

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4921206号
(P4921206)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 1 5

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-50896 (P2007-50896)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成19年3月1日(2007.3.1)	(74) 代理人	100096828 弁理士 渡辺 敬介
(65) 公開番号	特開2007-264624 (P2007-264624A)	(74) 代理人	100110870 弁理士 山口 芳広
(43) 公開日	平成19年10月11日(2007.10.11)	(72) 発明者	酒井 明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
審査請求日	平成22年2月15日(2010.2.15)	(72) 発明者	川瀬 信雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2006-55973 (P2006-55973)	審査官	福田 知喜
(32) 優先日	平成18年3月2日(2006.3.2)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルの製造方法において、
少なくとも一方の表面に無機配向膜が形成された一対の基板を用意する工程、
前記一対の基板を用意する工程の後に、前記無機配向膜を、重水素、重水素化水素、トリチウムから選択される少なくとも一種を含む雰囲気中に晒す表面処理工程、
前記表面処理工程の後に、前記一対の基板間に液晶を配する工程、
を含み、

前記液晶を配する工程は、前記無機配向膜の前記雰囲気中に晒された表面に前記液晶を接触させる工程を含むことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記表面処理工程が、50Pa以上400Pa以下の圧力下で行われる請求項1に記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項 3】

前記無機配向膜が、斜方蒸着法によって成膜された無機配向膜である請求項1又は2に記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項 4】

液晶パネルの製造方法において、
少なくとも一方の表面に無機配向膜が形成された一対の基板を用意する工程、
前記一対の基板を用意する工程の後に、前記無機配向膜を、純水に対して1vol%以

10

20

上 1 0 0 v o l % 以下の濃度の重水素水が含まれた重水素水溶液に晒す表面処理工程、
前記表面処理工程の後に、前記一対の基板間に液晶を配する工程、
を含み、

前記液晶を配する工程は、前記無機配向膜の前記重水素水溶液に晒された表面に前記液晶を接触させる工程を含むことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記配向膜の下方にはトランジスタが作製されている請求項 1 及至 4 のいずれか一項に記載の液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、液晶パネルの製造方法及び配向膜の処理方法に関し、特に、液晶表示装置での表示ムラの原因となる配向欠陥を低減できる表面処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ＬＣＯＳと呼ばれるアクティブマトリクス液晶表示パネルに代表される電子デバイスは、一般に、酸化物、Ｓｉ、サファイア及びガラスなどの基板に多くの処理プロセスを順次施すことによって製造される。係る処理プロセスは、クリーニング、薄膜形成、多孔質膜形成、配向膜形成、液晶封止シール剤塗布、液晶注入及びその他の処理工程などを含む。

【0003】

20

これらの各処理プロセスに使用されるプロセスは、クリーンルーム内に配置される各装置を用い、クリーンルーム内で全処理プロセスが行われるのが一般的である。その処理プロセスにおいて、あるプロセスから次のプロセスへ半導体基板を搬送する際、基板は、クリーンルーム内の雰囲気中にさらされることになる。

【0004】

一方、半導体装置の製造工程においては、水分を除去する方法として希ガス又は水素活性種を照射する方法が特許文献 1 に記載されている。

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 260913

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の液晶パネルの製造方法によって製造した液晶パネルでは表示ムラを生じることがあった。特に液晶プロジェクター用途のように、強い光が照射され続ける用途の液晶パネルにおいては、長時間の使用後に顕著に表示ムラが現れることがあった。

【0007】

本発明者等の多くの実験と考察の結果によれば、以下に詳述するように、液晶パネルの表示ムラの原因の一つは、液晶分子の並びを揃えるための配向膜に吸着した水分に因るものであろうと推測される。

