(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
2013 年 6 月 27 日 (27.06.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/094491 A1

(51) 国際特許分類：
H01L 21/683 (2006.01) C23C 16/458 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2012/082190

(22) 国際出願日： 2012 年 12 月 12 日 (12.12.2012)

(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 2011-279827 2011 年 12 月 21 日 (21.12.2011) JP

(71) 出願人：株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：小林 文弥 (KOBAYASHI, Fumiya).

(74) 代理人：三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

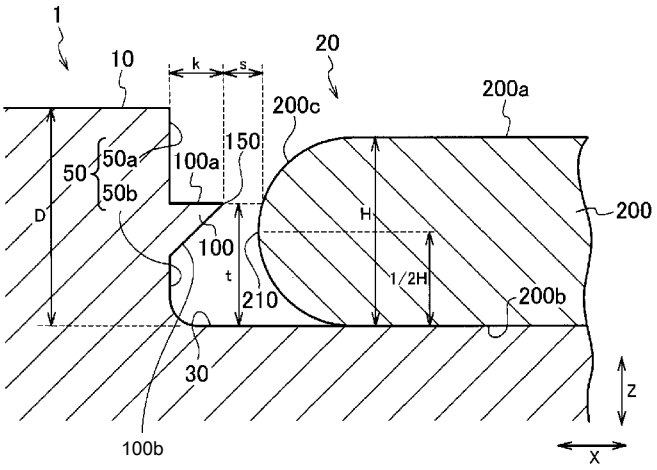
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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: WAFER HOLDER

(54) 発明の名称：ウェハホルダ



(57) Abstract: A wafer holder (1) has a principal surface (10), and a recessed portion (20) that is recessed in the direction (Z) orthogonal to the principal surface (10). The recessed portion (20) has a bottom surface (30) that is parallel to the principal surface (10), a side surface (50) that is provided from the outer periphery (35) of the bottom surface (30) to the principal surface (10), and a projection (100) that projects from the side surface (50) to the inner side of the recessed portion (20). The projection (100) is provided along the outer periphery (35) of the bottom surface (30), and the height (t) from the bottom surface (30) to the tip (150) of the projection (100) in the orthogonal direction (Z) is taller than half of the height (H) of a wafer arranged in the recessed portion (20) or taller than one third of the height (O) from the bottom surface (30) to the principal surface (10).

(57) 要約：

[続葉有]

2013 094491 1

主面（１０）と、主面（１０）に対して垂直方向（Ｚ）に凹む凹部（２０）とを備えるウェハホルダ（１）であって、凹部（２０）は、主面（１０）に平行な底面（３０）と、底面（３０）の外周（３５）から主面（１０）に亘つて設けられる側面（５０）と、側面（５０）から凹部（２０）の内側に突出する突出部（１００）と、を有しており、突出部（１００）は、底面（３０）の外周（３５）に沿つて設けられており、垂直方向（Ｚ）において、底面（３０）から突出部（１００）の先端（１５０）までの高さ（ｔ）は、凹部（２０）に配置されるウェハの高さ（Ｈ）の１ノ２よりも高いか、あるいは、底面（３０）から主面（１０）までの高さ（Ｄ）の１ノ３よりも高い。

明　細　書

発明の名称　：ウエハホルダ

技術分野

[0001] 本発明は、ウエハを保持するウエハホルダに関する。

背景技術

[0002] 従来、ウエハに膜を形成する際に、ウエハを保持するウエハホルダが知られている。一般的に、ウエハホルダは、主面に対して垂直方向に凹む凹部を備える。ウエハは、凹部に配置されて、保持される。

[0003] ウエハに形成される膜は、膜厚が厚くなる方向に成長するだけでなく、ゥエハの上面から側面へ向かって成長する。このため、膜の成長に伴って、ゥエハの上面だけでなく、ウエハの側面も膜に覆われることがあった。ウエハの側面を覆った膜が、凹部の側面に接触したまま、固まると、ウエハの側面と凹部の側面とが膜によって接着される。このため、ウエハを取り出す際に、ウエハに必要以上の外力を加えることとなり、ウエハに割れや亀裂などの損傷が生じることがあつた。ゥエハの側面と凹部の側面との接着に基づくゥエハの損傷を抑制するために、凹部の構造を工夫する技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 特許文献１のウエハホルダは、凹部の側面の上側に傾斜面が設けられている。傾斜面は、上側に向かうに連れ凹部が広がるように、傾斜している。従つて、傾斜面とウエハの側面との間には、スペースが設けられるため、ゥエハの側面と傾斜面との接触面積が小さくなる。その結果、ウエハの側面と凹部の側面との接着が抑制され、ゥエハの損傷を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００９＿７１２１０号公報

発明の概要

[0006] ところで、ウエハに膜を形成する際に、成膜条件を均等にするために、膜

の形成時において、主面に対して垂直な方向を軸として、ウェハホルダを高速回転させることがある。

[0007] 特許文献１のウェハホルダでは、傾斜面は、上側に向かうに連れ凹部が広がるように、傾斜しているため、高速回転時に、傾斜面に沿って、凹部からウェハが飛び出ることがあつた。

[0008] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、膜の形成時におけるウェハの飛び出しを抑制しつつ、ウェハの側面と凹部の側面との接着に基づくウェハの損傷を抑制できるウェハホルダを提供することを目的とする。

[0009] 上述した課題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。本発明の特徴は、主面と、前記主面に対して垂直方向に凹む凹部とを備えるウェハホルダであって、前記凹部は、前記主面に平行な底面と、前記底面の外周から前記主面に亘って設けられる側面と、前記側面から前記凹部の内側に突出する突出部と、を有しており、前記突出部は、前記底面の外周に沿つて設けられており、前記垂直方向において、前記底面から前記突出部の先端までの高さは、前記底面から前記主面までの高さの１/ ３よりも高いことを要旨とする。

図面の簡単な説明

[001 0] [図1]図１は、第１実施形態に係るウェハホルダ１Ａの斜視図である。

[図2]図２は、第１実施形態に係る凹部２０の斜視図である。

[図3]図３は、第１実施形態に係る凹部２０の一部断面図である。

[図4]図４は、第１実施形態に係る凹部２０の断面図である。

[図5]図５は、第１実施形態に係る凹部２０の断面図である。

[図6]図６は、第２実施形態に係る凹部２０の平面図である。

[図7]図７は、第３実施形態に係る凹部２０の平面図である。

[図8]図８は、第４実施形態に係る凹部２０の一部断面図である。

発明を実施するための形態

[001 1] 本発明に係るウェハホルダの一例について、図面を参照しながら説明する

。具体的には、（1）第１実施形態（2）第２実施形態、（3）第３実施形態、（4）第４実施形態、（5）その他実施形態、について説明する。

[001 2] 以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることを留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[001 3] （１）第１実施形態

