

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5331423号
(P5331423)

(45) 発行日 平成25年10月30日 (2013. 10. 30)

(24) 登録日 平成25年8月2日 (2013. 8. 2)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 F 1/1345 (2006. 01) GO 2 F 1/1345
GO 2 F 1/1368 (2006. 01) GO 2 F 1/1368

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-242357 (P2008-242357)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成20年9月22日 (2008. 9. 22)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2010-72527 (P2010-72527A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成22年4月2日 (2010. 4. 2)	(74) 代理人	100075959
審査請求日	平成23年8月10日 (2011. 8. 10)		弁理士 小林 保
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100075959
			弁理士 小林 保
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	阿部 裕行
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上の表示領域内にマトリックス状に配置される画素と、
 前記表示領域を除く余白領域に形成される書き込み膜と、
 前記表示領域から前記余白領域に伸延し、前記書き込み膜の上層に形成される透明絶縁膜と

を備える液晶表示装置であって、

前記透明絶縁膜は、

有機化合物からなり、基板表面を平坦化する第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜の上層に形成される無機化合物からなる薄膜であって、前記書き込み膜の上部領域に前記第1の絶縁膜に至る開口部が形成される第2の絶縁膜と、

前記第2の絶縁膜の開口部に形成され、前記第2の絶縁膜の開口部から露出される前記第1の絶縁膜を覆う透明導電膜と

を少なくとも備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記第2の絶縁膜は、前記画素を構成する共通電極と画素電極の間に形成される容量絶縁膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記第2の絶縁膜は、前記表示領域に形成される他の無機絶縁膜よりも誘電率が高い無機化合物からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

請求項2又は3に記載の液晶表示装置において、

前記第2の絶縁膜は、SiN薄膜からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記書き込み膜は、Mo、W合金、Al、Al合金のいずれかからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第2の絶縁膜から前記第1の絶縁膜に至り、前記書き込み膜の形成領域の周囲を環状に囲むように形成された溝部を有し、

前記溝部が前記透明導電膜で覆われることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】

請求項6に記載の液晶表示装置において、

前記第1の絶縁膜の下層に形成され、前記書き込み膜の形成領域の周囲を環状に囲む金属薄膜を備え、

前記溝部と前記金属薄膜が重畳する位置に形成されると共に、前記透明導電膜は前記溝部の底面から露出され、

前記透明導電膜は前記溝部の底面から露出される前記金属薄膜の表面も覆うことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係わり、パネル来歴を管理するための識別情報の書き込み領域を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置は、画素電極等が形成される第1基板と、この第1基板に対向して配置される第2基板と、第1基板と第2基板とで挟持される液晶層とで構成されている。第1基板には、例えばx方向に延在しy方向に並設された複数のゲート線とy方向に延在しx方向に並設された複数のドレイン線とで囲まれた領域に、少なくとも、ゲート線からの走査信号によってオンされる薄膜トランジスタと、このオンされた薄膜トランジスタを介してドレイン線からの映像信号が供給される画素電極を備えて画素を構成している。これにより、各画素を独立に制御でき、これら画素によって画像を表示する構成となっている。

【0003】

一方、第2基板にはブラックマトリクスと各画素に対応したR（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタが形成されており、カラーフィルタを透過した透過光量に応じたカラー表示を行う構成となっている。

【0004】

このような構成からなる液晶表示装置では、携帯電話機等の最終製品に組み込まれた液晶表示装置に不具合が発生した場合等には、製造時の条件等に伴う不具合か、偶発的に発生した不具合かを短時間で特定することが求められており、液晶表示装置個々の来歴情報が重要となっている。

【0005】

しかしながら、液晶表示装置個々の来歴情報を管理するためには、個々の液晶表示装置に固有の番号等の識別情報を割り当て、この識別情報に基づいて液晶表示装置の来歴を個々に管理する必要がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

液晶表示装置に個々の識別情報を管理する方法として、例えば特許文献 1 に開示がなされている。この特許文献 1 に記載の方法では、ガラス基板上の不透明膜でレーザマーキング用の文字用パッドを形成する構成となっている。さらには、文字パッドを保護するための絶縁膜として、表示領域に形成する透明絶縁膜を共通に使用することによって、文字用パッドを保護する技術が開示されている。

【特許文献 1】特許第 2734183 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

近年、液晶表示装置の性能向上と低消費電力化に伴って、益々その使用用途が広がってきており、携帯電話等の携帯機器にもより高性能な液晶表示装置が搭載されるようになっている。

【 0 0 0 8 】

一方、携帯用機器では限られた電池容量で長時間の使用を可能とするために、低消費電力化と共に低電圧での駆動が求められている。このため、液晶表示装置においても低消費電力化と低電圧化への取り組みがなされており、横電界方式の液晶表示パネルでは効率的な液晶分子の駆動を実現するために、各種の対策がなされている。例えば、共通電極と画素電極との間に形成される容量絶縁膜の薄膜化、誘電率が高い容量絶縁膜の使用、及び液晶層を介して対向配置される第 1 基板（TFT 基板）と第 2 基板（カラーフィルタ基板）との間隔を狭くするために必要となる第 1 基板表面の平坦化等が代表的な対策である。

【 0 0 0 9 】

第 1 基板表面の平坦化では、液晶分子を駆動する横電界を発生させるための画素電極と共通電極の形成に際して、例えば感光性のポリイミドやアクリル系樹脂などの有機材料を用いた有機絶縁膜を形成して第 1 基板表面を平坦化した後に、液晶分子を駆動する電界を発生させる電極を形成することにより、第 1 基板表面を平坦化する構成としている。

