

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 0 3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z 2 H 0 9 2 3 3 8 3 K 0 0 7
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	3 3 8 5 F 0 3 3
H 0 1 L 21/3205		H 0 5 B 33/14	Λ 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-29587(P2001-29587)

(22) 出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク ニュー オーチャード ロー
ド

(74) 復代理人 100110607

弁理士 間山 進也 (外3名)

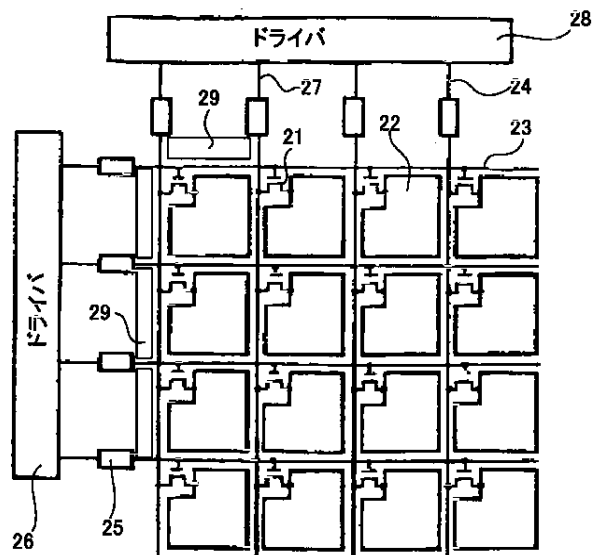
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置用アレイ基板、アレイ基板の製造方法、および該アレイ基板を用いた表示デバイス

(57) 【要約】

【課題】 表示用アレイ基板、該表示用アレイ基板の製造方法、および該表示用アレイ基板を使用した表示デバイスを提供する。

【解決手段】 本発明は、絶縁性基板1上に形成された薄膜トランジスタアレイと、絶縁性基板1上に配置された複数の配線23、24と、該配線23、24の一端に配置されこれらの配線23、24にそれぞれ接続される接続パッド25、27と、画素電極22とを含む表示用アレイ基板であって、接続パッド25、27の端部と画素電極22の端部との間にダミー導体パターン29が配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板上に形成された薄膜トランジスタアレイと、該絶縁性基板上に配置された複数の配線と、該配線の一端に配置され前記配線にそれぞれ接続される接続パッドと、画素電極とを含む表示用アレイ基板であって、前記接続パッドの端部と画素電極端部との間にダミー導体パターンが配置された表示用アレイ基板。

【請求項2】 前記ダミー導体パターンは、30面積%以上である、請求項1に記載の表示用アレイ基板。

【請求項3】 前記ダミー導体パターンは、ランド・パターンまたはライン・アンド・スペース・パターンとされる、請求項1に記載の表示用アレイ基板。

【請求項4】 前記配線は、下部導電材と上部導電材とから構成され、前記下部導電材は、アルミニウムまたはアルミニウム合金である、請求項1に記載の表示用アレイ基板。

【請求項5】 前記上部導電材は、不動化電位を有する、請求項4に記載の表示用アレイ基板。

【請求項6】 前記上部導電材は、モリブデンまたはモリブデン合金である、請求項4または5に記載の表示用アレイ基板。

【請求項7】 絶縁性基板上に配置された複数の配線と該配線の一端に配置され前記配線にそれぞれ接続される接続パッドとを含む薄膜トランジスタアレイを形成する工程と、画素電極を形成する工程と、前記接続パッドの端部と画素電極端部との間にダミー導体パターンを形成する工程とを含む表示用アレイ基板の製造方法。

【請求項8】 前記ダミー導体パターンを、30面積%以上となるように形成する、請求項7に記載の表示用アレイ基板の製造方法。

【請求項9】 前記ダミー導体パターンを、ランド・パターンまたはライン・アンド・スペース・パターンとして形成する、請求項7に記載の表示用アレイ基板の製造方法。

【請求項10】 前記配線は、下部導電材と上部導電材とから構成され、前記下部導電材は、アルミニウムまたはアルミニウム合金であり、前記上部導電材は、モリブデンまたはモリブデン合金である請求項7～9のいずれか1項に記載の表示用アレイ基板の製造方法。

