

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 162646

(P2002 - 162646A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1335 520	2 H 0 9 1
	1/1335 520	1/1343	2 H 0 9 2
	1/1343	G 0 9 F 9/30 349 D	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	349	G 0 2 F 1/136 500	5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78 612 D	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 361080(P2000 - 361080)

(22)出願日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 281012(P2000 - 281012)

(32)優先日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 藤野 昌宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー

株式会社内

(74)代理人 100095588

弁理士 田治米 登 (外 1 名)

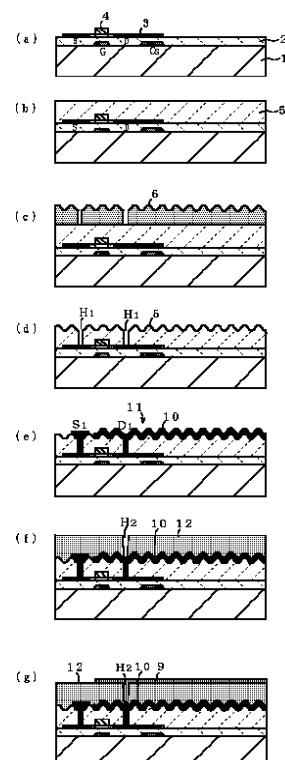
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 アクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造工程を簡略化し、生産性を向上させる。

【解決手段】 アクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造方法において、層間絶縁膜の形成・加工工程として、工程A．TFTのソースS及びドレインDが形成されているシリコン膜3上に層間絶縁膜5を形成する工程、工程B．層間絶縁膜5上にフォトレジスト層6を形成する工程、工程C．フォトレジスト層6のフォトマスク20として、反射電極10の形成部位に解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用して、フォトレジスト層6を特定のパターンにパターニングする工程、工程D．工程Cでパターニングしたフォトレジスト層6をエッチングマスクとして層間絶縁膜5をエッチングする工程を行う。工程Dの後には、金属膜11の成膜により、ソース電極S₁、信号配線、ドレイン電極D₁、反射電極10を同時に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 TFT のソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に層間絶縁膜を有し、層間絶縁膜上に表面凹凸が形成された反射電極を有するアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造方法であって、層間絶縁膜の形成・加工工程として、次の工程 A ~ D

A . TFT のソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に層間絶縁膜を形成する工程、

B . 層間絶縁膜上にフォトレジスト層を形成する工程、

C . フォトレジスト層をフォトリソグラフ法によりパターニングする工程であって、ソース又はドレイン上の層間絶縁膜に形成するコンタクトホール形成部位に対応したフォトレジスト層は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応したフォトレジスト層には表面凹凸が形成されるように、フォトレジスト層のフォトマスクとして、反射電極の形成部位に解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用する工程、

D . 工程 C でパターニングしたフォトレジスト層をエッチングマスクとして、コンタクトホール形成部位の層間絶縁膜は完全に開口し、反射電極の形成部位の層間絶縁膜には表面凹凸が形成されるように層間絶縁膜をエッチングする工程、を有する液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 工程 C でパターニングしたフォトレジスト層をリフローし、工程 D のエッチングマスクとする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 反射電極の反射率を特定方向で高くする表面凹凸が層間絶縁膜に形成されるように、工程 C において、その表面凹凸の形状に対応したパターンのフォトマスクを使用する請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 工程 D の後、

E . 金属膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、及びコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極と反射電極を同時に形成する工程、

F . 保護膜を成膜し、ドレイン電極上のコンタクトホール形成部位が開口するように保護膜をパターニングする工程、

G . 保護膜上に透明導電膜を形成し、コンタクトホールを介して透明導電膜と反射電極とを導通させる工程、を順次行う請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 工程 F において、保護膜をフォトレジストから形成し、保護膜をパターニングする工程において、ドレイン電極上のコンタクトホール形成部位に対応した保護膜は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応した保護膜には表面凹凸が形成されるように、保護膜のフォトマスクとして、反射電極の形成部位に解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用してフォトリソグラフ法によりパターニングする請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

*【請求項 6】 液晶表示セルのセルギャップが 1 / 4 となるように、保護膜の膜厚が調整されている請求項 4 又は 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 工程 D の後、

E . 金属膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、及びコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極と反射電極を同時に形成する工程、

G_y . 反射電極上に透明導電膜を形成し、透明導電膜と反射電極とを導通させる工程、を順次行う請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 工程 D の後、E_x . 透明導電膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、並びにコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極、反射電極の形成部位を含むパターンを同時に形成する工程、

G_x . 金属膜の成膜により反射電極を形成し、反射電極と透明導電膜とを導通させる工程、を順次行う請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 TFT のソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に絶縁層を有し、絶縁層上に、表面凹凸が形成された反射電極を有するアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置であって、前記絶縁層が一層の絶縁膜から形成されている液晶表示装置。

