

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4967759号
(P4967759)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 31/36 (2006.01) B 2 3 B 31/36 A

請求項の数 1 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-91857 (P2007-91857) (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30) (65) 公開番号 特開2008-246632 (P2008-246632A) (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16) 審査請求日 平成22年3月2日 (2010.3.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 (74) 代理人 110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所 (72) 発明者 佐藤 久高 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 (72) 発明者 向出 尚正 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 (72) 発明者 松井 貴史 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フローティングチャック機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して配置された一对のセンタ部材を通る回転軸に沿って円筒状のワークを両端部から前記センタ部材にて挟み込み、前記回転軸の回りに前記ワークを回転させるための主軸を前記両端部の少なくとも一方側に備えた加工装置において、

前記主軸に設けられて前記ワークの外周方向から前記ワークを挟んで保持することで保持した前記ワークを前記回転軸の回りに回転させるとともに前記回転軸と前記ワークの外径の中心とのずれを示す芯ずれを吸収するフローティングチャック機構であって、

前記ワークを外周方向から挟む複数のクランプ爪を備えたチャック本体部と、

前記主軸に固定されて当該主軸とともに回転するチャックベース部とを備え、

前記チャックベース部は、板状のプレート部材であり、複数個所に切欠溝が設けられていることで、前記主軸に固定される固定部と、前記回転軸に直交するスライド面に沿ってスライド可能なスライド部と、前記固定部に対して前記スライド部がスライド可能となるように連結する平行リンク機構と、が形成されており、

前記スライド部には、前記回転軸に直交するX軸方向にスライド可能なX軸方向揺動領域と、前記回転軸に直交するとともに前記X軸方向と直交するY軸方向にスライド可能なY軸方向揺動領域と、が形成されており、

前記平行リンク機構には、前記X軸方向揺動領域を前記X軸方向にスライド可能とするX軸方向平行リンク機構と、前記Y軸方向揺動領域を前記Y軸方向にスライド可能とするY軸方向平行リンク機構と、が形成されており、

10

20

前記 X 軸方向平行リンク機構は、前記 X 軸方向揺動領域における X 軸方向の両端部に設けられた Y 軸方向に延びる複数の前記切欠溝にて、前記 X 軸方向揺動領域に対して Y 軸方向に張り出すことなく Y 軸方向に延びるように形成されており、

前記 Y 軸方向平行リンク機構は、前記 Y 軸方向揺動領域における Y 軸方向の両端部に設けられた X 軸方向に延びる複数の前記切欠溝にて、前記 Y 軸方向揺動領域に対して X 軸方向に張り出すことなく X 軸方向に延びるように形成されており、

前記チャック本体部が前記スライド部に固定され、前記チャック本体部が自動的に前記芯ずれを吸収するように前記スライド面に沿ってスライドする、

フローティングチャック機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持したワークを加工する加工装置において、ワークをクランプするフローティングチャック機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば、円筒研削盤等の加工装置の両センタ間に支持された円筒形ワークを把持して回転駆動させる際に、ワーク把持部（ワークの回転軸に直交する方向からワークを挟み込むクランプ爪）の中心と、センタ（ワークの回転軸方向から挟み込み、ワークの回転軸回りにワークを回転させる）の回転軸との芯ずれ吸収手段として、クランプ爪部が

芯ずれを吸収する種々のフローティングチャック機構が提案されている。

例えば、特許文献 1 に記載された従来技術では、ラジアル方向にフローティングできるダイヤフラムにクランプ爪を取り付け、ダイヤフラムの戻り変形によりクランプ爪部が自動的に求心移動するフローティングチャック構造が提案されている。

また、特許文献 2 に記載された従来技術では、各クランプ爪が油圧シリンダで駆動され、高速回転でも遠心力で把持力の低下を回避することができるフローティングチャックが提案されている。

また、特許文献 3 に記載された従来技術では、揺動アームとバネによりクランプ爪が求心移動するフローティングチャックが提案されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 145326 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 254214 号公報