（１．１）ウェハホルダ１Ａの概略構成

第１実施形態に係るウェハホルダ１Ａの概略構成について、図１から図３を参照しながら説明する。図１は、第１実施形態に係るウェハホルダ１Ａの斜視図である。図２は、第１実施形態に係る凹部２０の斜視図である。図３は、第１実施形態に係る凹部２０の一部断面図である。具体的には、図３は、垂直方向Ｚ及び径方向Ｘに沿った凹部２０の一部断面図である。

[0014] 図１に示されるように、ウェハホルダ１は、円板状である。ウェハホルダ１は、主面１０と、凹部２０とを備える。主面１０は、ウェハホルダ１の表面であり、主面１０は、ウェハホルダ１の裏面と反対側の面である。

[001 5] 凹部２０は、主面１０に対して垂直方向Ｚに凹む。凹部２０は、主面１０に対して低い部分である。本実施形態において、ウェハホルダ１は、複数の凹部２０を備える。凹部２０は、垂直方向Ｚから見て、円形状である。凹部２０には、ウェハ２００が配置される（図３、図４参照）。凹部２０は、底面３０と、側面５０と、突出部１００とを有する。

[001 6] 底面３０は、主面１０に平行な面である。底面３０は、平面である。底面３０には、ウェハ２００が載置される。従って、底面３０は、ウェハ下面２００ｂに接する。本実施形態において、垂直方向Ｚから見て、底面３０は、円形状である。従って、底面３０の外周３５は、環状である。底面３０の外周３５に沿った方向は、外周方向Ｒである。なお、底面３０に平行であり、底面３０の中心０と側面５０とを結ぶ方向は、径方向Ｘである。径方向Ｘに

おいて、中心０に向かう方向は、凹部２０の内側に向かう方向であり、側面５０に向かう方向は、凹部２０の外側に向かう方向である。

[001 7] 側面５０は、底面３０の外周３５から主面１０に亘って設けられる。側面５０は、外周方向Ｒに沿った面である。本実施形態において、側面５０は、上側面５０ａと下側面５０ｂとを有する。上側面５０ａは、垂直方向Ｚにおいて突出部１００よりも主面１０側 (すなわち、上側) にある面である。上側面５０ａは、垂直方向Ｚに平行な面である。下側面５Ｏｂは、垂直方向Ｚにおいて突出部１００よりも底面３０側 (すなわち、下側) にある面である。下側面５Ｏｂは、垂直方向Ｚに平行な面と、底面３０に連なる曲面とを有する。

[001 8] 突出部１００は、側面５０から凹部２０の内側に突出する。すなわち、突出部１００は、側面５０に対して突出している。また、突出部１００は、底面３０の外周３５に沿って設けられる。すなわち、突出部１００は、外周方向Ｒに沿って設けられる。突出部１００の詳細は、後述する。

[001 9] ウェハホルダ１は、炭化珪素からなることが好ましい。炭化珪素は、熱伝導率が高いため、ウェハ２００を均等に加熱できる。これにより、膜にムラが生じず、ウェハ２００に品質の良好な膜３００が形成される。

[0020] （１．２）突出部１００の概略構成

第１実施形態に係る突出部１００の概略構成について、図２から図４を参照しながら説明する。図４は、第１実施形態に係る凹部２０の断面図である。具体的には、図４は、垂直方向Ｚ及び径方向Ｘに沿った凹部２０の断面図である。

[0021] 図２に示されるように、突出部１００は、底面３０の外周３５に沿って設けられる。突出部１００は、外周方向Ｒに沿って設けられる。突出部１００は、外周方向Ｒに沿って延在する。本実施形態において、突出部１００は、１つ設けられる。外周方向Ｒにおいて、突出部１００は、側面５０の全周に亘って連続している。外周方向Ｒにおいて、突出部１００は、側面５０を一周する。従って、外周方向Ｒにおいて、突出部１００の全長は、側面５０の

長さと一致する。

[0022] 図３に示されるように、突出部１００は、上側の面である突出上面１００ａと、下側の面である突出下面１００ｂとを有する。突出上面１００ａは、主面１０側の面である。突出上面１００ａは、上側面５０ａと連なる。本実施形態において、突出上面１００ａは、底面３０と平行である。突出下面１００ｂは、底面３０側の面である。本実施形態において、突出下面１００ｂは、底面３０に対して傾斜している。突出下面１００ｂは、垂直方向Ｚにおいて主面１０に近づくに連れ、径方向Ｘにおいて凹部２０の内側に近づく。突出下面１００ｂは、下側面５０ｂと連なる。

[0023] 図３に示されるように、突出部１００は、先端１５０を有する。突出部１００の先端１５０は、凹部２０の最も内側の端である。すなわち、突出部１００の先端１５０は、径方向Ｘにおいて、底面３０の中心０側の端である。本実施形態おいて、突出部１００の先端１５０は、突出上面１００ａと突出下面１００ｂとの境界部分である。

[0024] 突出部１００の径方向Ｘにおける長さｋは、０．１ｍｍ以上であることが好ましい。突出部１００の長さにが０．１ｍｍ以上であれば、ウエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０との距離が離れるため、ゥエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０とが接着されにくくなる。また、突出部１００の径方向Ｘにおける長さｋは、２ｍｍ以下であることが好ましい。突出部１００の長さｋが２ｍｍ以下であれば、ゥエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０との隙間が小さくなるため、均熱性の低下を抑制できる。なお、突出部１００の長さｋは、径方向Ｘにおける側面５０から突出部１００の先端１５０までの長さに等しい。

[0025] 図３に示されるように、ウエハ２００は、ウエハ上面２００ａが主面１０側に位置し、ウエハ下面２００ｂが底面３０側に位置するように配置される。ウエハ下面２００ｂは、底面３０に接するように配置される。

[0026] 一般的に、ウエハ２００は、垂直方向Ｚにおけるウエハ２００の高さＨの１/２の位置が、ウエハ２００の幅方向（すなわち径方向Ｘ）における最大

幅Ｗとなる (図３、図４参照)。ウエハ２００の最大幅となる部分は、ウエハ最大幅部分２１０である。ウエハ最大幅部分２１０からウエハ上面２００ａに向かうに連れ、ウエハ２００の幅は、狭くなる。同様に、ウエハ最大幅部分２１０からウエハ下面２００ｂに向かうに連れ、ウエハ２００の幅は、狭くなる。

