

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4487026号
(P4487026)

(45) 発行日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)

(24) 登録日 平成22年4月9日 (2010. 4. 9)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/3065 (2006. 01)	HO 1 L 21/302 1 O 1 G
GO 2 F 1/13 (2006. 01)	GO 2 F 1/13 1 O 1
HO 1 L 21/336 (2006. 01)	HO 1 L 29/78 6 1 2 D
HO 1 L 29/786 (2006. 01)	

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平11-238526	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成11年8月25日 (1999. 8. 25)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2000-91328 (P2000-91328A)		S A M S U N G E L E C T R O N I C S
(43) 公開日	平成12年3月31日 (2000. 3. 31)		C O . , L T D .
審査請求日	平成18年8月15日 (2006. 8. 15)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
(31) 優先権主張番号	1998P34587		4 1 6, M a e t a n - d o n g, Y e o
(32) 優先日	平成10年8月26日 (1998. 8. 26)		n g t o n g - g u, S u w o n - s i,
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		G y e o n g g i - d o 4 4 2 - 7 4 2
			(K R)
		(74) 代理人	110000981
			アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマエッチング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板にプラズマエッチング処理を施すプラズマチャンバと；
 前記プラズマチャンバの内壁に設けられるアノード電極と；
 前記プラズマチャンバ内に回動可能に配置される導電性の回動軸と、前記回動軸に形成される絶縁体と、前記絶縁体を挟んで前記アノード電極と対向可能に設けられるとともに前記回動軸と電気的に接続される一対のカソード電極と、前記各カソード電極の基板の載置面周縁部を覆うカソード電極保護カバーと、前記カソード電極保護カバーの上部に設置されたクランプ板を有して前記カソード電極の基板の載置面に載置された前記基板の周縁部を前記カソード電極に押圧するクランプ機構と、を備えるカソードアセンブリと；
 前記回動軸を介して前記各カソード電極に高周波電力を供給する高周波電力供給手段と；
 ；
 前記プラズマチャンバ内にソースガスを供給するガス供給手段と；
 前記プラズマチャンバ内のガスを排気する排気手段と；
 を備え、
 前記カソード電極保護カバーの表面は、前記カソード電極の基板の載置面よりも高く配置され、前記クランプ板と前記カソード電極保護カバーとの間に前記基板のエッジを挟んで固定し、前記クランプ板は前記基板に対して傾いており、前記基板のエッジから中心に向かう方向に前記基板のエッジを押圧すること；
 を特徴とする、プラズマエッチング装置。

10

20

【請求項 2】

前記カソード電極保護カバーは、セラミックスから構成されることを特徴とする、請求項 1 記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 3】

前記カソード電極保護カバーの表面と前記カソード電極の基板の載置面との高さ差は、0.1 mm 以上であることを特徴とする、請求項 1 または 2 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 4】

前記カソード電極保護カバーの表面と前記カソード電極の基板の載置面との高さ差は、実質的に 0.1 mm～0.2 mm であることを特徴とする、請求項 1, 2 または 3 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 5】

前記高周波電力供給手段は、前記プラズマエッチング処理の終了時に、所定時間にわたり前記高周波電力を連続的に減少させることを特徴とする、請求項 1, 2, 3 または 4 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 6】

前記高周波電力を連続的に減少させる時間は、1 秒以上であることを特徴とする、請求項 5 記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 7】

前記高周波電力を連続的に減少させる時間は、5 秒以上であることを特徴とする、請求項 5 または 6 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 8】

前記基板は、液晶表示用ガラス基板であることを特徴とする、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 または 7 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマエッチング装置（蝕刻設備）（plasma etching equipment）および液晶表示装置に係り、特に LCD（液晶表示）用ガラス母基板（LCD 用ガラス基板）を処理するプラズマエッチング装置およびそれを適用して製作された LCD モジュール（liquid crystal display module）に関する。より詳細には、本発明は、プラズマエッチング装置に設置されたカソード電極のエッジ（edge）を保護しているカソード電極保護カバーの形状を改良して、カソード（cathode）電極とカソード電極に安着される LCD 用ガラス母基板との間のギャップ（gap）が発生しないようにしたプラズマエッチング装置に関する。さらに、本発明は、LCD 用ガラス母基板とカソード電極との間にギャップが存在する場合に、LCD 用ガラス母基板の冷却性能低下により、LCD 用ガラス母基板に形成されたフォトレジスト（膜）がバーニング（burning）することを防止可能なプラズマエッチング装置およびそのプラズマエッチング装置により製作された LCD モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 9 は、従来の LCD 用ガラス母基板に形成された薄膜トランジスタ（TFT）（thin film transistor）素子 10 の概略的な断面図である。一般的に、LCD（液晶ディスプレイ（display））装置の LCD 用ガラス母基板に形成される薄膜トランジスタ素子（以下、「TFT 素子」という。）10 は、図 9 に示すように、ゲート電極 1 と、ゲート電極 1 を絶縁するためのゲート電極 1 上に SiN_x 物質で蒸着された絶縁層 2 と、絶縁層 2 の上部に形成された半導体層 3 および半導体層 3 の上部に形成されたオミックコンタクト層（ohmic contact layer）4 と、オミックコンタクト層 4 の左側上部の一部分に形成されるソース電極 5 と、オミックコンタクト層 4

の右側上部の一部分に形成されるドレイン (d r a i n) 電極 6 と, ソース (s o u r c e) 電極 5 とドレイン電極 6 の上部に形成される保護層 7 からなる。

【0003】

また, 保護層 7 には, プラズマエッチングによりコンタクトホール (c o n t a c t h o l e) 8 が形成されている。この時, コンタクトホール 8 が形成される位置は, ドレイン電極 6 に該当する位置である。以後, プラズマエッチングにより形成されたコンタクトホール 8 には, I T O (i n d i u m t i n o x i d e) 電極 9 が蒸着されて, T F T 素子 10 が形成される。

【0004】

このような過程を経由して T F T 素子 10 を形成するためには, ゲート電極 1 のパターン, 絶縁層 2 のパターン, 半導体層 3 のパターン, オミックコンタクト 4 層のパターン, ソース電極 5 のパターン, およびドレイン電極 6 のパターン, I T O 電極 9 のパターンを形成するエッチング工程を行うことが必須である。

【0005】

エッチング工程を実行するための装置としては, 製造または機種によって多様な装置が利用されている。最近では, 装置効率を倍加させるために, 絶縁層の両面に 2 枚のカソード電極を設置して, 各々のカソード電極に L C D 用ガラス母基板を装着した状態でエッチング工程を進行するカソードが設置された二重プラズマ (d u a l p l a s m a) エッチング装置が開発されている。

【0006】

図 10 は, 従来のプラズマエッチング装置のカソード (アセンブリ) 30 の一部分を示す概略的な部分斜視図である。図 11 は, 図 10 に示すカソード 30 を A-A 線に沿って切断した概略的な断面図である。図 12 は, 従来のクランプ 34 により L C D 用ガラス母基板 10 が押圧 (加圧) 固定された時に, カソード電極 30 と L C D 用ガラス母基板 10 の中央部分でギャップが発生したことを示す概略的な概念図である。図 13 は, 従来の 6 枚の L C D パネルが形成された L C D 用ガラス母基板 10 で, フォトリジスト膜にバーニングが発生した部分 (35a) を示す概略的な平面図である。

