

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5327963号
(P5327963)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 Q 3/06 (2006.01) B 2 3 Q 3/06 3 0 4 F

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2009-81742 (P2009-81742)	(73) 特許権者	596037194
(22) 出願日	平成21年3月30日(2009.3.30)		パスカルエンジニアリング株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-102346 (P2008-102346) の分割		兵庫県伊丹市鴻池二丁目14番7号
原出願日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(74) 代理人	100089004
(65) 公開番号	特開2009-214293 (P2009-214293A)		弁理士 岡村 俊雄
(43) 公開日	平成21年9月24日(2009.9.24)	(72) 発明者	川上 孝幸
審査請求日	平成23年3月22日(2011.3.22)		兵庫県伊丹市鴻池2丁目14番7号 パス カルエンジニアリング株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-34920 (P2008-34920)		
(32) 優先日	平成20年2月15日(2008.2.15)	審査官	足立 俊彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

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】

ワークの穴に挿入されて穴の内周面をグリップ可能な環状のグリップ部材と、このグリップ部材に内嵌係合させたテーパ軸部を有するクランプロッドと、前記グリップ部材とクランプロッドとを軸心方向へ退入駆動可能な流体圧シリンダとを有するクランプ装置において、

前記グリップ部材とクランプロッドと流体圧シリンダとが付設される上部本体部材及び下部本体部材と、

前記上部本体部材に形成されワークを着座させる着座面と、

前記グリップ部材が進出位置にあるときに前記着座面よりも進出側の位置でワークを受け止め可能に前記グリップ部材に形成されたワーク搭載面とを備え、

前記流体圧シリンダは、シリンダ穴と、このシリンダ穴に装着され且つ前記クランプロッドに連結されたピストン部材と、前記シリンダ穴内に形成されたクランプ用流体室及びアンクランプ用流体室とを備え、

前記グリップ部材とクランプロッドは前記流体圧シリンダの軸心と直交方向へ一体的に移動可能に構成され、

前記グリップ部材の退入側におけるクランプロッドの外周外側に、前記軸心と直交方向へ動かない環状部をクランプロッドが前記軸心と直交方向へ移動可能な隙間を空けて設けるとともに、

前記環状部とクランプロッド間に装着されて、前記グリップ部材とクランプロッドの軸

10

20

心を前記流体圧シリンダの軸心に一致させるように、クランプロッドを前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性リング部材を設けたことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 2】

前記着座面に開口された着座センサ用加圧エア噴出孔を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 3】

前記グリップ部材は、前記ワーク搭載面を形成する環状鏝部と、この環状鏝部から外側へ延びるグリップ爪部と、この環状鏝部に対してグリップ爪部と反対側に形成された基端鏝部とを備え、グリップ部材は周方向に等間隔に複数位置で分割された複数のグリップ分割体からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクランプ装置。

10

【請求項 4】

前記グリップ部材の環状鏝部の外周面に摺接して、前記グリップ部材とクランプロッドの軸心を前記流体圧シリンダの軸心に一致させるように、グリップ部材を前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性材料製のスクレーパを設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のクランプ装置。

【請求項 5】

前記流体圧シリンダは、クランプ時には前記クランプロッドを退入方向へ駆動し且つクランプ解除時にはクランプロッドを進出方向へ駆動するように構成され、

前記クランプ解除時に前記グリップ部材の複数のグリップ分割体をクランプロッドに接近させた縮径状態に集合させる縮径機構を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のクランプ装置。

20

【請求項 6】

前記縮径機構は、前記グリップ部材の基端部に下方小径化するように形成されたテーパ面と、このテーパ面に下方から係合可能にクランプロッドに形成され且つ上方大径化したテーパ係合部とを備えたことを特徴とする請求項 5 に記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クランプ装置、特にワークの穴にグリップ部材のグリップ爪を係合させて着座面の方へ引き付けることでワークをクランプするクランプ装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

ワークの全面に互って機械加工するような場合には、ワークの端部を上方から押圧具で押圧する形式のクランプ装置を採用することができないため、上記のようなクランプ装置（所謂、ホールクランプ装置）が採用される。このクランプ装置では、本体部材にクランプ対象のワークを着座させる着座面が形成され、ワーク投入時にワークを着座面に搭載して支持し、ワークの穴にグリップ部材と、このグリップ部材に挿入されたテーパ軸部を有するクランプロッドを挿入し、クランプロッドを着座面側へ引き付けることで、テーパ軸部によりグリップ爪を拡径させて穴の内周面に係合させてから、そのグリップ部材を更に着座面側へ引き付けることで、ワークを着座面に固定する。

40

【0003】

特許文献 1、2 には、上記のようなクランプ装置が開示されている。

特に、特許文献 1 に記載されたクランプ装置では、ワークの穴の位置のバラツキに対処するために、グリップ部材と、テーパ軸部を有するクランプロッドを軸心と直交方向へ可動に構成し、ワークの穴の位置が本来の正規の位置から多少ズレている場合にも、確実にクランプ可能に構成してある。

【0004】

ところで、一般にクランプ装置でワークを固定した際に所期の着座面に正しく着座した状態で固定されたのか否かを検出するために、クランプ装置の着座面に着座センサを設け

50

ることが多い。この着座センサは、着座面に開口する加圧エア噴出孔と、この加圧エア噴出孔に加圧エアを供給するエア供給路と、このエア供給路内のエア圧が所定圧以上に上昇したことを検出する圧力スイッチ等で構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3550010号公報

【特許文献2】ドイツ特許第4020981号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

前記のクランプ装置に、ワークを受け止める着座面と着座センサを設けた場合に、ワークを投入して着座面に着座させると、着座センサの加圧エア噴出孔がワークの壁面で閉じられ、ワークを固定するクランプ動作が完了してないにも関わらず、着座センサがワークの着座を検出してしまい、ワークのクランプ動作が完了したと誤判断するという問題があった。

【0007】

さらに、特許文献1のクランプ装置では、ワークの穴の位置が正規位置から多少ズレている場合にもクランプ可能にするため、グリップ部材と、テーパ軸部を有するクランプロッドを軸心と直交方向へ可動に構成してある。しかし、グリップ部材とクランプロッドが軸心と直交方向へ移動してクランプ作動し、その後アンクランプ状態になったとき、グリップ部材とクランプロッドを正規の原位置（中心位置）へ復帰させる機構が設けられていないので、グリップ部材とクランプロッドを手動にて原位置へ復帰させる煩雑な作業が必要であり、その復帰作業を省略して放置すると、グリップ部材とクランプロッドをワークの穴へ挿入しにくくなり、ワークを固定する作業能率が低下する。

20

【0008】

他方、上述のとおり、ホールクランプ装置でワークをクランプする際、ワークの穴にグリップ部材とクランプロッドが挿入され、クランプ時にはグリップ部材のグリップ爪を拡張させる関係上、アンクランプ時にはグリップ部材のグリップ爪をリング等の付勢力で縮径させる。しかし、グリップ爪がワークの穴の内面に噛みついたような場合、リングによる付勢力だけではグリップ爪を確実に縮径させることができないという問題がある。

