

(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2016-96256

(P2016-96256A)

(43) 公開日 平成28年5月26日(2016.5.26)

(51) Int.Cl.  
H01L 21/683 (2006.01)F I  
H01L 21/68テーマコード (参考)  
5F131

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-231817 (P2014-231817)  
(22) 出願日 平成26年11月14日 (2014.11.14)(71) 出願人 000000239  
株式会社荏原製作所  
東京都大田区羽田旭町11番1号  
(74) 代理人 100091498  
弁理士 渡邊 勇  
(74) 代理人 100118500  
弁理士 廣澤 哲也  
(72) 発明者 豊村 直樹  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会  
社 荏原製作所内  
(72) 発明者 宮崎 充  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会  
社 荏原製作所内

最終頁に続く

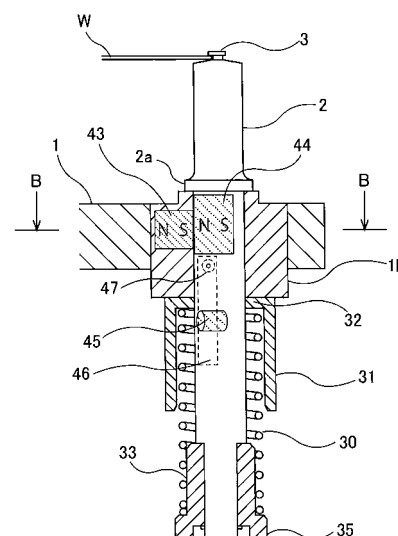
(54) 【発明の名称】 基板保持装置

## (57) 【要約】

【課題】基板を支持する支柱を付勢するためのばねに大きな遠心力が加わっても、ばねの変形を最小とすることができる改良された基板保持装置を提供する。

【解決手段】基板保持装置は、軸方向に移動自在な支柱2と、支柱2に設けられた、基板Wの周縁部を把持するチャック3と、支柱2をその軸方向に付勢するばね30と、ばね30の上側部位の、軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第1の構造体31と、ばね30の下側部位の、軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第2の構造体33とを備える。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸方向に移動自在な支柱と、  
前記支柱に設けられた、基板の周縁部を把持するチャックと、  
前記支柱をその軸方向に付勢するばねと、  
前記ばねの上側部位の、前記軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第 1 の構造体と、

前記ばねの下側部位の、前記軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第 2 の構造体とを備えたことを特徴とする基板保持装置。

**【請求項 2】**

前記第 1 の構造体は、前記ばねの上側部位を囲む内周面を有し、  
前記第 2 の構造体は、前記ばねの内側に配置されており、かつ前記ばねの下側部位を支持する外周面を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

**【請求項 3】**

前記第 1 の構造体は、前記ばねの内側に配置されており、かつ前記ばねの上側部位を支持する外周面を有し、

前記第 2 の構造体は、前記ばねの下側部位を囲む内周面を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

**【請求項 4】**

前記支柱は、前記第 2 の構造体に対して相対的に回転可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の基板保持装置。

**【請求項 5】**

前記ばねの力に逆らって前記支柱をその軸方向に移動させる移動機構と、  
前記支柱の軸方向への移動に従って前記支柱をその軸心まわりに回転させる回転機構とをさらに備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の基板保持装置。

**【請求項 6】**

前記支柱、前記チャック、前記ばね、前記第 1 の構造体、および前記第 2 の構造体は、それぞれ複数設けられており、

前記複数の支柱を互いに連結する連結リングをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

**【請求項 7】**

前記複数の支柱および前記複数のチャックは、前記基板の周縁部に沿って配列されていることを特徴とする請求項 6 に記載の基板保持装置。

**【請求項 8】**

軸方向に移動自在な複数の支柱と、  
前記複数の支柱に設けられた、基板の周縁部を把持する複数のチャックと、  
前記複数の支柱を互いに連結する連結リングとを備え、  
前記連結リングは前記複数の支柱と一体に回転可能であることを特徴とする基板保持装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ウェハなどの基板を保持する基板保持装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 に開示されているように、ウェハなどの基板の周縁部を保持して回転させる基板保持装置が知られている。このような基板保持装置は、基板を回転させながら基板の表面に IPA 蒸気を吹き付けて該基板を乾燥させる乾燥装置などの処理装置に適用されている。

**【0003】**

上述した基板保持装置は、基板の周縁部を支持するための複数の支柱を有している。これら支柱は基板の周縁部に沿って配置されている。支柱の周囲にはばねが配置されており、このばねによって支柱は下方に付勢されている。また、支柱はリフターにより上昇される。基板が搬送口ポットから基板保持装置に渡されるときは、支柱はばねの力に逆らってリフターにより上昇される。基板保持装置が基板を回転させながら該基板を処理するとき、リフターが下降するとともに支柱はばねにより押し下げられる。