【0008】

40

例えば、固体をクリーンルーム内の雰囲気中にさらすと、雰囲気中の水分を表面に瞬時に吸着する。液晶パネルにおいては、酸化シリコンのような酸化物を斜方蒸着によって形成し、無機配向膜として用いる場合がある。このような場合に、無機配向膜は、蒸着用真空チャンバーから大気中に取り出された瞬間に大気から水分を吸着する。特に、斜方蒸着膜は、無機物が基板面に対し斜めに成長した構造体からなる膜であることから、このような水分の吸着の影響が大きい。そして、この吸着した水分自体が後の工程において水蒸気として脱離し、液晶中に拡散し、表示ムラ、光耐久性などの低下をもたらす。

【0009】

このように、無機配向膜の吸着水分は様々な液晶デバイスの特性に悪影響を与え、表示特性のムラの原因の一つになっていることが判った。そして、この配向膜作製のプロセス

50

完了後に、水分の吸着を抑制することが必要であることが判明した。

【0010】

本発明の目的は斜方蒸着で作製される無機膜などの配向膜に含まれる水分を効率的に除去すると共に、水分の再吸着を防止することができる液晶パネルの製造方法及び配向膜の表面処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1は、液晶パネルの製造方法において、
少なくとも一方の表面に無機配向膜が形成された一対の基板を用意する工程、
前記一対の基板を用意する工程の後に、前記無機配向膜を、重水素、重水素化水素、トリチウムから選択される少なくとも一種を含む雰囲気中に晒す表面処理工程、
前記表面処理工程の後に、前記一対の基板間に液晶を配する工程、
を含み、

前記液晶を配する工程は、前記無機配向膜の前記雰囲気に晒された表面に前記液晶を接触させる工程を含むことを特徴とする。

【0012】

本発明の第2は、液晶パネルの製造方法において、
少なくとも一方の表面に無機配向膜が形成された一対の基板を用意する工程、
前記一対の基板を用意する工程の後に、前記無機配向膜を、純水に対して1vol%以上100vol%以下の濃度の重水素水が含まれた重水素水溶液に晒す表面処理工程、
前記表面処理工程の後に、前記一対の基板間に液晶を配する工程、
を含み、

前記液晶を配する工程は、前記無機配向膜の前記重水素水溶液に晒された表面に前記液晶を接触させる工程を含むことを特徴とする。

【0015】

上記本発明の表面処理工程においては、50Pa以上400Pa以下の圧力下で行われることが好ましい。

【0016】

また、前記配向膜が、斜方蒸着法によって成膜された無機配向膜であることが好ましい。なぜなら、この配向膜は水を吸着し易く且つ本発明の方法にて水を除去しやすいからである。更に、前記配向膜の下方にはトランジスタが作製されていることが好ましい。本発明の表面処理工程によれば、水の除去と同時に、トランジスタのゲート絶縁膜界面や半導体層表面のダングリングボンドの終端を行うことができるからである。

【0017】

上記本発明の方法においては、下記の構成を好ましい態様として含む。

前記無機配向膜が、斜方蒸着法によって成膜されている。

前記無機配向膜が、酸化ケイ素膜である。

前記無機配向膜が、ガラス基板上に成膜された透明導電膜上に積層されている。

前記無機配向膜が、少なくともSi基板上に形成された金属原子層から成る反射層の上に積層されている。

【発明の効果】

【0018】

本発明の一実施態様によれば、配向膜に含まれる水分を効率的に除去すると共に、該配向膜に少なくとも重水素、重水素化水素、トリチウムの少なくともいずれか一種を含有させることで、水分の再吸着を防止することができる。よって、水分含量が少なく、水分を再吸着しにくい配向膜が提供され、該配向膜を用いた電子デバイス、液晶パネルにおいて、表示ムラや耐久性能を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明第 1 の処理方法を実施するための処理装置の一例を示す概略断面図である。処理装置 1 2 は、基板 1 3 を収納する処理チャンバ 6 と、処理チャンバ 6 の前段側に設置されるロードロック室 1 1 との 2 つの気密室から構成される。