【請求項11】 前記配線は、ウェット・エッチングにより形成される、請求項7～請求項10のいずれか1項に記載の表示用アレイ基板の製造方法。

【請求項12】 請求項1～請求項6に記載の表示用アレイ基板を含む、表示デバイス。

【請求項13】 液晶ディスプレイ・デバイスとして使用される、請求項12の表示デバイス。

【請求項14】 エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ・デバイスとして使用される、請求項12に記載

の表示デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示用アレイ基板、該表示用アレイ基板の製造方法、および該表示用アレイ基板を使用した表示デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】薄膜トランジスタ(TFT)アレイを使用した表示デバイスは、低消費電力であること、および表示デバイスを小型化できること、といったことから多用されている。薄膜トランジスタアレイは、絶縁性基板上に、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極といった電極とからなる薄膜トランジスタと、各電極に接続される走査線、信号線といった配線と、画素電極とを形成することにより製造される。

【0003】近年では、上述した表示デバイスにはより高速動作化、高精細化、大型化が求められることが多く、表示デバイスを形成する表示用アレイの各構成要素には、高速化、および高密度化が求められる。特に、薄膜トランジスタアレイを高速で動作させるためには、走査線、信号線といった配線に低抵抗のアルミニウム(A1)を使用することが、ゲート・パルスの遅延を低下させることができ、薄膜トランジスタへの書き込み速度を高めることができるので好ましい。

【0004】ところで、アルミニウムは抵抗が低いものの容易に酸化され易いという性質を有しているため、アルミニウムを使用した配線は、多くの場合、アルミニウムを下部導電材として用い、より酸化されにくい、クロム、タンタル、チタン、モリブデンといった材料を上部導電材として用いる、2層構造として構成されている。図11は、絶縁性基板1上に配線2が形成されたところを模式的に示した図である。ガラスなどの絶縁性基板1上には、下部導電材の膜2aが堆積されており、この膜2aの上側に上部導電材の膜2bが堆積されている。膜2aおよび膜2bは、それぞれ例えば適切なエッチングプロセスにより、テーパが付けられた端部となるようにパターンニングされる。

【0005】図11に示したテーパ形状を形成するためには、上部導電材のエッチング速度を高める必要がある。図11に示したテーパ形状を形成するため、これまで種々の方法が提案されている。例えば、特開平10-90706号公報においては、走査線接続パッドおよび信号線接続パッドのそれぞれ反対側にダミー接続パッドを設ける方法が提案されている。この方法によれば、配線密度が基板端部において低下して、相対的に増加することになるエッチャントによるオーバー・エッチングを防止することにより下部導電材3のアンダーカットを防止すると共に、適切なテーパを配線2へと付与することで層間ショートを防止している。

【0006】しかしながら、この方法は、薄膜トランジ

スタアレイ基板の端部におけるエッチングの均一性を向上させることは可能とするものの、画素電極の端部から、接続パッドまでの間において例えば引出し配線が形成される部分など、配線密度が低下しがちになる領域における信号線のアンダーカットを、効果的に防止することはできない。

【0007】また、特開平10-240150号公報では、アルミニウムと、このアルミニウムの上部に形成されたモリブデンといった金属から形成されるパッドとを湿式でエッチングすることにより、2層で構成された配線に対して20～70°のテーパ角度を形成する方法が開示されている。この方法は湿式エッチングにより、2層構成の導電膜から形成された配線に対して所定のテーパを付与することができるものの、配線密度の低下する基板領域においても選択比を維持させつつ、均一なエッチングを行う方法については何ら開示するものではない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図12は、配線に対して上述したテーパ形状を与えるためにこれまで用いられているウェット・プロセスを用いたパターニング・プロセスの拡大模式図である。絶縁性基板1上には、図12(a)に示すように、下部導電材3と、上部導電材4とがフィジカル・ベーパー・デポジションといった方法により成膜されている。図12(a)においては、フォトレジスト膜5が、上部導電材4の膜の上に塗布されて、所望された形状にパターニングされているのが示されている。各膜は、リン酸、硝酸、酢酸、及びこれらの混合物などの水溶液といったエッチャントによりエッチングされて、所望するテーパ形状が形成されることになる。

