

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5686647号  
(P5686647)

(45) 発行日 平成27年3月18日(2015.3.18)

(24) 登録日 平成27年1月30日(2015.1.30)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>H01L 21/683</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/68	N
<b>H01L 21/304</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/304	6 4 3 A
<b>H01L 21/027</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/304	6 4 8 Z
<b>G02F 1/1333</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/30	5 6 2
<b>G11B 5/84</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1333	5 0 0

請求項の数 9 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2011-70120(P2011-70120)

(22) 出願日

平成23年3月28日(2011.3.28)

(65) 公開番号

特開2012-204759(P2012-204759A)

(43) 公開日

平成24年10月22日(2012.10.22)

審査請求日

平成25年11月22日(2013.11.22)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(73) 特許権者 506322684

株式会社 S C R E E N セミコンダクターツ  
リューションズ京都府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

(74) 代理人 100098305

弁理士 福島 祥人

(72) 発明者 江間 達彦

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基板保持装置、基板洗浄装置および基板処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板を保持する基板保持装置であって、

支持部材と、

基板の外周端部に当接可能な外周面を有する保持部材と、

前記保持部材を基板の主面に垂直な軸の周りで回転可能に保持するとともに、前記保持部材の外周面が基板の外周端部に当接する保持状態と前記保持部材の外周面が基板の外周端部から離間する解放状態とに移行可能に前記支持部材に設けられる可動部材と、

前記可動部材を前記保持状態と前記解放状態とに移行させる駆動機構と、

前記可動部材に対する前記保持部材の回転を阻止する固定状態と可動部材に対する前記保持部材の回転を許容する回転可能状態とに切り替え可能な回転阻止部材とを備え、

前記保持部材の外周面には、周方向に並ぶように互いに異なる複数の指標が設けられることを特徴とする基板保持装置。

## 【請求項 2】

前記保持部材は、前記可動部材に取り外し可能に保持されることを特徴とする請求項1記載の基板保持装置。

## 【請求項 3】

前記保持部材は、前記外周面に直交する端面を有し、

前記可動部材は、前記保持部材の端面に当接する当接面を有し、

前記回転阻止部材は、前記保持部材の前記端面を前記可動部材の前記当接面に押圧する

ことにより前記保持部材を固定状態にし、前記保持部材の前記端面を前記可動部材の前記当接面に押圧しないことにより前記保持部材を回転可能状態にすることを特徴とする請求項1または2記載の基板保持装置。

【請求項4】

前記保持部材の前記端面には、前記保持部材の回転中心を中心とする円周に沿って複数の係止部が設けられ、

前記回転阻止部材には、前記固定状態で前記係止部に係止される被係止部が設けられることを特徴とする請求項3記載の基板保持装置。

【請求項5】

前記保持部材には、前記保持部材の回転中心に関して対称に複数の制正面が設けられ、

10

前記可動部材には、前記保持部材の固定状態で前記制正面に接触する被制正面が設けられることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の基板保持装置。

【請求項6】

前記支持部材を基板の主面に垂直な回転軸の周りで回転させる回転駆動部をさらに備えることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の基板保持装置。

【請求項7】

前記支持部材は、前記回転軸が鉛直方向に延びるように配置され、

前記回転駆動部は、前記支持部材の上側に設けられ、

前記保持部材は、前記支持部材の下側で前記可動部材により保持されることを特徴とする請求項6記載の基板保持装置。

20

【請求項8】

基板を保持する請求項6または7記載の基板保持装置と、

前記基板保持装置により回転される基板に洗浄処理を行う洗浄手段とを備えたことを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項9】

基板を保持する請求項6または7記載の基板保持装置と、

前記基板保持装置により回転される基板に所定の処理を行う処理手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、基板を保持する基板保持装置、基板洗浄装置および基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板等の各種基板に種々の処理を行うために、基板処理装置が用いられている。

【0003】

このような基板処理装置においては、例えばスピンドルチャックにより基板が保持された状態で、基板の洗浄処理が行われる。スピンドルチャックとしては、基板の外周端部を保持する端面保持式のスピンドルチャックがある（例えば特許文献1参照）。

40

【0004】

特許文献1に記載のスピンドルチャックは、主としてスピンドルモータ、回転軸、スピンドプレートおよび複数の保持部から構成される。

【0005】

スピンドルモータの内部から下方に延びるように回転軸が設けられ、回転軸の下端部にスピンドプレートが取り付けられる。スピンドプレートの周縁部に、略円柱形状を有する複数の保持部が回転軸に関して等間隔でかつスピンドプレートの下方へ延びるように設けられる。複数の保持部が基板の外周端部に当接することにより、基板がスピンドプレートの下方で保持される。スピンドプレートが鉛直軸の周りで回転することにより基板が水平姿勢で回転する

50

。この状態で、基板の裏面がブラシ等により洗浄される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-260033号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

端面保持式のスピニチャックでは、上記のように複数の保持部の一部がそれぞれ基板の外周端部に当接した状態で基板が回転する。そのため、基板の外周端部に対する各保持部の当接部分が磨耗しやすい。基板に対する各保持部の当接部分が磨耗すると、保持部を取り替える必要がある。10

【0008】

保持部の交換作業は基板処理装置が停止した状態で行われる。基板処理装置の稼働率を向上させるために、保持部の交換作業に伴う基板処理装置の停止時間は、できる限り短いことが好ましい。したがって、保持部の長寿命化が求められる。

【0009】

本発明の目的は、保持部材の長寿命化を実現することができる基板保持装置、基板洗浄装置および基板処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

【A】本発明

(1) 第1の発明に係る基板保持装置は、基板を保持する基板保持装置であつて、支持部材と、基板の外周端部に当接可能な外周面を有する保持部材と、保持部材を基板の主面に垂直な軸の周りで回転可能に保持するとともに、保持部材の外周面が基板の外周端部に当接する保持状態と保持部材の外周面が基板の外周端部から離間する解放状態とに移行可能に支持部材に設けられる可動部材と、可動部材を保持状態と解放状態とに移行させる駆動機構と、可動部材に対する保持部材の回転を阻止する固定状態と可動部材に対する保持部材の回転を許容する回転可能状態とに切り替え可能な回転阻止部材とを備え、保持部材の外周面には、周方向に並ぶように互いに異なる複数の指標が設けられるものである。30

この基板保持装置においては、保持部材が基板の主面に垂直な軸の周りで回転可能に保持される。可動部材は、駆動機構により保持状態と解放状態とに移行される。保持状態では保持部材の外周面が基板の外周端部に当接し、開放状態では保持部材の外周面が基板の外周端部から離間する。

回転阻止部材は固定状態と回転可能状態とに切り替え可能である。回転阻止部材が固定状態にある場合には、可動部材に対する保持部材の回転が阻止される。この状態で、駆動機構により可動部材が保持状態に移行される。これにより、保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接し、基板が保持される。

回転阻止部材が回転可能状態にある場合には、可動部材に対する保持部材の回転が許容される。保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接することにより磨耗した場合、作業者は保持部材を可動部材に対して所望の角度回転させることにより、基板の外周端部に当接する保持部材の外周面の部分を変更することができる。その後、作業者は回転阻止部材を再び固定状態に切り替えることができる。40

したがって、保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接することにより磨耗しても、保持部材の外周面の他の部分が磨耗していない場合には保持部材を交換する必要がなくなる。その結果、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期を長くすることができる。

保持部材の外周面には、周方向に並ぶように互いに異なる複数の指標が設けられる。この場合、作業者は複数の指標を視認することにより、基板の外周端部に対する保持部材の外周面の当接部分を容易に特定することができる。また、作業者は、複数の指標を視認す50

ることにより、保持部材の外周面の磨耗部分を容易に認識することができる。

(2) 保持部材は、可動部材に取り外し可能に保持されてもよい。

この場合、可動部材を支持部材から取り外すことなく、保持部材を可動部材から取り外すことができる。したがって、作業者は保持部材の交換作業を容易に行うことができる。

(3) 保持部材は、外周面に直交する端面を有し、可動部材は、保持部材の端面に当接する当接面を有し、回転阻止部材は、保持部材の端面を可動部材の当接面に押圧することにより保持部材を固定状態にし、保持部材の端面を可動部材の当接面に押圧しないことにより保持部材を回転可能状態にしてもよい。

この場合、保持部材の端面が可動部材の当接面に押圧されることにより保持部材が固定状態となり、保持部材の端面が可動部材の当接面に押圧されないことにより保持部材が回転可能状態となる。このように、固定状態と回転可能状態とが容易に切り替えられる。10

(4) 保持部材の端面には、保持部材の回転中心を中心とする円周に沿って複数の係止部が設けられ、回転阻止部材には、固定状態で係止部に係止される被係止部が設けられてよい。

この場合、固定状態で保持部材の複数の係止部のうちのいずれかに回転阻止部材の被係止部が係止される。これにより、固定状態においては、可動部材に対する保持部材の回転が確実に阻止される。

(5) 保持部材には、保持部材の回転中心に関して対称に複数の制正面が設けられ、可動部材には、保持部材の固定状態で制正面に接触する被制正面が設けられてもよい。

この場合、固定状態で保持部材の複数の制正面のいずれかに可動部材の被制正面が接触する。これにより、固定状態においては、可動部材に対する保持部材の回転が確実に阻止される。20

(6) 基板保持装置は、支持部材を基板の主面に垂直な回転軸の周りで回転させる回転駆動部をさらに備えてもよい。

この場合、可動部材が保持状態にある状態で回転駆動部により支持部材が回転軸の周りで回転される、これにより、外周端部が保持部材により保持されつつ、基板が回転軸の周りで回転される。

(7) 支持部材は、回転軸が鉛直方向に延びるように配置され、回転駆動部は、支持部材の上側に設けられ、保持部材は、支持部材の下側で可動部材により保持されてもよい。

この場合、可動部材が保持状態にある状態で、基板が支持部材の下方で保持部材により保持されるとともに、基板の上方に位置する回転駆動部により基板が回転される。これにより、回転する基板の下方に十分なスペースが形成される。したがって、基板の下面に処理を行うことができる。30

(8) 第2の発明に係る基板洗浄装置は、基板を保持する第1の発明に係る基板保持装置と、基板保持装置により回転される基板に洗浄処理を行う洗浄手段とを備えたものである。

この基板洗浄装置の基板保持装置においては、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期が長くなる。したがって、基板洗浄装置の停止時間を十分に短くすることができるので、基板洗浄装置の稼働率を向上させることが可能となる。

(9) 第3の発明に係る基板処理装置は、基板を保持する第1の発明に係る基板保持装置と、基板保持装置により回転される基板に所定の処理を行う処理手段とを備えたものである。

この基板処理装置の基板保持装置においては、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期が長くなる。したがって、基板処理装置の停止時間を十分に短くすることができるので、基板処理装置の稼働率を向上させることが可能となる。

#### [B] 参考形態

(1) 第1の参考形態に係る基板保持装置は、基板を保持する基板保持装置であって、支持部材と、基板の外周端部に当接可能な外周面を有する保持部材と、保持部材を基板の主面に垂直な軸の周りで回転可能に保持するとともに、保持部材の外周面が基板の外周端部に当接する保持状態と保持部材の外周面が基板の外周端部から離間する解放状態とに移

行可能に支持部材に設けられる可動部材と、可動部材を保持状態と解放状態とに移行させる駆動機構と、可動部材に対する保持部材の回転を阻止する固定状態と可動部材に対する保持部材の回転を許容する回転可能状態とに切り替え可能な回転阻止部材とを備えるものである。

#### 【0011】

この基板保持装置においては、保持部材が基板の正面に垂直な軸の周りで回転可能に保持される。可動部材は、駆動機構により保持状態と解放状態とに移行される。保持状態では保持部材の外周面が基板の外周端部に当接し、開放状態では保持部材の外周面が基板の外周端部から離間する。

#### 【0012】

回転阻止部材は固定状態と回転可能状態とに切り替え可能である。回転阻止部材が固定状態にある場合には、可動部材に対する保持部材の回転が阻止される。この状態で、駆動機構により可動部材が保持状態に移行される。これにより、保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接し、基板が保持される。

#### 【0013】

回転阻止部材が回転可能状態にある場合には、可動部材に対する保持部材の回転が許容される。保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接することにより磨耗した場合、作業者は保持部材を可動部材に対して所望の角度回転させることにより、基板の外周端部に当接する保持部材の外周面の部分を変更することができる。その後、作業者は回転阻止部材を再び固定状態に切り替えることができる。

#### 【0014】

したがって、保持部材の外周面の一部が基板の外周端部に当接することにより磨耗しても、保持部材の外周面の他の部分が磨耗していない場合には保持部材を交換する必要がなくなる。その結果、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期を長くすることができる。

#### 【0015】

(2) 保持部材の外周面には、周方向に並ぶように互いに異なる複数の指標が設けられてもよい。この場合、作業者は複数の指標を視認することにより、基板の外周端部に対する保持部材の外周面の当接部分を容易に特定することができる。また、作業者は、複数の指標を視認することにより、保持部材の外周面の磨耗部分を容易に認識することができる。

#### 【0016】

(3) 保持部材は、可動部材に取り外し可能に保持されてもよい。

#### 【0017】

この場合、可動部材を支持部材から取り外すことなく、保持部材を可動部材から取り外すことができる。したがって、作業者は保持部材の交換作業を容易に行うことができる。

#### 【0018】

(4) 保持部材は、外周面に直交する端面を有し、可動部材は、保持部材の端面に当接する当接面を有し、回転阻止部材は、保持部材の端面を可動部材の当接面に押圧することにより保持部材を固定状態にし、保持部材の端面を可動部材の当接面に押圧しないことにより保持部材を回転可能状態にしてもよい。

#### 【0019】

この場合、保持部材の端面が可動部材の当接面に押圧されることにより保持部材が固定状態となり、保持部材の端面が可動部材の当接面に押圧されないことにより保持部材が回転可能状態となる。このように、固定状態と回転可能状態とが容易に切り替えられる。

#### 【0020】

(5) 保持部材の端面には、保持部材の回転中心を中心とする円周に沿って複数の係止部が設けられ、回転阻止部材には、固定状態で係止部に係止される被係止部が設けられてもよい。

#### 【0021】

10

20

30

40

50

この場合、固定状態で保持部材の複数の係止部のうちのいずれかに回転阻止部材の被係止部が係止される。これにより、固定状態においては、可動部材に対する保持部材の回転が確実に阻止される。

**【0022】**

(6) 保持部材には、保持部材の回転中心に関して対称に複数の制正面が設けられ、可動部材には、保持部材の固定状態で制正面に接触する被制正面が設けられてもよい。

**【0023】**

この場合、固定状態で保持部材の複数の制正面のいずれかに可動部材の被制正面が接触する。これにより、固定状態においては、可動部材に対する保持部材の回転が確実に阻止される。

10

**【0024】**

(7) 基板保持装置は、支持部材を基板の主面に垂直な回転軸の周りで回転させる回転駆動部をさらに備えてもよい。

**【0025】**

この場合、可動部材が保持状態にある状態で回転駆動部により支持部材が回転軸の周りで回転される、これにより、外周端部が保持部材により保持されつつ、基板が回転軸の周りで回転される。

