

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7536601号  
(P7536601)

(45)発行日 令和6年8月20日(2024.8.20)

(24)登録日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(51)国際特許分類	F I
B 2 4 B 37/32 (2012.01)	B 2 4 B 37/32 A
B 2 4 B 37/30 (2012.01)	B 2 4 B 37/30 E
B 2 4 B 37/10 (2012.01)	B 2 4 B 37/10
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 2 2 G

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-184268(P2020-184268)	(73)特許権者	000000239
(22)出願日	令和2年11月4日(2020.11.4)		株式会社荏原製作所
(65)公開番号	特開2022-74321(P2022-74321A)		東京都大田区羽田旭町11番1号
(43)公開日	令和4年5月18日(2022.5.18)	(74)代理人	100118500
審査請求日	令和5年4月3日(2023.4.3)		弁理士 廣澤 哲也
		(74)代理人	渡邊 勇
			100174089
		(74)代理人	弁理士 郷戸 学
			100186749
		(74)代理人	弁理士 金沢 充博
		(72)発明者	加藤 裕一
			東京都大田区羽田旭町11番1号 株式
		(72)発明者	会社荏原製作所内
			鍋谷 治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 研磨ヘッドおよび研磨装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ワークピースを研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための研磨ヘッドであって、

前記ワークピースを前記研磨パッドに押し付けるための第1弾性膜と、

前記第1弾性膜を囲むように配置されたリテーナリングと、

前記リテーナリングを前記研磨パッドに押し付けるための第2弾性膜と、

前記第1弾性膜が固定されたキャリアと、

前記第2弾性膜によって形成された圧力室内に配置され、かつ前記第2弾性膜を前記キャリアに固定する取り付け部材と、

前記第2弾性膜を前記リテーナリングに連結する連結部材を備え、

前記第2弾性膜は、

前記連結部材に接続された底壁と、

前記底壁に接続され、互いに離れた第1側壁および第2側壁を有しており、

前記取り付け部材は、前記圧力室内に負圧が形成されたときに、前記第1側壁および前記第2側壁をその内側から支える2つのサポート部を有しており、

前記2つのサポート部は、前記第1側壁および前記第2側壁に沿って前記リテーナリングに向かって延び、

前記2つのサポート部は互いに離れており、前記2つのサポート部の間には窪み部が形成されており、

10

20

前記連結部材は、該連結部材が前記取り付け部材に向かって移動したときに、前記窪み部内に収容される突起部を有しており、

前記2つのサポート部および前記窪み部は、前記圧力室内に位置しており、

前記取り付け部材は、前記2つのサポート部に沿って前記第2弹性膜の周方向に延びる2つの環状の溝を有しており、前記2つの環状の溝は前記圧力室に連通している、研磨ヘッド。

【請求項2】

ワークピースを研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための研磨ヘッドであって、

前記ワークピースを前記研磨パッドに押し付けるための第1弹性膜と、

10

前記第1弹性膜を囲むように配置されたリテナリングと、

前記リテナリングを前記研磨パッドに押し付けるための第2弹性膜と、

前記第1弹性膜が固定されたキャリアと、

前記第2弹性膜によって形成された圧力室内に配置され、かつ前記第2弹性膜を前記キャリアに固定する取り付け部材と、

前記第2弹性膜を前記リテナリングに連結する連結部材を備え、

前記第2弹性膜は、

前記連結部材に接続された底壁と、

前記底壁に接続され、互いに離れた第1側壁および第2側壁を有しており、

前記取り付け部材は、前記圧力室内に負圧が形成されたときに、前記第1側壁および前記第2側壁をその内側から支える2つのサポート部を有しており、

20

前記2つのサポート部は、前記第1側壁および前記第2側壁に沿って前記リテナリングに向かって延び、

前記2つのサポート部は互いに離れており、前記2つのサポート部の間には窪み部が形成されており、

前記連結部材は、該連結部材が前記取り付け部材に向かって移動したときに、前記窪み部内に収容される突起部を有しており、

前記2つのサポート部および前記窪み部は、前記圧力室内に位置しており、

前記取り付け部材は、前記2つのサポート部のそれぞれを貫通する複数の通孔を有しており、前記複数の通孔は前記第2弹性膜の周方向に沿って配列されており、前記複数の通孔は前記圧力室に連通している、研磨ヘッド。

30

【請求項3】

ワークピースを研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための研磨ヘッドであって、

前記ワークピースを前記研磨パッドに押し付けるための第1弹性膜と、

前記第1弹性膜を囲むように配置されたリテナリングと、

前記リテナリングを前記研磨パッドに押し付けるための第2弹性膜と、

前記第1弹性膜が固定されたキャリアと、

前記第2弹性膜によって形成された圧力室内に配置され、かつ前記第2弹性膜を前記キャリアに固定する取り付け部材と、

40

前記第2弹性膜を前記リテナリングに連結する連結部材を備え、

前記第2弹性膜は、

前記連結部材に接続された底壁と、

前記底壁に接続され、互いに離れた第1側壁および第2側壁を有しており、

前記取り付け部材は、前記圧力室内に負圧が形成されたときに、前記第1側壁および前記第2側壁をその内側から支える2つのサポート部を有しており、

前記2つのサポート部は、前記第1側壁および前記第2側壁に沿って前記リテナリングに向かって延び、

前記2つのサポート部は互いに離れており、前記2つのサポート部の間には窪み部が形成されており、

50

前記連結部材は、該連結部材が前記取り付け部材に向かって移動したときに、前記窪み部内に収容される突起部を有しております。

前記2つのサポート部および前記窪み部は、前記圧力室内に位置しております。

前記2つのサポート部の少なくとも外側の面には摩擦低減処理が施されている、研磨ヘッド。

#### 【請求項4】

研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、

ワークピースを前記研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の研磨ヘッドを備えている、研磨装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、ウェーハ、基板、パネルなどのワークピースを研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨する研磨ヘッドに関し、特にワークピースを囲むように配置されたリテーナリングの押圧構造に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