【請求項 10】 反射電極上に透明導電膜が形成され、透明導電膜と反射電極とが導通している請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 反射電極と透明導電膜との間に保護膜が設けられ、液晶表示セルのセルギャップが 1 / 4 に設定されている請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 反射電極上の透明導電膜に表面凹凸が形成されている請求項 11 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 絶縁層上に透明導電膜を介して反射電極が積層されている請求項 9 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置の製造工程において、TFT のソース及びドレインが形成されているシリコン膜上の層間絶縁膜に、反射電極の表面凹凸形状と、ソース又はドレイン上のコンタクトホールとを同時に形成することにより製造工程の短縮を図る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画素の電極が、表面凹凸により反射拡散板となる反射電極から形成されているアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の駆動側 TFT 基板は、図 13 に示すように製造される。なお、図 13 は、ボトムゲート構造の TFT を画素構造に有する液晶表示装置について製造工程を示しているが、トップゲート構造の TFT を画素構造に有するものも基本的に同様の工

程で製造される。

【0003】まず、図13(a)に示すように、透明基板1上に金属膜を成膜し、フォトリソグラフ法を用いてドライエッチングすることによりゲートG及び補助容量電極Csを形成し、ゲート絶縁膜2を積層し、さらにポリシリコン膜3を形成する。

【0004】次に、ソース領域及びドレイン領域への不純物ドーピング時のチャンネル部への不純物注入防止のため、チャンネル部となるポリシリコン膜3の上にストップパ4をゲートGに対して自己整合的に形成し、ソース領域及びドレイン領域に不純物ドーピングを行う。

【0005】その後、ポリシリコン膜3をフォトレジスト工程とエッチング工程を用いてアイランド状に分離し、低温ポリシリコン薄膜トランジスタ(TFT)を形成する。

【0006】次に、層間絶縁膜5を形成する(図13(b))。そしてこの層間絶縁膜5にコンタクトホールを形成するため、まず、層間絶縁膜5上にフォトレジスト層6を形成し、フォトマスクとして、コンタクトホールの形成部位が開口しているパターンのマスクを用いてフォトリソグラフ法によりフォトレジスト層6をパターニングし(図13(c))、これをエッチングマスクとして層間絶縁膜5をエッチングし、層間絶縁膜5にコンタクトホールH₁を形成する(図13(d))。

【0007】次に、金属膜をスパッタ等で成膜し、エッチング処理を施すことにより、コンタクトホールH₁を介してTFTのソースSと通じるソース電極S₁と信号配線、及びコンタクトホールH₁を介してTFTのドレインDと通じるドレイン電極D₁を形成する(図13(e))。

【0008】次に、反射拡散能を有する反射電極の表面凹凸形状の下地となる凹凸形状を、フォトレジスト材料からなる二つの層を用いて次のように形成する。まず、凹凸形状の基本構造を形成する第一層7を、フォトレジスト材料を用いてフォトリソグラフ法により形成する(図13(f))。このときフォトマスクとしては、ソース電極S₁又はドレイン電極D₁と導通をとるための第2のコンタクトホールH₂を開口するものを用いる。次に、反射特性を改善する第二層8を、第一層7と同様なフォトレジスト材料を用いてフォトリソグラフ法により形成する(図13(g))。このときマスクとしては、第一層7と同様に、ドレイン電極D₁と導通をとるための第3のコンタクトホールH₃を開口するものを用いる。こうして第一層7と第二層8の2層構造からなる表面凹凸形状を形成する。

【0009】次に、画素部にAl、Ag等の反射率の高い金属膜を成膜し、フォトリソグラフ法を用いて反射電極10を形成する(図13(h))。

【0010】こうして、駆動側TFT基板が完成する。このTFT基板と、カラーフィルタと対向透明電極が形

成された対向基板とに配向膜を塗布し、配向処理を行い、双方の基板が適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより液晶表示パネルが得られる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】図13に示した従来のアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の駆動側TFT基板の製造方法では、反射電極10に所定の表面凹凸形状を付与するために、フォトレジスト材料からなる第一層7と第二層8を形成し、それぞれフォトリソグラフ法でパターニングする工程が必要であるため、最終的にTFTのソースS及びドレインDが形成されているシリコン膜と反射電極10との間には、層間絶縁膜5を含めて合計3層の絶縁層が形成されることとなり、また、ソース電極S₁やドレイン電極S₂と反射電極10とも別工程で形成されるなど、工程数が多く、製造コストが高いという問題がある。

【0012】そこで、本発明は、アクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造工程を簡略化し、生産性を向上させることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、反射型液晶表示装置の製造工程において、TFTのソース及びドレインが形成されているシリコン膜上の層間絶縁膜にフォトレジスト層を設け、そのフォトレジスト層を特定のフォトマスクを用いてフォトリソグラフ法でパターニングすることにより、ソース又はドレイン上のコンタクトホールに対応した開口部と、フォトレジスト層に反射電極の表面凹凸に対応した形状とを同時に形成し、次いでそのフォトレジスト層をエッチングマスクとして層間絶縁膜をエッチングすることにより、層間絶縁膜にコンタクトホールと反射電極の表面凹凸形状とを同時に形成することができ、これにより液晶表示装置の製造工程を大幅に短縮できることを見出した。