**【0026】**

(8) 支持部材は、回転軸が鉛直方向に延びるように配置され、回転駆動部は、支持部材の上側に設けられ、保持部材は、支持部材の下側で可動部材により保持されてもよい。

20

**【0027】**

この場合、可動部材が保持状態にある状態で、基板が支持部材の下方で保持部材により保持されるとともに、基板の上方に位置する回転駆動部により基板が回転される。これにより、回転する基板の下方に十分なスペースが形成される。したがって、基板の下面に処理を行うことができる。

**【0028】**

(9) 第2の参考形態に係る基板洗浄装置は、基板を保持する第1の参考形態に係る基板保持装置と、基板保持装置により回転される基板に洗浄処理を行う洗浄手段とを備えたものである。

30

**【0029】**

この基板洗浄装置の基板保持装置においては、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期が長くなる。したがって、基板洗浄装置の停止時間を十分に短くすることができるので、基板洗浄装置の稼働率を向上させることが可能となる。

**【0030】**

(10) 第3の参考形態に係る基板処理装置は、基板を保持する第1の参考形態に係る基板保持装置と、基板保持装置により回転される基板に所定の処理を行う処理手段とを備えたものである。

40

**【0031】**

この基板処理装置の基板保持装置においては、保持部材が長寿命化し、保持部材の交換周期が長くなる。したがって、基板処理装置の停止時間を十分に短くすることができるので、基板処理装置の稼働率を向上させることが可能となる。

**【発明の効果】**

**【0032】**

本発明によれば、保持部材の長寿命化を実現することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0033】**

【図1】本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図2】図1の基板処理装置の一方の概略側面図である。

【図3】図1の基板処理装置の他方の概略側面図である。

【図4】図1の露光装置の位置から見たインターフェースブロックの概略側面図である。

50

- 【図5】裏面洗浄処理ユニットの構成を示す側面図である。
- 【図6】裏面洗浄処理ユニットの構成を示す概略平面図である。
- 【図7】基板保持機構の外観斜視図である。
- 【図8】基板保持機構の分解斜視図である。
- 【図9】支持部における各部材の接続関係を説明するための分解斜視図である。
- 【図10】図8の回転部材の詳細を説明するための図である。
- 【図11】図8の連結部材の詳細を説明するための図である。
- 【図12】図8のピン固定部材の詳細を説明するための図である。
- 【図13】図8の保持ピンの詳細を説明するための図である。
- 【図14】軸部における各部材の接続関係を説明するための分解斜視図である。 10
- 【図15】軸部における各部材の接続関係を説明するための断面図である。
- 【図16】図7のマグネットの取り付け状態を示す外観斜視図である。
- 【図17】基板保持機構の下面図である。
- 【図18】図5の流体供給管の構造を示す縦断面図である。
- 【図19】(a)は図5の流体供給管の先端部近傍の構造を示す拡大縦断面図であり、(b)は(a)の矢印から見た流体供給管の先端部の平面図である。
- 【図20】スピニチャックによる基板の保持動作を説明するための図である。
- 【図21】スピニチャックによる基板の保持動作を説明するための図である。
- 【図22】基板の裏面洗浄処理について説明するための側面図である。 20
- 【図23】基板の裏面洗浄処理について説明するための側面図である。
- 【図24】保持ピンの他の構成例を説明するための図である。
- 【図25】図24の保持ピンを用いた基板保持機構の一部拡大断面図である。
- 【図26】保持ピンのさらに他の構成例を説明するための図である。
- 【図27】図26の保持ピンを用いた基板保持機構の下面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0034】

以下、本発明の実施の形態に係る基板保持装置、基板洗浄装置および基板処理装置について図面を用いて説明する。以下の説明において、基板とは、半導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、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、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板等をいう。本実施の形態では、基板洗浄装置および基板処理装置の一例として、露光処理前の基板の裏面の洗浄処理を行う裏面洗浄処理ユニットを説明する。裏面洗浄処理ユニットは、基板保持装置の一例として後述するスピニチャックを備える。 30

##### 【0035】

###### (1) 基板処理装置の構成

図1は、本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。なお、図1ならびに後述する図2～図4には、位置関係を明確にするために互いに直交するX方向、Y方向およびZ方向を示す矢印を付している。X方向およびY方向は水平面内で互いに直交し、Z方向は鉛直方向に相当する。

##### 【0036】

図1に示すように、基板処理装置500は、インデクサブロック9、反射防止膜用処理ブロック10、レジスト膜用処理ブロック11、現像処理ブロック12およびインターフェースブロック15を含む。また、インターフェースブロック15に隣接するように露光装置16が配置される。露光装置16においては、液浸法により基板Wに露光処理が行われる。 40

##### 【0037】

インデクサブロック9は、メインコントローラ(制御部)30、複数のキャリア載置台40およびインデクサロボットIRを含む。メインコントローラ30は、インデクサブロック9、反射防止膜用処理ブロック10、レジスト膜用処理ブロック11、現像処理ブロック12およびインターフェースブロック15の動作を制御する。インデクサロボットI 50

Rには、基板Wを受け渡すためのハンドI R Hが設けられる。

【0038】

反射防止膜用処理ブロック10は、反射防止膜用熱処理部100, 101、反射防止膜用塗布処理部50および第1のセンターロボットC R 1を含む。反射防止膜用塗布処理部50は、第1のセンターロボットC R 1を挟んで反射防止膜用熱処理部100, 101に対向して設けられる。第1のセンターロボットC R 1には、基板Wを受け渡すためのハンドC R H 1, C R H 2が上下に設けられる。

【0039】

インデクサブロック9と反射防止膜用処理ブロック10との間には、雰囲気遮断用の隔壁17が設けられる。この隔壁17には、インデクサブロック9と反射防止膜用処理ブロック10との間で基板Wの受け渡しを行うための基板載置部P A S S 1, P A S S 2が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部P A S S 1は、基板Wをインデクサブロック9から反射防止膜用処理ブロック10へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部P A S S 2は、基板Wを反射防止膜用処理ブロック10からインデクサブロック9へ搬送する際に用いられる。

10

【0040】

また、基板載置部P A S S 1, P A S S 2には、基板Wの有無を検出する光学式のセンサ(図示せず)が設けられている。それにより、基板載置部P A S S 1, P A S S 2において基板Wが載置されているか否かの判定を行うことが可能となる。また、基板載置部P A S S 1, P A S S 2には、固定設置された複数本の支持ピンが設けられている。なお、上記の光学式のセンサおよび支持ピンは、後述する基板載置部P A S S 3～P A S S 9にも同様に設けられる。

20

【0041】

レジスト膜用処理ブロック11は、レジスト膜用熱処理部110, 111、レジスト膜用塗布処理部60および第2のセンターロボットC R 2を含む。レジスト膜用塗布処理部60は、第2のセンターロボットC R 2を挟んでレジスト膜用熱処理部110, 111に対向して設けられる。第2のセンターロボットC R 2には、基板Wを受け渡すためのハンドC R H 3, C R H 4が上下に設けられる。

【0042】

反射防止膜用処理ブロック10とレジスト膜用処理ブロック11との間には、雰囲気遮断用の隔壁18が設けられる。この隔壁18には、反射防止膜用処理ブロック10とレジスト膜用処理ブロック11との間で基板Wの受け渡しを行うための基板載置部P A S S 3, P A S S 4が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部P A S S 3は、基板Wを反射防止膜用処理ブロック10からレジスト膜用処理ブロック11へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部P A S S 4は、基板Wをレジスト膜用処理ブロック11から反射防止膜用処理ブロック10へ搬送する際に用いられる。

30

【0043】

現像処理ブロック12は、現像用熱処理部120、露光後ベーク用熱処理部121、現像処理部70および第3のセンターロボットC R 3を含む。露光後ベーク用熱処理部121はインターフェースブロック15に隣接し、後述するように、基板載置部P A S S 7, P A S S 8を備える。現像処理部70は第3のセンターロボットC R 3を挟んで現像用熱処理部120および露光後ベーク用熱処理部121に対向して設けられる。第3のセンターロボットC R 3には、基板Wを受け渡すためのハンドC R H 5, C R H 6が上下に設けられる。

40

【0044】

レジスト膜用処理ブロック11と現像処理ブロック12との間には、雰囲気遮断用の隔壁19が設けられる。この隔壁19には、レジスト膜用処理ブロック11と現像処理ブロック12との間で基板Wの受け渡しを行うための基板載置部P A S S 5, P A S S 6が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部P A S S 5は、基板Wをレジスト膜用処理ブロック11から現像処理ブロック12へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部P A S

50

S 6 は、基板 W を現像処理ブロック 1 2 からレジスト膜用処理ブロック 1 1 へ搬送する際に用いられる。

#### 【 0 0 4 5 】

インターフェースブロック 1 5 は、送りバッファ部 S B F 、裏面洗浄処理ユニット B C 、第 4 のセンターロボット C R 4 、エッジ露光部 E E W 、戻りバッファ部 R B F 、載置兼冷却ユニット P A S S - C P (以下、P - C P と略記する) 、基板載置部 P A S S 9 およびインターフェース用搬送機構 I F R を含む。裏面洗浄処理ユニット B C は、露光処理前の基板 W の裏面の洗浄処理 (以下、裏面洗浄処理と呼ぶ) を行う。ここで、基板 W の上面とは上方に向けられた基板 W の面をいい、基板 W の下面とは下方に向けられた基板 W の面をいう。また、基板 W の表面とは、反射防止膜用処理ブロック 1 0 およびレジスト膜用処理ブロック 1 1 において反射防止膜およびレジスト膜が形成される面 (主面) をいい、基板 W の裏面とは、その反対側の面をいう。裏面洗浄処理ユニット B C は、基板の外周端部を保持する端面保持式のスピニチャック 6 0 0 (後述する図 5 ) を備える。スピニチャック 6 0 0 (後述する図 5 ) は、複数の保持ピン 7 1 0 (後述する図 5 ) を備える。スピニチャック 6 0 0 により基板 W が保持された状態で、各保持ピン 7 1 0 の一部が基板 W の外周端部に当接する。保持ピン 7 1 0 における基板 W の外周端部との当接部が、保持ピン 7 1 0 の一部分から他の部分に容易に変更される。裏面洗浄処理ユニット B C の詳細は後述する。10

#### 【 0 0 4 6 】

また、第 4 のセンターロボット C R 4 には、基板 W を受け渡すためのハンド C R H 7 , C R H 8 (図 4 ) が上下に設けられ、インターフェース用搬送機構 I F R には、基板 W を受け渡すためのハンド H 1 , H 2 (図 4 ) が上下に設けられる。インターフェースブロック 1 5 の詳細については後述する。20

#### 【 0 0 4 7 】

本実施の形態に係る基板処理装置 5 0 0 においては、Y 方向に沿ってインデクサブロック 9 、反射防止膜用処理ブロック 1 0 、レジスト膜用処理ブロック 1 1 、現像処理ブロック 1 2 およびインターフェースブロック 1 5 が順に並設されている。

#### 【 0 0 4 8 】

図 2 は、図 1 の基板処理装置 5 0 0 の一方の概略側面図であり、図 3 は、図 1 の基板処理装置 5 0 0 の他方の概略側面図である。なお、図 2 においては、基板処理装置 5 0 0 の一側方に設けられるものを主に示し、図 3 においては、基板処理装置 5 0 0 の他側方に設けられるものを主に示している。30

#### 【 0 0 4 9 】

まず、図 2 を用いて、基板処理装置 5 0 0 の構成について説明する。図 2 に示すように、反射防止膜用処理ブロック 1 0 の反射防止膜用塗布処理部 5 0 (図 1 ) には、3 個の塗布ユニット B A R C が上下に積層配置されている。各塗布ユニット B A R C は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピニチャック 5 1 およびスピニチャック 5 1 上に保持された基板 W に反射防止膜の塗布液を供給する供給ノズル 5 2 を備える。

#### 【 0 0 5 0 】

レジスト膜用処理ブロック 1 1 のレジスト膜用塗布処理部 6 0 (図 1 ) には、3 個の塗布ユニット R E S が上下に積層配置されている。各塗布ユニット R E S は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピニチャック 6 1 およびスピニチャック 6 1 上に保持された基板 W にレジスト膜の塗布液を供給する供給ノズル 6 2 を備える。40

#### 【 0 0 5 1 】

現像処理ブロック 1 2 の現像処理部 7 0 (図 1 ) には、5 個の現像処理ユニット D E V が上下に積層配置されている。各現像処理ユニット D E V は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピニチャック 7 1 およびスピニチャック 7 1 上に保持された基板 W に現像液を供給する供給ノズル 7 2 を備える。

#### 【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

インターフェースブロック 15 内の一側方側には、エッジ露光部 EEW が配置されている。エッジ露光部 EEW は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピニチャック 98 およびスピニチャック 98 上に保持された基板 W の周縁を露光する光照射器 99 を備える。

#### 【0053】

次に、図 3 を用いて、基板処理装置 500 の構成について説明する。図 3 に示すように、反射防止膜用処理ブロック 10 の反射防止膜用熱処理部 100, 101 には、2 個の加熱ユニット（ホットプレート）HP および 2 個の冷却ユニット（クーリングプレート）CP がそれぞれ積層配置される。また、反射防止膜用熱処理部 100, 101 には、最上部に加熱ユニット HP および冷却ユニット CP の温度を制御するローカルコントローラ L C 10 が各々配置される。

#### 【0054】

レジスト膜用処理ブロック 11 のレジスト膜用熱処理部 110, 111 には、2 個の加熱ユニット HP および 2 個の冷却ユニット CP がそれぞれ積層配置される。また、レジスト膜用熱処理部 110, 111 には、最上部に加熱ユニット HP および冷却ユニット CP の温度を制御するローカルコントローラ L C が各々配置される。

#### 【0055】

現像処理ブロック 12 の現像用熱処理部 120 には、2 個の加熱ユニット HP および 2 個の冷却ユニット CP が積層配置され、露光後ベーク用熱処理部 121 には 2 個の加熱ユニット HP、2 個の冷却ユニット CP および基板載置部 PASS7, PASS8 が上下に積層配置される。また、現像用熱処理部 120 および露光後ベーク用熱処理部 121 には、最上部に加熱ユニット HP および冷却ユニット CP の温度を制御するローカルコントローラ L C が各々配置される。20

#### 【0056】

次に、図 4 を用いてインターフェースブロック 15 について詳細に説明する。

#### 【0057】

図 4 は、図 1 の露光装置 16 の位置から見たインターフェースブロック 15 の概略側面図である。図 4 に示すように、インターフェースブロック 15 内において、一側方には、送りバッファ部 SBF および 3 個の裏面洗浄処理ユニット BC が積層配置される。また、インターフェースブロック 15 内において、他側方の上部には、エッジ露光部 EEW が配置される。30

#### 【0058】

エッジ露光部 EEW の下方において、インターフェースブロック 15 内の略中央部には、戻りバッファ部 RBF、2 個の載置兼冷却ユニット P - CP および基板載置部 PASS9 が上下に積層配置される。

