

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6250435号  
(P6250435)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int.Cl.

F I

**B 2 4 B 7/17 (2006.01)**

B 2 4 B 7/17 Z

**B 2 4 B 7/04 (2006.01)**

B 2 4 B 7/04 A

**B 2 4 B 41/06 (2012.01)**

B 2 4 B 41/06 A

**B 2 4 B 49/08 (2006.01)**

B 2 4 B 49/08

**H O 1 L 21/304 (2006.01)**

B 2 4 B 41/06 L

請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-34825 (P2014-34825)  
 (22) 出願日 平成26年2月26日 (2014.2.26)  
 (65) 公開番号 特開2015-160250 (P2015-160250A)  
 (43) 公開日 平成27年9月7日 (2015.9.7)  
 審査請求日 平成28年6月29日 (2016.6.29)

前置審査

(73) 特許権者 000167222  
 光洋機械工業株式会社  
 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地  
 (74) 代理人 110001645  
 特許業務法人谷藤特許事務所  
 (72) 発明者 芝中 篤志  
 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地 光  
 洋機械工業株式会社内

審査官 小川 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両頭平面研削法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前進保持位置に配置された一対の静圧パッドのポケット部から該ポケット部を取り囲むランド部へと流れる静圧液体によりキャリア内の薄板状のワークを静圧支持して、前記キャリアにより前記ワークを回転させながら、一対の研削砥石により前記ワークの両面を研削する両頭平面研削法において、

研削前の前記ワークの搬入に際しては、搬入手段により吸着された前記ワークを前記キャリアに挿入して前記前進保持位置の前記一方の静圧パッドに当て、前記一方の静圧パッドと前記搬入手段とにより前記ワークを挟んだ状態で前記一方の静圧パッドの前記ランド部に配置された噴射孔から前記ワーク側に気体を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって前記ワークを前記一方の静圧パッド側に非接触で吸引保持し、

研削後の前記ワークの搬出に際しては、前記ワークの研削終了後に前記前進保持位置の前記各静圧パッドへの静圧液体の供給を停止し、該両静圧パッドにより静圧液体を介して前記ワークを挟んだ状態で前記一方の静圧パッドの前記噴射孔から気体を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって前記ワークを前記一方の静圧パッド側に非接触で吸引保持し、その状態で搬出手段により前記ワークを吸着して搬出する

ことを特徴とする両頭平面研削法。

【請求項 2】

前記一方の静圧パッド側での前記ワークの吸引保持と略同時又は吸引保持と相前後して前記搬入手段による真空吸着を解除する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の両頭平面研削法。

【請求項 3】

他方の前記静圧パッドを前記前進保持位置に前進させて前記両静圧パッドにより前記ワークを両側から挟み、前記一方の静圧パッドからの気体の噴射を解除した後、前記両静圧パッドに静圧液体を供給して前記ワークを静圧支持する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の両頭平面研削方法。

【請求項 4】

前記一方の静圧パッドによる前記ワークの吸引保持と略同時又は吸引保持と相前後して前記他方の静圧パッドから静圧液体を供給し、前記他方の静圧パッドと前記ワークとの間の静圧液体の表面張力の影響をなくすと共に前記ワークを前記一方の静圧パッド側へと押圧する

10

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の両頭平面研削法。

【請求項 5】

前記搬出手段による前記ワークの真空吸着と略同時又は真空吸着と相前後して前記一方の静圧パッドによる吸引保持を解除し、該一方の静圧パッドから静圧液体を供給して前記ワークを前記一方の静圧パッドから離す

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の両頭平面研削法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、ワークを両頭平面研削する両頭平面研削法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

横型両頭平面研削盤において、シリコンウェーハ等の薄板状ワークの両側面を研削する際には、一対の静圧パッドによりワークを板厚方向の両側から静圧支持した状態で、そのワークをキャリアにより回転させながら、ワークの両面を一対の研削砥石により所定厚さに研削する。

【0003】

真空吸着式の搬入出手段を用いてキャリアに対してワークを搬入出する場合には、一方の静圧パッドによるワークの真空吸着を経て、搬入出手段と一方の静圧パッドとの間でワークの受け渡しを行う（特許文献 1）。

30

【0004】

例えば、研削後のワークをキャリアから機外に排出する場合には、両静圧パッドからの静圧水の供給を停止すると同時に、一方の静圧パッドによりワークを真空吸着してワークを一方の静圧パッドに一旦固定する。次いでキャリアと他方の静圧パッドとの間に搬出手段を挿入し、この搬出手段と一方の静圧パッドとによりキャリア内のワークを両側から挟んだ後、その状態で一方の静圧パッドから搬出手段へとワークの受け渡しを行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献 1】特開 2013 - 215813 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来の搬入出方法では、ワークを一方の静圧パッドに真空吸着した際に、その吸着力によりワークが一方の静圧パッド側に強く押し付けられるため、ワークの被吸着面側に打痕や欠けが発生するという問題がある。

【0007】

仮にワークに打痕や欠けが発生しても、ワークの機内への搬入時又はそれ以前であれば、研削工程においてその打痕や欠けを除去できるが、研削後のワークの搬出時に打痕や欠

50

けが発生すれば、それが直ちにワークの不良品に直結することとなる。

【 0 0 0 8 】

また一方の静圧パッドにワークを真空吸着する場合には、真空ポンプを含む真空ライン等の設備が必要であり、設備コストがアップするという問題がある。更にワークの真空吸着時に真空ラインに研削水や静圧支持用の静圧水が混入して、その研削水や静圧水によって真空ラインの圧力センサや真空ポンプが損傷又は破損する等の恐れがあり、その保全・管理にコストと手間を要するという欠点がある。

【 0 0 0 9 】

このようなワークの打痕や欠けの防止策として、レギュレータにより真空吸着力を弱めて、弱い真空吸着力でワークを吸着することが考えられる。しかし、静圧パッドの保持面にワークが直接接触する限りは、真空吸着力を弱めても、ワークの打痕や欠けを完全に防止することはできない。

