

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7554103号
(P7554103)

(45)発行日 令和6年9月19日(2024.9.19)

(24)登録日 令和6年9月10日(2024.9.10)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/683(2006.01)	H 0 1 L	21/68		N
H 0 1 L 21/304(2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 6	
	H 0 1 L	21/304	6 4 3 A	
	H 0 1 L	21/304	6 4 8 A	

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-198317(P2020-198317)	(73)特許権者	000207551
(22)出願日	令和2年11月30日(2020.11.30)		株式会社S C R E E Nホールディングス
(65)公開番号	特開2022-86363(P2022-86363A)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四
(43)公開日	令和4年6月9日(2022.6.9)		丁目天神北町1番地の1
審査請求日	令和5年6月20日(2023.6.20)	(74)代理人	100093056
			弁理士 杉谷 勉
		(74)代理人	100142930
			弁理士 戸高 弘幸
		(74)代理人	100175020
			弁理士 杉谷 知彦
		(74)代理人	100180596
			弁理士 栗原 要
		(74)代理人	100195349
			弁理士 青野 信喜
		(72)発明者	藤内 裕史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に対して所定の処理を行う基板処理装置において、
鉛直軸周りに回転可能に構成された回転台と、
前記回転台の中心部に連結され、接地された回転軸を備え、前記回転台を水平面内で回転駆動する回転駆動手段と、
前記回転台の外周側における上面に設けられ、導電性の材料からなる複数本の支持ピンを備え、前記回転台の上面から基板を離間した状態で水平姿勢に保持する保持機構と、
導電性を備え、前記回転台の一部を構成し、前記複数本の支持ピンと前記回転軸とを電氣的に接続したグラウンド線と、
を備え、

前記グラウンド線は、前記回転台の下面に埋設され、
前記回転台は、前記支持ピンから前記回転軸に向かって長軸を有する溝が形成され、
前記溝は、前記長軸に直交する短軸における縦断面において、上底が下底より長く形成された台形状を呈し、
前記グラウンド線は、前記短軸における縦断面が前記溝に応じた形状を呈していることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の基板処理装置において、
前記複数本の支持ピンは、

PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）材にカーボンナノチューブを配合した材料で構成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置において、

前記グラウンド線は、前記回転台の面方向に薄く形成された板状部材であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記複数本の支持ピンは、少なくとも 4 本であり、

前記グラウンド線は、平面視において十字型を形成し、前記複数本の支持ピンのうち 4 本に接続されていることを特徴とする基板処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示器や有機 EL（Electroluminescence）表示装置用基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、セラミック基板、太陽電池用基板などの基板（以下、単に基板と称する）を回転台に支持した状態で回転させつつ、基板に対して所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の装置として、回転台と、複数個の支持ピンとを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。この装置では、基板が複数個の支持ピンで支持され、基板の下面と回転台の上面とが離間される。基板は、回転台により回転されながら、その上面に対して所定の処理が行われる。基板が元々帯電していた場合や、基板に供給された処理液が帯電していた場合には、帯電に起因する静電気力により基板にパーティクルが吸着する恐れがある。そのため、基板の電荷を除去することが行われる。

20

【0003】

従来の装置では、支持ピンの一部を導電性の材料で構成し、支持ピンと回転軸とを導通させて支持ピンを接地することが行われる。これにより、支持された基板が支持ピンと、回転軸とを介して接地されるので、基板の電荷を除去できる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2017 - 228582 号公報（図 4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、従来の装置は、平面視で回転台の外周側に配置されている複数本の支持ピンと、平面視で回転台の中心部に配置されている回転軸との導通を図る必要がある。そのためには、例えば、回転台を導電性の材料で構成することにより、支持ピンと回転軸との導通を図ることができる。

40

【0006】

但し、回転台は、耐薬品性も備える必要があるので、基板処理装置で利用可能な材料は限られる。例えば、先行技術では、フッ素樹脂系の樹脂にカーボンを混合させたものが挙げられている。しかしながら、回転台をそのような材料で構成することは、非常にコストが高くなるという問題がある。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、導通を図る構成を工夫することにより、基板の帯電を防止しつつコストを抑制できる基板処理装置を提供することを

50

目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項1に記載の発明は、基板に対して所定の処理を行う基板処理装置において、鉛直軸周りに回転可能に構成された回転台と、前記回転台の中心部に連結され、接地された回転軸を備え、前記回転台を水平面内で回転駆動する回転駆動手段と、前記回転台の外周側における上面に設けられ、導電性の材料からなる複数本の支持ピンを備え、前記回転台の上面から基板を離間した状態で水平姿勢に保持する保持機構と、導電性を備え、前記回転台の一部を構成し、前記複数本の支持ピンと前記回転軸とを電気的に接続したグラウンド線と、を備え、前記グラウンド線は、前記回転台の下面に埋設され、前記回転台は、前記支持ピンから前記回転軸に向かって長軸を有する溝が形成され、前記溝は、前記長軸に直交する短軸における縦断面において、上底が下底より長く形成された台形状を呈し、前記グラウンド線は、前記短軸における縦断面が前記溝に応じた形状を呈していることを特徴とするものである。

10

【0009】

[作用・効果] 請求項1に記載の発明によれば、接地された回転軸に中央部が連結された回転台のうち、その一部を構成するグラウンド線により、複数本の支持ピンと回転軸とが電気的に接続される。したがって、回転台の全体で導通を図る構成に比較して、基板の帯電を防止しつつコストを抑制できる。

20

また、基板を処理する処理液が回り込みにくくできる。また、処理液が回り込んだとしても、落下させ易くできる。したがって、処理に伴う処理液の付着に起因する不都合を抑制できる。

また、グラウンド線を埋設するので、回転台の下面における凹凸を少なくできる。したがって、回転台の回転に伴う乱流を抑制できる。

また、ネジ等による物理力を用いることなく、グラウンド線を回転台に溝を介して取り付けることができる。したがって、樹脂等に生じやすい、荷重をかけると時間とともに変形していく現象（クリープ現象と呼ばれる）を防止できる。

【0010】

また、本発明において、前記複数本の支持ピンは、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）材にカーボンナノチューブを配合した材料で構成されていることが好ましい（請求項2）。

30

【0011】

フッ素系の樹脂であるPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）材により、耐薬品性を備えることができる。そのPEEK材にカーボンナノチューブを配合することで、導電性を得られる。したがって、グラウンド線を好適に構成できる。