#### 【0059】

また、インターフェースブロック 15 内の下部には、第 4 のセンターロボット CR4 およびインターフェース用搬送機構 IFR が設けられている。第 4 のセンターロボット CR4 は、送りバッファ部 SBF、裏面洗浄処理ユニット BC、エッジ露光部 EEW、戻りバッファ部 RBF、載置兼冷却ユニット P - CP および基板載置部 PASS9 の間で鉛直方向に移動可能かつ回転可能に設けられている。インターフェース用搬送機構 IFR は、戻りバッファ部 RBF、載置兼冷却ユニット P - CP および基板載置部 PASS9 の間で鉛直方向に移動可能かつ回転可能に設けられている。40

#### 【0060】

##### （2）基板処理装置の動作

次に、本実施の形態に係る基板処理装置 500 の動作について図 1 ~ 図 4 を参照しながら説明する。

#### 【0061】

##### （2-1）インデクサブロックから現像処理ブロックまでの動作

まず、インデクサブロック 9 から現像処理ブロック 12 までの動作について簡単に説明

する。

【0062】

インデクサブロック9のキャリア載置台40の上には、複数枚の基板Wを多段に収納するキャリアCが搬入される。インデクサロボットIRは、ハンドIRHを用いてキャリアC内に収納された未処理の基板Wを取り出す。その後、インデクサロボットIRはX方向に移動しつつZ方向に平行な軸の周りで回転移動し、未処理の基板Wを基板載置部PASS1に載置する。

【0063】

基板載置部PASS1に載置された未処理の基板Wは、反射防止膜用処理ブロック10の第1のセンターロボットCR1により受け取られる。第1のセンターロボットCR1は、その基板Wを反射防止膜用熱処理部100, 101に搬入する。

10

【0064】

その後、第1のセンターロボットCR1は、反射防止膜用熱処理部100, 101から熱処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを反射防止膜用塗布処理部50に搬入する。この反射防止膜用塗布処理部50では、露光時に発生する定在波やハレーションを減少させるために、塗布ユニットBARCにより基板W上に反射防止膜が塗布形成される。

【0065】

次に、第1のセンターロボットCR1は、反射防止膜用塗布処理部50から塗布処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを反射防止膜用熱処理部100, 101に搬入する。その後、第1のセンターロボットCR1は、反射防止膜用熱処理部100, 101から熱処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS3に載置する。

20

【0066】

基板載置部PASS3に載置された基板Wは、レジスト膜用処理ブロック11の第2のセンターロボットCR2により受け取られる。第2のセンターロボットCR2は、その基板Wをレジスト膜用熱処理部110, 111に搬入する。

【0067】

その後、第2のセンターロボットCR2は、レジスト膜用熱処理部110, 111から熱処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wをレジスト膜用塗布処理部60に搬入する。このレジスト膜用塗布処理部60では、塗布ユニットRESにより反射防止膜が塗布形成された基板W上にレジスト膜が塗布形成される。

30

【0068】

次に、第2のセンターロボットCR2は、レジスト膜用塗布処理部60から塗布処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wをレジスト膜用熱処理部110, 111に搬入する。その後、第2のセンターロボットCR2は、レジスト膜用熱処理部110, 111から熱処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS5に載置する。

【0069】

基板載置部PASS5に載置された基板Wは、現像処理ブロック12の第3のセンターロボットCR3により受け取られる。第3のセンターロボットCR3は、その基板Wを基板載置部PASS7に載置する。

【0070】

基板載置部PASS7に載置された基板Wは、インターフェースブロック15の第4のセンターロボットCR4により受け取られ、後述するように、インターフェースブロック15および露光装置16において所定の処理が施される。インターフェースブロック15および露光装置16において基板Wに所定の処理が施された後、その基板Wは、第4のセンターロボットCR4により現像処理ブロック12の露光後ベーク用熱処理部121に搬入される。

40

【0071】

露光後ベーク用熱処理部121においては、基板Wに対して露光後ベーク(PEB)が行われる。その後、第4のセンターロボットCR4は、露光後ベーク用熱処理部121から基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS8に載置する。

50

## 【0072】

基板載置部 P A S S 8 に載置された基板 W は、現像処理ブロック 1 2 の第 3 のセンターロボット C R 3 により受け取られる。第 3 のセンターロボット C R 3 は、その基板 W を現像処理部 7 0 に搬入する。現像処理部 7 0 においては、露光された基板 W に対して現像処理が施される。

## 【0073】

次に、第 3 のセンターロボット C R 3 は、現像処理部 7 0 から現像処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を現像用熱処理部 1 2 0 に搬入する。その後、第 3 のセンターロボット C R 3 は、現像用熱処理部 1 2 0 から熱処理後の基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 6 に載置する。

10

## 【0074】

基板載置部 P A S S 6 に載置された基板 W は、レジスト膜用処理ブロック 1 1 の第 2 のセンターロボット C R 2 により基板載置部 P A S S 4 に載置される。基板載置部 P A S S 4 に載置された基板 W は反射防止膜用処理ブロック 1 0 の第 1 のセンターロボット C R 1 により基板載置部 P A S S 2 に載置される。

## 【0075】

基板載置部 P A S S 2 に載置された基板 W は、インデクサブロック 9 のインデクサロボット I R によりキャリア C 内に収納される。これにより、基板処理装置 5 0 0 における基板 W の各処理が終了する。

## 【0076】

(2-2) インターフェースブロックの動作

次に、インターフェースブロック 1 5 の動作について詳細に説明する。

20

## 【0077】

上述したように、インデクサブロック 9 に搬入された基板 W は、所定の処理を施された後、現像処理ブロック 1 2 (図 1) の基板載置部 P A S S 7 に載置される。

## 【0078】

基板載置部 P A S S 7 に載置された基板 W は、インターフェースブロック 1 5 の第 4 のセンターロボット C R 4 により受け取られる。第 4 のセンターロボット C R 4 は、その基板 W をエッジ露光部 E E W (図 4) に搬入する。このエッジ露光部 E E W においては、基板 W の周縁部に露光処理が施される。

30

## 【0079】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、エッジ露光部 E E W からエッジ露光済みの基板 W を取り出し、その基板 W を裏面洗浄処理ユニット B C のいずれかに搬入する。裏面洗浄処理ユニット B C においては、上述したように露光処理前の基板 W に裏面洗浄処理が施される。

## 【0080】

ここで、露光装置 1 6 による露光処理の時間は、通常、他の処理工程および搬送工程よりも長い。その結果、露光装置 1 6 が後の基板 W の受け入れをできない場合が多い。この場合、基板 W は送りバッファ部 S B F (図 4) に一時的に収納保管される。本実施の形態では、第 4 のセンターロボット C R 4 は、裏面洗浄処理ユニット B C から裏面洗浄処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を送りバッファ部 S B F に搬送する。

40

## 【0081】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、送りバッファ部 S B F に収納保管されている基板 W を取り出し、その基板 W を載置兼冷却ユニット P - C P に搬入する。載置兼冷却ユニット P - C P に搬入された基板 W は、露光装置 1 6 内と同じ温度 (例えば、23℃) に維持される。

## 【0082】

なお、露光装置 1 6 が十分な処理速度を有する場合には、送りバッファ部 S B F に基板 W を収納保管せずに、裏面洗浄処理ユニット B C から載置兼冷却ユニット P - C P に基板 W を搬送してもよい。

50

**【0083】**

続いて、載置兼冷却ユニットP-C Pで上記所定温度に維持された基板Wが、インターフェース用搬送機構I F Rの上側のハンドH 1(図4)により受け取られ、露光装置16内の基板搬入部16 a(図1)に搬入される。

**【0084】**

露光装置16において露光処理が施された基板Wは、インターフェース用搬送機構I F Rにより基板搬出部16 b(図1)から搬出される。インターフェース用搬送機構I F Rは、その基板Wを基板載置部P A S S 9に載置する。

**【0085】**

基板載置部P A S S 9に載置された基板Wは、第4のセンターロボットC R 4により受け取られる。第4のセンターロボットC R 4は、その基板Wを現像処理ブロック12(図1)の露光後ベーク用熱処理部121に搬送する。10

**【0086】**

なお、現像処理ユニットD E V(図2)の故障等により、現像処理ブロック12が一時的に基板Wの受け入れをできないときは、戻りバッファ部R B Fに露光処理後の基板Wを一時的に収納保管することができる。

**【0087】****(3) 裏面洗浄処理ユニット**

次に、裏面洗浄処理ユニットB Cについて図面を用いて詳細に説明する。図5および図6は、裏面洗浄処理ユニットB Cの構成を示す側面図および概略平面図である。なお、図6には、裏面洗浄処理ユニットB Cの一部の構成要素が模式的に示される。20

**【0088】**

なお、本実施の形態において、裏面洗浄処理ユニットB Cは、図示しない筐体を備え、その筐体の内部に以下の構成要素が設けられる。

**【0089】**

図5および図6に示すように、裏面洗浄処理ユニットB Cは、基板Wを水平に保持して回転させるスピニチャック600を備える。スピニチャック600は、スピニモータ200、回転軸210、円板状のスピニプレート520、プレート支持部材510、円板状の遮断板525、マグネットプレート614a, 614bおよび複数の基板保持機構700を含む。30

**【0090】**

裏面洗浄処理ユニットB Cの上部にスピニモータ200が設けられている。スピニモータ200は、モータ支持部材200sによって支持されている。モータ支持部材200sは、鉛直方向に延びる貫通孔200hを有し、モータ固定部290に取り付けられている。モータ固定部290は、図示しない裏面洗浄処理ユニットB Cの筐体に取り付けられている。

**【0091】**

スピニモータ200の内部から下方に延びるように円筒形状を有する回転軸210が設けられている。回転軸210はスピニモータ200の出力軸として機能する。

**【0092】**

回転軸210の下端部にはプレート支持部材510が取り付けられている。後述するように、プレート支持部材510は円筒形状を有する。プレート支持部材510によりスピニプレート520が水平に支持されている。プレート支持部材510およびスピニプレート520の下面に遮断板525が固定部材525a, 525bにより水平に固定されている。遮断板525の中心部には、貫通孔525hが形成されている。スピニモータ200によって回転軸210が回転することにより、プレート支持部材510、スピニプレート520および遮断板525が鉛直軸の周りで一体的に回転する。

**【0093】**

モータ支持部材200sの貫通孔200h、スピニモータ200の回転軸210の内部、およびプレート支持部材510の内部には、流体供給管400が挿通されている。流体40

供給管 400 を通して、スピニチャック 600 により保持される基板 W 上に気体を供給することができる。流体供給管 400 およびその周辺部材の構造の詳細は後述する。

#### 【0094】

スピニプレート 520 の周縁部には、複数（図 6 においては 5 つ）の基板保持機構 700 が回転軸 210 に関して等角度間隔で設けられている。基板保持機構 700 の個数は、5 つ以上であることが望ましい。その理由については後述する。

#### 【0095】

各基板保持機構 700 は、主として保持ピン 710、支持部 720、軸部 730 およびマグネット 790 から構成される。スピニプレート 520 に支持部 720 が設けられている。支持部 720 の内部で軸部 730 が回転可能に支持されている。軸部 730 の下端部に、略円柱形状を有する保持ピン 710 が取り付けられている。軸部 730 の上端部にマグネット 790 が取り付けられている。10

#### 【0096】

各基板保持機構 700 は、保持ピン 710 が基板 W の外周端部に当接する閉状態と、保持ピン 710 が基板 W の外周端部から離間する開状態とに切替可能である。本例では、マグネット 790 の N 極が内側にある場合に各基板保持機構 700 が閉状態となり、マグネット 790 の S 極が内側にある場合に各基板保持機構 700 が開状態となる。基板保持機構 700 の構造の詳細については後述する。なお、図 6 では、基板保持機構 700 における保持ピン 710 と軸部 730 との位置関係を明確にするため、支持部 720 およびマグネット 790 の図示を省略している。20

#### 【0097】

図 5 に示すように、スピニプレート 520 の上方には、回転軸 210を中心とする周方向に沿ってマグネットプレート 614a, 614b が配置される。マグネットプレート 614a, 614b は、外側に S 極を有し、内側に N 極を有する。マグネットプレート 614a, 614b は、マグネット昇降機構 617a, 617b によってそれぞれ独立に昇降し、基板保持機構 700 のマグネット 790 よりも高い上方位置と基板保持機構 700 のマグネット 790 とほぼ等しい高さの下方位置との間で移動する。

#### 【0098】

マグネットプレート 614a, 614b の昇降により、各基板保持機構 700 が開状態と閉状態とに切り替えられる。マグネットプレート 614a, 614b および基板保持機構 700 の動作の詳細については後述する。30

#### 【0099】

スピニチャック 600 の外方には、基板 W から飛散する洗浄液を受け止めるためのガード 618 が設けられている。ガード 618 は、スピニチャック 600 の回転軸 210 に関して回転対称な形状を有する。また、ガード 618 は、ガード昇降機構 618a により昇降する。ガード 618 により受け止められた洗浄液は、図示しない排液装置または回収装置により排液または回収される。

#### 【0100】

ガード 618 の外方には、3 つ以上（本例では 3 つ）の基板受け渡し機構 620 がスピニチャック 600 の回転軸 210 を中心として等角度間隔で配置されている。各基板受け渡し機構 620 は、昇降回転駆動部 621、回転軸 622、アーム 623 および保持ピン 624 を含む。昇降回転駆動部 621 から上方に延びるように回転軸 622 が設けられ、回転軸 622 の上端部から水平方向に延びるようにアーム 623 が連結されている。アーム 623 の先端部に、基板 W の外周端部を保持するための保持ピン 624 が設けられている。40

#### 【0101】

昇降回転駆動部 621 により、回転軸 622 が昇降動作および回転動作を行う。それにより、保持ピン 624 が水平方向および鉛直方向に移動する。

#### 【0102】

また、裏面洗浄処理ユニット B C の下部には、略円柱形状の洗浄ブラシ 630 が配置さ50

れている。洗浄ブラシ 630 はモータ 635 の回転軸に取り付けられており、鉛直軸の周りで回転駆動される。モータ 635 はブラシ保持部材 631 により保持されている。ブラシ保持部材 631 は、ブラシ移動機構 632 によって駆動される。それにより、洗浄ブラシ 630 が水平方向および鉛直方向に移動する。

#### 【0103】

洗浄ブラシ 630 の近傍におけるブラシ保持部材 631 の部分には洗浄ノズル 633 が取り付けられている。洗浄ノズル 633 には洗浄液が供給される液供給管（図示せず）が接続されている。洗浄ノズル 633 の吐出口は洗浄ブラシ 630 周辺に向かっており、吐出口から洗浄ブラシ 630 周辺に向けて洗浄液が吐出される。なお、本例では洗浄水として純水が用いられる。

10

#### 【0104】

##### (4) 基板保持機構の詳細

基板保持機構 700 の詳細について説明する。図 7 は基板保持機構 700 の外観斜視図であり、図 8 は基板保持機構 700 の分解斜視図である。なお、図 8 ではマグネット 790 の図示を省略する。

#### 【0105】

図 7 に示すように、基板保持機構 700 は、主として保持ピン 710、支持部 720、軸部 730 およびマグネット 790 から構成される。図 8 に示すように、支持部 720 は、回転規制部材 720a、軸支持部材 720b および 2 つのペアリング 720c を含む。また、軸部 730 は、回転部材 730a、連結部材 730b およびピン固定部材 730c を含む。

