

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4367161号  
(P4367161)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日(2009.9.4)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

HO1L 29/786 (2006.01)

HO1L 29/78 619B

HO1L 21/3205 (2006.01)

HO1L 29/78 616U

請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-34287 (P2004-34287)  
 (22) 出願日 平成16年2月10日(2004.2.10)  
 (65) 公開番号 特開2005-227403 (P2005-227403A)  
 (43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)  
 審査請求日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(73) 特許権者 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100095407  
 弁理士 木村 満  
 (72) 発明者 富張 美徳  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
 式会社内

審査官 小濱 健太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 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

(57) 【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アクティブマトリクス型液晶表示装置。

【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アクティブマトリクス型液晶表示装置。

【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アクティブマトリクス型液晶表示装置。

10

【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。

20

【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アクティブマトリクス型液晶表示装置。

30

【請求項7】

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

【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

50

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の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。

【発明の詳細な説明】

10

【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】

20

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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【0006】

透明性基板 1 上には、酸化シリコン ( $\text{SiO}_2$ ) 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ンネル領域 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 はチャンネル領域 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】

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 TFT 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 TFT のチャンネル領域 3b と重なるように配置され、それらの TFT 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 TFT の列方向に沿って沿在し、マトリクス状に配置された TFT 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 17 を介して、マトリクス状に配置された TFT のソース領域 3a 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。

【0008】

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 18 を介して、TFT のドレイン領域 3c 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 20 が形成されている。ここで、バリアメタル 20 は続いて形成する第 3 コンタクトホール 19 に相当する領域にのみ形成される。バリアメタル 20 は、第 2 層間絶縁膜 8 上に形成された第 3 層間絶縁膜 10 で覆われている。

【0009】

第 3 層間絶縁膜 10 上にはITOなどのからなる略矩形上の複数の画素電極 11 が形成されている。これらの画素電極 11 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 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、対応する領域にのみ形成されたバリアメタル 20 及び配線 9 を介して最終的に TFT のドレイン領域 3c に電氣的に接続されている。バリアメタル 20 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 11 である ITO 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 11 上には所定の配向処理が施された配向膜 12 が形成されている。

【0010】

一方、対向する基板 13 には、全面に渡って対向電極 14 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 15 が形成されている。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、液晶層 16 が形成されている。

【0011】

上記構成を持つ従来の TFT アレイ基板を備えた透過型液晶表示装置では、TFT 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 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。

【0012】

一方、TFT 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

10

20

30

40

50

、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。

#### 【0013】

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 7-437000 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 11-218751 では、反射型液晶表示装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。

10

#### 【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。

20

#### 【0015】

【特許文献 1】特開平 7-437000

【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】

30

#### 【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ックス型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

40

【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ッ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気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気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

50

とする。

【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。

10

【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。

20

【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も好ましい。

30

【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。

40

【0025】

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

50

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。

#### 【0026】

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、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。

#### 【発明の効果】

#### 【0028】

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、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。

#### 【0029】

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、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。

#### 【0030】

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、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。

#### 【0031】

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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

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1において、図9と同等の要素は同一符号を付してある。

【0034】

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( $\text{SiO}_2$ )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、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ンネル領域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、チャンネル領域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。

【0035】

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TFT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TFTのチャンネル領域3bと重なるように配置され、TFT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TFTの列方向にそって沿在し、マトリックス状に配置されたTFT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TFTのソース領域3a及びチャンネル領域3b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、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TFTのソース領域3a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。

【0036】

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9a及び第1の金属層9a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9b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TFT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、TFT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TFTのドレイン領域3c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。

【0037】

第3層間絶縁膜10上には、ITO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。

#### 【0038】

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。上記のように形成されたTF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。

#### 【0039】

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、TF、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。

#### 【0040】

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TF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。

#### 【0041】

また、第2の金属層9b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ITO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。

#### 【0042】

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9aと銀又は銀合金からなる第2の金属層9bの積層体とすることより、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。

#### 【0043】

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、CVD）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、LPCVD）法又はプラズマ化学気相成長（Plasma Chemical Vapor Deposition、PCVD）法等を使用して、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TF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。

#### 【0044】

次に、CVD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、不純物のドーパ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パする。こうして多結晶シリコン膜3の各々にソース領域3a、チャンネル領域3b及びドレイン領域3cを形成する。

