

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4482212号
(P4482212)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 5 1 B

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-294862 (P2000-294862)
 (22) 出願日 平成12年9月27日 (2000. 9. 27)
 (65) 公開番号 特開2002-110618 (P2002-110618A)
 (43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)
 審査請求日 平成19年9月26日 (2007. 9. 26)

(73) 特許権者 000002428
 芝浦メカトロニクス株式会社
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
 (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
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピン処理装置及び基板の処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を保持して回転させることで処理するスピン処理装置において、
 駆動源と、
 この駆動源によって回転駆動される回転体と、
 この回転体に回転可能に設けられた歯車と、
 上記歯車に噛合する歯面を有し、歯車の回転によって歯車の接線方向に直線移動可能に設けられた複数の可動体と、
 各可動体にこの可動体の移動方向に沿って設けられ一端部に上記基板の周辺部を保持する保持部を有する第1の杆状部材と、
 上記歯車と上記回転体とを連結し歯車を所定の回転方向に弾性的に付勢して上記保持部が上記基板の周辺部を保持する方向に上記可動体を移動させる付勢手段と、
上記第1の杆状部材の他端に設けられ上記基板の回転によって上記保持部に発生する遠心力を打ち消すためのウエイトと

を具備したことを特徴とするスピン処理装置。

【請求項 2】

上記回転体には、先端に上記保持部に保持された基板の周辺部の下面を支持する支持部が設けられた複数の第2の杆状部材の他端が周方向に所定間隔で連結されていることを特徴とする請求項1記載のスピン処理装置。

【請求項 3】

上記回転体の外径寸法は、上記基板の外径寸法に比べて十分小さく形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピ処理装置。

【請求項 4】

基板を保持して回転させることで処理する基板の処理方法において、請求項 1 に記載されたスピ処理装置を用いて上記基板を処理することを特徴とする基板の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は基板を回転させながら洗浄処理したり、乾燥処理するためのスピ処理装置及びそのスピ処理装置を用いた基板の処理方法に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

たとえば、半導体装置や液晶表示装置などの製造過程においては、半導体ウエハやガラス基板などの基板に回路パターンを形成するための成膜プロセスやフォトリソグラフィがある。これらのプロセスでは上記基板に対して現像やエッチングなどの処理を行った後、洗浄及び乾燥処理が繰り返して行われることになる。

【0003】

上記基板に対する洗浄や乾燥などの処理を行うためにはスピ処理装置が用いられる。このスピ処理装置は回転モータによって回転駆動される円盤状のテーブルを有する。このテーブルの上面の周辺部には上記基板の周辺部を保持するための複数の保持部材が周方向に所定間隔で回転可能に立設されている。 20

【0004】

この保持部材の上端面には基板の下面周辺部を支持する支持ピンと、上記保持部材の回転によって偏心回転して上記基板の外周面に係合する係合ピンとが設けられている。また、上記保持部材を回転させるためのリンクや歯車などの機構は、上記テーブルの保持部材の下方、つまりテーブルの周辺部下面に設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

テーブルの周辺部に保持部材やこの保持部材を回転させるための機構を設ける構造であると、テーブルの周辺部の重量が増大したり、テーブルの大きさを基板の大きさよりも大きくしなければならぬ。それによって、テーブルの周辺部の重量（質量）が増大する。 30

【0006】

一般に、物体を回転させたときに生じる遠心力は、物体の質量、円運動の半径及び回転数の二乗に比例する。また、慣性モーメントは、距離の二乗と質量に比例する。

【0007】

そのため、テーブルの周辺部の質量が増大すると、そのテーブルを回転させたときに生じる遠心力や慣性モーメントが大きくなるということがある。

【0008】

遠心力が大きくなり、その遠心力がテーブルを回転させたときに保持部材に作用すると、保持部材による基板の保持力が変動し、保持状態が安定しなくなるということもある。保持部材による基板の保持力が変動し、保持状態が安定しなくなるということもある。 40

【0009】

一方、慣性モーメントが大きくなると、テーブルを回転駆動するための駆動源に出力の大きなモータを用いなければならぬということがあるばかりか、テーブルの回転開始時と回転終了時との加減速を迅速に行うことができなくなるということもある。

