

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4553376号
(P4553376)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)

B O 5 C 13/02 (2006.01)

B 6 5 G 49/06 (2006.01)

H O 1 L 21/677 (2006.01)

B O 5 C 5/02 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 6 4 Z

B O 5 C 13/02

B 6 5 G 49/06 Z

H O 1 L 21/68 A

B O 5 C 5/02

請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-208851 (P2005-208851)
 (22) 出願日 平成17年7月19日(2005.7.19)
 (65) 公開番号 特開2007-27495 (P2007-27495A)
 (43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)
 審査請求日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(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1号
 (74) 代理人 100096644
 弁理士 中本 菊彦
 (72) 発明者 山崎 剛
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 稲益 寿史
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 篠崎 賢哉
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮上式基板搬送処理装置及び浮上式基板搬送処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面から気体を噴射及び吸引して被処理基板を浮上する浮上ステージと、
 上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を供給する処理液
 供給手段と、

上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に保持すると共に、被処理基板を上記浮上
 ステージ上で移動する移動手段と、を具備する浮上式基板搬送処理装置において、

上記浮上ステージを多孔質部材にて形成すると共に、該多孔質部材に気密に区画される
 複数の吸引孔を設け、

上記多孔質部材の多孔質部に気体供給手段を接続し、

上記吸引孔に迂回流路を介して吸引手段を接続し、

上記複数の吸引孔を被処理基板の搬送方向及び該搬送方向と直交する方向の直線上に一
 致しないよう傾斜状に配列する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項2】

表面から気体を噴射及び吸引して被処理基板を浮上する浮上ステージと、

上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を供給する処理液
 供給手段と、

上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に保持すると共に、被処理基板を上記浮上
 ステージ上で移動する移動手段と、を具備する浮上式基板搬送処理装置において、

上記浮上ステージは、複数の大径孔を設けた表面板と、該表面板の下面との間に第1の

空間において配設されると共に、上記大径孔の直下に位置する小径孔を設けた中間板と、該中間板の下面との間に第2の空間において配設される下部板とからなるステージ本体と

、
整列された多数の小孔を有し、上記大径孔に嵌合する大径頭部の下部に上記小径孔に気密に嵌合する脚部を有する多孔体と、を具備し、

上記第1又は第2の空間のいずれか一方に気体供給手段を接続すると共に、他方の空間に吸引手段を接続してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項3】

請求項1記載の浮上式基板搬送処理装置を用いた浮上式基板搬送処理方法であって、

浮上ステージを形成する多孔質部材の多孔質部により圧力損失を受けて分散される気体を供給すると共に、多孔質部材に気密に区画される複数の吸引孔から圧力損失を与える迂回流路を介して吸引して、浮上ステージ上に被処理基板を浮上し、上記被処理基板の表面に処理液供給手段から処理液を帯状に供給すると共に、移動手段によって被処理基板を移動する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理方法。

10

【請求項4】

請求項2記載の浮上式基板搬送処理装置を用いた浮上式基板搬送処理方法であって、

浮上ステージを形成する第1の空間又は第2の空間を介して多孔板の多数の小孔により圧力損失を受けて分散される気体を供給すると共に、多孔板の多数の小孔から上記第2の空間又は第1の空間を介して吸引して、浮上ステージ上に被処理基板を浮上し、上記被処理基板の表面に処理液供給手段から処理液を帯状に供給すると共に、移動手段によって被

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えばLCD用ガラス基板等の被処理基板に処理液例えばレジスト液を供給して処理を施す浮上式基板搬送処理装置及び浮上式基板搬送処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理基板としてのLCD用ガラス基板等（以下に基板という）にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて回路パターンを縮小してレジスト膜に転写し、これを現像処理し、その後、基板からレジスト膜を除去する一連の処理が施されている。

30

【0003】

例えば、レジスト膜の形成方法として、溶剤に感光性樹脂を溶解してなるレジスト液を帯状に吐出するレジスト供給ノズルと、矩形状の基板とを、レジストの吐出方向と直交する方向に相対的に平行移動させて塗布処理する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

この方法によれば、基板の一辺から他辺に渡ってレジスト液を帯状に吐出（供給）するため、矩形状の基板の全面に平均してレジスト膜を形成することができる。

40

【0005】

しかしながら、上記技術においては、基板の上方に架設配置されるレジスト供給ノズル又は基板を水平姿勢に保持するステージの少なくとも一方を移動する構造であるため、装置が大型かつ複雑になると共に、重量の嵩むレジスト供給ノズルやステージの移動に多大なエネルギーを要するという問題があった。また、重量の嵩むレジスト供給ノズルやステージを処理後に元の位置に復帰移動し、再び移動して処理を施すため、処理効率の低下を招くという問題もあった。

【0006】

そこで、発明者等は鋭意研究した結果、気体を噴射又は噴射及び吸引して基板を浮上さ

50

せて搬送しつつ基板の表面に処理液を帯状に供給して処理を施す浮上式基板搬送処理装置を開発した（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 7 】

この浮上式基板搬送処理装置によれば、装置の小型化及び簡略化が図れると共に、処理効率の向上が図れる。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 5 6 2 5 5 号公報（特許請求の範囲、図 1）

【特許文献 2】特願 2 0 0 4 - 2 1 8 1 5 6（特許請求の範囲、図 2，図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来の気体浮上で基板を保持させる方法においては、基板の搬送方向及び該搬送方向と直交する方向すなわち縦・横方向に整列された気体噴射孔から気体を噴射するか、あるいは、気体噴射孔から気体を噴射すると共に吸引孔から気体を吸引するため、基板の搬送過程において気体の噴射部と非噴射部又は気体の吸引部と非吸引部との間にギャップが生じて脈動が生じることがあり、そのため、基板の浮上高さを均一に、かつ浮上状態を安定して保持することが難しく、更には、搬送中の振動を抑制することが難しかった。

【 0 0 0 9 】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、基板の浮上高さを均一にすると共に、浮上状態を安定させた状態で保持し、かつ、搬送中の振動を抑制するようにした浮上式基板搬送処理装置及び浮上式基板搬送処理方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、表面から気体を噴射及び吸引して被処理基板を浮上する浮上ステージと、上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を供給する処理液供給手段と、上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に保持すると共に、被処理基板を上記浮上ステージ上で移動する移動手段と、を具備する浮上式基板搬送処理装置において、上記浮上ステージを多孔質部材にて形成すると共に、該多孔質部材に気密に区画される複数の吸引孔を設け、上記多孔質部材の多孔質部に気体供給手段を接続し、上記吸引孔に迂回路を介して吸引手段を接続し、上記複数の吸引孔を被処理基板の搬送方向及び該搬送方向と直交する方向の直線上に一致しないよう傾斜状に配列する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