化学機械研磨 (C M P : Chemical Mechanical Polishing) は、シリカ (SiO<sub>2</sub>) 等の砥粒を含んだ研磨液を研磨パッドの研磨面上に供給しつつワークピースを研磨面に摺接させて研磨を行う技術である。図9に示すように、C M Pを行うための研磨装置は、研磨パッド500を支持する研磨テーブル501と、ワークピースWを保持するための研磨ヘッド505と、研磨パッド500に研磨液を供給する研磨液ノズル508を備えている。

##### 【0003】

このような研磨装置を用いたワークピースWの研磨は次のようにして行われる。研磨テーブル501を研磨パッド500とともに回転させながら、研磨液ノズル508から研磨パッド500上に研磨液を供給する。研磨ヘッド505はワークピースWを回転させながら、該ワークピースWを研磨パッド500に対して押し付ける。ワークピースWは研磨液の存在下で研磨パッド500に摺接されながら、ワークピースWの表面は、研磨液の化学的作用と、研磨液に含まれる砥粒および研磨パッド500の機械的作用との組み合わせにより平坦化される。

##### 【0004】

ワークピースWの研磨中、ワークピースWの表面は回転する研磨パッド500に摺接されるため、ワークピースWには摩擦力が作用する。そこで、ワークピースWの研磨中にワークピースWが研磨ヘッド505から外れないようにするために、研磨ヘッド505はリテーナリング510を備えている。このリテーナリング510は、ワークピースWを囲むように配置されており、ワークピースWの研磨中、リテーナリング510は回転しながらワークピースWの外側で研磨パッド500を押し付けている。

##### 【0005】

図10は、図9に示す研磨ヘッド505の一部を示す断面図である。図10に示すように、研磨ヘッド505は、リテーナリング510を研磨パッド500に押し付けるための環状の弾性膜512を有している。弾性膜512の内側には圧力室513が形成されている。加圧気体（例えば加圧空気）が圧力室513内に供給されると、圧力室513内の流体圧力を受けた弾性膜512は、リテーナリング510を研磨パッド500に対して押圧する。したがって、ワークピースWの研磨中、リテーナリング510はワークピースWが研磨ヘッド505から飛び出すことを防止することができる。

##### 【0006】

研磨ヘッド505は、ワークピースWを研磨パッド500に対して押し付けるための弾性膜514をさらに有している。弾性膜514の内側には圧力室515が形成されている。加圧気体（例えば加圧空気）が圧力室515内に供給されると、圧力室515内の流体

10

20

30

40

50

圧力を受けた弾性膜 514 は、ワークピース W を研磨パッド 500 に対して押圧する。したがって、ワークピース W は、研磨パッド 500 上に研磨液が存在した状態で、研磨パッド 500 と摺接される。

#### 【0007】

ワークピース W の研磨が終了すると、図 11 (a) に示すように、ワークピース W を保持した研磨ヘッド 505 は、研磨パッド 500 から離れ、ワークピース W とともに、所定のリリース位置まで移動される。さらに、図 11 (b) に示すように、圧力室 513 に負圧を形成し、リテナーリング 510 をワークピース W に対して相対的に上昇させる。そして、図 11 (c) に示すように、リリースノズル 519 から液体（例えば純水）の噴流を弾性膜 514 とワークピース W との接触部分に向けて放出し、ワークピース W を弾性膜 514 からリリースさせる。

10

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

#### 【0008】

【文献】特開 2006-128582 号公報

【文献】特開 2009-131946 号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

しかしながら、図 12 に示すように、圧力室 513 内に負圧を形成すると、弾性膜 512 の両側壁が真空によって引き寄せられて互いに接触することがある。この場合は、リテナーリング 510 を所定の位置まで上昇させることができず、リテナーリング 510 がリリースノズル 519 からの液体の噴流を妨げてしまう。また、弾性膜 512 の損傷が進みやすく、弾性膜 512 の寿命が短くなる。

20

#### 【0010】

そこで、本発明は、弾性膜により形成された圧力室内に負圧を形成したときに、弾性膜の両側壁同士の接触を防止することができる研磨ヘッドを提供する。また、本発明は、そのような研磨ヘッドを備えた研磨装置を提供する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

