

(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2017-191883

(P2017-191883A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N	5 F 0 4 3
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 K	5 F 1 3 1
HO 1 L 21/306 (2006.01)	HO 1 L 21/306 J	5 F 1 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81267 (P2016-81267)  
 (22) 出願日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (71) 出願人 000191353  
 新明工業株式会社  
 愛知県豊田市衣ヶ原3丁目20番地  
 (74) 代理人 110001999  
 特許業務法人はなぶさ特許商標事務所  
 (72) 発明者 日置 智也  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 川澄 誠  
 愛知県豊田市衣ヶ原三丁目20番地 新明工業株式会社内  
 Fターム(参考) 5F043 DD13 EE07 EE08

最終頁に続く

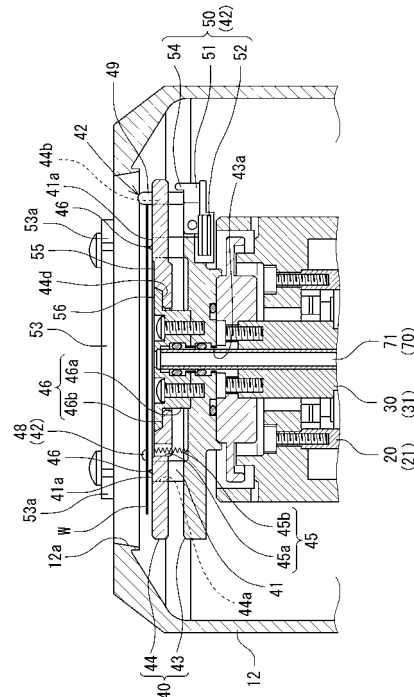
(54) 【発明の名称】 ウエハ処理装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、水平に保持されたウエハの下面全体を確実に処理することができるウエハ処理装置を提供する。

【解決手段】ウエハWの下面を上面から離間させ水平に保持した状態でウエハWの中心軸周りに回転する回転ステージ40と、回転ステージ40の上面の中心位置からウエハWの下面に向けて処理液を供給する処理液供給手段70と、回転ステージ40の上面の中心位置の周囲に設けられ処理液をウエハWの下面に向かわせる変向部55とを備え、回転ステージ40は、支持ステージ43と、支持ステージ43の上方に同心配設された処理液供給ステージ44と、支持ステージ43から処理液供給ステージ44を軸心方向上方に離すよう付勢する付勢手段45と、付勢手段45により付勢された処理液供給ステージ44の支持ステージ43に対する高さを規制するステージストップ46とを備えている。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ウエハの下面を上面から離間させ水平に保持した状態で前記ウエハの中心軸周りに回転する回転ステージと、

前記回転ステージの前記上面における中心位置から前記ウエハの下面に向けて処理液を供給する処理液供給手段と、

前記回転ステージの前記上面における前記中心位置の周囲に設けられ、前記回転ステージの回転に伴う遠心力により前記回転ステージの前記上面における前記中心位置から供給される前記処理液を前記ウエハの下面に向かわせる変向部とを備えていることを特徴とするウエハ処理装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、水平に保持されたウエハの下面に対してたとえばウエハの洗浄処理やエッチングなどの化学的処理等、処理内容に応じた処理液を供給して、各種の処理を行うための装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ウエハの処理装置に関連する従来技術として、例えば特許文献1が知られている。特許文献1には、基板を保持する保持プレートと、保持プレートの上方に設けられ基板を下方から支持するリフトピンを有するリフトピンプレートと、保持プレートを回転させる回転駆動部と、ヘッド部分を有しており、保持プレートにより保持された基板の裏面に処理液を供給する処理液供給部と、処理液供給部およびリフトピンプレートを保持プレートに対して相対的に昇降させる昇降機構とを備えたことなどを特徴とする液処理装置が開示されている。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2011-71477号公報