【 0 0 2 1 】

処理チャンバ 6 とロードロック室 1 1 との間には、ゲートバルブ 1 0 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

表面に無機配向膜を成膜した基板 1 3 は、不図示の搬送手段によって、大気圧雰囲気下でロードロック室 1 1 に搬送される。係る搬送の際、キャリアカセットなどから不図示のゲートバルブなどのアクセス手段 1 4 を経由する。又、搬送の間、ゲートバルブ 1 0 は閉じられているため、処理チャンバ 6 は略真空状態に維持されている。

【 0 0 2 3 】

その後、基板 1 3 を収納したロードロック室 1 1 は密閉され、減圧手段 1 5 によって所定の圧力まで減圧される。その後、基板 1 3 は、不図示の真空搬送手段により、ゲートバルブ 1 0 を経由して処理チャンバ 6 に搬送される。

【 0 0 2 4 】

処理チャンバ 6 は、ガス導入装置 8 と、ガス導入口 3 と、排気ライン 4 と、排気装置 9 と、ヒーターステージ 5 と、マイクロ波発生器 7 と、マイクロ波導波管 1 と、マイクロ波透過窓 2 とを有する。

【 0 0 2 5 】

ガス導入装置 8 及びガス導入口 3 は、処理チャンバ 6 に処理ガスを所望の流量に制御及び供給する。処理ガスとしては重水素 (D_2)、重水素化水素 (HD)、トリチウムが用いられ、これらはいずれか単一で用いても、また、三者の内少なくとも二者を混合して用いても良い。特に、重水素又は重水素化水素が好ましく用いられる。さらに、これらの処理ガスはネオンやキセノンといった不活性ガスにより 1 0 v o l % まで希釈して用いることも可能である。

【 0 0 2 6 】

排気ライン 4 は、処理チャンバ 6 に導入された処理ガスを処理チャンバ 6 の外へ排気する。

【 0 0 2 7 】

排気装置 9 は、不図示の圧力センサーの計測値に基づいて、処理チャンバ 6 内の圧力を所望の値に制御する。ここで、排気装置 9 は、コンダクタンスバルブ、真空ポンプ、及び、シャット弁などを内包する。

【 0 0 2 8 】

ヒーターステージ 5 は、基板 1 3 を処理する際、基板 1 3 を設置及び加熱するために設けられ、基板 1 3 を所望の温度に保持することができる。ヒーターステージ 5 は、本発明では、基板 1 3 の温度が、室温以上 4 0 0 以下、好ましくは、室温以上 3 0 0 以下となるように制御する。

【 0 0 2 9 】

マイクロ波発生器 7 は、処理ガスを励起して、プラズマ化するためのマイクロ波を発生する。尚、本実施形態では、処理ガスをプラズマ化するが、別の手段で励起される処理ガスの雰囲気中で処理を行っても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

マイクロ波導波管 1 及びマイクロ波透過窓 2 は、マイクロ波を前記処理チャンバ 6 内へ導入する。尚、マイクロ波透過窓 2 は、石英ガラス、アルミナ、窒化アルミなどの誘電体で構成される。

【 0 0 3 1 】

処理チャンバ 6 内に搬送された基板 1 3 は、ヒーターステージ 5 上で所定の温度に加熱される。更に、マイクロ波によって励起される水素及び/又は重水素を含む処理ガスのプ

10

20

30

40

50

ラズマによって、所定の圧力下で処理される。係る圧力は、 50 Pa 以上 400 Pa 以下であることが好ましい。処理圧力が 50 Pa 未満であると、プラズマ中の高いエネルギーを持った水素、重水素イオンが基板13に到達しやすくなる。又、 400 Pa より高い圧力では、水素、重水素の活性種が基板13へ到達しにくくなり、水分除去の効率が著しく低下する。