このように構成することにより、多孔質部によって気体の供給に圧力損失を与えて分散することができると共に、迂回路によって気体の吸引に圧力損失を与えて気体の供給と吸引とのバランスをとることができるので、気体の噴射及び吸引の脈動を抑制して被処理基板を浮上させることができる。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 2 記載の発明は、表面から気体を噴射及び吸引して被処理基板を浮上する浮上ステージと、上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を供給する処理液供給手段と、上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に保持すると共に、被処理基板を上記浮上ステージ上で移動する移動手段と、を具備する浮上式基板搬送処理装置において、上記浮上ステージは、複数の大径孔を設けた表面板と、該表面板の下面との間に第 1 の空間をおいて配設されると共に、上記大径孔の直下に位置する小径孔を設けた中間板と、該中間板の下面との間に第 2 の空間をおいて配設される下部板とからなるステージ本体と、整列された多数の小孔を有し、上記大径孔に嵌合する大径頭部の下部に上記小径孔に気密に嵌合する脚部を有する多孔体と、を具備し、上記第 1 又は第 2 の空間のいずれか一方に気体供給手段を接続すると共に、他方の空間に吸引手段を接続してなる、ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

このように構成することにより、気体の供給及び気体の吸引のいずれも多孔体に設けられた整列された多数の小孔によって圧力損失を与えて分散すると共に、気体の供給と吸引のバランスをとることができるので、気体の噴射及び吸引の脈動を抑制して被処理基板を浮上させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の浮上式基板搬送処理装置を用いた浮上式基板搬送処理方法であって、浮上ステージを形成する多孔質部材の多孔質部により圧力損失を受けて分散される気体を供給すると共に、多孔質部材に気密に区画される複数の吸引孔から圧力損失を与える迂回流路を介して吸引して、浮上ステージ上に被処理基板を浮上し、上記被処理基板の表面に処理液供給手段から処理液を帯状に供給すると共に、移動手段によって被処理基板を移動する、ことを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 2 記載の浮上式基板搬送処理装置を用いた浮上式基板搬送処理方法であって、浮上ステージを形成する第 1 の空間又は第 2 の空間を介して多孔板の多数の小孔により圧力損失を受けて分散される気体を供給すると共に、多孔板の多数の小孔から上記第 2 の空間又は第 1 の空間を介して吸引して、浮上ステージ上に被処理基板を浮上し、上記被処理基板の表面に処理液供給手段から処理液を帯状に供給すると共に、移動手段によって被処理基板を移動する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

20

(1) 請求項 1 , 3 記載の発明によれば、多孔質部によって気体の供給に圧力損失を与えて分散することができると共に、迂回流路によって気体の吸引に圧力損失を与えて気体の供給と吸引とのバランスをとることにより、気体の噴射及び吸引の脈動を抑制して被処理基板を浮上させることができるので、被処理基板の浮上高さの均一性を図ることができると共に、被処理基板を安定した浮上状態に保持する浮上剛性を図ることができ、かつ、搬送中の被処理基板の振動を抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

(2) また、請求項 1 , 3 記載の発明によれば、複数の吸引孔が被処理基板の搬送方向及び該搬送方向と直交する方向の直線上に一致しないよう傾斜状に配列されることにより、被処理基板の搬送移動に伴う吸引力の変動を抑制することができるので、上記 (1) に加えて、更に浮上高さの均一性、浮上剛性及び振動の抑制の向上を図ることができる。

30

【 0 0 1 8 】

(3) 請求項 2 , 4 記載の発明によれば、気体の供給及び気体の吸引のいずれも整列された多数の小孔によって圧力損失を与えて分散すると共に、気体の供給と吸引のバランスをとることにより、気体の噴射及び吸引の脈動を抑制して被処理基板を浮上させることができるので、被処理基板の浮上高さの均一性を図ることができると共に、被処理基板を安定した浮上状態に保持する浮上剛性を図ることができ、かつ、搬送中の被処理基板の振動を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

40

以下に、この発明の最良の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を L C D 用ガラス基板のレジスト塗布現像処理装置におけるレジスト塗布処理装置に適用した場合について説明する。

【 0 0 2 0 】

上記レジスト塗布現像処理装置は、図 1 に示すように、複数の被処理基板である L C D 用ガラス基板 G (以下に基板 G という) を収容するカセット C を載置する搬入出部 1 と、基板 G にレジスト塗布及び現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部 2 と、露光装置 4 との間で基板 G の受け渡しを行うためのインターフェイス部 3 とを具備しており、処理部 2 の両端にそれぞれ搬入出部 1 及びインターフェイス部 3 が配置されている。なお、図 1 において、レジスト塗布現像処理装置の長手方向を X 方向、平

50

面視においてX方向と直交する方向をY方向とする。

【0021】

上記搬入出部1は、カセットCと処理部2との間で基板Gの搬入出を行うための搬送機構5を備えており、この搬入出部1において外部に対するカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構5は搬送アーム5aを有し、カセットCの配列方向であるY方向に沿って設けられた搬送路6上を移動可能であり、搬送アーム5aによりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬入出が行われるように構成されている。

【0022】

上記処理部2は、基本的にX方向に伸びる基板G搬送用の平行な2列の搬送ラインA、Bを有しており、搬送ラインAに沿って搬入出部1側からインターフェイス部3に向けてスクラブ洗浄処理ユニット(SCR)11、第1の熱的处理ユニットセクション16、レジスト処理ユニット13及び第2の熱的处理ユニットセクション17が配列されている。また、搬送ラインBに沿ってインターフェイス部3側から搬入出部1に向けて第2の熱的处理ユニットセクション17、現像処理ユニット(DEV)14、i線UV照射ユニット(i-UV)15及び第3の熱的处理ユニット18が配列されている。なお、スクラブ洗浄処理ユニット(SCR)11の上の一部にはエキシマUV照射ユニット(e-UV)12が設けられている。この場合、エキシマUV照射ユニット(e-UV)12はスクラバ洗浄に先立って基板Gの有機物を除去するために設けられている。また、i線UV照射ユニット(i-UV)15は現像の脱色処理を行うために設けられる。

