

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4628693号  
(P4628693)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO2F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1335 520
<b>GO2F</b>	<b>1/1343</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F</b>	<b>1/1368</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1368

請求項の数 7 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2004-106150 (P2004-106150)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2005-292399 (P2005-292399A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年10月20日 (2005.10.20)	(73) 特許権者	501358079
審査請求日	平成18年10月24日 (2006.10.24)		友達光電股▲ふん▼有限公司
			AU Optronics Corporation
			台湾新竹科學工業園區新竹市力行二路一号
			No. 1, Lt-Hsin Rd, 11,
			Science-Based Industrial Park, Hsinchu,
			Taiwan, R. O. C.
		(74) 代理人	100101214
			弁理士 森岡 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用基板及びその製造方法並びにそれを備えた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板表面側からの光を反射する反射領域をそれぞれ少なくとも一部に備えた複数の画素領域と、

前記反射領域にポジ型感光性樹脂で形成され、皺状の表面を少なくとも一部に備える皺状樹脂層と、

前記皺状樹脂層上に光反射性材料で形成され、前記皺状樹脂層表面に倣った皺状の表面を備える反射電極と、

前記皺状樹脂層より下層に形成され、前記基板裏面側からの光を遮光する、開口のない遮光部とを有し、

前記複数の画素領域は、前記基板裏面側からの光を前記基板表面側に透過させる透明電極が形成された透過領域をさらに備え、

前記遮光部は、前記透明電極と同一の形成材料で形成された下層部と、遮光性を有する材料で前記下層部上に形成され、前記下層部とほぼ同一形状にパターンニングされた上層部とを有していること

を特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置用基板において、

前記複数の画素領域毎に形成された薄膜トランジスタをさらに有すること

を特徴とする液晶表示装置用基板。

## 【請求項 3】

請求項 2 記載の液晶表示装置用基板において、  
前記遮光部は、少なくとも一部が前記薄膜トランジスタのゲート電極と同一の形成材料で形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置用基板。

## 【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の液晶表示装置用基板において、  
前記遮光部は、少なくとも一部が前記薄膜トランジスタのドレイン電極及びソース電極と同一の形成材料で形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置用基板。

10

## 【請求項 5】

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示装置において、  
前記一对の基板の一方に、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置用基板が用いられていること  
を特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 6】

基板表面側からの光を反射する反射領域と、前記基板裏面側からの光を透過させる透過領域とを画素領域毎に備えた液晶表示装置用基板の製造方法であって、  
光透過性を有する第 1 の導電膜と遮光性を有する第 2 の導電膜とを前記基板上に順に形成し、

20

前記第 1 及び第 2 の導電膜をパターンニングして、開口のない遮光部を前記反射領域に形成するとともに前記透過領域に所定形状の導電層を形成し、

前記遮光部及び前記導電層上に絶縁膜を形成し、

前記透過領域の前記絶縁膜を除去して前記導電層を露出させ、

露出した前記導電層のうち前記第 2 の導電膜を除去して透明電極を形成し、

前記反射領域の前記絶縁膜上に所定形状の樹脂層を形成し、

前記樹脂層の表面を硬化させて熱処理し、表面の少なくとも一部に皺状凹凸を有する皺状樹脂層を形成し、

前記皺状樹脂層上に反射電極を形成すること

30

を特徴とする液晶表示装置用基板の製造方法。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の液晶表示装置用基板の製造方法において、

前記皺状樹脂層を形成する工程は、前記遮光部の形成されていない領域の前記樹脂層に前記皺状凹凸が形成されないように、熱処理する前の前記樹脂層に対して前記基板裏面側から露光する工程を含むこと

を特徴とする液晶表示装置用基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

40

本発明は、液晶表示装置用基板及びその製造方法並びにそれを備えた液晶表示装置に関し、特に、透過及び反射の両モードでの表示が可能な半透過型の液晶表示装置用基板及びその製造方法並びにそれを備えた液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、液晶表示装置に対してより一層の高性能化が求められている。携帯電話機や携帯型電子機器等の普及とともに、特に低消費電力化や屋外での使用容易性等が強く要求されている。低消費電力化と屋外での高い使用容易性を実現するものとして、光反射性を有する画素電極（反射電極）を備え、外光を反射させて表示することにより光源装置が不要な反射型液晶表示装置がある。

50

## 【 0 0 0 3 】

反射型液晶表示装置の薄膜トランジスタ（TFT；Thin Film Transistor）基板には、光反射率の高い金属薄膜により反射電極が形成されている。反射型液晶表示装置は、表示画面側から入射する自然光や電気を利用した光をTFT基板上の反射電極で反射させ、その反射光を液晶表示用の光源として用いている。反射電極は凹凸状の表面を有している。反射電極の凹凸状の表面は、表面に凹凸を有する感光性樹脂層を反射電極の下層に予め形成することにより得られる。表示画面側から入射する光を反射電極の凹凸状表面で乱反射させることにより、高輝度及び高視野角が得られるようになっている。

## 【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献3及び4に記載された反射型液晶表示装置では、樹脂材料からなるオーバーコート層の表面（上層部）に所定のエネルギーを与えて上層部を相対的に下層部よりも硬化させ、さらに熱硬化点以上の温度で熱処理することにより、オーバーコート層表面に皺（しわ）状の凹凸を形成している。

## 【 0 0 0 5 】

また、反射型液晶表示装置と同様の反射モードでの表示に加え、透過モードでの表示も可能な半透過型液晶表示装置がある。半透過型液晶表示装置では、光透過性材料からなる透明電極を備える透過領域と、光反射性材料からなる反射電極を備える反射領域とが画素領域毎に形成されている。半透過型液晶表示装置の反射電極は、反射型液晶表示装置と同様に表面に凹凸を有する樹脂層上に形成されている。ここで、半透過型液晶表示装置には、画素領域内での反射領域の面積比率を増加させて反射モードでの表示輝度を向上させた微透過型液晶表示装置や、逆に画素領域内での透過領域の面積比率を増加させて透過モードでの表示輝度を向上させた微反射型液晶表示装置などが含まれる。

## 【 0 0 0 6 】

図27（a）は、従来の半透過型液晶表示装置のTFT基板の構成を示している。図27（b）は、図27（a）のX-X線で切断したTFT基板の断面構成を示している。図27（a）、（b）に示すように、TFT基板102のガラス基板110上には、図27（a）の左右方向に延びるゲートバスライン112が互いに並列して複数形成されている（図27では1本のみ示している）。

## 【 0 0 0 7 】

ゲートバスライン112上の基板全面には絶縁膜（以下、成膜部位により「ゲート絶縁膜」ともいう）130が形成されている。ゲートバスライン112に絶縁膜130を介して交差して、図27（a）の上下方向に延びるドレインバスライン114が互いに並列して複数形成されている（図27（a）では2本示している）。ゲートバスライン112とドレインバスライン114の各交差位置近傍には、TFT120が形成されている。

## 【 0 0 0 8 】

TFT120は、a-Si層からなる動作半導体層128を絶縁膜130上に有している。動作半導体層128上にはチャンネル保護膜123が形成されている。チャンネル保護膜123直下の領域のゲートバスライン112は、TFT120のゲート電極として機能するようになっている。チャンネル保護膜123上には、隣接するドレインバスライン114から引き出されたドレイン電極121と、ドレイン電極121に所定の間隙を介して対向するソース電極122とが形成されている。

## 【 0 0 0 9 】

TFT120上の基板全面には、保護膜132が形成されている。保護膜132上であって画素領域毎の反射領域には、表面に皺状の凹凸を有する皺状樹脂層134が形成されている。皺状樹脂層134上には、反射電極117が形成されている。反射電極117表面には、皺状樹脂層134表面に倣って皺状の凹凸が形成されている。反射電極117及び皺状樹脂層134は、TFT120上を覆うように配置されている。一方、保護膜132上であって画素領域毎の透過領域には、透明電極116が形成されている。反射領域と、当該反射領域の図27（a）中上方に隣接する透過領域とによって1画素が構成される

10

20

30

40

50

。同一画素内の反射電極 117 と透明電極 116 は、互いに電氣的に接続されている。透明電極 116 は、図 27 ( a ) 中上方に隣接する画素の反射電極 117 の下層に形成された T F T 120 のソース電極 122 に、コンタクトホール 124 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 1 0 】

またガラス基板 110 上には、ゲートバスライン 112 に並列して図 27 ( a ) 中左右方向に延びる蓄積容量バスライン 118 が形成されている。蓄積容量バスライン 118 は、蓄積容量の一方の電極として機能する。蓄積容量バスライン 118 上には、絶縁膜 130 を介して蓄積容量電極 119 が形成されている。蓄積容量電極 119 は、ソース電極 122 に電氣的に接続され、蓄積容量の他方の電極として機能する。さらにガラス基板 110 上には、ゲートバスライン 112 及び蓄積容量バスライン 118 に並列して図 27 ( a ) 中左右方向に延びる線状の光漏れ防止膜 140 が形成されている。光漏れ防止膜 140 は、反射領域及び透過領域の境界近傍を遮光するように配置され、両領域の境界近傍における液晶の配向不良に起因する光漏れを防止している。

10

【 0 0 1 1 】

図 27 に示す T F T 基板 102 のうち、皺状樹脂層 134 は以下のような工程を経て形成される。まず、T F T 等の形成されたガラス基板全面にポジ型の感光性樹脂を塗布して樹脂層を形成する。次に、ガラス基板を露光装置の露光ステージ上に載置し、反射領域となる領域を遮光するフォトマスクを介して樹脂層を露光する。これにより、反射領域以外の領域の樹脂層は感光する。続いて樹脂層を現像すると、感光した領域の樹脂層は現像液に溶解して除去され、感光していない反射領域の樹脂層は現像液に溶解せずに残存する。次に、残存した樹脂層の表面に U V 光を照射し、樹脂層の上層部を硬化させる。続いて、樹脂層を熱硬化点以上の温度で熱処理して、皺状の凹凸を表面に有する皺状樹脂層を形成する。

20

【 0 0 1 2 】

ところが、樹脂層を露光する工程では、露光ステージ表面で反射した光が反射領域の樹脂層にも入射してしまう。これにより反射領域の樹脂層は、現像液に溶解しない程度に感光して硬化する。一般に、露光ステージ表面には溝が形成されている。このため、反射領域の樹脂層に入射する反射光の強度は露光ステージ表面の溝の有無によって異なるので、溝の位置に対応して樹脂層の硬化の程度が異なってしまうことになる。したがって、その後の工程で均一な皺状凹凸を樹脂層表面に形成できず、露光ステージ表面の溝の位置に対応して皺状凹凸の形状が変化してしまう。このため、作製された半透過型液晶表示装置では、反射モードでの表示の際に露光ステージ表面の溝の位置に対応する表示むらが視認され、所望の反射率及び良好な反射均一性が得られないという問題が生じる。

30

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開平 5 - 2 3 2 4 5 5 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 3 3 8 9 9 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 2 2 1 7 1 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 2 9 6 5 8 5 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、良好な反射表示特性が得られる液晶表示装置用基板及びその製造方法並びにそれを備えた液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的は、基板表面側からの光を反射する反射領域をそれぞれ少なくとも一部に備えた複数の画素領域と、前記反射領域にポジ型感光性樹脂で形成され、皺状の表面を少なくとも一部に備える皺状樹脂層と、前記皺状樹脂層上に光反射性材料で形成され、前記皺状樹脂層表面に倣った皺状の表面を備える反射電極と、前記皺状樹脂層より下層に形成され

50

、前記基板裏面側からの光を遮光する遮光部とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板によって達成される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、良好な反射表示特性が得られる液晶表示装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

〔第1の実施の形態〕

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板及びそれを用いた液晶表示装置について図1乃至図4を用いて説明する。図1は、本実施の形態による半透過型液晶表示装置の概略構成を示している。図1に示すように、半透過型液晶表示装置は、光透過性材料からなる透明電極、光反射性材料からなる反射電極、及びTFT等が画素領域毎に形成されたTFT基板2と、共通電極やCF層等が形成された対向基板4とを対向させて貼り合わせ、その間に液晶を封止した構造を有している。

10

【0018】

TFT基板2には、複数のゲートバスラインを駆動するドライバICが実装されたゲートバスライン駆動回路80と、複数のドレインバスラインを駆動するドライバICが実装されたドレインバスライン駆動回路82とが設けられている。両駆動回路80、82は、制御回路84から出力された所定の信号に基づいて、走査信号やデータ信号を所定のゲートバスラインあるいはドレインバスラインに出力するようになっている。

20

【0019】

対向基板4は、画素領域毎に赤(R)、緑(G)、青(B)のいずれか1色が形成されたCF層を有している。両基板2、4の対向面には、液晶分子を所定方向に配向させる配向膜が形成されている。TFT基板2の素子形成面と反対側の表面には、偏光板87が貼り付けられている。偏光板87のTFT基板2と反対側には、バックライトユニット88が配置されている。一方、対向基板4のCF層形成面と反対側の表面には、偏光板86が貼り付けられている。

【0020】

図2は、TFT基板2上に形成された素子の等価回路を模式的に示している。図3(a)はTFT基板2のほぼ1画素分の構成を示し、図3(b)は図3(a)のA-A線で切断したTFT基板2の断面構成を示している。図2及び図3(a)、(b)に示すように、TFT基板2のガラス基板10上には、図2及び図3(a)の左右方向に延びるゲートバスライン12が互いに並列して複数形成されている(図3(a)では1本のみ示している)。

30

【0021】

ゲートバスライン12上の全面には絶縁膜(ゲート絶縁膜)30が形成されている。ゲートバスライン12に絶縁膜30を介して交差して、図2及び図3(a)の上下方向に延びるドレインバスライン14が互いに並列して複数形成されている(図3(a)では2本示している)。ゲートバスライン12とドレインバスライン14の交差位置近傍には、例えばチャンネル保護膜型のTFT20が形成されている。

40

【0022】

TFT20は、a-Si層からなる動作半導体層28を絶縁膜30上に有している。動作半導体層28上にはチャンネル保護膜23が形成されている。チャンネル保護膜23上には、隣接するドレインバスライン14から引き出されたドレイン電極21及びその下層のオーミックコンタクト層となるn<sup>+</sup>a-Si層51と、ソース電極22及びその下層のn<sup>+</sup>a-Si層51とが、所定の間隙を介して互に対向して形成されている。ドレイン電極21及びソース電極22は、例えばチタン(Ti)層21a、アルミニウム(Al)層21b、Ti層21cの積層構造を有している。このような構成において、チャンネル保護膜23直下のゲートバスライン12がTFT20のゲート電極として機能するようになっている。

