

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-222065

(P2005-222065A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1345	GO2F 1/1345	4M104
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	5F033
HO1L 21/285	HO1L 21/285 P	5F110
HO1L 21/3205	HO1L 21/285 S	
審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-30524 (P2005-30524)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成17年2月7日 (2005.2.7)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(31) 優先権主張番号	2004-007678		リミテッド
(32) 優先日	平成16年2月5日 (2004.2.5)		大韓民国キョンギード, スウォンーシ, ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ントンーク, マエタンードン 416
		(74) 代理人	100089705
			弁理士 社本 一夫
		(74) 代理人	100076691
			弁理士 増井 忠式
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行
最終頁に続く			

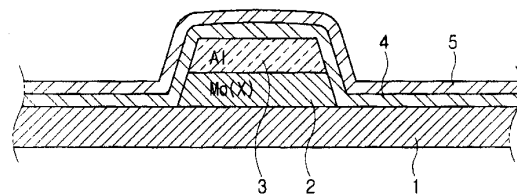
(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ液晶表示装置 (TFTLCD) 用基板のアルミニウム配線形成方法とこれにより製造されたTFTLCD基板

(57) 【要約】

【課題】 耐ヒロック特性に優れたアルミニウム配線を含むTFTLCD基板を形成する。

【解決手段】 本発明はTFTLCD基板のアルミニウム配線形成方法とこれを利用したTFTLCD基板に関する。本発明によるTFTLCD基板のアルミニウム配線方法は、酸素、窒素、炭素などからなる群より選択されるいずれか一つ以上の不純物の前駆体ガスが存在する雰囲気下で基板素材上にモリブデン層を蒸着する段階と、前記モリブデン層の上にアルミニウム層を蒸着する段階とを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタ液晶表示装置（TFT LCD）用基板のアルミニウム配線を形成する方法において、

酸素、窒素、炭素からなる群より選択されるいずれか一つ以上の不純物の前駆体ガスが存在する雰囲気下で、基板素材上にモリブデン層を蒸着する段階と；

前記モリブデン層の上にアルミニウム層を蒸着する段階とを含むことを特徴とする、TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

【請求項 2】

前記モリブデン層の蒸着は、スパッタリングによって行われることを特徴とする、請求項 1 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

10

【請求項 3】

前記モリブデン層の蒸着は、蒸発によって行われることを特徴とする、請求項 1 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

【請求項 4】

前記不純物の前駆体ガスは、窒素ガス、酸素ガス、空気、二酸化炭素、一酸化炭素、メタン、アンモニアからなる群より選択されるいずれか一つ以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

【請求項 5】

前記モリブデン層は、前記不純物を 0.01 原子%乃至 30 原子%含むことを特徴とする、請求項 1 または 4 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

20

【請求項 6】

前記アルミニウム層を蒸着した後、前記アルミニウム層の上に金属層を蒸着する段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

【請求項 7】

前記アルミニウム層を蒸着した後、前記アルミニウム層の上に金属層を蒸着する段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の TFT LCD 基板のアルミニウム配線形成方法。

【請求項 8】

30

薄膜トランジスタ液晶表示装置（TFT LCD）用基板において、

基板素材上に形成されている酸素、窒素、及び炭素からなる群より選択されるいずれか一つ以上の不純物成分を含むモリブデン層と；

前記モリブデン層の上に形成されているアルミニウム層とを含むことを特徴とする、TFT LCD 基板。

【請求項 9】

前記モリブデン層は面心立方構造であり、（111）優先方位を有することを特徴とする、請求項 8 に記載の TFT LCD 基板。

【請求項 10】

前記アルミニウム層は（111）優先方位を有することを特徴とする、請求項 8 に記載の TFT LCD 基板。

40

【請求項 11】

前記不純物の含量は、前記モリブデン層の 0.01 原子%乃至 30 原子%であることを特徴とする、請求項 8 に記載の TFT LCD 基板。

【請求項 12】

前記アルミニウム層の上に蒸着された金属層をさらに含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の TFT LCD 基板。

【請求項 13】

TFT LCD 基板において、

基板素材上に形成されている、面心立方構造であり、（111）優先方位を有するモリ 50

ブデン層と；

前記モリブデン層の上に形成されているアルミニウム層と、
を含むことを特徴とする、T F T L C D基板。

【請求項14】

前記アルミニウム層は（1 1 1）優先方位を有することを特徴とする、請求項13に記載のT F T L C D基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルミニウムを配線材料として用いる薄膜トランジスタ液晶表示装置（T F T L C D）用基板の配線形成方法とこれにより製造されたT F T L C D基板に関する。 10

【背景技術】

【0002】

薄膜トランジスタ液晶表示装置（T F T L C D）は、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板の間に液晶が注入されている液晶パネルとを含む。T F T L C Dは非発光素子であるため、薄膜トランジスタの後面には光を供給するためのバックライトユニットが位置している。バックライトから照射された光は液晶の配列状態によって透過量が調整される。

【0003】

T F T L C Dに用いられる薄膜トランジスタ基板には配線が形成されている。薄膜トランジスタ基板の配線はゲート配線とデータ配線とを含む。また、データ配線はソース／ドレインを含む。 20

【0004】

最近のT F T L C Dには、画面の面積化と高解像度化が求められている。これにより、配線の長さが長くなっている反面、その幅は減少している。このような傾向で配線材料の比抵抗が高ければR C遅延が誘発されて、画質が歪曲される問題が深刻化する。

【0005】

今までのT F T L C Dの配線材料としては、タンタル（T a）、クロム（C r）、チタニウム（T i）またはこれらの合金などの高融点材料が多く用いられてきた。しかし、高融点材料は比抵抗が高すぎるため、面積化されて高解像度が求められるT F T L C Dの電極材料として不適切である。 30

【0006】

比抵抗が低い金属としては、銀、銅、アルミニウムなどがある。このうちの銀と銅の場合はガラス基板との接着性が大幅に低い。特に、銅は非晶質シリコン内に浸透して素子を損傷したり、反対にシリコンが銅内に浸透して比抵抗値を低下させる問題がある。

【0007】

このような銀と銅の短所によって、現在最も一般に用いられている配線物質は、アルミニウムを基本物質としている。アルミニウムは比抵抗が3 μ cm程度に非常に低く、配線形成工程が容易であり、さらに、低価格という長所がある。このような理由でアルミニウムは配線材料として注目されている。 40

【0008】

しかし、アルミニウムの短所は、ヒロック（hillock）が発生して配線が切れるなどの問題を起こすことである。

【0009】

図1は、従来のアルミニウム配線形成方法を使用した場合に発生するヒロックを示した断面図である。基板素材1000上にアルミニウム配線2000があり、アルミニウム配線から突出したヒロック2100が絶縁膜3000を損傷している。また、ヒロック2100はさらに細くて長い形状のウィスカ（whisker）2110を含む。絶縁膜3000上には活性層4000が位置する。損傷された絶縁膜3000によって絶縁膜3000上に蒸着される活性層4000にも不良が発生する。絶縁膜3000はS i N xで、活性層 50

は無定形シリコンからなるのが一般的である。

【0010】

図1のようにヒロック2100が発生すれば、上層との短絡が発生したり隣接している配線間に短絡が起きて不良になる。また、ヒロック2100が発生した部分が薄膜トランジスタが形成される位置であれば、形成された薄膜トランジスタにも不良が発生し得る。

【0011】

ヒロックの発生原因の一つは、アルミニウムとガラス基板間の熱膨張係数の差である。アルミニウムの熱膨張係数は約 $23.9 \times 10^{-6} / K$ であり、ガラスの熱膨張係数は約 $4.5 \times 10^{-6} / K$ である。基板上にアルミニウム配線を形成した後、化学蒸着法によって絶縁膜を形成する。この絶縁膜形成過程で、アルミニウムに300乃至400℃の熱が加わる。この時、アルミニウム配線は熱によって延伸しようとするが、熱膨張係数が小さい基板によって圧縮応力を受ける。この応力が緩和される部分で、アルミニウム粒子が成長してヒロックが発生する。

10

【0012】

ヒロックの発生原因の他の一つは、アルミニウムの結晶方向である。アルミニウム配線は数多くのアルミニウム粒 (grain) で構成され、それぞれのアルミニウム粒は互いに異なる結晶方向を有している。つまり、各アルミニウム粒は(100)、(110)、(111)などの互いに異なる結晶方向を有する。このような原因によってアルミニウムの組織が安定的ではなく、ヒロックが発生しやすくなる。