【0007】

図 10 および図 11 に示すように, 従来の L C D 用ガラス母基板 10 をプラズマによりエッチングするプラズマエッチング装置のカソード 30 は, 絶縁体 32 の上下両面に設置された略プレート形状のカソード電極 36 と, カソード電極 36 に安着 (載置) された L C D 用ガラス母基板 10 を押圧するクランプ 34 と, カソード電極 36 に高周波電力 (R F 電源) を印加するとともにカソード 30 を回動させるカソード回動装置 (図示せず) とを含んでいる。

【0008】

また, 上記カソード電極 36 の形状は, L C D 用ガラス母基板 10 より多少大きく形成されている。このようにカソード電極 36 が L C D 用ガラス母基板 10 より大きい理由は, L C D 用ガラス母基板 10 がカソード電極 36 に安着された後, L C D 用ガラス母基板 10 のエッジ 10a をクランピング (c l a m p i n g) するためのクランプ (c l a m p) 34 が設置される空間がカソード電極 36 に必要なためである。

【0009】

上記クランプ 34 は, L C D 用ガラス母基板 10 を押圧する役割を実行するとともに, L C D 用ガラス母基板 10 をカソード電極 36 から所定間隔離隔させる役割も実行する。

【0010】

上記クランプ 34 の 2 つの役割の中で一番目の役割である L C D 用ガラス母基板 10 を押圧する役割は, 以下のようにして可能となる。すなわち, まずカソード電極 36 のエッジに沿って多数個の貫通孔を形成した後に, 該貫通孔に略円筒形状のリフト棒 (l i f t b a r) 34c を挿入する。次いで, リフト棒 34c の中でカソード電極 36 の上部に突出したリフト棒 34c の上端部に, L C D 用ガラス母基板 10 を直接的に押圧するクランプ 34b が設置されたホールド (ホールド) フレーム 34a を結合させる。この時, クラン

10

20

30

40

50

パ 3 4 b がカソード電極 3 6 の上部を加圧できるようにするためには、押圧力を発生させるカソード押圧部材 3 7 が必要となる。

【0011】

上記カソード押圧部材 3 7 は、例えばカソード電極 3 6 の下部に突出したリフト棒 3 4 c に挿入された後に、リフト棒 3 4 c から離脱されないように固定された所定弾性係数を持つ引張スプリング 3 7 a である。この引張スプリング 3 7 a により、リフト棒 3 4 c がカソード電極 3 6 の上部に位置されたホルドフレーム (hold frame) 3 4 a をカソード電極 3 6 側に引くことにより、カソード電極 3 6 の上部に安着された LCD 用ガラス母基板 1 0 をホルドフレーム 3 4 a に設置されたクランプ 3 4 b によって強く押圧できる。

10

【0012】

一方、クランプ 3 4 により LCD 用ガラス母基板 1 0 をカソード電極 3 6 から離隔させるために、次の機構を備えている。すなわち、LCD 用ガラス母基板 1 0 が安着される部分にカソード電極 3 6 を貫通した貫通孔を形成して、貫通孔にリフトピン (図示せず) を挿入した後に、リフトピンの端部をリフト棒 3 4 c に結合する。かかる構成により、リフト棒 3 4 c の上下動作によってリフトピン (lift pin) に変位が発生し、LCD 用ガラス母基板 1 0 がクランプ 3 4 によりカソード電極 3 6 から離隔される。

【0013】

この時、図 1 0 に示すように、リフト棒 3 4 c が設けられていることにより、LCD 用ガラス母基板 1 0 の大きさは、カソード電極 3 6 の (リフト棒 3 4 c により形成された) 面積より小さい。このため、LCD 用ガラス母基板 1 0 によって覆われ (カバーされ) なかったカソード電極 3 6 のエッジ部分は、プラズマに曝 (露出) されて、そのような状態でプラズマエッチングを進行すると、露出したカソード電極 3 6 のエッジ部分 (角部) が深刻に損傷する。

20

【0014】

このようなカソード電極 3 6 の損傷を防止するために、カソード電極 3 6 のエッジの中で損傷が予想される部分は、段差が形成されるように加工し、プラズマにより損傷されないカソード電極保護カバー 3 8 が段差をカバーする状態でカソード電極 3 6 に固定される。

【0015】

かかる構成について、図 1 1 を参照しながらより詳細に説明すると、カソード保護カバー 3 8 の上面の高さとカソード電極 3 6 の上面の高さとの段差 ΔT は、実質的に 0.7 mm である。すなわち、カソード電極保護カバー 3 8 の上面は、カソード電極 3 6 の上面よりも 0.7 mm 程度低く形成されている。

30

【0016】

上記のように形成されたカソード 3 0 に LCD 用ガラス母基板 1 0 をローディングするためには、まず、クランプ 3 4 のホルドフレーム 3 4 a を握持 (grip) した後にゆっくり上部に移送する。カソード 3 0 が固定された状態でホルドフレーム 3 4 a がカソード電極 3 6 の上部に移送される場合には、上述のようにリフト棒 3 4 c とリフトピンは、ホルドフレーム 3 4 a と連動して移送されるとともに、ホルドフレーム 3 4 a とカソード電極 3 6 との間に所定ギャップが形成される。この時、ロボットブレード (robot blade) (搬送機構) により移送された LCD 用ガラス母基板 1 0 は、カソード電極 3 6 とホルドフレーム 3 4 a との間にローディング (搬入) された後に、リフトピンの上部に配置 (位置) される。

40

【0017】

次に、ロボットブレードがアンローディング (退避) し、ホルドフレーム 3 4 a がさらに下方に下降すると、LCD 用ガラス母基板 1 0 は、カソード電極 3 6 に安着されるとともに、クランプ 3 4 のクランプ 3 4 b により LCD 用ガラス母基板 1 0 のエッジは強く押圧される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかしながら、図12に示すように、クランプ34によりLCD用ガラス母基板10のエッジ面(部)を強く押圧し固定した時には、カソード電極36よりカソード電極保護カバー38が低く配置(設置)されることにより、LCD用ガラス母基板10のエッジ10aの高さがLCD用ガラス母基板10の略中心よりも低い状態になる。このため、LCD用ガラス母基板10の略中央は、LCD用ガラス母基板10のエッジ面に作用する力に対して実質的に反対方向に働く力が作用し、LCD用ガラス母基板10の中央部とカソード電極36との間に所定ギャップGが発生する。

【0019】

また、LCD用ガラス母基板10の中央部とカソード電極36との間にギャップGが発生した状態では、プラズマエッチング工程修行中に随伴される高温の熱、すなわちプラズマエッチング時に生じた熱は、カソード電極36により冷却されず、LCD用ガラス母基板10に形成されたLCDパネルに既蒸着された金属パターンによってLCDパネルの端部に伝達されて、金属パターンの端部が高温に加熱される。

10

【0020】

このように、LCD用ガラス母基板10が完全(完璧)に冷却されない場合には、図13に示すように、例えば一枚のLCD用ガラス母基板10にLCDパネルAからLCDパネルFまでの6枚のLCDパネルA、B、C、D、E、Fを形成する時、その中でLCDパネルA、B、C、D、E、Fに塗布されたフォトリソ膜の実質的に半分以上が高温の熱に耐えられずにバーニングして、エッチング処理工程中であるLCDパネルA、B、C、D、E、Fに激しい損傷を与えるという問題点があった。なお、図13中の符号35aは、バーニングしたフォトリソ膜を示している。

