

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5201298号
(P5201298)

(45) 発行日 平成25年6月5日 (2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日 (2013.2.22)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-531572 (P2012-531572)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成24年3月8日 (2012.3.8)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/001590		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02013/011601	(74) 代理人	100109667
(87) 国際公開日	平成25年1月24日 (2013.1.24)		弁理士 内藤 浩樹
審査請求日	平成24年7月19日 (2012.7.19)	(74) 代理人	100120156
(31) 優先権主張番号	特願2011-157438 (P2011-157438)		弁理士 藤井 兼太郎
(32) 優先日	平成23年7月19日 (2011.7.19)	(74) 代理人	100137202
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 寺内 伊久郎
		(72) 発明者	佐藤 栄一
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	清水 誓史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を介して互いに対向配置される一対の透明基板と、
 前記一対の前記透明基板のうち一方の前記透明基板の前記液晶層側の画素領域に形成したゲート電極を覆うように形成されるゲート絶縁膜と、
 前記ゲート絶縁膜上に設けられた薄膜トランジスタからなるスイッチング素子と、
 前記スイッチング素子上に絶縁膜を介して設けられた第1の電極と、
 前記第1の電極上に絶縁膜を介して設けられ、かつ前記スイッチング素子の電極に接続される第2の電極と、
 前記スイッチング素子上の前記絶縁膜および前記第1の電極上の前記絶縁膜に一括して形成され、前記第2の電極が形成されるコンタクトホールと
 を備えた液晶表示装置であって、
 前記スイッチング素子上の前記絶縁膜の前記コンタクトホールの周囲領域に、前記第1の電極と同時にフローティング電極を形成している液晶表示装置。

【請求項 2】

液晶層を介して互いに対向配置される一対の透明基板と、
 前記一対の前記透明基板のうち一方の前記透明基板の前記液晶層側の画素領域に形成したゲート電極を覆うように形成されるゲート絶縁膜と、
 前記ゲート絶縁膜上に設けられた薄膜トランジスタからなるスイッチング素子と、
 前記スイッチング素子上に絶縁膜を介して設けられた第1の電極と、

10

20

前記第 1 の電極上に絶縁膜を介して設けられ、かつ前記スイッチング素子の電極に接続される第 2 の電極と、
前記スイッチング素子上の前記絶縁膜および前記第 1 の電極上の前記絶縁膜に一括して形成され、前記第 2 の電極が形成されるコンタクトホールと
を備えた液晶表示装置の製造方法であって、
前記スイッチング素子上に前記絶縁膜を形成した後、
前記絶縁膜上に前記第 1 の電極をパターンニングして形成するとともに、前記コンタクトホールを形成する周囲領域にフローティング電極を形成し、
その後前記第 1 の電極上に絶縁膜を形成した後、前記スイッチング素子上の絶縁膜および前記第 1 の電極上の絶縁膜に一括してコンタクトホールを形成して前記スイッチング素子の前記電極の一部を外部に露出させ、
前記スイッチング素子の前記電極と前記第 2 の電極を接続する
液晶表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に IPS (In-Plane-Switching) 方式と称される液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

IPS 方式と称される液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される一对の透明基板のうち、一方の透明基板の液晶側の各画素領域に、画素電極と、この画素電極との間に透明基板と平行な電界（横電界）を発生させる共通電極とを形成することにより構成されている。そして、画素電極と共通電極の間の領域を透過する光の量を、電界により液晶の駆動を制御して調整するように構成されている。このような液晶表示装置は、表示面に対して斜めの方向から観察しても表示に変化のない、いわゆる広視野角特性に優れたものとして知られている。

【0003】

従来、このような液晶表示装置においては、画素電極と共通電極は、光を透過させない導電層で形成していた。しかし、近年、画素領域の周辺を除く領域の全域に透明電極からなる共通電極を形成し、この共通電極上に絶縁膜を介して帯状の画素電極を形成した構成のものが知られるようになった。

30

【0004】

このような構成の液晶表示装置は、横電界が画素電極と共通電極との間に発生するため、広視野角特性に優れているとともに、開口率が向上する特徴を有している（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