【0004】

基板の処理中は、基板はその軸心まわりに回転される。最近では、基板処理のスループットを上げるために、より高速で基板を回転させることが求められる。しかしながら、基板を高速で回転させるとき、支柱を囲むように配置されたばねには強い遠心力が作用し、ばねが外側に変形する。このとき、ばねには大きな応力が生じ、ばねが疲労する。結果として、ばねは、想定された寿命に達する前に破断してしまうことがある。

10

【0005】

また、基板が高速で回転しているとき、支柱にも強い遠心力が作用し、支柱の端部が外側に変位することがある。その結果、支柱に支持されている基板が不安定となる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-295751号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述した問題を解決するためになされたものであり、基板を支持する支柱を付勢するためのばねに大きな遠心力が加わっても、ばねの変形を最小とすることができる改良された基板保持装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、基板を支持する支柱の外側への変位を防止することができる基板保持装置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】

【0008】

30

上述した目的を達成するために、本発明の一態様は、軸方向に移動自在な支柱と、前記支柱に設けられた、基板の周縁部を把持するチャックと、前記支柱をその軸方向に付勢するばねと、前記ばねの上側部位の、前記軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第1の構造体と、前記ばねの下側部位の、前記軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第2の構造体とを備えたことを特徴とする基板保持装置である。

【0009】

本発明の好ましい態様は、前記第1の構造体は、前記ばねの上側部位を囲む内周面を有し、前記第2の構造体は、前記ばねの内側に配置されており、かつ前記ばねの下側部位を支持する外周面を有することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記第1の構造体は、前記ばねの内側に配置されており、かつ前記ばねの上側部位を支持する外周面を有し、前記第2の構造体は、前記ばねの下側部位を囲む内周面を有することを特徴とする。

40

【0010】

本発明の好ましい態様は、前記支柱は、前記第2の構造体に対して相対的に回転可能であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ばねの力に逆らって前記支柱をその軸方向に移動させる移動機構と、前記支柱の軸方向への移動に従って前記支柱をその軸心まわりに回転させる回転機構とをさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記支柱、前記チャック、前記ばね、前記第1の構造体、および前記第2の構造体は、それぞれ複数設けられており、前記複数の支柱を互いに連結す

50

る連結リングをさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の支柱および前記複数のチャックは、前記基板の周縁部に沿って配列されていることを特徴とする。

【0011】

本発明の他の態様は、軸方向に移動自在な複数の支柱と、前記複数の支柱に設けられた、基板の周縁部を把持する複数のチャックと、前記複数の支柱を互いに連結する連結リングとを備え、前記連結リングは前記複数の支柱と一体に回転可能であることを特徴とする基板保持装置である。

【発明の効果】

【0012】

10

本発明によれば、第1の構造体および第2の構造体によってばねの外側への移動（変位）が制限される。したがって、強い遠心力がばねに加わっても、過度な応力が発生せず、結果としてばねの予期しない破断を防止することができる。

【0013】

また、本発明によれば、連結リングは、複数の支柱の相対位置を制限するので、強い遠心力が支柱に加わっても、支柱の外側への変位を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る基板保持装置を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す基板保持装置を示す平面図である。

20

【図3】リフターによって支柱が上昇された状態を示す図である。

【図4】図4（a）は、チャックを示す平面図であり、図4（b）はチャックの側面図である。

【図5】図5（a）は、チャックがウェハを把持した状態を示す平面図であり、図5（b）はチャックがウェハを解放した状態を示す平面図である。

【図6】図2に示すA-A線断面図である。

【図7】図6のB-B線断面図である。

【図8】第2の磁石と第3の磁石の配置を説明するための模式図であり、支柱の軸方向から見た図である。

【図9】リフターにより支柱を上昇させたときの図2に示すA-A線断面図である。

30

【図10】図9のC-C線断面図である。

【図11】4つの支柱の下端を互いに連結する連結リングが設けられた断面図である。

【図12】4つの支柱の下端を互いに連結する連結リングが設けられた平面図である。

【図13】他の実施形態を示す図である。

【図14】リンク機構を用いた基板保持装置の実施形態を示す図である。

【図15】支柱が上昇した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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、本発明の一実施形態に係る基板保持装置を示す縦断面図である。図2は図1に示す基板保持装置を示す平面図である。

40

【0016】

図1および図2に示すように、基板保持装置は、4つのアーム1aを有する基台1と、各アーム1aの先端に支持された4つの支柱2と、これら支柱2の上端にそれぞれ設けられた4つのチャック3とを備えている。各支柱2は基台1に対して相対的に上下動可能であり、かつ各支柱2はその軸心まわりに回転可能に構成されている。支柱2は、基板の一例であるウェハWの周縁部を把持するチャック3を有している。支柱2およびチャック3はウェハWの周縁部に沿って等間隔で配置されている。

