

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年5月22日 (22.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/063877 A1

- (51) 国際特許分類:  
B65G 49/06 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)  
B23Q 1/01 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)  
B23Q 1/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070524
- (22) 国際出願日: 2008年11月11日 (11.11.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2007-294402  
2007年11月13日 (13.11.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アルバック (ULVAC, INC.) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 祐也 (INOUE, Yuya) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩

園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 田中 寿人 (TANAKA, Hisato) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 谷藤 保 (TANIFUJI, Tamotsu) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP).

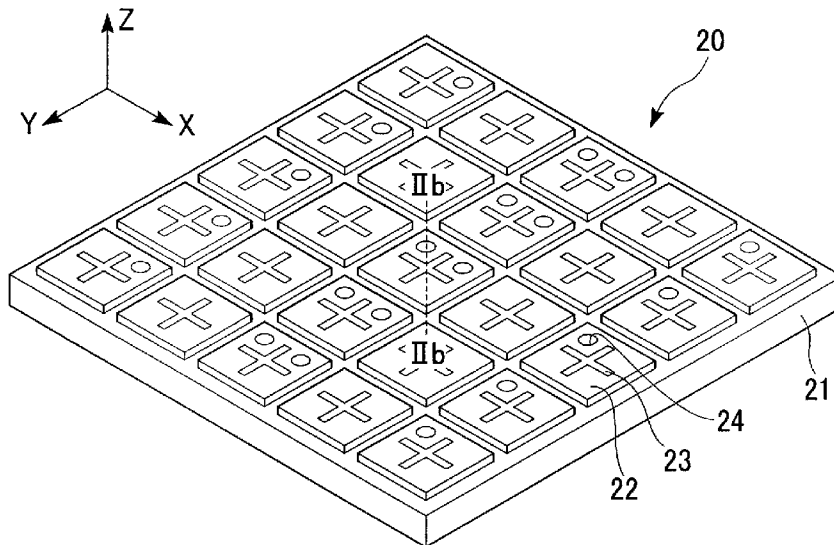
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MOVABLE ELEMENT AND PROCESSING STAGE

(54) 発明の名称: 可動子、処理ステージ

[図2A]



(57) Abstract: Provided is a movable element which moves by having a substrate placed thereon to be processed. The movable element is provided with a main plate made of a metal material, and a plurality of sub-plates, which are arranged on the main plate and made of a material having hardness higher than that of the metal material. The upper surfaces of the sub-plates form a surface for placing the substrate to be processed.

[続葉有]

WO 2009/063877 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 被処理基板を載置して移動する可動子であって: 金属材料からなるメインプレートと; 前記メインプレート上に配置された、前記金属材料よりも硬度が高い材料からなる複数のサブプレートと; を備え、前記複数のサブプレートの上面が前記被処理基板の載置面であることを特徴とする可動子。

## 明 細 書

可動子、処理ステージ

技術分野

[0001] 本発明は、可動子、処理ステージに関する。

本願は、2007年11月13日に、日本に出願された特願2007-294402号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 良質なデバイスを歩留り良く製造する上で、位置合わせ精度の向上は極めて重要である。例えば、インクジェット法を用いて低コストでデバイスを製造する場合においても、位置合わせ精度の向上が期待されている。

[0003] デバイスを製造する際に、デバイスの中間体である基板とこれに処理を行う処理装置との位置合わせを行う手段として、XYステージが知られている(例えば特許文献1、2)。XYステージは、例えば被処理基板を載置した可動子をX方向に沿って移動させる機構と、処理装置を設置した処理部をY方向に沿って移動させる機構と、を備える。これにより、被処理基板と処理装置との相対位置をX方向及びY方向に変化させて制御しつつ、被処理基板の所定位置に所定の処理を行うことが可能である。

[0004] このようなXYステージにおいて被処理基板の位置を高精度に制御するためには、可動子における被処理基板の載置面の平面度を高くすることが重要である。平面度を高くする方法としては、硬度が高い素材、例えば定盤等に用いられるグラナイト(花崗岩)等を用い、載置面側を研磨する方法等が考えられる。また、可動子を高速に移動させて処理速度を短縮するため、あるいはXYステージのランニングコスト等を低減するためには、可動子を軽量化することも重要である。特に、製造するデバイスによっては基板が大型化する傾向にあり、大型の基板に対応可能とするためにも可動子の軽量化が期待されている。可動子を軽量化する方法としては、例えば加工性に優れた金属を材料とし、この金属材を部分的に薄肉化する方法が考えられる。

特許文献1:特開平7-311375号公報

特許文献2:特開2005-114882号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、可動子における載置面の平面度を高くし、かつ可動子を軽量化することは甚だ困難である。例えば、平面度を高くすることが可能なグラナイト等を材料とし、これを薄肉化により軽量化しようとしても、硬度が高い材料は加工性が低いためこれを良好に加工することは難しい。また、硬度が高い材料は脆い場合が多いため、加工中に割れ等を生じるおそれもある。一方、加工性が高い金属を材料とし、これを研磨等により高度に平面化しようとしても、加工中における材料の変形や残留応力等により材料表面にうねりが発生する。このよううねりを無くすことができないため、グラナイトを材料とした場合と同程度の高い平面度を得ることができない。

[0006] そこで、グラナイト材と金属材との積層構造とすることも考えられるが、双方を良好に接合することは困難である。すなわち、良好に接合するためには双方の平面度を高めた後に接合することが必要であるが、前記のように金属材の平面度を高くすることは困難である。そのため、金属材のうねりにグラナイト材が追従できずに、グラナイト材が金属材から浮き上がってしまう。そして、例えば双方を強く押し当てて無理に接合させようとするれば、グラナイト材が割れてしまうことや、金属材が変形してしまうこと等の不都合を生じる場合がある。また、グラナイト材と金属材とで材質が異なるので、熱膨張等による変形量の違いにより、可動子が反ってしまう不具合を生じるおそれもある。

[0007] 本発明は、前記事情に鑑み成されたものであって、可動子における載置面の平面度を高くし、かつ可軽量化した可動子を提供することを目的の一つとする。また、上記の可動子を備えた良好な処理ステージを提供することを目的の一つとする。

### 課題を解決するための手段

[0008] (1)本発明の一態様は、以下の構成を採用した：被処理基板を載置して移動する可動子であって：金属材料からなるメインプレートと；前記メインプレート上に配置された、前記金属材料よりも硬度が高い材料からなる複数のサブプレートと；を備え、前記複数のサブプレートの上面が前記被処理基板の載置面であることを特徴とする可動子。

[0009] 金属材料からなるメインプレートを用いれば、金属材料は加工性が高いので部分的に薄肉化することが容易である。従って、薄肉化によりメインプレートを軽量化することができる。また、メインプレートの金属材料よりも硬度が高い材料からなるサブプレートを用いれば、サブプレートが前記金属材料からなる場合と比べ、研磨等によりその上面の平面度を高くすることができる。

[0010] また、複数のサブプレートの上面が被処理基板の載置面であれば、それぞれのサブプレートは、積載面全体を一枚のプレートで構成した場合よりも小さくなる。したがって、メインプレートの表面のうねりに対してサブプレートが相対的に小さくなり、サブプレートをうねりに沿わせることができる。従って、それぞれのサブプレートをメインプレートに良好に接合させることができる。ここで、それぞれのサブプレートがうねりに沿うことにより複数のサブプレート上面の間にはうねりが生じる。しかし、メインプレートとサブプレートとを接合した後にその上面側を一括して研磨すること等により、サブプレートの上面を略面一にすることができる。このようにして、可動子における載置面の平面度が高く、かつ軽量化が可能な可動子を得ることができる。

