

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003－167258
(P2003－167258A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1339	505	G 0 2 F 1/1339	505 2 H 0 8 9
	500		500 2 H 0 9 0
1/1333	505	1/1333	505 2 H 0 9 1
1/1335	505	1/1335	505 2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	4 M 1 0 4
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001－368076(P2001－368076)

(22)出願日 平成13年12月3日(2001.12.3)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 今山 寛隆

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 桶 隆太郎

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

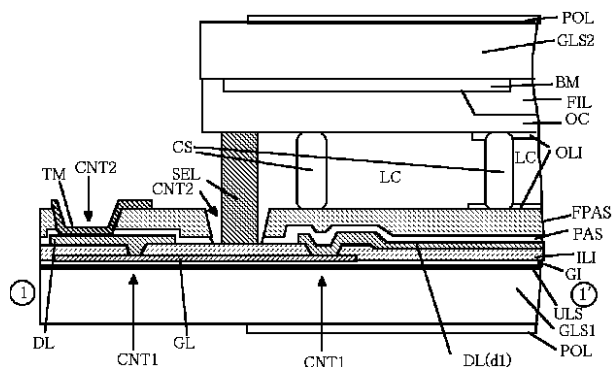
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】シール材接着強度が高く、端子信頼性が高いT F T液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置の周辺領域において、シール材領域S E Lの下部の有機保護膜E P A Sを無機保護膜P A Sと一括除去し、シール部での上下基板相互の接着力を大きくする。映像信号線D Lは表示領域のドレイン配線D Lからシール材S E L下部では絶縁膜P A S下部のゲート配線G Lに繋ぎ変えて引き出すことにより、端子の信頼性を大きくする。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、

前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着され、少なくとも前記第1の基板と前記第2の基板の液晶層側の最表面に配向膜を有する液晶表示装置において、

前記第1の基板上において前記薄膜トランジスタと前記第1の基板に形成された配向膜との間に形成された有機膜を有し、該有機膜は前記シール材の領域で除去され、前記シール材は前記第1の基板の無機絶縁膜に対して接着され、かつ前記第2の基板の有機材料に対して接着されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、

前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記ドレイン配線は前記シール材より表示領域側でゲート配線と同一工程で形成された金属材料に繋ぎ換えられ、前記シール材下では前記ドレイン配線は該ゲート配線と同一工程で形成された金属材料層として引き出され、前記シール材より外側の外部接続端子側領域では、前記ゲート配線と同一工程で形成された金属材料層から前記ドレイン配線層による金属材料層を経由し、外部接続端子へと接続されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】前記薄膜トランジスタの保護膜として形成された有機保護膜が、前記ドレイン配線が前記シール材下のゲート配線と同一工程で形成された金属材料層として引き出される領域では開口部を有し、該領域のシール材は無機絶縁膜と接着していることを特徴とする請求項2に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】前記薄膜トランジスタの保護膜はSiNで形成された無機膜と感光性有機材料の積層膜であり、前記無機膜と感光性有機材料の積層膜はコンタクトホール形成に際し1回の露光で加工された開口部を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、

前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数の

ゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタと、前記第1の基板と前記第2の基板の液晶層側の最表面に配置された配向膜と、前記第1の基板と前記第2の基板の液晶層側と対向する側にそれぞれ偏光板を有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、

画素の集合体として定まる画素領域の各画素は前記第1の基板上に画素電極と共通電極を有し、該画素電極と共通電極間に前記第1の基板と平行な成分を有する電界により前記液晶層を駆動し、前記第1の基板の前記画素領域から前記シール材の間の領域に少なくとも前記画素より幅の広い透明電極が形成され、前記配向膜は該透明電極形成領域に位置づけられて前記第1の基板と第2の基板の双方に形成された領域を有し、前記偏光板は該配向膜形成領域に位置づけられて設けられた領域を有し、前記偏光板、前記液晶層、前記配向膜の配置がノーマリーブラックを実現するよう構成されていること特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項6】第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、

前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記第1の基板と前記第2の基板のギャップを定める柱状スペーサを有し、該柱状スペーサは各画素の集合体として定まる画素領域より前記シール材側の領域に厚さの異なる少なくとも2つの領域を有し、そのうちの少なくとも一方の領域は前記第1の基板と前記第2の基板のギャップを定める高さであり、他方の領域は該一方の領域よりも薄く構成され、かつ該柱状スペーサは遮光性を呈する材料により構成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、

前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層は前記第1の基板上に構成され、画素の集合として定まる画素領域から端子領域までの間に前記ドレイン配線材料と前記ゲート配線材料が該配線間の層間絶縁膜を介して互いにその端部を重畳して形成される配線重畳領域を有し、該配線重畳領域に前記カラ

ーフィルタ層の少なくとも 1 層が構成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 8】第 1 の基板と第 2 の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第 1 の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記シール材は前記第 1 の基板上に対して有機材料と接着され、前記第 2 の基板に対して無機材料と接着されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【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に係り、特に薄膜トランジスタ（TFT）方式等のアクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、液晶を挟んで対向配置された 2 枚の基板それぞれの液晶層側に電極を配置し、該電極間に基板に垂直な方向の電界を形成する、いわゆる縦電界方式と、液晶の上下基板間の液晶間隙に基板に平行な成分を有する横電界を印加する横電界方式（インプレーンスイッチングモード：IPS 型）が主に用いられている。いずれの方式も前記対向配置された基板それぞれの液晶層側の最表面に液晶分子の初期配向を制御するための配向膜を形成し、さらに液晶層はその四周がシール材により封止されている。

【0003】シール材が形成された領域は、画素が形成された有効表示領域に対し、周辺領域あるいは外周部と称され、該外周部の少なくとも 1 辺ではシール材より下層で配線が端子部に引き出されている。

【0004】上記外周部の断面構造の例としては、特開 2001-133787 号、特開 2001-264793 号などが公知である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】外周部はシール材による上下基板の固定と配線の引出しという 2 つの重要な役割を有する。前者に対しては、強度を向上するという課題があり、特にシール材と該シール材が付着する層の接着力を向上させることが重要である。後者に対しては配線の引出し部での信頼性確保という課題があり、特にシール部との直接の接触を防止することが重要である。本発明の第 1 の目的は、上記 2 つの課題を両立して解決する手段を提供することにある。

【0006】さらに、配線より上層に有機絶縁膜を構成し、その上に電極を構成する液晶表示装置が例えば特開

平 9-230378 号に知られている。しかし発明者は、有機絶縁膜とシール材を付着させた場合、上記付着する層が該有機絶縁膜となり、この場合接着力が低下するという新たな課題を見出した。本発明の第 2 の目的は、画素内の配向膜に接して形成される有機膜層を有する液晶表示装置においても、前記 2 つの課題を両立して解決する手段を提供することにある。

【0007】本願のさらなる課題と目的は、本願明細書において明らかとなるであろう。

10 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による課題を解決するための手段の主な例を挙げると、以下のようになる。

【0009】（手段 1）第 1 の基板と第 2 の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第 1 の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板がその外周部をシール材により接着され、少なくとも前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の液晶層側の最表面に配向膜を有する液晶表示装置において、前記第 1 の基板上において前記薄膜トランジスタと前記第 1 の基板に形成された配向膜との間に形成された有機膜を設け、該有機膜は前記シール材の領域で除去し、前記シール材は前記第 1 の基板の無機絶縁膜に対して接着し、かつ前記第 2 の基板の有機材料に対して接着する。

20 【0010】（手段 2）第 1 の基板と第 2 の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第 1 の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記ドレイン配線は前記シール材より表示領域側でゲート配線と同一工程で形成された金属材料に繋ぎ変え、前記シール材下では前記ドレイン配線は該ゲート配線と同一工程で形成された金属材料層として引き出し、前記シール材より外側の外部接続端子側領域では、前記ゲート配線と同一工程で形成された金属材料層から前記ドレイン配線層による金属材料層を経由し、外部接続端子へと接続する。

【0011】（手段 3）手段 2 において、前記薄膜トランジスタの保護膜として形成された有機保護膜に、前記ドレイン配線が前記シール材下のゲート配線と同一工程で形成された金属材料層として引き出される領域では開口部を設け、該領域のシール材は無機絶縁膜と接着する。

40 【0012】（手段 4）第 1 の基板と第 2 の基板に挟ま

れた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタと、前記第1の基板と前記第2の基板の液晶層側の最表面に配置された配向膜と、前記第1の基板と前記第2の基板の液晶層側と対向する側にそれぞれ偏光板を有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、画素の集合体として定まる画素領域の各画素に前記第1の基板上に画素電極と共通電極を設け、該画素電極と共通電極間に前記第1の基板と平行な成分を有する電界により前記液晶層を駆動し、前記第1の基板の前記画素領域から前記シール材の間の領域に少なくとも前記画素より幅の広い透明電極が形成し、前記配向膜は該透明電極形成領域に位置づけられて前記第1の基板と第2の基板の双方に形成された領域を設け、前記偏光板は該配向膜形成領域に位置づけられて設けられた領域を設け、前記偏光板、前記液晶層、前記配向膜の配置がノーマリーブラックを実現するよう構成する。