20

【0021】

本発明は、従来の技術が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、LCD用ガラス母基板の中央部とカソード電極とを密着させて、カソード電極により冷却されるLCD用ガラス母基板の冷却効率を低下を防止し、フォトリソ膜のバーニングを防止することが可能な、新規かつ改良されたプラズマエッチング装置および液晶表示装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、請求項1に記載の発明のように、基板にプラズマエッチング処理を施すプラズマチャンバと、プラズマチャンバの内壁に設けられるアノード電極と、プラズマチャンバ内に回動可能に配置される導電性の回動軸と、回動軸に形成される絶縁体と、絶縁体を挟んでアノード電極と対向可能に設けられるとともに回動軸と電気的に接続される一対のカソード電極と、各カソード電極の基板の載置面周縁部を覆うカソード電極保護カバーと、クランプ板を有してカソード電極の基板の載置面に載置された基板の周縁部をカソード電極に押圧するクランプ機構と、を備えるカソードアセンブリと、回動軸を介して各カソード電極に高周波電力を供給する高周波電力供給手段と、プラズマチャンバ内にソースガスを供給するガス供給手段と、プラズマチャンバ内のガスを排気する排気手段と、を備え、カソード電極保護カバーの表面は、カソード電極の基板の載置面よりも高く配置され、クランプ板が基板のエッジを固定し、クランプ板は基板に対して傾いており、基板のエッジから中心に向かう方向に基板のエッジを押圧すること、を特徴とする、プラズマエッチング装置が提供される。

30

40

【0023】

本発明は、カソードアセンブリのカソード電極の基板の載置面(表面)とLCD用ガラス母基板などの基板の底面の離隔を防止することを目的としている。このため、本発明によれば、カソード電極の損傷を防止するカソード電極保護カバーの表面(上面)の高さをカソード電極の基板の載置面(上面)の高さよりも高く設定している。かかる構成により(その状態で)、LCD用ガラス母基板の周縁部(エッジ面)をLCD用ガラス母基板中央部側に強く押し出すように押圧(加圧)すれば、LCD用ガラス母基板がカソード電極から離脱しないとともに、LCD用ガラス母基板とカソード電極との間にギャップが発生し

50

ないようにすることができる。

【0024】

さらに、カソード電極保護カバーを、例えば請求項2に記載の発明のように、セラミックスから構成することが好ましい。セラミックスは、プラズマにより損傷され難い特性がある。このため、カソード電極保護カバーをセラミックスから構成すれば、カソード電極の周縁角部を確実に保護することができる。

【0025】

さらに、カソード電極保護カバーの表面とカソード電極の基板の載置面との高さ差を、例えば請求項3に記載の発明のように0.1mm以上、より好ましくは例えば請求項4に記載の発明のように実質的に0.1mm～0.2mmに設定することが好ましい。かかる構成により、クランプ機構により基板をカソード電極に押圧すれば、基板全面とカソード電極の載置面全面とが確実に密着し、処理時に生じた基板の熱をカソード電極に放熱させることができる。このため、基板を所定温度に維持することができるので、基板に形成されたフォトリソ膜のバーンニングが防止され、フォトリソ膜のエッチングマスクとしての機能を十分に発揮させることができる。その結果、基板のフォトリソ膜下層に形成された薄膜を、所定形状でパターンニングすることができる。

10

【0026】

さらに、高周波電力供給手段を、例えば請求項5に記載の発明のように、プラズマエッチング処理の終了時に、所定時間にわたり高周波電力を連続的に減少させるように構成することが好ましい。かかる構成により、基板がカソード電極に密着することにより生じた静電気を除去することができる。このため、処理済みの基板をカソード電極からスムーズに離すことができる。その結果、基板に負荷がかからず、基板の損傷を防止できる。

20

【0027】

さらに、高周波電力を連続的に減少させる時間を、例えば請求項6に記載の発明のように1秒以上、より好ましくは例えば請求項7に記載の発明のように5秒以上に設定することが好ましい。

【0028】

さらに、基板として、例えば請求項7に記載の発明のように、液晶表示用ガラス基板を用いることが好ましい。

【0029】

また、本発明の第2の観点によれば、請求項9に記載の発明のように、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7または8のいずれかに記載のプラズマエッチング装置により、液晶表示用ガラス基板に形成された所定の薄膜層にプラズマエッチング処理を施して所定のパターンを形成する工程を反復することにより形成された薄膜トランジスタ基板と、薄膜トランジスタ基板に重ね合わされるカラーフィルタ基板と、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板との間に注入され、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板との間で生じる電位差により光の透過率を変更可能な液晶と、薄膜トランジスタ基板に選択的に所定強さの電位差が発生するように薄膜トランジスタ基板を駆動する駆動手段と、を含む液晶表示パネルと、液晶表示パネルに所定の光を供給するとともに、液晶表示パネルを支持するバックライトアセンブリと、を含むことを特徴とする、液晶表示装置が提供される。

30

40

【0030】

本発明の液晶表示装置は、上述したプラズマエッチング装置を用いたプラズマエッチング処理工程を経て形成された薄膜トランジスタ基板が採用されている。従って、該薄膜トランジスタが実質的に設計通りに形成されているので、高性能の液晶表示装置を提供することができる。

【0031】

また、本発明の他の観点によれば、プラズマ蝕刻のための基板がプラズマ蝕刻されるプラズマチャンバと、前記プラズマチャンバの対向する側壁に形成されたアノードと、前記プラズマチャンバの内部で回転可能に設置された導電性回転軸と、前記回転軸に形成された絶縁体と、前記絶縁体の両側に形成されて各々の前記アノードと対向するとともに前記回

50

動軸と電氣的に連結されたカソード電極と、前記カソード電極の上面にローディングされた前記基板によりカバーされなかった前記カソード電極のエッジを保護するカソード電極保護カバーと、前記カソード電極に安着された前記基板のエッジを前記カソード電極に固定させるためのクランピング装置とを含むカソードと、前記カソードの前記回転軸にRF電源を供給するRF電源印加装置と、前記プラズマチャンバにソースガスを供給するソースガス供給装置および残留ガスと廃ガスを排気する排気口とを含み、前記カソード電極保護カバーと前記カソード電極が結合された時の前記カソード電極保護カバーの高さは前記カソード電極より高く形成されたことを特徴とするプラズマ蝕刻設備も提供される。

【0032】

上記プラズマ蝕刻設備では、前記カソード電極保護カバーは、プラズマにより損傷されないセラミクス材質であることが好ましい。また、前記カソード電極保護カバーと前記カソード電極の高さの差は、少なくとも0.1mm以上であることが好ましい。さらに、前記カソード電極保護カバーと前記カソード電極の高さ差は、0.1mm～0.2mmであることが好ましい。また、前記基板で前記プラズマ蝕刻が終了された時、前記RF電源印加装置のRF電源を連続的に減少させることにより前記基板と前記カソード電極との密着により発生した静電気を消滅させることが好ましい。また、前記静電気消滅時間は、少なくとも1秒以上であることが好ましい。さらに、前記静電気消滅時間は、5秒以上であることが好ましい。また、前記基板は、液晶表示モジュール用ガラス基板と前記液晶表示素子用ガラス基板が複数個形成された液晶表示モジュール用ガラス基板の母基板の中でいずれの一つであることが好ましい。