[0011] (2) 上記可動子は、以下のように構成してもよい: 前記メインプレートが、アルミニウムからなる。

この場合、アルミニウムは、金属材料の中でも特に比重が小さく、かつ加工性が高いので、メインプレートを良好に軽量化することができ、軽量の可動子とすることができる。

[0012] (3) 上記可動子は、以下のように構成してもよい: 上記可動子が、前記載置面に設けられ、被処理基板を着脱可能に固定する固定部材をさらに含む。

この場合、可動子に載置された被処理基板が、可動子に対して位置ずれを生じることが防止される。従って、被処理基板を所望の位置に移動させることが可能となる。

[0013] (4) 上記可動子は、以下のように構成してもよい: 前記固定部材は、前記被処理基板と前記載置面との間の圧力を低下させることにより、前記被処理基板と前記載置面とを吸着させて前記被処理基板を固定する。

静電気力や磁力により被処理基板と載置面とを吸着させる場合には、被処理基板と当接するサブプレートに帯電部や磁力発生部等を設ける必要がある。帯電部や磁

力発生部等を設けるためには、サブプレートの材料として、金属材料、あるいは金属部材を埋め込むために加工性が高い材料を選択する必要がある。

ところが、圧力により被処理基板と前記載置面とを吸着するようにすれば、帯電部や磁力発生部等が不要となるので、これを設置するために必要とされたサブプレートの材料の制約が緩和される。したがって、サブプレートの材料として、例えば研磨等により平面度を高くしやすい材料を採用することができ、これにより平面度が高い良好なサブプレートを得ることができる。

- [0014] (5) 上記可動子は、以下のように構成してもよい：前記サブプレートの中央部は前記メインプレートに固定され；前記サブプレートの周縁部は前記メインプレートの面方向において移動可能である。

サブプレートの中央部がメインプレートに固定されていれば、サブプレートがメインプレートに対して位置ずれを生じることが防止される。また、サブプレートの周縁部が前記メインプレートの面方向において移動可能とされていれば、サブプレートとメインプレートとの熱膨張等による変形量の違いを吸収できる。よって、変形量の違いによるサブプレートやメインプレートの反り等の歪みが生じない。このため、歪みに起因する被処理基板の位置精度の低下を防止することができる。

- [0015] (6) 上記可動子は、以下のように構成してもよい：前記サブプレートは、グラナイト材からなる。

この場合、研磨などの方法によって、サブプレートの平面度を高くすることができる。

- [0016] (7) 本発明の一態様は、以下の構成を採用した：処理ステージであって：上記の可動子と；前記被処理基板に所定の処理を行う処理装置が設置される処理部と；少なくとも前記可動子を移動させて前記可動子と前記処理部との相対位置関係を変化させる位置制御部材と；を備えることを特徴とする処理ステージ。

この処理ステージでは、前記のように、可動子の載置面の平面度が良好なので、これに被処理基板を良好に載置することができ、被処理基板の位置を高精度に制御することが可能となる。また、本発明の可動子は軽量化されているので、これを駆動する駆動力として通常の容量のものを用いても可動子を高速に移動させることができ

、スループットが改善される。また、可動子を通常と同様の速度で移動させる場合には、可動子が軽量化されてその慣性力が小さい。このため、可動子の位置を高精度に制御することが可能となる。また、可動子の大型化に伴う駆動力の大型化が低減されるので、可動子の大型化が容易である。従って処理ステージが、大型の基板に対応可能である。

### 発明の効果

[0017] 本発明によれば、可動子における被処理基板の載置面の平面度を高くし、かつ可動子を軽量化することが可能である。したがって、可動子を移動させる機構に関するコストが低減され、低コストで処理ステージが得られる。また、可動子を軽量化することで、可動子を高速に移動させることや可動子の位置を高精度に制御することが可能となる。この結果、被処理基板に効率良く、かつ良好に処理を行うことが可能な処理ステージが得られる。また、可動子の大型化が容易であり、処理ステージが大型の基板に対応可能である。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る処理ステージの構成を概略して示す斜視図である。

[図2A]図2Aは、上記実施形態に係る可動子を概略して示す斜視図である。

[図2B]図2Bは、上記実施形態に係る可動子の要部断面図である。

[図3A]図3Aは、上記実施形態に係る基板昇降機構を拡大して示す斜視図である。

[図3B]図3Bは、上記実施形態に係る処理ステージの側面図である。

[図4A]図4Aは、上記処理ステージの使用例を示す側面図である。

[図4B]図4Bは、上記処理ステージの使用例を示す側面図である。

[図4C]図4Cは、上記処理ステージの使用例を示す側面図である。

[図4D]図4Dは、上記処理ステージの使用例を示す側面図である。

[図4E]図4Eは、上記処理ステージの使用例を示す側面図である。

[図5A]図5Aは、上記可動子の製造例を概略して示す断面工程図である。

[図5B]図5Bは、上記可動子の製造例を概略して示す断面工程図である。

[図5C]図5Cは、上記可動子の製造例を概略して示す断面工程図である。

[図5D]図5Dは、上記可動子の製造例を概略して示す断面工程図である。

[図5E]図5Eは、上記可動子の製造例を概略して示す断面工程図である。

### 符号の説明

- [0019] 10 第1レール
- 20 可動子
- 21 メインプレート
- 22 サブプレート
- 30 基板昇降機構
- 40 第2レール
- 50 処理部
- 100 XYステージ(処理ステージ)

### 発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の一実施形態を説明するが、本発明の技術範囲は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、以降の説明では図面を用いて各種の構造を例示するが、構造の特徴的な部分を分かりやすく示すために、図面中の構造はその寸法や縮尺を実際の構造に対して異ならせて示す場合がある。

[0021] 図1は、本発明に係る処理ステージの一実施形態であるXYステージ100を概略して示す斜視図である。図1に示すように、XYステージ100は、第1方向(Y方向)に延びる第1レール10と、第1レール10上に配置された可動子20と、Y方向における第1レール10の端部下側に配置された基板昇降機構30と、第1レール10の上方において第2方向(X方向)に延びる第2レール40と、第2レール40上に配置された処理部50と、を備える。このように、本実施形態のXYステージ100は、可動子20と基板昇降機構30とを独立させた構成を採用している。

[0022] 本実施形態の第1レール10は、Y方向に延びる2本の副レール11、12からなっている。副レール11は、Y方向の両端部において支持部材13、14に支持されており、その上面側が略水平である。副レール12も同様に、支持部材15、16に支持され、その上面側が略水平である。第1レール10には、後述する第1方向制御部材17が併設され、可動子20を移動させるガイドとして機能する。また、副レール11、12は、例

例えば黒御影石等のグラナイト(花崗岩)等からなる基体と、金属等からなるサポートフレーム等とを備える。第1レール10は、XYステージ100のフレームとしても機能する。

[0023] 前記グラナイトは、処理ステージや定盤等に用いられる石材であり、化学的及び熱的に極めて安定であることが知られている。そのためグラナイトを用いることで、化学薬品を用いた処理や熱を伴う処理に対応可能なXYステージ100が得られる。また、グラナイトは、極めて硬度が高くヤング率が高い材料であるので、これを用いることにより第1レール10のたわみによる位置精度の低下を低減することができる。

[0024] 第1レール10には第1方向制御部材17(位置制御部材)が併設されており、これにより可動子20を第1レール10上の所定位置に移動させて、Y方向における可動子20の位置を制御することが可能である。本実施形態では、エアスライダ方式により可動子20を移動させる。前記第1方向制御部材17は、第1レール10と可動子20との間に空気を送り込んで可動子20を第1レール10から浮上させる機構や、可動子20を移動させるリニアモーター、可動子20の位置を検出する装置、これらを制御する制御装置等を備えて構成されている。

[0025] Y方向における第1レール10の中央部下側にはステージ60が設けられている。ステージ60は、各種制御機器の設置部であり、第2レール40等の土台としても機能する。すなわち、ステージ60には、第2レール40を支持する複数の支柱61が設けられている。これら支柱61上に第2レール40が設けられている。第2レール40上には、処理部50が配置されている。本実施形態の処理部50には処理装置として液滴吐出ヘッド(図示略)が装着されている。第2レール40には、前記第1方向制御部材17と同様の第2方向制御部材(位置制御部材)が併設されている。第2レール40に沿って処理部50を移動させることができる。これにより、処理部50に配置された液滴吐出装置をX方向の所望の位置に移動させることができる。