【 0 0 1 0 】

また打痕や欠けに対する別の防止策としては、真空吸着を使用せずに水の表面張力を利用することが考えられる。しかし、この方法は、ワークの搬入時には水の表面張力を用いることができない上に、静圧パッドによるワークの吸着を確認することが困難であり、ワークのノッチ部とキャリアの係合部との嵌合の成否を判断するために真空式のセンサを別途設ける必要がある。従って、真空吸着を採用していないにも拘わらず、依然として真空ラインを排除できないという問題がある。更に静圧パッドによりワークを吸着できないため、タイマーを設けてワークの吸着完了を時間的に担保することとなり、依然としてリスクの大きい方法とならざるを得ない。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、ワークの受け渡しの際の静圧パッドによるワークの損傷を防止できると共に、静圧パッド側でのワークの保持を容易に確認でき、しかも設備コスト、管理・保全コストを低減できる両頭平面研削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】

【 0 0 1 2 】

本発明は、前進保持位置に配置された一对の静圧パッドのポケット部から該ポケット部を取り囲むランド部へと流れる静圧液体によりキャリア内の薄板状のワークを静圧支持して、前記キャリアにより前記ワークを回転させながら、一对の研削砥石により前記ワークの両面を研削する両頭平面研削法において、研削前の前記ワークの搬入に際しては、搬入手段により吸着された前記ワークを前記キャリアに挿入して前記前進保持位置の前記一方の静圧パッドに当て、前記一方の静圧パッドと前記搬入手段とにより前記ワークを挟んだ状態で前記一方の静圧パッドの前記ランド部に配置された噴射孔から前記ワーク側に気体を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって前記ワークを前記一方の静圧パッド側に非接触で吸引保持し、研削後の前記ワークの搬出に際しては、前記ワークの研削終了後に前記前進保持位置の前記各静圧パッドへの静圧液体の供給を停止し、該両静圧パッドにより静圧液体を介して前記ワークを挟んだ状態で前記一方の静圧パッドの前記噴射孔から気体を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって前記ワークを前記一方の静圧パッド側に非接触で吸引保持し、その状態で搬出手段により前記ワークを吸着して搬出するものである。

【 0 0 1 3 】

前記一方の静圧パッド側での前記ワークの吸引保持と略同時又は吸引保持と相前後して前記搬入手段による真空吸着を解除することもある。

【 0 0 1 4 】

他方の前記静圧パッドを前記前進保持位置に前進させて前記両静圧パッドにより前記ワークを両側から挟み、前記一方の静圧パッドからの気体の噴射を解除した後、前記両静圧パッドに静圧液体を供給して前記ワークを静圧支持してもよい。

【 0 0 1 5 】

前記一方の静圧パッドによる前記ワークの吸引保持と略同時又は吸引保持と相前後して前記他方の静圧パッドから静圧液体を供給し、前記他方の静圧パッドと前記ワークとの間の静圧液体の表面張力の影響をなくすと共に前記ワークを前記一方の静圧パッド側へと押圧することが望ましい。前記搬出手段による前記ワークの真空吸着と略同時又は真空吸着と相前後して前記一方の静圧パッドによる吸引保持を解除し、該一方の静圧パッドから静圧液体を供給して前記ワークを前記一方の静圧パッドから離すことが望ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、ワークの受け渡しの際の静圧パッドによるワークの損傷を防止できると共に、静圧パッド側でのワークの保持を容易に確認でき、しかも設備コスト、管理・保全コストを低減できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態を示す横型両頭平面研削盤の概略断面図である。

【図2】同側面図である。

【図3】同静圧パッドの正面図である。

【図4】同噴射孔の形状を示す断面図である。

【図5】同流体の噴射によるベルヌーイ効果の説明図である。

【図6】同動作説明図である。

【図7】同動作説明図である。

【図8】同動作説明図である。

【図9】同動作説明図である。

【図10】同動作説明図である。

【図11】同動作説明図である。

【図12】同動作説明図である。

【図13】同動作説明図である。

【図14】同動作説明図である。

【図15】同動作説明図である。

【図16】同動作説明図である。

【図17】同動作説明図である。

【図18】同動作説明図である。

【図19】本発明の第2実施形態を示す静圧パッドの概略側面図である。

【図20】本発明の第3実施形態を示す静圧パッドの概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳述する。図1、図2は本発明を採用した横型両頭平面研削盤を例示する。この横型両頭平面研削盤は、図1、図2に示すように、左右に相対向して配置され且つシリコンウェーハ等の薄板状のワークWを静圧支持する左右一对の静圧パッド1、2と、各静圧パッド1、2の下部側の切り欠き部3、4に対応して左右方向の軸心廻りに回転自在に配置され且つ静圧パッド1、2により保持されたワークWの左右の両側面を研削する左右一对の研削砥石5、6と、静圧パッド1、2により静圧支持されたワークWを中心廻りに回転させるキャリア7と、静圧パッド1、2間のキャリア7にワークWを搬入出する搬入出手段8、9とを備えている。

【0021】

静圧パッド1、2はワークWの近傍の前進保持位置X1（研削位置）とワークWから後退する後退位置X2との間で左右方向に移動自在である。そして、各静圧パッド1、2は前進保持位置X1ではワークWと対向する静圧支持面10、11側に供給される静圧水等の静圧流体（以下、静圧水という）を介してワークWを静圧支持し、また一方の静圧パッド2はワークW側に略垂直に圧縮空気等の流体（以下、圧縮空気という）を噴射してそのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によりワークWを非接触で吸引保持するように

10

20

30

40

50

なっている。

【 0 0 2 2 】

なお、以下の記載では、簡略化を図る都合上、横型両頭平面研削盤を前提にして、一方の静圧パッド 2 を右静圧パッドとし、他方の静圧パッド 1 を左静圧パッドとして説明するが、一方、他方は左右逆でもよい。

【 0 0 2 3 】

静圧パッド 1 , 2 の静圧支持面 1 0 , 1 1 には、図 3 に示すように、静圧水が供給される複数個のポケット部 1 2 , 1 3 と、この各ポケット部 1 2 , 1 3 を取り囲むランド部 1 4 , 1 5 と、ランド部 1 4 , 1 5 を通過した静圧水を外側へと排出する排出溝 1 6 , 1 7 とが分散して設けられている。

10

【 0 0 2 4 】

なお、図 3 では排出溝 1 6 , 1 7 に対して複数個のポケット部 1 2 , 1 3 、ランド部 1 4 , 1 5 により構成される静圧支持部の面積が大になっているが、逆に複数個の静圧支持部に対して排出溝 1 6 , 1 7 の面積が大であってもよい。