[0027] 垂直方向Ｚにおいて、底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、底面３０から主面１０までの高さＤの1/ ３よりも高い。また、底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、ウエハ２００の高さＨの1/ ２よりも高い。すなわち、ウエハ最大幅部分２１０は、突出部１００の先端１５０よりも底面３０側に位置する。

[0028] 底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、底面３０から主面１０までの高さＤ以下である。底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、ウエハ２００の高さＨ以下が好ましい。底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、ウエハ２００の高さＨ以下であれば、ウエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０との隙間が小さくなるため、均熱性の低下を抑制できる。

[0029] 本実施形態において、底面３０から主面１０までの高さＤは、ウエハ２００の高さＨよりも高い。

[0030] 一般的に、ウエハ２００は加熱によって熱膨張する。従って、ウエハ２００の熱膨張を考慮して、凹部２０及び突出部１００の寸法を定めることが好ましい。ウエハ２００の最高加熱温度に達したときに、図３に示されるように、突出部１００とウエハ２００との間隔ｓが１ｍｍ以下であることが好ましい。具体的には、突出部１００の先端１５０とウエハ側面２００ｃとの間隔ｓが１ｍｍ以下であることが好ましい。本実施形態おいて、ウエハ側面２００ｃは、突出部１００の先端１５０に接触する。

[0031] ウエハ２００の最高加熱温度に達したときに、図４に示されるように、底面３０の中心０を挟んで対向する突出部１００の先端１５０どうしの長さＬは、ウエハ２００の最大幅Ｗから２ｍｍ加えた長さ以下であることが好まし

し。すなわち、最大幅W及び長さLは、以下の式（1）の関係を満たすことが好ましい。

[0032] L（mm） ≦ W（mm） + 2 ・・・式（1）

式（1）の関係を満たすことにより、ウェハ側面２００ｃと突出部１００との間隔ｓが短くなるため、突出部１００が障壁となって、膜の成長をより妨げることができる。従って、突出部１００よりも底面３０側のウェハ側面２００ｃを膜３００が覆うことを抑制できる。

[0033] （１．３）作用効果

ウェハホルダ１によれば、凹部２０は、側面５０から凹部２０の内側に突出する突出部１００を有しており、突出部１００は、外周方向Ｒに沿って設けられており、垂直方向Ｚにおいて、底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、底面３０から主面１０までの高さＤの1/ 3よりも高い。

[0034] 突出部１００は、外周方向Ｒに沿っている。このため、図4に示されるように、ウェハ上面２００ａからウェハ側面２００ｃに膜３００が成長しても、突出部１００が障壁となって、膜３００の成長が遮られる。すなわち、突出部１００よりも底面３０側のウェハ側面２００ｃにまで膜３００が成長することを、突出部１００によって阻害できる。このため、突出部１００よりも底面３０側のウェハ側面２００ｃを膜が覆うことを抑制できる。

[0035] また、突出部１００にウェハ側面２００ｃが接触するため、ウェハ側面２００ｃと側面５０との間には、スペースが設けられる。このため、ウェハ側面２００ｃを覆う膜３００が、側面５０に接触しにくくなる。

[0036] 従来のウェハホルダのように、突出部がない凹部の側面と膜との接触面積は、ウェハの側面の高さに比例する。一方、図4に示されるように、突出部１００と膜３００との接触面積は、成長した膜３００の膜厚に比例する。膜３００の膜厚は、ウェハ側面２００ｃの高さに比べると薄いため、突出部１００と膜３００との接触面積は、従来の凹部の側面と膜との接触面積に比べると小さくなる。

[0037] これらの結果、ウエハ２００を取り出す際に、ウエハ２００に加える外力を小さくすることができるため、ウエハ２００の損傷を抑制できる。

[0038] ウエハホルダ１Ａによれば、垂直方向Ｚにおいて、底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、底面３０から主面１０までの高さりの１／３よりも高い。ウエハ最大幅部分２１０が、底面３０から主面１０までの高さＤ以下であるため、図５に示されるように、ウエハ最大幅部分２１０が突出部１００に引っ掛る。従って、ウエハ２００が上側に移動することを抑制できるため、ウエハホルダ１Ａを高速回転させても、凹部２０からウエハ２００が飛び出ることを抑制できる。

[0039] ウエハホルダ１Ａによれば、外周方向Ｒにおいて、突出部１００は、側面５０の全周に亘つて連続している。このため、外周方向Ｒにおけるウエハ側面２００ｃの何れの部分であっても突出部１００が障壁となって、膜３００の成長が遮られる。従って、突出部１００よりも底面３０側のウエハ側面２００ｃを膜３００が覆うことをより抑制できる。その結果、ウエハ２００の損傷をより抑制できる。

[0040] さらに、外周方向Ｒにおける側面５０の何れの部分であってもウエハ最大幅部分２１０が突出部１００に引っ掛るため、凹部２０からウエハ２００が飛び出すことをより抑制できる。

[0041] なお、上側面５０ａは、垂直方向Ｚに平行な面である。このため、ウエハホルダを高速回転させた場合において、ウエハ２００が突出部１００を超えて、凹部２０から飛び出そうとしても、上側面５０ａに当たるため、ウエハ２００が飛び出すことをさらに抑制することができる。

[0042] （２）第２実施形態

第２実施形態に係るウエハホルダについて、図６を参照しながら説明する。図６は、第２実施形態に係る凹部２０の平面図である。なお、上述した第１実施形態と第２実施形態との異なる部分を中心に説明する。第１実施形態と同様の第２実施形態の部分は、適宜省略する。

[0043] 第２実施形態において、上述した第１実施形態と異なる部分は、突出部１

００である。図６に示されるように、第２実施形態において、突出部１００は、側面５０の半周に亘つて連続している。従って、外周方向Ｒにおいて、突出部１００の全長は、側面５０の長さの５０％である。垂直方向Ｚから見て、突出部１００の外周方向Ｒに沿った長さは、側面５０の外周方向Ｒに沿つた長さ５０％である。

[0044] 本実施形態において、底面３０の中心０は、主面１０の中心Ｃからずれている。また、突出部１００は、主面１０の中心Ｃから遠い方に設けられている。従って、ウェハホルダが高速回転した場合、図６に示されるように、遠心力Ｆが働く方向は、突出部１００に向かう方向となる。このため、本実施形態に係る凹部２０にウェハ２００を配置した場合、ウェハ２００は、突出部１００に向かって移動する。このため、垂直方向Ｚから見て、突出部１００が設けられていない側面５０があっても、ゥエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０とが接着することを抑制できる。

