

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/154436 A1**

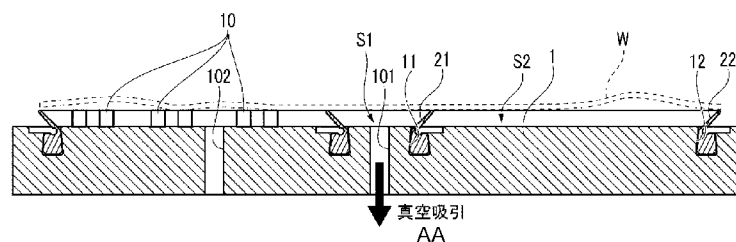
- (51) 国際特許分類:  
**H01L 21/683** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004140
- (22) 国際出願日: 2017年2月6日(06.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-046047 2016年3月9日(09.03.2016) JP
- (71) 出願人: 日本特殊陶業株式会社 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 石野 智浩 (ISHINO Tomohiro); 〒9813292 宮城県仙台市泉区明通三丁目24番地1号 株式会社NTKセラテック内 Miyagi (JP). 菊地 真哉 (KIKUCHI Shinya); 〒9813292 宮城県仙台市泉区明通三丁目24番地1号 株式会社NTKセラテック内 Miyagi (JP).
- (74) 代理人: 青木 昇, 外 (AOKI Noboru et al.); 〒4858510 愛知県小牧市大字岩崎2808日本特殊陶業株式会社内 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VACUUM SUCTION MEMBER AND VACUUM SUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 真空吸着部材および真空吸着方法

[図4A]

FIG. 4A



AA... VACUUM SUCTION

(57) Abstract: Provided are a vacuum suction member and a vacuum suction method, which are configured so that the misalignment of a substrate during the suction and holding of a wafer which deflects or warps largely can be suppressed. In a state in which a wafer W is placed on the upper surface side of a base 1, pressure within an inner space S1 surrounded by the upper surface of the base 1, the lower surface of the wafer W, and the inner surface of an inner annular rib 21 is reduced through a first air passage 101. After that, pressure within an outer space S2 surrounded by the upper surface of the base 1, the lower surface of the wafer W, the outer surface of the inner annular rib 21, and the inner surface of an outer annular rib 22 is reduced through a second air passage 102.

(57) 要約: 撓みまたは反りの程度が大きいウエハの吸着保持時における基板の位置ずれを抑制しうる真空吸着部材および真空吸着方法を提供する。ウエハWが基体1の上面側に載置された状態で、基体1の上面、ウエハWの下面および内側環状リブ21の内側面により囲まれている内側空間S1が、第1通気路101を通じて減圧される。続いて、基体1の上面、ウエハWの下面、内側環状リブ21の外側面および外側環状リブ22の内側面により囲まれている外側空間S2が、第2通気路102を通じて減圧される。

WO 2017/154436 A1

## 明 細 書

**発明の名称：真空吸着部材および真空吸着方法**

### 技術分野

[0001] 本発明は、ウエハなどの基板を真空吸着保持するための技術に関する。

### 背景技術

[0002] 基体の外縁に、弾性材料（たとえばゴム）からなり、下から上にかけて徐々に外側に広がるように形成されているスカート状のシール部材が設けられたウエハ加工機の吸着盤構造が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

[0003] 当該構成の吸着盤構造によれば、ウエハに反り、うねりまたは段差がある場合でも、シール部材の上端部をその全周にわたって当該ウエハに当接させ、ウエハと吸着面との間隙に密閉領域が形成される。このためウエハの反り等によって基体との間に本来的に生じる間隙の影響を解消して、当該密閉領域を負圧として当該ウエハを吸着保持可能としている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平07-308856号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、撓みまたは反りの程度が大きいウエハは、基板が真空吸着部材に搬送された際、当該基板の反りや変形により真空吸着部材とは点当たりまたは面当たりの状態になっており、この状態から真空ポンプ等で吸引を開始すると、前記空間の減圧によって吸着保持された段階で位置ずれを生じる頻度が高かった。

[0006] そこで、本発明は、撓みまたは反りの程度が大きいウエハの吸着保持時における位置ずれを抑制しうる真空吸着部材および真空吸着方法を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上面から環状に窪んでいる環状溝部が形成され、かつ、前記環状溝部の内側において上面の上方空間に連通する通気路が内部に形成されている基体と、前記基体の上面から上部が環状に突出した状態で前記環状溝部に下部が収容されている、弾性素材からなる環状リブと、を備えている真空吸着部材であって、前記真空吸着部材の上面側に基板が載置されている状態から、前記通気路を通じて前記基体、前記環状リブおよび前記基板により画定される空間が減圧されることにより、前記基板が吸着保持されるものに関する。本発明は、さらに、前記真空吸着部材を用いて、基板を吸着保持する方法に関する。