#### 【0045】

次に、CVD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

10

20

30

40

50

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3a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る。続いて、CVD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3cを露出する第2コンタクトホール18を形成する。

10

#### 【0046】

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200～400nm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50～100nm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ITO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50nm程度あれば安定した光反射率及びITOとの電食防止効果が得られることを確認している。

20

#### 【0047】

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ニングした後、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(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9a及び第2の金属層9b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18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。

#### 【0048】

次に、CVD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10を形成して、配線9を第3層間絶縁膜10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10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19を形成する。続いて、第3層間絶縁膜10上にITO(Indium Thin Oxide)膜を形成し、そのITO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。

30

#### 【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。

40

#### 【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。

#### 【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

50

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。

#### 【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200～400nm程度を要し、第2金属層である銀合金層の厚さとしては50～100nm程度を要する。

#### 【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TF 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TF T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。

#### 【0055】

このように形成されたTF T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、液晶表示装置を透過する。一方、TF T、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TF Tアレイ基板に到達する。到達した光は、TF T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。

#### 【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の行方向に沿在し、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。

10

## 【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。

20

## 【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ので、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。

30

## 【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。

40

## 【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

50

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200～400nm程度を要し、第2金属層である銀合金層の厚さとしては50～100nm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。

10

#### 【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。

20

#### 【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に電氣的に接続されている。

30

#### 【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。

40

#### 【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。

#### 【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

【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ニングした後、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。

