

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3624116号  
(P3624116)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月3日(2004.12.3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H O 1 L 21/304

H O 1 L 21/304 6 4 8 Z

B O 8 B 3/04

B O 8 B 3/04 Z

G O 3 F 7/30

G O 3 F 7/30 5 O 1

H O 1 L 21/027

H O 1 L 21/30 5 6 9 A

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平11-108528	(73) 特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番6号
(22) 出願日	平成11年4月15日(1999.4.15)	(74) 代理人	100104215 弁理士 大森 純一
(65) 公開番号	特開2000-299298(P2000-299298A)	(72) 発明者	立山 清久 熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成27 2番地の4 東京エレクトロン九州株式会 社 大津事業所内
(43) 公開日	平成12年10月24日(2000.10.24)	(72) 発明者	元田 公男 熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成27 2番地の4 東京エレクトロン九州株式会 社 大津事業所内
審査請求日	平成13年5月10日(2001.5.10)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理装置及び処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャンパー内の底部に設けられ、被処理体をこの底部に対して間隔をもって支持できる支持ピンと、

前記チャンパーの一の側部に形成された処理液又は気体の流入口と、

前記チャンパーにおける前記流入口の形成された側部に対向する側部に形成された処理液又は気体の流出口と、

前記流入口から流出口に向かって、被処理体の面方向に沿って供給される処理液の液流又は気体の気流に抗して被処理体の処理位置を固定できる位置固定手段と、

前記流入口の直後に該流入口から流入された処理液又は気体の流れを上部に案内する案内部材と

を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項2】

チャンパー内の底部に設けられ、被処理体をこの底部に対して間隔をもって支持できる支持ピンと、

前記チャンパーの一の側部に形成された処理液又は気体の流入口と、

前記チャンパーにおける前記流入口の形成された側部に対向する側部に形成された処理液又は気体の流出口と、

前記チャンパーの底部における任意箇所に設けられると共に、被処理体の裏面との間に所定の間隙を確保できる程度の高さで設けられた膨隆部と

10

20

を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の処理装置であって、前記膨隆部は、その頂点に沿ったラインが、前記流入口から流出口に向かって被処理体の面方向に沿って供給される処理液の液流方向又は気体の気流方向に対し、ほぼ直交する方向に形成されるように設けられていることを特徴とする処理装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の処理装置であって、前記膨隆部が、処理液の液流方向又は気体の気流方向に所定間隔をおいて複数形成されていることを特徴とする処理装置。

10

【請求項 5】

請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 に記載の処理装置であって、前記流入口の直後に該流入口から流入された処理液又は気体の流れを上部に案内する案内部材が設けられていることを特徴とする処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の処理装置であって、被処理体の収容及び取り出しの際には、前記チャンバーをほぼ水平に制御し、処理液を供給中には、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように前記チャンバーを傾斜させた状態で制御するチャンバー制御機構を有すると共に、前記チャンバーにおける流出口寄りの任意部位にエア抜き孔を備えることを特徴とする処理装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の処理装置であって、被処理体の収容及び取り出しの際には、前記チャンバーをほぼ水平に制御し、処理液を供給中には、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で、前記チャンバーが揺動するように制御するチャンバー制御機構を有すると共に、前記チャンバーにおける流出口寄りの任意部位にエア抜き孔を備えることを特徴とする処理装置。

【請求項 8】

被処理体に任意の処理液又は気体を供給して所定の処理を施す処理方法において、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段により被処理体の処理位置を固定し、次に、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液又は気体を供給する処理方法であって、前記処理液として洗浄液を供給する場合、この洗浄液と一緒に粒子又は泡を供給することを特徴とする処理方法。

30

【請求項 9】

被処理体に任意の処理液又は気体を供給して所定の処理を施す処理方法において、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段により被処理体の処理位置を固定し、次に、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液又は気体を供給する処理方法であって、前記処理液として現像液を供給する場合、任意のタイミングまでは濃度を徐々に高くしていきながら供給し、任意のタイミング以降は濃度を徐々に低くしていきながら供給することを特徴とする処理方法。

40

【請求項 10】

請求項 9 記載の処理方法であって、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように傾斜させた状態で制御して供給することを特徴とする処理方法。

【請求項 11】

請求項 9 記載の処理方法であって、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、ほぼ水平状態から、流出口の形成さ

50

れた側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で揺動するよう制御して供給することを特徴とする処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)に使われるガラス基板に対して基板洗浄や現像処理を施す処理装置及び処理方法に関し、より詳しくは、当該ガラス基板に対して洗浄液や現像液を供給する際の手段を改良した処理装置及び処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

LCDの製造工程においては、LCD用のガラス基板上にITO(Indium Tin Oxide)の薄膜や電極パターンを形成するために、半導体デバイスの製造に用いられるものと同様のフォトリソグラフィ技術が利用される。フォトリソグラフィ技術では、フォトレジストを洗浄した基板に塗布し、これを露光し、さらに現像する。

【0003】

これらの工程のうち、例えば、基板洗浄工程においては、ガラス基板を回転可能に保持できるスピンドルにより吸着保持して洗浄液(純水)を供給し、現像工程においては、同様にスピンドルによりガラス基板を吸着保持して現像液や、現像液を洗い流すための洗浄液(純水)を供給している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようにガラス基板に洗浄液を供給したり現像液を供給したりする場合、現在のところ、ガラス基板を回転させながら洗浄液や現像液を滴下し、遠心力を利用してこれらを螺旋状に拡散して供給するスピンドル法が主流である。しかしながら、この方法では、スピンドルによりガラス基板を吸着保持するため、吸引するための真空源のほか、吸引するための配管をチャックに設ける必要がある。従って、チャックの構造が複雑で、装置の製作コストが高いという問題がある。また、このような装置は非常に大型化し、さらには大きなガラス基板を回転させるので非常に危険であるという問題がある。

