第 1 の透明基板の少なくとも表示領域の全体に亘って非感光性樹脂からなる平坦化膜を形成する工程、
(4) 前記平坦化膜の表面に所定のパターンで透明導電性材料からなる第 1 電極を形成した後、前記第 1 の透明基板の表面全体に亘って第 2 絶縁膜を形成する工程、
(5) 前記第 2 絶縁膜の表面にフォトリソ層を、平面視で、前記第 1 電極の一部及び前記第 1 のコンタクトホール及びその周囲を被覆する第 2 絶縁膜が露出すると共に、前記第 2 のコンタクトホール及びその周囲を被覆する第 2 絶縁膜が露出するように、形成する工程、
(6) 第 1 のエッチングガスを用いて露出している前記第 2 絶縁膜をエッチングした後、第 2 のエッチングガスを用いて前記フォトリソ層を除去すると共に前記第 1 及び第 2 のコンタクトホール及びその周囲を被覆する前記平坦化膜を除去する工程、
(7) 前記 (6) の工程で得られた透明基板の表面全体に亘って透明導電性材料からなる膜を形成した後、所定パターンにエッチングすることによって、前記第 1 電極及び第 2 電極のいずれか一方側を前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に前記第 1 のコン

30

40

50

タクトホールを経て前記スイッチング素子に電氣的に接続すると共に、前記第 1 電極及び第 2 電極のうちの他方側を前記表示領域の周縁部で前記第 1 絶縁膜の表面を経て前記コモン配線に電氣的に接続する工程、

(8) 前記 (7) 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】

【 0 0 0 1 】

本発明は、平坦化膜上に絶縁膜を介して画素電極及び共通電極を対向配置した F F S (Fringe Field Switching) モード等の横方向電界方式の液晶表示装置、及びその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

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方向電界方式のものが多く使用されている。このような縦方向電界方式の液晶表示装置は、T N (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、V A (Vertical Alignment) モードや M V A (Multidomain Vertical Alignment) モード等、種々の改良された縦方向電界方式の液晶表示装置が開発されている。

20

【 0 0 0 3 】

一方、上述の縦方向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 I P S (In-Plane Switching) モードないし F F S モードの液晶表示装置も知られている。

【 0 0 0 4 】

このうち I P S 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ものである。そのため、この I P S モードの液晶表示装置は、横方向電界方式の液晶表示装置ともいわれ、前述の縦方向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、I P S モードの液晶表示装置は、液晶に電界を印加するため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。

30

【 0 0 0 5 】

このような I P S 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 F F S 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 F F S 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を介して異なる層に配置したものである。

【 0 0 0 6 】

この F F S モードの液晶表示装置は、I P S 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、F F S モードの液晶表示装置は、I P S 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に、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なくなるという長所も存在している。

40

【 0 0 0 7 】

しかしながら、下記特許文献 1 及び 2 に開示された F F S モードの液晶表示装置では、T F T 素子や共通電極ラインと重なる画素電極の部分は凹凸状、即ち段差形状を有しているため、その段差部分において液晶分子の配向乱れが生じ、その段差部分は実質的に表示に寄与しない領域となるので、開口率が低下してしまうといった問題がある。このような問題点に対して、スイッチング素子やコモン配線と重なる画素電極の表面には段差が形成

50

されないようにするため、上述のVA方式ないしMVA方式の液晶表示装置で使用されているような平坦化膜を用い、この平坦化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2001-283540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】

しかしながら、上記特許文献3及び4に開示されているFFSモードの液晶表示装置では、通常のTFT素子や共通電極ラインを形成した後に平坦化のための感光性材料からなる平坦化膜を形成し、この平坦化膜の表面に第1電極、電極間絶縁膜及び第2電極を形成している。そのため、従来の平坦化膜を用いないFFSモードの液晶表示装置の製造工程と比すると、フォトリソグラフィ工程、成膜工程及びドライエッチング工程が増え、加工に必要な工程が多くなるために生産性が低下してしまうという問題が生じる。

【0009】

加えて、従来の平坦化膜は感光性材料によって形成されており、化学的、物理的に安定な絶縁膜として使用するには、フォトリソグラフィ工程後に焼成工程が必要となるのが一般的である。しかしながら、該感光性材料は透明性が悪く、しかも耐熱性に劣るため、その焼成工程の熱により平坦化膜のコンタクトホールの開口部の周辺部が熱変形してしまい、コンタクトホールのテーパがなだらかになってフォトリソグラフィ後より開口部の傾斜側壁部分が大きくなってしまふ。このコンタクトホール部分の形状は、液晶分子の異常配向を引き起こすため、ブラックマトリクス等の遮光部材で遮光する必要がある。従って、平坦化膜を感光性材料で形成すると、コンタクトホール部分の面積が広がって開口度が低下してしまう。

【0010】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、平坦化膜形成材料として非感光性の、透明度が高く、しかも高耐熱性の材料を使用することによって、従来例よりも製造工程を少なくできるとともに、明るく、しかも、開口度が大きいFFSモード等の横方向電界方式の液晶表示装置、その製造方法及びその液晶表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟持した一对の透明基板を備え、前記一对の透明基板のうち一方の前記液晶層側には、表示領域に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及びコモン配線の表面を被覆する第1絶縁膜と、前記表示領域の全体に亘って形成された平坦化膜と、前記平坦化膜の表面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、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、を有する液晶表示装置において、前記表示領域の周縁部の周辺部に形成された前記コモン配線が第2絶縁膜で被覆されておらず、前記第1電極は前記第2電極と同材質の導電路によって前記スイッチング素子又はコモン配線に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0012】

本発明の液晶表示装置においては、表示領域は、それぞれマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、平坦化膜上に形成され、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

