

(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2003 - 21827

(P2003 - 21827A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1333	505	G 0 2 F 1/1333 505	2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	101	G 0 2 B 5/20 101	2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1368	2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30 338	5 C 0 9 4
9/35		9/35	5 F 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 209410(P2001 - 209410)

(22)出願日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(71)出願人 000181284

鹿児島日本電気株式会社

鹿児島県出水市大野原町2080

(72)発明者 城戸 秀作

鹿児島県出水市大野原町2080 鹿児島日本
電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

最終頁に続く

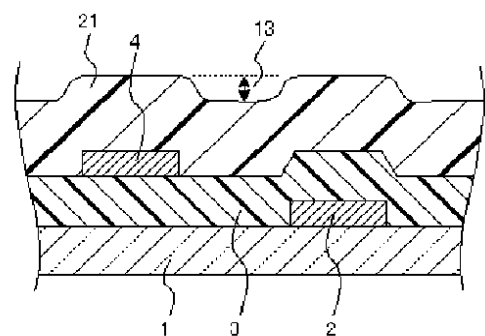
(54)【発明の名称】 有機膜の平坦化方法及びそれを用いた液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】

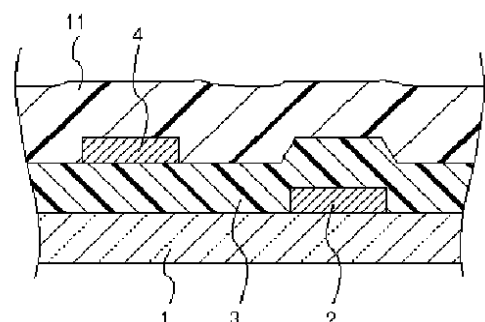
【課題】レジストを使用して半導体基板表面の平坦化プロセスにおいて、平坦化を目的とするためにはレジスト自体の流動性を高くする必要があるが、流動性を高くすると今度は塗布した時に流れてしまい十分な膜厚の平坦化膜ができない、という問題がある。一方、平坦性は悪いが流動性の高いレジストを使用して厚めの膜を塗った後で、加熱リフローにより平坦化を図ろうとすると、加熱リフローではリフロー性が不十分であり膜が十分平坦化されないという問題がある。本願は、レジストを用いて如何に効果的な平坦化膜を造るかを提供するものである。

【解決手段】塗布膜 2 1 に有機溶剤を浸透させて発生する塗布膜 2 1 の溶解リフローを用いれば、加熱処理が低温で済み、塗布膜 2 1 の上層部のみを横方向へ大きく、制御性良く変形させることができるので、平坦性の良い有機絶縁膜 1 1 を形成することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基板の表面に有機膜を塗布した後、前記有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせることにより前記有機膜を平坦化させることを特徴とする有機膜の平坦化方法。

【請求項 2】 前記有機膜が有機溶剤に溶解する有機材料であり、前記有機溶剤が下記に示す材料のうち少なくとも一つを含む請求項 1 記載の有機膜の平坦化方法。

有機溶剤（R はアルキル基又は置換アルキル基、Ar はフェニル基又はフェニル基以外の芳香環を示す）：

- ・アルコール類（R - OH）
- ・エーテル類（R - O - R、Ar - O - R、Ar - O - Ar）
- ・エステル類
- ・ケトン類
- ・グリコール類
- ・アルキレングリコール類
- ・アルコキシアルコール類
- ・グリコールエーテル類

【請求項 3】 前記有機材料がアクリル、ポリイミド、ポリアクリルアミドのいずれかである請求項 2 記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項 4】 前記有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせた後、100～180 の範囲の温度で熱処理を行い、前記有機膜中に含まれる有機溶剤を蒸発させる請求項 1、2 又は 3 記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項 5】 第 1 基板上にゲート線及びゲート電極を形成し、続いて、前記第 1 基板上に前記ゲート線及び前記ゲート電極を覆うゲート絶縁膜を形成する工程と、前記ゲート絶縁膜上に半導体膜を形成し、前記半導体膜をその上に形成したソース・ドレイン電極と接続する工程と、前記ゲート絶縁膜の上に前記半導体膜、前記ソース・ドレイン電極を覆う保護膜を形成する工程と、前記保護膜の上に平坦化膜を形成する工程とを有する製造方法により TFT 基板を形成し、続いて、前記第 1 基板の前記平坦化膜側に前記第 1 基板と対向する第 2 基板を配置して対向基板を形成し、さらに、前記 TFT 基板と前記対向基板との間に液晶組成物を充填する液晶表示装置の製造方法であって、前記平坦化膜を形成する工程が、前記保護膜の上に有機膜を塗布した後、前記有機膜に有機溶剤を浸透させて前記有機膜の溶解を生じさせることにより行われることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記第 1 基板上には前記ゲート線と同時に共通電極が形成され、前記ソース・ドレイン電極の形成と同時に前記ソース・ドレイン電極の一部を構成する画素電極が形成され、前記共通電極と前記画素電極は互いに並行する櫛歯状の電極を有する請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 前記平坦化膜が、請求項 1 乃至 3 のい

