

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-13183

(P2017-13183A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 37/00 (2012.01)	B 2 4 B 37/00 Z	3 C 0 4 7
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 2 1 B	3 C 1 5 8
B 2 4 B 55/06 (2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 2 2 Z	5 F 0 5 7
	B 2 4 B 55/06	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-132726 (P2015-132726)	(71) 出願人	000236687
(22) 出願日	平成27年7月1日(2015.7.1)		不二越機械工業株式会社
			長野県長野市松代町清野1650番地
		(71) 出願人	504145342
			国立大学法人九州大学
			福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号
		(74) 代理人	110001726
			特許業務法人綿貫国際特許・商標事務所
		(72) 発明者	宮下 忠一
			長野県長野市松代町清野1650番地 不
			二越機械工業株式会社内
		(72) 発明者	市川 大造
			長野県長野市松代町清野1650番地 不
			二越機械工業株式会社内

最終頁に続く

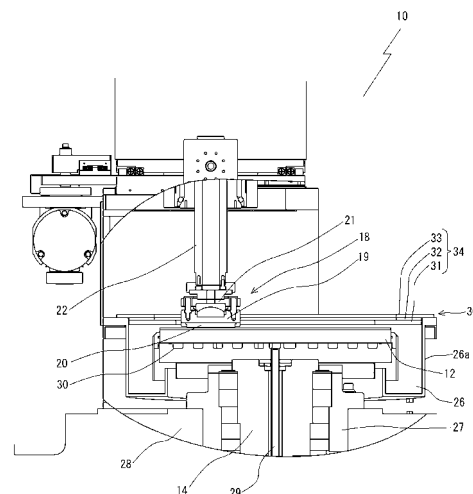
(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【要約】

【課題】スラリーのミストの飛散を防止できる研磨装置を提供する。

【解決手段】ワーク20を保持する研磨ヘッド18と、表面に研磨パッド16が貼付された定盤12と、研磨パッド16上に研磨用のスラリーを供給するスラリー供給部24と、定盤12の外周に沿って設けられ、研磨パッド16から流下するスラリーを受けるスラリー受26と、研磨ヘッド18と定盤12とを相対的に運動させる運動機構とを備える研磨装置10であって、研磨パッド16の外周部上面との間に、スラリー供給部24から研磨パッド16上に供給されるスラリーが研磨パッド16上を外方に流れるだけの隙間を空けて研磨パッド16の外周部上面を覆うと共に、スラリー受26の上側開口部を覆うリング状をなすスラリー飛散防止用カバー34を具備することを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを保持する研磨ヘッドと、表面に研磨パッドが貼付された定盤と、前記研磨パッド上に研磨用のスラリーを供給するスラリー供給部と、前記定盤の外周に沿って設けられ、前記研磨パッドから流下するスラリーを受けるスラリー受と、前記研磨ヘッドと定盤とを相対的に運動させる運動機構とを備える研磨装置であって、

前記研磨パッドの外周部上面との間に、前記スラリー供給部から前記研磨パッド上に供給されるスラリーが該研磨パッド上を外方に流れるだけの隙間を空けて前記研磨パッドの外周部上面を覆うと共に、前記スラリー受の上側開口部を覆うリング状をなすスラリー飛散防止用カバーを具備することを特徴とする研磨装置。

10

【請求項 2】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記研磨パッドとの対向面が前記研磨パッドの上面と平行になるように設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の研磨装置。

【請求項 3】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記研磨パッドとの対向面の少なくとも一部が前記研磨パッドの上面に対してスラリー受側に向けて低くなるように $1 \sim 5^\circ$ 傾斜させて設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の研磨装置。

【請求項 4】

前記スラリー受内で生じたスラリーのミストが前記カバーの下面に付着し、前記カバー外に流出しないことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項記載の研磨装置。

20

【請求項 5】

前記スラリー飛散防止用カバーが、取り外し可能に前記スラリー受に支持されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 6】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記スラリー受の側壁部に係止する係止部を有することを特徴とする請求項 5 記載の研磨装置。

【請求項 7】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記研磨パッドの上面に対する高さを調整可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 8】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記研磨パッド上面からの高さが 5 mm 以下の高さとなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 いずれか 1 項記載の研磨装置。

30

【請求項 9】

前記スラリー飛散防止用カバーが、前記研磨パッドの外周側から前記研磨パッドの半径の $1/3$ 以上を覆うことを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 10】

