

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 255543

(P2001 - 255543A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 2
C 2 2 C 27/02	101	C 2 2 C 27/02	5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	342

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2000 - 66610(P2000 - 66610)

(22)出願日 平成12年3月10日(2000.3.10)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 金子 寿輝

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 藤井 和美

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

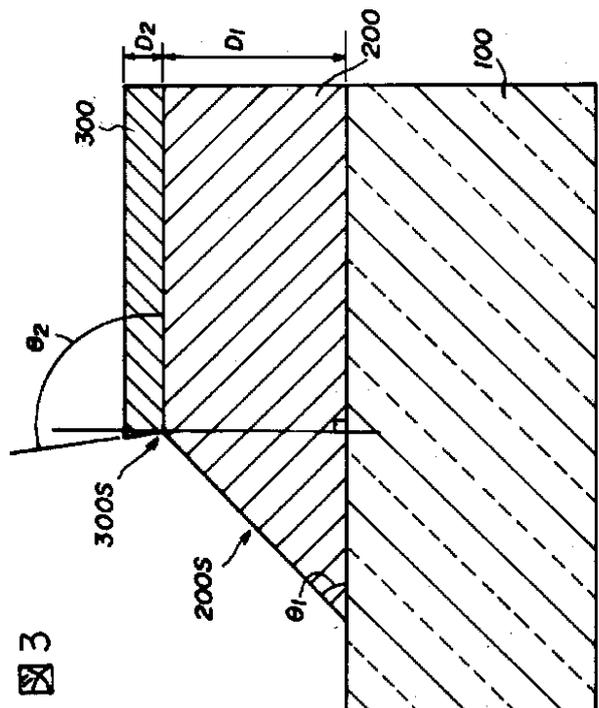
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】積層配線または電極の上部に形成する薄膜のステップカバレッジが充分で、かつ基板との接着性を満足させ、上層配線の切断や下層配線との短絡の発生を防止して信頼性を向上させる。

【解決手段】絶縁性基板 100 上に第 1 の金属層からなる第 1 層 200 と、第 1 の金属層 200 とは異なる第 2 の金属層からなる第 2 層 300 を積層してなる積層構造の配線を備え、第 1 層 200 の側端面が順テーパ形状を有し、第 2 層 300 の側端面が基板面に垂直な形状、または逆テーパ形状の何れかに形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁性基板の上に第1の金属層と、前記第1の金属層とは腐食電位が異なる第2の金属層を前記第1の金属層上に形成してなる積層構造の配線または電極を備え、前記第1の金属層と第2の金属層が添加元素の異なるMo合金であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記第1の金属層が純モリブデン、又はタングステン又はタンタルを添加元素としたモリブデン合金であり、前記第2の金属層がクロム、又はハフニウムもしくはジルコニウム、バナジウムもしくは、ニッケルもしくは、チタンを添加元素としたモリブデン合金の何れかであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記第1の金属層と第2の金属層の腐食電位差に基づくウエットエッチング加工により前記第1の金属層の側端縁が順テーパ形状を有し、前記第2の側端縁が垂直形状または逆テーパ形状を有し、前記第1の金属層がタングステン又はタンタルを添加元素としたモリブデン合金であり、前記第2の金属層がクロム又はハフニウムもしくはジルコニウム、バナジウム、もしくはニッケル、もしくはチタンを添加元素としたモリブデン合金の何れかであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】絶縁性基板の上に第1のモリブデン合金層と添加元素の異なる第2のモリブデン合金層から形成してなる積層構造の配線または電極を備え、前記第1のモリブデン合金層と第2のモリブデン合金層の一方が比較的膜厚で比抵抗が $20\mu\text{cm}$ 以下であり、他方は比較的薄膜で窒化シリコンに対するドライエッチングレートが7以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】絶縁性基板直上に比較的薄膜で窒化シリコンに対するドライエッチングレートが7以上であるモリブデン合金層を有し、その上層膜に比較的厚膜で比抵抗が $20\mu\text{cm}$ 以下のモリブデン合金層を有していることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記第1層がクロム、ニッケル、バナジウム、ハフニウム、ジルコニウム、チタンの内少なくとも1つの添加元素とする比較的薄膜のモリブデン合金であり、前記第2層が純モリブデン、もしくはタングステン、又はタンタルを添加元素とした比較的厚膜のモリブデン合金であることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項7】走査信号線、映像信号線、画素電極を含む複数の配線、および前記走査信号線と映像信号線に接続して画素のオン/オフを制御するアクティブ素子を備えた一方の絶縁性基板と、少なくともカラーフィルタを備えて前記一方の基板と微小間隙をもって貼り合わせた他方の絶縁性基板と、前記一方の基板と他方の基板の間隙に封入した液晶を有する液晶表示装置であって、少なくとも前記走査信号線の配線が、前記一方の基板側

に形成されたタングステン又はタンタルを添加元素としたモリブデン合金又は純モリブデンからなる第1層と、前記第1層上に形成されたクロム又はハフニウムもしくはジルコニウムを添加元素としたモリブデン合金の何れかからなる第2層との積層構造を有し、

前記第1層の側端面が順テーパ形状を有し、前記第2層の側端面が基板面に垂直な形状または逆テーパ形状の何れかであることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に薄膜トランジスタ(TFT)方式等のアクティブマトリクス型の液晶表示装置における配線積層部分の断線を無くして歩留りを向上させた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】静止画や動画を含めた各種の画像を表示するデバイスとして液晶表示装置が広く用いられている。この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる二枚の絶縁性基板の間に液晶層を封入し、上記各基板に形成した画素形成用の電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う型式(所謂、単純マトリクス型)と、上記各基板に形成した各種電極と画素選択用のアクティブ素子(スイッチング素子)を形成し、このアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う型式(所謂、薄膜トランジスタ(TFT)をアクティブ素子として用いるアクティブマトリクス型)とに分類される。

【0003】特に、後者のアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、コントラスト性能、高速表示性能等から液晶表示装置の主流となっている。液晶表示装置は液晶パネルと各種駆動回路、バックライト等を一体化してなるが、以下の説明では液晶パネルの構成を液晶表示装置の構成として説明する。

【0004】図13はアクティブマトリクス型の液晶表示装置の要部構成の一例を説明するための模式断面図である。図中、符号1は薄膜トランジスタを有するアクティブマトリクス基板(アクティブ基板、以下、TFT基板とも称する)であり、このTFT基板1の内面には走査信号線(ゲート信号線、図13ではゲート配線または電極、以下単にゲート線とも称する)2、映像信号線(ドレイン信号線、図13ではドレイン信号線に接続したドレイン電極として示す。以下単にドレイン線とも称する)7、ソース電極8、画素電極11、絶縁膜4、半導体層5、コンタクト層6、保護膜(パッシベーション膜、またはパッシベーション層)9が形成されている。なお、液晶層LCと接する最上層には配向膜が塗布されるが、図では省略してある。

【0005】保護膜9にはコンタクトホール10が形成され、画素電極11をソース電極8に接続している。1

画素の隣接する隣接ゲート線2'と画素電極11および絶縁層4と保護膜9とで付加容量Caddが形成されている。

【0006】また、符号12はフィルタ基板であり、このフィルタ基板12の内面にはブラックマトリクス(BM)14で区画された一般には3色のカラーフィルタ13、平滑層15、共通電極16が形成されている。このフィルタ基板12にも同様に、液晶層LCと接する最上層には配向膜が塗布されるが、図では省略してある。

【0007】薄膜トランジスタTFT部分には、ゲート線(ここではゲート電極)2、窒化シリコンSiNを好適とする絶縁膜4、半導体層5、コンタクト層6、ドレイン線(ここではドレイン電極)7、ソース電極8、保護膜9、画素電極11等が成膜およびエッチング処理によるパターンニングで多層構造に積層され、また付加容量Caddの部分には隣接ゲート線2'、絶縁膜8、保護膜9および画素電極11が同様に積層されている。上記各配線あるいは電極の材料にはモリブデン(Mo)が用いられている。なお、上記ドレイン電極とソース電極は、動作中に入れ代わるが、ここでは便宜上、図示した如く一方をドレイン電極とし他方をソース電極に固定して説明する。

【0008】図13に示したように、アクティブマトリクス基板1の最下層に形成されたゲート線2あるいは2'は、そのエッチング処理でエッチング側端面(エッチング側端面)が基板1の面と垂直に加工されている。このため、その上層に成膜された絶縁膜(ゲート絶縁層)4がこの垂直の壁面のためにそのエッジ部で図の矢印Cで示したようなカバレッジ(ステップカバレッジ)が不十分となる部分が生じ、絶縁不良、短絡などの不具合が発生する。このことは、ドレイン線についても同様である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】モリブデン(Mo)を用いた配線(電極)はその比抵抗が低いことから信号配線長の長い大面積液晶パネルに適しているが、当該配線(電極)を構成する膜の下地密着性が低く、絶縁基板であるガラス基板1やソース配線(電極)あるいはドレイン配線(電極)ではゲート絶縁層である絶縁膜4上から剥がれ易いという問題があった。