**【発明の概要】**

30

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記特許文献1にあっては、ウエハの裏面（下面）における中心部分に供給された洗浄液が、回転するウエハの遠心力によりウエハの下面における中心部分から外周縁に向かって流動する途中でリフトピンプレートの上面に滴下するため、ウエハの下面における外周縁まで十分な量の洗浄液を供給することができず、ウエハの下面全体を十分に洗浄することができないという問題があった。また、上記特許文献1にあっては、外周縁に向かう途中でウエハの下面からリフトピンプレートの上面に滴下した洗浄液は、そのままリフトピンプレートの上面をその外周縁に向かって流動するだけとなることから、供給する洗浄液の量を多くしたり、洗浄液の供給圧力を高くする必要があるため、洗浄液自体や洗浄液を供給するためのエネルギーに無駄が生じるなどの問題があった。

40

**【0005】**

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、水平に保持されたウエハの下面における中心位置から外周縁にわたって処理液を確実に行き渡らせ、ウエハの下面全体を確実に処理することができるウエハ処理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】****【0006】**

本発明に係るウエハ処理装置は、上記目的を達成するため、ウエハの下面を上面から離間させ水平に保持した状態で前記ウエハの中心軸周りに回転する回転ステージと、前記回転ステージの前記上面における中心位置から前記ウエハの下面に向けて処理液を供給する

50

処理液供給手段と、前記回転ステージの前記上面における前記中心位置の周囲に設けられ、前記回転ステージの回転に伴う遠心力により前記回転ステージの前記上面における前記中心位置から供給される前記処理液を前記ウエハの下面に向かわせる変向部とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、回転ステージの上面における中心位置の周囲に変向部を設けたという簡単な構成で、回転ステージの回転に伴う遠心力により回転ステージの上面における中心位置から径方向外側に向かって流れようとする処理液をウエハの下面に向かわせることができ、したがって、ウエハの下面における中心位置から外周縁にわたって処理液を確実に行き渡らせ、ウエハの下面全体を確実に処理することができるウエハ処理装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の処理装置の実施の一形態の全体を説明するために示した一部断面図である。

【図2】図1の要部を待機状態で示した拡大斜視図である。

【図3】図1の要部を待機状態で示した拡大断面図である。

【図4】図1の要部を処理状態で示した拡大断面図である。

【図5】本発明の処理装置に対してウエハ把持してを搬送するための搬送ハンドの実施の一形態を示した斜視図である。

20

【図6】本発明の処理装置に対してウエハを把持して搬送するための搬送ハンドの別の実施の形態を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1～図6に基づいて本発明の実施の一形態を詳細に説明する。なお、本発明の処理装置によりウエハWに対して供給する処理液は、ウエハWの洗浄処理を行う場合には純水やリンス液などの洗浄液であり、また、エッチングなどの化学的処理を行う場合にはその化学的処理に応じた液状の薬剤などであり、ウエハWに対する処理内容に対応して選択することができる。特に限定されることはない。

30

【0010】

図1に示した処理装置は、固定されたメインフレーム10に設けられた処理液排出手段11と、昇降軸20を軸方向に昇降移動させる昇降移動手段21と、昇降軸20に軸支された回転軸30をその軸心周りに回転駆動する回転駆動手段31と、回転軸30に連結された回転ステージ40と、回転ステージ40の上面における中心位置から処理液を供給する処理液供給手段70とを備えている。処理液排出手段11は、回転ステージ40の周囲を取り囲むカップ12を含んでいる。カップ12の上面は、回転ステージ40が通過可能な大きさの径を有する開口部12aが形成されている。

【0011】

昇降移動手段21は、メインフレーム10に接続部材22を介して設けられた昇降駆動モータ23と、昇降駆動モータ23に接続されたボールねじ軸24と、ボールねじ軸24に係合されて昇降駆動モータ23の回転駆動によって昇降移動するボールねじナット25と、ボールねじナット25を支持する昇降移動フレーム26と、昇降移動フレーム26に支持された昇降軸20とを含んでいる。昇降駆動モータ23によりボールねじ軸24を軸周りに回転駆動すると、ボールねじ軸24に係合されたボールねじナット25が昇降移動し、その結果、昇降移動フレーム26に支持された昇降軸20が軸方向に昇降移動する。