【0017】

基台1は回転軸5の上端に固定されており、この回転軸5は軸受6によって回転自在に

50

支持されている。軸受 6 は回転軸 5 を囲むように配置された円筒体 7 の内周面に固定されている。円筒体 7 の下端は架台 9 に取り付けられており、その位置は固定されている。回転軸 5 は、プーリー 11, 12 およびベルト 14 を介してモータ 15 に連結されている。モータ 15 を駆動させることにより、基台 1 はその軸心を中心として回転するようになっている。ウェハ W はチャック 3 によって把持され、モータ 15 によってウェハ W の中心軸線まわりに回転される。

#### 【 0 0 1 8 】

円筒体 7 を囲むように、支柱 2 を上昇させるリフター 20 が配置されている。このリフター 20 は、円筒体 7 に対して上下方向にスライド可能に構成されている。リフター 20 は、4 つの支柱 2 を持ち上げる 4 つのプッシャー 20 a を有している。円筒体 7 の外周面とリフター 20 の内周面との間には、第 1 の気体チャンバ 21 と第 2 の気体チャンバ 22 が形成されている。これら第 1 の気体チャンバ 21 と第 2 の気体チャンバ 22 は、それぞれ第 1 の気体流路 24 および第 2 の気体流路 25 に連通しており、これら第 1 の気体流路 24 および第 2 の気体流路 25 は、図示しない加圧気体供給源に連結されている。第 1 の気体チャンバ 21 内の圧力を第 2 の気体チャンバ 22 内の圧力よりも高くすると、図 3 に示すように、リフター 20 が上昇する。一方、第 2 の気体チャンバ 22 内の圧力を第 1 の気体チャンバ 21 内の圧力よりも高くすると、図 1 に示すように、リフター 20 が下降する。リフター 20 により 4 つの支柱 2 および 4 つのチャック 3 は同時に上昇し、下降する。

10

#### 【 0 0 1 9 】

基台 1 の上面には、回転カップ 28 が固定されている。この回転カップ 28 は、回転するウェハ W から遠心力により飛び出した液体を受け止めるためのものである。図 1 および図 3 は回転カップ 28 の縦断面を示している。回転カップ 28 はウェハ W の全周を囲むように配置されている。回転カップ 28 の縦断面形状は径方向内側に傾斜している。また、回転カップ 28 の内周面は滑らかな曲面から構成されている。回転カップ 28 の上端はウェハ W に近接しており、回転カップ 28 の上端の内径は、ウェハ W の直径よりもやや大きい。回転カップ 28 の上端には、支柱 2 の外周面形状に沿った切り欠き 28 a が形成されている。回転カップ 28 の底面には、斜めに延びる液体排出孔（図示せず）が形成されている。

20

#### 【 0 0 2 0 】

図 4 ( a ) は、チャック 3 を示す平面図であり、図 4 ( b ) はチャック 3 の側面図である。チャック 3 は、支柱 2 の上端の偏心した位置に形成されている。このチャック 3 は、ウェハ W の周縁部に当接することによりウェハ W の周縁部を把持する。支柱 2 の上端には、チャック 3 から支柱 2 の軸心に向かって延びる位置決め部 41 がさらに形成されている。位置決め部 41 の一端はチャック 3 の側面に一体的に接続され、他端は支柱 2 の軸心上に位置している。この位置決め部 41 の中心側の端部は、支柱 2 と同心の円に沿って湾曲した側面 41 a を有している。支柱 2 の上端は、下方に傾斜するテーパ面となっている。

30

#### 【 0 0 2 1 】

図 5 ( a ) は、チャック 3 がウェハ W を把持した状態を示す平面図であり、図 5 ( b ) はチャック 3 がウェハ W を解放した状態を示す平面図である。ウェハ W は、支柱 2 の上端（テーパ面）上に載置され、そして、支柱 2 を回転させることにより、チャック 3 をウェハ W の周縁部に当接させる。これにより、図 5 ( a ) に示すように、ウェハ W がチャック 3 に把持される。支柱 2 を反対方向に回転させると、図 5 ( b ) に示すように、チャック 3 がウェハ W から離れ、これによりウェハ W が解放される。このとき、ウェハ W の周縁部は、位置決め部 41 の中心側端部の側面 41 a に接触する。したがって、位置決め部 41 の側面 41 a によって、支柱 2 が回転するときのウェハ W の変位を制限することができ、その後のウェハ搬送の安定性を向上させることができる。

40

#### 【 0 0 2 2 】

図 6 は図 2 に示す A - A 線断面図であり、図 7 は図 6 の B - B 線断面図である。図 6 および図 7 では、回転カップ 28 の図示は省略されている。基台 1 のアーム 1 a は、支柱 2