[0008] 本発明の真空吸着部材は、前記環状溝部の内側において前記基板の中央部に対応して上面から環状に窪んでいる補助環状溝部が前記基体に形成され、前記通気路の一部が前記補助環状溝部の内側において前記基体の上面の上方空間に連通するように前記基体の内部に形成され、前記基体の上面から上部が環状に突出した状態で前記補助環状溝部に下部が収容されている、弾性素材からなる補助環状リブをさらに備えていることを特徴とする。

[0009] 本発明の真空吸着方法は、前記環状リブの環状の上端のうち周方向に沿って少なくとも部分的に前記基板の下面が当接するように前記基板を前記真空吸着部材に載置する工程と、前記基板の中央部に対して下方に外力を作用させる工程と、前記通気路を通じて前記基体および前記基板の間の空間を減圧する工程と、を含んでいることを特徴とする。本発明の真空吸着方法において、本発明の真空吸着部材を前記真空吸着部材として用い、前記通気路の一部を通じて前記補助環状リブの内側における前記基体および前記基板の間の空間を減圧する工程を、前記基板の中央部に対して下方に外力を作用させる工程として含んでいることが好ましい。

## 発明の効果

[0010] 本発明の真空吸着部材によれば、基板が基体の上面側に載置されることにより、環状リブおよび補助環状リブが基板の重みによって弾性変形し、周方

向の少なくとも一部において基板の下面に当接する。この状態で、基体の上面、基板の下面および補助環状リブの内側面により囲まれている空間（内側空間）が、一部の通気路を通じて減圧されることにより、基板の中央部分の姿勢が局所的に平坦に矯正かつ維持された状態で基体に固定される。続いて、基体の上面、基板の下面、補助環状リブの外側面および環状リブの内側面により囲まれている空間（外側空間）が、他の通気路を通じて減圧されることにより、基板の中央部分より外側にある周辺部分の姿勢が平坦に矯正かつ維持された状態で基体に固定される。この結果、撓み量または反り量が比較的大きい基板であっても、位置ずれを伴うことなく真空吸着部材に吸着保持されうる。

[0011] 本発明の真空吸着方法によれば、前記のような内部空間の減圧のほか、基板の中央部に対してその上方から空気の吹き付けまたは治具による押圧などにより下方への外力を作用させた上で、外部空間が減圧されてもよい。この場合も同様に、撓み量または反り量が比較的大きい基板であっても、位置ずれを伴うことなく真空吸着部材に吸着保持されうる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態としての真空吸着部材の構成説明図。

[図2]図1のⅠⅠ－ⅠⅠ線に沿った断面図。

[図3A]環状溝部および環状リブの構成説明図。

[図3B]環状溝部および環状リブの構成説明図。

[図4A]真空吸着部材を用いたウエハの真空吸着方法に関する説明図。

[図4B]真空吸着部材を用いたウエハの真空吸着方法に関する説明図。

### 発明を実施するための形態

[0013] （構成）

図1および図2に示されている本発明の一実施形態としての真空吸着部材は、ウエハW（基板）を上面側に吸着保持するための基体1を備えている。基体1は、略円板状のセラミックス焼結体により形成されている。基体1の形状は、略円板状のほか、多角形板状または楕円板状などのさまざまな形状

であってもよい。

[0014] 基体 1 には上面に開口している複数の通気路として第 1 通気路 101 および第 2 通気路 102 が形成されている。第 1 通気路 101 および第 2 通気路 102 のそれぞれは共通または別個の真空吸引装置（図示略）に接続されている。

[0015] 第 1 通気路 101 および第 2 通気路 102 のそれぞれの基体 1 の上面における開口の数および位置は、第 1 通気路 101 の当該開口が、内側環状溝部 11 の内側領域に配置され、第 2 通気路 102 の当該開口は、内側環状溝部 11 の外側かつ外側環状溝部 12 の内側領域に配置されているという条件下で任意に変更されてもよい。第 1 通気路 101 および第 2 通気路 102 のそれぞれは、基体 1 の上下方向の貫通孔により構成されるほか、基体 1 の内部を通る経路または基体 1 の下面（裏面）に延在する溝により構成されてもよい。基体 1 の下面に溝が形成されている場合、基体 1 が基台（図示略）の上面に接合されることにより、当該溝が通気路の一部を構成する。