【0013】（手段5）第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記第1の基板と前記第2の基板のギャップを定める柱状スペーサを設け、該柱状スペーサは各画素の集合体として定まる画素領域より前記シール材側の領域に厚さの異なる少なくとも2つの領域を有し、そのうちの少なくとも一方の領域は前記第1の基板と前記第2の基板のギャップを定める高さであり、他方の領域は該一方の領域よりも薄く構成され、かつ該柱状スペーサは遮光性を呈する材料により構成する。

【0014】（手段6）第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層を前記第1の基板上に構成し、画素の集合として定まる画素領域から端子領域までの間に前記ドレイン配線材料と前記ゲート配線材料が該配線間の層間絶縁膜を介して互いにその端部を重畳して形成される配線重畳領域を設け、該配線重畳領域に前記カラーフィルタ層の少な

くとも1層を構成する。

【0015】（手段7）第1の基板と第2の基板に挟まれた液晶層とカラーフィルタ層とを有し、前記第1の基板上には複数のゲート配線と、前記複数のゲート配線と交差しマトリクス状に配置された複数のドレイン配線と、前記ゲート配線と前記ドレイン配線との交点に対応して形成された薄膜トランジスタとを有し、前記第1の基板と前記第2の基板がその外周部をシール材により接着されている液晶表示装置において、前記シール材を前記第1の基板上に対して有機材料と接着され、前記第2の基板に対して無機材料と接着する。

【0016】本発明のさらなる手段は、以下の発明の実施の形態の中で明らかとなるであろう。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の特徴を示す代表的な構造を、以下実施例により説明する。

【0018】（実施例1）図1は本発明の一実施例の液晶表示装置に係る映像信号線（ドレイン線）側外周部の断面図、図2は液晶表示装置の画素部の平面図、図3は液晶表示装置の画素部の断面図、図4は液晶セルの平面構成図、図5は図4に示した表示パネルと外部回路を接続した状態を示す図である。ここで、図1は図4の平面構成図の1-1'として一点鎖線で示した切断線の断面図で、液晶セルの外周部における1本の映像信号（ドレイン）線側の端子配線Tdにおける断面図である。

【0019】まず、画素部の構成について図2を用いて説明する。2本の映像信号線DLとゲート配線GLに囲まれた領域が画素を構成する。映像信号線DLとゲート配線GLを覆ってマトリクス状に共通電極CPTが構成されている。CPTは、金属材料で構成してもよい。また透明電極、例えばITO、IZO、ITZO等で構成することにより実質的な光透過領域の向上を図ることができる。本実施例では、例えばITOで構成した。ポリシリコン層PSIはコンタクトホールCNT1により映像信号線DLと接続し、ゲート配線GLから延在したゲート電極を越え、コンタクトホールCNT1によりソース電極SMに接続されている。ソース電極SMはさらに、コンタクトホールCNT2により画素電極SPTに接続されている。SPTは、金属材料で構成してもよい。また透明電極、例えばITO、IZO、ITZO等で構成することにより実質的な光透過領域の向上を図ることができる。本実施例では、例えばITOで構成した。すなわち本実施例ではCPTとSPTはITOにより同一レイヤで構成した。ゲート配線GLと平行に共通配線CLを有し、該CLはコンタクトホールCNT1により共通金属電極CMに接続され、さらにコンタクトホールCNT2により共通電極CPTに接続される。これにより、共通配線CLから共通電極CPTへの共通電位が供給される。

【0020】図3に画素部の断面構成を示す。図2の3

ー3'間の領域である。図では丸印を付けているが、これは図の見やすさの便宜のためである。本明細書中の他の部分でも、図中の切断部を示す丸印の表記は文章では省略した。

【0021】3-3'間は、ドレイン配線DL~TFTのポリシリコン層PSI~ソース電極SM~画素電極SPT~主透過部~共通電極CPT~共通金属電極CM~共通配線CLの断面となる。図3での左側はTFTの断面に相当する。ドレイン配線DLがTFTの一方の電極としてのPSI(n+)層にCNT1により接続され、ソース電極SMがTFTの他方の電極としてのPSI(n+)層にCNT1により接続されている。ゲート配線層によりゲート電極GLがゲート絶縁膜GI上に構成されたいわゆるMOS型TFTであり、図3の構造は特にトップゲート型あるいはプレーナー型と称される構造である。ただし、該構造に特に限定する物ではない。

【0022】歪点約670℃の無アルカリガラス基板GLS1上に膜厚50nmのSiN膜と膜厚120nmのSiO₂膜からなる下地絶縁膜ULSが形成されている。

【0023】下地絶縁膜ULS上にポリシリコン層PSIがあり、その上にSiO₂からなるゲート絶縁膜GIがある。ゲート絶縁膜GI上には前記ゲート電極があり、該ゲート電極を覆って層間絶縁膜ILIが構成されている。層間絶縁膜ILI上には金属からなるドレイン配線DLが構成され、例えばTi/Al/Tiのように3層金属膜よりなる。ドレイン配線DLはゲート絶縁膜GI及び層間絶縁膜ILIに開けられた第1のコンタクトホールCNT1を通じて、低温ポリシリコンPSIのリンを不純物としてドーパされた高濃度n型層PSI(n+)に接続されている。該高濃度n型層PSI(n+)は導電性が高く、擬似的に配線部として働く。一方、MoあるいはMoWのような金属膜よりなるゲート配線GL下のPSIはボロンを不純物としてドーパされたp型層PSI(p)となっており、いわゆる半導体層として働き、ゲート配線GLにON電位で導通状態、OFF電位で非導通状態となるスイッチング動作を示す。

【0024】ゲート配線GLにオン電圧が印加された場合、ゲート配線GL下部でゲート絶縁膜GI下部であり、ボロンを不純物としてドーパされたp型層PSI(p)のゲート絶縁膜GI界面のポテンシャルが反転してチャンネル層が形成され、n型化されTFTにオン電流が流れ、結果的にソース電極SMへ電流が流れ液晶容量が充電される。

【0025】上記ゲート配線GLを覆うようにSiO₂からなる層間絶縁膜ILIが形成され。さらにドレイン配線DLの上層には膜厚200nmのSiNからなる保護絶縁膜PASと膜厚2μmのアクリル系樹脂を主成分とする有機保護膜FPASにより被覆されている。有機保護膜FPAS上では、インジウム-スズ酸化物(IT

O)よりなる共通電極CPT及び画素電極SPTが形成されている。画素電極SPTは有機保護膜FPASおよび保護絶縁膜PASに設けられたコンタクトホールCNT2によりソース電極SMと接続されている。

【0026】ゲート配線GLと同層で、共通配線CLが構成されている。共通配線CLは、ILIに構成されたコンタクトホールCNT1により共通金属電極CMに接続されている。さらに保護絶縁膜PASおよび有機保護膜FPASに設けられたコンタクトホールCNT2により共通金属電極CMと共通電極CPTが接続されている。

【0027】SPTとPSI(n+)の接続にSMを介し、またCLとCPTの接続にCMを介して接続する利点は、直接接続する場合よりコンタクトホールを小さくできる点にある。また一度に加工するコンタクトホールの深さを低減できるため、加工性が向上し、残査による接触不良が低減し、歩留りの向上が実現するからである。

【0028】そして上記画素電極SPTと共通電極CPT間に基板と平行な成分を有する電界、いわゆる横電界Eを発生させることにより、液晶層LC中の液晶分子を駆動する。

【0029】一方、液晶LCを封止する対向の基板GLS2にはカラーフィルタ(CF)が形成されている。GLS2上には色表示を行う顔料を分散した有機膜材料から構成された色フィルタ(FIL)がその画素毎に割り当てられた色に応じて、青(B)、赤(R)、緑(G)の透過光を表現する色フィルタとなっている。その内側には有機材料からなるオーバコート膜OC膜が形成されている。OC膜は平坦性を向上する効果がある。GLS2及びGLS1のLCに対して接している面には配向膜OLIが形成されて、必要に応じて配向処理が施され、初期配向方向を制御している。またGLS2及びGLS1の外側の面にはそれぞれ偏光板POLが貼られる。この偏光板は互いのガラス基板間で偏光軸が直交するいわゆるクロスニコル状態が形成されている。表示としてはノーマリーブラックモードの、すなわち、無電界で黒表示とした液晶表示装置である。