10

20

30

40

50

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 3 】

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 電極とが平坦化膜上に形成されているので、第 1 電極や第 2 電極にはスイッチング素子やコモン配線等による段差が生じなくなる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、他方側の基板と上側の第 2 電極との間隔、すなわちセルギャップが均一となり、更に、表示領域内においてブラックマトリクスで遮光しなければならない領域の面積が減少するために開口率が大きくなる。なお、本発明の液晶表示装置においては、第 1 電極及び第 2 電極のいずれも画素電極ないし共通電極として作用させることができる。すなわち、第 1 電極及び第 2 電極のうち、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てスイッチング素子に接続された方が画素電極となり、ベタ状に形成されてコモン配線に電氣的に接続されている方が共通電極となる。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。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) やアモルファスシリコン (- 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。

10

20

【 0 0 1 4 】

加えて、本発明の液晶表示装置においては、平坦化膜が非感光性材料から形成されており、更に、第 1 電極及び第 2 電極のうちベタ状に形成された共通電極となる方が表示領域の周縁部でコモン配線に電氣的に接続されている。平坦化膜を非感光性材料で形成し、第 1 電極および第 2 絶縁膜をマスクとして平坦化膜を加工すると、従来例のような感光性材料を使用した場合と比すると露光工程及び現像工程が不要となるために製造工数の低減化に繋がる。しかも、この非感光性材料からなる平坦化膜形成材料は、材料中に光を吸収し化学反応を生じさせたり、更に材料中の他の骨格部分と比較して熱的に不安定な感光性の官能基が不要である。従って、本発明では感光性がなくとも耐熱性が良好で透明度が高い樹脂を使用することができる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、第 2 絶縁膜を低温で形成させる必要がなくなるために絶縁性が良好な第 2 絶縁膜とすることができると共に、明るい液晶表示装置が得られる。

30

【 0 0 1 5 】

また、上述した従来例のように平坦化膜として感光性樹脂を使用した場合、第 2 絶縁膜形成時に平坦化膜のコンタクトホール部分周辺部が熱変形してテーパがなだらかになるため、その分だけ表示に有効に使用することができる部分の面積が減少してしまう。加えて、感光性樹脂の露光及び現像によって第 1 絶縁膜に形成された第 1 及び第 2 のコンタクトホール内の平坦化膜は除去されているから、第 2 絶縁膜形成時に第 1 及び第 2 のコンタクトホール内も第 2 絶縁膜で被覆されてしまう。そのため、従来例の場合、第 1 電極を画素電極として作動させる場合には、第 1 のコンタクトホール内の第 1 電極は第 2 絶縁膜で被覆されていると共に、第 2 のコンタクトホール内の第 2 絶縁膜には開口が形成されて第 2 電極とコモン配線との電氣的導通がとられている。同じく、第 2 電極を画素電極として作動させる場合には、第 1 のコンタクトホール内の第 2 絶縁膜には開口が形成されて第 2 電極とスイッチング素子との間の電氣的導通がとられていると共に、第 2 のコンタクトホール内の第 1 電極の表面は第 2 絶縁膜によって被覆されている。

40

【 0 0 1 6 】

これに対し、本発明のように平坦化膜が非感光性材料であると、平坦化膜形成時に第 1 及び第 2 のコンタクトホールは平坦化膜で被覆されてしまうので、第 1 及び第 2 のコンタクトホール内の平坦化膜をエッチングして除去する工程が必要である。しかし、この平坦化膜のエッチング工程は、平坦化膜の表面に第 2 絶縁膜を形成した後、第 2 絶縁膜のドラ

50

イエッチングに引き続いて平坦化膜のドライエッチングにより行なうことで除去することができ、特に第1のコンタクトホールはテーパ角度が従来よりも垂直に近くなる。そのため、本発明の液晶表示装置は、従来例よりも少ない工数で作製できるようになると共に、表示に有効に使用できる面積が増えるため、開口度が向上する。なお、本発明の液晶表示装置では、第1及び第2のコンタクトホール内には共に第2絶縁膜は存在していないので、従来例のような平坦化膜として感光性材料を使用した液晶表示装置とは構成が明確に相違している。また、本発明における第1絶縁膜は、いわゆるゲート絶縁膜及びパッシベーション膜の複層構造の場合あるいはパッシベーション膜の単層構造の場合の何れをも含む。

【0017】

そして、本発明の液晶表示装置においては、第1電極は第2電極と同材質の導電路によってスイッチング素子又はコモン配線に電氣的に接続されている。本発明の液晶表示装置によれば、平坦化膜として非感光性材料からなるものを用いたため、上述のように第1及び第2コンタクトホール内には第2絶縁膜が形成されていないので、第2電極形成時に同時に第1電極をスイッチング素子又はコモン配線に接続することができるようになる。なお、このような構成は、平坦化膜の表面に第1電極の端部を部分的に露出させておけば、容易に形成することができる。

【0018】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記第1電極は、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、前記平坦化膜及び前記第1絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールを介して前記導電路によって前記スイッチング素子に電氣的に接続され、前記第2電極は、前記表示領域の周縁部で前記第1絶縁膜に形成された第2のコンタクトホールを介して前記コモン配線に電氣的に接続されているものとすることができる。

【0019】

かかる態様の液晶表示装置は、第1電極が画素電極を形成し、第2電極が共通電極を形成する。そして、第2電極の形成時に同時に容易に第1電極をスイッチング素子に接続させることができる。

【0020】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記第2電極は、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、前記第2絶縁膜、平坦化膜及び前記第1絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に電氣的に接続され、前記第1電極は、前記表示領域の周縁部で前記第1絶縁膜に形成された第2のコンタクトホールを介して前記導電路によって前記コモン配線に電氣的に接続されているものとすることができる。

【0021】

かかる態様の液晶表示装置は、第2電極が画素電極を形成し、第1電極が共通電極を形成する。そして、第2電極の形成時に同時に容易に第1電極をコモン配線に接続させることができる。

【0022】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記平坦化膜は、非感光性樹脂、例えば、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、エポキシ樹脂、又はアクリル樹脂等からなることが好ましい。