【 0 0 2 5 】

一对の静圧パッド 1 , 2 の内、右静圧パッド 2 には、図 1 ~ 図 3 に示すように、ワーク W 側へと所定圧力の圧縮空気を略垂直に噴射して、そのときの圧縮空気のベルヌーイ効果により発生する負圧によってワーク W を右静圧パッド 2 側に非接触で吸引保持するための噴射孔 1 8 が複数設けられている。

【 0 0 2 6 】

20

この噴射孔 1 8 はランド部 1 5 の頂面である静圧支持面 1 1 に略垂直に形成され、右静圧パッド 2 の外周部分に周方向に複数個、例えば 6 個が略等配に設けられている。6 個の噴射孔 1 8 の内、少なくとも 1 個の噴射孔 1 8 a は、図 2 、図 3 に示すように、キャリア 7 が基準停止位置に停止したときに、ワーク W のノッチ部 1 9 と係合するキャリア 7 の係合部 2 0 の近傍に対応して配置されている。

【 0 0 2 7 】

この各噴射孔 1 8 の形状、構造としては、図 4 ( a ) に示すように内周が略同径の直円筒面状としたもの、図 4 ( b ) に示すように開口端側に絞部 1 8 c を設けたもの等が考えられる。

【 0 0 2 8 】

30

図 4 ( a ) の噴射孔 1 8 はワーク W に対して略垂直に圧縮空気を噴射できるため、噴射後の圧縮空気の流れが単純であり、ベルヌーイ効果による負圧を効果的に発生させることができる。しかし、圧縮空気の圧力及び流量等によっては、図 4 ( b ) のような形状にしてもよいし、これら以外のものを採用してもよい。

【 0 0 2 9 】

なお、ワーク W の吸引保持に必要な噴射孔 1 8 の数は、ワーク W の大きさ等を考慮して適宜決定すればよいが、概ね等配に少なくとも 3 個程度設けることが望ましい。また噴射孔 1 8 相互間の間隔に多少のバラツキがあってもよい。噴射孔 1 8 は直径 1 ~ 5 mm 程度が適当であるが、非接触でのワーク W の吸引保持が可能である限りは、直径 1 ~ 5 mm よりも大きくてもよいし、小さくてもよい。

40

【 0 0 3 0 】

各静圧パッド 1 , 2 のポケット部 1 2 , 1 3 は開閉弁等の開閉制御手段 2 1 , 2 2 を介して静圧水供給源 ( 静圧流体供給源 ) 2 3 に接続されている。各噴射孔 1 8 は開閉弁等の開閉制御手段 2 4 を介して加圧ポンプ等の圧縮空気供給源 ( 流体供給源 ) 2 5 に接続され、また噴射孔 1 8 と開閉制御手段 2 4 との間には流量センサ 2 6 又は圧力センサ 2 7 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

研削砥石 5 , 6 はカップ型等であって、左右方向の砥石軸 ( 図示省略 ) の先端に設けられ、前進端 Y 1 と後退端 Y 2 との間で左右方向に移動し、前進端 Y 1 側での前進時にワーク W を研削するようになっている。

50

## 【 0 0 3 2 】

キャリア7は、図2に示すように、内周にキャリア孔29が略同心状に形成され且つワークWよりも薄い薄板状のキャリア板30と、このキャリア板30の外周部を保持するキャリアリング31とを備え、周方向に複数個の支持ローラ28によりワークWの中心廻りに回転自在に保持されている。ワークWはキャリア孔29に対して嵌脱自在である。キャリア板30には、キャリア孔29内に突出する係合部20が設けられている。

## 【 0 0 3 3 】

キャリアリング31はキャリア孔29と略同心状であり、その内周側に駆動ギア32が噛合されている。駆動ギア32は右静圧パッド2の通孔33に挿通された駆動軸34を介して図外の駆動源により駆動される。

10

## 【 0 0 3 4 】

搬入手段8, 9は、図1に示すように、左右方向及び前後方向に移動自在に設けられた可動枠36と、この可動枠36に別々に上下動自在に設けられた搬入手段8及び搬出手段9とを備え、その搬入手段8、搬出手段9は吸着カップ37, 38によりワークWを吸着してキャリア7に対するワークWの搬入出を行うようになっている。

## 【 0 0 3 5 】

搬入手段8は可動枠36に上下、前後にフローティング可能に支持されており、キャリア7側に接近したときにローラ等の案内手段40により案内されて、吸着カップ37に吸着されたワークWがキャリア7のキャリア孔29に略一致すべくフローティングするようになっている。

20

## 【 0 0 3 6 】

なお、吸着カップ37, 38は真空吸着時にワークWを損傷しないように適度な弾性を有し、ワークWの略中央部に対応して1個又は複数個(例えば3個程度)設けられている。搬入手段8と搬出手段9は、搬入手段8によるワークWの搬入時には搬出手段9が上昇し、搬出手段9によるワークWの搬出時には搬入手段8が上昇する等、互いに作業に支障のない退避位置に退避するようになっている。搬入手段8は可動枠36に対してフローティングせずに昇降するように設けてもよい。

## 【 0 0 3 7 】

次に図5の説明図、図6～図17の動作説明図とを参照しながら、横型両頭平面研削盤によりワークWの両側面を研削する両頭平面研削法において、研削前のワークWを搬入する搬入工程から、ワークWを研削する研削工程を経て、研削後のワークWを搬出する搬出工程までの研削サイクルについて説明する。

30

## 【 0 0 3 8 】

ワークWの機内への搬入出に際して受け渡し時に、ワークWがキャリア7に対して傾斜すれば、ワークWがキャリア7から抜けて脱落する惧れがある。そのためワークWの受け渡しに際しては、右静圧パッド2の各噴射孔18からワークW側へと圧縮空気を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧を利用してワークWを非接触で右静圧パッド2側に吸引保持することにより、ワークWのキャリア7からの脱落を防止する。

## 【 0 0 3 9 】

即ち、図5に示すように、噴射孔18から圧縮空気をワークW側へと略垂直にa矢示方向に供給すると、その圧縮空気は右静圧パッド2とワークWとの間の小さい隙間を経て外周側の略全周に拡散しながらb矢示方向へと流れる。