30

一態様では、ワークピースを研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための研磨ヘッドであって、前記ワークピースを前記研磨パッドに押し付けるための第 1 弾性膜と、前記第 1 弹性膜を囲むように配置されたリテナーリングと、前記リテナーリングを前記研磨パッドに押し付けるための第 2 弹性膜と、前記第 1 弹性膜が固定されたキャリアと、前記第 2 弹性膜によって形成された圧力室内に配置され、かつ前記第 2 弹性膜を前記キャリアに固定する取り付け部材と、前記第 2 弹性膜を前記リテナーリングに連結する連結部材を備え、前記第 2 弹性膜は、前記連結部材に接続された底壁と、前記底壁に接続された側壁を有しており、前記取り付け部材は、前記側壁に沿って前記リテナーリングに向かって延びるサポート部を有している、研磨ヘッドが提供される。

#### 【0012】

40

一態様では、前記側壁は、互いに離れた第 1 側壁および第 2 側壁であり、前記サポート部は、前記第 1 側壁および前記第 2 側壁に沿ってそれぞれ延びる 2 つのサポート部であり、前記取り付け部材は、前記 2 つのサポート部の間に位置する窪み部を有し、前記連結部材は、該連結部材が前記取り付け部材に向かって移動したときに、前記窪み部内に収容される突起部を有している。

一態様では、前記底壁は、前記リテナーリングに向かって湾曲した断面形状を有しており、前記連結部材が前記取り付け部材に向かって移動したときに、前記サポート部の少なくとも一部は、前記湾曲した底壁内に収容される。

一態様では、前記取り付け部材は、前記サポート部に沿って前記第 2 弹性膜の周方向に延びる溝を有している。

50

一態様では、前記取り付け部材は、前記サポート部を貫通する複数の通孔を有しており、前記複数の通孔は前記第2弹性膜の周方向に沿って配列されている。

一態様では、前記サポート部の少なくとも外側の面には摩擦低減処理が施されている。

#### 【0013】

一態様では、研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、ワークピースを前記研磨パッドに押し付けて該ワークピースを研磨するための上記研磨ヘッドを備えている、研磨装置が提供される。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、サポート部は、弹性膜の側壁の内側を支え、両側壁同士が接触することを防止することができる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】研磨装置の一実施形態を示す模式図である。

【図2】研磨ヘッドの断面図である。

【図3】リテナーリングおよびリテナーリング押圧機構の拡大断面図である。

【図4】第2圧力室に負圧が形成されたときのリテナーリングおよびリテナーリング押圧機構を示す拡大断面図である。

【図5】取り付け部材の他の実施形態を示す拡大断面図である。

【図6】取り付け部材のさらに他の実施形態を示す拡大断面図である。

20

【図7】取り付け部材のさらに他の実施形態を示す拡大断面図である。

【図8】取り付け部材のさらに他の実施形態を示す拡大断面図である。

【図9】従来の研磨装置を示す模式図である。

【図10】図9に示す研磨ヘッドの一部を示す断面図である。

【図11】図11(a)乃至図11(c)は、従来の研磨ヘッドの動作を説明する図である。

【図12】従来の研磨ヘッドの問題点を説明する図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、研磨装置の一実施形態を示す模式図である。研磨装置1は、ウェーハ、基板、パネルなどワークピースWを化学機械的に研磨する装置である。図1に示すように、この研磨装置1は、研磨面2aを有する研磨パッド2を支持する研磨テーブル5と、ワークピースWを研磨面2aに対して押し付ける研磨ヘッド7と、研磨液(例えば、砥粒を含むスラリー)を研磨面2aに供給する研磨液供給ノズル8を備えている。研磨ヘッド7は、その下面にワークピースWを保持できるように構成されている。

30

#### 【0017】

研磨装置1は、支軸14と、支軸14の上端に連結された研磨ヘッド揺動アーム16と、研磨ヘッド揺動アーム16の自由端に回転可能に支持された研磨ヘッドシャフト18をさらに備えている。研磨ヘッド7は、研磨ヘッドシャフト18の下端に固定されている。研磨ヘッド揺動アーム16内には、電動機などを備えた研磨ヘッド回転機構(図示せず)が配置されている。この研磨ヘッド回転機構は、研磨ヘッドシャフト18に連結されており、研磨ヘッドシャフト18および研磨ヘッド7を矢印で示す方向に回転させるように構成されている。

40

#### 【0018】

研磨ヘッドシャフト18は、図示しない研磨ヘッド昇降機構(ボールねじ機構などを含む)に連結されている。この研磨ヘッド昇降機構は、研磨ヘッドシャフト18を研磨ヘッド揺動アーム16に対して相対的に上下動させるように構成されている。この研磨ヘッドシャフト18の上下動により、研磨ヘッド7は、矢印で示すように、研磨ヘッド揺動アーム16および研磨テーブル5に対して相対的に上下動可能となっている。

50

## 【0019】

研磨装置1は、研磨パッド2および研磨テーブル5をそれらの軸心を中心に回転させるテーブル回転モータ21をさらに備えている。テーブル回転モータ21は研磨テーブル5の下方に配置されており、研磨テーブル5は、テーブル軸5aを介してテーブル回転モータ21に連結されている。研磨テーブル5および研磨パッド2は、テーブル回転モータ21によりテーブル軸5aを中心に矢印で示す方向に回転されるようになっている。研磨パッド2は、研磨テーブル5の上面に貼り付けられている。研磨パッド2の露出面は、ウェーハなどのワークピースWを研磨する研磨面2aを構成している。