【0013】

20

このようなヒロックの発生を防止する方法として、次のような方法が提示された。

第一は、アルミニウムにネオジウム、チタニウム、ジルコニウム、タンタル、シリコン、銅のように融点の高い金属を追加する方法、つまり、アルミニウム合金を使用する方法である。

【0014】

第二は、アルミニウム配線を融点の高い金属層で覆うキャッピング (capping) 方法である。この方法ではアルミニウム配線を覆っている金属層がアルミニウム配線で発生するヒロックの成長を防止するようになる。

【0015】

第三は、熱膨張係数がアルミニウムとガラス基板の間である金属層を、アルミニウム配線下部に形成することである。この方法ではアルミニウム配線下部の金属層がアルミニウム配線とガラス基板間の熱膨張の差に対して緩衝的役割を果たす。

30

【0016】

前記方法のうちの第一方法によれば、ヒロックは防止されるがアルミニウム合金の比抵抗が $10 \mu cm$ 以上に高くなるという問題がある。また、最も多く用いられるアルミニウム-ネオジウム合金の場合、ネオジウムが希土類金属であり高価であるので、製造原価が高くなる。このような問題以外にも構成金属の成分分布が均一でないため、蒸着過程などで工程条件が難しくなる。

【0017】

第二方法は、アルミニウム配線のヒロック発生自体を防止することではないため、工程上のエラーによってヒロックが発生する可能性が依然としてある。場合によっては、発生したヒロックが上部の金属層を空けたり変形させたりすることがある。また、キャッピングという別途の工程が続くので、費用が上昇する。

40

【0018】

第三方法は、ヒロックの発生原因の一つである熱膨張係数の差だけを緩和するので、各粒間の結晶方向の差からのヒロック発生は防止できない。

このように従来の方法は、純粋なアルミニウムを配線物質として使用するとき発生するヒロックを減少させるのに困難さがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0019】

本発明の目的は、TFT LCD基板において、ヒロック発生の問題を減少させながら、純粋なアルミニウムを配線物質として使用する方法を提供することである。また、本発明の目的は、前記方法によって製造されたTFT LCD基板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記の目的は、TFT LCD基板のアルミニウム配線形成方法において、酸素、窒素、炭素からなる群より選択されるいずれか一つ以上の不純物の前駆体ガスが存在する雰囲気下で基板素材上にモリブデン層を蒸着する段階と、前記モリブデン層の上にアルミニウム層を蒸着する段階とを含む方法によって達成できる。このような方法によってモリブデン層に不純物を固溶させることができる。

【0021】

前記モリブデン層を蒸着する方法にはスパッタリング方法がある。スパッタリング方法を利用してモリブデン層の蒸着を行う場合、スパッタリングチャンバー内に前記不純物の前駆体ガスが存在すれば、モリブデン層に不純物を固溶させることができる。

【0022】

前記モリブデン層を蒸着する方法には蒸発方法もある。蒸発方法を利用してモリブデン層を蒸着させる場合、蒸発チャンバー内に前記不純物の前駆体ガスが存在すれば、モリブデン層に不純物を固溶させることができる。

【0023】

前記不純物の前駆体ガスは、窒素ガス、酸素ガス、空気、二酸化炭素、一酸化炭素、メタン、アンモニアからなる群より選択されるいずれか一つ以上であるのが好ましい。

前記モリブデン層は、前記不純物を0.01原子%乃至30原子%含むのが好ましい。不純物の含量が0.01原子%以下であればモリブデンの格子構造が変化せず、30原子%以上になるとモリブデンの特性を喪失することがある。

【0024】

前記アルミニウム層を蒸着した後、前記アルミニウム層の上に他の金属層をさらに蒸着させて三重層を形成することができる。特に、アルミニウム層の上に不純物を含まないモリブデン層を蒸着することもできる。

【0025】

また、上記の目的は、TFT LCD基板において、基板素材上に形成されている、酸素、窒素、及び炭素からなる群より選択されるいずれか一つ以上の不純物成分を含むモリブデン層と、前記モリブデン層の上に形成されたアルミニウム層とを含むことによって達成できる。

【0026】

前記モリブデン層は、不純物が固溶されて本来の体心立方構造から面心立方構造に変換され、(111)優先方位を有するようになる。

前記モリブデン層の上に蒸着される前記アルミニウム層は、前記モリブデン層の影響を受けて(111)優先方位を有するようになる。

【0027】

前記不純物成分の含量は、前記モリブデン層の0.01原子%乃至30原子%であるのが好ましい。

前記アルミニウム層の上にさらに蒸着された他の金属層を含む三重層構造を有することもできる。特に、アルミニウム層の上に形成されている、不純物が添加されていない純粋なモリブデン層をさらに含むこともできる。

【0028】

また、上記の目的は、TFT LCD基板において、基板素材上に形成されている、面心立方構造であり(111)優先方位を有するモリブデン層と、前記モリブデン層の上に形成されたアルミニウム層とを含むことによって達成可能である。

【0029】

10

20

30

40

50

前記アルミニウム層は、面心立方構造と(111)優先方位を有する下層のモリブデン層の影響を受けて、(111)優先方位を有するようになる。

本発明における(111)優先方位とは、X線回折装置(XRD)で分析したとき、(111)ピーク強度対(hkl)ピーク強度の総合の比率が80%以上、つまり、強度をIとすると、 $I_{(111)} / \sum I_{(hkl)} \geq 0.8$ を満たし、4軸形ゴニオメーターを有する極点図(pole figure)で測定時、(111)強度の幅を示す ω 値が10度以内であることをいう。

【0030】

アルミニウムは面心立方体構造であって、(100)、(110)、(111)などの様々な結晶方向を有する。アルミニウム配線をなしている各アルミニウム粒の結晶方向もまた、非常に多様で組織が緻密でないため、安定していない。 10

【0031】

アルミニウムの耐ヒロック特性はアルミニウムの結晶方向に大きく左右される。アルミニウムの結晶方向が(111)優先方位を有している場合、つまり、アルミニウム配線をなしている各アルミニウム粒が(111)の結晶方向性を有しながら蒸着、または成長したときに最も優れた耐ヒロック特性を示すことと知られている。

【0032】

ところが、アルミニウムの優先方位はアルミニウム下層の結晶構造と密接な関係を有している。これは「J. Appl. Phys. 778」Apr. 15、1999、pp 3799~3804に示されている。アルミニウムが(111)優先方位を有するのは、下層が面心立方構造を有し、(111)優先方位を有する場合である。例えば、面心立方構造を有し、(111)優先方位を有するニッケル層を下層として形成し、上にアルミニウムを蒸着させると、アルミニウムは(111)優先方位を有するようになる。これは下層に(111)面が形成されると、上に形成されるアルミニウムもまた(111)構造にならないと、界面エネルギーが減少して核生成が容易にならないためである。反面、下層として、体心立方構造であり、(110)優先方位を有するクロム層、バナジウム層などを形成すれば、上に蒸着されるアルミニウムの(111)優先方位の傾向性は大きく低下する。 20

【0033】

したがって、アルミニウムに(111)優先方位の特性を有するようにする方法は、面心立方構造であり、(111)優先方位を有する金属を下層として形成した後に、アルミニウムを蒸着させることである。 30

【0034】

面心立方構造であり、(111)優先方位を有する金属としては、銅、銀、ニッケル、コバルトなどがある。しかし、多重化された銅と銀はガラス基板との接触が非常に不良であり、ニッケルとコバルトは強磁性体であるためにスパッタリングなどの蒸着方法を適用するのが困難であるという問題がある。したがって、これら金属でアルミニウムの下層を形成することには問題がある。

【0035】

本発明に用いられるモリブデンは体心立方構造であって、面心立方構造のアルミニウムとは異なる。しかし、モリブデンの構造は蒸着条件によって変わることがある。これは「Thin Solid Films」249(1994)pp 150~154に示されている。具体的にはモリブデンの安定した構造は体心立方構造であるが、酸素、炭素、窒素などが不純物として固溶される場合、面心立方構造を有し、また、(111)優先方位を有するようになる。つまり、不純物はモリブデンの体心立方構造内に固溶されてモリブデンを面心立方構造に変形させる役割を果たす。 40

【0036】

しかも、不純物が固溶されたモリブデンの格子定数は4.14乃至4.22であって、アルミニウムの格子定数である4.05と類似している。格子定数が類似していることはアルミニウムの(111)優先方位を極大化させる側面で非常に有利である。 50

