

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7587793号
(P7587793)

(45)発行日 令和6年11月21日(2024.11.21)

(24)登録日 令和6年11月13日(2024.11.13)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 B 29/04 (2006.01)

B 2 3 B 29/04 A

B 2 3 B 31/117 (2006.01)

B 2 3 B 31/117 6 0 1 B

B 2 3 Q 3/12 (2006.01)

B 2 3 Q 3/12 B

請求項の数 7 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-50807(P2021-50807)	(73)特許権者	591033755 エヌティーツール株式会社 愛知県高浜市芳川町1丁目7番地10
(22)出願日	令和3年3月24日(2021.3.24)	(73)特許権者	000146847 DMG森精機株式会社 奈良県大和郡山市北郡山町106番地
(65)公開番号	特開2022-148928(P2022-148928 A)	(74)代理人	110003052 弁理士法人勇智国際特許事務所
(43)公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)	(72)発明者	石川 均 愛知県高浜市芳川町1丁目7番地10 エヌティーツール株式会社内
審査請求日	令和6年1月26日(2024.1.26)	(72)発明者	守屋 雄介 愛知県名古屋市中村区名駅2丁目35番 16号 DMG森精機株式会社内
		審査官	荻野 豪治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クランプ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャンク部を有し、前記シャンク部に凹部が形成されている被クランプ部材をクランプするクランプ装置であって、

本体部と、クランプ機構と、駆動機構とを備え、

前記本体部は、第1本体部内側空間と、第2本体部内側空間と、連通路とを有し、

前記クランプ機構は、前記第1本体部内側空間に配置されており、前記第1本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能な第1可動部材と、前記第1可動部材の移動によって容積が変化する第1室と、前記第1可動部材を、前記本体部に対して前記第1室の方向に移動させる弾性力を発生する第1弾性部材と、前記被クランプ部材の前記凹部に係合可能な第1突部を有するコレットとを有し、

前記駆動機構は、前記第2本体部内側空間に配置されており、回転部材と、前記回転部材の回転に連動して、前記第2本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能な第2可動部材と、前記第2可動部材の移動によって容積が変化する第2室とを有し、

前記連通路は、前記第1室と前記第2室を連通し、

前記第1室、前記第2室および前記連通路には、動力伝達媒体が充填され、

前記第1室の断面積は、前記第2室の断面積より大きく設定され、

前記回転部材を一方方向に回転させると、前記第2可動部材が、前記第2室と反対側に移動するとともに、前記第1可動部材が、前記第1室側に移動することで、前記コレットの

前記第1突部と前記被クランプ部材の前記凹部との係合が可能なクランプモードに設定

され、前記回転部材を他方方向に回転させると、前記第2可動部材が、前記第2室側に移動するとともに、前記第1可動部材が、前記第1室と反対側に移動することで、前記コレットの前記第1突部と前記被クランプ部材の前記凹部との係合が不能なアンクランプモードに設定されるように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のクランプ装置であって、

前記被クランプ部材の前記シャンク部は、一端側が開口しているシャンク部内側空間を形成するシャンク部内周面を有し、前記凹部は、前記シャンク部内周面に形成されており、

前記第1可動部材は、前記第1室を形成する第1ピストン部と、前記第1ピストン部より前記第1室と反対側に設けられ、前記第1本体部内側空間の延在方向に沿って延在する第1軸部とを有し、

10

前記コレットは、前記第1軸部の外周側に、周方向に沿って並んで配置されている複数のコレット部材を有し、

前記各コレット部材は、コレット部材内周面とコレット部材外周面を有しているとともに、前記第1突部が、前記第1室と反対側の端部から外周側に飛び出ており、

前記コレット部材内周面は、前記第1軸部の延在方向に沿った断面で見て、第1コレット部材内周面部分と、前記第1コレット部材内周面部分より前記第1室と反対側に形成され、前記第1コレット部材内周面部分の延在方向に対して傾斜角度 θ で延在している第2コレット部材内周面部分を有し、前記傾斜角度 θ は、前記第1コレット部材内周面部分の延在線と前記第2コレット部材内周面部分との間の間隔が、前記第1室側から前記第1室と反対側に向かって大きくなるように設定されており、

20

前記クランプモードでは、前記各コレット部材の前記第1コレット部材内周面部分が前記第1軸部に近づき、前記アンクランプモードでは、前記各コレット部材の前記第2コレット部材内周面部分が前記第1軸部に近づくように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

【請求項3】

請求項2に記載のクランプ装置であって、

前記クランプ機構は、第2弾性部材を有し、

前記第2弾性部材は、前記各コレット部材の前記第1コレット部材内周面部分を前記第1軸部に近づける弾性力を発生し、

30

前記アンクランプモードでは、前記第2弾性部材の弾性力に抗して、前記各コレット部材の前記第2コレット部材内周面部分が前記第1軸部に近づくように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

【請求項4】

請求項3に記載のクランプ装置であって、

前記各コレット部材は、前記第1室側の端部に、外周側に飛び出ている第2突部を有し、

前記第1可動部材は、前記各コレット部材の前記第2突部に当接可能な当接部を有し、

前記アンクランプモードでは、前記第1可動部材の前記当接部が、前記各コレット部材の前記第2突部に当接して前記第2突部を押圧することで、前記第2弾性部材の弾性力に抗して、前記各コレット部材の前記第2コレット部材内周面部分が前記第1軸部に近づくように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

40

【請求項5】

請求項2～4のうちのいずれか一項に記載のクランプ装置であって、

前記第1軸部は、前記第1室と反対側の端部に、外周側に飛び出ている突部を有し、

前記クランプモードでは、前記第1軸部の前記突部が前記各コレット部材の前記第2コレット部材内周面部分の一部に当接し、前記アンクランプモードでは、前記第1軸部の前記突部と前記各コレット部材の前記第2コレット部材内周面部分の一部との当接が解除されるように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

【請求項6】

請求項2～5のうちのいずれか一項に記載のクランプ装置であって、

50

前記本体部は、所定箇所に、前記各コレット部材が、前記第1本体部内側空間の延在方向に沿って前記第1室と反対側に移動するのを規制する移動規制部を有し、

前記クランプ機構は、第3弾性部材を有し、

前記第3弾性部材は、前記第1可動部材と前記各コレット部材を離間させる弾性力を発生するように構成されていることを特徴とするクランプ装置。

【請求項7】

請求項1～6のうちのいずれか一項に記載のクランプ装置であって、

前記第2可動部材は、前記第2室を形成する第2ピストン部と、前記第2ピストン部より前記第2室と反対側に設けられ、前記回転部材の回転に連動して、前記第2本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能な第2軸部を有していることを特徴とするクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被クランプ部材をクランプするクランプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工具を用いてワークを加工する工作機械では、工具あるいは工具を保持する工具ホルダ等の被クランプ部材をクランプするクランプ装置が用いられる。例えば、特許文献1に開示されているクランプ装置が用いられている。特許文献1には、モータの回転を利用して被クランプ部材をクランプあるいはアンクランプするクランプ装置が開示されている。具体的には、モータの回転力を、減速機構部、回転運動を直線運動に変換する運動変換機構部を介してクランプ機構部に伝達している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-144853号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されているクランプ装置は、歯車により構成される減速機構部および運動変換機構部を用いているため、構成が複雑であり、高価である。

本発明は、このような点に鑑みて創案されたものであり、モータの回転を利用しながら、安価で、簡単に構成することができるクランプ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のクランプ装置を用いてクランプされる被クランプ部材は、シャンク部を有し、シャンク部に凹部が形成されている。

本発明は、本体部と、クランプ機構と、クランプ機構を駆動する駆動機構を備えている。

本体部は、第1本体部内側空間と、第2本体部内側空間と、連通路とを有している。本体部は、複数の部材をボルト等によって結合して構成することもできるし、単一の部材で構成することもできる。第1本体部内側空間の延在方向および第2本体部内側空間の延在方向は、適宜設定可能である。例えば、交差（直交を含む）する方向あるいは同じ方向（平行）に設定することができる。

クランプ機構は、第1本体部内側空間に配置される。クランプ機構は、第1可動部材、第1室、第1弾性部材、コレットを有している。第1可動部材は、第1本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能である。第1室は、第1可動部材の移動によって容積が変化する。第1弾性部材は、第1可動部材を、本体部に対して、第1室側（容積が減少する方向）に移動させる弾性力を発生する。コレットは、被クランプ部材の凹部に係合可能な第1突部を有している。コレットとしては、種々の構成のコレットを用いることができる。好適には、一端側が開口している第1本体部内側空間が設けられ、第1本体部内側空間の一

10

20

30

40

50

端側（開口部側）に、被クランプ部材のシャンク部が挿入されるシャンク部挿入空間が形成され、他端側（開口部と反対側）に第1室が形成される。

駆動機構は、第2本体部内側空間に配置される。駆動機構は、回転部材、第2可動部材、第2室を有している。第2可動部材は、回転部材の回転に連動して、第2本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能である。第2室は、第2可動部材の移動によって容積が変化する。回転部材は、好適には、モータにより駆動される。好適には、一端側が開口している第2本体部内側空間が設けられ、第2本体部内側空間の一端側（開口部側）に回転部材が配置され、他端側（開口部と反対側）に第2室が形成される。

