

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7703269号
(P7703269)

(45)発行日 令和7年7月7日(2025.7.7)

(24)登録日 令和7年6月27日(2025.6.27)

(51)国際特許分類	F I
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06 J
B 2 4 B 49/02 (2006.01)	B 2 4 B 49/02 Z
B 2 3 B 31/02 (2006.01)	B 2 3 B 31/02 6 1 0 Z

請求項の数 4 (全19頁)

(21)出願番号 特願2025-517111(P2025-517111)	(73)特許権者 509240941 齊藤精機株式会社 神奈川県相模原市中央区淵野辺一丁目2 1番18号
(86)(22)出願日 令和6年7月2日(2024.7.2)	(74)代理人 100124316 弁理士 塩田 康弘
(86)国際出願番号 PCT/JP2024/023909	(72)発明者 齊藤 武 神奈川県相模原市中央区淵野辺一丁目2 1番18号 齊藤精機株式会社内
審査請求日 令和7年3月19日(2025.3.19)	(72)発明者 伊藤 剛 神奈川県相模原市中央区淵野辺一丁目2 1番18号 齊藤精機株式会社内
早期審査対象出願	(72)発明者 小林 啓太 神奈川県相模原市中央区淵野辺一丁目2 1番18号 齊藤精機株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワーク研削装置における把持装置

(57)【特許請求の範囲】

- 【請求項1】
- (削除)
- 【請求項2】
- (削除)
- 【請求項3】

支持台の長手方向に対向し、互いに接近したときにワークを把持し、前記ワークを把持した状態で前記ワークと共に軸心回りに回転可能に支持部に支持された一対のクランプ部と、

前記ワークを把持した前記一対の各クランプ部を前記支持部と共に前記クランプ部の軸心回りに回転させる回転駆動装置と、

前記一対の各クランプ部の少なくともいずれか一方を、その一方を支持する前記支持部と共に、前記支持台に対して長手方向に直線運動させる直線駆動装置とを備え、

前記一対のクランプ部の内、いずれか一方の前記クランプ部、もしくは他方の前記クランプ部は追従クランプ部として互いに独立した複数個の把持材を持ち、

前記複数個の把持材は前記追従クランプ部の端面から出没自在に前記追従クランプ部内に収納され、前記他方のクランプ部、もしくは前記一方のクランプ部の端面との間で前記ワークを軸方向に把持したときに、前記の全把持材の軸方向の先端面が前記他方のクランプ部、もしくは前記一方のクランプ部の端面と共に前記ワークを把持し、

前記追従クランプ部の前記ワーク側の端面に、前記追従クランプ部の前記ワーク側への

移動時に前記ワークの端面に接触し、その接触した信号を前記直線駆動装置に伝達する検知材が設置されており、

前記の全把持材の前記追従クランプ部への没入状態では、前記検知材の前記ワーク側の先端面が前記全把持材の前記ワーク側の先端面より、前記ワーク側に位置することを特徴とするワーク研削装置における把持装置。

【請求項 4】

前記全把持材の突出時、前記全把持材の前記ワーク側の先端面が、前記検知材の前記ワーク側の先端面より前記ワーク側に位置することを特徴とする請求項 3 に記載のワーク研削装置における把持装置。

【請求項 5】

前記把持材の前記ワーク側の端部は、前記支持部側から前記ワーク側へかけて前記把持材の軸心に垂直な断面積が減少する形状をしていることを特徴とする請求項 3、もしくは請求項 4 に記載のワーク研削装置における把持装置。

【請求項 6】

前記追従クランプ部と対になる前記他方のクランプ部、もしくは前記一方のクランプ部の前記追従クランプ部側の端面は前記ワークの軸心に対して直交する平坦面を有することを特徴とする請求項 3、もしくは請求項 4 に記載のワーク研削装置における把持装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は軸方向一方側の端面が平坦面でないワークを安定的に把持したまま、周面の研削を可能にするワーク研削装置における把持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

表面が円柱形状に仕上げられるインゴット等のワークの周面を研削、あるいは研磨するに当たり、一対のクランプ部がワークを軸方向に把持したときに、ワークの軸心がクランプ部の軸心に合致していない場合がある。このような場合に備え、ワークとクランプ部の軸心を揃えることができるよう、一対のクランプ部がワークを把持するときに、ワークに対する角度調整が可能な構造とされることがある（特許文献 1～3 参照）。

【0003】

ワークは原則として軸方向両端面が軸心に対して直交する平面を持った円柱形状に成形されていることが前提であるが（特許文献 3 の段落 0032）、ワークの端面は軸心に対して傾斜していることもあるため（特許文献 1 の段落 0015）、一対のクランプ部のワークに対する角度調整はワーク自体の不整形に対応することにもなる。

【0004】

しかしながら、各クランプ部自体をそれぞれを支持するスピンドルの軸心に対して角度調整自在にスピンドルに支持させることは、一対のクランプ部がワークを把持したままワークを研削等の加工をするときに、クランプ部がスピンドルに対して変位する可能性があり得る。その場合、ワークの支持状態での安定性が損なわれ易くなるため、研削等の精度を低下させる可能性がある。

【0005】

ワークを把持した状態でのクランプ部の安定性はワークを把持した一対のクランプ部間の圧力を高くすれば、確保され得るとも考えられる。しかしながら、ワークに過剰な軸方向圧縮力を加える可能性もあるため、研削中のワークに軸方向に直交する方向に微小な歪みを発生させる可能性が出てくる。研削中のワークに歪みを生じさせれば、研削精度にも影響する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開平 11-207505 号公報（段落 0008～0017、図 3～図 5）

10

20

30

40

50

【文献】特開 2022-50851 号公報（段落 0036～0037、0059～0069、図 3、図 9、図 10）

【文献】特開 2023-69261 号公報（段落 0036～0047、図 3～図 5）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

一方、ワークとして炭化ケイ素単結晶（SiC）のインゴットを対象とする場合には、SiC インゴット自体はその製法（昇華法）から、軸方向一方側の端面が平坦面でありながら、他方側の端面に凹凸が生じることがある。このことから、ワークが SiC インゴットである場合には、この凹凸のあるインゴットの端面を確実に把持できることが要求される。

10

【0008】

具体的に言えば、この種のインゴットの凹凸のある端面の形状は単にワークの軸心に対して傾斜した平面を持つ訳でも、円錐形状をする訳でもなく、不規則な立体形状をする。このため、その側の端面を把持するクランプ部は不規則な立体形状に追従しながら、その端面を軸方向に押圧し、ワークを保持（把持）可能であることが求められる。「不規則な立体形状」は個々の製造されるインゴット毎に異なる形状を有することを意味する。

【0009】

本発明は上記背景より、不規則な立体形状をする端面を持つワークを確実に把持可能で、ワークに過剰な軸方向圧縮力を加えることなく、ワークを安定させて把持可能な構造のワーク研削装置における把持装置を提案するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項 3 に記載のワーク研削装置における把持装置は、支持台の長手方向に対向し、互いに接近したときにワークを把持し、前記ワークを把持した状態で前記ワークと共に軸心回りに回転可能に支持部に支持された一対のクランプ部と、

前記ワークを把持した前記一対の各クランプ部を前記支持部と共に前記クランプ部の軸心回りに回転させる回転駆動装置と、

前記一対の各クランプ部の少なくともいずれか一方を、その一方を支持する前記支持部と共に、前記支持台に対して長手方向に直線運動させる直線駆動装置とを備え、

30

前記一対のクランプ部の内、いずれか一方の前記クランプ部、もしくは他方の前記クランプ部は追従クランプ部として互いに独立した複数個の把持材を持ち、

前記複数個の把持材は前記追従クランプ部の端面から出沒自在に前記追従クランプ部内に収納され、前記他方のクランプ部、もしくは前記一方のクランプ部の端面との間で前記ワークを軸方向に把持したときに、前記の全把持材の軸方向の先端面が前記他方のクランプ部、もしくは前記一方のクランプ部の端面と共に前記ワークを把持し、

