

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4445075号
(P4445075)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.		F I	
H02K	16/00	(2006.01)	H02K 16/00
B25J	9/06	(2006.01)	B25J 9/06 E
B25J	17/00	(2006.01)	B25J 17/00 B
B65G	49/07	(2006.01)	B65G 49/07 D
H01L	21/677	(2006.01)	H01L 21/68 A

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-285367	(73) 特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(22) 出願日	平成11年10月6日(1999.10.6)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(65) 公開番号	特開2001-112223(P2001-112223A)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(43) 公開日	平成13年4月20日(2001.4.20)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
審査請求日	平成18年9月1日(2006.9.1)	(72) 発明者	成島 正樹 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内
		(72) 発明者	近藤 圭祐 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空モータ及び搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

真空モータにおいて：

雰囲気異なる空間を隔絶する非磁性体の隔壁と；

高圧雰囲気側に設けられ、コイルが巻装された一または二以上の第1のステータと；

低圧雰囲気側に前記第1のステータに対応して設けられた一または二以上の第2のステータと；

低圧雰囲気側に前記第2のステータに対応して設けられ、前記第2のステータより磁氣的動力が伝達されて一または二以上の回転軸を駆動する一または二以上のロータと；

を備えたことを特徴とする、真空モータ。

【請求項2】

前記回転軸は、位置検出機構を備えたことを特徴とする、請求項1に記載の真空モータ。

【請求項3】

搬送装置において：

雰囲気異なる空間を隔絶する非磁性体の隔壁と、高圧雰囲気側に設けられ、コイルが巻装された一または二以上の第1のステータと、低圧雰囲気側に前記第1のステータに対応して設けられた一または二以上の第2のステータと、低圧雰囲気側に前記第2のステータに対応して設けられ、前記第2のステータより磁氣的動力が伝達されて第1の回転軸及び第2の回転軸を駆動する一または二以上のロータと、を備えた真空モータにより駆動され

被搬送体の保持部と、
前記第 1 の回転軸及び前記第 2 の回転軸の回転動力を前記被搬送体の保持部の直線方向の動力に変換させるアーム部と、
を備えたことを特徴とする、搬送装置。

【請求項 4】

前記アーム部は：

- 一の端部が前記第 1 の回転軸に接続される第 1 アームと；
 - 一の端部が前記第 2 の回転軸に接続される第 2 アームと；
 - 一の端部が前記第 1 アームの他の端部に回転自在に接続され、他の端部が前記被搬送体の保持部に接続される第 3 アームと；
 - 一の端部が前記第 2 アームの他の端部に回転自在に接続され、他の端部が前記被搬送体の保持部に接続される第 4 アームと；
- を備えたことを特徴とする、請求項 3 に記載の搬送装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 の回転軸及び／または前記第 2 の回転軸は、前記被搬送体の位置検出機構を備えたことを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造工程に使用される電磁誘導を用いた真空モータ、及び、真空モータにより駆動する搬送装置に関する。

20

【0002】

複数のプロセスチャンバ（処理室）を備えたマルチチャンバ方式の処理装置には、被処理体たる半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と称する。）をプロセスチャンバ間で搬入出するための搬送アームが備えられている。この搬送アームは、トランスファチャンバ（共通移載室）内に收容されている。搬送アームに設けられている基板保持部は、トランスファチャンバ内のみならず、トランスファチャンバに接続されている各種プロセスチャンバ内や真空予備室内にも侵入可能に構成されている。

【0003】

上記搬送アームの一般的なものとして、スカラ型搬送アームとフロッグレッグ型搬送アームとがある。スカラ型搬送アームは、基板保持部と回転軸を 2 以上のアームにより接続し、さらにその回転軸に回転ベルトとプーリを介して回転機構が接続されている。かかる構成により、回転機構を作動させると、上記アームが水平方向に移動し、基板保持部が所定位置に移動する。一方、フロッグレッグ型搬送アームは、一对のアームを略蛙足形状に複数接続してなるフロッグレッグアームを有し、このフロッグレッグアームで基板保持部と回転軸を接続している。かかる構成により、上記回転軸に接続されている回転機構を作動させると、フロッグレッグアームが搬送アームの回転中心から半径方向に伸縮し、基板保持部が所定位置に移動する。