【0010】また、モリブデンを用いた配線(電極)では、そのレジスト密着性が悪いことが原因で、配線側端縁のテーパ加工が困難であるといった問題点があった。その結果、その配線上に成膜する蒸着膜(典型的にはCVD膜)のステップカバレッジが悪く、絶縁耐圧が劣化する恐れがあり、これを解決することが課題の一つとなっていた。

【0011】また、モリブデン配線(電極)の形成後、通常ドライエッチング加工でパターンニングする工程を含むことが多いが、このモリブデン配線(電極)には耐ド

ライエッチング性がない。したがって、モリブデン(Mo)配線(電極)上に形成した絶縁層9に接続用のスルーホール(ここでは、ソース電極8と画素電極11の接続用のスルーホール)10を形成する際に、その下層にあるソース電極8のモリブデン配線もエッチングされてしまうため、このスルーホールの加工が困難であるという問題があった。そこで、耐ドライエッチング性を有するモリブデン配線(電極)が望まれていた。

【0012】また、図13で説明したものは、カラーフィルタ基板1'側に共通電極15を有する、所謂TN方式(縦電界型)の液晶表示装置であるが、アクティブマトリクス基板1側に上記共通電極11と同様の機能をもつ対向電極を形成した、所謂IPS方式(横電界型)の液晶表示装置における各配線あるいは電極についても同様である。

【0013】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、モリブデン配線(あるいは電極)における当該配線(電極)の下地密着性を向上させると共に、エッチング側端面(エッチング加工で形成される配線あるいは電極の側端面)に順テーパ加工を施すことでその上層に成膜する絶縁膜あるいは保護膜のステップカバレッジを向上して信頼性の高い液晶表示装置を提供することにある。

【0014】また、本発明の目的は、モリブデン配線(電極)に耐ドライエッチング性を具備させることで、当該モリブデン配線(電極)上へのドライエッチングによるスルーホールの加工を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、モリブデンを基本材料として、これに適切な合金元素を添加することにより異種金属間の腐食電位差による腐食速度の相違による電池反応を利用して順テーパエッチング加工を実現すると共に、配線(電極)の下地密着性と配線(電極)上面での耐ドライエッチング性を向上させたことを特徴とするものである。

【0016】ここで、電池反応について説明をしておく。ある溶液中に材料を浸すと、その材料の当該溶液中での酸化還元電位が発現する。腐食環境の溶液では、材料は溶解する際の酸化還元電位すなわち腐食電位が発現する。同一の溶液中に2種類の異なる電極を浸すと、それぞれが異なる腐食電位を示す。これらの電極間を結線すると、2種類の電極間に電位差が生じ、電流が流れる。この構成をガルバニックセルと言い、その電流をガルバニック電流と称する。

【0017】このガルバニックセルでは、酸化還元電位の低い方がアノード電極として働き、アノード電極の表面では酸化反応が起こり、電極がイオン化して溶け出す。一方、酸化還元電位の低い方がカソード電極として働き、カソード電極側では水の還元反応が起こり、水素

が発生する。

【0018】このような電池反応を利用することで、上記した積層膜の界面でのエッチングを促進させるのが電池反応を利用したエッチング加工である。

【0019】なお、順テーパとは、基板面と平行な面内でエッチング側端縁の斜面と直角に交わる直線の長さが基板面からの距離が増大するに従って短くなる斜面を意味する。因みに、上記とは逆に基板面と平行な面内でエッチング側端縁の斜面と直角に交わる直線の長さが基板面からの距離が増大するに従って長くなる斜面を有する形状を逆テーパと称する。本発明の代表的な構成を記述すれば、下記のとおりである。

(1)：絶縁性基板の上に第1の金属層と、第1の金属層とは腐食電位が異なる第2の金属層を第1の金属層上に形成してなる積層構造の配線または電極を備え、第1の金属層と第2の金属層を添加元素の異なるモリブデン合金とした。

(2)：上記第1の金属層を純モリブデン、又はタングステン又はタンタルを添加元素としたモリブデン合金とし、第2の金属層をクロム、又はハフニウムもしくはジルコニウム、バナジウムもしくは、ニッケルもしくは、チタンを添加元素としたモリブデン合金の何れかとした。

(3)：絶縁性基板の上に第1の金属層を有し、第1の金属層とは腐食電位が異なる第2の金属層を第1の金属層上に形成してなる積層構造の配線または電極を備え、両者の腐食電位差に基づき第1の金属層のエッチング加工による側端縁(エッチング側端縁)が順テーパ形状を有し、第2の金属層のエッチング側端縁が基板面に垂直な形状または逆テーパ形状を有し、その第1の金属層をモリブデンとタングステンの合金(Mo-W)、又はモリブデンとタンタルの合金(Mo-Ta)の何れかまたはそれらと同等のエッチング性を有する合金とし、第2の金属層をモリブデンとクロムの合金(Mo-Cr)、モリブデンとハフニウムの合金(Mo-Hf)、モリブデンとジルコニウムの合金(Mo-Zr)の何れかまたはそれらの2以上の混合物、もしくはそれらと同等のエッチング性を有する合金とした。

(4)：絶縁性基板の上に第1のモリブデン合金層と添加元素の異なる第2のモリブデン合金層から形成してなる積層構造の配線または電極を備え、上記第1のモリブデン合金層と第2のモリブデン合金層の一方が比較的膜厚で比抵抗が $20\mu\text{cm}$ 以下であり、他方は比較的薄膜で窒化シリコンに対するドライエッチングレートが7以上のものとした。

(5)：絶縁性基板直上に比較的薄膜で窒化シリコン(SiN)に対するドライエッチングレートが7以上であるモリブデン合金層を有せしめ、その上層膜に比較的厚膜で比抵抗が $20\mu\text{cm}$ 以下のモリブデン合金層を有せしめた。

(6)：上記第1層をクロム、ニッケル、バナジウム、ハフニウム、ジルコニウム、チタンの内少なくとも1つの添加元素とする比較的薄膜のモリブデン合金とし、上記第2層を純モリブデン、もしくはタングステン、又はタンタルを添加元素とした比較的厚膜のモリブデン合金とした。

(7)：走査信号線、映像信号線、画素電極を含む複数の配線、および前記走査信号線と映像信号線に接続して画素のオン/オフを制御するアクティブ素子を備えた一方の基板と、少なくともカラーフィルタを備えて前記一方の基板と微小間隙をもって貼り合わせた他方の基板と、前記一方の基板と他方の基板の間隙に液晶を封入してなる液晶表示装置であって、少なくとも前記走査信号線の配線が、前記一方の基板側に形成されたモリブデンとタングステンの合金(Mo-W)又はモリブデンとタンタルの合金(Mo-Ta)からなる第1層と、前記第1層上に形成されたモリブデンとクロムの合金(Mo-Cr)、モリブデンとハフニウムの合金(Mo-Hf)、モリブデンとジルコニウムの合金(Mo-Zr)を主成分とする合金層からなる第2層との積層構造を有し、前記第1層のエッチング側端面が順テーパ形状を有し、前記第2層のエッチング側端面が基板面に垂直な形状、または逆テーパ形状の何れかとした。以下、上記の各構成としたことによる作用効果について説明する。

【0020】モリブデン配線(電極)の下地密着性を改善するため、モリブデンにその密着性を改善する添加元素(合金元素)として、タングステン(W)またはタンタル(Ta)などを添加する。それぞれの配線(電極)は、配線(電極)材料であるモリブデンおよびこれに添加する添加元素量の増加とともにガラス等の基板に対する下地密着性が向上する。

【0021】この際、配線(電極)材料として用いるためには、その材料の比抵抗を低くすることが望ましい。配線(電極)を低抵抗化することで、薄膜トランジスタ型液晶表示装置に用いる際、その信号遅延を低減でき、液晶表示装置の面積化にも容易に対応することが可能となる。

【0022】図1はモリブデン(Mo)に添加した各種元素の添加量に対応する比抵抗の変化説明図であり、横軸にモリブデン(Mo)に添加する元素の添加量(at%)、縦軸に比抵抗(μcm)を取って示す。下地密着性の向上のためにのみ注目すれば、モリブデン(Mo)に添加する元素の添加量は多い程よい。しかし、添加する元素によっては、その添加量の増大に伴って比抵抗が許容されない程大きくなるものがある。

【0023】図1中、添加元素としてクロム(Cr)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)などは、添加量が多くなると比抵抗が極端に増大する。これに対し、タングステン(W)とタンタル(Ta)、チタン(Ti)は添加量に伴う比抵抗が増大する割合は小さい。特に、タン

グステン(W)とタンタル(Ta)の比抵抗は比較的穏やかに増大することから、これらがモリブデンへの添加元素として好適であることが分かる。

【0024】しかし、タングステン(W)とタンタル(Ta)を添加したモリブデン合金の配線層は、耐ドライエッチング性が小さい。耐ドライエッチング性は単位時間あたりのドライエッチングレートで説明される。

【0025】図2はモリブデンに添加する元素によるドライエッチングレートの説明図であり、横軸は元素の添加量(at%)、縦軸はドライエッチングレート(nm/s)である。なお、図2は、配線層の上層に絶縁膜として窒化シリコン(SiN)のCVD膜を成膜して、この絶縁膜をフッ素系ドライエッチングガスを用い、ドライエッチングレートを7.3nm/sとして加工したときの当該配線の耐ドライエッチング性を測定したものである。