【0005】

このような問題に鑑み、ガラス基板を回転させずに保持して所定の処理を行うスピンドル法も処理工程によっては行われている。例えば、基板洗浄工程においては、ガラス基板を固定した状態で、表面をブラシ洗浄することが行われている。しかしながら、この場合でも、ブラシをガラス基板に沿って移動するようにするために複雑な駆動機構を必要とし、製作コストの削減にそれほど大きく寄与しないという問題がある。また、ブラシ自体の汚れを落とすため、定期的にブラシを洗浄する必要もあり、メンテナンスコストも大きな削減を望めない。また、現像工程におけるスピンドル法としては、現像液供給ノズルをガラス基板に沿って移動させて現像液を供給する手段が採られているが、この場合にも現像液供給ノズルにこのような動作をさせるための駆動機構が複雑で洗浄装置の場合と同様の問題がある。

【0006】

一方、近年、液晶ディスプレイの大画面化が進んでいるが、従来のスピンドル法で大型のガラス基板を取り扱う場合には、より大きな処理装置及び動力が必要で、コスト高になると共に、実際、ガラス基板が大きいため回転保持しながら所定の処理を施すことが困難となっている。このため、特に大型のガラス基板を処理する場合に、スピンドル法での実施が望まれているが、スピンドル法でも上記したような問題があるため、スピンドル法による処理をより低コストで実施することができる装置の開発が望まれていた。

【0007】

本発明は上記に鑑みなされたもので、スピンドル法により処理液を供給して所定の処理を行う場合に、より低コストで目的とする処理を施すことができる処理装置及び処理方法を

10

20

30

40

50

提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、チャンバー内の底部に設けられ、被処理体をこの底部に対して間隔をもって支持できる支持ピンと、前記チャンバーの一の側部に形成された処理液又は気体の流入口と、前記チャンバーにおける前記流入口の形成された側部に対向する側部に形成された処理液又は気体の流出口と、前記流入口から流出口に向かって、被処理体の面方向に沿って供給される処理液の液流又は気体の気流に抗して被処理体の処理位置を固定できる位置固定手段と、前記流入口の直後に該流入口から流入された処理液又は気体の流れを上部に案内する案内部材とを具備する。

10

【0010】

本発明は、チャンバー内の底部に設けられ、被処理体をこの底部に対して間隔をもって支持できる支持ピンと、前記チャンバーの一の側部に形成された処理液又は気体の流入口と、前記チャンバーにおける前記流入口の形成された側部に対向する側部に形成された処理液又は気体の流出口と、前記チャンバーの底部における任意箇所に設けられると共に、被処理体の裏面との間に所定の間隙を確保できる程度の高さで設けられた膨隆部とを具備することを特徴とする。

【0011】

本発明の一の態様によれば、前記膨隆部は、その頂点に沿ったラインが、前記流入口から流出口に向かって被処理体の面方向に沿って供給される処理液の液流方向又は気体の気流方向に対し、ほぼ直交する方向に形成されるように設けられていることを特徴とする。

20

【0012】

本発明の一の態様によれば、前記膨隆部が、処理液の液流方向又は気体の気流方向に所定間隔をおいて複数形成されていることを特徴とする。

【0014】

本発明の一の態様によれば、被処理体の収容及び取り出しの際には、前記チャンバーをほぼ水平に制御し、処理液を供給中には、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように前記チャンバーを傾斜させた状態で制御するチャンバー制御機構を有すると共に、前記チャンバーにおける流出口寄りの任意部位にエア抜き孔を備えることを特徴とする。

30

【0015】

本発明の一の態様によれば、被処理体の収容及び取り出しの際には、前記チャンバーをほぼ水平に制御し、処理液を供給中には、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で、前記チャンバーが揺動するように制御するチャンバー制御機構を有すると共に、前記チャンバーにおける流出口寄りの任意部位にエア抜き孔を備えることを特徴とする。

【0019】

本発明の一の態様によれば、前記流入口が複数の孔であることを特徴とする。

本発明の一の態様によれば、前記流入口の直後に該流入口から流入された処理液又は気体の流れを上部に案内する案内部材が設けられていることを特徴とする。

40

【0026】

本発明は、被処理体に任意の処理液又は気体を供給して所定の処理を施す処理方法において、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段により被処理体の処理位置を固定し、次に、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液又は気体を供給する処理方法であって、前記処理液として洗浄液を供給する場合、この洗浄液と一緒に粒子又は泡を供給する。

【0029】

本発明は、被処理体に任意の処理液又は気体を供給して所定の処理を施す処理方法において、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段に

50

より被処理体の処理位置を固定し、次に、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液又は気体を供給する処理方法であって、前記処理液として現像液を供給する場合、任意のタイミングまでは濃度を徐々に高くしていきながら供給し、任意のタイミング以降は濃度を徐々に低くしていきながら供給する。

**【 0 0 3 0 】**

本発明の一の態様によれば、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように傾斜させた状態で制御して供給することを特徴とする。

**【 0 0 3 1 】**

本発明の一の態様によれば、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で揺動するよう制御して供給することを特徴とする。

**【 0 0 3 5 】**

本発明の処理装置では、チャンバー内の底部に設けた支持ピンにより、この底部に対して間隔をもって被処理体を支持しておき、チャンバーの一の側部に形成した流入口から処理液を供給する。供給された処理液は、前記チャンバーにおける流入口の形成された側部に対向する側部に形成された流出口に向かって流れ、該流出口から流出する。処理液は、この間に、位置固定手段により処理位置が固定されている被処理体の表面及び裏面に接する。従って、被処理体の処理位置を固定したままでありながら、ブラシ等の専用の処理器具を必要とすることなく、被処理体に対し、洗浄処理や現像処理等の所定の処理を施すことができる。

**【 0 0 3 7 】**

本発明の処理装置では、チャンバー内の底部に設けた支持ピンにより、この底部に対して間隔をもって被処理体を支持しておき、チャンバーの一の側部に形成した流入口から処理液を供給する。供給された処理液は、前記チャンバーにおける流入口の形成された側部に対向する側部に形成された流出口に向かって流れ、該流出口から流出する。処理液は、この間に、被処理体の表面及び裏面に接するが、本発明では、チャンバーの底部に、被処理体の裏面との間に所定の間隙を確保できる程度の高さで設けられた膨隆部を備えている。従って、被処理体の裏面側を通過する処理液の液流は、膨隆部によって抵抗を受け、表面側を通過する処理液の流量に比較して相対的に少なくなり、表面側を通過する処理液の高い圧力により、被処理体をチャンバーの底面側に向かって押し付ける力が作用する。このため、本発明では、被処理体の処理位置を固定するために、蓋体の裏面に押さえ部等を設ける必要もなく、より簡易な構成でスピンレス法による処理を実施することができる。