【0033】

さらに、本発明の他の観点によれば、上記プラズマ蝕刻設備によりLCDガラス母基板に既形成されている所定薄膜層をプラズマ蝕刻して所定薄膜パターンを形成する過程を反復して形成されたTF T基板と、前記TF T基板と重なるカラーフィルタ基板と、前記TF T基板と前記カラーフィルタ基板との間に注入されて前記TF T基板と前記カラーフィルタ基板との間の電位差により光透過を変更させる液晶および前記TF T基板に選択的に特定電位差が発生するように前記TF T基板を駆動させるための駆動手段とを含む液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに所定光を提供しながら前記液晶表示パネルを固定支持するバックライトアセンブリとを含むことを特徴とする液晶表示モジュールも提供される。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下に、添付図面を参照しながら本発明にかかるプラズマエッチング装置およびプラズマエッチング装置により製造される液晶表示装置（LCDモジュール）の好適な実施の一形態について、詳細に説明する。

【0035】

（1）プラズマエッチング装置の全体構成

まず、プラズマエッチング装置500の概略について説明する。なお、図1は、本発明を適用可能なプラズマエッチング装置500を全体的に示す概略的な斜視図である。また、図2は、図1に示すプラズマエッチング装置500をB-B線に沿って切断した概略的な断面図である。

【0036】

図1および図2に示すように、プラズマエッチング装置500は、主に、プラズマチャンバ200と、プラズマエッチングを施すLCD用ガラス母基板305が安着されるカソード（アセンブリ）300と、アノード（anode）（電極）400と、プラズマソースガス供給装置（ガス供給手段）160と、カソード回転装置150と、排気装置（排気手段）450と、カソード300にRF（高周波）電力を印加するRFジェネレータ（generator）（高周波電力供給手段）180等から構成される。

【0037】

また、図1に示すように、プラズマチャンバ200は、内部に所定空間が形成された略六面体形状に形成されている。また、図1および図2に示すように、プラズマチャンバ20

10

20

30

40

50

0の実質的に4個の側面の中で図1に示すI I方向に該当する側面には、ロボットブレード（図示せず）により、プラズマチャンバ200内にプラズマ処理を施すLCD用ガラス母基板を搬入搬出可能なように、開閉自在に構成されたLCD用ガラス母基板ドア210が形成されている。

【0038】

また、図1および図2に示すように、上記プラズマチャンバ200の内部空間には、カソード300に例えば2枚のLCD用ガラス母基板をクランピング（押圧固定）した後に、それら2枚のLCD用ガラス母基板に対して同時にプラズマ処理を実行するようにするために回転するカソード300が設置されている。

【0039】

一方、図2に示すように、上記カソード回転装置150の近隣、例えばとなりには、カソード300の回転軸312にRF電力を供給するRFジェネレータ180が設置されている。

【0040】

また、プラズマ処理工程を実行するためには、図2に示すように、カソード300以外にアノード400と、カソード300とアノード400との間に配置（設置）されてプラズマソースガス供給装置160から供給されたソースガス（プラズマ生成用ガス）を噴射する噴射装置（図示せず）が必要である。

【0041】

このため、図1に示すように、プラズマチャンバ200の4個の側面の中でI方向に該当する両側面には、プラズマチャンバ200の整備や、クリーニングを実行するために開閉可能なメインドアの役割を果たし、かつ接地（earth）されたアノード400が設置されている。

【0042】

この時、アノード400が位置するプラズマチャンバ200の側壁内部には、上述のソースガス供給装置160と連通する背閥が埋設され、ソースガスが供給される。供給されたソースガスは、カソード300とアノード400との間に配置形成され、略十字形状で交叉する噴射ノズル（nozzle）に供給されて、カソード300側に噴射される。

【0043】

その後、LCD用ガラス母基板が全てカソード300にローディング（搬入、載置）されると、上述のカソード回転装置150によりカソード300は、アノード400と略平行に回転された後に、プラズマ処理工程が実行される。

【0044】

（2）カソードの構成

次に、上記のように、比較的重量が重い2枚のLCD用ガラス母基板305をクランピングし、実質的に重力方向である略垂直状態でプラズマエッチング工程が行われる本実施の形態が適用されるカソード300について、図3～図5を参照しながら説明する。

【0045】

なお、図3は、カソード300の概略的な分解斜視図である。図4は、図3に示すカソード300を結合した状態で一部分を切開した概略的な部分切開斜視図である。図5は、図4に示すカソード300のC部分の概略的な拡大図である。

【0046】

図3に示すように、カソード300は、回転軸312が設置された絶縁体（insulator）310と、絶縁体310の上下両面に付着された2つのカソード電極320と、カソード電極320のエッジ面がプラズマにより損傷されることを防止するカソード電極保護カバー330と、カソード電極320に安着されたLCD用ガラス母基板305を強く押圧し固定してカソード電極320からLCD用ガラス母基板305が離脱することを防止する2枚のLCD用ガラス母基板クランピング装置（クランプ機構）340と、LCD用ガラス母基板305をカソード電極320から所定高さで離隔させるLCD用ガラス母基板リフト装置350から構成される。

10

20

30

40

50

【0047】

カソード300についてより具体的に説明する。図3に示すように、絶縁体310は、略直四角形のブロック形状を有し、絶縁体310の上下両面で側面と連結される例えば4つ（個）のエッジの中で、例えば3個のエッジに上下面と側面にわたって各々収納溝314が形成されている。また、図示のように、上面に形成された収納溝314と下面に形成された収納溝314は各々一定間隔で離隔され、例えば収納溝314は略六面体形状に形成されている。

【0048】

上記のように、絶縁体310に形成された各々の収納溝314には、LCD用ガラス母基板リフト装置350が設置されている。LCD用ガラス母基板リフト装置350は、図3に示すように、略棒形状で所定長さを持つリフト棒352と、略直四角形プレート形状で一側端部がリフト棒352の下端部352aに実質的に直角で結合されたリフトピンサポートプレート354と、リフトピンサポートプレート354の上面の他側端部にリフト棒352の変位と略同一方向に変位を持つように設置されたリフトピン356と、リフト棒352に挿入された引張スプリング358から構成されている。

10

【0049】

絶縁体310の収納溝314に上述の構成要素を包含したLCD用ガラス母基板リフト装置350が収納されると、絶縁体310の上下両面には、カソード電極320が結合されて固定される。

【0050】

20

上記カソード電極320は、所定厚さを持ち、絶縁体310の平面面積と略同一な平面面積を持つ平らな厚い板形状である。収納溝314に収納されたLCD用ガラス母基板リフト装置350のリフト棒352とリフトピン356に対応するカソード電極320には、各々リフト棒結合孔322およびリフトピン結合孔324が形成されている。この時、リフト棒結合孔322が形成されたカソード電極320のエッジ326は、リフトピン結合孔324が形成された部分よりも多少低い段差が形成されている。

【0051】

カソード電極320の大部分は、LCD用ガラス母基板305によりカバーされてプラズマにより損傷されない。しかし、カソード電極320のエッジ326部分は、露出した状態であるために、その状態でプラズマ工程を行うと、プラズマにより激しく損傷される。

30

【0052】

従って、本実施の形態によれば、カソード電極320のエッジ326の損傷を防止するために、カソード電極320のエッジ326にはプラズマにより損傷しないカソード電極保護カバー330が設けられている。カソード電極保護カバー330は、段差が形成されたカソード電極320のエッジ326部分に結合されている。