[0016] 基体 1 には、その上面から突出している複数の凸部 10 と、基体 1 の中央部においてその上面から円環状に窪んでいる内側環状溝部 11（補助環状溝部）と、基体 1 の外周縁部においてその上面から円環状に窪んでいる外側環状溝部 12 と、が形成されている。内側環状溝部 11 には、円環状の内側環状リブ 21 が嵌装されている。外側環状溝部 12 には、円環状の外側環状リブ 22 が嵌装されている。図 1 および図 2 では真空吸着部材の構成の明確化のため、凸部 10、内側環状溝部 11、外側環状溝部 12、第 1 環状リブ 21 および第 2 環状リブ 22 はデフォルトされており、各構成要素の断面図におけるアスペクト比のほか、幅または高さや相互の間隔との比率などは実際とは異なる。

[0017] 基体 1 には、ウエハ W を昇降させて基体 1 の上面とウエハ W の下面との間隔を調節するためのリフトピンが通る複数の貫通孔が形成されていてもよい（図示略）。

[0018] 複数の凸部 10 は、基体 1 の中心を中心とする同心円状に周方向および径

方向に一定の間隔をおいて配置されている。複数の凸部 10 は、三角格子状、正方格子状などのそのほかの態様で規則的に配置されるほか、周方向または径方向に局所的に疎密の差が生じるように局所的に不規則的に配置されてもよい。凸部 10 の間隔またはピッチは、例えば 8 [mm] 以下、好ましくは 6 [mm]、さらに好ましくは 4 [mm] 以下になるように設計されている。凸部 10 の基体 1 の上面からの突出量はたとえば 50 ~ 200 [ $\mu\text{m}$ ] の範囲に含まれるように設計されている。

[0019] 凸部 10 は円柱状、角柱状等の柱状のほか、円錐台状、角錐台状等の錘台状、下部よりも上部の断面積が小さくなるような段差付きの柱状または錘台状などの形状に形成される。凸部 10 の上端部（ウエハ W との当接部分）の径は 500 [ $\mu\text{m}$ ] 以下となるように設計される。凸部 10 の上端部（ウエハ W との当接部分）の表面粗さ  $R_a$  は 0.01 ~ 0.50 [ $\mu\text{m}$ ] の範囲に含まれるように設計されている。

[0020] 内側環状溝部 11 は、ウエハ W の中央部（例えば、半径 R のウエハ W の中心からの距離が 0.1 R 以下、0.25 R 以下、または 0.4 R 以下である領域を意味する。）に対応する位置に形成されている。内側環状溝部 11 は、第 1 通気路 101 およびその周囲に存在する凸部 10 を取り囲んでいる。外側環状溝部 12 は、ウエハ W の外周縁部（例えば、半径 R のウエハ W の中心からの距離が 0.9 R 以上または 0.95 R 以上である領域を意味する。）に対応する位置に形成されている。外側環状溝部 12 は、内側環状溝部 11 の外側にある第 2 通気路 102 および凸部 10 を取り囲んでいる。

[0021] 内側環状溝部 11 および外側環状溝部 12 のそれぞれの基体 1 の上面図における形状（図 1 参照）、基体 1 の横断面図における形状（図 2 参照）、（基体 1 の径方向の）幅および深さは、そこに嵌装される内側環状リブ 21 および外側環状リブ 22 のそれぞれの形状およびサイズなどに応じて様々に設計されうる。

[0022] 内側環状リブ 21 は、その下部が内側環状溝部 11 に収容されている一方で、その上部が基体 1 の上面よりも上方に突出している。外側環状リブ 22

は、その下部が外側環状溝部 1 2 に收容されている一方で、その上部が基体 1 の上面よりも上方に突出している。

[0023] 内側環状リブ 2 1 および外側環状リブ 2 2 のそれぞれは、シリコンゴムまたはスポンジ様の多孔質体などの弾性を有する素材または合成樹脂により構成されている。内側環状リブ 2 1 および外側環状リブ 2 2 のそれぞれは、ウエハ W が真空吸着部材の上面側に載置された際、その荷重によって下方に弾性変形する一方、この荷重から解放された場合には元の形状に戻るような弾性を有している。