【 0 0 1 0 】

一方、特許文献 1 に記載の技術でレーザマーキング用の情報書き込み領域であるレーザマーキング台座に液晶基板の識別情報を書き込んだ場合、有機絶縁膜や該有機絶縁膜の上層に形成される容量絶縁膜にクラックが発生し、このクラックが表示領域に到達して点灯しない画素が生じる等のパネル不良が発生してしまうという問題が生じている。

【 0 0 1 1 】

本願発明は、このような問題を解決すべくなされたものであり、本願発明の目的は、表示領域に形成する透明絶縁膜を使用した場合であってクラック発生を防止できる液晶表示装置を提供することである。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の目的は、レーザマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することが可能な技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

前記課題を解決すべく、基板上の表示領域内にマトリックス状に配置される画素と、前記表示領域を除く余白領域に形成される書き込み膜と、前記表示領域から前記余白領域に伸延し、前記書き込み膜の上層に形成される透明絶縁膜とを備える液晶表示装置であって、前記透明絶縁膜は、有機化合物からなり、基板表面を平坦化する第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜の上層に形成される無機化合物からなる薄膜であって、前記書き込み膜の上部領域に前記第 1 の絶縁膜に至る開口部が形成される第 2 の絶縁膜と、前記第 2 の絶縁膜の開口部に形成され、前記第 2 の絶縁膜の開口部から露出される前記第 1 の絶縁膜を覆う透明導電膜とを少なくとも備える液晶表示装置である。

【 0 0 1 4 】

また、前記課題を解決すべく、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の液晶表示装置において、前記第 2 の絶縁膜は、前記画素を構成する共通電極と画素電極の間に形成される容量絶縁膜である。

【0015】

また、前記課題を解決すべく、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記第 2 の絶縁膜は、前記表示領域に形成される他の無機絶縁膜よりも誘電率が高い無機化合物からなるものである。

【0016】

前記課題を解決すべく、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 又は 3 に記載の液晶表示装置において、前記第 2 の絶縁膜は、SiN 薄膜からなるものである。

10

【0017】

前記課題を解決すべく、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記書き込み膜は、Mo、W 合金、Al、Al 合金のいずれかからなるものである。

【0018】

前記課題を解決すべく、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記第 2 の絶縁膜から前記第 1 の絶縁膜に至り、前記書き込み膜の形成領域の周囲を環状に囲むように形成された溝部を有し、前記溝部が前記透明導電膜で覆われるものである。

【0019】

20

前記課題を解決すべく、請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の液晶表示装置において、前記第 1 の絶縁膜の下層に形成され、前記書き込み膜の形成領域の周囲を環状に囲む金属薄膜を備え、前記溝部と前記金属薄膜が重畳する位置に形成されると共に、前記透明導電膜は前記溝部の底面から露出され、前記透明導電膜は前記溝部の底面から露出される前記金属薄膜の表面も覆うものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明の液晶表示装置では、書き込み膜の上部領域のみ第 2 の絶縁膜を形成しない構成とすることにより、第 1 の絶縁膜と第 2 の絶縁膜とが接して形成されることを防止する構成となっている。その結果、表示領域に形成する透明絶縁膜を書き込み膜の形成領域に形成した場合であっても、レーザ書き込み時におけるクラックの発生を防止できる。従って、レーザマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することができる。

30

【0021】

また、本発明の液晶表示装置では、書き込み膜の形成領域の周囲に溝部を設ける構成となっているので、第 1 の絶縁膜や第 2 の絶縁膜にクラックが発生した場合であってもそのクラックは溝部で止まり表示領域内に伸張して画素の表示不良を引き起こすことを防止する構成となっている。その結果、表示領域に形成する透明絶縁膜を書き込み膜の形成領域にも形成した場合であっても、レーザ書き込み時におけるクラックの発生に伴う不良画素の発生を防止できる。従って、レーザマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することができる。

40

【0022】

本発明のその他の効果については、明細書全体の記載から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明が適用された実施形態の例について、図面を用いて説明する。ただし、以下の説明において、同一構成要素には同一符号を付し繰り返しの説明は省略する。

【0024】

実施形態 1

全体の構成

図 1 は本発明の実施形態 1 の液晶表示装置の概略構成を説明するための平面図である。

50

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、実施形態 1 の液晶表示装置は画素電極等が形成される第 1 基板 S U B 1 と、図示しないカラーフィルタや図示しないブラックマトリクス（遮光膜）が形成され、第 1 基板 S U B 1 に対向して配置される第 2 基板 S U B 2 と、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 とで挟持される図示しない液晶層とで構成される液晶表示パネル P N L を有し、この液晶表示パネル P N L と光源となる図示しないバックライトユニットとを組み合わせることにより、液晶表示装置ができる。第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との固定及び 2 枚の基板 S U B 1、S U B 2 で挟持される液晶の封止は、第 2 基板 S U B 2 の周辺部に環状に塗布された図示しないシール材で固定され、液晶も封止される構成となっている。なお、以下の説明では、液晶表示パネル P N L の説明においても、液晶表示装置と記す。