【特許文献 3】実開平 5 - 93710 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献 1 に記載された従来技術は、クランプ爪部が自動求心移動する構造であり、クランプ爪で把持可能なワークの径の範囲は、ダイヤフラムの差動範囲に基づいて決定してしまう。従って、例えば、径の大きなワークの加工で使用したチャック（クランプ爪を備えたチャック）を、径の小さなワークの加工に使用できず、その場合はチャックを交換しており、非常に手間がかかる。

また、特許文献 2 に記載された従来技術は、クランプ爪部が自動求心移動する構造であり、油圧シリンダ機構でクランプ爪を駆動し、対象とするワークの径の範囲を広くすることができるが、構造が非常に複雑である。

また、特許文献 3 に記載された従来技術は、揺動アームにてクランプ爪部が自動求心移動する構造であり、クランプ爪で把持可能なワークの径の範囲が狭く、特許文献 1 と同様に、径の大きなワークの加工で使用したチャック（クランプ爪を備えたチャック）を、径の小さなワークの加工に使用できず、その場合はチャックを交換しており、非常に手間がかかる。

また、特許文献 1 及び 3 の機構では、クランプ爪の把持力が不均等になり易く、ワーク W を歪ませる原因となり易い。

10

20

30

40

50

本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、クランプ爪で支持可能な径の範囲がより広く、且つ構造がよりシンプルなフローティングチャック機構を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するための手段として、本発明の第1発明は、請求項1に記載されたとおりのフローティングチャック機構である。

請求項1に記載のフローティングチャック機構は、対向して配置された一对のセンタ部材を通る回転軸に沿って円筒状のワークを両端部から前記センタ部材にて挟み込み、前記回転軸の回りに前記ワークを回転させるための主軸を前記両端部の少なくとも一方側に備えた加工装置において、前記主軸に設けられて前記ワークの外周方向から前記ワークを挟んで保持することで保持した前記ワークを前記回転軸の回りに回転させるとともに前記回転軸と前記ワークの外径の中心とのずれを示す芯ずれを吸収するフローティングチャック機構である。

10

そして、フローティングチャック機構は、前記ワークを外周方向から挟む複数のクランプ爪を備えたチャック本体部と、前記主軸に固定されて当該主軸とともに回転するチャックベース部とを備える。

前記チャックベース部は、板状のプレート部材であり、複数個所に切欠溝が設けられていることで、前記主軸に固定される固定部と、前記回転軸に直交するスライド面に沿ってスライド可能なスライド部と、前記固定部に対して前記スライド部がスライド可能となるように連結する平行リンク機構と、が形成されている。

20

そして、前記スライド部には、前記回転軸に直交するX軸方向にスライド可能なX軸方向揺動領域と、前記回転軸に直交するとともに前記X軸方向と直交するY軸方向にスライド可能なY軸方向揺動領域と、が形成されており、前記平行リンク機構には、前記X軸方向揺動領域を前記X軸方向にスライド可能とするX軸方向平行リンク機構と、前記Y軸方向揺動領域を前記Y軸方向にスライド可能とするY軸方向平行リンク機構と、が形成されており、前記X軸方向平行リンク機構は、前記X軸方向揺動領域におけるX軸方向の両端部に設けられたY軸方向に延びる複数の前記切欠溝にて、前記X軸方向揺動領域に対してY軸方向に張り出すことなくY軸方向に延びるように形成されており、前記Y軸方向平行リンク機構は、前記Y軸方向揺動領域におけるY軸方向の両端部に設けられたX軸方向に延びる複数の前記切欠溝にて、前記Y軸方向揺動領域に対してX軸方向に張り出すことなくX軸方向に延びるように形成されている。

30

そして、前記チャック本体部が前記スライド部に固定され、前記チャック本体部が自動的に前記芯ずれを吸収するように前記スライド面に沿ってスライドする。

【0005】

また、本実施の形態に記載のフローティングチャック機構では、前記チャックベース部は、板状のプレート部材であり、前記プレート部材の複数個所に切欠溝が形成されていることで、前記固定部と、前記スライド部と、前記固定部に対して前記スライド部が前記スライド面に沿ってスライド可能となるように連結する平行リンク機構とが、前記スライド面内に形成されている。