【0037】

以下に、不純物を固溶して構造が変化したモリブデン層の形成方法と、前記モリブデン層の上にアルミニウム層を蒸着させる過程について詳細に説明する。

本明細書で「基板素材」とはガラスまたはクォーツなどの基板を構成する材料をいい、「基板」とは基板素材上に配線を含んだパターンが形成されたものをいう。

【0038】

本発明の配線は、ゲート配線とデータ配線とを全て含み、データ配線はさらにソース／ドレインを含む。したがって、データ配線の形成時には基板素材上に多少のパターンが形成されており、その上に本発明の配線を形成することができる。

【0039】

一般に金属を基板素材上に蒸着させて金属層を形成する方法としてはスパッタリング（sputtering）方法と蒸発（evaporation）方法がある。

スパッタリング方法では、蒸着させるべき金属で形成した高電圧が印加されるターゲット電極が設けられたチャンバー内に、アルゴンガスを注入してプラズマ放電を起こす。プラズマ放電によって励起されたアルゴン陽イオンがターゲット電極から金属原子を分離し、この金属原子が基板素材の表面で相互結合して薄膜形態に成長する。

【0040】

スパッタリング方法によってモリブデン層に不純物を固溶させる方法は、モリブデンをターゲット電極として使用し、酸素、窒素、炭素など不純物の前駆体をスパッタリングチャンバー内に投入する。酸素の前駆体としては酸素ガス、一酸化炭素、二酸化炭素などを用いることができ、窒素の前駆体としては窒素ガスとアンモニアなどを用いることができ、炭素の前駆体としてはメタン、一酸化炭素、二酸化炭素などを用いることができる。

【0041】

蒸発方法ではモリブデン金属に電子ビームを照射して加熱させる。加熱されたモリブデン金属からモリブデン原子が放出される。このように放出されたモリブデン原子が基板上に蒸着する。

【0042】

蒸発方法によってモリブデンに不純物を固溶させる方法は、蒸発チャンバー内に酸素、窒素、炭素など不純物の前駆体を投入する。酸素の前駆体としては酸素ガス、一酸化炭素、二酸化炭素などを用いることができ、窒素の前駆体としては窒素ガスとアンモニアなどを用いることができ、炭素の前駆体としてはメタン、一酸化炭素、二酸化炭素などを用いることができる。

【0043】

前記スパッタリング方法または蒸発方法において、不純物の前駆体のチャンバー内での濃度は、蒸着温度、蒸着時間、モリブデン層での所望の不純物の含量などによって調整する。

【0044】

不純物としてモリブデンに固溶された酸素、窒素、炭素等は、体心立方構造のモリブデンを面心立方構造に変形し、また、（111）優先方位を有するようにする。不純物の含量は、モリブデン層で0.1原子%乃至30原子%であるのが好ましい。不純物の含量が0.1原子%未満であればモリブデンの変形が十分に起こらない。反面、不純物の含量が30原子%以上であればモリブデンの特性が喪失する。つまり、モリブデンが体心立方構造でもなく面心立方構造でもない合金のような形態に変化することが望ましい。

【0045】

モリブデン層が完成すると、その上にアルミニウム層を形成する。アルミニウム層の蒸着もまた、スパッタリング方法または蒸発方法によるものが一般的である。（111）優先方位を有するモリブデン層の上に蒸着されるアルミニウム層は、低い界面エネルギーのために（111）優先方位を有するようになる。また、モリブデンと類似した格子定数を有するので、アルミニウム層の（111）優先方位は極大化される。

【0046】

10

20

30

40

50

このような方法によって、(111)優先方位を有し耐ヒロック特性に優れたアルミニウム層を得ることができる。

以後、アルミニウム層の上に絶縁膜の形成、感光液の塗布、感光液の露光と現象、エッチングなどを通じてアルミニウム配線を完成する。

【発明の効果】

【0047】

本発明によると、TFT LCD基板に純粋なアルミニウム配線を使用する場合にもヒロックの発生を抑制することができる。これによって、比抵抗の低いアルミニウムをTFT LCDの配線材料として使用することができるので、TFT LCDの大面积化、高画像

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

以下に、本発明によるアルミニウム配線を添付した図面を参考として、詳細に説明する。

【0049】

図2は、本発明によってアルミニウム配線を形成した第1実施例を示した断面図である。図2は、金属層のエッチングなどを経て配線を完成し、その上に絶縁膜と活性層を形成した状態を示す。基板素材1上にモリブデン層2が存在する。モリブデン層2は、酸素、窒素、炭素などの不純物を含んでいる(図中、Mo(X)として示す)。不純物の含量は、モリブデン層2の0.1原子%乃至30原子%であるのが好ましい。不純物が固溶され

20

【0050】

モリブデン層2の上にはアルミニウム層3が位置する。アルミニウム層は下層であるモリブデン層2の影響を受けて、(111)優先方位を有している。

モリブデン層2とアルミニウム層3は絶縁膜4によって覆われている。また、絶縁膜上には活性層5が位置する。絶縁膜4は主にSiNxで、活性層5は主に非晶質シリコンで形成されている。

【0051】

図3は、本発明によってアルミニウム配線を形成した第2実施例を示した断面図である。図2の第1実施例と同様な構成であるが、但し、前記アルミニウム層3の上に不純物を

30

【0052】

面心立方構造を有する銅、ニッケル、銀等の配線方法にも、(111)優先方位を有するモリブデンを下層として利用する本発明が適用できる。

以下に、本発明によるTFT LCD基板とその製造方法を実施例を通じて説明する。

【0053】

図4は本発明の第1実施例によるTFT LCD基板の平面図であり、図5は図4に示したTFT LCD基板のV-V線に沿って示した断面図である。また、図6乃至図9は本発明の第1実施例によるTFT LCD基板の製造過程を示す断面図である。

【0054】

40

基板素材10上に、第1ゲート金属層221、241、261及び第2ゲート金属層222、242、262の2重層からなっているゲート配線22、24、26が形成されている。また、第1ゲート金属層221、241、261は酸素、窒素、炭素のうちのいずれか一つ以上を含むモリブデン層であり、第2ゲート金属層222、242、262はアルミニウム層である。

【0055】

ゲート配線22、26は、横方向にのびているゲート線22及びゲート線22に連結されている薄膜トランジスタのゲート電極26を含む。ここで、ゲート線22の一端部24は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0056】

50

基板素材 10 上には、窒化ケイ素 (SiNx) などからなるゲート絶縁膜 30 がゲート配線 22、24、26 を覆っている。

ゲート電極 24 のゲート絶縁膜 30 の上には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層 40 が形成されており、半導体層 40 の上にはシリサイドまたは n 型不純物が高濃度にドーピングされている n+水素化非晶質シリコンなどの物質からなるオーミック接触層 55、56 が各々形成されている。

【0057】

オーミック接触層 55、56 及びゲート絶縁膜 30 上には第 1 データ金属層 651、661、681 及び第 2 データ金属層 652、662、682 の 2 重層からなっているデータ配線 65、66、68 が形成されている。第 1 データ金属層 651、661、681 は酸素、窒素、炭素のうちのいずれか一つ以上を含むモリブデン層であり、第 2 データ金属層 652、662、682 はアルミニウム層である。データ線 62 も、図示していないが、酸素、窒素、炭素のうちのいずれか一つ以上を含むモリブデン層とアルミニウム層で形成された 2 重層である。

【0058】

データ配線 65、66、68 は、縦方向に形成されてゲート線 22 と交差して画素を定義するデータ線 62 と、データ線 62 の分枝であってオーミック接触層 55 の上までのびているソース電極 65 と、ソース電極 65 と分離されてゲート電極 26 を中心としてソース電極 65 の反対側のオーミック接触層 56 上に形成されているドレイン電極 66 とを含む。この時、データ線 62 の一端部 68 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0059】

データ配線 62、65、66、68 及びこれらが覆わない半導体層 40 の上には、窒化ケイ素 (SiNx)、プラズマ CVD 法 (PECVD: plasma enhanced chemical vapor deposition) によって蒸着された α -Si:C:O 膜または α -Si:O:F 膜 (低誘電率 CVD 膜)、及びアクリル系有機絶縁膜などからなる保護膜 70 が形成されている。PECVD 法によって蒸着された α -Si:C:O 膜と α -Si:O:F 膜 (低誘電率 CVD 膜) は、誘電率が 4 以下 (誘電率は 2 から 4 の間の値を有する) と誘電率が非常に低い。したがって、厚さが薄くても寄生容量の問題が発生しない。また、他の膜との接着性及びステップカバレッジ (step coverage) が優れている。また、無機質 CVD 膜であるので耐熱性が有機絶縁膜に比べて優れている。同時に、PECVD 法によって蒸着された α -Si:C:O 膜と α -Si:O:F 膜 (低誘電率 CVD 膜) は蒸着速度やエッチング速度が窒化シリコン膜に比べて 4 乃至 10 倍速いので、工程時間の面でも非常に有利である。