れかに記載の有機膜を用いて形成される液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機膜の平坦化方法及びそれを用いた液晶表示装置の製造方法に関し、リフロー距離が大きくしかも制御性の良い有機膜の平坦化方法及びそれを用いた液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子が形成された基板の表面の凹凸を埋めて基板表面を平坦化する技術には、凹凸を有する下地の基板上に有機膜を塗布し、有機膜に熱を加えて下地の凹凸を埋めて平坦化させる方法がある。

【0003】この方法を用いた例が、特開平 7 - 120784 号公報に開示されており、図 6 の断面図を用いて説明する。

【0004】図 6（a）に示されるように、ガラス基板 301 の上に下層配線 302 を形成する。次に、下層配線 302 が形成されたガラス基板 301 上に、ポリアミド酸を 0.1～1 μm の厚さにスピンコーターで塗布し、200～300 の温度で焼成し、イミド化させてポリイミドからなる層間絶縁膜 303 を形成する（図 6（b））。続いて、層間絶縁膜 303 上に上層配線 304 を下層配線 302 と同様の方法により形成する。さらに、上層配線 304 上に層間絶縁膜 303 の形成と同様の方法を用いてポリイミド膜を 0.1～1.5 μm の厚さに形成して絶縁保護膜 311 とする（図 6（c））。

【0005】以上のように、層間絶縁膜 303 及び絶縁保護膜 311 は、共に液状のポリアミド酸をスピンコートすることにより形成しているため、下層配線 302 及び上層配線 304 による凹凸を埋めて層間絶縁膜 303 及び絶縁保護膜 311 の表面はそれぞれ平坦化される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の有機絶縁膜は、スピンコーターで塗布された後に、いずれも 200～300 の温度で数十分～1 時間程度の加熱処理を受けており、下層配線または上層配線がアルミニウムで形成される場合は、加熱処理によるヒロック発生の問題が生じる可能性を有しており、200 を超える熱処理を経る有機絶縁膜の平坦化は、下地金属に熱的ストレスを与える。また、上記の有機絶縁膜の形成方法には、有機絶縁膜の平坦化の度合いが記載されていない。

【0007】本発明の目的は、凹凸を有する下地膜の表面を平坦化するに当たり、200 以下の加熱処理でしかも表面の平坦化が容易となる有機膜の平坦化方法及びそれを用いた液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の有機膜の平坦化方法は、絶縁基板の表面に有機膜を塗布した後、前記有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせることにより前記有機膜を平坦化させることを特徴とする。

【0009】本発明の有機膜の平坦化方法に用いられる有機膜は、次のような形態を有している。

【0010】まず、前記有機膜が有機溶剤に溶解する有機材料であり、前記有機溶剤が下記に示す材料のうち少なくとも一つを含み、前記有機材料がアクリル、ポリイミド、ポリアクリルアミドのいずれかである。

有機溶剤（Rはアルキル基又は置換アルキル基、Arはフェニル基又はフェニル基以外の芳香環を示す）：

- ・アルコール類（R-OH）
- ・エーテル類（R-O-R、Ar-O-R、Ar-O-Ar）
- ・エステル類
- ・ケトン類
- ・グリコール類
- ・アルキレングリコール類
- ・アルコキシアルコール類
- ・グリコールエーテル類

次に、前記有機材料がアクリル、ポリイミド、ポリアクリルアミドのいずれかである。

【0011】また、本発明の有機膜の平坦化方法の一適用形態として、前記有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせた後、100～180の範囲の温度で熱処理を行い、前記有機膜中に含まれる有機溶剤を蒸発させる。

【0012】次に、本発明の液晶表示装置の製造方法は、第1基板上にゲート線及びゲート電極を形成し、続いて、前記第1基板上に前記ゲート線及び前記ゲート電極を覆うゲート絶縁膜を形成する工程と、前記ゲート絶縁膜上に半導体膜を形成し、前記半導体膜をその上に形成したソース電極及びドレイン電極と接続する工程と、前記ゲート絶縁膜の上に前記半導体膜、前記ソース電極及び前記ドレイン電極を覆う保護膜を形成する工程と、前記保護膜の上に平坦化膜を形成する工程とを有する製造方法によりTFT基板を形成し、続いて、前記第1基板の前記平坦化膜側に前記第1基板と対向する第2基板を配置して対向基板を形成し、さらに、前記TFT基板と前記対向基板との間に液晶組成物を充填する液晶表示装置の製造方法であって、前記平坦化膜を形成する工程が、前記保護膜の上に有機膜を塗布した後、前記有機膜に有機溶剤を浸透させて前記有機膜の溶解を生じさせることにより行われる。

