

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4290905号
(P4290905)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl.	F 1
G02F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
G02B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101
G02F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
G09F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 338
G09F 9/35 (2006.01)	GO9F 9/35

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-209410 (P2001-209410)	(73) 特許権者 303018827 NEC液晶テクノロジー株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(22) 出願日	平成13年7月10日 (2001.7.10)	
(65) 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)	(74) 代理人 100064012 弁理士 浜田 治雄
審査請求日	平成15年11月11日 (2003.11.11)	(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
審判番号	不服2007-26897 (P2007-26897/J1)	
審判請求日	平成19年10月1日 (2007.10.1)	

合議体
審判長 稲積 義登
審判官 吉野 公夫
審判官 西村 直史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機膜の平坦化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板上に塗布した有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせ有機膜の平坦化を行う方法において、使用する前記有機溶剤の種類の選択と前記有機溶剤の温度と前記絶縁基板との温度差設定、すなわち、前記有機溶剤の温度に対する前記絶縁基板の温度が高い設定により前記有機膜の溶解速度を遅く、または、前記有機溶剤の温度に対する前記絶縁基板の温度が低い設定により前記有機膜の溶解速度を速くする溶解速度の制御方法と、その処理時間の設定とにより、前記有機膜の上層部分の溶解する深度を制御し、前記有機膜の上層部分と下層部分との粘度を異ならせ、主に上層部分の粘度を低下させ溶解させ流動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】

前記有機溶剤に固有の蒸気圧の違いを利用して前記有機膜の溶解速度、又は溶解深度を制御することを特徴とする請求項1に記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項 3】

蒸気圧の高い有機溶剤を用い、前記有機膜の溶解速度を速めることを特徴とする請求項2記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項 4】

蒸気圧の低い有機溶剤を用い、前記有機膜の溶解速度を遅くすることを特徴とする請求項2記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項 5】

10

20

前記有機溶剤の温度と、基板の温度とを常温付近に維持し平坦化処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項6】

基板上に塗布した有機膜に有機溶剤を浸透させて溶解を生じさせ有機膜の平坦化を行う方法において、前記有機膜が、水溶性材料を用いた塗布膜であるとき、前記有機膜中に浸透させ溶解させる薬液として、少なくとも水を含む水溶液を用いることを特徴とする請求項5に記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項7】

前記有機膜に前記有機溶剤、または前記水溶液を浸透させる方法が、前記有機膜を前記有機溶剤、または前記水溶液の溶液の蒸気にさらすことにより行われることを特徴とする請求項6に記載の有機膜の平坦化方法。 10

【請求項8】

前記有機膜に前記有機溶剤、または前記水溶液を浸透させる方法が、前記有機膜を前記有機溶剤、または前記水溶液の溶液に浸漬することにより行われることを特徴とする請求項6乃至7のいずれか1つに記載の有機膜の平坦化方法。

【請求項9】

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に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）： 20

- ・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10】

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9記載の有機膜の平坦化方法。 30

【請求項11】

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乃至10のいずれか一つに記載の有機膜の平坦化方法。

【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に関する。 40

【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 50

、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 の厚さにスピンドルコーターで塗布し、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ドル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。

10

【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、スピンドル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を提供することにある。

20

【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。

30

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

40

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

50

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。

【 0 0 1 3 】

10

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

20

【 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。

【 0 0 1 6 】

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 2 μm 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 500 nm となるよう形成される。

【 0 0 1 7 】

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、スピンドルコート法により絶縁基板 1 上に塗布される。

30

【 0 0 1 8 】

スピンドルコート法により塗布された塗布膜 21 は、100 ~ 140 °C 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。

【 0 0 1 9 】

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 2 μm 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。

【 0 0 2 0 】

40

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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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

50

- 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
- 10

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
 - ・ポリプロレングリコール
 - ・ポリブチレングリコール
- 20
- 30
- 40
- 50

- ・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(PGME)
- ・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(PGEF)
- ・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
- ・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、シリカサン、ポリシリカサン、ポリシラン、ポリシリーン、カルボシラン、シリコン、無機ガラス等が用いられる。

【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)に保つようとする。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

10

20

30

40

50

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500nmの凸部の段差が、平坦化後に40～60nm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。

10

【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の表面の高流動性が実現でき、理想的な平坦化が実現出来る。

20

【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】

30

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。

40

【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】

50

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向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、その間隙に液晶 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 の製造方法に従つて形成される。10

【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、スピンドルコート法により塗布される。20

【0044】

スピンドルコート法により塗布された塗布膜 121 は、100 ~ 140 °C 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 TFT 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ジ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、トリプロピレンジ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。30

【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、この後には、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 °C の範囲の温度で 60 ~ 300 分の 2 次加熱処理や、100 ~ 150 °C 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。40

【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】

CFT 基板 200 側の平坦化膜 211 も TFT 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）50

) 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。10

【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ナディスプレイ(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て、平坦性をよくすることができますと共に、熱リフローに比べて熱処理温度が低く、配線のみならずTFTなどの素子に対する熱の影響をなくすことができる。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。20

【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TFT基板の平面図である。30

【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TFT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40