[0024] 図 3 A の例によれば、外側環状溝部 1 2 が、断面形状が略台形状である環状に延在する第 1 溝部 1 2 1 と、基体 1 の径方向外側に第 1 溝部 1 2 1 の上部を拡張するように環状に延在する第 2 溝部 1 2 2 と、により構成されている。外側環状リブ 2 2 が、第 1 溝部 1 2 1 に嵌装または嵌合される環状の下部 2 2 1 と、下部 2 2 1 の上端内側領域から全周にわたって外側に傾斜して延在する環状フラップ上の上部 2 2 2 と、により構成されている。ウエハ W の荷重によって上部 2 2 2 が下部 2 2 1 に対して外側に倒れるように外側環状リブ 2 2 が弾性変形し、少なくとも当該上部 2 2 2 の一部が第 2 溝部 1 2 2 に收容される。外側環状リブ 2 2 のこのような弾性変形を容易にするため、上部 2 2 2 の根元が全周にわたり肉薄に形成されている。

[0025] 図 3 B の例によれば、外側環状溝部 1 2 が、断面形状が略台形状である環状に延在する第 1 溝部 1 2 1 と、基体 1 の径方向内側に第 1 溝部 1 2 1 の上部を拡張するように環状に延在する第 2 溝部 1 2 2 と、により構成されている。外側環状リブ 2 2 が、第 1 溝部 1 2 1 に嵌装または嵌合される環状の下部 2 2 1 と、下部 2 2 1 の上端外側領域から全周にわたって内側に傾斜して延在する環状フラップ上の上部 2 2 2 と、により構成されている。ウエハ W の荷重によって上部 2 2 2 が下部 2 2 1 に対して内側に倒れるように外側環状リブ 2 2 が弾性変形し、少なくとも当該上部 2 2 2 の一部が第 2 溝部 1 2 2 に收容される。外側環状リブ 2 2 のこのような弾性変形を容易にするため、上部 2 2 2 の根元が全周にわたり肉薄に形成されている。

[0026] 内側環状溝部 11 および内側環状リブ 21 も、図 3 A および図 3 B に示されているのと同様に構成されていてもよい。

[0027] (作製方法)

前記構成の真空吸着部材は、たとえば次のような手順で作製される。すなわち、原料粉末から略円板状の成形体が作製され、この成形体が焼成されることで略円板状の焼結体が作製される。原料粉末としては、たとえば純度 97% 以上の炭化ケイ素、必要に応じてこれに適量の焼結助剤が添加された混合原料粉末が用いられる。そのほか、アルミナ粉末等、他のセラミックス粉末が原料粉末として用いられてもよい。そのうえで、当該焼結体に複数の凸部 10、内側環状溝部 11、外側環状溝部 12、第 1 通気路 101 および第 2 通気路 102 がブラスト加工またはミリング加工などの適当な加工法にしたがって形成される。そして、内側環状溝部 11 および外側環状溝部 12 のそれぞれに対して、内側環状リブ 21 および外側環状リブ 22 のそれぞれが嵌装される。前記工程によって前記構成の真空吸着部材 1 が作製される。

[0028] (機能)

前記構成の真空吸着部材によれば、ウエハ W が基体 1 の上面側に載置されることにより、内側環状リブ 21 (補助環状リブ) および外側環状リブ 22 がウエハ W の重みによって弾性変形し、周方向の少なくとも一部においてウエハ W の下面に当接する (図 2 参照)。

[0029] この状態で、図 4 A に示されているように、基体 1 の上面、ウエハ W の下面および内側環状リブ 21 の内側面により囲まれている内側空間 S1 が、第 1 通気路 101 を通じて減圧されることにより、ウエハ W の中央部分の姿勢が局所的に平坦に矯正または維持される。

[0030] 続いて、図 4 B に示されているように、基体 1 の上面、ウエハ W の下面、内側環状リブ 21 の外側面および外側環状リブ 22 の内側面により囲まれている外側空間 S2 が、第 2 通気路 102 を通じて減圧されることにより、ウエハ W の中央部分より外側にある周辺部分の姿勢が平坦に矯正または維持される。