20

#### 【0106】

支持部 720 および軸部 730 を構成する複数の部材は、複数のねじ N1～N5（図 8 および後述する図 17）により互いに接続され、図 7 に示すように、スピンドル 520 の周縁部に取り付けられる。

#### 【0107】

##### (4-1) 支持部における各部材の接続関係

図 9 は、支持部 720 における各部材の接続関係を説明するための分解斜視図である。図 9 に示すように、回転規制部材 720a は、ねじ受け部 721 および鍔部 722 からなる。ねじ受け部 721 の中心を通るように鉛直方向に延びる貫通孔 721h が形成されている。貫通孔 721h の内径は、後述する回転部材 730a の径大部 732（後述する図 10）の外径よりもやや大きい。

30

#### 【0108】

ねじ受け部 721 は外周壁 721a を有する。ねじ受け部 721 の上端部は開放されている。外周壁 721a の内側には貫通孔 721h を取り囲むように、略扇形状を有する 2 つの上面 721b, 721c が形成されている。

#### 【0109】

ねじ受け部 721 の中心軸に関して所定の角度範囲に一方の上面 721b が形成され、一方の上面 721b を除く角度範囲に他方の上面 721c が形成されている。鉛直方向において、一方の上面 721b の位置は他方の上面 721c の位置よりも高い。そのため、2 つの上面 721b, 721c 間には、鉛直方向に平行な 2 つの回転規制面 721d が形成されている。

40

#### 【0110】

鍔部 722 は、ねじ受け部 721 の下端部のほぼ全周から所定長さ分外方へ突出するようになされている。鍔部 722 には鉛直方向に延びる 2 つの貫通孔 722a が形成されている。また、鍔部 722 には 2 つのくぼみ 722b が形成されている。

#### 【0111】

軸支持部材 720b は、第 1 筒状部 724、鍔部 725 および第 2 筒状部 726 からなる。第 1 筒状部 724 および第 2 筒状部 726 の中心軸は互いに一致しており、第 1 筒状部 724 および第 2 筒状部 726 の内部空間は互いに連通している。

50

**【0112】**

第1筒状部724には、円筒形状を有する2つのベアリング720cが鉛直方向に並んだ状態で挿入される。2つのベアリング720cの内径は、後述する回転部材730aの径大部732（後述する図10）の外径よりもやや小さい。

**【0113】**

第2筒状部726においては、円筒形状を有する外壁726aおよび内壁726bが二重に形成されている。これにより、外壁726aと内壁726bとの間に環状の空間が形成されている。

**【0114】**

軸支持部材720bの内部には環状の段差面726s（後述する図15）が形成される。2つのベアリング720cのうち下側のベアリング720cの下端部が、環状の段差面726s（後述する図15）により支持される。10

**【0115】**

スピンドルレート520の周縁部においては、1つの基板保持機構700に対応して予め1つの貫通孔521および2つのねじ孔522が形成されている。第2筒状部726の外壁726aの外径は、スピンドルレート520の貫通孔521の内径よりもやや小さい。

**【0116】**

軸支持部材720bの第2筒状部726がスピンドルレート520の貫通孔521に嵌め込まれる。軸支持部材720bの2つの貫通孔725bがスピンドルレート520の2つのねじ孔522上にそれぞれ位置するように軸支持部材720bが位置決めされる。2つのねじN4がそれぞれ2つの貫通孔725bを通して2つのねじ孔522に取り付けられることにより、軸支持部材720bがスピンドルレート520上に固定される。20

**【0117】**

軸支持部材720b上に回転規制部材720aが取り付けられる。回転規制部材720aの2つの貫通孔722aが軸支持部材720bの2つのねじ孔725a上にそれぞれ位置するように回転規制部材720aが位置決めされる。この場合、2つのねじN4の頭がそれぞれ回転規制部材720aの2つのくぼみ722b内に位置する。

**【0118】**

2つのねじN3がそれぞれ2つの貫通孔722aを通して2つのねじ孔725aに取り付けられる。このようにして、回転規制部材720aと軸支持部材720bとが接続される。30

**【0119】****(4-2) 軸部**

図10は、図8の回転部材730aの詳細を説明するための図である。図10(a)に回転部材730aの上面図が示され、図10(b)に回転部材730aの一方側面図が示され、図10(c)に回転部材730aの下面図が示され、図10(d)に回転部材730aの他方側面図が示されている。

**【0120】**

図10(a)～図10(d)に示すように、回転部材730aは、円板部731、径大部732および径小部733からなる。円板部731は、上面および下面を有するとともに、所定の厚みを有する。円板部731の中央には貫通孔731hが形成されている。また、円板部731においては、貫通孔731hを取り囲むように1つのねじ孔731aおよび2つのねじ孔731bが形成されている。1つのねじ孔731aの内径は他の2つのねじ孔731bの内径よりも大きい。40

**【0121】**

径大部732および径小部733は中空軸構造を有する。径小部733の内径は一定であり、円板部731の貫通孔731hの内径よりも小さい。

**【0122】**

径大部732において、鉛直方向の中心から円板部731までの部分の内径は円板部731の貫通孔731hの内径に等しく、鉛直方向の中心から径小部733までの部分の内50

径は径小部 733 の内径に等しい。これにより、径大部 732 の内部において、鉛直方向の中心には水平方向に平行な環状の段差面 732c が形成されている（後述する図 15）。

#### 【0123】

径小部 733 の下端部近傍の外周面は、径小部 733 の中心軸に関して対称な位置に 2 つの平坦部 733k を有する。2 つの平坦部 733k はそれぞれ径小部 733 の外周面の一部を切り欠くことにより形成されている。2 つの平坦部 733k は互いに平行である。

#### 【0124】

図 11 は、図 8 の連結部材 730b の詳細を説明するための図である。図 11 (a) に連結部材 730b の上面図が示され、図 11 (b) に連結部材 730b の側面図が示され、図 11 (c) に連結部材 730b の下面図が示されている。

10

#### 【0125】

図 11 (a) ~ 図 11 (c) に示すように、連結部材 730b は、略円板形状を有する連結本体部 734 を備える。連結本体部 734 の中央部には貫通孔 734h が形成されている。連結本体部 734 は上面 734a を有するとともに、第 1、第 2 および第 3 の下面 734b, 734c, 734d を有する。第 1 の下面 734b の位置は第 2 の下面 734c の位置よりも高く、第 2 の下面 734c の位置は第 3 の下面 734d の位置よりも高い。

#### 【0126】

連結本体部 734 の上面 734a 側には、筒状突出部 735a および 2 つの軸連結突出部 735b が設けられている。筒状突出部 735a は、連結本体部 734 の上面 734a から上方へ突出するように、連結本体部 734 の外周部全周に渡って形成されている。

20

#### 【0127】

2 つの軸連結突出部 735b は、筒状突出部 735a の内側で、貫通孔 734h を挟んで連結本体部 734 の上面 734a から上方へ突出するように形成されている。2 つの軸連結突出部 735b は互いに平行に対向する平面（以下、対向面と呼ぶ。）と円弧状の曲面とをそれぞれ有する。

#### 【0128】

2 つの軸連結突出部 735b の 2 つの対向面間の距離は、図 10 の回転部材 730a の 2 つの平坦部 733k 間の距離とほぼ等しい。これにより、基板保持機構 700 の組み立て時には、回転部材 730a の先端部が 2 つの軸連結突出部 735b の 2 つの対向面間に配置される。

30

#### 【0129】

第 1 の下面 734b の下方に第 1 の空間 734p が形成されている。第 1 の下面 734b の外形は、後述する図 12 のピン固定部材 730c の固定部 736 の外形にほぼ等しい。基板保持機構 700 の組み立て時には、後述する図 12 の固定部 736 が第 1 の空間 734p 内に配置される。

#### 【0130】

第 2 の下面 734c の下方に第 2 の空間 734q が形成されている。第 2 の下面 734b の外形の一部は、後述する図 13 の保持ピン 710 の円板部 711 の外形の一部とほぼ等しい。基板保持機構 700 の組み立て時には、後述する図 13 の円板部 711 の一部が第 2 の空間 734q 内に配置される。

40

#### 【0131】

図 12 は、図 8 のピン固定部材 730c の詳細を説明するための図である。図 12 (a) にピン固定部材 730c の上面図が示され、図 12 (b) にピン固定部材 730c の一方側面図が示され、図 12 (c) にピン固定部材 730c の下面図が示され、図 12 (d) にピン固定部材 730c の他方側面図が示されている。

#### 【0132】

図 12 (a) ~ 図 12 (d) に示すように、ピン固定部材 730c は、固定部 736、中継部 737 および支持部 738 からなる。固定部 736 は円板形状を有する。固定部 7

50

3 6 の一方の半円部分にねじ孔 7 3 6 h が形成されている。固定部 7 3 6 の他方の半円部分の下面に中継部 7 3 7 が設けられている。中継部 7 3 7 は半円板形状を有する。中継部 7 3 7 の下面に支持部 7 3 8 が設けられている。

#### 【 0 1 3 3 】

支持部 7 3 8 は、支持本体部 7 3 8 x および 2 つのピン支持アーム 7 3 8 a からなる。支持本体部 7 3 8 x は一方向に延びる板形状を有する。支持本体部 7 3 8 x の両端部から屈曲するように 2 つのピン支持アーム 7 3 8 a が形成されている。2 つのピン支持アーム 7 3 8 a は支持部 7 3 8 の両端部からそれぞれの先端部にかけて湾曲している。2 つのピン支持アーム 7 3 8 a の先端部は互いに離間している。2 つのピン支持アーム 7 3 8 a の間に図 8 の保持ピン 7 1 0 を配置するための空間 7 3 8 b が形成されている。

10

#### 【 0 1 3 4 】

##### ( 4 - 3 ) 保持ピン

図 13 は、図 8 の保持ピン 7 1 0 の詳細を説明するための図である。図 13 ( a ) に保持ピン 7 1 0 の上面図が示されている。図 13 ( b ) ~ ( e ) には 90 ° ずつ異なる方向 D 1 ~ D 4 から見た保持ピン 7 1 0 の側面図が示されている。図 13 ( f ) に図 13 ( b ) の E 1 - E 1 線断面図が示されている。

#### 【 0 1 3 5 】

図 13 ( a ) ~ ( e ) に示すように、この保持ピン 7 1 0 は円板部 7 1 1 およびピン本体部 7 1 2 からなる。ピン本体部 7 1 2 は略円柱形状を有する。ピン本体部 7 1 2 の上端部に円板部 7 1 1 が設けられている。円板部 7 1 1 の中心軸とピン本体部 7 1 2 の中心軸とは一致している。円板部 7 1 1 の外径はピン本体部 7 1 2 の外径よりも大きい。

20

#### 【 0 1 3 6 】

ピン本体部 7 1 2 の下端部近傍には基板当接部 7 1 3 が形成されている。基板当接部 7 1 3 の外径は、ピン本体部 7 1 2 における他の部分の外径に比べて小さい。複数の基板保持機構 7 0 0 により基板 W が保持される場合には、複数の保持ピン 7 1 0 の基板当接部 7 1 3 が基板 W の外周端部に当接する。

#### 【 0 1 3 7 】

図 13 ( c ) , ( f ) に示すように、方向 D 2 から見た保持ピン 7 1 0 の側面には 1 つの平坦部 7 1 4 が形成されている。図 13 ( d ) , ( f ) に示すように、方向 D 3 から見た保持ピン 7 1 0 の側面には 2 つの平坦部 7 1 4 が形成されている。図 13 ( e ) , ( f ) に示すように、方向 D 4 から見た保持ピン 7 1 0 の側面には 3 つの平坦部 7 1 4 が形成されている。図 13 ( b ) , ( f ) に示すように、方向 D 1 から見た保持ピン 7 1 0 の側面には平坦部 7 1 4 は形成されていない。これらの平坦部 7 1 4 は、保持ピン 7 1 0 の周方向の位置を識別するために設けられる。

30

#### 【 0 1 3 8 】

##### ( 4 - 4 ) 軸部における各部材の接続関係

図 14 は軸部 7 3 0 における各部材の接続関係を説明するための分解斜視図であり、図 15 は軸部 7 3 0 における各部材の接続関係を説明するための断面図である。

#### 【 0 1 3 9 】

図 14 および図 15 に示すように、回転部材 7 3 0 a の内部に図 8 のねじ N 1 が挿通される。ねじ N 1 の先端部は、回転部材 7 3 0 a の径小部 7 3 3 の先端部から所定の長さ分突出する。また、回転部材 7 3 0 a のねじ孔 7 3 1 a ( 図 10 ) にねじ N 2 が取り付けられる。ねじ N 2 の先端部は、円板部 7 3 1 の下面から所定の長さ分突出する。

40

#### 【 0 1 4 0 】

図 15 に示すように、ねじ N 2 の先端部が回転規制部材 7 2 0 a の上面 7 2 1 c ( 図 9 ) 上に位置するように、回転部材 7 3 0 a が支持部 7 2 0 内に嵌め込まれる。支持部 7 2 0 内では、回転部材 7 3 0 a が図 9 の 2 つのベアリング 7 2 0 c により保持される。この状態で、回転部材 7 3 0 a は、回転部材 7 3 0 a の中心軸に関して 2 つの回転規制面 7 2 1 d ( 図 9 および図 14 ) の間の角度範囲内で周方向に回転可能である。回転部材 7 3 0 a の先端部 ( 径小部 7 3 3 の先端部 ) は、軸支持部材 7 2 0 b の内部に位置する。

50

**【0141】**

回転部材 730a が支持部 720 内に嵌め込まれた状態で、軸支持部材 720b および回転部材 730a の先端部に下方から連結部材 730b が取り付けられる。連結部材 730b の筒状突出部 735a は第 2 筒状部 726 の外壁 726a と内壁 726b との間の環状の空間 726c 内に収容される。

**【0142】**

上述のように、回転部材 730a の先端部が連結部材 730b の 2 つの軸連結突出部 735b 間に配置される。このとき、回転部材 730a の 2 つの平坦部 733k は、連結部材 730b の 2 つの軸連結突出部 735b の 2 つの対向面にそれぞれ当接する（図 14）。これにより、回転部材 730a が回転する場合には、回転部材 730a とともに連結部材 730b も回転する。10

**【0143】**

ピン固定部材 730c に保持ピン 710 が取り付けられる。具体的には、保持ピン 710 の円板部 711 がピン固定部材 730c の固定部 736 とピン支持アーム 738a との間に位置するように、保持ピン 710 のピン本体部 712 がピン固定部材 730c の空間 738b（図 12）内に配置される。

**【0144】**

ピン固定部材 730c の固定部 736 が連結部材 730b の第 1 の空間 734p 内に配置され、保持ピン 710 の円板部 711 が連結部材 730b の第 2 の空間 734q 内に配置される。第 1 の空間 734p 内に突出するねじ N1 の先端部が固定部 736 のねじ孔 736h に取り付けられる。20

**【0145】**

ねじ N1 が締め込まれることにより、図 15 に太い矢印で示すように、ピン固定部材 730c が回転部材 730a および連結部材 730b に近づくように鉛直方向に移動する。その結果、保持ピン 710 の円板部 711 の上面が、連結部材 730b の第 2 の下面 734c に当接するとともに、第 2 の下面 734c を上方に押圧する。これにより、保持ピン 710 が回転部材 730a および連結部材 730b に固定される。この状態で、回転部材 730a および連結部材 730b とともに保持ピン 710 も回転する。