## 【0020】

ワークピースWの研磨は次のようにして行われる。ワークピースWは、その被研磨面が下を向いた状態で、研磨ヘッド7に保持される。研磨ヘッド7および研磨テーブル5をそれぞれ回転させながら、研磨テーブル5の上方に設けられた研磨液供給ノズル8から研磨液（例えば、砥粒を含むスラリー）を研磨パッド2の研磨面2a上に供給する。研磨パッド2はその中心軸線を中心に研磨テーブル5と一緒に回転する。研磨ヘッド7は研磨ヘッド昇降機構（図示せず）により所定の高さまで移動される。さらに、研磨ヘッド7は上記所定の高さに維持されたまま、ワークピースWを研磨パッド2の研磨面2aに押し付ける。ワークピースWは研磨ヘッド7と一緒に回転する。研磨液が研磨パッド2の研磨面2a上に存在した状態で、ワークピースWは研磨面2aに摺接される。ワークピースWの表面は、研磨液の化学的作用と、研磨液に含まれる砥粒および研磨パッド2の機械的作用との組み合わせにより、研磨される。

10

## 【0021】

次に、研磨ヘッド7の詳細について説明する。図2は、研磨ヘッド7の断面図である。研磨ヘッド7は、ヘッド本体30とリテーナリング33とを備えている。ヘッド本体30は、研磨ヘッドシャフト18に連結されたキャリア35と、キャリア35の下面に取り付けられた第1弹性膜38を備えている。

20

## 【0022】

第1弹性膜38の下面は押圧面38aを構成しており、この押圧面38aはワークピースWの上面（被研磨面とは反対側の面）に接触している。第1弹性膜38には複数の通孔（図示せず）が形成されている。キャリア35と第1弹性膜38との間には複数の第1圧力室41が形成されている。中央の第1圧力室41は円形であり、外側の第1圧力室41は環状である。これらの第1圧力室41は、第1流体ラインF1, F2, F3を通じて圧力調整装置（図示せず）に接続されている。第1圧力室41に加圧流体（例えば、加圧空気）が供給されると、第1圧力室41内の流体圧力を受けた第1弹性膜38の押圧面38aは、ワークピースWを研磨パッド2の研磨面2aに対して押圧する。第1圧力室41内に負圧が形成されると、ワークピースWは第1弹性膜38の押圧面38aに真空吸引により保持される。第1圧力室41の数は、図2に示す実施形態に限られない。一実施形態では、単一の第1圧力室41がキャリア35と第1弹性膜38との間に設けられてもよい。

30

## 【0023】

リテーナリング33は、ワークピースWおよび第1弹性膜38を囲むように配置されている。より具体的には、リテーナリング33は、ワークピースWの外周縁および第1弹性膜38の押圧面38aを囲むように配置されている。リテーナリング33の上部は、環状のリテーナリング押圧機構45に連結されている。このリテーナリング押圧機構45は、リテーナリング33の上面の全体に均一な下向きの荷重を与え、リテーナリング33の下面を研磨パッド2の研磨面2aに対して押圧するように構成されている。

40

## 【0024】

リテーナリング押圧機構45は、リテーナリング33の上部に固定された連結部材47と、連結部材47に接続された環状の第2弹性膜50と、第2弹性膜50をキャリア35に取り付ける取り付け部材53を備えている。連結部材47の具体的構成は特に限定されず、連結部材47は、上側リテーナリングであってもよい。第2弹性膜50の内部には第2圧力室58が形成されている。この第2圧力室58は第2流体ラインF4を通じて圧力

50

調整装置（図示せず）に接続されている。取り付け部材 5 3 は、第 2 圧力室 5 8 内に配置されている。第 2 流体ライン F 4 は、取り付け部材 5 3 を貫通して延びており、第 2 圧力室 5 8 に連通している。本実施形態では、取り付け部材 5 3 は、リテーナリング 3 3 に沿って延びる環状である。

#### 【 0 0 2 5 】

第 2 圧力室 5 8 に加圧流体（例えば、加圧空気）が第 2 流体ライン F 4 を通じて供給されると、第 2 圧力室 5 8 内の流体圧力を受けた第 2 弹性膜 5 0 は、連結部材 4 7 を下方に押し下げ、さらに、連結部材 4 7 はリテーナリング 3 3 の全体を下方に押し下げる。このようにして、リテーナリング押圧機構 4 5 は、リテーナリング 3 3 の下面を研磨パッド 2 の研磨面 2 a に対して押圧する。

10

#### 【 0 0 2 6 】

図 3 は、リテーナリング 3 3 およびリテーナリング押圧機構 4 5 の拡大断面図である。図 3 に示すように、第 2 弹性膜 5 0 は、2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B と、一方の側壁 5 0 A に接続された底壁 5 0 C と、他方の側壁 5 0 B に接続された底壁 5 0 D を有している。側壁 5 0 A は、他方の側壁 5 0 B の内側に位置しており、底壁 5 0 C は、他方の底壁 5 0 D の内側に位置している。第 2 弹性膜 5 0 の上端、すなわち 2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B の上端は、取り付け部材 5 3 によってキャリア 3 5 に固定されている。取り付け部材 5 3 は、図示しないねじによってキャリア 3 5 に固定される。連結部材 4 7 は、2 つの底壁 5 0 C, 5 0 D に接続されている。連結部材 4 7 は可動部材であり、第 2 圧力室 5 8 内の圧力に応じて上下動する。連結部材 4 7 は、取り付け部材 5 3 に向かって突出する（すなわち上方に突出する）突出部 4 7 a を有している。