【0012】

また、本発明において、前記グラウンド線は、前記回転台の面方向に薄く形成された板状部材であることが好ましい（請求項3）。

【0013】

回転台の面方向に薄く形成された板状部材でグラウンド線を構成するので、回転台の回転時に風の抵抗を受けにくくできる。したがって、乱流による処理への悪影響を抑制できる。

40

【0014】

また、本発明において、前記複数本の支持ピンは、少なくとも4本であり、前記グラウンド線は、平面視において十字型を形成し、前記複数本の支持ピンのうち4本に接続されていることが好ましい（請求項4）。

【0015】

十字型の形成は容易であるので、グラウンド線を容易に構成できる。また、4箇所を接地するので、基板の電荷を十分に除去できる。

50

【発明の効果】**【0022】**

本発明に係る基板処理装置によれば、回転台の一部を構成するグラウンド線により、複数本の支持ピンと回転軸とが電氣的に接続される。したがって、回転台の全体で導通を図る構成に比較して、基板の帯電を防止しつつコストを抑制できる。

【図面の簡単な説明】**【0023】**

【図1】実施例に係る基板処理装置の全体構成を示す図である。

【図2】(a)は回転台の全体を示す平面図であり、(b)はその一部拡大図である。

【図3】(a)は回転台の全体を示す底面図であり、(b)はその一部拡大図である。

10

【図4】固定ピンの縦断面図である。

【図5】図4及び図6における101-101矢視断面図である。

【図6】可動ピンの縦断面図である。

【図7】可動ピンを下方から見た斜視図である。

【図8】切り換え機構の平面図である。

【図9】可動ピンの保持位置における磁石の位置関係を示す図である。

【図10】可動ピンの受渡位置における磁石の位置関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0024】**

以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

20

【0025】

図1は、実施例に係る基板処理装置の全体構成を示す図である。図2は、(a)は回転台の全体を示す平面図であり、(b)はその一部拡大図である。図3は、(a)は回転台の全体を示す底面図であり、(b)はその一部拡大図である。

【0026】

実施例に係る基板処理装置は、基板Wを一枚ずつ処理する枚葉式の処理装置である。この基板処理装置は、ベースユニット1と、チャックユニット3と、飛散防止カップ5と、供給ノズル7と、制御部9とを備えている。

【0027】

ベースユニット1は、チャックユニット3を回転させるとともに、チャックユニット3による基板Wの保持を開放させる。チャックユニット3は、基板Wを水平姿勢で保持して回転される。飛散防止カップ5は、供給ノズル7から基板Wに供給された処理液が周囲に飛散するのを防止する。飛散防止カップ5は、処理高さ(図1中の実線)と、処理高さより下方に相当する受け渡し高さ(図1中の二点鎖線)とにわたって昇降される。

30

【0028】

ベースユニット1は、電動モータ11と、切り換え機構13とを備えている。電動モータ11と切り換え機構13とは、耐薬品性を備えたカバー15内に配置されている。換言すると、カバー15は、電動モータ11と切り換え機構13とを覆っている。カバー15内に電動モータ11と切り換え機構13を配置しているので、これらに対して処理液に対する耐性を備えた処理を施したり、処理液に耐性を備えた材料で構成したりする必要がない。そのため、ベースユニット1のコストを抑制できる。

40

【0029】

電動モータ11は、鉛直方向に回転軸17を備えている。回転軸17は、鉛直方向の軸芯P1周りに回転される。回転軸17は、導電性を有する金属材料で構成されている。回転軸17は、図示しない接地線に導通するように電氣的に接続されている。電動モータ11は、回転軸17の回転位置をエンコーダ19から出力する。回転軸17は、ベアリング21で回転可能に支持されてカバー15から上方へ延出されている。回転軸17の上部には、チャックユニット3が取り付けられている。

【0030】

上述した電動モータ11が本発明における「回転駆動手段」に相当する。

50

【0031】

チャックユニット3は、回転台23と、保持機構25とを備えている。回転台23は、図2(a)に示すように、平面視で円形状を呈する。回転台23は、例えば、供給ノズル7から供給される処理液に対する耐性を有する材料で構成されている。具体的には、例えば、フッ素樹脂が挙げられる。より具体的には、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)が挙げられる。

【0032】

保持機構25は、例えば、2本の固定ピン27と、2本の可動ピン29とを備えている。回転台23は、2本の固定ピン27と、2本の可動ピン29に対応する位置に、貫通口31を備えている。各貫通口31は、回転台23の上面から下面に貫通している。2本の固定ピン27と2本の可動ピン29は、それぞれ貫通口31に挿通されている。回転台23は、貫通口31の周囲に切り欠き部33が形成されている。切り欠き部33は、回転台23の上面よりも、低く形成されている。切り欠き部33は、平面視でUの字状を呈する。

【0033】

切り欠き部33は、処理液を側方に排出しやすくできる。したがって、回転台23の上面から側方に流れる処理液が固定ピン27及び可動ピン29が取り付けられた箇所滞留することを抑制できる。したがって、滞留した処理液に起因してパーティクルが発生することを防止できる。

【0034】

なお、上述した固定ピン27と可動ピン29とが本発明における「支持ピン」に相当する。

【0035】

ここで、図4を参照する。図4は、固定ピンの縦断面図である。

【0036】

固定ピン27は、下部ピン部35と、上部ピン部37とを備えている。下部ピン部35は、回転台23の下部に設けられている。下部ピン部35は、貫通口31を介して上部ピン部37と連結されている。下部ピン部35は、ピン支持部35aと、固定用ネジ35bと、バランスウエイト35cと、蓋部材35dと、固定シール35eとを有する。ピン支持部35aは、上部ピン部37をピン支持部35aに固定するための固定用ネジ35bが上部にねじ込まれている。固定用ネジ35bの下部には、バランスウエイト35cが取り付けられている。バランスウエイト35cは、可動ピン29との重量バランスをとるためのものである。バランスウエイト35cの下部には、蓋部材35dが取り付けられている。蓋部材35dは、バランスウエイト35cをピン支持部35aに固定する。蓋部材35dは、固定シール35eによってピン支持部35aに固定されている。ピン支持部35aは、固定シール35fを介して上部に上部ピン部37が取り付けられている。固定シール35fは、処理液が内部に浸入して固定用ネジ35b等を腐食させることを防止する。