【0023】

これらの樹脂は透明度が高いので、明るい表示の液晶表示装置が得られる。また、特にポリイミド樹脂及びエポキシ樹脂は耐熱性が高いため、第2絶縁膜として絶縁性が良好な、例えば窒化ケイ素膜を、スイッチング素子の保護用のパッシベーション膜形成時と同様の高温で形成することができるようになる。

【0024】

更に、本発明の液晶表示装置の製造方法は、以下の(1)～(8)の工程を有することを特徴とする。

10

20

30

40

50

- (1) 表示領域に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点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、少なくとも前記走査線、信号線、スイッチング素子及び共通配線の表面を被覆する第1絶縁膜を備える第1の透明基板を用意する工程、
- (2) 前記第1絶縁膜の表面を前記スイッチング素子及び共通配線の一部が露出するようにエッチングしてそれぞれ第1及び第2のコンタクトホールを形成する工程、
- (3) 前記(2)の工程を経た第1の透明基板の少なくとも表示領域の全体に亘って非感光性樹脂からなる平坦化膜を形成する工程、
- (4) 前記平坦化膜の表面に所定のパターンで透明導電性材料からなる第1電極を形成した後、前記第1の透明基板の表面全体に亘って第2絶縁膜を形成する工程、
- (5) 前記第2絶縁膜の表面にフォトレジスト層を、平面視で、前記第1電極の一部及び前記第1のコンタクトホール及びその周囲を被覆する第2絶縁膜が露出すると共に、前記第2のコンタクトホール及びその周囲の被覆する第2絶縁膜が露出するように、形成する工程、
- (6) 第1のエッチングガスを用いて露出している前記第2絶縁膜をエッチングした後、第2のエッチングガスを用いて前記フォトレジスト層を除去すると共に前記第1及び第2のコンタクトホール及びその周囲を被覆する前記平坦化膜を除去する工程、
- (7) 前記(6)の工程で得られた透明基板の表面全体に亘って透明導電性材料からなる膜を形成した後、所定パターンにエッチングすることによって、前記第1電極及び第2電極のいずれか一方側を前記複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に前記第1のコンタクトホールを経て前記スイッチング素子に電氣的に接続すると共に、前記第1電極及び第2電極のうちの他方側を前記表示領域の周縁部で前記第1絶縁膜の表面を経て前記共通配線に電氣的に接続する工程、
- (8) 前記(7)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。

10

20

30

40

50

【0025】

本発明の液晶表示装置の製造方法においては、平坦化膜を非感光性樹脂を用いて形成している。そのため、第1絶縁膜に形成された第1及び第2のコンタクトホールは平坦化膜で被覆されてしまう。そこで、平坦化膜の表面に所定のパターンで透明導電性材料からなる第1電極を形成した後、表面全体に第2絶縁膜を形成し、次いで、フォトレジスト層を所定パターンに形成して、このフォトレジスト層をマスクとしてプラズマエッチング法等のドライエッチング法により露出している第2絶縁膜を除去する。その後、エッチングガスの組成を変え、第2絶縁膜及び露出している第1電極をマスクとしてフォトレジスト層をアッシングして除去すると共にコンタクトホール部分の平坦化膜を除去する。この工程によってコンタクトホール部分の平坦化膜はテーパ角が従来よりも垂直に近い角度でエッチングされるため、表示に有効な領域を広く残すことができる。なお、前者のエッチング用ガスとしては、 SF_6 、 CF_4 に代表されるフッ素系のガスを使用することができ、後者のエッチング用ガスとしては酸素ベースのガスを使用することができ、

【0026】

その後、所定のパターンで透明導電性材料からなる第2の電極を形成することにより、第1電極及び第2電極のいずれか一方側を複数の走査線及び信号線で区画された領域毎に第1のコンタクトホールを経てスイッチング素子に電氣的に接続すると共に、第1電極及び第2電極のうちの他方側を表示領域の周縁部で第1絶縁膜の表面を経て前記共通配線に電氣的に接続している。このような本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、平坦化膜を感光性樹脂で形成した従来例の液晶表示装置の製造方法と比較すると、少なくとも平坦化膜の露光、現像、ブリーチング工程を無くすことができる他、平坦化膜にコンタクトホール形成時のフォトレジスト層の剥離工程を無くすことができるため、製造工程が少なくなり、液晶表示装置の製造効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を実施例及び比較例を用いて説明する。但し、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための液晶表示装置として FFS モードの液晶表示装置を例示するものであって、本発明をこの FFS 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にも等しく適応し得るものである。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。

【0028】

図1は実施例及び比較例に共通する液晶表示装置のコモン配線と共通電極との接続位置を示す図である。図2は実施例1の液晶表示装置のアレイ基板の2画素分の模式平面図である。図3は図2のIII-III線に沿った模式断面図である。図4は図2のIV-IV線に沿った模式断面図である。図5は実施例1の各工程を経た後の TFT 部分及びコモン配線部分の断面図である。図6は実施例2の液晶表示装置のアレイ基板の2画素分の模式平面図である。図7は実施例2の各工程を経た後の TFT 部分及びコモン配線部分の断面図である。図8Aは比較例の第7工程を経た後の TFT 部分の断面図であり、図8Bは同じくコモン配線部分の断面図である。

10

【実施例1】

【0029】

実施例1の液晶表示装置10Aを製造工程順に図1～図5を用いて説明する。なお、以下に示す図4の TFT 部分は実質的に図3に対応する部分断面図の一部に相当し、コモン配線部分は図1の Y 部分の模式断面図に相当する。

20

【0030】

(第1工程)

この実施例1の FFS モードの液晶表示装置10Aにおけるアレイ基板は、最初にガラス基板等の透明基板11の表面全体に亘って、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性層が形成される。その後、周知のフォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、表示領域 D_{isp} に複数の走査線12を互いに平行になるように形成すると共に、表示領域 D_{isp} の周縁部(以下、「額縁領域 T_{rim} 」という。)にコモン配線16及びゲート配線(図示せず)を形成する。なお、ゲート配線は、必ずしも走査線12用の配線として使用されるものではなく、走査線12と同じ材質の配線であるために「ゲート配線」と称されているものであり、適宜各種の配線用を使用されるものである。なお、コモン配線16は、ドライバICや各種端子が配置される周縁の一部を除いて、表示領域の外周部を囲むように、他の配線よりも太く形成されている。