30

【0009】

本発明の目的は、ワーク投入直後はグリップ部材に形成したワーク搭載面でワークを支持し、クランプ時に着座面に着座させるようにしたクランプ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】

請求項1のクランプ装置は、ワークの穴に挿入されて穴の内周面をグリップ可能な環状のグリップ部材と、このグリップ部材に内嵌係合させたテーパ軸部を有するクランプロッドと、前記グリップ部材とクランプロッドとを軸心方向へ退入駆動可能な流体圧シリンダとを有するクランプ装置において、前記グリップ部材とクランプロッドと流体圧シリンダとが付設される上部本体部材及び下部本体部材と、前記上部本体部材に形成されワークを着座させる着座面と、前記グリップ部材が進出位置にあるときに前記着座面よりも進出側の位置でワークを受け止め可能に前記グリップ部材に形成されたワーク搭載面とを備え、前記流体圧シリンダは、シリンダ穴と、このシリンダ穴に装着され且つ前記クランプロッドに連結されたピストン部材と、前記シリンダ穴内に形成されたクランプ用流体室及びアンクランプ用流体室とを備え、前記グリップ部材とクランプロッドは前記流体圧シリンダの軸心と直交方向へ一体的に移動可能に構成され、前記グリップ部材の退入側におけるクランプロッドの外周外側に、前記軸心と直交方向へ動かない環状部をクランプロッドが前記軸心と直交方向へ移動可能な隙間を空けて設けるとともに、前記環状部とクランプロッド間に装着されて、前記グリップ部材とクランプロッドの軸心を前記流体圧シリンダの軸

40

50

心に一致させるように、クランプロッドを前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性リング部材を設けたことを特徴としている。

請求項1のクランプ装置では、アンクランプ状態においてクランプ対象のワークを投入すると、ワークは進出側位置にあるグリップ部材のワーク搭載面に支持される。その状態から流体圧シリンダによりグリップ部材とクランプロッドとをワークを着座させる方向へ駆動すると、グリップ部材が後退移動して、ワークが着座面に着座した状態となって固定される。

【0011】

【0012】

【0013】

10

請求項2のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記着座面に開口された着座センサ用加圧エア噴出孔を設けたことを特徴としている。ワークが着座面に着座し固定されたことが検知される。

【0014】

【0015】

【0016】

請求項3のクランプ装置は、請求項1又は2の発明において、前記グリップ部材は、前記ワーク搭載面を形成する環状鏝部と、この環状鏝部から外側へ延びるグリップ爪部と、この環状鏝部に対してグリップ爪部と反対側に形成された基端鏝部とを備え、グリップ部材は周方向に等間隔の複数位置で分割された複数のグリップ分割体からなることを特徴としている。

20

【0017】

請求項4のクランプ装置は、請求項3の発明において、前記グリップ部材の環状鏝部の外周面に摺接して、前記グリップ部材とクランプロッドの軸心を前記流体圧シリンダの軸心に一致させるように、グリップ部材を前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性材料製のスクレーパを設けたことを特徴としている。

【0018】

【0019】

請求項5のクランプ装置は、請求項3の発明において、前記流体圧シリンダは、クランプ時には前記クランプロッドを退入方向へ駆動し且つクランプ解除時にはクランプロッドを進出方向へ駆動するように構成され、前記クランプ解除時に前記グリップ部材の複数のグリップ分割体をクランプロッドに接近させた縮径状態に集合させる縮径機構を設けたことを特徴としている。

30

【0020】

請求項6のクランプ装置は、請求項5の発明において、前記縮径機構は、前記グリップ部材の基端部に下方小径化するように形成されたテーパ面と、このテーパ面に下方から係合可能にクランプロッドに形成され且つ上方大径化したテーパ係合部とを備えたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0021】

40

請求項1の発明によれば、グリップ部材とクランプロッドと流体圧シリンダとを有するクランプ装置に、上部本体部材及び下部本体部材と、この上部本体部材に形成された着座面とを設け、グリップ部材が進出位置にあるときに着座面よりも進出側の位置でワークを受け止め可能なワーク搭載面をグリップ部材に形成したため、クランプ対象のワークを投入後クランプ前に、ワークをワーク搭載面で支持することができ、ワークをクランプし固定するときにワークを着座面に着座させることができる。

【0022】

【0023】

そして、前記グリップ部材とクランプロッドは前記流体圧シリンダの軸心と直交方向へ一体的に移動可能に形成されたため、ワークの穴の製作誤差により穴の位置が僅かにズレ

50

ている場合にも、グリップ部材とクランプロッドは前記軸心と直交方向への移動を介してクランプすることができる。

【0024】

また、前記グリップ部材の退入側におけるクランプロッドの外周外側に、前記軸心と直交方向へ動かない環状部をクランプロッドが前記軸心と直交方向へ移動可能な隙間を空けて設けるとともに、前記環状部とクランプロッド間に装着されて、前記グリップ部材とクランプロッドの軸心を前記流体圧シリンダの軸心に一致させるように、クランプロッドを前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性リング部材を設けたので、アンクランプ状態にしたとき、弾性リング部材により、グリップ部材とクランプロッドの軸心を流体圧シリンダの軸心に一致させるように弾性付勢され、グリップ部材とクランプロッドは前記両軸心が一致する原位置に自動的に復帰する。そのため、グリップ部材とクランプロッドを手動操作により原位置に復帰させるという煩雑な作業を行う必要がない。

10

さらに、グリップ部材とクランプロッドの軸心を流体圧シリンダの軸心に一致させるように、グリップ部材とクランプロッドを弾性付勢する、簡単な構成の弾性付勢手段を実現できる。

【0025】

請求項2の発明によれば、前記着座面に開口された着座センサ用加圧エア噴出孔を設けたので、ワークをクランプし固定するときにワークを着座面に着座させ、正規のクランプ状態に固定したときに、ワークが着座面に着座し固定されたことを確実に検知できる。

【0026】

20

【0027】

請求項3の発明によれば、前記グリップ部材は、ワーク搭載面を形成する環状鏝部と、この環状鏝部から外側へ延びるグリップ爪部と、この環状鏝部に対してグリップ爪部と反対側に形成された基端鏝部とを備え、グリップ部材は周方向に等間隔の複数位置で分割された複数のグリップ分割体からなるので、クランプ時にはグリップ部材が拡張し易く、また、クランプ解除時にはグリップ部材が縮径し易い。

【0028】

請求項4の発明によれば、前記グリップ部材の環状鏝部の外周面に摺接して、前記グリップ部材とクランプロッドの軸心を前記流体圧シリンダの軸心に一致させるように、グリップ部材を前記軸心と直交方向へ弾性付勢する弾性材料製のスクレーパを設けたので、スクレーパを弾性付勢手段に兼用し、簡単な構成の弾性付勢手段を実現できる。