30

【0004】

従来、上記回転機構における真空処理室内で用いられるモータは、電磁誘導により機械的動力を得るためのコイル及び鉄芯等の磁性体（以下、「ステータ」と称する。）を、回転軸を駆動するための磁性体（以下、「ロータ」と称する。）とともに真空雰囲気中に配するものであった。しかし、コイルやステータを真空雰囲気内に配すると、アウトガスやパーティクル等の発生や発熱による処理への悪影響を避けられない。そこで、近年の半導体製造工程においては、大気雰囲気と真空雰囲気とをカンシールと称される非磁性体の隔壁により隔絶し、コイルやステータを大気雰囲気中に配した真空モータが用いられている。

40

【0005】

上述のコイル及びステータを大気雰囲気中に配した真空モータの構成の一例を、図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。

真空モータ 300 は、図 4 に示したように、大気雰囲気と真空雰囲気とを隔絶する非磁性

50

体のカンシール310を備え、カンシール310にベアリングBを介して配置された外側回転軸350と内側回転軸360の2つの回転軸を備えている。

【0006】

さらに、真空モータ300は、大気雰囲気側に設けられ、コイル320aが巻装された外側回転軸用ステータ330aと、真空雰囲気側に外側回転軸用ステータ330aに対応して設けられ、外側回転軸用ステータ330aより磁氣的動力が伝達されて外側回転軸350を駆動する外側回転軸用ロータ340aとを備えている。また同様に、大気雰囲気側に設けられ、コイル320bが巻装された内側回転軸用ステータ330bと、真空雰囲気中に内側回転軸用ステータ330bに対応して設けられ、内側回転軸用ステータ330bより磁氣的動力が伝達されて内側回転軸360を駆動する内側回転軸用ロータ340bとを備えている。

10

【0007】

コイル320aが巻装された外側回転軸用ステータ330a及び外側回転軸用ロータ340aは、図5に示したように、外側回転軸350を囲むように10箇所設けられている。同様に、コイル320bが巻装された内側回転軸用ステータ330b及び内側回転軸用ロータ340bは、内側回転軸360を囲むように10箇所設けられている。なお、図5では、外側回転軸350及び内側回転軸360については、図より省略している。

【0008】

真空モータ300の真空雰囲気側は、図示の例では、真空処理室390が形成されており、カンシール310の一辺は真空処理室390の側壁の一部をなしている。カンシール310の端部は、例えばOリング等のシール部材Oにより真空処理室390の側壁392と気密に接続されている。外側回転軸350及び内側回転軸360は、上述のように、真空処理室390内の搬送装置、例えば搬送アームを駆動する。

20

【0009】

なお、図中符号370aは、外側回転軸用ステータ330a及び外側回転軸用ロータ340aの動作を制御するためのエンコーダであり、符号370bは、内側回転軸用ステータ330b及び内側回転軸用ロータ340bの動作を制御するためのエンコーダである。また、符号380は、コイル320a、320b及びエンコーダ370a、370bに通電するためのケーブルである。以上説明した各構成要素はモータケース395に収納されている。

30

【0010】

以上説明したように、カンシール310により大気雰囲気と真空雰囲気とを隔絶し、コイルが巻装されたステータ330a、330bを大気雰囲気中に配することにより、真空雰囲気中におけるアウトガスやパーティクル等の発生や発熱による処理への悪影響を解消することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記構成からなる真空モータ300においては、カンシール310は、コイルが巻装されたステータ330a、330bを真空雰囲気内に配したときに起こる不具合を解消するために必要不可欠な構成要素であるが、カンシール310をステータとロータとの間に介装すると、ステータとロータとの間の磁氣的動力の伝達効率が悪くなり、真空モータの駆動力の低下や省電力化の妨げになるという別の問題が生じていた。