40

【0006】

また、本実施の形態に記載のフローティングチャック機構は、対向して配置された一对のセンタ部材を通る回転軸に沿って円筒状のワークを両端部から前記センタ部材にて挟み込み、前記回転軸の回りに前記ワークを回転させるための主軸を前記両端部の少なくとも一方側に備えた加工装置において、前記主軸に設けられて前記ワークの外周方向から前記ワークを挟んで保持することで保持した前記ワークを前記回転軸の回りに回転させるとともに前記回転軸と前記ワークの外径の中心とのずれを示す芯ずれを吸収するフローティングチャック機構である。

そして、フローティングチャック機構は、前記ワークを外周方向から挟む複数のクランプ爪を備えたチャック本体部と、前記主軸に固定されて当該主軸とともに回転するチャック

50

クベース部とを備える。

前記チャックベース部は、前記主軸に固定される固定部と、前記固定部に対して前記回転軸に直交するX軸方向と前記回転軸に直交するとともに前記X軸方向に直交するY軸方向とにスライド可能なスライド部と、前記スライド部をスライド可能に構成された平行リンク機構と、が前記回転軸の方向に連結されて構成されている。

そして、前記チャック本体部が前記スライド部に固定され、前記チャック本体部が自動的に前記芯ずれを吸収するようにスライドする。

【発明の効果】

【0007】

請求項1に記載のフローティングチャック機構を用いれば、クランプ爪が求心移動するのではなく、クランプ爪を備えたチャック本体部が求心移動する。従って、クランプ爪で支持可能な径の範囲と、求心移動範囲とが関係なく、支持可能な径の範囲が広いチャック本体部をチャックベース部に取り付けられればよい。

これにより、クランプ爪で支持可能な径の範囲がより広く、且つ構造がよりシンプルなフローティングチャック機構を容易に実現することができる。

【0008】

また、請求項1に記載のフローティングチャック機構によれば、チャックベース部の構造を非常にシンプルにすることができる。

【0009】

また、本実施の形態に記載のフローティングチャック機構によれば、チャックベース部の構造を非常にシンプルにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に本発明を実施するための最良の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明のフローティングチャック機構を備えた加工装置の主軸台1の一実施の形態を示している。

なお、各図において、X軸、Y軸、Z軸は互いに直交しており、X軸とZ軸は水平方向を示し、Y軸は垂直方向を示している。また、Z軸は回転軸Z1の方向を示している。

【0011】

[主軸台1の構成とワークWの保持状態(図1、図2)]

主軸台1は、例えば加工装置の基台に固定される主軸台座10と、回転軸Z1回りに回転駆動可能な主軸12を備えている。主軸12における回転軸Z1と同軸上には、ワークWを支持する一对のセンタ部材20が設けられている。

主軸12には、チャック本体部40を取り付けるためのチャックベース部30が固定され、チャックベース部30にチャック本体部40が取り付けられている。チャックベース部30及びチャック本体部40には、センタ部材20及びワークWを挿通可能な貫通孔が、回転軸Z1と同軸に設けられている。

また、チャック本体部40には、ワークWを外周方向(回転軸Z1に直交する方向(なお、直交する方向に対して傾斜していてもよい))から挟み込むクランプ爪41が複数設けられている。

【0012】

なお、図1は、一对のセンタ部材20において、一方のセンタ部材20が主軸台座10に固定されており(主軸12に設けられた貫通孔にセンタ部材20が挿通されている)センタ部材20は主軸12とともに回転せずに固定されており、他方のセンタ部材20も回転せずに心押台60に固定されている例を示している。

本実施の形態にて説明するフローティングチャック機構では、ワークWを両端部から挟み込む一对のセンタ部材20を必須としているが、この一对のセンタ部材20は回転しても固定であってもよく、回転する場合は双方のセンタ部材20が回転し、固定の場合は双方のセンタ部材20が固定である。