【0053】

また、カソード電極保護カバー330は、略四角形フレーム形状（略枠状）であり、カソード電極320の段差部分と凹凸結合されてカソード電極320のエッジ326部分をカバーしている。この時、カソード電極保護カバー330には、LCD用ガラス母基板リフト装置350のリフト棒352がカソード電極保護カバー330の外部に突出するように、リフト棒352と対応する位置にリフト棒貫通孔332が形成されている。

40

【0054】

また、カソード電極保護カバー330の材質は、プラズマにより容易に損傷されないセラミックス（ceramic）材を使用することが好ましい。また、カソード電極保護カバー330の上面の高さは、カソード電極320の上面の高さより多少高いことが好ましい。すなわち、カソード電極保護カバー330は、カソード電極保護カバー330が相対的に高く位置し、カソード電極320が相対的に低く位置するような段差を形成して製作する。

【0055】

このように、カソード電極保護カバー330の上部には、LCD用ガラス母基板クランピ

50

ング装置 340 が設置される。LCD 用ガラス母基板クランプ装置 340 は、略棒形状のフレームを LCD 用ガラス母基板に対して実質的に対等（同等）な直径を持つように折曲して形成した略四角形のリング形状のホールドフレーム 342 と、ホールドフレーム 342 に沿って複数個が設置されて LCD 用ガラス母基板 305 を直接押圧するクランプ 345 から構成されている。

【0056】

（３）クランプの構成

次に、クランプ 345 の構成について説明する。なお、図 6 は、本実施の形態によるクランプ 345 を示す概略的な断面図である。図 7 は、カソード電極 320 の平面の高さよりも高い位置に配置されたカソード電極保護カバー 330 による作用を説明するための概略的な説明図である。図 8 は、クランプ 345 を作動させるかけバー駆動装置 369 を説明するための概略的な概念図である。

10

【0057】

図 6 に示すように、クランプ 345 は、略円筒形状で、ホールドフレーム 342 に固定される固定ロッド 345a と、固定ロッド 345a を挿入可能な内径の開口が形成された略円形板形状であるクランプ板 345b と、クランプ板 345b を押圧するために固定ロッド 345a に挿入されたスプリング 345c と、固定ロッド 345a およびスプリング 345c がプラズマにより損傷されることを防止するためにスプリング 345c の外部に挿入された略円筒形状のクランプカバー 345d から構成されている。

20

【0058】

従って、図 6 に示すように、クランプ 345 の中で D 区間または E 区間がカソード電極 320 の上面に安着された LCD 用ガラス母基板 305 のエッジを押圧した時には、LCD 用ガラス母基板 305 はクランプ板 345b を強く押圧するスプリング 345c の弾性力により傾いた状態で、カソード電極 320 に安着された LCD 用ガラス母基板 305 のエッジ面を強く押圧する。この時、クランプ板 345b が突出された LCD 用ガラス母基板 305 のエッジに加わる力は、クランプ板 345b に対して略垂直方向に作用するようになる。

【0059】

また、ホールドフレーム 342 には、上述の LCD 用ガラス母基板リフト装置 350 のリフト棒 352 が結合されるリフト棒結合孔 346 が形成されている。また、ホールドフレーム 342 のリフト棒結合孔 346 を除外した残りの部分には、一定間隔で上述のクランプ 345 が設置されるためのクランプ結合孔 348 が設置されている。リフト棒結合孔 346 に結合されたリフト棒 352 の端部は、締結ねじによりホールドフレーム 342 に堅固に結合される。同時に、クランプ 345 も、クランプ結合孔 348 に締結ねじにより堅固に結合される。

30

【0060】

また、図 8 に示すように、ホールドフレーム 342 の 4 個のエッジに該当するプラズマエッチングチャンバ 200 には、かけバー駆動装置 369 が設置されている。かけバー駆動装置 369 は、流体圧シリンダなどの駆動装置 369b と、駆動装置 369b に結合された回動ロッド 369a と、回動ロッド 369a の端部に形成されたかけバーフィンガー 369c から構成されている。また、かけバーフィンガー 369c は、上下変位が発生するとともに直角回動も可能に設計されている。上記かけバーフィンガー 369c に対応するホールドフレーム 342 には、ホールドフレーム 342 から長く突出したかけバー 349 が形成されている。

40

【0061】

図 7 に示すように構成されたカソード 300 の中で、LCD 用ガラス母基板 305 の中心部と対応するカソード電極 320 にギャップが発生することを防止するためには、カソード電極 320 にカソード電極保護カバー 330 が結合された時に、カソード電極 320 の上面の高さよりもカソード電極保護カバー 330 の上面の高さを少なくとも 0.1mm 以上、好ましくは 0.1mm～0.2mm (ΔT) 以上高く製作することが必要である。

50

【0062】

このように、本実施の形態によれば、カソード電極320の上面（LCD用ガラス母基板305の載置面）に比べ、カソード電極330のエッジ326（周縁部）に結合されたセラミックス材質のカソード電極保護カバー330の上面（LCD用ガラス母基板クランプ装置340により、LCD用ガラス母基板305を介して押圧される押圧面）の高さが多少高く形成されている。このため、LCD用ガラス母基板305がLCD用ガラス母基板クランプ装置340のクランプ345により強く加圧された時に、LCD用ガラス母基板305とカソード電極保護カバー330との間に離隔空間が発生する。その結果、LCD用ガラス母基板305のエッジが曲がり、LCD用ガラス母基板305の中央部がカソード電極320と離隔されることを完全に防止することができる。

10

【0063】

かかる構成についてより具体的に説明すると、図7に示すように、LCD用ガラス母基板クランプ装置340のクランプ345がLCD用ガラス母基板305のエッジ面を強くクランプする場合には、クランプ345がLCD用ガラス母基板305に作用する力がクランプ345の傾斜面に対して略垂直方向に働く。

【0064】

ここで、上述のようにLCD用ガラス母基板305に作用する力について、さらにベクトルの解析（分解）する。上記力は、

【0065】

【数1】

20

$$\text{ベクトルA} \left(\vec{V}_A \right)$$

【0066】

と

【0067】

【数2】

$$\text{ベクトルB} \left(\vec{V}_B \right)$$

30

【0068】

に分けられる。その中で

【0069】

【数3】

$$\text{ベクトルA} \left(\vec{V}_A \right)$$

【0070】

40

は、力の方向が、LCD用ガラス母基板305のエッジからLCD用ガラス母基板305の中心方向に全てのクランプ345でLCD用ガラス母基板305のエッジを押圧する場合、LCD用ガラス母基板305のエッジからLCD用ガラス母基板305の中央へは

【0071】

【数4】

$$\text{ベクトルA} \left(\vec{V}_A \right)$$

【0072】

50

の力が伝達される。

【0073】

さらに、LCD用ガラス母基板305の中央部よりLCD用ガラス母基板305のエッジ部分が実質的に0.1mm～0.2mm程度高いために、LCD用ガラス母基板305の全体形状は略凹プレート形状になってカソード電極320とLCD用ガラス母基板305の中央部にギャップが発生せず、相互に密着させることができる。

【0074】

(4) 実施例

次に、表1～表4を参照しながら、本実施の形態の実施例について説明する。なお、表1～表4は、上記のようにカソード電極320の上面よりもカソード保護カバー330を0.1mm～0.2mm程度高く設定した時のフォトリソ膜のバーニングの発生有無を実験したデータである。