30

【0031】

次いで、この表面全体に窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなるゲート絶縁膜13を被覆する。その後、CVD法によりたとえばアモルファス・シリコン(以下「 $a-Si$ 」という。)層をゲート絶縁膜13の表面全体に亘って被覆した後、同じくフォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、TFT形成領域に $a-Si$ 層からなる半導体層14を形成する。この半導体層14が形成されている位置の走査線12の領域が TFT のゲート電極Gを形成する。

40

【0032】

次いで、アルミニウム又はアルミニウム合金等からなる導電性層を半導体層14を形成した透明基板11の表面全体に亘って被覆する。更に、その導電性層を、フォトリソグラフィ法及びエッチング法により、表示領域 D_{isp} においては走査線12に直交するようにソース電極Sを含む信号線15を形成し、TFT形成領域にはドレイン電極Dを形成し、更に、額縁領域 T_{rim} にはソース配線(図示せず)を形成する。なお、信号線15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14の表面に部分的に重なっている。その後、上記工程で得られた透明基板11の表面全体にパッシベーション膜17を被覆する。このパッシベーション膜17としては、窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素

50

層からなるものを使用することができるが、絶縁性の観点からは窒化ケイ素層の方が望ましい。この第1工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(a)にそれぞれ示す。

【0033】

(第2工程)

次いで、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、ドレイン電極D上を被覆するパッシベーション膜17を貫通する第1のコンタクトホール21aを形成すると共に、コモン配線16上を被覆するゲート絶縁膜13及びパッシベーション膜17には、以下に示す共通電極として機能する第2電極22との接続位置Y(図1参照)部分に第2のコンタクトホール21bを形成する。このコンタクトホール21a及び21bの形成には乾式エッチング法の1種であるプラズマエッチング法を採用し得る。この第2工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(b)にそれぞれ示す。

10

【0034】

(第3工程)

第2工程で得られた透明基板11の表面に非感光性の平坦化膜18を一定の厚さに形成する。この非感光性の平坦化膜18としては、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、エポキシ樹脂、又はアクリル樹脂等の透明度が高い樹脂を使用することができる。これらの樹脂のうち、特にポリイミド及びエポキシ樹脂は耐熱性も高いために好ましい。また、透明性の観点からはアクリル樹脂が好ましい。この第3工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(c)にそれぞれ示す。

20

【0035】

(第4工程)

次いで、ITOないしIZOからなる下側の透明導電性層を積層し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、表示領域 D_{isp} の画素領域毎に所定のパターンに第1電極19を形成する。この第1電極19は、全ての画素領域の第1のコンタクトホール21aに相当する位置には形成されておらず、穴が空いた状態となっている。そして、実施例1の液晶表示装置10Aにおいては、この第1電極19が画素電極に対応する。更に、第1電極19が形成された透明基板11の表面全体に亘り窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる電極間絶縁膜20を所定の厚さに形成する。この電極間絶縁膜20は、平坦化膜18を透明度が高いが耐熱性が良好ではない非感光性樹脂で形成した場合には、電極間絶縁膜の成膜時にかかる温度による平坦化膜材料の熱分解を避けるため、ゲート絶縁膜13やパッシベーション膜17の形成条件よりも穏やかな条件、いわゆる低温成膜条件で形成する。しかしながら、平坦化膜18をポリイミド及びエポキシ樹脂等の耐熱性が良好な樹脂で形成した場合には、電極間絶縁膜20の成膜温度を高温化することができ、従来のゲート絶縁膜13やパッシベーション膜17と近い形成条件で形成することができる。なお、この電極間絶縁膜20が本発明の液晶表示装置における第2絶縁膜に対応する。

30

【0036】

その後、この電極間絶縁膜20が形成された透明基板11の表面全体に亘ってフォトレジスト層を塗布し、コンタクトホールを形成する位置が露出するようにパターン化されたマスクを用いて露光及び現像を行う。なお、現像後のフォトレジスト層30は、平面視で第1のコンタクトホール21aに対応する位置の第1電極19の端部が露出するように、また、第2のコンタクトホール21b側では第1電極19の端部が被覆されるように、形成する。この第4工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(d)にそれぞれ示す。

40

【0037】

(第5工程)

次いで、このフォトレジスト層30をマスクとして、エッチングガスとして、 SF_6 、 CF_4 に代表されるフッ素系のガスを使用してプラズマエッチングを行って、露出している電極間絶縁膜20をエッチングして除去する。このフッ素系のエッチングガスを使用し

50

、窒化ケイ素ないし酸化ケイ素等のケイ素系の化合物は選択的にエッチングされるが、ITOないしIZOからなる第1電極19及び平坦化膜18はエッチングされないエッチング条件を選択する。この第5工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(e)にそれぞれ示す。

【0038】

(第6工程)

次いで、エッチングガスを酸素ベースのガスに代えて同様にプラズマエッチングを行うと、電極間絶縁膜20はエッチングされず、平坦化膜18がエッチングされると共にフォトレジスト層30はアッシングされて除去される。このプラズマエッチングにより、ドレイン電極Dの表面及びコモン配線16の表面に形成されていた平坦化膜18は除去され、ドレイン電極Dの表面及びコモン配線16の表面が露出する。このプラズマエッチングに際しては、第1電極19及び電極間絶縁膜20は平坦化膜18のエッチング用のマスクとして作用するため、平坦化膜18のエッチング面はテーパ角度が従来よりも垂直に近くなる。この第6工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(f)にそれぞれ示す。

【0039】

(第7工程)