連通路は、第1室と第2室を連通するように形成される。第1室、第2室および連通路には、動力伝達媒体が充填される。動力伝達媒体としては、好適には、油が用いられる。

第1室の断面積は、第2室の断面積より大きく設定されている。これにより、第1可動部材を第1室と反対側に移動させる押圧力を増大することができ、小型のモータで回転部材を駆動する場合でも十分な押圧力を得ることができる。

本発明では、回転部材を一方方向に回転させると、第2可動部材が、第2室と反対側に移動するとともに、第1可動部材が、第1弾性部材の弾性力によって第1室側に移動することで、コレットの第1突部と被クランプ部材の凹部との係合が可能なクランプモードに設定され、回転部材を他方方向に回転させると、第2可動部材が、第2室側に移動するとともに、第1可動部材が、第1弾性部材の弾性力に抗して第1室と反対側に移動することで、コレットの第1突部と被クランプ部材の凹部との係合が不能なアンクランプモードに設定されるように構成されている。第1可動部材の移動に連動してコレットをクランプモードあるいはアンクランプモードに設定する構成としては、種々の構成を用いることができる。

本発明では、安価に、簡単に構成することができるクランプ装置を得ることができる。

本発明の異なる形態は、一端側が開口しているシャンク部内側空間を形成するシャンク部内周面を有するシャンク部を有し、シャンク部内周面に凹部が形成されている被クランプ部材をクランプする。

第1可動部材は、第1室を形成する第1ピストン部と、第1ピストン部より第1室と反対側に設けられ、第1本体部内側空間の延在方向に沿って延在する第1軸部とを有している。第1可動部材は、別体に形成された第1ピストン部と第1軸部をボルト等により結合して構成することもできるし、第1ピストン部と第1軸部を有する単一の部材で構成することもできる。

また、コレットは、第1軸部の外周側に、周方向に沿って並んで配置されている複数のコレット部材を有している。好適には、各コレット部材は、所定箇所より第1室と反対側への移動が規制された状態で配置される。例えば、本体部の所定箇所に、各コレット部材の、第1室と反対側への移動を規制する移動規制部が設けられる。

各コレット部材は、周方向および軸方向に沿って延在している。各コレット部材は、コレット部材内周面とコレット部材外周面を有しているとともに、第1突部が、第1室と反対側の端部から外周側に飛び出ている。コレット部材内周面は、第1軸部の延在方向に沿った断面で見て、第1コレット部材内周面部分と、第1コレット部材内周面部分より第1室と反対側に形成され、第1コレット部材内周面部分の延在方向に対して傾斜角度 θ で延在している第2コレット部材内周面部分を有している。傾斜角度 θ は、第1コレット部材内周面部分の延在線と第2コレット部材内周面部分との間の間隔が、第1室側から第1室と反対側に向かって大きくなるように設定されている。好適には、傾斜角度 θ は、第1コレット部材内周面部分が第1軸部の外周面に近づいた状態（当接した状態を含む）では、第1突部が被クランプ部材の凹部に係合可能であり、第2コレット部材内周面部分が、第1軸部の外周面に近づいた状態（当接した状態を含む）では、第1突部が被クランプ部材の凹部に係合不能となるように設定される。

そして、クランプモードでは、各コレット部材の第1コレット部材内周面部分が第1軸部に近づくように、すなわち、第2コレット部材内周面部分および第1突部が外周側に移動するように構成される。また、アンクランプモードでは、各コレット部材の第2コレッ

ト部材内周面部分が第1軸部に近づくように、すなわち、第2コレット部材内周面部分および第1突部が第1軸部に近づき、第1コレット部材内周面部分が外周側に移動するように構成される。第1可動部材の移動に連動して第1コレット部材内周面部分を第1軸部に近づけるクランプモードあるいは第2コレット部材内周面部分を第1軸部に近づけるアンクランプモードに設定する構成としては、種々の構成を用いることができる。

本形態では、容易にクランプモードあるいはアンクランプモードに設定することができる。

本発明の異なる形態では、クランプ機構は、第2弾性部材を有している。第2弾性部材は、各コレット部材の第1コレット部材内周面部分を第1軸部に近づける弾性力を発生する。

10

そして、アンクランプモードでは、第2弾性部材の弾性力に抗して、各コレット部材の第2コレット部材内周面部分が第1軸部に近づくように構成される。

本形態では、容易にクランプモードあるいはアンクランプモードに設定することができる。

本発明の異なる形態では、各コレット部材は、第1室側の端部に、外周側に飛び出ている第2突部を有している。また、第1可動部材は、各コレット部材の第2突部に当接可能な当接部を有している。

そして、本形態では、アンクランプモードでは、第1可動部材の当接部が、各コレット部材の第2突部に当接して第2突部を押圧することで、第2弾性部材の弾性力に抗して、各コレット部材の第2コレット部材内周面部分が第1軸部に近づくように構成されている。

20

本形態では、容易にクランプモードあるいはアンクランプモードに設定することができる。

本発明の異なる形態では、第1軸部は、第1室と反対側の端部に、外周側に飛び出ている突部を有している。

そして、クランプモードでは、第1軸部の突部が各コレット部材の第2コレット部材内周面部分の一部に当接し、アンクランプモードでは、第1軸部の突部と各コレット部材の第2コレット部材内周面部分の一部との当接が解除されるように構成される。これにより、クランプ力を高めることができ、第1突部と被クランプ部材の凹部との係合を強固に保持することができる。

本形態では、クランプ力を高めることができる。

30

本発明の異なる形態では、本体部は、所定箇所に、各コレット部材が、第1本体部内側空間の延在方向に沿って第1室と反対側に移動するのを規制する移動規制部を有している。

また、クランプ機構は、第3弾性部材を有する。第3弾性部材は、第1可動部材と各コレット部材を離間させる弾性力を発生するように構成される。

各コレット部材は、移動規制部および第3弾性部材の弾性力により、第1弾性部材の移動に関係なく、移動規制部によって移動が規制される位置に配置される。

本形態では、容易にクランプモードあるいはアンクランプモードに設定することができる。

本発明の異なる形態では、第2可動部材は、第1室を形成する第2ピストン部と、第2ピストン部より第2室と反対側に設けられ、回転部材の回転に連動して、第2本体部内側空間の延在方向に沿って移動可能な第2軸部を有している。第2可動部材は、別体に形成された第2ピストン部と第2軸部をボルト等により結合して構成することもできるし、第2ピストン部と第2軸部を有する単一の部材で構成することもできる。第2軸部は、例えば、回り止めされた状態で、外周面と第2本体部内側空間を形成する第2本体部内周面とがネジ結合される。

40

本形態では、簡単な構成で、回転部材の回転を第2本体部内側空間の延在方向に沿った移動に変換することができる。

【発明の効果】

【0006】

本発明では、安価で、簡単に構成することができるクランプ装置を得ることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】第１実施形態のクランプ装置の断面図である。

【図２】第１実施形態のクランプ装置を構成するクランプ機構の断面図である。

【図３】第１実施形態のクランプ装置を構成する駆動機構の断面図である。

【図４】第１実施形態のクランプ装置を構成するクランプ機構で用いられるコレット装置の一実施形態の側面図である。

【図５】図４を矢印Ｖ方向から見た図である。

【図６】図５のＶＩ－ＶＩ線矢視図である。

【図７】第１実施形態のクランプ装置によってクランプされる被クランプ部材の一例の断面図である。

10

【図８】被クランプ部材のシャンク部がシャンク部挿入空間内に挿入されていない状態で、第１実施形態のクランプ装置がクランプモードに設定された場合（図１）における、コレット装置の状態を示す図である。

【図９】被クランプ部材のシャンク部がシャンク部挿入空間内に挿入されていない状態で、第１実施形態のクランプ装置がアンクランプモードに設定された状態を示す図である。

【図１０】図９に示されている状態における、コレット装置の状態を示す図である。

【図１１】第１実施形態のクランプ装置がアンクランプモードに設定されている状態で、工具ホルダのシャンク部がシャンク部挿入空間内に挿入された状態を示す図である。

【図１２】工具ホルダのシャンク部がシャンク部挿入空間内に挿入されている状態で、第１実施形態のクランプ装置がクランプモードに設定された状態を示す図である。

20

【図１３】図１２に示されている状態における、コレット装置の状態を示す図である。

【図１４】第２実施形態のクランプ装置の断面図である。

【図１５】コレット装置の異なる実施形態の側面図である。

【図１６】アンクランプモードに設定されている場合における、異なる実施形態のコレット装置の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下に、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

本発明のクランプ装置の第１実施形態を、図１～図３を参照して説明する。なお、図１は、第１実施形態のクランプ装置１００の断面図であり、図２は、クランプ機構２００の断面図であり、図３は、駆動機構４００の断面図である。