[0026] 図2Aは、可動子20の構成を概略して示す斜視図である。図2Aに示すように、可動子20は、メインプレート21と、この上に設けられた複数のサブプレート22と、を備えて構成されている。これらサブプレート22の上面は、被処理基板を載置する載置面である。本実施形態では、メインプレート21及びサブプレート22が、ともに平面視略

正方形である。メインプレート21には、アルミニウムや鉄、ステンレス、真鍮等の金属材料を使用でき、実施形態では、アルミニウムを採用している。メインプレート21の大きさは、正方形の一辺が2500mm程度、厚さが80mm程度である。

[0027] サブプレート22は、メインプレート21の金属材料よりも硬度が高い材料からなり、本実施形態では、グラナイトからなるものが採用される。サブプレート22の大きさは、正方形の一辺が500mm程度、厚さが10mm程度である。メインプレート21上において、5枚のサブプレート22がY方向に等間隔で並んで配置されている。このような列がX方向に5列、等間隔に並んで配置されている。サブプレート22の間隔としては、X方向及びY方向のいずれにおいても2mm程度である。後に(製造例)で説明するように、サブプレート22は、メインプレート21上に配置され、その上面側が一括して研磨される。これにより、複数のサブプレート22の上面の間の平面度は $\pm 50 \mu\text{m}$ 未満( $0 \mu\text{m}$ 以上)であり、複数のサブプレート22の上面は略面一である。なお、被処理基板を良好に載置可能とするために、前記平面度が $\pm 25 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $\pm 15 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

[0028] サブプレート22の上面側には、互いに直交する溝部からなる凹部23が設けられている。凹部23は、被処理基板を載置面に着脱可能に固定する固定部材の一部である。この固定部材については後に説明する。また、可動子20には、メインプレート21とサブプレート22を貫通して貫通孔24が設けられている。貫通孔24は、後述する昇降ピン31がこの貫通孔24を通して可動子20の上方まで上昇できるように形成されている。貫通孔24は、可動子20の下方に配置された第1ルール10と重なり合わないよう配置されている。

本実施形態では、Y方向に並ぶサブプレート22の列うち、X方向の片方の端部から2列目、4列目の列のそれぞれの下方に第1ルール10が配置されている。このため、貫通孔24は、サブプレート22の列のうちX方向の片方の端部から1列目、3列目、5列目に形成されている。

[0029] 図2Bは、図2AにおけるIIb-IIb線に沿う断面図である。図2Bを参照しつつ可動子20の構成をより詳細に説明する。図2Bに示すように、メインプレート21の底面側には、ライン状のリブを残して、部分的にメインプレート21が薄肉化されることで、薄

肉部27が形成されている。これにより、可動子20が軽量化される。また、前記のリブ構造により可動子20のX方向及びY方位方向の強度を確保できる。本実施形態では、メインプレート21の厚さ(80mm)のうち70mm程度が取り除かれた形状となるようにメインプレート21が薄肉化されている。薄肉化部分において、メインプレート21上面側の板厚は10mm程度である。また、リブ間の距離としては、可動子20の強度保持に必要な程度とすればよく、例えば、アルミニウムよりも剛性が高い材料を用いる場合には、リブ間を長くすることにより薄肉部を広くとることもできる。

[0030] サブプレート22は、その中央部に配置された第1固定部25によりメインプレート21に固定されている。第1固定部25は、ネジ、あるいはボルト及びナット等、さらにこれらに接着剤等を組み合わせた手段等により固定を行うことで、サブプレート22のメインプレート21に対する移動を、可動子20の面方向及び厚さ方向において規制する。また、サブプレート22は、その周縁部に配置された第2固定部28、29によっても、メインプレート21に固定されている。第2固定部28、29は、サブプレート22の移動を、厚さ方向において規制し、面方向において許容する。

[0031] 本実施形態では、ウェイブワッシャ29と、ネジ28とによりサブプレート22をメインプレート21に固定している。ウェイブワッシャ29表面が凹凸を残している状態で固定することにより、ウェイブワッシャ29とネジ28の頭の接触部分が線状になる。この構成は、平座金を用いた場合よりも接触面積が小さくなるので、サブプレート22の面方向の移動を許容する。

このように、第1固定部25によりサブプレート22の位置ずれが防止できるとともに、熱膨張等によるメインプレート21とサブプレート22との変形量の違いを吸収することができる。このようにして、各部材の変形量の違いによる可動子20の反りが防止されている。

[0032] また、可動子20には、被処理基板を着脱可能に固定する固定部材が設けられている。

本実施形態では、被処理基板と可動子20との間の圧力を低下させることにより、被処理基板を可動子20に密着させる方式を採用している。前記したように、サブプレート22の上面には、凹部23が設けられている。凹部23内には吸引孔が設けられている

。この吸引孔は、第1固定部25の内部を通して可動子20の底面側に貫通しており、配管26に接続されている。この配管26は、例えばステージ60に設けられた真空ポンプ等の減圧部材(図示略)に接続されている。被処理基板が可動子20に載置された状態で前記真空ポンプにより排気が行われると、凹部23内の圧力が低下し、被処理基板の上面側と底面側(凹部23側)とに圧力差を生じ、被処理基板が可動子20に押し当てられて固定される。

[0033] 図3Aは、基板昇降機構30を拡大して示す斜視図である。本実施形態の基板昇降機構30は、第1レール10の端部において第1レール10の下側に固定されている。昇降機構30と第1レール10との相対位置は変化しない。図3Aに示すように、基板昇降機構30は、複数の昇降ピン31と、昇降ピン31の底面側を支持するプレート32と、プレート32を上昇あるいは下降させる駆動部材33と、駆動部材33を制御して昇降ピン31の鉛直方向の位置を制御する制御部材(図示略)と、を備えて構成されている。

[0034] 本実施形態の駆動部材33は、副レール11の両側と副レール12の両側とにそれぞれ設けられた4つの部分を備える。これら4つの部分は副レール11、12に固定されている。第1レール10の外側に位置する2つの部分には、それぞれに接続された2つのプレート32が設けられている。第1レール10の内側に位置する2つの部分には、2つの部分双方に接続された1つのプレート32が設けられている。それぞれのプレート32上には、Y方向に並んだ複数の昇降ピン31が設けられている。昇降ピン31の配列は、可動子20の貫通孔24の配列と同じである。基板昇降機構30上に可動子20を移動させると、昇降ピン31上に貫通孔24が位置する。この状態で駆動部材33によりプレート32を上昇させると、貫通孔24を通して可動子20の上方まで貫通するように、昇降ピン31を上昇させることができる。このようにして、上昇させた複数の昇降ピン31の上面が、搬送されてきた被処理基板を受ける面を構成する。

[0035] 図3Bは、Y方向において基板昇降機構30が設けられている側からみたXYステージ100の側面図である。前記したように、第1レール10の下側にはステージ60が設けられている。ステージ60上には複数の支柱61が設けられている。また、支柱61上には第2レール40が設けられている。複数の支柱61は、支柱61の上部側において複数の支柱61の間に可動子20を配置できるような間隔で配置されている。また、支

柱61の下部側は、上部側より太く、上部側よりも第1レール10側に張り出している。これにより、支柱61の上方に位置する第2レール40等の重量による支柱61の変形量を小さくすることができ、変形による位置精度の低下を防止できる。

[0036] (基板処理方法)

以上のような構成のXYステージ100を用いると、被処理基板の所定位置に所定の処理を良好に行うことが可能である。以下、図4A～4Eを参照しつつ、XYステージ100を用いて、ガラス等からなる被処理基板に液滴吐出装置により処理を行う方法を説明する。なお、図4A～4Eでは、XYステージ100等をX方向に沿って視た側面図で示している。

[0037] まず、図4Aに示すように、基板昇降機構30の上方に可動子20を位置させる。可動子20における載置面の上方に、例えば搬送ロボット200等により被処理基板Wを搬送する。基板昇降機構30は第1レール10に固定されているので、可動子20を第1レール10上の所定の位置に移動させることにより、可動子20と基板昇降機構30との位置を良好に合わせることができる。第2レール40上に配置された処理部50に、例えば液滴吐出ノズル310を複数備えた液滴吐出ヘッド(液滴吐出装置)300が装着されている。本実施形態では、液滴吐出ノズル310が下方を向くように、処理部50の底面側に液滴吐出ヘッド300が装着されている。