50

## 【 0 0 2 3 】

T F T 2 0 上の基板全面には、保護膜 3 2 が形成されている。保護膜 3 2 上であって画素領域毎の反射領域には、表面に皺状の凹凸を有する皺状樹脂層 3 4 が形成されている。皺状樹脂層 3 4 は、ポジ型の感光性樹脂を用いて形成されている。皺状樹脂層 3 4 上には、反射電極 1 7 が形成されている。反射電極 1 7 は光反射性を有する導電膜で形成され、例えば T i 層 1 7 a 及び A l 層 1 7 b が順に積層された構造を有している。反射電極 1 7 表面には、皺状樹脂層 3 4 表面に倣って皺状の凹凸が形成されている。表示画面側から入射する光を反射電極 1 7 の皺状表面で散乱反射させることにより、良好な反射表示特性が得られるようになっている。各画素に形成された反射電極 1 7 は、当該画素の図 3 ( a ) 中下方に隣接する画素を駆動する T F T 2 0 上を覆うように配置されている。

10

## 【 0 0 2 4 】

一方、保護膜 3 2 上であって画素領域毎の透過領域には、透明電極 1 6 が形成されている。透明電極 1 6 は、I T O ( I n d i u m T i n O x i d e ) 等の光透過性を有する導電膜で形成されている。反射領域と、当該反射領域の図 3 ( a ) 中上方に隣接する透過領域とによって 1 画素が構成される。同一画素内の反射電極 1 7 と透明電極 1 6 は、互いに電氣的に接続されている。

## 【 0 0 2 5 】

また、ゲートバスライン 1 2 に並列して、図 2 及び図 3 ( a ) の左右方向に延びる蓄積容量バスライン 1 8 が形成されている。蓄積容量バスライン 1 8 は、ゲートバスライン 1 2 と同一の形成材料で形成されている。蓄積容量バスライン 1 8 上には、絶縁膜 3 0 を介して蓄積容量電極 1 9 が画素領域毎に形成されている。蓄積容量電極 1 9 は、ドレインバスライン 1 4 と同一の形成材料で形成されている。さらに、ゲートバスライン 1 2 に並列して、図 3 ( a ) 中左右方向に延びる線状の光漏れ防止膜 4 0 が形成されている。光漏れ防止膜 4 0 は、反射領域及び透過領域の境界近傍を遮光するように配置され、両領域の境界近傍における液晶の配向不良に起因する光漏れを防止している。光漏れ防止膜 4 0 はゲートバスライン 1 2 及び蓄積容量バスライン 1 8 と同一の形成材料で形成され、例えば電氣的にフローティング状態になっている。

20

## 【 0 0 2 6 】

本実施の形態による T F T 基板 2 は、反射領域に形成された皺状樹脂層 3 4 より下層に、ガラス基板 1 0 の裏面側 ( 図 3 ( b ) 中下方 ) からの光を遮光する遮光部 6 0 a、6 0 b を有している。遮光部 6 0 a、6 0 b は、ゲートバスライン 1 2、蓄積容量バスライン 1 8、及び光漏れ防止膜 4 0 と同一の形成材料で同時に形成されている。遮光部 6 0 a は光漏れ防止膜 4 0 とゲートバスライン 1 2 との間に配置されている。遮光部 6 0 a は光漏れ防止膜 4 0 に電氣的に接続され、ゲートバスライン 1 2 からは電氣的に分離されている。遮光部 6 0 b はゲートバスライン 1 2 と蓄積容量バスライン 1 8 との間に配置されている。遮光部 6 0 b は、ゲートバスライン 1 2 からは電氣的に分離され、蓄積容量バスライン 1 8 に電氣的に接続されている。ゲートバスライン 1 2、蓄積容量バスライン 1 8、光漏れ防止膜 4 0、及び遮光部 6 0 a、6 0 b ( 及びドレイン電極 2 1 とソース電極 2 2 との一部 ) によって、反射領域 ( 皺状樹脂層 3 4 形成領域 ) の大部分の領域でガラス基板 1 0 裏面側からの光が遮光されるようになっている。皺状樹脂層 3 4 形成領域のうち、ガラス基板 1 0 裏面側からの光が遮光される領域の面積比率は、より高いのが望ましい ( 例えば 3 0 % 以上 ) 。

30

40

## 【 0 0 2 7 】

T F T 2 0 や各バスライン 1 2、1 4、1 8、光漏れ防止膜 4 0、遮光部 6 0 a、6 0 b 等はフォトリソグラフィ工程で形成され、「成膜 レジスト塗布 露光 現像 エッチング レジスト剥離」という一連の半導体プロセスを繰り返して形成される。

## 【 0 0 2 8 】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層 3 4 を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光装置の露光ステージでの反射光は遮光部 6 0 a、6 0 b 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうこと

50

はほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層34が得られる。すなわち、皺状樹脂層34上に形成される反射電極17にも均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。また、遮光部60a、60bは、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18、及び光漏れ防止膜40等と同一工程で形成できるため、TFT基板2の製造工程が増加することもない。

#### 【0029】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例について図4を用いて説明する。図4(a)は本変形例によるTFT基板2の1画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図4(b)は図4(a)のB-B線で切断したTFT基板2の断面構成を示している。図4(a)、(b)に示すように、本変形例では図3に示す構成と異なり、遮光部60a、60bがそれぞれ複数に分離され、さらに光漏れ防止膜40及び蓄積容量バスライン18からもそれぞれ電氣的に分離されている。遮光部60a、60bがゲートバスライン12等と同一の形成材料で形成されている点は図3に示す構成と同様である。

#### 【0030】

ゲートバスライン12と光漏れ防止膜40との間に形成された3つの遮光部60aは、ゲートバスライン12及び光漏れ防止膜40の双方から電氣的に分離され、フローティング状態になっている。また、ゲートバスライン12と蓄積容量バスライン18との間に形成された2つの遮光部60bは、ゲートバスライン12及び光漏れ防止膜40の双方から電氣的に分離され、フローティング状態になっている。本変形例では、導電性異物の混入等により遮光部60aがゲートバスライン12又は光漏れ防止膜40のいずれか一方と短絡しても、ゲートバスライン12と光漏れ防止膜40とが短絡してしまうことはない。同様に、遮光部60bがゲートバスライン12又は蓄積容量バスライン18のいずれか一方と短絡しても、ゲートバスライン12と蓄積容量バスライン18とが短絡してしまうことはない。したがって、本変形例によれば、図3に示す構成と同様の効果が得られることに加え、TFT基板2の製造歩留りがさらに向上する。

#### 【0031】

##### 〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板について図5及び図6を用いて説明する。図5(a)は本実施の形態によるTFT基板2の1画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図5(b)は図5(a)のC-C線で切断したTFT基板2の断面構成を示している。図5(a)、(b)に示すように、本実施の形態によるTFT基板2は、反射領域に形成された皺状樹脂層34の下層に、ガラス基板10の裏面側(図5(b)中下方)からの光を遮光する遮光部61a、61bを有している。遮光部61a、61bは、ドレインバスライン14、ドレイン電極21、ソース電極22及び蓄積容量電極19と同一の形成材料で同時に形成されている。遮光部61aは、ドレインバスライン14及びドレイン電極21に電氣的に接続され、光漏れ防止膜40とゲートバスライン12との間に配置されている。遮光部61bは、ソース電極22及び蓄積容量電極19に電氣的に接続され、ゲートバスライン12と蓄積容量バスライン18との間に配置されている。ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18、光漏れ防止膜40、及び遮光部61a、61bによって、反射領域の大部分の領域でガラス基板10裏面側からの光が遮光されるようになっている。

#### 【0032】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層34を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部61a、61b等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第1の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層34が得られる。すな

10

20

30

40

50

わち、皺状樹脂層 3 4 上に形成される反射電極 1 7 にも均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。また、遮光部 6 1 a、6 1 b は、ドレインバスライン 1 4、ドレイン電極 2 1、ソース電極 2 2 及び蓄積容量電極 1 9 等と同一工程で形成できるため、T F T 基板 2 の製造工程が増加することもない。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例について図 6 を用いて説明する。図 6 ( a ) は本変形例による T F T 基板 2 の 1 画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図 6 ( b ) は図 6 ( a ) の D - D 線で切断した T F T 基板 2 の断面構成を示している。図 6 ( a )、( b ) に示すように、本変形例では図 5 に示す構成と異なり、遮光部 6 1 a、6 1 b がそれぞれ複数に分離され、さらにドレインバスライン 1 4、ドレイン電極 2 1、ソース電極 2 2 及び蓄積容量電極 1 9 からそれぞれ電氣的に分離されている。遮光部 6 1 a、6 1 b がドレインバスライン 1 4 等と同一の形成材料で形成されている点は図 5 に示す構成と同様である。

#### 【 0 0 3 4 】

ゲートバスライン 1 2 と光漏れ防止膜 4 0 との間に形成された 3 つの遮光部 6 1 a は、ドレインバスライン 1 4 及びドレイン電極 2 1 の双方から電氣的に分離され、フローティング状態になっている。また、ゲートバスライン 1 2 と蓄積容量バスライン 1 8 との間に形成された 2 つの遮光部 6 1 b は、ドレインバスライン 1 4、ソース電極 2 2 及び蓄積容量電極 1 9 の全てから電氣的に分離され、フローティング状態になっている。本変形例では、導電性異物の混入等により遮光部 6 1 a が当該画素の左右方向に隣接する 2 本のドレインバスライン 1 4 のいずれか一方と短絡しても、2 本のドレインバスライン 1 4 同士が互いに短絡してしまふことはない。同様に、遮光部 6 1 b がドレインバスライン 1 4 又はソース電極 2 2 (蓄積容量電極 1 9) のいずれか一方と短絡しても、ドレインバスライン 1 4 とソース電極 2 2 とが短絡してしまふことはない。したがって、本変形例によれば、図 5 に示す構成と同様の効果が得られることに加え、T F T 基板 2 の製造歩留りがさらに向上する。

#### 【 0 0 3 5 】

##### 〔 第 3 の実施の形態 〕

次に、本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置用基板について図 7 を用いて説明する。図 7 ( a ) は本実施の形態による T F T 基板 2 の 1 画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図 7 ( b ) は図 7 ( a ) の E - E 線で切断した T F T 基板 2 の断面構成を示している。図 7 ( a )、( b ) に示すように、本実施の形態による T F T 基板 2 は、反射領域に形成された皺状樹脂層 3 4 の下層に、ガラス基板 1 0 の裏面側 (図 7 ( b ) 中下方) からの光を遮光する遮光部 6 0 a、6 0 b、6 1 a、6 1 b を有している。遮光部 6 0 a、6 0 b は、ゲートバスライン 1 2、蓄積容量バスライン 1 8 及び光漏れ防止膜 4 0 と同一の形成材料で同時に形成されている。遮光部 6 0 a はゲートバスライン 1 2 と光漏れ防止膜 4 0 との間に配置され、ゲートバスライン 1 2 及び光漏れ防止膜 4 0 の双方から電氣的に分離されている。遮光部 6 0 b はゲートバスライン 1 2 と蓄積容量バスライン 1 8 との間に配置され、ゲートバスライン 1 2 及び蓄積容量バスライン 1 8 の双方から電氣的に分離されている。

#### 【 0 0 3 6 】

光漏れ防止膜 4 0 と遮光部 6 0 a との間隙部に対応する位置には、絶縁膜 3 0 を介して一部が光漏れ防止膜 4 0 及び遮光部 6 0 a に重なるように遮光部 6 1 a が配置されている。同様にゲートバスライン 1 2 と遮光部 6 0 a との間隙部に対応する位置には、絶縁膜 3 0 を介して一部がゲートバスライン 1 2 及び遮光部 6 0 a に重なるように遮光部 6 1 a が配置されている。また、ゲートバスライン 1 2 と遮光部 6 0 b との間隙部に対応する位置には、絶縁膜 3 0 を介して一部がゲートバスライン 1 2 及び遮光部 6 0 b に重なるように遮光部 6 1 b が配置されている。遮光部 6 1 a、6 1 b は、ドレインバスラ

イン 14、ドレイン電極 21、ソース電極 22 及び蓄積容量電極 19 と同一の形成材料で同時に形成されている。このように本実施の形態では、遮光部が領域により異なる形成材料で形成されている。ゲートバスライン 12、蓄積容量バスライン 18、光漏れ防止膜 40、ドレイン電極 21、ソース電極 22、蓄積容量電極 19、及び遮光部 60a、60b、61a、61b によって、反射領域のほぼ全域でガラス基板 10 裏面側からの光が遮光されるようになっている。

#### 【0037】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層 34 を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部 60a、60b、61a、61b 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第 1 及び第 2 の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層 34 が得られる。すなわち、皺状樹脂層 34 上に形成される反射電極 17 にも均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。また、遮光部 60a、60b はゲートバスライン 12、蓄積容量バスライン 18、光漏れ防止膜 40 等と同一工程で形成でき、遮光部 61a、61b はドレインバスライン 14、ドレイン電極 21、ソース電極 22 及び蓄積容量電極 19 等と同一工程で形成できるため、TFT 基板 2 の製造工程が増加することもない。

#### 【0038】

〔第 4 の実施の形態〕

次に、本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置用基板について図 8 及び図 9 を用いて説明する。図 8 (a) は本実施の形態による TFT 基板 2 の 1 画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図 8 (b) は図 8 (a) の F - F 線で切断した TFT 基板 2 の断面構成を示している。図 8 (a)、(b) に示すように、本実施の形態による TFT 基板 2 は、反射領域に形成された皺状樹脂層 34 の下層に、ガラス基板 10 の裏面側 (図 8 (b) 中下方) からの光を遮光する遮光部 62a、62b を有している。また TFT 基板 2 には、第 1 乃至第 3 の実施の形態のようなチャンネル保護膜型の TFT 20 ではなく、チャンネルエッチ型の TFT 25 が形成されている。

#### 【0039】

TFT 25 は、a - Si 層からなる動作半導体層 28 を絶縁膜 30 上に有している。動作半導体層 28 上には、隣接するドレインバスライン 14 から引き出されたドレイン電極 21 及びその下層の n<sup>+</sup>a - Si 層 51 と、ソース電極 22 及びその下層の n<sup>+</sup>a - Si 層 51 とが、所定の間隙を介して互いに対向して形成されている。例えばソース電極 22 は棒状の平面形状を有し、ドレイン電極 21 はソース電極 22 を C 字状に囲むように配置されている。動作半導体層 28 のチャンネル領域表面は、ドレイン電極 21 とソース電極 22 との間の分離絶縁を確実にするために一部エッチングされている。動作半導体層 28 の成膜時の膜厚は例えば 150 ~ 200 nm であり、表面がエッチングされた部分の動作半導体層 28 の膜厚は例えば 100 nm 程度である。動作半導体層 28 直下のゲートバスライン 12 は、TFT 25 のゲート電極として機能するようになっている。本例のゲートバスライン 12 は、ゲート電極として機能する領域が他の領域より幅広に形成されている。