30

【0029】

【0030】

請求項5の発明によれば、前記流体圧シリンダは、クランプ時にはクランプロッドを退入方向へ駆動し且つクランプ解除時にはクランプロッドを進出方向へ駆動するように構成され、クランプ解除時にグリップ部材の複数のグリップ分割体をクランプロッドに接近させた縮径状態に集合させる縮径機構を設けたので、クランプ解除時に複数のグリップ分割体を確実に縮径させることができる。

【0031】

請求項6の発明によれば、前記縮径機構は、グリップ部材の基端部に下方小径化するように形成されたテーパ面と、このテーパ面に下方から係合可能にクランプロッドに形成され且つ上方大径化したテーパ係合部とを備えたので、グリップ部材のテーパ面とクランプロッドのテーパ係合部との案内作用によりグリップ部材の基端部にクランプロッドから縮径させる力が働き、クランプ解除時に複数のグリップ分割体を確実に縮径させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施例に係るクランプ装置の平面図である。

【図2】図1のクランプ装置（ワーク投入状態）の縦断面図である。

【図3】図1のクランプ装置（クランプ状態）の部分縦断面図である。

50

【図４】図１のクランプ装置の部分縦断面図である。

【図５】図１のクランプ装置（クランプ不良状態）の部分縦断面図である。

【図６】図５のクランプ装置のクランプ不良検出機構の要部拡大縦断面図である。

【図７】図５のクランプ装置のクランプ不良検出機構を機能させないようにした状態の要部拡大縦断面図である。

【図８】ワークWのグリッパ動作とクランプ動作の関係を表す図である。

【図９】実施例２に係る図４相当図である。

【図１０】実施例３に係る図４相当図である。

【図１１】実施例４に係る図４相当図である。

【図１２】実施例５に係る図４相当図である。

【図１３】実施例６に係る図４相当図である。

【図１４】実施例７に係る図２相当図である。

【図１５】実施例７の縮径機構の部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３３】

以下、本発明を実施するための形態について、実施例に基づいて説明する。

【実施例１】

【００３４】

図１～図３に示すように、このクランプ装置Ｃは、本体部材１と、グリッパ部材２と、クランプロッド３と、グリッパ部材２とクランプロッド３を軸心方向（上下方向）に駆動可能な油圧シリンダ４と、環状受圧部材５とを備えている。前記本体部材１は、上部本体部材１１と下部本体部材１２と基部本体部材１３とで構成されている。

【００３５】

上部本体部材１１は平面視にてほぼ長円形であり、この上部本体部材１１は４つのボルト穴１４に挿入される４つのボルトで基部本体部材１３に固定される。下部本体部材１２はシリンダ穴４１を形成する筒状部材であり、この下部本体部材１２の上端部が上部本体部材１１の下面側の凹部１５に嵌合され、４つのボルト１６により上部本体部材１１に固定されている。

【００３６】

図１～図３に示すように、前記グリッパ部材２は、上部本体部材１１の中心部分の開口穴１７を上下に貫通するように配設されている。上部本体部材１１の上面には、グリッパ部材２を囲む４つの円弧状の着座面１８が形成され、ワークWをクランプした状態では、これら着座面１８にワークWを着座させることができる。上部本体部材１１の上面には、加圧エアのエアブローが流れる４つの凹溝１９が十文字状に形成されている。４つの着座面１８と４つの凹溝１９を除き、上部本体部材１１の上面は、緩い傾斜角の部分円錐面に形成されている。

【００３７】

略環状のグリッパ部材２はワークWの穴Hに挿入されて穴Hの内周面をグリッパ可能なものである。このグリッパ部材２は、ロッド挿通孔２１と、グリッパ部材２が進出位置（上限位置）にあるときに着座面１８よりも進出側（上側）の位置でワークWを受け止め可能なワーク搭載面２２と、このワーク搭載面２２を形成する環状鍔部２３と、この環状鍔部２３から外側へ延びるグリッパ爪部２４と、この環状鍔部２３に対してグリッパ爪部２４と反対側に形成された基端鍔部２６と、環状鍔部２３と基端鍔部２６の間に形成された環状溝２５とを備えている。グリッパ部材２は、その環状鍔部２３、グリッパ爪部２４、環状溝２５、基端鍔部２６がスリット２７により周方向に４等分に分割された４つのグリッパ分割体２ｂからなる。

【００３８】

グリッパ部材２は金属部材で構成され、グリッパ部材２において各グリッパ分割体２ｂのグリッパ爪部２４の外周面には、ワークWの穴Hの内周面をグリッパし易くする３段の歯２４ａが形成されている。

10

20

30

40

50

グリップ部材 2 には、クランプロッド 3 を挿通させるロッド挿通孔 2 1 が形成され、このロッド挿通孔 2 1 のうちのグリップ爪部対応部分は、クランプロッド 3 のテーパ軸部 3 1 が密着状に係合するテーパ孔部 2 1 a に形成されている。

【 0 0 3 9 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、上部本体部材 1 1 の開口穴 1 7 にはグリップ部材 2 の環状鏝部 2 3 の外周面に摺接するゴムや合成樹脂等の弾性材料製のスクレーパ 2 8 が装着されている。グリップ部材 2 の環状溝 2 5 には分割されたグリップ爪部 2 4 と環状鏝部 2 3 を縮径方向へ付勢する O リング 2 9 が装着されている。

グリップ部材 2 の基端鏝部 2 6 は、上部本体部材 1 1 の円形凹部 6 に収容され、円形凹部 6 の上壁部と環状受圧部材 5 の水平板部 6 2 との間に挟着されている。グリップ部材 2 は、環状受圧部材 5 と一体的に昇降可能であると共に、円形凹部 6 の外周部の環状隙間 7 とスクレーパ 2 8 の弾性変形を介して、油圧シリンダ 4 の軸心と直交する水平方向へ移動可能に装着されている。

【 0 0 4 0 】

クランプロッド 3 は、テーパ軸部 3 1 と、このテーパ軸部 3 1 の下端に連なる小径ロッド部 3 2 と、この小径ロッド部 3 2 の下端に連なる大径ロッド部 3 3 と、この大径ロッド部 3 3 の下端に連なる大径鏝部 3 4 とを一体形成したものである。テーパ軸部 3 1 と小径ロッド部 3 2 とがグリップ部材 2 のロッド挿通孔 2 1 に挿通されている。上記テーパ軸部 3 1 は、上方案大径化するようにクランプロッド 3 の上端部分に形成され、テーパ軸部 3 1 がグリップ部材 2 のテーパ孔部 2 1 a に内嵌係合している。

【 0 0 4 1 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、前記油圧シリンダ 4 は、グリップ部材 2 とクランプロッド 3 とを軸心方向へ進退駆動する為のものである。この油圧シリンダ 4 は、下部本体部材 1 2 と基部本体部材 1 3 とで形成された立向きのシリンダ穴 4 1 と、このシリンダ穴 4 1 に装着されたピストン部材 4 2 と、このピストン部材 4 2 と一体でそのピストン部 4 3 から上方へ延びる筒状ピストンロッド 4 4 と、ピストン部 4 3 の上側のクランプ用油室 4 5 及びピストン部 4 3 の下側のアンクランプ用油室 4 6 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