【0032】

本発明におけるプラズマ処理においては、マイクロ波によって形成される表面波プラズマを用いることが望ましい。これにより、高密度のプラズマが得られ、高密度の水素、又は、重水素活性種が供給されるため、効率の良い水分除去処理を行うことができる。

【0033】

本発明では、基板13を収納する密閉可能なチャンバを備え、半導体製造プロセスで用される各プラズマ処理装置が適用できる。例えば、薄膜形成工程で用されるプラズマCVD装置が適用できる。或いは、エッチング工程で用されるプラズマエッチング装置が適用できる。

【0034】

尚、本実施形態では、ロードロック室11を備えた枚葉の処理装置を使用しているが、係る装置構成に限られるものではない。例えば、ロードロック室11を備えず、処理チャンバ6が直接大気圧と略真空の間を往復する構成でもよい。或いは、処理チャンバ6は、複数枚の基板13を同時に処理する構成であってもよい。

【0035】

本発明によれば、斜方蒸着の酸化膜を、処理温度が室温であっても効率的に脱水処理を行うことができる。

【0036】

図2は、本発明第2の処理方法を実施する装置の概略図である。当該装置は重水素水(D_2O)の浴槽31を有し、該浴槽31内には、適宜浴槽の温度を制御できるヒータステージ32が備えられている。これは不図示の電源、温度制御回路により所望の温度に制御可能な機構を有している。尚、ヒータステージ32は、不図示の超音波振動などの機能を設けるなどして、基板33にエネルギーを付加して重水素水(D_2O)の浸漬の効率を上げることも可能である。

【0037】

表面に脱水処理を施す無機配向膜を備えた基板33は、浴槽31内に満たされた重水素水(D_2O)溶液34内に浸漬される。浸漬される時間及び D_2O 溶液34の温度は適宜選択される。大気圧環境下で浸漬の好ましい溶液の温度は 0°C から 100°C であり、より好ましくは、 20°C から 95°C である。浸漬時間は 0.1 秒から 48 時間の範囲が好ましく、より好ましくは、 2 秒から 24 時間である。濃度は純水に対し $1\text{ vol}\%$ から $100\text{ vol}\%$ で浸漬することが好ましく、より好ましくは、 $20\text{ vol}\%$ から $100\text{ vol}\%$ である。そして重水素水への浸漬の後、無機配向膜表面に窒素ガスを吹き付ける N_2 ブローをすることで液滴を除去する。

【0038】

このようにして無機配向膜を重水素水の溶液に浸漬させても、前記のプラズマ処理を施した無機配向膜と同様に脱水処理を行うことができる。

【0039】

図3に、本発明の第1の処理(プラズマ処理)及び第2の処理(D_2O 浸漬)を施した場合と、未処理の場合とを比較した結果を示す。

【0040】

一般に、TDSの分析においては、真空下でサンプルを一定速度で昇温し、脱離するガスを質量分析装置で測定する。これにより、指定した分子量のガス種について、脱離量(相対値)の温度依存を測定することができる。図3では、水分子(分子量= 18)について測定している。

【0041】

一般的に、斜方蒸着で作製した酸化シリコンを対象に水分子（分子量 = 18）の脱離データを測定すると、室温から300 近傍で表面吸着水の情報が得られる。

【0042】

図3を参照するに、未処理の酸化シリコン膜に比べ、重水素プラズマ処理、及びD₂O水浸漬処理を施した酸化シリコン膜は、室温から300 付近まで、全く水の脱離が観測されていない。このことから、重水素プラズマ処理、D₂O浸漬処理（これも表面処理の一つである）の各表面処理が、効率的に酸化膜表面の吸着水を除去することが明らかである。

【0043】

特に、重水素で処理したシリコン酸化膜を備えた基板を処理後2ヶ月に渡ってクリーンルーム環境に放置してもTDSのスペクトルは全く同じ傾向を示した。このことにより、上述の水分吸着の防止効果は、極めて長期に渡って持続することも見出された。よって、大量生産時の配向膜の表面処理としては、重水素による処理が好ましいものである。