40

## 【 0 0 4 0 】

このとき噴射孔18内の圧縮空気の流速V1に対して、右静圧パッド2とワークWとの間の隙間を経て外側へと流れる圧縮空気の流速V2が大になるように、噴射孔18の孔径、右静圧パッド2とワークWとの隙間、圧縮空気の圧力(流量)を適宜設定しておけば、右静圧パッド2とワークWとの間を通過する圧縮空気のベルヌーイ効果により、噴射孔18を取り囲む点線領域の負圧発生部cに負圧が発生し、その負圧発生部cの負圧によりワークWを右静圧パッド2側に吸引することができる。

## 【 0 0 4 1 】

50

また右静圧パッド２とワークWとの間にはその隙間分に相当する圧縮空気の流れがあるため、ワークWは右静圧パッド２に対して非接触状態となる。

【００４２】

従って、ワークWを非接触状態で吸引保持することにより、ワークWを右静圧パッド２に固定することが可能であり、受け渡し時のワークWの脱落を防止できると共に、吸引保持によるワークWの打痕、その他の損傷を防止することができる。

【００４３】

図６はワークWを搬入する前の状態を示し、左右の研削砥石５，６は後退端Ｙ２に、左静圧パッド１は後退位置Ｘ２に、右静圧パッド２はキャリア７の近傍の前進保持位置Ｘ１に夫々位置している。

【００４４】

そこで、研削前のワークWを機内に搬入して静圧パッド１，２間のキャリア７に装着する際には、先ず搬入手段８の吸着カップ３７でワークWを真空吸着した後、その搬入手段８をキャリア７と左静圧パッド１との間へと進入させて、図７に示すように、ワークWをキャリア７のキャリア孔２９の軸芯上に対向させる。そして、搬入手段８をキャリア７側へと移動させて、図８に示すように、ワークWをキャリア７のキャリア孔２９に挿入する。

【００４５】

このときキャリア７は、図２に示すように、その係合部２０が所定位置に位置すべく基準停止位置に位置決めされており、またワークWはそのノッチ部１９がキャリア７の係合部２０に対応するように位置決めされた状態で吸着されているため、搬入手段８をキャリア７側へと移動させることにより、ワークWのノッチ部１９をキャリア７の係合部２０に係合させることができる。

【００４６】

ワークWがキャリア孔２９に挿入されると、そのワークWを前進保持位置Ｘ１にある右静圧パッド２に当接させて、図８に示すように、右静圧パッド２と搬入手段８との間でキャリア７内のワークWを両側から挟み、その後右静圧パッド２の噴射孔１８からワークW側に圧縮空気を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって右静圧パッド２側にワークWを非接触で吸引保持する。

【００４７】

なお、右静圧パッド２によりワークWを非接触で吸引保持した場合には、右静圧パッド２とワークWとの間隙が僅かであるため、作図の便宜上、図８では右静圧パッド２とワークWとが接触状態で記載し、これに「吸引保持」及び「非接触」を付記することにより、ワークWの非接触での吸引保持状態を示している。以下においても同様である。

【００４８】

各噴射孔１８は右静圧パッド２の外周部分に略等配に複数個、例えば６個あり、その各噴射孔１８から噴射する圧縮空気のベルヌーイ効果によりワークWの外周部の略全周を略均等に右静圧パッド２側へと吸引するため、ワークWの外周側を右静圧パッド２に固定できる。

【００４９】

また右静圧パッド２がワークWを吸引保持すれば、噴射孔１８から噴射する圧縮空気の圧力が上昇し流量が低下するため、その流量、圧力の変化によって流量センサ２６又は圧力センサ２７によりワークWの吸引保持状況を容易に確認することができる。

【００５０】

ワークWをキャリア７に挿入する際に、搬入手段８に吸着されたワークWのノッチ部１９をキャリア７の係合部２０に対応させて嵌め込む必要があり、この部分が最も挿入し難いが、ノッチ部１９の近傍にも噴射孔１８aがあるため、流量センサ２６又は圧力センサ２７によりノッチ部１９の挿入状況を直ちに確認できる。

【００５１】

即ち、ワークWのノッチ部１９とキャリア７の係合部２０とがズレてワークWが係合部

10

20

30

40

50

20 に乗上げた場合には、ワークWと右静圧パッド2との間にキャリア7の厚さ分の隙間が生じ、その部分ではワークWがない状態となる。そのため噴射孔18aから抵抗なく圧縮空気が噴射されることとなり、流量センサ26又は圧力センサ27によりノッチ部19の嵌合の成否を容易に確認することができる。

【0052】

仮にノッチ部19が係合部20に乗り上げた状態であれば、流量センサ26又は圧力センサ27がワークWの吸引保持を確認できないので、キャリア7を一定角度ずつ回転させながら挿入動作を継続する。このときワークWは搬出手段9側で真空吸着された固定状態にあるため、ノッチ部19と係合部20とのズレ分だけキャリア7が回転すれば、ノッチ部19が係合部20に一致してワークWをキャリア7内に嵌め込むことができる。

10

【0053】

ワークWがキャリア7内に嵌合すれば、ワークWの全体が右静圧パッド2に非接触で吸引保持されることとなり、流量センサ26又は圧力センサ27の出力が変化するためワークWの吸引保持を確認できる。

【0054】

なお、キャリア7を回転させても、流量センサ26又は圧力センサ27がワークWの吸引保持を確認できなければ、ワークW側に損傷がある等、ノッチ部19と係合部20との位置ズレ以外に原因があるので、自動サイクルを停止して作業者に異常を報知する。

【0055】

ワークWが右静圧パッド2に吸引保持されると、その吸引保持の確認と略同時又は吸引保持の確認に相前後して搬入手段8によるワークWの真空吸着を解除し、図9に示すように搬入手段8を機外に退避させる。

20

【0056】

このように研削前のワークWの搬入に際しては、搬入手段8の吸着カップ37と右静圧パッド2とによってワークWを挟んだ状態において、右静圧パッド2による非接触での吸引保持を経て、搬入手段8から右静圧パッド2へと受け渡すことにより、キャリア7内でワークWが傾斜して脱落するようなことはない。また搬入手段8が機外に退避しても、ワークWが右静圧パッド2から脱落するようなこともない。しかも、ワークWを右静圧パッド2側に吸引し保持しているにも拘わらず、右静圧パッド2によるワークWの損傷を防止できる。