【0023】

なお、第1の熱的处理ユニットセクション16は、基板Gに熱的处理を施す熱的处理ユニットが積層して構成された2つの熱的处理ユニットブロック(TB)31, 32を有しており、熱的处理ユニットブロック(TB)31はスクラブ洗浄処理ユニット(SCR)11側に設けられ、熱的处理ユニットブロック(TB)32はレジスト処理ユニット13側に設けられている。これら2つの熱的处理ユニットブロック(TB)31, 32の間に第1の搬送機構33が設けられている。

【0024】

また、第2の熱的处理ユニットセクション17は、基板Gに熱的处理を施す熱的处理ユニットが積層して構成された2つの熱的处理ユニットブロック(TB)34, 35を有しており、熱的处理ユニットブロック(TB)34はレジスト処理ユニット13側に設けられ、熱的处理ユニットブロック(TB)35は現像処理ユニット14側に設けられている。これら2つの熱的处理ユニットブロック(TB)34, 35の間に第2の搬送機構36が設けられている。

【0025】

また、第3の熱的处理ユニットセクション18は、基板Gに熱的处理を施す熱的处理ユニットが積層して構成された2つの熱的处理ユニットブロック(TB)37, 38を有しており、熱的处理ユニットブロック(TB)37は現像処理ユニット(DEV)14側に設けられ、熱的处理ユニットブロック(TB)38はカセットステーション1側に設けられている。そして、これら2つの熱的处理ユニットブロック(TB)37, 38の間に第3の搬送機構39が設けられている。

【0026】

なお、インターフェイス部3には、エクステンション・クーリングステージ(EXT・COL)41と、周辺露光装置(EEL)とタイトラ(TITLE)を積層して設けた外部装置ブロック42と、バッファーステージ(BUF)43及び第4の搬送機構44が配設されている。

【0027】

このように構成されるインターフェイス部3において、第2の搬送機構36によって搬送される基板Gは、エクステンション・クーリングステージ(EXT・COL)41へ搬送され、第4の搬送機構44によって外部装置ブロック42の周辺露光装置(EEL)に搬送されて、周辺レジスト除去のための露光が行われ、次いで、第4の搬送機構44により

10

20

30

40

50

露光装置 4 に搬送されて、基板 G 上のレジスト膜が露光されて所定のパターンが形成される。場合によっては、バッファーステージ (B U F) 4 3 に基板 G を収容してから露光装置 4 に搬送される。そして、露光終了後、基板 G は第 4 の搬送機構 4 4 により外部装置ブロック 4 2 のタイトラ (T I T L E R) に搬入されて、基板 G に所定の情報が記された後、エクステンション・クーリングステージ (E X T ・ C O L) 4 1 に載置され、再び処理部 2 に搬送されるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

上記レジスト処理ユニット 1 3 は、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置 2 0 と、このレジスト塗布処理装置 2 0 によって基板 G 上に形成されたレジスト膜を減圧容器 (図示せず) 内で減圧乾燥する減圧乾燥装置 (V D) 2 1 とを具備している。

10

【 0 0 2 9 】

次に、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置 2 0 について説明する。

【 0 0 3 0 】

第 1 実施形態

図 2 は、上記レジスト塗布処理装置 2 0 の第 1 実施形態の要部を示す概略斜視図、図 3 は、レジスト塗布処理装置 2 0 における気体の供給及び吸引状態を示す概略構成図、図 4 及び図 5 は、気体の供給及び吸引状態を示す要部断面図である。

【 0 0 3 1 】

20

上記レジスト塗布処理装置 2 0 は、表面から気体例えば空気を噴射及び吸引して基板 G を異なる高さに浮上する浮上ステージ 2 2 と、この浮上ステージ 2 2 の上方に配置され、基板 G の表面に処理液であるレジスト液 R を帯状に供給する処理液供給手段であるレジスト供給ノズル 2 3 と、基板 G の両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材 2 4 と、浮上ステージ 2 2 の両側に互いに平行に配置されるガイドレール 2 5 に沿ってスライダ 2 6 を移動する移動手段例えばリニアモータ 2 8 と、基板保持部材 2 4 とスライダ 2 6 とを連結すると共に、基板 G の浮上高さに追従して変位可能な連結手段 2 7 とで主に構成されている。

【 0 0 3 2 】

この場合、浮上ステージ 2 2 は、図 2 及び図 6 に示すように、図示しない搬送アームによって搬送される基板 G を受け取る昇降可能な複数例えば 4 本のリフトピン 2 8 a を具備する搬入領域 2 2 a と、レジスト供給ノズル 2 3 と基板 G との隙間を一定の距離例えば 1 0 0 ~ 1 5 0 μ m に維持する塗布領域 2 2 b と、基板 G を受け渡す昇降可能な複数例えば 4 本のリフトピン 2 8 b を具備する搬出領域 2 2 c とが設けられている。

30

【 0 0 3 3 】

また、浮上ステージ 2 2 は、多数の気体供給孔 (気体噴射孔) を有する例えばステンレスあるいはアルミニウム製の多孔質部材 5 0 にて形成されると共に、該多孔質部材 5 0 において気体供給孔を構成する多孔質部 5 1 と気密に区画される複数の吸引孔 5 2 を具備している。この場合、吸引孔 5 2 は多孔質部 5 1 に穿設された孔部 5 2 a の内面にコーティング 5 2 b を施すか (図 4 (b) 参照)、あるいは、多孔質部 5 1 に穿設された孔部 5 2 a 内に例えば合成樹脂製チューブ 5 2 c を嵌挿することによって形成されている (図 4 (c) 参照)。また、複数の吸引孔 5 2 は基板 G の搬送方向 (X 方向) 及び該搬送方向と直交する方向 (Y 方向) に対して傾斜状に配列されている。

40

【 0 0 3 4 】

また、塗布領域 2 2 b を代表して説明すると、多孔質部材 5 0 の多孔質部すなわち気体供給孔部には、多孔質部材 5 0 の下面に設けられた気体供給流路 5 3 と脈動を軽減するアキュムレータ 5 4 A を介して気体供給手段例えばコンプレッサ 5 5 が接続され、吸引孔 5 2 には、多孔質部材 5 0 の下面に設けられた迂回流路 5 6 と脈動を軽減するアキュムレータ 5 4 B を介して吸引手段である真空ポンプ 5 7 が接続されている (図 3 ~ 図 5 参照)。