40

【0012】

回転駆動手31段は、昇降軸20の内部に軸心周りに回転可能に軸支された回転軸30と、回転昇降移動フレーム26に支持された回転駆動モータ32と、回転駆動モータ32の回転動力を回転軸に伝動する動力伝動機構33とを含んでいる。図1に示した実施の形

50

態における動力伝動機構 33 は、回転駆動モータ 32 の回転軸に連結されたプーリ 34 と回転軸 30 に外嵌されたプーリ 35 との間に巻き掛けられたベルト 36 を含む巻き掛け伝動機構により構成されている。回転駆動モータ 32 を軸周りに回転駆動すると、プーリ 34、35 との間にベルト 36 が巻き掛けられていることにより、昇降軸 20 の内部に軸支された回転軸 30 が軸周りに回転する。なお、動力伝動機構 33 は、巻き掛け伝動機構に限定されることはなく、歯車機構により構成など、特に限定されることはない。また、動力伝動機構 33 は、必要に応じて減速機構を含むこともできる。

#### 【0013】

本実施の形態における回転ステージ 40 は、ウエハ支持ピン 41 およびクランプ機構 42 (図 2 参照) を有する支持ステージ 43 と、支持ステージ 43 の上方に同心配設された処理液供給ステージ 44 と、支持ステージ 43 から処理液供給ステージ 44 を軸方向上方に離すよう付勢する付勢手段 45 (図 3 参照) と、付勢手段 45 により付勢された処理液供給ステージ 44 の支持ステージ 43 に対する高さを規制するステージストップ 46 とを備えている。

10

#### 【0014】

支持ステージ 43 は、処理を行うウエハ W よりも大きい径を有するほぼ円盤状に成形されたもので、その下面における中心が回転軸 30 の上端に連結されている。支持ステージ 43 の中央には、処理液供給管路 71 を通すセンタ孔 43a (図 3 参照) が形成されている。図に示した実施の形態では、4本のウエハ支持ピン 41 (図 2 参照) が、支持ステージ 43 上に、周方向にほぼ均等な間隔で立設されている。4本のウエハ支持ピン 41 を設ける位置は、支持するウエハ W の大きさに応じて配設することができる。ウエハ支持ピン 41 の先端面 41a (図 3 参照) の中心には、円錐部 47 が突設されている。円錐部 47 の先端は、載置されたウエハ W の下面と点接触する。ウエハ支持ピン 41 の支持ステージ 43 上面から円錐部 47 が突設されている先端面 41a までの長さは、支持ステージ 43 に対して処理液供給ステージ 44 が軸方向に相対的に近接限まで移動したとき(後述する)に、先端面 41a が処理液供給ステージ 44 の上面とほぼ同じ高さとなるよう設定されている。

20

#### 【0015】

また、図 2 に示した実施の形態におけるクランプ機構 42 は、2本の位置決め固定ピン 48 と、2本の位置決め可動ピン 49 を有する位置決めクランプ装置 50 (図 3 参照) とを備えている。2本の位置決め固定ピン 48 と 2本の位置決め可動ピン 49 とは、支持ステージ 43 の中心を挟んで対向するよう配置されており、且つ、2本の位置決め固定ピン 48 は、4本のウエハ支持ピン 41 のうちで互いに隣り合う 2本のウエハ支持ピン 41 の近傍にそれぞれ配置されており、2本の位置決め可動ピン 49 は、4本のウエハ支持ピン 41 のうちで他の互いに隣り合う 2本のウエハ支持ピン 41 の間に配置されている。位置決め固定ピン 48 と位置決め可動ピン 49 は、その先端がウエハ支持ピン 41 の円錐部 47 に載置されたウエハ W の上面よりも上方に位置する長さとなるように設定されている。