前記研磨パッドの外周側が前記スラリー受内に突出していることを特徴とする請求項 1 ～ 9 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 11】

前記スラリー飛散防止用カバーとは別に、前記研磨ヘッド、前記定盤を覆うカバーが設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 いずれか 1 項記載の研磨装置。

40

【請求項 12】

ワーク研磨時における前記定盤の回転数が、 100 rpm 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 11 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 13】

研磨するワークが、 SiC 、 GaN 、サファイアもしくはダイヤモンドであることを特徴とする請求項 1 ～ 12 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 14】

前記スラリー飛散防止用カバーは、少なくとも一部が光透過性を有する樹脂材料で形成

50

されていることを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 いずれか 1 項記載の研磨装置。

【請求項 1 5】

前記スラリー飛散防止用カバーが、撥水性を有する材料、もしくは、表面処理剤による撥水コーティングを施した材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 4 記載の研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、SiC、GaN、ダイヤモンド等の高硬度材料の研磨に用いて好適な研磨装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体パワーデバイスを作製する上で基板の平坦化は必須であるが、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN)、ダイヤモンドに代表されるワイドバンドギャップ半導体基板は高硬度材料であることから、高能率な平坦化は困難である。

このような高硬度材料からなるワークの研磨には、研磨効率を上げるため、定盤や研磨ヘッドを高速度で回転させる必要が生じる。通常、スラリーを用いる研磨では、定盤回転数は、6 0 ～ 1 5 0 r p m 程度であるが、上記高硬度材料からなるワークの研磨では、定盤の回転数を 2 0 0 r p m 以上、場合によっては 4 0 0 r p m 以上の高速で回転させる必要が生じる。

【0 0 0 3】

スラリーを用いる研磨では、定盤の外周側にスラリー受を設け、定盤の回転による遠心力で定盤外に流出するスラリーをこのスラリー受で回収し、系外へ排出するようにしている。なお、場合によっては回収したスラリーを循環させて再使用することもある。

ところで、定盤を高速回転させると、遠心力によって飛び出したスラリーがスラリー受の壁面に衝突し、ミスト化して飛散するという問題点がある。ミスト化して飛散したスラリーは、研磨室全体を覆うカバー内壁面等に付着し、結晶化しやすい。特に高硬度材料からなるワークの研磨では、研磨時間が長く研磨室内の温度も高くなる傾向にあるため、上記のカバー内壁面等に付着したスラリーが一層結晶化しやすく、結晶化したスラリーが研磨中に研磨パッド上へ脱落し、ワークに研磨スクラッチ等の欠陥を生じさせる不具合がある。

そこで、特許文献 1 に示される研磨装置では、定盤や研磨パッドの外周面に対向するスラリー受の内壁面を、断面が横向きの放物線状に湾曲する凹面に形成し、遠心力によって研磨パッドから外方に飛び出すスラリーを該凹面で柔らかく受け止めることによって、スラリーのミスト化を減少させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 2 2 9 7 5 6

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

特許文献 1 に示される研磨装置では、スラリー受の内壁面を凹面に形成していることから、スラリーのミスト化を低減させることができる。

しかしながら、スラリー受の内壁面を凹面に形成したとしても、研磨パッドの外周上面と前記凹面の上端下面との間には上に開口する隙間が存在することから、多少ともミスト化したスラリーが研磨室内に飛散することは避けられない。特に、前記のように、高硬度材料からなるワークの研磨の場合には、定盤を高速度で回転させる必要があることから、スラリーが凹面に衝突した際に、やはりミスト化しやすいという課題がある。

本発明は、上記課題を解決すべくなされ、その目的とするところは、スラリーのミスト

10

20

30

40

50

の飛散を防止でき、ワークの表面にスクラッチ等の欠陥を生じさせることなく、精度良く研磨を行える研磨装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。

すなわち、本発明に係る研磨装置は、ワークを保持する研磨ヘッドと、表面に研磨パッドが貼付された定盤と、前記研磨パッド上に研磨用のスラリーを供給するスラリー供給部と、前記定盤の外周に沿って設けられ、前記研磨パッドから流下するスラリーを受けるスラリー受と、前記研磨ヘッドと定盤とを相対的に運動させる運動機構とを備える研磨装置であって、前記研磨パッドの外周部上面との間に、前記スラリー供給部から前記研磨パッド上に供給されるスラリーが該研磨パッド上を外方に流れるだけの隙間を空けて前記研磨パッドの外周部上面を覆うと共に、前記スラリー受の上側開口部を覆うリング状をなすスラリー飛散防止用カバーを具備することを特徴とする。