30

【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。

40

【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。

【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

50

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。

【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アレ基板の概略構成を示す断面図である。

10

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

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

20

【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。

【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

30

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

40

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

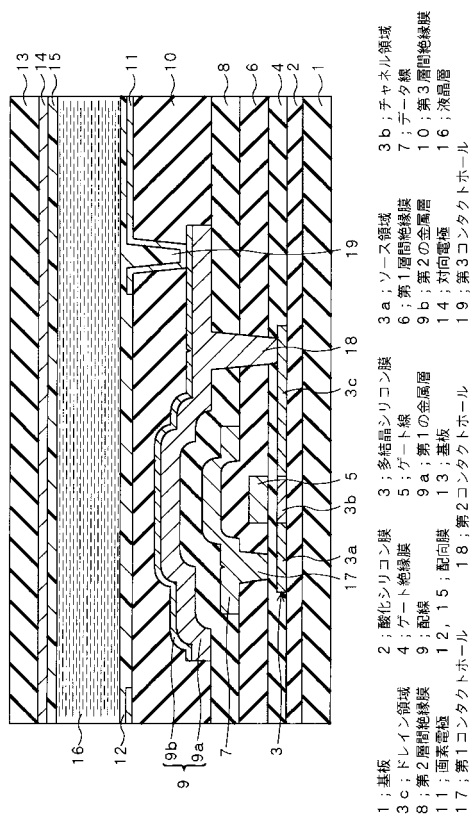
21：対向遮光膜

21a、22a：第1の金属層

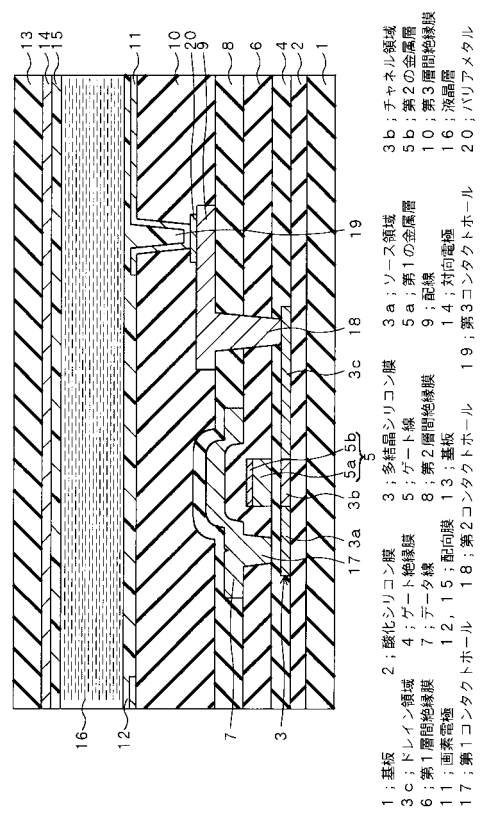
50

2 1 b、2 2 b：第 2 の金属層  
2 2：反射画素電極  
2 3：ドレイン電極

【圖 1】

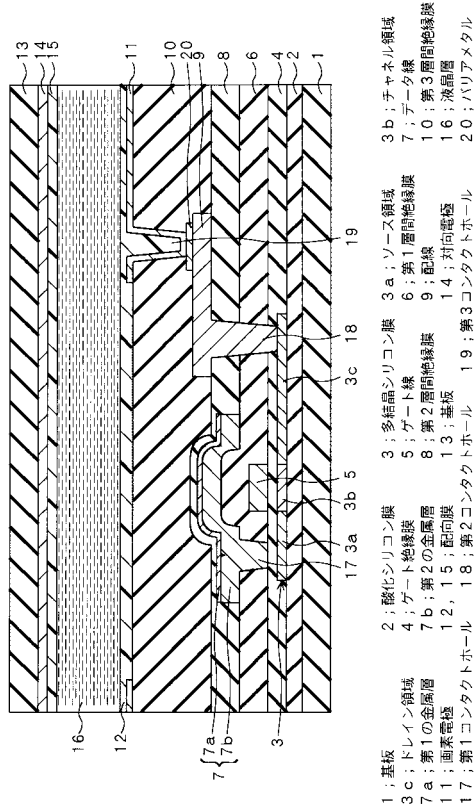


【図 2】

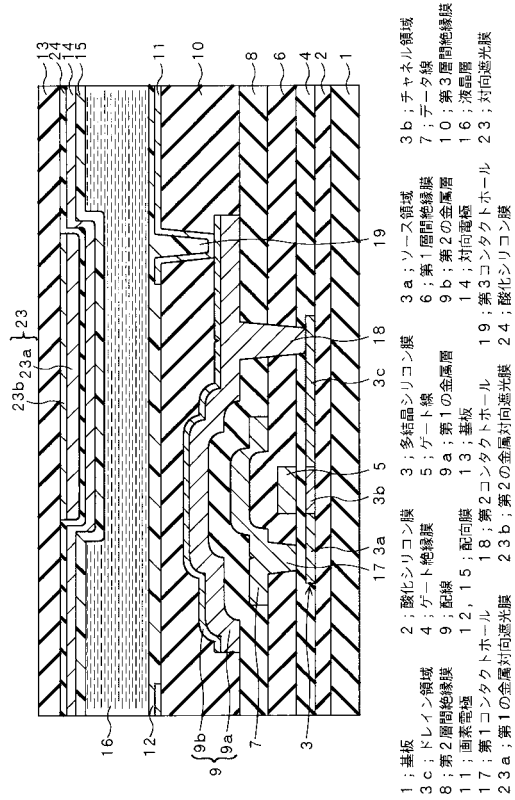




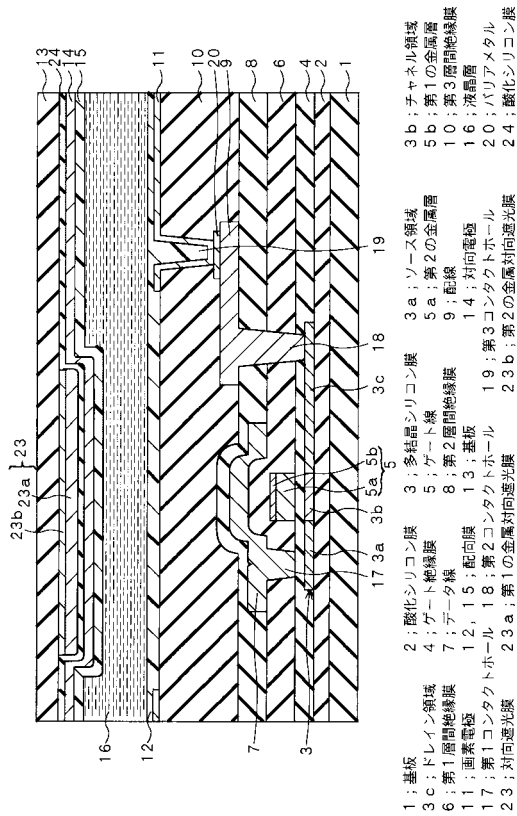
【図 3】



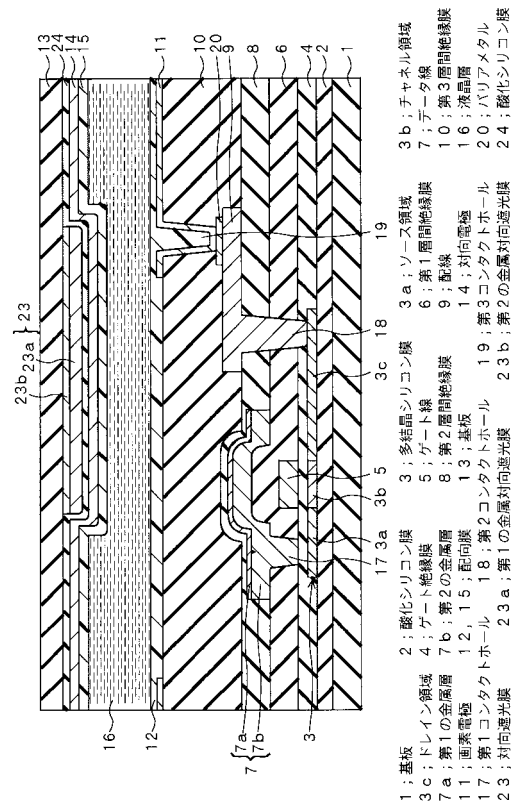
【図 4】