【0013】本発明の液晶表示装置の製造方法の一適用形態において、前記第1基板上には前記ゲート線と同時に共通電極が形成され、前記ソース・ドレイン電極の形成と同時に前記ソース・ドレイン電極の一部を構成する画素電極が形成され、前記共通電極と前記画素電極は互

いに並行する櫛歯状の電極を有する。

【0014】また、本発明の液晶表示装置の製造方法における平坦化膜は、上記の本発明の有機膜の平坦化方法における有機膜を用いて形成される。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、2層配線の表面に平坦化膜を形成する方法を示す製造工程断面図である。

【0016】先ず、絶縁基板1上に下層配線2を形成後、層間絶縁膜3を成膜しさらにその上に上層配線4を形成する。続いて、上層配線4の上にアクリル、ポリイミド等の樹脂材料による塗布膜21を約2μm塗布形成する。このとき、下層配線2、層間絶縁膜3、上層配線4は、下層配線2、上層配線4による塗布膜21表面の凹凸の段差13が500nmとなるように形成される。

【0017】この塗布膜21は、有機溶剤に溶解性の有る有機材料、又は有機溶剤に溶解性の有る無機材料で構成され、スピコート法により絶縁基板1上に塗布される。

【0018】スピコート法により塗布された塗布膜21は、100～140で1次加熱処理され、塗布膜21を脱水処理するとともに塗布膜21に含まれる有機溶剤の一部を蒸発させる。

【0019】次に、この塗布膜21の形成された絶縁基板1を有機溶剤の溶液の蒸気中に暴露する。この処理時の蒸気圧がリフロー処理進行速度に影響し、有機溶剤の温度と絶縁基板の温度とが共に常温（25付近）である場合、約2μmの膜厚の塗布膜21全体に有機溶剤による溶解リフローが生じ、塗布膜21は変形して有機絶縁膜11となる。

【0020】ここで、塗布膜に用いる有機材料によって蒸気圧が異なるため溶解リフローの速さが異なる。アセトンやプロピレングリコールモノエチルエーテルを用いると蒸気圧が高いため、0.1～3分の蒸気暴露処理時間で塗布膜21の平坦化が完了するが、トリプロピレングリコールモノエチルエーテルやN-メチル-2-ピロリドンを用いると蒸気圧が低いため、5～20分の蒸気暴露処理時間を要する。

【0021】また、有機溶剤の温度に対して基板温度が高くなると処理時間は長時間を必要とし、基板温度が低くなると短時間の蒸気暴露処理で済む、という傾向が見られる。

【0022】ここで、上記第1の実施形態においては、有機溶剤としてアセトン、プロピレングリコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノエチルエーテル、N-メチル-2-ピロリドンを用いたが、他に、以下に示す有機溶剤のうち少なくとも一つを含むものであれば良い。以下に述べる他の実施形態においても同様のことが言える。以下には、有機溶剤を上位概念としての有機溶剤と、それを具体化した下位概念の有機溶

剤とに分けて示している。(Rはアルキル基又は置換アルキル基、Arはフェニル基又はフェニル基以外の芳香環を示す)

有機溶剤：

- ・アルコール類(R-OH)
- ・アルコキシアルコール類
- ・エーテル類(R-O-R、Ar-O-R、Ar-O-Ar)・エステル類
- ・ケトン類
- ・グリコール類
- ・アルキレングリコール類
- ・グリコールエーテル類

上記有機溶剤の具体例：

- ・CH₃OH、C₂H₅OH、CH₃(CH₂)XOH
- ・イソプロピルアルコール(IPA)
- ・エトキシエタノール
- ・メトキシアルコール
- ・長鎖アルキルエステル
- ・モノエタノールアミン(MEA)
- ・アセトン
- ・アセチルアセトン
- ・ジオキサン
- ・酢酸エチル
- ・酢酸ブチル
- ・トルエン
- ・メチルエチルケトン(MEK)
- ・ジエチルケトン
- ・ジメチルスルホキシド(DMSO)
- ・メチルイソブチルケトン(MIBK)
- ・ブチルカルビトール
- ・n-ブチルアセテート(nBA)
- ・ガンマ-ブチロラクトン
- ・エチルセロソルブアセテート(ECA)
- ・乳酸エチル
- ・ピルビン酸エチル
- ・2-ヘプタノン(MAK)
- ・3-メトキシブチルアセテート
- ・エチレングリコール
- ・プロピレングリコール
- ・ブチレングリコール
- ・エチレングリコールモノエチルエーテル
- ・ジエチレングリコールモノエチルエーテル
- ・エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート
- ・エチレングリコールモノメチルエーテル
- ・エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート
- ・エチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル
- ・ポリエチレングリコール
- ・ポリプロピレングリコール
- ・ポリブチレングリコール
- ・ポリエチレングリコールモノエチルエーテル