シリンダ穴 4 1 の底面は基部本体部材 1 3 で塞がれ、シリンダ穴 4 1 の下端近傍部の環状溝には、ピストン部材 4 2 の下方移動を規制するストップリング 4 7 が装着されている。ピストン部材 4 2 はストップリング 4 7 で受け止められて下限位置になる。ピストン部材 4 2 には中央孔が形成され、この中央孔は、筒状ピストンロッド 4 4 に形成された上部の小径孔 4 8 と中段部の中径孔 4 9 と下部の大径孔 5 0 とで構成されている。この大径孔 5 0 には封鎖部材 5 1 が装着され、ストップリング 5 1 a で抜け止めされている。

【 0 0 4 3 】

前記クランプロッド 3 の大径ロッド部 3 3 が小径孔 4 8 内に位置し、大径鏝部 3 4 が中径孔 4 9 内に位置している。大径ロッド部 3 3 と小径孔 4 8 の内周面との間には約 2 mm の環状隙間 3 5 が形成され、大径ロッド部 3 3 の外周の環状溝に太い O リング 5 2 (弾性リング部材) が装着され、この O リング 5 2 は大径ロッド部 3 3 と筒状ピストンロッド 4 4 の間に僅かに圧縮させた状態に装着されている。

【 0 0 4 4 】

大径鏝部 3 4 の厚さは中径孔 4 9 の厚さとほぼ等しい。大径鏝部 3 4 の外周面と中径孔 4 9 の内周面との間には僅かな隙間が形成されている。それ故、クランプロッド 3 は、ピストン部材 4 2 と一体的に昇降移動するが、ピストン部材 4 2 に対して相対的に軸心と直交する水平方向へ移動可能になっている。グリップ部材 2 はクランプロッド 3 と一体的に上記軸心と直交する水平方向へ移動可能である。ここで、スクレーパ 2 8 と O リング 5 2 が、グリップ部材 2 とクランプロッド 3 の軸心を油圧シリンダ 4 の軸心に一致させるように、グリップ部材 2 とクランプロッド 3 を弾性付勢する「弾性付勢手段」に相当する。

【 0 0 4 5 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、環状受圧部材 5 は、受圧筒部 6 1 と、この受圧筒部 6 1 の上

10

20

30

40

50

端に連なる水平板部 6 2 とを有し、この水平板部 6 2 の上面にグリップ部材 2 の基端鏝部 2 6 が載置されてグリップ部材 2 の基端面が支持されている。ここで、筒状ピストンロッド 4 4 と受圧筒部 6 1 が「環状部」に相当する。水平板部 6 2 の中心部の円形穴 6 3 に、クランプロッド 3 の大径ロッド部 3 3 が遊嵌状に挿通しており、水平板部 6 2 の外周部には、受圧筒部 6 1 よりも僅かに大径の係止鏝 6 2 a が形成されている。下部本体部材 1 2 には、シリンダ穴 4 1 の上端に連なるシリンダ穴 4 1 より小径の上部シリンダ穴 6 4 が形成されている。

【 0 0 4 6 】

上部本体部材 1 1 には、上部シリンダ穴 6 4 の上端に連なる収容穴 6 5 が形成されている。この収容穴 6 5 の厚さは水平板部 6 2 の厚さよりも例えば 1.2 ~ 2.0 mm 位大きい。

10

環状受圧部材 5 の受圧筒部 6 1 は、上部シリンダ穴 6 4 の内周面と筒状ピストンロッド 4 4 の間の環状穴に油密に且つ上下方向に摺動自在に装着され、水平板部 6 2 は、収容穴 6 5 に上下方向に摺動自在に装着されている。尚、油室からの油圧の油のリークを防止する為の複数のシール部材（符号省略）が設けられている。

【 0 0 4 7 】

上記環状受圧部材 5 の受圧筒部 6 1 の下端は、クランプ用油圧室 4 5 に臨んでその油圧を受圧する。クランプ用油室 4 5 は、油路 6 6 ~ 6 9 を介して油圧供給源に接続され、油路 6 9 の油圧を検出する油圧検出センサ 7 0 も設けられる。アンクランプ用油室 4 6 は、油路 7 1 , 7 2 を介して油圧供給源に接続され、油路 7 2 の油圧を検出する油圧検出センサ 7 3 も設けられる。環状受圧部材 5 は、グリップ部材 2 のワーク搭載面 2 2 が着座面 1 8 よりも外側（上方）へ進出した位置になる第 1 位置と、ワーク搭載面 2 2 が着座面 1 8 より後退（下降）した位置となる第 2 位置とに互って軸心方向に所定ストローク移動可能になっている。

20

【 0 0 4 8 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、ワーク W をクランプした状態で、ワーク W の下面が着座面 1 8 に密着したことを検出する着座センサ 8 0 が設けられている。この着座センサ 8 0 は、着座面 1 8 に開口された加圧エア噴出孔 8 1 と、この加圧エア噴出孔 8 1 に連通するように上部本体部材 1 1 内に形成されたエア通路 8 2 及び基部本体部材 1 3 内に形成されたエア通路 8 3 と、このエア通路 8 3 に加圧エアを供給する加圧エア供給源と、エア通路 8 3 内の加圧エアの圧力が所定値に以上に昇圧したことを検出する圧力スイッチ 8 4 などで構成されている。

30

【 0 0 4 9 】

図 1 に示すように、エア通路 8 2 と同様のエア通路 9 0 が上部本体部材 1 1 に形成され、そのエア通路 9 0 から円形凹部 6 と環状隙間 2 5 に加圧エアが供給され、その加圧エアがグリップ部材 2 の 4 つのスリット 2 7 から 4 つの着座面 1 8 の方へ流れ、4 つの着座面 1 8 をエアブローし、これら着座面 1 8 をクリーンにする。

【 0 0 5 0 】

次に、クランプ不良を検出する為のクランプ不良検出機構 1 0 0 について説明する。

図 4 ~ 図 6 に示すように、前記エア通路 8 2 の下方において下部本体部材 1 2 の上端部に浅い円形凹部 1 0 1 が形成されると共に上部本体部材 1 1 の下面には円形凹部 1 0 1 に対向する非常に浅い円形凹部 1 0 1 a が形成されている。この円形凹部 1 0 1 , 1 0 1 a にエア通路 1 0 4 を開閉する円形の弁板 1 0 2（弁部材）が装着され、この弁板 1 0 2 の下面側には弁板 1 0 2 を上方へエア通路 1 0 4 を閉じる位置に付勢する O リング 1 0 3（弁付勢部材）が装着されている。前記エア通路 8 2 から延びるエア通路 1 0 4 が形成され、弁板 1 0 2 の上面側に加圧エアが供給されている。