10

【 0 0 2 6 】

第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 としては、例えば周知のガラス基板に限定されることはなく、石英ガラスやプラスチック（樹脂）のような他の絶縁性基板であってもよい。たとえば、石英ガラスを用いれば、プロセス温度を高くできるため、後述するゲート絶縁膜を緻密化できるので、後述する薄膜トランジスタ T F T の信頼性を向上することができる。また、プラスチック（樹脂）基板を用いれば、軽量で、耐衝撃性に優れた液晶表示装置を提供できる。

【 0 0 2 7 】

また、実施形態 1 の液晶表示装置では、液晶が封入された領域の内に表示画素（以下、画素と略記する）の形成される領域が表示領域 A R となる。従って、液晶が封入されている領域内であっても、画素が形成されておらず表示に係わらない領域は表示領域 A R とはならない。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 から明らかなように、本実施形態 1 の液晶表示装置では、レーザマーキング台座 L M P（書き込み膜）が形成されるマーキング部は第 1 基板上 S U B 1 に形成され、その形成位置は表示領域 A R の外側の領域となっている。さらには、本実施形態の液晶表示装置においては、液晶層を介して対向配置される第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 とが重畳する領域の外側の領域にマーキング部が形成される構成となっている。このように、表示領域 A R のみではなく、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との重畳領域を避けた領域にマーキング部を形成することにより、シール材とレーザマスキング台座 L M P の形成位置が重なってしまうことを容易に防止することができる。さらには、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との重畳領域を避けた領域にマーキング部を設けることにより、実施形態 1 の液晶表示装置の表示面側からのレーザマスキング台座 L M P の視認性が低下してしまうことを防止する構成となっている。

30

【 0 0 2 9 】

なお、レーザマスキング台座 L M P の形成位置は、液晶表示パネル P N L の下端部右側に限定されることはなく、下端部左側等の表示領域 A R とフレキシブルプリント基板 F P C の接続端子の形成領域とを除く他の領域でもよい。

【 0 0 3 0 】

40

また、図 1 に示す実施形態 1 の液晶表示装置では、第 1 基板 S U B 1 の液晶側の面であって表示領域 A R 内には、図中 x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート線 G L が形成されている。また、図中 y 方向に延在し x 方向に並設されるドレイン線 D L が形成されている。

【 0 0 3 1 】

ドレイン線 D L とゲート線 G L とで囲まれる矩形状の領域は画素が形成される領域を構成し、これにより、各画素は表示領域 A R 内においてマトリックス状に配置されるようになる。各画素は、例えば図 1 中丸印 A の部分において、その拡大図 A' に示すように、ゲート線 G L からの走査信号によってオンされる薄膜トランジスタ T F T と、このオンされた薄膜トランジスタ T F T を介してドレイン線 D L からの映像信号が供給される画素電極

50

PXと、コモン線CLに接続され映像信号の電位に対して基準となる電位を有する基準信号が供給される共通電極CTとを備えている。なお、拡大図A'に示す共通電極CTの構成では、各画素毎に独立して形成される共通電極CTにコモン線CLを介して基準信号を入力する構成としたが、これに限定されることはなく、後述するようにx軸方向に隣接配置される画素の共通電極CTが直接に接続されるように共通電極CTを形成し、x軸方向の左右(第1基板の端部)の一端から、又は両側からコモン線CLを介して基準信号を入力する構成でもよい。

【0032】

また、実施形態1では、各ドレイン線DL及び各ゲート線GLは例えばその下端において、図示しないシール材を越えて延在され、ドライバIC(走査信号駆動回路や映像信号駆動回路等からなる)DRの一つの出力端子に接続されている。

10

【0033】

また、実施形態1の液晶表示装置では、下端部にはフレキシブルプリント基板FPCが接続される構成となっており、このフレキシブルプリント基板FPCを介してドライバICDR用の駆動信号が入力される構成となっている。なお、走査信号駆動回路及び映像信号駆動回路からなるドライバICDRはそれぞれ半導体チップからなる半導体装置を第1基板SUB1面に搭載させて構成可能である。しかし、例えばテープキャリア方式やCOF(Chip On Film)方式で形成した半導体装置の一边を第1基板SUB1に接続させるようにしてもよい。また、第1基板SUB1上に回路を一体的に作り込んでよい。

【0034】

20

段差・画素の構成

図2は実施形態1の液晶表示装置における画素の擬略構成を説明するための平面図であり、図3は図2のB-B'線での断面図である。また、以下に示す薄膜は公知のフォトリソグラフィ技術により形成可能であるので、形成方法の詳細な説明は省略する。

【0035】

図2に示すように、第1基板SUB1の液晶側の面(表面、上面)には、ゲート線GL及びドレイン線DLが比較的大きな距離を有して平行に形成されている。

【0036】

ゲート線GLとドレイン線DLの間の領域には、たとえばITO(Indium-Tin-Oxide)等の透明導電材料からなり、共通電極CTとなる透明導電膜ITOCが形成されている。該透明導電膜ITOCは、そのコモン線CL側の辺部において該コモン線CLに重畳されて形成され、コンタクトホールCH2を介してコモン線CLと電氣的に接続されて形成されている。なお、透明導電膜としてITOを用いた場合について説明するが、ITOに限定されることはなく、公知のZnO系透明導電膜を用いてもよい。

30

【0037】

そして、図3に示すように、第1基板SUB1の表面には、第1基板SUB1から薄膜トランジスタTFTへのNa(ナトリウム)やK(カリウム)などのイオンの混入をブロックするために、下地層となる絶縁膜IN1が形成されている。絶縁膜IN1としては、例えば第1基板SUB1側から順に窒化シリコンなどからなる層と酸化シリコンなどからなる層を積層した構造の薄膜を用いることができるが、これに限定されるものではない。