**【0146】****(4-5) マグネット**

図 16 は、図 7 のマグネット 790 の取り付け状態を示す外観斜視図である。本実施の形態において、マグネット 790 は、ケーシング内に磁石が収容された構成を有する。マグネット 790 には、鉛直方向に延びる 2 つの貫通孔 790h および鉛直方向に延びる溝 790g が形成されている。

**【0147】**

溝 790g が回転部材 730a の貫通孔 731h 上に位置しつつ 2 つの貫通孔 790h が回転部材 730a の 2 つのねじ孔 731b 上にそれぞれ位置するように、マグネット 790 が位置決めされる。この状態で、2 つのねじ N5 がそれぞれ 2 つの貫通孔 790h を通して 2 つのねじ孔 731b に取り付けられる。これにより、マグネット 790 が回転部材 730a に固定される。40

**【0148】**

この場合、マグネット 790 の溝 790g がねじ N1 上に位置するので、作業者は、レンチまたはドライバー等の工具を用いて、基板保持機構 700 の上方からねじ N1 を容易に締め込むことができる。または、作業者は、基板保持機構 700 の上方からねじ N1 を容易に緩めることができます。

**【0149】****(4-6) 保持ピンにおける基板との当接部の変更**

図 17 は基板保持機構 700 の下面図である。図 17 では、保持ピン 710、連結部材 730b およびピン固定部材 730c のみを図示する。図 17 に示すように、保持ピン 750

10 の中心軸 710c が回転部材 730a (図 15) の中心軸 700c の延長線上からずれるように、保持ピン 710 が連結部材 730b に固定される。これにより、回転部材 730a (図 15) が回転することにより、図 17 の矢印 17A で示すように、保持ピン 710 が中心軸 700c に沿う鉛直方向の軸の周りで回転する。このようにして、基板保持機構 700 が閉状態と開状態とに切替えられる。

#### 【0150】

この基板保持機構 700においては、図 17 の矢印 17B で示すように、図 15 のねじ N1 を緩めることにより保持ピン 710 を周方向に回転させることができる。

#### 【0151】

基板保持機構 700 が閉状態と開状態とに繰り返し切替えられると、保持ピン 710 における基板 W の外周端部との当接部 c p が磨耗する。この場合、この場合、作業者は、図 15 のねじ N1 を緩め、保持ピン 710 を周方向に回転させた後、再び図 15 のねじ N1 を締め込む。これにより、作業者は、保持ピン 710 における基板 W の外周端部との当接部 c p を、保持ピン 710 の一部分から他の部分に容易に変更することができる。

#### 【0152】

このとき、作業者は、保持ピン 710 の外周面に形成された図 13 の複数の平坦部 714 を視認することにより、保持ピン 710 の磨耗部分を容易に認識することができるとともに、保持ピン 710 を周方向に 90° ずつ正確に回転させることができる。

#### 【0153】

また、作業者は、保持ピン 710 の基板当接部 713 のほぼ全周が磨耗した場合に、図 15 のねじ N1 を十分に緩めることにより、保持ピン 710 をピン固定部材 730c から取り外し、新たな保持ピン 710 をピン固定部材 730c に取り付けることができる。このように、保持ピン 710 の交換を容易に行うことができる。

#### 【0154】

##### (5) 流体供給管の詳細

図 5 の流体供給管 400 およびその周辺部材の構造の詳細を図 18 および図 19 を参照しつつ説明する。図 18 は主として図 5 の流体供給管 400 の構造を示す縦断面図である。図 19 (a) は図 5 の流体供給管 400 の先端部近傍の構造を示す拡大縦断面図であり、図 19 (b) は図 19 (a) の矢印 Y A から見た流体供給管 400 の先端部の平面図である。

#### 【0155】

上述のように、流体供給管 400 は、モータ支持部材 200s、スピニモータ 200、回転軸 210 およびプレート支持部材 510 に挿通されている。

#### 【0156】

図 18 に示すように、流体供給管 400 は、モータ支持部材 200s の上方で湾曲し、水平方向に延びている。以下の説明において、鉛直方向に延びる直管部の端部を先端部と呼び、水平方向に延びる直管部の端部を後端部と呼ぶ。

#### 【0157】

流体供給管 400 において、鉛直方向に延びる直管部の湾曲部近傍には、第 1 フランジ F R 1 が一体形成されている。また、後端部には第 2 フランジ F R 2 が一体形成されている。

#### 【0158】

第 1 フランジ F R 1 がモータ支持部材 200s に固定され、第 2 フランジ F R 2 が管固定部 280 に固定される。管固定部 280 は、図示しない裏面洗浄処理ユニット B C の筐体に取り付けられる。

#### 【0159】

これにより、流体供給管 400 は、管固定部 280、モータ支持部材 200s およびモータ固定部 290 により、裏面洗浄処理ユニット B C の筐体に固定される。

#### 【0160】

上述のように、スピニモータ 200 は、モータ支持部材 200s により支持されている

10

20

30

40

50

。これにより、流体供給管400がモータ支持部材200sに取り付けられることにより、スピニモータ200が動作する場合でも、流体供給管400とスピニモータ200との位置関係が保たれる。したがって、流体供給管400に位置ずれが発生することが防止される。

#### 【0161】

図19(a), (b)に示すように、流体供給管400は、ガイド管410の内部に気体供給管420が収容された構造を有する。気体供給管420は基板Wに気体(本例ではN<sub>2</sub>ガス)を供給するために用いられる。

#### 【0162】

本実施の形態において、ガイド管410はステンレス鋼からなる。気体供給管420はPTFE(四フッ化エチレン樹脂)およびPFA(四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体)等のフッ素樹脂からなる。

#### 【0163】

図19(a)に示すように、気体供給管420は、その先端部が遮断板525の貫通孔525hから僅かに下方に突出するように設けられる。これにより、遮断板525と基板Wとの間にN<sub>2</sub>ガスを確実に供給することができる。なお、気体供給管420の先端部を遮断板525に固定してもよい。

#### 【0164】

流体供給管400の先端部の周辺部材について説明する。本例では、回転軸210は約20mmの内径を有し、ガイド管410は約18mmの外径を有する。これにより、流体供給管400が図18のモータ支持部材200sおよび管固定部280に取り付けられた状態で、回転軸210とガイド管410との間に約1mmのギャップGAが形成される。

#### 【0165】

流体供給管400の先端部近傍において、回転軸210には、略円筒形状を有するプレート支持部材510が取り付けられている。プレート支持部材510の内周面510hは、中心軸に沿って階段状に形成されている。

#### 【0166】

プレート支持部材510を回転軸210に取り付ける際には、プレート支持部材510の内周面510hと回転軸210の外周面との間の隙間に円筒形状のパッド固定片512を嵌め込み、パッド固定片512をプレート支持部材510のねじ受け部511にネジ止めする。これにより、プレート支持部材510が回転軸210の先端部に確実に固定される。

#### 【0167】

プレート支持部材510の下端部近傍には、フランジ510Fが形成されている。フランジ510Fとスピニプレート520とがネジ止めされることにより、スピニプレート520が回転軸210に固定される。

#### 【0168】

図18に示すように、流体供給管400の後端部には、上述のように第2フランジFR2が形成されている。そして、第2フランジFR2は管固定部280に固定される。また、流体供給管400の後端部近傍には、供給管固定部490が設けられる。供給管固定部490において、気体供給管420がガイド管410に固定される。

#### 【0169】

気体供給管420は、ガイド管410の後端部から外部に延びている。ガイド管410の後端部から延びる気体供給管420の後端部は、図示しない気体供給装置に接続される。気体供給装置から気体供給管420にN<sub>2</sub>ガスが供給されることにより、基板WにN<sub>2</sub>ガスが供給される。

#### 【0170】

##### (6) 基板の保持動作

スピニチャック600による基板Wの保持動作について説明する。図20および図21は、スピニチャック600による基板Wの保持動作を説明するための図である。

10

20

30

40

50

**【0171】**

まず、図20(a)に示すように、ガード618が基板保持機構700よりも低い位置に移動する。そして、複数の基板受け渡し機構620(図5)の保持ピン624がガード618の上方を通ってスピンドルプレート520の下方に移動する。複数の保持ピン624上に第4のセンターロボットCR4(図1)により基板Wが載置される。

**【0172】**

このとき、マグネットプレート614a, 614bは上方位置にある。この場合、マグネットプレート614a, 614bの磁力線Bは、基板保持機構700のマグネット790の高さにおいて内側から外側に向かう。それにより、各基板保持機構700のマグネット790のS極が内側に吸引される。したがって、各基板保持機構700は開状態となる

10

**【0173】**

続いて、図20(b)に示すように、複数の保持ピン624が基板Wを保持した状態で上昇する。これにより、基板Wが複数の基板保持機構700の保持ピン710の間に移動する。

**【0174】**

続いて、図21(a)に示すように、マグネットプレート614a, 614bが下方位置に移動する。この場合、各基板保持機構700のマグネット790のN極が内側に吸引される。それにより、各基板保持機構700が閉状態となり、各基板保持機構700の保持ピン710によって基板Wの外周端部が保持される。なお、各基板保持機構700は、隣接する保持ピン624間で基板Wの外周端部を保持する。そのため、基板保持機構700と保持ピン624とは互いに干渉しない。その後、複数の保持ピン624がガード618の外方に移動する。

20

**【0175】**

続いて、図21(b)に示すように、ガード618が基板保持機構700により保持される基板Wを取り囲む高さに移動する。そして、基板Wの裏面洗浄処理が行われる。

**【0176】****(7) 裏面洗浄処理**

図22および図23は、基板Wの裏面洗浄処理について説明するための側面図である。

**【0177】**

30

図22に示すように、基板Wの裏面洗浄処理時には、スピンドルチャック600により基板Wが回転するとともに、気体供給管420を通して遮断板525と基板Wとの間にN<sub>2</sub>ガスが供給される。これにより、遮断板525と基板Wとの間で、基板Wの中心部上から外側に向かうN<sub>2</sub>ガスの気流が形成される。

**【0178】**

その状態で、洗浄ブラシ630がモータ635によって回転しながら基板Wの裏面に接触する。そして、洗浄ブラシ630が基板Wの中心部下方と周縁部下方との間で移動し、基板Wの裏面の全域に接触する。基板Wと洗浄ブラシ630との接触部分には、洗浄ノズル633から純水が供給される。これにより、基板Wの裏面の全体が洗浄ブラシ630により洗浄され、基板Wの裏面に付着する汚染物が取り除かれる。

40

**【0179】**

続いて、図23(a)に示すように、マグネットプレート614aが下方位置に配置され、マグネットプレート614bが上方位置に配置される。この場合、図23(a), (b)に示すように、マグネットプレート614aの外方領域R1(図23(b))においては各基板保持機構700が閉状態となり、マグネットプレート614bの外方領域R2(図23(b))においては各基板保持機構700が開状態となる。すなわち、各基板保持機構700の保持ピン710は、マグネットプレート614aの外方領域R1を通過する際に基板Wの外周端部に接触した状態で維持され、マグネットプレート614bの外方領域R2を通過する際に基板Wの外周端部から離間する。

**【0180】**

50

したがって、マグネットプレート 614b の外方領域 R2 において、基板 W の外周端部の下面側の部分を洗浄ブラシ 630 により洗浄することができる。

#### 【0181】

なお、本例では、5つの基板保持機構 700 のうちの少なくとも4つの基板保持機構 700 がマグネットプレート 614a の外方領域 R1 に位置する。この場合、各基板保持機構 700 の保持ピン 710 がマグネットプレート 614b の外方領域 R2 を通過する際に基板 W の外周端部から離間しても、少なくとも4つの基板保持機構 700 により基板 W が保持される。それにより、基板 W の安定性が確保される。

#### 【0182】

裏面洗浄処理の終了後、マグネットプレート 614a, 615b が下方位置に配置され、全ての基板保持機構 700 により基板 W が保持される。その状態で、スピンドル 600 により基板 W が高速で回転する。それにより、基板 W に付着する純水が振り切られ、基板 W が乾燥する。

#### 【0183】

##### (8) 実施の形態の効果

上述のように、作業者は、ねじ N1 を緩めることにより、保持ピン 710 に形成された複数の平坦部 714 を視認しつつ、保持ピン 710 の磨耗部分を容易に認識することができる。また、作業者は、保持ピン 710 に形成された複数の平坦部 714 を視認しつつ、保持ピン 710 を周方向に 90° ずつ回転させることができる。このように、保持ピン 710 における基板 W の外周端部との当接部を、保持ピン 710 の複数の部分に容易に変更することができる。

#### 【0184】

このように、上記の基板保持機構 700 においては、保持ピン 710 の4つの部分で基板 W の外周端部を保持することができる。したがって、保持ピン 710 の基板当接部 713 の一部分が基板 W の外周端部に当接することにより磨耗しても、基板当接部 713 の他の部分が磨耗していない場合には、保持ピン 710 を交換する必要がなくなる。これにより、保持ピン 710 が長寿命化し、保持部材の交換周期が長くなる。その結果、保持ピン 710 の交換作業に伴う基板処理装置の停止時間を十分に短くすることができるので、基板処理装置の稼働率を向上させることができるとなる。

#### 【0185】

##### (9) 変形例

(9-1) 図 24 は、保持ピンの他の構成例を説明するための図である。図 24(a) に保持ピン 710A の上面図が示されている。図 24(b) ~ (e) には 90° ずつ異なる方向 D1 ~ D4 から見た保持ピン 710A の側面図が示されている。図 24(f) に図 24(b) の E2 - E2 線断面図が示されている。図 24 の保持ピン 710A が図 13 の保持ピン 710 と異なるのは以下の点である。

#### 【0186】

図 24(a) に示すように、この保持ピン 710A においては、円板部 711 の上面に保持ピン 710 の中心軸に関して等角度 (90°) 間隔で4つのくぼみ h1, h2, h3, h4 が形成されている。

#### 【0187】

図 25 は、図 24 の保持ピン 710A を用いた基板保持機構 700 の一部拡大断面図である。図 25 に示すように、図 24 の保持ピン 710A を用いる場合には、ピン固定部材 730c のねじ孔 736h に取り付けられるねじ N1 の先端部に突出部 N1t が設けられる。

#### 【0188】

図 24 の保持ピン 710A が、ねじ N1 によりピン固定部材 730c とともに連結部材 730b に固定される。この場合、ねじ N1 の突出部 N1t が保持ピン 710A の4つのくぼみ h1 ~ h4 のうちのいずれか1つ(本例ではくぼみ h4)に差し込まれるように、ねじ N1 がピン固定部材 730c のねじ孔 736h に締め込まれる。これにより、保持ビ

10

20

30

40

50

ン 7 1 0 A が連結部材 7 3 0 b に固定された状態で、保持ピン 7 1 0 A が周方向に回転することが防止される。このようにして、保持ピン 7 1 0 A が連結部材 7 3 0 b に確実に固定される。