10

【0007】

前記スラリー飛散防止用カバーを、その前記研磨パッドとの対向面が前記研磨パッドの上面と平行になるように設けることができる。

あるいは、前記スラリー飛散防止用カバーを、その前記研磨パッドとの対向面の少なくとも一部が前記研磨パッドの上面に対してスラリー受側に向けて低くなるように1～5°の範囲で傾斜するように設けることができる。

前記スラリー受内で生じたスラリーのミストが前記カバーの下面に付着し、前記カバー外に流出しないようにすることができる。

20

前記スラリー飛散防止用カバーを、取り外し可能に前記スラリー受に支持して設けることができる。

前記スラリー飛散防止用カバーを、前記研磨パッドの上面に対する高さを調整可能に設けるようにすることができる。

【0008】

前記スラリー飛散防止用カバーを、前記研磨パッド上面からの高さが5mm以下の高さとなるように設けることができる。

前記スラリー飛散防止用カバーにより、前記研磨パッドの外周側から前記研磨パッドの半径の1/3以上を覆うようにすることができる。

30

前記研磨パッドの外周側を前記スラリー受内に突出させるようにしてもよい。

前記スラリー飛散防止用カバーとは別に、前記研磨ヘッド、前記定盤を覆うカバーを設けるようにすることができる。

ワーク研磨時における前記定盤の回転数を、100rpm以上とすることができる。

SiC、GaN、サファイアもしくはダイヤモンドからなる高硬度材料からなるワークの研磨に好適に用いることができる。

スラリー飛散防止用カバーの少なくとも一部を光透過性を有する樹脂材料で形成すると好適である。

この場合に、前記スラリー飛散防止用カバーを、撥水性を有する材料、もしくは、表面処理剤による撥水コーティングを施した材料で形成すると好適である。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、スラリーのミストの飛散を防止でき、ワークの表面にスクラッチ等の欠陥を生じさせることなく、精度良く研磨を行える研磨装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】研磨装置の概略図である。

【図2】研磨装置の部分断面図である。

【図3】研磨装置の部分斜視図である。

【図4】切欠きのないカバーを用いた研磨装置の部分斜視図である。

50

【図 5】研磨装置の他の実施の形態を示す部分斜視図である。

【図 6】研磨装置の他の実施の形態における部分断面図である。

【図 7】研磨装置のさらに他の実施の形態を示す部分斜視図である。

【図 8】研磨装置のまたさらに他の実施の形態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は研磨装置 10 の概略を示す説明図である。

図 1 において、12 は定盤であり、駆動機構（運動機構）により回転軸 14 を中心に水平面内で回転する。定盤 12 の上面には、例えば発泡ポリウレタンを主材とする研磨パッド 16 が貼付されている。

18 は研磨ヘッドであり、その下面側に研磨すべきワーク（半導体ウェーハ等）20 が保持される。研磨ヘッド 18 は回転軸 22 を中心に回転される。また、研磨ヘッド 18 は、加圧シリンダ等の上下動機構により上下動可能となっている。

24 は、スラリー供給部であり、ノズルからスラリー（研磨砥粒入り研磨液）を研磨パッド 16 上に供給するものである。

【0012】

図 2 は研磨装置 10 の部分断面図であり、図 3 は研磨装置 10 の部分斜視図である。

図 2 に明確なように、定盤 12 を囲むようにして、定盤 12 の外周に沿って樋状のスラリー受 26 が設けられている（図 1 ではスラリー受 26 の図示を省略している）。スラリー受 26 は、研磨パッド 16 上に供給されたスラリーが、定盤 12 が回転することによる遠心力によって、研磨パッド 16 上を外方に移動し、研磨パッド 16 から外方に流出するスラリーを受け取り、系外に排出するものである。なお、研磨装置 10 によっては、スラリー受 26 に排出されたスラリーを回収し、循環させて研磨パッド 16 上に再供給して、再利用するものもある。