#### 【0040】

遮光部 62a、62b は、TFT 25 の動作半導体層 28 と同一の形成材料で同時に形成されている。遮光部 62a、62b は、TFT 25 の動作半導体層 28 のうち表面がエッチングされた部分の膜厚とほぼ同じ 100 nm 程度の膜厚を有し、光を遮光 (吸収) する機能を備えている。このように本実施の形態では、チャンネルエッチ型の TFT 25 の動作半導体層 28 がチャンネル保護膜型の TFT 20 の動作半導体層 28 の膜厚 (例えば 30 ~ 50 nm 程度) と比較して厚く形成されることを利用している。遮光部 62a は、ゲートバスライン 12 と光漏れ防止膜 40 との間に配置され、動作半導体層 28、ドレイン電

10

20

30

40

50

極 2 1、ドレインバスライン 1 4、ゲートバスライン 1 2、及び光漏れ防止膜 4 0 から電氣的に分離されている。遮光部 6 2 b は、ゲートバスライン 1 2 と蓄積容量バスライン 1 8 との間に配置され、動作半導体層 2 8、ソース電極 2 2、蓄積容量電極 1 9、ゲートバスライン 1 2、及び蓄積容量バスライン 1 8 から電氣的に分離されている。ゲートバスライン 1 2、蓄積容量バスライン 1 8、光漏れ防止膜 4 0、及び遮光部 6 2 a、6 2 b によって、反射領域の大部分の領域でガラス基板 1 0 裏面側からの光が遮光されるようになっている。

#### 【 0 0 4 1 】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層 3 4 を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部 6 2 a、6 2 b 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第 1 乃至第 3 の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層 3 4 が得られる。すなわち、皺状樹脂層 3 4 上に形成される反射電極 1 7 にも均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。また、遮光部 6 2 a、6 2 b は、動作半導体層 2 8 と同一工程で形成できるため、T F T 基板 2 の製造工程が増加することもない。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例について図 9 を用いて説明する。図 9 ( a ) は本変形例による T F T 基板 2 の 1 画素のうち反射領域近傍の構成を示し、図 9 ( b ) は図 9 ( a ) の G - G 線で切断した T F T 基板 2 の断面構成を示している。図 9 ( a )、( b ) に示すように、本変形例では遮光部 6 2 a の一部が光漏れ防止膜 4 0 に重なって形成されている。また、隣り合う 2 つの遮光部 6 2 a 間の間隙部 ( 遮光部 6 2 a の周囲 ) には、ゲートバスライン 1 2 等と同一の形成材料で同時に形成され、光漏れ防止膜 4 0 から延出する遮光部 6 0 a が配置されている。さらに、遮光部 6 2 a とドレイン電極 2 1 との間隙部には、遮光部 6 0 a と同一の形成材料で同時に形成された遮光部 6 0 a ' が配置されている。一方、遮光部 6 2 b の周囲には、ゲートバスライン 1 2 等と同一の形成材料で同時に形成された遮光部 6 0 b が配置されている。遮光部 6 0 b は、ゲートバスライン 1 2 及び蓄積容量バスライン 1 8 の双方から電氣的に分離されている。このように本変形例では、遮光部が領域により異なる形成材料で形成されている。ゲートバスライン 1 2、蓄積容量バスライン 1 8、光漏れ防止膜 4 0、ドレイン電極 2 1、ソース電極 2 2、蓄積容量電極 1 9、及び遮光部 6 0 a、6 0 a '、6 0 b、6 2 a、6 2 b によって、反射領域のほぼ全域でガラス基板 1 0 裏面側からの光が遮光されるようになっている。したがって本変形例によれば、図 8 に示す構成よりもさらに均一な皺状凹凸を反射電極 1 7 に形成できるため、良好な反射表示特性が得られる。

#### 【 0 0 4 3 】

##### 〔 第 5 の実施の形態 〕

次に、本発明の第 5 の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図 1 0 乃至図 1 2 を用いて説明する。図 1 0 は、本実施の形態による T F T 基板 2 の構成を示す断面図である。図 1 0 では、画素の T F T 2 0 の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図 1 0 に示すように、本実施の形態による T F T 基板 2 は、チャンネル保護膜型の T F T 2 0 のゲート電極 ( ゲートバスライン ) 1 2 の下層に絶縁膜 3 1 を有している。透過領域には、ガラス基板 1 0 の直上に透明電極 1 6 が形成されている。透明電極 1 6 の表面は、保護膜 3 2、絶縁膜 3 0、3 1 が除去された開口部 2 7 を介して露出している。透明電極 1 6 は、反射電極 1 7 を介して T F T 2 0 のソース電極 2 2 に電氣的に接続されている。反射領域の絶縁膜 3 1 の下層には、遮光部 6 3 が形成されている。遮光部 6 3 は、透明電極 1 6 と同一の形成材料で形成された I T O 層 5 2 と、遮光性を有する高融点金属層 5 3 とがこの順に積層されて同一形状にパターンニングされた構成を有している。

## 【 0 0 4 4 】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図 1 1 及び図 1 2 は、本実施の形態による T F T 基板 2 の製造方法を示す工程断面図である。まず、図 1 1 ( a ) に示すように、透明絶縁性基板であるガラス基板 1 0 上に直接、又は必要に応じて  $S i O_x$  等の保護膜を形成した後、例えば膜厚 7 0 n m の I T O 層 5 2 と、例えば膜厚 1 0 0 n m の高融点金属層 5 3 をスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、I T O 層 5 2 と高融点金属層 5 3 とが積層された厚さ約 1 7 0 n m の導電膜が基板全面に形成される。高融点金属層 5 3 としては、例えば T i 、クロム ( C r ) 、モリブデン ( M o ) 、タンタル ( T a ) 、タングステン ( W ) やこれらの合金等を用いることができる。次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 1 のフォトマスク (あるいはレチクル) を用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを行う。これにより、反射領域となる領域の少なくとも一部に遮光部 6 3 が形成され、透過領域となる領域に所定形状の導電膜 (導電層) 5 4 が形成される。

10

## 【 0 0 4 5 】

次に、図 1 1 ( b ) に示すように、遮光部 6 3 及び導電膜 5 4 上の基板全面に、プラズマ C V D 法を用いて例えば膜厚 2 0 0 n m のシリコン窒化膜 ( S i N 膜 ) を成膜し、絶縁膜 3 1 を形成する。

## 【 0 0 4 6 】

次に、図 1 2 ( a ) に示すように、絶縁膜 3 1 上の基板全面に例えば膜厚 1 3 0 n m の A l 層 (あるいは A l 合金層) 5 5 と、例えば膜厚 7 0 n m の高融点金属層 ( T i 層あるいは T i 合金層) 5 6 とをスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、A l 層 5 5 と高融点金属層 5 6 との積層からなる厚さ 2 0 0 n m の導電膜が形成される。A l 合金としては、ネオジウム ( N d ) 、ケイ素 ( S i ) 、銅 ( C u ) 、 T i 、 W 、 T a 、スカンジウム ( S c ) 等のうち 1 つ又は複数を A l に添加した材料を用いることができる。また高融点金属としては、C r 、 M o 、 T a 、 W やこれらの合金等を用いることができる。次いで、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 2 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ゲートバスライン 1 2 、蓄積容量バスライン 1 8 (図示せず)、及びゲートバスライン端子 (図示せず) が形成される。

20

30

## 【 0 0 4 7 】

次に、ゲートバスライン 1 2 、蓄積容量バスライン 1 8 及びゲートバスライン端子上の基板全面に、プラズマ C V D 法を用いて例えば膜厚 4 0 0 n m の S i N 膜を成膜し、絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 3 0 を形成する。次に、絶縁膜 3 0 上の全面に、プラズマ C V D 法を用いて例えば膜厚 3 0 n m の a - S i 層を形成する。続いて、a - S i 層上の全面に、プラズマ C V D 法を用いて例えば膜厚 1 5 0 n m の S i N 膜を形成する。次に、S i N 膜上の全面にスピコート等によりレジストを塗布し、レジスト層を形成する。次に、ゲートバスライン 1 2 をマスクとしてガラス基板 1 0 の裏面側から背面露光を行う。続いて、第 3 のフォトマスクを用いてガラス基板 1 0 の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、ゲートバスライン 1 2 上のチャネル保護膜形成領域上のみ、自己整合的にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、チャネル保護膜 2 3 が形成される。

40

## 【 0 0 4 8 】

次に、希フッ酸を用いて a - S i 層表面を洗浄 (自然酸化膜の除去) した後、速やかに、例えば膜厚 3 0 n m の  $n^+ a - S i$  層をプラズマ C V D 法により基板全面に形成する。次に、例えば膜厚 4 0 n m の高融点金属層 ( T i 層あるいは T i 合金層) 5 7 、膜厚 7 5 n m の A l 層 (あるいは A l 合金層) 5 8 、膜厚 8 0 n m の高融点金属層 ( T i 層あるい

50

はTi合金層)59をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。高融点金属としては、Cr、Mo、Ta、Wやこれらの合金等を用いることができる。ただし、後の工程で透過領域の高融点金属層53をエッチング除去する際に、高融点金属層59は除去されずに残存する必要があるため、高融点金属層53の形成材料とのエッチング選択性を考慮する必要がある(図12(b)参照)。

#### 【0049】

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第4のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜、n<sup>+</sup>a-Si層、及びa-Si層に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、TF T 20のドレイン電極21及びソース電極22、動作半導体層28、蓄積容量電極19(図示せず)、ドレインバスライン14(図示せず)、ドレインバスライン端子(図示せず)が形成される。このエッチングにおいて、チャンネル保護膜23はエッチングストップとして機能し、その下層のa-Si層はエッチングされずに残存する。以上の工程により、チャンネル保護膜型のTF T 20が形成される。

10

#### 【0050】

次に、図12(b)に示すように、プラズマCVD法を用いて例えば膜厚300nmのSiN膜を基板全面に成膜し、保護膜32を形成する。次に、保護膜32上の全面にレジストを塗布し、第5のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜32(及び絶縁膜30、31)に対してフッ素系ガス+O<sub>2</sub>ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極22上のコンタクトホール26、蓄積容量電極19上のコンタクトホール(図示せず)、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール(図示せず)が形成される。同時に、透過領域の導電膜54上の保護膜32及び絶縁膜30、31が除去された開口部27が形成される。続いて、酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングを行う。これにより、開口部27を介して露出した導電膜54のうち上層部の高融点金属層53が除去されて下層部のITO層52が残存し、透明電極16が形成される。

20

#### 【0051】

次に、スピンコータやスリットコータ等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚0.5~4μm程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、160℃以下の温度で加熱処理を行う。次に、第6のフォトマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、TMAH(水酸化テトラメチルアンモニウム)などのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状のオーバーコート(OC)層(樹脂層)を形成する。OC層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターンニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層(ガラス基板10側)に遮光部63が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射することがほとんどない。

30

#### 【0052】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC層に対して100~180℃の温度で0.2~60分程度のアニールを行う。続いて、OC層の表面に対して波長200~470nmのUV光を照射エネルギー密度10~550mJ/cm<sup>2</sup>で5~300秒程度照射する。次に、クリーンオープン等を用い、OC層の熱硬化点以上の温度(180~230℃)で1時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層34が反射領域に形成される(図10参照)。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後のUV光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層34が得られる。

40

#### 【0053】

なお、例えば図3に示すような構成では、遮光部60a、60bとゲートバスライン12との間の間隙部を介して露光ステージからの反射光が入射してしまうこともあり得る。

50

したがって、皺状樹脂層 34 の一部の領域では露光ステージ表面の溝の位置に対応して皺状凹凸の形状が変化してしまい、反射領域に対する間隙部の面積比率によっては表示むらが視認されるおそれがある。これを防ぐため、OC層をパターンニングした後であって熱硬化点以上の温度で熱処理を行う前に、ガラス基板 10 裏面側（図中下方）から所定の露光条件で背面露光を行ってもよい。これにより、遮光部 60a、60b とゲートバスライン 12 との間隙部に対応する領域のOC層が全画素でほぼ均一に硬化するため、当該領域にはその後の熱処理によっても皺状凹凸が形成されないものの、表示むらが視認されることはなくなる。

#### 【0054】

次に、皺状樹脂層 34 上の基板全面に、例えば膜厚 100nm のTi層（あるいはTi合金層）17a と、膜厚 100nm のAl層（あるいはAl合金層）17b をスパッタリング等により形成する。なお、Ti層に代えて、Cr、Mo、Ta、W やこれらの合金等からなる高融点金属層を形成してもよい。次に、Al層 17b 上の全面にレジストを塗布し、第7のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層 34 上を含む反射領域に反射電極 17 が形成される。皺状樹脂層 34 上の反射電極 17 表面には、皺状樹脂層 34 の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極 17 は、コンタクトホール 26 を介してソース電極 22 に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極 19 に電氣的に接続される。また反射電極 17 は、開口部 27 の一部を介して透明電極 16 に電氣的に接続される。この後、150～230 の範囲内、好ましくは 200 で熱処理を行う。以上の工程を経て、図 10 に示す TFT 基板 2 が完成する。

#### 【0055】

本実施の形態によれば、反射領域に皺状樹脂層 34 を形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部 63 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第 1 乃至第 4 の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層 34 が得られる。すなわち、皺状樹脂層 34 上に形成される反射電極 17 にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。

#### 【0056】

また遮光部 63 は、透明電極 16 と同一のフォトリソマスク（第 1 のフォトリソマスク）を用いてパターンニングされている。透明電極 16 上の高融点金属層 53 は、コンタクトホール 26 の形成と同時に形成された開口部 27 を介して露出した後に、所定のエッチャントを用いて除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトリソマスクを用いずに遮光部 63 を形成できるため、TFT 基板 2 の製造工程が増加することもない。

#### 【0057】

##### 〔第 6 の実施の形態〕

次に、本発明の第 6 の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図 13 乃至図 15 を用いて説明する。図 13 は、本実施の形態による TFT 基板 2 の構成を示す断面図である。図 13 では、図 10 乃至図 12 と同様に、画素の TFT 20 の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図 13 に示すように、本実施の形態による TFT 基板 2 は、チャネルエッチ型の TFT 25 を備えること以外は第 5 の実施の形態と同様である。すなわち TFT 基板 2 は、透明電極 16 と同一の形成材料で形成されたITO層 52 と、遮光性を有する高融点金属層 53 とがこの順に積層されて同一形状にパターンニングされた遮光部 63 を有している。