【0030】前記、画素電極SPTと共通電極CPTで挟まれた領域が主透過領域である。IPS方式では、このSPTとCPTの電極間に印加された横電界Eにより液晶分子LCが印加電圧により回転し、クロスニコルに配置された偏光板への偏光度を変えて透過率が変化する。結果的に、横方向に電界が印加されない場合は、たとえ画素電極あるいは共通電極がITOのような透明電極であっても透過率が変化しない。本実施例では、ポジ型の液晶分子LCを用いており、前記画素透明電極SPT及び共通透明電極CPTはその端部では電極上で1.5μmは横電界成分が印加されるので透過に寄与する。

【0031】有機保護膜FPASはその比誘電率は約3

とSiNで形成した保護膜PASの約7に比べて半分程度と低い。さらにその厚さは、SiNが真空中の気相成長法で製膜しているのに比べ塗布法で形成することができるため、簡易にSiNの200nmに対して10倍の2μm以上の成膜が実現する。したがって有機保護膜FPAS上に配置された透明電極SPT及びCPTはドレイン配線DL上に配置してもドレイン配線DLと電極間の寄生容量が極めて小さくでき、結果的に平面レイアウトが最適化でき、開口率が向上し、明るい液晶表示装置が提供できる。

【0032】ポリシリコンを半導体層として用いる表示装置では、ポリシリコンPSI中の欠陥の置き換え効果があるSiNをポリシリコンより上層のいずれかの層に設けることが望ましい。本実施例では、保護絶縁膜をSiNとすることでこれを実現した。SiNは、SiN:Hの形で水素をトラップする特性がある。ダングリングボンドがH原子で終端され安定化するためである。これにより、ポリシリコンPSI中の欠陥を置き換え、PSIの特性を安定化し、しきい値電圧の変動を防止できる。

【0033】SiNによるPAS、アクリルによるFPASの2種類の保護膜をそれぞれ別のホット工程を用いて加工した場合製造する上の製造工程が増加してコストが上昇する。本実施例では、有機保護膜FPASとして感光性のアクリル樹脂を用い、これを現像し、有機保護膜FPAS自身をマスクとして保護膜PASを加工している。そのため第2のコンタクトホールCNT2はその開口端面はほぼ同一パターンになっている。これらの採用で、簡単な製造工程で明るい液晶表示が提供できる。

【0034】次に液晶パネルの概観の平面構造について説明する。図4は上下のガラス基板GLS1、GLS2を含む表示パネルのマトリクス（AR）周辺の要部平面を示す図である。このパネルの製造では、小さいサイズであればスループット向上のため1枚のガラス基板で複数個分のデバイスを同時に加工してから分割し、大きいサイズであれば製造設備の共用のためどの品種でも標準化された大きさのガラス基板を加工してから各品種に合ったサイズに小さくし、いずれの場合も一通りの工程を経てからガラスを切断する。

【0035】図4は後者の例を示すもので、上下基板GLS1、GLS2の切断後を表している。いずれの場合も、完成状態では外部接続端子群Tg、Tdが存在する（図で上辺）部分はそれらを露出するように上側基板GLS2の大きさが下側基板GLS1よりも内側に制限されている。端子群Tg、Tdはそれぞれ後述するTFTガラス基板GLS1上で表示部ARの左右に配置された低温ポリシリコンTFTの走査回路GSCへ供給する電源及びタイミングデータに関する接続端子、表示領域ARの上部でTFTガラス基板GLS1上に低温ポリシリコンTFTのドレイン分割回路DDCへの映像データ

あるいは電源データを供給するための端子Tdであり、引出配線部を集積回路チップCHIが搭載されたテープキャリアパッケージTCP（図5）の単位に複数本まとめて配置されている。各群のマトリクス部からTFTガラス基板上のドレイン分割回路DDCを経て外部接続端子部に至るまでの引出配線は、両端に近づくにつれ傾斜している。これは、パッケージTCPの配列ピッチ及び各パッケージTCPにおける接続端子ピッチに表示パネルのドレイン信号端子Tdを合わせるためである。

10 【0036】透明ガラス基板GLS1、GLS2の間にはその縁に沿って、液晶封入口INJを除き、液晶LCを封止するようにシールパターンSLが形成される。シール材は例えばエポキシ樹脂から成る。

【0037】図3の断面構造で示した配向膜ORI層は、シールパターンSLの内側に形成される。液晶LCは液晶分子の向きを設定する下部配向膜ORIと上部配向膜ORIとの間でシールパターンSLで仕切られた領域に封入されている。

【0038】この液晶表示装置は、GLS1側、GLS2側で別個に種々の層を積み重ね、シールパターンSLを基板GLS2側に形成し、下部透明ガラス基板SUB1と上部透明ガラス基板GLS2とを重ね合わせ、シール材SLの開口部として設けられる封入口INJから液晶LCを注入し、その後該封入口をエポキシ樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。むろん液晶の注入は吸引法あるいは滴下法などによっても良い。

【0039】図5は、図4に示した表示パネルに映像信号駆動ICを搭載したTCPとTFT基板GLS1上に低温ポリシリコンTFTで形成したドレイン分割回路DDCとの接続及びTFT基板GLS1に低温ポリシリコンTFTで形成した走査回路GSCと外部とを接続した状態を示す上面図である。

【0040】TCPは駆動用ICチップがテープ・オートメイトド・ボンディング法（TAB）により実装されたテープキャリアパッケージ、PCB1は上記TCPやコントロールICであるTCN、その他電源用のアンプ、抵抗、コンデンサ等が実装された駆動回路基板である。CJはパソコンなどからの信号や電源を導入するコネクタ接続部分である。

【0041】上記のように、液晶表示装置の外周部はTFTガラス基板上に外部回路との接続端子TgあるいはTdが形成される領域である。またTFTガラス基板とCFガラス基板とを接続させるシール材が形成された領域である。

【0042】図1に図4の1-1'切断線での断面構造の一例を示し、特に外周部、すなわち有効表示領域外の領域を説明する。図1により図4のTFT液晶セルの接続端子Td、シール領域、画面領域に対する断面構造の一例を説明する。

【0043】GLS1とGLS2はシール材SELを介して組み合わされ、これらの間に液晶LCが封入されている。シール材は上下のガラス基板の接着材の役割を果たし、有機系材料を印刷あるいは塗布し、紫外線あるいは熱で硬化させる。

【0044】GLS1がGLS2から外側に突き出した領域には、外部回路のテープキャリアパッケージTCPあるいはフレキシブルプリント基板FPCに最終的に接続される接続端子電極TMが形成されている。接続端子電極TMは、例えば図3の画素領域の断面構造での画素電極SPTに用いられているITOで構成する。ITOを初めとする透明導電体は、酸化物であるため酸化に対する安定性がほとんどの金属材料より高く、端子TMのように水分にさらされる端子の腐食性を向上できる材料である。図1の右側の領域は画素領域へ向かう領域である。図4の端子配線Tdは、図1においては、以下の電流経路を持つ配線の総称である。すなわち、端子電極TM、保護膜PAS及び有機保護膜FPAS膜に開口したコンタクトホールCNT2を経て、図3のドレイン配線DLと同一工程、材料で形成された金属配線（図1ではDLと記載）、層間絶縁膜ILIに開口された第1のコンタクトホールCNT1を経て、図3のゲート配線GLと同一工程、材料で構成された金属材料（図1ではGLと記載）、そして再度、第1のコンタクトホールCNT1を経てドレイン配線DLへ至る。

【0045】GLS1とGLS2の間隙、すなわち液晶ギャップは支柱CSで規定である。CSはGLS1あるいはGLS2上に有機膜を塗布、ホト、現像、加熱の一連の工程を経て加工される。基本的には、円筒、台形、四角などの形状に加工され、画素部では数画素に1個の単位で透過率や配向膜のラビング処理による配向状態への影響を少なくする場所に配置される。外周部においても同図のように液晶ギャップを保持するために配置されている。

【0046】以上のような外周部では、（1）液晶ギャップを保つ、（2）上下基板を接着する、（3）水分などによる腐食の影響を受けやすい端子領域の配線の腐食を防ぐ、（4）制御されない光漏れを防止する、という4つの大きな役割が要求される。

【0047】（1）に対しては、シールSEL中にファイバあるいは支柱CSを設ける、もしくはシールSEL近傍に支柱CSを設けることが望ましい。図1にはシール近傍に設けた支柱CSを開示する。むろん、シールSEL中にさらにファイバあるいは支柱を設けても良い。しかし図1のように画素領域とシールSEL部で段差のある構造では、シール近傍のFPAS形成領域に支柱CSを設ける、あるいはシールSEL内にCSより太いファイバを設けることの一方もしくは双方を組み合わせる用いることが望ましい。