【0060】

保護膜 70 にはドレイン電極 66 及びデータ線の端部 68 を各々露出するコンタクトホール 76、78 が形成されており、ゲート絶縁膜 30 と共にゲート線の端部 24 を露出するコンタクトホール 74 が形成されている。

【0061】

保護膜 70 上には、コンタクトホール 76 を通じてドレイン電極 66 と電氣的に接続されており、画素領域に位置する画素電極 82 が形成されている。また、保護膜 70 上にはコンタクトホール 74、78 を通じて各々ゲート線の端部 24 及びデータ線の端部 68 と連結されている接触補助部材 86、88 が形成されている。ここで、画素電極 82 と接触補助部材 86、88 は ITO (酸化錫インジウム indium tin oxide) または IZO (酸化亜鉛インジウム indium zinc oxide) からなっている。

【0062】

ここで、画素電極 82 は、図 4 及び図 5 のように、ゲート線 22 と重畳して蓄積容量を形成し、蓄積容量が不足した場合にはゲート配線 22、24、26 と同一層に蓄積容量用配線を追加することもできる。

【0063】

また、画素電極 82 は、データ線 62 と重畳するように形成して開口率を極大化する

10

20

30

40

50

ことができる。このように開口率を極大化するために画素電極 8 2 をデータ線 6 2 と重畳させて形成しても、保護膜 7 0 を低誘電率 C V D 膜などで形成すれば、これらの間で形成される寄生容量は問題にならないほどに小さく維持することができる。

【0064】

第 1 実施例による T F T L C D 基板の製造方法を説明する。まず、図 6 に示したように、基板素材 1 0 上に酸素、窒素、炭素のうちのいずれか一つ以上を含むモリブデン層である第 1 ゲート金属層 2 2 1、2 4 1、2 6 1 を蒸着する。その後、アルミニウム層である第 2 ゲート金属層 2 2 2、2 4 2、2 6 2 を積層し、マスクを利用したフォトリソエッチング工程でパターニングして、ゲート線 2 2 及びゲート電極 2 6 を含んで横方向にのびているゲート配線 2 2、2 4、2 6 を形成する。

10

【0065】

次に、図 7 に示したように、窒化ケイ素からなるゲート絶縁膜 3 0、非晶質シリコンからなる半導体層 4 0、ドーピングされた非晶質シリコン層 5 0 の 3 層膜を連続して積層し、半導体層 4 0 とドーピングされた非晶質シリコン層 5 0 をフォトリソエッチングして、ゲート電極 2 4 の上のゲート絶縁膜 3 0 上に島状の半導体層 4 0 とオーミック接触層 5 0 を形成する。

【0066】

次に、図 8 に示したように、酸素、窒素、炭素のうちのいずれか一つ以上を含むモリブデン層である第 1 データ金属層 6 5 1、6 6 1、6 8 1 を積層し、その後、アルミニウム層である第 2 データ金属層 6 5 2、6 6 2、6 8 2 を積層し、マスクを利用したフォトリソエッチング工程でパターニングして、ゲート線 2 2 と交差するデータ線 6 2、データ線 6 2 と連結されてゲート電極 2 6 の上までのびているソース電極 6 5、及びソース電極 6 5 と分離されてゲート電極 2 6 を中心としてソース電極 6 5 と対向するドレイン電極 6 6 を含むデータ配線を形成する。

20

【0067】

次に、データ配線 6 2、6 5、6 6、6 8 で覆われないドーピングされた非晶質シリコン層パターン 5 0 をエッチングして、ゲート電極 2 6 を中心として両側に分離させる一方、両側のドーピングされた非晶質シリコン層 5 5、5 6 間の半導体層パターン 4 0 を露出させる。次に、露出された半導体層 4 0 の表面を安定化させるために酸素プラズマを実施するのが好ましい。

30

【0068】

次に、図 9 のように、窒化シリコン膜、 α -S i : C : O 膜または α -S i : O : F 膜を化学気相蒸着 (C V D) 法によって成長させたり、有機絶縁膜を塗布したりして、保護膜 7 0 を形成する。

【0069】

次に、フォトリソエッチング工程でゲート絶縁膜 3 0 と共に保護膜 7 0 をパターニングして、ゲート線の端部 2 4、ドレイン電極 6 6 及びデータ線の端部 6 8 を露出するコンタクトホール 7 4、7 6、7 8 を形成する。

【0070】

次に、図 4 及び図 5 に示したように、I T O または I Z O 膜を蒸着して写真エッチングし、コンタクトホール 7 6 を通じてドレイン電極 6 6 と連結される画素電極 8 2 と、コンタクトホール 7 4、7 8 を通じてゲート線の端部 2 4 及びデータ線の端部 6 8 とそれぞれ連結される接触補助部材 8 6、8 8 を各々形成する。I T O や I Z O を積層する前の予熱 (pre-heating) 工程で使用する気体は窒素を利用するのが好ましい。

40

【0071】

第 1 実施例ではゲート配線 2 2、2 4、2 6 とデータ配線 6 2、6 5、6 6、6 8 の全てを 2 重層に形成しているが、必要に応じてゲート配線 2 2、2 4、2 6 とデータ配線 6 2、6 5、6 6、6 8 のうちのいずれか一つだけを 2 重層とすることができ、また、いずれか一つまたは 2 つとも 3 重層の構造を適用することもできる。また、本発明がゲート配線 2 2、2 4、2 6 とデータ配線 6 2、6 5、6 6、6 8 に全て適用されなければならない

50

いわけではない。

【0072】

以上の第1実施例は、TFT LCD基板の製造において5枚のマスクを使用した場合であり、次に説明する第2実施例は4枚のマスクを使用した場合である。

図10は本発明の第2実施例によるTFT LCD基板の平面図であり、図11は図10に示したTFT LCD基板のX I -X I 線に沿って示した断面図であり、図12は図10に示したTFT LCD基板のX I I -X I I 線に沿って示した断面図である。また、図13A乃至図20Bは本発明の第2実施例によるTFT LCD基板の製造過程を示す断面図である。

【0073】

基板素材10上には第1実施例と同様に第1ゲート金属層221、241、261及び第2ゲート金属層222、242、262の2重層からなっているゲート配線22、24、26が形成されている。第1ゲート金属層221、241、261は酸素、窒素、炭素のうちの少なくとも一つを含むモリブデン層であり、第2ゲート金属層222、242、262はアルミニウム層である。

【0074】

また、基板素材10上にはゲート線22と平行に蓄積電極線28が形成されている。蓄積電極線28も酸素、窒素、炭素のうちの少なくとも一つを含むモリブデン層である第1ゲート金属層281と、アルミニウム層である第2ゲート金属層282の2重層からなる。蓄積電極線28は、後述する画素電極82と連結された蓄積容量用導電体64と重畳して画素の電荷保持能力を向上させる蓄積容量をなし、後述する画素電極82とゲート線22の重畳によって発生する蓄積容量が十分である場合、形成しないこともある。蓄積電極線28には上部基板のコモン電極と同一電圧が印加されることが一般的である。

【0075】

ゲート配線22、24、26及び蓄積電極線28上には窒化ケイ素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜30が形成されてゲート配線22、24、26及び蓄積電極線28を覆っている。

【0076】

ゲート絶縁膜30上には水素化非晶質シリコン(hydrogenated amorphous silicon)などの半導体からなる半導体パターン42、48が形成されており、半導体パターン42、48上にはリン(P)などのn型不純物が高濃度にドーピングされている非晶質シリコンなどからなるオーミック接触層(ohmic contact layer)パターンまたは中間層パターン55、56、58が形成されている。

【0077】

オーミック接触層パターン55、56、58上には第1データ金属層621、641、651、661、681及び第2データ金属層622、642、652、662、682の2重層からなっているデータ配線62、64、65、66、68が形成されている。第1データ金属層621、641、651、661、681は酸素、窒素、炭素のうちの少なくとも一つを含むモリブデン層であり、第2データ金属層622、642、652、662、682はアルミニウム層である。データ配線は縦方向に形成されており、データ線62の一端に連結されて外部からの画像信号の印加を受けるデータ線の端部68を有するデータ線62、データ線62の分枝である薄膜トランジスタのソース電極65からなるデータ線部62、68、65を含み、また、データ線部62、68、65と分離されており、ゲート電極26または薄膜トランジスタのチャンネル部(E)に対してソース電極65の反対側に位置する薄膜トランジスタのドレイン電極66と、蓄積電極線28上に位置している蓄積容量用導電体64も含む。蓄積電極線28を形成しない場合、蓄積容量用導電体64もまた形成しない。