【0075】

具体的に説明すると、表1～表4は、2個が設置されたカソード電極320の中でいずれか一つのカソード電極保護カバーを、カソード電極に比して0.1mm～0.2mm程度高く設定して、もう一方の残りのカソード電極保護カバーはカソード電極と同一に設定するか、あるいはカソード電極よりも低く設定した状態でプラズマエッチング工程を実行し、フォトリソ膜のバーニング有無をテストした実験結果である。

【0076】

【表1】

表1

チャンバ	カソード電極	カソード電極保護カバー	バーニング有無
チャンバB	カソード電極A	カソード電極より 0.1mm～0.2mm高く設定	バーニング発生 無
	カソード電極B	カソード電極より低く設定 (従来と同一)	バーニング発生 有

【0077】

表1は、チャンバBに設置されたカソードに設置された2個のカソード電極A、Bに各々異なるカソード電極保護カバー、すなわちカソード電極Aにはカソード電極に比べて0.1mm～0.2mm程度高く設定されたカソード電極保護カバーを結合し、カソード電極Bには従来と同一のカソード電極より低いカソード電極保護カバーを結合した状態で同一条件で実験した場合のデータである。この場合、カソード電極Aでは、フォトリソ膜にバーニングが全く発生しなかった。これに対して、カソード電極Bでは、フォトリソ膜にバーニングが発生した。

【0078】

【表2】

表2

チャンバ	カソード電極	カソード電極保護カバー	バーニング有無
チャンバB	カソード電極A	カソード電極より低く設定 (従来と同一)	バーニング発生 有
	カソード電極B	カソード電極より 0.1mm～0.2mm高く設定	バーニング発生 無

【0079】

表2は、カソード電極Bとカソード電極Aに結合されたカソード電極保護カバーを、表1

に示す場合と反対に結合した後に同一条件で実験した結果を示すものである。なお、表 2 は、カソード電極 B 自体の欠陥によりカソード電極 B でフォトレジスト膜のバーニングが発生したかを比較するための実験である。実験の結果、表 1 に示す場合（以前）には、全くフォトレジスト膜のバーニングが発生しなかったカソード電極 A でフォトレジストバーニングが発生した。これに対して、カソード電極 B では、フォトレジスト膜のバーニングは発生しなかった。

【0080】

【表 3】

表 3

チャンバ	カソード電極	カソード電極保護カバー	バーニング有無
チャンバ B	カソード電極 A	カソード電極より 0.1mm～0.2mm 高く設定	バーニング発生 無
	カソード電極 B	カソード電極より 0.1mm～0.2mm 高く設定	バーニング発生 無

【0081】

表 3 は、カソード電極 A、カソード電極 B の全てにカソード電極よりも 0.1mm～0.2mm 高いカソード電極保護カバーを結合した後に同一条件で実験した結果である。実験の結果、カソード電極 A とカソード電極 B の全てで、フォトレジスト膜のバーニングは発生しなかった。

【0082】

【表 4】

表 4

チャンバ	カソード電極	カソード電極保護カバー	バーニング有無
チャンバ C	カソード電極 A	カソード電極より 0.1mm～0.2mm 高く設定	バーニング発生 無
	カソード電極 B	カソード電極より 0.1mm～0.2mm 高く設定	バーニング発生 無

【0083】

表 4 は、チャンバ B とチャンバ C を比較実験した結果である。チャンバ C のカソード電極 A とカソード電極 B には、上記チャンバ B の実験の結果、フォトレジスト膜のバーニングが全く発生しなかったチャンバ B のカソード電極 A とカソード電極 B に結合したカソード電極保護カバーを分離して結合した後に、チャンバ B と同一な条件で実験した。実験の結果、チャンバ C でも、チャンバ B と同様にフォトレジスト膜のバーニングは、全く発生しなかった。

【0084】

また、46 枚の LCD 用ガラス母基板 305 に対して、カソード電極保護カバーがカソード電極より高く形成されたチャンバで、実際にプラズマエッチング処理を行った場合にも、上述したテスト時と同一な結果と同様にフォトレジスト膜のバーニングが全く発生しなかった。

【0085】

以上のように、表 3 または表 4 に示す実験の結果、フォトレジスト膜のバーニングが発生しなかった理由は、カソード電極保護カバーをカソード電極よりも 0.1mm～0.2mm 程度高く設置することにより、カソード電極と LCD 用ガラス母基板 305 とが相互に密着し、カソード電極の冷却性能が十分に発揮されて、LCD 用ガラス母基板 305 が十

10

20

30

40

50

分に冷却されからである。

【0086】

(5) 高周波電力の供給制御

次に、高周波電力の供給構成について説明する。表3と表4の実験結果に示すように、フォトリソ膜のバーニングを防止するためには、必ずカソード電極320とLCD用ガラス母基板305が密着された状態でプラズマエッチング工程を行わなければならない。ただし、そのような状態でプラズマエッチング工程を進行した後に、LCD用ガラス母基板305をLCD用ガラス母基板リフト装置350のリフトピンが持ち上げる時、LCD用ガラス母基板305とカソード電極320との間に強力な静電気(力)が発生して、LCD用ガラス母基板305がカソード電極から脱離せず、曲がるようになる場合がある。

10

【0087】

従って、上記静電気を除去するために、RF電力(電源)印加装置から回転軸に印加されるRF電力の強さを少なくとも1秒以上、好ましくは5秒間連続的に減少させる。かかる構成により、LCD用ガラス母基板305とカソード電極との間に発生した静電気を除去することができる。その結果、離脱時に、LCD用ガラス母基板305が曲がったり、あるいは反ったりせず、LCD用ガラス母基板305に無理な力が加わらないので、LCD用ガラス母基板305の損傷を防止できる。

【0088】

(6) LCDモジュールの構成

次に、図4を参照しながら、上述したプラズマエッチング装置500を用いて製造されるLCDモジュールの構成について説明する。なお、図4に示す符号307は、LCD用ガラス母基板に形成されたLCD素子(基板)を示している。この時、LCD素子は、薄膜トランジスタと透明ITO画素電極が形成されたTFT基板、またはRGB画素と共通電極が形成されたカラーフィルタ基板の中でいずれかの一つである。

20

【0089】

このようにフォトリソ膜のバーニングを防止した状態でプラズマエッチングが終了されたLCD用ガラス母基板305は、半導体薄膜を形成する過程と、フォトリソを塗布する過程と、露光フォトリソを形成するパターンに適合に現状する過程と、プラズマエッチングを実行する過程とを数回反復しながらLCD用ガラス母基板が形成される。

【0090】

以後、TFT基板が形成されたLCD用ガラス母基板や、カラーフィルタ基板が形成されたLCD用ガラス母基板は、さらにアラインメントされた後に重ね合わされ、重畳された状態で、2枚のLCD用ガラス母基板の間、具体的には共通電極と画素電極との間にキャパシタンスの誘電体役割をするとともに二つの電極間の電気場の強さによって配列角が相異なることにより光シャッタ役割を実行する液晶が、漏泄(漏洩)されないように数 μ mの厚さで充填される。

30

【0091】

次に、TFT基板の薄膜トランジスタに指定された階調電圧が入力されるようにするために、外部入力信号が入力される印刷回路基板および薄膜トランジスタがライン単位でターン・オンされるように、ターン・オン信号が外部から入力される印刷回路基板が駆動ドライバIC(集積回路)が設置されたテープキャリアパッケージという媒介体により、TFT基板が設置されて液晶表示パネルが完成する。このように形成された液晶表示パネルには、バックライトアセンブリという光供給装置が設置されてLCDモジュールが製作される。