【 0 0 3 5 】

50

上記気体供給流路53と迂回流路56は、積層される複数（例えば5枚）の板部材（プレート）60a～60eに設けられた孔部によって形成されている。この場合、迂回流路56は、図7に示すように、図4の紙面に対して直交する方向に適宜間隔をおいた複数（図面では3個の場合を示す）の孔部61aを有する第1のプレート60aと、孔部61aと同列に複数（図面では $3 \times 3 = 9$ 個の場合を示す）の長孔部61bを有する第2のプレート60bと、孔部61a及び長孔部61bと同列に複数（図面では $3 \times 5 = 15$ 個の場合を示す）の小孔部61cを有する第3のプレート60cと、第2のプレート60bの長孔部61bと列方向に若干ずれた位置に設けられる複数（9個）の長孔部61dを有する第4のプレート60dと、第1のプレート60aの孔部61aと対称位置に設けられる複数（3個）の孔部61eを有する第5のプレート60eを積層して、例えばボルトあるいは圧着等の固定手段で固定することによって形成されている。

10

【0036】

上記のように構成される浮上ステージ22において、コンプレッサ55を駆動すると共に、真空ポンプ57を駆動することにより、空気が気体供給流路53を介して多孔質部材50の多孔質部51に形成される多数の気体供給孔により圧力損失を受けて分散されて上方に噴射すると共に、吸引孔52から迂回流路56を介して吸引される。これにより基板Gは浮上ステージ22上に浮上し、リニアモータ28の駆動によって搬入領域22aから塗布領域22bへ搬送されると共に、搬出領域22cに搬送される。この際、供給される空気は多孔質51部によって圧力損失を受けて分散され、吸引される空気は迂回流路56によって圧力損失を受けて供給（噴射）と吸引がバランスされるので、基板Gの浮上高さを均一にすることができると共に、浮上状態を安定させた状態で保持することができ、かつ、搬送中の基板Gの振動を抑制することができる。また、吸引孔52が基板Gの搬送方向（X方向）及び搬送方向と直交する方向（Y方向）に対して傾斜して配列されているので、基板Gの塗布膜にスジムラ（転写跡）が発生するのを抑制することができると共に、搬送中の基板Gの振動を更に確実に抑制することができる。すなわち、吸引孔52が基板Gの搬送方向（X方向）に対して傾斜して配列されることにより、基板Gの塗布膜にスジムラが発生するのを抑制することができる。つまり、複数の吸引孔52がX方向と同じであると、1つの直線上を複数の吸引孔52が通過するため、温度分布が異なってスジムラが生じるが、吸引孔52をX方向に対して傾斜して配列することにより、吸引孔52の軌跡が基板面内に分散するので、スジムラが起きにくい。また、吸引孔52の配列が基板Gの搬送方向と直交する方向（Y方向）に一致すると、基板Gの端部が一度に複数の吸引孔52にかかったり、逆に吸引孔52から外れるときに、基板端部が一度に複数の吸引孔52から外れて、基板Gの垂直方向（Z方向）の振動原因となる。これに対して、吸引孔52の配列をY方向に対して傾斜して配列することにより、このような問題を解決することができる。

20

30

【0037】

この場合、搬入領域22aと搬出領域22cにおいては、基板Gが約 $100 \sim 150 \mu\text{m}$ の高さの位置に浮上されている。また、塗布領域22bにおいては、基板Gが約 $50 \mu\text{m}$ の高さの位置に浮上されている。なお、搬入領域22aと塗布領域22bとの間、及び塗布領域22bと搬出領域22cとの間には、それぞれ両者間の高さのギャップを繋げる繋ぎ領域22d、22eが設けられている。これら繋ぎ領域22d、22eにおいては、空気の噴射量及び吸引量を調整することによって基板Gを徐々に下降又は上昇するように構成されている。

40

【0038】

上記レジスト供給ノズル23は、浮上ステージ22の上方を跨ぐ門形フレーム（図示せず）に固定されており、図示しないレジストタンクに接続される供給管23aによって供給されるレジスト液Rを、基板Gの表面に帯状に供給（吐出、滴下）するように構成されている。

【0039】

上記基板保持部材24は、基板Gの両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の図

50

示しない吸着パッド及びバキューム管を具備しており、図示しない真空装置によって基板 G を着脱可能に保持し得るようになっている。

【 0 0 4 0 】

なお、上記連結手段 2 7 は、例えば基板保持部材 2 4 を構成する吸着パッドとスライダ 2 6 とを連結すると共に、基板 G の浮上高さに追従して変位可能な板ばね部材によって形成されている。この場合、板ばね部材は、基板保持部材 2 4 が基板 G を保持する保持力すなわち吸着パッドの吸着力より弱いばね力（弾撥力）を有するようにばね定数が設定されている。このように板ばね部材 5 1 のばね定数を設定することにより、基板保持部材 2 4 による基板 G の保持力（吸着力）を維持した状態で、基板 G の浮上高さに追従して基板保持部材 2 4 を変位することができる。なお、基板保持部材 2 4 は必ずしも吸着パッドで構成する必要はなく、例えば静電パッドにて構成してもよい。この静電パッドは、内部に設けた金属電極に電圧を印加し、基板 G と静電パッドの表面に正・負の電荷を発生させ、この間に働くジャンセン・ラーベック力によって基板 G を吸着保持するものである。また、連結手段 2 7 を、上記板ばね部材に代えて磁石体を用いてもよい。

10

【 0 0 4 1 】

次に、上記のように構成されるレジスト塗布処理装置 2 0 の動作態様について説明する。まず、熱的処理ユニット（T B）3 1 によって熱処理された基板 G が図示しない搬送アームによって浮上ステージ 2 2 の搬入領域 2 2 a 上に搬入されると、リフトピン 2 8 a が上昇して基板 G を受け取る。その後、搬送アームは浮上ステージ 2 2 上から外方へ退避する。基板 G を受け取った後、リフトピン 2 8 a は下降する一方、基板 G は搬入領域 2 2 a における浮上ステージ 2 2 の多孔質部 5 1 からの空気の供給（噴射）と、吸引孔 5 2 からの吸引とのバランスによって約 1 0 0 ~ 1 5 0 μ m の高さの位置に浮上され、この状態で、真空装置が作動して基板保持部材 2 4 の吸着パッド 6 0 によって基板 G が吸着保持される。この際、板ばね部材 5 1 が基板 G の浮上高さとスライダ 2 6 の高さとのギャップを吸収するので、基板 G は浮上ステージ 2 2 の搬入領域 2 2 a 上の約 1 0 0 ~ 1 5 0 μ m の高さの位置に水平状態に維持される。