[0031] この結果、撓み量または反り量が比較的大きいウエハWであっても、位置ズレを伴うことなく平坦性が確保されるような形態で真空吸着部材に吸着保持されうる。

[0032] なお、第1通気路101および第2通気路102のそれぞれが別個の真空吸引装置により減圧される場合、当該別個の真空吸引装置の動作タイミング（または各経路に設けられた開閉弁の開放タイミング）を調節することにより、内側空間S1および外側空間S2が順に減圧される。第1通気路101および第2通気路102のそれぞれが共通の真空吸引装置により減圧される場合、真空吸引装置と第2通気路102との接続経路に開閉弁が設置され、当該真空吸引装置の動作タイミングと当該開閉弁の開放タイミングとを調節することにより、内側空間S1および外側空間S2が順に減圧される。第1通気路101および第2通気路102のそれぞれが共通の真空吸引装置により減圧される場合、真空吸引装置と第1通気路101の上面開口との間の経路が、真空吸引装置と第2通気路102の上面開口との間の経路よりも距離が短い等、流体抵抗の高低差が設けられることにより、内側空間S1および外側空間S2が順に減圧されてもよい。

### 符号の説明

[0033] 1…基体、10…凸部、11…内側環状溝部（補助環状溝部）、12…外側環状溝部、21…内側環状リブ（補助環状リブ）、22…外側環状リブ、101…第1通気路、102…第2通気路、W…ウエハ（基板）。

## 請求の範囲

### [請求項1]

上面から環状に窪んでいる環状溝部が形成され、かつ、前記環状溝部の内側において上面を通じて外部に連通する通気路が内部に形成されている基体と、

前記基体の上面から上部が環状に突出した状態で前記環状溝部に下部が収容されている、弾性素材からなる環状リブと、を備えている真空吸着部材であって、

前記真空吸着部材の上面側に基板が載置されている状態から、前記通気路を通じて前記基体、前記環状リブおよび前記基板により画定される空間が減圧されることにより、前記基板が吸着保持されるものにおいて、

前記環状溝部の内側において前記基板の中央部に対応して上面から環状に窪んでいる補助環状溝部が前記基体に形成され、

前記通気路の一部が前記補助環状溝部の内側において前記基体の上面の上方空間に連通するように前記基体の内部に形成され、

前記基体の上面から上部が環状に突出した状態で前記補助環状溝部に下部が収容されている、弾性素材からなる補助環状リブをさらに備えていることを特徴とする真空吸着部材。

### [請求項2]

上面から環状に窪んでいる環状溝部が形成され、かつ、前記環状溝部の内側において上面の上方空間に連通する通気路が内部に形成されている基体と、前記環状溝部に下部が収容されている一方、前記基体の上面から上部が環状に突出した状態で前記基体に対して固定されている、弾性素材からなる環状リブと、を備えている真空吸着部材を用いて、基板を吸着保持する方法であって、