【0014】即ち、本発明は、TFTのソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に層間絶縁膜を有し、層間絶縁膜上に表面凹凸が形成された反射電極を有するアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造方法であって、層間絶縁膜の形成・加工工程として、次の工程A～D

A．TFTのソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に層間絶縁膜を形成する工程、

B．層間絶縁膜上にフォトレジスト層を形成する工程、

C．フォトレジスト層をフォトリソグラフ法によりパターニングする工程であって、ソース又はドレイン上の層間絶縁膜に形成するコンタクトホールに対応したフォトレジスト層は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応したフォトレジスト層には表面凹凸が形成されるように、フォトレジスト層のフォトマスクとし

て、反射電極の形成部位に解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用する工程、

D．工程Cでパターンニングしたフォトレジスト層をエッチングマスクとして、コンタクトホール形成部位の層間絶縁膜は完全に開口し、反射電極の形成部位の層間絶縁膜には表面凹凸が形成されるように層間絶縁膜をエッチングする工程、を有する液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0015】特に、この製造方法において、工程Dの後、

E．金属膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、及びコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極と反射電極を同時に形成する工程、

F．保護膜を成膜し、ドレイン電極上のコンタクトホールの形成部位が開口するように保護膜をパターンニングする工程、

G．保護膜上に透明導電膜を形成し、コンタクトホールを介して透明導電膜と反射電極とを導通させる工程、を順次行う方法を提供し、さらに工程Fにおいて、工程Fにおいて、保護膜をフォトレジストから形成し、保護膜をパターンニングする工程において、ドレイン電極上のコンタクトホールの形成部位に対応した保護膜は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応した保護膜には表面凹凸が形成されるように、保護膜のフォトマスクとして、反射電極の形成部位に解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用してフォトリソグラフィによりパターンニングする方法を提供する。

【0016】また、上述の製造方法において、工程Dの後、

E．金属膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、及びコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極と反射電極を同時に形成する工程、

G_y．反射電極上に透明導電膜を形成し、透明導電膜と反射電極とを導通させる工程、を順次行う方法を提供する。

【0017】さらに、上述の製造方法において、工程Dの後、

E_x．透明導電膜の成膜により、コンタクトホールを介してソースと導通するソース電極と信号配線、並びにコンタクトホールを介してドレインと導通するドレイン電極、反射電極の形成部位を含むパターンを同時に形成する工程、

G_x．金属膜の成膜により反射電極を形成し、反射電極と透明導電膜とを導通させる工程、を順次行う方法を提供する。

【0018】また、本発明は、TF Tのソース及びドレインが形成されているシリコン膜上に絶縁層を有し、絶縁層上に、表面凹凸が形成された反射電極を有するアク

ティブマトリクス型反射型液晶表示装置であって、前記絶縁層が一層の絶縁膜から形成されている液晶表示装置を提供する。

【0019】特に、この液晶表示装置において、反射電極上に透明導電膜が形成され、透明導電膜と反射電極とが導通している態様、さらに、反射電極と透明導電膜との間に保護膜が設けられ、液晶表示セルのセルギャップが1/4に設定されている態様、またこの態様において、反射電極上の透明導電膜に表面凹凸が形成されている態様を提供する。

【0020】また本発明は、上述の液晶表示装置において、絶縁層上に透明導電膜を介して反射電極が積層されている態様を提供する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は、同一又は同等の構成要素を表している。

【0022】図1は、ボトムゲート構造のTF Tの画素構造を有する液晶表示装置を製造する本発明の一態様の一例の工程図である。

【0023】この方法ではまず、図1(a)に示すように、透明基板1上にMO、Cr、Al、Ta、W等の金属膜を成膜し、フォトリソグラフィ法を用いてドライエッチングすることによりゲートG及び補助容量電極Csを形成し、スパッタ法又はCVD法によりゲート絶縁膜2として窒化シリコン膜又は酸化シリコン膜、これらの積層膜等を形成し、さらにポリシリコン膜3を形成する。このポリシリコン膜3の形成方法としては、例えば、まず、ゲート絶縁膜2上に半導体層を形成し、次に、半導体層の水素濃度を下げるために高温処理の脱水素工程を行い、エキシマレーザによる結晶化を行い、半導体層をポリシリコン膜に変換する。なお、水素濃度が1atom%以下である場合、脱水素工程は省いても良い。また、膜質を安定化させるために、ゲート絶縁膜と半導体層とは連続成膜することが好ましい。