次いで、第6工程を経た透明基板11の表面全体にITOないしIZOからなる透明導電性材料を被覆する。そうすると、透明導電性材料は、第1のコンタクトホール21a側では第1電極19及びドレイン電極Dの表面を被覆し、第2コンタクトホール21b側ではコモン配線16の表面を被覆した状態となる。次いで、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、複数の走査線12及び信号線15で区画された領域に対応する位置毎に、図2及び図3に示したように、フリンジフィールド効果を生じさせるための複数のスリット24を形成する。また、第2コンタクトホール21b側では第2電極22が平坦化膜18の側面及びパッシベーション膜17の表面を延在してコモン配線16の表面を被覆するようにパターン化する。更に、第1のコンタクトホール21a側では、第2電極22に第1のコンタクトホール21aの周囲を囲むようにスリット24aを形成する。そうすると、第1電極19は、第2電極22と電気的に絶縁された状態となると共に、第2電極22から切り離された透明導電性層からなる導電路22aによってドレイン電極Dと電気的に接続された状態となる。この後、第2電極22側の表面全体に配向膜(図示せず)を設けることにより実施例1の液晶表示装置10Aのアレイ基板が完成される。この第7工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図5(g)にそれぞれ示す。

【0040】

上記のアレイ基板に対向するカラーフィルタ基板は、図示省略したが、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ものを使用できる。すなわち、このカラーフィルタ基板は、それぞれの画素電極として機能する第1電極19に対向する位置には各色のカラーフィルタ層が形成され、そして、カラーフィルタ層の表面には配向膜が設けられている。そして、カラーフィルタ層と透明基板との間の走査線12及び信号線15に対向する位置、TFTに対向する位置にはそれぞれブラックマトリクスが設けられている。次いで、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例1の液晶表示装置10Aが得られる。

【0041】

このようにして製造された実施例1の液晶表示装置10Aによれば、非感光性樹脂からなる平坦化膜18の表面に電極間絶縁膜20を形成した後、電極間絶縁膜20のドライエッチングに引き続いて平坦化膜18のドライエッチングを行うことによりコンタクトホール21a及び21bを形成することができる。そのため、実施例1の液晶表示装置10Aは、従来例よりも少ない工数で作製できるようになると共に、第1のコンタクトホール21aはテーパ角度が従来よりも垂直に近くなるので、表示に有効に使用できる面積が増え

、開口度が向上する。なお、実施例 1 の液晶表示装置 10 A では、第 1 及び第 2 のコンタクトホール 21 a 及び 21 b 内には共に電極間絶縁膜 20 は存在していないので、従来例のような平坦化膜として感光性材料を使用した液晶表示装置とは構成が明確に相違している。また、実施例 1 の液晶表示装置 10 A によれば、上述のように第 1 及び第 2 コンタクトホール 21 a 及び 21 b 内には電極間絶縁膜 20 が形成されていないので、第 2 電極 22 の形成時に同時に導電路 22 a を形成することによって第 1 電極 19 をドレイン電極 D 又はコモン配線 16 に接続することができるようになる。なお、このような構成は、平坦化膜 18 の表面に第 1 電極 19 の端部を部分的に露出させておけば、容易に形成することができる。

【0042】

なお、上記実施例 1 では、走査線 12、信号線 15、コモン配線 16、ゲート配線及びソース配線（図示せず）としてアルミニウム又はアルミニウム合金を用いた例を示したが、表面にモリブデン層を形成した複層構造としてもよい。また、上記実施例 1 では、コモン配線 16 を透明基板 11 の表面に形成した例を示したが、ゲート絶縁膜 13 の表面に形成したものであってもよい。

【実施例 2】

【0043】

実施例 1 の液晶表示装置 10 A は、平坦化膜 18 の表面に形成された第 1 電極 19 が画素電極として機能し、電極間絶縁膜 20 の表面に形成された第 2 電極 22 が共通電極として機能するものであったが、本発明は、画素電極と共通電極との配置関係が実施例 1 に示したものと逆の場合にも適用可能である。そこで、平坦化膜 18 の表面に形成された第 1 電極 19 が共通電極として機能し、電極間絶縁膜 20 の表面に形成された第 2 電極 22 が画素電極として機能する実施例 2 の液晶表示装置 10 B を図 6 及び図 7 を用いて説明する。なお、図 6 及び図 7 においては、図 1 ~ 図 5 に記載されている実施例 1 の液晶表示装置 10 A と同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。また、以下に示す図 7 の T F T 部分は実質的に図 6 における実施例 1 の図 3 に対応する部分断面図の一部に相当し、図 7 のコモン配線部分は図 1 の Y 部分の模式断面図に相当する。

【0044】

(第 4 工程)

実施例 2 の液晶表示装置 10 B の製造工程は、第 3 工程までは図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示した実施例 1 の液晶表示装置 10 A の場合と同様である。第 4 工程においては、ITO ないし IZO からなる下側の透明導電性層を積層し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、表示領域 D_{isp} の全面に亘って第 1 電極 19' を形成する。この第 1 電極 19' は、全ての画素領域の第 1 のコンタクトホール 21 a に相当する位置には形成されておらず、穴が空いた状態となっている。そして、実施例 2 の液晶表示装置 10 B においては、この第 1 電極 19' が共通電極に対応する。更に、第 1 電極 19' が形成された透明基板 11 の表面全体に亘り窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる電極間絶縁膜 20 を所定の厚さに形成する。この電極間絶縁膜 20 は、実施例 1 の場合と同様に、平坦化膜 18 を透明度が高いが耐熱性が良好ではない非感光性樹脂で形成した場合には、電極間絶縁膜の成膜時にかかる温度による平坦化膜材料の熱分解を避けるため、ゲート絶縁膜 13 やパッシベーション膜 17 の形成条件よりも穏やかな条件、いわゆる低温成膜条件で形成する。しかしながら、平坦化膜 18 をポリイミド及びエポキシ樹脂等の耐熱性が良好な樹脂で形成した場合には、電極間絶縁膜 20 の成膜温度を高温化することができ、従来のゲート絶縁膜 13 やパッシベーション膜 17 と近い形成条件で形成することができる。なお、この電極間絶縁膜 20 が本発明の液晶表示装置における第 2 絶縁膜に対応する。