40

【0012】

本発明は、従来の真空モータが有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の第1の目的は、ステータとロータとの間の磁氣的動力の伝達効率を改善し、駆動力の向上及び省電力化を図ることの可能な、新規かつ改良された真空モータを提供することにある。

【0013】

また、本発明の第2の目的は、省電力でかつ優れた駆動力を有する真空モータにより駆動する、新規かつ改良された搬送装置を提供することである。

50

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、請求項1に記載のように、真空モータにおいて、雰囲気異なる空間を隔絶する非磁性体の隔壁と、高圧雰囲気側に設けられ、コイルが巻装された一または二以上の第1のステータと、低圧雰囲気側に第1のステータに対応して設けられた一または二以上の第2のステータと、低圧雰囲気側に第2のステータに対応して設けられ、第2のステータより磁氣的動力が伝達されて一または二以上の回転軸を駆動する一または二以上のロータとを備えたことを特徴とする真空モータが提供される。

【 0 0 1 5 】

ここで、低圧雰囲気とは、アウトガスやパーティクルの発生を避けることを要求される処理雰囲気、例えば真空雰囲気であり、高圧雰囲気とは、例えば大気雰囲気である。

【 0 0 1 6 】

かかる構成によれば、雰囲気異なる空間を隔絶する隔壁を第1のステータと第2のステータとの間に介装したので、磁氣的動力が伝達される第2のステータとロータとの間隔を可能な限り小さくすることができ、第2のステータとのロータとの間の磁氣的動力の伝達効率を改善することが可能である。このように本発明によれば、真空モータの駆動力を向上させ、さらに省電力化にも優れた効果を奏する。

【 0 0 1 7 】

また、回転軸は、請求項2に記載のように、位置検出機構を備えるようにしてもよい。かかる構成によれば、低圧雰囲気中で駆動する回転軸が位置検出機構を備えているので、回転軸により駆動される低圧雰囲気内の装置、例えば、搬送アーム等を正確に制御することが可能である。

【 0 0 1 8 】

また、上記課題を解決するため、本発明の第2の観点によれば、請求項3に記載のように、搬送装置において、雰囲気異なる空間を隔絶する非磁性体の隔壁と、高圧雰囲気側に設けられ、コイルが巻装された一または二以上の第1のステータと、低圧雰囲気側に第1のステータに対応して設けられた一または二以上の第2のステータと、低圧雰囲気側に第2のステータに対応して設けられ、第2のステータより磁氣的動力が伝達されて第1の回転軸及び第2の回転軸を駆動する一または二以上のロータと、を備えた真空モータにより駆動され、被搬送体の保持部と、第1の回転軸及び第2の回転軸の回転動力を被搬送体の保持部の直線方向の動力に変換させるアーム部とを備えたことを特徴とする搬送装置が提供される。

【 0 0 1 9 】

また、アーム部は、請求項4に記載のように、一の端部が第1の回転軸に接続される第1アームと、一の端部が第2の回転軸に接続される第2アームと、一の端部が第1アームの他の端部に回転自在に接続され、他の端部が被搬送体の保持部に接続される第3アームと、一の端部が第2アームの他の端部に回転自在に接続され、他の端部が被搬送体の保持部に接続される第4アームとを備えるようにしてもよい。

【 0 0 2 0 】

かかる構成によれば、搬送装置を、省電力でかつ優れた駆動力を有する真空モータにより駆動させることが可能である。

【 0 0 2 1 】

さらに、第1の回転軸及び/または第2の回転軸は、請求項5に記載のように、被搬送体の位置検出機構を備えるようにしてもよい。かかる構成によれば、第1の回転軸及び/または第2の回転軸が被搬送体の位置検出機構を備えているので、搬送装置により搬送される被搬送体、例えばウェハ等を正確に制御することが可能である。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照しながら、本発明にかかる真空モータ及び搬送装置の好適な実施の