20

#### 【 0 0 2 7 】

本実施形態における第 2 弹性膜 5 0 は、下方に湾曲した断面を有する 2 つの底壁 5 0 C, 5 0 D を有するローリングダイヤフラムである。このローリングダイヤフラム型の第 2 弹性膜 5 0 は、第 2 圧力室 5 8 内の圧力の変化に応じて、第 2 弹性膜 5 0 が連結部材 4 7 およびキャリア 3 5 の内面に擦れることなく、第 2 弹性膜 5 0 が滑らかに変形できるという利点がある。ただし、第 2 弹性膜 5 0 は、本実施形態の形状に限定されず、下方に湾曲した底壁を持たない非ローリングダイヤフラム型であってもよい。

#### 【 0 0 2 8 】

取り付け部材 5 3 は、2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B に沿ってリテーナリング 3 3 に向かって突出する 2 つのサポート部 5 4 A, 5 4 B を有している。これらサポート部 5 4 A, 5 4 B は、下方に延びてあり、第 2 圧力室 5 8 内に位置している。サポート部 5 4 A, 5 4 B は互いに離れており、サポート部 5 4 A, 5 4 B の間には、窪み部 5 5 が形成されている。本実施形態の窪み部 5 5 は環状である。この窪み部 5 5 は、連結部材 4 7 の突出部 4 7 a の幅よりも大きな幅を有している。取り付け部材 5 3 の材料の例としては、金属（例えばステンレス鋼）、硬質の樹脂、セラミックなどが挙げられる。

30

#### 【 0 0 2 9 】

サポート部 5 4 A, 5 4 B は、2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B の内面に沿って延びている。第 2 圧力室 5 8 内に加圧流体（例えば加圧気体）が供給されたとき、サポート部 5 4 A, 5 4 B は、2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B の内面に接触してもよく、または離れてよい。サポート部 5 4 A, 5 4 B は、第 2 圧力室 5 8 内に負圧が形成されたときに、これら側壁 5 0 A, 5 0 B を内側から支えることができる。すなわち、図 4 に示すように、第 2 圧力室 5 8 内に負圧が形成されたとき、側壁 5 0 A, 5 0 B は負圧によって互いに近づく方向に引き寄せられる一方で、サポート部 5 4 A, 5 4 B により側壁 5 0 A, 5 0 B の内側への移動が制限される。結果として、サポート部 5 4 A, 5 4 B は、2 つの側壁 5 0 A, 5 0 B が互いに接触することを防止することができる。

40

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、本実施形態によれば、図 4 に示すように、第 2 圧力室 5 8 内に負圧が形成されると、連結部材 4 7 が取り付け部材 5 3 に向かって移動し（すなわち上昇し）、連結部材 4 7 の突出部 4 7 a が取り付け部材 5 3 の窪み部 5 5 内に収容される。同時に、サポート

50

部 5 4 A , 5 4 B の下部は、下方に湾曲した底壁 5 0 C , 5 0 D 内にそれぞれ収容される。したがって、連結部材 4 7 およびリテーナリング 3 3 の大きなストローク（すなわち、長い移動距離）が確保される。リテーナリング 3 3 は、第 1 弹性膜 3 8 とワークピース W との接触部分よりも高い位置まで上昇することができる。したがって、リリースノズル 6 0 は、液体（例えば純水）の噴流を第 1 弹性膜 3 8 とワークピース W との接触部分に向けて放出して、ワークピース W を第 1 弹性膜 3 8 からリリースさせることができる。さらに、サポート部 5 4 A , 5 4 B は、第 2 弹性膜 5 0 の側壁 5 0 A , 5 0 B が大きく変形することを防ぐことができるので、第 2 弹性膜 5 0 の寿命を長くすることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 5 は、取り付け部材 5 3 の他の実施形態を示す拡大断面図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図 1 乃至図 4 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図 5 に示すように、取り付け部材 5 3 は、サポート部 5 4 A , 5 4 B に沿って第 2 弹性膜 5 0 の周方向に延びる溝 6 2 A , 6 2 B を有している。本実施形態では、環状の 2 つの溝 6 2 A , 6 2 B が 2 つのサポート部 5 4 A , 5 4 B の内側に沿って延びている。これらの溝 6 2 A , 6 2 B は、第 2 流体ライン F 4 を通じて第 2 圧力室 5 8 内の気体を排気したときに、環状の第 2 圧力室 5 8 の全体に速やかに負圧を形成することができる。したがって、リテーナリング 3 3 の全体が滑らかにかつ速やかに上昇することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

図 5 に示す実施形態では、溝 6 2 A , 6 2 B はサポート部 5 4 A , 5 4 B の上端に沿って形成されている。しかしながら、溝 6 2 A , 6 2 B の位置は、図 5 に示す実施形態に限られない。例えば、図 6 に示すように、溝 6 2 A , 6 2 B は、サポート部 5 4 A , 5 4 B の上端と下端との間に位置してもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

