

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、液晶層とを有し、前記配線はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか 1 つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層とを有し、前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか 1 つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

20

【請求項 4】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと沿在する対向遮光膜とを有し、前記配線及び前記対向遮光膜はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層の積層体であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

30

【請求項 5】

前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか 1 つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることを特徴とする請求項 4 に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

40

【請求項 6】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと延在する対向

50

遮光膜とを有し、前記ゲート線、前記データ線及び前記対向遮光膜のうちのいずれか１つ以上はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第１の金属層と、前記第１の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第２の金属層の積層体であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項７】

半導体基板と、前記半導体基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のうちのいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と電氣的に接続された反射画素電極とを有し、前記反射画素電極はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第１の金属層と、前記第１の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第２の金属層との積層体であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

10

【請求項８】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、液晶層とを有し、前記配線はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第１の金属層と、前記第１の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第２の金属層との積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第１の金属層と前記第２の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項９】

基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと沿在する対向遮光膜とを有し、前記配線及び前記対向遮光膜はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第１の金属層と、前記第１の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第２の金属層の積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第１の金属層と前記第２の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項１０】

半導体基板と、前記半導体基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のうちのいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と電氣的に接続された反射画素電極とを有し、前記反射画素電極はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第１の金属層と、前記第１の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第２の金属層との積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第１の金属層と前記第２の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリクス状に配置された複数の薄膜トランジスタ (Thin film Transistor、TFT) を有する薄膜トランジスタ・アレイ基板 (TFTアレイ基板) 又はMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタを有するMOSトランジスタ・アレイ基板 (MOSアレイ基板) を備えたアクティブマトリクス型表示装置及びその製造方法に関し、特に、投射型表示装置のライトバルブとして好適に使用できるアクティブマトリクス型液晶表示装置とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

近年、壁掛けTVや投射型TV、又はOA機器用表示装置として、液晶表示装置を用いた各種表示装置の開発が行われている。特にアクティブ素子をスイッチング素子として使用するアクティブマトリクス型液晶表示装置は、走査線数が増加してもコントラストや応答速度が低下しない等の利点があるため、高品位のOA機器用表示装置やハイビジョンTV用表示装置を実現する上で有効である。また、前記表示装置はプロジェクタと呼ばれる投射型表示装置のライトバルブとして使用した場合には、大画面表示が容易に得られるという利点を有している。

【0003】

通常、ライトバルブ用液晶表示装置では、光源から液晶表示装置に高輝度の光が入射され、入射された光は液晶表示装置を通過する際に画像情報に応じて電圧が印加される液晶層により制御される。すなわち、アクティブ素子をスイッチング駆動しながら画素毎に液晶層に電界を印加して各画素の透過率を変化させることにより、透過光の強度を調整する。そして、液晶表示装置を通過した光は、レンズなどで構成された投射用光学系を介して拡大表示される。なお、ライトバルブ用液晶表示装置には、光源からの光を通過させてスクリーンに画像を投射する方式の透過型液晶表示装置及び光源からの光を反射させてスクリーンに画像を投射する反射型液晶表示装置がある。

20

【0004】

上述したアクティブマトリクス型液晶表示装置に使用されるアレイ基板は、透明基板上にマトリクス状に配置されたTFTと、マトリクス状に配置されたTFTの行方向に沿って沿在するゲート線と、マトリクス状に配置されたTFTの列方向に沿って沿在し、TFTのソース領域に接続されたデータ線と、画素電極とTFTのドレイン領域に電氣的に接続された配線とから構成されている。又は、半導体基板上にマトリクス状に配置されたMOSトランジスタと、マトリクス状に配置されたMOSトランジスタの行方向に沿って沿在するゲート線と、マトリクス状に配置されたMOSトランジスタの列方向に沿って沿在し、MOSトランジスタのソース領域に接続されたデータ線と、画素電極とMOSトランジスタのドレイン領域に電氣的に接続された反射画素電極とから構成されている。

30

【0005】

従来のTFTアレイ基板を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の概略構成について詳細に説明する。図8は従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置のTFTアレイ基板の概略構成を示す平面図である。図9は図4のA-A線に沿った従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

40

【0006】

透明性基板1上には、酸化シリコン (SiO_2) 膜2を介して略L字型にパターン化された複数の多結晶シリコン膜3がマトリクス状に多数形成されている。これらの多結晶シリコン膜3は、TFTの活性層として機能する。すなわち、多結晶シリコン膜3の各々は、不純物がドーピングされていないチャネル領域3bと不純物が高濃度にドーピングされたソース領域3a及びドレイン領域3cとを含んでいる。ソース領域3a及びドレイン領域3cはチャネル領域3bを挟んで形成されている。多結晶シリコン膜3は、酸化シリコン膜2上に形成されたゲート絶縁膜4で覆われている。

【0007】

50

ゲート絶縁膜 4 上には、不純物がドーブされた多結晶シリコン膜や金属シリサイド膜などからなる複数のゲート線 5 が形成されている。これらのゲート線 5 は互いに平行であって、いずれもマトリクス状に配置された T F T の行方向に沿って沿在している。各ゲート線 5 はマトリクス状に配置された T F T のチャンネル領域 3 b と重なるように配置され、それらの T F T のゲート電極として機能する。各ゲート線 5 は、ゲート絶縁膜 4 上に形成された第 1 層間絶縁膜 6 で覆われている。第 1 層間絶縁膜 6 上にはアルミニウム膜からなる複数のデータ線 7 が形成されている。それらのデータ線 7 は、互いに平行であっていずれもマトリクス状に配置された T F T の列方向に沿って沿在し、マトリクス状に配置された T F T の多結晶シリコン膜 3 と重なるように配置されている。各データ線 7 は第 1 層間絶縁膜 6 とゲート絶縁膜 4 を貫通する第 1 コンタクトホール 1 7 を介して、マトリクス状に配置された T F T のソース領域 3 a に電氣的に接続されている。各データ線 7 は、第 1 層間絶縁膜 6 上に形成された第 2 層間絶縁膜 8 で覆われている。

10

【 0 0 0 8 】

第 2 層間絶縁膜 8 上には、アルミニウム又はアルミニウム合金膜等からなる配線 9 が形成される。配線 9 は、第 2 層間絶縁層 8、第 1 層間絶縁層 6 及びゲート絶縁層 4 を貫通する第 2 コンタクトホール 1 8 を介して、T F T のドレイン領域 3 c と電氣的に接続されている。配線 9 は各ゲート線 5 と各データ線 7 に重なるようにパターン化されて配置され遮光膜としても機能する。配線 9 上には、チタンなどからなるバリアメタル 2 0 が形成されている。ここで、バリアメタル 2 0 は続いて形成する第 3 コンタクトホール 1 9 に相当する領域にのみ形成される。バリアメタル 2 0 は、第 2 層間絶縁膜 8 上に形成された第 3 層間絶縁膜 1 0 で覆われている。