【0024】次に、ソース領域及びドレイン領域への不純物ドーピング時の注入防止のため、チャンネル部となるポリシリコン膜3の上にストッパ4をゲートGに対して自己整合的に形成する。ここで、ストッパ4は、ゲート絶縁膜2上に酸化シリコンからなるストッパ膜を成膜し、その上にレジストを塗布し、このレジスト層をゲートGをマスクとして裏面露光することにより、ゲートGと自己整合的にチャンネル形成部分にレジストをパターンニングし、さらにこのレジストをマスクとしてストッパ膜をエッチングし、チャンネル形成部分にストッパ膜を残すことにより形成する。

【0025】その後、イオンインプランテーション法やイオンドーピング法を用いてソース領域及びドレイン領域に不純物ドーピングを行って、ソースS及びドレインDを形成する。そして、ポリシリコン膜をフォトレジス

10

20

30

40

50

ト工程とエッチング工程を用いてアイランド状に分離し、TFTを形成する。なお、以上のTFTの形成方法は、低温ポリシリコン薄膜トランジスタの形成方法であるが、本発明の製造方法は、アモルファスシリコン薄膜トランジスタを形成する場合にも同様に適用される。

【0026】次に、層間絶縁膜の形成・加工工程として、次の工程A～Dを行う。

【0027】工程A．CVD法又はスパッタ法により、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、これらの積層膜等の無機絶縁物質からなる層間絶縁膜5を形成する(図1(b))。

【0028】工程B．層間絶縁膜5にフォトレジスト層6を形成する。

【0029】工程C．フォトレジスト層6をフォトリソグラフ法によりパターンニングする(図1(c))。この場合、ソースS又はドレインD上の層間絶縁膜5に形成するコンタクトホールH₁の形成部位に対応したフォトレジスト層6は完全に除去でき、反射電極の形成部位に対応したフォトレジスト層6には表面凹凸が形成されるように、フォトレジスト層6のフォトマスクとして、20 反射電極の形成部位にステッパーの解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用する。

【0030】フォトマスクのより具体的な形状は、フォトマスクのパターンと、フォトレジスト層の膜厚の減少量と露光時間との関係を実験的に求めることにより定めることができる。例えば、ステッパーで図6に示すようなライン/スペース(以下、L/Sと略する)のパターンを露光する場合、フォトレジスト層の膜厚の減少量と露光時間との関係は、図7に示すように、L/Sに応じて変化する。なお、図7において、グラフ枠外のWindow 30 は、Sが露光機の解像度以上である場合を示しており、×等の符号の右側の数値は、L(μm)/S(μm)を示している。図7から、フォトレジスト層のコンタクトホールの形成部位が完全に開口する露光量が1200msecの場合、L=0.25μm、S=0.50μmに選ぶと、フォトレジスト層の膜厚の減少量を0.6μmにできることがわかる。

【0031】このように実験的にフォトレジスト層の膜厚の減少量を求める場合に、図6のL/Sのパターンに代えて、図8に示すようなドットパターンを用いてもよい。

【0032】この他、フォトマスクのより具体的な形状は、光学系の定数から計算することができ、フォトマスクの実効透過率によって、フォトレジスト層の膜厚を制御することができる。

【0033】フォトマスクの実際のパターンとしては、ステッパーが解像できないパターンを段階的又は連続的に設ける。例えば、図9のフォトマスク20に示したように、露光によりフォトレジスト層を完全に開口させる部分21と、フォトレジスト層に表面凹凸を形成する部

分を形成する場合に、表面凹凸を形成する個々のパターン部分22は、図10(a)に示すパターン22aのように、ステッパーが解像できない細かい複数の同心円状の環状パターンとすることができる。このようなフォトマスクを用いてフォトレジスト層を露光し、現像することにより、フォトレジスト層に、完全に開口した部分と表面凹凸形状が形成された部分とを作ることができるが、現像後、さらに加熱しリフローすることにより、図10(b)に示すように、フォトレジスト層6の表面凹凸を形成する個々のパターンの形状を滑らかにすることができる。

【0034】フォトマスクのパターンとしては、反射電極の反射率を特定方向で高くする表面凹凸が層間絶縁膜5に形成されるように、その表面凹凸の形状に対応した特定のパターンとしてもよい。例えば、図11(a)に示すように、複数の環状パターンを偏心させる。このフォトマスクを用いてフォトレジスト層6を露光し、現像し、さらに必要に応じてリフローすることにより、図11(b)に示すように、フォトレジスト層6の表面凹凸を形成する個々のパターンの形状において、一方の側面の傾斜を急にし、他方の側面の傾斜を緩やかにすることができる。

【0035】また、反射電極の反射率は、図12に示すようにフォトレジスト層6に形成するパターンの段差に依存し、パターンの段差は、フォトマスクのパターン形状、露光量等によるので、フォトマスクのパターンやフォトレジスト層6の露光量は、反射電極が所定の反射率を得られる段差に形成されるように適宜設定する。