例えば、双方のセンタ部材20が固定の場合では、一方のセンタ部材側が主軸で他方のセンタ部材側が心押台という構成(図1の構成)と、双方のセンタ部材側が主軸という構

10

20

30

40

50

成にすることができる。また、双方のセンタ部材 20 が回転する場合は、一方のセンタ部材側が主軸（センタ部材が主軸に固定）で他方のセンタ部材側が心押台（心押台側ではセンタ部材は駆動されず空転する）という構成と、双方のセンタ部材側が主軸（センタ部材が主軸に固定）という構成にすることができる。

一对のセンタ部材 20 は、回転軸 Z1 上に対向して配置され、ワーク W の両端部から回転軸 Z1 方向に沿ってワーク W を挟んで保持する。そして、チャック本体部 40 のクランプ爪 41 にて、ワーク W の外周方向（回転軸 Z1 に直交する方向（なお、直交する方向に対して傾斜していてもよい））からワーク W を挟んで保持（把持）する。

そして、主軸 12 は回転駆動可能であり、ワーク W を把持したチャック本体部 40 と主軸 12 がワーク W を回転軸 Z1 回りに回転させる。

10

【0013】

このとき、ワーク W の両端部には、一对のセンタ部材 20 が嵌合される嵌合孔が設けられており、この嵌合孔はワーク W の回転中心に対して高精度に位置決めされている。

ここで、クランプ爪 41 で保持するワーク W の保持個所はワーク W の外周部であり、ワーク W における保持個所の外径寸法の精度が高く、外径の中心と回転中心（回転軸 Z1）とが一致している場合は、図 2 の上図に示すように、センタ部材 20 とチャック本体部 40 とが回転軸 Z1 に対して同軸上に位置する。

しかし、ワーク W における保持個所の外径寸法の精度が低く、外径の中心と回転中心（回転軸 Z1）とが一致しない場合は、図 2 の下図に示すように、センタ部材 20 とチャック本体部 40 とが回転軸 Z1 に対して同軸上に位置しないことになる。このように、芯がずれていてもクランプ爪 41 でワーク W を保持できる機構が、フローティングチャック機構である。

20

【0014】

従来技術（例えば、特許文献 1～特許文献 3）のフローティングチャック機構では、クランプ爪 41 が芯ずれを吸収するように移動しており、クランプ爪 41 にワークを保持する保持力を与えながら、芯のずれをも吸収する構造としていた。このため、構造が複雑化し、クランプ爪 41 の保持可能な径の範囲が狭い。

本実施の形態にて説明するフローティングチャック機構は、芯ずれの吸収としてクランプ爪 41 を移動するのではなく、クランプ爪 41 を備えているチャック本体部 40 を移動させる構造とした。これによって、クランプ爪 41 及びチャック本体部 40 の構造がシンプルであるとともに、クランプ爪 41 による保持可能な径の範囲が広い汎用のチャック本体部 40 を利用できる。

30

【0015】

[チャックベース部 30 の構造と動作（図 3、図 4）]

次に、図 3 を用いてチャックベース部 30 の構造を説明する。

図 3 の例に示すチャックベース部 30 は、所定の厚さの 1 枚の板状のプレート部材を用い、複数の切欠溝 AA'、BB'～HH' を設けて形成されている。切欠溝 AA' は、位置 A を始点として位置 A' を終点とする溝であり、他の溝も各始点の位置から対応する終点の位置までの溝である。

切欠溝 AA'、BB'～HH' の各々は、互いに繋がっていない。例えば、レーザ加工装置等で切欠溝 AA'、BB'、CC'、DD' を形成することで、主軸固定領域 31（固定部に相当）を構成する。また、同様に切欠溝 EE'、FF'、GG'、HH' を形成することで、水平揺動領域 32（スライド部に相当）と、垂直揺動領域 33（スライド部に相当）を構成する。

40

図 3 の例に示すチャックベース部 30 では、主軸固定領域 31 と水平揺動領域 32 とが、4 個の水平方向平行リンク機構 XL にて接続された構成となる。同様に、水平揺動領域 32 と垂直揺動領域 33 とが、4 個の垂直方向平行リンク機構 YL にて接続された構成となる。