一方、斜め電界方式の液晶表示装置が開発されている。こ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とを、それぞれ絶縁膜を介して異なる層に配置したもので、IPS 方式の液晶表示装置よりも広視野角で、高コントラストであり、更に低電圧駆動ができると共に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有する。

40

【0006】

しかしながら、ドレイン信号線と画素電極の電位差により配向異常が生じるため、信号線近傍が表示に寄与しない領域となって開口率が低下し、また信号線と画素電極で生じるカップリング容量によりクロストーク等の表示品位の低下を招きやすいという問題点も有する。

【0007】

そこで、このような信号線電位の影響を少なくするため、層間樹脂膜を用いて、この層間樹脂膜上に画素電極や共通電極を配置した液晶表示装置が提案されている（例えば、特

50

許文献 2 および 3 参照)。

【0008】

しかしながら、さらに開口率(透過率)が高く、かつ安価に製造できる液晶表示装置およびその製造方法を供給することが要請されていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開平 11-202356 号公報

【特許文献 2】特開 2009-122299 号公報

【特許文献 3】特開 2010-145449 号公報

10

【発明の概要】

【0010】

本発明の液晶表示装置は、一对の透明基板とゲート絶縁膜とスイッチング素子と第 1 の電極と第 2 の電極とコンタクトホールとを備えている。一对の透明基板は、液晶層を介して互いに対向配置される。ゲート絶縁膜は、透明基板のうち一方の透明基板の液晶層側の画素領域に形成したゲート電極を覆うように形成される。スイッチング素子は、ゲート絶縁膜上に設けられた薄膜トランジスタからなる。第 1 の電極は、スイッチング素子上に絶縁膜を介して設けられている。第 2 の電極は、第 1 の電極上に絶縁膜を介して設けられ、かつスイッチング素子の電極に接続される。コンタクトホールは、スイッチング素子上の絶縁膜および第 1 の電極上の絶縁膜に一括して形成され、コンタクトホールには、第 2 の電極が形成されている。液晶表示装置は、スイッチング素子上の絶縁膜のコンタクトホールの周囲領域に、第 1 の電極と同時にフローティング電極を形成している。

20

【0011】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、一对の透明基板とゲート絶縁膜とスイッチング素子と第 1 の電極と第 2 の電極とコンタクトホールとを備えた液晶表示装置の製造方法である。

【0012】

液晶表示装置の一对の透明基板は、液晶層を介して互いに対向配置される。ゲート絶縁膜は、透明基板のうち一方の透明基板の液晶層側の画素領域に形成したゲート電極を覆うように形成される。スイッチング素子は、ゲート絶縁膜上に設けられた薄膜トランジスタからなる。第 1 の電極は、スイッチング素子上に絶縁膜を介して設けられている。第 2 の電極は、第 1 の電極上に絶縁膜を介して設けられ、かつスイッチング素子の電極に接続される。コンタクトホールは、スイッチング素子上の絶縁膜および第 1 の電極上の絶縁膜に一括して形成され、コンタクトホールには、第 2 の電極が形成されている。

30

【0013】

液晶表示装置の製造方法は、スイッチング素子上に絶縁膜を形成した後、絶縁膜上に第 1 の電極をパターニングして形成するとともに、コンタクトホールを形成する周囲領域にフローティング電極を形成し、その後第 1 の電極上に絶縁膜を形成した後、前記スイッチング素子上の絶縁膜および前記第 1 の電極上の絶縁膜に一括してコンタクトホールを形成してスイッチング素子の電極の一部を外部に露出させ、スイッチング素子の電極と第 2 の電極を接続する。

40

【0014】

このようにして本発明によれば、低コストで開口率(透過率)の高い液晶表示装置およびその製造方法を提供することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の画素分の要部構造を示す平面図

【図 2】図 1 において、スイッチング素子部分の 2-2 断面における概略断面図

【図 3】図 1 において、液晶層部分の 3-3 断面における概略断面図

【図 4 A】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法における製造工程の一例

50

を示す断面図

【図４Ｂ】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法における製造工程の一例を示す断面図

【図４Ｃ】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法における製造工程の一例を示す断面図

【図４Ｄ】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法における製造工程の一例を示す断面図

【図４Ｅ】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法における製造工程の一例を示す断面図

【発明を実施するための形態】

10

【００１６】

（実施の形態）

以下、本発明の一実施の形態による液晶表示装置およびその製造方法について、図１～図４Ｅの図面を用いて説明する。

【００１７】

図１は、本発明の一実施の形態による液晶表示装置の画素分の要部構造を示す平面図である。図２は、図１において、スイッチング素子部分の２－２断面における概略断面図である。図３は、図１において、液晶層部分の３－３断面における概略断面図である。図に示す液晶表示装置は、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置であり、複数の画素がマトリクス状に配置されている。