【0036】こうしてパターンニングしたフォトレジスト層6をエッチングマスクとして、層間絶縁膜5をドライエッチングすると、フォトレジスト層6の形状は、層間絶縁膜5に転写される。そこで、本発明では、次の工程Dを行う。

【0037】工程D．上述の工程Cでパターンニングしたフォトレジスト層を6エッチングマスクとして、コンタクトホールH₁の形成部位の層間絶縁膜は完全に開口し、反射電極の形成部位の層間絶縁膜には表面凹凸が形成されるように、RIE法又はICP法等のレジスト後退法のドライエッチング法により層間絶縁膜5をエッチングする(図1(d))。

【0038】こうして工程Dで層間絶縁膜5を形成した後は、反射電極の表面凹凸形状を形成するために、さらに絶縁膜を積層することは不要である。したがって、この層間絶縁膜5上に金属膜を成膜して反射電極を形成することにより、簡便に駆動側TFT基板を得、アクティブマトリクス型反射型液晶表示装置を製造することができる。この場合、反射電極の形成方法は任意であり、さらに必要に応じて保護層等の任意の層を付加してもよい。また、このTFT基板を用いて常法により液晶表示パネルを作製し、液晶表示装置を製造することができ

る。

【0039】こうして製造される液晶表示装置は、TFTのソースS及びドレインDが形成されているシリコン膜上に絶縁層を有し、絶縁層上に、表面凹凸が形成され反射拡散板となる反射電極を有する点では、公知のアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置と同様であるが、シリコン膜と反射電極との間の絶縁層が一層の絶縁膜から形成されていることが特徴的となる。したがって、本発明は、かかる構造の液晶表示装置も包含する。

【0040】工程Dより後の工程も含めた本発明の液晶表示装置の製造方法としては、例えば、工程Dに引き続き、図1(e)～図1(g)に示すように、次の工程E～工程Gを順次行う。

【0041】工程E. Al、Ag、Al合金、Ag合金等の反射率の高い金属をスパッタ法等を用いて成膜することにより金属膜11を形成し、次いでフォトリソグラフ法によりパターニングし、エッチングすることにより、コンタクトホールH₁を介してソースSと導通するソース電極S₁と信号配線、及びコンタクトホールH₁を介してドレインDと導通するドレイン電極D₁と反射電極10を同時に形成する(図1(e))。この場合、金属膜11としては、Al、Ag、Al合金、Ag合金等の反射率の高い導電性膜とCr、Mo、Ti、Ta、W等の金属膜との多層構造としてもよい。

【0042】工程F. 反射電極10を含む領域にフォトレジストならかる保護膜12を形成し、その保護膜12を、ドレイン電極D₁の形成部位が開口するようにパターニングする(図1(f))。この保護膜12の形成方法としては、シリコン酸化物等を成膜し、フォトリソグラフ工程とエッチング工程によりパターニングしてもよいが、本工程Fのように、フォトレジストを成膜し、それをフォトリソグラフ工程のみでパターニングすることが工程の短縮化の点から好ましい。

【0043】また、保護膜12の厚さは、液晶表示セルのセルギャップが1/4となるように設定することが好ましい。このような液晶表示セルのセルギャップは、反射型液晶表示パネルの画面を明るくする点から一般に要請されている。

【0044】なお、保護膜12は必ずしも反射電極10を含む領域にまで形成する必要はなく、図2に示すように、画素部以外の領域のみに保護膜12を形成し、これをTFT基板としてもよい。

【0045】工程G. 図1(g)に示すように、反射電極を覆うパターンとなるように保護膜12上に透明導電膜9を形成し、TFT基板を得る。この透明導電膜9は、例えば、ITOをスパッタ法により成膜し、フォトリソグラフ工程とエッチング工程によりパターニングすることにより形成する。本発明において、このように透明導電膜9を反射電極10上に設けることは必ずしも必要ではないが、透明導電膜9と反射電極10とをコンタ

クトホールH₂を介して電氣的に導電位に接続することにより、液晶表示セルにおいて、反射電極10を形成するAgが対向基板に転写される析出現象を防止できる。

【0046】液晶表示パネルは、こうして得られたTFT基板と、カラーフィルタと対向透明電極が形成された対向基板とに配向膜を塗布し、配向処理を行い、双方の基板が適当なギャップを保つようにギャップ材を使用して双方の基板をシール材で貼り合わせ、液晶を注入し、封止することにより得られる。

【0047】本発明の他の製造方法としては、上述の工程Fの保護膜12をパターニングする工程において、前述の工程Cのフォトレジスト層6のパターニング工程に準じて、フォトレジストからなる保護膜12の、ドレイン電極D₁上のコンタクトホールH₂の形成部位は完全に除去でき、反射電極10の形成部位には表面凹凸が形成されるように、保護膜12のフォトリソマスクとして、反射電極10の形成部位にステッパーの解像度限界以下のパターンが形成されているマスクを使用して保護膜12を露光し、現像してもよい。これにより、図3(a)のように保護膜12をパターニングすることができる。