【0026】図2に示されたように、モリブデン(Mo)に添加する元素としてタングステン(W)とタンタル(Ta)を用いた合金の配線(電極)では、当該元素の添加量を変えてもエッチングレートはそれ程遅くならない。つまり、配線(電極)層の膜上面での耐ドライエッチング性を向上させるためには、モリブデンに添加する元素としてタングステン(W)とタンタル(Ta)は効果がない。これは、タングステン(W)とタンタル(Ta)自体がフッ素系ドライエッチングガスで容易にエッチングされ、モリブデン(Mo)と合金化しても、若干ドライエッチングレートは遅くなるものの、耐ドライエッチ性を大幅に向上することはできないということである。

【0027】これに対し、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、バナジウム(V)は少量の添加でドライエッチングレートが著しく遅くなる。これらの元素はこれら自体がフッ素系ガスでドライエッチできないため、微量の添加で大幅に耐ドライエッチ性を向上できる。また、図2には示されていないが、ハフニウム(Hf)、ジルコニウム(Zr)も同様の特性を有する元素なので、耐ドライエッチ性を向上させる添加元素として採用できる。

【0028】以上のことから、下地密着性に優れ、かつ比抵抗の小さい材料を下層に厚く形成し、その上部に耐ドライエッチ性の高い膜を形成した積層構造膜とすることで、アクティブマトリクス基板に形成する配線(電極)として求められる特性を満足することが可能となる。なおその際、比抵抗が高い材料の場合には、その上層膜厚を薄く形成すると良い。

【0029】一方、下層膜に耐ドライエッチング性の高い材料を形成し、その上部に比抵抗の小さい材料を積層しても構わない。その際、積層配線の形状を良好に保つためには、上層膜のウエットエッチングレートが下層膜のそれより速くなるように制御すればよい。

【0030】このように、2種類の配線(電極)材料を積層した積層構造膜は、その構成層の何れもモリブデン(Mo)を主成分とする材料であるため、同一エッチング液、または同一エッチングガスで一括にウエットエッチング加工もしくはドライエッチング加工をそれぞれ行うことができる。

【0031】ドライエッチングの場合、配線(電極)をパターンングするために当該2層構造膜の上層に被覆したレジストを後退させながらエッチングすることで順テーパーエッチングを行うことが容易である。これに加えて、上層膜が下層膜よりドライエッチングレートが大きくなるように当該上層膜と下層膜の材料を選択することにより、更に良好な順テーパー加工を施すことができる。

【0032】一方、ウエットエッチングで加工する場合、エッチング薬液中に浸漬させたときに、当該エッチング薬液中における上記積層膜の第2層(上層)の腐食電位を第1層(下層)のそれよりも低くなるように、それぞれの元素を添加する。そして、例えばりん酸系エッチング液中において、純モリブデンに対して上下層間の電池反応により、腐食電位のより低い第2層のエッチング速度が腐食電位の高い第1層より早く進むことによって配線(電極)のエッチング側端面には順テーパー形状を持たせることができる。

【0033】このように、上記2層の積層構造膜からなる配線(電極)のうち、下層のモリブデン(Mo)層には下地密着性を向上させる元素として例えばタングステン(W)やタンタル(Ta)を添加する。また、これら元素は添加量が多くなり過ぎるとその膜の比抵抗が増加するため、その添加量を比抵抗が低く保たれるように当該添加元素の添加量によって制御する。例えば、比抵抗の低いタングステン(W)は添加量を多くすることが可能で、逆に比抵抗の高いタンタル(Ta)の場合は、その添加量を少なく抑えれば良い。

【0034】絶縁膜であるCVD膜(ここではSiN膜)に形成するスルーホールをドライエッチング加工で形成するためには、配線(電極)の上層膜に耐ドライエッチング性を有することが必要である。このための添加元素としてクロム(Cr)、ニッケル(Ni)、バナジウム(V)、ハフニウム(Hf)、ジルコニウム(Zr)、チタン(Ti)が適していることは前記したとおりである。

【0035】これら耐ドライエッチング性の高い層は積層膜の上層でもよいが、下層でも構わない。この場合、耐ドライエッチング性の乏しい上層膜はドライエッチングされるが、下層がエッチングストップとして機能する。

【0036】そして、配線(電極)層を構成しようとする2層構造膜の上層と下層とでその腐食電位に差を生じさせ、上層の腐食電位を下層のそれより低く設定することにより、両者を同一のエッチング薬液に浸漬させた場

合に、腐食電位差によって、すなわち両層の電池反応によって上層は下層よりも相対的に早くエッチングが進行する。その結果、上層でサイドエッチングが進行し、下層の上部でもその下部よりもサイドエッチングが早く進行する。

【0037】図3は2層構造膜の上層と下層の腐食電位に差を持たせたときの電池反応によるエッチングの進行状態を説明する模式図である。絶縁基板100に成膜した下層200と上層300の積層構造膜において、当該下層200と上層300の腐食電位に差があると、エッチング液中における電池反応の影響で上層300と下層200の界面が最もエッチング速度が大きくなる。

【0038】その結果、下層2の全体のエッチング側端面200Sは順テーパ形状に加工され、上層300の側端面300Sは基板100の面と垂直な形状あるいは若干逆テーパ形状に加工される。

【0039】図3の断面図において、絶縁基板100の上記積層膜の成膜面からエッチング側端縁の傾斜に反時計方向に見た角度を θ_1 で表したとき、下層200の側端面200Sの傾斜角度 θ_1 は $0 < \theta_1 < 90$ で、これを順テーパ、上層300の側端面300Sは 90 度で、これを逆テーパと称する。

【0040】なお、上層300はドライエッチング時の耐蝕膜すなわちエッチングバリアであるので、その膜厚は図示しない上層300に被覆した保護層にスルーホールを加工するためのドライエッチング処理に耐える程度でよいので、下層200の膜厚に比較して充分な薄さでよく、例えば下層200の膜厚 D_1 と上層300の膜厚 D_2 の比率は $D_1 : D_2 = 9 : 1$ 程度でよく、上層300のエッチング側端面300Sの逆テーパ角度 θ_2 は最大でも 180 となっても、後段の保護膜の成膜におけるステップカバレッジを損なうことはない。

【0041】2種類の異なる組成の積層構造膜の上下層界面での電池反応によって、相対的に上層のエッチング速度を加速させる場合、上層よりも下層の腐食電位を高く設定することが不可欠である。しかも、エッチング側端面を順テーパ形状に加工するためには、下層のエッチング時にも上層のサイドエッチングが進行する必要がある。したがって、上下層は同一のエッチング薬液でエッチングが進行するように同一の合金系か、あるいは別の金属であっても同一のエッチング薬液でエッチングされる材料とする必要がある。

【0042】図4はモリブデンを主要構成材料とした配線の場合のモリブデンに添加する合金元素の種類とその添加量によるエッチング液中での腐食電位差の説明する腐蝕電位の合金元素依存性の説明図である。ここでは、エッチング薬液として、りん酸、硝酸、酢酸、水の混酸を用いた場合を示す。

【0043】図4中、合金元素を添加しないモリブデン単体では、その腐蝕電位は約 795mV である。このモ

リブデン(Mo)にタングステン(W)を添加したときの腐食電位は余り低下しないのに対して、その他の元素(クロム(Cr)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、ニオブ(Nb)、ニッケル(Ni)、ジルコニウム(Zr)、バナジウム(V)、ハフニウム(Hf))を添加したものである、その添加量と共に腐食電位が低下することが分かる。

【0044】このことから、積層構造膜の上層膜にはタングステン(W)以外の元素を添加し、下層膜としては合金元素を添加しないか、またはタングステン(W)を添加することで、上層膜の腐食電位を下層膜の腐食電位よりも低く設定できる。これにより、図3に示したような形状のエッチング側端面形状を得ることができる。

【0045】すなわち、上下層それぞれの単独でのエッチングレート(エッチング速度)に関係なく、また単独で下層の組成のエッチング速度が上層のエッチング速度より大きくても、両者を積層構造とすることで所望とするテーパ形状を持った配線の形成が可能となる。

【0046】一方、低抵抗と耐ドライエッチング性の条件を満たせば、単純に上層膜のウエットエッチングレートが下層膜のウエットエッチングレートより速くなるように合金添加元素を制御してもよい。例えば、上層に比較的ウエットエッチングレートの低下の少ないタングステンやジルコニウムを添加し、下層にウエットエッチングレートの小さいクロムやチタンを添加した合金としてもよい。

【0047】このように、絶縁基板上に形成する配線(電極)の側端面の大部分に順テーパ形状を持たせることで、その上に形成する絶縁膜のステップカバレッジが良好となり、絶縁耐圧の劣化やさらにその上部に形成される他の配線または電極(上部配線または電極)の上記下層配線乗り越え部分でのCVD絶縁膜等の薄膜(CVD膜)にクラックが入って、これがその上層に成膜する配線や電極(具体的には、ドレイン配線(電極)やソース配線(電極))の断線を招くという問題が解消される。