50

をスライド自在に保持する保持部材 1 b を有している。この保持部材 1 b はアーム 1 a と一体に構成してもよい。保持部材 1 b には上下に延びる貫通孔が形成されており、この貫通孔に支柱 2 が挿入されている。貫通孔の直径は支柱 2 の直径よりも僅かに大きく、したがって支柱 2 は基台 1 に対して上下方向に相対移動可能となっており、さらに支柱 2 は、その軸心まわりに回転可能となっている。

【 0 0 2 3 】

基板保持装置は、支柱 2 をその軸方向に付勢するばね 3 0 を有している。基台 1 の保持部材 1 b の下面には外側カバー 3 1 が取り付けられている。外側カバー 3 1 は、ばね 3 0 の上側部位を囲む内周面を有している。本実施形態では、外側カバー 3 1 は、ばね 3 0 の上半分を囲むように配置されている。ばね 3 0 の上端は、外側カバー 3 1 の上端に形成された内側フランジ 3 2 に接触している。内側フランジ 3 2 は省略してもよい。この場合は、ばね 3 0 の上端は基台 1 の保持部材 1 b の下面に接触する。外側カバー 3 1 の内周面の直径は、ばね 3 0 の外径と同じか、またはやや大きい。本実施形態では、外側カバー 3 1 の内周面の直径は、ばね 3 0 の外径よりもわずかに大きい。

【 0 0 2 4 】

支柱 2 の下部には、内側カラー 3 3 が取り付けられている。この内側カラー 3 3 は、円筒状の形状を有した部材である。ばね 3 0 は、支柱 2 および内側カラー 3 3 を囲むように配置されている。内側カラー 3 3 はばね 3 0 の内側に配置されており、ばね 3 0 の下側部位を支持する外周面を有している。内側カラー 3 3 の外周面の直径は、ばね 3 0 の内径と同じか、またはやや小さい。本実施形態では、内側カラー 3 3 の外周面の直径は、ばね 3 0 の内径と同じであり、内側カラー 3 3 の外周面はばね 3 0 の下側部位に接触している。さらに、内側カラー 3 3 の外周面の直径は、支柱 2 の外周面の直径よりも大きい。外側カバー 3 1 および内側カラー 3 3 は、耐摩耗性の高い樹脂から構成されている。例えば、外側カバー 3 1 および内側カラー 3 3 は P T F E ( ポリテトラフルオロエチレン ) から構成されている。

【 0 0 2 5 】

内側カラー 3 3 の下端にはばねストッパー 3 5 が接続されている。本実施形態では、ばねストッパー 3 5 は内側カラー 3 3 と一体に形成されているが、内側カラー 3 3 とばねストッパー 3 5 とは別の部材であってもよい。支柱 2 は、その軸心まわりに回転可能なように内側カラー 3 3 に連結されている。すなわち、支柱 2 は、内側カラー 3 3 およびばねストッパー 3 5 に対して相対的に回転可能となっている。

【 0 0 2 6 】

ばね 3 0 の上端は基台 1 の保持部材 1 b を押圧し、ばね 3 0 の下端は支柱 2 に連結されたばねストッパー 3 5 を押している。したがって、本実施形態のばね 3 0 は、支柱 2 を下方に付勢する。支柱 2 の外周面には、保持部材 1 b の貫通孔の直径よりも大きい径を有する支柱ストッパー 2 a が形成されている。この支柱ストッパー 2 a は基台 1 の保持部材 1 b よりも上方に位置している。したがって、図 6 に示すように、支柱 2 の下方への移動は支柱ストッパー 2 a によって制限される。

【 0 0 2 7 】

基台 1 の保持部材 1 b には第 1 の磁石 4 3 が埋設されている。支柱 2 内には第 2 の磁石 4 4 および第 3 の磁石 4 5 が配置されている。これら第 2 の磁石 4 4 および第 3 の磁石 4 5 は、上下方向に離間して配列されている。これらの第 1 ~ 第 3 の磁石 4 3 , 4 4 , 4 5 としては、ネオジム磁石が好適に用いられる。

【 0 0 2 8 】

図 8 は、第 2 の磁石 4 4 と第 3 の磁石 4 5 の配置を説明するための模式図であり、支柱 2 の軸方向から見た図である。図 8 に示すように、第 2 の磁石 4 4 と第 3 の磁石 4 5 とは、支柱 2 の周方向においてずれて配置されている。すなわち、第 2 の磁石 4 4 と支柱 2 の中心とを結ぶ線と、第 3 の磁石 4 5 と支柱 2 の中心とを結ぶ線とは、支柱 2 の軸方向から見たときに所定の角度 で交わっている。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