40

【 0 0 5 1 】

円形凹部 1 0 1 a を形成したので、環状受圧部材 5 が下限位置まで下降したときには、環状受圧部材 5 の係止鏝 6 2 a が弁板 1 0 2 に当接して弁板 1 0 2 を下方にエア通路 1 0 4 を開ける位置に押動するようになっている（図 6 参照）。環状受圧部材 5 が下限位置まで下降しない状態では、エア通路 1 0 4 の下端が弁板 1 0 2 と O リング 1 0 3 を含む弁機

50

構 1 0 5 によって閉じられているため、着座センサ 8 0 が正常に作動する。しかし、後述のようなクランプ不良により、環状受圧部材 5 が最大限下降して係止鏝 6 2 a が弁板 1 0 2 を下方へ押した場合には、弁機構 1 0 5 が開弁して、エア通路 1 0 4 の加圧エアが収容穴 6 へリークし、収容穴 6 から開口穴 1 7 へリークするため、エア通路 8 2 , 1 0 4 のエア圧が上昇しなくなる。

【 0 0 5 2 】

こうして、クランプ作動後にも着座センサ 8 0 がワーク W の着座を検出しないことを検知することで、後述のようにクランプ不良を検出することができる。

尚、油圧供給源、加圧エア供給源、油圧検出センサ 7 0 , 7 3 及び圧力スイッチ 8 4 は図示外の制御ユニットに電氣的に接続されており、その制御ユニットにより制御される。

10

【 0 0 5 3 】

ここで、クランプ不良検出機構 1 0 0 を機能させないようにしたい場合、図 7 に示すように、円形凹部 1 0 1 , 1 0 1 a に弁板 1 0 2 と O リング 1 0 3 を上下逆さまに装着すればよい。こうして、弁板 1 0 2 の上端が下部本体部材 1 2 の円形凹部 1 0 1 よりも内側部分の上端よりも下方に位置するため、環状受圧部材 5 が下限位置まで下降しても、環状受圧部材 5 の係止鏝 6 2 a が弁板 1 0 2 に接触することがないため、O リング 1 0 3 によりエア通路 1 0 4 が閉じられた状態に維持される。

【 0 0 5 4 】

以上のクランプ装置 C の作用、効果について説明する。

クランプ装置 C によりワーク W を固定する場合、先ず最初に、クランプ用油室 4 5 とアンクランプ用油室 4 6 にほぼ同圧の油圧を供給する。すると、ピストン部材 4 2 におけるクランプ用油室 4 5 の受圧面積よりもアンクランプ用油室 4 6 の受圧面積の方が大きいため、図 2 に示すように、ピストン部材 4 2 は上限位置まで上昇して停止状態となる。また、環状受圧部材 5 はクランプ用油室 4 5 の油圧を受圧するため上限位置を保持し、グリップ部材 2 も上限位置を保持し、ワーク搭載面 2 2 が着座面 1 8 よりも僅かに高い位置を維持する。

20

【 0 0 5 5 】

この状態において、ワーク W を投入して、図 2 に示すように、ワーク W の穴 H にグリップ部材 2 とクランプロッド 3 とを挿入し、ワーク W をワーク搭載面 2 2 で支持する。このように、最初はワーク W を着座面 1 8 よりも高い位置にあるワーク搭載面 2 2 で支持し、その後クランプ状態ではワークを着座面 1 8 で支持するように構成したので、ワーク投入時に着座面 1 8 がワーク W で傷つけられることを防止でき、また、クランプ前から着座センサ 8 0 が作動することがなく、ワーク W が着座面 1 8 に着座し所期のクランプ力で固定されたときに着座センサ 8 0 が作動するようになるため、着座センサ 8 0 の信頼性を高めることができる。

30

【 0 0 5 6 】

次に、アンクランプ用油室 4 6 の油圧をクランプ用油室 4 5 の油圧よりも低い所定の油圧に切換え、ピストン部材 4 2 に下方向きのある程度強い所定の油圧力を作用させる。すると、クランプ用油室 4 5 の油圧を受圧する環状受圧部材 5 は、前記と同様に上限位置を保持し、グリップ部材 2 も上限位置を保持するが、ピストン部材 4 2 には下方向きの油圧力が作用し、ピストン部材 4 2 が下方へ駆動されるため、グリップ部材 2 に対して相対的に下方へ移動する。

40

【 0 0 5 7 】

その結果、クランプロッド 3 のテーパ軸部 3 1 によりグリップ部材 2 のグリップ爪部 2 4 が拡径駆動されて、ワーク W の穴 H の内周面に食いついて係合状態になる。この状態において、アンクランプ用油室 4 6 の油圧をドレン圧まで低下させると、ピストン部材 4 2 には下方向きの大きな油圧力が作用し、グリップ部材 2 とクランプロッド 3 とは相対移動不能であるため、図 3 に示すように、ピストン部材 4 2 とグリップ部材 2 とクランプロッド 3 と環状受圧部材 5 は一体的に下方へ駆動され、ワーク W が着座面 1 8 に着座し、強く押圧されたクランプ状態になって停止する。

50

【 0 0 5 8 】

このとき、図 3 に示すように、環状受圧部材 5 の係止鍔部 6 2 a と下部本体部材 1 2 との間には隙間が残っているため、クランプ不良検出機構 1 0 0 の弁機構 1 0 5 は閉弁状態を維持する。それ故、着座センサ 8 0 によりワーク W が所期のクランプ力でクランプされて着座面 1 8 に着座したことを検出することができる。

【 0 0 5 9 】

ここで、グリップ部材 2 がワーク W をグリップする（グリップ爪部 2 4 がワーク W の穴 H の内周面に食いつく）動作と、ワーク W をクランプする動作の関係について、図 8 に基づいて詳しく説明する。図 8 において、クランプ用油室 4 5 に供給された油圧を P 1、アンクランプ用油室 4 6 に供給された油圧を P 2 として、F I は油圧 P 1 によってグリップ部材 2 に働く上向きの力を示し、F I I は油圧 P 1 及び油圧 P 2 によりクランプロッド 3 に働く下向きの力を示している。

10

【 0 0 6 0 】

油圧 P 1 は最初から一定に維持されるため、F I は F c に維持されるが、ワーク W が載置面 1 8 に支持され、ワーク W の穴 H にグリップ部材 2 とクランプロッド 3 が挿入された後、油圧 P 2 を低下させるが、そのときにクランプロッド 3 に下向きに力 F I I が加わり、油圧 P 2 の低下に伴って力 F I I が上昇する。ここで、少なくとも F I I が F c よりも低い状態では、グリップ部材 2 0 がクランプロッド 3 によって下方へ引きずられることなく、クランプロッド 3 から F I I を受けて拡張する。