40

【0038】

この絶縁膜IN1の上層には、例えばポリシリコンからなる多結晶の半導体層ASが形成されている。この半導体層ASは薄膜トランジスタTFTの半導体層となるものである。なお、この半導体層ASは、たとえば、薄膜トランジスタTFTの形成領域の他に、ドレイン信号線DLの下層、該ドレイン信号線DLと薄膜トランジスタTFTのドレイン電極DTとを電氣的に接続する接続部の下層にも形成され(半導体層ASと区別するため、以下、ポリシリコン層と記す)、たとえばドレイン線DLにおいて段差を少なく構成できるようにしている。

【0039】

半導体層ASの上層には、当該半導体層ASを被うようにして絶縁膜GIが形成されて

50

いる。この絶縁膜GIは、後述の薄膜トランジスタTFTの形成領域において該薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として機能するもので、それに応じて膜厚等が設定されるようになっている。また、絶縁膜GIの上面であって、半導体層ASと重畳する個所においてゲート電極GTが形成され、このゲート電極GTの上層には層間絶縁膜IN2が形成される構成となっている。なお、層間絶縁膜IN2としては、例えば酸化シリコン(SiO₂)、窒化シリコン(SiN)、又は正珪酸四エチル(TEOS)等が好適である。

【0040】

また、図2中y方向に伸張してドレイン線DLが形成され、このドレイン線DLはその一部において薄膜トランジスタTFT側に延在する延在部を有し、この延在部が絶縁膜GI及び層間絶縁膜IN2に形成されたコンタクトホールを介して半導体層ASに形成されるドレイン領域に接続される。また、ドレイン線DLは薄膜トランジスタTFTの近傍の領域において、絶縁膜GI及びポリシリコン層を介してゲート線GLと交差する構成となっている。

10

【0041】

ドレイン線DLおよびドレイン電極DTの形成の際に共に形成されるソース電極STは、半導体層AS上にてドレイン電極DTと対向する位置に形成されており、絶縁膜GI及び層間絶縁膜IN2に形成されたコンタクトホールを介して半導体層ASに形成されるソース領域に接続される構成となっている。また、ソース電極STは半導体層AS上から画素領域側に若干延在された延在部を有して形成されており、この延在部は後に説明する画素電極PXとなる透明導電膜ITO_sと接続されるパッド部PDに至るようにして構成されている。

20

【0042】

ドレイン電極DT及びソース電極STの上層すなわち薄膜トランジスタTFTの上層には、当該薄膜トランジスタTFTを被う無機化合物からなる無機絶縁膜PAS1と、平坦化膜としての機能を有する有機絶縁膜PASoからなる保護膜が形成されている。無機絶縁膜PAS1は図示しない液晶や有機絶縁膜PASoのアルカリ成分から薄膜トランジスタTFTを保護する役割を持っており、例えば無機質材料である窒化シリコン(SiN)膜等からなり、薄膜トランジスタTFTの上層の全面に当該無機絶縁膜PAS1が形成されている。有機絶縁膜PASoは無機絶縁膜PAS1の上層(基板の液晶側)に公知のスピンコート法等により形成され、例えば感光性のポリイミドやアクリル系樹脂などの有機物材料からなり、薄膜トランジスタTFTをはじめとしたゲート線GL、ドレイン線DL、共通線CL等の形成に伴う第1基板上面の凹凸を平坦化する。なお、実施形態1の液晶表示装置の第1基板SUB1では無機絶縁膜PAS1と有機絶縁膜PASoとで保護膜を構成している。

30

【0043】

この有機絶縁膜PASoの上層には共通電極CTとなる透明導電膜ITO_cが形成され、その上層に容量絶縁膜PAS2が形成される構成となっている。容量絶縁膜PAS2、有機絶縁膜PASo、無機絶縁膜PAS1にはパッド部PDに至るコンタクトホールが形成されており、容量絶縁膜PAS2の上層に形成される画素電極PXとなる透明導電膜ITO_sとソース電極STとが電氣的に接続される構成となっている。

40

【0044】

このように、実施形態1の液晶表示装置では、共通電極CTとなる透明導電膜ITO_cの上層に形成した容量絶縁膜PAS2を介して画素電極PXとなる透明導電膜ITO_sが配置される構成となっている。このように形成される液晶表示装置(横電界方式の液晶表示装置)では、保持容量C_{st}1を構成するための一対の電極を画素電極PXとなる透明導電膜ITO_sと共通電極CTとなる透明導電膜ITO_cとで兼ねる構成とすることが一般的に行われている。すなわち、画素電極PXとなる透明導電膜ITO_sと共通電極CTとなる透明導電膜ITO_cとの間に形成する層間絶縁膜として容量絶縁膜PAS2を用いることにより、透明導電膜ITO_sと透明導電膜ITO_cとの絶縁を実現しつつ透明導電膜ITO_sと透明導電膜ITO_cとで画素電荷の保持に必要な保持容量を実現する構成となつて