【0048】（4）に対しては、本実施例では図1に示

すようにGLS2基板の内側面に金属あるいは黒顔料を混入した有機材料のブラックマトリクスBMを配置し、その遮光性を保つことで外周部の光漏れを防止した。

【0049】（2）に対しては、その接着強度は強いほうが望ましい。信頼性が向上するからである。上下基板はシール材SELで接着され、その接着強度は相手基板の表面状態に強く依存する。例えば、汚染度、水分有無、表面の微細な凹凸などである。本実施例では、CFガラス基板GLS2上では、オーバコート膜OCとした。これにより、CFの段差を平坦化した。平坦化により、段差部があった場合のシール材の形成不良やボイド（空隙）を防止できるため、接着強度が向上する。一方、GLS1基板上では図3に示すように画素領域に有機保護膜FPASを形成した。FPASとしてはポジ型の感光性有機材料を用いた。FPASは有機材料であり、成膜時に溶媒成分を含み、形成後の加熱によっても溶媒成分の完全な除去が困難であるためシール材SELとの接着性が低いという課題がある。これに対し、非有機系であるSiNである保護膜PASやSiO₂である層間絶縁膜ILIは極めて高い接着強度を持つ。したがって、シール材SELに対する接着面をPASかILIとすることが望ましい。さらに、シール材SELにシランカップリング材を混合することで、Siを含有するPASやILIとの接着強度をさらに向上することが可能となる。分子間力の増加が図れるからである。

【0050】本実施例では、シール材SELによる接着強度を向上させるために以下のような構造を導入した。ガラス基板GLS1上に有機保護膜FPAS及び保護膜PASの積層膜に対する開口部CNT2を形成する。この開口部の形成方法は図3での第2のコンタクトホールCNT2と同じである。前記外周部の開口部CNT2の幅は少なくとも上下のガラス基板の接着強度を安定に保つ以上の幅とする。本実施例ではシール幅より開口部の幅を広く形成してある。シール材SELは層間絶縁膜ILIと接しており、接着強度が極めて高くなっている。さらに、この開口部の層間絶縁膜ILIの表面は、保護膜PASをF系ガスを用いたドライエッチングで加工された面であり、その清純度が高く形成されている。さらに、表面に極微少な形状の凹凸が形成されているため、接触面積の増加により極めて高い接着強度面となっておりその効果を高めている。微少であることによりボイド等の発生を生じずに、接着力向上の効果のみを奏することができる。このためには、微少な凹凸の高さの差が50nm以下であることが望ましい。

【0051】（3）の配線腐食防止に対しては、本実施例では配線腐食防止と（2）の接着強度増加を両立できる以下の構造を導入した。本実施例では、ドレイン配線DLの外部の端子TMへの引出しを、シール材SELより画素領域側で第1のコンタクトホールCNT1を介して一度ゲート配線GL層へ繋ぎ、少なくとも、シール材

SEL領域を通過した後に再度第1のコンタクトホールCNT1を経由して、ドレイン配線DLと同一工程、材料で形成した金属材料領域を経て、第2のコンタクトホールCNT2により腐食に強いITO等の酸化物透明導電体で形成した端子電極TMに至る。すなわち、このようにドレイン配線DLをゲート配線GLと同一工程、材料で構成した配線へ一旦繋ぎ変えることで少なくともシール材SEL領域の下部の金属配線はその上部を層間絶縁膜ILIで保護されているので腐食に対する耐性が保たれている。むしろ、腐食耐性向上の観点からは、ILI上にPASが延在しても良い。

【0052】また、端子部TMを一度DLと同層の金属材料を経由してゲート配線材料と接続した理由は、例えばGLの材料としてMoあるいはMoWのようなF系ガスのドライエッチングに対する選択比の小さい材料も適用を可能とするための汎用構造を目指したからである。上記のような選択比の小さい材料では、第2のコンタクトホールCNT2開口時にエッチングガスがGLにあたるとGLがエッチング除去されるので、該領域でGLの消失の危険がある。そこで、ドレイン配線DLと同一材料に繋ぎ変えることでこのような懸念を払拭した。むしろ、ドライエッチング耐性の高い材料では、TMとGL層を直接接続しても良い。なお、ドレイン配線DLの配線材料が厚い場合には、シール外領域でのTMと接触するDLを十分保護するため、有機保護膜FPASもTM周囲に設けることが望ましい。本実施例では、DLの低抵抗化による遅延低減の観点からDLと同層の配線材料の厚さを500nm以上と厚く形成したため、保護膜PAS上に有機保護膜FPASも設けて被覆した。

【0053】また、端子電極TMが被覆される領域の下部の第1のコンタクトホールCNT1と第2のコンタクトホールはその開口部が重ならないように平面的に配置されている。これは、コンタクトホールCNT1とCNT2が重なることによる段差増大を回避し、TMの段差低減によるTCPとの接続抵抗の低減を図り、また十分な被覆形状の確保により端子電極TM下部のDLと同層の金属材料層の腐食を防止するためである。

【0054】上記のような、外周部におけるシール材SELと端子領域の構造により、シール材の接着強度が高く、端子配線の腐食のない液晶表示装置を提供できる。

【0055】次に、図3に示すようなNMOS型TFT及び図1に示すような外周部の製造工程を図6～図11を用いて説明する。図6～図11において、各工程で

(a)は外周部、(b)は画素部が形成される様子を説明する。

【0056】厚さ0.5mm、サイズ730mm×920mmの歪点約670℃の無アルカリガラス基板GLS1を洗浄後、 SiH_4 と NH_3 と N_2 の混合ガスを用いたプラズマCVD法により膜厚50nmのSiN膜、続いて、テトラエトキシシランと O_2 の混合ガスを用いた

プラズマCVD法により、膜厚120nmの SiO_2 膜の積層の下地絶縁膜ULSを形成する。本絶縁膜ULSは多結晶シリコン膜へのガラス基板GLS1からのNa拡散を防止するためである。 SiN 、 SiO_2 ともに形成温度は400℃である。なお、本願では半導体層として多結晶シリコンで代表するが、巨大結晶シリコン、連続粒界シリコン、アモルファスシリコンでもよい。またガラス厚、サイズは異なっても良い。

【0057】次に、ULS上に SiH_4 、Arの混合ガスを用いたプラズマCVD法によりほぼ真性（イントリンシック）の水素化非晶質シリコン膜を50nm形成する。成膜温度は400℃で、成膜直後水素量は約5at%である。次に基板を450℃で約30分間アニールすることにより、水素化非晶質シリコン膜中の水素を放出させる。アニール後の水素量は約1at%である。

【0058】次に、波長308nmのエキシマレーザ光LASERを前記非晶質シリコン膜にフルエンス400mJ/cm²で照射し、非晶質シリコン膜を溶融再結晶化させて、ほぼ真性の多結晶シリコン膜を得る。この時レーザビームは幅0.3mm、長さ200mmの細線状の形状であり、ビームの長手方向とほぼ垂直な方向に基板を10μmピッチで移動しながら照射した。照射時は窒素雰囲気とした。

【0059】ホトリソグラフィ法により所定のレジストパターンを多結晶シリコン膜上に形成し CF_4 と O_2 の混合ガスを用いたリアクティブイオンエッチング法により多結晶シリコン膜PSIを所定の形状に加工する（図6）。

【0060】次に、テトラエトキシシランと酸素の混合ガスを用いたプラズマCVD法により膜厚100nmの SiO_2 を形成しゲート絶縁膜GIを得る。この時のテトラエトキシシランと O_2 の混合比は1：50、形成温度は400℃である。引き続きイオン注入法によりよりBイオンを加速電圧33KeV、ドーズ量 $1\text{E}12$ （cm⁻²）で打ちこみ、n型TFTのチャネル領域のポリシリコン膜PSI（p）を形成する。

【0061】次にスパッタリング法により、金属配線材料g1、例えばMoあるいはMoW膜を200nm形成後、通常のホトリソグラフィ法により所定のレジストパターンをMo膜上に形成し、混酸を用いたウェットエッチング法によりMo膜を所定の形状に加工しゲート配線GLおよび第2の共通配線CL、端子部の引き出し配線を構成するゲート配線GLを得る。

【0062】エッチングに用いたレジストパターンを残したまま、イオン注入法によりよりPイオンを加速電圧60KeV、ドーズ量 $1\text{E}15$ （cm⁻²）で打ちこみ、n型TFTのソース、ドレイン領域PSI（n+）を形成する（図7）。上記でn型TFTのソース、ドレインがn+型の低温ポリシリコン膜PSI（n+）及びp型のチャネル領域のポリシリコン膜PSI（p）が