20

【 0 0 0 9 】

第 3 層間絶縁膜 1 0 上には I T O などのからなる略矩形上の複数の画素電極 1 1 が形成されている。これらの画素電極 1 1 は各ゲート線 5 と各データ線 7 により画定された複数の画素領域に各々配置されている。各画素電極 1 1 は、第 3 層間絶縁膜 1 0 を貫通する第 3 コンタクトホール 1 9、対応する領域にのみ形成されたバリアメタル 2 0 及び配線 9 を介して最終的に T F T のドレイン領域 3 c に電氣的に接続されている。バリアメタル 2 0 はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる配線 9 と画素電極 1 1 である I T O が直接接触することで電蝕を発生させ、接触抵抗が経時的に劣化するのを防ぐために必要である。画素電極 1 1 上には所定の配向処理が施された配向膜 1 2 が形成されている。

30

【 0 0 1 0 】

一方、対向する基板 1 3 には、全面に渡って対向電極 1 4 が形成されており、その下には所定の配向処理が施された配向膜 1 5 が形成されている。このように形成された T F T アレイ基板と対向基板との間には液晶が封入され、液晶層 1 6 が形成されている。

【 0 0 1 1 】

上記構成を持つ従来の T F T アレイ基板を備えた透過型液晶表示装置では、T F T アレイ基板に対向して配置された対向基板の表面側より光が入射される。画素領域に入射された光は、液晶層 1 6 で透過光の強度を調整されて、液晶表示装置を透過する。

【 0 0 1 2 】

一方、T F T および各ゲート線 5 と各データ線 7 からなる非透過領域に入射された光は、最も入射面側に形成された配線 9 により大部分は反射されるが、それ以外は吸収され熱に変化してパネルの温度を上昇させてしまう。加えて、近年では、投射用表示装置の小型化及び高輝度化が進んでおり、液晶表示装置へ入射する光の強度が増加する傾向にある。これにより光の吸収によるパネル温度の上昇がさらに顕著になり液晶表示装置の劣化が早まることになる。

40

【 0 0 1 3 】

そこで、このような問題が生じないようにするために、従来より種々の改良がなされている。例えば、特開平 7 - 4 3 7 0 0 では、画像の表示に使用されない入射光を金、銀、アルミニウム等の反射層により反射させることで、液晶表示装置における液晶の温度上昇を防止できることが開示されている。特開平 1 1 - 2 1 8 7 5 1 では、反射型液晶表示装

50

置の反射電極に反射率の高い銀又は銀合金を用いることで、光の利用効率を高めるとともに、光の吸収による発熱を防ぐことが開示されている。特開 2003-131013 では、遮光部材に銀を用いることで光反射率を向上させ、液晶表示パネル等の温度上昇を抑制することが開示されている。

【0014】

また、上述したように、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる配線 9 と画素電極 11 である ITO が直接接触することで電食が発生することに対する対策としては、従来からバリアメタル 20 を用いることが行われているが、工程増、コスト増につながっている。これに対しては、特開 2002-91338 において、ITO との電食を起こさない銀又は銀合金を配線材料に用いることでバリアメタルが不要となることが開示されている。また、特開 2002-151434 では低融点金属元素が合金された銀合金で表示素子用配線を形成することで腐食の問題が解決することが開示されている。

10

【0015】

【特許文献 1】特開平 7-43700

【特許文献 2】特開平 11-218751

【特許文献 3】特開 2003-131013

【特許文献 4】特開 2002-91338

【特許文献 5】特開 2002-151434

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0016】

前述のように、銀又は銀合金を用いて光反射率を向上させ、液晶表示パネル等の温度上昇を抑制すること、及び画素電極との電食を防ぐ技術は開示されているが、従来の配線材料であるアルミニウム及びアルミニウム合金と比べて、銀は材料そのものが高価である。また、銀は、半導体装置の材料として未だ一般的ではなく量産によるコスト低減の効果は期待できない。

【0017】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、配線材料及び遮光層等に銀単体を用いたときの光反射性能及び電食防止効果と同等の効果を、銀単体を用いたときよりも安価に実現できるアクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

本願第 1 発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、液晶層とを有し、前記配線はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることを特徴とする。

40

【0019】

前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか 1 つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体であることも好ましい。

【0020】

本願第 2 発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基

50

板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層とを有し、前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか1つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体であることを特徴とする。

【0021】

本願第3発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと沿在する対向遮光膜とを有し、前記配線及び前記対向遮光膜はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層の積層体であることを特徴とする。

10

【0022】

前記ゲート線及び前記データ線のうちいずれか1つ以上がアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体であることも好ましい。

20

【0023】

本願第4発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと延在する対向遮光膜とを有し、前記ゲート線、前記データ線及び前記対向遮光膜のうちのいずれか1つ以上はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層の積層体であることを特徴とする。

30

【0024】

本願第5発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、半導体基板と、前記半導体基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のうちのいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と電氣的に接続された反射画素電極とを有し、前記反射画素電極はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上において入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体であることを特徴とする。

40

【0025】

本願第6発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、液晶層とを有し、前

50

記配線はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第1の金属層と前記第2の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とする。

【0026】

本願第7発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記基板上の画素領域に配置された画素電極と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と前記画素電極とを電氣的に接続する配線と、前記画素電極と前記配線の間に介在するバリアメタルと、液晶層と、前記液晶層を介して前記基板とは反対側に存在し、前記ゲート線又は前記データ線のうちのどちらかと沿在する対向遮光膜とを有し、前記配線及び前記対向遮光膜はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層の積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第1の金属層と前記第2の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とする。

10

【0027】

本願第8発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法は、半導体基板と、前記半導体基板上にマトリクス状に配置されたアクティブ素子と、前記アクティブ素子の行方向に沿って延在するゲート線と、前記アクティブ素子の列方向に沿って延在すると共に前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域のうちのいずれか一方に電氣的に接続されたデータ線と、前記アクティブ素子のソース領域及びドレイン領域の他方と電氣的に接続された反射画素電極とを有し、前記反射画素電極はアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体であるアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法において、前記第1の金属層と前記第2の金属層とを同一のレジストパターンで同時にエッチングすることによりパターン化することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0028】

本願第1発明に係るアクティブマトリックス型液晶表示装置は、配線を、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体としているので、配線を銀単独で構成した場合と同等の光反射性能を得ることができ、銀単独で構成した場合と同等のパネル温度の上昇抑制効果を銀単独を用いたときよりも安価に実現できる。また、配線の第2の金属層に銀又は銀合金を用いているため、アルミニウム又はアルミニウム合金と画素電極であるITOの間で発生する接触不良や接触抵抗の経時劣化を配線を銀単独で構成した場合と同様に防止でき、且つ安価に実現できる。更に、ゲート線及びデータ線うちいずれか1つ以上を、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体とすれば、パネル温度の上昇抑制効果をより高めることができる。

40

【0029】

本願第2発明に係るアクティブマトリックス型液晶表示装置は、画素電極と配線の間にバリアメタルを介在させているので、配線をアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第1の金属層と、前記第1の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第2の金属層との積層体にせずに、ゲート線及びデータ線のうちいずれか1つ以上のみを、前記積層体とすることができ、前記積層体としたものについては、本願第1発明と同様の効果を奏することができる。