- ・ポリジエチレングリコールモノエチルエーテル
- ・ポリエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート
- ・ポリエチレングリコールモノメチルエーテル
- ・ポリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート
- ・ポリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル
- ・メチル-3-メトキシプロピオネート(MMP)
- ・プロピレングリコールモノメチルエーテル(PGM
- 10 E)
- ・プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA)
- ・プロピレングリコールモノプロピルエーテル(PGP)
- ・プロピレングリコールモノエチルエーテル(PGE
- E)
- ・エチル-3-エトキシプロピオネート(FEP)
- ・ジプロピレングリコールモノエチルエーテル
- ・トリプロピレングリコールモノエチルエーテル
- 20 ・ポリプロピレングリコールモノエチルエーテル
- ・プロピレングリコールモノメチルエーテルプロピオネート
- ・3-メトキシプロピオン酸メチル
- ・3-エトキシプロピオン酸エチル
- ・N-メチル-2-ピロリドン(NMP)

また、本実施形態のリフローには、塗布膜を有機溶剤の蒸気中に暴露する方法を用いたが、塗布膜を極希薄な(例として、1/100~1/1000)濃度の有機溶剤中に浸漬する方法も用いることができる。この方法では、有機溶剤濃度が高いと有機溶剤中にレジストが溶解し剥離を起こす為、溶解剥離を起こさずに、しかもレジスト中に有機溶剤の一部が浸透するように溶液中の有機溶剤濃度を極希薄に調整する必要がある。

【0023】上記塗布膜が、有機材料と有機溶剤とで構成される場合、有機材料としてアクリル、ポリイミド、ポリアクリルアミド等が用いられる。この他に、塗布膜が無機材料と有機溶剤とで構成される場合、無機材料としては、シロキサン、ポリシロキサン、ポリシラン、ポリシリコン、カルボシラン、シリコン、無機ガラス等が

40 用いられる。

【0024】次に、本実施形態に用いられるリフロー方法を具体例に説明する。

【0025】まず、図2に示すように、深さ20mmのステンレスバット容器401に、N-メチル-2-ピロリドン等の有機溶剤402を10mmまで入れ、バット容器401の上に絶縁基板1を処理面を裏返しにして蒸気暴露処理する面が有機溶剤402側に向くように配置させる。絶縁基板1の温度を24℃、有機溶剤402の温度は、常温(26℃付近)に保つようにする。こうして、有機溶剤の蒸気にさらし、蒸気暴露処理する。

【0026】塗布膜に上述した有機溶剤が浸透している状態では塗布膜が溶解してリフローが起きる（溶解リフロー）。有機溶剤の供給を絶つと有機溶剤は数十秒～数分以内（有機溶剤の種類による）に塗布膜中に浸透した有機溶剤が蒸発して塗布膜が固まる現象が見られる。また、溶解中は有機溶剤が浸透しているので塗布膜は膨張状態になるが、有機溶剤が蒸発した後では体積が元に戻る。

【0027】この塗布膜 21 の溶解リフローは、有機溶剤の浸透した塗布膜 21 の上層より溶解が始まり、主として塗布膜 21 の上層部分のリフローにより塗布膜 21 の平坦化が完了する。

【0028】上記実施形態においては、有機絶縁膜 11 の形成で平坦化を完了させているが、この後に、有機絶縁膜の平坦化膜としての絶縁性を高めるために、有機絶縁膜 11 に、150～180 の範囲の温度で 60～300 分の 2 次加熱処理や、100～150 の範囲の温度で 30～60 分の真空乾燥処理を加え、有機絶縁膜 11 に含まれる有機溶剤等をほぼ完全に蒸発させる処理を追加する方法が採られる場合もある。

【0029】本実施形態の平坦化方法を用いれば、塗布膜 21 が塗布直後に示した 500 nm の凸部の段差が、平坦化後に 40～60 nm に低減した。また、塗布膜 21 の加熱処理が 100～140 で行われるため、塗布膜の下にある配線がアルミニウムで形成された場合においても、熱の影響によるヒロックの発生はない。

【0030】このように本発明の溶解リフローは前述の加熱リフローに比較すると、溶解リフロー時の塗布膜の粘度が低いので、凸部の塗布膜が溶解する際の塗布膜の重力で流出する速度が大きくなり、流出量が多くなる。従って、溶解リフローは加熱リフローに比較し、塗布膜が平坦化し易く、平坦性も良好で、熱処理による配線への影響もない。

【0031】また、本実施形態では図 1 (a) に示す様に、塗布膜 21 の下地の凹凸を緩和させ易くするために、厚い膜厚で、高粘度の塗布膜を形成する。その後、塗布膜 21 を有機溶剤の蒸気にさらすと、塗布膜 21 中の表面側から有機溶剤が浸透し、塗布膜 21 中に溶解するので塗布膜 21 の上層部分の粘度が部分的に低下し、その部分の流動性が高くなる。