できあがるが、以下のようにp型とn+型の間にPイオン濃度がn+型より少ないn型のLDD領域を作り、TFETのリーク電流を低減することができる(図示していない)。すなわち、エッチングに用いたレジストパターンを除去後、再度イオン注入法によりPイオンを加速電圧65 KeV、ドーズ量 $2 \times 10^{13} \text{ (cm}^{-2}\text{)}$ で打ちこみ、n型TFETのLDD領域を形成する。LDD領域の長さはMoをウェットエッチングしたときのサイドエッチング量で定められる。本実施例の場合約0.8 μm である。この長さはMoのオーバーエッチング時間を変化

【0063】次に、基板にエキシマランプまたはメタルハライドランプの光を照射するラピッドサーマルアニール(RAT)法により打ち込んだ不純物を活性化する。エキシマランプまたはメタルハライドランプ等の紫外光を多く含む光を用いてアニールすることにより、多結晶シリコン層PSIのみを選択的に加熱でき、ガラス基板が加熱されることによるダメージを回避できる。不純物の活性化は、基板収縮や曲がり変形等が問題にならない範囲で、450℃程度の温度での熱処理によっても可能

【0064】次に、テトラエトキシシランと酸素の混合ガスを用いたプラズマCVD法により膜厚500 nmの SiO_2 を形成し層間絶縁膜ILIを得る。この時のテトラエトキシシランと O_2 の混合比は1:5、形成温度は350℃である。

【0065】次に、所定のレジストパターンを形成後、混酸を用いたウェットエッチング法により、前記層間絶縁膜に第1のコンタクトスルーホールCNT1を開孔する。層間絶縁膜ILIあるいは層間絶縁膜ILIとゲート絶縁膜GIの積層膜に対して開口される。層間絶縁膜ILIのみを開孔する場合は、下部にゲート配線GLと同一工程、材料で形成した金属材料glが埋設されている場合である(図8)。

【0066】続いて、スパッタリング法により、Tiを50 nm、Al-Si合金を500 nm、Tiを50 nmを順次積層形成した後所定のレジストパターンを形成し、その後 BCl_3 と Cl_2 の混合ガスを用いたリアクティブイオンエッチング法により一括エッチングし、ドレイン配線DLとソース電極SM、共通金属電極C

【0067】 SiH_4 と NH_3 と N_2 の混合ガスを用いたプラズマCVD法により膜厚300 nmのSiN膜である保護膜PASを形成し、さらに、スピン塗布法によりアクリル系感光性樹脂を約3.5 μm の膜厚で塗布し、所定のマスクを用いて露光、現像して前記アクリル系樹脂にスルーホールを形成する。次に230℃で20分間バークすることで、アクリル樹脂を焼成し、膜厚2.0 μm の平坦化有機保護膜FPASを得る。膜厚の現象は、FPASの光、及び熱による反応による固化に

より生じる。続いて、前記有機保護膜FPASに設けたスルーホールパターンをマスクとして下層のSiN膜を CF_4 を用いたリアクティブイオンエッチング法により加工し、SiN膜に第2のコンタクトホールCNT2を形成する。この際に、シール材SELを塗布すべき開口部を外周領域CNT2も形成される(図10)。

【0068】このように有機保護膜FPASをマスクとして用いて下層の絶縁膜を加工することにより、一回のホトリソグラフィ工程で2層の膜をパターンニングでき、工程を簡略化できる。

【0069】最後にスパッタリング法によりITO膜等の透明導電膜を70 nm形成し、混酸を用いたウェットエッチングにより所定の形状に加工して共通透明電極CPTおよび画素透明電極SPT及び端子電極TMを形成しアクティブマトリクス基板が完成する(図11)。以上6回のホトリソグラフィ工程で多結晶シリコンTFETが形成される。

【0070】(実施例2) 図12は実施例2におけるTFET液晶表示装置の外周部の断面図、図13は実施例2におけるTFET液晶表示装置の画素部の断面図である。実施例1に対する本実施例の構造上の特徴は、実施例1で形成されていたSiN膜によるTFETの保護膜PASが省略されている点にある。

【0071】SiNで形成された保護膜PASを削除することにより、プラズマCVD法により膜厚300 nmのSiN膜である保護膜PASを形成工程、 CF_4 を用いたリアクティブイオンエッチング法により加工した工程が省略できる。このため、TFET液晶表示装置の製造工程を簡略化でき、コストの低減と工程短縮による歩留り向上が実現できる。

【0072】上記構造変更を実現するには、層間絶縁膜ILIは実施例1の SiO_2 に対し、 SiH_4 と NH_3 と N_2 の混合ガスを用いたプラズマCVD法で形成することが望ましい。これにより、図13のポリシリコンPSIに水素を供給し結晶粒界のダングリングボンドを置換する役目を果たしていた実施例1の保護膜PASの役割を層間絶縁膜が果たすることができる。

【0073】一方、外周部におけるシール材SELの接着性は層間絶縁膜ILI上に形成されている点で、実施例1と同様に高い状態を実現できる。また、端子部の腐食性は、端子電極TM下部のドレイン配線DL同一材料で構成されている金属材料は有機保護膜FPASで被覆されていることにより高いレベルに保たれている。

【0074】(実施例3) 図14は実施例3におけるTFET液晶表示装置の外周部の断面図である。本実施例の第1の特徴はガラス基板GLS2から実施例1及び実施例2に形成されていた、ブラックマトリクスBMが削除されている点である。これにより、ガラス基板GLS2におけるブラックマトリクスBMを構成するコストが削減される、BM工程を削除することで工程が削減され歩

留りが向上する効果がある。図には示されていないが、本実施例ではポリシリコンP S I上に平面的に位置づけられた領域にはブラックマトリクスBMが形成されていない。これは、ポリシリコンP S Iで形成したT F Tは、ガラス基板G L S 1側から照射されるバックライトの光照射やガラス基板G L S 2側からの室内光などの外光に対してのT F Tリーク電流増加が少ない特徴があるためである。従って、図1、図12では、液晶表示で制御されない外周部のみにブラックマトリクスBMを形成していればよいのであり、ポリシリコンP S Iの遮光は必須ではない。

【0075】そこで本実施例では、BMの代わりの外周部の遮光を以下の構造により実現した。まず、外周部のガラス基板上G L S 1に透明電極で形成された共通電極C P Tを幅広く配置している。この共通電極C P Tは少なくとも本実施例のT F T液晶表示装置の1画素の幅より広い値に設定する。本実施例では最小部で100μm以上、最大部で3mmとした。

【0076】この透明電極の設置に伴い、ガラス基板G L S 1及ガラス基板G L S 2に形成される配向膜O L Iの領域も拡張する。外周部の共通電極C P T上も配向膜O L Iを形成する。また上記I T O上に対する領域にはクロスニコル状に偏光板を配置しさらに、配向膜O L Iはノーマリーブラックモードになるようにラビング処理が施されている。

【0077】上記構造は以下の作用となる。画素領域も、ノーマリーブラックモードを用いる液晶表示装置であることが前提であり、例えばI P S型、F F S型、V A型、M V A型、P V A型、A S V型、O C B型などがある。本実施例ではI P S型の例を代表に説明する。I P S型では横電界が印加されていない場所は液晶分子が動かない。したがってノーマリーブラックモードであれば例え透明電極上であっても光が透過しない遮光状態となる。このため、図13で示した外周部では共通電極C P T上は液晶分子が動かず金属膜に遮光がなくても遮光性が保たれている。上記の外周部の透明電極は一例として共通電極C P Tとしたが、これは上記原理においては、必ずしも共通電極電位が印加されている必要はなく、該領域が等価的に無電界状態を実現できさえすれば良い。したがって、電位的には電源に接続されていない状態でも良い。またフローティング状態でも良い。該フローティング領域上では液晶層はやはり無電界状態となるためである。同様に、I P S型以外にも適用できる。

【0078】上記遮光性は、支柱C Sやシール材S E Lの一方もしくは双方に黒顔料を添加して遮光性を高めることで、さらにその効果の向上を奏することができる。特に、シール材S E L部ではシール材S E L中での光の乱反射による偏光状態の乱れによりノーマリーブラックモードによる黒実現効果が液晶層中より減じられるため、黒顔料添加あるいは色相添加により、吸光性を向上

せしめることが望ましい。

【0079】（実施例4）図15及び図16はそれぞれ本実施例の液晶表示装置における外周部及び画素部の断面図である。本実施例の実施例1、2に対する最大の特徴はガラス基板G L S 1にカラーフィルタ機能を集約した、いわゆるカラーフィルタオンT F T機能を有する液晶表示装置として構成した点である。