また、主軸固定領域 31 には、主軸 12 に取り付けるための取り付け孔が設けられており、垂直揺動領域 33 には、チャック本体部 40 を取り付けるための取り付け孔が設けら

50

れている。

【 0 0 1 6 】

次に、図 4 を用いてチャックベース部 3 0 の動作について説明する。

上記に説明した構成を有することで、チャックベース部 3 0 では、主軸固定領域 3 1 に対して水平揺動領域 3 2 が相対的に水平方向（X 軸方向）にスライド移動可能であり、水平揺動領域 3 2 に対して垂直揺動領域 3 3 が相対的に垂直方向（Y 軸方向）にスライド移動可能である。

この移動の動作を図 4 の上段及び中段に記載した模式図で説明する。

図 4 の上段の模式図は、水平方向（X 軸方向）にも垂直方向（Y 軸方向）にもスライド移動していない状態を示している。主軸固定領域 3 1 と水平揺動領域 3 2 との間は、溝 M 1 2 にて切り離されており、各領域は水平方向平行リンク機構 X L にて接続されている。また、水平揺動領域 3 2 と垂直揺動領域 3 3 との間は、溝 M 2 3 にて切り離されており、各領域は垂直方向平行リンク機構 Y L にて接続されている。

10

【 0 0 1 7 】

チャック本体部 4 0 を取り付けた垂直揺動領域 3 3 が主軸固定領域 3 1 に対して水平方向にスライド移動する場合は、水平方向平行リンク機構 X L によって図 4 の中段左図のように動作する。この動作を図 3 の形状で示すと、図 4 の下段左図に示すものとなる。

また、チャック本体部 4 0 を取り付けた垂直揺動領域 3 3 が主軸固定領域 3 1 に対して垂直方向にスライド移動する場合は、垂直方向平行リンク機構 Y L によって図 4 の中段右図のように動作する。この動作を図 3 の形状で示すと、図 4 の下段右図に示すものとなる。

20

このように、主軸固定領域 3 1 に対して、チャック本体部 4 0 を取り付けた垂直揺動領域 3 3 は、Z 軸方向に平行な回転軸 Z 1 に直交する面（スライド面に相当）に沿って、X 軸方向（水平方向）、及び Y 軸方向（垂直方向）にスライド移動が可能である。

【 0 0 1 8 】

[チャックベース部におけるその他の構造（図 5）]

チャックベース部の構造は、図 3 に示すチャックベース部 3 0 の構造に限定されるものではなく、他の構造も考えられる。

例えば、図 5 の例に示すチャックベース部 5 0 は、主軸固定部材 5 1（固定部に相当）と水平揺動部材 5 2（スライド部に相当）と垂直揺動部材 5 3（スライド部に相当）とを Z 軸方向（回転軸の方向に相当）に連結して構成されている。

30

主軸固定部材 5 1 における水平揺動部材側に設けられたピンと水平方向平行リンク機構 X L の孔とを嵌合させ、水平揺動部材 5 2 における主軸固定部材側に設けられたピンと水平方向平行リンク機構 X L の孔とを嵌合させる。同様に、水平揺動部材 5 2 における垂直揺動部材側に設けられたピンと垂直方向平行リンク機構 Y L の孔とを嵌合させ、垂直揺動部材 5 3 における水平揺動部材側に設けられたピンと垂直方向平行リンク機構 Y L の孔とを嵌合させる。

上記に説明した構造にて、チャックベース部 5 0 は、主軸固定部材 5 1 に対して水平揺動部材 5 2 が水平方向（X 軸方向）に相対的にスライド移動可能であり、更に、水平揺動部材 5 2 に対して垂直揺動部材 5 3 が垂直方向（Y 軸方向）に相対的にスライド移動可能である。