**【 0 0 3 8 】**

本発明の処理装置では、頂点に沿ったラインが、前記流入口から流出口に向かって供給される処理液の液流方向に対し、ほぼ直交する方向となるように膨隆部を形成している。従って、被処理体の表面側を通過する液流と裏面側を通過する液流との圧力差が確実に生じ、被処理体の処理位置を確実に固定することができる。

**【 0 0 3 9 】**

本発明の処理装置では、さらに、前記膨隆部が、処理液の液流方向に所定間隔をおいて複数形成されているため、被処理体の表面側を通過する液流と裏面側を通過する液流との圧力差により被処理体の処理位置を固定する作用を、より確実に発揮することができる。

**【 0 0 4 1 】**

本発明の処理装置では、チャンバー制御機構により、処理液を供給中のみ、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるようにチャンバーを傾斜させた状態で制御する。これにより、処理液が供給される際に混入する空気が、流出口よりに形成したエア抜き孔を通じてチャンバー外へ抜ける。このため、処理液中に空気が混入することにより処理に悪影響を及ぼすことを防止できる。

**【 0 0 4 2 】**

本発明の処理装置では、チャンバー制御機構により、処理液を供給中は、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で、チャンバーが揺動するように制御する。これにより、処理液が供給される際に混入する空気が、流出口よりに形成したエア抜き孔を通じてチャンバー外へ抜ける。このため、処理液中に空気が混入することにより処理に悪影響を及ぼすことを防止できる。

**【0043】**

本発明の処理方法では、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段により被処理体の処理位置を固定して、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液を供給する。従って、被処理体の処理位置を固定したままでありながら、ブラシ等の専用の処理器具を必要とすることなく、被処理体に対し、洗浄処理や現像処理等の所定の処理を施すことができる。

10

**【0044】**

本発明の処理方法では、処理液として洗浄液を供給する場合に、洗浄液と一緒に粒子又は泡を供給する。この粒子等が被処理体に衝突するため、汚れ等を確実に落とすことができる。

**【0046】**

本発明の処理方法では、現像液を供給する場合、任意のタイミングまでは濃度を徐々に高くしていきながら供給し、任意のタイミング以降は濃度を徐々に低くしていきながら供給する。従って、現像処理の均一性が向上すると共に、不溶レジスト固化によるパーティクルの発生も少なくなる。

20

**【0047】**

本発明の処理方法では、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように傾斜させた状態で制御して供給する。これにより、現像液と共に混入する空気を流出口に集めることができ、流出口付近にエア抜き孔を設ければ、この空気を排出することができる。従って、混入した空気により現像処理に悪影響が及ぼされることを防止できる。

**【0048】**

本発明の処理方法では、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で揺動するよう制御して供給する。これにより、現像液と共に混入する空気を流出口に集めることができ、流出口付近にエア抜き孔を設ければ、この空気を排出することができる。従って、混入した空気により現像処理に悪影響が及ぼされることを防止できる。

30

**【0049】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

まず、本発明の処理装置が用いられる塗布・現像処理システムの全体構造について図1に基づき説明する。

**【0050】**

図1に示すように、この塗布・現像処理システム1の前方には、ガラス基板Gを、塗布・現像処理システム1に対して搬出入するローダ・アンローダ部が設けられている。このローダ・アンローダ部には、ガラス基板Gを例えば25枚ずつ収納したカセットCを所定位置に整列させて載置させるカセット載置台3と、各カセットCから処理すべきガラス基板Gを取り出し、また塗布・現像処理システム1において処理の終了したガラス基板Gを各カセットCへ戻すローダ・アンローダ4が設けられている。図示のローダアンローダ4は、本体5の走行によってカセットCの配列方向に移動し、本体5に搭載された板片状のピンセット6によって各カセットCからガラス基板Gを取り出し、また各カセットCへガラス基板Gを戻すようになっている。また、ピンセット6の両側には、ガラス基板Gの四隅を保持して位置合わせを行う基板位置合わせ部材7が設けられている。

40

**【0051】**

50

塗布・現像処理システム 1 の中央部には、長手方向に配置された廊下状の搬送路 10、11 が第 1 の受け渡し部 12 を介して一直線上に設けられており、この搬送路 10、11 の両側には、ガラス基板 G に対する各処理を行うための各種処理装置が配置されている。

【0052】

図示の塗布・現像処理システム 1 にあっては、搬送路 10 の一側方に、ガラス基板 G をブラシ洗浄すると共に高圧ジェット水により洗浄を施すための洗浄装置 16 が例えば 2 台並設されている。また、搬送路 10 を挟んで反対側に、二基の現像装置 17 が並設され、その隣りに二基の加熱装置 18 が積み重ねて設けられている。

【0053】

また、搬送路 11 の一側方に、ガラス基板 G にレジスト液を塗布する前にガラス基板 G を疎水処理するアドヒージョン装置 20 が設けられ、このアドヒージョン装置 20 の下方には冷却用のクーリング装置 21 が配置されている。また、これらアドヒージョン装置 20 とクーリング装置 21 の隣には加熱装置 22 が二列に二個ずつ積み重ねて配置されている。また、搬送路 11 を挟んで反対側に、ガラス基板 G の表面にレジスト液を塗布することによってガラス基板 G の表面にレジスト膜を形成するレジスト塗布装置 23 が配置されている。図示はしないが、これら塗布装置 23 の側部には、第 2 の受け渡し部 28 を介し、ガラス基板 G 上に形成されたレジスト膜に所定の微細パターンを露光するための露光装置等が設けられる。第 2 の受け渡し部 28 は、ガラス基板 G を搬入および搬出するための搬出入ピンセット 29 および受け渡し台 30 を備えている。

【0054】

以上の各処理装置 16 ~ 18 および 20 ~ 23 は、何れも搬送路 10、11 の両側において、ガラス基板 G の出入口を内側に向けて配設されている。第 1 の搬送装置 25 がロード・アンロード部 2、各処理装置 16 ~ 18 および第 1 の受け渡し部 12 との間でガラス基板 G を搬送するために搬送路 10 上を移動し、第 2 の搬送装置 26 が第 1 の受け渡し部 12、第 2 の受け渡し部 28 および各処理装置 20 ~ 23 との間でガラス基板 G を搬送するために搬送路 11 上を移動するようになっている。