20

【 0 0 4 2 】

次いで、リニアモータ 2 8 が駆動して基板 G が塗布領域 2 2 b に搬送される。塗布領域 2 2 b においては、浮上ステージ 2 2 の多孔質部 5 1 からの空気の供給（噴射）と、吸引孔 5 2 からの吸引とのバランスによって基板 G は約 5 0 μ m の高さの位置に浮上される。この際、板ばね部材 5 1 が基板 G の浮上高さとスライダ 2 6 の高さとのギャップを吸収するので、基板 G は浮上ステージ 2 2 の塗布領域 2 2 b 上の約 5 0 μ m の高さの位置に水平状態に維持され、レジスト供給ノズル 2 3 との間に所定の隙間 S（1 0 0 ~ 1 5 0 μ m）を維持する。この状態で、レジスト供給ノズル 2 3 からレジスト液 R を帯状に供給（吐出）すると共に、基板 G を移動することによって、基板 G の表面にレジスト膜が均一に形成される。

30

【 0 0 4 3 】

レジスト膜が形成された基板 G は搬出領域 2 2 c に移動されると、基板 G は搬出領域 2 2 c における浮上ステージ 2 2 の多孔質部 5 1 からの空気の供給（噴射）と、吸引孔 5 2 からの吸引とのバランスによって約 1 0 0 ~ 1 5 0 μ m の高さの位置に浮上され、この状態で、真空装置を停止して基板 G の吸着保持が解かれる。すると、リフトピン 2 8 b が上昇して基板 G を上方の受渡し位置へ移動する。この状態で、図示しない搬送アームが基板 G を受け取って基板 G を次工程の減圧乾燥装置（V D）2 1 へ搬送する。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 実施形態

図 8 は、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置の第 2 実施形態の要部を示す概略断面図、図 9 は、第 2 実施形態における気体（空気）の供給及び吸引部を示す要部分解斜視図（a）、（a）の II 部を示す拡大斜視図（b）及び II 部を示す別の拡大斜視図（c）である。

【 0 0 4 5 】

50

第2実施形態は、浮上ステージ22Aを、整列された多数の小孔71を有する多孔板70と、該多孔板70の下面に配設され、気体供給流路溝72と気体吸引流路溝73を交互に配列してなる流路プレート74とで構成し、気体供給流路溝72に供給管路75を介して気体供給手段であるコンプレッサ55を接続し、また、気体吸引流路溝73に吸引管路76を介して吸引手段である真空ポンプ57を接続した場合である。

【0046】

なお、第2実施形態において、第1実施形態と同様に、供給管路75におけるコンプレッサ55の二次側（吐出側）にはアキュムレータ54Aが介設され、吸引管路76における真空ポンプ57の一次側（吸引側）にはアキュムレータ54Bが介設されている。なお、この場合、多孔板70は、例えば、図9（b）に示すように、多数のチューブ部材70a同士を集合接着させて形成することができる。また、例えば熱や薬品で溶解（消失）する線材をバインダで固め、後に線材を溶解（消失）することで、バインダが残って整列された多数の小孔71を有する多孔板70を作製することができる（図9（c）参照）。

【0047】

上記のように構成される第2実施形態の浮上式基板搬送処理装置において、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73は交互に配列されていれば任意の配列でよいが、好ましくは、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73を、基板Gの搬送方向（X方向）及び該搬送方向と直交する方向（Y方向）に対して傾斜状に配列するか（図10（a）参照）、又は、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73を、X方向及びY方向に沿う波形状に形成するか（図10（b）参照）、あるいは、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73を、それぞれY方向に延在する直状主溝72a、73aと、該直状主溝72a、73aに連なってX方向に延在する複数の枝溝72b、73bとで構成すると共に、隣接する気体供給流路溝72と気体吸引流路溝73の枝溝72b、73b同士をジグザグ状に配列する方がよい（図10（c）参照）。

【0048】

なお、第2実施形態において、その他の部分は第1実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0049】

上記のように構成される第2実施形態の浮上ステージ22Aにおいて、コンプレッサ55を駆動すると共に、真空ポンプ57を駆動することにより、空気が気体供給流路溝72を介して多孔板70に形成される多数の小孔71により圧力損失を受けて分散されて上方に噴射すると共に、多孔板70に形成される多数の小孔71から気体吸引流路溝73を介して吸引される。この際、供給される空気及び吸引される空気は多孔板70に形成された多数の小孔71によって圧力損失を受けて供給（噴射）と吸引がバランスされるので、基板Gの浮上高さを均一にすることができると共に、浮上状態を安定させた状態で保持することができ、かつ、搬送中の基板Gの振動を抑制することができる。

【0050】

また、気体吸引流路溝73を、X方向及びY方向に対して傾斜して配列するか（図10（a）参照）、又は、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73を、X方向及びY方向に沿う波形状に形成するか（図10（b）参照）、あるいは、気体供給流路溝72及び気体吸引流路溝73を、それぞれY方向に延在する直状主溝72a、73aと、該直状主溝72a、73aに連なってX方向に延在する複数の枝溝72b、73bとで構成すると共に、隣接する気体供給流路溝72と気体吸引流路溝73の枝溝72b、73b同士をジグザグ状に配列する（図10（c）参照）ことにより、搬送中の基板Gの振動を更に確実に抑制することができる。

【0051】

第3実施形態

図11は、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置の第3実施形態の要部を示す概略断面図、図12は、第3実施形態における気体（空気）の供給及び吸引部を示す要部分解斜視図である。

【 0 0 5 2 】

第3実施形態は、浮上ステージ22Bを、複数の大径孔81を設けた表面板80と、表面板80の下面との間に第1の空間91をおいて配設されると共に、大径孔81の直下に位置する小径孔83を設けた中間板82と、中間板82の下面との間に第2の空間92をおいて配設される下部板84とからなるステージ本体85と、整列された多数の小孔71を有し、小径孔83に気密に嵌合する多孔体86とで構成し、第1の空間91又は第2の空間92のいずれか一方、例えば第1の空間91に気体供給手段であるコンプレッサ55を接続すると共に、他方の空間例えば第2の空間92に吸引手段である真空ポンプ57を接続した場合である。この場合、表面板80と中間板82との間には、第1の空間91を構成する上部フレーム87aが介在されており、中間板82と下部板84との間には、第2の空間92を構成する下部フレーム87bが介在されている（図12参照）。 10