30

#### 【0016】

位置決めクランプ装置 50 は、2本の位置決め可動ピン 49 を揺動可能に支持する揺動部材 51 と、位置決め可動ピン 49 が鉛直方向に延びるよう揺動部材 51 を付勢するばね 52 と、昇降移動手段 21 により支持ステージ 43 が軸方向に上昇移動したとき、その上方に配設され付勢手段 45 によって付勢された処理液供給ステージ 44 の軸方向の上昇移動を規制するステージ押さえ 53 と、ステージ押さえ 53 によって上昇移動が規制された処理液供給ステージ 44 に当接して位置決め可動ピン 49 が鉛直方向から先端を外側に変位させるようばね 52 による付勢に抗して揺動部材 51 を傾斜させるクランプ解放部 54 とを備えている。

40

#### 【0017】

処理液供給ステージ 44 は、支持ステージ 43 とほぼ同じ大きさの円盤状に成形されたもので、その周縁には、4本のウエハ支持ピン 41 および 2本の位置決め固定ピン 48 が挿通される貫通孔 (図 3、図 4 にはウエハ支持ピン 41 の貫通孔 44a しか示していない

50

。 )と、2本の位置決め可動ピン49を揺動可能に挿通する切り欠きまたは長穴44bが形成されている。また、処理液供給ステージ44の中央には、ステージストッパ46のボス部(後述する)46aを挿通するセンタ孔44cが形成されている。さらに処理液供給ステージ44の上には、ステージストッパ46のストッパ部(後述する)46bを収容する凹部44dと、凹部44dの周囲に設けられた変向部55とが、センタ孔44cと同芯状に形成されている。

【0018】

図3に示されるように、付勢手段45は、処理液供給ステージ44の下面であって、4本のウエハ支持ピン41の貫通孔44aの近傍にそれぞれ設けられた有底(天井)穴45aと、支持ステージ43の上面との間に設けられた圧縮ばね45bにより構成されている。ステージストッパ46は、断面が比較的小径のボス部46aと、ボス部46aよりも大径で処理液供給ステージ44と係合可能なストッパ部46bとを備えたもので、ボス部46aを処理液供給ステージ44のセンタ孔44cに挿通した状態で、支部ステージ43の上面に締結されている。

10

【0019】

ステージ押さえ53は、カップ12の開口部12aの周囲に一对で設けられている。図2に示すように、ステージ押さえ53の両端部には、処理液供給ステージ44及び支持ステージ43の軸周りの回転に伴うウエハ支持ピン41と位置決め固定ピン48および位置決め可動ピン49の回転軌跡と干渉することが無いよう、カップ12の開口部12aから径方向内側に突出する突出部53aが形成されている。

20

【0020】

処理液供給手段70(図3参照)は、ポンプ等から送られる処理液が送られる処理液供給管路71を含んでいる。処理液供給管路71は、回転軸30の内部を通り上端がステージストッパ46のストッパ部46bの上面における中心位置に開口している。

【0021】

ここで、図4に示した実施の形態において、処理液供給ステージ44の凹部44dの深さとステージストッパ46のストッパ部46bの厚さとの関係は、ストッパ部46bが凹部44dに収容された状態で、ストッパ部46b上に液溜め部56が形成されるように、ストッパ部46bの上面が、処理液供給ステージ44の上面の周縁部よりも低くなる位置関係に設定されている。また、この実施の形態における変向部55は、ストッパ部46bの上面と連続し、径方向外側に向かってより浅くなるようにすり鉢状またはテーパ状に傾斜した部分により構成されている。そのため、ストッパ部46bが凹部44dに収容された状態で、処理液供給管路71の上端から供給された処理液は、ステージストッパ46上の液溜め部56に一時的に貯留され、処理液供給ステージ44の回転により発生する遠心力で外側に流れようとする。このとき、変向部55は、液溜め部56から径方向外側に流れようとする処理液の流れを上方に変え、ウエハWの下面(裏面)に向かって処理液を飛ばすよう働く。