30

【０００９】

本実施形態のクランプ装置１００は、工具ホルダをクランプする工具ホルダクランプ装置として構成されている。

本実施形態のクランプ装置１００によってクランプされる工具ホルダの一例を、図７を参照して説明する。

なお、以下では、工具ホルダ５１０に関して、工具ホルダ５１０の中心線Ｔに沿って、本体部１１０のシャンク部挿入空間１２２（後述する）に挿入される側（図７では上側）を「後端側」といい、シャンク部挿入空間１２２に挿入される側と反対側（図７では下側）を「先端側」という。

40

図７に示されている工具ホルダ５１０は、工具５５０を保持する。

工具ホルダ５１０は、工具ホルダ後端面５１０Ｂ、工具ホルダ内周面５１１、工具ホルダ外周面５１２を有している。

工具ホルダ内周面５１１は、工具ホルダ内周面部分５１１ａ～５１１ｆを有し、一端側（後端側）が開口している工具ホルダ内側空間５１０ａを形成する。また、工具ホルダ外周面５１２は、工具ホルダ外周面部分５１２ａ～５１２ｃを有している。

工具ホルダ５１０の後端側には、本体部１１０のクランプ機構２００のシャンク部挿入空間１２２（後述する）に挿入されるシャンク部５２０が設けられている。シャンク部５２０は、工具ホルダ後端面５１０Ｂ、工具ホルダ内周面部分５１１ｂ～５１１ｆを含むシ

50

シャンク部内周面、工具ホルダ外周面部分 5 1 2 c を含むシャンク部外周面により形成されている。シャンク部内周面およびシャンク部外周面は、円形状の断面を有している。シャンク部内周面により、一端側（後端側）が開口しているシャンク部内側空間 5 2 0 a が形成される。なお、シャンク部内周面を形成するシャンク部内周面部分（工具ホルダ内周面部分） 5 1 1 e により、コレット 3 0 0 を構成する各コレット部材 3 1 0 の突部 3 1 3 A（後述する）と係合可能な凹部 5 2 3 が形成されている。好適には、凹部 5 2 3 は、周方向に沿って延在する溝として形成される。

【 0 0 1 0 】

本実施形態のクランプ装置 1 0 0 は、本体部 1 1 0、クランプ機構 2 0 0、駆動機構 4 0 0 により構成されている。

【 0 0 1 1 】

本体部 1 1 0 は、一端が開口している本体部内側空間 1 2 0 と 1 3 0 を有している。本実施形態では、本体部内側空間 1 2 0 と 1 3 0 は、本体部内側空間 1 2 0（中心線 H 1）の延在方向と本体部内側空間 1 3 0（中心線 H 2）の延在方向が直交するように形成されている。勿論、本体部内側空間 1 2 0 の延在方向と本体部内側空間 1 3 0 の延在方向は、適宜選択することができる。

なお、本体部 1 1 0 は、本体部内側空間 1 2 0 の開口部と反対側に形成される密閉空間 1 2 1（後述する）と本体部内側空間 1 3 0 の開口部と反対側に形成される密閉空間 1 3 1（後述する）とを連通する連通路 1 4 0 を有している。

本体部内側空間 1 2 0 が、本発明の「第 1 本体部内側空間」に対応し、本体部内側空間 1 3 0 が、本発明の「第 2 本体部内側空間」に対応する。また、密閉空間 1 2 1 が、本発明の「第 1 室」に対応し、密閉空間 1 3 1 が、本発明の「第 2 室」に対応し、連通路 1 4 0 が、本発明の「連通路」に対応する。

【 0 0 1 2 】

本体部内側空間 1 2 0 を形成する本体部内周面は、図 2 に示されているように、本体部内周面部分 1 2 0 a ～ 1 2 0 l を有している。

本体部内周面部分 1 2 0 b ～ 1 2 0 d によって、中心線 H 1 側（径方向内側）に飛び出ている突部が形成されている。コレット 3 0 0 を構成する各コレット部材 3 1 0（後述する）は、軸部 2 3 0（後述する）の外周側に、この突部を跨ぐように、中心線 H 1 の延在方向に沿って配置される。各コレット部材 3 1 0 は、この突部を形成する本体部内周面部分 1 2 0 d に当接すると、軸方向に沿った密閉空間 1 2 1 と反対側への移動が規制される。

本体部内周面部分 1 2 0 d が、本発明の「本体部の所定箇所に設けられ、コレット（各コレット部材）が、第 1 本体部内側空間の延在方向に沿って第 1 室と反対側に移動するのを規制する移動規制部」に対応する。

本体部内周面部分 1 2 0 h は、中心線 H 1 の延在方向と交差する方向に延在し、本体部内周面部分 1 2 0 g と 1 2 0 i を接続する段差面に形成されている。

本体部内周面部分 1 2 0 j は、中心線 H 1 の延在方向と交差する方向に延在し、本体部内周面部分 1 2 0 i と 1 2 0 k を接続する段差面に形成されている。本体部内周面部分 1 2 0 j は、可動部材 2 1 0 が、中心線 H 1 に沿って密閉空間 1 2 1 と反対側に移動するのを規制する移動規制部として作用する。

本体部内周面部分 1 2 0 l は、本体部内側空間 1 2 0 の底面を形成する。

本体部内周面部分 1 2 0 a と 1 2 0 b によって、本体部内側空間 1 2 0 の開口部側に、工具ホルダ 5 1 0 のシャンク部 5 2 0 が挿入されるシャンク部挿入空間 1 2 2 が形成される。

【 0 0 1 3 】

本体部内側空間 1 3 0 を形成する本体部内周面は、図 3 に示されているように、本体部内周面部分 1 3 0 a ～ 1 3 0 i を有している。

本体部内周面部分 1 3 0 f は、中心線 H 2 の延在方向と交差する方向に延在し、本体部内周面部分 1 3 0 e と 1 3 0 g を接続する段差面に形成されている。本体部内周面部分 1 3 0 g は、可動部材 4 3 0（後述する）が、中心線 H 2 に沿って密閉空間 1 3 1 側に移動

10

20

30

40

50

するのを規制する移動規制部として作用する。

本体部内周面部分 120a は、本体部内側空間 130 の底面を形成する。

【0014】

クランプ機構 200 は、本体部内側空間 120 に配置される。本実施形態では、クランプ機構 200 は、クランプ機構 200 の中心線 P が本体部内側空間 120 の中心線 H1 と一致（「略一致」を含む）するように配置される。

なお、以下では、クランプ機構 200 に関して、本体部内側空間 120（中心線 H1）の延在方向およびクランプ機構 200（中心線 P）の延在方向に沿って、開口部側（図 1 および図 2 では下側）を「先端側」といい、開口部と反対側（図 1 および図 2 では上側）を「後端側」という。

【0015】

クランプ機構 200 は、可動部材 210、皿バネ 260、環状バネ 270、バネ 280、コレット 300 を有している。

可動部材 210 は、本体部内側空間 120 の延在方向（以下、「中心線 H1 の延在方向」という）に沿って移動可能である。可動部材 210 は、ピストン部 220、軸部 230、作動部 240、押圧部 250 を有している。本実施形態では、可動部材 210 は、別体に形成されたピストン部 220、軸部 230、作動部 240、押圧部 250 をボルト等によって結合して構成されている。勿論、可動部材 210 は、一つの部材によって構成することもできる。

可動部材 210 が、本発明の「第 1 可動部材」に対応する。

【0016】

ピストン部 220 は、ピストン部先端面 220A、ピストン部後端面 212B、ピストン部外周面 222 を有している。ピストン部外周面 222 は、円形状の断面を有している。

ピストン部外周面 222 と本体部内周面部分 120k との間には、Oリング 223 が配置されている。これにより、本体部内周面部分 120k、120l とピストン部 220（ピストン部後端面 220B）により密閉空間 121 が形成される。すなわち、ピストン部 220 は、密閉空間 121 を形成する。

ピストン部 220 が、本発明の「第 1 可動部材の第 1 ピストン部」に対応する。

【0017】

軸部 230 は、ピストン部 220 の先端側（密閉空間 121 と反対側）に、中心線 H1 の延在方向に沿って延在している。本実施形態では、軸部 230 は、円形状の断面を有している。

軸部 230 は、軸部先端面 230A、軸部後端面 230B、軸部外周面 232 を有している。

軸部外周面 232 は、軸部外周面部分 232a～232d を有している。軸部先端面 230A と軸部外周面部分 232a～232c によって、軸部 230 の先端側に、外周側に飛び出ている突部 233 が形成される。本実施形態では、軸部外周面部分 232b は、中心線 H1 からの距離が、後端側から先端側に向かって長くなるように傾斜しているテーパ面に形成されている。