【0048】なお、上記の電池反応を利用したウエットエッチング加工において、上層の膜厚を下層の膜厚に比較して相当程度薄くすれば、当該上層のエッチング側端面の形状が基板面に垂直あるいは逆テーパ系形状であっても、その後上部に形成される膜のステップカバレッジの不良は回避できることは前記したとおりである。

【0049】上記した本発明の基本的技術思想に基づき、絶縁基板面内の配線また電極の順テーパ角の分布を大幅に改善できる。

【0050】また、エッチングマスクとなるレジスト(フォトレジスト)とエッチング加工対象となる金属薄膜との間へのエッチング薬液の浸み込みを利用する従来のテーパ加工の場合、フォトレジストと金属薄膜との密着性の面内ばらつきを反映してテーパ角が大きくばらつ

き、絶縁基板面の中央部と周辺部とでテーパ角が2倍程開くことがある。これに対し、本発明を用いた場合、上記腐食電位差が、使用する材料によって決まっているものであることから、エッチングした配線または電極のエッチング側端縁のテーパ角の絶縁基板の面内ばらつきが極めて小さくなる（試作品では±9%以内に制御することができた）。

【0051】また、本発明を逆スタガ型TFTにおけるゲート配線の形成に適用した場合、その上部に形成されるSiN等からなる絶縁膜（ゲート絶縁膜）、半導体層（a-Si半導体膜）、ドレイン配線（電極）等のステップカバレッジが良好となり、その結果、絶縁耐圧の向上やドレイン配線（電極）の断線不良率が低減される。

【0052】合金元素すなわち添加元素の内、クロム（Cr）を添加した場合、腐食電位が低下すると共に、耐ドライエッチ性が向上する。したがって、上層膜としてはモリブデンとクロムの合金（Mo-Cr）が適している。

【0053】そして、下層膜としては、電位を高く、また配線としての比抵抗を低く維持する必要があることから、モリブデン（Mo）単体またはモリブデンとタングステンの合金（Mo-W）を用いるのが好適である。モリブデンとタングステンの合金（Mo-W）を用いることで下地密着性も向上する。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0055】〔第1実施例〕図5は本発明による液晶表示装置の第1実施例における薄膜トランジスタ部の要部構造を説明する模式断面図である。絶縁基板であるガラス基板1上にゲート配線としてモリブデン（Mo）にタングステン（W）を20wt%添加したMo-20wt%W膜2とモリブデンにクロム（Cr）を1wt%添加したMo-1wt%Cr膜3を連続してスパッタリング法で積層する。

【0056】それぞれの膜厚は、Mo-20wt%W膜2が180nm、Mo-1wt%Cr膜3が20nmである。それぞれの比抵抗は、Mo-20wt%W膜2が14μcm、Mo-1wt%Cr膜3が18μcmである。

【0057】積層構造膜での平均比抵抗は16μcm程度であり、また、下層膜2をモリブデンとタングステンの合金（Mo-W）とすることで、モリブデン単体の膜に比較して基板密着性が向上する。下層をより低比抵抗の純Moにした場合でも、上層が速くエッチングされることにより、その形状は順テーパ加工できる。

【0058】ゲート配線（電極）の形成は、上記した材料を順次成膜した積層構造膜の上にレジストを塗布、乾燥し、ホトリソグラフィ手法でレジストをパターニング加工した後、りん酸、硝酸、酢酸、水からなる混酸をエ

ッチング薬液として一括にウエットエッチングする。

【0059】りん酸系エッチング薬液中では、それぞれの腐食電位はMo-20wt%W膜が795mV、Mo-1wt%Cr膜が780mVである。この腐食電位差によって、図3に示すように、上層膜300であるMo-1wt%Cr膜が先行してエッチング後退し、下層膜200が追従してエッチングがなされる。その結果、下層のMo-20wt%W膜が順テーパ形状にエッチングされる。

【0060】下層膜の順テーパ角 θ_1 は約50°となり、しかも、絶縁基板（ガラス基板）の面積によらずそのテーパ角が±5°以内に制御することが可能となった。両層の界面が最も早くエッチングされるために、上層膜の端面は垂直か、または逆テーパ形状となるのは前記したとおりである。

【0061】図6はモリブデンに元素を添加したときのウエットエッチングレートの説明図である。図に示されたように、モリブデン（Mo）にクロム（Cr）を添加したときの方がその低下傾向は著しく、実際にエッチング加工を行って検討した範囲内でも、上層膜のMo-1wt%Cr膜の方がエッチングレートがMo-20wt%Wに比較して小さくなる。これを積層化すると、エッチングレート差は逆転し、上層のMo-Cr膜の方が速くエッチング後退する。その結果、配線（電極）全体として見たときのエッチング側端縁での順テーパ形状が実現できる。上層膜にMo-1.6wt%Cr、下層膜にMo-2.0wt%Wを適用した場合の順テーパ角は10°となり、良好な順テーパ形状となる。

【0062】図5に示したように、上記のようにしてMo-20wt%W膜2とモリブデンにクロムを1wt%添加したMo-1wt%Cr膜3の2層積層構造膜で形成したゲート配線（電極）の上に、CVD法でゲート絶縁層4としてSiN膜、半導体層5としてi-a-Si膜5、さらにコンタクト層6としてn+a-Si膜を連続積層する。

【0063】この際、垂直又は逆テーパに加工されたゲート配線（電極）の上層膜3の膜厚が20nmと薄いので、配線全体の形状に悪影響を及ぼすことはなく、ゲート絶縁層4としてのSiN膜のCVD膜のカバレッジは良好となる。そして、コンタクト層6の上層にレジストを塗布し、乾燥後、パターニングし、ドライエッチング加工で半導体層5とコンタクト層6をアイランド状に加工した後、上記レジストを剥離する。

【0064】次に、ドレイン電極（配線）7とソース電極（配線）8を形成する。このドレイン電極7とソース電極（配線）8は、ゲート配線の場合と同じように、下層膜7AにMo-20wt%W膜を、上層膜7BとしてMo-1wt%Crをスパッタリング法で成膜する。この際、ゲート電極（配線）を積層構造として良好な順テーパを持たせて形成したことにより、その上部に形成さ

れるドレイン電極7(7A, 7B)、やソース電極8(8A, 8B)の断線が防止される。

【0065】下層膜7A, 8AとしてMo-20wt%W膜を用いることで、半導体層(5, 6)、SiN膜からなる絶縁層4への密着性を向上させることができ、ドレイン配線(電極)7、ソース配線(電極)8のウエットエッチングの際、特に下地密着性が劣化するゲート配線乗り越え部等で下地界面にエッチング液が染み込むことによるオーバーエッチングが進行して断線するという不良を防止することができる。

【0066】ドレイン配線(電極)7、ソース配線(電極)8もゲート電極(配線)と同様に、りん酸系エッチング薬液を用いて約50°のテーパ角に順テーパエッチングする。このエッチング加工後に、塗布、乾燥し、パターンニングしたレジスト膜を介してチャネル領域のコンタクト層6(n+a-Si膜)をドライエッチング加工で除去してチャネルを形成する。その後、上記レジストを剥離する。

【0067】そして、保護膜(パッシベーション層)9としてSiN膜をCVD法で400nmの膜厚に成膜する。ドレイン配線(電極)7とソース配線(電極)8のエッチング側端縁を順テーパ加工することで、このパッシベーション層9のステップカバレッジを良好にすることができる。

【0068】次に、ソース配線(電極)8上のパッシベーション膜9にスルーホール10をフッ素系ガスを用いたドライエッチング加工で形成する。

【0069】この際、同時にゲート配線とドレイン配線の端子部(図示せず)のパッシベーション層にもスルーホールを形成する。ソース電極8はスルーホール10の形成完了後もゲート端子上のゲート絶縁膜のスルーホールが形成されるまで、長時間オーバーエッチされる。したがって、ソース電極8の上層膜8Bには十分な耐ドライエッチ性の確保が必要となる。

【0070】図2で説明したように、合金化によりモリブデン(Mo)膜のドライエッチレートはすべて減少する。SiN膜との選択比7を確保するためには、ニオブ(Nb)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)の添加が効果的である。中でもクロム(Cr)は微量添加で耐ドライエッチング性が大幅に向上する。Mo-1wt%Crでは選択比2.4を実現できる。なお、この選択比とは、SF₆ガスを用いた場合のSiN膜のドライエッチングレートをMo合金のドライエッチングレートで割った値である。ドライエッチング後、レジストを剥離する。

【0071】ソース電極8にスルーホール10を形成した後、画素電極11としてインジウムスズオキサイド(ITO)膜を成膜する。スルーホール10を介して、画素電極11とのソース電極8がコンタクトする。同様に、図示しないゲート配線の端子とドレイン配線の端子

上においてITO膜がMo-Cr合金を介してとコンタクトする。モリブデン(Mo)が主構成元素であるため、上記元素を添加してもITOとのコンタクト抵抗が増加することはない。