50

【 0 0 3 0 】

本願第 3 発明に係るアクティブマトリックス型液晶表示装置は、配線及び対向遮光膜を、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体としており、前記積層体としたものについては、本願第 1 発明と同様の効果を奏することができる。また、本願第 3 発明は、前記積層体とした対向遮光膜を本願第 1 発明に加えているので、パネル温度の上昇抑制効果は本願第 1 発明よりも高い。更に、ゲート線及びデータ線のうちいずれか 1 つ以上を、前記積層体とすれば、パネル温度の上昇抑制効果をより高めることができる。

【 0 0 3 1 】

本願第 4 発明に係るアクティブマトリックス型液晶表示装置は、画素電極と配線の間にバリアメタルを介在させているので、配線をアルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体にせずに、ゲート線、データ線及び対向遮光膜のうちいずれか 1 つ以上のみを、前記積層体とすることができ、前記積層体としたものについては、本願第 1 発明と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 3 2 】

本願第 5 発明に係るアクティブマトリックス型液晶表示装置は、反射画素電極を、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層上にあって入射光面側に配置された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層との積層体としているので、それらを銀単独で構成した場合と同等の光反射性能を得ることができ、銀単独で構成した場合と同等のパネル温度の上昇抑制効果を銀単独を用いたときよりも安価に実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態である T F T アレイ基板の概略構成を示す断面図であり、その断面の位置は従来の図 8 の A - A 線に示す位置と同様である。また、図 1 において、図 9 と同等の要素は同一符号を付してある。

【 0 0 3 4 】

基板 1 は透明であり、ガラス等の絶縁性を持つ材料で形成されている。基板 1 の表面全体には、酸化シリコン (S i O ₂) 膜 2 が形成されている。この酸化シリコン膜 2 は、基板 1 に含まれる重金属の拡散を防止するためのものである。酸化シリコン膜 2 上には、略 L 字形状にパターン化された複数の多結晶シリコン膜 3 が形成されている。これらの多結晶シリコン膜 3 は後述するゲート線 5 とデータ線 7 との交差点下に各々配置されている。多結晶シリコン膜 3 の各々は、T F T の活性層として機能する。すなわち、多結晶シリコン膜 3 の各々は、不純物がドーピングされていないチャネル領域 3 b と不純物が高濃度にドーピングされたソース領域 3 a 及びドレイン領域 3 c とを含んでいる。ソース領域 3 a 及びドレイン領域 3 c は、チャネル領域 3 b を挟んで形成されている。多結晶シリコン膜 3 は、酸化シリコン膜 2 上に形成されたゲート絶縁膜 4 で覆われている。

【 0 0 3 5 】

ゲート絶縁膜 4 上には、不純物がドーピングされた多結晶シリコン膜又はシリサイド膜などからなる複数のゲート線 5 が形成されている。それらのゲート線 5 は互いに平行であって、いずれもマトリックス状に配置された T F T の行方向に沿って延在している。各ゲート線 5 は、マトリックス状に配置された T F T のチャネル領域 3 b と重なるように配置され、T F T のゲート電極として機能する。各ゲート線 5 は、ゲート絶縁膜 4 上に形成された第 1 層間絶縁膜 6 で覆われている。第 1 層間絶縁膜 6 上には、アルミニウム膜等からなる複数のデータ線 7 が形成されている。それらのデータ線 7 は互いに平行であっていずれもマトリックス状に配置された T F T の列方向にそって沿在し、マトリックス状に配置された T F T の多結晶シリコン膜 3 と重なるように配置されている。各 T F T のソース領域 3 a 及びチャネル領域 3 b の全体は、対応するデータ線 7 で覆われている。各データ線 7 は

10

20

30

40

50

、第 1 層間絶縁膜 6 とゲート絶縁膜 4 とを貫通する第 1 コンタクトホール 17 を介して、マトリックス状に配置された T F T のソース領域 3 a に電氣的に接続されている。各データ線 7 は、第 1 層間絶縁膜 6 上に形成された第 2 層間絶縁膜 8 で覆われている。

【 0 0 3 6 】

第 2 層間絶縁膜 8 上には、アルミニウム膜又はアルミニウム合金膜からなる第 1 の金属層 9 a 及び第 1 の金属層 9 a と同一形状にパターン化された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層 9 b からなる配線 9 が形成されている。それらの配線 9 は、対応する T F T の各ゲート線 5 及び各データ線 7 に重なるようにパターン化されて、T F T を覆うように配置されており、遮光層としても機能する。各配線 9 は、第 2 層間絶縁膜 8、第 1 層間絶縁膜 6 及びゲート絶縁膜 4 を貫通する第 2 コンタクトホール 18 を介して、対応する T F T のドレイン領域 3 c に電氣的に接続されている。各配線 9 は、第 2 層間絶縁膜上に形成された第 3 層間絶縁膜 10 で覆われている。

10

【 0 0 3 7 】

第 3 層間絶縁膜 10 上には、I T O からなる略矩形状の複数の画素電極 11 が形成されている。それらの画素電極 11 は各ゲート線 5 と各データ線 7 とによって画定された複数の画素領域に各々配置されている。各画素電極 11 は、第 3 層間絶縁膜 10 を貫通する第 3 コンタクトホール 19 を介して、対応する配線 9 に電氣的に接続されている。画素電極 11 は、第 3 層間絶縁膜 10 上に形成され、所定の配向処理が施された配向膜 12 で覆われている。

【 0 0 3 8 】

20

対向基板は基板 13 と対向電極 14 とから構成されている。ガラス等の絶縁性を持つ材料からなる基板 13 の下に、全面にわたって I T O からなる対向電極 14 が形成されている。対向電極 14 の下には所定の配向処理が施された配向膜 15 が形成されている。上記のように形成された T F T 基板と対向基板との間には液晶が封入された液晶層 16 が形成され、アクティブマトリクス型液晶表示装置となっている。

【 0 0 3 9 】

このアクティブマトリクス型液晶表示装置では、対向基板の表面側より光が入射される。画素領域に入射された光は、液晶層 16 で透過光の強度を調整されて液晶表示装置を透過する。一方、T F T、各ゲート線 5、各データ線及び配線 9 からなる非透過領域に入射された光は、配線 9 の銀又は銀合金からなる第 2 の金属層で反射されることになる。

30

【 0 0 4 0 】

一般に、アルミニウム膜又はアルミニウム合金膜の反射率は 90 % 前後であるのに対して、銀又は銀合金は 98 % 以上の反射率を有しているという特性を持つ。このため T F T アレイ基板の最も入射面側に銀あるいは銀合金からなる金属層で形成することにより、不要な入射光を効率よく反射することができ、パネル温度の上昇を低減できる。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 の金属層 9 b を形成する銀又は銀合金は、アルミニウム又はアルミニウム合金と画素電極である I T O との間で発生する接触不良や接触抵抗の経時劣化を防止するために必要なバリアメタルとしての効果も有している。このため、長期間にわたり接触抵抗の経時劣化のない、信頼性の高い液晶表示装置を得ることができる。

40

【 0 0 4 2 】

このように、配線 9 をアルミニウム膜あるいはアルミニウム合金膜からなる第 1 の金属層 9 a と銀又は銀合金からなる第 2 の金属層 9 b の積層体とすることにより、配線 9 の全てを銀及び銀合金から形成した場合と同等の光反射性能及び電食防止効果をより安価に実現したアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