30

【0057】

搬入手段8が機外へ退避すると、図10に示すように、左静圧パッド1を前進保持位置X1へと前進させてワークWを一对の静圧パッド1,2により両側面から挟んだ後、右静圧パッド2の噴射孔18からの圧縮空気の噴射を停止して吸引保持を解除する。この状態では、キャリア7内のワークWは、図10に示すように一对の静圧パッド1,2により両側から挟まれた状態にあるため、キャリア7内で傾斜してキャリア7から脱落するようなことはない。

【0058】

一对の静圧パッド1,2によりワークWを挟んだ後、図11に示すように、各静圧パッド1,2からワークW側へと静圧水を供給して、静圧水を介してワークWを両側から静圧支持する。そして、静圧支持状態のワークWをキャリア7と一体に回転させながら、図12に示すように、一对の研削砥石5,6を研削位置から前進端Y1へと順次研削前進させて、各研削砥石5,6によりワークWの両側面を研削する。

40

【0059】

ワークWの研削が完了すると、図13に示すように、左右の研削砥石5,6を後退端Y2まで後退させ、次いでキャリア7の回転を停止させる。このときキャリア7は基準停止位置に停止させる。これは次のワークWのキャリア7に対する挿入を容易にするためである。そして、キャリア7が基準停止位置に停止すると、両静圧パッド1,2からの静圧水の供給を停止してワークWの静圧支持を解除する。このときワークWと両側の静圧パッド1,2の間には水が介在し、その水の表面張力によりワークWが両側の静圧パッド1,

50



2 に付着した状態にある。

【 0 0 6 0 】

各静圧パッド 1 , 2 からの静圧水の供給停止と略同時又は供給停止と相前後して、右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 から圧縮空気をワーク W 側へと噴射し、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって、図 1 4 に示すように、両静圧パッド 1 , 2 間のワーク W を右静圧パッド 2 側に非接触で吸引保持する。

【 0 0 6 1 】

従って、ワーク W は右静圧パッド 2 に固定状態にあるので、その後に左静圧パッド 1 が後退位置 X 2 へと後退しても、キャリア 7 内の研削後のワーク W が傾斜して脱落するようなことはない。またワーク W を右静圧パッド 2 に固定するにも拘わらず、圧縮空気を介して右静圧パッド 2 側にワーク W を吸引保持しており、ワーク W が右静圧パッド 2 に非接触状態であるため、ワーク W の損傷を防止することができる。

10

【 0 0 6 2 】

ワーク W が右静圧パッド 2 側に吸引保持されると、流量センサ 2 6 又は圧力センサ 2 7 が圧縮空気の流量又は圧力の変化により、右静圧パッド 2 によるワーク W の吸引保持を確認することができる。

【 0 0 6 3 】

また右静圧パッド 2 側へのワーク W の吸引保持と略同時又は吸引保持と相前後して、図 1 4 に示すように、左静圧パッド 1 から静圧水をワーク W 側に供給する。この静圧水の供給によって、左静圧パッド 1 との間で静圧水、研削水等の水の表面張力がワーク W に対して及ぼす影響がなくなり、またワーク W を右静圧パッド 2 側へと押し付けてその吸引保持を補助する。

20

【 0 0 6 4 】

そのため左静圧パッド 1 からのワーク W の分離が容易であり、また圧縮空気を噴射したときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって、ワーク W を右静圧パッド 2 側に確実に吸引することができる。従って、研削後のワーク W を右静圧パッド 2 により迅速に吸引保持でき、研削サイクルを短縮することが可能である。また静圧水を利用しているため、表面張力の解除用として専用の機器を設ける必要がない。

【 0 0 6 5 】

右静圧パッド 2 によりワーク W を吸引保持した後に、図 1 4 に二点鎖線で示すように、左静圧パッド 1 を前進保持位置 X 1 から後退位置 X 2 へと後退させる。この左静圧パッド 1 の後退に際しても、左静圧パッド 1 から静圧水を供給することによって、左静圧パッド 1 との間の水の表面張力によりワーク W が右静圧パッド 2 から外れたりすることがなく、右静圧パッド 2 によるワーク W の吸引保持を確実に維持することができる。なお、表面張力の影響を無視できる位置まで左静圧パッド 1 が後退した時点で、左静圧パッド 1 からの静圧水の供給を停止する。

30

【 0 0 6 6 】

次に左静圧パッド 1 が後退位置 X 2 へと後退すれば、図 1 5 に示すように、搬出手段 9 をキャリア 7 と左静圧パッド 1 との間に挿入する。そして、搬出手段 9 をワーク W 側へと移動させて、図 1 6 に示すように、右静圧パッド 2 側に非接触で吸引保持状態にあるワーク W に搬出手段 9 の吸着カップ 3 8 を当接させて、この搬出手段 9 と右静圧パッド 2 とによりワーク W を両側から挟んだ後、右静圧パッド 2 から搬出手段 9 へとワーク W の受け渡しを行う。

40

【 0 0 6 7 】

搬出手段 9 の吸着カップ 3 8 を当接させるときには、右静圧パッド 2 に対して非接触状態にあるワーク W が、吸着カップ 3 8 の当接時の衝撃、圧力等により右静圧パッド 2 に直接接触しないような位置で搬出手段 9 の移動を停止させて位置決めする。

【 0 0 6 8 】

このワーク W の受け渡し時には、図 1 7 に示すように、右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 からの圧縮空気の噴射を停止してワーク W の吸引保持を解除する。そして、この吸引保持の

50

解除と略同時又は吸引保持の解除と相前後して、搬出手段 9 の吸着パッド 3 8 によりワーク W を真空吸着する。そのため右静圧パッド 2 と搬出手段 9 との間でワーク W を容易且つ確実に受け渡すことができる。

【 0 0 6 9 】

また右静圧パッド 2 による吸引保持の解除と略同時又は吸引保持の解除と相前後して、図 1 8 に示すように右静圧パッド 2 からワーク W 側に静圧水を供給し、搬出手段 9 を左静圧パッド 1 側へと移動させてワーク W をキャリア 7 から抜き取り、機外へと搬出する。