【0009】図12(b)は、上部導電材4と下部導電材3とから構成される配線を、ウェット・エッチングする場合に、各膜のエッチングに伴って発生する電気化学的プロセスを示した図である。図12(b)においては、フォトレジスト膜5に被覆された上部導電材4の内側層部分は溶解しないものの、フォトレジスト膜5の端部では、上部導電材がエッチャントにより溶解されることになる。ウェット・エッチングにより配線を形成する場合には、フォトレジスト膜5により保護された上部導電材4は、フォトレジスト端部から横方向へとさらに溶解して陽イオンとなり、その結果放出される電子が下部導電材3に向かって電子を供給するので、アノードとして機能する。また、下部導電材3は、このためカソードとして作用することとなり電気化学的な電池を形成する。ここで、必要とされるテーパ形状を形成させるために上部導電材4のエッチング速度を高めて行くと、上部導電材4が溶解することにより発生し、下部導電材3へと流れる電子の密度が、上部導電材4の溶解速度が増加するにつれ、増大することになる。図12(b)においては、上部導電材4から下部導電材3へと流れる電流I

が模式的に示されている。

【0010】エッチング速度が高まるにつれ、上部導電材4のエッチャントに露出した面積に対して流れる電流の密度は、上部導電材4の不動態化電流密度を超えることになる。このような場合、上部導電材4は不動態化しエッチャントにより溶解されなくなり、エッチングの進行と共に下部導電材3の溶解のみが進行してその結果アンダーカットが発生することになる。このようなアンダーカットが発生すると、例えばゲート配線といった配線を絶縁膜により十分に被覆することができない場合も生じ、これが層間ショートといった不都合を生じさせ、表示デバイスの歩留まりを低下させることになっていた。

【0011】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、十分なエッチング速度及び選択比でエッチングを行うことを可能とすると共に、アンダーカットを発生させず、さらには、大型、かつ高精度な表示デバイスを提供することを可能とする、表示用アレイ基板、表示用アレイ基板の製造方法および該表示用アレイ基板を用いた表示デバイスを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、本発明の表示用アレイ基板、表示用アレイ基板の製造方法および表示デバイスを提供することにより達成される。

【0013】すなわち、本発明の請求項1の発明によれば、絶縁性基板上に形成された薄膜トランジスタアレイと、該絶縁性基板上に配置された複数の配線と、該配線の一端に配置され前記配線にそれぞれ接続される接続パッドと、画素電極とを含む表示用アレイ基板であって、前記接続パッドの端部と画素電極端部との間にダミー導体パターンが配置された表示用アレイ基板が提供される。前記ダミー導体パターンは、30面積%以上とすることができる。本発明においては、前記ダミー導体パターンは、ランド・パターンまたはライン・アンド・スペース・パターンとすることができる。本発明においては、前記配線は、下部導電材と上部導電材とから構成され、前記下部導電材は、アルミニウムまたはアルミニウム合金とすることができる。本発明においては、前記上部導電材は、不動態化電位を有する。前記上部導電材は、モリブデンまたはモリブデン合金とすることができる。

【0014】本発明によれば、絶縁性基板上に配置された複数の配線と該配線の一端に配置され前記配線にそれぞれ接続される接続パッドとを含む薄膜トランジスタアレイを形成する工程と、画素電極を形成する工程と、前記接続パッドの端部と画素電極端部との間にダミー導体パターンを形成する工程とを含む表示用アレイ基板の製造方法が提供される。本発明においては、前記ダミー導体パターンは、30面積%以上となるように形成することが好ましい。また、本発明においては、前記ダミー導体パターンを、ランド・パターンまたはライン・アンド

・スペース・パターンとして形成することができる。本発明においては、前記配線は、下部導電材と上部導電材とから構成され、前記下部導電材は、アルミニウムまたはアルミニウム合金であり、前記上部導電材は、モリブデンまたはモリブデン合金とすることができる。本発明においては、前記配線は、ウェット・エッチングにより形成される。

【0015】さらに、本発明においては、請求項1～請求項6に記載の表示用アレイ基板を含む、表示デバイスが提供される。

【0016】本発明においては、液晶ディスプレイ・デバイスまたはエレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ・デバイスとして使用される表示デバイスを提供することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示した実施の形態をもって詳細に説明するが、本発明は、図面に示した実施の形態に限定されるものではない。

【0018】図1は、本発明の表示用アレイ基板を使用した表示デバイスの実施の形態を示した一部切り欠き斜視図である。図1に示すように、本発明の表示デバイスは、絶縁性基板上に形成された表示用アレイ基板10の上に、順次、液晶層11と、透明電極12と、ガラス基板13とが積層されて構成されている。絶縁性基板10上に形成された配線14は、表示用アレイ基板の図示しない端部まで延ばされていて、図示しない接続パッドを介して図示しない駆動システムへと接続されている。