【0010】

この発明は、慣性力を低減できるようにするとともに、回転によって発生する遠心力の影響をほとんど受けることなく基板を保持できるようにしたスピ処理装置及びそのスピ処理装置を用いた基板の処理方法を提供することにある。 50

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、基板を保持して回転させることで処理するスピ処理装置において、

駆動源と、

この駆動源によって回転駆動される回転体と、

この回転体に回転可能に設けられた歯車と、

上記歯車に噛合する歯面を有し、歯車の回転によって歯車の接線方向に直線移動可能に設けられた複数の可動体と、

各可動体にこの可動体の移動方向に沿って設けられ一端部に上記基板の周辺部を保持する保持部を有する第 1 の杆状部材と、

上記歯車と上記回転体とを連結し歯車を所定の回転方向に弾性的に付勢して上記保持部が上記基板の周辺部を保持する方向に上記可動体を移動させる付勢手段と、

上記第 1 の杆状部材の他端に設けられ上記基板の回転によって上記保持部に発生する遠心力を打ち消すためのウエイトと

を具備したことを特徴とするスピ処理装置にある。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明は、上記回転体には、先端に上記保持部に保持された基板の周辺部の下面を支持する支持部が設けられた複数の第 2 の杆状部材の他端が周方向に所定間隔で連結されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピ処理装置にある。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明は、上記回転体の外径寸法は、上記基板の外径寸法に比べて十分小さく形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピ処理装置にある。

請求項 4 の発明は、基板を保持して回転させることで処理する基板の処理方法において、

請求項 1 に記載されたスピ処理装置を用いて上記基板を処理することを特徴とする基板の処理方法にある。

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、基板を保持する保持部を有する第 1 の杆状部材を駆動する歯車と可動体からなる機構を回転体の回転中心に近い位置に配置できるから、慣性モーメントの低減や回転によって生じる遠心力の低減を図ることができる。

30

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 乃至図 4 はこの発明の第 1 の実施の形態であって、図 2 に示すスピ処理装置は同図に鎖線で示すスピカップ 1 を有する。このスピカップ 1 の底部には通孔 2 が穿設され、この通孔 2 には円筒状の回転体 3 が設けられている。この回転体 3 は駆動源としてのサーボ制御モータ 4 によって回転駆動される。この制御モータ 4 は筒状の固定子 5 と、この固定子 5 内に回転可能に挿入された同じく筒状の回転子 6 とを有する。

40

【 0 0 1 8 】

上記回転体 3 の下端にはフランジ 3 a が形成され、このフランジ 3 a が上記回転子 6 の上端面に接合され、ねじ 7 によって固定されている。したがって、上記回転体 3 は上記回転子 6 と一体に回転するようになっている。

【 0 0 1 9 】

上記回転体 3 のスピカップ 1 内に突出した上端部の外周面には歯車 1 1 が一对の軸受 1 0 によって回転可能に設けられている。この歯車 1 1 はケーシング 1 2 に收容されている。

【 0 0 2 0 】

上記ケーシング 1 2 の上面開口は、ケーシング 1 2 に固定された蓋体 1 3 によって閉塞さ

50

れている。この蓋体 1 3 の上面には蓋体 1 3 よりも大径な上盤 1 4 が接合固定されている。上記蓋体 1 3 は上記回転体 3 の上端面に固定されている。したがって、ケーシング 1 2 は回転体 3 と一体に回転するようになっている。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、上記ケーシング 1 2 には周方向に等間隔で 3 つの袋部 1 5 が径方向外方に膨出形成されている。袋部 1 5 の内面には同図に矢印 A で示す上記歯車 1 1 の接線方向と平行にリニアガイド 1 6 が設けられ、このリニアガイド 1 6 には可動体 1 7 がスライド可能に設けられている。この可動体 1 7 の一側面には上記歯車 1 1 に噛合する歯面としてのラック 1 8 が設けられている。したがって、上記歯車 1 1 が回転すれば、各可動体 1 7 が矢印 A で示す歯車 1 1 の接線方向に沿って駆動されるようになっている。