20

【００１８】

図１、図２、図３に示すように、一对の透明基板１、１２は、液晶層１３を介して互いに対向配置されている。そして、ガラス基板等の絶縁性の透明基板１の液晶層１３側の画素領域には、複数のゲート電極２が直接、または下地層を介して所定のパターンで形成されている。そして、ゲート電極２を覆うようにゲート絶縁膜３が透明基板１上に形成されている。ゲート絶縁膜３上には、半導体膜４が形成されている。そして、半導体膜４上にソース／ドレイン電極５を形成することにより、スイッチング素子としての薄膜トランジスタが構成されている。

【００１９】

ここで、半導体膜４としては、 In-Ga-Zn-O を含む InGaZnO_x のアモルファス酸化物半導体により構成するのが望ましい。この In-Ga-Zn-O を含む InGaZnO_x のアモルファス酸化物半導体膜の成膜方法としては、例えば、 $\text{InGaO}_3(\text{ZnO})_4$ 組成を有する多結晶焼結体をターゲットとして、スパッタ法やレーザー蒸着法などの気相成膜法により形成することができる。

30

【００２０】

ゲート電極２は、信号線２aに接続されている。ソース／ドレイン電極５は、信号線５aに接続されている。それぞれの信号線２a、５aは、ゲート絶縁膜３により絶縁された状態で交差するように形成されている。ゲート電極２は、走査信号線となる信号線２aと一体に形成されている。ソース／ドレイン電極５の信号線５aの一部は、映像信号線を兼ねており、両者が接続された構造となっている。ここで、ゲート電極２およびソース／ドレイン電極５およびそれぞれの信号線２a、５aは、 Al 、 Mo 、 Cr 、 W 、 Ti 、 Pb 、 Cu 、 Si の単体金属、またはこれらの複合層（ Ti/Al など）もしくは金属化合物層（ MoW 、 AlCu など）により形成される。本実施の形態においては、どちらも Cr で構成したが、ゲート電極２とソース／ドレイン電極５は異なる材料で構成してもよい。

40

【００２１】

また、ソース／ドレイン電極５、すなわちスイッチング素子の上には、第１の絶縁膜６、第２の絶縁膜７、共通電極としての第１の電極８、第３の絶縁膜９および画素電極としての第２の電極１０が順に積層形成されている。第２の電極１０は、３層の第１の絶縁膜６、第２の絶縁膜７および第３の絶縁膜９に一括して形成されたコンタクトホール１１を介して薄膜トランジスタのソース／ドレイン電極５に接続されている。すなわち、第１の

50

電極 8 は、スイッチング素子上に絶縁膜としての第 1 の絶縁膜 6、第 2 の絶縁膜 7 を介して設けられている。第 2 の電極 10 は、第 1 の電極 8 上に絶縁膜としての第 3 の絶縁膜 9 を介して設けられ、かつスイッチング素子の電極に接続されている。コンタクトホール 11 は、壁面が第 2 の電極 10 で覆われている。コンタクトホール 11 の周囲領域には、フローティング電極 19 が形成されている。

【0022】

第 1 の電極 8 と第 2 の電極 10 とフローティング電極 19 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電膜で形成される。フローティング電極 19 は、第 1 の電極 8 を形成する工程において、コンタクトホール 11 が形成される領域の周囲に存在するように同時に形成されている。また、第 1 の電極 8 には、第 2 の電極 10 に印加される電位とは異なるコモン電位が供給されている。したがって、第 1 の電極 8 と第 2 の電極 10 と第 3 の絶縁膜 9 とによって保持容量を構成しており、しかも透明な保持容量を形成できるので、透過表示時の開口率を大きくできる。