【0032】また、このときの有機溶剤の種類により、塗布膜 21 の表面側からの有機溶剤の浸透速度、塗布膜 21 の上層部分の粘度を異ならせることができるので、必要に応じ流動する速度と流動する深度を有機溶剤の選択と処理時間等でコントロールする。このような処理を施すことにより、塗布膜 21 の表面の高流動性の実現でき、理想的な平坦化が実現出来る。

【0033】次に、本発明の第 2 の実施形態について図 3～5 を用いて説明する。本実施形態は、横電界方式の液晶表示装置における TFT 基板及び CF (カラーフィ

ルタ) 基板の表面の平坦化膜の形成方法である。図 3 は、薄膜トランジスタを搭載する基板 (TFT 基板) を、それに対向する基板側から見た模式平面図であり、図 4 は、液晶表示装置を、図 3 における切断線 P-P' を含み、基板に直交する平面で切断したときの液晶表示装置の模式断面図である。

【0034】まず、ガラス等からなる第 1 の透明基板 101 の上に、Cr 材料をパターニングすることでゲート電極 102 と同時に共通電極 103 を形成する。

【0035】次に、SiNx と SiO₂ からなる層間絶縁膜 104 を第 1 の透明基板 101 の全面を覆うよう形成する。続いて、アモルファスシリコン等からなる島状半導体膜 105 (図 3) を形成し、さらに、Cr 材料をパターニングすることで同一工程にて、ドレイン電極 106、データ線 107、ソース電極 108、画素電極 109 をそれぞれ形成する。

【0036】最後に、バックチャネル部を保護する目的で SiNx からなるパッシベーション膜 110 を第 1 の透明基板 101 の最上層に全面を覆うよう形成して、さらにその上に平坦化膜 111 を形成すると TFT 基板 100 が得られる。

【0037】次に、TFT 基板 100 に対向して配置され、透過光を着色するカラーフィルタ基板 200 の製造手順を記載する。

【0038】まず、ガラス等からなる第 2 の透明基板 201 の上に、遮光材料を分散した樹脂からなるブラックマトリクス 215 をパターニングにより形成する。次に、R 色、G 色、B 色の色層 216 を形成する。続いて、第 2 の透明基板 201 の全面を覆うように平坦化膜 211 を形成して、カラーフィルタ基板 200 が形成される。

【0039】このようにして作成した TFT 基板 100 とカラーフィルタ基板 200 のそれぞれに、オフセット印刷等による方法で、配向膜 150 を印刷する。こうして得られた TFT 基板 100 とカラーフィルタ基板 200 の配向膜 150 をラビング方法により所定の方に配向膜分子を並べて (ラビング方向 160)、この 2 枚の基板が所定の間隔を持つようにセルギャップ材を挟みこませて組み合わせ、その隙間に液晶 170 を封止した。

【0040】最後に、第 1 の透明基板 101 の他方の面上には偏光板 118 が、第 2 の透明基板 201 の他方の面上には導電膜 217、偏光板 218 とが形成される。

【0041】上述の製造方法の中で、TFT 基板 100 側の平坦化膜 111 は、図 5 の製造方法に従って形成される。

【0042】パッシベーション膜 110 上にアクリル、ポリイミド等の樹脂材料による塗布膜 121 を約 2 μm 塗布形成する。このとき、塗布膜 121 の表面には有機絶縁膜 121 より下層のゲート電極 102、共通電極 103、島状半導体膜 105、ドレイン電極 106、デー

タ線 107、ソース電極 108、画素電極 109 の段差に相当する凹凸が約 500 nm の高さに形成される(図 5(a))。

【0043】この塗布膜 121 は、有機溶剤に溶解性の有る有機材料、または有機溶剤に溶解性の有る無機材料で構成され、スピンコート法により塗布される。

【0044】スピンコート法により塗布された塗布膜 121 は、100～140 で 1 次加熱処理され、塗布膜を脱水処理するとともに有機溶剤の一部を蒸発させる。

【0045】次に、この塗布膜 121 の形成された T F T 基板 100 を有機溶剤の溶液の蒸気中に暴露する。この処理時の有機溶剤の蒸気圧がリフロー処理進行速度に影響し、有機溶剤の温度と基板の温度とが共に常温(25 付近)である場合、約 2 μm の膜厚の塗布膜 121 全体に溶解リフローが生じ、塗布膜 121 は平坦化膜 111 となる(図 5(b))。塗布膜 121 の溶解リフローにより、塗布膜 121 の 500 nm の段差が 40～60 nm となり、平坦性の良い平坦化膜 111 が得られた。塗布膜 121 の平坦化に、アセトンやプロピレングリコールモノエチルエーテルを用いると蒸気圧が高いので、0.1～3 分の蒸気暴露処理時間で塗布膜 121 の平坦化が完了するが、トリプロピレングリコールモノエチルエーテルや N - メチル - 2 - ピロリドンを用いると蒸気圧が低いので、5～20 分の蒸気暴露処理時間を要する。