【0045】

その後、この電極間絶縁膜 20 が形成された透明基板 11 の表面全体に亘ってフォトレジスト層を塗布し、コンタクトホールを形成する位置が露出するようにパターン化されたマスクを用いて露光及び現像を行う。なお、現像後のフォトレジスト層 30 は、実施例 1 の場合とは逆に、平面視で第 1 のコンタクトホール 21 a に対応する位置の第 1 電極 19

10

20

30

40

50

'の端部が被覆されるように、また、第2のコンタクトホール21b側では第一電極19'の端部が露出するように、形成する。この第4工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図7(a)にそれぞれ示す。

【0046】

(第5工程)

次いで、このフォトリソグラフ層30をマスクとして、エッチングガスとして、 SF_6 、 CF_4 に代表されるフッ素系のガスを使用してプラズマエッチングを行って、露出している電極間絶縁膜20をエッチングして除去する。このフッ素系のエッチングガスを使用し、窒化ケイ素ないし酸化ケイ素等のケイ素系の化合物は選択的にエッチングされ、ITOないしIZOからなる第1電極19'及び平坦化膜18はエッチングされないエッチング条件を選択する。この第5工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図7(b)にそれぞれ示す。

10

【0047】

(第6工程)

次いで、エッチングガスを酸素ベースのガスに代えて同様にプラズマエッチングを行うと、電極間絶縁膜20はエッチングされず、平坦化膜18がエッチングされると共にフォトリソグラフ層30はアッシングされて除去される。このプラズマエッチングにより、ドレイン電極Dの表面及びコモン配線16の表面に形成されていた平坦化膜18は除去され、ドレイン電極Dの表面及びコモン配線16の表面が露出する。このプラズマエッチングに際しては、第1電極19及び電極間絶縁膜20は平坦化膜18のエッチング用のマスクとして作用するため。平坦化膜18のエッチング面はテーパ角度が従来よりも垂直に近くなる。この第6工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図7(c)にそれぞれ示す。

20

【0048】

(第7工程)

次いで、第6工程を経た透明基板11の表面全体にITOないしIZOからなる透明導電性材料を被覆する。そうすると、透明導電性材料は、第1のコンタクトホール21a側ではドレイン電極Dの表面を被覆し、第2コンタクトホール21b側では第1電極19'及びコモン配線16の表面を被覆した状態となる。次いで、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、図12に示したように、複数の走査線12及び信号線15で区画された領域に対応する位置毎に第2電極22'を形成すると共に、この第2電極22'にフリンジフィールド効果を生じさせるための複数のスリット24を形成する。また、第2コンタクトホール21b側では第2電極22'が平坦化膜18の側面及びパッシベーション膜17の表面を延在してコモン配線16の表面を被覆するようにパターン化すると共に、電極間絶縁膜20の表面において、第1電極19'と第2電極22'との間を電氣的に切り離すためのスリット24aを形成する。そうすると、第1電極19'は、第2電極22'と電氣的に絶縁された状態となると共に、透明導電性層からなる導電路22'aによってコモン配線16と電氣的に接続された状態となる。この後、第2電極22'側の表面全体に配向膜(図示せず)を設けることにより実施例2の液晶表示装置10Bのアレイ基板が完成される。この第7工程を経た後のTFT部分の断面図及びコモン配線部分の断面図を図7(d)にそれぞれ示す。

30

40

【0049】

次いで、実施例1の場合と同様にして、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例2の液晶表示装置10Bが得られる。この実施例2の液晶表示装置10Bも、平坦化膜18として透明度が高く耐熱性も高い非感光性樹脂を使用したもので、実施例1の液晶表示装置10Aと同様の効果を奏する。

【0050】

[比較例]

以下において、本発明の液晶表示装置の効果の確認及び独自の構成を示すために、従来

50

例の平坦化膜として感光性樹脂からなるものを使用した液晶表示装置 10C の構成を図 8A 及び図 8B を用いて製造工程順に説明する。なお、図 8A 及び図 8B に示した比較例の液晶表示装置 10C は、第 1 電極を画素電極として使用し、第 2 電極を共通電極として使用したものであって、本発明の実施例 1 の液晶表示装置 10A に対応するものである。そして、比較例の図 8A 及び図 8B はそれぞれ実施例 1 の図 5 (g) の TFT 部分及びコモン配線部分に対応する部分の構成を示す。また、図 8A 及び図 8B においては、図 1 ~ 図 5 に示した構成と同一の部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

【0051】

比較例の液晶表示装置 10C の製造工程は、第 3 工程までは図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示した実施例 1 の液晶表示装置 10A の場合と同様である。この後、比較例の液晶表示装置 10C を製造するには、平坦化膜 18' を感光性樹脂を用いて形成する。このように平坦化膜 18' を感光性樹脂で形成する場合、製造工数を減らすために、フォトリソグラフィ法を適用して平坦化膜 18' のパターンニングを行う際にコンタクトホール 21a 及び 21b の部分の感光性樹脂を予め除去している。

10

【0052】

次に基板に残存している平坦化膜の透明性を向上させる目的で、UV 光を照射して平坦化膜材料中の感光性官能基を光反応させる処理（ブリーチング処理）を実施する。更に、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は焼成され、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される。しかしながら、この焼成工程において既にパターン形成したコンタクトホール 21a の開口部の周辺部および側壁が熱変形してしまい、コンタクトホールのテーパがなだらかになって開口径が大きくなってしまふ。このコンタクトホール部分は、液晶分子の異常配向部分となるため、カラーフィルタ基板にブラックマトリクス等の遮光部材を設けることにより遮光する必要がある。そのため、比較例のように、平坦化膜 18' を感光性材料で形成すると、コンタクトホール部分の面積が広がって開口度が低下してしまう。