【0037】

上部ピン部37は、軸部37aと、支持片37bとを備えている。支持片37bは、突起37cを備えている。軸部37aは、固定シール35fに載置された状態で、固定用ネジ35bによってピン支持部35aに固定されている。支持片37bは、平面視で楕円形状を呈する。支持片37bは、基板Wの外周側の下面及び外周縁に当接して、基板Wを支持する。支持片37bは、軸芯P1側に傾斜面37dが形成されている。傾斜面37dは、軸芯P1から回転台23の外周側に向かって緩やかに高くなる傾斜を有する。傾斜面37dは、基板Wの下面に当接する。支持片37bは、平面視で固定用ネジ35bよりも外周側に突起37cを形成されている。突起37cは、基板Wの外周縁に当接し、基板Wが外方へ移動することを規制する。固定ピン27は、支持片37bの楕円形状の長軸が回転台23の外周縁に沿う姿勢となるように取り付けられている。

【0038】

固定ピン27は、上部ピン部37とピン支持部35aの上面との接触部分に、シム39を挿入可能である。シム39は、ステンレス鋼板の薄板である。シム39を厚さが異なる

10

20

30

40

50

ものに変えたり、シム 3 9 の枚数を増減したりすることにより、回転台 2 3 の上面からの固定ピン 2 7 における上部ピン部 3 7 の高さを調整できる。これにより、基板 W の支持高さを調整でき、基板 W が水平となるように調整できる。固定シール 3 5 e , 3 5 f は、耐薬品性を有する弾性部材である。具体的には、固定シール 3 5 e , 3 5 f は、例えば、フッ素ゴム（フッ化ビニリデン系（FKM）、テトラフルオロエチレン-プロピレン系（FEP）、テトラフルオロエチレン-パーフルオロビニルエーテル系（FFKM）等が好ましい。

【0039】

固定ピン 2 7 は、図 3 (a) に示すように、下部ピン部 3 5 がピンカバー 4 1 を介して回転台 2 3 の下面にネジ止めされている。なお、図 4 においては、図示の関係上、ピンカバー 4 1 の図示を省略している。上述した固定ピン 2 7 を構成する部品のうち、ピン支持部 3 5 a と、支持片 3 7 b とは、耐薬品性を有する導電性の材料で構成されていることが好ましい。より好ましくは、カーボンナノチューブを配合した導電性 PEEK 素材（PEEK-CNT）である。これにより、導電性を確保できる。

10

【0040】

回転台 2 3 の下面には、グラウンド線 4 3 が設けられている。グラウンド線 4 3 は、回転台 2 3 の一部を構成している。具体的には、図 2 (a) 及び図 3 (a) に示すように、2 本の固定ピン 2 7 と 2 本の可動ピン 2 9 に導通をとるように、4 本のグラウンド線 4 3 が配置されている。グラウンド線 4 3 は、導電性を有する。好ましくは、カーボンナノチューブを配合した導電性 PEEK 素材（PEEK-CNT）である。グラウンド線 4 3 の外周側の端部は、ピン支持部 3 5 a に対して導通するように取り付けられている。グラウンド線 4 3 の軸芯 P 1 側の端部は、回転軸 1 7 に対して導通するように取り付けられている。回転軸 1 7 は、電動モータ 1 1 を介して接地線に接続されている。

20

【0041】

グラウンド線 4 3 は、フッ素系の樹脂である PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）材により、耐薬品性を備えることができる。その PEEK 材にカーボンナノチューブを配合することで、導電性を得られる。したがって、PEEK-CNT は、グラウンド線 4 3 を好適に構成できる。

【0042】

ここで、図 5 を参照する。図 5 は、図 4 及び図 6 における 1 0 1 - 1 0 1 矢視断面図である。

30

【0043】

回転台 2 3 は、平面視で十字形状となるように下面に溝 4 5 が形成されている。溝 4 5 は、縦断面形状が逆台形状となっている。溝 4 5 は、固定ピン 2 7 または可動ピン 2 9 から回転軸 1 7 に向かって長軸を有する。溝 4 5 は、溝 4 5 の長軸に直交する短軸における縦断面において、上底が下底より長く形成された台形状を呈している。台形の脚方向に相当する溝 4 5 の深さは、溝 4 5 の長軸より短い。溝 4 5 には、上述したグラウンド線 4 3 が嵌め付けられている。つまり、グラウンド線 4 3 は、回転台 2 3 の下面に埋設されている。グラウンド線 4 3 を埋設するので、回転台 2 3 の下面における凹凸を少なくできる。したがって、回転台 2 3 の回転に伴う乱流を抑制できる。さらに、グラウンド線 4 3 を回転台 2 3 の下面に取り付けているので、基板 W を処理する処理液がグラウンド線 4 3 に回り込みにくくできる。また、処理液が回り込んだとしても、落下させ易くできる。したがって、処理液の付着に起因するグラウンド線 4 3 に生じ得る不都合を抑制できる。また、グラウンド線 4 3 は、回転台 2 3 の面方向に薄く形成された板状部材である。そのため、回転台 2 3 の下面に埋設せず、下面に貼り付けるように取り付けたとしても、回転台 2 3 の回転時に風の抵抗を受けにくくできる。したがって、乱流による処理への悪影響を抑制できる。グラウンド線 4 3 は、その縦断面形状が溝 4 5 にほぼ一致する形状である。換言すると、グラウンド線 4 3 は、溝 4 5 の短軸における縦断面が溝 4 5 に応じた形状を呈している。グラウンド線 4 3 は、外形が溝 4 5 より若干小さく形成されている。したがって、回転台 2 3 の面に沿って、半径方向にグラウンド線 4 3 を溝 4 5 に通すことで、ネジ等

40

50

による物理力を用いることなく、グラウンド線 4 3 を溝 4 5 に取り付けることができる。これにより、グラウンド線 4 3 は、溝 4 5 に緩く通されることになる。そのため、樹脂材料において生じる恐れがある、荷重をかけると時間とともに変形していく現象（クリープ現象と呼ばれる）を防止できる。これにより、グラウンド線 4 3 が変形して導通がとりづらくなる不具合を防止できる。

【 0 0 4 4 】

回転台 2 3 が P E E K などの非導電性の材料で構成されている場合には、付着したパーティクルが帯電により離脱しづらくなることがある。これが原因となって、基板 W がパーティクルで汚染されることがある。本実施例では、グラウンド線 4 3 を配置することにより、上述した固定ピン 2 7 と、以下に説明する可動ピン 2 9 を接地している。したがって、帯電を防止できるので、上記の不具合を防止できる。その上、カーボンナノチューブを配合した導電性 P E E K 素材は非常に高価であるが、本実施例では、回転台 2 3 の全体ではなく、平面視で十字形状となる一部のみを導電性 P E E K 素材で構成している。したがって、コストを抑制しつつ上記の不具合を防止できる。