#### 【 0 1 8 9 】

( 9 - 2 ) 図 2 6 は、保持ピンのさらに他の構成例を説明するための図である。図 2 6 ( a ) に保持ピン 7 1 0 B の上面図が示されている。図 2 6 ( b ) ~ ( e ) には 90° ずつ異なる方向 D 1 ~ D 4 から見た保持ピン 7 1 0 B の側面図が示されている。図 2 6 ( f ) に図 2 6 ( b ) の E 3 - E 3 線断面図が示されている。図 2 6 の保持ピン 7 1 0 B が図 1 3 の保持ピン 7 1 0 と異なるのは以下の点である。

#### 【 0 1 9 0 】

図 2 6 ( a ) ~ 図 2 6 ( f ) に示すように、この保持ピン 7 1 0 B においては、ピン本体部 7 1 2 の上端部分に鍔部 7 1 1 S が形成されている。鍔部 7 1 1 S は、正方形形状の横断面を有し、4 つの側面 7 1 1 f を有する。4 つの側面 7 1 1 f のうち 2 つの側面 7 1 1 f は互いに対向する。4 つの側面 7 1 1 f のうち他の 2 つの側面 7 1 1 f は互いに対向する。

#### 【 0 1 9 1 】

図 2 7 は、図 2 6 の保持ピン 7 1 0 B を用いた基板保持機構 7 0 0 の下面図である。図 2 7 では、保持ピン 7 1 0 B 、連結部材 7 3 0 b およびピン固定部材 7 3 0 c のみを図示する。

#### 【 0 1 9 2 】

図 2 7 に示すように、ピン固定部材 7 3 0 c において、2 つのピン支持アーム 7 3 8 a の先端部には、互いに対向する対向面 7 3 8 z が形成されている。2 つの対向面 7 3 8 z 間の距離は、図 2 6 の保持ピン 7 1 0 B の 4 つの側面 7 1 1 f のうち互いに対向する 2 つの側面 7 1 1 f 間の距離とほぼ等しい。

#### 【 0 1 9 3 】

4 つの側面 7 1 1 f のうち互いに対向する 2 つの側面 7 1 1 f が 2 つの対向面 7 3 8 z にそれぞれ当接するように、図 2 6 の保持ピン 7 1 0 B が 2 つのピン支持アーム 7 3 8 a の先端部の間に配置される。この状態で、図 1 5 のねじ N 1 が締め込まれる。

#### 【 0 1 9 4 】

これにより、保持ピン 7 1 0 B が連結部材 7 3 0 b に固定された状態で、保持ピン 7 1 0 B が周方向に回転することが防止される。このようにして、保持ピン 7 1 0 B が連結部材 7 3 0 b に確実に固定される。

#### 【 0 1 9 5 】

( 9 - 3 ) 上記の保持ピン 7 1 0 には、必ずしも複数の平坦部 7 1 4 が形成されなくてよい。作業者が保持ピン 7 1 0 の周方向の位置を識別することができるのであれば、保持ピン 7 1 0 に複数の突起が形成されてもよいし、保持ピン 7 1 0 に複数の印がマーキングされてもよい。

#### 【 0 1 9 6 】

( 9 - 4 ) 裏面洗浄処理ユニット B C においては、基板 W の裏面および外周端部が必ずしも洗浄ブラシ 6 3 0 で洗浄されなくてもよい。裏面洗浄処理ユニット B C においては、洗浄ブラシ 6 3 0 を基板 W の裏面に接触させず、洗浄ノズル 6 3 3 から基板 W の裏面の全域に純水等の洗浄液を供給することにより裏面洗浄処理が行われてもよい。

#### 【 0 1 9 7 】

また、基板 W の裏面および外周端部の洗浄は、液体および気体の混合流体を吐出する二流体ノズルを用いて行ってもよい。さらに、基板 W の裏面および外周端部の洗浄は、高周波振動子を内蔵する超音波ノズルを用いて行ってもよい。超音波ノズルを用いる場合、超音波振動状態となった洗浄液が基板 W の裏面および外周端部に供給される。

#### 【 0 1 9 8 】

( 9 - 5 ) 裏面洗浄処理ユニット B C においては、スピンドルモータ 2 0 0 および回転軸 2

10

20

30

40

50

10がスピンドルプレート520の上側に設けられている。保持ピン710がスピンドルプレート520の下側に位置するように、基板保持機構700がスピンドルプレート520の周縁部に設けられている。これにより、スピンドルチャック600により基板Wが保持された状態で、基板Wの下面が露出する。

**【0199】**

これに限らず、基板保持機構700は、基板Wの上面が露出するように基板Wを保持するスピンドルチャックに適用されてもよい。

**【0200】**

例えば、スピンドルモータ200および回転軸210がスピンドルプレート520の下側に設けられたスピンドルチャックがある。このスピンドルチャックにおいて、保持ピン710がスピンドルプレート520の上側に位置するように、基板保持機構700がスピンドルプレート520の周縁部に設けられてもよい。この場合、スピンドルチャックにより基板Wが保持された状態で、基板Wの上面が露出する。これにより、基板Wの上方の位置から基板Wの上面に対して種々の処理（洗浄処理、塗布処理または現像処理等）を行うことができる。10

**【0201】**

上記のスピンドルチャック600を塗布ユニットB A R C , R E Sに適用した場合には、反射防止膜またはレジスト膜の塗布液が供給ノズル52, 62からスピンドルチャック600に保持された基板Wの上面に供給される。

**【0202】**

また、上記のスピンドルチャック600を現像処理ユニットD E Vに適用した場合には、現像液が供給ノズル72からスピンドルチャック600に保持された基板Wの上面に供給される。20

**【0203】**

(9-6) 上記実施の形態では、流体供給管400のガイド管410がステンレス鋼により形成される旨を説明したが、ガイド管410を形成する材料としては、ステンレス鋼の他、鉄、銅、青銅、黄銅、アルミニウム、銀、または金等の強靭な金属材料を用いることができる。

**【0204】**

また、気体供給管420がフッ素樹脂により形成される旨を説明したが、気体供給管420を形成する材料としては、フッ素樹脂の他PVC（ポリ塩化ビニル）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）またはPFA（テトラフルオロエチレン・パーカルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等のフレキシブル性を有する樹脂材料を用いることもできる。30

**【0205】**

(9-7) 裏面洗浄処理ユニットB Cにおいて、遮断板525を設けずに、スピンドルプレート520と基板Wと近接させてその間の空間にN<sub>2</sub>ガスを供給してもよい。

**【0206】**

(9-8) 裏面洗浄処理ユニットB C、塗布ユニットB A R C , R E S、現像処理ユニットD E V、加熱ユニットH P、冷却ユニットC Pおよび載置兼冷却ユニットP - C Pの個数は、各処理ブロックの処理速度に合わせて適宜変更してもよい。40

**【0207】**

(9-9) また、上記実施の形態では、裏面洗浄処理ユニットB Cがインターフェースブロック15内に配置されるが、裏面洗浄処理ユニットB Cが図1に示す現像処理ブロック12内に配置されてもよい。あるいは、裏面洗浄処理ユニットB Cを含む裏面洗浄処理ブロックを図1に示す現像処理ブロック12とインターフェースブロック15との間に設けてもよい。

**【0208】**

(10) 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

10

20

30

40

50

**【0209】**

上記実施の形態では、スピニチャック 600 が基板保持装置の例であり、スピントレート 520 が支持部材の例であり、保持ピン 710 が保持部材の例であり、軸部 730 が可動部材の例である。

**【0210】**

また、ねじ N1 が回転阻止部材の例であり、複数の平坦部 714 が複数の指標の例であり、図 13 の円板部 711 の上面が保持部材の端面の例であり、図 11 の第 2 の下面 734c が可動部材の当接面の例である。

**【0211】**

さらに、図 24 のくぼみ h1 ~ h4 が複数の係止部の例であり、図 25 の突出部 N1t 10 が被係止部の例であり、図 26 の 4 つの側面 711f が複数の制正面の例であり、図 26 の対向面 738z が被制正面の例である。

**【0212】**

また、スピニモータ 200 が回転駆動部の例であり、裏面洗浄処理ユニット BC が基板洗浄装置および基板処理装置の例であり、マグネットプレート 614a, 614b が駆動機構の例であり、洗浄ノズル 633 および洗浄ブラシ 630 が洗浄手段の例であり、洗浄ノズル 633、洗浄ブラシ 630 および供給ノズル 52, 62, 72 が処理手段の例である。

**【0213】**

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。 20

**【産業上の利用可能性】****【0214】**

本発明は、種々の基板の処理に有效地に利用することができる。

**【符号の説明】****【0215】**

9 インデクサブロック

10 反射防止膜用処理ブロック

11 レジスト膜用処理ブロック

12 現像処理ブロック

30

15 インターフェースブロック

16 露光装置

16a 基板搬入部

16b 基板搬出部

17, 18, 19 隔壁

17A, 17B, YA 矢印

30 メインコントローラ(制御部)

40 キャリア載置台

50 反射防止膜用塗布処理部

51, 61, 71, 98, 600 スピニチャック

40

52, 72 供給ノズル

60 レジスト膜用塗布処理部

70 現像処理部

99 光照射器

100, 101 反射防止膜用熱処理部

110, 111 レジスト膜用熱処理部

120 現像用熱処理部

121 露光後ベーク用熱処理部

200 スピニモータ

200s モータ支持部材

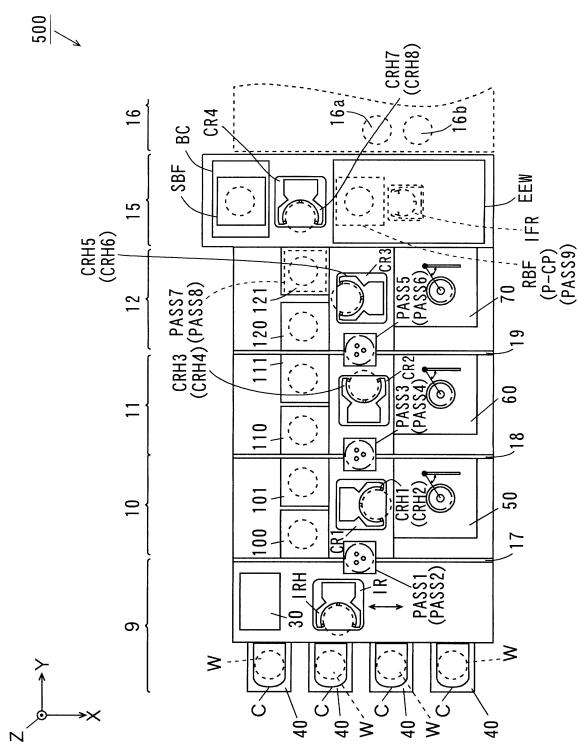
50

2 0 0 h , 5 2 1 , 5 2 5 h , 7 2 1 h , 7 2 2 a , 7 2 5 b , 7 3 1 h , 7 3 4 h ,	
7 9 0 h 貫通孔	
2 1 0 , 6 2 2 回転軸	
2 8 0 管固定部	
2 9 0 モータ固定部	
4 0 0 流体供給管	
4 1 0 ガイド管	
4 2 0 気体供給管	
4 9 0 供給管固定部	
5 0 0 基板処理装置	10
5 1 0 プレート支持部材	
5 1 0 F , F R 1 , F R 2 フランジ	
5 1 0 h 内周面	
5 1 1 , 7 2 1 ねじ受け部	
5 1 2 パッド固定片	
5 2 0 スピンプレート	
5 2 2 , 7 3 1 a , 7 3 1 b , 7 3 6 h ねじ孔	
5 2 5 遮断板	
5 2 5 a , 5 2 5 b 固定部材	
6 1 4 a , 6 1 4 b マグネットプレート	20
6 1 7 a , 6 1 7 b マグネット昇降機構	
6 1 8 ガード	
6 1 8 a ガード昇降機構	
6 2 0 基板受け渡し機構	
6 2 1 昇降回転駆動部	
6 2 3 アーム	
6 2 4 , 7 1 0 , 7 1 0 A , 7 1 0 B 保持ピン	
6 3 0 洗浄ブラシ	
6 3 1 ブラシ保持部材	
6 3 2 ブラシ移動機構	30
6 3 3 洗浄ノズル	
6 3 5 モータ	
7 0 0 基板保持機構	
7 0 0 c , 7 1 0 c 中心軸	
7 1 1 , 7 3 1 円板部	
7 1 1 f 側面	
7 1 1 S , 7 2 2 , 7 2 5 鑄部	
7 1 2 ピン本体部	
7 1 3 基板当接部	
7 1 4 , 7 3 3 k 平坦部	40
7 2 0 支持部	
7 2 0 a 回転規制部材	
7 2 0 b 軸支持部材	
7 2 0 c ベアリング	
7 2 1 a 外周壁	
7 2 1 b , 7 2 1 c , 7 3 4 a 上面	
7 2 1 d 回転規制面	
7 2 2 b , h 1 , h 2 , h 3 , h 4 くぼみ	
7 2 4 第1筒状部	
7 2 6 第2筒状部	50

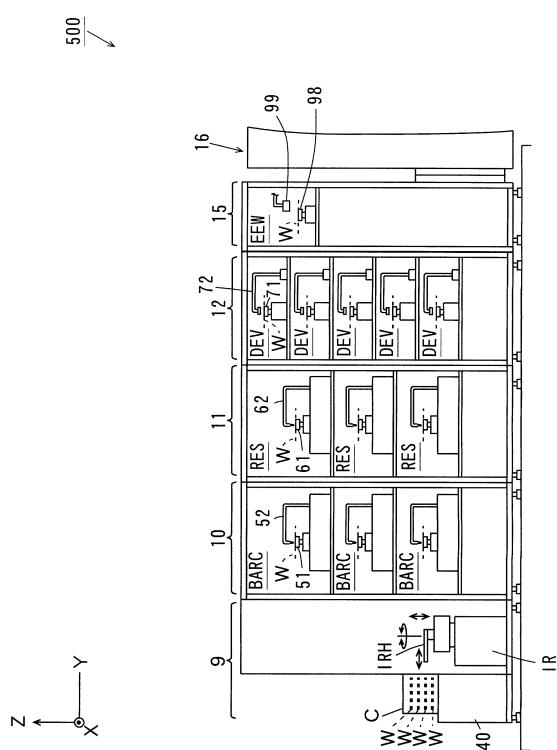
7 2 6 a	外壁	
7 2 6 b	内壁	
7 2 6 c , 7 3 8 b	空間	
7 2 6 s	段差面	
7 3 0	軸部	
7 3 0 a	回転部材	
7 3 0 b	連結部材	
7 3 0 c	ピン固定部材	
7 3 2	径大部	10
7 3 2 c	段差面	
7 3 3	径小部	
7 3 4	連結本体部	
7 3 4 b	第1の下面	
7 3 4 c	第2の下面	
7 3 4 d	第3の下面	
7 3 4 p	第1の空間	
7 3 4 q	第2の空間	
7 3 5 a	筒状突出部	
7 3 5 b	軸連結突出部	
7 3 6	固定部	20
7 3 7	中継部	
7 3 8	支持部	
7 3 8 a	ピン支持アーム	
7 3 8 x	支持本体部	
7 3 8 z	対向面	
7 9 0	マグネット	
7 9 0 g	溝	
B A R C , R E S	塗布ユニット	
B C	裏面洗浄処理ユニット	
C	キャリア	30
C P	冷却ユニット	
c p	当接部	
C R 1 ~ C R 4	第1~第4のセンターロボット	
C R H 1 ~ C R H 8	ハンド	
D 1 ~ D 4	方向	
D E V	現像処理ユニット	
E E W	エッジ露光部	
H 1	ハンド	
H P	加熱ユニット	
I F R	インターフェース用搬送機構	40
I R	インデクサロボット	
I R H	ハンド	
L C	ローカルコントローラ	
N 1 ~ N 5	ねじ	
N 1 t	突出部	
R 1 , R 2	外方領域	
R B F	戻りバッファ部	
S B F	送りバッファ部	
P A S S 1 ~ P A S S 9	基板載置部	
P - C P	載置兼冷却ユニット	50