【0078】

接触層パターン55、56、58は、その下部の半導体パターン42、48と、その上のデータ配線62、64、65、66、68の接触抵抗を低くする役割を果たし、データ

10

20

30

40

50

配線 6 2、6 4、6 5、6 6、6 8 と完全に同一形態を有する。つまり、データ線部の中間層パターン 5 5 はデータ線部 6 2、6 8、6 5 と同一であり、ドレイン電極用中間層パターン 5 6 はドレイン電極 6 6 と同一であり、蓄積容量用中間層パターン 5 8 は蓄積容量用導電体 6 4 と同一である。

【0079】

一方、半導体パターン 4 2、4 8 は、薄膜トランジスタのチャンネル部 (E) を除けば、データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6、6 8 及びオーミック接触層パターン 5 5、5 6、5 8 と同一形態を有している。具体的には、蓄積容量用半導体パターン 4 8 と蓄積容量用導電体 6 4 及び蓄積容量用接触層パターン 5 8 は同一形態であるが、薄膜トランジスタ用半導体パターン 4 2 はデータ配線及び接触層パターンの残りの部分と多少異なる。つまり、薄膜トランジスタのチャンネル部 (E) でデータ線部 6 2、6 8、6 5、特にソース電極 6 5 とドレイン電極 6 6 が分離されており、データ線部の中間層 5 5 とドレイン電極用接触層パターン 5 6 も分離されているが、薄膜トランジスタ用半導体パターン 4 2 はここで切れずに連結されて薄膜トランジスタのチャンネルを形成する。

10

【0080】

データ配線 6 2、6 4、6 5、6 6、6 8 上には、窒化ケイ素やプラズマ CVD 法 (P E C V D : plasma enhanced chemical vapor deposition) によって蒸着された α -Si : C : O 膜または α -Si : O : F 膜 (低誘電率 CVD 膜) または有機絶縁膜からなる保護膜 7 0 が形成されている。保護膜 7 0 は、ドレイン電極 6 6、データ線の端部 6 8 及び蓄積容量用導電体 6 4 を露出するコンタクトホール 7 6、7 8、7 2 を有しており、また、ゲート

20

【0081】

保護膜 7 0 上には薄膜トランジスタから画像信号を受けて上板の電極と共に電界を生成する画素電極 8 2 が形成されている。画素電極 8 2 は I T O または I Z O などの透明な導電性物質で形成し、コンタクトホール 7 6 を通じてドレイン電極 6 6 と物理的、電気的に接続されて画像信号の伝達を受ける。画素電極 8 2 はまた、隣接するゲート線 2 2 及びデータ線 6 2 と重畳されて開口率を高めているが、重畳されないこともある。また、画素電極 8 2 はコンタクトホール 7 2 を通じて蓄積容量用導電体 6 4 とともに接続されて導電体パターン 6 4 に画像信号を伝達する。一方、ゲート線の端部 2 4 及びデータ線の端部 6 8 上にはコンタクトホール 7 4、7 8 を通じて各々これらと連結される接触補助部材 8 6、8 8 が形成されている。この接触補助部材 8 6、8 8 は端部 2 4、6 8 と外部回路装置との接着性を補完し、ゲート線及びデータ線の各端部 2 4、6 8 を保護する役割をするものである。必須ではなく、これらの適用は選択的である。

30

【0082】

第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造方法を見てみると、次の通りである。

図 1 3 A 及び図 1 3 B のように第 1 実施例と同様に、酸素、窒素、炭素のうちの少なくとも一つを含むモリブデン層である第 1 ゲート金属層 2 2 1、2 4 1、2 6 1、2 8 1 を積層した後、アルミニウム層である第 2 ゲート金属層 2 2 2、2 4 2、2 6 2、2 8 2 を積層し、次にフォトリソエッチングしてゲート線 2 2、ゲート電極 2 6 を含むゲート配線と蓄積電極線 2 8 を形成する。この時、外部回路と連結されるゲート線 2 2 の一端部 2 4 は幅が拡張されている。

40

【0083】

次に、図 1 4 A 及び 1 4 B に示したように、窒化ケイ素からなるゲート絶縁膜 3 0、半導体層 4 0、中間層 5 0 を化学気相蒸着法を利用して各々 1, 500 乃至 5, 000、500 乃至 2, 000、300 乃至 600 の厚さで連続蒸着し、次いでデータ配線を形成するために酸素、窒素、炭素のうちの少なくとも一つを含むモリブデンからなる第 1 導電膜 6 0 1 を形成した後、アルミニウムからなる第 2 導電膜 6 0 2 をスパッタリングなどの方法で蒸着して導電体層 6 0 を形成し、その上に感光膜 1 1 0 を 1 μ m 乃至 2 μ m の厚さで塗布する。

【0084】

50

その後、マスクを通じて感光膜 110 に光を照射した後に現像し、図 15 A 及び 15 B に示したように、感光膜パターン 112、114 を形成する。この時、感光膜パターン 112、114 の中で薄膜トランジスタのチャンネル部 (E)、つまり、ソース電極 65 とドレイン電極 66 間に位置した第 1 部分 114 はデータ配線部 (C)、つまり、データ配線 62、64、65、66、68 が形成される部分に位置した第 2 部分 112 より厚さが薄くなるようにし、その他の部分 (D) の感光膜は全て除去する。この時、チャンネル部 (E) に残っている感光膜 114 の厚さとデータ配線部 (C) に残っている感光膜 112 の厚さとの比は、後述するエッチング工程での工程条件によって異ならせなければならない、第 1 部分 114 の厚さを第 2 部分 112 の厚さの $1/2$ 以下とするのが好ましく、例えば、4,000 以下であるのがよい。

10

【0085】

このように、位置によって感光膜の厚さを異ならせる方法は様々なものがあり得、(C) 領域の光透過量を調節するために主にスリット (slit) や格子状のパターンを形成するか、または半透明膜を使用する。

【0086】

この時、スリット間に位置したパターンの線の幅やパターン間の間隔、つまり、スリットの幅は露光時に使用する露光器の分解能より小さいのが好ましく、半透明膜を利用する場合にはマスクを製作する時に透過率を調節するために異なる透過率を有する薄膜を利用するか、または厚さの異なる薄膜を利用することができる。

【0087】

このようなマスクを通じて感光膜に光を照射すると、光に直接露出される部分では高分子が完全に分解され、スリットパターンや半透明膜が形成されている部分では光の照射量が少ないので高分子は完全分解されない状態であり、遮光膜で遮った部分では高分子が殆ど分解されない。次いで感光膜を現像すると、高分子の分子が分解されない部分だけが残し、光が少なく照射された中央部分には光に全く照射されない部分より薄い厚さの感光膜を残すことができる。この時、露光時間を長くすると、全ての高分子の分子が分解されるので、そのようにならないようにしなければならない。

20

【0088】

このような薄い厚さの感光膜 114 はリフローが可能な物質からなる感光膜を利用して、光が完全に透過することができる部分と光が完全に透過できない部分とに分けられた通常のマスクに露光した後に現像し、リフローさせて感光膜が残留しない部分に感光膜の一部が流れるようにすることによって形成できる。

30

【0089】

次に、感光膜パターン 114 及びその下部の膜、つまり、導電体層 60、中間層 50 及び半導体層 40 に対するエッチングを進行する。この時、データ配線部 (C) ではデータ配線及びその下部の膜がそのまま残っており、チャンネル部 (E) には半導体層だけが残っていなければならない、残りの部分 (B) では上の 3 層 60、50、40 が全て除去されてゲート絶縁膜 30 が露出されなければならない。

【0090】

まず、図 14 A 及び 14 B に示したように、その他の部分 (B) の露出されている導電体層 60 を除去してその下の中間層 50 を露出させる。この過程では乾式エッチングまたは湿式エッチング方法を全て用いることができ、この時、導電体層 60 はエッチングされ、感光膜パターン 112、114 は殆どエッチングされない条件下で行うのが良い。

40

【0091】

しかし、乾式エッチングの場合、導電体層 60 だけをエッチングし、感光膜パターン 112、114 はエッチングされない条件を検索するのが困難であるため、感光膜パターン 112、114 も共にエッチングされる条件下で行える。この場合には湿式エッチングの場合より第 1 部分 114 の厚さを厚くして、この過程で第 1 部分 114 が除去されて下部の導電体層 60 が露出されることが生じないようにする。