[0038] 搬送ロボット200は、例えばフォーク状のアーム210と、アーム210の位置を制御する制御装置220と、を備える。フォーク状のアーム210は、互いに平行に配置されて一方向(本実施形態ではY方向)に延びる複数の枝部を有している。これら枝部は、その片側の端部において枝部に直交する方向(本実施形態ではX方向)に延びる連結部材に、一括して接続されている。また、枝部が接続された連結部材は前記枝部と同じ方向に延びる幹部に接続されている。この幹部は制御装置220に接続されている。被処理基板Wは、このような搬送ロボット200のアーム210の枝部に載置されて搬送される。制御装置220により被処理基板Wの搬送時の位置が制御されている。なお、本実施形態では、前記枝部の間に可動子20の貫通孔24(図2A参照)が位置するように、枝部の配置や貫通孔24の配置が調整されている。

貫通孔24は、第1レール10を避けて配置されている。例えば、アームの枝部と第1

レール10の副レール11、12の位置とを対応させてもよい。この場合、貫通孔24はアーム210の枝部を避けて配置され、アーム210の複数の枝部の間に昇降ピン31が位置する。

[0039] 次に、図4Bに示すように、基板昇降機構30の昇降ピン31を可動子20の貫通孔24を通して上昇させる。そして、被処理基板Wが搬送ロボット200に支持されている位置より高くまで昇降ピン31を上昇させる。これにより、被処理基板Wは昇降ピン31の上面に支持される。前記のように、可動子20と基板昇降機構30との位置合わせを良好に行うことができるので、昇降ピン31が貫通孔24の外側において可動子20と衝突することがなく、良好に昇降ピン31を上昇させることができる。また、アーム210の枝部の間に貫通孔24が位置するので、貫通孔24を通った昇降ピン31は、枝部の間を通過して被処理基板Wの底面側を良好に支持することができる。

[0040] 次に、図4Cに示すように、昇降ピン31に支持された被処理基板Wの底面側からアーム210を退去させる。アーム210の枝部はY方向に延びており枝部の間に昇降ピン31が位置している。このため、例えばアーム210をY方向に沿って移動させることにより、迅速にアーム210を退去させることができ、作業性を向上させることができる。また、図2Cに示したように、第1レール10の内側及び外側に昇降ピン31が配置されている。このため、被処理基板Wを中央部及び周縁部で支持することができ、被処理基板Wのたわみが低減される。

[0041] 次に、図4Dに示すように、昇降ピン31を、その上面が可動子20の底面よりも低くなるように下降させる。これにより、被処理基板Wが可動子20の上面(載置面)に載置される。次いで、被処理基板Wを前記固定部材により可動子20に着脱可能に固定する。そして、前記第1方向制御部材17により、第1レール10と第2レール40とが交差する領域、すなわちプロセスエリアに可動子20を移動させる。本実施形態のように、可動子20と基板昇降機構30とを独立させた構成とすれば、基板昇降機構を備えた可動子に比べて、可動子20が軽量化される。したがって、可動子20を高速に移動させることができ、スループットを短縮することができる。

[0042] また、被処理基板Wをプロセスエリアに搬送するには、被処理基板Wが載置された可動子20を第2レール40の下を通す必要がある。このため、当然ながら第2レール4

0は被処理基板Wよりも高い位置に設ける必要がある。可動子20から基板昇降機構30を独立させることで可動子20は薄型に構成されている。このため、基板昇降機構を備えた可動子を用いた場合よりも、第2レール40の位置を低くすることができる。例えば、平面視したとき辺が2500mmの正方形程度の大きさの可動子は、基板昇降機構を備えた場合、厚さが400mm程度である。一方、本実施形態の可動子20の形状は、平面視した場合、辺が2500mmの略正方形であり、厚さが90mm程度と格段に薄い。本実施形態では、可動子20を薄型化した分だけ第2レール40を低く配置できる。また、第2レール40を支持する支柱61(図3B参照)も短い(第2レール40が低い)。したがって、支柱61上の構造部の重量による支柱61の変形量が小さくなる。そして、変形による第1レール10と第2レール40との相対位置変化が格段に低減される。よって、被処理基板Wと液滴吐出ヘッド300との相対位置を精度良く制御することができる。

[0043] 次に、図4Eに示すように、前記プロセスエリアにおいて、可動子20をY方向に沿って移動させる。これとともに、処理部50をX方向に沿って移動させて、被処理基板Wと液滴吐出ヘッド300との相対位置を変化させる。同時に、液滴吐出ヘッド300から液状材料等の機能液を吐出して、これを被処理基板Wの所定位置に配する。このとき、前記のように可動子20が軽量なので、可動子20の慣性力が小さく、可動子20の位置を精度良く制御することができる。また、第2レール40を支持する支柱61が低いので、その固有振動数が高くなり、支柱61に共振が生じにくい。したがって、共振により液滴吐出ヘッド300の位置が所定位置からずれることがなく、所定位置から正確に機能液を吐出することができる。このように、XYステージ100を用いることにより、被処理基板Wの位置及び液滴吐出ヘッド300の位置を精度良く制御することができる。このため、被処理基板Wの所定位置に精度良く機能液を配することができる。

[0044] (製造例)

次に、可動子20の製造方法の一例を説明する。図5A～Eは、可動子20の製造方法を概略して示す断面工程図である。なお、図5A～Eでは、第1、第2固定部や貫通孔、吸引孔等の細かい構造を省略して示している。

[0045] まず、図5Aに示すように、切断等により所定の寸法とした板状のアルミニウム材21

Aを用意する。必要に応じてアルミニウム材21Aの上面側や底面側を切削等により平面化する。アルミニウム材21Aは、後にメインプレート21(図2A参照)となる。一般にアルミニウム等の金属材料は、割れを生じることなく加工することができるが、加工中の熱や変形に起因して、加工後にはその表面にうねりを生じている。そのため、平面化を行ってもアルミニウム材21A上面の平面度を $\pm 50 \mu\text{m}$ 以下にすることは難しい。本例では、アルミニウム材21Aの平面度は $\pm 50 \mu\text{m}$ 程度である。

[0046] 次に、図5Bに示すように、アルミニウム材21Aの底面側を部分的に薄肉化して、薄肉部27を形成する。前記のように金属材料は加工性が高いので、良好に薄肉部27を形成することができる。また、図2Bに示した第1固定部25や第2固定部28、29の取り付け孔、貫通孔24の一部等を形成する。次いで研磨等によりアルミニウム材21Aの上面側の面仕上げを行う。研磨により上面側の微細な凹凸を減らすことはできるが、前記の理由により大きなうねりを無くすことは難しく、本例でもうねりが残留している。

[0047] 次に、図5Cに示すように、薄肉部27を形成したアルミニウム材21A上に板状のグラナイト材22Aを設置する。グラナイト材22Aは、後にサブプレート22(図2A)となる。グラナイト材22Aに、第1固定部25や第2固定部28、29の取り付け孔、貫通孔24の一部等を形成する。その後、研磨等により平面化する。グラナイトはアルミニウムよりも硬度が高い材料であるため、研磨等を行うことにより、グラナイト材22Aの平面度をアルミニウム材21Aの平面度よりも高くすることができる。すなわち、グラナイト材22Aの平面度は $\pm 50 \mu\text{m}$ 未満とすることができ、本実施形態では $\pm 25 \mu\text{m}$ 以下とする。このようなグラナイト材22Aを複数枚数用意する。そして、複数のグラナイト材22Aを第1固定部25や第2固定部28、29等によりアルミニウム材21Aに固定する。

[0048] 前記したようにアルミニウム材21A上にうねりを生じている。このため、アルミニウム材21Aの面積と同程度の面積を持つ一枚のグラナイト材を用いると、グラナイト材を良好に設置することができない。例えば、グラナイト材は、うねりを生じたアルミニウム材において上に向かって凸となった部分のみに支持されてしまう。すると、アルミニウム材において凹となった部分ではグラナイト材がアルミニウム材から離間してしまう。この場合、グラナイト材に割れを生じやすくなる。特に、このようなグラナイト材をアルミ