10

20

30

40

50

形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0023】

真空モータ100は、図1に示したように、雰囲気異なる空間、例えば真空雰囲気空間と大気雰囲気空間とを隔絶する非磁性体のカンシール(隔壁)110を備え、カンシール110にベアリングBを介して配置された外側回転軸150と内側回転軸160の2つの回転軸を備えている。この外側回転軸150及び内側回転軸160により駆動される搬送装置については後述する。

【0024】

さらに、真空モータ100は、大気雰囲気側に設けられ、コイル120aが巻装された第1の外側回転軸用ステータ130aと、真空雰囲気側に第1の外側回転軸用ステータ130aに対応して設けられた第2の外側回転軸用ステータ135aと、真空雰囲気側に第2の外側回転軸用ステータ135aに対応して設けられ、第2の外側回転軸用ステータ135aより磁氣的動力が伝達されて外側回転軸150を駆動する外側回転軸用ロータ140aとを備えている。

10

【0025】

また同様に、真空モータ100は、大気雰囲気側に設けられ、コイル120bが巻装された第1の内側回転軸用ステータ130bと、真空雰囲気側に第1の内側回転軸用ステータ130bに対応して設けられた第2の内側回転軸用ステータ135bと、真空雰囲気側に第2の内側回転軸用ステータ135bに対応して設けられ、第2の内側回転軸用ステータ135aより磁氣的動力が伝達されて内側回転軸150を駆動する内側回転軸用ロータ140aとを備えている。

20

【0026】

コイル120aが巻装された外側回転軸用ステータ130a及び外側回転軸用ロータ140aは、図2に示したように、外側回転軸150を囲むように10箇所設けられており、同様に、コイル120bが巻装された内側回転軸用ステータ130b及び内側回転軸用ロータ140bは、内側回転軸150を囲むように10箇所設けられているが、本発明はかかる構成に限定されない。回転軸の数や、ステータ及びロータの数や配置は、適宜設計変更することが可能である。なお、図2では、外側回転軸150及び内側回転軸160については、図より省略している。

30

【0027】

真空モータ100の真空雰囲気側は、図示の例では、真空処理室190が形成されており、カンシール110の一辺は真空処理室190の側壁の一部をなしている。カンシール110の端部は、例えばリング等のシール部材Oにより真空処理室190の側壁192と気密に接続されている。外側回転軸150及び内側回転軸160は、真空処理室190内の搬送装置、例えば搬送アーム等を駆動する。

【0028】

なお、図中符号170aは、外側回転軸用ステータ130a及び外側回転軸用ロータ140aの動作を制御するためのエンコーダであり、符号170bは、内側回転軸用ステータ130b及び内側回転軸用ロータ140bの動作を制御するためのエンコーダである。また、符号180は、コイル120a、120b及びエンコーダ170a、170bに通電するためのケーブルである。以上説明した各構成要素はモータケース195に収納されている。

40

【0029】

第1のステータ130a、130b及び第2のステータ135a、135bは、透磁率の高い材料、例えば薄いケイ素鋼板を複数枚積層して構成された鉄心からなり、コイル120への通電により帯磁する。本実施の形態にかかる真空モータ100は、カンシール110が第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bとの間に介装されている点に特徴がある。

【0030】

50

カンシール110は、第1のステータ130a、130b及び第2のステータ135a、135bの製造工程において同時に形成するようにしてもよい。すなわち、第1のステータ130a、130b及び第2のステータ135a、135bを形成するための薄いケイ素鋼板を複数枚積層する工程において、カンシール110を同時に積層して形成することで、第1のステータ130a、130b、カンシール110、及び第2のステータ135a、135bを一体に製造することができる。

【0031】

あるいは、カンシール110、第1のステータ130a、130b、及び第2のステータ135a、135bをそれぞれ別工程で個別に製造しておき、その後工程で、第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bとの間にカンシール110