#### 【0058】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図14及び図15は、本実施の形態によるTFT基板2の製造方法を示す工程断面図である。まず、図14(a)に示すように、ガラス基板10上に直接、又は必要に応じてSiO<sub>x</sub>等の保護膜を形成した後、例えば膜厚70nmのITO層52と、例えば膜厚100nmの高融点金属層53をスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、ITO層52と高融点金属層53とが積層された厚さ約170nmの導電膜が基板全面に形成される。次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第1のフォトリソを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを行う。これにより、反射領域となる領域の少なくとも一部に遮光部63が形成され、透過領域となる領域に導電膜54が形成される。

10

**【0059】**

次に、図14(b)に示すように、遮光部63及び導電膜54上の基板全面に、プラズマCVD法を用いて例えば膜厚200nmのSiN膜を成膜し、絶縁膜31を形成する。

**【0060】**

次に、図15(a)に示すように、絶縁膜31上の基板全面に例えば膜厚130nmのAl層(あるいはAl合金層)55と、例えば膜厚70nmの高融点金属層(Ti層あるいはTi合金層)56とをスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、Al層55と高融点金属層56との積層からなる厚さ200nmの導電膜が形成される。次いで、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第2のフォトリソを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18(図示せず)、及びゲートバスライン端子(図示せず)が形成される。

20

**【0061】**

次に、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18及びゲートバスライン端子上の基板全面に、プラズマCVD法を用いて例えば膜厚400nmのSiN膜を成膜し、絶縁膜30を形成する。次に、絶縁膜30上の全面に、プラズマCVD法を用いて例えば膜厚150nmのa-Si層を形成する。続いて、a-Si層上の全面に、プラズマCVD法を用いて例えば膜厚30nmのn<sup>+</sup>a-Si層を形成する。

30

**【0062】**

次に、n<sup>+</sup>a-Si層上の全面にスピコート等によりレジストを塗布し、レジスト層を形成する。次に、第3のフォトリソを用いてガラス基板10の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、TFT25の形成領域上にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、動作半導体層28及びその上層のn<sup>+</sup>a-Si層51が島状に形成される。

**【0063】**

次に、例えば膜厚40nmの高融点金属層(Ti層あるいはTi合金層)57、膜厚75nmのAl層(あるいはAl合金層)58、膜厚80nmの高融点金属層(Ti層あるいはTi合金層)59をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。高融点金属としては、Cr、Mo、Ta、Wやこれらの合金等を用いることができる。ただし、後の工程で透過領域の高融点金属層53をエッチング除去する際に、高融点金属層59は除去されずに残存する必要があるため、高融点金属層53の形成材料とのエッチング選択性を考慮する必要がある(図15(b)参照)。

40

**【0064】**

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第4のフォトリソを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜及びn<sup>+</sup>a-Si層51に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを

50

行う。このエッチングでは、ドレイン電極 2 1 及びその下層の  $n^+a-Si$  層 5 1 と、ソース電極 2 2 及びその下層の  $n^+a-Si$  層 5 1 との間を確実に分離させるため、動作半導体層 2 8 表面までエッチング（チャンネルエッチング）される。これにより、TFT 2 5 のドレイン電極 2 1 及びソース電極 2 2、蓄積容量電極 1 9（図示せず）、ドレインバスライン 1 4（図示せず）、ドレインバスライン端子（図示せず）が形成される。以上の工程により、チャンネルエッチ型の TFT 2 5 が形成される。

【 0 0 6 5 】

次に、図 1 5（b）に示すように、プラズマ CVD 法を用いて例えば膜厚 3 0 0 nm の SiN 膜を基板全面に成膜し、保護膜 3 2 を形成する。次に、保護膜 3 2 上の全面にレジストを塗布し、第 5 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜 3 2（及び絶縁膜 3 0、3 1）に対してフッ素系ガス +  $O_2$  ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極 2 2 上のコンタクトホール 2 6、蓄積容量電極 1 9 上のコンタクトホール（図示せず）、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール（図示せず）が形成される。同時に、透過領域の導電膜 5 4 上の保護膜 3 2、絶縁膜 3 0、3 1 が除去された開口部 2 7 が形成される。続いて、酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングを行う。これにより、開口部 2 7 を介して露出した導電膜 5 4 のうち上層部の高融点金属層 5 3 が除去されて下層部の ITO 層 5 2 が残存し、透明電極 1 6 が形成される。

【 0 0 6 6 】

次に、スピンコータやスリットコータ等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚 0.5 ~ 4  $\mu m$  程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、160 以下の温度で加熱処理を行う。次に、第 6 のフォトマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、TMAH などのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状の OC 層を形成する。OC 層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターンニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層（ガラス基板 1 0 側）に遮光部 6 3 が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射することがほとんどない。

【 0 0 6 7 】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC 層に対して 100 ~ 180 の温度で 0.2 ~ 60 分程度のアニールを行う。次に、OC 層の表面に対して波長 200 ~ 470 nm の UV 光を照射エネルギー密度 10 ~ 550  $mJ/cm^2$  で 5 ~ 300 秒程度照射する。続いて、必要であればガラス基板 1 0 裏面側からの背面露光を行う。次に、クリーンオープン等を用い、180 ~ 230 の温度で 1 時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層 3 4 が反射領域に形成される（図 1 3 参照）。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後の UV 光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層 3 4 が得られる。

【 0 0 6 8 】

次に、皺状樹脂層 3 4 上の基板全面に、例えば膜厚 100 nm の Ti 層（あるいは Ti 合金層）1 7 a と、膜厚 100 nm の Al 層（あるいは Al 合金層）1 7 b をスパッタリング等により形成する。次に、Al 層 1 7 b 上の全面にレジストを塗布し、第 7 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層 3 4 上を含む反射領域に反射電極 1 7 が形成される。皺状樹脂層 3 4 上の反射電極 1 7 表面には、皺状樹脂層 3 4 の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極 1 7 は、コンタクトホール 2 6 を介してソース電極 2 2 に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極 1 9 に電氣的に接続される。また反射電極 1 7 は、開口部 2 7 の一部を介して透明電極 1 6 に電氣的に接続される。この後、150 ~ 230 の範囲内、好ましくは 200 で熱処理を行う。以上の工程を経て

、図13に示すTFT基板2が完成する。

【0069】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層34を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部63等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第1乃至第5の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層34が得られる。すなわち、皺状樹脂層34上に形成される反射電極17にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。

10

【0070】

また遮光部63は、透明電極16と同一のフォトマスク（第1のフォトマスク）を用いてパターンニングされている。透明電極16上の高融点金属層53は、コンタクトホール26の形成と同時に形成された開口部27を介して露出した後に、所定のエッチャントを用いて除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトマスクを用いずに遮光部63を形成できるため、TFT基板2の製造工程が増加することもない。

【0071】

〔第7の実施の形態〕

次に、本発明の第7の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図16及び図17を用いて説明する。図16は、本実施の形態によるTFT基板2の構成を示す断面図である。図16では、図10乃至図15と同様に、画素のTFT20の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図16に示すように、本実施の形態によるTFT基板2の透過領域には、ガラス基板10の直上に透明電極16が形成されている。透明電極16の表面は、保護膜32、絶縁膜30が除去された開口部27を介して露出している。透明電極16は、反射電極17を介してTFT20のソース電極22に電氣的に接続されている。ゲートバスライン（ゲート電極）12は、透明電極16と同一の形成材料で形成されたITO層52、高融点金属層70、Al層71、及び高融点金属層72がこの順に積層された構成を有している。反射領域の絶縁膜30の下層には、遮光部64が形成されている。遮光部64は、ゲートバスライン12と同様に、透明電極16と同一の形成材料で形成されたITO層52、高融点金属層70、Al層71、及び高融点金属層72がこの順に積層された構成を有している。遮光部64の各層は同一形状にパターンニングされている。

20

30

【0072】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図17は、本実施の形態によるTFT基板2の製造方法を示す工程断面図である。まず、図17(a)に示すように、ガラス基板10上に直接、又は必要に応じて $SiO_x$ 等の保護膜を形成した後、ITO層52、高融点金属層70、Al層71、及び高融点金属層72をこの順に成膜し、導電膜を形成する。次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第1のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを行う。これにより、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18（図示せず）、及びゲートバスライン端子（図示せず）が形成されるとともに、反射領域となる領域の少なくとも一部に遮光部64が形成され、透過領域となる領域に導電膜54が形成される。

40

【0073】

次に、図17(b)に示すように、ゲートバスライン12、遮光部64及び導電膜54上の基板全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を成膜し、絶縁膜30を形成する。次に、絶縁膜30上の全面に、プラズマCVD法を用いてa-Si層を形成する。続いて、a-Si層上の全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を形成する。次に、SiN

50

膜上の全面にスピンコート等によりレジストを塗布し、レジスト層を形成する。次に、ゲートバスライン12をマスクとしてガラス基板10の裏面側から背面露光を行う。続いて、第2のフォトマスクを用いてガラス基板10の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、ゲートバスライン12上のチャンネル保護膜形成領域上のように、自己整合的にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、チャンネル保護膜23が形成される。

#### 【0074】

次に、希フッ酸を用いてa-Si層表面を洗浄した後、速やかに、n<sup>+</sup>a-Si層をプラズマCVD法により基板全面に形成する。次に、高融点金属層(Ti層あるいはTi合金層)57、Al層(あるいはAl合金層)58、高融点金属層59をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。

10

#### 【0075】

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第3のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜、n<sup>+</sup>a-Si層、及びa-Si層に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、TF T 20のドレイン電極21及びソース電極22、動作半導体層28、蓄積容量電極19(図示せず)、ドレインバスライン14(図示せず)、ドレインバスライン端子(図示せず)が形成される。このエッチングにおいて、チャンネル保護膜23はエッチングストッパとして機能し、その下層のa-Si層はエッチングされずに残存する。以上の工程により、チャンネル保護膜型のTF T 20が形成される。

20

#### 【0076】

次に、図17(c)に示すように、プラズマCVD法を用いてSiN膜を基板全面に成膜し、保護膜32を形成する。次に、保護膜32上の全面にレジストを塗布し、第4のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜32(及び絶縁膜30)に対してフッ素系ガス+O<sub>2</sub>ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極22上のコンタクトホール26、蓄積容量電極19上のコンタクトホール(図示せず)、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール(図示せず)が形成される。同時に、透過領域の導電膜54上の保護膜32及び絶縁膜30が除去された開口部27が形成される。

30

#### 【0077】

次に、スピンコータやスリットコータ等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚0.5~4μm程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、160以下の温度で加熱処理を行う。次に、第5のフォトマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、TMAHなどのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状のOC層を形成する。OC層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターンニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層(ガラス基板10側)に遮光部64が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射することがほとんどない。

40

#### 【0078】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC層に対して100~180の温度で0.2~60分程度のアニールを行う。次に、OC層の表面に対して波長200~470nmのUV光を照射エネルギー密度10~550mJ/cm<sup>2</sup>で5~300秒程度照射する。続いて、必要であればガラス基板10裏面側からの背面露光を行う。次に、クリーンオープン等を用い、180~230の温度で1時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層34が反射領域に形成される(図16参照)。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後のUV光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層34が得られる。

50

## 【 0 0 7 9 】

次に、皺状樹脂層 3 4 上の基板全面に、Ti 層（あるいは Ti 合金層）1 7 a と、Al 層（あるいは Al 合金層）1 7 b をスパッタリング等により形成する。次に、Al 層 1 7 b 上の全面にレジストを塗布し、第 6 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層 3 4 上を含む反射領域に反射電極 1 7 が形成される。皺状樹脂層 3 4 上の反射電極 1 7 表面には、皺状樹脂層 3 4 の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極 1 7 は、コンタクトホール 2 6 を介してソース電極 2 2 に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極 1 9 に電氣的に接続される。また反射電極 1 7 は、透明電極 1 6 に電氣的に接続される。同時にこのエッチングでは、開口部 2 7 を介して露出している導電膜 5 4 のうち高融点金属層 7 2、Al 層 7 1 及び高融点金属層 7 0 が除去されて最下層部の I T O 層 5 2 が残存し、透明電極 1 6 が形成される。この後、1 5 0 ~ 2 3 0 の範囲内、好ましくは 2 0 0 で熱処理を行う。以上の工程を経て、図 1 6 に示す T F T 基板 2 が完成する。

10

## 【 0 0 8 0 】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層 3 4 を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部 6 4 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第 1 乃至第 6 の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層 3 4 が得られる。すなわち、皺状樹脂層 3 4 上に形成される反射電極 1 7 にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。

20

## 【 0 0 8 1 】

また遮光部 6 4 は、第 5 及び第 6 の実施の形態と同様に、透明電極 1 6 と同一のフォトマスク（第 1 のフォトマスク）を用いてパターンニングされている。透明電極 1 6 上の高融点金属層 7 0、Al 層 7 1 及び高融点金属層 7 2 は、コンタクトホール 2 6 の形成と同時に形成された開口部 2 7 を介して露出した後に、反射電極 1 7 を形成するエッチング工程で除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトマスクを用いずに遮光部 6 4 を形成できるため、T F T 基板 2 の製造工程が増加することがない。

30

さらに本実施の形態では、透明電極 1 6 及び遮光部 6 4 がゲートバスライン 1 2 等と同一のフォトマスクを用いてパターンニングされている。このため、第 5 及び第 6 の実施の形態よりもマスク枚数を 1 枚削減できる。

なお、本実施の形態ではチャンネル保護膜型の T F T 2 0 を備えた T F T 基板 2 を例に挙げているが、チャンネルエッチ型の T F T 2 5 を備えた T F T 基板 2 にも適用できる。

## 【 0 0 8 2 】

## 〔 第 8 の実施の形態 〕

次に、本発明の第 8 の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図 1 8 乃至図 2 0 を用いて説明する。図 1 8 は、本実施の形態による T F T 基板 2 の構成を示す断面図である。図 1 8 では、図 1 0 乃至図 1 7 と同様に、画素の T F T 2 0 の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図 1 8 に示すように、本実施の形態による T F T 基板 2 は、透過領域の絶縁膜 3 0 上に T F T 2 0 の動作半導体層 2 8 と同一の形成材料で一体的に形成された a - S i 層 7 5 を有している。a - S i 層 7 5 上には透明電極 1 6 が形成されている。反射領域には、絶縁膜 3 0 上であって保護膜 3 2 より下層に遮光部 6 5 が形成されている。遮光部 6 5 は、動作半導体層 2 8 と同一の形成材料で形成された a - S i 層 7 3、透明電極 1 6 と同一の形成材料からなる I T O 層 5 2、及び高融点金属層 7 4 がこの順に積層された構成を有している。遮光部 6 5 の各層は同一形状にパターンニングされている。な