10

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 を参照する。図 6 は、可動ピンの縦断面図である。

【 0 0 4 6 】

可動ピン 2 9 は、下部ピン部 4 7 と、上部ピン部 4 9 とを備えている。下部ピン部 4 7 は、回転台 2 3 の下部に設けられている。下部ピン部 4 7 は、貫通口 3 1 を介して上部ピン部 4 9 と連結されている。下部ピン部 4 7 は、ピン支持 4 7 a と、回転マグネット 4 7 c、蓋部材 4 7 d と、固定シール 4 7 e と、ベアリング 4 7 f と、固定シール 4 7 g と、筒状部材 4 7 h とを備えている。

20

【 0 0 4 7 】

ピン支持部 4 7 a は、上部ピン部 4 9 をピン支持部 4 7 a に固定するための固定用ネジ 4 7 b が上部にねじ込まれている。固定用ネジ 4 7 b の下部には、回転マグネット 4 7 c が取り付けられている。回転マグネット 4 7 c は、可動ピン 2 9 の下端部に連結されている。この回転マグネット 4 7 c は、後述するように、周囲の磁極の切り換えにより可動ピン 2 9 を回動させるものである。回転マグネット 4 7 c の下部には、蓋部材 4 7 d が取り付けられている。蓋部材 4 7 d は、回転マグネット 4 7 c をピン支持部 4 7 a に固定する。蓋部材 4 7 d は、固定シール 4 7 e によってピン支持部 4 7 a に固定されている。ピン支持部 4 7 a は、ベアリング 4 7 f 及び筒状部材 4 7 f を介して固定シール 4 7 g によって貫通口 3 1 に取り付けられている。ピン支持部 4 7 a は、ベアリング 4 7 f の内輪にのみ固定されており、ベアリング 4 7 f の外輪には固定されていない。ベアリング 4 7 f は、外輪が貫通口 3 1 に固定されている。筒状部材 4 7 h は、下面がピン支持部 4 7 a の上面から離間した状態でピン支持部 4 7 a の上部に取り付けられている。

30

【 0 0 4 8 】

筒状部材 4 7 h は、ベアリング 4 7 f の外輪と、回転台 2 3 の下面にのみ固定されている。筒状部材 4 7 h は、その下面がピン支持部 4 7 a から離間して配置されている。ベアリング 4 7 f は、内輪と外輪との間にシール部材を備えていない。そのため、ベアリング 4 7 f は、内輪と外輪との間を流れて流体が通過できる。ベアリング 4 7 f は、処理液に耐性を備えている材料で構成されている。例えば、ベアリング 4 7 f は、内輪と外輪とが導電性樹脂で構成されていることが好ましい。ベアリング 4 7 f は、例えば、カーボンナノチューブを配合した導電性 P E E K 素材で構成されていることが好ましい。また、ベアリング 4 7 f の転動体は、耐摩耗性や導電性の確保という面から、S i C (シリコンカーバイド) で構成されていることが好ましい。ベアリング 4 7 f を流下した流体は、筒状部材 4 7 h の下面とピン支持部 4 7 a との隙間の流路 4 7 i を通って周囲に排出される。したがって、切り欠き部 3 3 の効果と相まって、回転台 2 3 における可動ピン 2 9 の根元において処理液が滞留することをより効果的に防止できる。

40

【 0 0 4 9 】

上部ピン部 4 9 は、軸部 4 9 a と、支持片 4 9 b とを備えている。支持片 4 9 b は、突

50

起 4 9 c を備えている。軸部 4 9 a は、固定シール 4 7 g に載置された状態で固定用ネジ 4 7 b によってピン支持部 4 7 a に固定されている。支持片 4 7 b は、平面視で楕円形状を呈する。支持片 4 7 b は、基板 W の外周側の下面及び外周縁に当接して、基板 W を支持する。支持片 4 7 b は、軸芯 P 1 側に傾斜面 4 9 d が形成されている。傾斜面 4 9 d は、軸芯 P 1 から回転台 2 3 の外周側に向かって緩やかに高くなる傾斜を形成されている。傾斜面 4 9 d は、基板 W の下面に当接する。支持片 4 9 b は、平面視で固定用ネジ 4 7 b よりも外周側に突起 4 9 c が形成されている。突起 4 9 c は、基板 W の外周縁に当接し、基板 W が外方へ移動することを規制する。なお、可動ピン 2 9 は、固定ピン 2 7 と同様に、上部ピン部 4 9 とピン支持部 4 7 a の上面との接触部分に、シム 5 1 を挿入可能である。シム 5 1 を厚さが異なるものみ変えたり、シム 5 1 の枚数を増減したりすることにより、回転台 2 3 の上面からの可動ピン 2 9 における上部ピン部 4 9 の高さを調整できる。これにより、基板 W の面高さを調整することができる。これは、面プレ調整とも呼ばれる。なお、固定シール 4 7 e , 4 7 g の材質は、上述した固定シール 3 5 e , 3 5 f と同様のものが好ましい。可動ピン 2 9 は、ベアリング 4 7 f によって、軸芯 P 2 周りに回動可能に構成されている。

10

【 0 0 5 0 】

可動ピン 2 9 は、図 3 (a)、(b) に示すように、下部ピン部 4 7 が支持プレート 5 3 で回転台 2 3 の下面にネジ止め固定されている。なお、図 6 においては、図示の関係上、支持プレート 5 3 の図示を省略している。上述した可動ピン 2 9 を構成する部品のうち、下部ピン部 4 7 と上部ピン部 3 7 とは、耐薬品性を有する導電性の材料で構成されていることが好ましい。より好ましくは、カーボンナノチューブを配合した導電性 P E E K 素材 (P E E K - C N T) である。これにより、導電性を確保できる。

20

【 0 0 5 1 】

可動ピン 2 9 は、保持位置に回動された際に、固定ピン 2 7 と同様に、支持片 4 9 b の楕円形状の長軸が回転台 2 3 の外周縁に沿う姿勢となるように取り付けられている。したがって、可動ピン 2 9 が保持位置に回動することにより、支持片 3 7 b , 4 9 b の長軸が回転台 2 3 の外周縁に沿う姿勢となる。したがって、回転台 2 3 の回転時において支持片 3 7 b , 4 9 b における空気抵抗を低減でき、固定ピン 2 7 及び可動ピン 2 9 の周囲における気流の乱れを抑制できる。その結果、固定ピン 2 7 及び可動ピン 2 9 の近くにおける基板 W の周縁部における処理ムラを抑制できる。