10

【 0 0 2 2 】

各可動体 1 7 には、この可動体 1 7 の移動方向、つまり歯車 1 1 の接線方向 A に沿って第 1 の杆状部材 2 1 が貫通保持されている。この第 1 の杆状部材 2 1 の一端部と他端部とはそれぞれ上記袋部 1 5 の側壁からシール部材 2 2 を介して気密かつスライド可能に突出している。

【 0 0 2 3 】

上記第 1 の杆状部材 2 1 の一端部は上方に向かって L 字状に曲成され、その上端部には基板としての半導体ウエハ W の外周縁部を保持する保持部 2 3 が設けられている。この保持部 2 3 は円錐状のテーパ面 2 3 a 及びこのテーパ面 2 3 a の頂部に設けられたピン 2 3 b を有し、3 つの保持部 2 3 のテーパ面 2 3 a の上端とピン 2 3 b とによって半導体ウエハ W を径方向に移動しないよう、その外周縁部を保持するようになっている。

20

【 0 0 2 4 】

上記第 1 の杆状部材 2 1 の他端部にはウエイト 2 4 が設けられている。このウエイト 2 4 は上記回転体 3 を上記サーボ制御モータ 4 によって回転させたときに、上記保持部 2 3 に作用する遠心力を相殺する重量、つまり第 1 の杆状部材 2 1 が歯車 1 1 の接線方向 A の (+) 側の力を受けない重量あるいは - 側の力を受けて保持部 2 3 を半導体ウエハ W の外周面に圧接させる重量に設定されている。

【 0 0 2 5 】

すなわち、図 4 に示すように第 1 の杆状部材 2 1 の重心 G は、半導体ウエハ W の回転中心 O から歯車 1 1 の接線方向 A (第 1 の杆状部材 2 1 の移動方向) の直線に向かって立てた垂線との交点 C 上又は C に対して保持部 2 3 と逆側に位置するように設定されている。それによって、ウエイト 2 4 の重量に応じて保持部 2 3 に遠心力を相殺する力あるいは接線方向 A の (-) 側に移動させる力を発生させることができるようになっている。

30

【 0 0 2 6 】

上記ケーシング 1 2 の各袋部 1 5 には、この袋部 1 5 に一端を固着した第 2 の杆状部材 2 5 が設けられている。各第 2 の杆状部材 2 5 の他端は、3 本の第 1 の杆状部材 2 1 の保持部 2 3 に保持された半導体ウエハ W の径方向外方に向かって延出されている。

【 0 0 2 7 】

そして、第 2 の杆状部材 2 5 の他端部には、上方に向かって L 字状に折曲され、その上端には上記半導体ウエハ W の周辺部下面を支持する支持ピン 2 6 a を有する支持部 2 6 が形成されている。

40

【 0 0 2 8 】

上記回転体 3 の外周には、上記歯車 1 1 を図 1 に矢印 B で示す回転方向に付勢した付勢手段としてのコイルばね 2 7 (図 2 に示す) が一端を上記歯車 1 1 に連結し、他端を上記回転体 3 のフランジ 3 a に連結して設けられている。

【 0 0 2 9 】

それによって、上記第 1 の杆状部材 2 1 は歯車 1 1 及びラック 1 8 を介して歯車 1 1 の接線方向 A の (-) 側に付勢されるから、その一端に設けられた保持部 2 3 が半導体ウエハ W の外周縁に所定の当接力で圧接するようになっている。つまり、コイルばね 2 7 によって付勢された 3 本の第 1 の杆状部材 2 1 の保持部 2 3 により、半導体ウエハ W は弾性的に

50

保持されている。

【0030】

半導体ウエハWの保持状態は解除機構41によって解除できるようになっている。この解除機構41は先端に係止ピン42が突設されたアーム43を有する。このアーム43の基端はソレノイドなどの上下駆動部44に連結されている。

【0031】

一方、上記歯車11には上記係止ピン42に係合する係合孔11aが形成されていて、この係合孔11aには上記歯車11が所定の回転角度にあるときに、上記係止ピン42が対向位置する。その状態で、上記上下駆動部44が作動してアーム43が上昇方向に駆動されると、上記係止ピン42が上記係合孔11aに係合する。