【0046】上記実施形態においては、平坦化膜 111 の形成で平坦化を完了させているが、この後に、平坦化膜としての絶縁性を高めるために、平坦化膜 111 に、150～180 の範囲の温度で 60～300 分の 2 次加熱処理や、100～150 の範囲の温度で 30～60 分の真空乾燥処理を加え、平坦化膜 111 のに含まれる有機溶剤等をほぼ完全に蒸発させる処理を追加する方法が採られる場合もある。

【0047】最後に、平坦化膜 111 の上に有機溶媒にポリイミドを溶解させた有機絶縁膜を塗布して配向膜 150 を形成する(図 5(c))。

【0048】C F 基板 200 側の平坦化膜 211 も T F T 基板 100 側と同じ方法で形成され、さらにその上に配向膜 150 が形成される。

【0049】以上のように、本発明の液晶表示装置の製造方法では、平坦化膜が塗布膜の溶解リフローにより(段差が 40～60 nm)優れた平坦性を示すので、その上に形成される配向膜に対するラビング処理が配向膜全体に渡って均一となり、大きな凹凸(段差が約 200 nm)を有する配向膜に対するラビングで生じる配向不良を防止することができる。

【0050】上述の実施形態では、塗布膜に有機溶剤に溶解する有機材料を用いたが、水溶性材料を用いることも可能である。この場合、水溶性材料として、ポリアクリル酸、ポリビニルアセタール、ポリビニルピロリド

*ン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンイミン、ポリエチレンオキシド、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、ポリビニルアミン、ポリアリルアミン、オキサゾリン基含有水溶性樹脂、水溶性メラミン樹脂、水溶性尿素樹脂、アルキッド樹脂、スルホンアミドのうちのいずれか、或いは、これらの 2 種類以上の混合物を用いることができる。また、この水溶性材料を塗布膜として用いる場合には、溶解リフロー用の薬液として少なくとも水を含む水溶液を用いることで、有機溶媒における有機材料と同様の溶解リフローを生じさせることも可能である。

【0051】最後に、上述の本発明の第 1、2 の実施形態に示す塗布膜の形成方法は、例えばエレクトロルミネッセンス表示装置(EL)、フィールドエミッションディスプレイ(FED)、蛍光表示装置、プラズマディスプレイパネル(PDP)のアクティブ素子基板、半導体集積回路の製造方法として用いられる。

【0052】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の有機膜の形成方法及びそれを用いた液晶表示装置の製造方法では、有機膜の平坦化に、200 以下の加熱処理を経て有機膜に有機溶剤を浸透させて有機膜を溶解リフローさせるので、平坦性をよくすることができると共に、熱リフローに比べて熱処理温度が低く、配線のみならず T F T などの素子に対する熱の影響をなくすることができる。また、液晶表示装置においては、液晶表示装置の配向膜の下地として優れた平坦化膜を提供することができる。また、有機膜を横方向へ大きく、しかも制御性良く変形させることができるので、凹凸を有する基板の表面の平坦化であれば、種々の分野における製造局面での表面の平坦化にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を製造工程順に示す断面図である。

【図 2】本発明に用いられる蒸気暴露装置の模式断面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置における T F T 基板の平面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置における T F T 基板の製造工程を示す断面図である。

【図 6】従来の平坦化膜の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

1 絶縁基板

2、302 下層配線

3、104、303 層間絶縁膜

4、304 上層配線

11、111、211 有機絶縁膜

13 段差

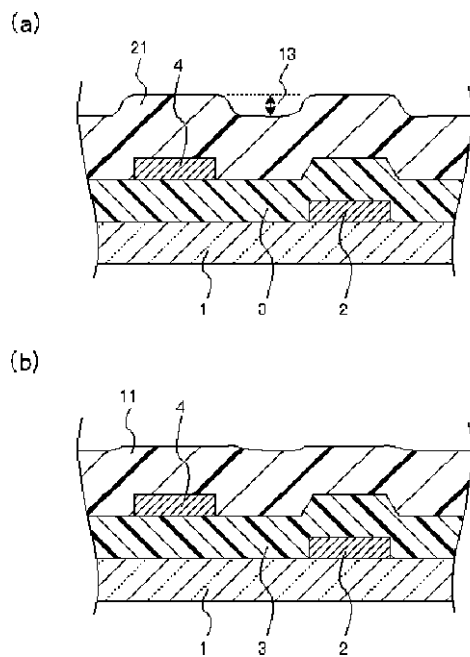
(7)