[0045] 側面５０の半周に亘つて連続している突出部１００によって、膜３００の形成時におけるウェハ２００の飛び出しを抑制しつつ、ウェハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０との接着に基づくウェハ２００の損傷を抑制できる。

[0046] なお、外周方向Ｒにおいて、突出部１００の全長は、側面５０の長さの５０％以上であってもよい。突出部１００の全長が、側面５０の長さの５０％以上であれば、ゥエハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０とが接着することをより抑制できる。

[0047] （３）第３実施形態

第３実施形態に係るウェハホルダについて、図７を参照しながら説明する。図７は、第３実施形態に係る凹部２０の平面図である。なお、上述した第１，２実施形態と第３実施形態との異なる部分を中心に説明する。第１，２実施形態と同様の第３実施形態の部分は、適宜省略する。

[0048] 第３実施形態において、上述した第１，２実施形態と異なる部分は、突出部１００である。図７に示されるように、第３実施形態において、突出部１００は、４つ設けられている。突出部１００は、外周方向Ｒに沿って断続的

に延在する。垂直方向Ｚから見て、突出部１００は、底面３０の中心０を点対称に設けられている。外周方向Ｒにおいて、各突出部１００の長さは、側面５０の長さの1/ ８である。従って、外周方向Ｒにおいて、突出部１００の全長は、側面５０の長さの５０％である。なお、突出部１００の全長は、各突出部１００の長さの合計に等しい。

[0049] 本実施形態おいて、突出部１００と突出部１００との間において、突出部１００よりも下側のウェハ側面２００ｃまで、膜３００は、成長する。しかしながら、ウェハ側面２００ｃは、突出部１００に当たるため、ウェハ２００と側面５０との間にはスペースが設けられる。このため、ウェハ側面２００ｃが膜３００に覆われても、膜３００は、側面５０に接触しにくし。このため、ウェハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０とが接着することを抑制できる。断続的に延在している突出部１００によって、膜３００の形成時におけるウェハ２００の飛び出しを抑制しつつ、ウェハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０との接着に基づくウェハ２００の損傷を抑制できる。

[0050] なお、外周方向Ｒにおいて、突出部１００の全長は、側面５０の長さの５０％以上であってもよい。例えば、側面５０の長さの1/ ８の長さをもつ突出部１００が５つ以上設けられていてもよい。また、各突出部１００の長さが、側面５０の長さの1/ ８よりも長くても良い。突出部１００の全長が、側面５０の長さの５０％以上であれば、ウェハ側面２００ｃと凹部２０の側面５０とが接着することをより抑制できる。

[0051] （４）第４実施形態

第４実施形態に係るウェハホルダについて、図８を参照しながら説明する。図８は、第４実施形態に係る凹部２０の一部断面図である。なお、上述した第１～３実施形態と第４実施形態との異なる部分を中心に説明する。第１～３実施形態と同様の第４実施形態の部分は、適宜省略する。

[0052] 第４実施形態において、上述した第１実施形態と異なる部分は、突出部１００の先端１５０の高さｔである。第４実施形態において、図８に示されるように、突出部１００の先端１５０の高さｔは、底面３０から主面１０まで

の高さＤと等しい。従って、突出部１００の先端１５０は、主面１０と同一面上にある。突出上面１００ａは、主面１０と同一面上にある。突出下面１００ｂは、底面３０に対して傾斜している。突出下面１０Ｏｂは、垂直方向Ｚにおいて主面１０に近づくに連れ、径方向Ｘにおいて凹部２０の内側に近づく。突出下面１００ｂは、下側面５０ｂと連なる。

[0053] ウェハ２００を凹部２０に配置するときに、ウェハ２００の最大幅Ｗが底面３０の中心０を挟んで対向する突出部１００の先端１５０どうしの長さＬよりも小さいことが好ましい。ウェハ２００が凹部２０に配置できない可能性があるためである。また、ウェハ２００の加熱時において、ウェハ２００の最大幅Ｗが底面３０の中心０を挟んで対向する突出部１００の先端１５０どうしの長さしょりも大きいことが好ましい。凹部２０の開口よりもウェハ２００の大きさが大きいため、ウェハの飛び出しをより抑制することができる。

[0054] 図８に示されるように、本実施形態において、突出部１００とウェハ側面２００ｃとの間隔ｓは、突出下面１００ｂとゥエハ側面２００ｃとの間隔である。間隔ｓは、１ｍｍ以下であることが好ましい。１ｍｍ以下であれば、突出部１００が障壁となって、膜３００の成長が遮られる。すなわち、突出部１００よりも底面３０側のゥエハ側面２００ｃにまで膜３００が成長することを、突出部１００によって阻害できる。このため、突出部１００よりも底面３０側のゥエハ側面２００ｃを膜が覆うことを抑制できる。

[0055] 本実施形態において、底面３０に対して傾斜している突出下面１００ｂにゥエハ側面２００ｃが接触するため、ゥエハ側面２００ｃと下側面５０ｂとの間には、スペースが設けられる。このため、ウェハ側面２００ｃを膜３００が覆っても、側面５０に接触しにくくなる。

[0056] （５）その他実施形態

本発明の実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。

[0057] 上述した実施形態では、垂直方向Ｚから見て、凹部２０は、円形状であり、底面３０は、円形状であつたが、これに限られない。凹部２０及び底面３０は、配置されるウェハ２００の形状に合わせて適宜変更可能である。例えば、垂直方向Ｚから見て、多角形状であってもよい。

[0058] 上述した第１実施形態では、上側面５０ａは、垂直方向Ｚに平行であつたが、これに限られない。上側面５０ａは、垂直方向Ｚに対して傾斜していてよい。上側面５０ａは、垂直方向Ｚにおいて主面１０に近づくに連れ、径方向Ｘにおいて凹部２０の内側に近づくように傾斜していることが好ましい。すなわち、上側面５０ａが、上側に向かうに連れ凹部が狭くなるように、傾斜していることが好ましい。これにより、ウェハホルダを高速回転させても、上側面５０ａに当たりやすくなり、凹部２０からウェハ２００が飛び出ることをさらに抑制できる。