20

【0053】

次いで、この平坦化膜 18' の表面全体に亘って ITO ないし IZO からなる下側の透明導電性層を積層した後、表示領域 D_{isp} の画素領域毎に所定のパターンで第 1 電極 19" を形成する。この第 1 電極 19" は、全ての画素領域の第 1 のコンタクトホール 21a に相当する位置でドレイン電極 D と電気的に導通される。そして、比較例の液晶表示装置 10C においては、この第 1 電極 19" が画素電極に対応する。更に、第 1 電極 19" が形成された透明基板 11 の表面全体に亘り窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる電極間絶縁膜 20 を所定の厚さに形成する。この電極間絶縁膜 20 は、平坦化膜 18' が耐熱性が良好ではない平坦化膜材料で形成されているため、電極間絶縁膜の成膜時にかかる温度による平坦化膜材料の熱分解をさけるため、ゲート絶縁膜 13 やパッシベーション膜 17 の形成条件よりも穏やかな条件、いわゆる低温成膜条件で形成される。

30

【0054】

その後、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、コモン配線 16 上のゲート絶縁膜 13 及びパッシベーション膜 17 に第 2 コンタクトホール 21b を形成する。次いで、ITO ないし IZO からなる透明導電性材料を被覆した後、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によって、複数の走査線 12 及び信号線 15 で区画された領域に対応する位置毎に、フリンジフィールド効果を発生させるための複数のスリット 24 を形成する。それと同時に、第 2 コンタクトホール 21b 側では第 2 電極 22 が電極間絶縁膜 20 の表面及び側面を延在してコモン配線 16 の表面を被覆するようにパターン化する。この工程を経た後の比較例の TFT 部分の断面図及びコモン配線部分の断面図は図 17A 及び図 17B にそれぞれ示されたとおりとなる。

40

【0055】

このように、平坦化膜 18' として感光性樹脂を使用すると、図 17A 及び図 17B の記載から明らかなように、第 1 コンタクトホール 21a 内の第 1 電極 19" の表面は電極間絶縁膜 20 によって被覆され、第 2 コンタクトホール 21b の周囲にも電極間絶縁膜 2

50

0が存在している。更に、第1のコンタクトホール21aのテーパ角度はなだらかになるので、テーパ角度が従来よりも垂直に近い実施例1及び2の場合と比較すると、表示に有効に使用し得る領域の面積が減少してしまう。しかも、実施例1及び2の液晶表示装置10A及び10Bの製造工程と比すると、平坦化膜のフォトリソグラフィ工程、ブリーチング工程成膜工程及びコンタクトホール形成時のレジスト剥離工程が増えてしまい、加工に必要な工程が多くなるために生産性が低下してしまっている。

【0056】

以上、本発明の実施例1及び2として平坦化膜形成材料として非感光性樹脂を使用した液晶表示装置の例を説明した。このような本発明の液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末、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。

10

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】実施例及び比較例に共通する液晶表示装置のコモン配線と共通電極との接続位置を示す図である。

【図2】実施例1の液晶表示装置のアレイ基板の2画素分の模式平面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿った模式断面図である。

【図4】図2のIV-IV線に沿った模式断面図である。

【図5】実施例1の各工程を経た後のTFT部分及びコモン配線部分の断面図である。

【図6】実施例2の液晶表示装置のアレイ基板の2画素分の模式平面図である。

20

【図7】実施例2の各工程を経た後のTFT部分及びコモン配線部分の断面図である。

【図8】図8Aは比較例の第7工程を経た後のTFT部分の断面図であり、図8Bは同じくコモン配線部分の断面図である。

【符号の説明】

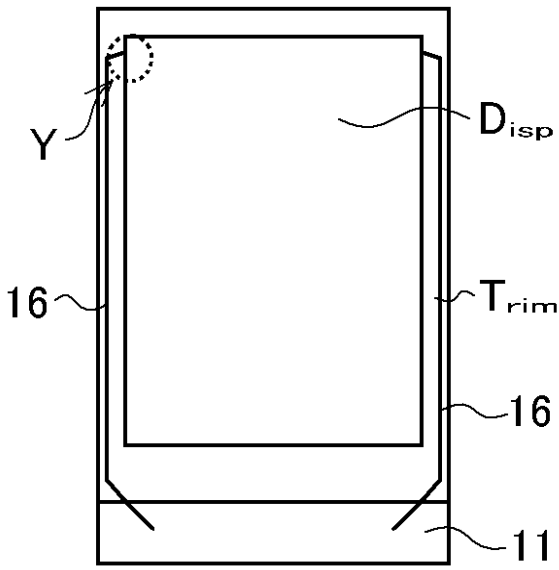
【0058】

10A～10C：液晶表示装置 11：透明基板 12：走査線 13：ゲート絶縁膜
 14：半導体層 15：信号線 16：コモン配線 17：パッシベーション膜 18、
 18'：平坦化膜 19、19'、19"：第1電極 20：電極間絶縁膜 21a、21
 b：コンタクトホール 22、22'：第2電極 22a、22'a：導電路 24、24
 a：スリット 30：フォトレジスト層

30

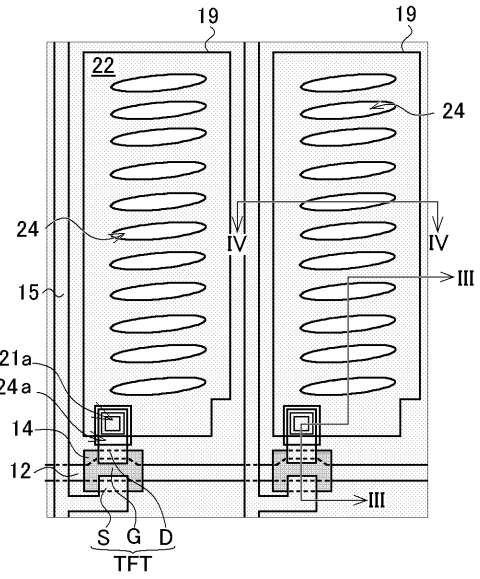
【図1】

10A(10B,10C)