30

【0022】

なお、本発明は、上述したように液溜め部56を形成する実施の形態に限定されることはなく、ストッパ部46bが凹部44dに収容された状態で、ステージストッパ46の上面が処理液供給ステージ44の上面と連続する平面を形成するよう構成し、処理液供給ステージ44の上面におけるステージストッパ46の周囲に周方向に連続または断続する円環状の突状を堰の如く形成することにより、変向部55を構成することもできる。

40

【0023】

次に、上述したように構成されたウエハ処理装置を使用して、ウエハWに洗浄処理や化学的処理などの所定の処理を行う手順を説明する。

【0024】

ウエハWの処理を行うに際しては、最初に、昇降移動手段21の昇降駆動モータ23の駆動により、ボールねじ軸24を軸周りに回転駆動して、ボールねじナット25が設けられた昇降移動フレーム26および昇降軸20を上昇させて、図3に示したように、昇降軸

50

20の内部の回転軸30に取り付けられた支持ステージ43、およびこの支持ステージ43に取り付けられたステージストッパ46をカップ12の開口12a近傍の高さ(上昇位置)まで上昇させる。このとき、処理液供給ステージ44は、ステージ押さえ53の突出部53aによって上昇を規制される。その結果、処理液供給ステージ44は、支持ステージ43に対して相対的に近づくよう軸方向に移動し、付勢手段45の圧縮ばね45bが圧縮された状態となり、処理液供給ステージ44が支持ステージ43に対する「近接限」に位置することとなる。この近接限の位置では、ウエハ支持ピン41の先端面41aが処理液供給ステージ44の上面から突き出ており、また、円錐部47(図2参照)の先端がカップ12の開口12aよりも高く位置し、処理液供給ステージ44の上面と円錐部47の先端と間が離間している。上述のように、処理液供給ステージ44の上昇がステージ押さえ53によって規制されることにより、処理液供給ステージ44が軸方向に相対的に移動して支持ステージ43に対して近づく限界の位置を本説明では「近接限」という。

10

**【0025】**

また、処理液供給ステージ44が支持ステージ43に対して相対的に軸方向に近接移動するとき、クランプ機構42における位置決めクランプ装置50のクランプ解放部54が処理液供給ステージ44の下面に押されて、揺動部材51がばね52による付勢に抗して傾斜し、位置決め可動ピン49の先端が鉛直方向から外側に変位した状態となる。

**【0026】**

そのため、ウエハWを搬送する搬送装置が、図6に示したようにウエハWの周側縁を挟むようにチャックして支持し搬送するハンド61を有するものである場合は勿論のこと、図5に示したようにウエハの下面をすくいあげるようにして支持し搬送するハンド60を有するものである場合であっても、容易に且つ確実にウエハWをウエハ支持ピン41の円錐部47に載置することができる。

20

**【0027】**

次いで、昇降移動手段21の昇降駆動モータ23の駆動により、ボールねじ軸24を軸周りに逆回転駆動して、ボールねじナット25が設けられた昇降移動フレーム26および昇降軸20を下降させて、図4に示したように、回転軸30に取り付けられた支持ステージ43、およびこの支持ステージ43に取り付けられたステージストッパ46をカップ12内の下降位置まで下降させる。このとき、処理液供給ステージ44は、ステージ押さえ53の突出部53aによる規制から解放され、その結果、付勢手段45の圧縮ばね45bにより支持ステージ43に対して相対的に離れるよう軸方向に移動する。そして、ウエハ支持ピン41の円錐部47(図2参照)が設けられた先端面41aは、処理液供給ステージ44の上面とほぼ同じ高さとなる。すなわち、処理液供給ステージ44の上面とウエハWの下面との間の間隔が円錐部47の高さ分のみとなるよう相対的に近づく。