50

いる。

【 0 0 4 5 】

なお、図 2 及び図 3 に示す実施形態 1 の液晶表示装置では、説明を簡単にするために画素電極 PX となる透明導電膜 I T O s で 2 本の線状電極を画素電極 PX として形成した場合について説明したが、これに限定されることはなく、画素電極 PX となる透明導電膜 I T O s で 2 本以上の線状電極を画素領域内に形成してもよい。また、線状電極の形成方向もドレイン線 D L の形成方向に限定されることはなく、ゲート線 G L の形成方向やドレイン線 D L の形成方向から 45° 及び - 45° 傾けた方向等でもよい。さらには、面状電極を薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S T に接続し、線状電極をコモン線 C L に接続した構成でもよい。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 は本発明の実施形態 1 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図であり、図 5 は図 4 の C - C' 線での断面図である。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、実施形態 1 のマーキング部は周知のレーザ書き込みで文字情報やバーコード等の記号情報（識別情報）が書き込まれるレーザマーキング台座 L M P と、該レーザマーキング台座 L M P の上層に形成される複数層の透明絶縁膜とで構成される。特に、レーザマーキング台座 L M P は作業者や読み取り装置での視認性を考慮して、薄膜であっても可視光や赤外光の透過が少ない金属薄膜等の可視光や読み取り装置の照射光に対して透過率の低い材料を用いる構成となっている。レーザマーキング台座 L M P の材料としては、例えば、M o（モリブデン）、W（タングステン）合金、A l（アルミニウム）、A l（アルミニウム）合金等が好適であり、実施形態 1 では例えばドレイン線 D L の材料である A l 合金を用いる構成とする。なお、ドレイン線 D L として、アルミニウム層の上下をタングステン（W）合金等でサンドイッチした三層積層構造のものを用いる場合には、容易に W（タングステン）合金を材料とするレーザマーキング台座 L M P を形成できる。

20

【 0 0 4 8 】

なお、実施形態 1 の液晶表示装置では、第 1 基板 S U B 1 の表示領域 A R に形成される透明絶縁膜はレーザマーキング台座 L M P の形成領域にも積層される構成となっている。また、実施形態 1 のレーザマーキング台座 L M P は正方形としたが、これに限定されることはなく、液晶表示パネル P N L の識別に使用する識別情報の種類に応じた任意の形状でよい。

30

【 0 0 4 9 】

以下、図 4 及び図 5 に基づいて、実施形態 1 のマーキング部の詳細構成を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 5 に示すように、実施形態 1 においては、レーザマーキング台座 L M P は金属薄膜で形成されており、実施形態 1 においては例えばゲート電極 G T を形成する際にレーザマーキング台座 L M P を形成することにより、レーザマーキング台座 L M P を形成するための工程を追加することなく、当該レーザマーキング台座 L M P を形成するものである。なお、レーザマーキング台座 L M P を形成する工程を新たに追加することにより、レーザマーキング台座 L M P に最適な材料で当該レーザマーキング台座 L M P を形成してもよい。また、レーザマーキング台座 L M P は第 1 基板 S U B 1 上の上層に直接形成してもよいが、実施形態 1 においては表示領域 A R を形成する際の絶縁膜である絶縁膜 I N 1 と絶縁膜 G I がレーザマーキング台座 L M P と第 1 基板 S U B 1 との間に形成される構成となっている。

40

【 0 0 5 1 】

前述するように、実施形態 1 のレーザマーキング台座 L M P はゲート電極 G T の形成過程において形成される構成となっているので、レーザマーキング台座 L M P の上層には層間絶縁膜 I N 2 が形成される構成となっている。また、層間絶縁膜 I N 2 の上層には、表示領域 A R と同様に、それぞれ順番に無機絶縁膜 P A S 1、有機絶縁膜 P A S o が形成さ

50

れる構成となっている。

【 0 0 5 2 】

ここで、実施形態 1 の液晶表示装置の表示領域 A R における有機絶縁膜 P A S o の上層の絶縁膜は容量絶縁膜 P A S 2 となっている。これに対して、実施形態 1 においてはレーザーマーキング台座 L M P が形成される領域、すなわちレーザーマーキング台座 L M P の上部領域には当該レーザーマーキング台座 L M P と重畳する位置に、共通電極 C T を形成するための材料である透明導電膜 I T O c で薄膜が形成される構成となっている。また、この共通電極 C T を形成するための材料である透明導電膜 I T O c で形成した薄膜で有機絶縁膜 P A S o を保護する構成となっている。

【 0 0 5 3 】

表示領域 A R においては、有機絶縁膜 P A S o の上層には共通電極 C T が形成され、該共通電極 C T の上層に容量絶縁膜 P A S 2 が形成されることとなる。しかしながら、実施形態 1 においては、レーザーマーキング台座 L M P が形成される上部領域では、共通電極 C T と同層の透明導電膜 I T O c で形成された薄膜の上層には容量絶縁膜 P A S 2 が形成されない構成となっている。すなわち、表示領域 A R 以外の領域にも形成された容量絶縁膜 P A S 2 には、透明導電膜 I T O c に達するコンタクトホール C H 3 が形成される構成となっている。透明導電膜 I T O c で形成された薄膜の上層には、有機絶縁膜 P A S o の保護膜とするために、画素電極材料（画素電極と同層）の透明導電膜 I T O s が共通電極材料（共通電極と同層）の透明導電膜 I T O c を覆うように形成されている。このとき、実施形態 1 では、コンタクトホールの形成領域において、透明導電膜 I T O c と容量絶縁膜 P A S 2 とがその周縁部において重畳するように形成される構成となっている。