30

【 0 0 5 2 】

図 2 (a) 及び図 3 (a) に示すグラウンド線 4 3 は、その外周側の端部が下部ピン部 4 7 に対して導通するように取り付けられている。グラウンド線 4 3 の軸芯 P 1 側の端部は、回転軸 1 7 に対して導通するように取り付けられている。

【 0 0 5 3 】

図 3 及び図 7 を参照する。なお、図 7 は、可動ピンを下方から見た斜視図である。

【 0 0 5 4 】

支持プレート 5 3 は、一端部 5 3 a と、他端部 5 3 b と、取付部 5 3 c と、丸ネジ穴部 5 3 d と、長ネジ穴部 5 3 e とを備えている。支持プレート 5 3 は、処理液に対する耐性を備えた材料で構成されている。その材料は、フッ素樹脂が好ましい。より好ましくは、P E E K である。

40

【 0 0 5 5 】

一端部 5 3 a は、回転台 2 3 の外周縁に相当する円弧に沿った支持プレート 5 3 の一部位である。他端部 5 3 b は、一端部 5 3 a に対して、回転台 2 3 の外周縁に相当する円弧における反対側の一部位である。取付部 5 3 c は、一端部 5 3 a 側に形成された可動ピン 2 9 の取り付けられる部位である。丸ネジ穴部 5 3 d は、他端部 5 3 b 側に形成され、回転台 2 3 へネジ止め固定するための取り付け穴である。長ネジ穴部 5 3 e は、一端部 5 3 a 側に形成され、回転台 2 3 へネジ止めするための取り付け穴である。その穴は、回転台 2 3 の径方向に長軸を有する長穴となっている。

【 0 0 5 6 】

50

支持プレート53は、上述したように長ネジ穴部53eを備えている。そのため、長ネジ穴部53eのネジを緩めた状態で、一端部53aを回転台23の径方向に移動して、回転台23の径方向における可動ピン29の位置を調整することができる。これにより、回転台23の径方向における基板Wの支持が適切となるように容易に調整できる。換言すると、回転台23の回転中心と基板Wの中心とが一致するように、いわゆる「芯ブレ」がなくなるように容易に調整できる。その結果、基板Wにおける処理の面内均一性を向上できる。

【0057】

支持プレート53は、取付部53cに隣接する位置に収容部55が形成されている。収容部55は、回転台23の下面に位置し、回転マグネット47cの側方に形成されている。収容部55は、固定マグネット57を収容している。固定マグネット57は、回転マグネット47cに対して常に磁界を付与する。固定マグネット57により磁界を付与された回転マグネット47cは、固定マグネット57に磁力で吸引されて回転し、安定した状態で静止する。したがって、可動ピン29が軸芯P2周りに回動して静止する。この位置が保持位置となる。保持位置は、図2(b)に実線で示すように、基板Wの端縁に突起49cが当接する位置である。一方、受渡位置は、図2(b)中に二点鎖線で示すように、軸芯P2周りに可動ピン29が回動し、基板Wの端縁から突起49cが離間し、基板Wの下面周縁が傾斜面49dに当接して支持された状態である。したがって、可動ピン29が受渡位置にある場合には、図示しない搬送アームにより、基板Wの受渡が可能となる。回転マグネット47cの側方に固定マグネット57を配置しているため、可動ピン29が保持位置となる際の回動の度合いを固定マグネット57の位置により調整しやすくできる。

【0058】

上述した固定マグネット57と回転マグネット47cは、図3(a)、(b)に示すように、平面視にて回転台23の回転中心P1を中心とした同一円周上に配置されている。このような配置としているので、固定マグネット57と回転マグネット47cとは、図7に示すように、ともに外周側から視認できる。したがって、メンテナンス時に作業を容易に行うことができる。

【0059】

図1及び図8～図10を参照する。なお、図8は、切り換え機構の平面図である。図9は、可動ピンの保持位置における磁石の位置関係を示す図である。図10は、可動ピンの受渡位置における磁石の位置関係を示す図である。

【0060】

切り換え機構13は、エアシリンダ59と、支持アーム61と、駆動マグネット63とを備えている。エアシリンダ59は、鉛直方向に伸縮する作動軸65を備えている。支持アーム61は、作動軸65に取り付けられている。支持アーム61は、二本の可動ピン29にわたる長さを有する。支持アーム61の両端には、駆動マグネット63が取り付けられている。駆動マグネット63は、平面視において、回転マグネット47cよりも回転台23の内周側に位置する。換言すると、駆動マグネット63は、回転マグネット47c及び固定マグネット57よりも回転台23の軸芯P1側に配置されている。駆動マグネット63は、固定マグネット57よりも強い磁力を発生する。

【0061】

切り換え機構13は、基板Wを保持する保持位置では、図1中に実線で示す下降位置に駆動マグネット63が位置するようにエアシリンダ59の作動軸65を収縮させる。この状態は、通常状態における位置であり、例えば、停電や電源トラブルなどにより電源が遮断された場合には、この状態となる。なお、平面視では、図9に示すような位置関係になる。つまり、可動ピン29の回転マグネット47cに固定マグネット57だけによる磁力が付与され、回転マグネット47cと固定マグネット57とが磁力で吸引し合い、可動ピン29が保持位置に回動される。

【0062】

一方、切り換え機構13は、基板Wを開放する受渡位置では、図1中に二点鎖線で示す

10

20

30

40

50

上昇位置に駆動マグネット 63 が位置するようにエアシリンダ 59 の作動軸 65 を伸長させる。なお、平面視では、図 10 に示すような位置関係となる。つまり、可動ピン 29 の回転マグネット 47c に付与されている固定マグネット 57 よりも大きな磁力が駆動マグネット 63 から回転マグネット 47c に付与される。すると、回転マグネット 47c が駆動マグネット 63 に吸引され、可動ピン 29 が受渡位置に回動される。

【0063】

上述した回転マグネット 47c と、固定マグネット 57 と、駆動マグネット 63 とは、ネオジムマグネットであることが好ましい。ネオジムマグネットは、ネオジム、鉄、ホウ素を主成分とする希土類磁石（レアアース磁石）である。ネオジムマグネットは、強力な磁界を発生する。

【0064】

切り換え機構 13 は、平面視において、回転マグネット 47c 及び固定マグネット 57 よりも回転台 23 の軸芯 P1 側に配置されている。したがって、駆動マグネット 63 を回転台 23 の軸芯 P1 側に寄せて配置できる。したがって、切り換え機構 13 の小型化を図ることができる。