【0055】

各搬送装置 25、26 は、それぞれ上下一対のアーム 27、27 を有しており、各処理装置 16 ~ 18 および 20 ~ 23 にアクセスするときは、一方のアーム 27 で各処理装置のチャンバから処理済みのガラス基板 G を搬出し、他方のアーム 27 で処理前のガラス基板 G をチャンバ内に搬入するように構成されている。

【0056】

図 2 ~ 図 5 は、上記した塗布・現像処理システム 1 を構成する処理装置のうち、洗浄装置 16 に本発明を適用した第 1 の実施形態を示し、図 2 はこの洗浄装置 16 の断面図、図 3 は蓋体を外した状態のチャンパーを示す平面図、図 4 は、蓋体とチャンパーを示す斜視図である。

【0057】

洗浄装置 16 は、これらの図に示すように、チャンパー 40 と蓋体 50 を有して構成されている。チャンパー 40 は、略方形の箱状に形成され、一の側部 41 には、厚み方向に貫通するスリット形状の流入口 42 が該側部 41 の長手方向に開設されている。なお、流入口 42 は複数の孔によって構成してもよい。また、この一の側部 41 に対向する側部 43 における流入口 42 に対峙する位置に、同様に該側部 43 を厚み方向に貫通するようにスリット形状の流出口 44 が設けられている。

【0058】

流入口 42 には、処理液の流入管 60 が接続されており、流出口 44 には、ガラス基板 G に接触した処理液を排出するための流出管 61 が接続されている。処理液である洗浄液は、その供給源から流入管 60 を経由してチャンパー 40 内に入り、ガラス基板 G に接触して洗浄処理した後、流出管 61 から排出されるが、本実施形態では、流出管 61 と流入管 60 との間に、還流管 62 を設けている。還流管 62 には、さらに、貯液槽 63、ポンプ 64 及びフィルタ 65 が介在配設されており、流出管 61 中に介在配設した弁 66 を閉弁

10

20

30

40

50

し、還流管 6 2 中に介在配設した弁 6 7 を開弁させることで、ガラス基板 G に接触した洗浄液を回収し、ポンプ 6 4 を起動させれば、必要に応じて再利用することができる。洗浄装置 1 6 において使用する洗浄液の場合は、流出管 6 1 からそのまま廃棄される場合が多いが、本発明の処理装置を例えば現像装置 1 7 に利用し、処理液として現像液を用いた場合には、このようにして還流管 6 2 を通じて再利用する構成とすることが好ましい。

#### 【 0 0 5 9 】

上記したチャンバー 4 0 の底部 4 5 の内面上には、所定の間隔をおいて複数の支持ピン 4 6 が突設されている。この支持ピン 4 6 上にガラス基板 G が載置され、底部 4 5 に対して間隔をもって保持される。また、この底部 4 5 の適宜位置に形成された貫通孔 4 7 には、リフトピン 4 8 が配置されている。このリフトピン 4 8 は、任意の昇降装置（図示せず）により上下動し、上記した第 1 の搬送装置 2 5 から被処理体であるガラス基板 G を受け取る際に上昇し、ガラス基板 G を受け取ったならば下降する。そしてこのリフトピン 4 8 が下降していくときに、支持ピン 4 6 上にガラス基板 G を載置する。また、処理終了後は、このリフトピン 4 8 がガラス基板 G を保持して上昇した後、第 1 の搬送装置 2 5 により次工程に搬送される。

10

#### 【 0 0 6 0 】

蓋体 5 0 は、チャンバー 4 0 の上面開口部 4 9 を液密に閉塞できるものであればよいが、本実施形態では、この蓋体 5 0 の裏面に、ガラス基板 G の処理位置を固定するための位置固定手段としての押さえ部 5 1 が設けられている。この押さえ部 5 1 は、図 2 及び 4 に示したように、蓋体 5 0 をチャンバー 4 0 の上面開口部 4 9 に装着した際に、支持ピン 4 6 上に載置されているガラス基板 G の端縁付近に接することができる厚みと形状を備え、所定間隔をおいて複数設けられている。但し、押さえ部 5 1 とガラス基板 G との接触範囲が広いと処理液と接触できない範囲が大きくなるので、ガラス基板 G のできるだけ端縁寄りであって、かつ接触面積ができるだけ小さくなるような形状で形成することが好ましい。

20

#### 【 0 0 6 1 】

なお、ガラス基板 G の位置固定手段としては、本実施形態のように蓋体 5 0 に設けるのではなく、チャンバー 4 0 の内周壁から内方に突出する突片状のものを形成してもよいし、チャンバー 4 0 の内側下面から飛び出しているもよい。

#### 【 0 0 6 2 】

次に、本実施形態の洗浄装置 1 6 の作用を説明する。まず、上記したように蓋体 5 0 を外し、リフトピン 4 8 を上昇させて第 1 の搬送装置 2 5 からガラス基板 G を受け取り、該リフトピン 4 8 を下降させて支持ピン 4 6 上にガラス基板 G を載置する。次に、蓋体 5 0 をチャンバー 4 0 に装着し、その上面開口部 4 9 を閉じる。これにより、押さえ部 5 1 がガラス基板 G の表面に接し、ガラス基板 G の処理位置が固定される。

30

#### 【 0 0 6 3 】

次に、流入管 6 0 を通じ、洗浄液の供給源から洗浄液を供給する。流入管 6 0 を経由した洗浄液は、流入口 4 2 を経てチャンバー 4 0 内に供給され、ガラス基板 G の面方向に沿って流れ、表面及び裏面に接して洗浄し、流出口 4 4 を経て流出管 6 1 を経て廃棄される。なお、洗浄処理が終了したならば、蓋体 5 0 を開け、リフトピン 4 8 を上昇させてガラス基板 G を持ち上げた後、第 1 の搬送装置 2 5 により次工程の処理装置に移送する。

40

#### 【 0 0 6 4 】

本実施形態によれば、ガラス基板 G の処理位置を固定するに当たって、従来のスピン法のような複雑な機構を必要とせず、また、処理液である洗浄液をチャンバー 4 0 の一方から他方へ供給するだけでブラシ等の専用の処理器具を必要とすることなく低コストで処理することができ、大型のガラス基板 G を処理するのに適している。