【 0 0 5 4 】

このように、実施形態 1 の液晶表示装置では、レーザーマーキング台座 L M P の上部領域のみ容量絶縁膜 P A S 2 を形成しない構成とすることにより、レーザー光の照射領域内に有機絶縁膜 P A S o と容量絶縁膜 P A S 2 とが積層される領域が形成されることを防止する構成となっている。

【 0 0 5 5 】

その結果、表示領域 A R に形成する透明絶縁膜をレーザーマーキング台座 L M P の形成領域にも形成した場合であって、レーザー書き込み時におけるクラックの発生を防止できる。従って、レーザーマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することができる。

【 0 0 5 6 】

実施形態 2

図 6 は本発明の実施形態 2 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図であり、図 7 は図 6 の D - D ' 線での断面図である。なお、実施形態 2 の液晶表示装置においても、レーザーマーキング台座 L M P の外周領域に形成されるコンタクトホール C H 4 の形成領域を除く他の領域の構成は実施形態 1 の構成と同様となるので、以下の説明ではコンタクトホール C H 4 の形成領域の構成について詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

図 6 に示すように、実施形態 2 においてもレーザーマーキング台座 L M P は金属薄膜で形成されており、実施形態 1 と同様に例えばゲート電極 G T を形成する際にレーザーマーキング台座 L M P を形成するものである。なお、レーザーマーキング台座 L M P を形成する工程を新たに追加することにより、レーザーマーキング台座 L M P に最適な材料で当該レーザーマーキング台座 L M P を形成してもよい。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示すように、実施形態 2 のマーキング部はレーザーマーキング台座 L M P の最上層の保護膜であるソース電極材料 I T O s の薄膜の形成領域の外周部にコンタクトホール C H 4 が形成される構成となっている。すなわち、実施形態 2 のマーキング部ではコンタクトホール C H 4 で形成された溝がレーザーマーキング台座 L M P の形成領域を環状に取り囲む構成となっている。

【 0 0 5 9 】

以下、図 6 及び図 7 に基づいて、実施形態 2 のマーキング部の詳細構成について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 6 及び図 7 から明らかなように、実施形態 2 のマーキング部においても、レーザマーキング台座 L M P の保護層としてその上部領域に形成される絶縁膜の構成は、レーザマーキング台座 L M P 側から層間絶縁膜 I N 2、無機絶縁膜 P A S 1、有機絶縁膜 P A S o、共通電極形成用の透明導電膜 I T O c、及び画素電極形成用の透明導電膜 I T O s となる。

【 0 0 6 1 】

ここで実施形態 2 における特徴的な構成は、前述のように構成されるレーザマーキング台座 L M P の形成領域の周囲が、コンタクトホール C H 4 で形成される溝で環状に囲まれる構成となっていることである。

【 0 0 6 2 】

すなわち、実施形態 2 では、層間絶縁膜 I N 2 の形成後に例えばドレイン線 D L (ドレイン電極 D T やソース電極 S T を含む) を形成する薄膜材料でレーザマーキング台座 L M P を環状に取り囲むようにして、所定配線幅の正方形の金属薄膜層 L N 1 を形成する。なお、レーザマーキング台座 L M P を環状に取り囲む金属薄膜層 L N 1 の形状は正方形に限定されることはなく、他の矩形形状もしくは円形状又は任意の閉じた曲線形状でもよい。

【 0 0 6 3 】

この金属薄膜層 L N 1 の形成の後には、実施形態 1 と同様に共通電極材料の透明導電膜 I T O c の薄膜層を形成する。この後に、実施形態 2 では金属薄膜層 L N 1 の形成領域に沿って、有機絶縁膜 P A S o をエッチングしてコンタクトホール C H 4 を形成し、該コンタクトホール C H 4 でレーザマーキング台座 L M P を環状に取り囲む正方形の溝部を形成する。この後に、表示領域 A R を含む領域に容量絶縁膜 P A S 2 の層が形成され、この容量絶縁膜 P A S 2 の形成後に、金属薄膜層 L N 1 の上層領域とレーザマーキング台座 L M P の上部領域 (透明導電膜 I T O c の上層) に形成される容量絶縁膜 P A S 2、並びに金属薄膜層 L N 1 の上層領域に形成される無機絶縁膜 P A S 1 がエッチングで除去される。この後に、この除去領域を覆うようにして、画素電極材料である透明導電膜 I T O s の薄膜層を金属薄膜層 L N 1 及び透明導電膜 I T O c の上層に形成することにより、金属薄膜層 L N 1 及び透明導電膜 I T O c の上面側を保護する保護層として、画素電極材料である透明導電膜 I T O s の薄膜層を形成する。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、実施形態 2 の液晶表示装置では、レーザマーキング台座 L M P の上部領域のみ容量絶縁膜 P A S 2 を形成しない構成とすることによりレーザ書き込み時におけるクラックの発生を防止する構成としている。さらには、レーザマーキング台座 L M P の形成領域の周囲にコンタクトホール C H 4 で形成した溝を設ける構成となっているので、突発的又は偶発的に有機絶縁膜 P A S o にクラックが発生した場合であってもそのクラックはコンタクトホール C H 4 の溝で止まり表示領域 A R 内に伸張して画素の表示不良を引き起こすことを防止する構成となっている。その結果、表示領域 A R に形成する透明絶縁膜をレーザマーキング台座 L M P の形成領域にも形成した場合であっても、レーザ書き込み時におけるクラックの発生に伴う不良画素の発生を防止できる。従って、レーザマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することができる。