40

【0092】

以上、本発明の好適な実施の一形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例および修正例に想到し得るものであり、それら変更例および修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0093】

50

例えば、上記実施の形態において、LCD用ガラス母基板に形成された半導体薄膜層をプラズマエッチングする場合について説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。例えば、他の実施の形態としては、半導体素子パターンが形成されるウェハをカソード電極に安着した後に、ウェハのフレットジョーン（周縁部）をクランピングして、プラズマによりウェハをプラズマエッチングする時にも、本発明を適用することができる。かかる場合でも、カソード電極の高さよりカソード電極保護カバーを高く設置した後にプラズマエッチングすることにより、ウェハがカソード電極に密着し、ウェハの上面に形成されたフォトリソ膜のバーニングを防止することができる。

【0094】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、カソード電極をプラズマから保護する単純な役割をするカソード電極保護カバーの高さをカソード電極より多少高く形成し、LCD用ガラス母基板の中央部とそれに対応するカソード電極部分にギャップが発生することを防止することにより、プラズマにより高温状態であるLCD用ガラス母基板がLCD用ガラス母基板に比べて相対的に低温であるカソード電極により冷却され、フォトリソ膜のバーニング発生を画期的に減少させることができ、LCDモジュールを製作する時に重要な役割をする液晶表示パネルの不良を最小化する効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用可能なプラズマエッチング装置を全体的に示す概略的な斜視図である。

【図2】図1に示すプラズマエッチング装置をB-B線に沿って切断した概略的な断面図である。

【図3】図1に示すプラズマエッチング装置のカソードの概略的な分解斜視図である。

【図4】図3に示すカソードを結合した状態で一部分を切開した概略的な部分切開斜視図である。

【図5】図4に示すカソードのC部分を示す概略的な拡大図である。

【図6】図1に示すプラズマエッチング装置のクランプを示す概略的な断面図である。

【図7】図1に示すプラズマエッチング装置のカソード電極の平面高さよりも高いカソード電極保護カバーによる作用を説明するための概略的な説明図である。

【図8】図1に示すプラズマエッチング装置のクランプを作動させるかけバー駆動装置を説明するための概略的な概念図である。

【図9】従来のLCD用ガラス母基板に形成されたTFE素子の概略的な断面図である。

【図10】従来のプラズマエッチング装置のカソードの中で一部分を示す概略的な部分斜視図である。

【図11】図10に示す従来のカソードをA-A線に沿って切断した概略的な断面図である。

【図12】図10に示す従来のクランプによりLCD用ガラス母基板を押圧固定した時に、カソードとLCD用ガラス母基板の中央部分でギャップが発生したことを示す概略的な概念図である。

【図13】従来のプラズマエッチング装置でLCD用ガラス母基板にプラズマエッチング処理を施した場合に、6枚のLCDパネルが形成されたLCD用ガラス母基板にフォトリソ膜のバーニングが発生した部分を示す概略的な平面図である。

【符号の説明】

- 150 カソード回動装置
- 160 プラズマソースガス供給装置
- 180 RFジェネレータ
- 200 プラズマチャンバ
- 210 LCD用ガラス母基板ドア
- 300 カソード
- 305 LCD用ガラス母基板

10

20

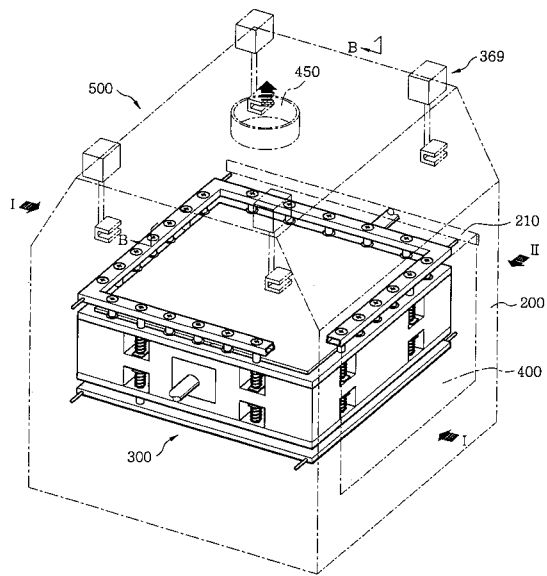
30

40

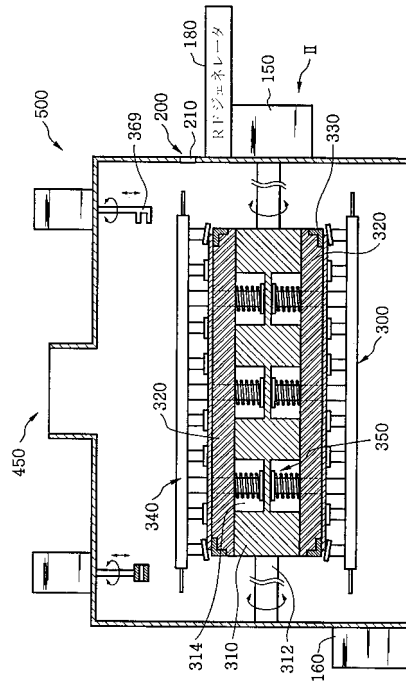
50

3 1 0	絶縁体	
3 1 2	回動軸	
3 1 4	収納溝	
3 2 0	カソード電極	
3 2 2	リフト棒結合孔	
3 2 4	リフトピン結合孔	
3 2 6	エッジ	
3 3 0	電極保護カバー	
3 4 0	L C D用ガラス母基板クランピング装置	
3 4 2	ホールドフレーム	10
3 4 5	クランプ	
3 4 5 a	固定ロッド	
3 4 5 b	クランプ板	
3 4 5 c	スプリング	
3 4 5 d	クランプカバー	
3 4 6	リフト棒結合孔	
3 4 8	結合孔	
3 4 9	かけバー	
3 5 0	L C D用ガラス母基板リフト装置	
3 5 2	リフト棒	20
3 5 4	リフトピンサポートプレート	
3 5 6	リフトピン	
3 5 8	引張スプリング	
3 6 9	かけバー駆動装置	
3 6 9 a	回動ロッド	
3 6 9 b	駆動装置	
3 6 9 c	かけバーフィンガー	
4 0 0	アノード	
4 5 0	排気装置	
5 0 0	プラズマエッチング装置	30