軸部 230 が、本発明の「第 1 可動部材の第 1 軸部」に対応し、突部 233 が、本発明の「第 1 軸部の突部」に対応する。

【0018】

作動部 240 は、ピストン部 220 の先端側で、軸部 230 の外周側に設けられ、中心線 H1 に沿って延在している。

作動部 240 は、筒状に形成され、作動部先端面 240A、作動部後端面 240B、作動部内周面 241、作動部外周面 242 を有している。作動部内周面 241 および作動部外周面 242 は、円形状の断面を有している。

作動部先端面 240A は、作動部先端面部分 240A1～240A3 を有している。作動部先端面部分 240A2 は、中心線 H1（P）からの距離が、先端側から後端側に向か

10

20

30

40

50

って長くなるように傾斜しているテーパ面に形成されている。作動部先端面部分 240A2 は、コレット 300 を構成するコレット部材 310 の突部 313B（詳しくは、コレット部材内周面部分 311e）（後述する）と当接可能である。

作動部内周面 241 は、作動部内周面部分 241a～241e を有している。作動部内周面部分 241c と 241d によって、バネ 280（後述する）の一方側の端部が挿入可能な空間が形成される。

作動部外周面 242 は、作動部外周面部分 242a～242e を有している。

作動部外周面部分 242b は、中心線 H1 の延在方向と交差する方向に延在し、作動部外周面部分 242a と 242c を接続する段差面に形成されている。

作動部外周面部分 242d は、中心線 H1 の延在方向と交差する方向に延在し、作動部外周面部分 242c と 242e を接続する段差面に形成されている。

作動部 240 が、本発明の「第 1 可動部材の作動部」に対応し、作動部先端面部分 240A2 が、本発明の「各コレット部材の第 2 突部に当接可能な、第 1 可動部材の当接部」に対応する。

【0019】

押圧部 250 は、ピストン部 220 の先端側で、作動部 240 の外周側に設けられている。

押圧部 250 は、筒状に形成され、押圧部先端面 250A、押圧部後端面 250B、押圧部内周面 251、押圧部外周面 252 を有している。

押圧部外周面 252 は、押圧部外周面部分 252a～252c を有している。押圧部外周面部分 252b は、中心線 H1 の延在方向と交差する方向に延在し、押圧部外周面部分 252a と 252c を接続する段差面に形成されている。

押圧部外周面部分 252b が本体部内周面部分 120j と当接することにより、可動部材 210 が、中心線 H1 に沿って先端側に移動するのが規制される。すなわち、押圧部外周面部分 252b と本体部内周面部分 120j により、可動部材 210 の、中心線 H1 に沿った先端側への移動を規制する移動規制機構が構成されている。

押圧部 250 が、本発明の「第 1 可動部材の押圧部」に対応する。

【0020】

皿バネ 260 は、本体部内周面部分 120h と押圧部先端面 250A との間に、圧縮された状態で配置されている。すなわち、皿バネ 260 は、可動部材 210 を、本体部 110 に対して、中心線 H1 に沿って後端側に移動させる弾性力を発生する。

皿バネ 260 が本発明の「第 1 可動部材を、本体部に対して第 1 室の方向に移動させる弾性力を発生する第 1 弾性部材」に対応する。

【0021】

次に、一実施形態のコレット 300 を、図 4～図 6 を参照して説明する。なお、図 4 は、コレット 300 の側面図であり、図 5 は、図 4 を矢印 V 方向から見た図であり、図 6 は、図 5 の V I－V I 線矢視図である。

【0022】

コレット 300 は、複数のコレット部材 310 を有している。

コレット部材 310 は、軸部 230 の外周側で、作動部 240 より先端側に、周方向に沿って並んで配置されている。

コレット部材 310 は、軸部 230 の外周側に、周方向および中心線 P（H1）に沿って延在し、コレット部材先端面 310A、コレット部材後端面 310B、内周側に形成されているコレット部材内周面 311、外周側に形成されているコレット部材外周面 312、周方向に沿って一方側および他方側に形成されているコレット部材側面 315 を有している。なお、図 5 に示されているように、中心線 P に直角な方向から見た場合、コレット部材 310 は、軸部外周面 231 に沿って円弧状に延在している。

【0023】

コレット部材内周面 311 は、コレット部材内周面部分 311a～311e を有している。コレット部材内周面部分 311e は、中心線 P からの距離が、後端側から先端側に向

10

20

30

40

50

かって大きくなるように傾斜しているテーパ面に形成されている。

中心線P (H1) に沿った断面で見て (図6参照)、コレット部材内周面部分311aは、コレット部材内周面部分311bの延在方向に対して傾斜角度 θ で延在している。傾斜角度 θ は、コレット部材内周面部分311bの延在線とコレット部材内周面部分311aとの間の距離が、後端側から先端側に向かって大きくなるように設定される。

コレット部材内周面部分311cに、バネ280の他方側の端部が当接する。

コレット部材外周面312は、コレット部材外周面部分312a~312hを有している。コレット部材外周面部分312gは、中心線P (H1) からの距離が、後端側から先端側に向かって小さくなるように傾斜しているテーパ面に形成されている。

コレット部材先端面310Aとコレット部材外周面部分312aによって、コレット部材310の先端側に、外周側に飛び出ている突部313Aが形成される。突部313Aは、工具ホルダ510の凹部523に係合可能に形成される。

また、コレット部材後端面310B、コレット部材外周面部分312g、312h、コレット部材内周面部分311b~311eによって、コレット部材310の後端側に、外周側に飛び出ている突部313Bが形成されている。突部313Bは、作動部240の当接部が当接可能に構成されている。具体的には、突部313Bを形成するコレット部材内周面部分311eが、作動部240の作動部先端面部分240A2に当接可能に構成されている。

コレット部材内周面部分311aの延在方向に対するコレット部材内周面部分311bの延在方向の傾斜角度 θ は、コレット部材内周面部分311bが軸部230の軸部外周面232 (軸部外周面部分232d) に近づいた状態 (当接した状態を含む) において、突部313Aが、シャンク部挿入空間122に挿入されている、工具ホルダ510の凹部523に係合可能であり、コレット部材内周面部分311aが軸部230の軸部外周面232 (軸部外周面部分232d) に近づいた状態 (当接した状態を含む) において、突部313Aが、シャンク部挿入空間122に挿入されている、工具ホルダ510の凹部523に係合不能であるように設定される。

コレット部材内周面部分311bが、本発明の「第1コレット部材内周面部分」に対応し、コレット部材内周面部分311aが、本発明の「第2コレット部材内周面部分」に対応し、突部313Aが、本発明の「コレット部材の、先端側 (第1室と反対側) の端部から外周側に飛び出ている第1突部」に対応し、突部313Bが、本発明の「コレット部材の、後端側 (第1室側) の端部から外周側に飛び出ている第2突部」に対応する。

【0024】

また、図4~図6に示されているように、各コレット部材310のコレット部材内周面部分311bが、軸部外周面部分232dと当接している状態 (コレット部材内周面部分311bの延在方向が軸部230の延在方向と平行) において、周方向に隣接する2つのコレット部材310の間に、中心線Pに沿って延在する隙間316が形成される。隙間316は、隙間316Bと、隙間316Bより先端側に形成され、隙間316Bの間隔より広い間隔を有する隙間316Aを含んでいる。具体的には、各コレット部材310のコレット部材側面315は、中心線Pに沿って延在するコレット部材側面部分315aおよび315cと、コレット部材側面部分315aと315cを段差状に連結するコレット部材側面部分315bを含むように構成されている (図4)。

本実施形態では、隙間316Bは、間隔Nで中心線Pに沿って延在し、隙間316Aは、隙間316Bの間隔Nより広い間隔M ($M > N$) で中心線Pに沿って延在している。

隙間316Bが、本発明の「コレット部材間の、後端側に形成される第1隙間」に対応し、隙間316Aが、本発明の「コレット部材間の、先端側に形成される第2隙間」に対応する。

【0025】

コレット部材内周面部分311bが軸部外周面部分232dに近づき、コレット部材内周面部分311aが軸部外周面部分232dから離れている状態 (クランプモード) から、コレット部材内周面部分311bが軸部外周面部分232dから離れ、コレット部材内

10

20

30

40

50

周面部分 3 1 1 a が軸部外周面部分 2 3 2 d に近づく状態（アंकランプモード）に移行する場合、周方向に隣接するコレット部材 3 1 0 同士が接触しないように、周方向に隣接するコレット部材 3 1 0 を広い間隔をあけて配置する必要がある。一方、周方向に隣接するコレット部材 3 1 0 を広い間隔をあけて配置すると、コレット部材内周面部分 3 1 1 b が軸部外周面部分 2 3 2 d に近づいた状態（クランプモード）において、周方向に隣接するコレット部材 3 1 0 間の間隔がばらつくおそれがある。コレット部材 3 1 0 間の間隔がばらつくと、各コレット部材 3 1 0 による工具ホルダ 5 1 0 のクランプ力がばらつき、工具ホルダ 5 1 0 の保持特性が低下するおそれがある。