【 0 0 6 5 】

さらには、実施形態 2 の液晶表示装置では、透明導電膜 I T O s でコンタクトホール C H 3 とコンタクトホール C H 4 の形成領域を保護する構成となっているので、該コンタクトホール C H 3 とコンタクトホール C H 4 が形成される薄膜層の界面 (金属薄膜層と無機絶縁膜 P A S 1 との界面、無機絶縁膜 P A S 1 と容量絶縁膜 P A S 2 との界面、容量絶縁膜 P A S 2 と透明導電膜 I T O c との界面) を安定に保つことができるので、液晶表示装置の信頼性をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

実施形態 3

図 8 は本発明の実施形態 3 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図であり、図 9 は図 8 の E - E ' 線での断面図である。

【 0 0 6 7 】

図 8 に示すように、実施形態 3 においてもレーザマーキング台座 L M P は金属薄膜で形成されており、実施形態 1 と同様に例えばゲート電極 G T を形成する際にレーザマーキング台座 L M P を形成するものである。なお、レーザマーキング台座 L M P を形成する工程を新たに追加することにより、レーザマーキング台座 L M P に最適な材料で当該レーザマーキング台座 L M P を形成してもよい。

10

【 0 0 6 8 】

図 8 に示すように、実施形態 3 のマーキング部ではレーザマーキング台座 L M P の上層に形成される薄膜層は従来の構成と同様の構成であり、レーザマーキング台座 L M P の形成領域の周囲にコンタクトホール C H 5 の溝が形成され、コンタクトホール C H 5 で形成された溝がレーザマーキング台座 L M P の形成領域を環状に取り囲む構成となっている。

【 0 0 6 9 】

以下、図 8 及び図 9 に基づいて、実施形態 3 のマーキング部の詳細構成について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 8 及び図 9 から明らかなように、実施形態 3 のマーキング部においては、レーザマーキング台座 L M P の保護層としてその上部領域に形成される絶縁膜の構成は、レーザマーキング台座 L M P 側から層間絶縁膜 I N 2、無機絶縁膜 P A S 1、有機絶縁膜 P A S o、及び容量絶縁膜 P A S 2 となる。

20

【 0 0 7 1 】

ここで実施形態 3 における特徴的な構成は、前述のように構成されるレーザマーキング台座 L M P の形成領域の周囲が、コンタクトホール C H 5 で形成される溝で囲まれる構成となっていることである。

【 0 0 7 2 】

すなわち、実施形態 3 では容量絶縁膜 P A S 2 の形成後に、レーザマーキング台座 L M P を取り囲むようにして、容量絶縁膜 P A S 2 をエッチングしてコンタクトホール C H 5 を形成し、該コンタクトホール C H 5 でレーザマーキング台座 L M P を環状に取り囲む正方形の溝部を形成する構成となっている。

30

【 0 0 7 3 】

このように実施形態 3 の液晶表示装置では、レーザマーキング台座 L M P の形成領域の周囲にコンタクトホール C H 5 で形成した溝を設ける構成となっているので、容量絶縁膜 P A S 2 や有機絶縁膜 P A S o にクラックが発生した場合であってもそのクラックはコンタクトホール C H 5 の溝で止まり表示領域 A R 内に伸張して画素の表示不良を引き起こすことを防止する構成となっている。その結果、表示領域 A R に形成する透明絶縁膜をレーザマーキング台座 L M P の形成領域に形成した場合であっても、レーザ書き込み時におけるクラックの発生に伴う不良画素の発生を防止できる。従って、レーザマーキングに起因する液晶表示装置の不良を防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 4 】

【図 1】本発明の実施形態 1 の液晶表示装置の概略構成を説明するための平面図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 の液晶表示装置における画素の擬略構成を説明するための平面図である。

【図 3】図 2 の B - B ' 線での断面図であり、本発明の実施形態 1 の液晶表示装置における表示領域における画素の概略構成を説明するための断面図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図である。

50

【図５】図４のＣ－Ｃ’線での断面図であり、本発明の実施形態１の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための断面図である。

【図 6】本発明の実施形態 2 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図である。

【図 7】図 6 の D - D ' 線での断面図であり、本発明の実施形態 2 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための断面図である。

【図 8】本発明の実施形態 3 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための平面図である。

【図 9】図 8 の E - E ' 線での断面図であり、本発明の実施形態 3 の液晶表示装置におけるマーキング部の概略構成を説明するための断面図である。

【符号の説明】

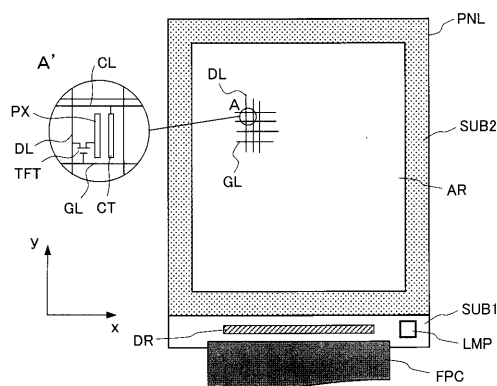
【 0 0 7 5 】

P N L・・・液晶表示パネル、A R・・・表示領域、D R・・・ドライバ I C
L M P レーザマーキング台座、S U B 1・・・第 1 基板、S U B 2・・・第 2 基板
F P C・・・フレキシブルプリント基板、D L・・・ドレイン線、G L・・・ゲート線
C L・・・コモン線、T F T・・・薄膜トランジスタ、P X・・・画素電極
C T・・・共通電極、I T O s・・・画素電極材料、I T O c・・・対向電極材料
C H 1 ~ C H 5・・・コンタクトホール、A S・・・半導体層、P D・・・パッド部
I N 1・・・絶縁膜、I N 2・・・層間絶縁膜、G I・・・ゲート絶縁膜
P A S 1・・・無機絶縁膜、P A S 2・・・容量絶縁膜、P A S o・・・有機絶縁膜
C s t 1・・・保持容量