【0065】

制御部 9 は、CPU やメモリなどから構成されている。制御部 9 は、供給ノズル 7 からの処理液の供給や、供給ノズル 7 の待機位置と供給位置との揺動を制御する。待機位置は、供給ノズル 7 の吐出口が図 1 に示すように軸芯 P1 の上方に相当する位置である。待機位置は、供給ノズル 7 の吐出口が飛散防止カップ 5 から側方に外れた位置である。制御部 9 は、飛散防止カップ 5 の処理高さを受け渡し高さとにわたった昇降を制御する。制御部 9 は、電動モータ 11 の回転を制御する。例えば、制御部 9 は、処理速度に向けて所定の加速度で回転数を上げ、処理速度に到達した時点で、処理時間にわたって処理速度を維持する。制御部 9 は、処理時間が経過したら、所定の負の加速度で回転数を下げ、停止させる。制御部 9 は、エンコーダ 19 からの信号を入力される。制御部 9 は、電動モータ 11 を停止させる際には、エンコーダ 19 からの出力を参照する。制御部 9 は、図 8 に示す位置関係となるように電動モータ 11 を停止させる。具体的には、2本の可動ピン 29 の回転マグネット 47c と、切り換え機構 13 の駆動マグネット 63 とが回転台 23 の径方向にて対向するように電動モータ 11 の回転を制御する。制御部 9 は、切り換え機構 13 による駆動マグネット 63 の昇降を制御する。

【0066】

上述した構成の基板処理装置は、例えば、次のようにして基板 W に対して処理を行う。なお、通常時においては、制御部 9 は、切り換え機構 13 を操作していない。つまり、図 1 に実線で示す下降位置に駆動マグネット 63 が位置している。この通常時は、図 9 に示すように回転マグネット 47c が固定マグネット 57 の磁力で吸引されて回動される。そのため、可動ピン 29 は、図 2 (b) に実線で示す保持位置となっている。

【0067】

制御部 9 は、飛散防止カップを受け渡し高さに移動させるとともに、切り換え機構 13 を操作して、駆動マグネット 63 を上昇位置に移動させる。上昇位置は、図 1 における二点鎖線で示す位置である。すると、図 10 に示すように、回転マグネット 47c が駆動マグネット 63 により吸引される。そのため、可動ピン 29 は、図 2 (b) に二点鎖線で示す受渡位置とされる。

【0068】

制御部 9 は、処理対象である基板 W を保持した搬送アーム（不図示）を回転台 23 の上方に移動させ、搬送アームを下降させて基板 W を固定ピン 27 の傾斜面 37d と、可動ピン 29 の傾斜面 49d とに載置する。

【0069】

搬送アームが外方に退出した後、制御部 9 は、飛散防止カップを処理高さに上昇させる。制御部 9 は、切り換え機構 13 を操作して、図 1 に実線で示す下降位置に駆動マグネット 63 を下降させる。すると、図 9 に示すように、回転マグネット 47c が駆動マグネット

10

20

30

40

50

ト 6 3 による吸引から解放される。したがって、回転マグネット 4 7 c は、固定マグネット 5 7 による磁力で吸引されて回転される。これにより、可動ピン 2 9 は、図 2 (b) に実線で示す保持位置とされる。

【 0 0 7 0 】

制御部 9 は、供給ノズル 7 を操作して、供給ノズル 7 を待機位置から処理位置に揺動する。そして、電動モータ 1 1 を処理速度に回転させた状態で供給ノズル 7 から処理液を供給させて処理時間だけ基板 W に処理液を供給しつつ処理を行う。

【 0 0 7 1 】

所定時間が経過したら、上記一連の動作の逆の動作により基板 W を搬出する。

【 0 0 7 2 】

本実施例によると、切り換え機構 1 3 は、通常時に、駆動マグネット 6 3 の磁界を回転マグネット 4 7 c へ付与せず、基板 W の受渡時にのみ、駆動マグネット 6 3 の磁界を回転マグネット 4 7 c へ付与して、各可動ピン 2 9 を受渡位置に回転させる。したがって、通常時には、固定マグネット 5 7 からの磁力により、各可動ピン 2 9 が保持位置に回転される。一方、基板 W の受渡時にのみ、切り換え機構 1 3 の駆動マグネット 6 3 の磁力により、各可動ピン 2 9 が受渡位置に回転される。その結果、バネやカム板や昇降板などが不要となるので、簡易な構成で回転台の軽量化を図ることができる。また、回転台 2 3 の軽量化に伴い、定期的に交換が必要となる 2 個の固定ピン 2 7 及び 2 個の可動ピン 2 9 を交換するメンテナンスの際に回転台 2 3 を容易に取り外すことができる。したがって、メンテナンス時における作業者の負担も軽減できる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施例によると、回転台 2 3 の一部を構成するグラウンド線により、2 本の固定ピン 2 7 及び 2 本の可動ピン 2 9 と回転軸 1 7 とが電氣的に接続される。したがって、回転台 2 3 の全体で導通を図る構成に比較して、基板 W の帯電を防止しつつコストを抑制できる。

【 0 0 7 4 】

本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【 0 0 7 5 】

(1) 上述した実施例では、回転マグネット 4 7 c と固定マグネット 5 7 とが軸芯 P 1 を中心とした同一円周上に配置されている。しかしながら、本発明はこのような構成に限定されない。つまり、回転マグネット 4 7 c と固定マグネット 5 7 とが回転台 2 3 の径方向に配置されていてもよい。

【 0 0 7 6 】

(2) 上述した実施例では、固定マグネット 5 7 が回転マグネット 4 7 c の側方に配置されている。しかしながら、本発明はこのような構成に限定されるものではない。つまり、固定マグネット 5 7 は、回転マグネット 4 7 c に磁界を付与することにより、可動ピン 2 9 を保持位置に回転させることができればよく、その配置位置は限定されない。

【 0 0 7 7 】

(3) 上述した実施例では、切り換え機構 1 3 がエアシリンダ 5 9 で構成されているが本発明はこのような構成に限定されない。つまり、駆動マグネット 6 3 を回転マグネット 4 7 c に近い位置と、回転マグネット 4 7 c から離れた位置とにわたって移動できる構成であればどのような構成であってもよい。