【0013】

なお、図 2 において、27 は軸受であり、定盤 12 を基台 28 上に回転自在に支持している。定盤 12 には、パイプ 29 から冷却水が通流される冷却水流路 30 が設けられている。

研磨ヘッド 18 は公知の機構のものを採用し得るものであって、その構造は特に限定されるものではない。なお、本実施の形態における研磨ヘッド 18 は、その下面にワーク 20 を吸着機構によって吸着保持するようになっている。また、ヘッド本体 19 は、球軸受構造によって、水平面内で回転可能に固定部 21 に支持され、定盤 12 の動き（傾き）に追随して回転するようになっている。

【0014】

次に、34 は、本実施の形態にしたがって設けられた、リング状をなすスラリー（ミスト）飛散防止用カバーである。

カバー 34 は、第 1 リング 31、第 2 リング 32、第 3 リング 33 の 3 つのリング体が一体に積層されたリング状をなしている。カバー 34 は、第 1 リング 31、第 2 リング 32 がスラリー受 26 の側壁部 26a に嵌合し、第 3 リング 33 の外周部がスラリー受 26 の上端縁に載っており、これにより、スラリー受 26 に上方向に取り外し自在に支持されている。第 3 リング 33 の外周部が、カバー 34 がスラリー受 26 に係止する係止部 36 となる。係止部 36 はフック状に設けることもできる。このように、カバー 34 をスラリー受 26 から取り外し自在に設けることによって、研磨パッド 16 の貼り換えを容易に行うことができる。なお、カバー 34 は、作製の便宜上、第 1～第 3 のリング体で構成したが、リング体の数は特に限定されず、2 つあるいは単体等のリング体で構成することもできる。

【0015】

カバー 34 は、研磨パッド 16 の外周部上面との間に、スラリー供給部 24 から研磨パッド 16 上に供給されるスラリーが研磨パッド 16 上を外方に流れるだけの隙間を空けて

、研磨パッド 16 の外周部上面を覆うと共に、スラリー受 26 の上側開口部を覆うようになっている。

具体的には、第 1 リング 31 が、研磨パッド 16 との対向面が研磨パッド 16 の上面と平行になるように設けられて、研磨パッド 16 の外周部上面を覆う。

第 1 リング 31 は、さらにスラリー受 26 の上側開口部をも覆うようになっている。

あるいは、スラリー飛散防止用カバー 34 の第 1 リング 31 を、その研磨パッド 16 との対向面の少なくとも一部が研磨パッド 16 の上面に対してスラリー受 26 側に向けて低くなるように $1 \sim 5^\circ$ の範囲で傾斜するように設けてもよい。例えば、第 1 リング 31 の研磨パッド 16 との対向面が、定盤 12 中央側の部位が研磨パッド 16 と平行で、スラリー受 26 側の部位がスラリー受 26 側に向けて低くなるように傾斜して設けることによって、当該傾斜面に付着したミストが凝縮し、スラリー受 26 内に流れ落ちるので、定盤 12 中央方向へのスラリー（ミスト）の飛散を良好に防止できる。

10

【0016】

第 1 リング 31 の下面と、研磨パッド 16 の上面との隙間の大きさは、好適には 5 mm 以下、さらに好適には 3 mm 以下となるように設けられ、スラリー受 26 内で生じたスラリーのミストがカバー 34（第 1 リング 31）の下面に付着し、前記隙間からカバー 34 外（定盤 12 の中央方向）に流出しないようになっている。すなわち、第 1 リング 31 の下面に付着したミストは、第 1 リング 31 下面で凝縮し、研磨パッド 16 上に落下し、定盤 12 の中央方向には流出しない。

【0017】

20

また、カバー 34 は、研磨パッドの上面に対する高さを調整可能に設けられている。このカバー 34 の高さ調整は、例えば、第 3 リング 33 の外周部（係止部 36）下面と側壁部 26 a 上端縁との間に、適宜リング状のスペーサー（図示せず）を介在させることによって行える。

このように、カバー 34 の高さ調整を行うことによって、カバー 34 下面と研磨パッド 16 上面との間の前記隙間の大きさを最適に調整することができる。

また、カバー 34 は、研磨パッド 16 の外周側から研磨パッド 16 の半径の $1/3$ 以上を覆うようにすると好適である。このように、カバー 34 による研磨パッド 16 を覆う範囲が大きくなればなるほど、カバー 34 下面と研磨パッド 16 上面との間の隙間を大きくしても、ミストの定盤中央方向への飛散を防止できる。