40

50

お本実施の形態では、透過領域の透明電極 16 の下層に a - Si 層 75 が形成されているが、チャンネル保護膜型の TFT 20 の動作半導体層 28 及び a - Si 層 75 の膜厚は 30 ~ 50 nm 程度であるため、透過領域での光透過率はほとんど減少しない。

#### 【0083】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図 19 及び図 20 は、本実施の形態による TFT 基板 2 の製造方法を示す工程断面図である。まず、図 19 (a) に示すように、ガラス基板 10 上に直接、又は必要に応じて SiO<sub>x</sub> 等の保護膜を形成した後、Al 層 (あるいは Al 合金層) 55 と、高融点金属層 (Mo 層) 56 とをスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、Al 層 55 と高融点金属層 56 からなる導電膜が形成される。高融点金属としては、Cr、Ti、Ta、W やこれら 10 の合金等を用いることもできる。次いで、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 1 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ゲートバスライン 12、蓄積容量バスライン 18 (図示せず)、及びゲートバスライン端子 (図示せず) が形成される。

#### 【0084】

次に、図 19 (b) に示すように、ゲートバスライン 12、蓄積容量バスライン 18 及びゲートバスライン端子上の基板全面に、プラズマ CVD 法を用いて SiN 膜を成膜し、絶縁膜 30 を形成する。次に、絶縁膜 30 上の全面に、プラズマ CVD 法を用いて a - Si 層 76 を形成する。続いて、a - Si 層 76 上の全面に、プラズマ CVD 法を用いて SiN 膜を形成する。次に、SiN 膜上の全面にスピコート等によりレジストを塗布し、レジスト層を形成する。次に、ゲートバスライン 12 をマスクとしてガラス基板 10 の裏面側から背面露光を行う。続いて、第 2 のフォトマスクを用いてガラス基板 10 の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、ゲートバスライン 12 上のチャンネル保護膜形成領域上のみ、自己整合的にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、チャンネル保護膜 23 が形成される。 20

#### 【0085】

次に、チャンネル保護膜 23 上の基板全面に、ITO 層 52 及び高融点金属層 74 をスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、ITO 層 52 と高融点金属層 74 とが積層された導電膜が基板全面に形成される。次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 3 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを行う。これにより、反射領域の少なくとも一部に遮光部 65' が形成され、透過領域に導電膜 54 が形成される。 30

#### 【0086】

次に、図 20 (a) に示すように、希フッ酸を用いて a - Si 層 76 表面を洗浄した後、速やかに、n<sup>+</sup>a - Si 層をプラズマ CVD 法により基板全面に形成する。次に、高融点金属層 (Ti 層あるいは Ti 合金層) 57、Al 層 (あるいは Al 合金層) 58、高融点金属層 59 をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。 40

#### 【0087】

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 4 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜、n<sup>+</sup>a - Si 層、及び a - Si 層 76 に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、TFT 20 のドレイン電極 21 及びソース電極 22、動作半導体層 28、蓄積容量電極 19 (図示せず)、ドレインバスライン 14 (図示せず)、ドレインバスライン端子 (図示せず)、a - Si 層 75 が形成される。このエッチングにおいて、チャンネル保護膜 23 はエッチングストッパとして機能し、その下層の a - S 50

i層76はエッチングされずに残存する。ソース電極22は、透明電極16となる透過領域のITO層52に、高融点金属層74を介して電氣的に接続される。以上の工程により、チャンネル保護膜型のTFT20が形成されるとともに、a-Si層73、ITO層52及び高融点金属層74の積層からなる遮光部65が形成される。

#### 【0088】

次に、図20(b)に示すように、プラズマCVD法を用いてSiN膜を基板全面に成膜し、保護膜32を形成する。次に、保護膜32上の全面にレジストを塗布し、第5のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜32(及び絶縁膜30)に対してフッ素系ガス+O<sub>2</sub>ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極22上のコンタクトホール26、蓄積容量電極19上のコンタクトホール(図示せず)、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール(図示せず)が形成される。同時に、透過領域の導電膜54上の保護膜32が除去された開口部27が形成される。

10

#### 【0089】

次に、スピンコータやスリットコータ等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚0.5~4μm程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、160℃以下の温度で加熱処理を行う。次に、第6のフォトリソマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、TMAHなどのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状のOC層を形成する。OC層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターンニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層(ガラス基板10側)に遮光部65が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射することがほとんどない。

20

#### 【0090】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC層に対して100~180℃の温度で0.2~60分程度のアニールを行う。次に、OC層の表面に対して波長200~470nmのUV光を照射エネルギー密度10~550mJ/cm<sup>2</sup>で5~300秒程度照射する。続いて、必要であればガラス基板10裏面側からの背面露光を行う。次に、クリーンオープン等を用い、180~230℃の温度で1時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層34が反射領域に形成される(図18参照)。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後のUV光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層34が得られる。

30

#### 【0091】

次に、皺状樹脂層34上の基板全面に、Ti層(あるいはTi合金層)17aと、Al層(あるいはAl合金層)17bをスパッタリング等により形成する。次に、Al層17b上の全面にレジストを塗布し、第7のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層34上を含む反射領域に反射電極17が形成される。皺状樹脂層34上の反射電極17表面には、皺状樹脂層34の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極17は、コンタクトホール26を介してソース電極22に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極19に電氣的に接続される。同時にこのエッチングでは、開口部27を介して露出している導電膜54のうち上層部の高融点金属層74が除去されて下層部のITO層52が残存し、透明電極16が形成される。この後、150~230℃の範囲内、好ましくは200℃で熱処理を行う。以上の工程を経て、図18に示すTFT基板2が完成する。

40

#### 【0092】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層34を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部65等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第1乃至第7の実施

50

の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層34が得られる。すなわち、皺状樹脂層34上に形成される反射電極17にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。

#### 【0093】

また遮光部65は、第5乃至第7の実施の形態と同様に、透明電極16と同一のフォトマスク(第3のフォトマスク)を用いてパターンニングされている。透明電極16上の高融点金属層74は、コンタクトホール26の形成と同時に形成された開口部27を介して露出した後に、反射電極17を形成するエッチング工程で除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトマスクを用いずに遮光部65を形成できるため、TFT基板2の製造工程が増加することがない。

#### 【0094】

〔第9の実施の形態〕

次に、本発明の第9の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図21乃至図23を用いて説明する。図21は、本実施の形態によるTFT基板2の構成を示す断面図である。図21では、図10乃至図20と同様に、画素のTFT20の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図21に示すように、本実施の形態によるTFT基板2は、透過領域の絶縁膜30上にTFT20の動作半導体層28と同一の形成材料で一体的に形成されたa-Si層75を有している。a-Si層75上には、TFT20のチャネル保護膜23と同一の形成材料からなるSiN膜77が形成されている。SiN膜77上には透明電極16が形成されている。反射領域には、絶縁膜30上であって保護膜32より下層に遮光部66が形成されている。遮光部66は、動作半導体層28と同一の形成材料で形成されたa-Si層73、チャネル保護膜23と同一の形成材料で形成されたSiN膜77、透明電極16と同一の形成材料で形成されたITO層52、及び高融点金属層74がこの順に積層された構成を有している。遮光部66の各層は同一形状にパターンニングされている。なお本実施の形態では、透過領域の透明電極16の下層にa-Si層75及びSiN膜77が形成されているが、チャネル保護膜型のTFT20の動作半導体層28及びa-Si層75の膜厚は30~50nm程度であるとともに、SiN膜77は高い光透過率を有しているため、透過領域での光の透過率はほとんど減少しない。

#### 【0095】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図22及び図23は、本実施の形態によるTFT基板2の製造方法を示す工程断面図である。まず、図22(a)に示すように、ガラス基板10上に直接、又は必要に応じてSiO<sub>x</sub>等の保護膜を形成した後、Al層(あるいはAl合金層)55と、高融点金属層(Mo層)56とをスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、Al層55と高融点金属層56からなる導電膜が形成される。高融点金属としては、Cr、Ti、Ta、Wやこれらの合金等を用いることもできる。次いで、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第1のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18(図示せず)、及びゲートバスライン端子(図示せず)が形成される。

#### 【0096】

次に、図22(b)に示すように、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18及びゲートバスライン端子上の基板全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を成膜し、絶縁膜30を形成する。次に、絶縁膜30上の全面に、プラズマCVD法を用いてa-Si層76を形成する。続いて、a-Si層76上の全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を形成する。次に、SiN膜上の全面に、ITO層52及び高融点金属層74をス

パターニングによりこの順に成膜する。次に、高融点金属層 7 4 上の全面にレジストを塗布し、第 2 のフォトマスクを用いてパターニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを高融点金属層 7 4 及び I T O 層 5 2 に対して行う。これにより、透過領域に導電膜 5 4 が形成され、反射領域の少なくとも一部に遮光部 6 6 ' の上層部となる導電膜が形成される。

【 0 0 9 7 】

次に、基板全面にレジストを塗布してレジスト層を形成する。次に、ゲートバスライン 1 2 をマスクとしてガラス基板 1 0 の裏面側から背面露光を行う。続いて、第 3 のフォトマスクを用いてガラス基板 1 0 の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、ゲートバスライン 1 2 上のチャンネル保護膜形成領域上のみ、自己整合的にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターン、透過領域の導電膜 5 4、及び反射領域の導電膜をエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを S i N 膜に対して行う。これにより、チャンネル保護膜 2 3、導電膜 5 4 下層の S i N 膜 7 7、及び遮光部 6 6 ' の下層部となる S i N 膜 7 7 が形成される。

【 0 0 9 8 】

次に、図 2 3 ( a ) に示すように、希フッ酸を用いて a - S i 層 7 6 表面を洗浄した後、速やかに、n<sup>+</sup>a - S i 層をプラズマ C V D 法により基板全面に形成する。次に、高融点金属層 ( T i 層あるいは T i 合金層 ) 5 7、A l 層 (あるいは A l 合金層 ) 5 8、高融点金属層 5 9 をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。

【 0 0 9 9 】

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第 4 のフォトマスクを用いてパターニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜、n<sup>+</sup>a - S i 層、及び a - S i 層 7 6 に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、T F T 2 0 のドレイン電極 2 1 及びソース電極 2 2、動作半導体層 2 8、蓄積容量電極 1 9 ( 図示せず)、ドレインバスライン 1 4 ( 図示せず)、ドレインバスライン端子 ( 図示せず)、a - S i 層 7 3、7 5 が形成される。ソース電極 2 2 は、透明電極 1 6 となる透過領域の I T O 層 5 2 に、高融点金属層 7 4 を介して電氣的に接続される。以上の工程により、チャンネル保護膜型の T F T 2 0 が形成されるとともに、a - S i 層 7 3、S i N 膜 7 7、I T O 層 5 2 及び高融点金属層 7 4 の積層からなる遮光部 6 6 が形成される。

【 0 1 0 0 】

次に、図 2 3 ( b ) に示すように、プラズマ C V D 法を用いて S i N 膜を基板全面に成膜し、保護膜 3 2 を形成する。次に、保護膜 3 2 上の全面にレジストを塗布し、第 5 のフォトマスクを用いてパターニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜 3 2 ( 及び絶縁膜 3 0 ) に対してフッ素系ガス + O<sub>2</sub> ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極 2 2 上のコンタクトホール 2 6、蓄積容量電極 1 9 上のコンタクトホール ( 図示せず)、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール ( 図示せず) が形成される。同時に、透過領域の導電膜 5 4 上の保護膜 3 2 が除去された開口部 2 7 が形成される。

【 0 1 0 1 】

次に、スピコートやスリットコート等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚 0 . 5 ~ 4 μ m 程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、1 6 0 以下の温度で加熱処理を行う。次に、第 6 のフォトマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、T M A H などのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状の O C 層を形成する。O C 層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層 ( ガラス基板 1 0 側 ) に遮光部 6 6 が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射

することがほとんどない。

【 0 1 0 2 】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC層に対して100～180の温度で0.2～60分程度のアニールを行う。次に、OC層の表面に対して波長200～470nmのUV光を照射エネルギー密度10～550mJ/cm<sup>2</sup>で5～300秒程度照射する。続いて、必要であればガラス基板10裏面側からの背面露光を行う。次に、クリーンオープン等を用い、180～230の温度で1時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層34が反射領域に形成される(図21参照)。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後のUV光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層34が得られる。

10

【 0 1 0 3 】

次に、皺状樹脂層34上の基板全面に、Ti層(あるいはTi合金層)17aと、Al層(あるいはAl合金層)17bをスパッタリング等により形成する。次に、Al層17b上の全面にレジストを塗布し、第7のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層34上を含む反射領域に反射電極17が形成される。皺状樹脂層34上の反射電極17表面には、皺状樹脂層34の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極17は、コンタクトホール26を介してソース電極22に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極19に電氣的に接続される。同時にこのエッチングでは、開口部27を介して露出している導電膜54のうち上層部の高融点金属層74が除去されて下層部のITO層52が残存し、透明電極16が形成される。この後、150～230の範囲内、好ましくは200で熱処理を行う。以上の工程を経て、図21に示すTF T基板2が完成する。

20

【 0 1 0 4 】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層34を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部66等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第1乃至第8の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層34が得られる。すなわち、皺状樹脂層34上に形成される反射電極17にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表示装置が実現できる。

30

【 0 1 0 5 】

また遮光部66は、第5乃至第8の実施の形態と同様に、透明電極16と同一のフォトマスク(第2のフォトマスク)を用いてパターンニングされている。透明電極16上の高融点金属層74は、コンタクトホール26の形成と同時に形成された開口部27を介して露出した後に、反射電極17を形成するエッチング工程で除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトマスクを用いずに遮光部66を形成できるため、TF T基板2の製造工程が増加することがない。

40

【 0 1 0 6 】

〔 第 1 0 の 実 施 の 形 態 〕

次に、本発明の第10の実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法について図24乃至図26を用いて説明する。図24は、本実施の形態によるTF T基板2の構成を示す断面図である。図24では、図10乃至図23と同様に、画素のTF T20の形成領域を左側に示し、当該画素の透過領域を中央に示し、当該画素に隣接する画素の反射領域を右側に示している。図24に示すように、本実施の形態によるTF T基板2は、透過領域の絶縁膜30上に形成された透明電極16を有している。反射領域には、絶縁膜3

50

0上であって保護膜32より下層に遮光部67が形成されている。遮光部67は、透明電極16と同一の形成材料で形成されたITO層52、及び高融点金属層74がこの順に積層された構成を有している。遮光部67の各層は同一形状にパターンニングされている。