#### 【 0 0 6 5 】

次に、本実施形態の洗浄装置 1 6 を用いた好ましい洗浄方法について図 5 を参照して説明する。まず、ガラス基板 G を支持ピン 4 6 上に載置する。次に、洗浄液として、粒子又は泡を含んだ洗浄液を供給する。粒子又は泡を含んだ洗浄液を供給すると、この粒子等がガラス基板 G に接触するため、ガラス基板 G をより確実に洗浄することができる。そして、

50



所定の時間、この粒子又は泡を含んだ洗浄液を供給した後、これらを含まない通常の洗浄液を供給する。粒子又は泡を含んだ洗浄液を供給した場合に、この粒子等がガラス基板Gに付着して残存しないよう、粒子等を含まない洗浄液により、この粒子等も一緒に洗い流すものである。なお、ここでいう「粒子又は泡」は、特に限定されないが、ガラス基板Gに接触してもその表面又は裏面を傷付けることがないような硬度を有するものである必要がある。また、「粒子又は泡」とはいずれか一方のみを供給する場合だけでなく、両方を適宜比率で混合して供給する場合も含む。

**【0066】**

また、このように粒子又は泡を含む洗浄液を供給する場合、任意の速度制御手段、例えば、供給源から洗浄液を圧送するポンプ（図示せず）の圧力を変更する手段により、所定のタイミングまでは、この粒子又は泡を含む洗浄液を高流速で供給し、その後、粒子等を含まない洗浄液を低流速で供給する手段を採用すると好ましい。これにより、高流速で供給している間、洗浄液がチャンパー40内で乱流状態となり、粒子等がガラス基板Gの表面及び裏面に勢いよく衝突するため、ガラス基板Gに付着した汚れ等をさらに確実に落とすことができる。一方、その後、粒子等を含まない洗浄液を低流速で供給するため、チャンパー40内では洗浄液が層流状態となり、ガラス基板Gの表面や裏面に付着して残存した粒子等を洗い流すことができ、洗浄処理終了後に粒子等がチャンパー40内に残ることもない。従って、より効率的な洗浄処理を実施することができる。

**【0067】**

次に、図6～図8に基づき、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態においては、チャンパー40として、底部45の内面に膨隆部45aが形成されているのを用いている。この膨隆部45aは、断面略円弧状に形成されており、その頂点に沿ったラインLが、流入口42から流出口44に向かってガラス基板Gの面方向に沿って流れる洗浄液に対し、ほぼ直交する方向となるように、すなわち、チャンパー40の幅方向に沿って設けられている（図7参照）。膨隆部45aは、チャンパー40内に一つ形成されていてもよいが、本実施形態のように複数形成されていてもよい。また、本実施形態で用いる蓋体50には、第1の実施形態のように押さえ部は設けられていない。なお、その他の構成は、上記した第1の実施形態とほぼ同様である。但し、図6に示したように、ガラス基板Gは、膨隆部45aに接触しないように配設されることから、支持ピン46は、膨隆部45a間の底部45の内面上に設けた場合には、その高さが膨隆部45aの頂点高さよりも高くなるように設ける。もちろん、支持ピン46は、膨隆部45a上に設けてもよい。

**【0068】**

次に、本実施形態の作用を説明する。本実施形態においても、ガラス基板Gを支持ピン46上に載置した後、蓋体50によってチャンパー4の上面開口部49を閉塞し、供給源から洗浄液を供給する。流入口42を経てチャンパー40内に供給された洗浄液は、ガラス基板Gの表面側と裏面側とを通過して流出口44に向かう。

**【0069】**

しかしながら、図8に示したように、膨隆部45aとガラス基板Gの裏面との隙間が、膨隆部45aの設けられていないチャンパー40の底部45の内面とガラス基板Gの裏面との隙間よりも小さいため、ガラス基板Gの裏面側を通過する洗浄液の液流は、膨隆部45aとガラス基板Gの裏面との隙間を通過する際に流量が制限されるように抵抗を受け、その部分での流速が他の部位と比較して速くなる。これに対し、ガラス基板Gの表面側を通過する洗浄液の液流は、流入口42から流出口44に至るまで一定の流量、流速であるため、膨隆部45aが形成されている位置で、ガラス基板Gの表面側を通過する洗浄液と裏面側を通過する洗浄液との間で流圧に差が生じ、表面側を通過する洗浄液の方が高くなる。このため、膨隆部45aが形成されている位置で、図8の矢印Aのように、下向きの力が発生し、ガラス基板Gを下方へ圧する方向へ押さえつける。この結果、本実施形態では、この膨隆部45aがガラス基板Gの処理位置を固定する位置固定手段としての役割を果たす。従って、本実施形態では、ガラス基板Gに直接接触してガラス基板Gの位置を固定する特別の手段が不要であると共に、ガラス基板Gに直接接触しているわけではないので

10

20

30

40

50

、ガラス基板 G の表面又は裏面において処理範囲が制限されることがない。

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態においても、上記した第 1 の実施形態と同様、洗浄液を供給する場合、所定のタイミングまで粒子又は泡を含む洗浄液を高流速で供給し、その後、粒子等を含まない洗浄液を低流速で供給する手段を採用することができることはもちろんである。

【 0 0 7 1 】

次に、図 9 ~ 図 1 1 に基づき本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施形態では、処理装置である洗浄装置 1 6 (又は現像装置 1 7) を構成するチャンパー 4 0 の底部 4 5 の下面に、これらを支持する支持台 7 0 と、この支持台 7 0 を支持できると共に、任意の駆動機構により上下動可能に制御される脚部 7 1 を設けている。この支持台 7 0 と脚部 7 1 によりチャンパー制御機構が構成される。また、処理装置である洗浄装置 1 6 (又は現像装置 1 7) の構造は、上記した第 1 及び第 2 の実施形態とほぼ同様であるが、蓋体 5 0 のうち、流出口 4 4 寄りには、厚み方向に貫通するエア抜き孔 5 2 が設けられている。