30

【0018】

カバー 34 で定盤外周側を覆う範囲と上記隙間の大きさとの兼ね合いでミストの飛散を防止するようにするとよい。

その他、ミストの飛散防止のファクターとしては、スラリーの種類、定盤 12 の回転数が関係する。

定盤 12 の回転数は、一般的には前記のように、 $60 \sim 150 \text{ rpm}$ であるが、ワーク材料が、SiC、GaN、サファイアもしくはダイヤモンドなどの高硬度材料の場合には、研磨効率を上げるため定盤 12 の回転数を大きくする必要がある。定盤 12 の回転数を大きくした場合には、前記のようにミストの飛散のおそれが大きくなる。本実施の形態では、上記のように、カバー 34 で定盤外周側を覆う範囲と上記隙間の大きさとの兼ね合いを調整することで、定盤 12 を 400 rpm 以上の大きな回転数で回転させても、ミストの飛散を防止することができた。

40

【0019】

なお、定盤 12 の径が大きくなれば、その外周側での周速が大きくなる。したがって、大きな径の定盤 12 の場合には、回転数が 100 rpm 程度から、ミスト飛散防止条件（カバー 34 の覆う範囲や、上記隙間の大きさ）を考慮する必要性が生じてくる。

また、スラリーの種類については、スラリーの種類に応じて、あらかじめカバー 34 で定盤外周側を覆う範囲と上記隙間の大きさとの兼ね合い（条件）を決定しておくといよい。

【0020】

なお、図 3 における実施の形態では、研磨ヘッド 18 が定盤 12 上で、水平面内でも若

50

干揺動するようになっている。図 3 において、カバー 34 に切欠き 38 を設けているが、この切欠き 38 は、研磨ヘッド 18 の揺動を逃がすための切欠きである。研磨ヘッド 18 が揺動しない場合や、研磨ヘッド 18 が小径のものの場合には、この切欠き 38 は設ける必要がない（図 4 参照）。

【0021】

図 5 は、研磨装置 10 の他の実施の形態における部分斜視図、図 6 はその部分断面図である。

前記実施の形態と同一の部材は同一の符号をもって示し、その説明を省略する。

本実施の形態では、カバー 34 のうち、第 1 リング 31 で研磨パッド 16（定盤 12）の上方全体を覆うようにしている。そして、第 1 リング 31 の研磨ヘッド 18 に対応する位置には透孔 40 を設け、この透孔 40 に、研磨ヘッド 18 の側方を囲む筒状カバー 42 を設けている。筒状カバー 42 は第 1 リング 31 により支持されている。また、第 1 リング 31 に、スラリー供給部 24 からスラリーを研磨パッド 16 上に供給するための筒体 44 を設けている。

本実施の形態では、第 1 リング 31 により定盤 12 の上方全体を覆い、また筒状カバー 42 により研磨ヘッド 18 の側方を覆うようにしているので、万一ミストが定盤 12 の中央方向に漏れ出しても、ミストの外部への飛散を完全に防止できる。

【0022】

図 7 は、研磨装置 10 のさらに他の実施の形態を示す部分斜視図である。

本実施の形態は、図 2、図 3 の実施の形態のものにおいて、さらに、研磨室全体を開閉自在に覆う扉式のカバー 46 を設けている。本実施の形態でも、ミストの外部への飛散を完全に防止できる。

【0023】

上記の実施の形態において、スラリー飛散防止用カバー 34 により、ミストをカバー 34 下面に留めるようにして、ミストの飛散を防止できることを説明したが、これにより、研磨パッド 16 の外周部上部からスラリー受 26 の上側開口部までの領域における湿度が高く保たれるので、スラリーが結晶化することは殆どない。また、仮にスラリーが結晶化しても、ミストがカバー 34 の外部に出なければ、結晶化したスラリーが外部に運び出されることはなく、ワークに欠陥を生じさせることもない。

【0024】

上記各実施の形態において、スラリー飛散防止用カバー 34、筒状カバー 42、扉式のカバー 46 は、少なくとも一部を光透過性を有する樹脂材料で形成すると好適である。これにより、ミストの発生状態、ミストの付着状態等を確認できる。この場合に、スラリー飛散防止用カバー 34 を、撥水性を有する材料、もしくは、表面処理剤による撥水コーティングを施した材料で形成すると好適である。これにより、カバー 34 へのミストの付着を少なくすることができる。