20

【 0 0 6 1 】

そして、F I I が F c よりも大きくなると、グリップ部材 2 とクランプロッド 3 とが一体に下降しクランプ動作が開始されるが、このときまでに、グリップ部材 2 から最大で F c の力を受けて十分に拡張するため、グリップ部材 2 がワーク W を確実に挟持し、その状態でクランプ動作を開始できるので、グリップ爪部 2 4 がワーク W の穴 H の内周面に対し相対的に下方へスリップすることを確実に防止してワーク W を確実にクランプできる。

【 0 0 6 2 】

ところで、ワーク W が鋳造品で、その穴 H の直径が一定でなく、下方で大径化するような穴 H である場合、また、ワーク W が硬い金属材料製である場合など、アンクランプ用油室 4 6 の油圧をドレン圧にして、ピストン部材 4 2 等を下降駆動させ始めた時に、グリップ爪部 2 4 が穴 H の内周面に対し相対的に下方へスリップすることがある。

30

【 0 0 6 3 】

この場合、図 5、図 6 に示すように、ワーク W が着座面 1 8 に着座するものの、環状受圧部材 5 が下限位置まで下降するため、クランプ不良検出機構 1 0 0 の弁機構が開弁状態になり、エア通路 8 2、1 0 4 のエア圧が上昇せず、着座センサ 8 0 の圧力スイッチ 8 4 がオンしないため、ワーク W が正しくクランプされていないことを検知することができる。この場合、ワーク W は不完全なクランプ状態になっており、十分なクランプ力が発生していない。クランプ不良検出機構 1 0 0 のエア供給系を着座センサ 8 0 のエア供給系と共通に構成したため、エア供給系が簡単になる。

【 0 0 6 4 】

一方、縦向き姿勢のワーク W を横向き姿勢に配置したクランプ装置 C でクランプするような場合において、ワーク W を投入したときワーク W とワーク搭載面 2 2 の間に隙間がある状態のまま、クランプ動作させた場合にも、ワーク W が着座面 1 8 に着座するまでに移動するグリップ部材 2 の移動量が大きくなって、前記と同様に、クランプ不良検出機構 1 0 0 の弁機構 1 0 5 が開弁状態になるから、前記と同様に、着座センサ 8 0 を介してクランプの不良を検知することができる。尚、ワーク搭載面 2 2 とワーク W との間に異物が挟まっている状態のままクランプした場合にも、前記同様にクランプ不良を検知することができる。

40

【 0 0 6 5 】

複数のクランプ装置 C でワーク W をクランプするような場合、個々のワーク W の製作誤差によりワーク W の穴 H の中心の位置が僅かにズレている場合には、クランプロッド 3 と

50

グリップ部材 2 を穴 H に挿入したとき、又はクランプしたとき、スクレーパ 2 8 とリング 5 2 の弾性変形を介して、クランプロッド 3 とグリップ部材 2 の軸心が、油圧シリンダ 4 の軸心からズれることとなる。

【 0 0 6 6 】

しかし、ワーク W の機械加工後に、クランプ装置 C をアンクランプ状態に復帰させると、スクレーパ 2 8 とリング 5 2 の弾性力により、クランプロッド 3 とグリップ部材 2 の軸心が、油圧シリンダ 4 の軸心と一致するように自動的に復帰する。この場合、クランプロッド 3 に上下 2 箇所弾性力を付与して復帰させるため、クランプロッド 3 をガタなくスムーズに復帰させることが可能になり、それ故、アンクランプ状態になる毎に、それら両軸心を一致させる復帰作業を手動操作で行う必要がないので、ワークをクランプする作業の作業能率を高めることができる。しかも、リング 5 2 により、クランプロッド 3 の大径部 3 4 と筒状ピストンロッド 4 4 の中径孔 4 9 との摺動部分に切粉等の異物が侵入することを確実に防いで、クランプロッド 3 の軸心方向と直交する方向へ円滑なスライド移動を確実に確保できる。

10

【 0 0 6 7 】

ところで、グリップ部材 2 を交換する場合には次のようにして行うことができる。まず、下部本体部材 1 2 と基部本体部材 1 3 にボルト締結されている上部本体部材 1 1 を取り外す。この場合、上部本体部材 1 1 を上方へ移動させて取り外すが、このとき、上部本体部材 1 1 に装着されたスクレーパ 2 8 はグリップ部材 2 の歯 2 4 a よりも径方向外側に位置するため、その歯 2 4 a がスクレーパ 2 8 を傷つけることなく行うことができる。

20

【 0 0 6 8 】

そして、上部本体部材 1 1 を取り外すと、グリップ部材 2 は完全に 4 分割されたものであるため、グリップ部材の各分割部をクランプロッド 3 と干渉させずに容易に取外すことができる。新たなグリップ部材 2 を装着する場合には、前記逆の作業で行うことができるが、特に、上部本体部材 1 1 を取り付けの場合にも、上部本体部材 1 1 に装着されたスクレーパ 2 8 は新たに装着されたグリップ部材 2 の歯 2 4 a よりも径方向外側に位置するため、その歯 2 4 a がスクレーパ 2 8 を傷つけることなく行うことができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 9 】

本実施例では前記クランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。ワーク W の穴 H の周囲にリブが形成されているような場合には、ワークの下面が平面になっていないので、クランプしたときに、着座面 1 8 の加圧エア噴出孔 8 1 がワーク W の下面で封鎖されるとは限らない。このような場合、着座センサ 8 0 の機能を生かしておく、クランプ状態になっても着座センサ 8 0 により着座が検出されないこととなる。

30

【 0 0 7 0 】

そこで、図 9 に示すように、このクランプ装置 C A においては、エア通路 8 2 のうち下流部分以外の部分が下流部分よりも大径のエア通路 8 2 a に形成され、この大径のエア通路 8 2 a の奥端部分に例えばゴムや合成樹脂製の栓部材 1 1 0 を嵌入することにより、必要に応じて、着座センサ 8 0 の機能を停止させるように構成してある。但し、クランプ不良検出機構 1 0 0 へは加圧エアを供給可能にしておく。尚、ワークの種類が変わった場合など必要に応じて、上記の栓部材 1 1 0 を取り外すことができる。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 7 1 】

本実施例では前記クランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。このクランプ装置 C B には、前記クランプ不良検出機構 1 0 0 とは異なる構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 A を設けてある。図 1 0 に示すように、このクランプ装置 C B においては、前記弁機構 1 0 5 が省略され、下部本体部材 1 2 の上端部には、環状受圧部材 5 の係止部 6 2 a に対向する部分に開口する加圧エア噴出孔 1 2 0 と、この加圧エア噴出孔 1 2 0 に接続されたエア通路 1 2 1 とが形成されている。

50

【 0 0 7 2 】

上部本体部材 1 1 には着座センサ 8 0 の為の前記エア通路 8 2 とは異なるエア通路 1 2 2 , 1 2 3 であってエア通路 1 2 1 に接続されたエア通路 1 2 2 , 1 2 3 が形成されている。基部本体部材 1 3 にはエア通路 1 2 3 に接続されたエア通路 1 2 4 が形成され、このエア通路 1 2 4 は加圧エア供給源に接続され、エア通路 1 2 4 内の加圧エアのエア圧が所定値以上になったことを検出する圧力スイッチ 1 2 5 も設けられる。