10

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、まず、ガラス基板 G を第 1 の搬送装置 2 5 から受け取る際には、図 9 ( a ) に示したように、洗浄装置 1 6 (又は現像装置 1 7) を水平状態にしておき、蓋体 5 0 を外して、リフトピン 4 8 を上昇させて受け取る。リフトピン 4 8 を下降させて支持ピン 4 6 上にガラス基板 G を載置し、蓋体 5 0 を装着したならば、図 9 ( b ) に示したように、流出口 4 4 の形成された側部 4 3 が流入口 4 2 の形成された側部 4 2 よりも高所となるように、支持台 7 0 の脚部 7 1 を上下動させる。本実施形態では、この状態で流入口 4 2 から処理液としての洗浄液又は現像液を供給する。供給された処理液は、上記各実施形態と同様に、ガラス基板 G の面方向に沿って流れ、流出口 4 4 から流出するが、チャンパー 4 0 が傾斜していることから、流入口 4 2 から処理液と共に混入した空気は、エア抜き孔 5 2 を通じて外部へ排出される。従って、例えば、現像処理において、現像液に空気が混入すると、現像液による処理の均一性を損なう場合があるが、本実施形態によれば、そのような問題がなく、均一な処理を施すことができる。

20

【 0 0 7 3 】

処理終了後は、再び、図 9 ( a ) に示したように、チャンパー 4 0 が水平状態となるように制御して、リフトピン 4 8 を上昇させてガラス基板 G を排出する。

【 0 0 7 4 】

図 9 に示した態様では、処理中、支持台 7 0 の脚部 7 1 により、チャンパー 4 0 を傾斜させたままの状態にしているが、図 1 0 に示したように、脚部 7 1 を処理中も上下動させ、チャンパー 4 0 を、水平状態から、流出口 4 4 の形成された側部 4 3 が流入口 4 2 の形成された側部 4 2 よりも高所となる範囲で、揺動させる構成とすることもできる。このような構成としても、処理液中に混入した空気をエア抜き孔 5 2 から外部へ排出することができる。なお、図 1 0 に示した態様の場合でも、第 1 の搬送装置 2 5 との間でのガラス基板 G の受け渡しの際には、チャンパー 4 0 を水平状態に制御して、リフトピンを上下動させて行う。

30

【 0 0 7 5 】

なお、図 9 及び図 1 0 では、洗浄装置 1 6 (又は現像装置 1 7) の構造として、上記した第 1 の実施形態とほぼ同様な構造のものを示しているが、第 2 の実施形態と同様に、チャンパー 4 0 の底部 4 5 の内面に膨隆部 4 5 a を設けた構成とすることもできる。

40

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態において、水平状態から、流出口 4 4 の形成された側部 4 3 が流入口 4 2 の形成された側部 4 2 よりも高所となるようにチャンパー 4 0 を傾斜させたり、その範囲で揺動させたりするチャンパー制御機構として、チャンパー 4 0 を保持できる支持台 7 0 と、この支持台 7 0 を上下動作させる脚部 7 1 とを用いているが、これに限定されるものではないことはもちろんである。

【 0 0 7 7 】

なお、本発明は上記した実施の形態には限定されない。上記した実施形態では、主として

50

洗浄装置 16 に本発明を適用した場合について説明しているが、第 1 及び第 2 の実施形態のいずれも、現像装置等の他の処理装置にも適用できることはもちろんである。

【0078】

また、現像装置に適用した場合には、処理中、任意のタイミング以降、現像液の濃度を徐々に低くしていくと、すなわち、現像液の洗浄液である純水への混合比率を徐々に下げていくように制御すると、現像液から純水への急激な変化を緩和することができ、現像工程において不溶レジストが固化してパーティクルが発生することを防ぐことができる。また、この場合、任意のタイミングまでは、現像液濃度が徐々に濃くなるように、すなわち、現像液の純水に対する混合比率を徐々に上げていき、途中から現像液のみを供給するように制御すると、現像液成分とレジスト成分との反応を緩やかにさせ、現像液と純水の混合液中にレジスト成分が溶けだしても、現像液の濃度の均一性を良好に維持することができる。

10

【0079】

なお、図 11 に示すように、流入口 42 の直後に該流入口 42 から流入された処理液又は気体の流れを上下に分離する、例えば流入口に向けて頂部を有する断面三角形状の分離部材 81 を設けてもよい。また、図 12 に示すように、分離部材 82 が断面円形状であってもよい。断面円形状とすることで乱流を形成し、洗浄効果を高めることができる。

【0080】

また、図 13 に示すように、流入口 42 の直後に該流入口 42 から流入された処理液又は気体の流れを上部に案内する案内部材 83 を設けてもよい。

20

【0081】

更に、図 14 に示すように、流出口 44 を流入口 42 よりも高所、例えば蓋体の直下に設けてもよい。

【0082】

また、流入口の開口面積が前記流出口の開口面積よりも小さくしてもよいし、その逆であってもよい。

【0083】

更に、現像液又は洗浄液の供給後にリンス液を流入口より供給し、その後 N2 などの不活性気体を流入口より供給して乾燥処理を行うようにしてよい。その場合、不活性気体を高温とすることで乾燥を迅速に行うことができる。

30

【0084】

また、不活性気体の供給に先立ち高温水を流入口より供給してもよい。

また、例えば、被処理体である基板としては LCD 用のガラス基板 G ばかりでなく、半導体ウェハ等の基板についても本発明を当然適用できる。

【0085】

【発明の効果】

本発明では、供給された処理液は、前記チャンバーにおける流入口の形成された側部に対向する側部に形成された流出口に向かって流れ、該流出口から流出する。処理液は、この間に、位置固定手段により処理位置が固定されている被処理体の表面及び裏面に接する。従って、被処理体の処理位置を固定したままでありながら、ブラシ等の専用の処理器具を必要とすることなく、被処理体に対し、洗浄処理や現像処理等の所定の処理を施すことができる。

40

【0087】

本発明では、チャンバーの底部に、被処理体の裏面との間に所定の間隙を確保できる程度の高さで設けられた膨隆部を備えている。従って、被処理体の裏面側を通過する処理液の液流は、膨隆部によって抵抗を受け、表面側を通過する処理液の流量に比較して相対的に少なくなり、表面側を通過する処理液の高い圧力により、被処理体をチャンバーの底面側に向かって押し付ける力が作用する。このため、本発明では、被処理体の処理位置を固定するために、蓋体の裏面に押さえ部等を設ける必要もなく、より簡易な構成でスピンドル法による処理を実施することができる。