一実施形態では、図 7 に示すように、溝 6 2 A , 6 2 B は、サポート部 5 4 A , 5 4 B の外側（外面）に形成されてもよい。図 7 に示す実施形態では、環状の 2 つの溝 6 2 A , 6 2 B が 2 つのサポート部 5 4 A , 5 4 B の外側に沿って延びている。第 2 圧力室 5 8 内に加圧流体（例えば加圧空気）を供給したときに、加圧流体は溝 6 2 A , 6 2 B に流入し、第 2 弹性膜 5 0 の側壁 5 0 A , 5 0 B をサポート部 5 4 A , 5 4 B から離すように側壁 5 0 A , 5 0 B に作用する。結果として、第 2 弹性膜 5 0 は第 2 圧力室 5 8 内の圧力に応じて滑らかに変形することができ、リテーナリング 3 3 を滑らかに移動させることができる。一実施形態では、取り付け部材 5 3 は、図 5 または図 6 に示す溝（第 1 溝）6 2 A , 6 2 B と、図 7 に示す溝（第 2 溝）6 2 A , 6 2 B の両方を備えてよい。

#### 【 0 0 3 4 】

図 8 は、取り付け部材 5 3 の他の実施形態を示す拡大断面図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図 1 乃至図 4 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図 8 に示すように、取り付け部材 5 3 は、サポート部 5 4 A , 5 4 B を貫通する複数の通孔 6 3 A , 6 3 B を有している。図 8 では、サポート部 5 4 A に形成された 1 つの通孔 6 3 A と、サポート部 5 4 B に形成された 1 つの通孔 6 3 B のみが描かれているが、複数の通孔 6 3 A , 6 3 B は第 2 弹性膜 5 0 の周方向に沿って配列されている。各通孔 6 3 A , 6 3 B は、サポート部 5 4 A , 5 4 B を第 2 弹性膜 5 0 の半径方向に貫通している。

#### 【 0 0 3 5 】

図 7 を参照して説明した実施形態と同じように、第 2 圧力室 5 8 内に加圧流体（例えば加圧空気）を供給したときに、加圧流体は複数の通孔 6 3 A , 6 3 B に流入し、第 2 弹性膜 5 0 の側壁 5 0 A , 5 0 B をサポート部 5 4 A , 5 4 B から離すように側壁 5 0 A , 5 0 B に作用する。結果として、第 2 弹性膜 5 0 は第 2 圧力室 5 8 内の圧力に応じて滑らかに変形することができ、リテーナリング 3 3 を滑らかに移動させることができる。一実施形態では、取り付け部材 5 3 は、図 5 または図 6 に示す溝 6 2 A , 6 2 B と、図 8 に示す複数の通孔 6 3 A , 6 3 B の両方を備えてよい。

10

20

30

40

50

## 【0036】

図2乃至図8に示す各実施形態において、サポート部54A, 54Bの少なくとも外側の面に摩擦低減処理を施してもよい。摩擦低減処理は、サポート部54A, 54Bと第2弹性膜50との摩擦を低減させることができる処理である。摩擦低減処理の例としては、フッ素樹脂（例えばポリテトラフルオロエチレン）によるサポート部54A, 54Bの被覆、サポート部54A, 54Bの表面の粗面加工（例えば、プラスト処理、エンボス加工）が挙げられる。

## 【0037】

摩擦低減処理が施されたサポート部54A, 54Bは、第2弹性膜50が第2圧力室58内の圧力に応じて滑らかに変形することを可能とする。結果として、リテーナリング33を滑らかに移動させることができる。

10

## 【0038】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしらることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

## 【符号の説明】

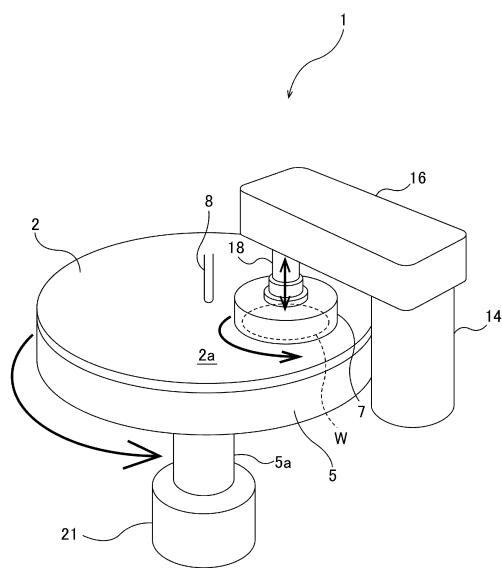
## 【0039】

1	研磨装置	20
2	研磨パッド	
2 a	研磨面	
5	研磨テーブル	
7	研磨ヘッド	
8	研磨液供給ノズル	
1 4	支軸	
1 6	研磨ヘッド搖動アーム	
1 8	研磨ヘッドシャフト	
2 1	テーブル回転モータ	
3 0	ヘッド本体	30
3 3	リテーナリング	
3 5	キャリア	
3 8	第1弹性膜	
3 8 a	押圧面	
4 1	第1圧力室	
4 5	リテーナリング押圧機構	
4 7	連結部材	
4 7 a	突出部	
5 0	第2弹性膜	
5 0 A, 5 0 B	側壁	40
5 0 C, 5 0 D	底壁	
5 3	取り付け部材	
5 4 A, 5 4 B	サポート部	
5 5	窪み部	
5 8	第2圧力室	
6 2 A, 6 2 B	溝	
6 3 A, 6 3 B	通孔	
F 1, F 2, F 3	第1流体ライン	
F 4	第2流体ライン	