【 0 0 7 3 】

クランプ不良により、環状受圧部材 5 が下限位置まで下降したとき、係止鏝 6 2 a により加圧エア噴出孔 1 2 0 が閉じられるため、その加圧エアの圧力上昇を圧力スイッチ 1 2 5 によって検出し、クランプ不良を検知することができる。前記弁機構 1 0 5 を省略したため、簡単な構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 A となる。

10

【実施例 4】

【 0 0 7 4 】

本実施例では前記実施例のクランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。このクランプ装置 C C では、クランプ不良検出機構 1 0 0 とは異なる構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 B を設けてある。図 1 1 に示すように、このクランプ装置 C C においては、前記弁機構 1 0 5 が省略され、上部本体部材 1 1 には、円形凹部 6 の周壁部の下端部に形成された加圧エア噴出孔 1 3 0 と、エア通路 1 3 1 , 1 3 2 とが形成されている。

20

【 0 0 7 5 】

基部本体部材 1 3 にはエア通路 1 3 2 に接続されたエア通路 1 3 3 が形成され、このエア通路 1 3 3 は加圧エア供給源に接続され、エア通路 1 3 3 内の加圧エアのエア圧が所定値以上になったことを検出する圧力スイッチ 1 3 4 も設けられる。クランプ不良により、環状受圧部材 5 が下限位置まで下降したとき、係止鏝 6 2 a により加圧エア噴出孔 1 3 0 が閉じられるため、その加圧エアの圧力上昇を圧力スイッチ 1 3 4 によって検出し、クランプ不良を検知することができる。前記弁機構 1 0 5 を省略したため、簡単な構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 B となる。

【実施例 5】

【 0 0 7 6 】

本実施例では前記実施例のクランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。このクランプ装置 C D では、クランプ不良検出機構 1 0 0 とは異なる構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 D を設けてある。図 1 2 に示すように、このクランプ不良検出機構 1 0 0 D では、弁機構 1 0 5 D は、エア通路 1 0 4 を開閉する弁部材 1 0 2 と、クランプ本体 1 の下部本体部材 1 2 に可動に装着されたロッド状の弁付勢部材 1 4 0 であって流体圧シリンダ 4 のクランプ用油室 4 5 に供給された油圧を受けてエア通路 1 0 4 を閉じる位置に弁部材 1 0 2 を付勢する弁付勢部材 1 4 0 を備え、この弁部材 1 0 2 が環状受圧部材 5 の係止鏝 6 2 a で押動されて開弁操作されるようになっている。弁部材 1 0 2 は実施例 1 と同様のものである。

30

【 0 0 7 7 】

下部本体部材 1 2 の円形凹部 1 0 1 の下側部分に上下貫通状の貫通孔 1 4 1 が形成され、この貫通孔 1 4 1 に弁付勢部材 1 4 0 が環状シールでシールされた状態で摺動自在に挿通され、弁付勢部材 1 4 0 の上端部が弁部材 1 0 2 に当接し、弁付勢部材 1 4 0 の下端部が貫通孔 1 4 1 の下端よりも上方に位置している。このクランプ装置 C D によれば、流体圧シリンダ 4 に供給された油圧を弁部材 1 0 2 を付勢するのに有効利用して、クランプ不良を確実に検出でき、しかも、弁機構 1 0 5 D の耐久性を高めることができる。

40

【実施例 6】

【 0 0 7 8 】

本実施例では前記実施例のクランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。このクランプ装置 C E では、クランプ不良検出機構 1 0 0 とは異なる構成のクランプ不良検出機構 1 0 0 E を設けてある。図 1 3 に示すよ

50

うに、このクランプ不良検出機構 1 0 0 E では、弁機構 1 0 5 E は、エア通路 1 0 4 を開閉する弁部材 1 0 2 と、クランプ本体 1 の下部本体部材 1 2 及び流体圧シリンダ 2 のピストン部 4 3 に移動自在に挿通されたロッド状の弁付勢部材 1 4 5 であって流体圧シリンダ 2 のクランプ用油室 4 5 及びアンクランプ用油室 4 6 に供給された油圧を受けてエア通路 1 0 4 を閉じる位置に弁部材 1 0 2 を付勢する弁付勢部材 1 4 5 を備え、弁付勢部材 1 4 5 が、ピストン部 4 3 がクランプ方向限界位置まで移動した場合に、ピストン部 4 3 に係止されてエア通路 1 0 4 を開ける位置に弁部材 1 0 2 を移動させ得るように構成されている。弁部材 1 0 2 は実施例 1 と同様のものである。

【 0 0 7 9 】

下部本体部材 1 2 の円形凹部 1 0 1 の下側部分に上下貫通状の大径貫通孔 1 4 6 a が形成され、ピストン部 4 3 に大径貫通孔 1 4 6 a と同軸で大径貫通孔 1 4 6 a よりも小径の小径貫通孔 1 4 6 b が形成されている。弁付勢部材 1 4 5 は、上半部に形成された大径軸状部 1 4 5 a、下半部に形成され大径軸状部 1 4 5 a よりも小径の小径軸状部 1 4 5 b、小径軸状部 1 4 5 b の下端部に形成された係止鏢部 1 4 5 c を有する。

【 0 0 8 0 】

大径軸状部 1 4 5 a が大径貫通孔 1 4 6 a に環状シールでシールされた状態で摺動自在に挿通され、大径軸状部 1 4 5 a の上端部が弁部材 1 0 2 に当接し、小径軸状部 1 4 5 b が小径貫通孔 1 4 6 b に環状シールでシールされた状態で摺動自在に挿通され、係止鏢部 1 4 5 c はピストン部 4 3 の下側に位置し、ピストン部 4 3 がクランプ方向限界位置まで移動した場合に、この係止鏢部 1 4 5 c がピストン部 4 3 に係止されて、弁付勢部材 1 4 5 が下方移動して弁部材 1 0 2 から離れ、そこで、弁部材 1 0 2 が自重やエア圧によって下方へ移動して、エア通路 1 0 4 が開けられる。

【 0 0 8 1 】

尚、弁部材 1 0 2 が環状受圧部材 5 の係止鏢 6 2 a で押動されて開弁操作されるようにも構成されているが、この構成について省略可能である。このクランプ装置 C E によれば、流体圧シリンダ 4 に供給された油圧を弁部材 1 0 2 を付勢するのに有効利用して、クランプ不良を確実に検知でき、しかも、弁機構 1 0 5 E の耐久性を高めることができる。

【 0 0 8 2 】

【 0 0 8 3 】

【 実施例 7 】

【 0 0 8 4 】

本実施例では前記実施例のクランプ装置 C と同様の構成に同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてののみ説明する。このクランプ装置 C G では、前記グリップ部材 2 とは異なる構成のグリップ部材 2 G と、前記クランプロッド 3 とは異なる構成のクランプロッド 3 A を備えている。クランプ装置 C G をクランプ状態からアンクランプ状態に復帰させる時、グリップ部材 2 G の複数のグリップ分割体 2 d をクランプロッド 3 A に接近させた縮径状態に集合させる縮径機構 1 7 0 が設けられている。