前記追従クランプ部の前記ワーク側の端面に、前記追従クランプ部の前記ワーク側への移動時に前記ワークの端面に接触し、その接触した信号を前記直線駆動装置に伝達する検知材が設置されており、

前記の全把持材の前記追従クランプ部への没入状態では、前記検知材の前記ワーク側の先端面が前記全把持材の前記ワーク側の先端面より、前記ワーク側に位置することを構成要件とする。

40

【0011】

「支持台の長手方向に対向し、互いに接近したときにワークを把持し、……支持部に支持された一対のクランプ部」とは、図 1～図 3 に示すようにワーク研削装置 1 を支持する支持台 2 の長手方向に、ワーク 12 をその軸方向に把持（挟持）する一対のクランプ部 4、5 が対向して配置され、各クランプ部 4、5 がそれぞれ支持部 6、7 に支持（保持）されることを言う。「支持台 2 の長手方向」は支持台 2 を平面、または立面で見たときの長さ方向（長辺方向）を指す。「ワーク 12 の軸方向」はワーク 12 の軸心方向を指す。

【0012】

50

「ワークを把持した状態でワークと共に軸心回りに回転可能に支持部に支持された一対のクランプ部」とは、一対のクランプ部 4、5 がワーク 1 2 を把持した状態にあるときに、一対のクランプ部 4、5 とワーク 1 2 が支持部 6、7 と共に軸心回りに回転可能であることを言う。「軸心」はクランプ部 4、5 及び支持部 6、7 の軸心を指すが、ワーク 1 2 の軸心でもある。一対のクランプ部 4、5 は把持装置 3 を構成する。

【0013】

「ワークを把持した一対の各クランプ部を支持部と共にクランプ部の軸心回りに回転させる回転駆動装置」とは、ワーク 1 2 を把持した一対の各クランプ部 4、5 と各クランプ部 4、5 を支持する支持部 6、7 を回転駆動装置がクランプ部 4、5 の軸心回りに回転させることを言う。回転駆動装置はモータ等である。回転駆動装置は一方のクランプ部 4 (5) と他方のクランプ部 5 (4) を、それぞれを支持する支持部 6、7 と共に連動させ、同時に回転させる。

【0014】

「一対の各クランプ部の少なくともいずれか一方を、その一方を支持する支持部と共に、支持部に対して長手方向に直線運動させる直線駆動装置」とは、以下のことを言う。すなわち、一対のクランプ部 4、5 の内、いずれか一方のクランプ部 4 (5) とそれを支持する支持部 6 (7) を支持部 2 の長手方向に往復動 (直線運動) させる直線駆動装置 8 が、そのいずれか一方のクランプ部 4 (5) (支持部 6 (7)) にのみ接続される場合と、両クランプ部 4、5 (支持部 6、7) のそれぞれに接続される場合があることを言う。直線駆動装置 8 はクランプ部 4 (5)、または支持部 6 (7) には直接、もしくは間接的に接続される。

【0015】

一対のクランプ部 4、5 がワーク 1 2 を把持する上では、基本的にはいずれか一方のクランプ部 4 (5) (支持部 6 (7)) を往復動させれば足りる。なお、両側のクランプ部 4、5 (支持部 6、7) を往復動自在にすれば、ワーク 1 2 を把持するときの作業効率上がるか、微調整が可能になる。

【0016】

「一対のクランプ部の内、いずれか一方のクランプ部、もしくは他方のクランプ部は追従クランプ部として」とは、一対のクランプ部 4、5 の内、いずれか一方のクランプ部 4 (5)、もしくは他方のクランプ部 5 (4) が追従クランプ部として機能 (挙動) することを言う。「追従クランプ部として互いに独立した複数個の把持材を持ち」とは、追従クランプ部となるいずれかのクランプ部 4 (5) 内に複数個、または複数本の把持材 4 1 が互いに独立した状態で収納されることを言う。

【0017】

「複数個の把持材は追従クランプ部の端面から出沒自在に追従クランプ部内に収納され」とは、複数個 (複数本) ある各把持材 4 1 がそれぞれ他の把持材 4 1 から独立して出沒自在に追従クランプ部 4 (5) 内に収納されていることを言う。把持材 4 1 は追従クランプ部 4 (5) 内にその端面から追従クランプ部 4 (5) の軸方向に出沒自在に収納される。「追従クランプ部 4 (5) の軸方向」は追従クランプ部 4 (5) の直線運動方向を指し、追従クランプ部 4 (5) の軸心方向でもある。

【0018】

追従クランプ部が一方のクランプ部 4 (5) である場合も、他方のクランプ部 5 (4) である場合も、追従クランプ部 4 (5) のワーク 1 2 側の端面から把持材 4 1 が出沒自在となる。

【0019】

追従クランプ部 4 (5) はワーク 1 2 の不規則な立体形状をする端面を複数個の把持材 4 1 において他方、もしくは一方のクランプ部 5 (4) と共に把持する。複数個の把持材 4 1 は図 7 に示すように基本的に追従クランプ部 4 (5) の端面の中心から放射方向に等しい距離を置いた位置に周方向に均等に分散して配置される。「放射方向」はクランプ部 4 (5) の端面が円形である場合の半径方向を指す。

【0020】

複数の把持材41が追従クランプ部4(5)の端面の中心から放射方向に等しい距離を置いた位置に周方向に均等に分散して配置される場合、複数の把持材41がワーク12を把持するときにワーク12の端面に複数箇所に分散しながらも、軸方向に均等な圧縮力を加えることができるため、ワーク12を安定させながら、把持することができる。

【0021】

複数の把持材41は、追従クランプ部4(5)と対になる側のクランプ部5(4)と共にワーク12を把持するために必要な圧縮力を分担する。言い換えれば、複数の把持材41はワーク12を把持するときにワーク12に付与する圧縮力の反力を分散して負担するため、追従クランプ部4(5)に作用する反力が周方向に分散することになる。

10

【0022】

把持材41は図6に示すような棒状である場合、ワーク12を安定的に把持する上では、少なくとも3本、配置されれば足りる。例えば把持材41がクランプ部4(5)の周方向に幅を持つ板状、または湾曲等した板状をする場合には、クランプ部4(5)の端面の中心を挟んだ位置に2本(2枚)で足りることもある。「湾曲等した板状」とは、クランプ部4(5)端面の中心より放射方向外周側が凸に湾曲、あるいは屈曲することを言う。但し、追従クランプ部4(5)が不規則な立体形状のワーク12端面に追従できる能力は、把持材41が棒状で、本数が多い方が高い。

【0023】

各把持材41が独立して追従クランプ部4(5)から出没自在であることで、不規則な立体形状をする端面を持つワーク12の端面の形状に従い、各把持材41が突出時にそれぞれの収納位置でワーク12の端面を軸方向に押圧し、ワーク12を把持することが可能になる。

20

【0024】

特に把持材41のワーク12側の端部が、図6に示すように支持部6(7)側からワーク12側へかけて把持材41の軸心に垂直な断面積が減少する形状をしている場合には(請求項5)、各把持材41が背面(支持部6側)からワーク12の保持に必要な油圧等の液圧を受けながら、ワーク12端面の微妙な不規則形状に追従可能になる。「支持部6(7)」は把持材41を収納した追従クランプ部4(5)を支持する支持部を指す。