支柱 2 が、図 6 に示す下降位置にあるとき、第 2 の磁石 4 4 は第 1 の磁石 4 3 に近接し、第 3 の磁石 4 5 は第 1 の磁石 4 3 から離れている。このとき、第 1 の磁石 4 3 と第 2 の磁石 4 4 との間には引き合う力が働く。この引力は、支柱 2 にその軸心まわりに回転する力を与え、その回転方向は、チャック 3 がウェハ W の周縁部を押圧する方向である。したがって、図 6 に示す下降位置は、ウェハ W を把持するクランプ位置となる。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、リフター 3 0 により支柱 2 を上昇させたときの図 2 に示す A - A 線断面図であり、図 1 0 は図 9 の C - C 線断面図である。リフター 3 0 により支柱 2 を図 9 に示す上昇位置まで上昇させると、第 3 の磁石 4 5 が第 1 の磁石 4 3 に接近し、第 2 の磁石 4 4 は第 1 の磁石 4 3 から離れる。このとき、第 1 の磁石 4 3 と第 3 の磁石 4 5 との間には引き合う力が働く。この引力は支柱 2 にその軸心まわりに回転する力を与え、その回転方向は、チャック 3 がウェハ W から離間する方向である。したがって、図 9 に示す上昇位置は、基板をリリースするアンクランプ位置である。

【 0 0 3 1 】

第 2 の磁石 4 4 と第 3 の磁石 4 5 とは支柱 2 の周方向において異なる位置に配置されているので、支柱 2 の上下移動に伴って支柱 2 には回転力が作用する。この回転力によってチャック 3 にウェハ W を把持する力とウェハ W を解放する力とが与えられる。したがって、支柱 2 を上下させるだけで、チャック 3 はウェハ W を把持し、かつ解放することができる。このように、第 1 の磁石 4 3、第 2 の磁石 4 4、および第 3 の磁石 4 5 は、支柱 2 およびチャック 3 を支柱 2 の軸心まわりに回転させる回転機構として機能する。この回転機構は、支柱 2 の上下動に従って動作する。

【 0 0 3 2 】

支柱 2 がリフター 2 0 によって上昇されるとき、リフター 2 0 のプッシャー 2 0 a は、ばねストッパー 3 5 に接触する。支柱 2 はばねストッパー 3 5 とは独立に回転自在であるので、支柱 2 は上昇しながらその軸心まわりにスムーズに回転することができ、その一方でばねストッパー 3 5 および内側カラー 3 3 は回転しない。図 9 に示すように、支柱 2 がばね 3 0 の力に逆らって上昇されたとき、内側カラー 3 3 は外側カバー 3 1 内に収容される。内側カラー 3 3 の外周面と外側カバー 3 1 の内周面との間には円筒状の空間が形成され、圧縮されたばね 3 0 はこの円筒状の空間内に収容される。リフター 2 0 は、ばね 3 0 の力に逆らって支柱 2 をその軸方向に移動させる移動機構である。

【 0 0 3 3 】

支柱 2 の側面には、その軸心に沿って延びる溝 4 6 が形成されている。この溝 4 6 は円弧状の水平断面を有している。基台 1 の保持部材 1 b には、溝 4 6 に向かって突起する突起部 4 7 が形成されている。この突起部 4 7 の先端は、溝 4 6 の内部に位置しており、突起部 4 7 は溝 4 6 に緩やかに係合している。この溝 4 6 および突起部 4 7 は、支柱 2 の回転角度を制限するために設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、支柱 2 が上昇すると、ウェハ W は回転カップ 2 8 よりも高い位置にまで上昇されるとともに、チャック 3 はウェハ W の周縁部から離れる。したがって、搬送ロボットなどの搬送装置（図示せず）は、ウェハ W を基板保持装置から取り出すことができる。

【 0 0 3 5 】

ウェハ W は、図 1 に示す、支柱 2 が下降位置にある状態で、モータ 1 5 によって回転される。ウェハ W が回転されているとき、ばね 3 0 には遠心力が作用する。特に、ウェハ W を高速で（例えば、 $1500 \sim 3000 \text{ min}^{-1}$  の速度で）回転させたときに、大きな遠心力がばね 3 0 に作用し、ばね 3 0 が外側に変形する。このようなばね 3 0 の変形は、ばね 3 0 を疲労させ、想定よりも早くばね 3 0 が破断してしまう。

【 0 0 3 6 】

このようなばね 3 0 の外側への変形を防止するために、図 6 に示すように、ばね 3 0 の外側には外側カバー 3 1 が設けられ、ばね 3 0 の内側には内側カラー 3 3 が設けられてい

10

20

30

40

50

る。外側カバー 31 は、ばね 30 の上側部位の、支柱 2 の軸方向に対して垂直な方向への移動（変位）を制限する第 1 の構造体として機能し、内側カラー 33 は、ばね 30 の下側部位の、支柱 2 の軸方向に対して垂直な方向への移動（変位）を制限する第 2 の構造体として機能する。