10

【0032】

以上説明した第1のステータ130a、130b、カンシール110、及び第2のステータ135a、135bを一体に製造する製造工程は一例にすぎず、本発明はこれに限定されない。最終的な形態が、第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bとの間の磁力を減衰させることなく、第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bとの間にカンシール110が介装され、第2のステータ135a、135bとロータ140との間の間隔を可能な限り小さくできる構成であればよい。また、第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bのそれぞれの厚みや厚みの比等についても図示の例に限定されるものではなく、適宜設計変更可能である。

20

【0033】

次いで、真空モータ100により駆動される搬送装置の一例として、フロッグレグ型の搬送アーム200を、図3を参照しながら説明する。一般的なフロッグレグ型の搬送アームは、一对のアームを略蛙足形状に複数接続してなるアーム部を有し、このアーム部で基板保持部と回転軸を接続している。本実施の形態では、アーム部が4のアーム(第1アーム210、第2アーム220、第3アーム230、第4アーム240)により構成されている場合の一例につき説明する。

【0034】

搬送アーム200は、図3に示したように、略同一の長さの第1アーム210と第2アーム220とを備えている。第1アーム210の一端は真空モータ100の外側回転軸150に連結されて基台205上に支持され、第2アーム220の一端は真空モータ100の内側回転軸160に連結されて基台205上に支持されている。

30

【0035】

また、第1アーム210の他端には第3アーム230の一端が、第2アーム220の他端には第4アーム240の一端が、それぞれ回転自在に連結されている。この第3アーム230と第4アーム240も、第1アーム210や第2アーム220と略同一の長さに形成されている。さらに、第3アーム230及び第4アーム240の他端は、ウェハWを保持するための保持部250を回転自在に支持している。

【0036】

上記構成からなる搬送アーム200において、第1アーム210をA方向に、第2アーム220をB方向にそれぞれ同じ速さで回転させると、第3アーム230は第1アーム210との連結部を中心としてC方向に回転し、第4アーム240は第2アーム220との連結部を中心としてD方向に回転する。これにより、保持部250をE方向に直線移動させることができる。

40

【0037】

また、第1アーム210をA'方向に、第2アーム220をB'方向にそれぞれ同じ速さで回転させると、第3アーム230は第1アーム210との連結部を中心としてC'方向に回転し、第4アーム240は第2アーム220との連結部を中心としてD'方向に回転する。これにより、保持部250をE'方向に直線移動させることができる。

50

【0038】

以上説明したように、真空モータ100の内側回転軸150及び外側回転軸160の回転動力を、搬送アーム200の保持部250の直線方向の動力に変換させることができる。なお、本実施の形態においては、一例として、フロッグレッグ型の搬送アーム200を駆動させる場合を説明したが、本発明はこれに限定されない。搬送アームの構成、特に、基板保持部と回転軸とを接続するアーム部の形状についてはどのような形状であってもよい。また、搬送アームはフロッグレッグ型に限らず、スカラ型搬送アームであってもよい。

【0039】

本実施の形態にかかる真空モータ100によれば、従来の真空モータと同様に、カンシール110により大気雰囲気と真空雰囲気とを隔絶し、コイルが巻装された第1のステータ130a、130bを大気雰囲気中に配することにより、真空雰囲気中におけるアウトガスやパーティクル等の発生や発熱による処理への悪影響を解消することができる。

10

【0040】

そしてさらに、従来の真空モータにはない本実施の形態の特徴として、カンシール110を第1のステータ130a、130bと第2のステータ135a、135bとの間に介装したので、磁氣的動力が伝達される第2のステータ135a、135bとロータ140a、140bとの間隔を可能な限り小さくすることができる。このため、第2のステータ135a、135bとロータ140a、140bとの間の磁氣的動力の伝達効率を改善することが可能である。このように真空モータ100によれば、駆動力を向上させ、さらに省電力化にも優れた効果を奏する。

20

【0041】

そして、本実施の形態によれば、搬送アーム200を、省電力でかつ優れた駆動力を有する真空モータ100により駆動させることが可能である。

【0042】

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる真空モータ及び搬送装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0043】