【0025】

例えば把持材41の全長が一樣な断面形状の棒材である場合、1個(1本)の把持材41はワーク12の保持に必要な液圧を軸方向背面から受けるための断面積(太さ)を持つ必要がある。その断面積と等しい面積をワーク12側の先端面も持っていれば、一定の面積を持った面でワーク12に接触するため、ワーク12端面の微妙な凹凸等の不規則形状に追従できにくい。この場合、把持材41はワーク12を安定的に保持し易い部分に移動しようとし、把持材41による最適な把持位置からワーク12がずれる可能性がある。「把持材41の軸方向」は把持材41の軸心方向を指し、追従クランプ部4(5)の軸心方向でもある。

30

【0026】

それに対し、把持材41のワーク12側先端面の面積が液圧を受ける側の面積より小さいことで、全長が一樣な断面形状の場合との対比で言えば、ワーク12との接触状態が面接触より点接触に近くなるため、ワーク12端面の細かい凹凸形状に対応し、追従し易くなる。結果的に、ワーク12を一对のクランプ部4、5に対してずらすことなく、安定的に保持し易くなる。

40

【0027】

各把持材41が独立して追従クランプ部4(5)から出没自在であることは、例えば図6に示すように追従クランプ部4(5)における各把持材41を収納した複数の収納部42内に把持材41の軸方向後方側から圧油等の圧液が供給され、各把持材41の軸方向の背面に等しい液圧が作用することで、可能になる。「把持材の軸方向の背面」は把持材41のワーク12側の先端面とは反対側の面を指す。全収納部42の軸に直交する断面積は

50

等しく、全把持材 4 1 の軸に直交する断面積は等しい。

【0028】

この場合、各把持材 4 1 の軸方向の背面に等しい液圧が作用することで、ワーク 1 2 の端面形状に拘わらず、各把持材 4 1 が均等の圧力でワーク 1 2 を他方、もしくは一方のクランプ部 5 (4) 側へ押圧することができる。全把持材 4 1 によるワーク 1 2 への押圧時、複数の把持材 4 1 毎にワーク 1 2 を保持する圧力に差が生じないため、ワーク 1 2 の端面に不均衡な圧力が作用することはなく、ワーク 1 2 に偏心荷重を作用させることもない。

【0029】

以上のように不規則な立体形状をする端面を持つワーク 1 2 の端面の形状に従い、追従クランプ部 4 (5) における各把持材 4 1 がそれぞれの収納位置でワーク 1 2 の端面を軸方向に押圧する。その結果、全把持材 4 1 が他方のクランプ部 5 (4)、もしくは一方のクランプ部 4 (5) と共に不規則な立体形状の端面を持つワーク 1 2 の端面を軸方向に押圧するため、ワーク 1 2 を確実に把持することが可能になる。

【0030】

また各把持材 4 1 が均等の圧力でワーク 1 2 を他方、もしくは一方のクランプ部 5 (4) 側へ押圧するため、ワーク 1 2 に過剰な軸方向圧縮力を加えることなく、ワーク 1 2 を安定させて把持することも可能になる。

【0031】

直線駆動装置 8 による追従クランプ部 4 のワーク 1 2 側への移動時に、ワーク 1 2 への接触による追従クランプ部 4 の停止の指令を直線駆動装置 8 のモータ 8 1 に発するための検知材 4 3 が図 6 に示すように追従クランプ部 4 のワーク 1 2 側の端面に設置 (固定) される場合がある。この場合、追従クランプ部 4 のワーク 1 2 側への移動時には、ワーク 1 2 の追従クランプ部 4 側の端面形状に拘わらず、ワーク 1 2 の端面には、いずれかの把持材 4 1 ではなく、必ず検知材 4 3 が先行して接触することが望ましい。

【0032】

この点から、図 6 に示すように全把持材 4 1 の追従クランプ部 4 内への没入状態では、検知材 4 3 のワーク 1 2 側の先端面が全把持材 4 1 のワーク 1 2 側の先端面より、ワーク 1 2 側に位置することが適切である (請求項 3)。言い換えれば、検知材 4 3 がワーク 1 2 に接触したことを検知する上で、検知材 4 3 の接触前にいずれかの把持材 4 1 がワーク 1 2 に接触しないことが適切である。

【0033】

検知材 4 3 に先行していずれかの把持材 4 1 がワーク 1 2 に接触した場合、検知材 4 3 による最適な検知のタイミングに誤差が生じ得ることが考えられるからである。但し、各把持材 4 1 が背面に受ける液圧の解除状態で、収納部 4 2 内で軸方向に移動自由な状態にあれば、把持材 4 1 の接触による検知材 4 3 への影響は小さい。図 6 中、下段の把持材 4 1 が没入状態を示している。上段の把持材 4 1 が収納部 4 2 側へ移動している様子を表す二点鎖線が没入状態を示す。

【0034】

検知材 4 3 がワーク 1 2 に接触したことは、追従クランプ部 4 を支持する支持部 6 の後方に設置されたセンサ 9 4 が検知し、その信号 (情報) が直線駆動装置 8 のモータ 8 1 に伝達され、直線駆動装置 8 による追従クランプ部 4 (支持部 6) のワーク 1 2 側への移動が停止する。

【0035】

全把持材 4 1 の追従クランプ部 4 への没入状態で、検知材 4 3 のワーク 1 2 側の先端面が全把持材 4 1 の先端面よりワーク 1 2 側に位置することで、特にワーク 1 2 として、追従クランプ部 4 側の端面形状が全体的に凸の、または凹凸のある立体形状である S i C イングロットが使用された場合にも、ワーク 1 2 の端面形状に拘わらず、いずれの把持材 4 1 (全把持材 4 1) より先行して検知材 4 3 がワーク 1 2 の端面に接触する状態を得ることが可能になる。

10

20

30

40

50

【0036】

特にワーク12がS i Cインゴットである場合、不規則な立体形状はワーク12の端面の中央部かその付近、あるいは周辺が凸になる形状であることが多いため、図6、図7に示すように検知材43が追従クランプ部4のワーク12側の端面の中央部に配置されることが合理的である。

【0037】

また追従クランプ部4の全把持材41によるワーク12の把持時には、検知材43をワーク12の把持に関与させないこと、すなわち検知材43が全把持材41によるワーク12の把持を阻害しないことが必要になる。このためには、全把持材41の突出時には、全把持材41のワーク12側の先端面が、検知材43のワーク12側の先端面よりワーク12側に位置することが適切である（請求項4）。

10

【0038】

全把持材41の突出時に、全把持材41のワーク12側の先端面が検知材43の先端面よりワーク12側に位置することで、追従クランプ部4のワーク12側への移動時に、全把持材41の先端面のいずれかの部分が必ずワーク12の端面に接触し、固定クランプ部5と共にワーク12を把持することが可能になる。

【0039】

請求項3における「複数の把持材は他方のクランプ部、もしくは一方のクランプ部の端面との間でワークを軸方向に把持したときに、全把持材の軸方向の先端面が他方のクランプ部、もしくは一方のクランプ部の端面と共にワークを把持する」とは、以下のことを言う。すなわち、追従クランプ部4における全把持材41が他方のクランプ部、もしくは一方のクランプ部5（4）の端面との間でワーク12を軸方向に把持したときに、全把持材41と他方のクランプ部、もしくは一方のクランプ部5（4）の端面とがワーク12を軸方向に挟持し、把持することを言う。「把持材の軸方向の先端面」は把持材41の、対になる側の他方等のクランプ部5（4）側の端面を指す。

20

【0040】

追従クランプ部4と対になる側のクランプ部5のワーク12側の端面の形状は特に問われず、ワーク12の種類（素材）等に応じ、ワーク12の軸心に対して傾斜した平面を持つことも、非平面形状をすることもある。但し、ワーク12が前記したS i Cインゴットの場合には、ワーク12の一方側の端面は不規則な立体形状でありながら、他方側の端面は軸心に垂直な平坦面である。従ってS i Cインゴットのワーク12に対しては、追従クランプ部4と対になる側のクランプ部5のワーク12側の端面がワーク12の軸心に対して直交する平坦面を有することが適切である（請求項6）。