50

## 【0088】

本発明では、頂点に沿ったラインが、前記流入口から流出口に向かって供給される処理液の液流方向に対し、ほぼ直交する方向となるように膨隆部を形成している。従って、被処理体の表面側を通過する液流と裏面側を通過する液流との圧力差が確実に生じ、被処理体の処理位置を確実に固定することができる。

## 【0089】

本発明では、さらに、前記膨隆部が、処理液の液流方向に所定間隔をおいて複数形成されているため、被処理体の表面側を通過する液流と裏面側を通過する液流との圧力差により被処理体の処理位置を固定する作用を、より確実に発揮することができる。

## 【0091】

本発明では、チャンバー制御機構により、処理液を供給中のみ、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるようにチャンバーを傾斜させた状態で制御する。これにより、処理液が供給される際に混入する空気が、流出口よりも形成したエア抜き孔を通じてチャンバー外へ抜ける。このため、処理液中に空気が混入することにより処理に悪影響を及ぼすことを防止できる。

10

## 【0092】

本発明では、チャンバー制御機構により、処理液を供給中は、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で、チャンバーが揺動するように制御する。これにより、処理液が供給される際に混入する空気が、流出口よりも形成したエア抜き孔を通じてチャンバー外へ抜ける。このため、処理液中に空気が混入

20

## 【0093】

本発明では、チャンバーの底部上に設けた支持ピン上に被処理体を支持させた後、位置固定手段により被処理体の処理位置を固定して、チャンバーの一の側部に形成した流入口から対向する側部に形成した流出口に向かって被処理体の面方向に沿って処理液を供給する。従って、被処理体の処理位置を固定したままでありながら、ブラシ等の専用の処理器具を必要とすることなく、被処理体に対し、洗浄処理や現像処理等の所定の処理を施すことができる。

## 【0094】

本発明では、処理液として洗浄液を供給する場合に、洗浄液と一緒に粒子又は泡を供給する。この粒子等が被処理体に衝突するため、汚れ等を確実に落とすことができる。

30

## 【0096】

本発明では、現像液を供給する場合、任意のタイミングまでは濃度を徐々に高くしていきながら供給し、任意のタイミング以降は濃度を徐々に低くしていきながら供給する。従って、現像処理の均一性が向上すると共に、不溶レジスト固化によるパーティクルの発生も少なくなる。

## 【0097】

本発明では、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となるように傾斜させた状態で制御して供給する。これにより、現像液と共に混入する空気を流出口に集めることができ、流出口付近にエア抜き孔を設ければ、この空気を排出することができる。従って、混入した空気により現像処理に悪影響が及ぼされることを防止できる。

40

## 【0098】

本発明では、現像液の供給中、被処理体を収容するチャンバーを、ほぼ水平状態から、流出口の形成された側部が流入口の形成された側部よりも高所となる範囲で揺動するよう制御して供給する。これにより、現像液と共に混入する空気を流出口に集めることができ、流出口付近にエア抜き孔を設ければ、この空気を排出することができる。従って、混入した空気により現像処理に悪影響が及ぼされることを防止できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る塗布・現像処理システムの斜視図である。

50

- 【図 2】本発明を図 1 に示した洗浄装置に適用した第 1 の実施形態を示す断面図である。  
【図 3】第 1 の実施形態において、蓋体を外した状態のチャンバーを示す平面図である。  
【図 4】第 1 の実施形態における蓋体とチャンバーを示す斜視図である。  
【図 5】第 1 の実施形態の作用を説明するための図である。  
【図 6】第 2 の実施形態に係る洗浄装置を示す断面図である。  
【図 7】第 2 の実施形態におけるチャンバーを示す斜視図である。  
【図 8】第 2 の実施形態の作用を説明するための図である。  
【図 9】第 3 の実施形態の一の態様を説明するための図である。  
【図 10】第 3 の実施形態の他の態様を説明するための図である。  
【図 11】本発明の変形例を説明するための図である。  
【図 12】本発明の変形例を説明するための図である。  
【図 13】本発明の変形例を説明するための図である。  
【図 14】本発明の変形例を説明するための図である。

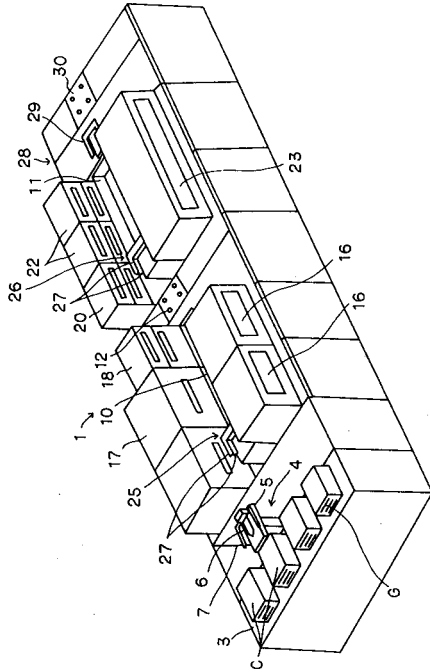
10

## 【符号の説明】

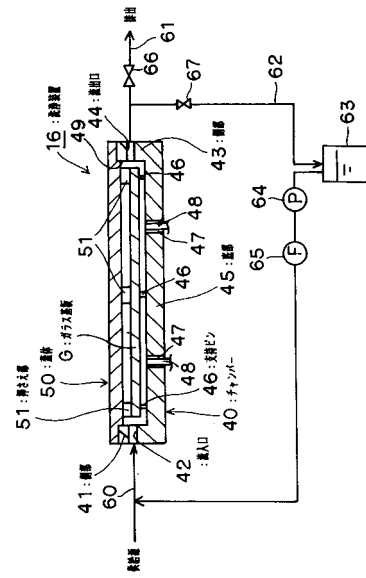
- 1 6 洗浄装置  
1 7 現像装置  
4 0 チャンバー  
4 1 側部  
4 2 流入口  
4 3 側部  
4 4 流出口  
4 5 底部  
4 5 a 膨隆部  
4 6 支持ピン  
5 0 蓋体  
5 1 押さえ部  
G ガラス基板 G