【0092】

50

そうすると、図16A及び図16Bに示したように、チャンネル部(E)及びデータ配線部(D)の導電体層、つまり、ソース／ドレイン用導電体パターン67と蓄積容量用導電体64だけが残し、その他の部分(B)の導電体層60は全て除去されてその下の中間層50が露出される。この時、残った導電体パターン67、64はソース及びドレイン電極65、66が分離されずに連結されている点を除けば、データ配線62、64、65、66、68の形態と同一である。また、乾式エッチングを使用した場合、感光膜パターン112、114もエッチングされる。

【0093】

次に、図17A及び17Bに示したように、その他の部分(B)の露出された中間層50及びその下部の半導体層40を、感光膜の第1部分114と共に乾式エッチング方法で同時に除去する。この時のエッチングは感光膜パターン112、114と中間層50及び半導体層40(半導体層と中間層はエッチング選択性が殆どない)が同時にエッチングされ、ゲート絶縁膜30はエッチングされない条件下で行わなければならない、特に感光膜パターン112、114と半導体層40に対するエッチング比がほぼ同一の条件でエッチングするのが好ましい。例えば、SF₆とHClの混合気体や、SF₆とO₂の混合気体を用いると、ほぼ同一の厚さに二つの膜をエッチングすることができる。感光膜パターン112、114と半導体層40に対するエッチング比が同一な場合、第1部分114の厚さは半導体層40と中間層50の厚さを合せたものと同じかそれより小さくならなければならない。

【0094】

そうすると、図17A及び17Bに示したように、チャンネル部(E)の第1部分114が除去されてソース／ドレイン用導電体パターン67が露出され、その他の部分(D)の中間層50及び半導体層40が除去されて、その下部のゲート絶縁膜30が露出される。一方、データ配線部(C)の第2部分112もまたエッチングされるので、厚さが薄くなる。また、この段階で半導体パターン42、48が完成する。図面符号57と58は各々ソース／ドレイン用導電体パターン67の下部の中間層パターンと蓄積容量用導電体64の下部の中間層パターンを示す。

【0095】

次に、アッシング(ashing)によってチャンネル部(E)のソース／ドレイン用導電体パターン67表面にある感光膜の残りを除去する。

次に、図18A及び18Bに示したように、チャンネル部(E)のソース／ドレイン用導電体パターン67及びその下部のソース／ドレイン用中間層パターン57をエッチングして除去する。この時、エッチングは、ソース／ドレイン用導電体パターン67と中間層パターン57全てに対して乾式エッチングだけで進行することができ、ソース／ドレイン用導電体パターン67に対しては湿式エッチングで、中間層パターン57に対しては乾式エッチングで行うこともできる。前者の場合、ソース／ドレイン用導電体パターン67と中間層パターン57のエッチング選択比が大きい条件下でエッチングを行うことが好ましく、これはエッチング選択比の大きくない場合にはエッチング終点を探すのが難しく、チャンネル部(E)に残る半導体パターン42の厚さの調節が容易でないためである。湿式エッチングと乾式エッチングを交互に行う後者の場合には、湿式エッチングされるソース／ドレイン用導電体パターン67の側面はエッチングされるが、乾式エッチングされる中間層パターン57は殆どエッチングされないので、階段状に形成される。中間層パターン57及び半導体パターン42をエッチングする時に使用するエッチング気体の例としてはCF₄とHClの混合気体やCF₄とO₂の混合気体が挙げられ、CF₄とO₂を用いると均一な厚さに半導体パターン42を残すことができる。この時、図18Bに示したように、半導体パターン42の一部が除去されて厚さを薄くすることができ、感光膜パターンの第2部分112も所定の厚さでエッチングされる。この時のエッチングは、ゲート絶縁膜30がエッチングされない条件下で行わなければならない、第2部分112がエッチングされてその下部のデータ配線62、64、65、66、68が露出されることが生じないように、感光膜パターンが厚いことが好ましいことは勿論である。

【0096】

そうすると、ソース電極65とドレイン電極66が分離されながら、データ配線62、64、65、66、68とその下部の接触層パターン55、56、58が完成する。

最後にデータ配線部(C)に残っている感光膜の第2部分112を除去する。しかし、第2部分112の除去はチャンネル部(E)のソース/ドレイン用導電体パターン67を除去した後、その下の中間層パターン57を除去する前に行うこともできる。

【0097】

前述したように、湿式エッチングと乾式エッチングを交互に行ってもよいし又は乾式エッチングだけを用いてもよい。後者の場合には、一種類のエッチングだけを使用するので工程が比較的簡便であるが、それに相応しいエッチング条件を探すのが困難である。反面、前者の場合にはエッチング条件を探すのが比較的容易であるが、工程が後者に比べて面倒な点がある。 10

【0098】

次に、図19A及び図19Bに示したように、窒化ケイ素や α -Si:C:O膜または α -Si:O:F膜を化学気相蒸着(CVD)法によって成長させたり、有機絶縁膜を塗布したりして、保護膜70を形成する。

【0099】

次に、図20A乃至図20Bに示したように、保護膜70をゲート絶縁膜30と一緒にフォトリソエッチングして、ドレイン電極66、ゲート線の端部24、データ線の端部68及び蓄積容量用導電体64を各々露出するコンタクトホール76、74、78、72を形成する。 20

【0100】

最後に、図11乃至図12に示したように、400乃至500厚さのITO層またはIZO層を蒸着しフォトリソエッチングして、ドレイン電極66及び蓄積容量用導電体64と連結された画素電極82、ゲート線の端部24とゲート接触補助部材86及びデータ線の端部68と連結されたデータ接触補助部材88を形成する。

【0101】

一方、ITOやIZOを積層する前の予熱工程で使用する気体としては窒素を用いるのが好ましく、これはコンタクトホール72、74、76、78を通じて露出された金属膜24、64、66、68の上に金属酸化膜が形成されることを防止するためである。 30

【0102】

このような本発明の第2実施例では、第1実施例による効果だけでなく、データ配線62、64、65、66、68とその下の接触層パターン55、56、58及び半導体パターン42、48を一つのマスクを利用して形成し、この過程でソース電極65とドレイン電極66を分離することによって製造工程を単純化することができる。

【0103】

第2実施例では、ゲート配線22、24、26及び蓄積電極線28、データ配線62、64、65、66、68全てを2重層に形成しているが、必要に応じて一部だけを2重層とすることができる。また、一部または全部に3重層構造を適用することもできる。また、本発明がゲート配線22、24、26及び蓄積電極線28、データ配線62、64、65、66、68に全て適用されなければならないわけではない。 40

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】図1は、従来のアルミニウム配線形成方法を使用した場合に発生するヒロックを示した断面図である。

【図2】図2は、本発明によってアルミニウム配線を形成した第1実施例を示した断面図である。

【図3】図3は、本発明によってアルミニウム配線を形成した第2実施例を示した断面図である。

【図4】図4は、本発明の第1実施例によるTFT-LCD基板の平面図である。 50

【図 5】図 5 は、図 4 に示した T F T L C D 基板の V - V 線に沿って示した断面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 1 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 1 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 1 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 1 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

10

【図 1 0】図 10 は、本発明の 2 実施例による T F T L C D 基板の平面図である。

【図 1 1】図 11 は、図 1 0 に示した T F T L C D 基板の X I - X I 線に沿って示した断面図である。

【図 1 2】図 12 は、図 1 0 に示した T F T L C D 基板の X I I - X I I 線に沿って示した断面図である。

【図 1 3 A】図 13 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 3 B】図 13 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 4 A】図 14 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

20

【図 1 4 B】図 14 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 5 A】図 15 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 5 B】図 15 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 6 A】図 16 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 6 B】図 16 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

30

【図 1 7 A】図 17 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 7 B】図 17 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 8 A】図 18 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 8 B】図 18 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 1 9 A】図 19 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

40

【図 1 9 B】図 19 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 2 0 A】図 20 A は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【図 2 0 B】図 20 B は、本発明の第 2 実施例による T F T L C D 基板の製造過程を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

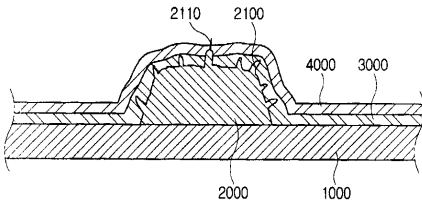
1、1 0 基板素材

50

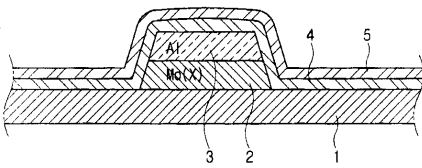
- 2 モリブデン層
- 3 アルミニウム層
- 4 絶縁膜
- 5 活性層
- 6 金属層
- 22、24、26 ゲート配線
- 30 ゲート絶縁膜
- 55、56 オーミック接触層
- 65、66、68 データ配線
- 70 保護膜
- 72、74、76、78 コンタクトホール
- 221、241、261 第1ゲート金属層
- 222、242、262 第2ゲート金属層
- 651、661、681 第1データ金属層
- 652、662、682 第2データ金属層