30

【0041】

この場合、追従クランプ部4と対になる側のクランプ部5のワーク12側の端面がワーク12の軸心に対して直交する平坦面であることで、S i Cインゴットのワーク12の一方の端面に、追従クランプ部4と対になる側のクランプ部5が面接触する状態になるため、ワーク12を安定させて把持することが可能である。

【0042】

また追従クランプ部4と対になるクランプ部5のワーク12側の端面が平坦面であることで、追従クランプ部4の全把持材41との間で一方が平坦面なワーク12を把持するときに、ワーク12の軸心を両クランプ部4、5の軸心に対して傾斜させることなく、ワーク12を把持することができるため、ワーク12の周面を正確に研磨、または研削することが可能である。

40

【発明の効果】

【0043】

ワークを把持する一対のクランプ部の内、一方のクランプ部を追従クランプ部として他方のクランプ部側の端面から出没自在に複数の把持材を追従クランプ部内に収納しているため、他方のクランプ部と共にワークを把持したときに、全把持材の軸方向の先端面で他方のクランプ部の端面と共に、不規則な立体形状の端面を持つワークを確実に把持する

50

ことができる。

【0044】

また複数個の把持材は追従クランプ部の端面から互いに独立して出没自在であるため、不規則な立体形状の端面を持つワークの端面の形状に従い、各把持材がそれぞれの収納位置でワークの端面を軸方向に押圧し、他方のクランプ部と共に安定させてワークを把持することができる。

【0045】

加えて各把持材が均等の圧力でワークを他方、もしくは一方のクランプ部側へ押圧するため、ワークに過剰な軸方向圧縮力を加えることなく、ワークを把持することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】ワーク研削装置の全体を示した平面図である。

【図2】図1の立面図である。

【図3】(a)は図1における一对のクランプ部がワークを把持している様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図である。

【図4】図3-(a)における一对のクランプ部とワークの部分の拡大図である。

【図5】追従クランプ部とそれを支持する支持部、及び複数個の把持材の出没を操作する圧液の供給例を示した縦断面図である。

【図6】図5の追従クランプ部部分の拡大図である。

【図7】図6のy-y線の矢視図である。

【図8】追従クランプ部と固定クランプ部がワークを軸方向に把持した様子を示した一部断面立面図である。

【図9】研削ユニットに付属した防液ボックスがワークと追従クランプ部及び固定クランプ部を包囲した様子を示した平面図である。

【図10】(a)は図9のa-a線断面図、(b)は(a)のb-b線断面図、(c)は(a)のc-c線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

図1、図2は支持台2の長手方向に対向し、互いに接近したときにワーク12を把持(挟持)し、ワーク12を把持した状態でワーク12と共に軸心回りに回転可能に支持部(スピンドル)6、7に支持された一对のクランプ部4、5を持つワーク研削装置1の構成例を示す。一对のクランプ部4、5は把持装置3を構成する。支持台2はワーク研削装置1を支持するための、立体的なフレーム状に組まれた台である。

【0048】

ワーク研削装置1は把持装置3の他、ワーク12を把持した一对の各クランプ部4、5を、それぞれを支持する支持部6、7と共に両クランプ部4、5の各軸心回りに回転させる回転駆動装置と、少なくともいずれか一方のクランプ部4(5)をそれを支持する支持部6(7)と共に、支持台2に対して長手方向に直線運動させる直線駆動装置8とを備える。回転駆動装置は具体的には後述の、可動側押えユニット9と固定側押えユニット10にそれぞれ付属するワーク回転モータ98、104である。

【0049】

一对のクランプ部4、5の内、いずれか一方のクランプ部4、もしくは他方のクランプ部5は図4、図6に示すように追従クランプ部として他方のクランプ部5側、もしくは一方のクランプ部4側の端面から、ワーク12側へ出没自在で、互いに独立した複数個の把持材41を持つ。

【0050】

図面では可動側押えユニット9の一部となる一方のクランプ部4が把持材41を有する追従クランプ部として挙動する場合の例を示しているが、固定側押えユニット10の一部となる他方のクランプ部5が把持材41を有する追従クランプ部となる場合もある。以下では一方のクランプ部4が追従クランプ部であり、他方のクランプ部5が固定側押えユニ

10

20

30

40

50

ット１０の一部となる場合の例を説明する。

【００５１】

一対のクランプ部４、５は図１、図２に示すように支持台２上の同一直線の軸線上に双方の軸心が位置するように配置され、少なくともいずれか一方のクランプ部４（５）に間接的に直線駆動装置８が接続される。図示する例では追従クランプ部である一方のクランプ部４が一体化した可動側押えユニット９に直線駆動装置８が接続されているが、他方のクランプ部５にも直線駆動装置８が接続されることもある。

【００５２】

図示の例では一方のクランプ部（追従クランプ部）４はそれを支持する支持部６において可動側押えユニット９に一体化し、直線駆動装置８は可動側押えユニット９に接続されているため、追従クランプ部４は直線駆動装置８の駆動時に固定側押えユニット１０に対して支持台２の長手方向に直線運動する。

10

【００５３】

図示の例ではまた、他方のクランプ部５は後述のようにそれを支持する支持部７において固定側押えユニット１０に一体化している。この関係で、他方のクランプ部５は支持台２の長手方向に直線運動しないため、以下では追従クランプ部４と対になる側のクランプ部を固定クランプ部５と呼ぶ。ワーク１２は基本的に円筒形の外周面を持ち、断面形状は円形であるため、追従クランプ部４と固定クランプ部５の端面は共に基本的に円形状をする。

【００５４】

20

図面では支持台２上に配置される直線駆動装置８を、例えば支持台２上に設置されたモータ８１とモータ８１の回転力を直線運動に変換して可動側押えユニット９に伝達するための駆動軸８２及びボールねじ８５等から構成した場合の例を示している。但し、直線駆動装置８は動力を可動側押えユニット９（一方のクランプ部（追従クランプ部）４）の直線運動として伝達する機構であれば、機構（構成）と設置位置は問われず、ボールねじ等を使用した機構以外の装置も使用可能である。

【００５５】

図面ではまた、図１、図３、図９に示すようにワーク１２を研削、または研磨する、図１０に示す研削砥石１１２等を装備した研削ユニット１１に支持台２の幅方向に隣接して支持台２上に設置された固定側押えユニット１０が直線運動しないよう、固定側押えユニット１０を支持台２に固定している。

30

【００５６】

研削ユニット１１は支持台２上に支持台２の長手方向に直線運動自在に設置されており、図１に示すように研削ユニット１１に付属したモータ１１４の回転時に直線運動する。研削ユニット１１には研削砥石１１２等と共に、研削等時にワーク１２を冷却する冷却液を噴射する冷却ノズル１１３等を収納した防液ボックス１１１が付属し、後述のように防液ボックス１１１内に研削砥石１１２等が格納されている。

【００５７】

固定側押えユニット１０が支持台２に固定されている関係で、一対のクランプ部４、５によるワーク１２の把持時には追従クランプ部４とそれを支持した支持部６を装着した可動側押えユニット９が直線駆動装置８の駆動時に固定側押えユニット１０側に直線運動（接近）し、追従クランプ部４と固定クランプ部５とでワーク１２を把持する。

40

【００５８】

図１に示す例の場合、直線駆動装置８を構成するモータ８１の回転に伴い、モータ８１に直接、接続された駆動軸８２が回転する。同時に、駆動軸８２の可動側押えユニット９側に接続された駆動ギア８３に歯合した従動ギア８４が回転する。従動ギア８４には駆動軸８２に平行にボールねじ８５が接続され、ボールねじ８５は従動ギア８４の回転に伴って回転し、ボールねじ８５の可動側押えユニット９側に螺合したナット８６がボールねじ８５に対してその軸方向に往復動（直線運動）する。