10

【0023】

ここで、第 3 の絶縁膜 9 としては、プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により成膜したシリコン窒化膜が好適である。シリコン窒化膜を用いれば、塗布型の有機または無機材料の絶縁膜を用いる場合や、シリコン酸化膜を用いる場合に比べて、誘電率が高くなることから、保持容量を大きくすることができる。第 3 の絶縁膜 9 は、高温で成膜することにより、緻密な膜とすることが望ましい。

【0024】

20

第 2 の絶縁膜 7 は、塗布型の有機または無機材料からなる絶縁膜で、Si-O 結合を有した SOG (Spin on Glass) 材料により構成している。第 2 の絶縁膜 7 に SOG 材料を用いることで、後述するように、第 1 の絶縁膜 6 および第 3 の絶縁膜 9 との一括ドライエッチングが可能となり、製造工程を簡略化することができる。さらに、一般的なコータでの塗布工程で成膜することが可能であるため、真空装置で成膜する第 1 の絶縁膜 6 および第 3 の絶縁膜 9 のような無機絶縁膜に比べて、膜形成コスト自体も安価となる。また、無機絶縁膜を用いる場合に比べて厚く形成することが容易であるため、平坦性の向上や寄生容量を小さくすることが可能である。また、第 2 の絶縁膜 7 は、Si-O 結合を有した SOG 材料により構成しており、耐熱性が高く、第 3 の絶縁膜 9 を 240℃ 以上で高温成膜することが可能となり、より信頼性の高い第 3 の絶縁膜 9 の形成が可能である。

30

【0025】

図 3 に示すように、画像の表示側には、透明基板 1 と対向するように、ガラス基板等からなる共通基板としての絶縁性の透明基板 12 が配置され、これらの透明基板 1 と透明基板 12 との間に、液晶層 13 が配置されている。透明基板 1 の液晶層 13 と接する面となる第 2 の電極 10 上には、配向膜 14 が形成され、また透明基板 12 の液晶層 13 と接する面側にも配向膜 14 が配置されている。また、透明基板 12 の配向膜 14 が形成される内面には、カラーフィルタ 15、ブラックマトリクス 16 が形成されている。そして、それらを覆うようにオーバーコート 17 が形成され、このオーバーコート 17 上に配向膜 14 が形成されている。

40

【0026】

また、透明基板 1 および透明基板 12 の外面には、偏光板 18 が配置されている。尚、図 1 においては、偏光板 18 は図示していない。また、必要に応じて、透明基板 1、12 のうち少なくとも一方に、位相差板などを配置しても良い。

【0027】

ここで、本実施の形態による液晶表示装置では、第 2 の電極 10 は線状の部分を持ち、櫛歯状に形成されている。また、第 1 の電極 8 は、面状に形成されている。そして、液晶表示装置は、第 2 の電極 10 と第 1 の電極 8 との間に透明基板 1 および透明基板 12 に平行な電界を発生させることにより、液晶層 13 を駆動して表示を行う。

【0028】

50

次に、本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法の一例について、図4A～4Eを用いて説明する。

【0029】

まず、図4Aに示すように、透明基板1を用意し、その表面の全域にたとえばスパッタリングによってCrなどからなる金属膜を形成する。そして、フォトリソグラフィ技術を用いて金属膜を選択エッチングして、信号線とともに、ゲート電極2を形成する。

【0030】

次に、図4Bに示すように、ゲート電極2を含む透明基板1表面の全域に、例えばプラズマCVD法あるいはスパッタリング法等を用いて、SiN膜からなるゲート絶縁膜3を形成する。この時の成膜条件は、成膜温度（基板温度）が380℃であり、膜厚は300nmとした。さらに、ゲート絶縁膜3の表面の全域に、例えばCVD法によってa-Si層、またはn型不純物がドーピングされたa-Si層を順次形成する。さらに、そのa-Si層の表面全域に、たとえばスパッタリング法によってCr膜などの金属膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて該a-Si層および金属膜を同時に選択エッチングし、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、「TFT」と略記する）の半導体膜4と、ソース／ドレイン電極（信号線を含む）5をそれぞれ形成する。