【0072】画素電極11は、ITO膜の成膜後にレジストを塗布し、このレジストを所望の画素電極形状にパターンニングした後、臭化水素酸(HBr)をエッチング薬液としたウエットエッチング加工を施す。ソース電極8は、その上層にモリブデン(Mo)層8Bを有するため、スルーホール10の直下にあるパッシベーション膜9を介してHBrではエッチングされることはない。このエッチング加工後、上記レジストを剥離して薄膜トランジスタTFTおよびその他のアクティブ基板側の成膜処理が完了する。

【0073】本実施例によれば、ゲート配線(電極)、ドレイン配線(電極)、ソース配線(電極)は、当該配線(電極)の比抵抗を15μcm程度に設定しているため、比抵抗約20μcmの従来のクロム(Cr)系配線(電極)に比較して、同一膜厚で抵抗値を約25%低減することができ、大面積の液晶表示装置にまで対応することができる。

【0074】また、モリブデン(Mo)系配線(電極)はITO膜の微細加工に適した臭化水素酸(HBr)や沃化水素酸(HI)ではエッチングされないため、ITO電極がどこにあってもよく、どのようなTFT構造にも対応できる。

【0075】〔第2実施例〕図7は本発明による液晶表示装置の第2実施例の配線の要部構造例を説明する模式断面図である。図7において、ガラス基板1上にMo-1.0~5wt%Cr膜8Aを20nm成膜し、連続してMo-20wt%W膜8Bを200nmスパッタリング法で形成する。

【0076】図7(a)はMo-5wt%Cr膜、図7(b)はMo-1.6wt%Cr膜を用いた場合をそれぞれ示す。この場合、下層膜8Aの比抵抗は16~25μcm、上層膜8Bの比抵抗は16μcmであり、主に配線(電極)を受け持つのは、より低抵抗で膜厚の厚い上層膜8Bである。

【0077】両層とも、燐酸、硝酸、酢酸、水の混酸でエッチングできるので、積層膜として一括でエッチングする。両者のウエットエッチングレートは、それぞれ、Mo-5wt%Cr膜(下層8A)が1nm/s、Mo-20wt%W膜(上層8B)が10nm/sである。

【0078】両者の間には腐食電位差は存在するが、両者のエッチングレート差は約10倍以上と大きいため、この差がエッチング側端面形状の支配因子となる。この場合、テーパ角は図8に示したように順テーパではあるが、60°~70°と大きくなる。したがって、このように両者のエッチングレート差が大きい場合には、図7に示したようにエッチングレートの大きい膜、この場合

Mo - 20 wt % W膜を上層膜として用いる。

【0079】図7(a)に示したように、下層にMo - 5 wt % Cr膜を用いた場合、下層膜が上層のMo - 20 wt % W膜よりはみだして加工される。上層膜を順テーパー加工するためには、レジストと上層膜との界面にエッチング液が染み込むようなエッチング液組成とする。合金元素としてタングステンを添加することで、ウエットエッチングレートが10 nm / sと純モリブデンに比較して遅くなることで、良好な順テーパー加工ができる。下層にMo - 5 wt % Cr膜を用いた場合のテーパー角は45°である。また、図7(b)に示した下地膜(下層膜)としてMo - 1.6 wt % Cr膜を用いた場合のテーパー角は10°と、良好なテーパー形状が実現できる。

【0080】〔第3実施例〕図8は本発明による液晶表示装置の第3実施例の配線の要部構造例を説明する模式断面図である。図8(a)は下層8AにMo - 20 wt % W膜を用い、上層8BにMo - 5 wt % Cr膜を用いた場合、図8(b)は下層8AにMo - 20 wt % W膜を用い、上層8BにMo - 1.6 wt % Cr膜を用いた場合、図8(c)は下層8Aに純モリブデン(Mo)膜を用い、上層8BにMo - 1.6 wt % Cr膜を用いた場合のエッチング側端縁の形状をそれぞれ示す。

【0081】図8(a)、図8(b)の何れの場合も、エッチング側端縁を順テーパー形状に加工することができるが、前記図7で説明した理由により、図8(a)のテーパー角は全体として図8(b)の場合より大きくなる。

【0082】また、下層8Aに純モリブデン(Mo)膜を用い、上層8BにMo - 1.6 wt % Cr膜を積層した場合(図8(c))では、両者のウエットエッチングレートは上層8Bが5 nm / s、下層8Aが32 nm / sで、両者の比は6倍程度となる。この場合、エッチング液中での両者の腐食電位差に基づく電池反応により、下層8Aの純Mo層の順テーパー加工が可能となる。

【0083】〔第4実施例〕図9は本発明による液晶表示装置の第4実施例の配線部の要部構造例を説明する端子部の模式断面図である。ここでは、積層配線の下層8AにMo - 5 wt % Crを、上層8BにMo - 20 wt % Wを用いる。

【0084】下層8Aと上層8Bからなる配線の加工後、その上にCVD法によりSiN膜からなるパッシベーション層9を300 nm厚に形成する。この配線に画素電極11を接続するためにパッシベーション層9にスルーホール10を形成する。

【0085】このスルーホール10をSF₆ガスを用いて加工する場合、パッシベーション層9を形成するSiN膜に対する上層8A(Mo - 20 wt % W)のドライエッチング選択比は約8であり、配線の膜厚によっては完全にエッチングされてコンタクト部の下層8Aが無くなる可能性がある。オーバーエッチング時間にも依存するが、前記第1実施例の場合と同様にパッシベーション

層9とゲートSiN膜のスルーホールを一括で加工する場合、ゲート端子の加工を終了する前にソース電極上のスルーホール部には長いオーバーエッチングがかかる。このような場合、図9に示したように上層8BのMo - 20 wt % W層はすべてドライエッチング除去されており、下層8AのMo - 5 wt % Crのみが残る。Mo - 5 wt % CrのSiNに対するドライエッチング選択比は100以上であり、このオーバーエッチングに対しても膜減りするものではない。

【0086】勿論、配線膜厚を充分厚くした場合には、Mo - 20 wt % W層でも充分ドライエッチング後に膜を残すのが可能である。この場合には、配線をMo - 20 wt % W単層で形成してもよい。

【0087】この上に画素電極11として多結晶ITO膜をスパッタリング法で形成する。ITO膜とMo - 5 wt % Cr膜とのコンタクト抵抗は400 μm²と十分に低いため、この膜構成はドライバIC実装部の端子としても充分用いることが可能である。特に、当該ICに対する入力抵抗が問題となるチップオンガラス方式(COG方式)の場合にも充分対応することができる。

【0088】図10は本発明による液晶表示装置を適用したアクティブマトリクス基板の1画素付近を拡大した要部平面図である。アクティブマトリクス基板(TFT基板)は、絶縁基板としてのガラス基板1にゲート線2、2'、ドレイン線7が交叉方向に形成され、ゲート線2から延びるゲート電極(図5では符号2と3の積層構造膜で示すゲート電極)、ドレイン線7から延びるドレイン電極(図5では符号7Aと7Bの積層構造膜で示すゲート電極7)、半導体層5およびソース電極8とで薄膜トランジスタTFTを構成している。

【0089】ソース電極8に形成したスルーホール10を介して画素電極11が当該ソース電極8に接続され、画素電極11と隣接ゲート線2'の重なり合う部分で付加容量Caddが構成されている。前記した図5の薄膜トランジスタTFTの部分は図10のA-A線に沿った断面に対応する。

【0090】画素を構成する薄膜トランジスタTFTは、ゲート線2およびドレイン線7からの信号の供給によってオンとされ、オンとなった薄膜トランジスタTFTのソース電極8に接続した画素電極11と図13に示したカラーフィルタ基板12に形成してある対向電極15の間に電界が形成される。この電界により、アクティブマトリクス基板1とカラーフィルタ基板12の間に封入された液晶LCの分子配向が制御され、バックライト等の照明光を透過させて点灯状態となる。

【0091】薄膜トランジスタTFTを駆動するゲート線2とは異なる他の隣接ゲート線2'と画素電極11との間に形成されている付加容量Caddは、薄膜トランジスタTFTがオフとされても画素電極11に映像信号を所定の時間蓄積させて置くために設けられている。

【0092】図11は本発明を適用したアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図である。同図は本発明による液晶表示装置（以下、液晶表示パネル、回路基板、バックライト、その他の構成部材を一体化したモジュール：MDLと称する）の具体的構造を説明するものである。

【0093】SHDは金属板からなるシールドケース（メタルフレームとも言う）、WDは表示窓、INS1～3は絶縁シート、PCB1～3は回路基板（PCB1はドレイン側回路基板：ドレイン線もしくは映像信号配線駆動用回路基板、PCB2はゲート側回路基板：ゲート線もしくは走査信号配線駆動用回路基板、PCB3はインターフェース回路基板）、JN1～3は回路基板PCB1～3同士を電気的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体化成形により形成された下側ケース（モールドフレーム）、MOはMCAの開口、LPは蛍光管、LPCはランプケー

ブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュ、BATは両面粘着テープ、BLは蛍光管や導光板等からなるバックライトを示し、図示の配置関係で拡散板部材を積み重ねて液晶表示モジュールMDLが組立てられる。