【００５９】

50

ナット 86 は可動側押えユニット 9 を構成する本体部 91 の一部になっており、本体部 91 はナット 86 の往復動と同時にボールねじ 85 の軸方向に往復動（直線運動）する。本体部 91 の往復動方向に直交する方向の片側に、追従クランプ部 4 内に出没自在に収納された把持材 41 の出没を制御する制御装置を有する制御部 92 が一体化しており、制御部 92 は本体部 91 と共にボールねじ 85 の軸方向に往復動（直線運動）する。可動側押えユニット 9 の本体部 91 は支持台 2 上に、ボールねじ 85 の軸方向に平行に敷設された、並列するガイド 93、93 上を走行することで、両ガイド 93、93 に案内される。

【0060】

可動側押えユニット 9 の制御部 92 に支持部 6 が一体的に接続され、この支持部 6 の固定クランプ部 5 側の端部に追従クランプ部 4 が一体的に接続されている。支持部 6 は制御部 92 の固定クランプ部 5 側に接続されている。支持部 6 と追従クランプ部 4 は制御部 92 と共にモータ 81 の回転時に往復動し、固定クランプ部 5 側に移動したときに、固定側押えユニット 10 の一部である支持部 7 に固定状態で支持された固定クランプ部 5 と共にワーク 12 を把持する。

10

【0061】

固定クランプ部 5 を装着した固定側押えユニット 10 は支持台 2 に固定されているため、ワーク 12 の把持時には可動側押えユニット 9 が固定側押えユニット 10 側へ移動することで、追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 がワーク 12 を把持する。

【0062】

図面では図 4 に示すようにワーク 12 として一方側の端面が不規則な立体形状で、他方側の端面が軸心に垂直な平坦面をなす形状をした S i C インゴットを使用した場合の例を示している。ワーク 12 の不規則な立体形状の端面は追従クランプ部 4 側を向き、平坦面をなす端面は固定クランプ部 5 側を向いて配置される。この関係で、固定クランプ部 5 の追従クランプ部 4 側の端面はワーク 12 の軸心に対して直交する平坦面になっている。追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 との間へのワーク 12 の差し込みは後述のローダユニットによって操作される。

20

【0063】

追従クランプ部 4 は上記のように固定クランプ部 5 側の端面から出没自在な複数個の把持材 41 を保有している。複数個の把持材 41 は図 4、図 6 に示すように追従クランプ部 4 の端面から互いに独立して出没自在に追従クランプ部 4 内に形成された収納部 42 内に収納されている。ワーク 12 の把持時、複数個の把持材 41 のワーク 12 側の先端部は追従クランプ部 4 の端面から突出し、把持材 41 の先端部が固定クランプ部 5 の端面との間でワーク 12 を軸方向に把持したときに、図 4 に示すように全把持材 41 の軸方向の先端部が固定クランプ部 5 の端面と共にワーク 12 を把持する。

30

【0064】

ワーク 12 は一対のクランプ部 4、5 間へのワーク 12 の搬出入をする、図示しないローダユニットに保持されたまま、対向する端面間に距離が確保された状態にある両クランプ部 4、5 の端面間に差し込まれる。但し、ワーク 12 がローダユニットに直接、保持されることによる、研削面である周面への影響を回避する目的で、ワーク 12 の固定クランプ部 5 側の端面には、図 4 に示すようにローダユニットに直接、保持されるための被支持材 12A が接着剤等により接合される。

40

【0065】

この場合、ワーク 12 はそれに一体化した被支持材 12A の周面においてローダユニットに保持されたまま固定クランプ部 5 側へ、被支持材 12A の固定クランプ部 5 側の端面が固定クランプ部 5 の端面に面接触するまで移動させられる。固定クランプ部 5 の端面は被支持材 12A の端面に面接触することで、追従クランプ部 4 の固定クランプ部 5 側への移動によるワーク 12 への接触状態で、ワーク 12 の軸方向に一様な圧縮力を作用させ、ワーク 12 を一定の圧縮力で把持する。

【0066】

被支持材 12A の固定クランプ部 5 側の端面が固定クランプ部 5 の端面に接触したとき

50

、固定クランプ部 5 を支持する支持部 7 が接続される固定側押えユニット 10 の制御部 101 内に配置された、図 8 に示す清掃エア送風用の送風パイプ 102 のワーク 12 側の端面がセンサ用ドグとして反応する。同時に制御部 101 の後方（固定クランプ部 5 の反対側）に設置されたセンサ 103 がワーク 12（被支持材 12A）の、固定クランプ部 5 の端面への接触を検知することで、ローダユニットによるワーク 12 の固定クランプ部 5 側への移動が停止させられる。送風パイプ 102 のワーク 12 側の端面には、被支持材 12A の、固定クランプ部 5 側の端面に形成、あるいは突設された突起 12A1 が接触する。

【0067】

ローダユニットは固定側押えユニット 10 の、研削ユニット 11 の反対側の脇に固定クランプ部 5 の軸方向に往復動（直線運動）自在に配置される。ローダユニットは支持台 2 に支持されることもある。ローダユニットはワーク 12 を保持したまま、支持台 2 の長手方向と幅方向への直線運動によりワーク 12 を追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 の間に移動させ、固定クランプ部 5 の端面位置にワーク 12 の平坦な端面が合致したときに一旦、停止する。このとき、ワーク 12 の軸心と、追従クランプ部 4 及び固定クランプ部 5 の軸心は平行な状態にある。

【0068】

ローダユニットはワーク 12 を追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 の間に介在させた後、固定クランプ部 5 側への微調整のためにワーク 12 を僅かに移動させ、ワーク 12 が固定クランプ部 5 の端面に面接触したときに、上記センサ 103 からの指令を受けてワーク 12 を停止させる。ローダユニットは追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 によるワーク 12 の把持に支障があれば、ワーク 12 の停止位置から離脱する。

【0069】

ワーク 12 の停止後、可動側押えユニット 9 が直線駆動装置 8 の操作によりワーク 12 側（固定側押えユニット 10 側）へ移動する。図 6、図 7 に示す追従クランプ部 4 のワーク 12 側の端面に固定された検知材 43 がワーク 12 の不規則な立体形状をしている端面のいずれかの部分に接触したときに、可動側押えユニット 9 の後方（追従クランプ部 4 の反対側）に設置された、図 2、図 5 に示すセンサ 94 が検知材 43 のワーク 12 への接触を検知し、可動側押えユニット 9（直線駆動装置 8）を停止させる。

【0070】

ここで、追従クランプ部 4 のワーク 12 側の端面から突出するいずれかの把持材 41 ではなく、追従クランプ部 4 端面の検知材 43 の先端面が、追従クランプ部 4 のワーク 12 側への移動時に確実にワーク 12 の端面に接触できるよう、検知材 43 の追従クランプ部 4 端面への固定位置が調整されている。

【0071】

具体的には図 6 に示すように全把持材 41 の追従クランプ部 4 の収納部 42 内への没入状態では、追従クランプ部 4 の軸方向に直交する方向に見たとき、検知材 43 のワーク 12 側の先端面が全把持材 41 のワーク 12 側の先端面より、ワーク 12 側に位置するように調整されている。この調整された位置に検知材 43 が追従クランプ部 4 の端面に固定されている。

【0072】

図 6 では最上部の把持材 41 の先端面が検知材 43 の先端面に一致しているように示されているが、没入状態では把持材 41 は二点鎖線で示すように収納部 42 内に収納されている。なお、図 6、図 7 では追従クランプ部 4 の端面の中心位置に検知材 43 を配置しているが、必ずしも検知材 43 を端面の中心に配置する必要はない。