10

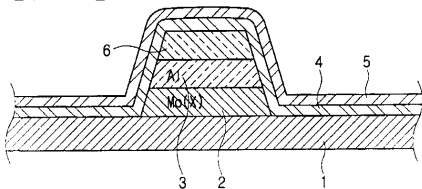
【図1】



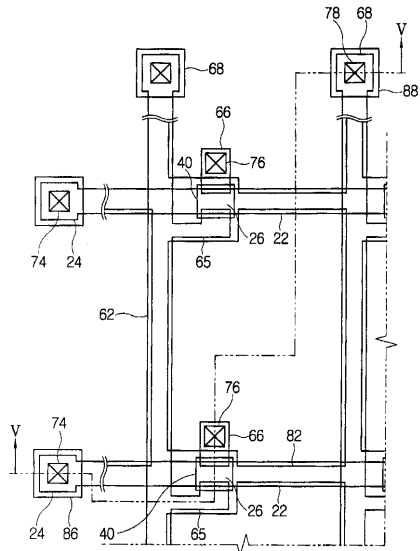
【図2】



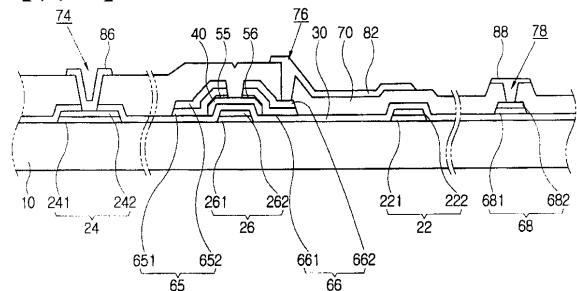
【図3】



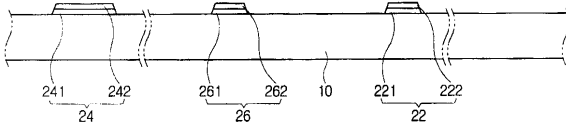
【図4】



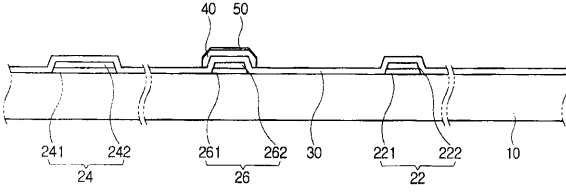
【図5】



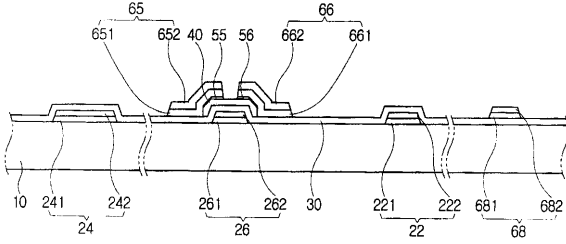
【図 6】



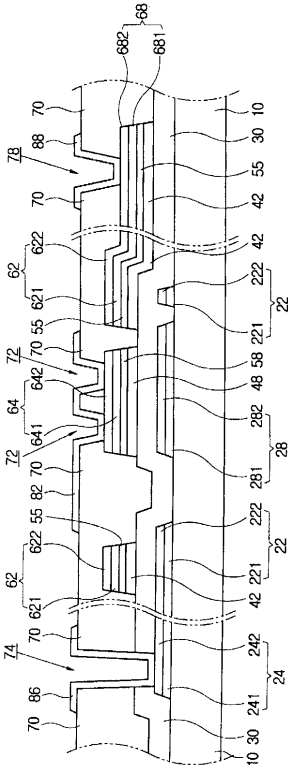
【図 7】



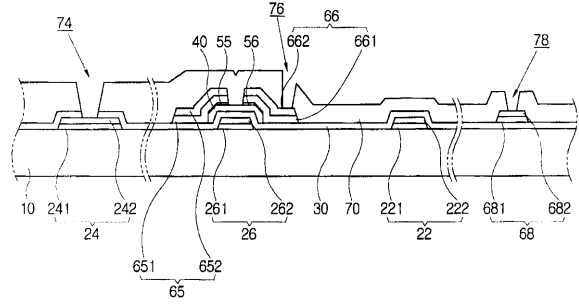
【図 8】



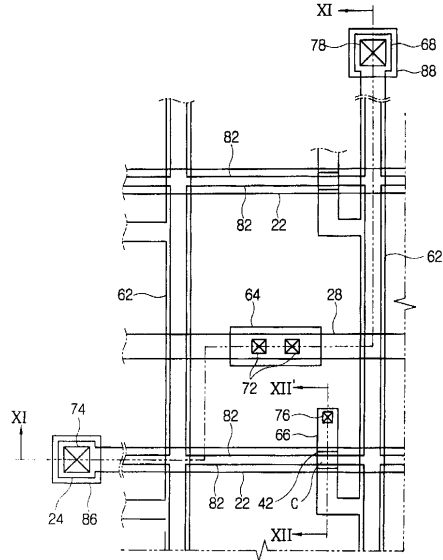
【図 11】



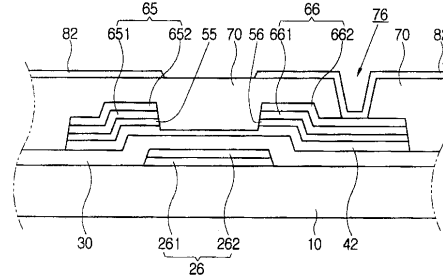
【図 9】



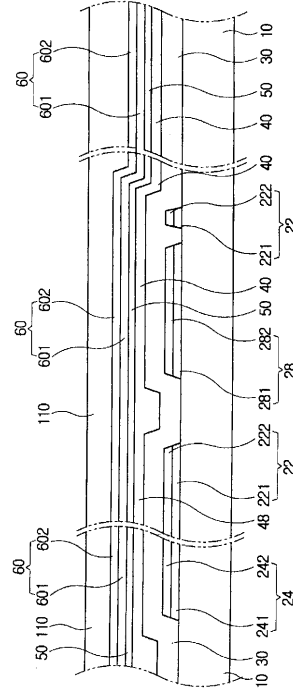
【図 10】



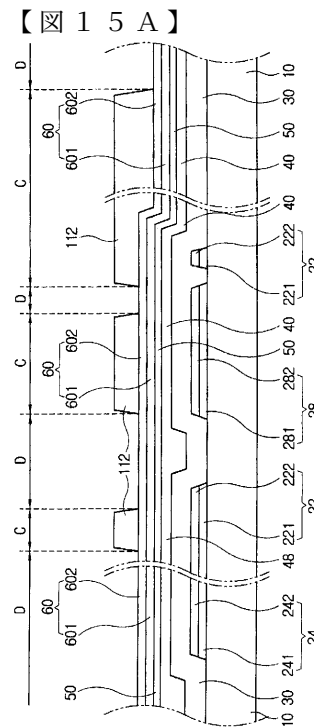
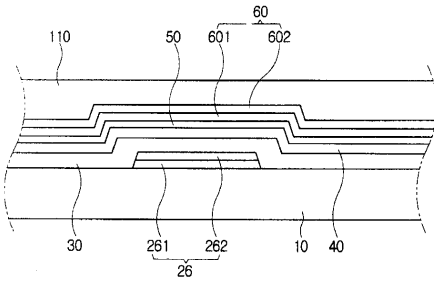
【図 12】