本実施形態では、周方向に隣接する 2 つのコレット部材 3 1 0 の間に、間隔の異なる隙間を形成するとともに、先端側に形成される隙間 3 1 6 A の間隔 M を、後端側に形成される隙間 3 1 6 B の間隔 N より広くしている。先端側の隙間 3 1 6 A の間隔 M を広くすることにより、アंकランプモードに設定する際に、周方向に隣接するコレット部材 3 1 0 同士が接触するのを防止することができる。また、後端側の隙間 3 1 6 B の間隔 N を狭くすることにより、クランプモード設定時に、コレット部材 3 1 0 間の間隔がばらつくのを防止することができる。これにより、各コレット部材 3 1 0 による工具ホルダ 5 1 0 のクランプ力を略等しくすることができ、工具ホルダ 5 1 0 を安定して保持することができる。

【0026】

環状バネ 2 7 0 は、周方向に沿って並んで配置されている各コレット部材 3 1 0 を径方向内側に移動させる弾性力を発生する。本実施形態では、環状バネ 2 7 0 として、C 字形状を有する環状バネが用いられている。環状バネ 2 7 0 としては、O リングを用いることもできる。

コレット部材外周面部分 3 1 2 d ~ 3 1 2 f によって、コレット部材外周面 3 1 2 の、突部 3 1 3 B より先端側で、コレット部材内周面部分 3 1 1 b に対応する箇所に、周方向に沿って延在する溝 3 1 2 A が形成される（図 6）。

環状バネ 2 7 0 は、周方向に沿って並んで配置されている各コレット部材 3 1 0 の溝 3 1 2 A に、伸張状態で挿入される。これにより、環状バネ 2 7 0 の弾性力は、コレット部材 3 1 0 のコレット部材内周面部分 3 1 1 b を軸部外周面部分 2 3 2 d に近づける力として作用する。

環状バネ 2 7 0 が、本発明の「第 2 弾性部材」に対応する。

【0027】

バネ 2 8 0 は、各コレット部材 3 1 0 と作動部 2 4 0（可動部材 2 1 0）との間に、圧縮された状態で配置されている。バネ 2 8 0 の弾性力は、各コレット部材 3 1 0 と作動部 2 4 0（可動部材 2 1 0）を離間させる力として作用する。各コレット部材 3 1 0 は、本体部内周面部分 1 2 0 d によって、本体部 1 1 0 に対して、中心線 H 1 に沿った先端側（密閉空間 1 2 1 と反対側）への移動が規制されている。このため、バネ 2 8 0 の弾性力は、各コレット部材 3 1 0 を作動部 2 4 0（可動部材 2 1 0）に対して後端側に移動させる力として作用する。すなわち、各コレット部材 3 1 0 は、可動部材 2 1 0 の移動に関係なく、本体部内周面部分 1 2 0 d に当接した状態に保持される。

バネ 2 8 0 が、本発明の「第 3 弾性部材」に対応する。

【0028】

駆動機構 4 0 0 は、本体部内側空間 1 3 0 に配置される。本実施形態では、駆動機構 4 0 0 は、駆動機構 4 0 0 の中心線 Q が本体部内側空間 1 3 0 の中心線 H 2 と一致（「略一致」を含む）するように配置される。

なお、以下では、駆動機構 4 0 0 に関して、本体部内側空間 1 3 0（中心線 H 2）の延在方向および駆動機構 4 0 0（中心線 Q）の延在方向に沿って、開口部側（図 1 および図 3 では右側）を「後端側」といい、開口部と反対側（図 1 および図 3 では左側）を「先端側」という。

駆動機構 4 0 0 は、回転部材 4 1 0、回転部材 4 1 0 より先端側（密閉空間 1 3 1 側）に配置されている可動部材 4 3 0 により構成されている。

【0029】

回転部材４１０は、本体部内周面部分１３０ｆ～１３０ｉにより形成される本体部内側空間部分に配置される。回転部材４１０は、筒状に形成され、回転部材先端面４１０Ａ、先端側が開口している回転部材内側空間４１０ａを形成する回転部材内周面４１１、回転部材外周面４１２を有している。回転部材内周面４１１および回転部材外周面４１２は、円形形状の断面を有している。

回転部材内周面４１１は、回転部材内周面部分４１１ａ～４１１ｄを有している。回転部材内周面部分４１１ｂは、中心線Ｈ２の延在方向と交差する方向に延在し、回転部材内周面部分４１１ａと４１１ｃを接続する段差面に形成されている。回転部材内周面部分４１１ｄは、回転部材内側空間４１０ａの底面を形成する。回転部材内周面部分４１１ｃには、雌ネジが形成されている。

回転部材外周面４１２と本体部内周面部分１３０ｇとの間には、軸受け部材４２０が配置されている。これにより、回転部材４１０は、中心線Ｈ２を中心に回転可能である。

本実施形態では、回転部材は、モータによって駆動される。

【００３０】

可動部材４３０は、軸部４４０、軸部４４０より先端側（密閉空間１３１側）に配置されているピストン部４５０を有している。本実施形態では、可動部材４３０は、別体に形成された軸部４４０、ピストン部４５０をボルト等によって結合して構成されている。勿論、可動部材４３０は、一つの部材によって構成することもできる。

可動部材４３０が、本発明の「第２可動部材」に対応する。

【００３１】

軸部４４０は、軸部先端面４４０Ａ、軸部後端面４４０Ｂ、軸部外周面４４２を有している。軸部外周面４４２は、円形形状の断面を有している。

軸部外周面４４２は、軸部外周面部分４４２ａ～４４２ｆを有している。

軸部外周面部分４４２ｆには、回転部材内周面部分４１１ｃに形成されている雌ネジとネジ結合可能な雄ネジが形成されている。また、軸部４４０は、回り止め部材４６０によって回転が規制されている。これにより、回転部材４１０が回転すると、軸部４４０は、中心線Ｈ２に沿って移動する。すなわち、軸部４４０は、回転部材４１０の回転運動を中心線Ｈ２に沿った直線運動に変換する運動変換部として作用する。

軸部４４０が、本発明の「第２可動部材の第２軸部」に対応する。

【００３２】

ピストン部４５０は、ピストン部先端面４５０Ａ、ピストン部後端面４５０Ｂ、ピストン部外周面４５２を有している。ピストン部外周面４５２は、円形形状の断面を有している。

ピストン部外周面４５２と本体部内周面部分１３０ｂとの間には、Ｏリング４５３が配置されている。これにより、本体部内周面部分１３０ａ、１３０ｂとピストン部４５０（ピストン部先端面４５０Ａ）により密閉空間１３１が形成される。すなわち、ピストン部４５０は、密閉空間１３１を形成する。

なお、密閉空間１２１、１３１および連通路１４０には、動力伝達媒体が充填される。本実施形態では、動力伝達媒体として油が用いられている。

ピストン部４５０が、本発明の「第２可動部材の第２ピストン部」に対応する。

【００３３】

第１実施形態のクランプ装置１００の動作を、図８～図１３を参照して説明する。

シャンク部挿入空間１２２に、工具ホルダ５１０のシャンク部５２０が挿入されていない状態で、クランプモードに設定されている時の状態が、図１、図８に示されている。

クランプモードに設定する場合には、駆動機構４００の回転部材４１０を一方方向、例えば反時計回り方向に回転させ、可動部材４３０（軸部４４０、ピストン部４５０）を、中心線Ｈ２に沿って密閉空間１３１と反対側（密閉空間１３１の容積が増加する方向）に移動させる。これにより、クランプ機構２００の可動部材２１０（ピストン部２２０、軸部２３０、作動部２４０、押圧部２５０）が、皿バネ２６０の弾性力によって、中心線Ｈ１に沿って密閉空間１２１側（密閉空間１２１の容積が減少する方向）に移動する。

10

20

30

40

50

この時、コレット３００を構成する各コレット部材３１０は、バネ２８０の弾性力によって、本体部内周面部分１２０ｄに当接した状態に保持される。そして、可動部材２１０の、密閉空間１２１側への移動によって、作動部２４０と各コレット部材３１０の突部３１３Ｂとの当接（具体的には、作動部先端面部分２４０Ａ２とコレット部材内周面部分３１１ｅとの当接）が解除される。これにより、環状バネ２７０の弾性力によって、各コレット部材３１０のコレット部材内周面部分３１１ｂが、軸部２３０の軸部外周面２３２（軸部外周面部分２３２ｄ）に近づくとともに、コレット部材内周面部分３３１ａおよび突部３１３Ａが外周側に移動する。

また、可動部材２１０が密閉空間１２１側に移動することによって、軸部２３０の突部２３３（具体的には、突部２３３を形成する軸部外周面部分２３２ｂ）が各コレット部材３１０のコレット部材内周面部分３１１ａの一部に当接する。軸部２３０の突部２３３が各コレット部材３１０のコレット部材内周面部分３１１ａに当接することによって、環状バネ２７０の弾性力によるクランプ力に、突部２３３とコレット部材内周面部分３１１ａとの当接によるクランプ力が加えられる。すなわち、クランプ力が高められる。