【0019】図2は、図1において示した本発明の表示用アレイ基板10を使用した表示デバイスの上面図である。本発明の表示用アレイ基板10は、複数の薄膜トランジスタ21がアレイとして構成されており、各薄膜トランジスタ21には、画素電極22が接続され、薄膜トランジスタ21により電位が制御されている。図2に示した表示用アレイ基板10においては、さらに薄膜トランジスタ21には、それぞれ走査線23および信号線24が接続されているのが示されている。

【0020】それぞれの走査線23は、走査線接続パッド25を介してドライバ26へと接続されており、それぞれの信号線24は、信号線接続パッド27を介してドライバ28へと接続されている。これらの走査線23および信号線24は、それぞれ同一の構成として形成されていて、図11に示したように、下部導電材3と、上部導電材4とから構成されている。

【0021】本発明において、配線として用いることができる下部導電材3としては、抵抗を低めるという観点からアルミニウムを使用することができる。また、本発明において用いることができる上部導電材4としては、アルミニウムの保護を行うといった点から、モリブデン(Mo)を使用することが好ましい。しかしながら、本発明においては下部導電材3としては、アルミニウムの

他、アルミニウム合金を使用することもでき、また、上部導電材4としては、クロム、タンタル、チタン、モリブデンの合金を使用することもできる。下部導電材3の膜厚は特に制限はないが、上部導電材の膜厚は、薄くなればなるほど、電流が集中し易くなるので、厚いことが好ましい。しかしながら、厚くなればなるほど応力の問題も発生するので、本発明においては、上部導電材4の膜厚としては、30nm～100nmとすることが好ましい。

【0022】本発明は、上部導電材4が不動態化することにより発生する下部導電層3のアンダーカットを防止することを可能とするものである。本発明において不動態化とは、酸またはアルカリといったエッチャントに対して例えばモリブデンといった金属または金属合金が溶解しなくなる現象をいい、例えばアノードとして作用する金属が溶解しなくなることを意味する。このような不動態化する金属または金属合金としては、具体的には、例えば本発明においては、不動態化電位、すなわち、フラード電位を有する金属または金属合金を挙げることができる。なお、本発明においては、フラード電位とは、化学大辞典（縮刷版第3刷、共立出版株式会社発行、化学大辞典編集委員会編）、第7巻、第911頁に記載の、金属が不動態化する電流密度を生じさせる電位を意味する。

【0023】さらに、図2に示した実施の形態においては、画素電極22と各接続パッド25、27との間は、ダミー導体パターン29を配置することにより、配線密度が高められている。このため走査線23および信号線24のエッチング時に下部導電材3のアンダーカットや、マウス・ホール欠陥を生じさせずに表示用アレイ基板全面にわたり、良好な配線を形成することが可能となる。このダミー導体パターン29は、上述した走査線23および信号線24と同一の材料の2層構造としてパターンニングを行う際に同時に形成することができる。

【0024】図3は、図2に示した本発明の表示用アレイ基板10の実施の形態において、ダミー導体パターン29が形成された部分を拡大して示した図である。図3に示したダミー導体パターン29は、ダミー導体パターン29が接続パッド25と、画素電極の端部30との間において、ライン・アンド・スペース・パターンとして形成されているのが示されている。本発明においては、ダミー導体パターン29は、図3に示すライン・アンド・スペース・パターンとして形成することができるし、本発明においては、ダミー導体パターン29として、ダミー導体パターン29が形成される領域を完全に被覆するランド・パターンを用いることもできる。

【0025】いずれのパターンを用いる場合であっても、本発明においては、ダミー導体パターン29自体の配線密度が30%以上となるように形成することが、上部導電材4を必要な速度で溶解させつつ、下部導電材3

に対してアンダーカットを形成させずに適切なテーパを形成させる点で好ましい。

【0026】さらに、本発明においてはダミー導体パターン29を配置する場合には、ダミー導体パターン29を、画素電極22の端部30と接続パッド25、27との間において、ダミー導体パターン29を含む配線密度が30%以上となるように形成することがさらに好ましい。本発明において、配線密度とは、ダミー導体パターンが形成される所定の領域の面積において、信号線、走査線、引き出し線といった配線が形成されている部分の面積の面積比をいうものとする。