【0048】保護膜12をパターニングした後は、前述の工程Gのように、保護膜12上に透明導電膜9を形成し、TFT基板を得る。こうして得られたTFT基板によれば、保護膜12と透明導電膜9との屈折率の差により、反射電極10の表面凹凸の底部の平面反射に近い部分に入射する外光が散乱され、反射電極10の平面部に入射する外光の割合が低減し、また、反射電極10で反射された光がさらに散乱するので、画素の反射特性を向上させることができる。

【0049】さらに、本発明の異なる製造方法としては、前述の工程Eでソース電極S₁、信号配線、ドレイン電極D₁及び反射電極10を形成した後、保護膜12を画素領域に形成することなく、工程Gと同様に透明導電膜9の形成を行い(工程G_y)、図4に示すようなTFT基板を製造してもよい。

【0050】また、工程Dで層間絶縁膜5をエッチングした後、

工程E_x. 透明導電膜9の成膜により、コンタクトホールH₁を介してソースSと導通するソース電極S₁と信号配線、並びにコンタクトホールH₁を介してドレインDと導通するドレイン電極D₁、反射電極の形成部位を含むパターンを同時に形成する工程、及び

工程G_x. Al、Ag、Al合金、Ag合金等の金属膜の成膜により、反射電極10を形成し、反射電極10と透明導電膜9とを導通させる工程、を順次行い、図5に示すように、透明導電膜9上に反射電極10が積層されているTFT基板を製造してもよい。ここで、透明導電膜9としてITOを成膜する場合、ITO膜上に予めMo又はTiを成膜し、その後金属膜11を成膜することが好ましい。

【0051】以上、図面を参照しつつ本発明を説明したが、本発明は、さらに種々の態様をとることができる。例えば、図では、ボトムゲート構造の TFT を画素構造に有する液晶表示装置について示したが、本発明は、トップゲート構造の TFT を画素構造に有する液晶表示装置にも同様に適用することができる。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、アクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造方法において、TFT のソース及びドレインが形成されているシリコン膜上の層間絶縁膜にフォトレジスト層を設け、そのフォトレジスト層を特定のフォトマスクを用いてパターニングすることにより、ソース又はドレイン上のコンタクトホールに対応した開口部と、フォトレジスト層に反射電極の表面凹凸に対応した形状とを同時に形成し、次いでそのフォトレジスト層をエッチングマスクとして層間絶縁膜をエッチングすることにより、層間絶縁膜にコンタクトホールと反射電極の表面凹凸形状とを同時に形成する。したがって、従来のアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置において、反射電極の表面凹凸形状の形成のために必要とされていたフォトレジスト層の積層工程を削減し、また、従来別工程で形成されていたソース電極、信号配線、ドレイン電極と、反射電極とを一つの金属膜の成膜とパターニングにより同時に形成することができるので、液晶表示装置の製造工程を大幅に簡略化し、生産性を向上させることができる。

【0053】また、本発明において、反射電極上に透明導電膜が形成され、透明導電膜と反射電極とが電氣的に導電位に接続されている態様によれば、液晶表示セルで反射電極を形成する Ag が対向基板に転写される析出現象を防止することができる。

【0054】さらに、本発明において、反射電極と透明導電膜との間に保護膜を設ける態様によれば、その保護膜の形成厚の調整により、液晶表示セルの光学特性の最適化を容易に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶表示装置の製造方法の工程説明図である。

【図 2】 本発明の製造方法により得られる TFT 基板の断面図である。

【図 3】 本発明の液晶表示装置の製造方法の工程説明図である。

【図 4】 本発明の製造方法により得られる TFT 基板の断面図である。

【図 5】 本発明の製造方法により得られる TFT 基板の断面図である。

【図 6】 L/S パターンを有するフォトマスクの平面図である。

【図 7】 フォトレジスト層のフォトリソグラフ工程における、フォトマスクの L/S と、露光時間と、フォトレジスト層の膜厚の減少量との関係図である。

【図 8】 ドットパターンを有するフォトマスクの平面図である。

【図 9】 フォトレジスト層に使用するフォトマスクの平面図である。

【図 10】 フォトレジスト層に表面凹凸を形成するフォトマスクのパターンの平面図（同図（a））及びそのマスクを用いて形成されるフォトレジスト層の表面凹凸の側面図（同図（b））である。

【図 11】 フォトレジスト層に表面凹凸を形成するフォトマスクのパターンの平面図（同図（a））及びそのマスクを用いて形成されるフォトレジスト層の表面凹凸の側面図（同図（b））である。