10

【0031】

次に、図4Cに示すように、ソース／ドレイン電極5（チャンネル領域）を含む透明基板1表面の全域に、プラズマCVD法あるいはスパッタリング法等を用いてSiNからなる第1の絶縁膜6を形成する。さらに、第1の絶縁膜6表面の全面にSi-O結合を有するSOG材料を塗布し、オープン内での250℃で60分のバークによる熱硬化処理を行うことで、第2の絶縁膜7を形成する。なお、ここで形成された第2の絶縁膜7の厚さは1.5～4.0μmとすることが好ましい。第2の絶縁膜7の厚さが1.5μm未満であると、TFT等の存在箇所段差が生じるようになり、更には、以下の工程で形成される第1の電極8や第2の電極10に段差が生じるようになるので、好ましくない。また、第2の絶縁膜7の厚さが4.0μmを超えると、第2の絶縁膜7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。

20

【0032】

さらに、第2の絶縁膜7表面の全域に、たとえばスパッタリング法によってITO膜を形成する。そして、フォトリソグラフィ技術を用いてITO膜を選択エッチングし、厚さ55nmの第1の電極8およびフローティング電極19を形成する。なお、第1の電極8は、液晶表示装置の額縁領域に配線されたコモン配線に電氣的に接続される。フローティング電極19は、後工程で加工されるコンタクトホール11の周囲領域に存在するように形成されている。

30

【0033】

次に、図4Dに示すように、第1の電極8を含む第2の絶縁膜7表面の全域に、プラズマCVD法あるいはスパッタリング法等を用いて、例えば絶縁性が良好なSiNからなる第3の絶縁膜9を形成する。この時の成膜条件は、これよりも下層にある第2の絶縁膜7が耐熱温度の高いSOG材料であるため、成膜温度（基板温度）を230℃～300℃にすることが可能であり、第2の絶縁膜が従来の樹脂膜である場合に比べて、より緻密で信頼性の高い第3の絶縁膜9を形成することが可能である。

40

【0034】

また、このときにプラズマCVD法による成膜時の材料ガスであるモノシラン（SiH₄）とアンモニア（NH₃）のガス流量比を、絶縁膜の通常のパルク層形成の場合には1：6とし、途中から、アンモニア（NH₃）のガス流量を増やして例えば1：16とすることにより、絶縁膜の表面近傍が、それ以外の部分（パルク層）よりもエッチングレートが速い膜とすることが望ましい。絶縁膜の表面近傍のエッチングレートがそれ以外の部分よりも速い部分の膜厚は、絶縁膜の膜厚の5%以上、30%以下であることが望ましい。さらに言えば、この膜厚は、8%から12%程度であることが、より望ましい。このように

50

、表面近傍にエッチングレートの高い膜（後退層）を形成することによって、コンタクトホール11を形成する時に順テーパー形状とすることができる。すなわち、図4Dに示すように、コンタクトホール11は、その開口部に近いほど、底部に比べて、直径が大きくなるように形成することができる。

【0035】

第3の絶縁膜9の厚さは、TFTのチャンネル領域、ソース／ドレイン電極5の耐湿性および絶縁性を確保するため、100nm以上にするとよい。なお、第3の絶縁膜9の厚さが1000nmを超えると、第1の電極8と第2の電極10との間に生じる容量が小さくなるので、液晶に十分な書き込み電圧を印加することができなくなると共に、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。

10

【0036】

その後、第3の絶縁膜9上に、感光性のレジストマスク20を形成する。そして、次に、ドライエッチング処理により、ソース／ドレイン電極5を覆う第1の絶縁膜6、第2の絶縁膜7、および第3の絶縁膜9の3層の絶縁膜を一括して貫通するように、各画素にコンタクトホール11を形成し、ソース／ドレイン電極5の一部を再度外部に露出させる。エッチングガスとして SF_6 、 CHF_3 、 CF_4 などと O_2 の混合ガスを用い、ドライエッチングする。このように、3層の絶縁膜を一括してエッチングすることで、第2の絶縁膜7として感光性の樹脂材料を用い、フォトリソグラフィ技術によってパターンニング（コンタクトホール形成）を行う従来の液晶表示装置に比べて、フォトリソグラフィ工程などの製造工程が不要となり、また、露光工程負荷（露光、光反応処理）などの製造工程を低減でき、低コスト化が可能となる。