【 0 0 7 8 】

(4) 上述した実施例では、回転台 2 3 が切り欠き部 3 3 を備えているが、本発明はこのような構成を必須とするものではない。

【 0 0 7 9 】

(5) 上述した実施例では、支持プレート 5 3 により可動ピン 2 9 が、回転台 2 3 の径方向における位置を調整できる構成とした。しかしながら、本発明はこの構成を必須とするものではない。いわゆる芯ブレが処理に大きく影響しないのであれば、この構成を省略

10

20

30

40

50

してコストを抑制するようにしてもよい。

【0080】

(6) 上述した実施例では、固定ピン27と可動ピン29の支持片37b, 49bとが平面視で楕円形状を呈する。しかしながら、本発明はこのような構成に限定されるものではない。例えば、支持片37b, 49bとは、平面視で円形状であってもよい。

【0081】

(7) 上述した実施例では、2本の固定ピン27と2本の可動ピン29とがチャックユニット3に備えられている。しかしながら、本発明はこのような本数に限定されない。

【0082】

(8) 上述した実施例では、供給ノズル7により処理液を供給して処理を行う基板処理装置を例示した。しかしながら、本発明は、基板Wを回転させつつ所定の処理を施す基板処理装置であれば、どのような装置にも適用できる。

10

【0083】

(9) 上述した実施例では、固定ピン27及び可動ピン29がPEEK-CNTで構成されているとした。しかし、本発明はこの材料に限定されない。つまり、耐薬品性があって導電性があれば、その他の材料で構成してもよい。

【0084】

(10) 上述した実施例では、グラウンド線43を平面視で十字型を形成するように構成した。しかしながら、本発明はこのような構成に限定されない。例えば、可動ピン27と固定ピン29の合計が6本である場合には、平面視で6本の線状となるように形成してもよい。但し、この場合であっても、6本のうちの4本だけに十字型のグラウンド線43が導通するように構成することを妨げない。

20

【0085】

(11) 上述した実施例では、グラウンド線43を回転台23の下面に設けている。しかしながら、本発明は、このような構成に限定されない。つまり、グラウンド線43を回転台23の上面に設けてもよい。また、グラウンド線43を溝45に挿通して取り付けているが、クリープ現象による影響がない場合には、ネジ止め等によってグラウンド線43を取り付けてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0086】

以上のように、本発明は、基板を回転台に支持しつつ、基板に対して所定の処理を行う基板処理装置に適している。

30

【符号の説明】

【0087】

- W ... 基板
- 1 ... ベースユニット
- 3 ... チャックユニット
- 5 ... 飛散防止カップ
- 7 ... 供給ノズル
- 9 ... 制御部
- 11 ... 電動モータ
- 13 ... 切り換え機構
- 15 ... カバー
- 17 ... 回転軸
- 23 ... 回転台
- 25 ... 保持機構
- 27 ... 固定ピン
- 29 ... 可動ピン
- 31 ... 貫通口
- 33 ... 切り欠き部

40

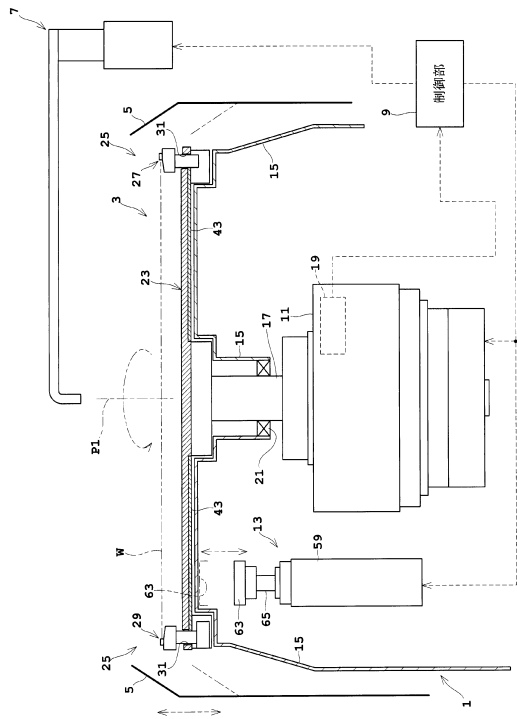
50

- 3 5 ... 下部ピン部
- 3 7 ... 上部ピン部
- 3 7 a ... 軸部
- 3 7 b ... 支持片
- 3 7 d ... 傾斜面
- 4 1 ... ピンカバー
- 4 3 ... グラウンド線
- 4 7 ... 下部ピン部
- 4 7 c ... 回転マグネット
- 4 9 ... 上部ピン部
- 4 9 a ... 軸部
- 4 9 b ... 支持片
- 4 9 d ... 傾斜面
- 5 3 ... 支持プレート
- 5 7 ... 固定マグネット
- 5 9 ... エアシリンダ
- 6 3 ... 駆動マグネット

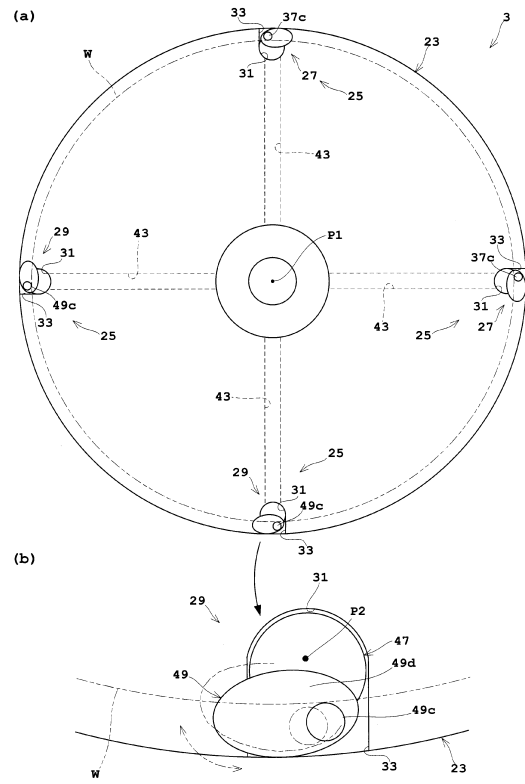
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