30

**【0028】**

また、クランプ機構42における位置決めクランプ装置50のクランプ解放部54が処理液供給ステージ44の下面による押圧から解放されて、揺動部材51がばね52の付勢により復帰して位置決め可動ピン49の先端が鉛直方向に延びるよう直立する状態となる。そのため、円錐部47に支持されたウエハWは、その周側面を位置決め固定ピン48と位置決め可動ピン49のそれぞれの周面の間で挟まれ、位置決めされると共にクランプされることとなる。さらにこのとき、ステージストッパ46のストッパ部46bが処理液供給ステージ44の凹部44dに収容され、ステージストッパ46のストッパ部46bの上面が処理液供給ステージ44の上面の周縁部よりも低く位置して、変向部55と連続する液溜め部56を形成することとなる。

40

**【0029】**

この状態で、回転駆動手段31の回転駆動モータ32を駆動し、動力伝動機構33を介して回転軸30を軸心周りに回転させ、支持ステージ43と処理液供給ステージ44を回転させるとともに、処理液供給手段70により処理液供給管路71に処理液を送り込み、ステージストッパ46の中央に開口する処理液供給管路71の上端部から噴出させる。処理液供給ステージ44の凹部44dに収容されたステージストッパ46の上面とウエハW

50

の下面との間の間隔が相対的に近づいているため、処理液がウエハWの下面の中央部に確実に付着する。そして、処理液の一部は、ウエハWの回転により発生する遠心力でウエハWの下面に沿って径方向外側に流れ、また、処理液の他の一部は、ウエハWの下面に衝突して滴下する。しかしながら、ウエハWの下面から滴下した処理液は、ステージストッパ46上の液溜め部56に一時的に貯留され、処理液供給ステージ44の回転により発生する遠心力で外側に流れようとする。この際、変向部55により流れが上方に変えられて、ウエハWの下面に向かって飛ばされる。そのため、処理液の全量をウエハWの下面に確実に付着させることができることから処理液に無駄が生じることなく、ウエハWの下面の中心位置から外周縁にわたって処理液を確実に行き渡らせて、ウエハW全体を処理液により確実に処理することができる。

10

**【0030】**

ウエハWの下面にかけられた処理液は、ウエハWの外周縁から振り落とされてカップ12の内壁面に受けとめられ、処理液排出手段によりカップ12の外部に排出される。

**【0031】**

なお、上述した実施の形態では、ウエハWの下面のみに処理液を掛ける場合で説明したが、ウエハWの上方に処理液を供給するノズルを設け、ウエハWの下面と上面に処理液を掛けるように構成することもできる。

**【0032】**

また、回転ステージ40が、支持ステージ43と処理液供給ステージ44とにより構成されることに限定されることはなく、処理液供給ステージ44を設けることなく支持ステージ43のみにより構成し、この支持ステージ43の中央位置に処理液供給管路71の上端を開口させ、支持ステージ43の、処理液供給管路71の上端開口の周囲に変向部55を設けることもできる。さらにまた、本発明は、昇降移動手段21を必要に応じて備えればよく、昇降移動手段21を備えてない場合も含むことができる。

20

**【0033】**

以上の如く、本実施の形態では、ウエハを処理するに際して、最初に回転ステージにウエハを保持する。このとき、ウエハは、回転ステージの上面から離間させた状態で水平に保持される。そして、回転ステージに保持されたウエハをその中心軸周りに回転させ、処理液供給手段により回転ステージの上面における中心位置から処理液を供給する。回転ステージの上面における中心位置から供給された処理液は、ウエハの下面における中心位置に噴射され、その回転に伴う遠心力によりウエハの下面における径方向外側に向かって流れようとしつつ回転ステージの上面に滴下する。そして、回転ステージの上面に滴下した処理液は、回転ステージの回転に伴う遠心力により、回転ステージの径方向外側に向かって流動しようとする。このとき、変向部は、処理液の流れをウエハの下面に向かわせる。そのため、ウエハの下面には、その中心位置から外周縁にわたって十分に処理液が供給される。