[0059] 上述した実施形態では、突出上面１００ａは、底面３０と平行であり、突出下面１００ｂは、底面３０に対して傾斜していたが、これに限られない。突出上面１００ａは、底面３０に対して傾斜していてもよい。具体的には、突出上面１００ａは、垂直方向Ｚにおいて底面３０に近づくに連れ、径方向Ｘにおいて凹部２０の内側に近づくように傾斜していてもよい。また、突出上面１００ａ及び突出下面１００ｂは、底面３０と平行であってもよい。この場合、突出部１００の先端１５０は、面状である。

[0060] 上述した実施形態では、底面３０から主面１０までの高さＤは、ウェハ２００の高さＨよりも高かったが、底面３０から主面１０までの高さＤは、ウェハ２００の高さＨよりも低くてもよい。ただし、底面３０から突出部１００の先端１５０までの高さｔは、ウェハ２００の高さＨの１/２よりも高い。

[0061] なお、上述した実施形態における各特徴は、発明を損なわない範囲内において、適宜組み合わせることが可能である。

[0062] 以上のように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態を含む。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明

特定事項によってのみ定められるものである。

[0063] なお、日本国特許出願第２０１１—２７９８２７号 (２０１１年１２月２１日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0064] 以上のように、本発明に係るウェハホルダは、膜の形成時におけるウェハの飛び出しを抑制しつつ、ウェハの側面と凹部の側面との接着に基づくウェハの損傷を抑制できるため、有用である。

請求の範囲

[請求項1] 主面と、前記主面に対して垂直方向に凹む凹部とを備えるウェハホルダであって、

前記凹部は、前記主面に平行な底面と、前記底面の外周から前記主面に亘って設けられる側面と、前記側面から前記凹部の内側に突出する突出部と、を有しており、

前記突出部は、前記底面の外周に沿って設けられており、

前記垂直方向において、前記底面から前記突出部の先端までの高さは、前記底面から前記主面までの高さの１／３よりも高いウェハホルダ。

[請求項2] 前記底面の外周に沿った方向において、前記突出部の全長は、前記側面の長さの５０％以上である請求項１に記載のウェハホルダ。

[請求項3] 前記底面の外周に沿った方向において、前記突出部は、全周に渡って連続している請求項１又は２に記載のウェハホルダ。

[請求項4] 主面と、前記主面に対して垂直方向に凹む凹部とを備えるウェハホルダであって、

前記凹部は、前記主面に平行な底面と、前記底面の外周から前記主面に亘って設けられる側面と、前記側面から前記凹部の内側に突出する突出部と、を有しており、

前記突出部は、前記底面の外周に沿って設けられており、

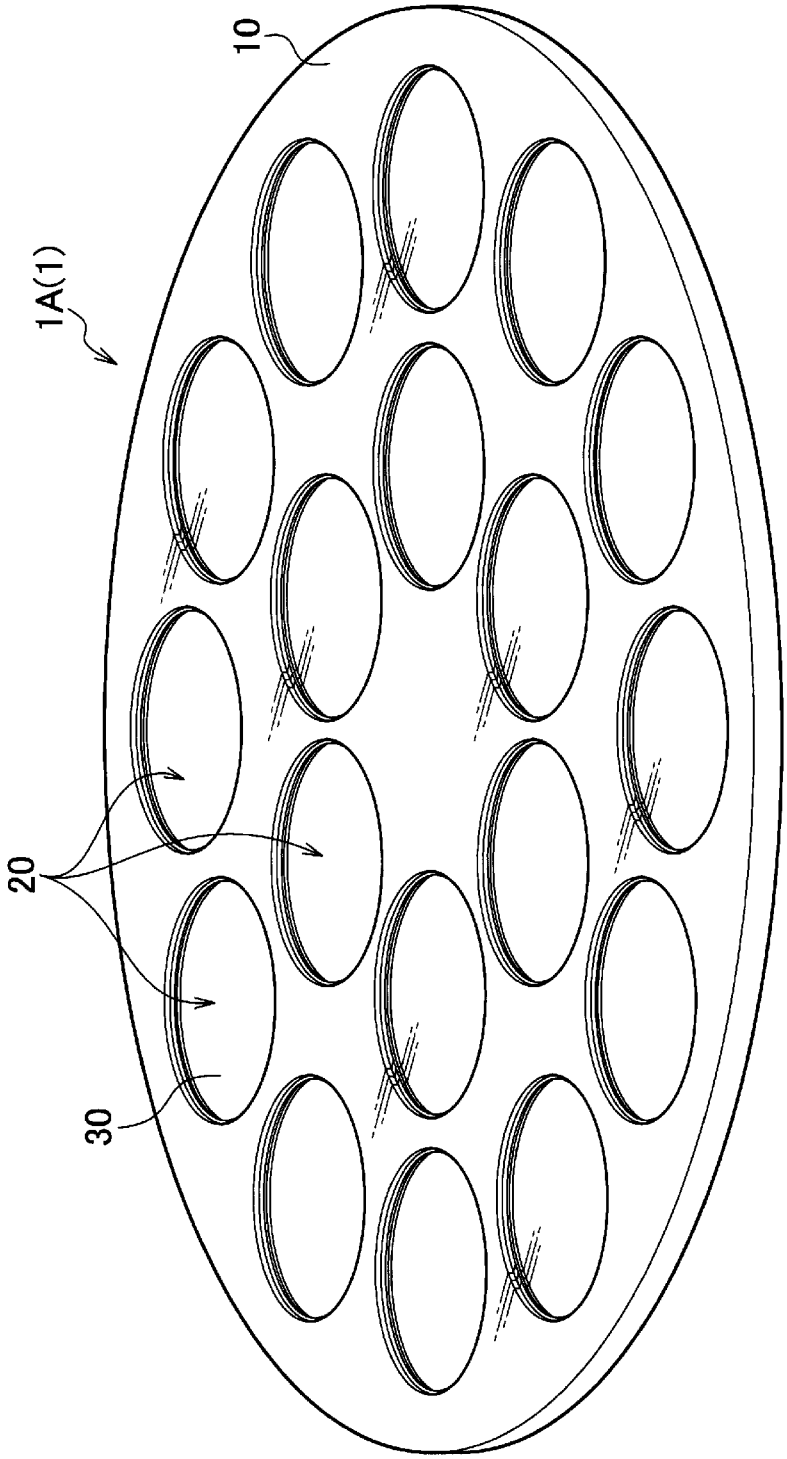
前記垂直方向において、前記底面から前記突出部の先端までの高さは、前記凹部に配置されるウェハの高さの1/ 2よりも高いウェハホルダ。