【0073】

ワーク 12 の追従クランプ部 4 側の端面は図 4 に示すように不規則な立体形状をしていることがある。この不規則な任意の立体形状に各把持材 41 が追従しながら、全把持材 41 がワーク 12 の端面に接触し、端面を押圧できるよう、追従クランプ部 4 の収納部 42 内に互いに独立した複数個の把持材 41 が追従クランプ部 4 の軸方向に出没自在に収納されている。

【0074】

各把持材41はワーク12の把持時に追従クランプ部4のワーク12側（固定クランプ部5側）の端面からワーク12側へ突出し、それぞれのワーク12側の端面がワーク12の端面に接触した位置で、ワーク12からの反力を受けて追従クランプ部4からの突出が停止する。この停止状態で各把持材41が後述の液圧を受けることで、各把持材41からはワーク12に対して一定の圧縮力が作用する。全把持材41からワーク12に作用する圧縮力の合計値は、対になる固定クランプ部5からワーク12に作用する反力であり、この反力が固定クランプ部5がワーク12を把持するときの圧縮力になる。

【0075】

特に追従クランプ部4側のワーク12の端面が微妙な凹凸形状をしているような場合に備え、図4、図6に示すように把持材41のワーク12側の端部は支持部6側からワーク12側へかけて先細りする形状をしていることが望ましい。詳しくは、把持材41のワーク12側の端部は追従クランプ部4を支持する支持部6側からワーク12側へかけて把持材41の軸心に垂直な断面積が減少する、あるいは次第に減少する形状をしている。

【0076】

把持材41の先端部が先細りした形状をしていることで、図4に示すようにワーク12の端面が細かい凹凸形状をしている場合にも、各把持材41はワーク12の端面に実質的に点で、あるいは点に近い面で接触することができるため、ワーク12を軸心に直交する方向に僅かでも移動させることなく（ずらすことなく）、正確に、安定させてワーク12を把持することが可能になっている。

【0077】

また追従クランプ部4の全把持材41によるワーク12の把持時には、検知材43をワーク12の把持に関与させないようにする上で、言い換えれば、検知材43が把持材41による把持を阻害しないようにする上で、全把持材41の突出時に、全把持材41のワーク12側の先端面が検知材43よりワーク12側に位置するように、検知材43の突出長さが調整されている。

【0078】

突出時の全把持材41のワーク12側の先端面が、検知材43のワーク12側の先端面よりワーク12側に位置することで、検知材43の先端面のいずれかの部分が全把持材41の先端面のいずれかの部分より先行してワーク12の端面に接触することは回避される。このことは、ワーク12の追従クランプ部4側の端面の中心部が追従クランプ部4側へ極端に凸になる立体形状でない限り、可能である。全把持材41によるワーク12の把持時に、検知材43が全把持材41より先行してワーク12に接触しないことで、検知材43がワーク12に接触することによる誤動作が回避される。

【0079】

可動側押えユニット9の制御部92内には図5、図6、図8に示すように各把持材41の出没を制御するための圧液を供給する圧液供給パイプ95が配置され、圧液供給パイプ95内には図5に示すようにタンク99から液圧ポンプ96により電磁弁等の制御弁97を通じて圧油等の圧液が供給される。圧液供給パイプ95は図6に示すように追従クランプ部4内で各把持材41を収納する各収納部42に分岐し、各把持材41を収納した複数の収納部42内に等しい圧液が供給され、各把持材41の軸方向の背面に等しい油圧等の液圧を作用させる。

【0080】

図6中、把持材41を表した二点鎖線は把持材41の突出位置と没入位置を示し、それぞれの位置の差が把持材41の可能ストロークを示している。基本的に全把持材41は圧液による液圧を受けないことで、軸方向に自由に移動可能な状態にあり、追従クランプ部4の収納部42内に没入し、先端面が検知材43より突出しない状態に保たれている。この没入状態は例えば各把持材41の周りにコイルスプリング等、何らかのばねを介在させることで、復元力を利用することによっても保持される。

【0081】

検知材 4 3 がワーク 1 2 の端面に接触し、センサ 9 4 がそのことを検知したときに、タンク 9 9 から圧液供給パイプ 9 5 を通じて各収納部 4 2 に圧液が供給され、各把持材 4 1 がワーク 1 2 の端面形状に応じて突出し、ワーク 1 2 の端面に接触した時点で停止する。各把持材 4 1 は停止状態では収納部 4 2 内の圧液から保持に必要な圧力を受けることで、一定の圧縮力で固定クランプ部 5 と共にワーク 1 2 を把持し続ける。ワーク 1 2 を把持しているときの追従クランプ部 4 から固定クランプ部 5 からワーク 1 2 に作用する圧縮力は釣り合うため、全把持材 4 1 からの圧縮力の合計が固定クランプ部 5 からの圧縮力に等しい。

【0082】

なお、全把持材 4 1 がワーク 1 2 を把持するときにワーク 1 2 の端面に、複数箇所からでありながら、軸方向に均等な圧縮力を加えられるよう、図 7 に示すように複数個の把持材 4 1 は追従クランプ部 4 の端面の中心から放射方向（半径方向）に等しい距離を置いた位置に、周方向に均等に分散して配置されることが合理的である。図面ではロッド（ピン）状の 4 本の把持材 4 1 を配置しているが、本数は任意であり、把持材 4 1 がロッド状であれば、少なくとも 3 本あればよい。把持材 4 1 が湾曲した、あるいは屈曲した板状であれば、少なくとも 2 枚あればよい。

【0083】

複数個の把持材 4 1 がワーク 1 2 の端面を把持するとき、各把持材 4 1 には把持に必要で、適度な液圧が作用するよう、圧液の圧力が調整される。ワーク 1 2 の周面への研削終了後に、複数個の把持材 4 1 によるワーク 1 2 の把持を解除するときには、液圧ポンプ 9 6 の解放により圧液は圧液供給パイプ 9 5 からタンク 9 9 に戻され、各把持材 4 1 の背面に作用していた圧力は解除され、追従クランプ部 4 はワーク 1 2 から後退する。

【0084】

各把持材 4 1 は液圧の解除時に軸方向に移動自由となるが、上記のように把持材 4 1 の周りにばねを介在させることで、液圧の解除時に把持材 4 1 を収納部 4 2 内に自動的に没入（復元）させることもできる。ばねの復元力（付勢力）は各把持材 4 1 の背面に作用する液圧による力より小さく設定される。

【0085】

ワーク 1 2 を追従クランプ部 4 と固定クランプ部 5 とが把持した状態のときには、図 1、図 3、図 9 に示す研削ユニット 1 1 がそれに接続された直線駆動装置としてのモータ 1 1 4 の回転により支持台 2 上をその長手方向に直線運動する。具体的にはモータ 1 1 4 の回転時にその回転に連動して直線運動するボールねじ 1 1 5 の移動と同時に、ボールねじ 1 1 5 に螺合したナットが一体化した研削ユニット 1 1 が可動側押えユニット 9 の往復動の方向に移動する。

【0086】

研削ユニット 1 1 は可動側押えユニット 9 側に移動する結果、研削ユニット 1 1 に付属した防液ボックス 1 1 1 の内部に固定クランプ部 5 とワーク 1 2 及び追従クランプ部 4 が取り込まれ、防液ボックス 1 1 1 に包囲される。固定クランプ部 5 とワーク 1 2 及び追従クランプ部 4 が防液ボックス 1 1 1 に包囲された状態で、図 10 に示す防液ボックス 1 1 1 内に装着された研削砥石 1 1 2 が、回転するワーク 1 2 の周面に回転しながら接触することで、ワーク 1 2 の周面が研削等される。このとき、ワーク 1 2 は冷却液ノズル 1 1 3 から噴射される冷却液により一定温度以下に保たれる。