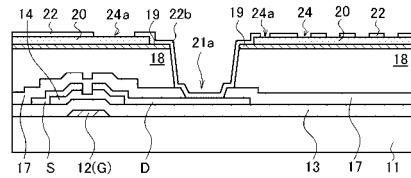
【図2】

10A



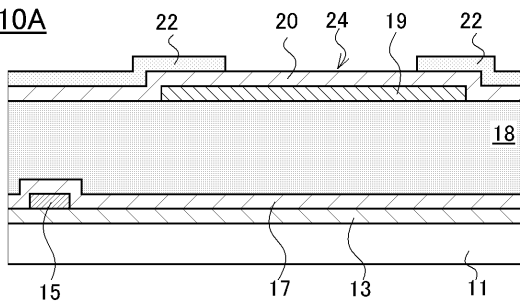
【図3】

10A

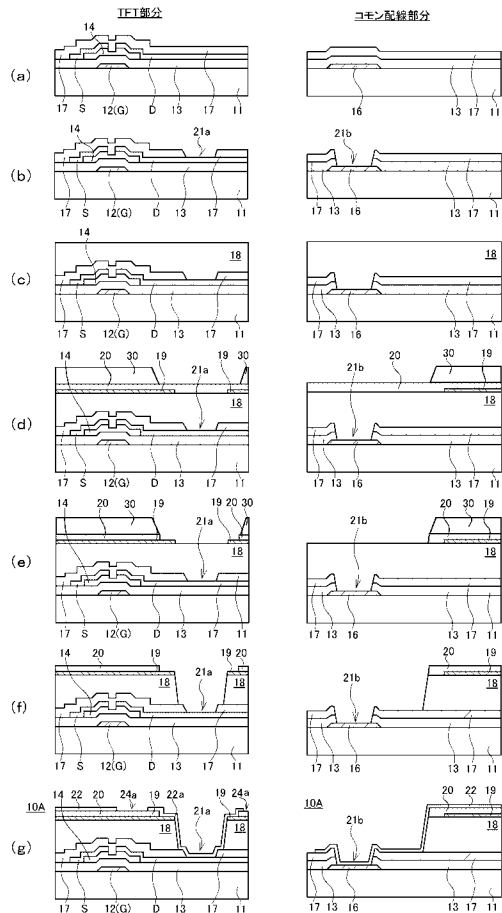


【図4】

10A

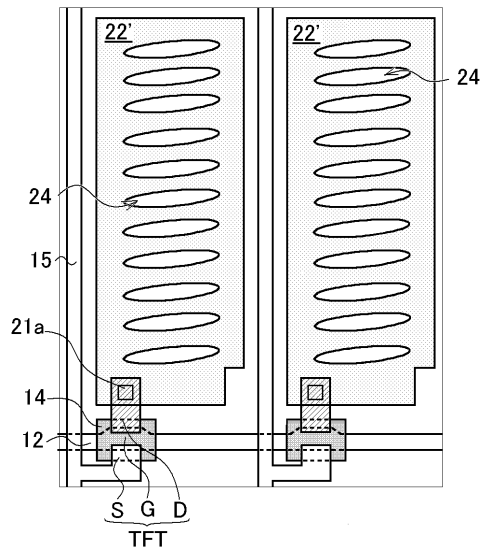


【図5】

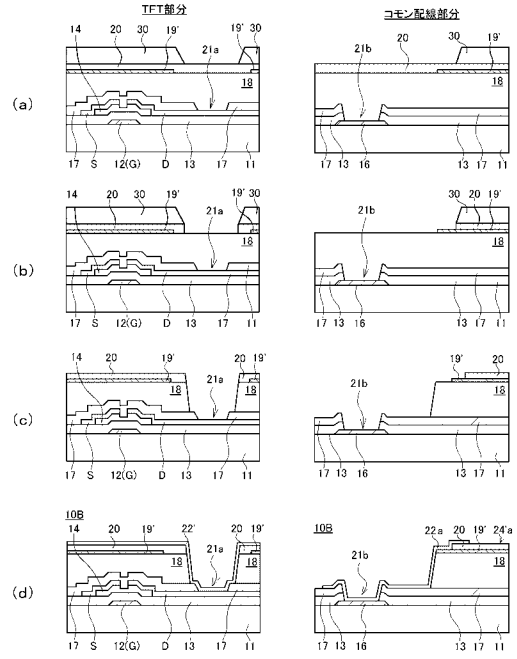


【 図 6 】

10B



【 図 7 】



【 図 8 】

10C

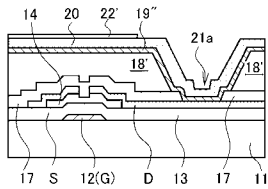


図8A

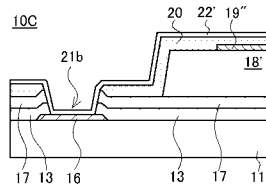


図8B

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009128397A	公开(公告)日	2009-06-11
申请号	JP2007300020	申请日	2007-11-20
[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	中尾元		
发明人	中尾元		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/JB58 2H092/MA37 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/PA01 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC33 2H192/BC34 2H192/BC42 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA66 2H192/EA67 2H192/FA35 2H192/HA32 2H192/HA36 2H192/HA63 2H192/JA32		
其他公开文献	JP5079463B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种横向电场系统的液晶显示器，其使用非光敏树脂作为平坦化膜形成材料，制造步骤比迄今为止更少，是明亮的并且几乎不会发生性能劣化。
 ŽSOLUTION：液晶显示器10A包括第一电极19和第二电极22，第二电极22具有狭缝24，狭缝24通过电极间绝缘膜20在平坦化膜18上彼此相对设置。第一电极19和第二电极中的任一个图22的电极连接到TFT的漏电极D，第一电极19和第二电极22中的另一个平坦地形成在显示区域的整个表面上，并且电连接到周边部分的公共布线。显示区域。公共布线在显示区域的周边部分没有涂覆第二绝缘膜，并且第一电极19通过具有相同材料的导电路径22a电连接到TFT的漏电极D或公共布线。作为第二电极。Ž