[請求項5] 前記底面の外周に沿った方向において、前記突出部の全長の長さは、前記側面の長さの５０％以上である請求項４に記載のウェハホルダ。

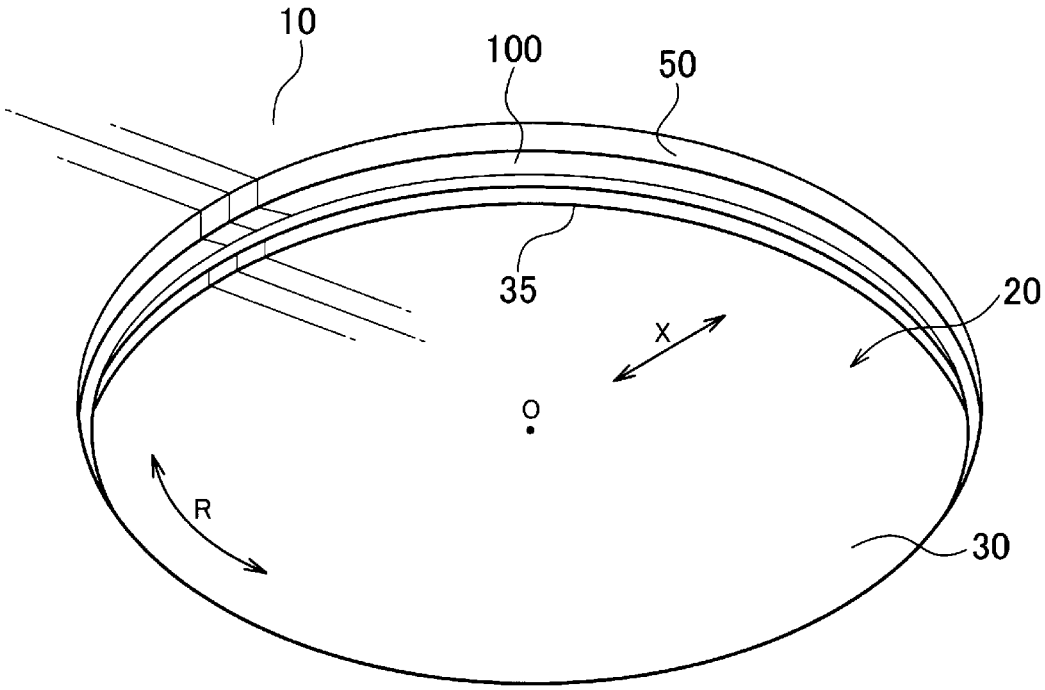
[請求項6] 前記底面の外周に沿った方向において、前記突出部は、全周に渡って連続している請求項４又は５に記載のウェハホルダ。

[請求項7] 前記ウエハの最高加熱温度に達したときに、前記突出部と前記ウエハとの間隔が1mm以下である請求項4から6の何れか1項に記載のウエハホルダ。

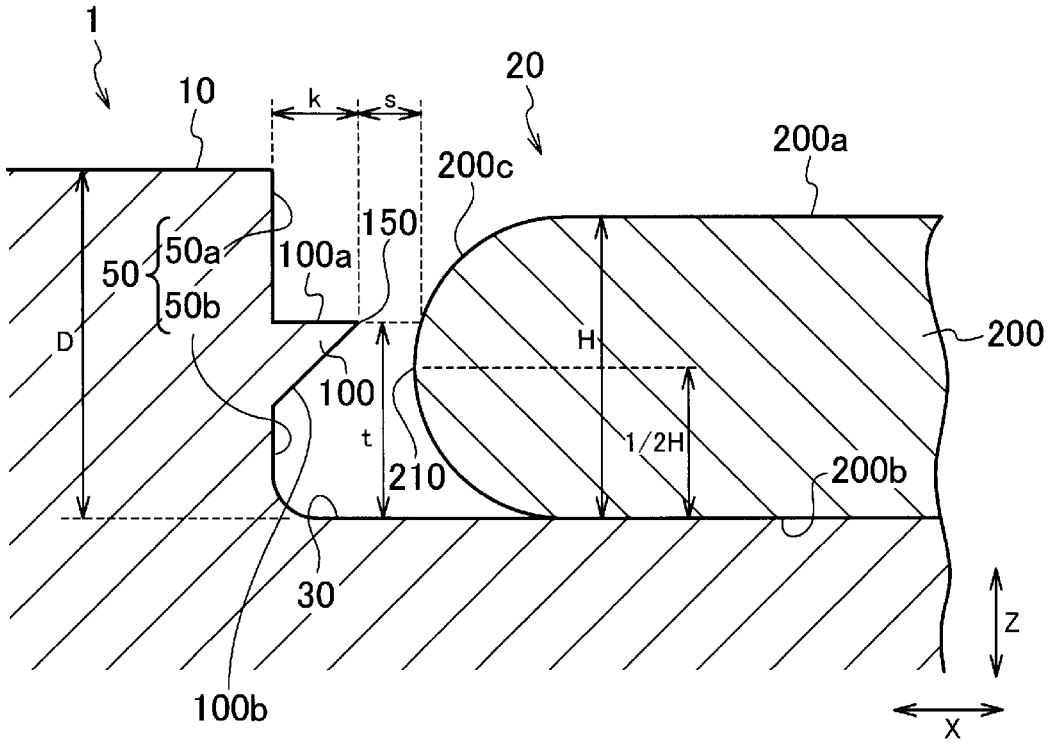
[図1]



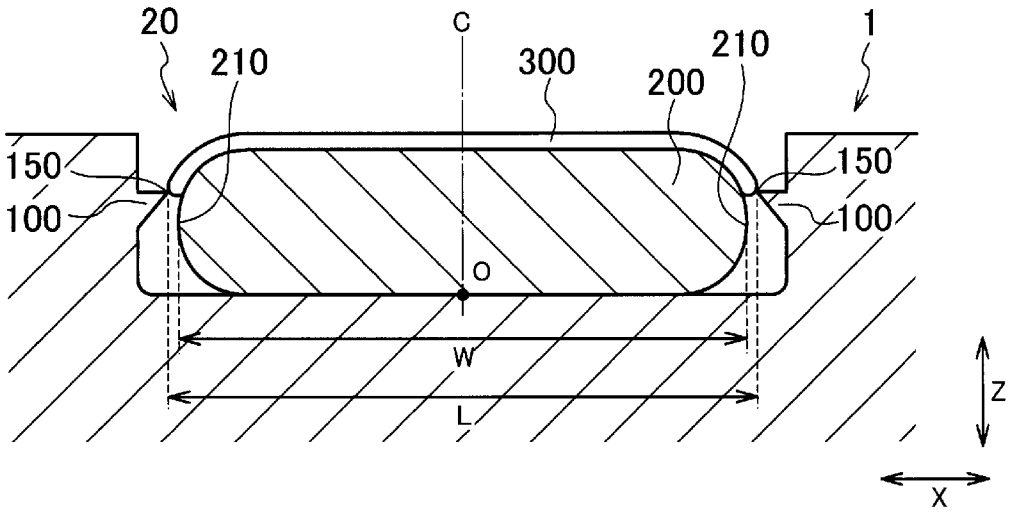
[図2]