10

【0044】

本発明の無機配向膜は、前記した本発明の第1の処理または第2の処理のいずれかの処理を施すことにより、当該配向膜を構成する主成分元素の他に、少なくとも重水素を含有している。係る重水素の含有量は $1 \times 10^{12} (\text{cm}^{-3})$ から $1 \times 10^{22} (\text{cm}^{-3})$ の範囲で無機配向膜の形状によって含有量は大きく変化しうる。係る重水素は、無機配向膜の水分が吸着する表面、表面近傍、欠陥内部、空隙に発生する主成分元素の未結合手に対し、水素結合及び/又は重水素結合により終端処理されていてもかまわない。

20

【0045】

また、本発明の無機配向膜としては、窒化シリコン、酸化シリコン、窒化酸化シリコンなどが挙げられ、特に、Siと、少なくともO（酸素原子）を含有していることが好ましい。

【0046】

本発明の無機配向膜は、カラム構造（柱状構造）の膜であって、カラム成長方向は基板に対し垂直であっても、斜めに傾斜していてもかまわない。又、プレーン（平板状）の構造体が重なり合い配列する構造体の膜であって、プレーンが、基板に対し垂直、又は傾斜しているものであってもよい。

【0047】

30

本発明の無機配向膜の表面構造は、これらの断面の構造を受けて凸凹形状になっていてもかまわない。又凸凹を低減するために、研磨処理をして平滑にしてもかまわない。

【0048】

本発明の無機配向膜は多孔質膜で複数の細孔を有する構造体の膜であってもかまわない。本発明の多孔質膜は、その細孔のサイズで分類され2nm未満はミクロポラス物質膜、2nmから50nmの範囲はメソポラス物質膜、50nmを超えるとマクロポラス物質膜と分類される。

【0049】

このメソポラス物質膜を構成する細孔は、IUPACにより定義された、先に述べたように、直径2nmから50nmのメソ領域の径を有する細孔を指す。又、ガス吸着法により得られる吸着等温線からBerrret-Joyner-Halenda（BJH）法により評価される細孔径分布において、60%以上の細孔が10nmの幅を持つ範囲に含まれる。10nmの幅を持つ範囲とは、例えば、5nmから15nmのように、最小値と最大値の差が10nmである範囲を示す。

40

【0050】

本発明の無機配向膜を用いたデバイスについて具体的に説明する。

【0051】

図4は本発明の無機配向膜を斜方蒸着法で作製した液晶パネルの模式的断面図である。基板の周囲にある封止部材（シール材）は省略して描かれている。

【0052】

50

同図において、無機配向膜 4 3 はカラム構造を有し、S E M 断面観察からカラムの成長角度を評価することが可能である。このように作製される無機配向膜 4 3 に対して、本発明の処理を施すことで、S I M S 分析から重水素原子の存在が示される。

【 0 0 5 3 】

図 4 において、ガラス基板 4 1 は石英ガラス、無アルカリガラス、安価な青板ガラスなど液晶デバイスの仕様に合わせて、所望の光学的特性に合わせて適宜選択すればよい。

【 0 0 5 4 】

I T O 膜 4 2 は表面性、電気特性の観点から、膜厚は 1 0 n m 以上 2 0 0 n m 以下でより好適には 1 5 n m 以上 1 0 0 n m の範囲で適宜選ぶことができる。

【 0 0 5 5 】

ここで、ガラス基板 4 1 と S i 基板 4 4 とは一对の基板を構成している。

【 0 0 5 6 】

本発明の無機配向膜 4 3 は、酸化シリコンを真空蒸着で基板を斜めに配置させてカラム構造の酸化シリコンの斜方蒸着膜を形成することができる。斜方蒸着膜の膜構造は入射角で制御できる。