【 0 0 7 0 】

このように右静圧パッド 2 からワーク W 側に静圧水を供給しながら、ワーク W をキャリア 7 から抜き取ることにより、右静圧パッド 2 とワーク W との間の表面張力の影響がなくなり、ワーク W を右静圧パッド 2 から容易に分離できる。従って、研削後の薄いワーク W でも、その損傷を確実に防止できると共に、研削のサイクルタイムを短縮することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、右静圧パッド 2 からの静圧水の供給は、ワーク W と右静圧パッド 2 との間の表面張力の影響がなくなるまで続け、その後に供給を停止する。

【 0 0 7 2 】

研削後のワーク W の搬出が終了すれば、同様の動作を順次繰り返しながら、各ワーク W を順次研削する。

【 0 0 7 3 】

このように右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 からワーク W 側へと圧縮空気を噴射したときのベルヌーイ効果により発生する負圧を利用して、右静圧パッド 2 との間に隙間を開けた非接触状態でワーク W を右静圧パッド 2 側に吸引保持するため、ワーク W の打痕、吸着痕、欠けその他の損傷の発生を確実に防止できる。

【 0 0 7 4 】

また右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 から圧縮空気を噴射してワーク W を吸引保持するため、噴射孔 1 8 から流量センサ 2 6、圧力センサ 2 7 等への研削水や静圧水の混入を防止でき、その混入による流量センサ 2 6、圧力センサ 2 7 の破損の心配がない。また真空ポンプを含む真空ラインが不要であるため、設備コストを削減できる上に、それらの設備機器類の保全等の手間を減らすことができる。

【 0 0 7 5 】

更に右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 から圧縮空気を噴射してワーク W を吸引保持しており、圧縮空気の流量や圧力の変化を流量センサ 2 6、圧力センサ 2 7 で検出することにより、ワーク W の吸引保持の有無を容易に把握することができるため、確実なワーク W の受け渡しができる。

【 0 0 7 6 】

ワーク W をキャリア 7 に挿入するに際して、ワーク W のノッチ部 1 9 とキャリア 7 の係合部 2 0 とが干渉してワーク W をキャリア 7 に挿入できない場合には、キャリア 7 を回転させるが、そのときにワーク W のノッチ部 1 9 とキャリア 7 の係合部 2 0 とが接触して回転する。しかし、右静圧パッド 2 により非接触状態でワーク W を吸引保持する方式の場合には、右静圧パッド 2 とワーク W との間に隙間があるため、従来の右静圧パッド 2 によるワーク W の真空吸着に比較して、ワーク W のノッチ部 1 9 とキャリア 7 の係合部 2 0 との接触力を小さくでき、ノッチ部 1 9 の衝撃や摩耗が減少し、ノッチ部 1 9 の寿命を伸ばすことができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 9 は本発明の第 2 の実施形態を例示する。この実施形態では、右静圧パッド 2 の研削砥石 6 用の切り欠き部 4 の周縁部に周方向に複数、例えば 3 個の噴射孔 1 8 が略等配に配置されており、右静圧パッド 2 の外周部分には噴射孔 1 8 が配置されていない。

【 0 0 7 8 】

この場合にも、噴射孔 1 8 から所定圧力の圧縮空気を噴射することによって、ワーク W

10

20

30

40

50

を右静圧パッド2側に非接触状態で吸引保持することが可能である。従って、噴射孔18の位置は右静圧パッド2の外周部分に限らず、研削砥石6用の切り欠き部4の周縁部に配置する等、他の部位に配置することも可能である。勿論、噴射孔18は右静圧パッド2の外周部分と、切り欠き部4の周縁部との両方に設けてもよい。

【0079】

なお、この場合にも、第1の実施形態と同様に係合部20の近傍に噴射孔18aを設けることが望ましい。

【0080】

図20は本発明の第3の実施形態を例示する。この実施形態では、研削前のワークWの搬入時には、第1の実施形態と同様に圧縮空気の噴射による吸引保持によりワークWを右静圧パッド2に固定し、研削後のワークWの搬出時には静圧水、研削水等の水の表面張力によりワークWを右静圧パッド2に固定するようにしている。

10

【0081】

即ち、研削前のワークWの搬入時には、第1の実施形態と同様に右静圧パッド2の噴射孔18からワークW側に圧縮空気を噴射して、そのときのベルヌーイ効果により発生する負圧によって右静圧パッド2にワークWを非接触状態で吸引保持する。

【0082】

ワークWの研削後は、右静圧パッド2及びワークWが静圧水、研削水で濡れた状態にある。そこで、ワークWの搬出に際しては、静圧水、研削水を停止させれば、図20に示すように、その水の表面張力によりワークWが右静圧パッド2に固定できることを利用して、ワークWを右静圧パッド2に固定する。そして、搬出手段9によりワークWを真空吸着した後に、第1の実施形態の場合と同様に、右静圧パッド2からワークW側に静圧水を供給して、ワークWを右静圧パッド2から分離する。なお、左静圧パッド1を後退位置X2に退避させる場合には、左静圧パッド1から静圧水を供給する。

20

【0083】

このようにすれば、圧縮空気の噴射によるワークWの吸引保持は搬入時のみとなり、制御が容易である。また静圧水、研削水の供給を停止することによって直ちにワークWを右静圧パッド2に固定できるため、ワークWの両側面を平面研削する際のサイクルタイムの短縮が可能である。

【0084】

30

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、この実施形態では横型両頭平面研削盤について例示しているが、縦型の両頭平面研削盤でも同様に実施することができる。またワークWはシリコンウェーハ等以外のものでもよい。

【0085】

また実施形態では、一对の静圧パッド1, 2の内、右静圧パッド2に噴射孔18を設けて、この右静圧パッド2側にワークWを吸引する場合を示しているが、左静圧パッド1に噴射孔18を設けて、左静圧パッド1側にワークWを吸引するようにしてもよい。

【0086】

搬入手段8により吸着されたワークWをキャリア7内に挿入して搬入手段8と右静圧パッド2とにより挟んだ後であれば、右静圧パッド2によるワークWの吸引と略同時に搬入手段8によるワークWの吸着を解除してもよいし、右静圧パッド2によるワークWの吸引と相前後して搬入手段8によるワークWの吸着を解除してもよい。