10
100
50
35
20
X
O
R
30

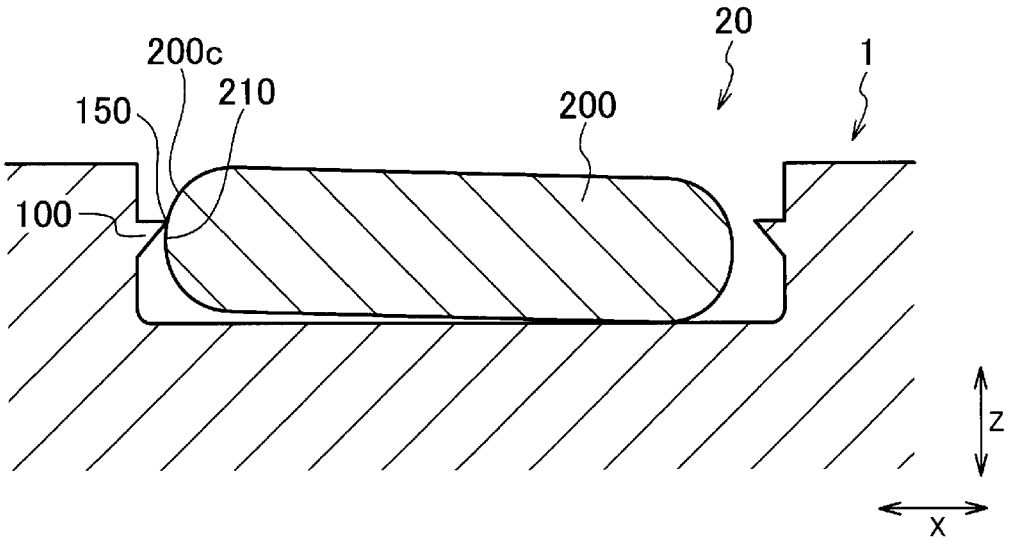
[図3]


1
10
k
s
20
200a
200c
150
50
50a
100a
50b
D
H
200
100
t
1/2H
210
200b
30
Z
100b
X

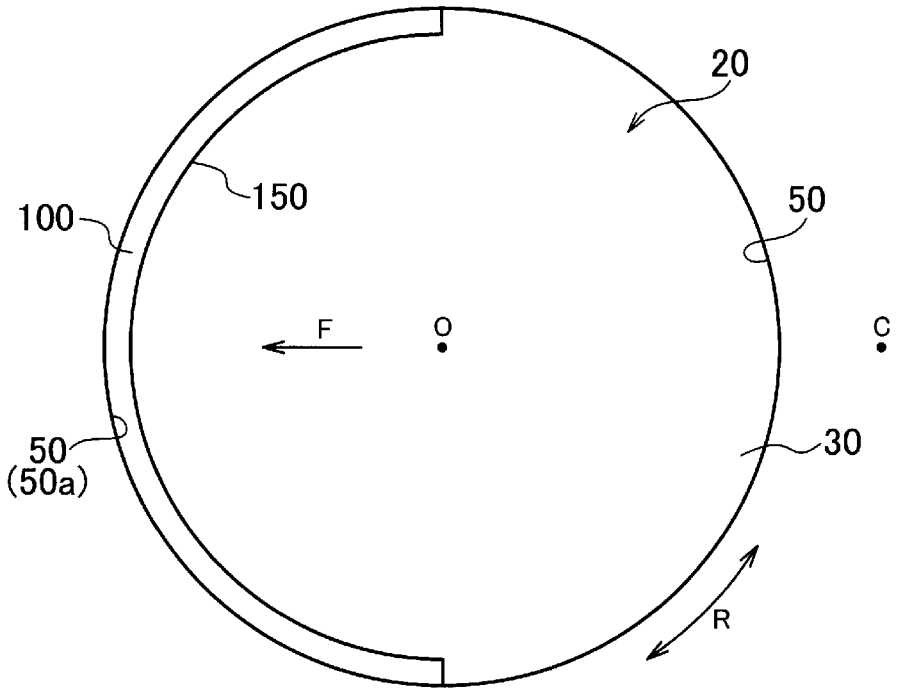
[図4]


20
210
C
300
200
210
1
150
100
150
100
O
W
L
Z
X

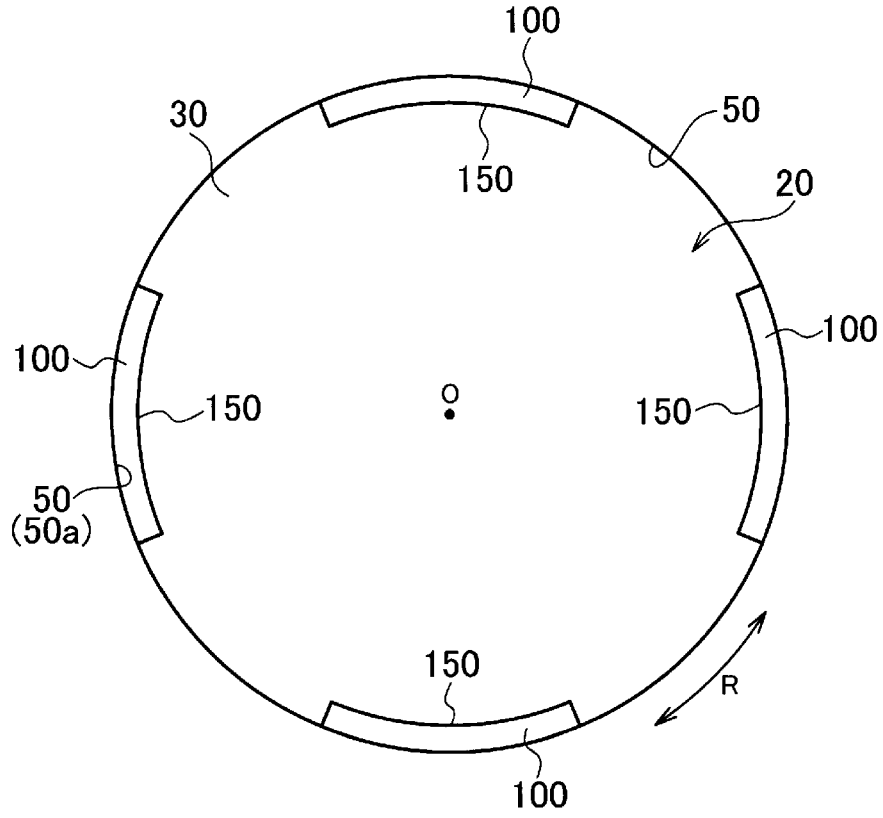
[図5]