【0094】液晶表示モジュールMDLは、下側ケースMCAとシールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有し、絶縁シートINS1～3、回路基板PCB1～3、液晶表示パネルPNLを収納固定した金属製のシールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを収納し

た下側ケースMCAとを合体させてなる。

【0095】ドレイン側回路基板PCB1には液晶表示パネルPNLの各画素を駆動するための集積回路チップが搭載され、またインターフェース回路基板PCB3には外部ホストからの映像信号の受入れ、タイミング信号等の制御信号を受け入れる集積回路チップ、およびタイミングを加工してクロック信号を生成するタイミングコンバータTCOCON等が搭載される。

【0096】上記タイミングコンバータで生成されたクロック信号はインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1に敷設されたクロック信号ラインCLLを介して映像信号線駆動用回路基板PCB1に搭載された集積回路チップに供給される。

【0097】インターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1は多層配線基板であり、上記クロック信号ラインCLLはインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1の内層配線として形成される。

【0098】液晶表示パネルPNLは前記した TFT および各種の配線（電極）を形成した TFT 基板と、カラ

ーフィルタを形成したフィルタ基板の2枚の基板を貼り合わせ、その間に液晶を封止してなり、TFTを駆動するためのドレイン側回路基板PCB1、ゲート側回路基板PCB2およびインターフェース回路基板PCB3がテープキャリアパッケージTCP1、TCP2で接続され、各回路基板間はジョイナjN1,2,3で接続されている。なお、液晶表示装置を構成する液晶パネルの絶縁基板の上に直接駆動回路（ICチップ）を搭載した方式（チップオンガラス：COG、あるいはFCA方式）ではテープキャリアパッケージを用いる必要はない。この実装方式にも本発明は同様に適用できることは言うまでもない。

【0099】上記の液晶表示モジュールによれば、その液晶表示装置を構成する液晶パネルの各種配線や電極の製造工程を短縮できると共に、断線等の発生を低減した信頼性の高い液晶表示装置を提供できる。

【0100】図12は本発明による液晶表示装置を実装した情報機器の一例を示すディスプレイモニターの外観図である。このディスプレイモニターは、表示部とスタンド部からなり、別個の本体コンピュータ等の表示信号源から供給される画像信号を表示するものである。しかし、スタンド部にホストコンピュータ、あるいはテレビ受像回路を収納することもでき、ディスプレイモニターはパソコンのモニターに限らず、テレビ受像機としても適用できる。

【0101】本発明は上記の薄膜トランジスタ型のアクティブマトリクス方式液晶表示装置に限らず、他の型式の液晶表示装置、その他の半導体素子の配線あるいは電極のパターニング加工にも同様に適用できる。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、アクティブマトリクス基板に形成する、特に走査信号線のエッチング側端面に良好な順テーパ形状を付与することが可能となり、その上部に位置する各種の薄膜のカバレッジが良好になり、これら薄膜類の亀裂、ピンホール、あるいは配線や電極の断線等の膜欠陥、上下層間の短絡等を防止して、信頼性が高く、高品質の画像表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【0103】また、本発明によれば、上記配線や電極を積層構造膜とし、その下層のエッチング側端面に順テーパ形状を付与したことで、薄膜トランジスタ基板の表面の凹凸が緩やかとなり、液晶の配向不良等が低減し、コントラストの良好な液晶表示装置を提供することができる。

【0104】さらに、本発明は、所謂縦電界型（TN型）の液晶表示装置に限るものではなく、共通電極もアクティブマトリクス基板側に形成した、所謂横電界型（IPS型）の液晶表示装置、あるいは電極配線等が互いに交差する乗り越え部を有する他の型式の液晶表示装置および類似の各種半導体装置にも同様に適用でき、上

記と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】モリブデンに添加した各種元素の添加量に対応する比抵抗の説明図である。

【図2】モリブデンに添加する元素によるドライエッチングレートの説明図である。

【図3】上層と下層の腐食電位に差を持たせたときの電池反応によるエッチングの進行状態を説明する模式図である。

【図4】モリブデンを主要構成材料とした配線の場合のモリブデンに添加する合金元素の種類とその添加量によるエッチング液中での腐食電位差の説明する腐蝕電位の合金元素依存性の説明図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の第1実施例における薄膜トランジスタ部の要部構造を説明する模式断面図である。

【図6】モリブデンに元素を添加したときのウェットエッチングレートの説明図である。

【図7】本発明による液晶表示装置の第2実施例にける配線の要部構造例を説明する模式断面図である。

【図8】本発明による液晶表示装置の第3実施例における配線の要部構造例を説明する模式断面図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の第4実施例における配線部の要部構造例を説明する端子部の模式断面図である。

【図10】本発明による液晶表示装置を適用するアクテ*

*イマトリクス基板の1画素付近を拡大した要部平面図である。

【図11】本発明を適用したアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図である。

【図12】本発明による液晶表示装置を実装した情報機器の一例を示すディスプレイモニターの外観図である。

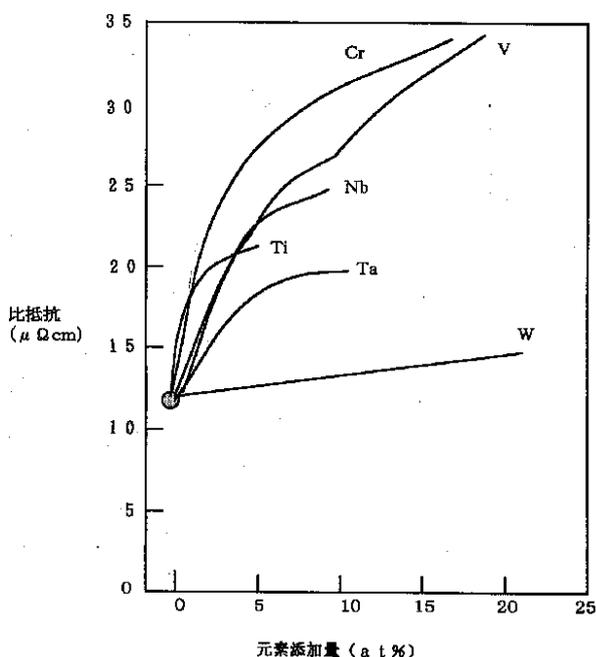
【図13】アクティブマトリクス型の液晶表示装置の要部構成の一例を説明するための模式断面図である。

【符号の説明】

- 1 アクティブマトリクス基板 (TFT基板)
- 2 ゲート配線 (電極) の下層膜
- 3 ゲート配線 (電極) の上層膜
- 4 ゲート絶縁層
- 5 半導体層
- 6 コンタクト層
- 7 ドレイン配線 (電極)
- 7A ドレイン配線 (電極) の下層膜
- 7B ドレイン配線 (電極) の上層膜
- 8 ソース配線 (電極)
- 8A ソース配線 (電極) の下層膜
- 8B ソース配線 (電極) の上層膜
- 9 保護膜 (パッシベーション層)
- 10 スルーホール
- 11 画素電極
- 12 配向膜。