前記環状リブの環状の上端のうち周方向に沿って少なくとも部分的に前記基板の下面が当接するように前記基板を前記真空吸着部材に載置する工程と、

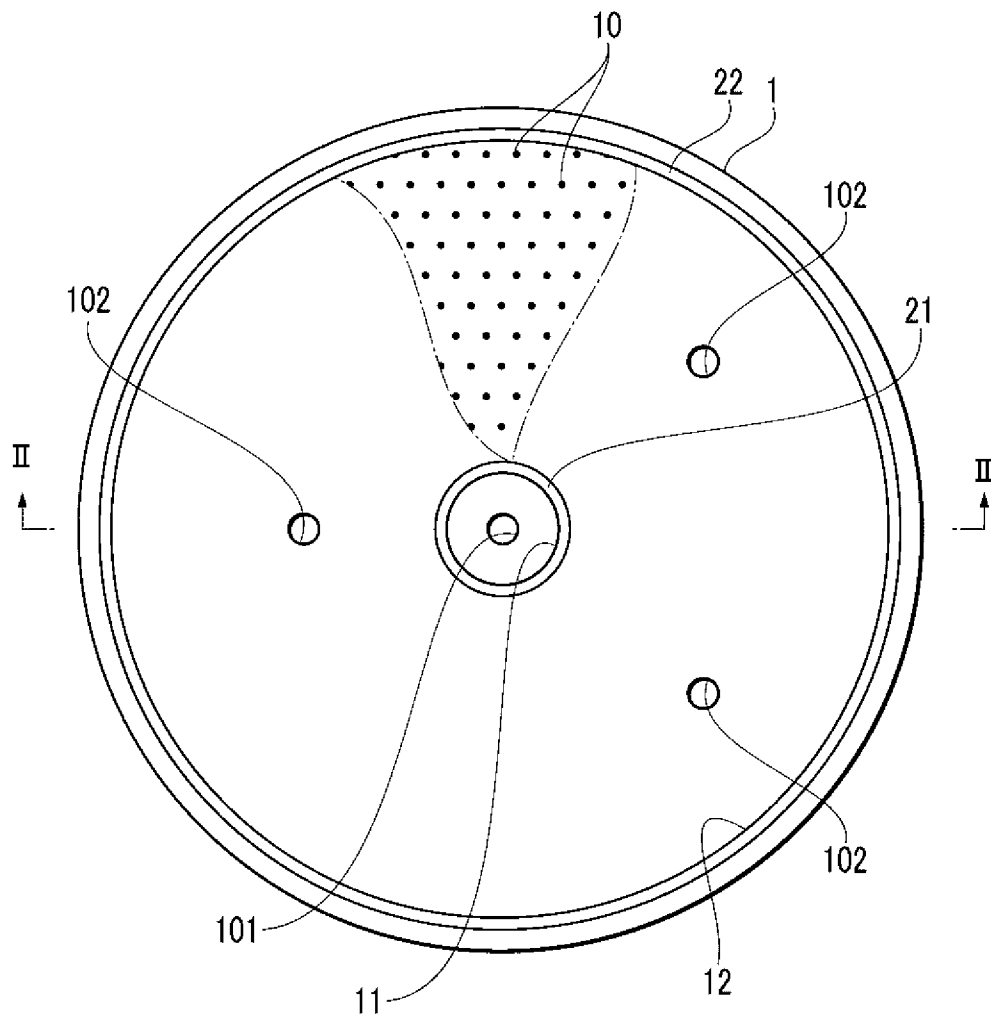
前記基板の中央部に対して下方に外力を作用させる工程と、

前記通気路を通じて前記基体および前記基板の間の空間を減圧する工程と、を含んでいることを特徴とする真空吸着方法。

[請求項3]       請求項2記載の真空吸着方法において、請求項1記載の真空吸着部材を前記真空吸着部材として用い、前記通気路の一部を通じて前記補助環状リブの内側における前記基体および前記基板の間の空間を減圧する工程を、前記基板の中央部に対して下方に外力を作用させる工程として含んでいることを特徴とする真空吸着方法。

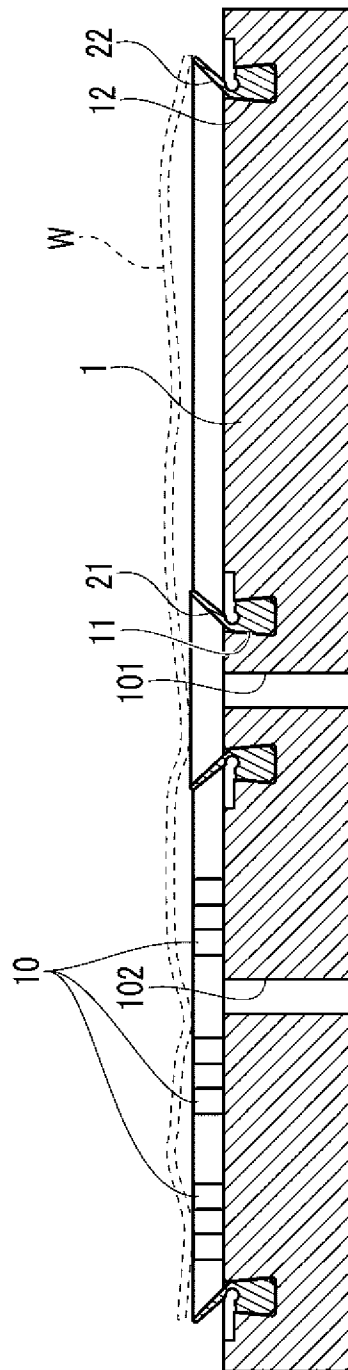
[図1]