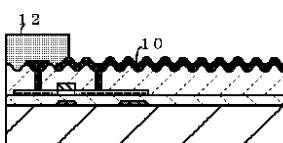
【図 12】 反射電極の表面凹凸の段差と反射率との関係図である。

【図 13】 従来のアクティブマトリクス型反射型液晶表示装置の製造工程図である。

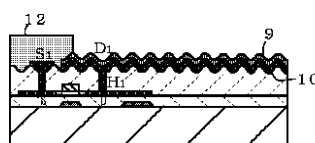
【符号の説明】

1...透明基板、 2...ゲート絶縁膜、 3...ポリシリコン膜、 4...ストッパ、 5...層間絶縁膜、 6...フォトレジスト層、 7...第一層、 8...第二層、 9...透明導電膜、 10...反射電極、 11...金属膜、 12...保護膜、 20...フォトマスク、 D...ドレイン、 D₁...ドレイン電極、 G...ゲート、 S...ソース、 S₁...ソース電極

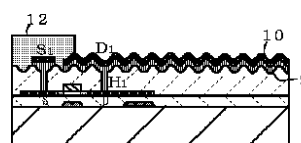
【図 2】



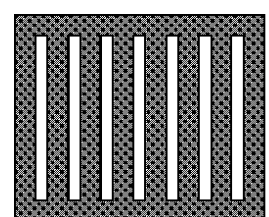
【図 4】



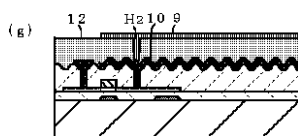
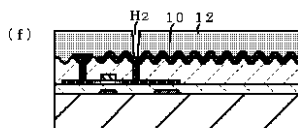
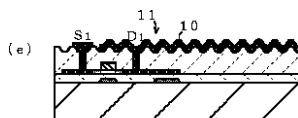
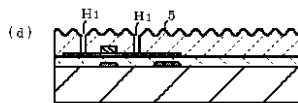
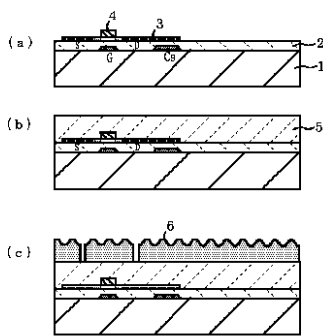
【図 5】



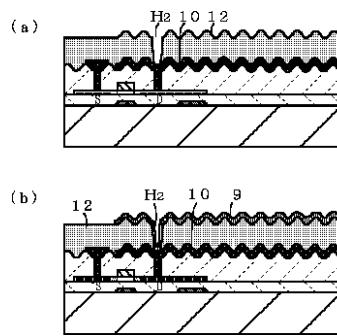
【図 6】



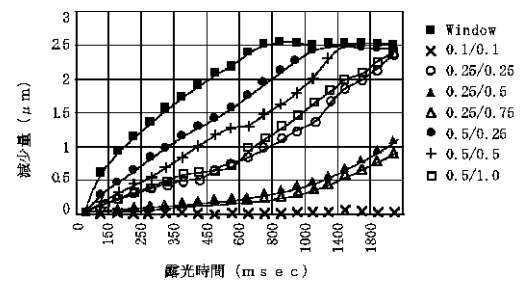
【図1】



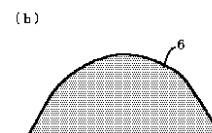
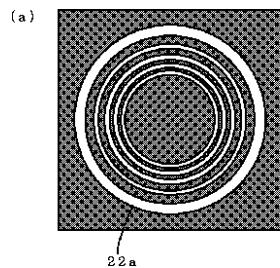
【図3】



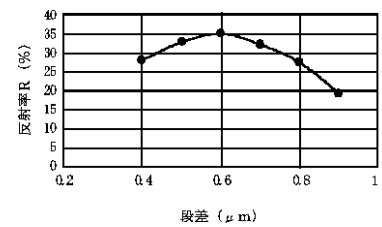
【図7】



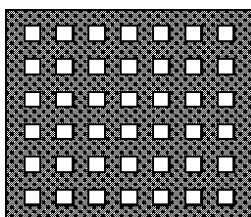
【図10】



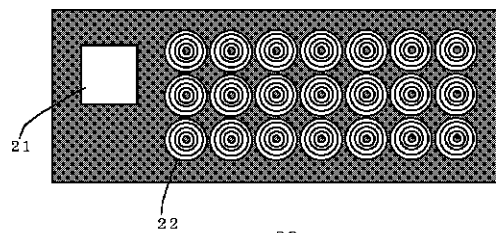
【図12】



【図8】

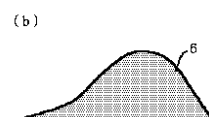
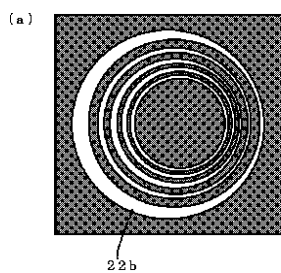