40

【 0 0 1 9 】

以上に説明したチャックベース部 3 0（または 5 0）の主軸固定領域 3 1（または主軸固定部材 5 1）を、主軸 1 2 に取り付け、垂直揺動領域 3 3（垂直揺動部材 5 3）にチャック本体部 4 0 を取り付けることで、チャック本体部 4 0 を回転軸 Z 1 に直交するスライド面に沿ってスライド移動可能とすることができる。これにより、クランプ爪 4 1 ではなくクランプ爪 4 1 を備えたチャック本体部 4 0 を自動的に求心移動させることが可能であり、芯ずれを吸収することができるとともに、クランプ径の範囲が広い汎用のチャック本体部 4 0（例えば、コレットチャック等）を利用可能である。

なお、チャックベース部 3 0（または 5 0）は、回転軸 Z 1 回りに回転する方向につい

50

ては高い剛性を有している。

【 0 0 2 0 】

次に、本実施の形態にて説明したフローティングチャック機構の動作について説明する。

まず、把持部の外径の中心が回転軸 Z 1 と芯ずれしているワーク W を両センタ部材 2 0 で支持する（両センタ部材 2 0 は回転軸 Z 1 上に位置している）。

次に、クランプ爪 4 1 によるクランプ動作を開始する。

すると、まずクランプ爪 4 1 に近い側の把持部の外径部が当該クランプ爪 4 1 に接触し、チャック本体部 4 0 が取り付けられている垂直揺動領域 3 3（垂直揺動部材 5 3）がスライド移動を開始し（垂直方向及び水平方向に移動する）、チャック本体部 4 0 が求心移動してワーク W のクランプが完了する。

また、クランプ爪に求心移動する複雑な機構を用いていないため、ワーク W の把持力を均等とすることができ、ワーク W の歪み等の発生を防止することができる。

このように、本実施の形態にて説明したフローティングチャック機構によれば、ワーク W の歪みの発生を防止して、高精度に加工することができる。

また、シンプルな構造により、低コストで信頼性の高いフローティングチャック機構を実現することができる。

また、ワーク W の把持部の外径寸法のばらつきや、外径の異なるワーク W に対して、把持可能な径の範囲が広く、径に応じた交換回数がより少ないフローティングチャック機構を提供することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明のフローティングチャック機構は、本実施の形態で説明した外観、構成、構造等に限定されず、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更、追加、削除が可能である。

また、本実施の形態にて説明したフローティングチャック機構は、研削盤の他にも、両センタ部材 2 0 にてワーク W を支持する種々の工作機械に適用することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】本発明のフローティングチャック機構を備えた加工装置の主軸台 1 の一実施の形態を説明する図である。

【 図 2 】センタ部材 2 0 に対してチャック本体部 4 0 が求心移動する様子を説明する図である。

【 図 3 】チャックベース部 3 0 の構造の例を説明する図である。

【 図 4 】チャックベース部 3 0 の動作を説明する図である。

【 図 5 】チャックベース部におけるその他の構造の例を説明する図である。

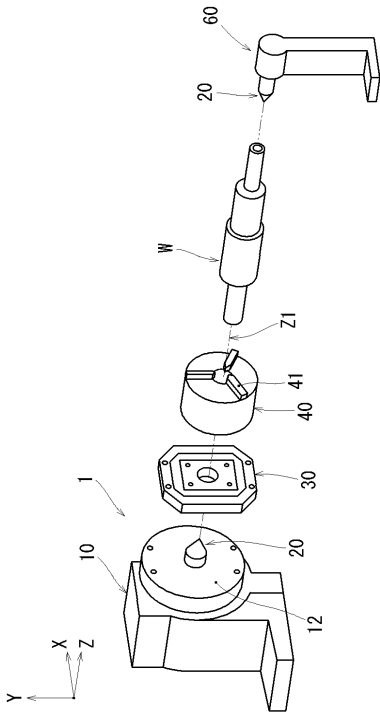
【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