ニウム材に押し付けて接合したり、グラナイト材の上面側を研磨したり、あるいはこのようなグラナイト材を用いて製造した可動子に被処理基板を載置したりすると、グラナイト材に割れが生じる。この場合、可動子製造時の歩留り低下や可動子使用時の不具合が生じる。

一方、本発明では複数のグラナイト材22Aを設置するので、一枚のグラナイト材を設置する場合よりも、それぞれのグラナイト材22Aの面積が小さくなる。したがって、アルミニウム材21Aのうねりと比較して、それぞれのグラナイト材22Aが相対的に小さくなる。すると、複数のグラナイト材22Aがそれぞれうねりの斜面に沿って配置される。従って、アルミニウム材21A上にグラナイト材22Aを良好に設置することができる。

[0049] 次に、図5Dに示すように、複数のグラナイト材22Aの上面側を一括して研磨し平面化する。具体的には、例えばグラナイトからなり溝部が設けられた板状の研磨材Pを、複数のグラナイト材22A上に擦り合わせて研磨(ともずり)する。グラナイト材22Aと研磨剤Pとで硬度が同じであるため、互いの凸部が選択的に研磨され互いに平面度が高くなる。これにより、グラナイト材22A上面の平面度を $\pm 15 \mu\text{m}$ 以下とすることができる。本例ではグラナイト材22A上面の平面度が $\pm 8 \mu\text{m}$ 程度である。なお、可動子に対してその使用時と近い負荷を加えた状態、例えば可動子の自重をその使用時と近い状態で支持した状態でグラナイト材22Aを研磨することにより、使用時における平面度をより良好にすることができる。例えば、第1レール10上にアルミニウム材21Aを支持して研磨することにより、このような効果が得られる。

[0050] 以上のようにして、図5Eに示すように、薄肉部27を有するアルミニウム材21A上に、略面一とされた複数枚のグラナイト材22Aを備えた可動子20の中間体20Aを形成することができる。この中間体20Aに図2Bに示したような、配管26等を設けることにより可動子20が得られる。

[0051] 本発明の可動子にあつては、可動子における被処理基板の載置面の平面度を高くするとともに、軽量化することが可能である。したがって、この可動子を備えた本発明の処理ステージを用いた場合、高速に可動子を移動させてスループットを向上させることができ、可動子の位置を高精度に制御することができ、また基板の大型化に対応可能である。このような処理ステージを用いることにより、被処理基板の全面に均一な

処理を行うことが可能となり、良質なデバイスを低コストで製造することが可能となる。

[0052] なお、前記実施形態では、可動子20と基板昇降機構30とを独立させた構成を採用したが、基板昇降機構を備えた可動子としてもよく、このような可動子も本発明により軽量化が可能である。

また、サブプレート22の平面形状は、正方形でなくてもよく、三角形や長方形、五角以上の多角形、あるいは円や楕円、これらを組み合わせた形状、例えば長方形の角を丸くした形状でもよい。

また、第2固定部28、29としては、ウェイブワッシャ29を用いて固定する他に、例えばベアリング等の滑り支持部材を介してメインプレート21とサブプレート22とをネジ等で固定してもよい。

また、基板に処理を行う処理装置の例として液滴吐出装置を挙げて説明を行ったが、各種検査装置や、レーザーアニール装置、露光装置等の様々な処理装置に本発明を適用することが可能である。また、可動子20が少なくとも第1方向に沿って移動する処理ステージにおいては、本発明の効果を得ることができる。例えば処理部が固定されており、基板を第1方向に沿って移動させながらライン処理する処理ステージ、あるいは可動子が第1方向及び第2方向に沿って移動することにより、基板と処理部との相対位置を変化させて処理を行う処理ステージ等においても、本発明の効果が得られる。

#### 産業上の利用可能性

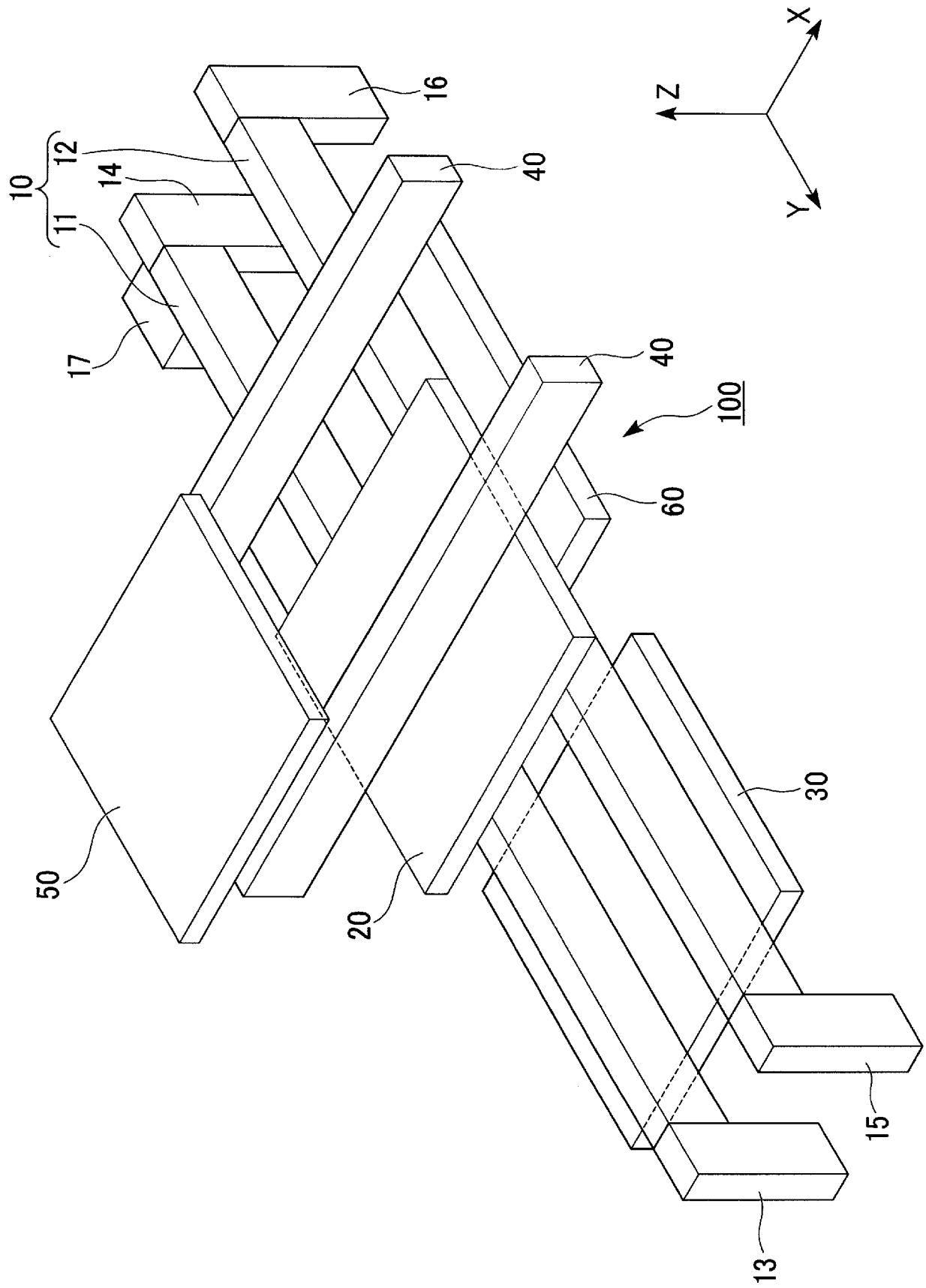
[0053] 本発明によれば、可動子における被処理基板の載置面の平面度を高くし、かつ可動子を軽量化することが可能である。したがって、可動子を移動させる機構に関するコストが低減され、低コストで処理ステージが得られる。また、可動子を軽量化することで、可動子を高速に移動させることや可動子の位置を高精度に制御することが可能となる。この結果、被処理基板に効率良く、かつ良好に処理を行うことが可能な処理ステージが得られる。また、可動子の大型化が容易であり、処理ステージが大型の基板に対応可能である。