次に、第 1 の実施の形態の製造方法を説明する。まず、一般的な化学気相成長 (Chemical Vapor Deposition、C V D) 法により基板 1 の表面全体に酸化シリコン膜 2 を堆積する。次に、減圧化学気相成長 (Low Pressure Chemical Vapor Deposition、L P C V D) 法又はプラズマ化学気相成長 (Plasma Chemical Vapor Deposition、P C V D) 法等を使

50

用して、酸化シリコン膜 2 上にアモルファス・シリコン膜を堆積した後、そのアモルファス・シリコン膜をレーザ・アニール法などにより結晶化させる。さらにその結晶化した膜を一般的なフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術によりパターン化する。こうして T F T の活性層として機能する複数の多結晶シリコン膜 3 を酸化シリコン膜 2 上に形成する。

【 0 0 4 4 】

次に、C V D 法により酸化シリコン膜 2 上に酸化シリコン膜からなるゲート絶縁膜 4 を形成し、多結晶シリコン膜 3 の各々をゲート絶縁膜 4 で覆う。次に、不純物のドーピングされた多結晶シリコン膜又はシリサイド膜をゲート絶縁膜 4 上に形成した後、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術によりパターン化して複数のゲート線 5 を形成する。続いて、ゲート線 5 の各々をマスクに使用して、多結晶シリコン 3 の各々に高濃度の不純物を選択的にドーピングする。こうして多結晶シリコン膜 3 の各々にソース領域 3 a、チャンネル領域 3 b 及びドレイン領域 3 c を形成する。

10

【 0 0 4 5 】

次に、C V D 法によりゲート絶縁膜 4 上に酸化シリコン膜からなる第 1 層間絶縁膜 6 を形成し、ゲート線 5 の各々を第 1 層間絶縁膜 6 で覆う。次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により第 1 層間絶縁膜 6 とゲート絶縁膜 4 とを選択的に除去し、ソース領域 3 a を露出する第 1 コンタクトホール 1 7 を形成する。続いて、スパッタ法などにより第 1 層間絶縁膜 6 上にアルミニウム合金膜を形成し、そのアルミニウム膜をフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術によりパターン化して複数のデータ線 7 を形成する。データ線 7 の各々は、第 1 コンタクトホール 1 7 の内部にも形成されて、ソース領域 3 a に電氣的に接続される。続いて、C V D 法により第 1 層間絶縁膜 6 上に酸化シリコン膜からなる第 2 層間絶縁膜 8 を形成し、データ線 7 の各々を第 2 層間絶縁膜 8 で覆う。次に、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により第 2 層間絶縁膜 8、第 1 層間絶縁膜 6 およびゲート絶縁膜 4 とを選択的に除去し、ドレイン領域 3 c を露出する第 2 コンタクトホール 1 8 を形成する。

20

【 0 0 4 6 】

続いて、第 1 層間絶縁膜 8 上にスパッタ法等によりアルミニウム合金膜、銀・パラジウム・銅合金の銀合金膜を順次形成する。第 1 の金属層であるアルミニウム層の厚さとしては 2 0 0 ~ 4 0 0 n m 程度を要する。アルミニウム合金層は遮光膜としての働きもあるためにピンホール等による光漏れのない程度の膜厚が必要だからである。第 2 金属層である銀合金層の厚さとしては 5 0 ~ 1 0 0 n m 程度を要する。高価な銀の使用量を減らすためには銀合金層の厚さを減らす必要があるが、光の反射効率の向上及び I T O との電食防止のためにはある程度の膜厚が必要だからである。本発明者等は、実験的に、銀合金層の厚さが 5 0 n m 程度あれば安定した光反射率及び I T O との電食防止効果が得られることを確認している。

30

【 0 0 4 7 】

そのアルミニウム合金膜及び銀合金膜は、フォトリソグラフィ技術によりレジストをパターン化した後、塩素及びアルゴンの混合ガスを用いたリアクティブ・イオン・エッチング (R I E)、又はアルゴンガスによるイオンミリング法によりパターン化できる。同一のフォトリソグラフィによりパターン化するためにアルミニウム合金膜と銀合金膜は同一形状になる。これにより第 1 金属層 9 a 及び第 2 の金属層 9 b からなる配線 9 を形成する。配線 9 は第 2 コンタクトホール 1 8 の内部にも形成されて、ドレイン領域 3 c に電氣的に接続される。

40

【 0 0 4 8 】

次に、C V D 法により第 2 層間絶縁膜 8 上に酸化シリコン膜からなる第 3 層間絶縁膜 1 0 を形成して、配線 9 を第 3 層間絶縁膜 1 0 で覆う。続いて、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により第 3 層間絶縁膜 1 0 を選択的に除去し、配線 9 を露出する第 3 コンタクトホール 1 9 を形成する。続いて、第 3 層間絶縁膜 1 0 上に I T O (Indium Thin Oxide) 膜を形成し、その I T O 膜をフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術により

50

パターン化して複数の画素電極 11 を形成する。画素電極 11 は第 3 コンタクトホール 19 内部にも形成されて、配線 9 に電氣的に接続される。次に、ポリイミドからなる配向膜 12 を画素電極 11 を覆うように形成する。

【0049】

他方、対向する基板 13 にはその全面にわたって、ITO からなる対向電極 14 を形成する。続いて、ポリイミドからなる配向膜 15 を形成する。このように構成された対向基板と、TFT アレイ基板との間に、液晶層 16 を形成する。上記の工程により、第 1 の実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置が得られる。

【0050】

次に、本発明の第 2 及び第 3 の実施の形態について説明する。図 2 及び図 3 はそれぞれ本発明の第 2 及び第 3 の実施の形態である TFT アレイ基板の概略構成を示す断面図であり、その断面の位置は従来の図 8 の A - A 線に示す位置と同様である。また、図 2 及び 3 において、図 9 と同等の要素は同一符号を付してある。第 1 の実施の形態と同一構成部分の説明は省略する。

10

【0051】

本実施形態は、図 2 及び図 3 に示すように、前述した第 1 実施形態のように配線 9 をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体とはせず、従来技術と同様のアルミニウム又はアルミニウム合金の単層で構成しており、その代わりに第 2 実施形態では図 2 に示すようにゲート線を、第 3 実施形態では図 3 に示すようにデータ線をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体としている。配線 9 は従来技術と同様にアルミニウム又はアルミニウム合金の単層で構成しており、配線 9 と画素電極 11 の間で生じる電食を防止する対策を取る必要があるので、配線 9 と画素電極 11 との間に従来例の図 9 と同様にバリアメタル 20 を介在させている。

20

【0052】

本実施形態のように、ゲート線 5 又はデータ線 7 をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体とした場合も、光反射性能及び電食防止効果は銀単体で構成したときと同等の性能及び効果が得られる。アルミニウム合金層及び銀合金層の厚さはゲート線 5 又はデータ線 7 を 2 層構造とした場合も配線 9 を 2 層構造としたときと同様であり、第 1 の金属層であるアルミニウム層の厚さとしては 200 ~ 400 nm 程度を要し、第 2 金属層である銀合金層の厚さとしては 50 ~ 100 nm 程度を要する。