10

【0032】

係止ピン42を上記係合孔11aに係合させた状態で、上記回転体3を上記コイルばね27による歯車11の付勢方向と逆方向(図1に矢印Bで示す方向と逆方向)に回転させれば、第1の杆状部材21が可動体17とともに矢印Aの(+)側に移動するから、3本の第1の杆状部材21の保持部23による半導体ウエハWの保持状態が解除されることになる。

【0033】

上記回転体3と回転子6の内部には支持管28が挿通されている。この支持管28の上端には上記上盤14の上面側に位置するノズルヘッド29が設けられている。このノズルヘッド29には、図2に示すように上下方向に貫通する4つの取付け孔31(2つのみ図示)が形成され、各通孔31の上端には図1に示すようにそれぞれ一对の洗浄ノズル32と乾燥ノズル33とが設けられたている。なお、支持管28の下端部は上記回転子6の外部に突出し、図示しない固定部に固定されている。

20

【0034】

洗浄ノズル32には洗浄液を供給する第1のチューブ34が接続され、乾燥ノズル33には乾燥気体を供給する第2のチューブ35が接続されている。つまり、洗浄ノズル32からは半導体ウエハWの下面を洗浄する洗浄液が噴射され、乾燥ノズル33から半導体ウエハWの下面に付着した洗浄液を乾燥除去する気体が噴射されるようになっている。

【0035】

上記ノズルヘッド29の下面周辺部には環状溝36が形成され、上記上盤14には上記環状溝36に入り込む環状壁37が形成されている。したがって、環状溝36と環状壁37との嵌合により、半導体ウエハWの下面に向けて噴射された洗浄液が回転体3の内部へ浸入するのを防止できるようになっている。

30

【0036】

上記上盤14の上面側は乱流防止用カバー38によって覆われている。この乱流防止カバー38は上記第1の杆状部材21によって保持された半導体ウエハWの下面にわずかな間隔で対向位置する平面部38aと、上記上盤14の外周部を覆う周辺部38bとを有する。上記平面部38aには上記ノズルヘッド29に設けられた各ノズル32, 33を露出させる第1の開口部39が形成され、上記周辺部38bには上記第1の杆状部材21と第2の杆状部材25とをそれぞれ挿通する第2の開口部40が形成されている。

40

【0037】

つぎに、上記構成のスピン処理装置によって半導体ウエハWを洗浄処理する場合について説明する。まず、上下駆動部44によって解除機構41のアーム43を上昇方向に駆動し、アーム43の先端に設けられた係止ピン42を歯車11の係合孔11aに係合させ、歯車11を回転不能に保持する。

【0038】

その状態で、サーボ制御モータ4を作動して回転体3、すなわちケーシング12を矢印Bと方向へ回転させる。それによって、可動体17が第1の杆状部材21とともに矢印Aの(+)側に移動するから、3本の第1の杆状部材21に設けられた保持部23を半導体ウエハWの外径寸法よりも径方向外方に位置させることができる。

50

【 0 0 3 9 】

保持部 2 3 を径方向外方へ移動させたならば、図示しないロボットによって半導体ウエハ W を供給し、その下面周辺部を第 2 の杆状部材 2 5 の支持部 2 6 の支持ピン 2 6 a の上端に係合させる。

【 0 0 4 0 】

半導体ウエハ W の下面周辺部を支持ピン 2 6 a に係合させたならば、サーボ制御モータ 4 を元の位置まで逆転させてから上下駆動部 4 4 によってアーム 4 3 を下降させ、係止ピン 4 2 を歯車 1 1 の係合孔 1 1 a から外す。それによって、歯車 1 1 はコイルばね 2 7 の付勢力によって矢印 B 方向へ回転するから、その回転によって可動体 1 7 が矢印 A の (-) 側へ移動し、その先端に設けられた保持部 2 3 によって半導体ウエハ W の外周縁が保持される。

10

【 0 0 4 1 】

半導体ウエハ W の外周縁部を係合保持する保持部 2 4 を有する 3 本の第 1 の杆状部材 2 1 は可動体 1 7 に取付けられ、各可動体 1 7 のラック 1 8 は歯車 1 1 に噛合している。そのため、歯車 1 1 が回転すると、各ラック 1 8 の矢印 A 方向への移動量は同じになるから、3 つの保持部 2 3 の移動量が一致する。