【0087】

防液ボックス 1 1 1 の可動側押えユニット 9 側の壁板 1 1 1 a には、図 10 - (b) に示すように研削ユニット 1 1 の可動側押えユニット 9 側への移動時に、追従クランプ部 4 の少なくとも軸方向の一部を防液ボックス 1 1 1 内に取り込むための、追従クランプ部 4 の断面形状に対応した形状の開口 1 1 1 b が形成されている。壁板 1 1 1 a の内周面の開口 1 1 1 b の周囲には、開口 1 1 1 b から防液ボックス 1 1 1 内に追従クランプ部 4 が入り込んだ状態での冷却液ノズル 1 1 3 からの冷却液が防液ボックス 1 1 1 外へ噴出することを防止するための防液ブラシ 1 1 7 が設置されている。

10

20

30

40

50

【0088】

防液ボックス111内に固定クランプ部5から追従クランプ部4までを取り込んだ状態で図1、図2に示す可動側押えユニット9と固定側押えユニット10の各後方側に付属した回転駆動装置としてのワーク回転モータ98、104の駆動によりそれぞれの支持部6、7が軸心回りに回転させられ、追従クランプ部4と固定クランプ部5がワーク12と共に回転させられる。ワーク回転モータ98、104の各駆動軸は可動側押えユニット9と固定側押えユニット10内で互いに連結されており、ワーク回転モータ98、104が同期させられることで、同時に等速で回転する。

【0089】

ワーク12が支持部6、7と共に軸心回りに回転することで、上記した研削砥石112によるワーク12周面の研削、または研磨が実施される。ワーク12周面の研削時には研削砥石112はワーク12の回転とは逆向きに回転させられる。図9、図10中、116はワーク12の回転を止めた状態でワーク12の軸方向に溝を形成するためのノッチ砥石を示す。

【符号の説明】

【0090】

- 1 …… ワーク研削装置、
- 2 …… 支持台、
- 3 …… 把持装置、
- 4 …… 一方のクランプ部（追従クランプ部）、41 …… 把持材、42 …… 収納部、43 …… 検知材、
- 5 …… 他方のクランプ部（固定クランプ部）、
- 6 …… （一方のクランプ部の）支持部、
- 7 …… （他方のクランプ部の）支持部、
- 8 …… 直線駆動装置、81 …… モータ、82 …… 駆動軸、83 …… 駆動ギア、84 …… 従動ギア、85 …… ボールねじ、86 …… ナット、
- 9 …… 可動側押えユニット、91 …… 本体部、92 …… 制御部、93 …… ガイド、94 …… センサ、95 …… 圧液供給パイプ、96 …… 液圧ポンプ、97 …… 制御弁、98 …… ワーク回転モータ（回転駆動装置）、99 …… タンク、
- 10 …… 固定側押えユニット、101 …… 制御部、102 …… 送風パイプ、103 …… センサ、104 …… ワーク回転モータ（回転駆動装置）、
- 11 …… 研削ユニット、111 …… 防液ボックス、111a …… 壁板、111b …… 開口、112 …… 研削砥石、113 …… 冷却ノズル、114 …… モータ、115 …… ボールねじ、116 …… ノッチ砥石、117 …… 防液ブラシ、
- 12 …… ワーク、12A …… 被支持材、12A1 …… 突起。

10

20

30

40

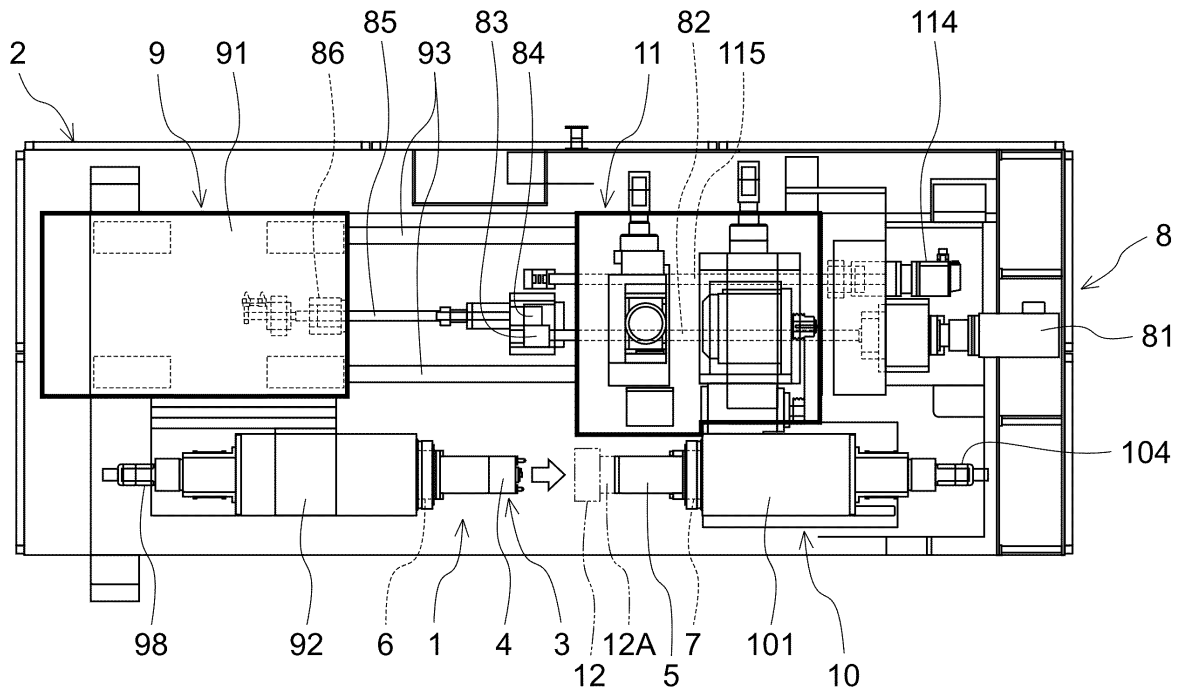
50

【要約】

【課題】ワーク研削装置を構成する把持装置を、不規則な立体形状をする端面を持つワークを確実に、安定させて把持可能な構造にする。

【解決手段】把持装置３を構成する一対のクランプ部４、５の内、いずれか一方のクランプ部４（５）に追従クランプ部として互いに独立した複数の把持材４１を持たせ、複数の把持材４１を追従クランプ部４（５）の端面から互いに独立して出没自在に追従クランプ部４（５）内に収納し、他方のクランプ部５（４）の端面との間でワーク１２を軸方向に把持したときに、全把持材４１の軸方向の先端面が他方のクランプ部５（４）の端面と共にワーク１２を把持させる。