## 請求の範囲

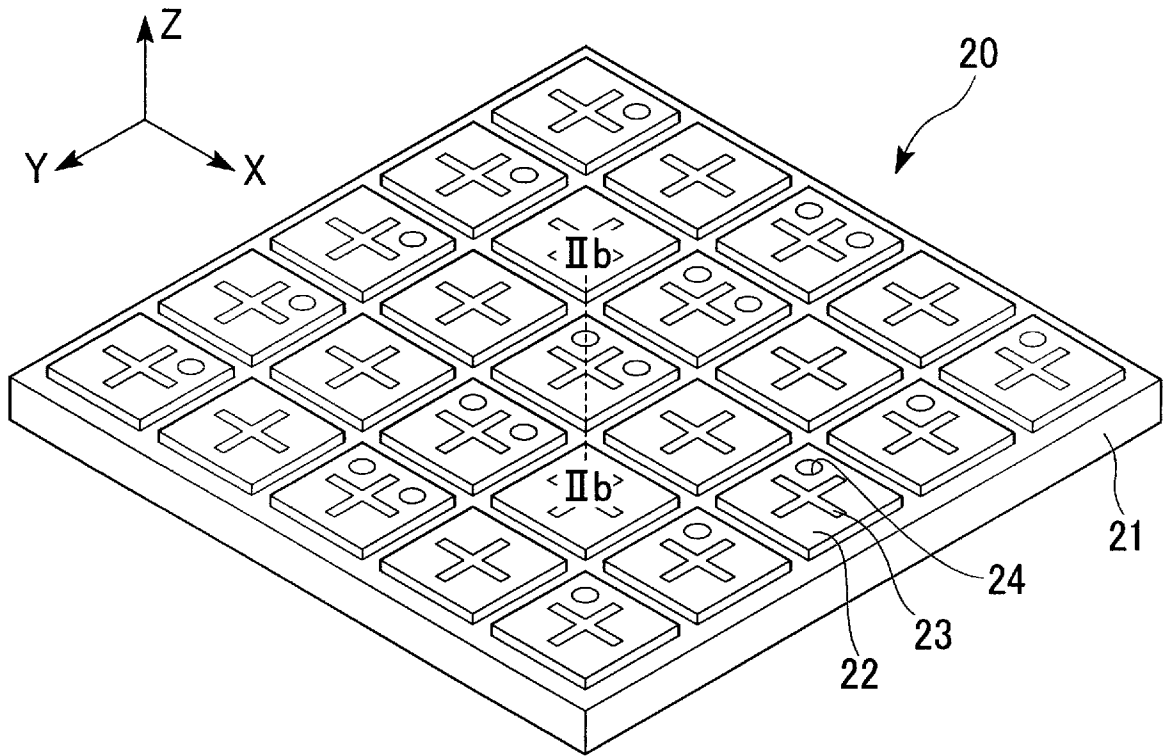
- [1] 被処理基板を載置して移動する可動子であって：  
金属材料からなるメインプレートと；  
前記メインプレート上に配置された、前記金属材料よりも硬度が高い材料からなる複数のサブプレートと；  
を備え、  
前記複数のサブプレートの上面が前記被処理基板の載置面であることを特徴とする可動子。
- [2] 請求項1に記載の可動子であって、  
前記メインプレートが、アルミニウムからなることを特徴とする可動子。
- [3] 請求項1又は2に記載の可動子であって、  
前記載置面に設けられ、被処理基板を着脱可能に固定する固定部材をさらに含むことを特徴とする可動子。
- [4] 請求項3に記載の可動子であって、  
前記固定部材は、前記被処理基板と前記載置面との間の圧力を低下させることにより、前記被処理基板と前記載置面とを吸着させて前記被処理基板を固定することを特徴とする可動子。
- [5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の可動子であって：  
前記サブプレートの中央部は前記メインプレートに固定され；  
前記サブプレートの周縁部は前記メインプレートの面方向において移動可能であることを特徴とする可動子。
- [6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の可動子であって：  
前記サブプレートは、グラナイト材からなることを特徴とする可動子。
- [7] 処理ステージであって：  
請求項1～6のいずれか一項に記載の可動子と；  
前記被処理基板に所定の処理を行う処理装置が設置される処理部と；  
少なくとも前記可動子を移動させて前記可動子と前記処理部との相対位置関係を変化させる位置制御部材と；

を備えることを特徴とする処理ステージ。

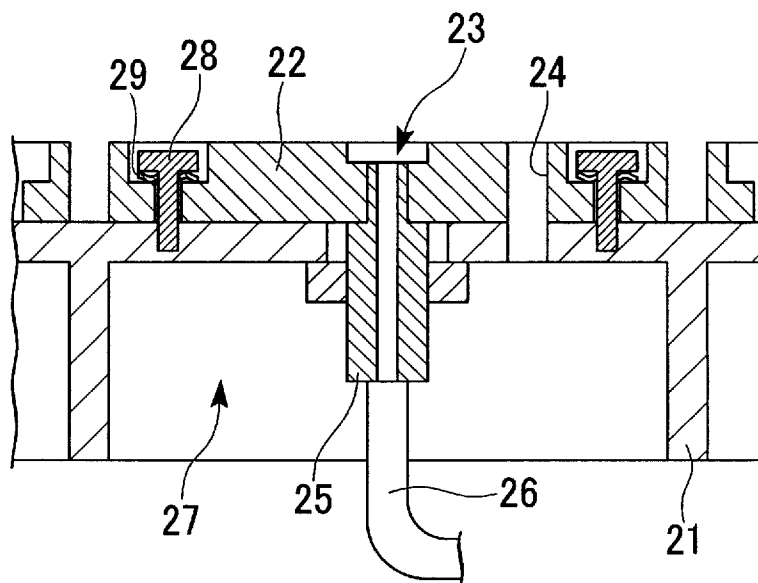
[図1]



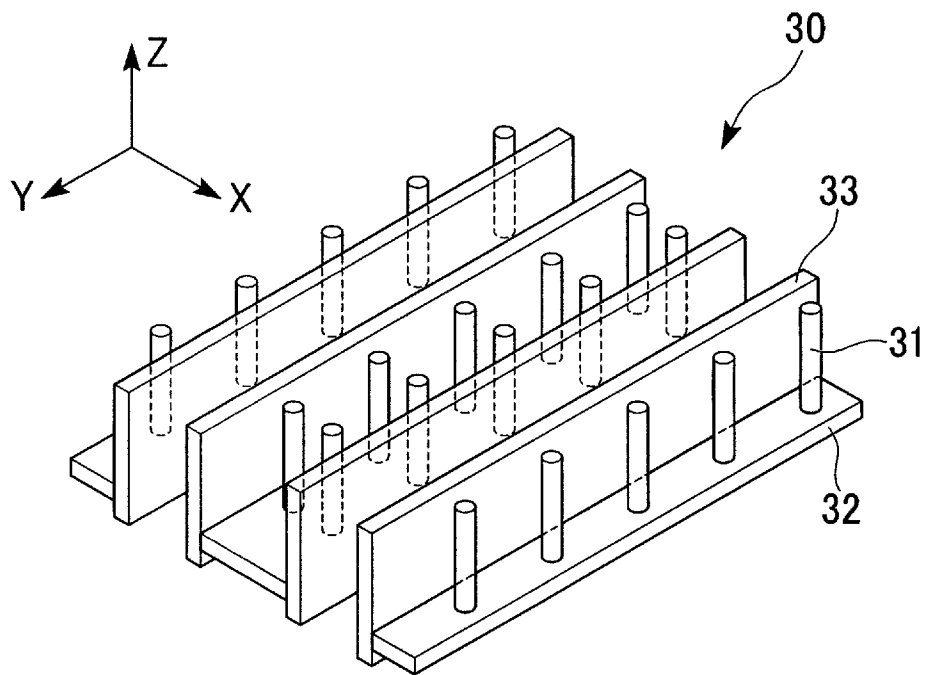
[図2A]