13 段差

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

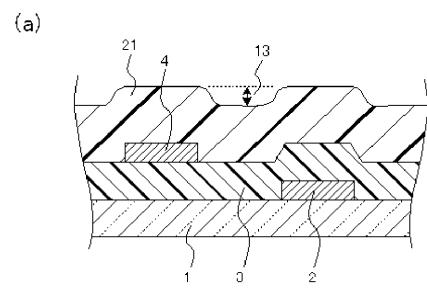
108 ソース電極

109 画素電極50

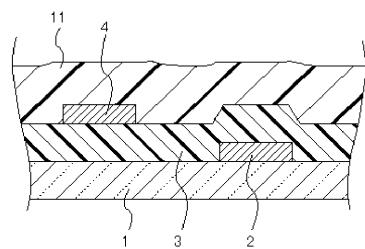
1 1 0	パッシベーション膜
1 1 8、2 1 8	偏光板
1 5 0	配向膜
1 7 0	液晶
2 0 0	C F 基板
2 0 1	第 2 の透明基板
2 1 5	ブラックマトリクス
2 1 6	色層
2 1 7	導電膜
3 0 1	ガラス基板
3 1 1	絶縁保護膜
4 0 1	ステンレスバット容器
4 0 2	有機溶剤

10

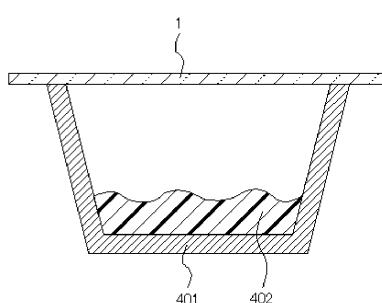
【図 1】



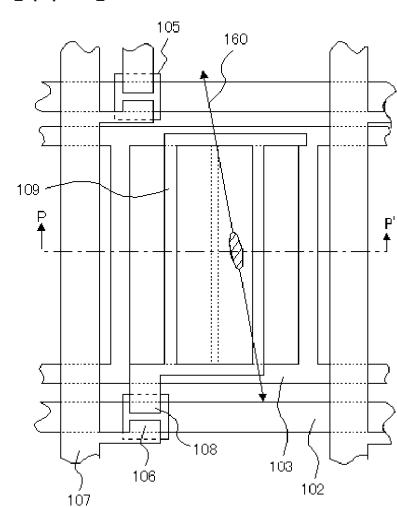
(b)



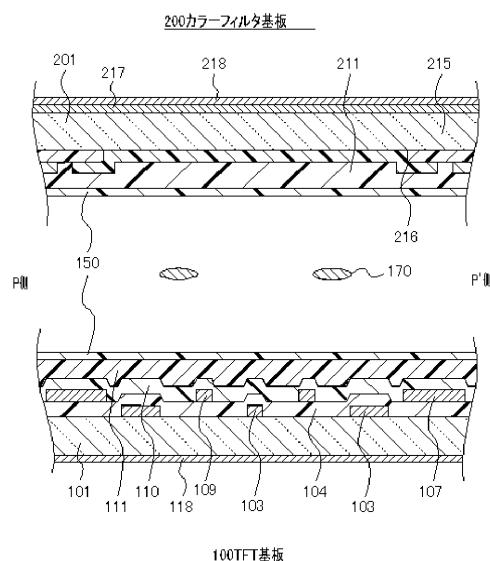
【図 2】



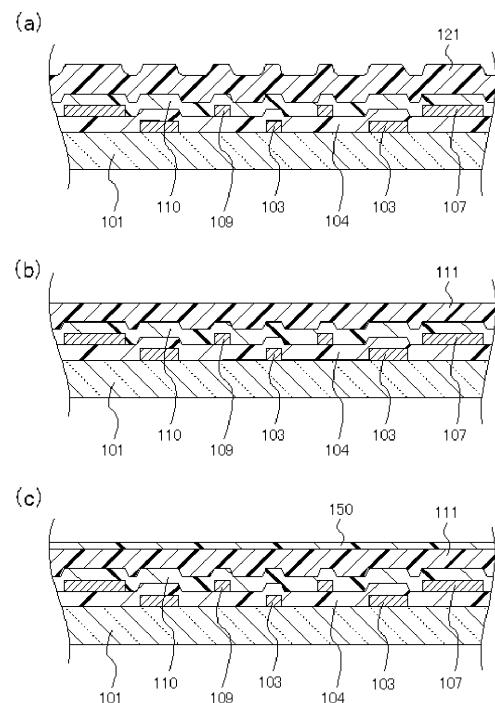
【図 3】



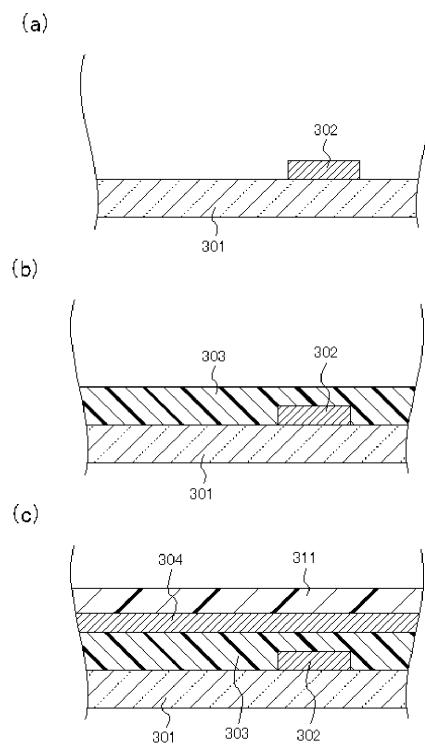
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
H 01 L 21/312 (2006.01)	H 01 L 21/312 B
H 01 L 21/3205 (2006.01)	H 01 L 21/88 K
H 01 L 21/768 (2006.01)	H 01 L 21/90 Q
H 01 L 23/522 (2006.01)	H 01 L 21/90 R
H 01 L 29/786 (2006.01)	H 01 L 21/90 S
	H 01 L 29/78 619 A

(56)参考文献 特開昭51-6677(JP,A)
特開昭51-150279(JP,A)
特開平3-6396(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/1333

G02F1/1362

G02F1/1343