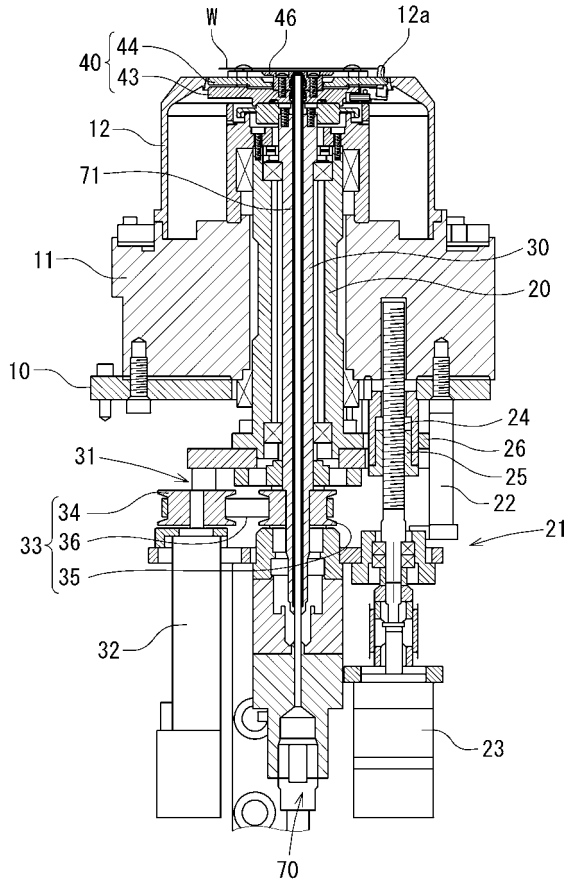
30

**【符号の説明】****【0034】**

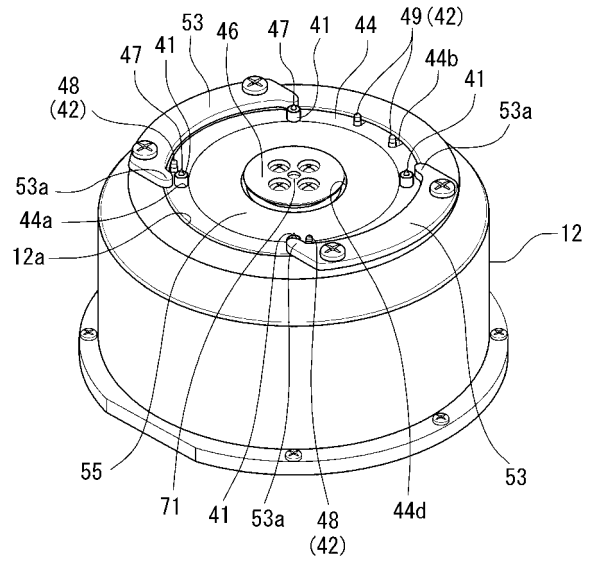
W：ウエハ、 20：昇降軸、 21：昇降移動手段、 30：回転軸、 31：回転駆動手段、 40：回転ステージ、 41：ウエハ支持ピン、 42：クランプ機構、 43：支持ステージ、 44：処理液供給ステージ、 45：付勢手段、 46：ステージストッパ、 53：ステージ押さえ、 55：変向部、 56：液溜め部