FIG.1



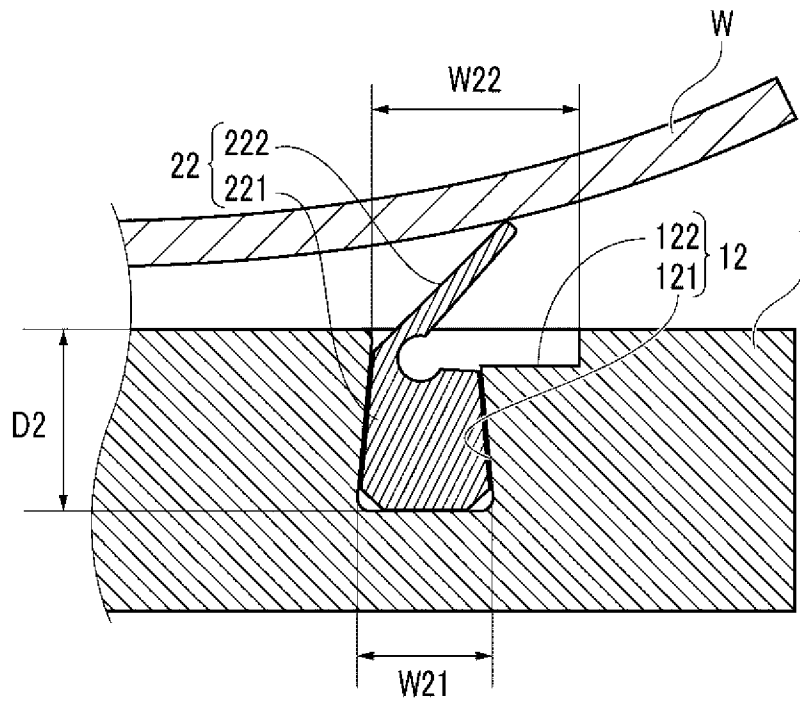
[図2]

FIG.2



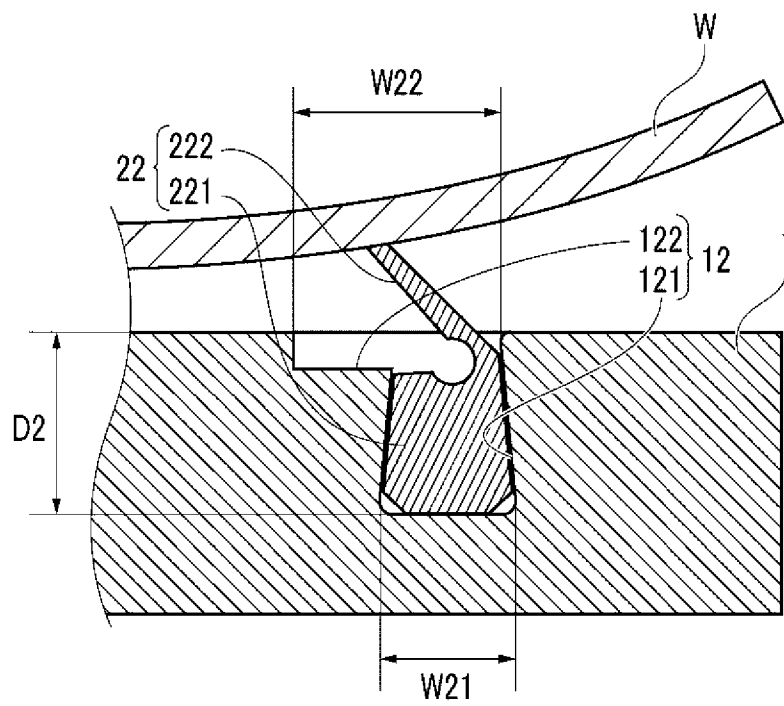
[図3A]

FIG.3A



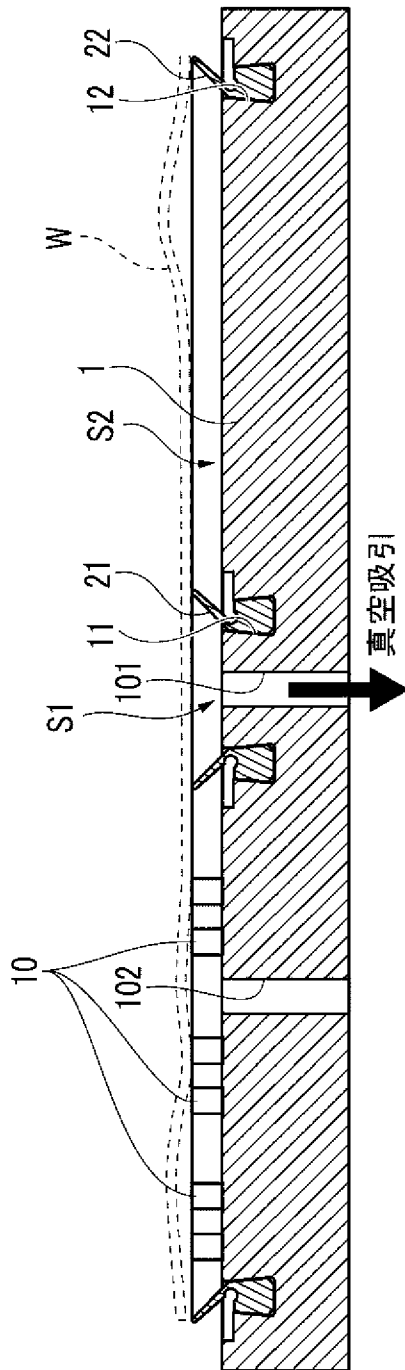
[図3B]