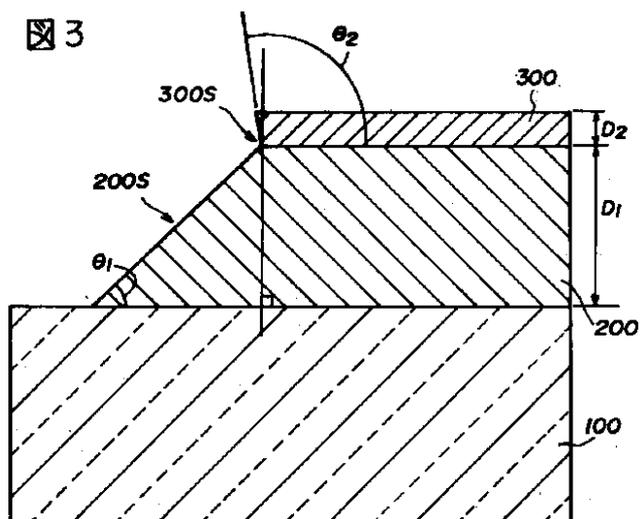
【図1】

図1

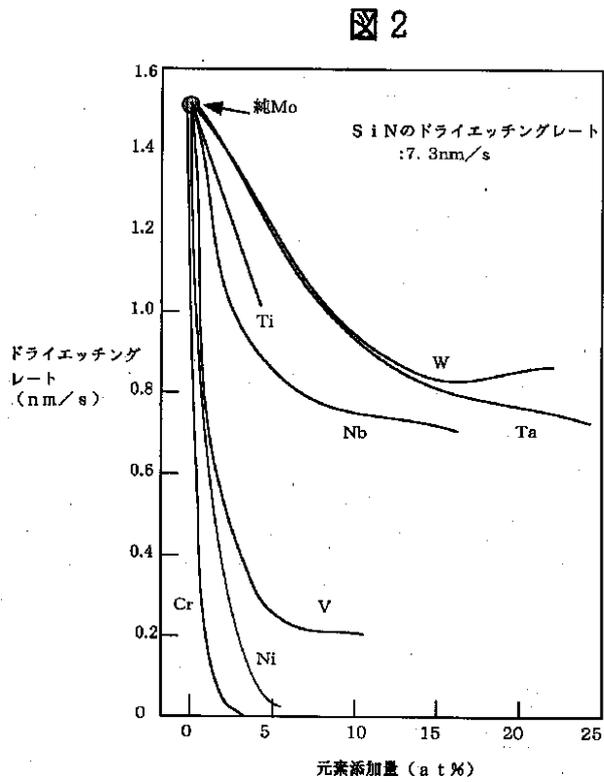


【図3】

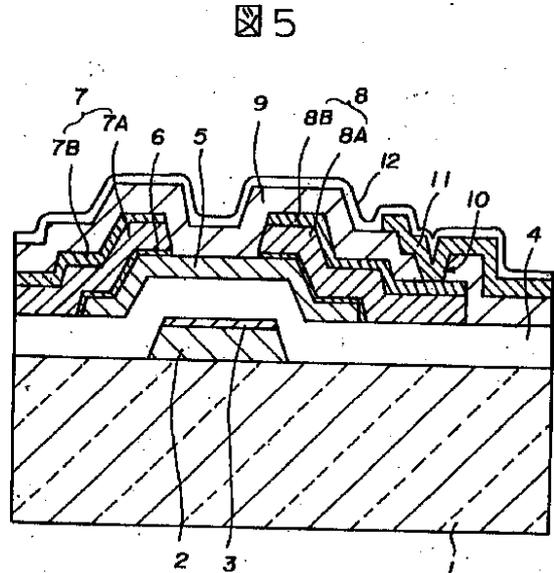
図3



【図2】



【図5】



【図4】

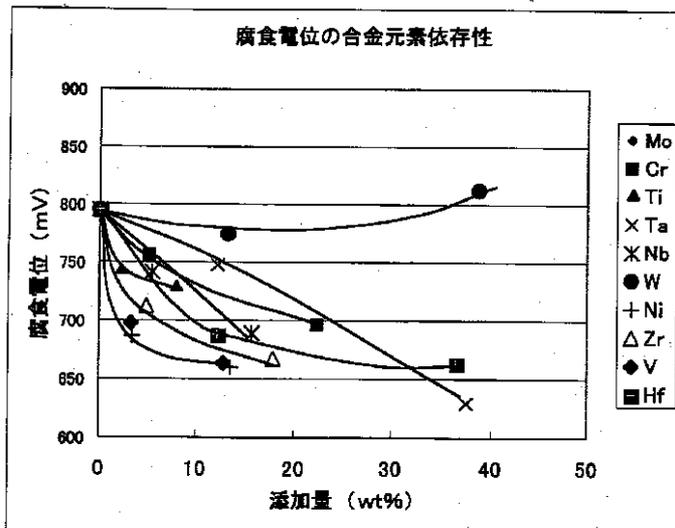
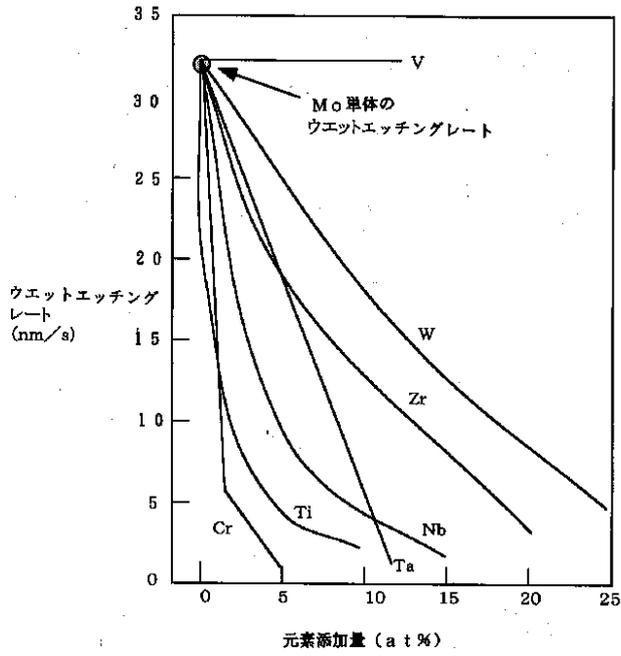