また、図 8 に示すように、研磨パッド 16 の外周側をスラリー受 26 内に突出させるようにしてもよい。これにより、定盤 12 外で、カバー 34 により研磨パッド 16 を覆う範囲を確保できることから、リング状のカバー 34 の内径を大きくでき、研磨パッド 16 による研磨エリアを広く確保できる利点がある。

【符号の説明】

【0025】

10 研磨装置、12 定盤、14 回転軸、16 研磨パッド、18 研磨ヘッド、
20 ワーク、22 回転軸、24 スラリー供給部、26 スラリー受、27 軸受、
28 基台、29 パイプ、30 冷却水流路、31 第 1 リング、32 第 2 リング、
33 第 3 リング、34 スラリー飛散防止用カバー、36 係止部、38 切欠き部、
40 透孔、42 筒状カバー、44 筒体、46 扉式のカバー

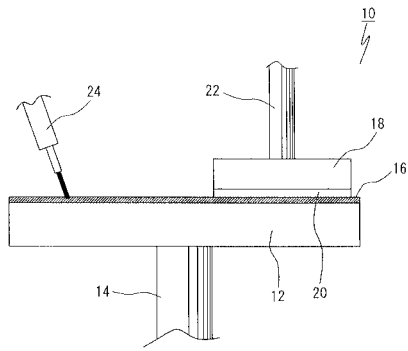
10

20

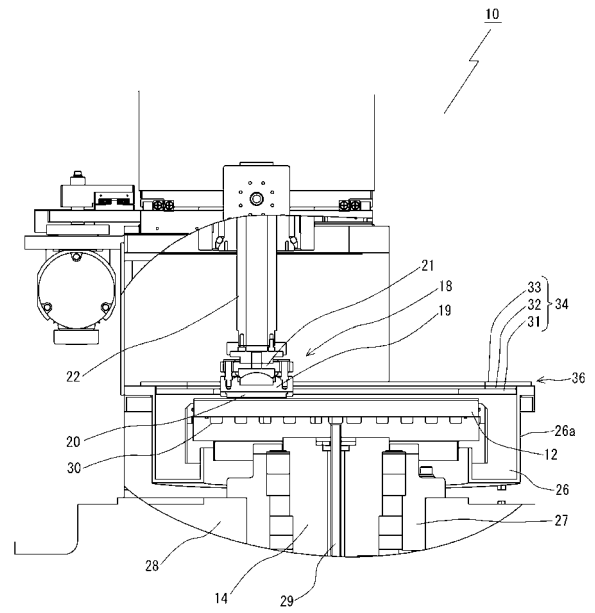
30

40

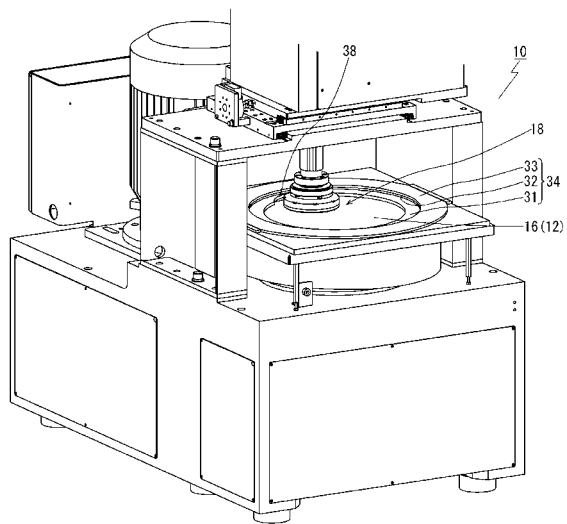
【図 1】



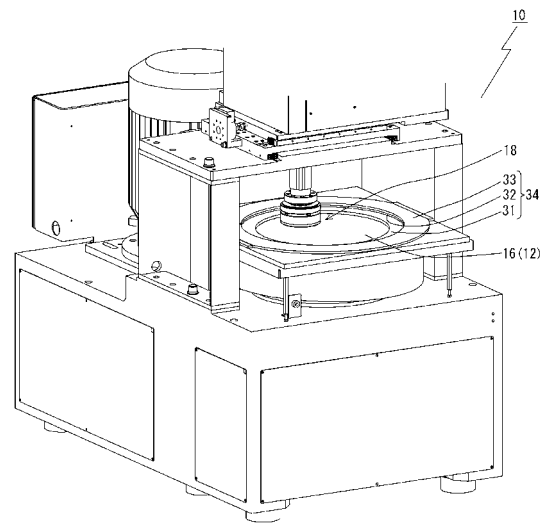