FIG.3B



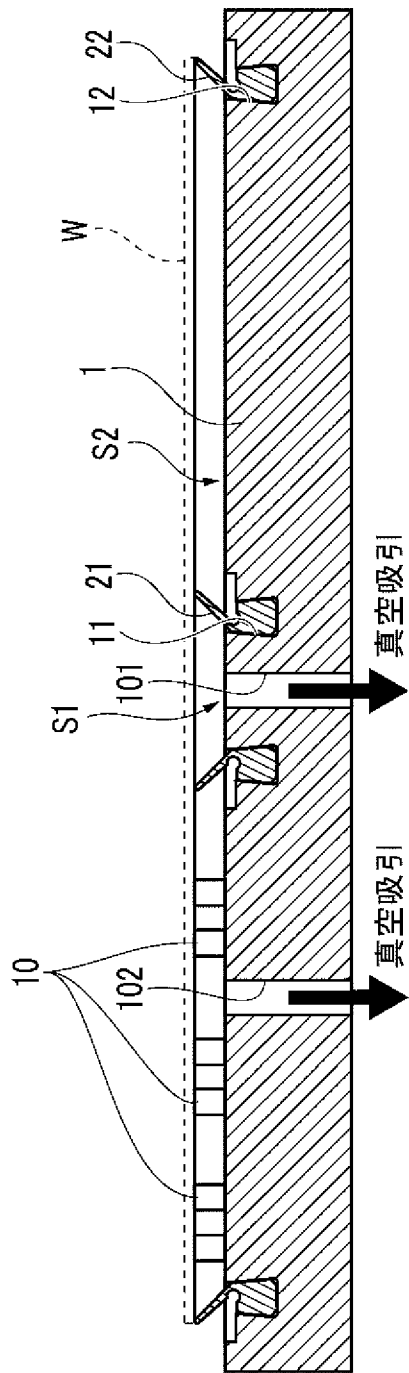
[図4A]

**FIG. 4A**



[図4B]

FIG. 4B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004140

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01) i

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)

H01L21/683

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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         | JP 2004-228453 A (Renesas Technology Corp.),<br>12 August 2004 (12.08.2004),<br>paragraphs [0025] to [0058]; fig. 2, 4<br>(Family: none)                                                                             | 1-3                   |
| Y         | JP 2005-528794 A (ASM Nutool, Inc.),<br>22 September 2005 (22.09.2005),<br>paragraphs [0021] to [0031]; fig. 5, 6A, 6B<br>& US 2002/0127956 A1<br>paragraphs [0036] to [0049]; fig. 5, 6A, 6B<br>& WO 2003/103025 A2 | 1-3                   |
| A         | JP 2015-038982 A (NSK Technology Co., Ltd.),<br>26 February 2015 (26.02.2015),<br>entire text; all drawings<br>& TW 201507058 A                                                                                      | 1-3                   |

☒ 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  
12 April 2017 (12.04.17)

Date of mailing of the international search report  
25 April 2017 (25.04.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/004140

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 03-289154 A (Toshiba Corp.),<br>19 December 1991 (19.12.1991),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-3                   |
| A         | JP 2007-273693 A (Nikon Corp.),<br>18 October 2007 (18.10.2007),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-3                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/683(2006.01)i

## 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. H01L21/683

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2004-228453 A (株式会社ルネサステクノロジ) 2004.08.12, 段落[0025]-[0058], 図2, 4 (ファミリーなし)                                                                            | 1-3            |
| Y               | JP 2005-528794 A (エイエスエム・ナトゥール・インコーポレーテッド) 2005.09.22, 段落[0021]-[0031], 図5, 6A, 6B & US 2002/0127956 A1, 段落[0036]-[0049], 図5, 6A, 6B & WO 2003/103025 A2 | 1-3            |

☒ 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

の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

12.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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)

宮久保 博幸

50

3136

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                        |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2015-038982 A (N S Kテクノロジー株式会社) 2015.02.26, 全文, 全図 & TW 201507058 A | 1 - 3          |
| A                     | JP 03-289154 A (株式会社東芝) 1991.12.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)                   | 1 - 3          |
| A                     | JP 2007-273693 A (株式会社ニコン) 2007.10.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)                | 1 - 3          |