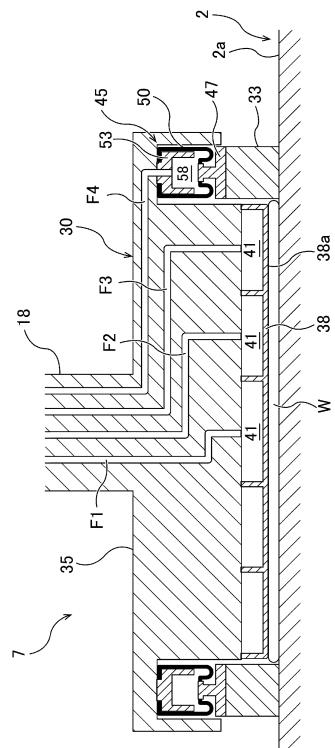
50

## 【义面】

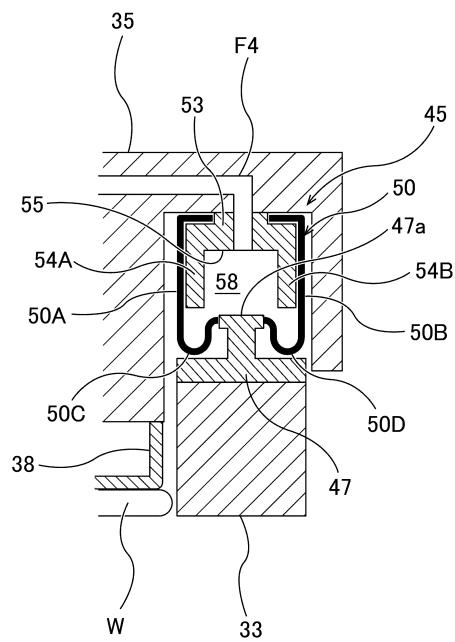
【 义 1 】



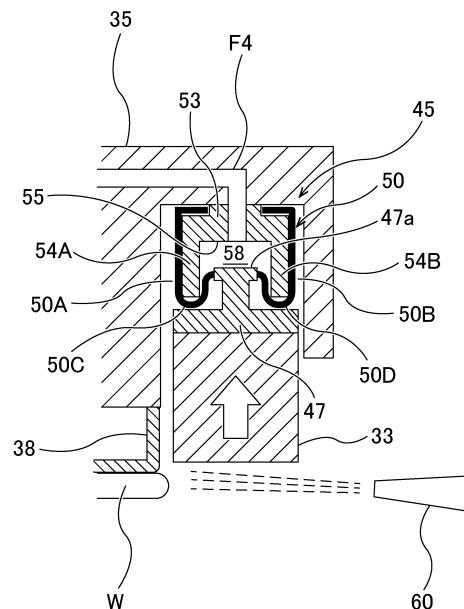
## 【図2】



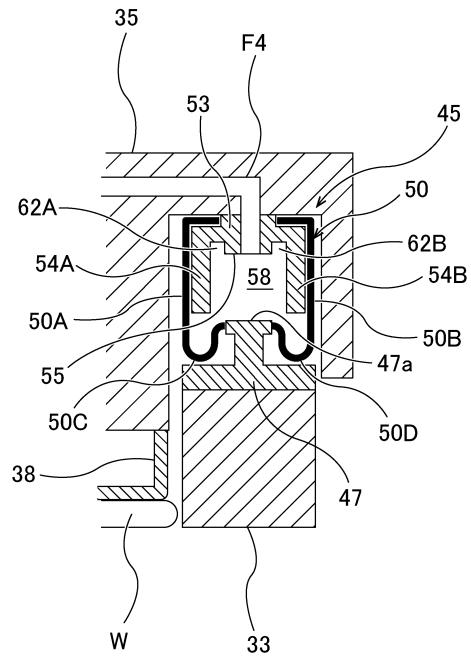
【 四 3 】



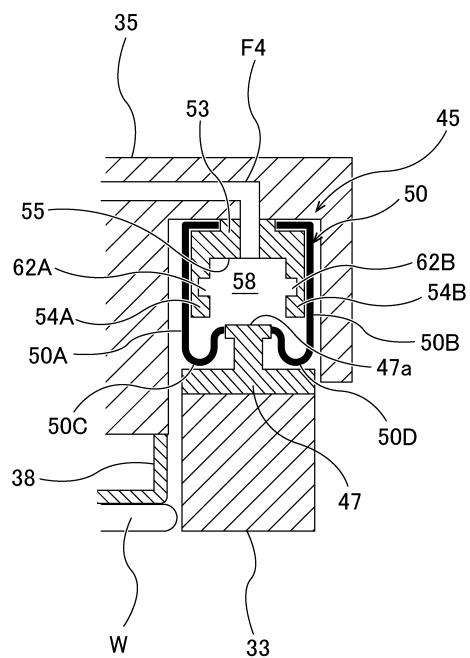
【図4】



【図 5】



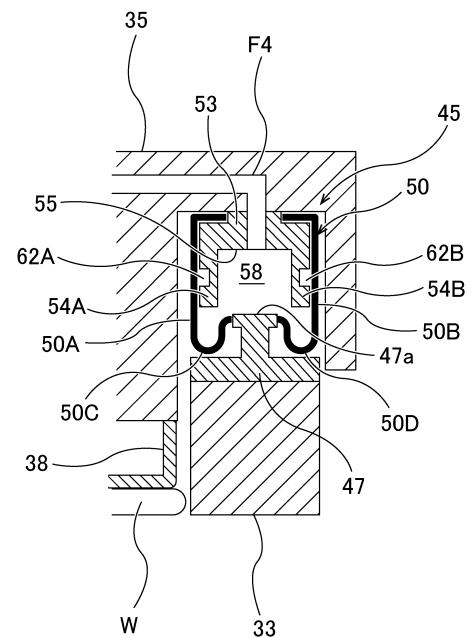
【図 6】



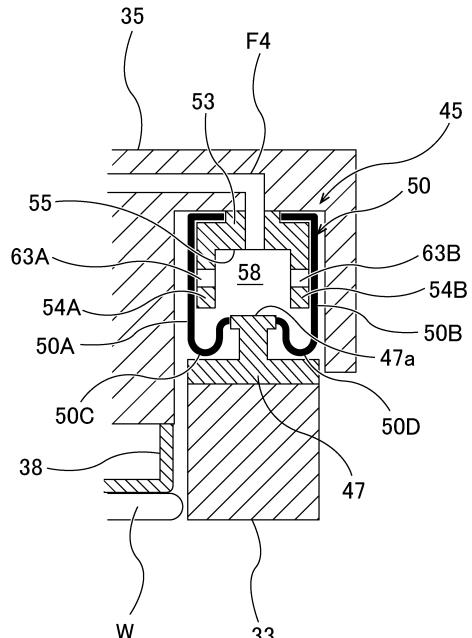
10

20

【図 7】



【図 8】

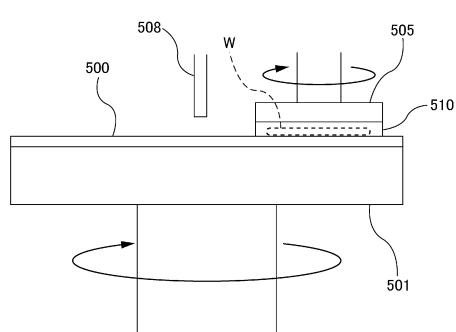


30

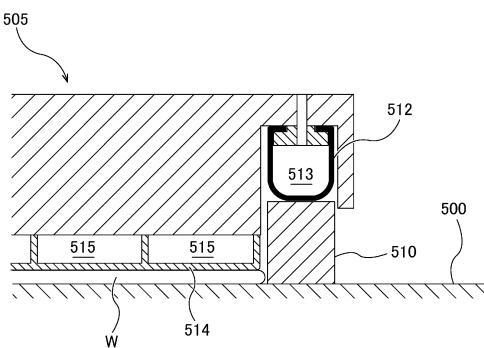
40