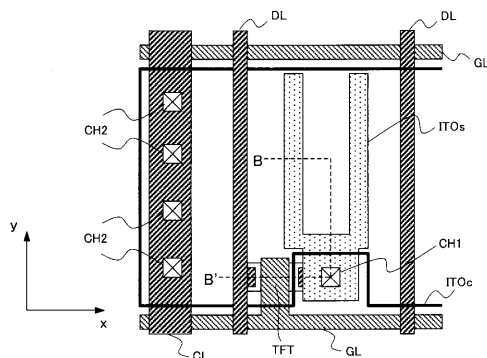
10

20

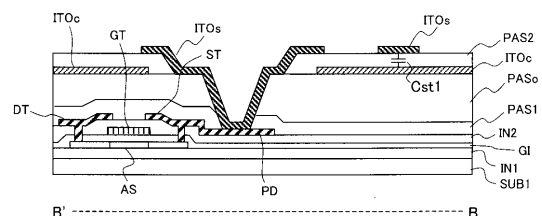
【图 1】



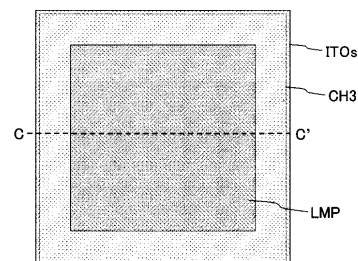
【圖 2】



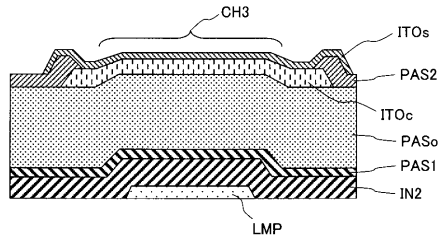
【圖 3】



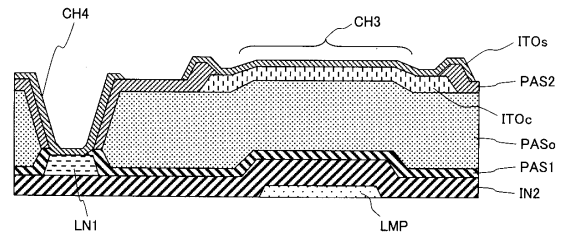
【 図 4 】



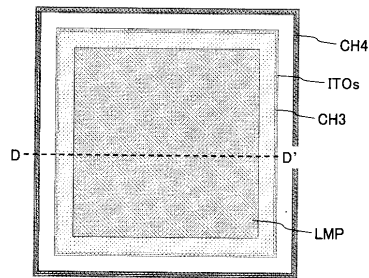
【図 5】



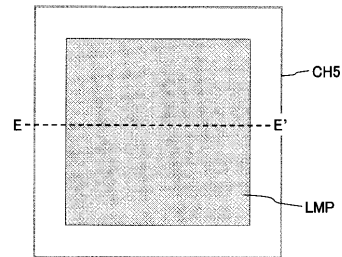
【図 7】



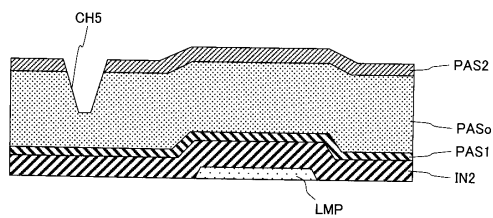
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 武藤 大祐
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
(72)発明者 鎌田 高光
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開平 4 - 7 7 7 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 8 4 5 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 2 2 9 6 4 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 4 5
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5331423B2	公开(公告)日	2013-10-30
申请号	JP2008242357	申请日	2008-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	阿部裕行 武藤大祐 鎌田高光		
发明人	阿部 裕行 武藤 大祐 鎌田 高光		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/136227 G02F2001/133357		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA61 2H092/HA11 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/KA22 2H092/KB22 2H092/KB25 2H092/MA13 2H092/NA17 2H092/NA25 2H092/PA01 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CB46 2H192/DA42 2H192/DA62 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/EA74 2H192/EA76 2H192/GA41 2H192/GD06 2H192/GD71 2H192/JA32		
代理人(译)	小林 保		
其他公开文献	JP2010072527A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够通过激光标记防止电容绝缘膜中出现裂缝的液晶显示装置。一 和布置在基板上的显示区域的矩阵状的像素，和写入形成在边缘区域以外的显示区域薄膜，Shinnoshi从显示区域的边缘区域中，形成写入膜的上层上其中，透明绝缘膜包括由有机化合物制成的有机绝缘膜，并使基板表面平坦化，并在有机绝缘膜上形成无机化合物，薄的膜，所述无机绝缘膜的开口通向在书写膜的上部区域的有机绝缘膜被形成，被形成在无机绝缘膜的开口部，从无机绝缘膜的开口部露出的并且透明电极层覆盖有机绝缘膜。点域5

【图 2】