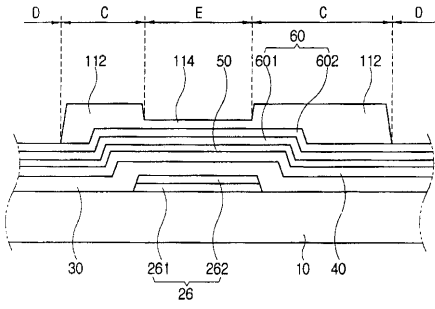
【図 1 4 A】



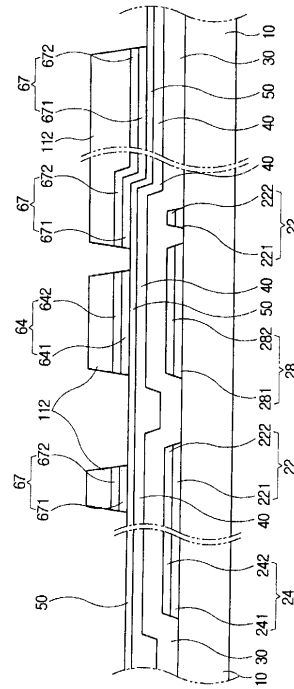
【図 15 A】



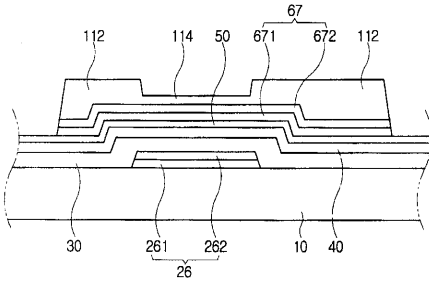
【図 15 B】



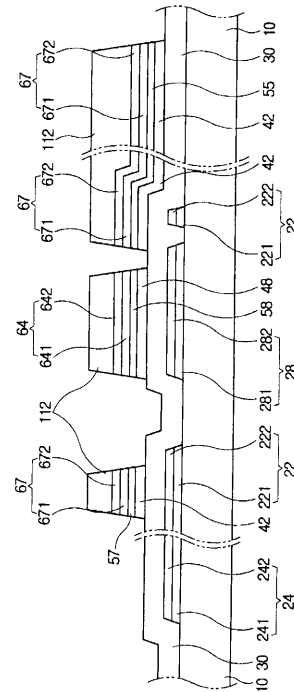
【図 16 A】



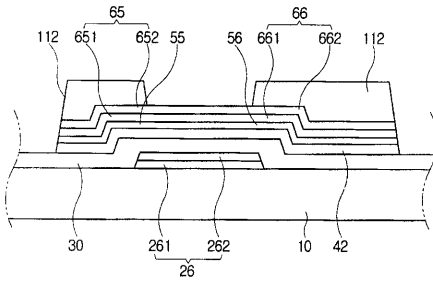
【図 16 B】



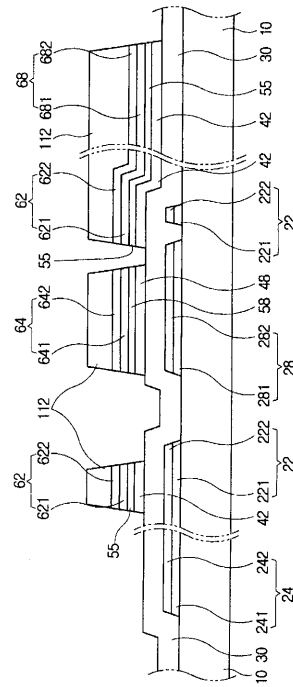
【図 17 A】



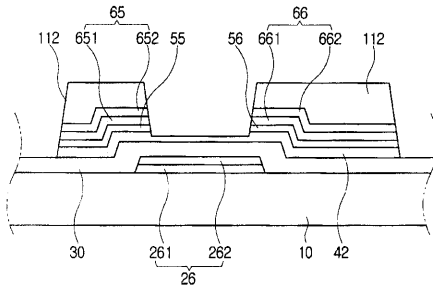
【図 17 B】



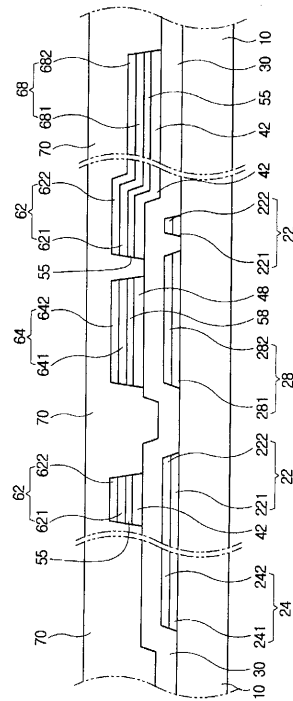
【図 18 A】



【図 18 B】



【図 19 A】



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 O 1 L 29/423	H O 1 L 29/78	6 1 7 L
H O 1 L 29/49	H O 1 L 29/78	6 1 6 U
H O 1 L 29/786	H O 1 L 29/78	6 1 7 M
	H O 1 L 29/78	6 1 6 V
	H O 1 L 29/78	6 1 2 C
	H O 1 L 21/88	N
	H O 1 L 21/88	R
	H O 1 L 29/58	G

(74)代理人 100112634
弁理士 松山 美奈子

(72)発明者 李 制 勳
大韓民国ソウル特別市陽川区, 木4洞724-12番地 ダエイ・ヴィラ401号

(72)発明者 李 在 敬
大韓民国京畿道龍仁市器興邑サンガル理308-403番地 住公アパートメント308-403号

(72)発明者 鄭 敞 午
大韓民国京畿道水原市八達区網浦洞 エルジー・ヴィレージ201-203号

(72)発明者 趙 範 錫
大韓民国ソウル特別市永登浦區, 大林3洞607-1番地 コロン・アパートメント101-2402号

Fターム(参考) 2H092 GA25 GA34 HA06 HA12 JA24 JB21 KA18 KB04 MA04 MA05
NA11 NA16
4M104 AA01 AA08 AA09 BB16 BB37 BB38 BB39 CC01 CC05 DD34
DD41 FF13 GG09 GG20 HH03
5F033 GG04 HH09 HH20 LL03 LL07 MM05 MM08 PP15 PP19 VV06
VV15 WW04 XX16
5F110 AA30 BB01 CC07 EE03 EE04 EE14 EE44 FF03 GG02 GG15
HK03 HK04 HK05 HK09 HK16 HK22 HK25 HK26 HK33 NN02
NN22 NN24 NN27 NN35 NN72 NN73 QQ01 QQ04 QQ05 QQ09

专利名称(译)	形成薄膜晶体管液晶显示器 (TFT LCD) 用基板和由此制造的TFT LCD基板的铝互连的方法		
公开(公告)号	JP2005222065A	公开(公告)日	2005-08-18
申请号	JP2005030524	申请日	2005-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	李制勳 李在敬 鄭敞午 趙範錫		
发明人	李 制 勳 李 在 敬 鄭 敞 午 趙 範 錫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/1368 G09F9/35 H01L21/027 H01L21/285 H01L21/3205 H01L21/336 H01L23/48 H01L23/52 H01L27/12 H01L29/423 H01L29/45 H01L29/49 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/12 H01L29/458 H01L29/4908 H01L29/66765 E06B3/928 E06B11/022 G08B5/36 G09F13/24		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/1368 H01L21/285.P H01L21/285.S H01L29/78.617.L H01L29/78.616.U H01L29/78.617.M H01L29/78.616.V H01L29/78.612.C H01L21/88.N H01L21/88.R H01L29/58.G		
F-TERM分类号	2H092/GA25 2H092/GA34 2H092/HA06 2H092/HA12 2H092/JA24 2H092/JB21 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/MA04 2H092/MA05 2H092/NA11 2H092/NA16 4M104/AA01 4M104/AA08 4M104/AA09 4M104/BB16 4M104/BB37 4M104/BB38 4M104/BB39 4M104/CC01 4M104/CC05 4M104/DD34 4M104/DD41 4M104/FF13 4M104/GG09 4M104/GG20 4M104/HH03 5F033/GG04 5F033/HH09 5F033/HH20 5F033/LL03 5F033/LL07 5F033/MM05 5F033/MM08 5F033/PP15 5F033/PP19 5F033/VV06 5F033/VV15 5F033/WW04 5F033/XX16 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE14 5F110/EE44 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK22 5F110/HK25 5F110/HK26 5F110/HK33 5F110/NN02 5F110/NN22 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN35 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/QQ01 5F110/QQ04 5F110/QQ05 5F110/QQ09 2H092/JA40 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB46 2H192/CC04 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA02 2H192/DA12 2H192/DA44 2H192/FA64 2H192/HA13		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
优先权	1020040007678 2004-02-05 KR		
其他公开文献	JP4210658B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：形成包括铝线的TFT LCD基板，该铝线的耐小丘性优异。 本发明涉及在TFT LCD基板上形成铝布线的方法和使用该方法的TFT LCD基板。 根据本发明的用于TFT LCD基板的铝布线的方法包括在其中存在选自由氧，氮，碳等组成的组中的一种或多种杂质的前驱气体的气氛中在基板材料上沉积铝层。 并在铝层上沉积铝层。 [选择图]图2