【００３４】

次に、シャンク部挿入空間１２２内に、工具ホルダ５１０のシャンク部５２０を挿入する動作を、図９～図１１を参照して説明する。

シャンク部挿入空間１２２内に、工具ホルダ５１０のシャンク部５２０を挿入するには、アンクランプモードに設定する必要がある。

アンクランプモードに設定する場合には、駆動機構４００の回転部材４１０を他方方向、例えば時計回り方向に回転させ、可動部材４３０を、中心線Ｈ２に沿って密閉空間１３１側（密閉空間１３１の容積が減少する方向）に移動させる。これにより、クランプ機構２００の密閉空間１２１内の圧力が増加し、可動部材２１０が、皿バネ２６０の弾性力に抗して、中心線Ｈ１に沿って密閉空間１２１と反対側（密閉空間１２１の容積が増加する方向）に移動する。

可動部材２１０が密閉空間１２１と反対側に移動することによって、軸部２３０の突部２３３と各コレット部材３１０のコレット部材内周面部分３１１ａとの当接が解除される。

この時、可動部材２１０が密閉空間１２１と反対側に移動することによって、バネ２８０は圧縮される。なお、コレット３００を構成する各コレット部材３１０は、バネ２８０の弾性力によって、本体部内周面部分１２０ｄに当接した状態に保持される。

また、可動部材２１０の、密閉空間１２１と反対側への移動によって、作動部２４０と各コレット部材３１０の突部３１３Ｂとが当接（具体的には、作動部先端面部分２４０Ａ２とコレット部材内周面部分３１１ｅとが当接）し、作動部２４０（作動部先端面部分２４０Ａ２）から各コレット部材３１０の突部３１３Ｂ（コレット部材内周面部分３１１ｅ）に、突部３１３Ｂを外周側に移動させる力が作用する。これにより、環状バネ２７０の弾性力に抗して、各コレット部材３１０のコレット部材内周面部分３３１ｂが外周側に移動するとともに、コレット部材内周面部分３３１ａおよび突部３１３Ａが軸部２３０の軸部外周面２３２（軸部外周面部分２３２ｄ）に近づく。

【００３５】

そして、アンクランプモードに設定されている状態で、シャンク部挿入空間１２２内に、工具ホルダ５１０のシャンク部５２０を挿入するとともに、シャンク部内側空間５２０ａ内に、各コレット部材３１０の突部３１３Ａを挿入する（図１１）。この時、各コレット部材３１０の突部３１３Ａは、工具ホルダ５１０のシャンク部内周面に設けられている凹部５２３と対向する位置に配置される。

なお、アンクランプモードに設定された状態における各コレット部材３１０の突部３１３Ａの最大外径Ｈ（図１０）は、シャンク部内側空間５２０ａの内径Ｄ（図７）より小さくなるように（ $H < D$ ）設定されている。

【００３６】

次に、工具ホルダ５１０をクランプする動作を、図１２、図１３を参照して説明する。

シャンク部挿入空間１２２内に、工具ホルダ５１０のシャンク部５２０が挿入されてい

10

20

30

40

50

る状態で、クランプモードに設定する。

前述したように、クランプモードに設定する場合には、駆動機構 400 の回転部材 410 を一方方向に回転させ、可動部材 430 を、中心線 H2 に沿って密閉空間 131 と反対側に移動させる。これにより、クランプ機構 200 の可動部材 210 が、皿バネ 260 の弾性力によって、中心線 H1 に沿って密閉空間 121 側に移動する。

クランプ機構 200 の可動部材 210 が密閉空間 121 側に移動することによって、軸部 240 と各コレット部材 310 の突部 313B との当接が解除される。そして、環状バネ 270 の弾性力によって、各コレット部材 310 のコレット部材内周面部分 311b が軸部外周面 232 に近づくとともに、コレット部材内周面部分 311a および突部 313A が外周側に移動する。突部 313A が外周側に移動することで、突部 313A が、工具ホルダ 510 の凹部 523 と係合する。さらに、軸部 230 の突部 233 がコレット部材内周面部分 311a の一部と当接することで、クランプ力が高められる。

なお、突部 313A の外周側への移動は、突部 313A が、工具ホルダ 510 の凹部 523 と係合することによって規制される。

【0037】

第 1 実施形態のクランプ装置 100 では、クランプ機構 100 が配置される本体部内側空間 120（中心線 H1）の延在方向と駆動機構 400 が配置される本体部内側空間 130（中心線 H2）の延在方向が直交するように構成したが、本体部内側空間 120 の延在方向と本体部内側空間 130 の延在方向は、適宜設定することができる。

第 2 実施形態のクランプ装置が、図 14 に示されている。第 2 実施形態のクランプ装置 100 は、本体部内側空間 120（中心線 H1）の延在方向と本体部内側空間 130（H2）の延在方向が平行となるように構成されている点、連通路 140 の形状が異なる点以外は、第 1 実施形態のクランプ装置 100 と同じ構成である。

【0038】

本発明では、駆動機構とクランプ機構との間の動力伝達機構として、動力伝達媒体が充填される密閉空間を用いているため、安価で、容易に構成することができる。特に、駆動機構が配置される本体部内側空間の延在方向およびクランプ機構が配置される本体部内側空間の延在方向を変更する場合には、本体部に形成される本体部内側空間と連通路を変更するだけでよい。設計変更が容易である。

【0039】

周方向に隣接する 2 つのコレット部材の間に形成する隙間の形状を変更した、他の実施形態のコレット 600 が、図 15、図 16 に示されている。

コレット 600 は、コレット 300 と同様に、複数のコレット部材 610 により構成されている。

コレット部材 610 は、可動部材 210 の軸部 230 の軸部外周面部分 232d の外周側に周方向に沿って並べて配置されている。また、コレット 300 と同様に、環状バネ 270 の弾性力は、各コレット部材 610 のコレット部材内周面部分 611b を軸部外周面部分 232d に近づけ、コレット部材内周面部分 611a および突部 613A を外周側に移動させる力として作用するように構成されている。

また、軸部 230（中心線 P）の延在方向に沿った断面で見て、各コレット部材 610 のコレット部材内周面部分 611b の延在方向が、軸部外周面部分 232d の延在方向と平行である状態において、周方向に隣接する 2 つのコレット部材 610 の間に形成される隙間 616 は、隙間 616B と、隙間 616B より先端側に形成される隙間 616A を含んでいる。

隙間 616B は、間隔 W で中心線 P に沿って延在し、隙間 616A は、間隔が、後端側から先端側に向かって間隔 W から間隔 W より広い間隔 V（ $V > W$ ）となるように中心線 P に沿って延在している。

具体的には、各コレット部材 610 のコレット部材側面 615 は、中心線 P に沿って延在するコレット部材側面部分 615b と、延在方向が、コレット部材側面部分 615b の延在方向に対して傾斜しているコレット部材側面部分 615a を含むように構成される（

10

20

30

40

50

図15)。

本実施形態のコレット600も、コレット300と同様の効果を有する。

隙間616Bが、本発明の「コレット部材間の、後端側に形成される第1隙間」に対応し、隙間616Aが、本発明の「コレット部材間の、先端側に形成される第2隙間」に対応する。

【0040】

本発明は、実施形態で説明した構成に限定されず、種々の変更、追加、削除が可能である。

実施形態では、シャンク部を有し、工具を保持している工具ホルダをクランプするクランプ装置について説明したが、本発明は、シャンク部を有する工具等の種々の被クランプ部材をクランプするクランプ装置として構成することができる。すなわち、「被クランプ部材」には、シャンク部を有し、工具を保持している工具ホルダやシャンク部を有する工具等が含まれる。

クランプ機構が配置される本体部内側空間（第1本体部内側空間）や駆動機構が配置される本体部内側空間（第2本体部内側空間）の形状は、実施形態で説明した形状に限定されない。

クランプ機構を構成する可動部材（ピストン部、軸部、作動部、押圧部）、皿バネ、環状バネ、バネおよびコレット等の形状や構成は、実施形態で説明した形状や構成に限定されない。

実施形態では、クランプ機構を可動部材（ピストン部、軸部、作動部、押圧部）、皿バネ、環状バネ、バネおよびコレットにより構成したが、クランプ機構を構成する部材は、これに限定されない。

実施形態では、クランプ機構の可動部材（第1可動部材）を、ピストン部、軸部、作動部および押圧部により構成したが、可動部材（第1可動部材）の構成はこれに限定されない。また、可動部材（第1可動部材）は、1つの部材で構成することもできるし、複数の部材を結合して構成することもできる。

駆動機構を構成する回転部材、可動部材（軸部およびピストン部）等の形状や構成は、実施形態で説明した形状や構成に限定されない。

実施形態では、駆動機構を、回転部材および可動部材（軸部およびピストン部）により構成したが、駆動機構を構成する部材はこれに限定されない。

実施形態では、駆動機構の可動部材（第2可動部材）を、ピストン部と軸部により構成したが、可動部材（第2可動部材）の構成はこれに限定されない。また、可動部材（第2可動部材）は、1つの部材で構成することもできるし、複数の部材を結合して構成することもできる。