特開 2003 - 21827

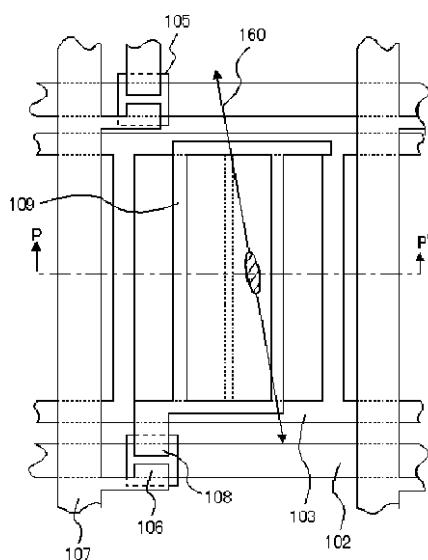
12

11
21、121、321 塗布膜
100 TFT基板
101 第1の透明基板
103 共通電極
105 半導体膜
106 ドレイン電極
107 データ線
108 ソース電極
109 画素電極
110 パッシベーション膜
118、218 偏光板

【図1】

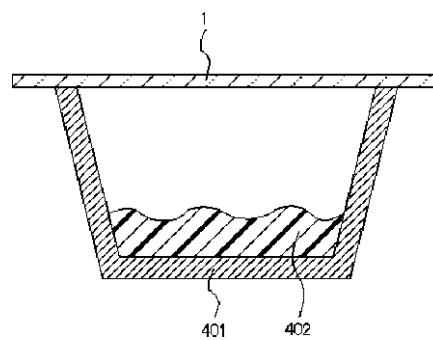


【図3】

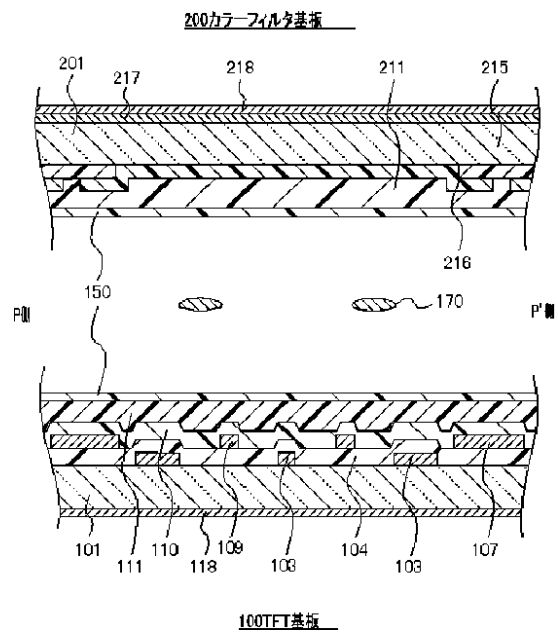


*150 配向膜
170 液晶
200 CF基板
201 第2の透明基板
215 ブラックマトリクス
216 色層
217 導電膜
301 ガラス基板
311 絶縁保護膜
10 401 ステンレスバット容器
* 402 有機溶剤