【 0 0 5 3 】

上記多孔体86は、図11及び図12に示すように、表面板80に設けられた大径孔81内に嵌合される大径頭部86aと、中間板82に設けられた小径孔83内にシール部材例えばリング88を介して気密に嵌合する脚部86bとを有する断面略T字状に形成されている。なお、多孔体86の形状は必ずしも断面略T字状である必要はなく、例えば大径頭部86aの一端下部に脚部86bを垂下した断面略逆L字状に形成してもよい。

【 0 0 5 4 】

また、第1の空間91とコンプレッサ55を接続する供給管路75におけるコンプレッサ55の二次側（吐出側）にはアキュムレータ54Aが介設され、第2の空間92と真空ポンプ57を接続する吸引管路76における真空ポンプ57の一次側（吸引側）にはアキュムレータ54Bが介設されている。なお、この場合、多孔体86は、第2実施形態の多孔板70と同様に、多数のチューブ部材同士を集合接着させて形成することができる。また、例えば熱や薬品で溶解（消失）する線材をバインダで固め、後に線材を溶解（消失）させることによってバインダが残って整列された多数の小孔71を有する多孔体86を作製することができる。 20

【 0 0 5 5 】

なお、第3実施形態において、その他の部分は第1実施形態及び第2実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

上記のように構成される第3実施形態の浮上ステージ22Bにおいて、コンプレッサ55を駆動すると共に、真空ポンプ57を駆動することにより、空気が第1の空間91を介して多孔体86に形成される多数の小孔71により圧力損失を受けて分散されて上方に供給（噴射）すると共に、多孔体80に形成される多数の小孔71から第2の空間92を介して吸引される。この際、供給される空気及び吸引される空気は多孔板70に形成された多数の小孔71によって圧力損失を受けて供給（噴射）と吸引がバランスされるので、基板Gの浮上高さを均一にすることができると共に、浮上状態を安定させた状態で保持することができ、かつ、搬送中の基板Gの振動を抑制することができる。 30

【 0 0 5 7 】

なお、上記説明では、第1の空間91にコンプレッサ55を接続し、第2の空間92に真空ポンプ57を接続する場合について説明したが、逆にしてもよい。すなわち、第1の空間91に真空ポンプ57を接続し、第2の空間92にコンプレッサ55を接続するようにしてもよい。 40

【 0 0 5 8 】

その他の実施形態

なお、上記実施形態では、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置をレジスト塗布処理装置に適用した場合について説明したが、レジスト塗布処理装置以外の装置、例えば現像処理装置にも適用できることは勿論である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【図 1】この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用した L C D 用ガラス基板のレジスト塗布現像処理装置を示す概略平面図である。

【図 2】上記浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置の第 1 実施形態を示す概略斜視図である。

【図 3】上記浮上式基板搬送処理装置の第 1 実施形態を示す概略構成図である。

【図 4】上記浮上式基板搬送処理装置の第 1 実施形態における吸引部を示す要部断面図 (a)、(a) の I 部拡大断面図 (b) 及び I 部の別の拡大断面図 (c) である。

【図 5】上記浮上式基板搬送処理装置の第 1 実施形態における供給部及び吸引部を示す要部断面図である。

【図 6】上記浮上式基板搬送処理装置の第 1 実施形態における浮上ステージの一部を示す概略平面図である。 10

【図 7】この発明における迂回流路を構成する複数のプレートを示す概略平面図である。

【図 8】この発明に係る浮上式基板搬送処理装置の第 2 実施形態を示す概略断面図である。

【図 9】第 2 実施形態における浮上ステージの構成部材を示す分解斜視図 (a)、(a) の II 部を示す拡大斜視図 (b) 及び II 部を示す別の拡大斜視図 (c) である。

【図 10】第 2 実施形態における気体供給流路溝及び気体吸引流路溝の変形例を示す概略平面図である。

【図 11】この発明に係る浮上式基板搬送処理装置の第 3 実施形態の要部を示す概略断面図である。 20

【図 12】第 3 実施形態における浮上ステージの構成部材を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

G L C D 用ガラス基板 (被処理基板)

2 2 , 2 2 A , 2 2 B 浮上ステージ

2 3 レジスト供給ノズル (処理液供給手段)

2 4 基板保持部材

2 8 リニアモータ (移動手段)

5 0 多孔質部材

5 1 多孔質部 (気体供給孔)

5 2 吸引孔

5 5 コンプレッサ (気体供給手段)

5 6 迂回流路

5 7 真空ポンプ (吸引手段)