20

【0037】

さらに、SiNなどの無機絶縁膜である第1の絶縁膜6および第3の絶縁膜9に挟まれた、第2の絶縁膜7がSi-O結合を有するSOG材料である。したがって、ドライエッチング処理後に各層の段差は発生しない。また、第2の絶縁膜7とフォトリソグとの選択比が2.5以上、第2の絶縁膜7のエッチングレートが500nm/min以上により、プラズマによる第2の絶縁膜7へのダメージも発生しないため、安定したパターンニングが可能である。

【0038】

また、第3の絶縁膜9において、コンタクトホール11の周囲領域には、第1の電極8と同時にフローティング電極19を形成しており、コンタクトホール11を形成する際に、このフローティング電極19によってホールの広がりを防ぐことができる。したがって、3層の絶縁膜を一括してエッチングすることによりコンタクトホール11を形成した場合であっても、高精度のコンタクトホール11を形成することができる。

30

【0039】

図4Eに示すように、コンタクトホール11の形成後、レジストマスク20を除去し、その後、第3の絶縁膜9の表面全体およびコンタクトホール11を覆うようにITOによる透明導電性材料を被覆し、フォトリソグラフィ法およびエッチング法によって、第2の電極（画素電極）10を形成する。膜厚は75nmとしている。この際、透明導電性材料の一部がコンタクトホール11内に成膜され、これにより第2の電極（画素電極）10とソース／ドレイン電極5とが電氣的に接続される。

40

【0040】

なお、本実施の形態では、第3の絶縁膜9としてSiN膜を用いたが、ITO上の白濁を確実に回避するために少なくともITOと接触する第3の絶縁膜9を SiO_2 やSiON等の酸素を含む絶縁膜を用いてもよい。

【0041】

また、ソース／ドレイン電極5の上に第1の絶縁膜6を形成した場合について説明したが、信頼性の要求度等により第1の絶縁膜6は必ずしも必要な層ではなく、ソース／ドレイン電極5の上に第2の絶縁膜7を直接形成した構成でも、本発明により保持容量を大きくする効果は奏することができる。なお、このような構造の場合も、第2の絶縁膜7とし

50

てSOG材料を用いることで、樹脂材料の場合よりも高い信頼性を得ることができる。さらに、絶縁膜として、SiNを形成する場合について説明しているが、これに限らず、SiO₂、SiOやSiNを含む積層膜、例えばSiO₂とSiNの2層構造とすることもできる。

【0042】

また、第3の絶縁膜9において、コンタクトホール11の周囲領域には、第1の電極8と同時にフローティング電極19を形成しており、3層の絶縁膜を一括してエッチングすることによりコンタクトホール11を形成した場合であっても、高精度のコンタクトホール11を形成することができ、これにより高い信頼性の第2の電極10を形成することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明によれば、低コストで開口率（透過率）の高い液晶表示装置を提供する上で有用な発明である。