【0027】図4は、本発明のダミー導体パターン29の別の実施の形態を示した図である。図4に示した実施の形態においては、配線密度30%以上のダミー導体パターン29が、さらに高い密度で配置されており、エッチング時に上部導電材4のエッチャントへの露出部への電流の集中を、より低減させている。図4に示されているように、ダミー導体パターン29は、いかなる形状、パターンを有していても良く、複数種類のダミー導体パターン29をいかなるようでも組み合わせて使用することができる。

【0028】図5は、本発明の表示用アレイ基板10の製造方法の実施の形態を示した図である。図5においては、本発明の表示用アレイ基板10の製造方法を逆スタガ型の薄膜トランジスタ11を形成する場合を例として説明する。まず、図5(a)に示すように透明または不透明な絶縁性基板1に下部導電材3としてアルミニウムを、上部導電材4としてモリブデンを使用して膜を堆積させる。

【0029】その後、図5(b)に示すように、膜上にフォトレジスト31を塗設し、特に図示しない画素電極と、接続パッドとの間において配線密度が低くなる部分にダミー導体パターン29を形成させるパターンが設けられたフォトマスク32を使用してフォトレジストの露光・現像を行う。

【0030】ついで、リン酸、硝酸、酢酸、またはこれらの混合された水溶液をエッチャントとして用いてエッチングを行い、配線2およびダミー配線パターン29を形成する。ダミー配線パターン29を配線密度が低い部分に配置することにより、モリブデンといった導電材料が不動態化しがちな領域においても、図5(c)に示した良好なテーパ形状を有する配線を形成させることが可能となる。テーパ角度は、エッチャントの組成、エッチング条件を調節することにより20°～70°の範囲とすることができ、さらには、約20°～約60°とすることが好ましい。

【0031】その後、本発明においてはゲート絶縁膜、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、および画素電極などを形成することにより、本発明の表示用アレイ基板10が製造される。本発明においては、必要に応じて

ダミー導体パターン29は、除去することもできるし、除去せずそのまま残しておくことも可能である。

【0032】図6は、図3に示したダミー導体パターン19を設けてエッチングを行った場合に得られた図3に示す配線33の形状を示した電子顕微鏡写真である。このとき、上部導電材4としてはモリブデンを用い、下部導電材3としてはアルミニウムを使用した。モリブデンの膜厚は、約50nmであり、エッチャントとしては、リン酸、硝酸、酢酸の混合水溶液を用いるウエット・エッチングを行った。図6に示されるように、ダミー導体パターン29を形成することにより、従来では、アンダーカットが発生しがちであった、配線部分においても良好なテーパ形状が形成されていることがわかる。

【0033】また、図7は、図4に示したダミー導体パターン29を形成して、図6と同一の条件でエッチングを行った場合に得られた図4に示す配線34の形状を示した図である。図7に示すように、ダミー導体パターン29の密度を増加させても、良好なテーパ形状が得られているのが示されている。

【0034】図8は、ダミー導体パターン29を配置した場合の基板上のダミー導体パターン29の部分を含む配線のパターン密度(面積%)に対して、形成される配線のテーパ角度をプロットした図である。図8に示すように、エッチングにより得られる配線のテーパ角度は、配線のパターン密度が増加するにつれて小さくなり、よりなだらかなテーパが形成されていて、ダミー導体パターン29を配置することにより上部導電材4が下部導電材3のエッチングに対して充分な選択比を付与することができるが示されている。

【0035】図9は、比較のため、図3および図4に示したと同一のパターンを有する表示用アレイ基板10を使用して、ダミー導体パターン29を全く形成させずに同一の条件でエッチングを行った場合に得られる配線の形状を示した電子顕微鏡写真である。図9に示されるように、上部導電材4として使用したモリブデンが不動態化し、下部導電材3であるアルミニウムのエッチングのみが進行してしまったため、配線には、大きなアンダーカットが発生しているのが示されている。

【0036】図10は、図9に示した配線の切断線A-Aに沿った断面を示した電子顕微鏡写真を示す。図10に示されるように、下側導電材3として用いるアルミニウムは、上側導電材4として用いるモリブデンよりもエッチングが進行して、その結果、大きなアンダーカットが発生しているのが示されている。

【0037】本発明は、上述したように逆スタガ型の薄膜トランジスタに適用するばかりではなく、アルミニウムと、アルミニウム以外の不動態化電流密度が知られているいかなる金属とから形成される配線を含むトップゲート型薄膜トランジスタにも適用することができる。

【0038】さらに本発明の表示用アレイデバイスは、

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.