30

【0053】

次に、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。図 4 は本発明の第 4 の実施の形態である TFT アレイ基板の概略構成を示す断面図であり、その断面の位置は従来の図 8 の A - A 線に示す位置と同様である。また、図 4 において、図 9 と同等の要素は同一符号を付してある。第 1 の実施の形態と同一構成部分の説明は省略する。

【0054】

本実施形態の対向基板では、ガラス等の絶縁性を持つ材料からなる基板 13 の下には、アルミニウム又はアルミニウム合金膜からなる第 1 の金属対向遮光膜 23a 及び第 1 の金属対向遮光膜 23a と同一形状にパターン化された銀又は銀合金からなる第 2 の金属対向遮光膜 23b からなる対向遮光膜 23 が形成されている。この対向遮光膜 23 は対応する TFT アレイ基板の各ゲート線 5 に重なるようにストライプ状にパターン化され配置され、遮光性能を強化している。対向遮光膜 23 の下には、全面にわたって酸化シリコン膜 24 及び ITO からなる対向電極 14 が形成されている。対向電極 14 の下には所定の配向処理が施された配向膜 15 が形成されている。

40

【0055】

このように形成された TFT アレイ基板と対向基板との間には液晶が封入された液晶層 16 が形成され、アクティブマトリクス型液晶表示装置が得られる。このアクティブマトリクス型液晶表示装置では、対向基板の表面側より光が入射される。

【0056】

画素領域に入射された光は、液晶層 16 で透過光の強度を調整されて、液晶表示装置を

50

透過する。一方、ＴＦＴ、各ゲート線５、各データ線及び配線９からなる領域に入射された光は、まず対向基板側に形成された対向遮光膜２３の入射面側に形成された銀又は銀合金からなる第２の金属対向遮光膜２３ｂで反射されることになる。次に遮光されていない領域及び対向遮光膜２３を透過する一部の光がＴＦＴアレイ基板に到達する。到達した光は、ＴＦＴアレイ基板の入射面側に形成された銀又は銀合金からなる第２の金属層９ｂで反射される。対向基板側に対向遮光膜２３を形成することで、第１の実施の形態以上に不要な入射光を効率よく反射することができ、パネル温度の上昇を低減できる。

【００５７】

本実施形態では、対向基板の対向遮光膜２３及び配線９をアルミニウム膜又はアルミニウム合金膜からなる第１の金属層と銀又は銀合金からなる第２の金属層との積層体とすることより、対向遮光膜２３及び配線９の全てを銀又は銀合金で形成した場合に比べて安価なアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができるという利点がある。

10

【００５８】

また、対向基板に形成した対向遮光膜２３は各ゲート線に重なるようにストライプ状にパターン化されているために、格子状に遮光膜を形成した場合に比べて目合わせが容易になることから製造コストを低減できる。

【００５９】

次に、第４の実施の形態の製造方法を説明する。第１の実施の形態と同一の製造方法である部分は説明を省略する。

【００６０】

第４の実施の形態の対向基板１３はガラス等の絶縁性を持つ材料からなる。基板１３に、スパッタ法等によりアルミニウム合金層、銀・パラジウム・銅合金の銀合金層を順次形成する。第１の実施の形態と同様に、第１の金属層であるアルミニウム層の厚さとしては２００～４００ｎｍ程度を要する。第２の金属層である銀合金層の厚さとしては５０～１００ｎｍ程度を要する。続いてアルミニウム合金層及び銀合金層をフォトリソグラフィ技術によりレジストをストライプ状にパターニングする。このパターンは対応するマトリクス状に配置されたＴＦＴの行方向に沿って、ゲート線を概略覆う形状になっている。次に、塩素及びアルゴンの混合ガスを用いたＲＩＥ、又はアルゴンガスによるイオンミリング法により、アルミニウム合金層及び銀合金層を同一形状にパターン化する。これにより第１の金属対向遮光層２３ａ及び第２の金属対向遮光層２３ｂからなる対向遮光膜２３を形成する。続いて、対向遮光膜２３上にスパッタ法又はＣＶＤ法等により全面にわたって酸化シリコン膜２４及びＩＴＯからなる対向電極１４を形成する。続いて、ポリイミドからなる配向膜１５を形成する。このように構成された対向基板とＴＦＴアレイ基板との間には、液晶が封入されて液晶層１６が形成される。上記の工程により第４の実施の形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置が得られる。

20

30

【００６１】

対向遮光膜２３はストライプ状にパターン形成されているので、対向基板とＴＦＴアレイ基板との位置合わせが、格子状に対向遮光膜のパターンを形成した場合に比べて、マトリクス状に配置されたＴＦＴの列方向にのみ精度良く合わせるだけで良く、貼り合わせ工程が容易になる。しかも対向基板に対向遮光膜を形成しない第１の実施の形態に比べて反射効率が向上する。

40

【００６２】

さらに、本実施の形態では、配線９をアルミニウム合金からなる第１の金属層９ａと銀合金からなる第２の金属層９ｂとの積層体にする工程を採用しているため、第１の実施の形態で記したＴＦＴアレイ基板の利点も得られる。つまり、配線９に銀単体を用いた場合と同等の光反射性能及び電食防止効果をより安価に実現したアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができる。

【００６３】

なお、上述した第４の実施の形態では、対向遮光膜２３は対応するＴＦＴアレイ基板の各ゲート線５に重なるようにストライプ状にパターン化され配置され、遮光性能を強化に

50

寄与しているが、対向遮光膜 23 を TFT アレイ基板の各データ線 7 に重なるようにストライプ状にパターン化して配置しても、遮光性能の強化に寄与できる。

【0064】

次に、本発明の第 5 及び第 6 の実施の形態について説明する。図 5 及び図 6 はそれぞれ本発明の第 5 及び第 6 の実施の形態である TFT アレイ基板の概略構成を示す断面図であり、その断面の位置は従来の図 8 の A - A 線に示す位置と同様である。また、図 5 及び図 6 において、図 9 と同等の要素は同一符号を付してある。第 1 の実施の形態と同一構成部分の説明は省略する。

【0065】

本実施形態は、図 5 及び図 6 に示すように、前述した第 2 及び第 3 実施形態のように配線 9 をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体とはせず、従来技術と同様のアルミニウム又はアルミニウム合金の単層で構成しており、その代わりに第 5 実施形態では図 5 に示すようにゲート線を、第 6 実施形態では図 6 に示すようにデータ線をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体としている。配線 9 は従来技術と同様にアルミニウム又はアルミニウム合金の単層で構成しており、配線 9 と画素電極 11 の間で生じる電食を防止する対策を取る必要があるので、配線 9 と画素電極 11 との間に従来例の図 9 と同様にバリアメタル 20 を介在させている。

【0066】

本実施形態のように、ゲート線 5 又はデータ線 7 をアルミニウム合金層と銀合金層との積層体とした場合も、光反射性能及び電食防止効果は銀単体で構成したときと同等の性能及び効果が得られる。アルミニウム合金層及び銀合金層の厚さはゲート線 5 又はデータ線 7 を前記積層体とした場合も配線 9 を前記積層体としたときと同様であり、第 1 の金属層であるアルミニウム層の厚さとしては 200 ~ 400 nm 程度を要し、第 2 金属層である銀合金層の厚さとしては 50 ~ 100 nm 程度を要する。