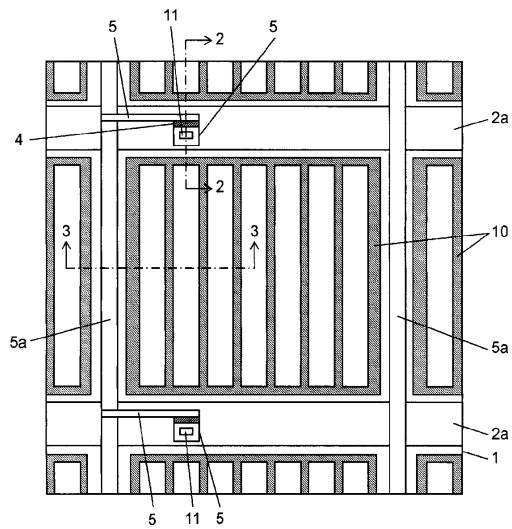
【符号の説明】

【0044】

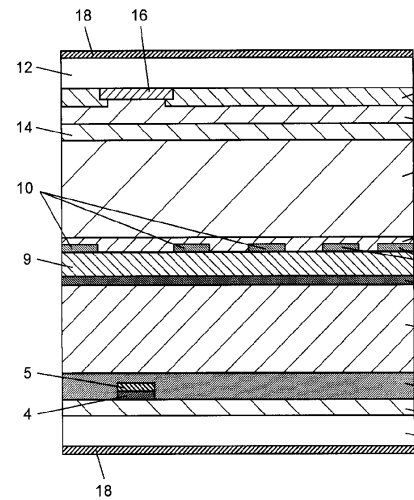
- 1, 12 透明基板
- 2 ゲート電極
- 3 ゲート絶縁膜
- 4 半導体膜
- 5 ソース／ドレイン電極
- 6 第1の絶縁膜
- 7 第2の絶縁膜（Si-O結合を有するSOG材料）
- 8 第1の電極
- 9 第3の絶縁膜
- 10 第2の電極
- 11 コンタクトホール
- 13 液晶層
- 19 フローティング電極

20

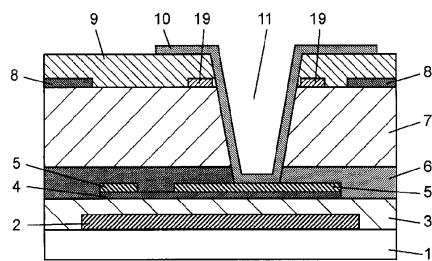
【図 1】



【図 3】



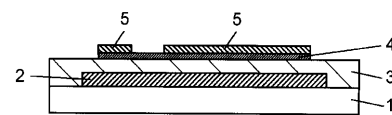
【図 2】



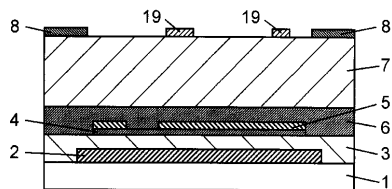
【図 4 A】



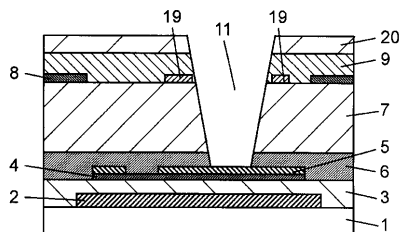
【図 4 B】



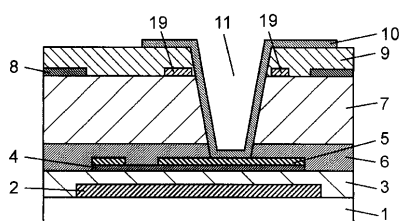
【図 4 C】



【図 4 D】



【図 4 E】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2009-109930 (JP, A)
特開 2010-054649 (JP, A)
特開 2009-186869 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368

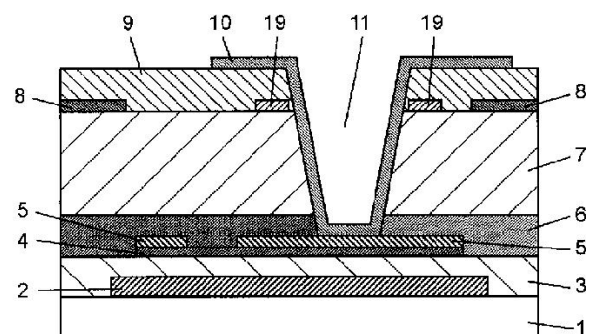
G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5201298B2	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	JP2012531572	申请日	2012-03-08
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	佐藤 栄一		
发明人	佐藤 栄一		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136227 G02F2001/134372 G02F2001/136218		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343		
代理人(译)	内藤裕树 藤井 兼太郎 寺内 伊久郎		
优先权	2011157438 2011-07-19 JP		
其他公开文献	JPWO2013011601A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括：一对透明基板，彼此相对，其间插入有液晶层；以及栅极绝缘膜，形成为覆盖形成在一个透明基板的液晶层侧的像素区域中的栅电极。形成薄膜晶体管的半导体膜，设置在栅极绝缘膜上，第一绝缘膜和第二绝缘膜在半导体膜上通过设置在第三绝缘膜在所述第一电极的第二电极，第一绝缘膜，第二绝缘膜和所述第一电极提供第一电极并且，在第三绝缘膜中同时形成接触孔，并且其中形成第二电极，并且在接触孔的周边区域中形成浮动电极。

2】



4 C】