7 0 多孔板

7 1 小孔

7 2 気体供給流路溝

7 2 a 直状主溝

7 2 b 枝溝

7 3 気体吸引流路溝

7 3 a 直状主溝

7 3 b 枝溝

8 0 表面板

8 1 大径孔

8 2 中間板

8 3 小径孔

8 4 下部板

8 5 ステージ本体

8 6 多孔体

8 6 a 大径頭部

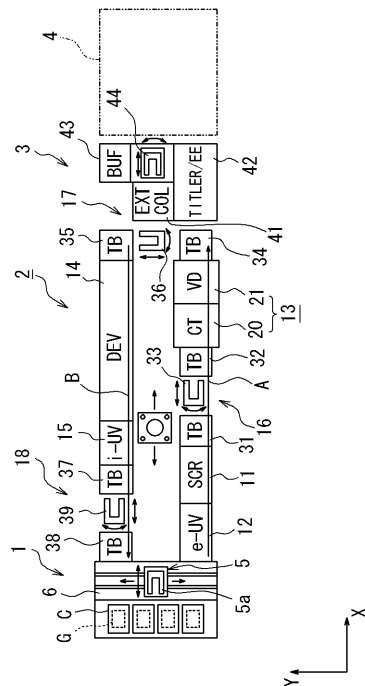
30

40

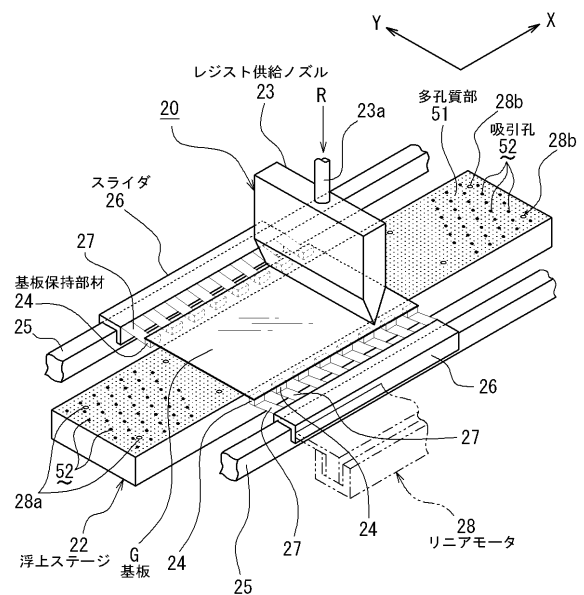
50

- 8 6 b 脚部
- 8 8 Oリング（シール部材）
- 9 1 第 1 の空間
- 9 2 第 2 の空間

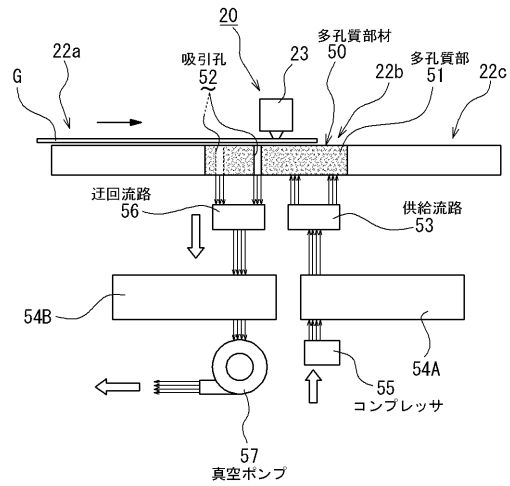
【図 1】



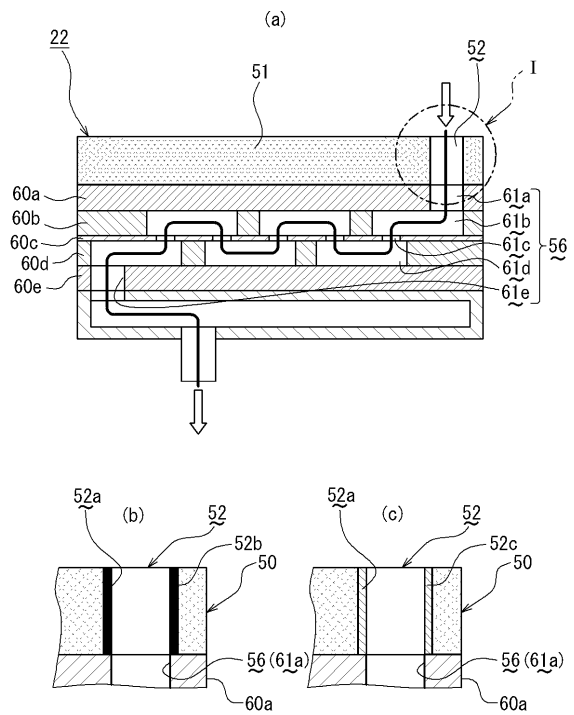
【図 2】



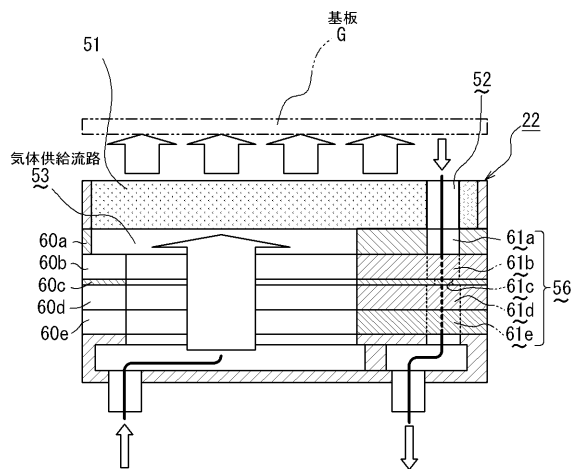
【図 3】



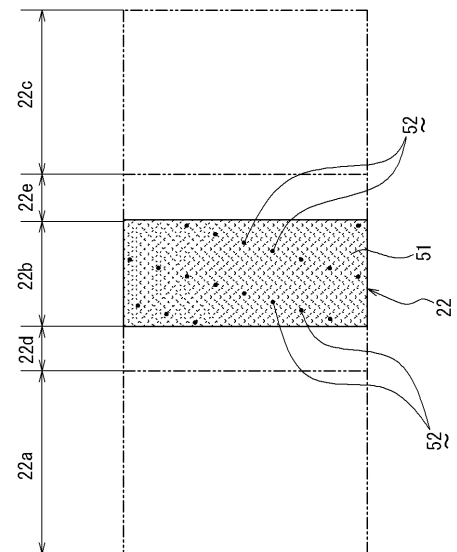
【図 4】



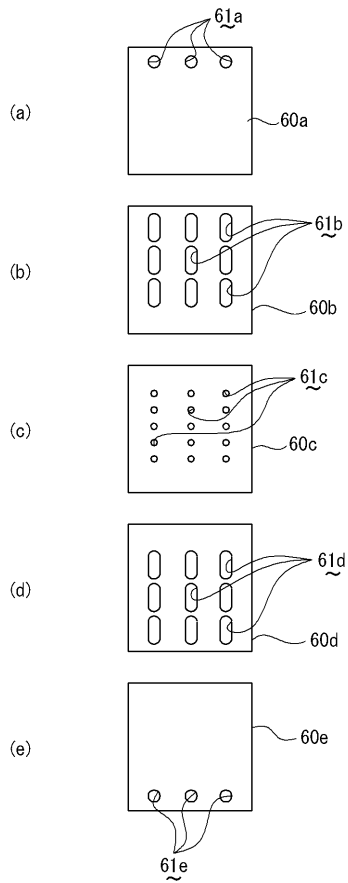
【図 5】



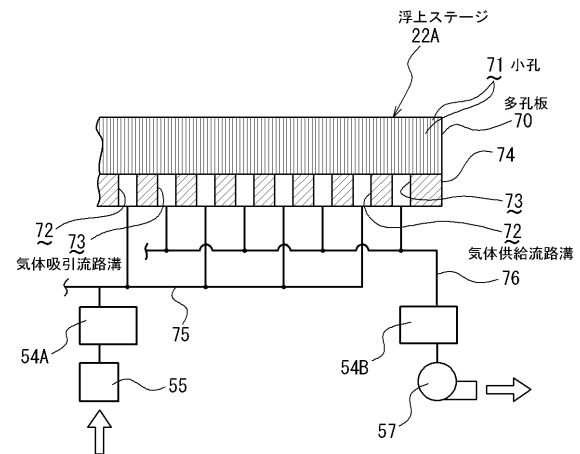
【図 6】



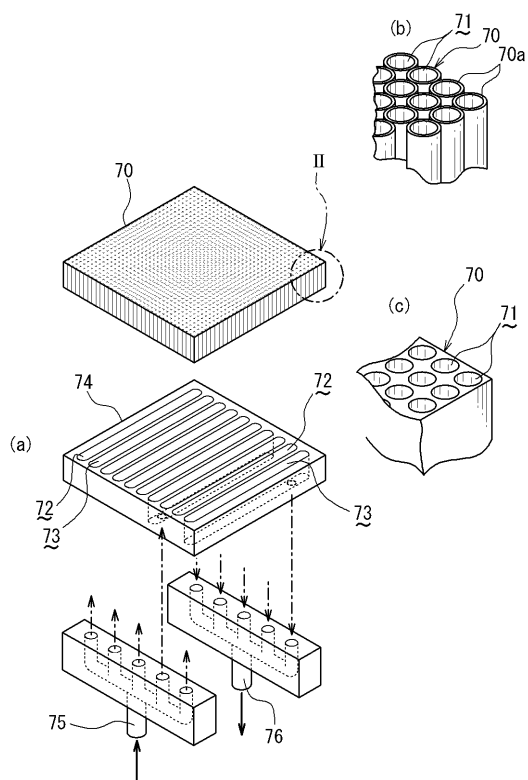
【図 7】



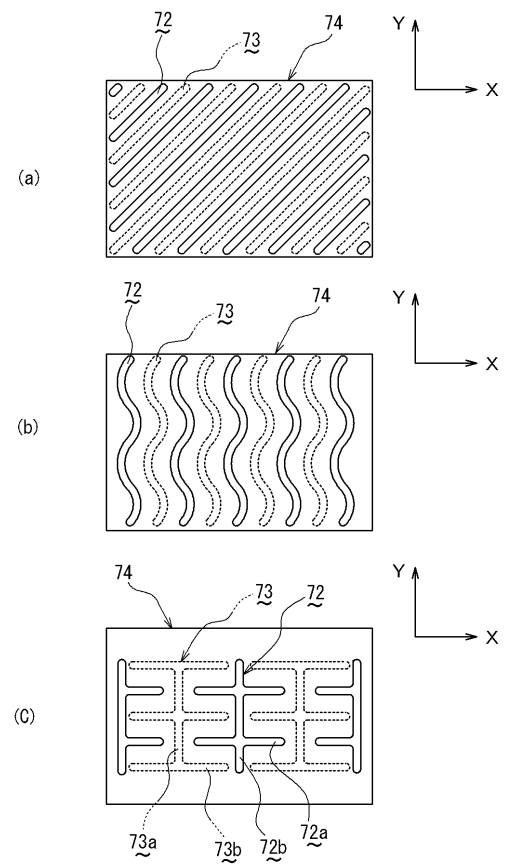