弾性部材としては、公知の種々の弾性部材を用いることができる。

コレット部材の突部（第1突部、第2突部）、軸部の突部、皿バネ、環状バネ、バネ等は、必要に応じて適宜取捨選択することができる。

実施形態で説明した各構成は、単独で用いることもできるし、適宜選択した複数の構成を組み合わせ用いることもできる。

【符号の説明】

【0041】

100 クランプ装置

110 本体部

120 本体部内側空間（第1本体部内側空間）

120a～120l 本体部内周面部分

121 密閉区間（第1室）

122 シャンク部挿入空間

130 本体部内側空間（第2本体部内側空間）

130a～130i 本体部内周面部分

131 密閉空間（第2室）

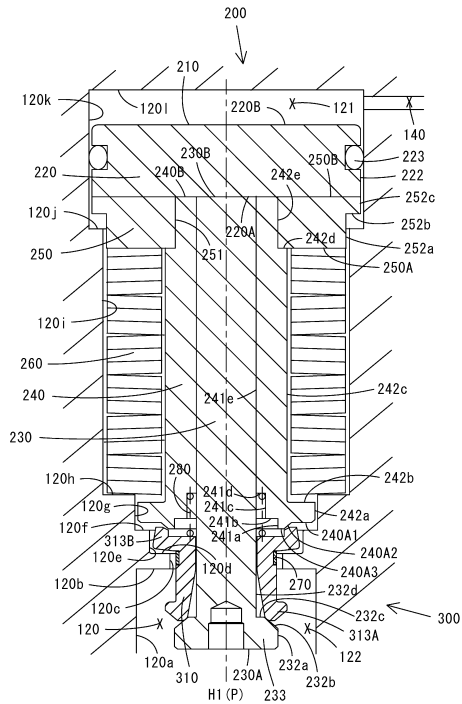
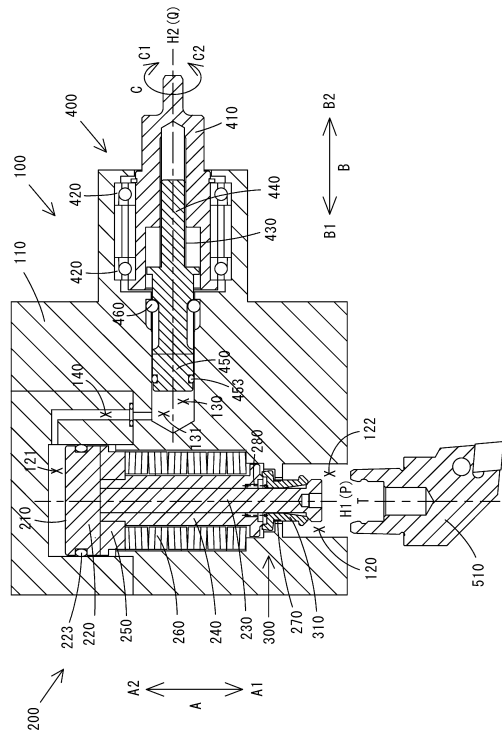
1 4 0	連通路	
2 0 0	クランプ機構	
2 1 0	可動部材（第1可動部材）	
2 2 0	ピストン部（第1ピストン部）	
2 2 0 A	ピストン部先端面	
2 2 0 B	ピストン部後端面	
2 2 2	ピストン部外周面	
2 2 3	リング（シール部材）	
2 3 0	軸部（第1軸部）	
2 3 0 A	軸部先端面	10
2 3 0 B	軸部後端面	
2 3 2	軸部外周面	
2 3 2 a～2 3 2 d	軸部外周面部分	
2 3 3	突部	
2 4 0	作動部	
2 4 0 A	作動部先端面	
2 4 0 A 1～2 4 0 A 3	作動部先端面部分	
2 4 0 B	作動部後端面	
2 4 1	作動部内周面	
2 4 1 a～2 4 1 e	作動部内周面部分	20
2 4 2	作動部外周面	
2 4 2 a～2 4 2 e	作動部外周面部分	
2 5 0	押圧部	
2 5 0 A	押圧部先端面	
2 5 0 B	押圧部後端面	
2 5 2	押圧部外周面	
2 5 2 a～2 5 2 c	押圧部外周面部分	
2 6 0	皿バネ（第1弾性部材）	
2 7 0	環状バネ（縮径バネ）（第2弾性部材）	
2 8 0	バネ（第3弾性部材）	30
3 0 0	コレット	
3 1 0	コレット部材	
3 1 0 A	コレット部材先端面	
3 1 0 B	コレット部材後端面	
3 1 0 a	コレット部材内側空間	
3 1 1	コレット部材内周面	
3 1 1 a～3 1 1 e	コレット部材内周面部分	
3 1 2	コレット部材外周面	
3 1 2 a～3 1 2 h	コレット部材外周面部分	
3 1 3 A	突部（第1突部）	40
3 1 3 B	突部（第2突部）	
3 1 5	コレット部材側面	
3 1 5 a～3 1 5 c	コレット部材側面部分	
3 1 6 A、3 1 6 B	隙間	
4 0 0	駆動機構	
4 1 0	回転部材	
4 1 0 A	回転部材先端面	
4 1 1	回転部材内周面	
4 1 1 a～4 1 1 d	回転部材内周面部分	
4 1 2	回転部材外周面	50

- 4 2 0 軸受け部材
- 4 3 0 可動部材（第 2 可動部材）
- 4 4 0 軸部（第 2 軸部）
- 4 4 0 A 軸部先端面
- 4 4 0 B 軸部後端面
- 4 4 2 軸部外周面
- 4 4 2 a～4 4 2 f 軸部外周面部分
- 4 5 0 ピストン部（第 2 ピストン部）
- 4 5 0 A ピストン部先端面
- 4 5 0 B ピストン部後端面
- 4 5 2 ピストン部外周面
- 4 5 3 Oリング（シール部材）
- 4 6 0 回り止め部材
- 5 1 0 工具ホルダ（被クランプ部材）
- 5 1 0 a 工具ホルダ内側空間
- 5 1 0 B 工具ホルダ後端面
- 5 1 1 工具ホルダ内周面
- 5 1 1 a～5 1 1 f 工具ホルダ内周面部分
- 5 1 2 工具ホルダ外周面
- 5 1 2 a～5 1 2 c 工具ホルダ外周面部分
- 5 2 0 シャンク部
- 5 2 0 a シャンク部内側空間
- 5 2 3 凹部
- 5 5 0 工具