#### 【0107】

次に、本実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法について説明する。図25及び図26は、本実施の形態によるTFT基板2の製造方法を示す工程断面図である。まず、図25(a)に示すように、ガラス基板10上に直接、又は必要に応じてSiO<sub>x</sub>等の保護膜を形成した後、Al層(あるいはAl合金層)55と、高融点金属層(Mo層)56とをスパッタリングによりこの順に成膜する。これにより、Al層55と高融点金属層56からなる導電膜が形成される。次いで、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第1のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18(図示せず)、及びゲートバスライン端子(図示せず)が形成される。

10

#### 【0108】

次に、図25(b)に示すように、ゲートバスライン12、蓄積容量バスライン18及びゲートバスライン端子の基板全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を成膜し、絶縁膜30を形成する。次に、絶縁膜30上の全面に、プラズマCVD法を用いてa-Si層を形成する。続いて、a-Si層上の全面に、プラズマCVD法を用いてSiN膜を形成する。次に、SiN膜上の全面にスピコート等によりレジストを塗布し、レジスト層を形成する。次に、ゲートバスライン12をマスクとしてガラス基板10の裏面側から背面露光を行う。続いて、第2のフォトリソマスクを用いてガラス基板10の表面側から露光する。その後現像し、露光された領域のレジスト層を溶解して除去する。これにより、ゲートバスライン12上のチャンネル保護膜形成領域上のみ、自己整合的にレジストパターンが形成される。次に、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、チャンネル保護膜23が形成される。

20

#### 【0109】

次に、希フッ酸を用いてa-Si層の表面を洗浄した後、速やかに、n<sup>+</sup>a-Si層をプラズマCVD法により基板全面に形成する。次に、高融点金属層(Ti層あるいはTi合金層)57、Al層(あるいはAl合金層)58、高融点金属層59をスパッタリングによりこの順に成膜し、導電膜を形成する。

30

#### 【0110】

次に、導電膜上の全面にレジストを塗布し、第3のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、導電膜、n<sup>+</sup>a-Si層、及びa-Si層に対して塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、TFT20のドレイン電極21及びソース電極22、動作半導体層28、蓄積容量電極19(図示せず)、ドレインバスライン14(図示せず)、ドレインバスライン端子(図示せず)が形成される。以上の工程により、チャンネル保護膜型のTFT20が形成される。

40

#### 【0111】

次に、図26(a)に示すように、ドレイン電極21及びソース電極22上の基板全面に、ITO層52及び高融点金属層74をスパッタリングによりこの順に成膜する。次に、高融点金属層74上の全面にレジストを塗布し、第4のフォトリソマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、例えば酢酸、硝酸及びリン酸の混合薬液を用いたウエットエッチングと、例えばシュウ酸の薬液を用いたウエットエッチングとを高融点金属層74及びITO層52に対して行う。これにより、透過領域に導電膜54が形成され、反射領域の少なくとも一部に遮光部67が形成される。

#### 【0112】

次に、図26(b)に示すように、プラズマCVD法を用いてSiN膜を基板全面に成

50

膜し、保護膜 3 2 を形成する。次に、保護膜 3 2 上の全面にレジストを塗布し、第 5 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。当該レジストパターンをエッチングマスクとして、保護膜 3 2 (及び絶縁膜 3 0) に対してフッ素系ガス + O<sub>2</sub> ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、ソース電極 2 2 上のコンタクトホール 2 6、蓄積容量電極 1 9 上のコンタクトホール (図示せず)、ゲートバスライン端子及びドレインバスライン端子のコンタクトホール (図示せず) が形成される。同時に、透過領域の導電膜 5 4 上の保護膜 3 2 が除去された開口部 2 7 が形成される。

#### 【 0 1 1 3 】

次に、スピコートやスリットコート等を用いて例えばポジ型の感光性ノボラック樹脂を基板全面に塗布し、例えば膜厚 0.5 ~ 4 μm 程度の感光性樹脂層を形成する。続いて、160 以下の温度で加熱処理を行う。次に、第 6 のフォトマスクを用いて感光性樹脂層を露光し、TMAH などのアルカリ現像液を用いて現像し、所定形状の OC 層を形成する。OC 層は、反射領域となる領域の少なくとも一部に形成される。ここで、このパターンニングの露光工程では、感光性樹脂層より下層 (ガラス基板 1 0 側) に遮光部 6 7 が形成されているため、露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射することがほとんどない。

#### 【 0 1 1 4 】

次に、クリーンオープンやホットプレート等を用い、OC 層に対して 100 ~ 180 の温度で 0.2 ~ 6 0 分程度のアニールを行う。次に、OC 層の表面に対して波長 200 ~ 470 nm の UV 光を照射エネルギー密度 10 ~ 550 mJ / cm<sup>2</sup> で 5 ~ 300 秒程度照射する。続いて、必要であればガラス基板 1 0 裏面側からの背面露光を行う。次に、クリーンオープン等を用い、180 ~ 230 の温度で 1 時間程度のアニールを行う。これにより、表面に皺状の凹凸を備える皺状樹脂層 3 4 が反射領域に形成される (図 2 4 参照)。上述のように、本実施の形態では露光装置の露光ステージで反射した光が反射領域の感光性樹脂層に入射してしまうことがほとんどないため、その後の UV 光照射及び熱処理により均一な皺状凹凸を有する皺状樹脂層 3 4 が得られる。

#### 【 0 1 1 5 】

次に、皺状樹脂層 3 4 上の基板全面に、Ti 層 (あるいは Ti 合金層) 1 7 a と、Al 層 (あるいは Al 合金層) 1 7 b をスパッタリング等により形成する。次に、Al 層 1 7 b 上の全面にレジストを塗布し、第 7 のフォトマスクを用いてパターンニングし、所定形状のレジストパターンを形成する。続いて、当該レジストパターンをエッチングマスクとして、塩素系ガスを用いたドライエッチングを行う。これにより、皺状樹脂層 3 4 上を含む反射領域に反射電極 1 7 が形成される。皺状樹脂層 3 4 上の反射電極 1 7 表面には、皺状樹脂層 3 4 の表面形状に倣って皺状の凹凸が形成される。反射電極 1 7 は、コンタクトホール 2 6 を介してソース電極 2 2 に電氣的に接続され、不図示のコンタクトホールを介して蓄積容量電極 1 9 に電氣的に接続される。また反射電極 1 7 は、開口部 2 7 の一部を介して透明電極 1 6 に電氣的に接続される。同時にこのエッチングでは、開口部 2 7 を介して露出している導電膜 5 4 のうち上層部の高融点金属層 7 4 が除去されて下層部の ITO 層 5 2 が残存し、透明電極 1 6 が形成される。この後、150 ~ 230 の範囲内、好ましくは 200 で熱処理を行う。以上の工程を経て、図 2 4 に示す TFT 基板 2 が完成する。

#### 【 0 1 1 6 】

本実施の形態によれば、皺状樹脂層 3 4 を反射領域に形成するためにポジ型の感光性樹脂層をパターンニングする工程において、露光ステージでの反射光は遮光部 6 7 等により遮光されるので、反射領域の感光性樹脂層に光が入射してしまうことは第 1 乃至第 9 の実施の形態と同様にほとんどない。このため、その後の工程で表面にエネルギーを与えて熱処理を行うことによって、ほぼ均一な皺状凹凸が形成された皺状樹脂層 3 4 が得られる。すなわち、皺状樹脂層 3 4 上に形成される反射電極 1 7 にもほぼ均一な皺状凹凸が形成され、所望の傾斜面分布が制御性良く得られるようになる。したがって本実施の形態によれば、優れた反射均一性及び安定した反射率が得られ、反射表示特性の良好な半透過型液晶表

10

20

30

40

50

示装置が実現できる。

【0117】

また遮光部67は、第5乃至第9の実施の形態と同様に、透明電極16と同一のフォトマスク（第4のフォトマスク）を用いてパターンングされている。透明電極16上の高融点金属層74は、コンタクトホール26の形成と同時に形成された開口部27を介して露出した後に、反射電極17を形成するエッチング工程で除去されている。したがって、本実施の形態では新たなフォトマスクを用いずに遮光部67を形成できるため、TFT基板2の製造工程が増加することがない。

【0118】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

10

例えば、上記実施の形態では半透過型の液晶表示装置を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、反射型の液晶表示装置にも適用できる。

【0119】

以上説明した本実施の形態による液晶表示装置用基板及びその製造方法並びにそれを備えた液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

（付記1）

基板表面側からの光を反射する反射領域をそれぞれ少なくとも一部に備えた複数の画素領域と、

前記反射領域にポジ型感光性樹脂で形成され、皺状の表面を少なくとも一部に備える皺状樹脂層と、

20

前記皺状樹脂層上に光反射性材料で形成され、前記皺状樹脂層表面に倣った皺状の表面を備える反射電極と、

前記皺状樹脂層より下層に形成され、前記基板裏面側からの光を遮光する遮光部とを有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記2）

付記1記載の液晶表示装置用基板において、

前記複数の画素領域は、前記基板裏面側からの光を前記基板表面側に透過させる透明電極が形成された透過領域をさらに備えること

を特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記3）

30

付記2記載の液晶表示装置用基板において、

前記遮光部は、少なくとも一部が前記透明電極と同一の形成材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記4）

付記3記載の液晶表示装置用基板において、

前記遮光部は、前記透明電極と同一の形成材料で形成された下層部と、遮光性を有する材料で前記下層部上に形成され、前記下層部とほぼ同一形状にパターンングされた上層部とを有していること

を特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記5）

40

付記1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置用基板において、

前記複数の画素領域毎に形成された薄膜トランジスタをさらに有することを特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記6）

付記5記載の液晶表示装置用基板において、

前記遮光部は、少なくとも一部が前記薄膜トランジスタのゲート電極と同一の形成材料で形成されていること

を特徴とする液晶表示装置用基板。

（付記7）

付記6記載の液晶表示装置用基板において、

50

前記遮光部は、前記ゲート電極から電氣的に分離されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

(付記 8)

付記 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置用基板において、前記遮光部は、少なくとも一部が前記薄膜トランジスタのドレイン電極及びソース電極と同一の形成材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

(付記 9)

付記 8 記載の液晶表示装置用基板において、前記遮光部は、前記ドレイン電極及びソース電極から電氣的に分離されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

10

(付記 10)

付記 5 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置用基板において、前記遮光部は、少なくとも一部が前記薄膜トランジスタの動作半導体層と同一の形成材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

(付記 11)

付記 10 記載の液晶表示装置用基板において、前記遮光部は、前記動作半導体層から分離されていることを特徴とする液晶表示装置用基板。

20

(付記 12)

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示装置において、前記一对の基板の一方に、付記 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置用基板が用いられていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 13)

基板表面側からの光を反射する反射領域と、前記基板裏面側からの光を透過させる透過領域とを画素領域毎に備えた液晶表示装置用基板の製造方法であって、光透過性を有する第 1 の導電膜と遮光性を有する第 2 の導電膜とを前記基板上に順に形成し、

30

前記第 1 及び第 2 の導電膜をパターンニングして前記反射領域に遮光部を形成するとともに前記透過領域に所定形状の導電層を形成し、

前記遮光部及び前記導電層上に絶縁膜を形成し、

前記透過領域の前記絶縁膜を除去して前記導電層を露出させ、

露出した前記導電層のうち前記第 2 の導電膜を除去して透明電極を形成し、

前記反射領域の前記絶縁膜上に所定形状の樹脂層を形成し、

前記樹脂層の表面を硬化させて熱処理し、表面の少なくとも一部に皺状凹凸を有する皺状樹脂層を形成し、

前記皺状樹脂層上に反射電極を形成すること

40

を特徴とする液晶表示装置用基板の製造方法。

(付記 14)

付記 13 記載の液晶表示装置用基板の製造方法において、

前記遮光部及び前記導電層を形成すると同時に薄膜トランジスタのゲート電極を形成すること

を特徴とする液晶表示装置用基板の製造方法。

(付記 15)

付記 13 又は 14 に記載の液晶表示装置用基板の製造方法において、

前記皺状樹脂層を形成する工程は、前記遮光部の形成されていない領域の前記樹脂層に前記皺状凹凸が形成されないように、熱処理する前の前記樹脂層に対して前記基板裏面側

50

から露光する工程を含むこと

を特徴とする液晶表示装置用基板の製造方法。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板の等価回路を模式的に示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成の変形例を示す図である。

【図10】本発明の第5の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図11】本発明の第5の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図12】本発明の第5の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図13】本発明の第6の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図14】本発明の第6の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図15】本発明の第6の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図16】本発明の第7の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図17】本発明の第7の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図18】本発明の第8の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図19】本発明の第8の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図20】本発明の第8の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図21】本発明の第9の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図22】本発明の第9の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図23】本発明の第9の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図24】本発明の第10の実施の形態による液晶表示装置用基板の構成を示す断面図である。

【図25】本発明の第10の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図26】本発明の第10の実施の形態による液晶表示装置用基板の製造方法を示す工程

10

20

30

40

50

断面図である。

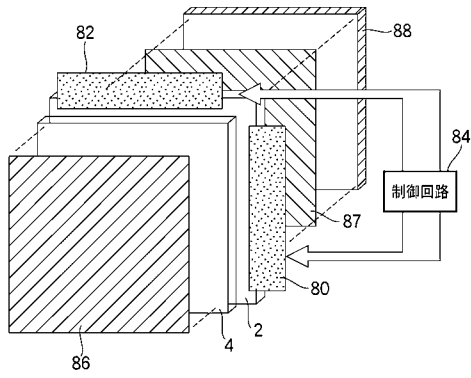
【図27】従来の半透過型液晶表示装置のTFT基板の構成を示す図である。

【符号の説明】

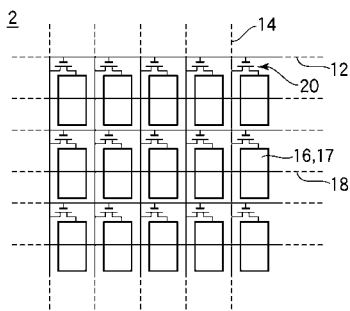
【0121】

2	TFT基板	
4	対向基板	
10	ガラス基板	
12	ゲートバスライン(ゲート電極)	
14	ドレインバスライン	
16	透明電極	10
17	反射電極	
17a	Ti層	
17b	Al層	
18	蓄積容量バスライン	
19	蓄積容量電極	
20、25	TFT	
21	ドレイン電極	
21a、21c	Ti層	
21b	Al層	
22	ソース電極	20
23	チャネル保護膜	
24、26	コンタクトホール	
28	動作半導体層	
30、31	絶縁膜	
32	保護膜	
34	皺状樹脂層	
40	光漏れ防止膜	
51	n <sup>+</sup> a-Si層	
52	ITO層	
53、56、57、59、70、72、74	高融点金属層	30
54	導電膜	
55、58、71	Al層	
60a、60b、61a、61b、62a、62b、63、64、65、66	遮光部	
73、75、76	a-Si層	
77	SiN膜	
80	ゲートバスライン駆動回路	
82	ドレインバスライン駆動回路	
86、87	偏光板	
88	バックライトユニット	40