#### 【0037】

ウェハ W が回転しているとき、ばね 30 の上側部位は外側カバー 31 によって外側から支持され、ばね 30 の下側部位は内側カラー 33 によって内側から支持される。したがって、ばね 30 に強い遠心力が作用しても、ばね 30 の外側への変形、すなわちばね 30 の支柱 2 の軸方向に対して垂直な方向への移動は、外側カバー 31 および内側カラー 33 によって制限される。したがって、ばね 30 はほとんど変形せず、大きな応力も発生しない。結果として、予期しないばね 30 の破断を防ぐことができる。また、図 3 および図 9 に示すように、ウェハ W をチャック 3 から解放するために支柱 2 が上昇されたとき、内側カラー 33 は外側カバー 31 内に収容されるので、内側カラー 33 と外側カバー 31 は支柱 2 の上昇を妨げることはなく、機構をコンパクトにすることができる。

#### 【0038】

ウェハ W が高速で回転しているとき、支柱 2 にも強い遠心力が作用し、支柱 2 の端部が外側に変位することがある。その結果、チャック 3 がウェハ W を保持する力が不安定となる可能性がある。そこで、このような支柱 2 の端部の外側への変位を防止するために、図 11 および図 12 に示すように、4 つの支柱 2 の下端を互いに連結する連結リング 50 が設けられている。この連結リング 50 は、各支柱 2 の下端に取り付けられたばねストッパ 35 に固定されている。したがって、連結リング 50 は、ばねストッパ 35 を介して各支柱 2 に連結されている。連結リング 50 は、支柱 2 とともに上下動し、モータ 15 によってウェハ W の軸心まわりに回転する支柱 2 と一体に連結リング 50 も回転される。連結リング 50 は、4 つの支柱 2 の相対位置を制限するので、強い遠心力が支柱 2 に加わっても、支柱 2 の端部の外側への変位を防止することができる。支柱 2 は、アーム 1a と連結リング 50 の上下 2 か所で支持されているため、ウェハ W が高速で回転しているときの支柱 2 の変形を防止することができる。

#### 【0039】

図 13 は、他の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、上述した実施形態と同様であるので、その重複する説明を省略する。本実施形態では、内側カラー 33 はばね 30 の上側部位の内側に配置されており、外側カバー 31 はばね 30 の下側部位を囲むように配置されている。したがって、内側カラー 33 は、ばね 30 の上側部位の、支柱 2 の軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第 1 の構造体として機能し、外側カバー 31 は、ばね 30 の下側部位の、支柱 2 の軸方向に対して垂直な方向への移動を制限する第 2 の構造体として機能する。ばねストッパ 35 は外側カバー 31 に一体に形成されている。

#### 【0040】

ウェハ W が回転しているとき、ばね 30 の上側部位は内側カラー 33 によって内側から支持され、ばね 30 の下側部位は外側カバー 31 によって外側から支持される。したがって、強い遠心力がばね 30 に作用したときでもばね 30 の外側への変形を最小とすることができる。本実施形態でも、図 11 および図 12 に示す連結リング 50 をばねストッパ 35 に取り付けてもよい。

#### 【0041】

上述した図 1 乃至 13 に示す実施形態は、永久磁石を用いてウェハ W の把持力を発生させるように構成されているが、永久磁石に代えてリンク機構を用いてウェハ W の把持力を発生させてもよい。図 14 は、リンク機構を用いた基板保持装置の実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、上述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。

#### 【0042】

図 14 に示すように、基台 1 にはブロック 53 が固定されており、このブロック 53 の



先端には、ウェハWの接線方向に沿って延びる軸55が取り付けられている。チャック3はこの軸55に回転自在に支持されている。支柱2の上部にはピン56が固定されている。このピン56は、チャック3に形成された切り欠き57内で移動可能なようにこの切り欠き57に係合している。チャック3はウェハWの周縁部を把持する爪60と、ウェハWの周縁部が一時的に載置される円弧面61を有している。円弧面61は上方に湾曲している。

#### 【0043】

図15は、支柱2が上昇した状態を示す図である。図15に示すように、支柱2が上昇すると、ピン56がチャック3を回転させ、これによりチャック3の爪60は外側に移動する。この状態で、ウェハWはチャック3の円弧面61上に載置される。続いて、支柱2を下降させると、ピン56がチャック3を反対方向に回転させ、これによりチャック3の爪60がウェハWの周縁部を把持する。この実施形態でも、強い遠心力がばね30に作用したときでもばね30の外側への変形を最小とすることができる。

10

#### 【0044】

ばね30に作用する遠心力は、ウェハWの回転速度のみならず、回転中心からばね30までの距離に従って増大する。上述した実施形態に係る基板保持装置は、大きな遠心力が発生する場合でもばね30の外側への移動を制限することができるので、450mmウェハなどの大口径ウェハの保持に有効である。さらに、上述した実施形態に係る基板保持装置は、ウェハの他に、フラットパネルディスプレイガラス基板などの様々なタイプの基板を保持するための装置に適用することができる。

20

#### 【0045】

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うることであり、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】