例えば、回転軸に位置検出機構を設けることができる。かかる構成によれば、回転軸により駆動される低圧雰囲気中の搬送装置、例えば上述した真空処理室内における搬送アーム等を正確に制御することができ、また搬送装置により搬送される被搬送体、例えばウェハ等を正確に制御することができる。

30

【0044】

また、上記実施の形態においては、真空モータが回転モータであり、この回転モータを用いた搬送アームの一例につき説明したが、本発明はこれに限定されない。真空モータがリニアモータであり、このリニアモータを用いた搬送装置についても同様に本発明を適用可能である。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、真空モータの磁氣的動力の伝達効率を改善し、駆動力の向上及び省電力化を図ることが可能である。

40

【0046】

また特に、請求項2に記載の発明によれば、回転軸により駆動される低圧雰囲気内の装置を正確に制御することが可能である。

【0047】

さらにまた、本発明によれば、搬送装置を、省電力でかつ優れた駆動力を有する真空モータにより駆動させることが可能である。

【0048】

50

また特に、請求項 5 に記載の発明によれば、搬送装置により搬送される被搬送体を正確に制御することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかる真空モータの説明図である。

【図 2】図 1 の真空モータの A - A ' 断面図である。

【図 3】図 1 の真空モータにより動作する搬送アームの説明図である。

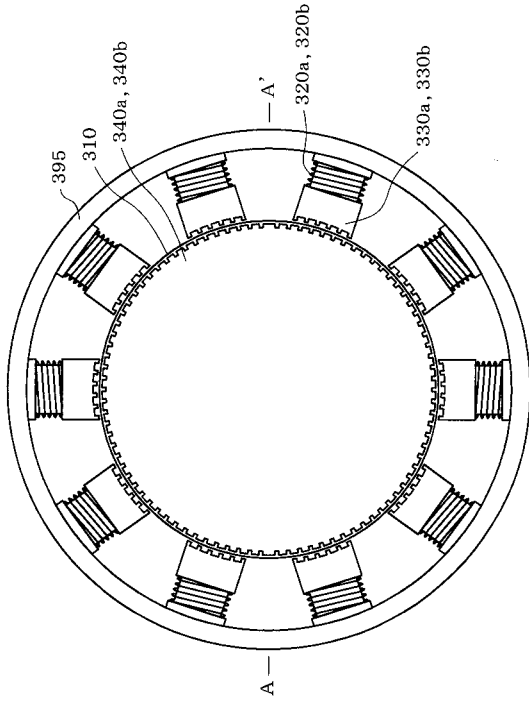
【図 4】従来真空モータの説明図である。

【図 5】図 4 の真空モータの A - A ' 断面図である。

【符号の説明】

1 0 0	真空モータ	10
1 1 0	カンシール	
1 2 0 a , 1 2 0 b	コイル	
1 3 0 a	第 1 のステータ (第 1 の外側回転軸用ステータ)	
1 3 0 b	第 1 のステータ (第 1 の内側回転軸用ステータ)	
1 3 5 a	第 2 のステータ (第 2 の外側回転軸用ステータ)	
1 3 5 b	第 2 のステータ (第 2 の内側回転軸用ステータ)	
1 4 0 a	外側回転軸用ロータ	
1 4 0 b	内側回転軸用ロータ	
1 5 0	外側回転軸	
1 6 0	内側回転軸	20
1 7 0	エンコーダ	
1 8 0	ケーブル	
1 9 0	真空処理室	
1 9 2	側壁	
1 9 5	モータケース	
B	ベアリング	
O	シール部材	
2 0 0	搬送アーム	
2 0 5	基台	
2 1 0	第 1 アーム	30
2 2 0	第 2 アーム	
2 3 0	第 3 アーム	
2 4 0	第 4 アーム	
2 5 0	保持部	
W	ウェハ	

【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 K 5/12 (2006.01) H 0 2 K 5/12

審査官 尾家 英樹

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H02K 16/00

H02K 5/12