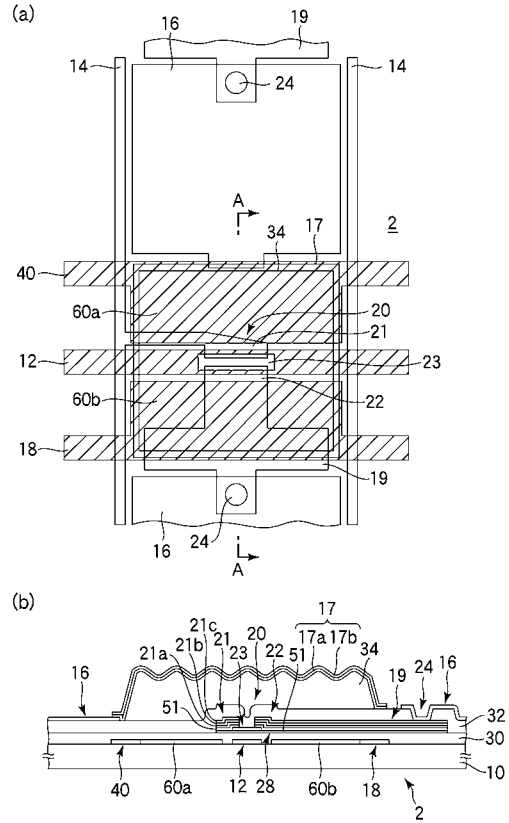
【図1】



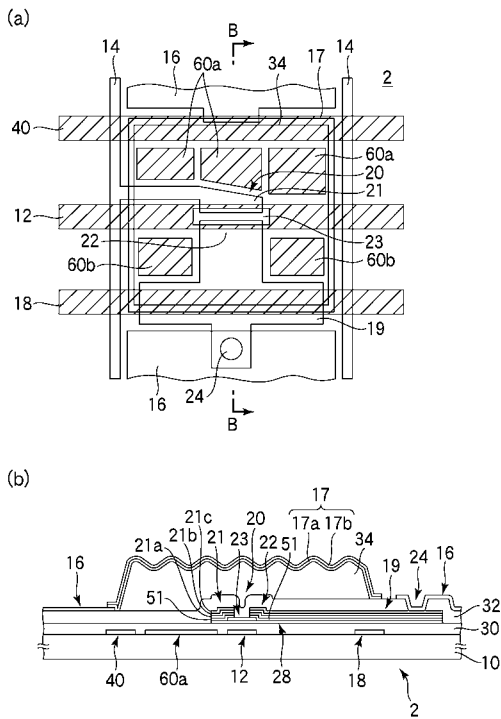
【図2】



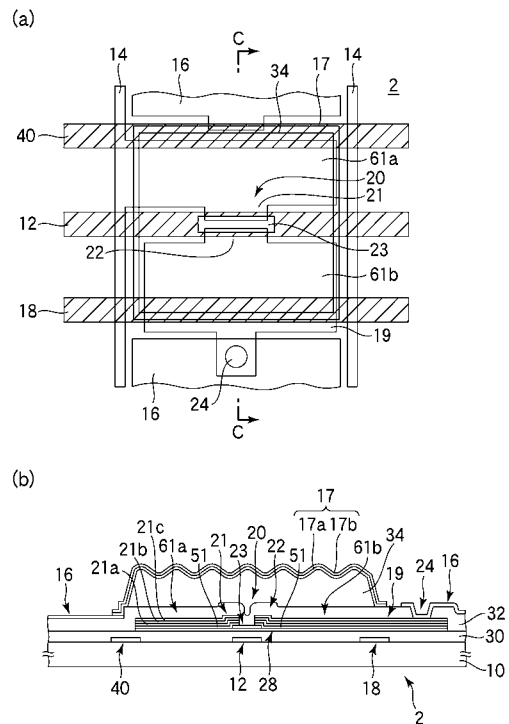
【図3】



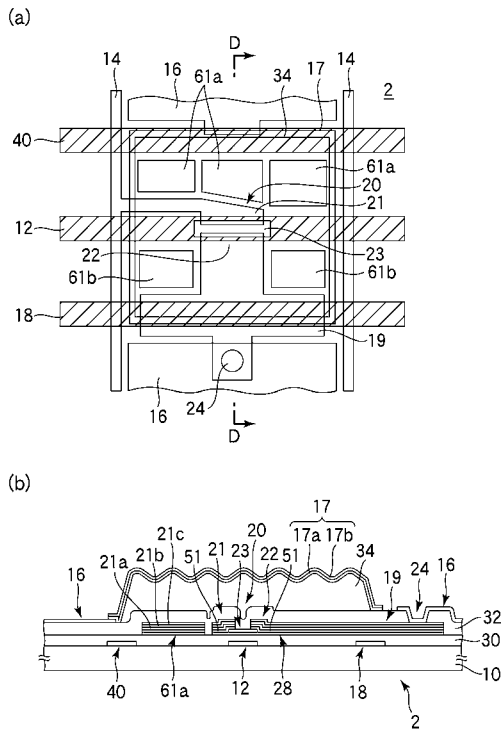
【図4】



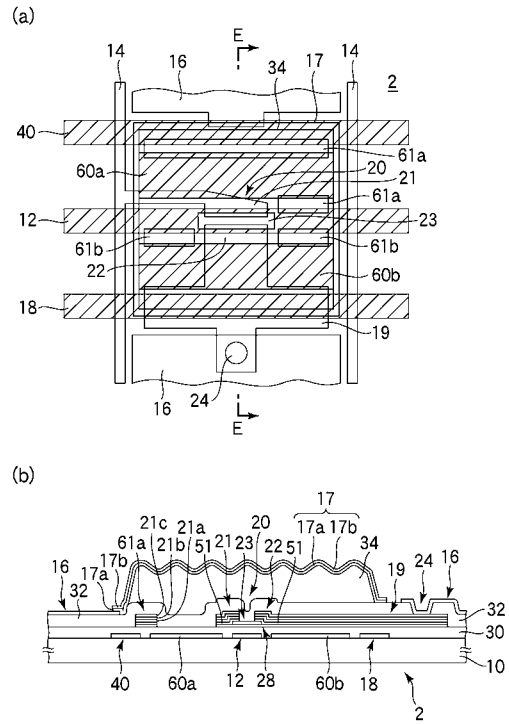
【図5】



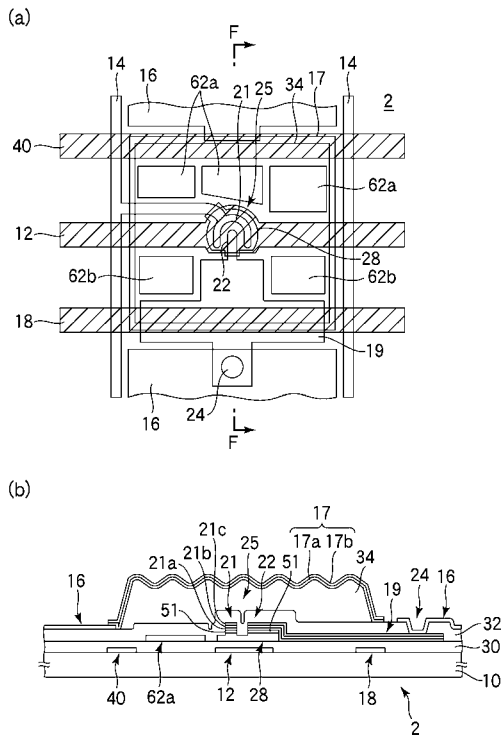
【 図 6 】



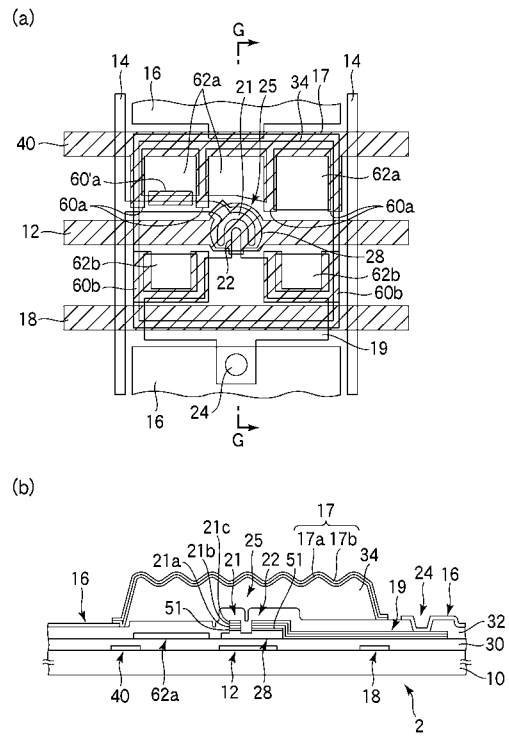
【 図 7 】



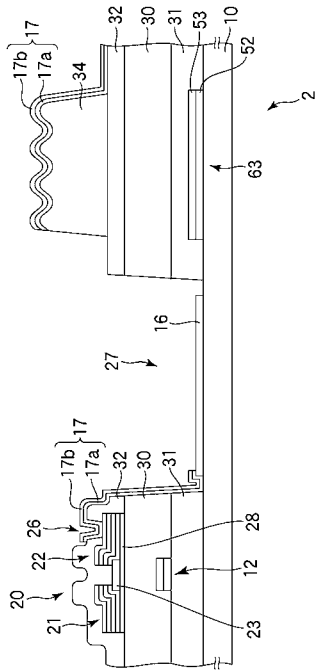
【 図 8 】



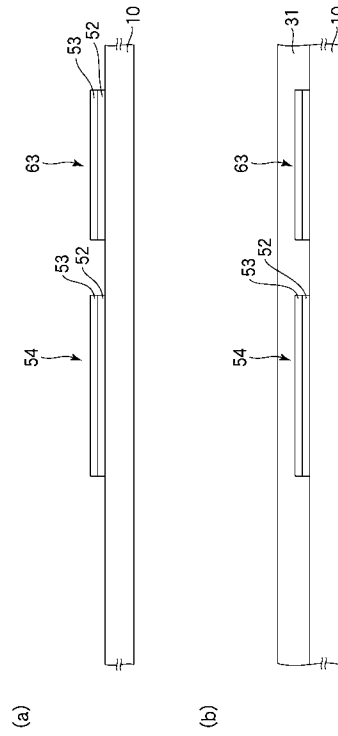
【 図 9 】



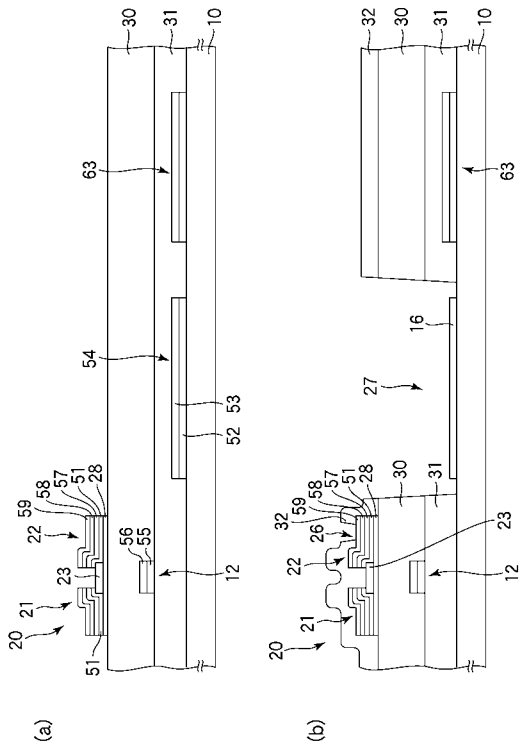
【図10】



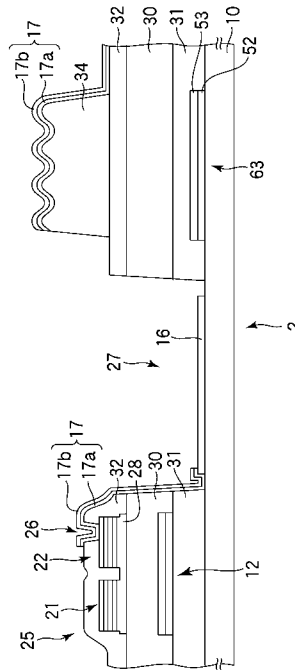
【図11】



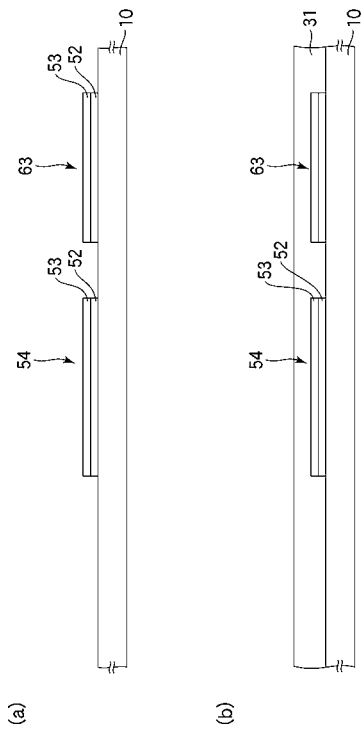
【図12】



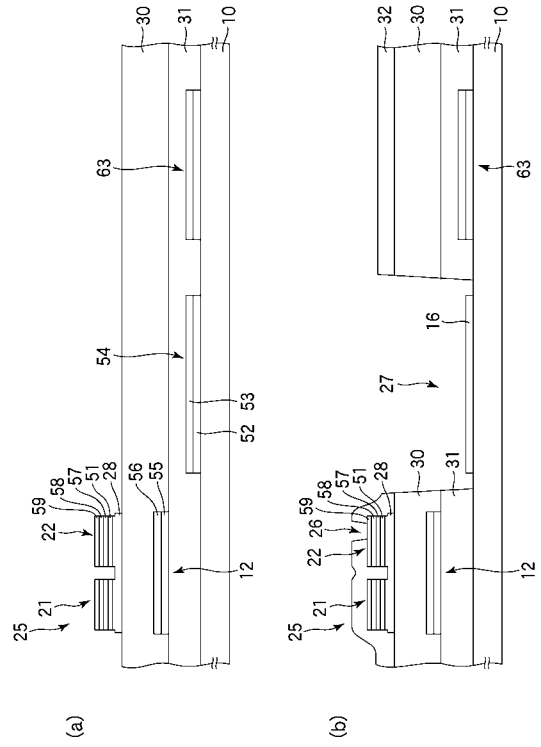
【図13】



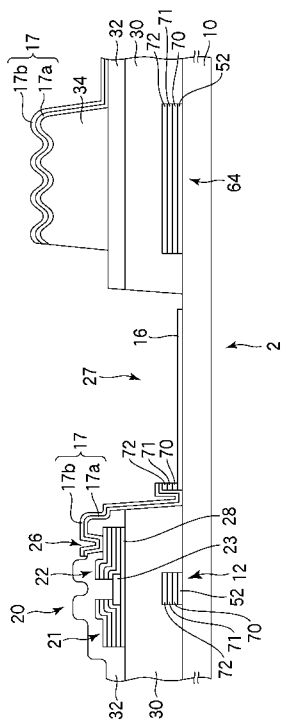
【 図 1 4 】



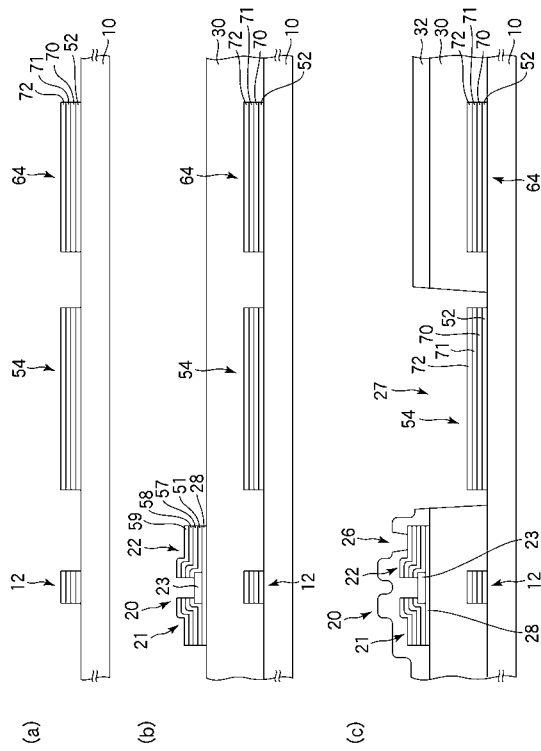
【 図 1 5 】



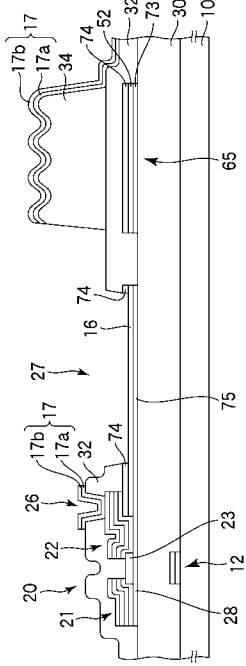
【 図 1 6 】



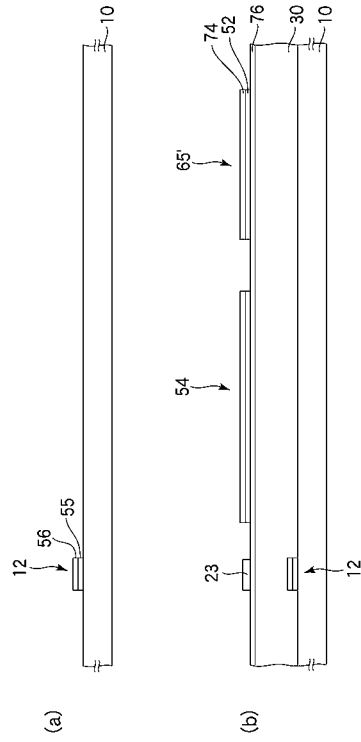
【 図 1 7 】



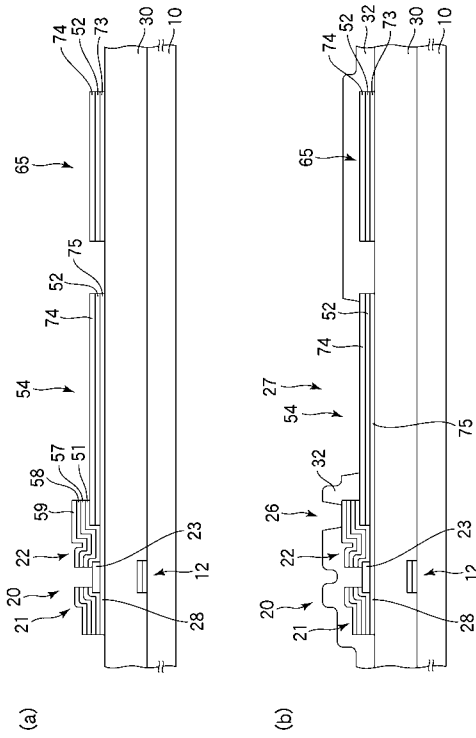
【 図 18 】



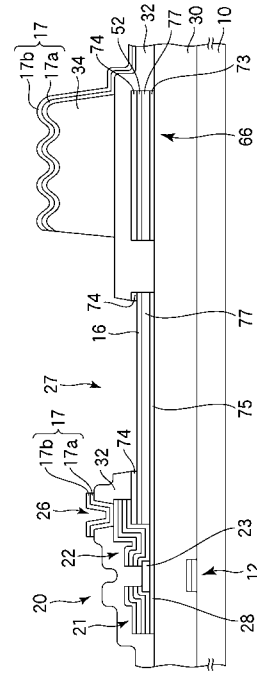
【 図 19 】



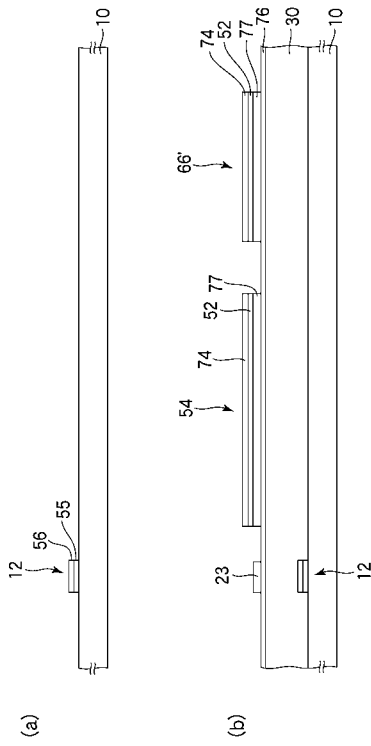
【 図 20 】



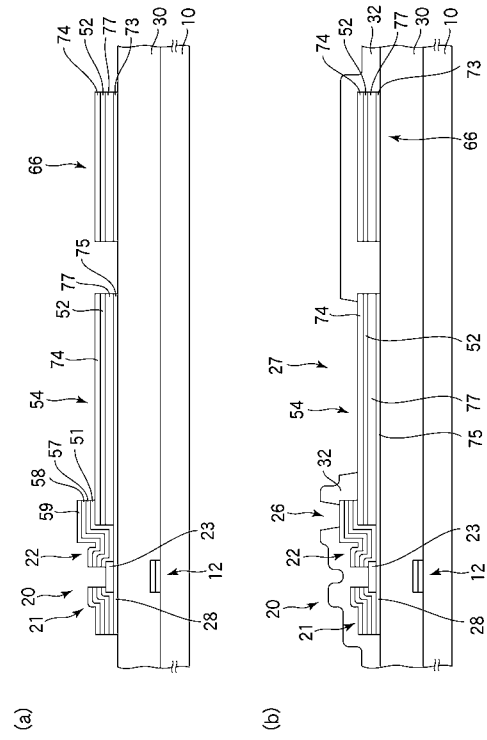
【 図 21 】



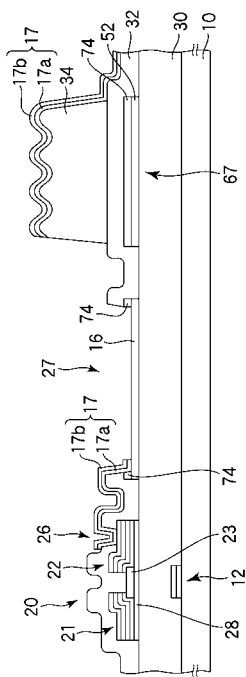
【 図 2 2 】



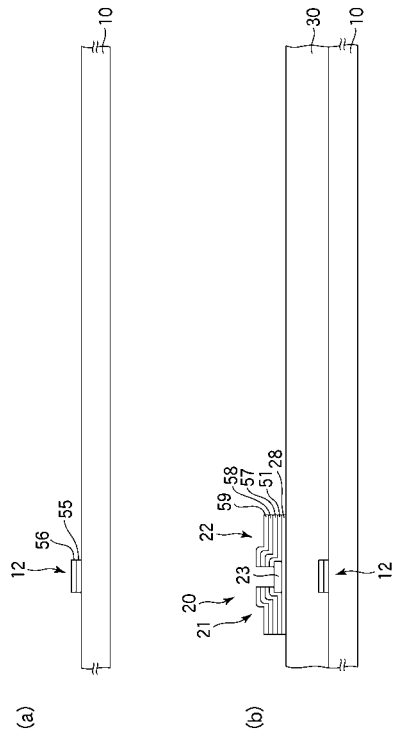
【 図 2 3 】



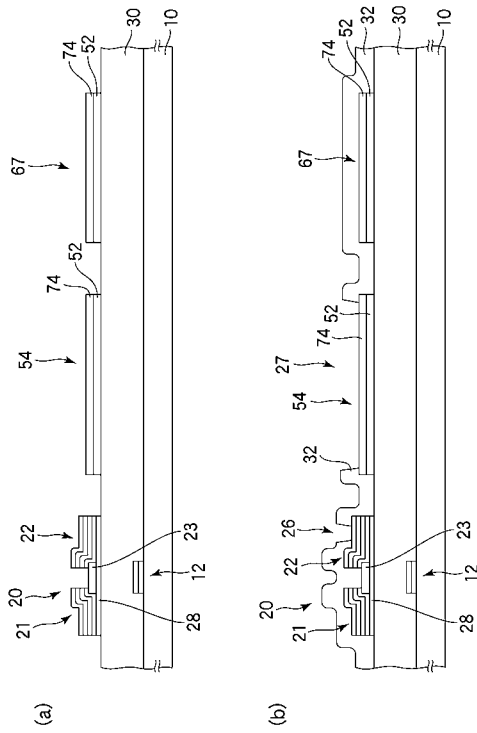
【 図 2 4 】



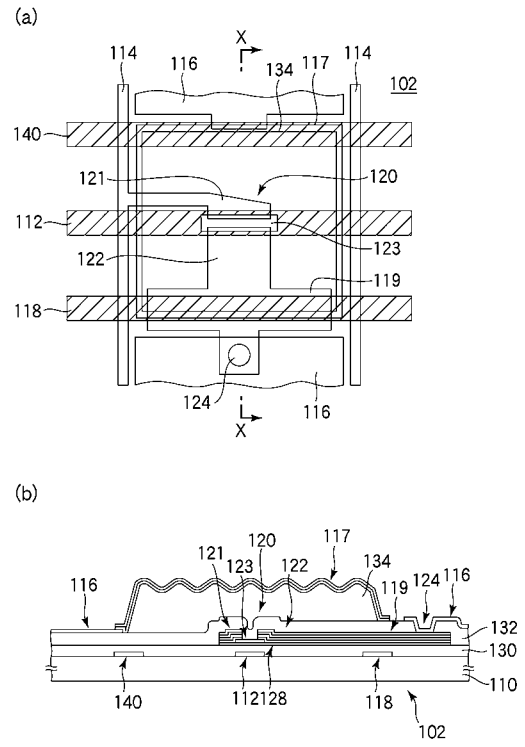
【 図 2 5 】



【図26】



【図27】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 美崎 克紀  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田中 義規  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 土井 誠児  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開2003-057640(JP,A)  
特開2004-004164(JP,A)  
特開2003-215574(JP,A)  
特開2003-315788(JP,A)  
特開2003-270624(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

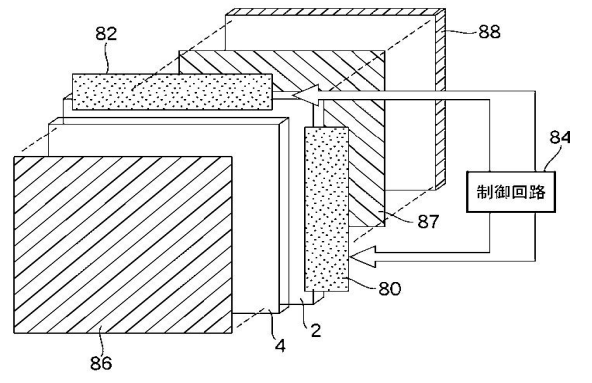