40

【0087】

また左静圧パッド1から流体を供給して左静圧パッド1とワークWとの表面張力を解除する場合、搬出手段9によるワークWの真空吸着後に右静圧パッド2から流体を供給してワークWを右静圧パッド2から離す場合に、その流体として静圧水等の静圧パッド流体を利用すれば、別途流体の供給設備を設ける必要がなく構造的に簡素化できるが、静圧水等の静圧流体以外の専用の流体を供給するようにしてもよい。

【0088】

50

キャリア 7 内のワーク W を搬出手段 9 と右静圧パッド 2 とにより挟んだ後は、搬出手段 9 によるワーク W の吸着と略同時に右静圧パッド 2 によるワーク W の吸引を解除し、右静圧パッド 2 から静圧水を供給してもよいし、搬出手段 9 によるワーク W の吸着と相前後して右静圧パッド 2 によるワーク W の吸引を解除し、右静圧パッド 2 から静圧水を供給してもよい。

#### 【 0 0 8 9 】

ワーク W の搬出時に右静圧パッド 2 に静圧水を供給する場合、通常の静圧支持用の静圧水の供給系統を利用して、その供給弁を経て供給するようにしてもよいし、静圧支持用の静圧水の供給系統とは別の供給系統から供給するようにしてもよい。また搬入手段 8 と搬出手段 9 は別々に設けてもよいし、一つで両者を兼用するようにしてもよい。

10

#### 【 0 0 9 0 】

右静圧パッド 2 の噴射孔 1 8 から噴射する流体は気体、例えば圧縮空気が適当であるが、圧縮空気以外の圧縮気体でもよい。また噴射孔 1 8 の数、流体の流量、圧力は適宜変更することができる。一般的には、流体の設定圧を高くすれば流量が多くなり、ワーク W の吸引保持状態と非吸引状態とで流体の流量が大きくなり、流量センサ 2 6 によるワーク W の吸引保持の有無を容易に把握することが可能である。

#### 【 0 0 9 1 】

また噴射孔 1 8 の孔径が小さい場合でも、噴射孔 1 8 の数が多い方がその合計流量の変化が大きくなる傾向にある。従って、噴射孔 1 8 の多い方が流体の設定圧を低くしても、その流量変化によって吸引保持の有無を容易に把握することができる。

20

#### 【 0 0 9 2 】

複数の噴射孔 1 8 に対する流体の供給、停止は共通の制御部で一括して制御するようにしてもよいし、個々の噴射孔 1 8 毎に、又は複数の噴射孔 1 8 を複数のグループに分けて制御するようにしてもよい。その場合、その供給、停止の制御方式に応じて一括して、個々に、又はグループ毎に流量センサ 2 6、圧力センサ 2 7 等を設けてもよい。

#### 【 符号の説明 】

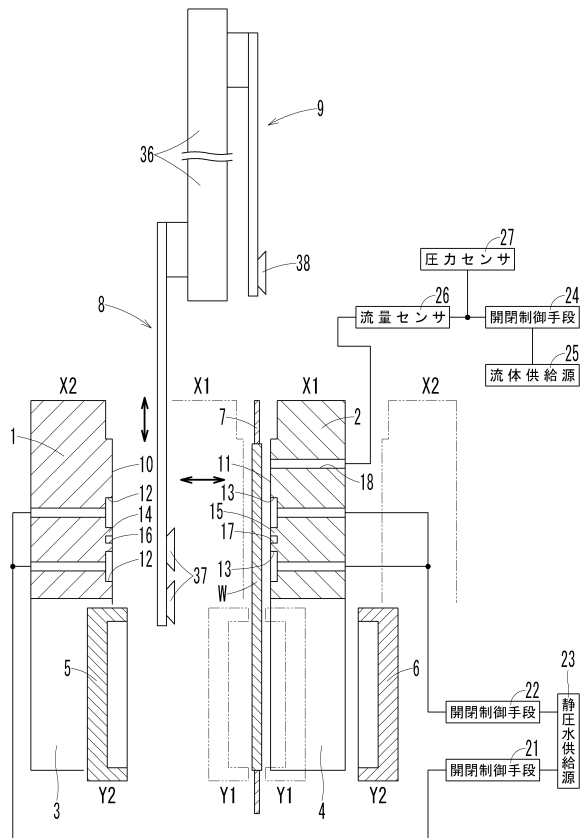
#### 【 0 0 9 3 】

1 , 2	静圧パッド
7	キャリア
5 , 6	研削砥石
8	搬入手段
9	搬出手段
1 8	噴射孔
1 9	ノッチ部
2 0	係合部
2 3	静圧水供給源
2 5	流体供給源
2 6	流量センサ
2 7	圧力センサ
W	ワーク