20

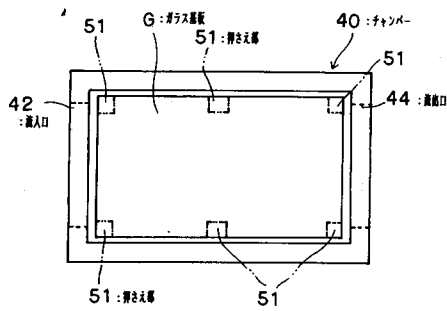
【 図 1 】



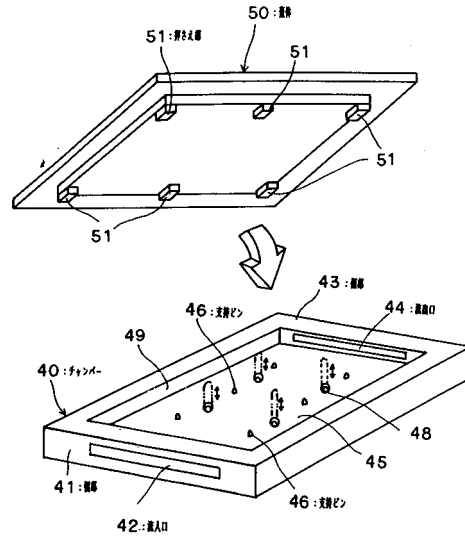
【 図 2 】



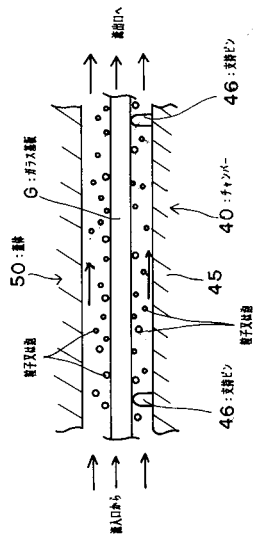
【 図 3 】



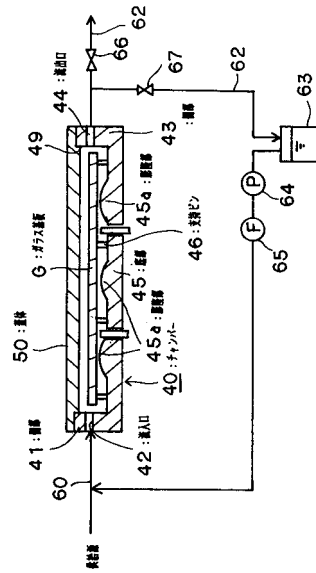
【 図 4 】



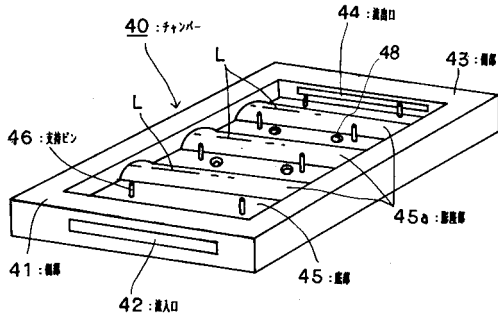
【 図 5 】



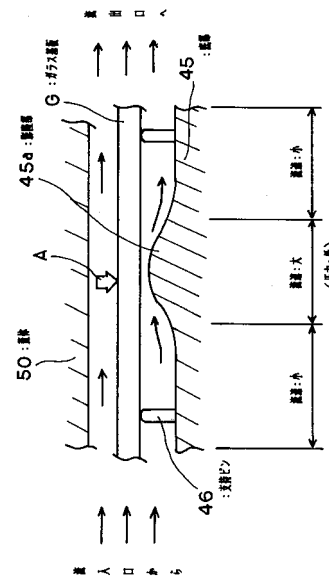
【 図 6 】



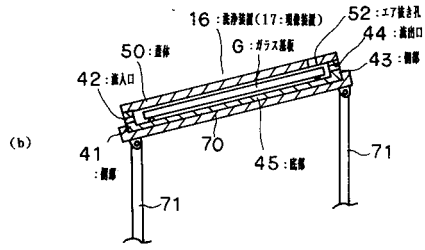
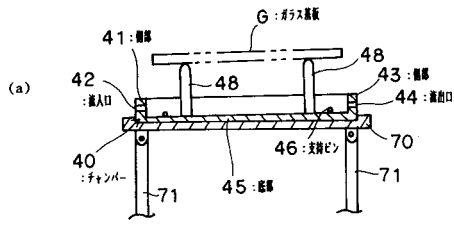
【 図 7 】



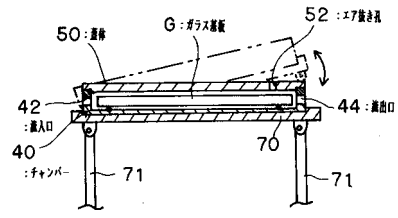
【 図 8 】



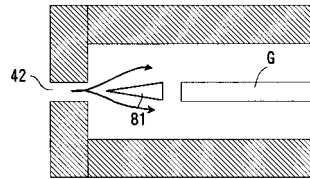
【 図 9 】



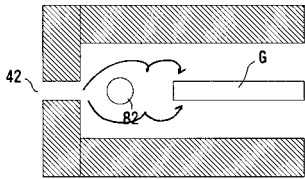
【 図 10 】



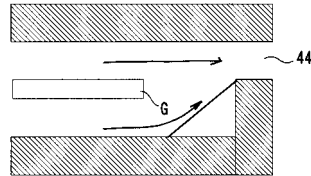
【 図 11 】



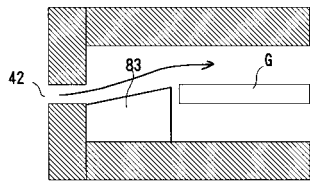
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 13 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 一仁

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272番地の4 東京エレクトロン九州株式会社 大津事業  
所内

審査官 中川 隆司

(56)参考文献 特開平09-148296(JP,A)

特開平01-140631(JP,A)

特開昭62-188324(JP,A)

特開昭55-088888(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01L 21/304

B08B 3/04

G03F 7/30

H01L 21/027