#### 【0046】

- 1 基台
- 1 a アーム
- 2 支柱
- 3 チャック
- 5 回転軸
- 6 軸受
- 7 円筒体
- 9 架台
- 11, 12 プーリー
- 14 ベルト
- 15 モータ
- 20 リフター
- 20 a プッシャー
- 21 第1の気体チャンバ
- 22 第2の気体チャンバ
- 24 第1の気体流路
- 25 第2の気体流路
- 28 回転カップ
- 30 ばね
- 31 外側カバー
- 33 内側カラー
- 35 ばねストッパー

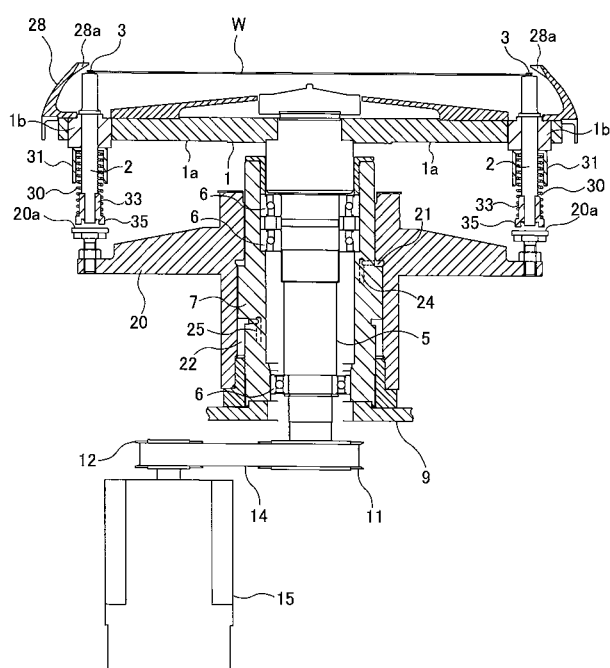
30

40

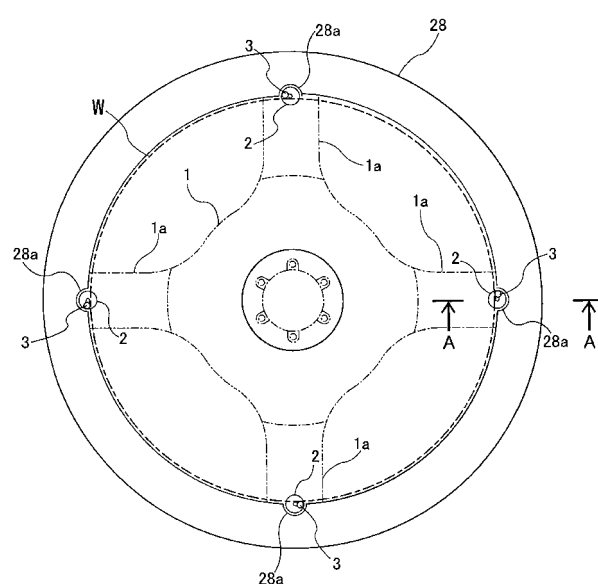
50

- |     |         |
|-----|---------|
| 4 3 | 第 1 の磁石 |
| 4 4 | 第 2 の磁石 |
| 4 5 | 第 3 の磁石 |
| 4 6 | 溝       |
| 4 7 | 突起部     |
| 5 0 | 連結リング   |
| 5 3 | ブロック    |
| 5 5 | 軸       |
| 5 6 | ピン      |
| 5 7 | 切り欠き    |
| 6 0 | 爪       |
| 6 1 | 円弧面     |

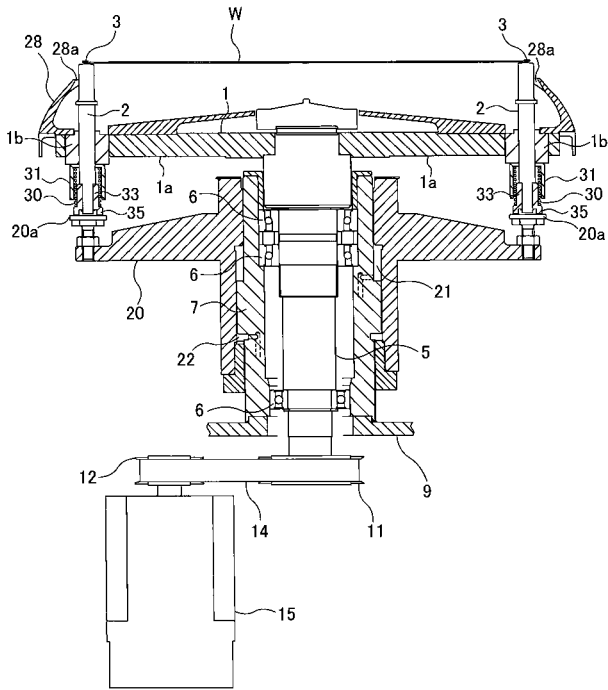
【 図 1 】



【圖 2】

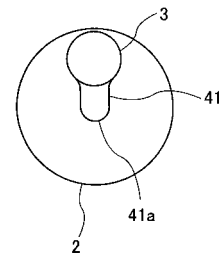


【図 3】

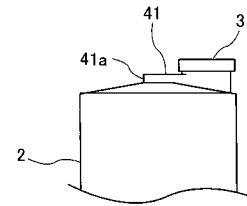


【図 4】

(a)