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

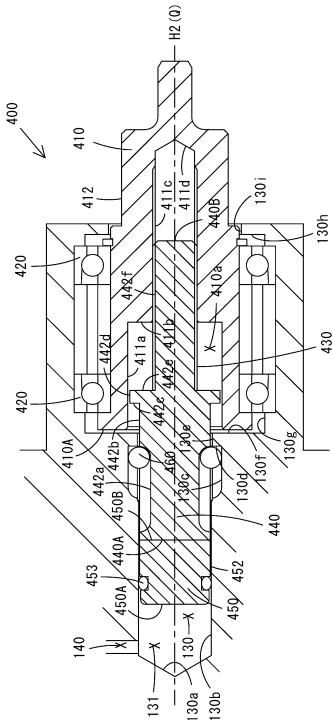
20

30

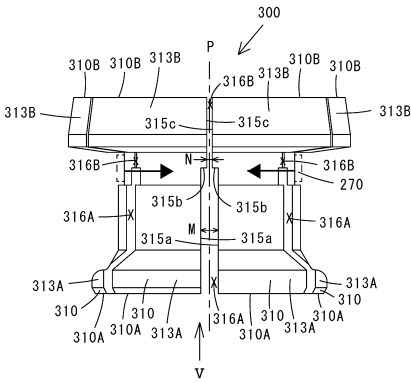
40

50

【図 3】



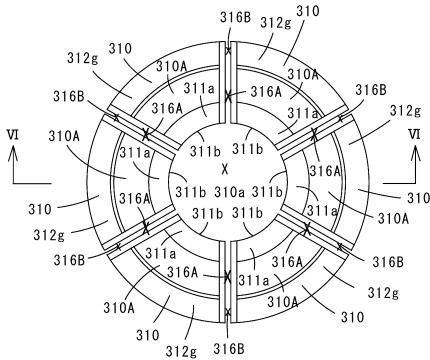
【図 4】



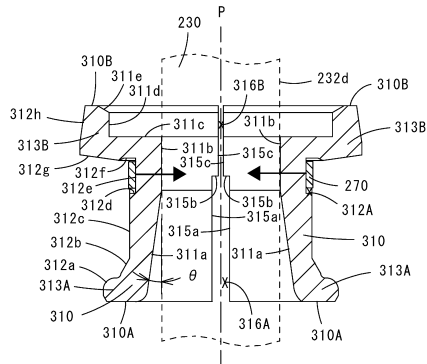
10

20

【図 5】



【図 6】

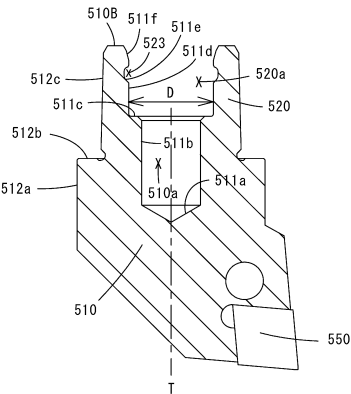


30

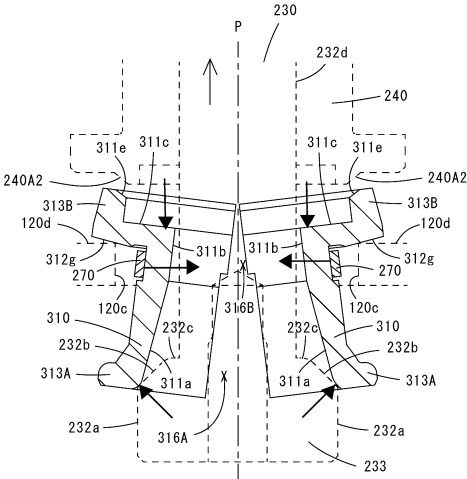
40

50

【図 7】



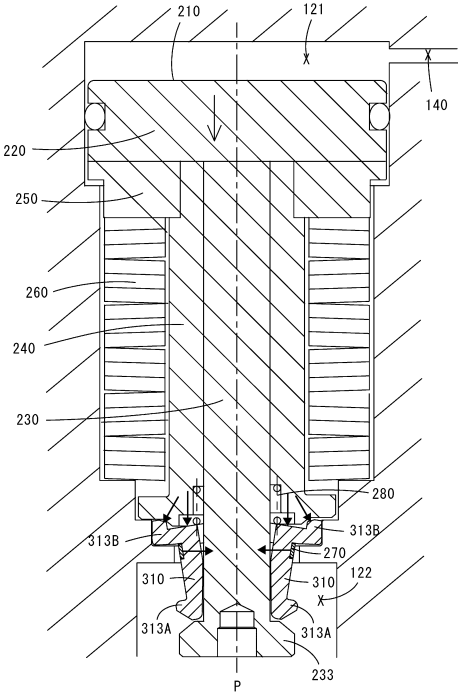
【図 8】



10

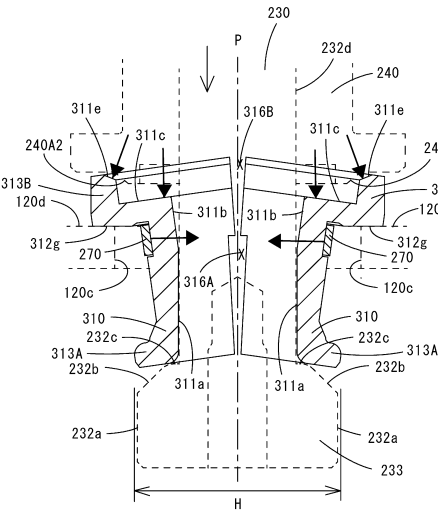
20

【図 9】



30

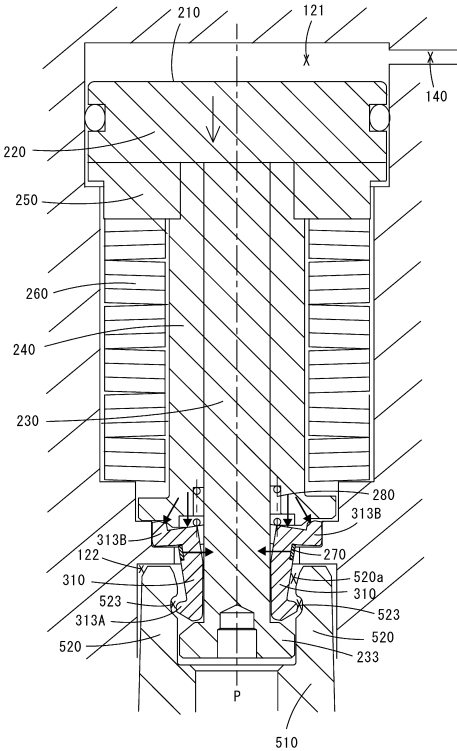
【図 10】



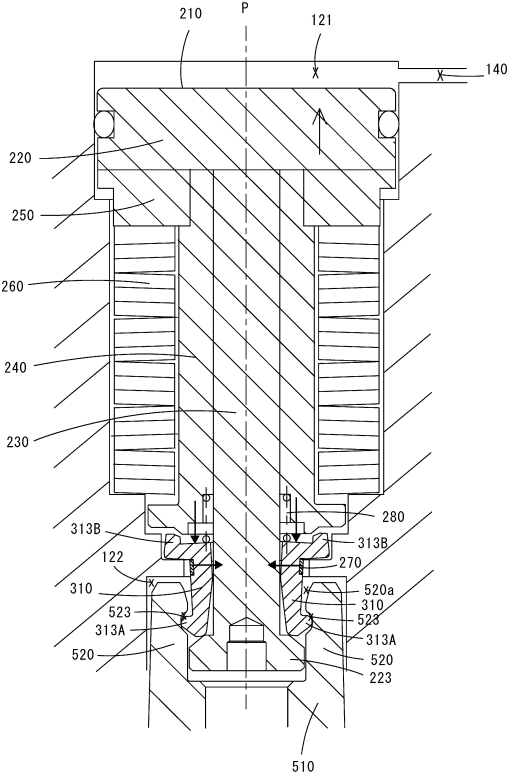
40

50

【図 1 1】



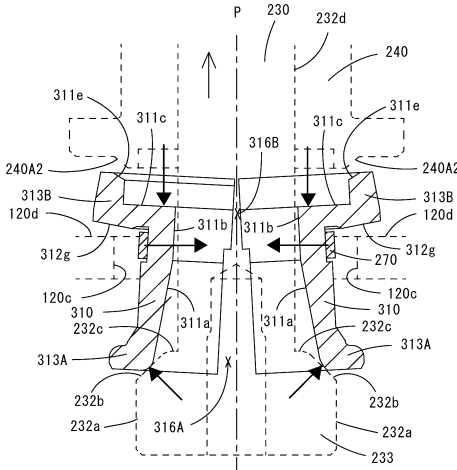
【図 1 2】



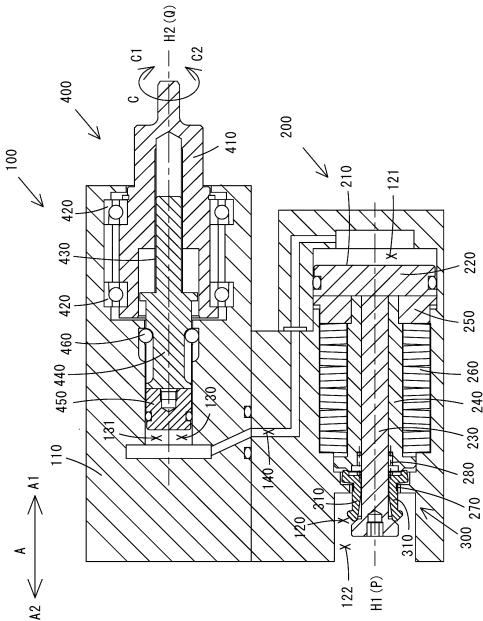
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

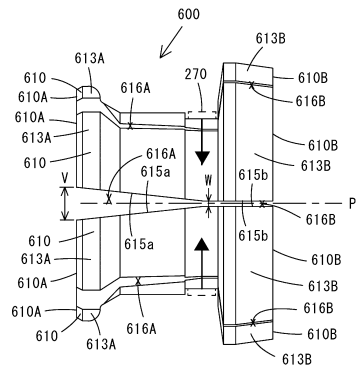


30

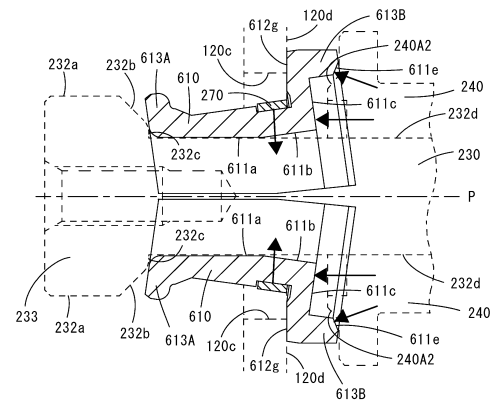
40

50

【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010-131724 (JP, A)
特開昭 62-282808 (JP, A)
特開平 6-23610 (JP, A)
国際公開第 2018/220771 (WO, A1)
特開 2020-172000 (JP, A)
実開昭 59-66550 (JP, U)
米国特許第 486153 (US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23B 29/04
B23B 31/117
B23B 31/20
B23Q 3/06
B23Q 3/12