50

【図9】

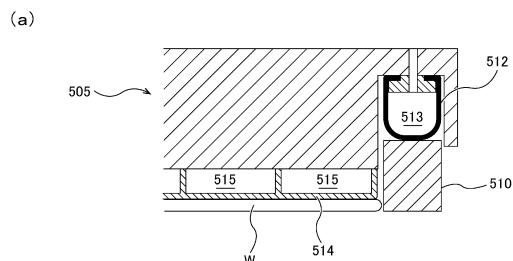


【図10】

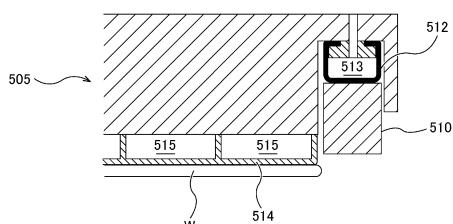


10

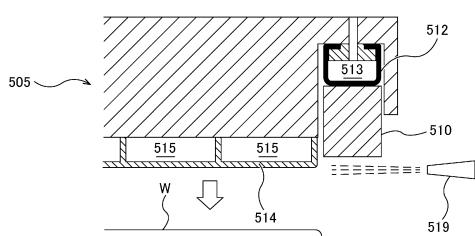
【図11】



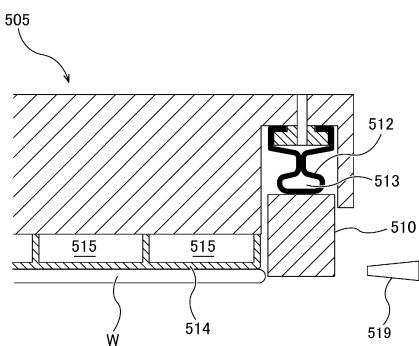
(b)



(c)



【図12】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

審査官 山内 康明

(56)参考文献 特表2022-546273 (JP, A)

特開2013-082069 (JP, A)

特開2008-147646 (JP, A)

特開2006-159392 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B24B 37/32

B24B 37/30

B24B 37/10

H01L 21/304