【 0 0 5 7 】

図 5 に斜方蒸着装置の概略構成図を示す。入射角は基板 5 2 の法線から蒸着源（ソース）5 5 の斜入射の角度で定義される。

【 0 0 5 8 】

本発明の無機配向膜を斜方蒸着膜で構成する場合、入射角は 3 0 ° から 8 5 ° で、より好ましくは 4 0 ° から 8 0 ° の範囲で、液晶配向特性に必要な諸特性に合わせて、選択可能である。特に、入射角は液晶配向のプレチルト角と強い相関があり、これは液晶パネルの素子特性を設計する上で重要である。

【 0 0 5 9 】

S i 基板 4 4 は例えば、液晶パネル駆動用半導体回路が形成されるものである。つまり、S i 基板 4 4 はその表面側に単結晶シリコントランジスタがマトリクス状に配された半導体基板でありうる。或いは、S i 基板 4 4 に替えて、ガラス基板上に非単結晶トランジスタがマトリクス状に配された基板を用いることもできる。これらの場合、配向膜の下方にトランジスタが配された状態となる。反射膜 4 5 は電極を兼ねており、ここでは、アルミニウム又はアルミニウム合金のような金属層が用いられる。液晶 L C は垂直配向モードの場合、誘電異方性が負の液晶材料が用いられる。本発明においては、垂直配向モードの液晶パネルに限定されることはなく、I P S 又は T N と呼ばれる配向モードの液晶であってもよい。

【 0 0 6 0 】

液晶パネルの製造工程において、無機配向膜として酸化シリコンなどの斜方蒸着膜作製後に、上述した表面処理を施すことで、無機配向膜の水分による汚染で液晶デバイスの光耐久性が悪化するものが著しく改善される。図 6 は通常の液晶パネルの作製プロセスを示すフローである。以下、各プロセスを図 4 の液晶パネルを作製する工程を例に挙げて説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、基板 4 1 , 4 4 を洗浄（工程 6 1 ）後、一方の基板 4 1 表面に透明導電膜として I T O 膜 4 2 を、他方の基板 4 4 表面に反射膜 4 5 をそれぞれ成膜する（工程 6 2 ）。次いで図 5 に示す真空容器 5 1 にて無機配向膜 4 3 として S i O₂ を斜方蒸着法にて約 1 0 0 層形成する。同真空容器 5 1 より窒素導入機構（不図示）で窒素を真空容器 5 1 に導入し、真空容器 5 1 内を大気圧に戻す。しかる後に、斜方蒸着膜がついた基板 4 1 , 4 4 を取り出す。

【 0 0 6 2 】

上記工程は、一般にはクリーンルームなどの温度、湿度管理される清浄環境下で行われることがデバイスの特性安定上から好ましい。この後、図 1 に示す、マイクロ波プラズマ発生装置 1 2 に基板 4 1 , 4 4 をセットし、D₂プラズマ処理を行なう。或いは、図 3 に

10

20

30

40

50

示す重水素水の浴槽 3 1 内に基板 4 1 , 4 4 を浸漬させ無機配向膜の表面処理を行う。このようにして、配向膜成膜工程 6 3 の後であって、液晶注入工程 6 7 の前の適当なタイミングで、本発明の表面処理を行い、無機配向膜 4 3 の脱水処理（本発明の表面処理工程）を行う。

【 0 0 6 3 】

次いで、一方の基板の周縁部にシール剤を塗布し（工程 6 4 ）、基板 4 1 , 4 4 を無機配向膜 4 3 を内側に向けて所定の間隙を介して対向配置させる（工程 6 5 ）。次いで、シール剤の硬化工程、例えば、紫外線硬化剤の場合、所望の紫外線を照射し、熱硬化型のシール剤では熱硬化のプロセスを経て、シール剤を硬化させ（工程 6 6 ）、貼り合わせを完了する。シール剤は一部を開口して封口を設けており、液晶は該封口から真空液晶注入機で注入する（工程 6 7 ）。ここでは一对の基板間に液晶が配され、配向膜 4 3 と液晶が接触する。液晶の注入が完了したら、該封口にシール封口剤を塗布し（工程 6 8 ）、工程 6 9 にて紫外線硬化等の硬化プロセスにより硬化させて液晶パネルを完成させる。