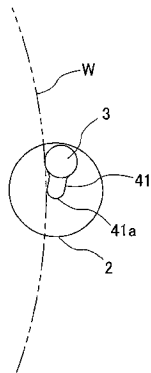


(b)

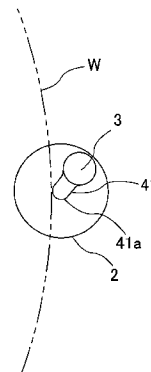


【図 5】

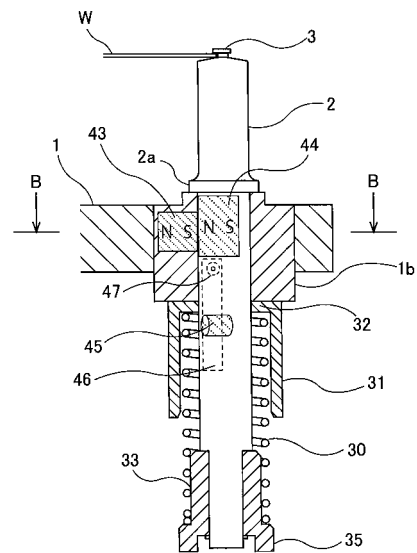
(a)



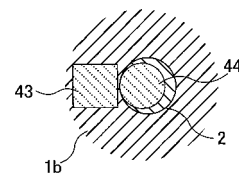
(b)



【図 6】

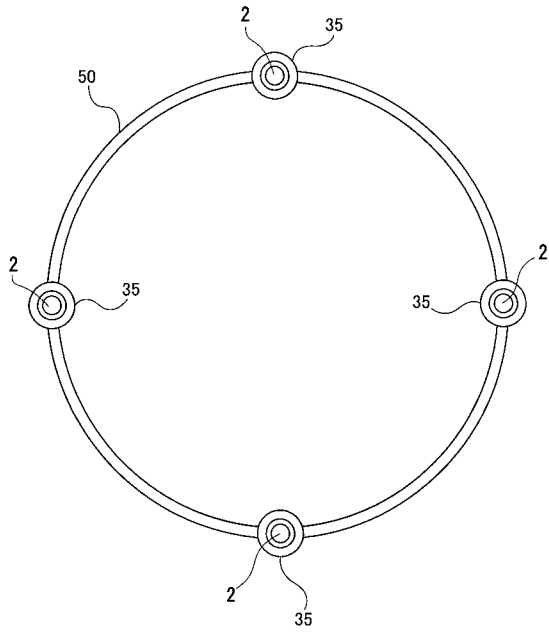


【図 7】

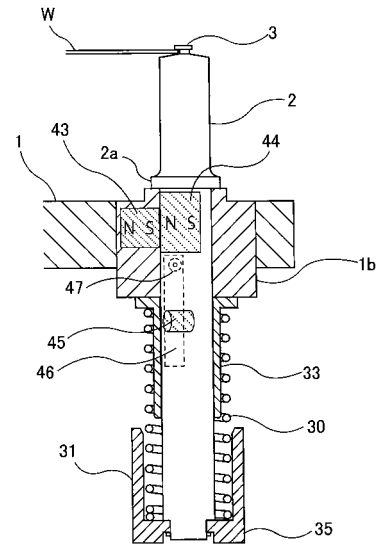




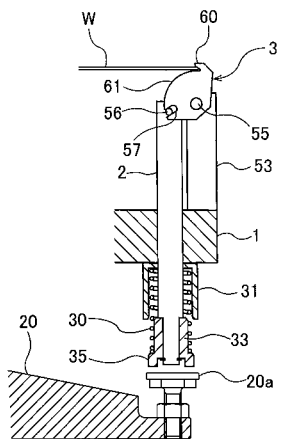
【図 1 2】



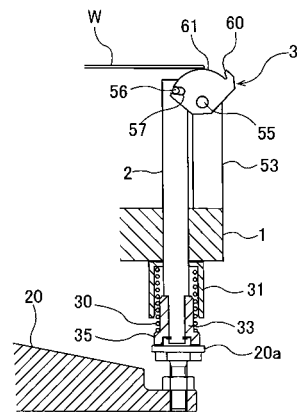
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 拓也

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA37 CA17 CA18 DA33 DA42 EA06 EA23 EA24 EB32  
EB35 EB37 EB55 EB57 EB78