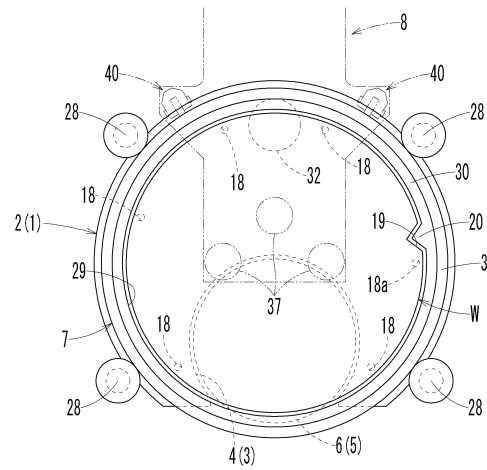
30

40

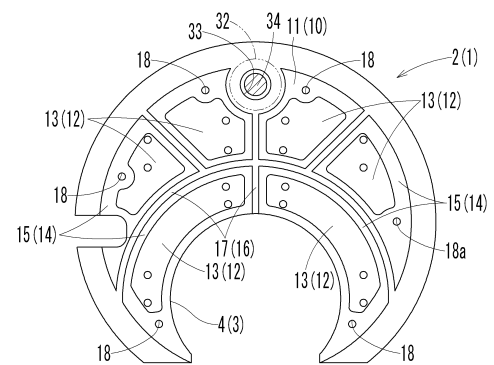
【図 1】



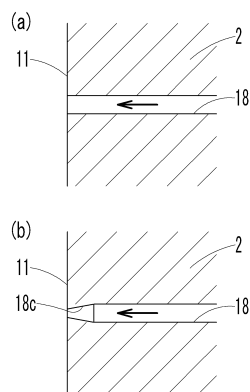
【図 2】



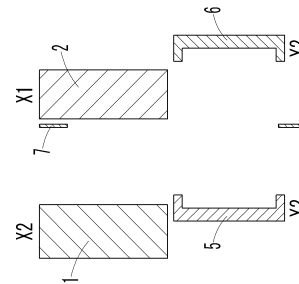
【図 3】



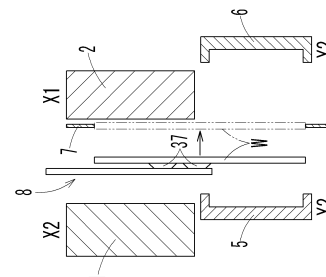
【図 4】



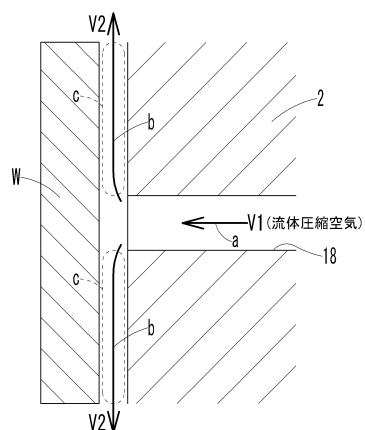
【図 6】



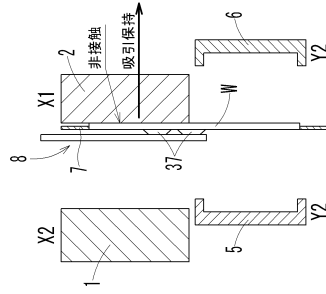
【図 7】



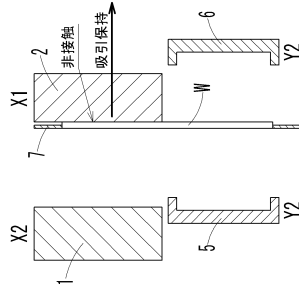
【図 5】



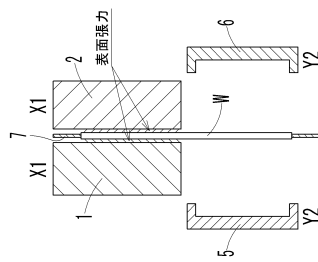
【図 8】



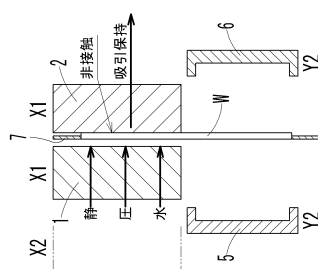
【図 9】



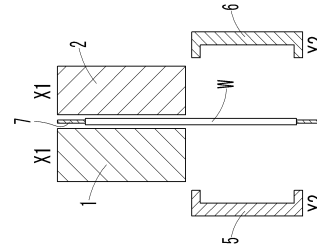
【図 13】



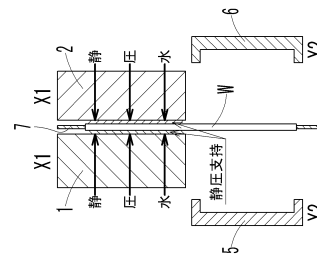
【図 14】



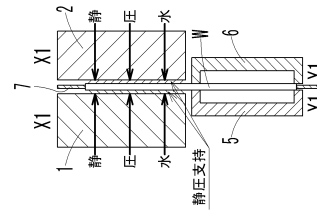
【図 10】



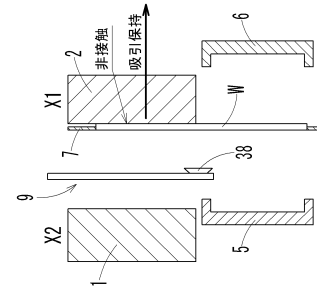
【図 11】



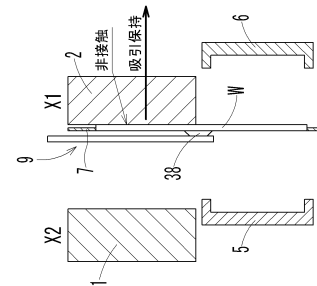
【図 12】



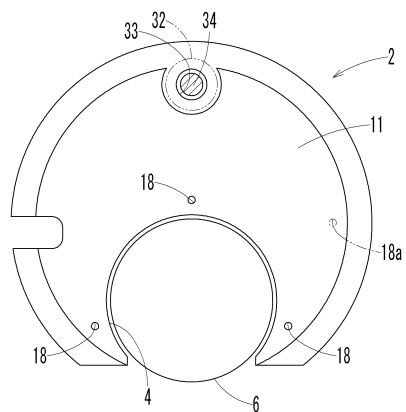
【図 15】



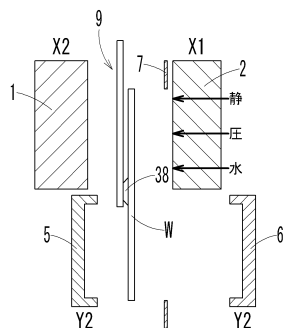
【図 16】



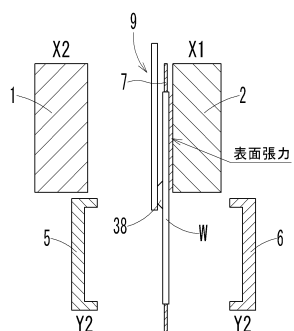
【 図 1 9 】



【 圖 1 8 】



【 図 2 0 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 1 L 21/304 6 3 1  
H 0 1 L 21/304 6 2 1 A  
H 0 1 L 21/304 6 2 2 L

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 1 5 8 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 0 6 4 0 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 2 3 3 4 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 2 0 1 1 9 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 2 4 B 7 / 1 7  
B 2 4 B 7 / 0 4  
B 2 4 B 4 1 / 0 6  
B 2 4 B 4 9 / 0 8  
H 0 1 L 2 1 / 3 0 4  
D W P I ( D e r w e n t I n n o v a t i o n )