20
200c
210
1
150
200
100
Z
X

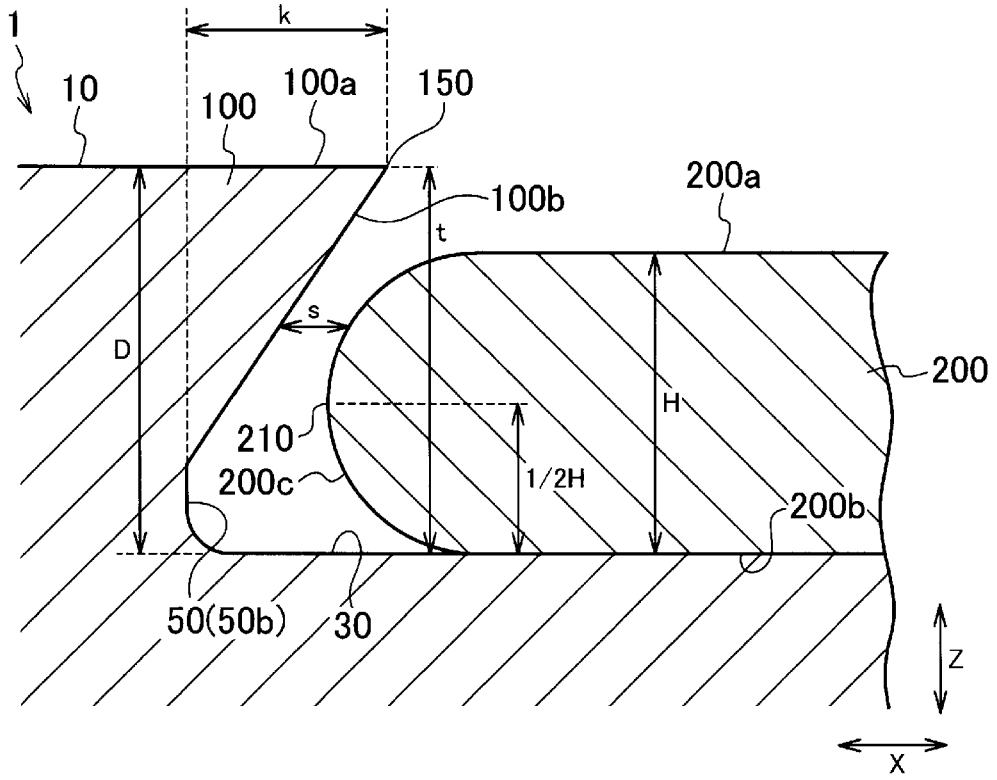
[図6]


20
150
100
50
F
O
C
50
(50a)
30
R

[図7]


100
30
50
150
20
100
100
150
O
150
50
(50a)
150
R
100

[図8]


1
k
10
100
100a
150
100b
200a
t
s
D
200
H
210
200c
1/2H
200b
50(50b)
30
Z
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 082190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01 L21 / 683 (2006.01)i, C23C1 6/4 58(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)
H01L21/67-21/687, C23C16/458

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X	JP 2009-016567 A (NuFl are Technol ogy, Inc.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraph s [0015] to [0053]; fig. 1 to 12 & US 2009/0007841 Al & TW 200915474 A	1-7
X	JP 10-087394 A (Shin-Et su Handotai Co., Ltd.), 07 Apri l 1998 (07.04.1998), paragraph s [0030] to [0033], [0035] to [0036]; fig. 6 to 10 & US 5785764 A & EP 829560 A2 & TW 391999 B	1, 4, 7
A	JP 2007-251078 A (NuFl are Technol ogy, Inc.), 27 Septembe r 2007 (27.09.2007), ent i re text; all drawings & US 2007/0218664 Al & KR 10-2007-0095198 A & CN 101043001 A & TWB 00I335945	1-7

☒ 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, exhibnion 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 tiie 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	Date of mailing of the international search report
04 February, 2013 (04.02.13)	12 February, 2013 (12.02.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japane se Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012/ 082190

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 2010-028013 A (SUMCO Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), entire text ; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2009-071210 A (Covalent Materials Tokuyama Corp.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire text ; all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2010/024943 A2 (VEECO INSTRUMENTS INC.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text ; all drawings & JP 2012-501541 A & US 2010/0055318 A1 & EP 2338164 A & KR 10-2011-0042225 A & CN 102144280 A & TW 201017728 A	1-7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/082190

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, C23C16/458 (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. H01L21/67- 21/687, C23C16/458

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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	関連する請求項の番号
X	JP 2009-016567 A (株式会社ニューフレアテクノロジー) 2009.01.22, [0015] - [0053], Fig. 1-12 & US 2009/0007841 A1 & TW 200915474 A	1-7
X	JP 10-087394 A (信越半導体株式会社) 1998.04.07, [0030] - [0033], [0035] - [0036], Fig. 6-10 & US 5785764 A & EP 829560 A2 & TW 391999 B	1, 4, 7

☑ 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 04.02.2013	国際調査報告の発送日 12.02.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 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） 松浦 陽 電話番号 03-3581-1101 内線 3324
	3U 3752

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2009年7月）

C（続き）．　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	関連する請求項の番号
A	JP 2007-251078 A (株式会社ニューフレアテクノロジー) 2007. 09. 27，全文、全図 & US 2007/0218664 A1 & KR 10-2007-0095198 A & CN 101043001 A & TWB 001335945	1-7
A	JP 2010-028013 A (株式会社SUMCO) 2010. 02. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-071210 A (コバレントマテリアル㈱山株式会社) 2009. 04. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2010/024943 A2 (VEECO INSTRUMENTS INC.) 2010. 03. 04，全文、全図 & JP 2012-501541 A & US 2010/0055318 A1 & EP 2338164 A & KR 10-2011-0042225 A & CN 102144280 A & TW 201017728 A	1-7