W 基板

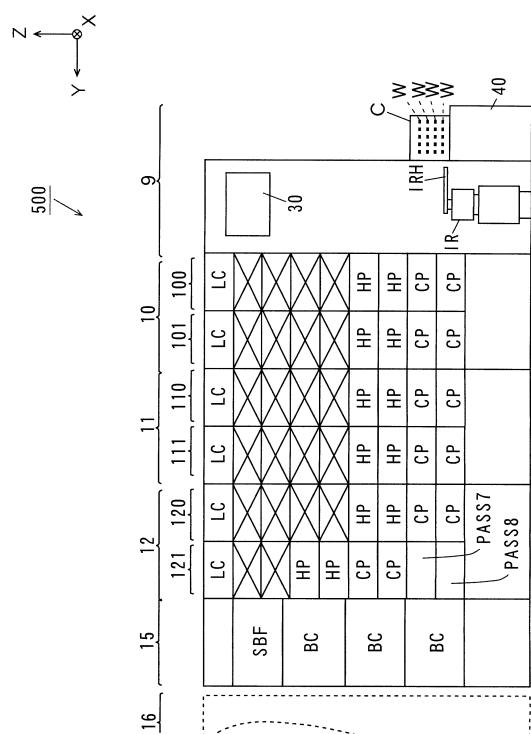
【 四 1 】



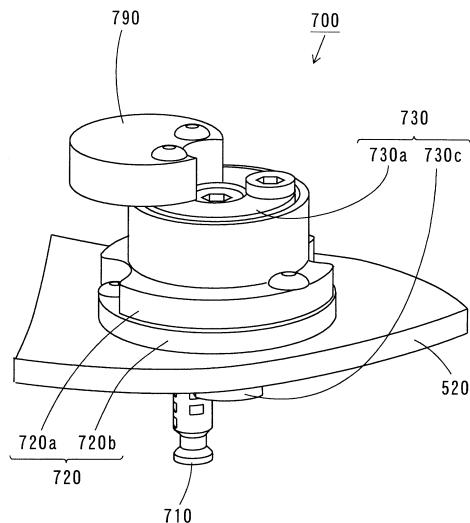
【 図 2 】



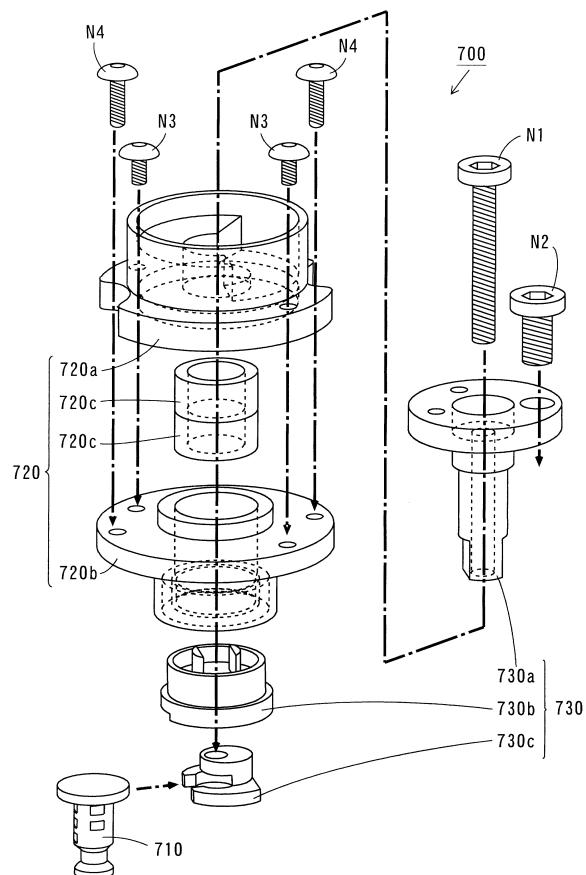
【図3】



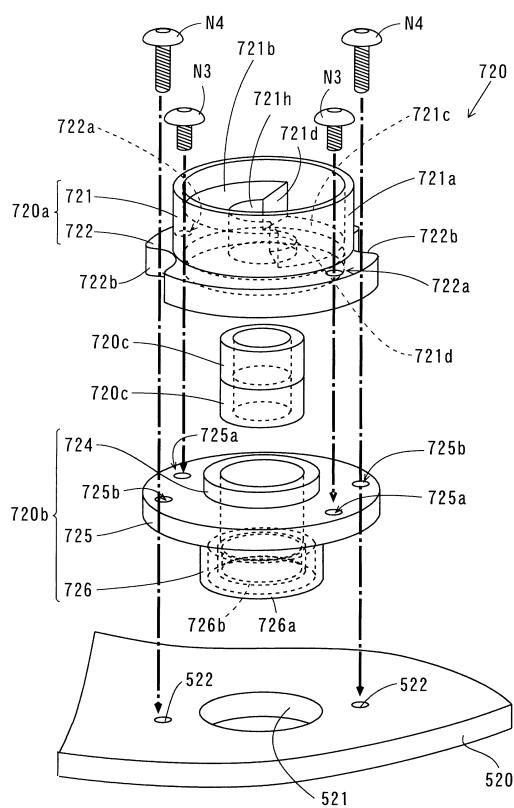
【 义 7 】



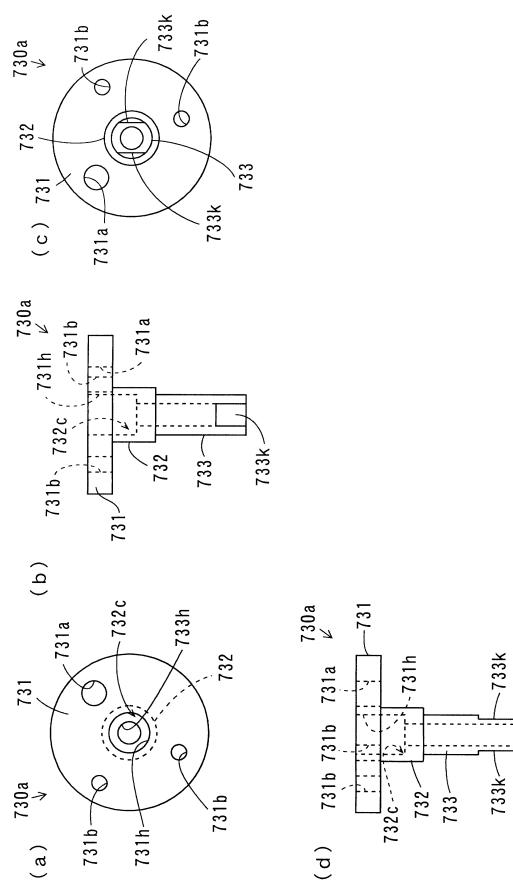
【 四 8 】



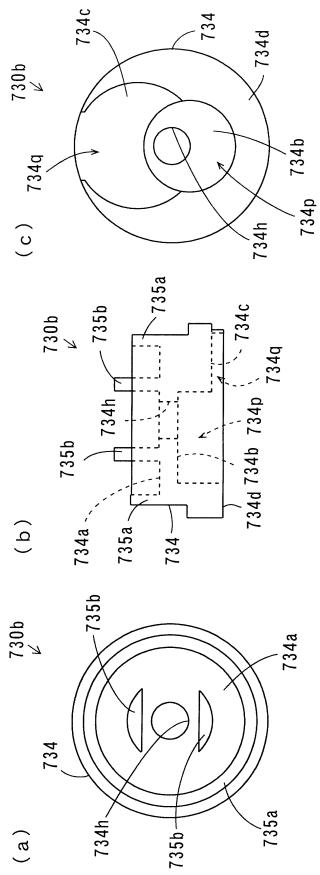
【図9】



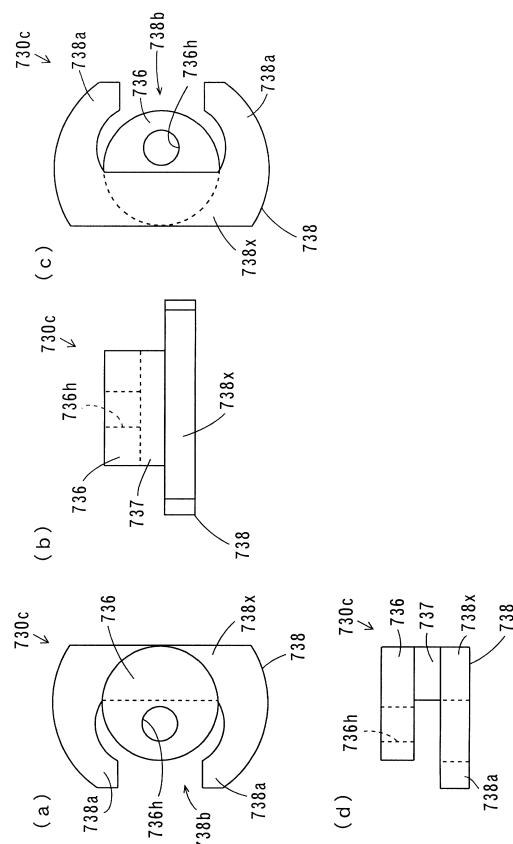
【図10】



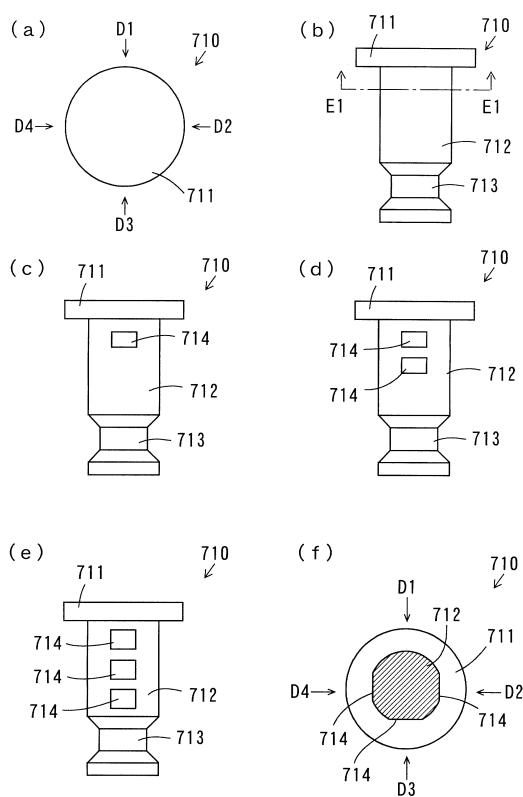
【図11】



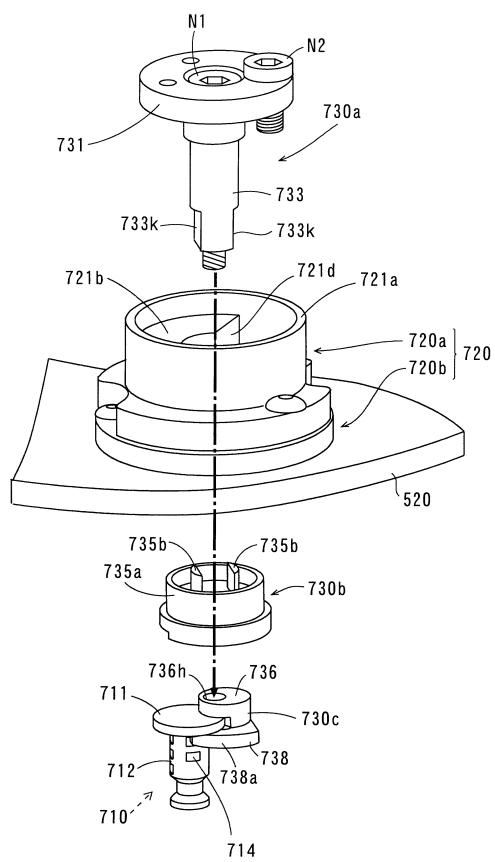
【図12】



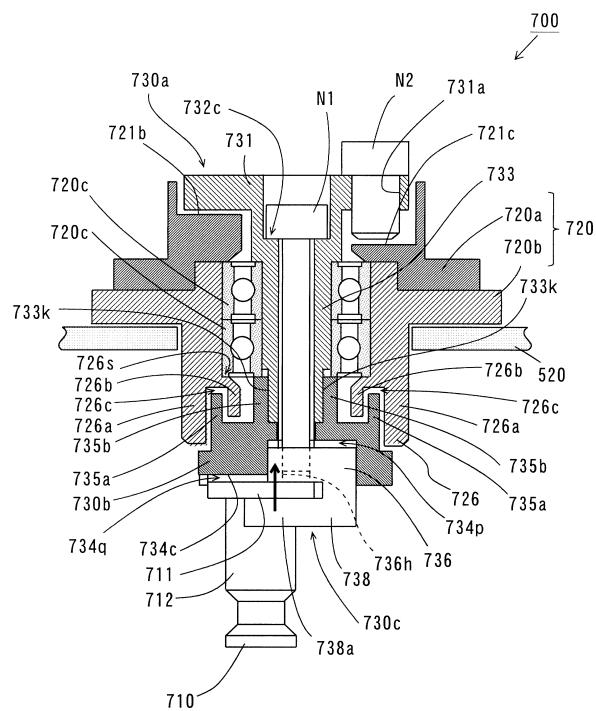
【図13】



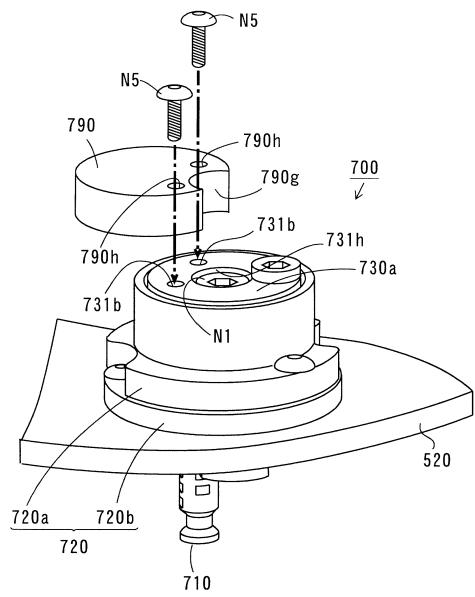
【図14】



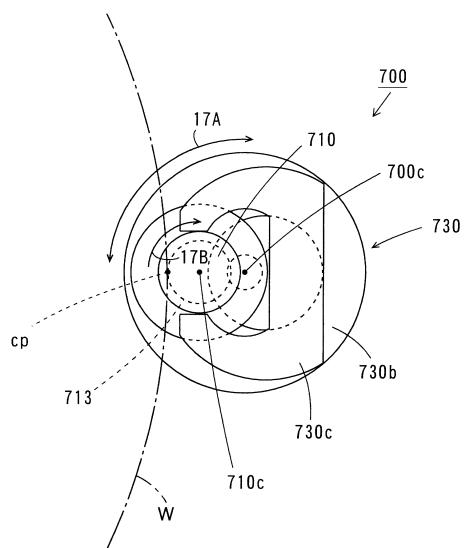
【図15】



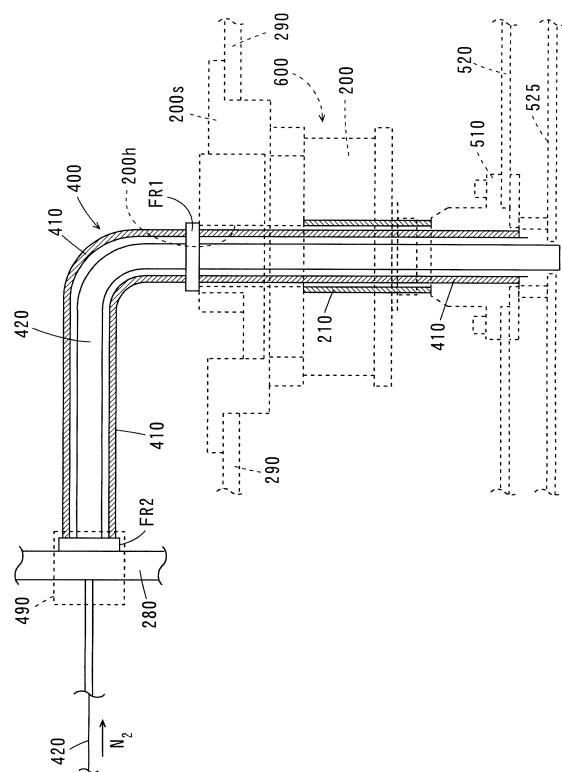
【図16】



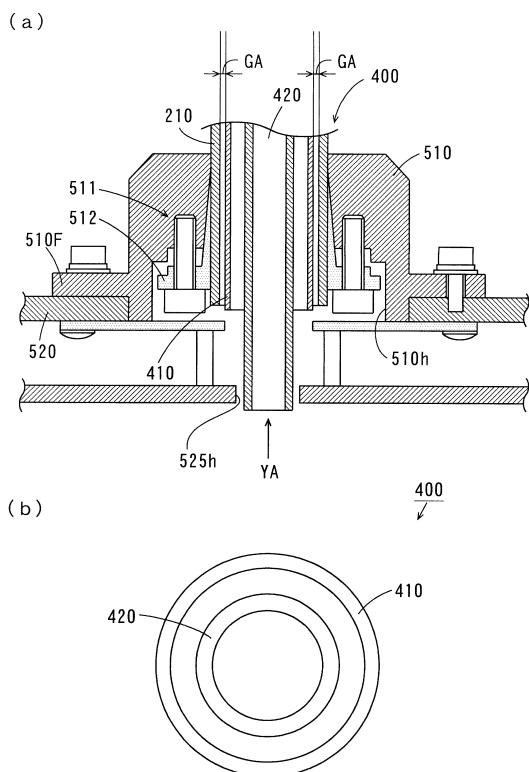
【図17】



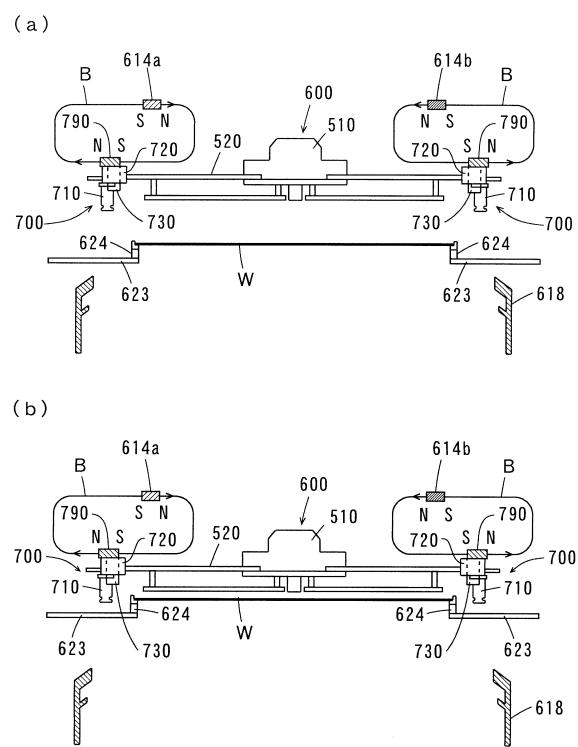
【図18】



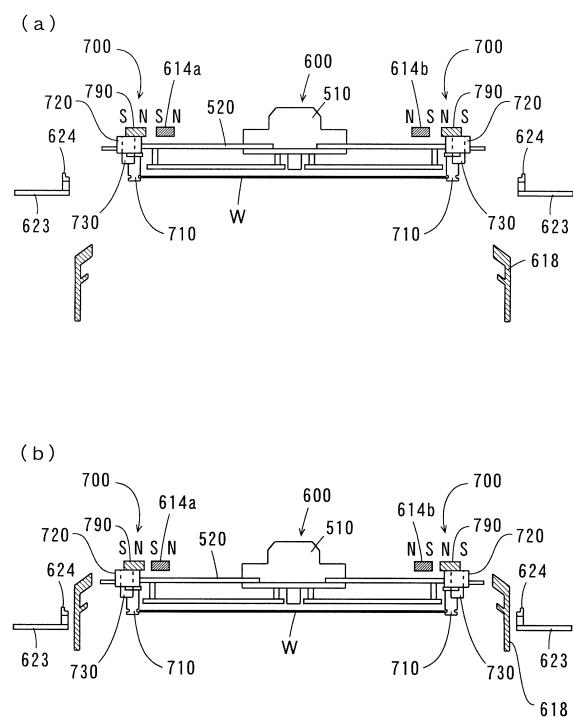
【図19】



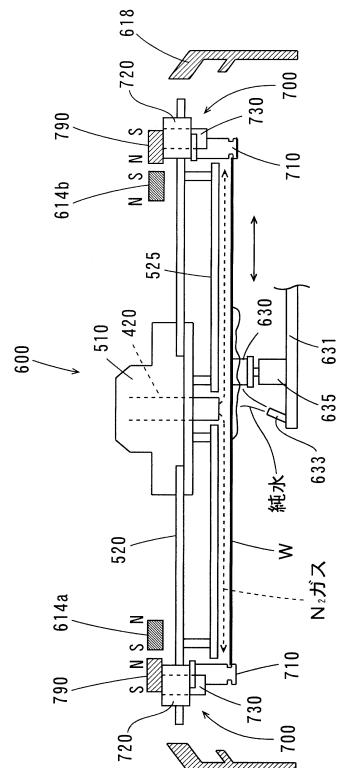