【選択図】図１



10

20

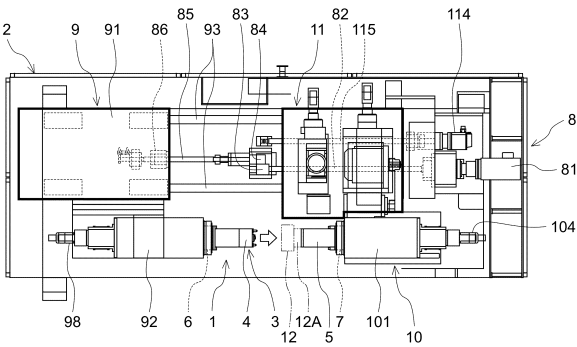
30

40

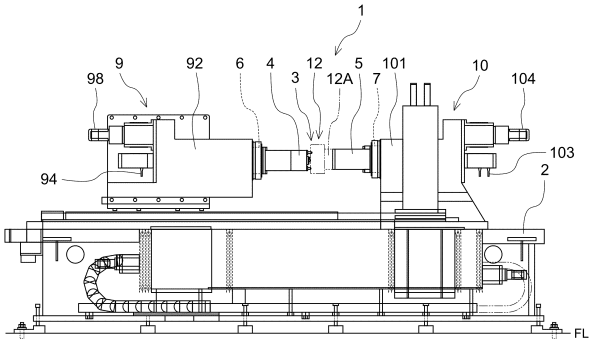
50

【図面】

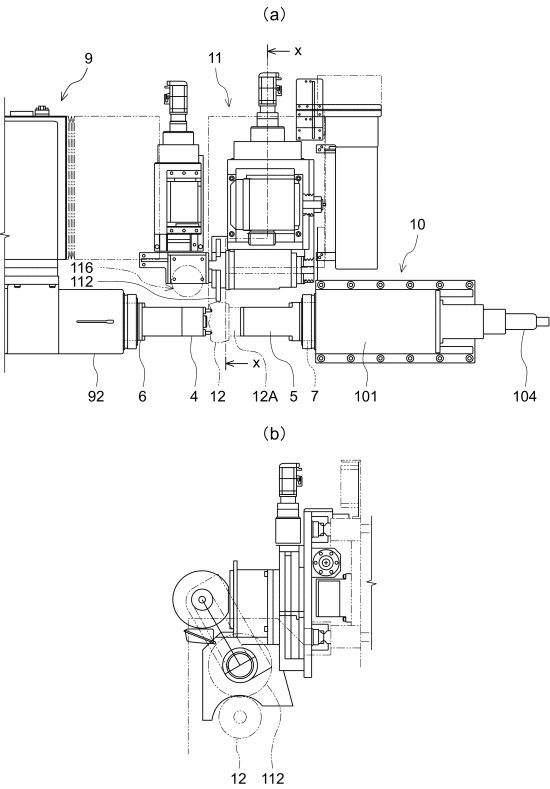
【図 1】



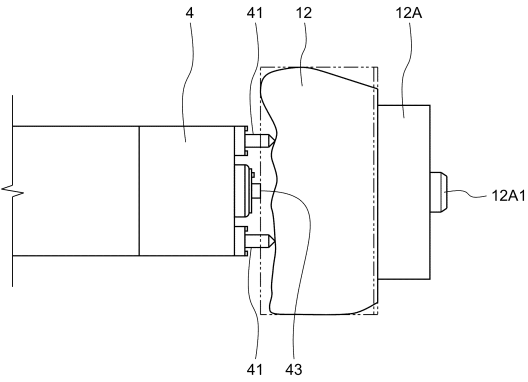
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

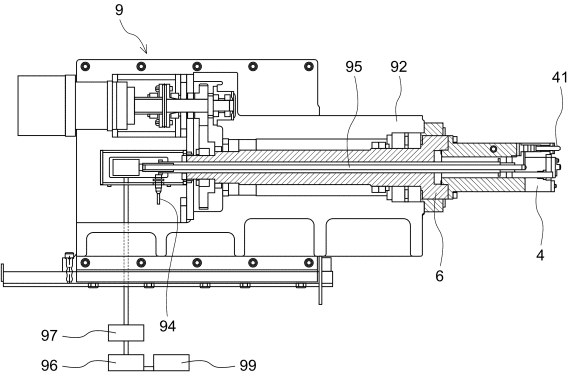
20

30

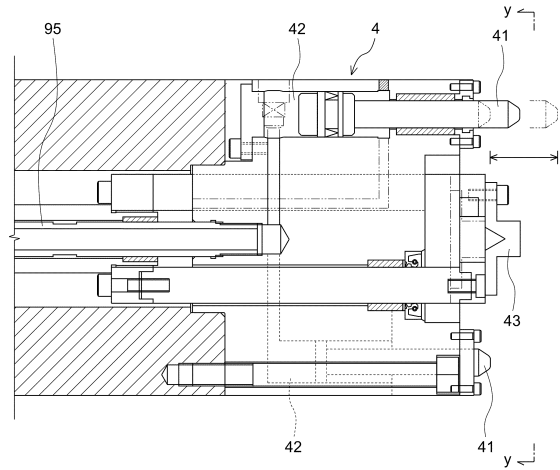
40

50

【図 5】

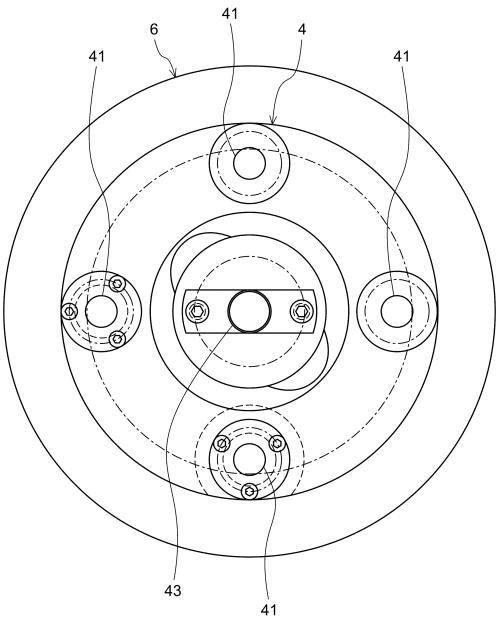


【図 6】

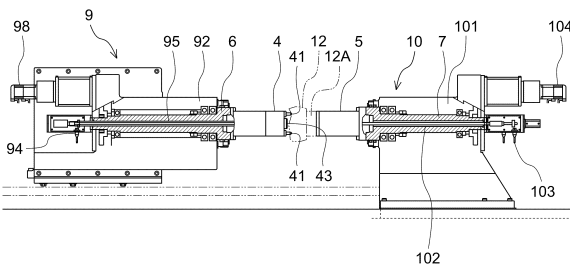


10

【図 7】



【図 8】



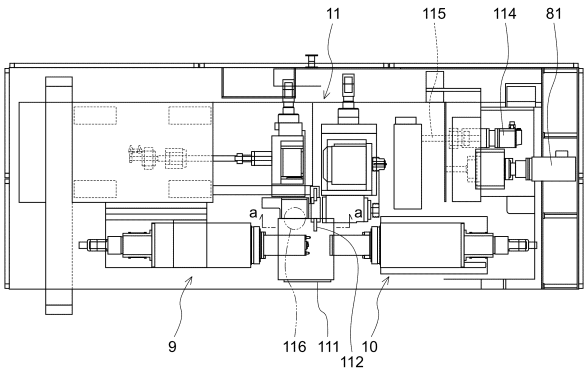
20

30

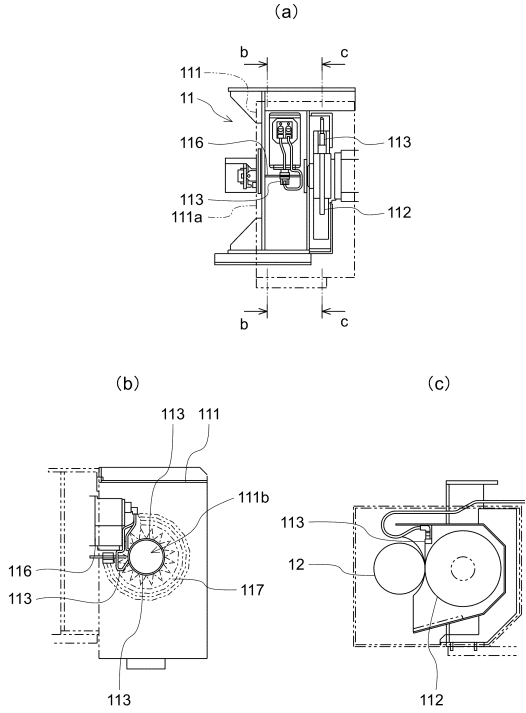
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 特開 2014-151386 (JP, A)

特開 2012-81543 (JP, A)

実開昭 63-169204 (JP, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 24 B 41/06

B 24 B 49/02

B 23 B 31/02