【0067】

次に、本発明の第 7 の実施の形態について説明する。図 7 は、本発明の第 7 の実施の形態である TFT アレイ基板の概略構成を示す断面図である。この第 7 の実施の形態に係るアクティブマトリクスアレイ基板は、主に反射型液晶表示装置に適用される。

【0068】

図 7 に示すアクティブマトリクスアレイ基板は、マトリクス状に配置された複数の MOS トランジスタを有するシリコン基板 1 を備えている。このシリコン基板 1 上に、ソース領域 3a、ドレイン領域 3c 及び不純物がドーピングされたポリシリコン等からなるゲート線 5 からなる MOS トランジスタが形成されている。

【0069】

ゲート線 5 は第 1 層間絶縁膜 6 で覆われている。ゲート線 5 は互いに平行であって、いずれも行方向に沿って延在している。各ゲート線 5 は、マトリクス状に配置された対応する MOS トランジスタのゲート電極として機能する。第 1 層間絶縁膜 6 上には、アルミニウム膜等からなる複数のデータ線 7 及びドレイン領域 3c に接続される複数のドレイン電極 25 が形成されている。それらのデータ線 7 は互いに平行であっていずれもマトリクス状に配置された MOS トランジスタの列方向に沿って延在し、第 1 層間絶縁膜 6 を貫通する第 1 コンタクトホール 17 を介して、マトリクス状に配置された対応する MOS トランジスタのソース領域 3a に電氣的に接続されている。データ線 7 及びドレイン電極 25 は第 2 層間絶縁膜 8 で覆われている。

【0070】

第 2 層間絶縁膜 8 上には金属又はシリサイドなどからなる遮光膜 27 を形成した後、第 3 層間絶縁膜 10 で覆う。第 3 層間絶縁膜 10 上には、アルミニウム膜又はアルミニウム合金膜からなる第 1 の金属層 28a 及び第 1 の金属層 28a と同一形状にパターン化された銀又は銀合金からなる第 2 の金属層 28b からなる反射画素電極 28 が形成されている。各反射画素電極 28 は第 3 層間絶縁膜 10、第 2 層間絶縁膜 8 を貫通する第 3 コンタクトホール 19 を介して、対応する MOS トランジスタのドレイン領域 3c に電氣的に接続

10

20

30

40

50

されている。

【0071】

対向基板は、ガラスなどの絶縁性を持つ材料からなる基板13の下に、全面にわたってITOからなる対向電極14が形成されている。このように形成されたMOSトランジスタ・アレイ基板と対向基板との間には液晶が封入された液晶層16が形成され、アクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

【0072】

上記の構成を持つアクティブマトリクス型液晶表示装置では、対向基板の表面側より光が入射される。反射画素電極28は、対向基板から入射された光を反射させる機能及びMOSトランジスタから液晶層16に電圧が印加された場合の表示電極としての機能を有する。ここで対向基板から入射された光は、反射画素電極28の最も入射面側に形成された銀又は銀合金からなる第2の金属層28bで反射されることになる。

10

【0073】

一般に、アルミニウム膜又はアルミニウム合金膜の反射率は90%前後であるのに対して、銀又は銀合金は98%以上の反射率を有しているという特性を持つ。このためMOSトランジスタ・アレイ基板の最も入射面側に銀又は銀合金からなる金属層で形成することにより、不要な入射光を効率よく反射することができ、パネル温度の上昇を低減できる。

【0074】

また、反射画素電極28をアルミニウム膜又はアルミニウム合金膜からなる第1の金属層28aと銀又は銀合金からなる第2の金属層28bとの積層体とすることにより、反射画素電極28の全てを銀及び銀合金から形成した場合に比べて安価なアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができるという利点もある。

20

【0075】

次に、図7を参照して、第7の実施の形態の製造方法を説明する。まず、シリコン基板1上にソース領域3a及びドレイン領域3cに相当する領域に高濃度の不純物を選択的にドーピングする。

【0076】

次に、不純物がドーピングされたポリシリコンからなるゲート線5を形成する。次に、CVD法によりシリコン基板1上に酸化シリコン膜からなる第1層間絶縁膜6を形成し、ソース領域3a、ドレイン領域3c及びゲート線5の各々を第1層間絶縁膜6で覆う。続いて、第1層間絶縁膜6を選択的に除去し、ソース領域3a及びドレイン領域3cを露出する第1コンタクトホール17を形成する。続いて、スパッタ法等により第1層間絶縁膜6上にアルミニウム合金膜を形成し、そのアルミニウム合金膜をパターン化して、データ線7及びドレイン電極25を形成する。データ線7の各々は第1コンタクトホール17の内部にも形成されて、ソース領域3aに電氣的に接続されている。同様にドレイン電極25の各々は、第1コンタクトホール17を介してドレイン領域3cに電氣的に接続されている。同時に、ドレイン電極25の各々は蓄積容量26を形成している。

30

【0077】

次に、CVD法によりデータ線7及びドレイン電極25上に酸化シリコン膜からなる第2層間絶縁膜8を形成し、続いて、クロムからなる遮光膜27を形成する。遮光膜27はMOSトランジスタを概略覆うようにパターン化されている。次に、遮光膜27上に酸化シリコン膜からなる第3層間絶縁膜10を形成し、続いてフォトリソグラフィ技術およびエッチング技術により第3層間絶縁膜10及び第2層間絶縁膜8を選択的に除去し、ドレイン電極25を露出する第3コンタクトホール19を形成する。

40

【0078】

続いて、第3層間絶縁膜10上にスパッタ法等によりアルミニウム合金膜、銀・パラジウム・銅合金の銀合金膜を順次形成する。そのアルミニウム合金膜および銀合金膜はフォトリソグラフィ技術によりレジストをパターン化した後、塩素およびアルゴンの混合ガスを用いたリアクティブ・イオン・エッチング(RIE)、又はアルゴンガスによるイオンミリング法によりパターン化できる。同一のフォトリソグラフィによりパターン化する

50

ためにアルミニウム合金膜と銀合金膜は同一形状になる。これにより第1金属層28a及び第2の金属層28bからなる反射画素電極28を形成する。反射画素電極28は第3コンタクトホール19の内部にも形成されて、ドレイン領域3cに電氣的に接続される。

【0079】

他方、対向する基板13にはその全面にわたって、ITOからなる対向電極14を形成する。このように構成された対向基板14と、MOSトランジスタ・アレイ基板との間には、液晶が封入されて液晶層16が形成される。上記の工程により、第7の実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置が得られる。

【0080】

以上述べたように、この第7の実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、反射画素電極28にアルミニウム合金からなる第1の金属層28aと入射光側に反射率の高い銀合金からなる第2の金属層28bからなる積層構造にする工程を採用している。 10

【0081】

第1の金属層28aに一般の半導体装置の材料として使用される安価なアルミニウム合金を使用し、入射光側の第2の金属層28bにのみ銀合金を使用しているため、反射画素電極の全てを高価な銀で形成する製造方法と比較して、安価なアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができる。