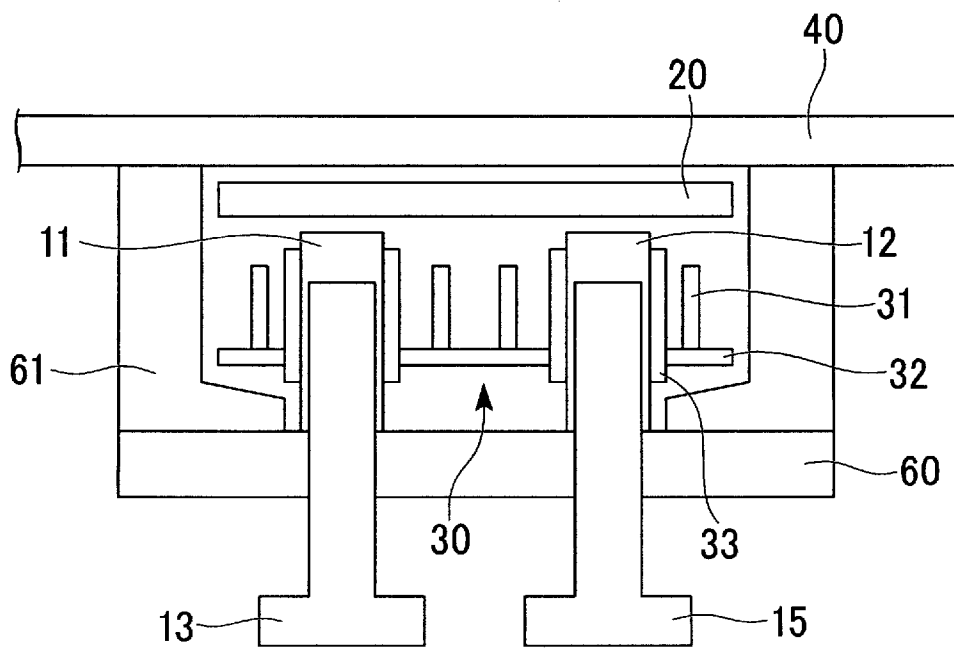
[図2B]



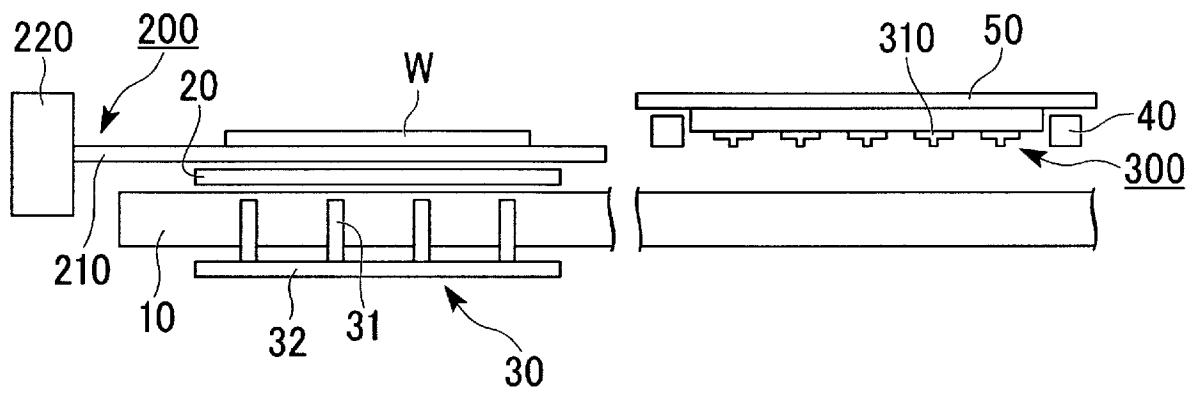
[図3A]



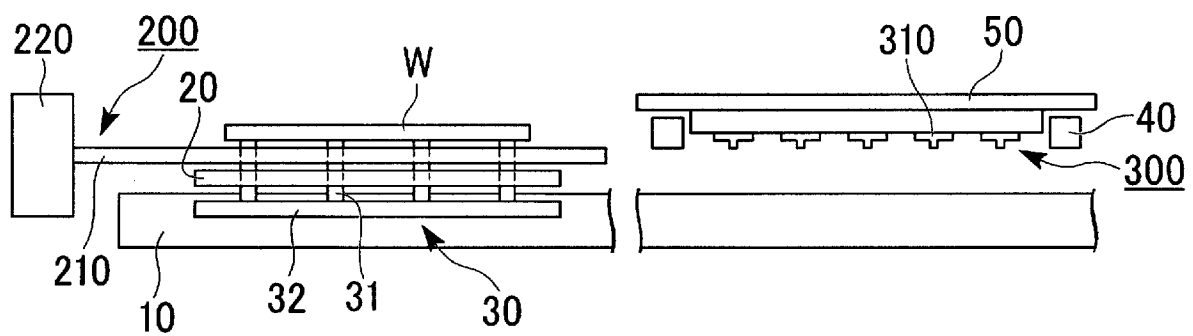
[図3B]



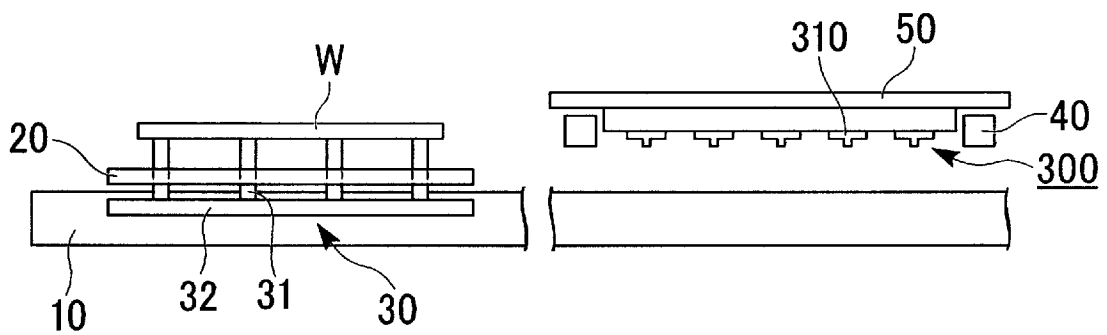
[図4A]



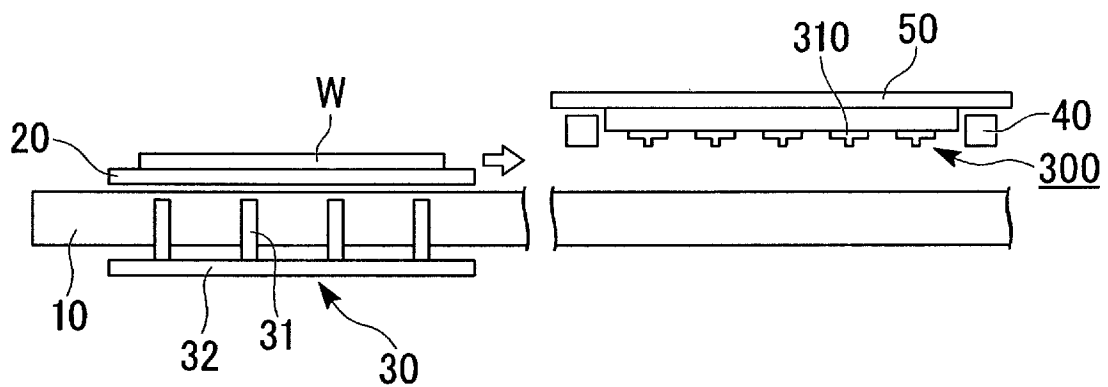
[図4B]