【図9】

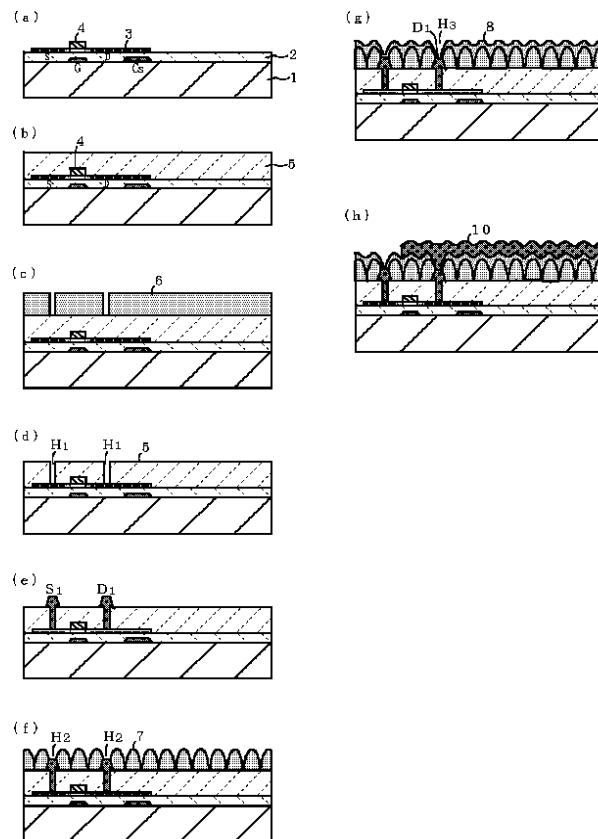


20

【図11】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/336

識別記号

F I

H 0 1 L 29/78

テ-マコ-ト' (参考)

6 1 9 A

F タ-ム(参考) 2H091 FA16Y FB04 FB08 FC10
 FC22 FC23 FC26 FD04 GA02
 GA07 GA08 GA16 LA12
 2H092 JA26 JA46 JB08 JB56 JB57
 KA04 KA10 KB24 KB25 MA14
 MA15 MA16 MA18 MA27 NA27
 PA03
 5C094 AA42 AA43 AA44 BA03 BA43
 EA05 EA06 EB02
 5F110 AA16 BB01 CC02 CC08 EE03
 EE04 FF02 FF03 FF09 FF28
 FF29 GG02 GG13 GG15 HJ12
 HJ13 HL02 HL03 HL04 HL06
 HL11 HL23 NN02 NN03 NN16
 NN23 NN24 NN34 NN35 NN40
 NN72 NN73 PP03 PP35 QQ08
 QQ12

专利名称(译)	反射型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002162646A	公开(公告)日	2002-06-07
申请号	JP2000361080	申请日	2000-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	藤野昌宏		
发明人	藤野 昌宏		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 H01L21/336 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/136227		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G09F9/30.349.D G02F1/136.500 H01L29/78.612.D H01L29/78.619.A G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA16Y 2H091/FB04 2H091/FB08 2H091/FC10 2H091/FC22 2H091/FC23 2H091/FC26 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/GA16 2H091/LA12 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB08 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/KA04 2H092/KA10 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA14 2H092/MA15 2H092/MA16 2H092/MA18 2H092/MA27 2H092/NA27 2H092/PA03 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EB02 5F110/AA16 5F110/BB01 5F110/CC02 5F110/CC08 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF09 5F110/FF28 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/HJ12 5F110/HJ13 5F110/HL02 5F110/HL03 5F110/HL04 5F110/HL06 5F110/HL11 5F110/HL23 5F110/NN02 5F110/NN03 5F110/NN16 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN34 5F110/NN35 5F110/NN40 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/PP03 5F110/PP35 5F110/QQ08 5F110/QQ12 2H191/FA34Y 2H191/FA35Y 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/KA05 2H191/LA13 2H191/NA43 2H191/NA48 2H192/AA24 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/BC83 2H192/CB05 2H192/CB31 2H192/CB72 2H192/EA66 2H192/HA33 2H192/HA36 2H192/HA44 2H192/HA47 2H291/FA34Y 2H291/FA35Y 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/KA05 2H291/LA13 2H291/NA43 2H291/NA48 5F110/HJ02		
优先权	2000281012 2000-09-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：简化有源矩阵型反射型液晶显示装置的制造工艺并提高生产率。在制造有源矩阵反射型液晶显示装置的方法中，作为层间绝缘膜形成/处理步骤，在具有步骤A.TFT的源极S和漏极D的硅膜上形成层间绝缘膜。在图5的步骤B中，在层间绝缘膜5上形成光致抗蚀剂层6的步骤在步骤C中。作为光致抗蚀剂层6的光掩模20，在形成反射电极10的部分中形成分辨率极限以下的图案。使用形成的掩模将光致抗蚀剂层6图案化成特定图案的步骤，以及使用在步骤D中图案化的光致抗蚀剂层6蚀刻层间绝缘膜5的步骤。步骤C作为蚀刻掩模。在步骤D之后，通过形成金属膜11同时形成源电极S1，信号布线，漏电极D1和反射电极10。