10

【 0 0 6 4 】

本発明においては、無機配向膜の表面処理を行った後、液晶を一方の基板上に滴下した後、他方の基板で液晶を挟み込み、周囲を封止める、いわゆる液晶の滴下注入方式であってもよい。

【 0 0 6 5 】

また、本発明においては、無機配向膜の表面処理を行ってから液晶を挟み込むまで、表面処理された無機配向膜に紫外線及びそれより短い波長の光線を照射しないことが、望ましい。即ち、無機配向膜の表面処理工程後であって液晶に無機配向膜を触れさせるまでの間は、少なくとも無機配向膜の表面を紫外線及びそれより短い波長の光線から遮光することが好ましいものである。

20

【実施例】

【 0 0 6 6 】

（実施例 1）

前記した図 6 のフローに従って液晶パネルを作製し、得られた液晶パネルの光耐久試験を行った。無機配向膜の表面処理条件及び光耐久試験の結果は表 1 の通りである。

【 0 0 6 7 】

比較例として、斜方蒸着膜作製の後に、当該斜方蒸着膜の表面をプラズマ処理しないものを用意する。

30

【 0 0 6 8 】

液晶パネルの光耐久試験は通常製品の使用環境よりも光強度の高い環境下で実施し、液晶パネルの表示むらは顕微鏡観察で目視で確認することができる。

【 0 0 6 9 】

本実施例の光耐久試験ではパネルの温度を 7 0 ℃ に保持し、1 0 W / c m²の白色光を連続照射した。連続照射時間に対し表示ムラが発生しない時間を、1 0 0 0 時間以上の耐久試験の評価を ○、8 0 0 時間以上を○、以下を×と記す。

【 0 0 7 0 】

この結果、本実施例の処理方法で作製される液晶パネルの光耐久性が高く、液晶デバイスの特性安定性が高いことがわかる。

40

【 0 0 7 1 】

この結果は、D₂に代わりHDを導入しプラズマ処理するものも同様の結果が得られる。このようにして、光耐久試験の結果から本発明の処理方法を用いて作製する本発明の液晶パネルの耐久性は著しく高くなる。

【 0 0 7 2 】

【表 1】

ガス流量(sscm)	圧力(Pa)	MWパワー(W)	処理時間(min)	光耐久性
なし	なし	なし	なし	○
200	100	500	2	◎
200	100	500	2	◎

10

20

30

40

【0073】

(実施例2)

無機配向膜の脱水処理として、プラズマ処理に代えて、重水素水への浸漬を用いた以外は実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。表2に処理条件及び光耐久試験の結果を示す。