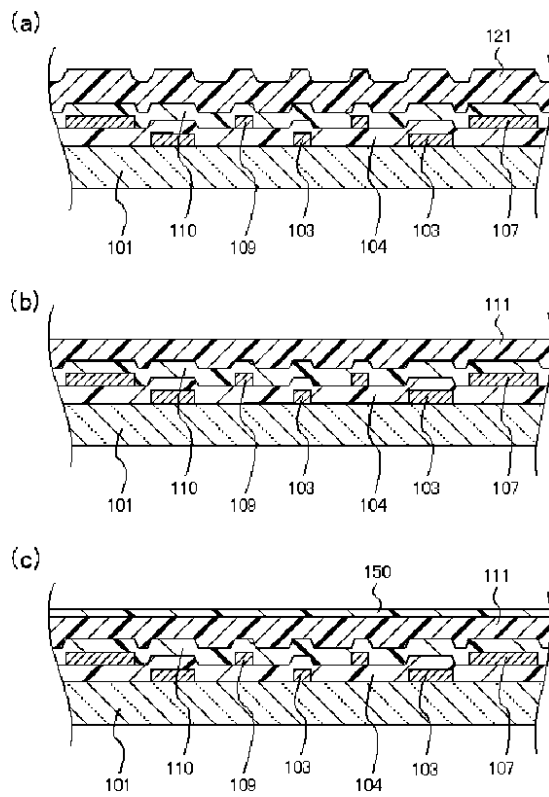
【図2】



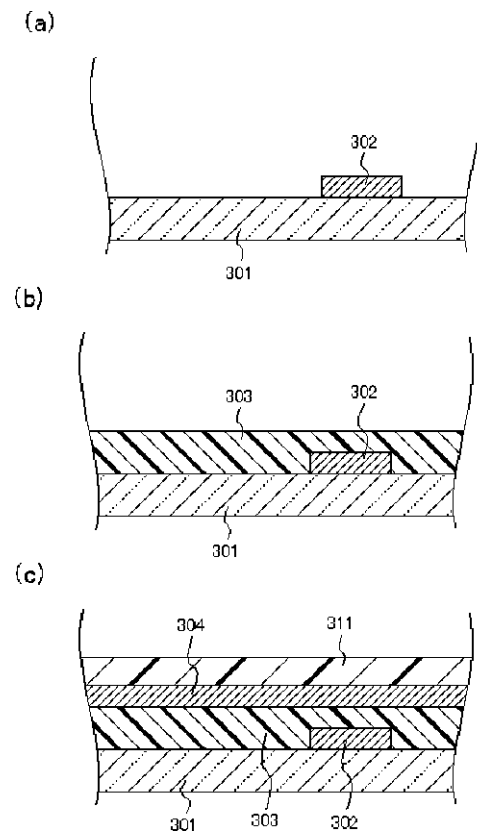
【図4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 1 L 21/312
21/3205
21/768
29/786

識別記号

F I

H 0 1 L 21/312
21/88
21/90

29/78

テ-マ-コード (参考)

B 5 F 0 5 8
K 5 F 1 1 0

S

Q

R

6 1 9 A

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA45 BA47 BB24
BB28 BB42
2H090 HA03 HB07 HC05 HC14 HD03
JA02 JA06 JC08 JD14 LA04
2H092 JA24 JB58 KB22 KB25 NA19
PA01
5C094 AA33 BA03 BA43 CA19 DA14
DA15 EA04 EA07
5F033 GG04 HH07 HH08 QQ00 QQ74
QQ75 RR04 RR05 RR21 RR22
SS22 TT04 VV15 XX01 XX16
XX19
5F058 AA06 AB07 AC02 AF04 AG01
AG10
5F110 AA18 AA26 BB01 CC07 DD02
EE04 FF02 FF03 FF09 GG02
GG15 HK04 NN03 NN04 NN22
NN24 NN27 NN36 NN72 QQ19

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003021827A5	公开(公告)日	2004-11-11
申请号	JP2001209410	申请日	2001-07-10
申请(专利权)人(译)	Kagoshimanihondenki有限公司		
[标]发明人	KIDO SHUSAKU 城戸 秀作		
发明人	城戸 秀作		
IPC分类号	G09F9/35 B05D3/10 H01L21/3205 H01L23/522 H01L21/312 G02F1/1333 H01L29/786 G09F9/30 G02F1/1368 G02F1/1343 H01L21/768 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/134363 B05D3/107 G02F2201/48		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02B5/20.101 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/35 H01L21/312.B H01L21/88.K H01L21/90.S H01L21/90.Q H01L21/90.R H01L29/78.619.A		
F-TERM分类号	5F058/AG10 2H090/HD03 5C094/BA03 5F033/TT04 5F110/NN04 5F033/RR05 5C094/EA07 5F110/FF09 2H092/NA19 2H090/HC05 5F033/VV15 2H092/PA01 2H090/JC08 5F110/EE04 5F110/AA18 2H048/BB28 5F033/XX19 2H048/BB24 5C094/BA43 5F110/BB01 5F110/AA26 5F058/AC02 5F033/HH08 5F110/NN72 5F033/RR22 2H090/JD14 2H090/JA06 5F110/CC07 2H048/BB42 5F058/AB07 5F110/DD02 5F110/NN36 5F110/FF03 5F033/HH07 5C094/DA15 5F033/RR21 5F033/XX01 2H090/LA04 2H090/HA03 5C094/AA33 5C094/EA04 2H090/JA02 5F033/SS22 5F058/AF04 5F110/NN22 5F058/AA06 2H048/BA45 5F110/GG15 5F110/GG02 2H090/HB07 5F110/NN24 2H092/KB25 5F033/RR04 5F110/NN03 2H092/JA24 5F033/QQ00 2H090/HC14 2H048/BA02 5F033/GG04 5F033/QQ74 2H048/BA11 5F033/QQ75 5F058/AG01 5C094/CA19 5F033/XX16 2H092/JB58 5C094/DA14 2H048/BA47 5F110/QQ19 5F110/NN27 5F110/HK04 2H092/KB22 5F110/FF02 2H092/GA14 2H148/BB01 2H148/BC65 2H148/BE38 2H148/BF11 2H148/BF18 2H148/BF20 2H148/BG02 2H148/BH16 2H190/HA03 2H190/HC05 2H190/HC14 2H190/HD03 2H190/JA02 2H190/JA06 2H190/JC08 2H190/JD14 2H190/LA04 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB83 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA62 2H192/EA72 2H192/HA22 2H192/HA90 2H192/JA33		
其他公开文献	JP2003021827A JP4290905B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供使用抗蚀剂制造有效平坦化膜的方法。解决方案：当使用通过使有机溶剂渗透到涂膜21中而产生的涂膜21的溶解回流时，在低温下完成热处理，并且仅涂膜21的上部在横向上显著变形具有出色的可控性。由此形成具有优异平坦度的有机绝缘膜11。