【0082】

さらに、最も入射光側の第2の金属層28bに銀合金を用いているため、アルミニウム合金膜と比べて反射率が高く、言い換えると光吸収が少なく、パネル温度の上昇を抑制でき、信頼性の高いアクティブマトリクス型液晶表示装置を得ることができる。 20

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。 30

【図5】本発明の第5の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図6】本発明の第6の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図7】本発明の第7の実施の形態であるTFTアレイ基板の概略構成を示す断面図である。

【図8】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置のTFTアレイ基板の概略構成を示す平面図である。

【図9】図8のA-A線に沿った従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。 40

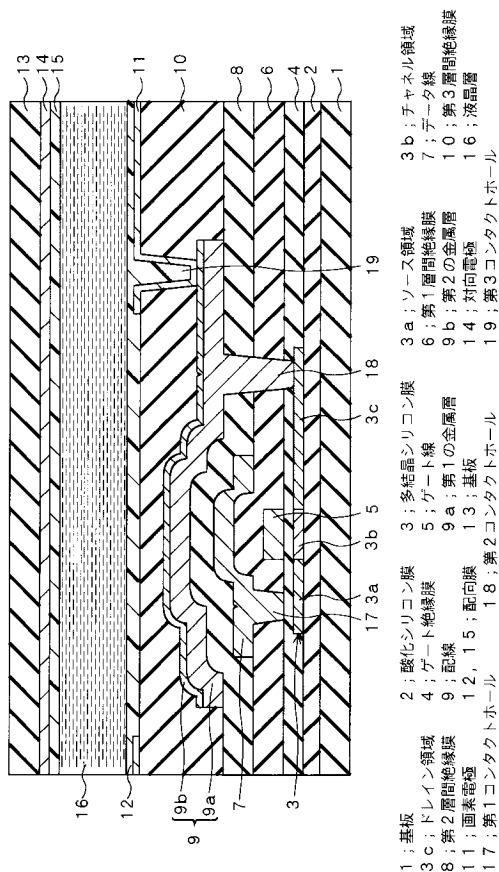
【符号の説明】

【0084】

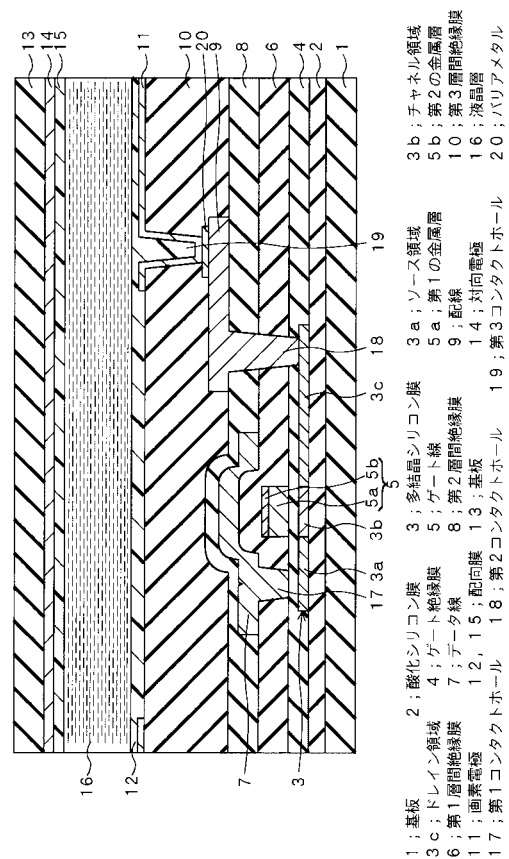
- 1、13：基板
- 2：酸化シリコン膜
- 3：多結晶シリコン膜
- 3a：ソース領域
- 3b：チャネル領域
- 3c：ドレイン領域
- 4：ゲート絶縁膜

- 5 : ゲート線
- 6 : 第1層間絶縁膜
- 7 : データ線
- 8 : 第2層間絶縁膜
- 9 : 配線
- 10 : 第3層間絶縁膜
- 11 : 画素電極
- 12、15 : 配向膜
- 14 : 対向電極
- 16 : 液晶層
- 17 : 第1コンタクトホール
- 18 : 第2コンタクトホール
- 19 : 第3コンタクトホール
- 20 : バリアメタル
- 21 : 対向遮光膜
- 21 a、22 a : 第1の金属層
- 21 b、22 b : 第2の金属層
- 22 : 反射画素電極
- 23 : ドレイン電極