【0074】

【表 2】

光耐久性	○	◎
浸漬時間 (min)	なし	5
浸漬条件	なし	60℃
比較例 D ₂ O浸漬		

10

20

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 5 】

【図 1】本発明の第 1 の処理方法を実施する処理装置の一例を示す概略断面図である。

【図 2】本発明の第 2 の処理方法を実施する処理装置の一例を示す概略断面図である。

【図 3】各種処理方法による脱水効果を示すグラフである。

【図 4】本発明の無機配向膜を用いた液晶パネルの一例の概略断面図である。

【図 5】斜方蒸着装置の概略断面図である。

【図 6】液晶パネルの作製プロセスを説明するためのフローチャートを示す図である。

40

【符号の説明】

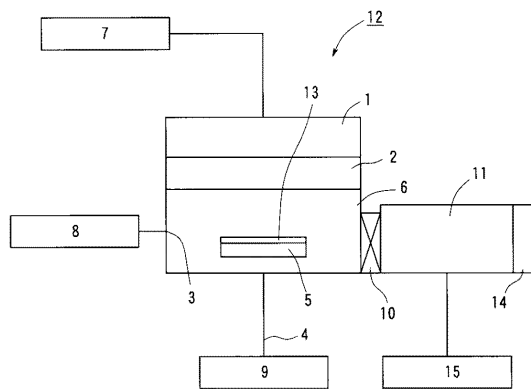
【 0 0 7 6 】

- 1 マイクロ波導波管
- 2 マイクロ波透過窓
- 3 ガス導入口
- 4 排気ライン
- 5 ヒータステージ
- 6 処理チャンバ
- 7 マイクロ波発生器
- 8 ガス導入装置

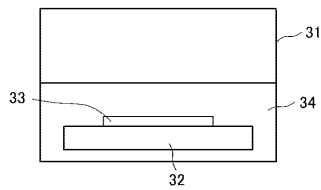
50

9	排気装置	
10	ゲートバルブ	
11	ロードロック室	
12	処理装置	
13	基板	
14	アクセス手段	
15	減圧手段	
31	D ₂ O浴槽	
32	ヒーターステージ	
33	基板	10
34	D ₂ O溶液	
41	ガラス基板	
42	I T O基板	
43	無機配向膜	
44	S i基板	
45	反射膜	
51	真空容器	
52	基板	
53	基板ホルダー	
54	電子銃	20
55	ソース	
56	ハース	
61	基板洗浄	
62	I T O膜・反射膜成膜	
63	配向膜成膜	
64	シール剤塗布	
65	基板貼り合わせ	
66	シール剤硬化	
67	液晶注入	
68	シール封口剤塗布	30
69	シール封口剤硬化	

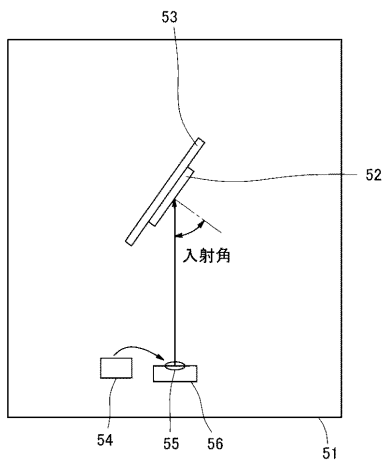
【図 1】



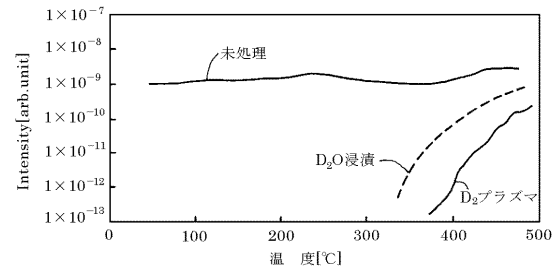
【図 2】



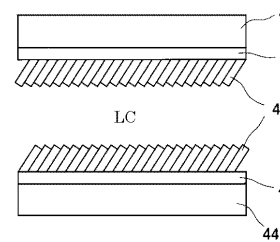
【図 5】



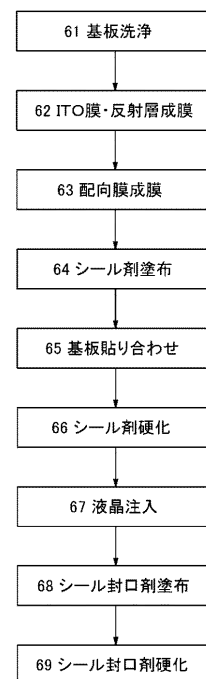
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-345128(JP,A)
特開平02-178628(JP,A)
特開昭62-251720(JP,A)
特開2000-047211(JP,A)
特開昭63-293527(JP,A)
特開2006-030646(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337