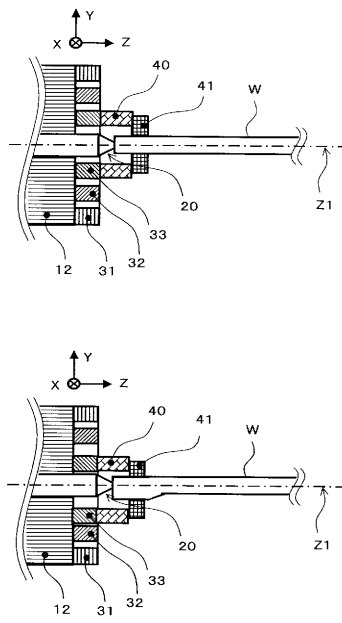
- | | | |
|---------------|---------------|----|
| 1 | 主軸台 | |
| 1 0 | 主軸台座 | |
| 1 2 | 主軸 | |
| 2 0 | センタ部材 | 40 |
| 3 0 | チャックベース部 | |
| 3 1 | 主軸固定領域（固定部） | |
| 3 2 | 水平揺動領域（スライド部） | |
| 3 3 | 垂直揺動領域（スライド部） | |
| 4 0 | チャック本体部 | |
| 4 1 | クランプ爪 | |
| 6 0 | 心押台 | |
| A A ' ~ H H ' | 切欠溝 | |
| X L | 水平方向平行リンク機構 | |
| Y L | 垂直方向平行リンク機構 | 50 |

Z 1 回転軸
W ワーク

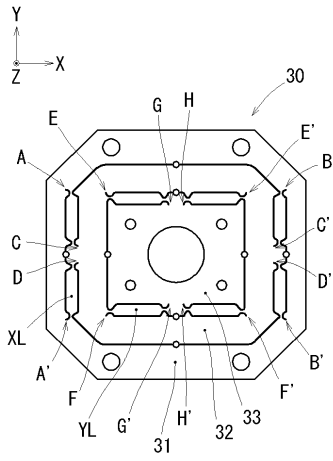
【図 1】



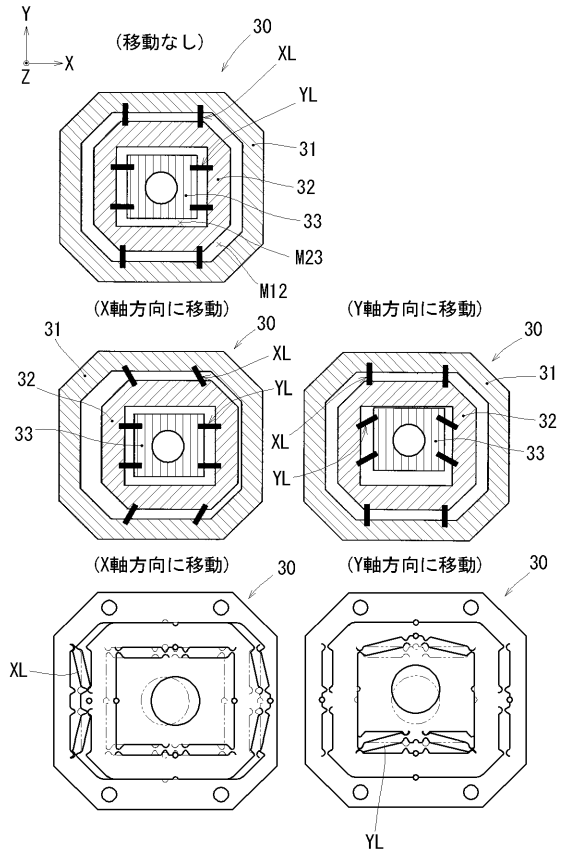
【図 2】



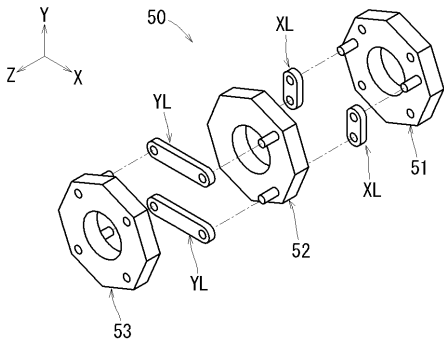
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 竹島 雅之
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内

審査官 小川 真

(56)参考文献 特開2003-145326(JP,A)
特開2007-007851(JP,A)
特開平04-151019(JP,A)
特開平04-219526(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23B 31/36
F16D 3/04