【 0 0 4 2 】

3 つの保持部 2 4 の移動量が一致すれば、下面周辺部が支持部 2 6 の支持ピン 2 6 a によって支持された半導体ウエハ W の外周面が 3 つの保持部 2 3 によって保持される際、半導体ウエハ W はこれらの保持部 2 3 によってセンタリングされることになる。

20

【 0 0 4 3 】

つまり、図示しないロボットによって支持ピン 2 6 a 上に供給される半導体ウエハ W の供給位置が多少ずれても、半導体ウエハ W は支持ピン 2 6 a によって径方向に移動可能に支持されているから、上記保持部 2 3 によるセンタリング機能によって、半導体ウエハ W の中心を回転体 3 の軸芯に一致させて保持することができる。

【 0 0 4 4 】

このようにして半導体ウエハ W を保持したならば、回転体 3 を所定の回転速度で回転させるとともに、その上面と下面とに洗浄液を供給して半導体ウエハ W の上下面を洗浄する。なお、半導体ウエハ W の下面には洗浄ノズル 3 2 から洗浄液が噴射され、上面には図示しない洗浄ノズルから洗浄液が供給される。

30

【 0 0 4 5 】

半導体ウエハ W の上下面を洗浄したならば、洗浄液の供給を停止して回転体 3 の回転速度を洗浄時の毎分数百回転から毎分数千回転に上げる。それと同時に半導体ウエハ W の下面と上面との中心部に向けて乾燥気体を噴射する。半導体ウエハ W の下面には乾燥ノズル 3 3 から乾燥気体が噴射され、上面には半導体ウエハ W の上方に配置された図示しない乾燥ノズル 3 3 から気体が噴射される。

【 0 0 4 6 】

半導体ウエハ W を高速回転し、かつ上下面の中心部に乾燥気体を噴射することで、その上下面に付着した洗浄液は中心部に噴射される乾燥気体の勢い及び回転によって生じる遠心力で周辺部へ飛散するから、半導体ウエハ W の上下面は乾燥処理されることになる。

40

【 0 0 4 7 】

半導体ウエハ W を乾燥処理する際、半導体ウエハ W を高速度で回転させると、その回転に伴う遠心力が発生し、その遠心力によって半導体ウエハ W の保持力が変動し、保持状態が不安定になる虞がある。

【 0 0 4 8 】

しかしながら、半導体ウエハ W を保持する機構、つまり歯車 1 1 や可動体 1 7 は半導体ウエハ W の周辺部よりも径方向内方に設けられており、半導体ウエハ W を実際に保持する保持部 2 3 だけが第 1 の杆状部材 2 1 によって半導体ウエハ W の周縁部に延出されている。

【 0 0 4 9 】

そのため、半導体ウエハ W を乾燥処理するために回転体 3 を高速度で回転させても、この

50

回転体 3 と一体的に回転する上記可動体 1 7 に大きな遠心力が発生し難いから、この可動体 1 7 に一体的に設けられた第 1 の杆状部材 2 1 の保持部 2 3 にも、大きな遠心力が作用し難い。それによって、保持部 2 3 による半導体ウエハ W の保持状態が大きく変動するのを防止できる。

【 0 0 5 0 】

一端に上記保持部 2 3 が設けられた第 1 の杆状部材 2 1 の他端には、その保持部 2 3 に生じる遠心力を相殺もしくは保持部 2 3 を接線方向 A の (-) 側に付勢するウエイト 2 4 が設けられている。そのため、回転体 3 の回転によって半導体ウエハ W の周縁部に位置する保持部 2 3 に遠心力が生じて、その遠心力は上記ウエイト 2 4 によって打ち消されるから、保持部 2 3 は半導体ウエハ W の周縁部を安定した状態で確実に保持することが可能となる。

10

【 0 0 5 1 】

第 1 の杆状部材 2 1 の一端部を半導体ウエハ W の径方向外方に向けて延出し、その端部に半導体ウエハ W を保持する保持部 2 3 を設けるようにしたから、保持部 2 3 だけが半導体ウエハ W の周縁部を保持できる位置にあればよい。