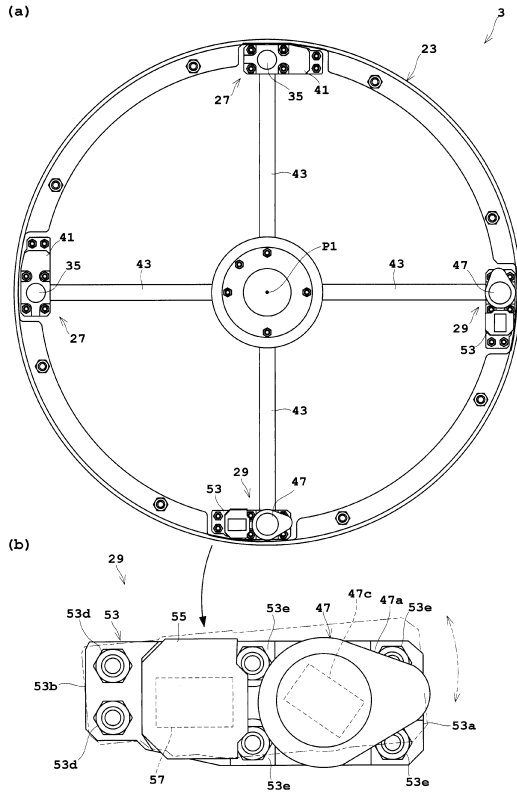
20

30

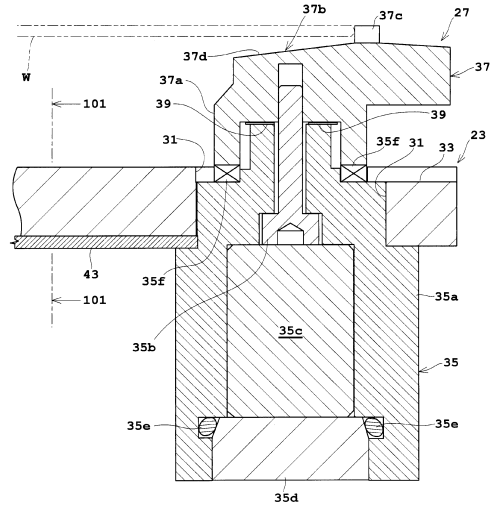
40

50

【 図 3 】



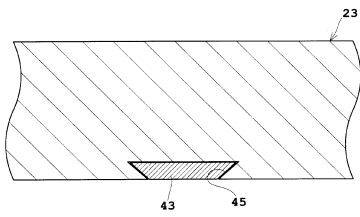
【 図 4 】



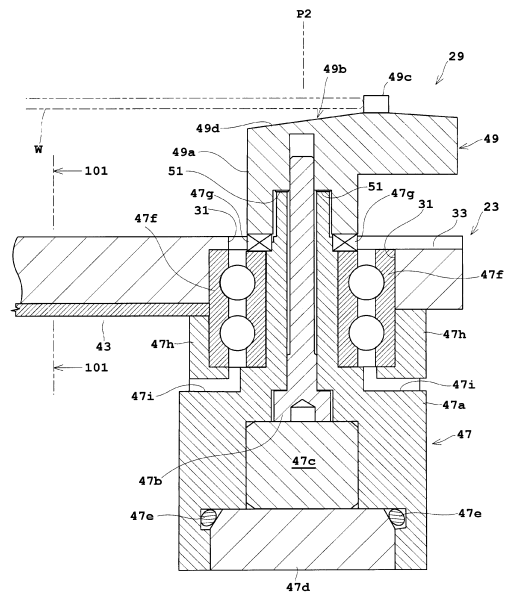
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

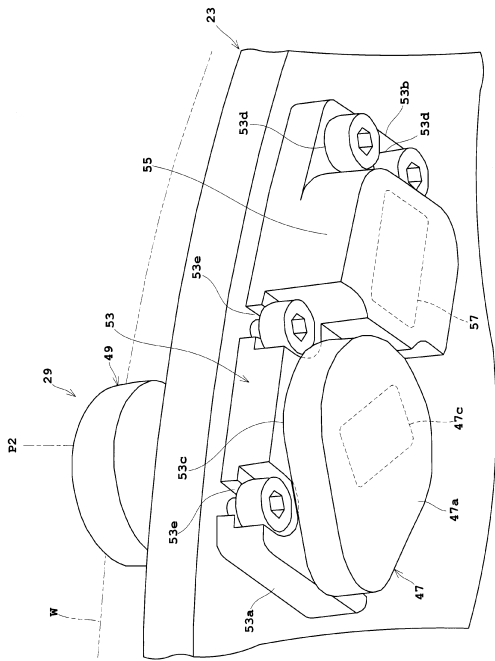


30

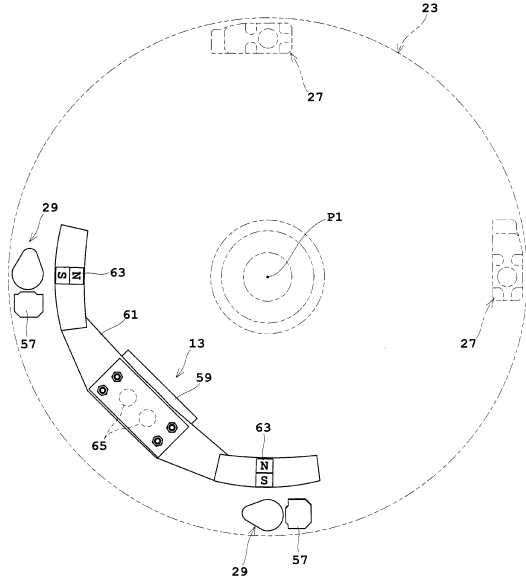
40

50

【 7 】



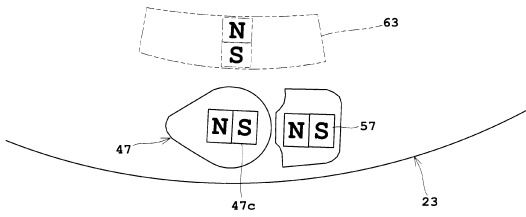
【 8 】



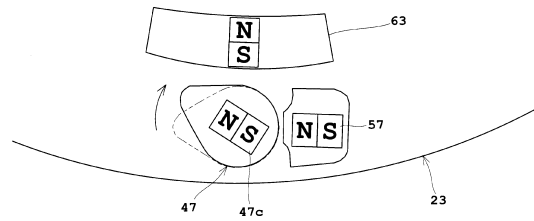
10

20

【 9 】



【 10 】



30

40

50

フロントページの続き

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ内

審査官 小山 和俊

- (56)参考文献 特表2013-526018(JP,A)
特開2009-010275(JP,A)
特開2002-231176(JP,A)
特開2014-130901(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0197000(US,A1)
韓国公開特許第10-2005-0070705(KR,A)
韓国公開特許第10-2011-0096852(KR,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 21/683
H01L 21/304