図 4

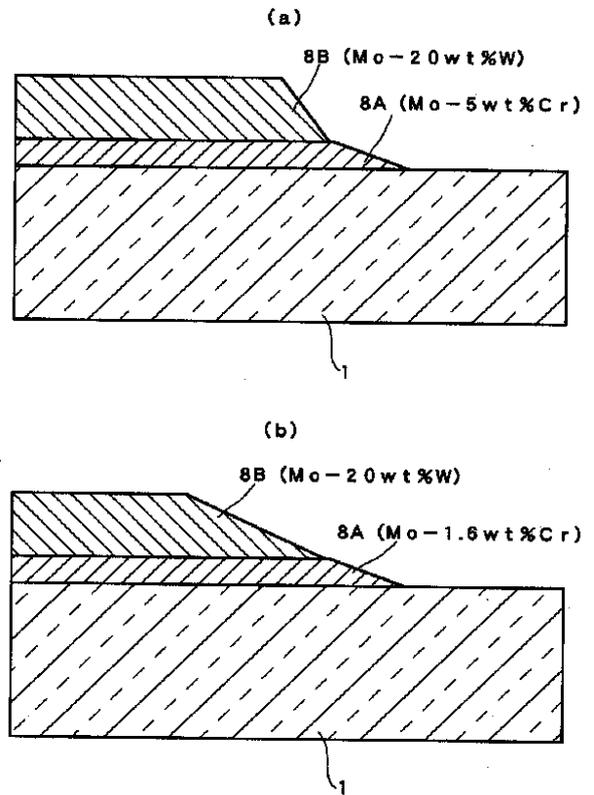
【図6】

図6



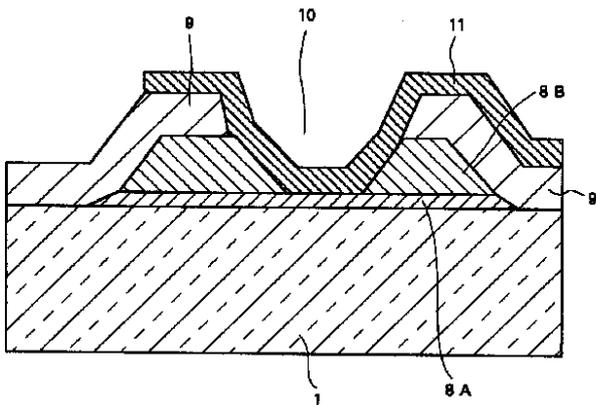
【図7】

図7



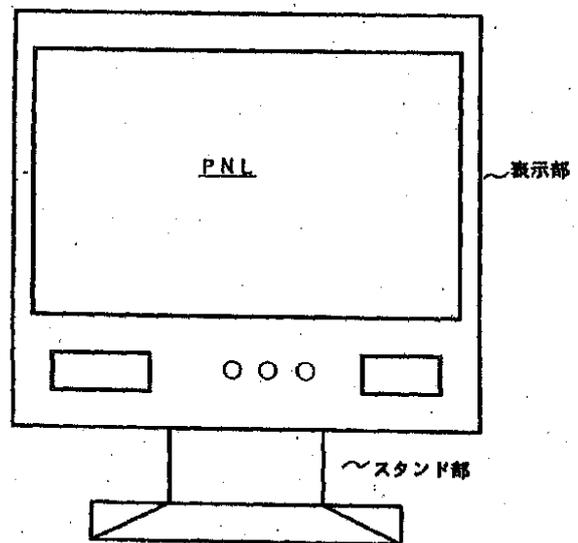
【図9】

図9

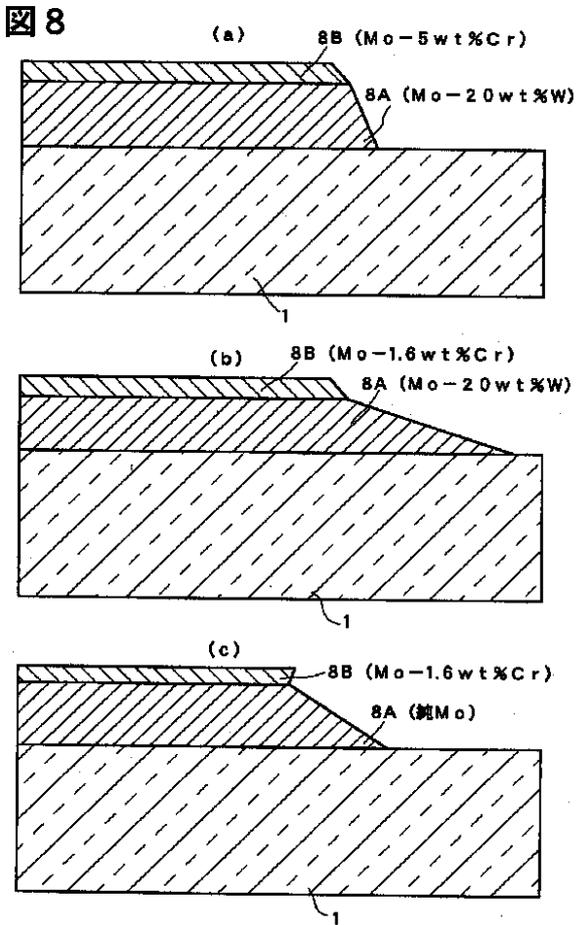


【図12】

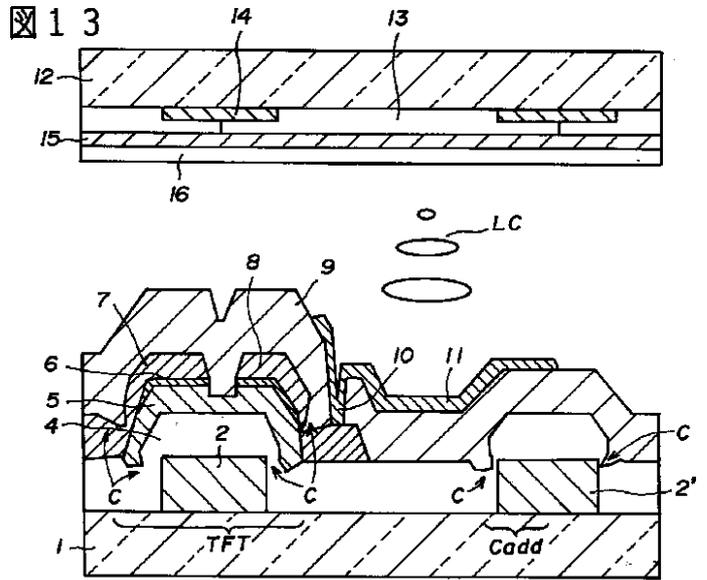
図12



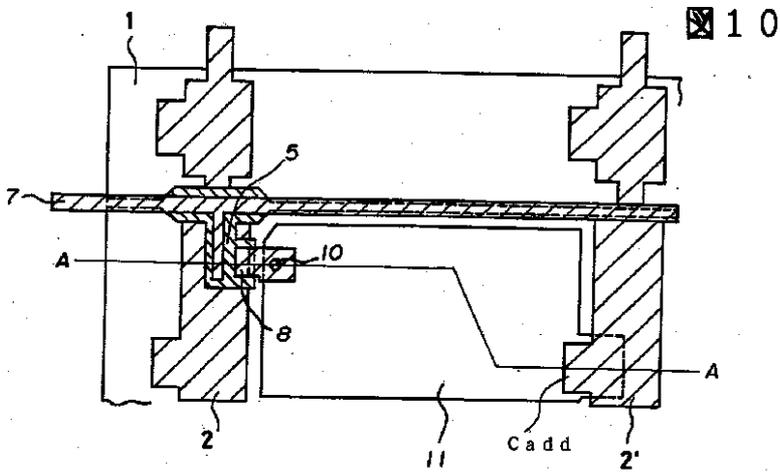
【図8】



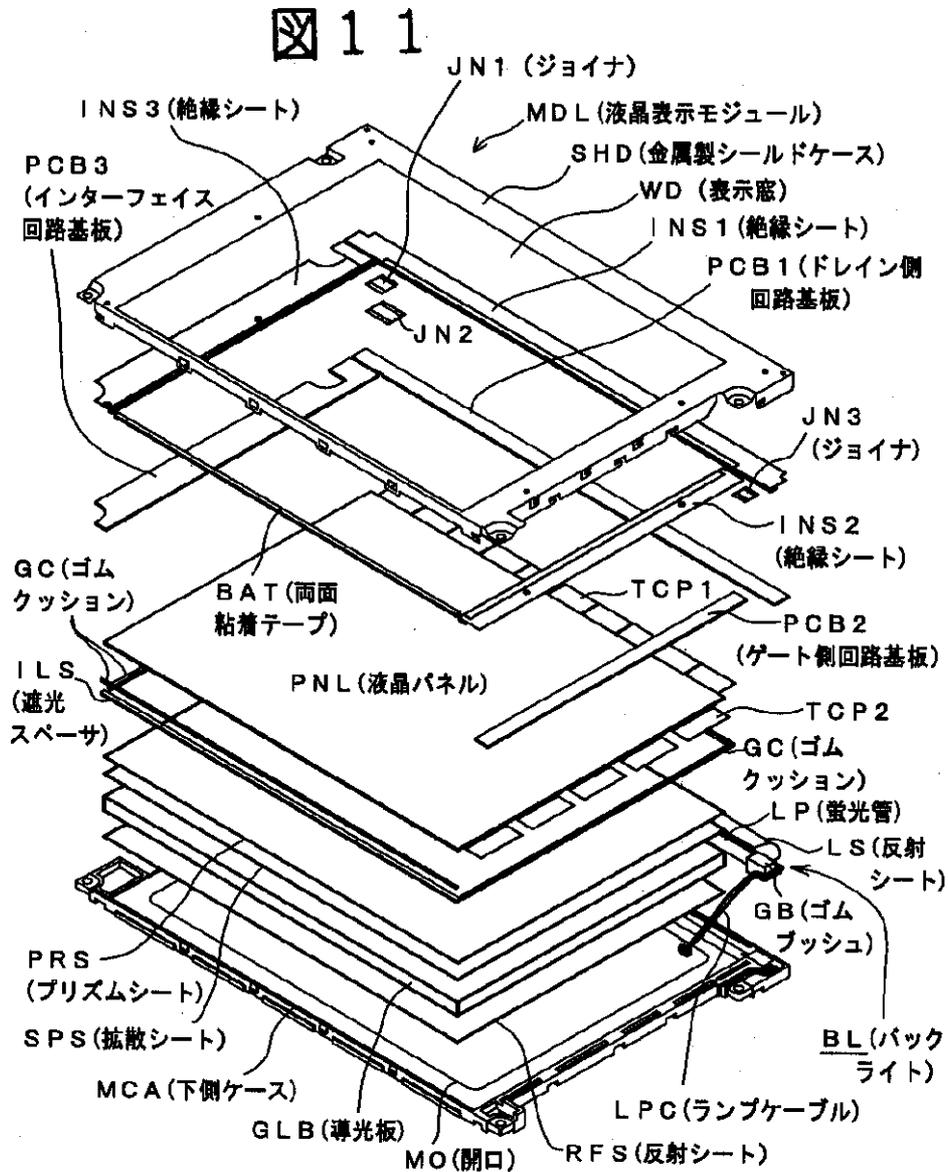
【図13】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成13年1月16日(2001.1.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、モリブデン配線(あるいは電極)における当該配線(あるいは電極)の下地密着性を向上させると共

に、エッチング側端面(エッチング加工で形成される配線あるいは電極の側端面)に順テーパ加工を施すことでその上層に成膜する絶縁膜あるいは保護膜のステップカバレッジを向上して信頼性の高い液晶表示装置を提供することにある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】図6はモリブデンに元素を添加したときのウエットエッチングレートの説明図である。図に示されたように、モリブデン(Mo)にクロム(Cr)を添加したときの方がその低下傾向は著しく、実際にエッチング加工を行って検討した範囲内でも、上層膜のMo-1wt%Cr膜の方がエッチングレートがMo-20wt%Wに比較して小さくなる。これを積層化すると、エッ

チングレート差は逆転し、上層のMo-Cr膜の方が速くエッチング後退する。その結果、配線(電極)全体として見たときのエッチング側端縁での順テーパ形状が実現できる。上層膜にMo-1.6wt%Cr、下層膜にMo-20wt%Wを適用した場合の順テーパ角は10°となり、良好な順テーパ形状となる。

フロントページの続き

(72)発明者 寺門 正倫
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

Fターム(参考) 2H092 GA11 GA17 GA25 GA29 HA06
JA24 JA37 JA41 JA46 JB22
JB31 JB57 KB24 MA15 MA18
MA19 NA04 NA15 NA16 NA29
PA08 QA07
5G435 AA17 BB12 CC09 HH12 KK05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001255543A	公开(公告)日	2001-09-21
申请号	JP2000066610	申请日	2000-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	金子寿輝 藤井和美 寺門正倫		
发明人	金子 寿輝 藤井 和美 寺門 正倫		
IPC分类号	G02F1/1343 C22C27/02 G02F1/136 G02F1/1362 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F2001/13629		
FI分类号	G02F1/1343 C22C27/02.101 G09F9/00.342		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/GA17 2H092/GA25 2H092/GA29 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB57 2H092/KB24 2H092/MA15 2H092/MA18 2H092/MA19 2H092/NA04 2H092/NA15 2H092/NA16 2H092/NA29 2H092/PA08 2H092/QA07 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/HH12 5G435/KK05		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了在层叠布线或电极的上部形成足够的薄膜，以满足相对于基板的粘合性并提高可靠性，通过防止发生断开而形成薄膜的台阶覆盖上布线，或下层布线短路。解决方案：在绝缘基板100上，配备层压结构的布线，其中层压由第一金属层构成的第一层200和由不同于第一金属层200的第二金属层构成的第二层300。第一层200的侧端表面具有锥形形状，并且第二层300的侧端表面在基板表面上形成为垂直形状或倒锥形形状。