【 0 0 5 2 】

つまり、保持部 2 3 を半導体ウエハ W の周縁部に位置させるために、回転体 3 を大径化する必要がないから、この回転体 3 を小型軽量化し、その回転の始動時や停止時の慣性モーメントを小さくできる。

【 0 0 5 3 】

さらに、可動体 1 7 が半導体ウエハ W の周縁部よりも径方向内方に設けることができることによって、回転時に発生する慣性モーメントを小さくすることができる。

20

【 0 0 5 4 】

このように、全体の慣性モーメントを小さくできることで、回転体 3 の回転開始時と回転終了時との加減速を迅速に行うことが可能となるばかりか、回転体 3 を回転駆動するサーボ制御モータ 4 を小型化することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

上記第 1 の実施の形態では、乱流防止カバー 3 8 を設けるために、ケーシング 1 2 の上面に、このケーシング 1 2 よりも大径な上盤 1 4 を設けるようにしたが、乱流防止カバー 3 8 はなくてもよく、その場合には上盤 1 4 も不要となるから、全体の慣性モーメントをさらに小さくすることが可能となる。

30

【 0 0 5 6 】

図 5 はこの発明の第 2 の実施の形態を示す。この第 2 の実施の形態は 6 本の第 1 の杆状部材 2 1 を有し、6 つの保持部 2 3 によって半導体ウエハ W の外周縁部を周方向に等間隔で保持する場合である。

【 0 0 5 7 】

なお、図示しないが、支持部を有する第 2 の杆状部材 2 5 の本数は第 1 の実施の形態と同様 3 本もしくは 6 本であってもよい。

【 0 0 5 8 】

図 6 はこの発明の第 3 の実施の形態を示す。この実施の形態は基板が円盤状の半導体ウエハ W に代わり、矩形状のガラス基板 G の場合で、その場合には歯車 1 1 の周辺部にガラス基板 G の対角線方向に伸びる 4 本の第 1 の杆状部材 2 1 を配置し、各杆状部材 2 1 の先端部にはガラス基板 G の角部を挟持する状態で保持する一対の保持部 2 3 を設ける。

40

【 0 0 5 9 】

なお、図示しないが、支持部を有する第 2 の杆状部材 2 5 の本数は 3 本以上であればよい。

【 0 0 6 0 】

このような構成によれば、矩形状のガラス基板 G の場合にも、この発明を適用することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

50

【発明の効果】

この発明によれば、基板を保持する保持部を有する第1の杆状部材を駆動する歯車と可動体からなる機構を回転体の回転中心に近い位置に配置できる。

【0062】

そのため、基板を回転させたときに生じる遠心力や慣性モーメントを低減させることができるから、上記保持部による基板の保持状態が不安定になったり、回転開始時と回転終了時との加減速に時間が掛かるなどのことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示すスピン処理装置の一部断面した平面図。

【図2】スピン処理装置の縦断面図。

【図3】歯車、可動体及び第1の杆状部材の配置関係の概略的構成を示す斜視図。

【図4】第1の杆状部材の重心位置を説明するための模式図。

【図5】この発明の第2の実施の形態の概略的構成を示す模式図。

【図6】この発明の第3の実施の形態の概略的構成を示す模式図。

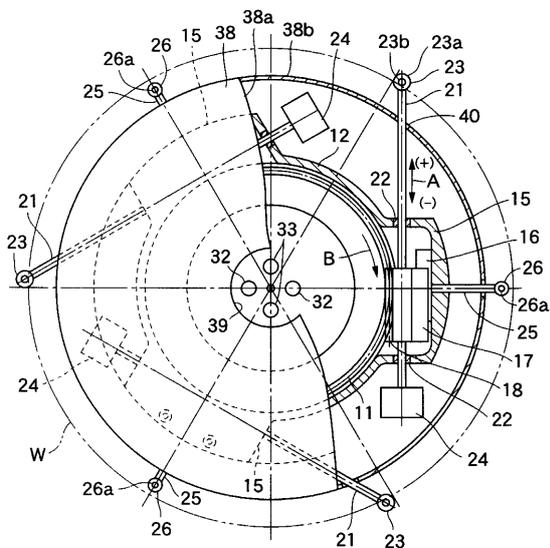
【符号の説明】

- 3 ... 回転体
- 4 ... サーボ制御モータ（駆動源）
- 17 ... 可動体
- 21 ... 第1の杆状部材
- 24 ... ウェイト
- 25 ... 第2の杆状部材
- 27 ... コイルばね（付勢手段）