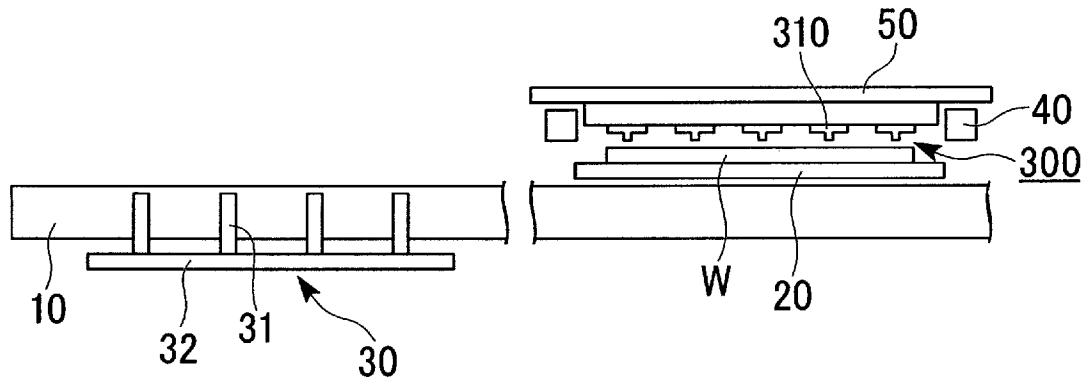
[図4C]



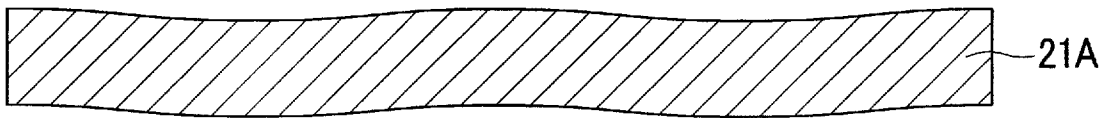
[図4D]



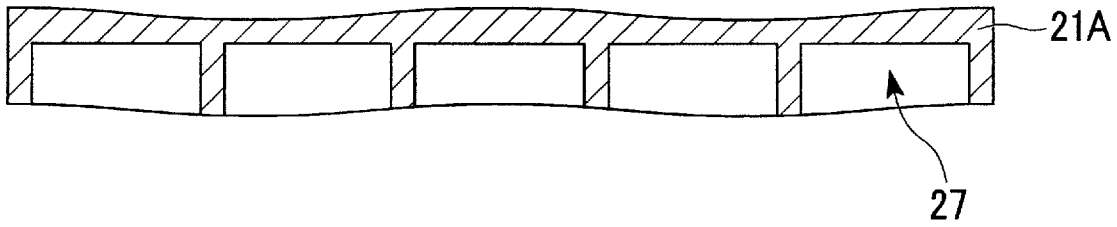
[図4E]



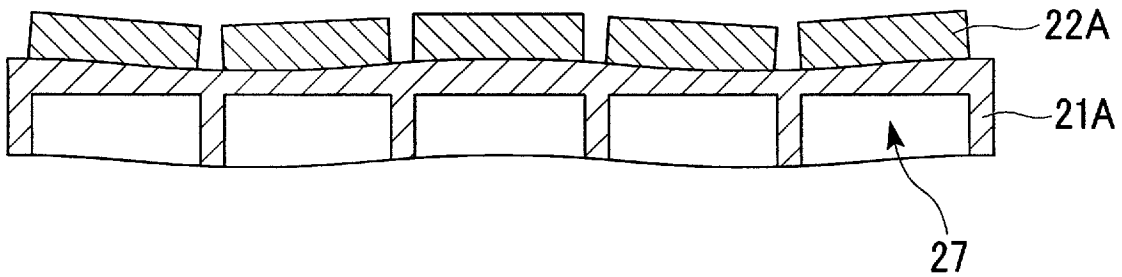
[図5A]



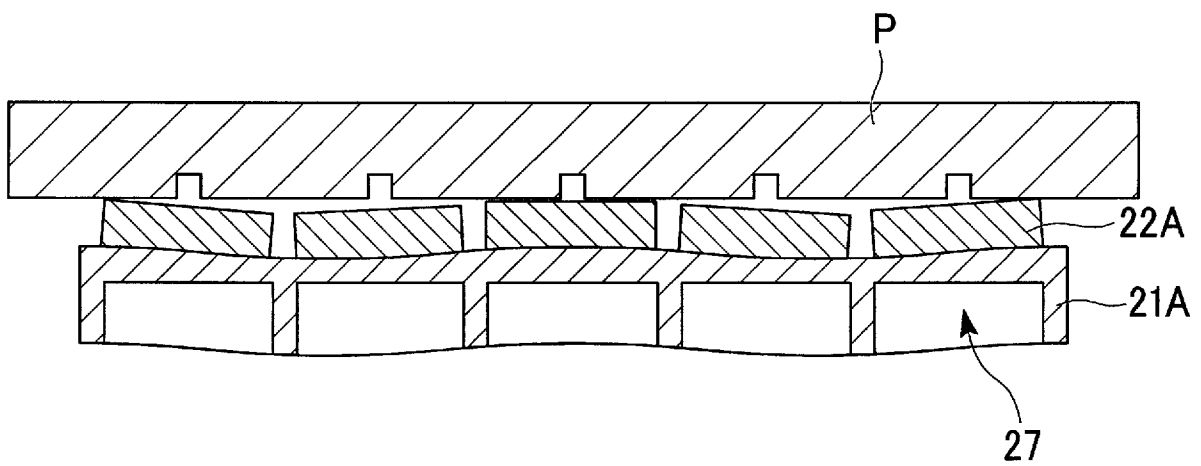
[図5B]



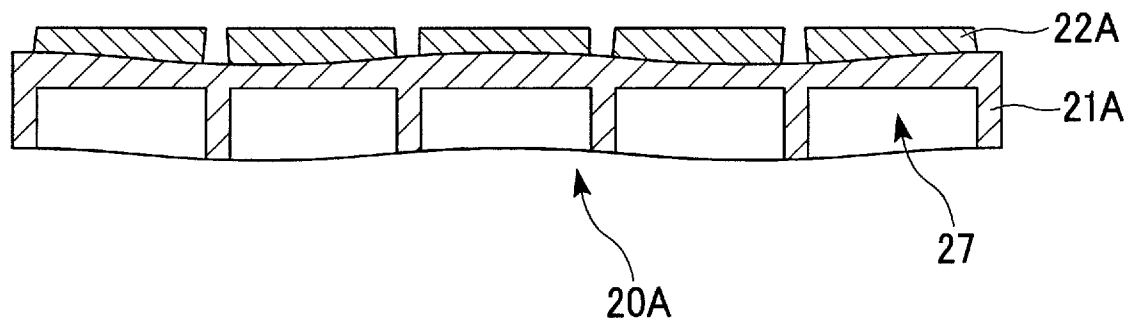
[図5C]



[図5D]



[図5E]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/070524

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B65G49/06*(2006.01)i, *B23Q1/01*(2006.01)i, *B23Q1/58*(2006.01)i, *H01L21/027*  
 (2006.01)i, *H01L21/68*(2006.01)n  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*B65G49/06*, *B23Q1/01*, *B23Q1/58*, *H01L21/027*, *H01L21/68*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	1922-1996	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	1996-2009
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	1971-2009	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 104540/1983 (Laid-open No. 14824/1985) (Makino Milling Machine Co., Ltd.), 31 January, 1985 (31.01.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6-7 5
Y A	JP 2004-172319 A (Seiko Epson Corp.), 17 June, 2004 (17.06.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6-7 5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 16 January, 2009 (16.01.09)	Date of mailing of the international search report 27 January, 2009 (27.01.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B65G49/06(2006.01)i, B23Q1/01(2006.01)i, B23Q1/58(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i,  
 H01L21/68(2006.01)n

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. B65G49/06, B23Q1/01, B23Q1/58, H01L21/027, H01L21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願58-104540号(日本国実用新案登録出願公開60-14824号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社牧野フライス製作所) 1985.01.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 6-7 5
Y A	JP 2004-172319 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.06.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 6-7 5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 16.01.2009	国際調査報告の発送日 27.01.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松永 謙一 電話番号 03-3581-1101 内線 3324