【0080】図16に示すようにT F T基板G L S 1上にカラーフィルタ層F I Lが形成される。カラーフィルタ層は、各画素で赤（R）、緑（G）、青（B）と色分けされており、例えばF I L（R）、F I L（G）、F I L（B）と表記することができる（図16にはF I L（G）は図示していない）。各色、例えば、赤と青の境界はドレイン配線D L上に設けられる。図16ではD L上にF I L（B）とF I L（R）の境界が配置されている例が示されている。これにより、各色の混色を防止する。カラーフィルタ層F I Lの厚さは、混入される顔料の種類、分量及び厚みにより色純度を調整する。カラーフィルタF I Lの厚さが色毎に異なるため、その平坦性を均一に保つために、アクリルのような透明の感光性有機材料でできた有機保護膜F P A Sが形成されている。液晶分子は、第2のコンタクトホールC N T 2から有機保護膜上に形成された画素電極S P Tと共通電極C P Tの間の横電界で駆動する。ポリシリコンP S Iで形成されたT F Tは光照射でのリーク電流が小さいので本実施例の画素部においてもブラックマトリクスBMは形成されていない。上記のようにT F Tガラス基板G L S 1上にカラーフィルタ層F I Lを形成することにより、上下基板の合わせずれによる開口率の低下を低減できるので明るい液晶表示装置を提供できる。

【0081】図15の外周部のガラス基板G L S 2にはカラーフィルタ層F I L及びブラックマトリクスBMが形成されていない。外周部の遮光性は以下の構造で実現した。感光性有機膜で形成された支柱C Sに遮光性を高める黒色などの顔料を添加しこれを用いる。この感光性材料はポジ型（紫外線照射部分が現像除去できる）材料を用いる。さらに、その支柱C Sを露光する際に用いるホトマスクに以下の工夫を行う。図15の画素領域及び外周部の液晶ギャップを均一に保つために支柱C Sの高さは所定の厚さとする。この部分ではホトマスクはC rなどで遮光された円や四角のパターンとする。さらに、透過部に対応する部分はC rパターンを形成せず、これによりC S材は塗布、露光、現像後除去される。次に使用する露光機の解像度限界近傍のサイズのC rのスリットとスペースパターンを用い、C S残留部でかつ非C S部の高さとして構成するために光量制御が可能なマスクとする。このようにすると、光の回折、干渉によりこの部分はマスクなしの部分に比べて減光された照射領域となる、いわゆるハーフトーン露光が実現できる。この場合、現像後のC S材の厚さは液晶ギャップを規定する

C Sに対して、薄い厚さの領域ができる。この薄い厚さの領域が外周部のブラックマトリクスの役目を果たす。ハーフトーン方式はホトマスクパターンを適切に設計することにより、1回の露光現像により厚さの異なる複数の領域が形成できる。また外周部に液晶ギャップを規定する高さのC Sと、遮光のための薄い領域の2つの領域とすることで、上下基板の合わせ時の接触抵抗を低減し、位置合わせ時の基板操作を容易とすることができる。さらに、シール材S E L近傍のC Sの単位あたりの対向基板への接触面積を画素領域に比べ極端に増加することを防ぐことができる。仮に100倍を越えるような面積差があると、ギャップ出し時の加圧の圧力が、画素領域と外周部で極端に変わってしまい、外周部で正常なギャップが出せなくなる。圧力はC Sで受けられるため、単位あたりの圧力は圧力を単位あたりのC S面積で割った値となるためである。

【0082】（実施例5）図17は本実施例の液晶表示装置の外周部の断面構造を示す。本実施例ではカラーフィルタオンT F T構造の液晶表示装置で、その外周部に特徴がある。図17のT F T基板G L S 1上の図面右手側の画素領域で、ドレイン配線D Lの下部には層間絶縁膜I L Iを介して、ゲート配線G Lと同一工程、材料で構成した金属材料が形成されている。図ではG Lと表記する。この埋設されたG Lは、ゲート配線G Lの電位は印加されておらず、平面的には短冊状のフロート電極である。すなわち、その金属材料G Lの持つ遮光性のみを利用している。前記金属膜は一定の間隔で延びるドレイン配線D Lをその平面的に下部絶縁膜I L Iを介して塞ぐように、入れ子状態に配置されている。これによりT F T基板G L S 1側からのバックライト光を遮光する。その上部にはカラーフィルタ層F I Lが形成される。ガラス基板G L S 2には偏光板が形成されている。このF I Lと偏光板配置の効果は、次のようになる。すなわちT F T基板上の金属電極G Lとドレイン配線D Lの入れ子構造だけではガラスG L S 2側から観測すると外光、すなわちG L S 2側からの入射光の金属光沢の反射が見える。そこで、外周部でカラーフィルタ層F I Lを配置することにより、これを減じることができる。さらに、F I L中最も透過率が低く、結果的に反射を低減できる色を配置することが望ましい。この目的では、青が人間の視感度が3原色の中で最も低いいため望ましい。偏光板P O Lも入射光を低減できるので反射を抑える効果がある。

【0083】（実施例6）図18は本実施例の液晶表示装置における外周部の断面構造を示す。図14に対する本実施例の構造上の特徴は、ガラス基板G L S 2上から有機膜で形成されたオーバコート膜O Cが除去されている点にある。

【0084】シール材S E Lのガラス基板G L S 2側の接着面はガラス基板G L S 2そのものとなるので接着強

度を向上することができる。またシランカップリング材添加もガラスはS iを含有するため、接着強度向上に効果を奏する。従って、ガラス基板G L S 1のシール材S E Lの接着面は有機保護膜F P A Sであっても、全体としての接着強度は高くなる。一方の基板の有機膜が除去されているため、ガラス基板G L S 1の接着面はカラーフィルタ層や実施例4で示した顔料を添加して遮光性を高めた支柱材C Sでも良い。またガラス基板G L S 2上に無機膜、例えばスパッタリング方法で形成したS i O 2膜を設けて基板からのイオン漏出防止を図っても良い。

【0085】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明では上下基板間の接着強度が高く、端子信頼性が高く、周辺部の遮光性の高い液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

【図2】本発明の一実施例によるT F T液晶表示装置の画素の平面図である。

【図3】本発明の一実施例によるT F T液晶表示装置の画素の要部断面図である。

【図4】L C Dセルの全体平面図である。

【図5】L C DセルにP C B基板とT A Bを接続した全体平面図である。

【図6】本発明の一実施例によるT F T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7】本発明の一実施例によるT F T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8】本発明の一実施例によるT F T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】本発明の一実施例によるT F T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10】本発明の一実施例によるT F T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11】本発明の一実施例によるT F T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12】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

【図13】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の画素の要部断面図である。

【図14】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

【図15】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

【図16】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の画素の要部断面図である。

【図17】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

【図18】本発明の他の実施例によるT F T液晶表示装置の外周部の断面図である。

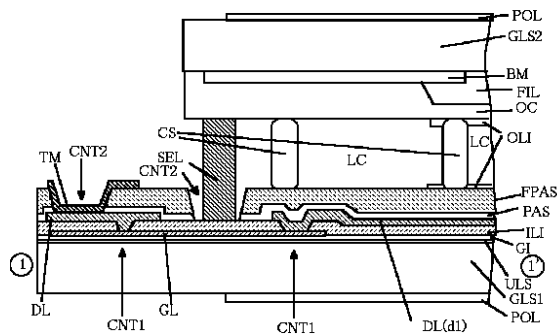
【符号の説明】

BM…ブラックマトリクス、CC…検査回路、CJ…コネクタ部、CL…共通配線、CM…共通金属電極、CPT…共通透明電極、CNT1…層間絶縁膜あるいは層間絶縁膜とゲート絶縁膜の積層膜に開けられたコンタクトホール、CNT2…有機保護膜あるいは有機保護膜と保護膜の積層膜に開けられたコンタクトホール、DDC…ガラス基板上のドレイン分割回路、DL…ドレイン配線、CF…カラーフィルタ、FIL…カラーフィルタ層、FPAS…有機保護膜、GFPC…ゲートFPC、GI…ゲート絶縁膜、GL…ゲート配線、GLS1…T*

*FTガラス基板、GLS2…CFガラス基板、INJ…封入口、ILI…層間絶縁膜、LC…液晶（分子）、OC…オーバコート膜、OLI…配向膜、PAS…保護絶縁膜、PCB…回路実装基板、POL…偏光板、PSI…p-Siアイランド、PSI(p)…p型p-Si半導体層、PSI(n+)…n+型p-Si半導体層、SEL…シール材あるいはシール材塗布領域、SM…ソース電極、CS…支柱、SPT…画素透明電極、SSC…電源、TM…端子電極、TCO…コントロール回路、TCP…テープキャリアパッケージ、ULS…下地絶縁膜。