【図20】



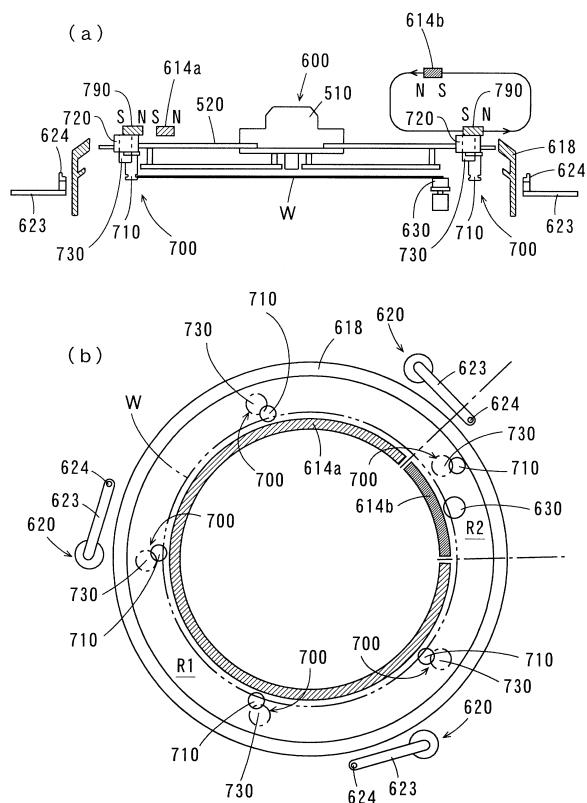
【図21】



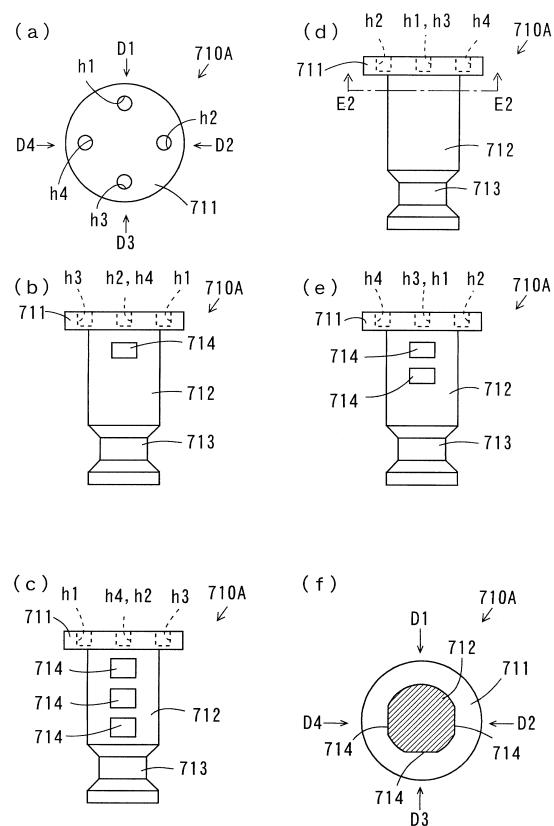
【図22】



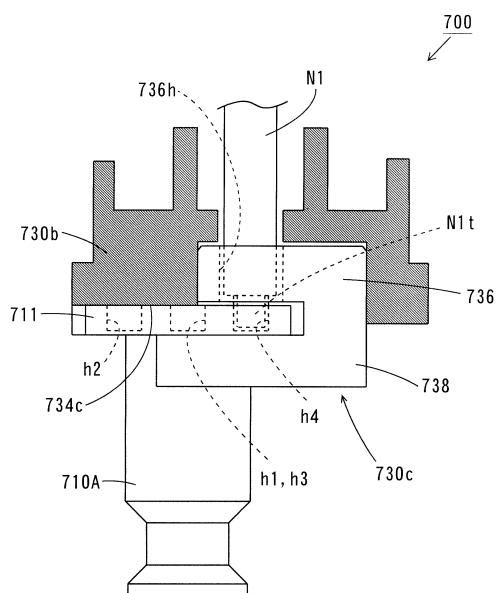
【図23】



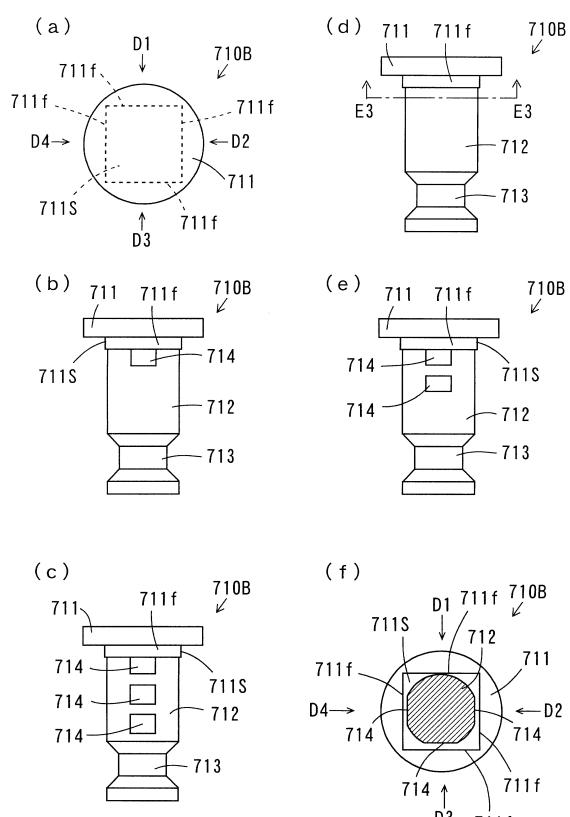
【図24】



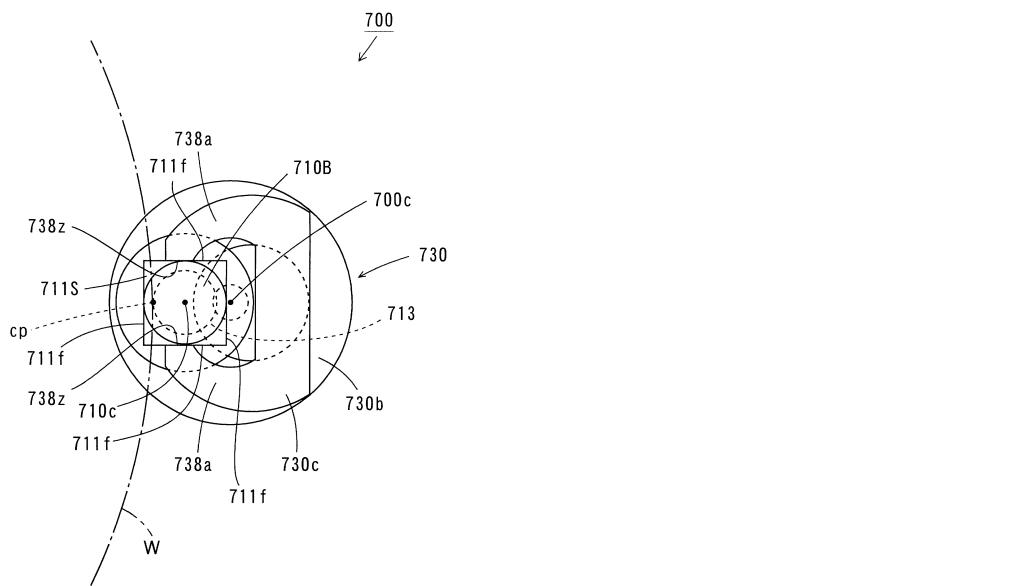
【図25】



【図26】



【図27】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 1 1 B 5/84

Z

(72)発明者 江原 啓介

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 澤井 秀文

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 西山 耕二

京都市下京区四条通室町東入函谷鉢町8 8番地K・I四条ビル 株式会社SOKUDO内

審査官 浅野 麻木

(56)参考文献 特開2008-147423(JP,A)

特開2009-260033(JP,A)

特表2008-521227(JP,A)

特開2004-079741(JP,A)

特開2010-225646(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0199656(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 21/67 - 21/687

G 02 F 1/1333

G 11 B 5/84

H 01 L 21/027

H 01 L 21/304