G02F 1/1335  
G02F 1/1343  
G02F 1/1368

专利名称(译)	用于液晶显示装置的基板及其制造方法和具有该基板的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4628693B2</a>	公开(公告)日	2011-02-09
申请号	JP2004106150	申请日	2004-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司 友达光电股▼ふん▲有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	美崎克紀 田中義規 土井誠児		
发明人	美崎 克紀 田中 義規 土井 誠児		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136209		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FA16Y 2H091/FA34Y 2H091/FB02 2H091/FB08 2H091/FC01 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/LA12 2H091/LA18 2H092/GA19 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092 /JA26 2H092/JA40 2H092/JA44 2H092/JB08 2H092/JB54 2H092/MA42 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/PA09 2H092/PA12 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FA34 2H191 /FA34Y 2H191/FA45 2H191/FA45Y 2H191/FB03 2H191/FB04 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA03 2H191/LA13 2H191/LA24 2H191 /NA13 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/CC04 2H192/CC42 2H192/DA12 2H192/EA04 2H192/EA15 2H192 /EA17 2H192/EA43 2H192/GA42 2H192/HA33 2H192/HA47 2H192/HA62 2H192/HA90 2H291/FA13Y 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FB03 2H291/FB04 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA03 2H291/LA13 2H291 /LA24 2H291/NA13 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	盛冈正树		
其他公开文献	JP2005292399A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于液晶显示装置的基板及其制造方法，该液晶显示装置可以获得优异的反射显示特性，以及配备有该基板的液晶显示器。解决方案：用于液晶显示器的基板具有多个像素区域，每个像素区域具有反射区域，在该反射区域中来自基板顶表面侧的光被反射，并且透射区域中来自基板反面侧的光被透射；褶皱树脂层34，其由反射区域中的正性光敏树脂形成，并且至少部分地具有褶皱表面；反射电极17，由褶皱树脂层34上的光反射材料形成，并具有与褶皱树脂层34的顶面一致的褶皱表面；遮光部分60a和60b形成在褶皱树脂层34下方并阻挡来自基板反面侧的光。 Z

【 図 1 】



【 図 2 】