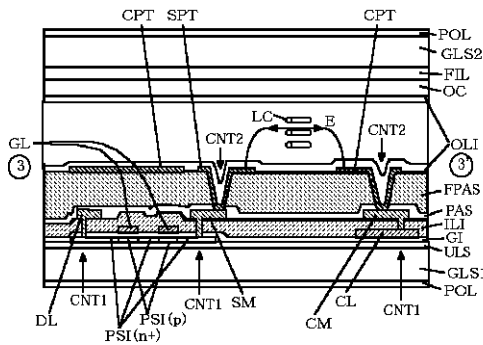
【図1】

図1



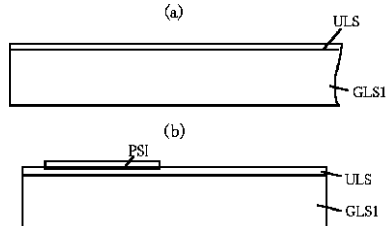
【図3】

図3



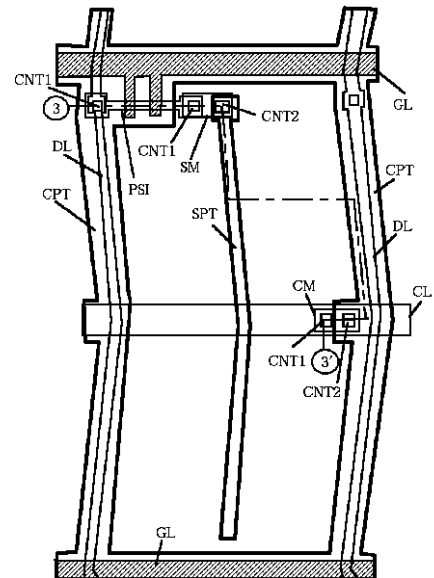
【図6】

図6



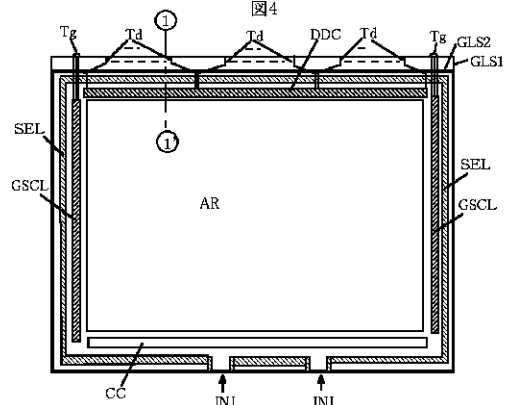
【図2】

図2

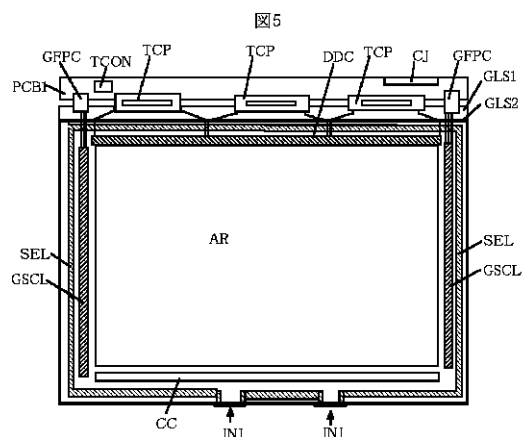


【図4】

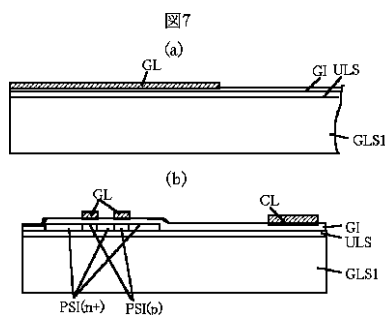
図4



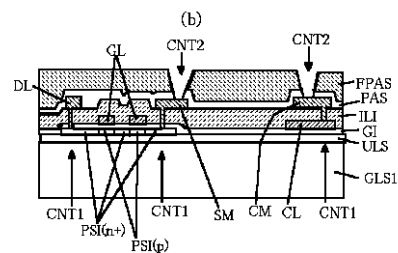
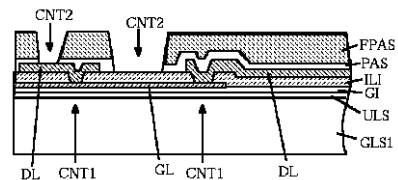
【図5】



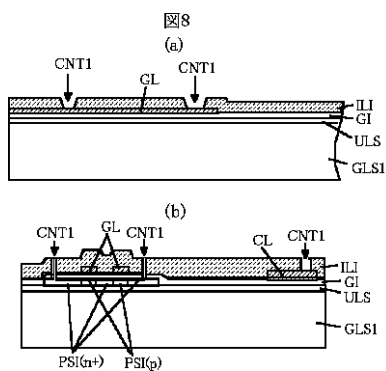
【図7】



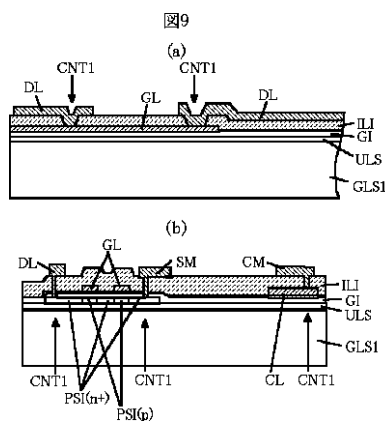
【図10】

図10
(a)

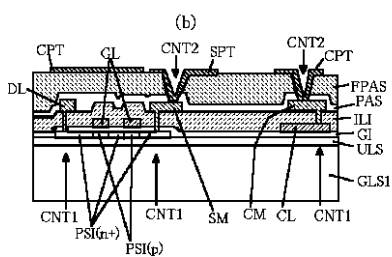
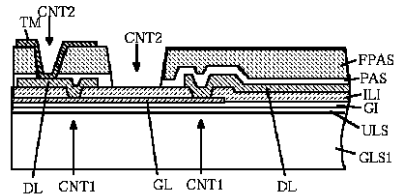
【図8】



【図9】

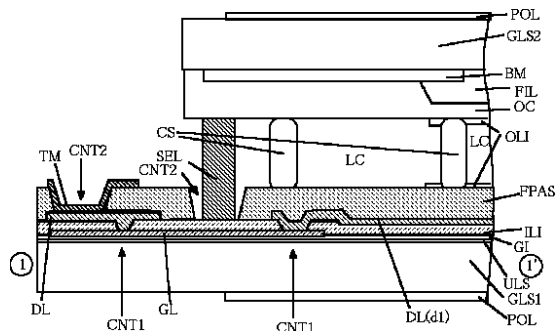


【図11】

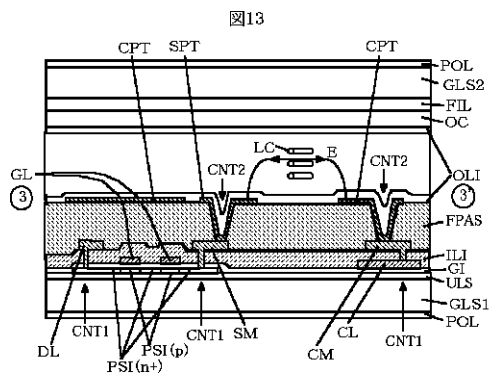
図11
(a)