【図 2】



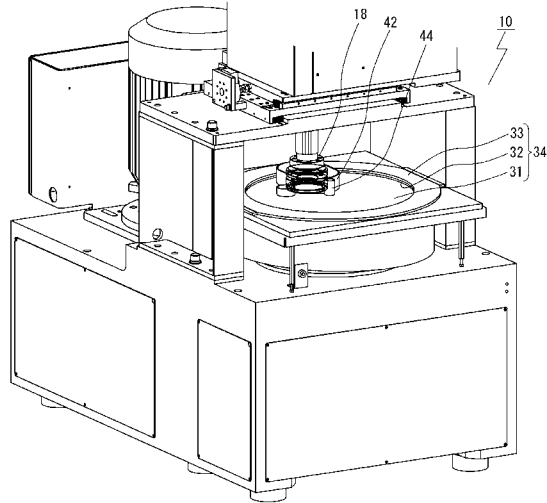
【図 3】



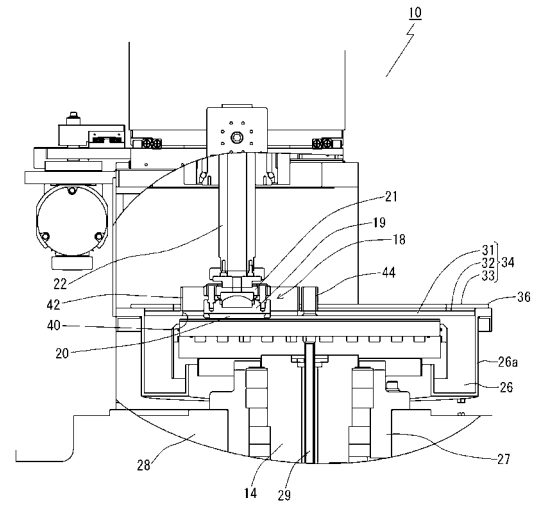
【図 4】



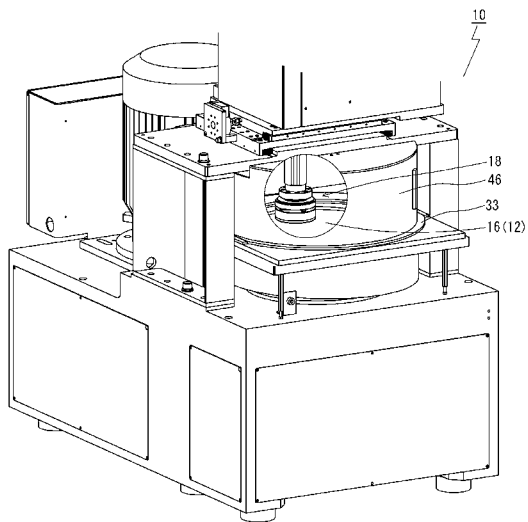
【図 5】



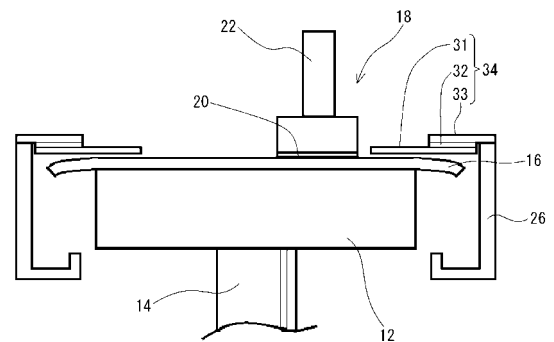
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 瀬下 清

福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

(72)発明者 大坪 正徳

福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

F ターム(参考) 3C047 FF08 HH02 HH07 HH17

3C158 AA07 AC05 CA04 CA05 CB10 DA17 EA11 EB01

5F057 AA05 BA11 BB06 BB09 BB12 BB40 CA11 DA03 EC27 FA50