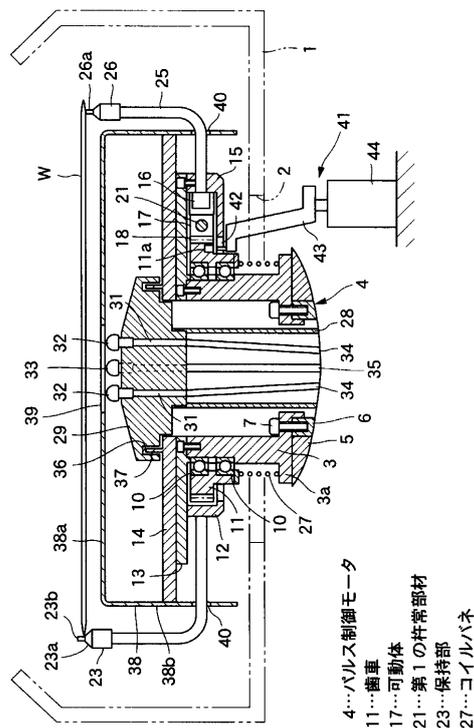
10

20

【図1】

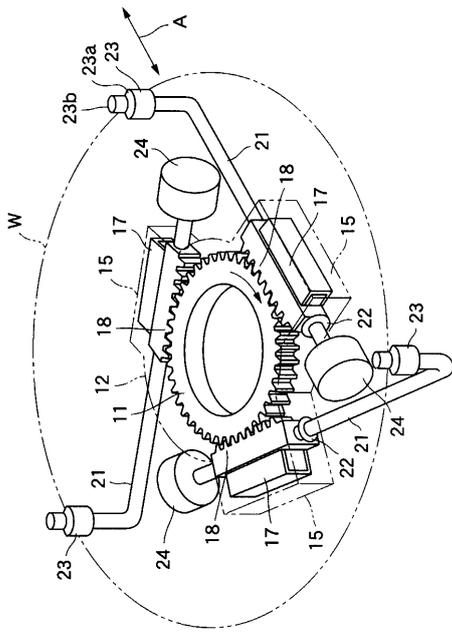


【図2】

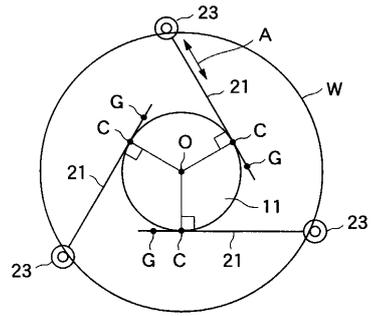


- 4...サーボ制御モータ
- 11...歯車
- 17...可動体
- 21...第1の杆状部材
- 23...保持部
- 27...コイルばね

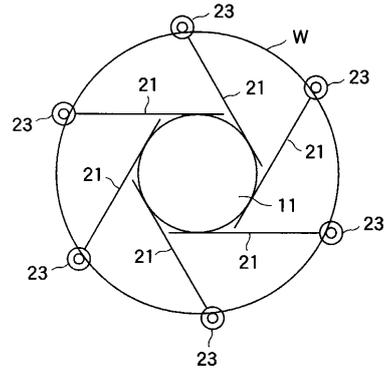
【図3】



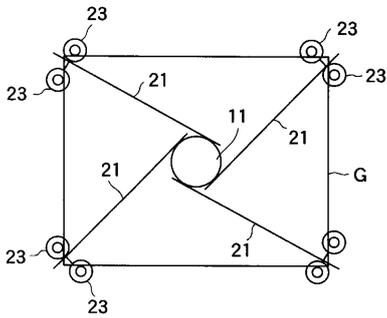
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 古矢 正明

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

審査官 木戸 優華

(56)参考文献 特開平02-307220(JP,A)

特開平11-204604(JP,A)

特開2000-252253(JP,A)

特開平08-017784(JP,A)

特開平10-146557(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304