【図 8】



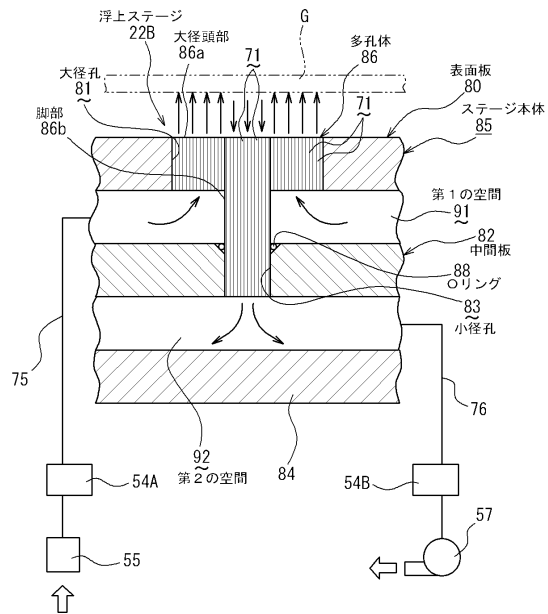
【図 9】



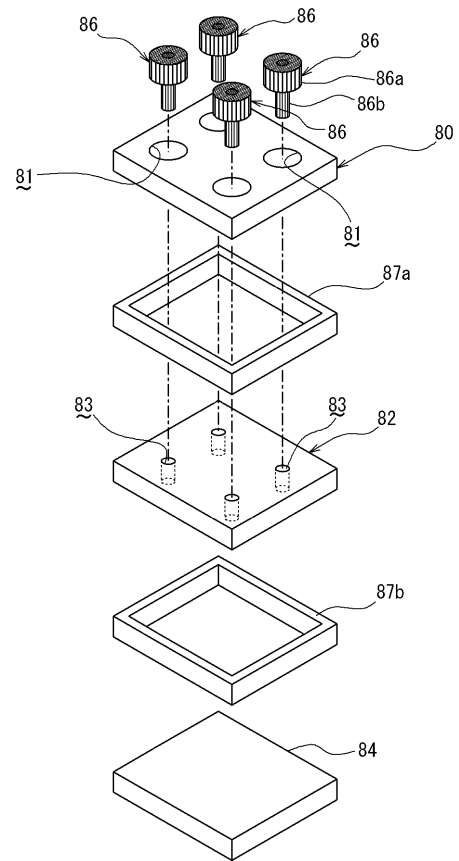
【図 10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 2 F	1/13	(2006.01)
		H 0 1 L 21/30 5 6 9 D
		H 0 1 L 21/30 5 6 2
		G 0 2 F 1/13 1 0 1

(72)発明者 元田 公男
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送センター東京エレクトロン株式会社内

審査官 秋田 将行

(56)参考文献 特開2005-132626(JP,A)
 特開2004-273574(JP,A)
 特開2004-345744(JP,A)
 特開2000-159342(JP,A)
 特開2004-262608(JP,A)
 特開2004-331265(JP,A)
 特開2000-128346(JP,A)
 特開2000-072251(JP,A)
 特開2006-237097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 H 0 1 L 2 1 / 0 2 7
 B 0 5 C 5 / 0 2
 B 0 5 C 1 3 / 0 2
 B 6 5 G 4 9 / 0 6
 G 0 2 F 1 / 1 3
 H 0 1 L 2 1 / 6 7 7