40

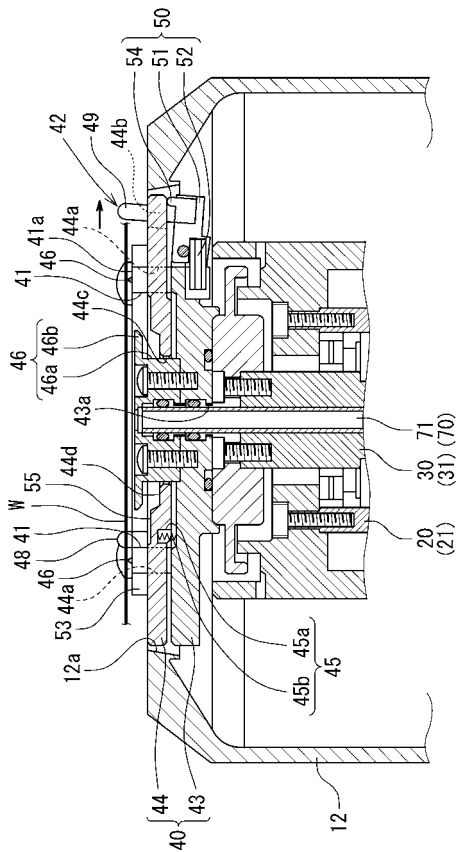
【 図 1 】



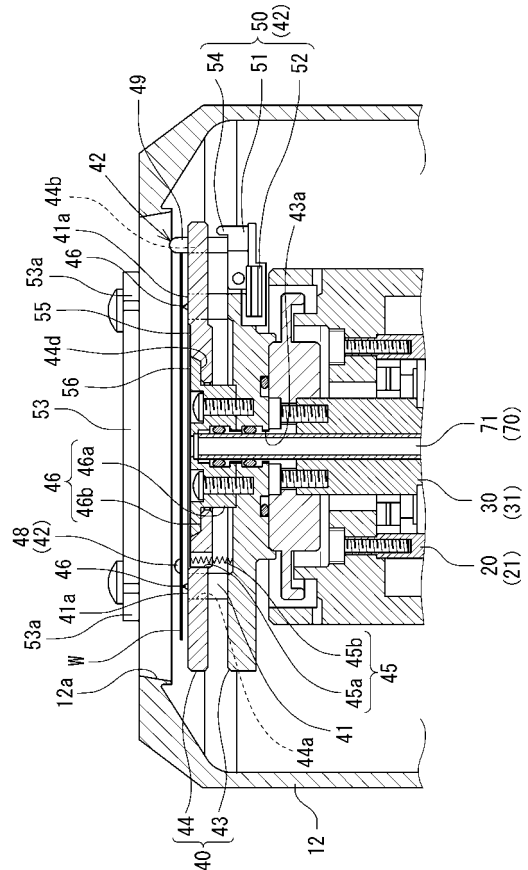
【 図 2 】



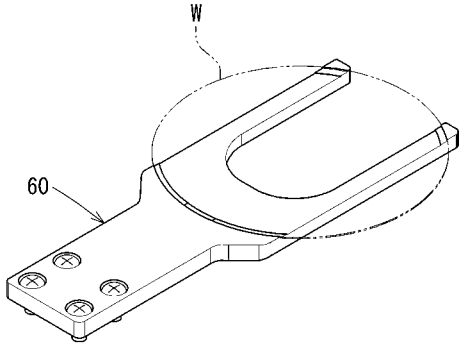
【 図 3 】



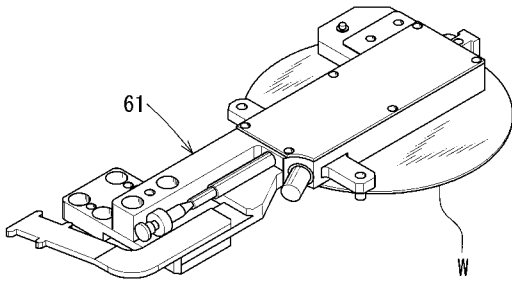
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA18 BA37 CA06 CA62 DA33 DA42 DB02 DB14 DB15  
EA06 EA14 EA23 EA24 EB32 EB35 EB37 EB54 FA14 FA32  
5F157 AA15 AA16 AB02 AB13 AB14 AB33 AB90 BB22 BB32 DB02  
DB41 DC81