【図12】

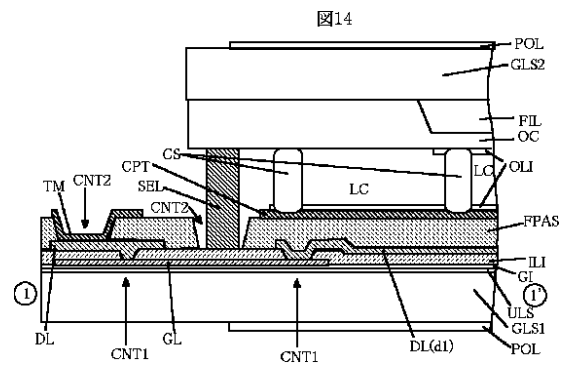
図12



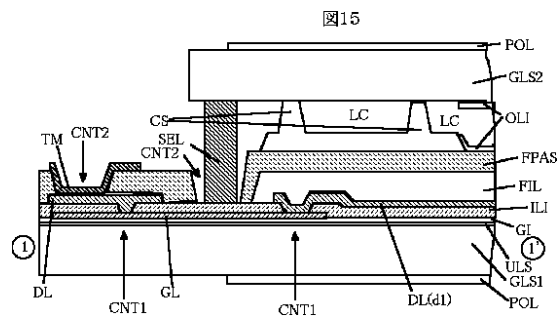
【図13】



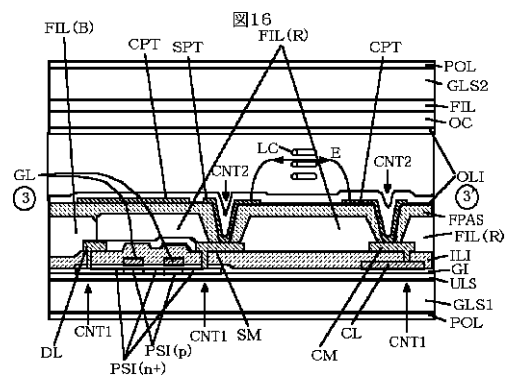
【図14】



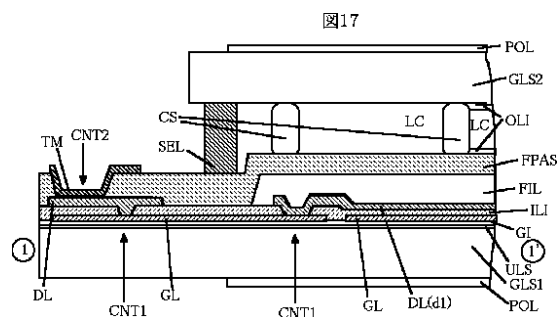
【図15】



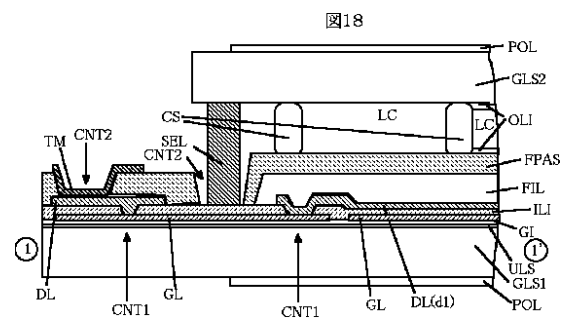
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/28

21/312

21/3205

29/786

識別記号

3 0 1

F I

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/28

21/312

29/78

21/88

テーマコード^{*}(参考)

5 F 0 3 3

3 0 1 L 5 F 0 5 8

3 0 1 R 5 F 1 1 0

N

6 1 2 C

B

(72)発明者	落合 孝洋 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所ディスプレイグループ内	F ターム(参考)	2H089	LA48 PA18 QA02 TA01 TA02 TA04 TA05 TA06 TA09 TA12 TA13 TA15
			2H090	HB02X HB07X HD08 LA01 LA02 LA03 LA04 LA09
(72)発明者	小野 記久雄 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所ディスプレイグループ内		2H091	FA02Y FA08X FA08Z GA01 GA02 GA06 GA07 GA08 GA09 GA13 GA16 GA17 LA02
			2H092	GA35 HA28 JA24 JA37 JA41 MA16 NA18 PA01 PA02 PA03 PA04 PA06 PA08 PA09 PA11
			4M104	BB14 BB16 BB18 CC01 CC05 DD09 DD17 DD20 DD37 DD64 DD80 DD91 EE03 EE16 FF22 GG09 HH16
			5F033	GG04 HH04 HH08 HH18 HH20 HH22 HH38 JJ01 JJ08 JJ18 JJ38 KK20 KK22 MM08 MM13 NN06 NN07 PP15 QQ08 QQ09 QQ10 QQ19 QQ37 QQ58 QQ65 QQ73 QQ82 RR04 RR06 RR27 SS11 SS15 SS22 TT04 VV06 VV15 XX09 XX18 XX21 XX24
			5F058	AC07 AF04 AG09 BC02 BC08 BF07 BF23 BF25
			5F110	AA30 BB01 CC02 DD02 DD13 DD14 DD17 EE04 EE06 EE28 FF02 FF30 GG02 GG13 GG15 GG25 GG32 GG34 GG45 GG52 HJ01 HJ04 HJ13 HJ23 HL03 HL04 HL06 HL12 HM15 HM19 NN03 NN04 NN23 NN24 NN27 NN35 NN36 NN72 PP03 PP04 PP05 PP06 PP35 QQ05 QQ11 QQ23

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003167258A5	公开(公告)日	2005-05-19
申请号	JP2001368076	申请日	2001-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	今山寛隆 桶隆太郎 落合孝洋 小野記久雄		
发明人	今山 寛隆 桶 隆太郎 落合 孝洋 小野 記久雄		
IPC分类号	G02F1/1333 H01L21/3205 G02F1/1345 G02F1/1339 G02F1/1335 H01L21/312 H01L29/786 G02F1/1368 G02F1/1343 H01L21/28		
CPC分类号	G02F2001/13456 G02F1/134363 G02F1/1339 G02F1/133345		
FI分类号	G02F1/1339.505 G02F1/1339.500 G02F1/1333.505 G02F1/1335.505 G02F1/1343 G02F1/1368 H01L21/28.301.L H01L21/28.301.R H01L21/312.N H01L29/78.612.C H01L21/88.B		
F-TERM分类号	2H089/LA48 2H089/PA18 2H089/QA02 2H089/TA01 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA06 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA13 2H089/TA15 2H090/HB02X 2H090/HB07X 2H090/HD08 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/LA03 2H090/LA04 2H090/LA09 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/GA09 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/GA17 2H091/LA02 2H092/GA35 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/MA16 2H092/NA18 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA04 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 4M104/BB14 4M104/BB16 4M104/BB18 4M104/CC01 4M104/CC05 4M104/DD09 4M104/DD17 4M104/DD20 4M104/DD37 4M104/DD64 4M104/DD80 4M104/DD91 4M104/EE03 4M104/EE16 4M104/FF22 4M104/GG09 4M104/HH16 5F033/GG04 5F033/HH04 5F033/HH08 5F033/HH18 5F033/HH20 5F033/HH22 5F033/HH38 5F033/JJ01 5F033/JJ08 5F033/JJ18 5F033/JJ38 5F033/KK20 5F033/KK22 5F033/MM08 5F033/MM13 5F033/NN06 5F033/NN07 5F033/PP15 5F033/QQ08 5F033/QQ09 5F033/QQ10 5F033/QQ19 5F033/QQ37 5F033/QQ58 5F033/QQ65 5F033/QQ73 5F033/QQ82 5F033/RR04 5F033/RR06 5F033/RR27 5F033/SS11 5F033/SS15 5F033/SS22 5F033/TT04 5F033/VV06 5F033/VV15 5F033/XX09 5F033/XX18 5F033/XX21 5F033/XX24 5F058/AC07 5F058/AF04 5F058/AG09 5F058/BC02 5F058/BC08 5F058/BF07 5F058/BF23 5F058/BF25 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC02 5F110/DD02 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/DD17 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE28 5F110/FF02 5F110/FF30 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/GG25 5F110/GG32 5F110/GG34 5F110/GG45 5F110/GG52 5F110/HJ01 5F110/HJ04 5F110/HJ13 5F110/HJ23 5F110/HL03 5F110/HL04 5F110/HL06 5F110/HL12 5F110/HM15 5F110/HM19 5F110/NN03 5F110/NN04 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN35 5F110/NN36 5F110/NN72 5F110/PP03 5F110/PP04 5F110/PP05 5F110/PP06 5F110/PP35 5F110/QQ05 5F110/QQ11 5F110/QQ23 2H092/GA14 2H092/JA25 2H092/KB26 2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA05 2H189/DA07 2H189/DA23 2H189/DA34 2H189/DA61 2H189/DA84 2H189/DA88 2H189/EA03Y 2H189/EA03Z 2H189/EA04Y 2H189/EA04Z 2H189/EA06X 2H189/EA13X 2H189/EA13Y 2H189/FA16 2H189/FA45 2H189/FA52 2H189/FA56 2H189/GA06 2H189/GA46 2H189/GA52 2H189/HA05 2H189/HA07 2H189/HA12 2H189/HA13 2H189/JA10 2H189/JA12 2H189/JA14 2H189/KA14 2H189/LA04 2H189/LA06 2H189/LA15 2H190/HB02 2H190/HB07 2H190/HD08 2H190/LA01 2H190/LA02 2H190/LA03 2H190/LA04 2H190/LA09 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/GA01		

	2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/LA02 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CC55 2H192/CC72 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA74 2H192/FA35 2H192/FA65 2H192/FB02 2H192/FB46 2H192/GD23 2H192/GD25 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/GA01 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/LA02
其他公开文献	JP3939140B2 JP2003167258A

摘要(译)

(有纠正) 本发明提供一种TFT液晶显示装置，其具有高密封材料的粘合强度和高的端子可靠性。 在液晶显示装置的周边区域中，密封材料区域SEL的下部中的有机保护膜EPAS与无机保护膜PAS一起被去除，以增加密封部分中的上基板和下基板之间的粘附性。通过将视频信号线DL从显示区域中的漏极线DL改变到密封材料SEL下方的绝缘膜PAS的下部中的栅极线GL并将其提取，来增加端子的可靠性。