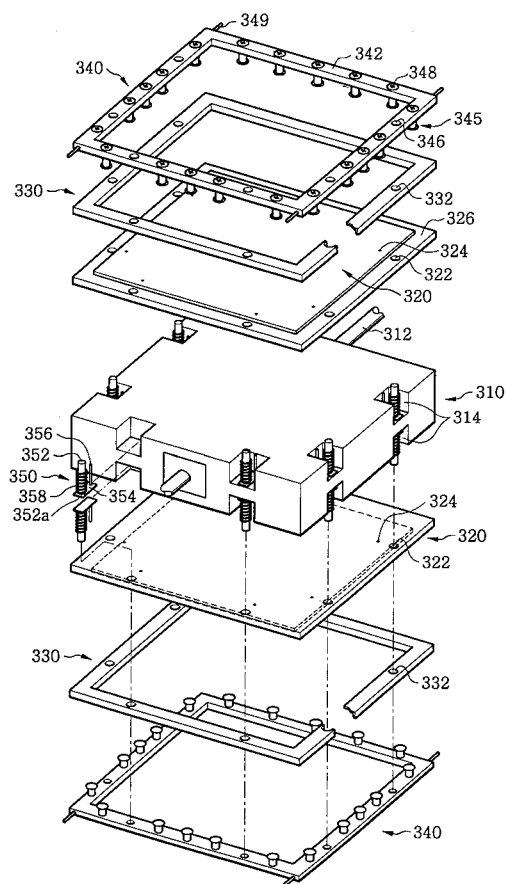
【図 1】



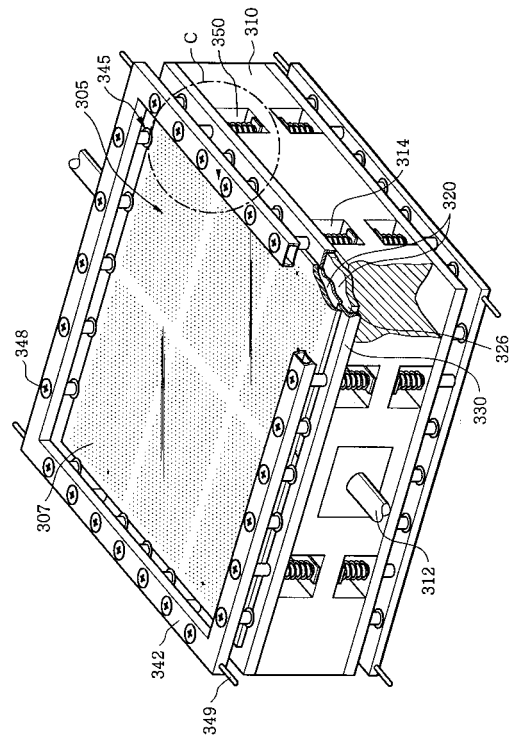
【図 2】



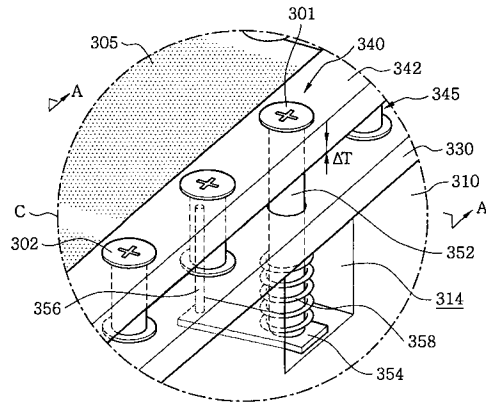
【図 3】



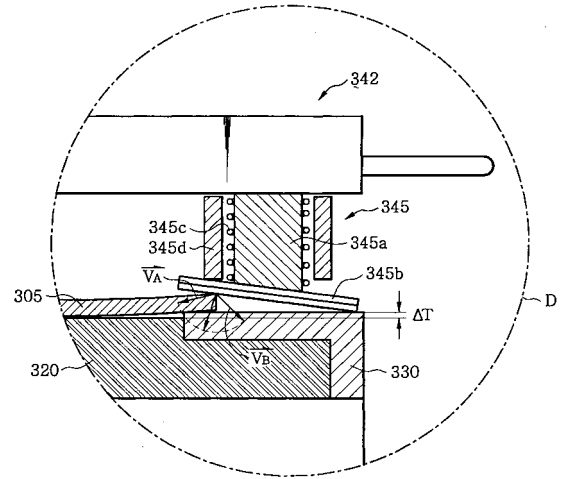
【図 4】



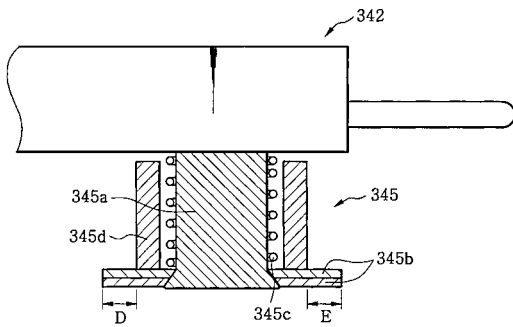
【図 5】



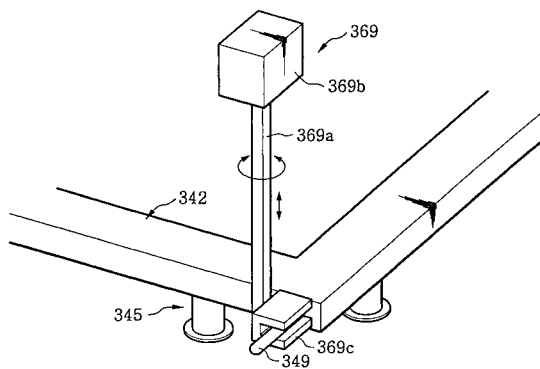
【図 7】



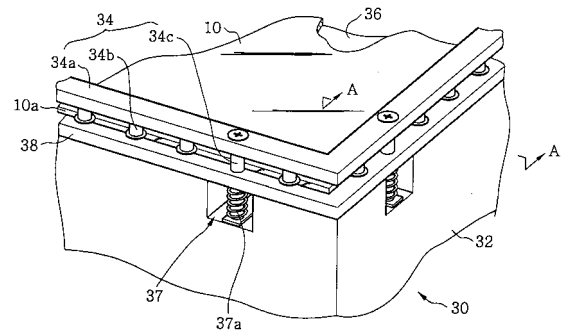
【図 6】



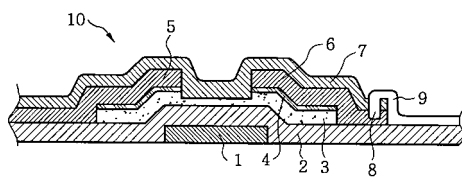
【図 8】



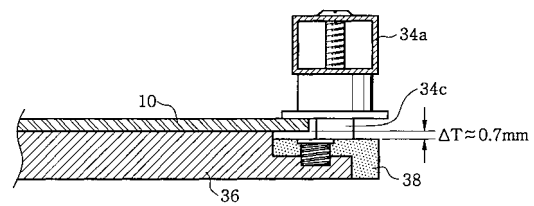
【図 10】



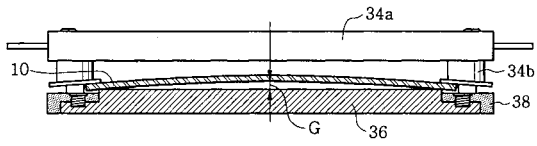
【図 9】



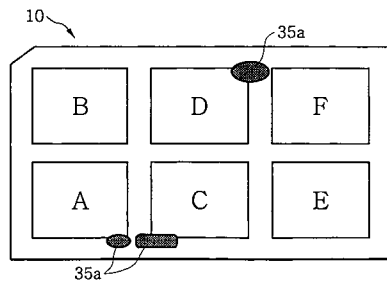
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100101557

弁理士 萩原 康司

(72)発明者 朴 昌勲

大韓民国忠清南道天安市星井洞 6 7 1 - 2

審査官 今井 淳一

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 1 4 8 2 4 (J P, A)

特開平 0 8 - 1 3 0 2 0 7 (J P, A)

特開平 0 9 - 3 2 0 7 9 9 (J P, A)

特開平 1 0 - 1 3 5 1 9 0 (J P, A)

特開平 0 6 - 0 5 3 1 9 2 (J P, A)

特開平 1 0 - 2 1 3 8 1 8 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H01L 21/3065

G02F 1/13

H01L 21/336