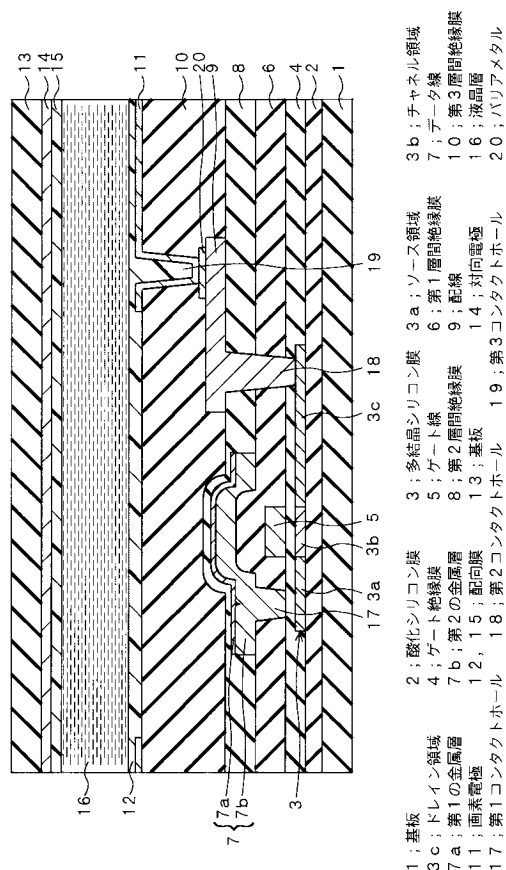
【 図 1 】



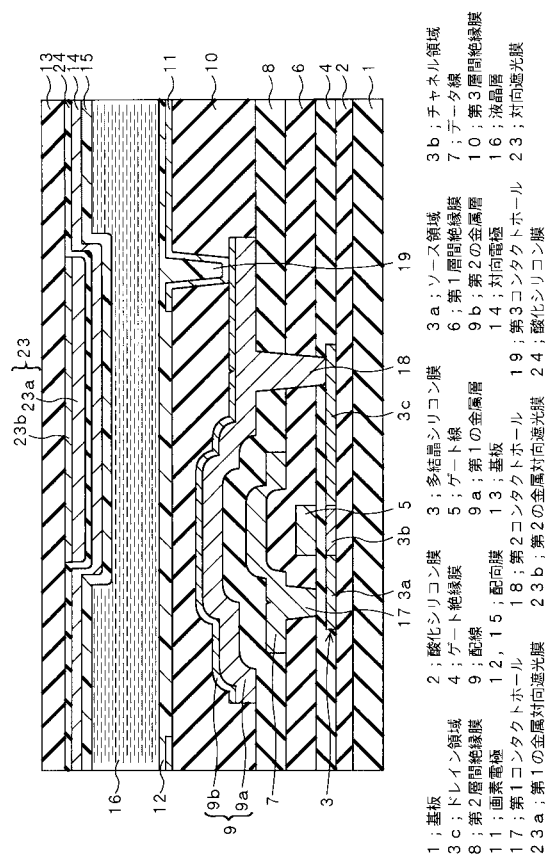
【 図 2 】



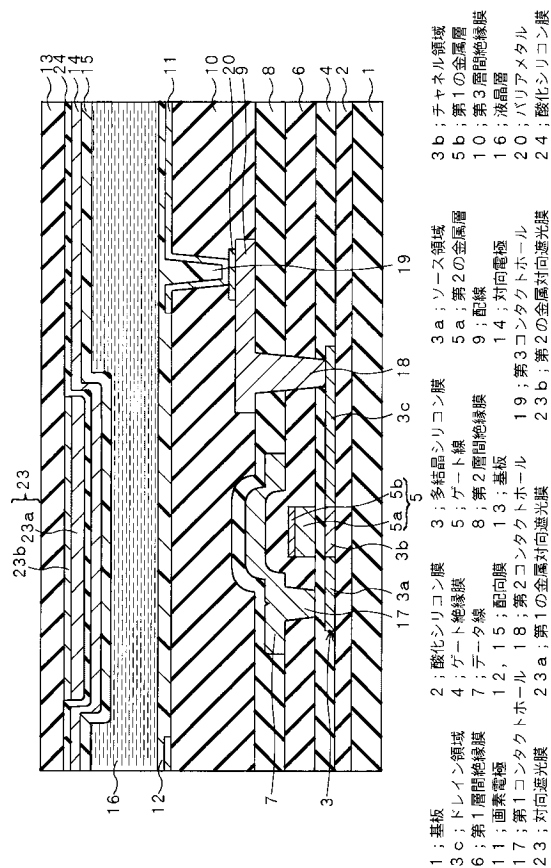
【 図 3 】



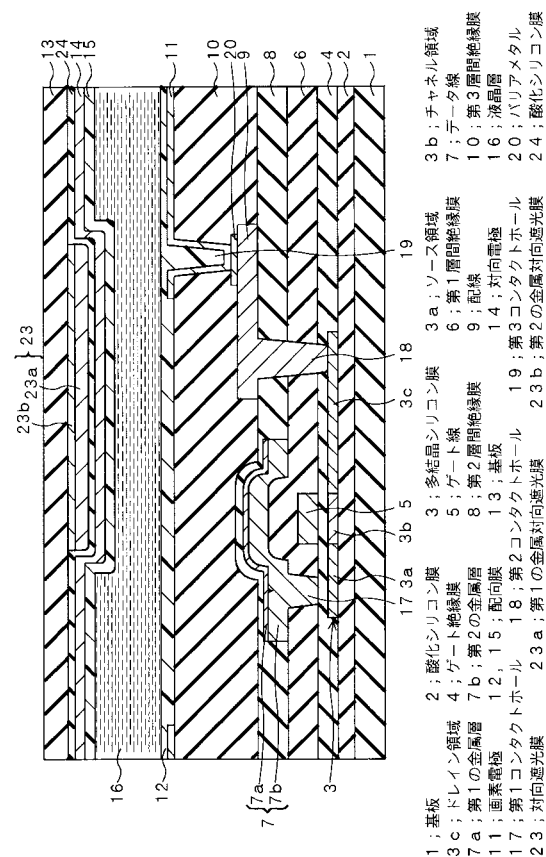
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	H 0 1 L 29/78 6 1 7 L	
	H 0 1 L 21/88 R	
	H 0 1 L 21/88 N	

F ターム(参考)	5F033	GG04	HH04	HH08	HH09	HH14	HH25	JJ01	JJ08	JJ09	KK01
		MM05	MM13	QQ37	QQ59	RR04	SS11	VV06	VV15	XX34	
	5F110	AA06	AA21	AA26	BB01	CC02	DD02	DD13	EE02	EE03	EE05
		EE06	EE09	EE14	FF02	FF29	GG02	GG13	GG23	GG45	GG47
		HL02	HL03	HL06	HL11	HL23	HM04	HM12	NN03	NN23	NN35
		NN42	NN44	NN46	NN47	NN54	NN72	PP03	QQ11		

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005227403A	公开(公告)日	2005-08-25
申请号	JP2004034287	申请日	2004-02-10
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	富張美德		
发明人	富張 美德		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3205 H01L23/52 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F2001/13629		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/1368 H01L29/78.619.B H01L29/78.616.U H01L29/78.617.L H01L21/88.R H01L21/88.N		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA34Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FD04 2H091/FD23 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/LA04 2H091/MA07 2H092/GA17 2H092/GA25 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/HA06 2H092/JA23 2H092/JA24 2H092/JA40 2H092/JA44 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB24 2H092/JB33 2H092/JB52 2H092/KA04 2H092/KA07 2H092/KB04 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/MA13 2H092/NA25 2H092/PA12 2H092/RA05 5F033/GG04 5F033/HH04 5F033/HH08 5F033/HH09 5F033/HH14 5F033/HH25 5F033/JJ01 5F033/JJ08 5F033/JJ09 5F033/KK01 5F033/MM05 5F033/MM13 5F033/QQ37 5F033/QQ59 5F033/RR04 5F033/SS11 5F033/VV06 5F033/VV15 5F033/XX34 5F110/AA06 5F110/AA21 5F110/AA26 5F110/BB01 5F110/CC02 5F110/DD02 5F110/DD13 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE05 5F110/EE06 5F110/EE09 5F110/EE14 5F110/FF02 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG23 5F110/GG45 5F110/GG47 5F110/HL02 5F110/HL03 5F110/HL06 5F110/HL11 5F110/HL23 5F110/HM04 5F110/HM12 5F110/NN03 5F110/NN23 5F110/NN35 5F110/NN42 5F110/NN44 5F110/NN46 5F110/NN47 5F110/NN54 5F110/NN72 5F110/PP03 5F110/QQ11 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FB14 2H191/FD25 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/LA01 2H191/LA04 2H191/LA21 2H191/LA40 2H192/AA24 2H192/BC35 2H192/BC42 2H192/BC72 2H192/CB02 2H192/CB45 2H192/CC05 2H192/CC32 2H192/CC73 2H192/EA04 2H192/EA13 2H192/EA23 2H192/EA67 2H192/EA74 2H192/GD03 2H192/HA84 2H192/JB02 2H291/FA13Y 2H291/FB14 2H291/FD25 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/LA01 2H291/LA04 2H291/LA21 2H291/LA40		
其他公开文献	JP4367161B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过用由铝或铝合金构成的金属层的层叠产品构成布线，以便廉价地实现光反射性能和与仅用银构造布线的情况相当的电解腐蚀防止效果银或银合金。ZOLUTION：由铝膜或铝合金膜构成的第一金属层9a和由与第一金属层形状相同的银膜或银合金膜构成的第二金属层9b构成的布线9在第二层间绝缘膜8上形成图9a所示的布线。图案化布线9，使其叠加在相应TFT的各栅极线5和各数据线7上，并设置成覆盖TFT。Z