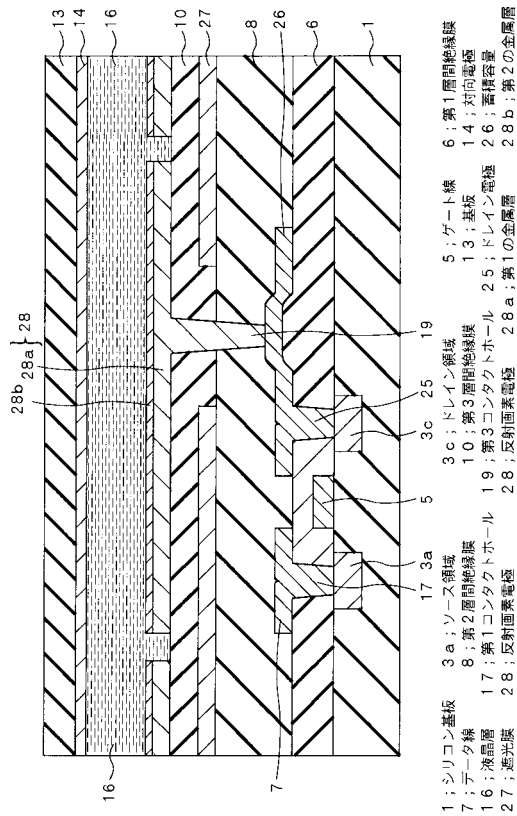
【图 5】



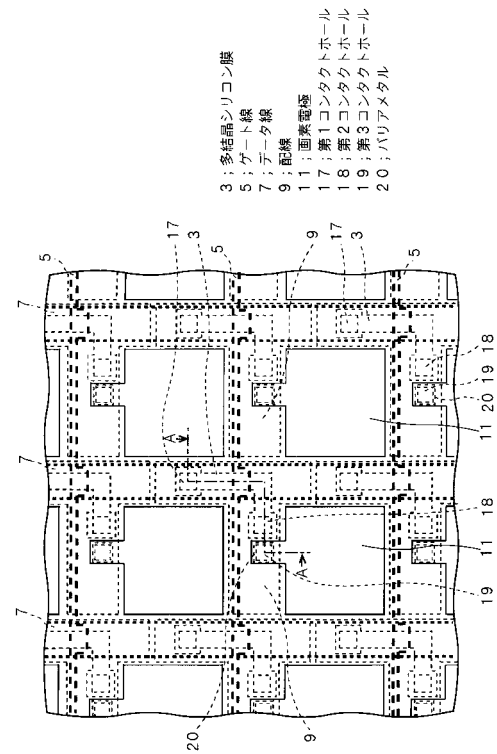
【图 6】



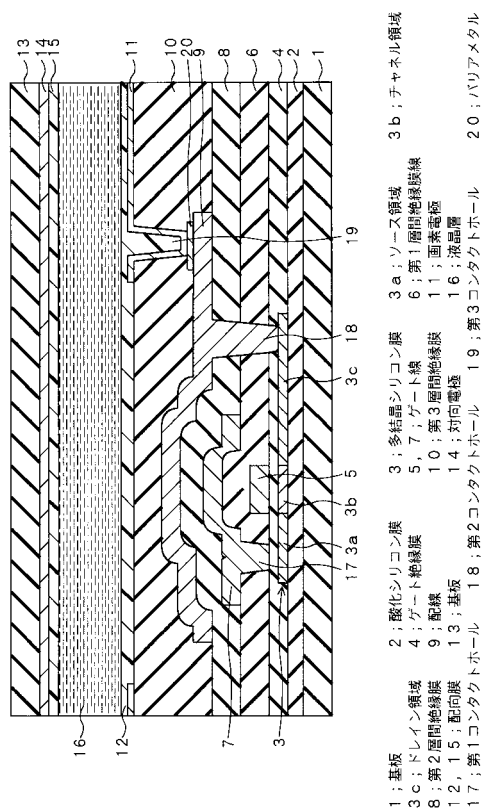
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**H 0 1 L 23/52 (2006.01)** H 0 1 L 29/78 6 1 7 L  
H 0 1 L 21/88 R  
H 0 1 L 21/88 N

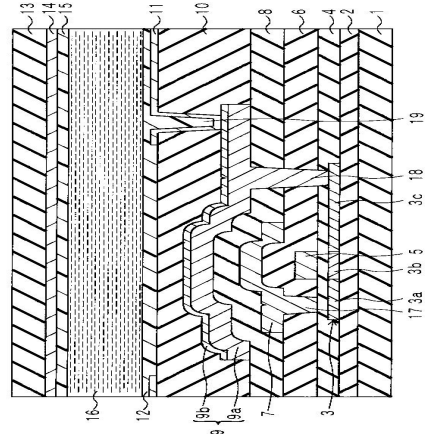
(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 8 1 6 9 8 (J P, A)  
特開 2 0 0 1 - 0 4 2 3 6 1 (J P, A)  
特開 2 0 0 4 - 0 1 2 6 7 0 (J P, A)  
特開 2 0 0 3 - 0 4 3 5 2 2 (J P, A)

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

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 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       | <a href="#">JP4367161B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2009-11-18 |
| 申请号           | JP2004034287                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2004-02-10 |
| 申请(专利权)人(译)   | NEC公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 当前申请(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        | G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 H01L29/786 H01L21/3205 H01L23/52 G02F1/1362                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 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 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 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 |         |            |
| 代理人(译)        | 木村充                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 其他公开文献        | JP2005227403A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：为了获得与单独使用银作为布线材料和遮光层时的光反射性能和电解腐蚀防止效果相同的效果，其成本低于仅使用银时的成本。 解决方案：在第二层间绝缘膜8上，由铝膜或铝合金膜制成的第一金属层9a和由铝膜或铝合金膜制成的第一金属层9a和由与第一金属层9a形状相同的银或银合金制成的第一金属层9a并且形成由2的金属层9b构成的布线9。布线9被图案化以便与相应TFT的栅极线5和数据线7重叠，并且布置成覆盖TFT。 点域1



- 1: 基板
- 2: 絶縁シリコン膜
- 3: 絶縁シリコン膜
- 3a: 絶縁シリコン膜
- 3b: チェンネル
- 3c: ドrain膜
- 4: ゲート絶縁膜
- 5: ゲート電極
- 6: 絶縁シリコン膜
- 7: チェンネル
- 8: 絶縁シリコン膜
- 9: 絶縁シリコン膜
- 9a: 絶縁シリコン膜
- 9b: 絶縁シリコン膜
- 10: 絶縁シリコン膜
- 11: 絶縁シリコン膜
- 12, 15: 絶縁シリコン膜
- 13: 絶縁シリコン膜
- 14: 絶縁シリコン膜
- 16: 絶縁シリコン膜
- 17: 絶縁シリコン膜
- 18: 絶縁シリコン膜
- 19: 絶縁シリコン膜