【 0 0 8 5 】

図 1 4、図 1 5 に示すように、グリップ部材 2 G の基端部には、基端鏢部 2 6 a の内周部から下方へ突出したテーパ筒部 2 6 b が形成され、このテーパ筒部 2 6 b の外周面が下方小径化するテーパ面 2 6 c に形成されている。グリップ部材 2 G は、前記グリップ部材 2 と同様に 4 つのスリット 2 7 により周方向に 4 等分に分割された 4 つのグリップ分割体 2 d からなるので、テーパ筒部 2 6 b も 4 つのスリット 2 7 により周方向に 4 等分に分割されている。

【 0 0 8 6 】

クランプロッド 3 A の大径ロッド部 3 3 の上端部には、図 1 4 に示すように、クランプ解除時にテーパ筒部 2 6 b のテーパ面 2 6 c に下方から係合するテーパ係合部 3 3 a が一体形成されている。このテーパ係合部 3 3 a の内面も上方向大径化するテーパ面に形成されているが、このテーパ面の鉛直方向に対する傾斜角は、テーパ面 2 6 c の鉛直方向に対する傾斜角よりも僅かに大きい。前記縮径機構 1 7 0 は、クランプロッド 3 A のテーパ係

10

20

30

40

50

合部 3 3 a とテーパ筒部 2 6 b のテーパ面 2 6 c とで構成されている。

【 0 0 8 7 】

ワーク W をクランプした状態で機械加工終了後、クランプ装置 C G をクランプ状態からアンクランプ状態にする時、スクレーパ 2 8 と O リング 5 2 の弾性力によりグリッブ部材 2 G とクランプロッド 3 A の軸心が、油圧シリンダ 4 の軸心と一致するように水平方向に移動すると共に、油圧シリンダ 4 によりクランプロッド 3 A が退入方向から進出方向（上方）へ駆動される。このとき、クランプロッド 3 A のテーパ係合部 3 3 a がグリッブ部材 2 G のテーパ筒部 2 6 b のテーパ面 2 6 c に下方から密着状に係合する。そのため、テーパ係合部 3 3 a からテーパ筒部 2 6 b にテーパ筒部 2 6 b を縮径させる力が作用するため、4 つのグリッブ分割体 2 d がクランプロッド 3 A に最大限接近するように縮径方向へ押圧されて、グリッブ部材 2 G がクランプロッド 3 側へ最大限縮径する。

10

【 0 0 8 8 】

このように、このクランプ装置 C G では縮径機構 1 7 0 を設け、この縮径機構 1 7 0 は、グリッブ部材 2 G の基端部のテーパ筒部 2 6 b に下方程小径化するように形成されたテーパ面 2 6 c と、このテーパ面 2 6 c に下方から係合可能にクランプロッド 3 A に形成され且つ上方程大径化したテーパ係合部 3 3 a とを有するため、クランプ解除時に 4 つのグリッブ分割体 2 d がクランプロッド 3 A に最大限接近した縮径状態に集合するので、クランプ装置 C G がアンクランプ状態になる毎に、縮径機構 1 7 0 により 4 つのグリッブ分割体 2 d を確実に縮径させることができる。そのため、クランプ時にグリッブ爪部 2 4 がワークの穴の内面に噛みついたような場合にも、クランプ解除時に確実にグリッブ部材 2 G を縮径させることができ、クランプ装置 C G によるワークのクランプを円滑に能率的に行うことができる。

20

【 0 0 8 9 】

以上説明した実施例を部分的に変更する例について説明する。

1] 図 4 に示したクランプ不良検出機構 1 0 0 のエア通路 1 0 4 は、着座センサ 8 0 の為のエア通路 8 2 に接続したが、図 8 , 図 9 と同様に、エア通路 1 0 4 へはエア通路 8 2 とは別のエア通路から加圧エアを供給し、同様の圧力スイッチで検出してもよい。

2] 油圧シリンダ 4 の代わりに、加圧エアで作動するエアシリンダを設けてもよい。

3] クランプ不良検出機構 1 0 0 と着座センサ 8 0 の一方を省略してもよい。

4] 当業者ならば、前記実施例に種々の変更を付加した形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態をも包含するものである。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 0 】

本発明は、ワークの穴にグリッブ部材のグリッブ爪に係合させて着座面の方へ引き付けることでワークをクランプするクランプ装置に利用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

W	ワーク
H	穴
C , C A , C B , C C	クランプ装置
C D , C E , C G	クランプ装置
1	本体部材
2 , 2 G	グリッブ部材
2 b , 2 d	グリッブ分割体
3 , 3 A	クランプロッド
4	油圧シリンダ
5	環状受圧部材
1 8	着座面
2 2	ワーク搭載面
2 3	環状鋸部

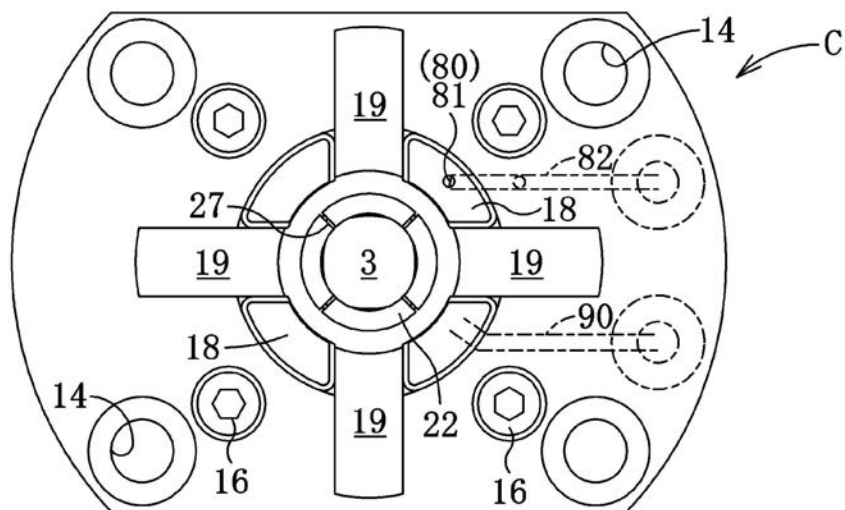
40

50

2 4	グリップ爪部
2 6 , 2 6 a	基端鍔部
2 6 b	テーパ筒部
2 6 c	テーパ面
2 8	スクレーパ
3 1	テーパ軸部
3 3 a	テーパ係合部
4 1	シリンダ穴
4 2	ピストン部材
4 4	筒状ピストンロッド
4 5	クランプ用油室
4 6	アークランプ用油室
5 2	Ｏリング
8 0	着座センサ
8 1	加圧エア噴出孔
1 7 0	縮径機構

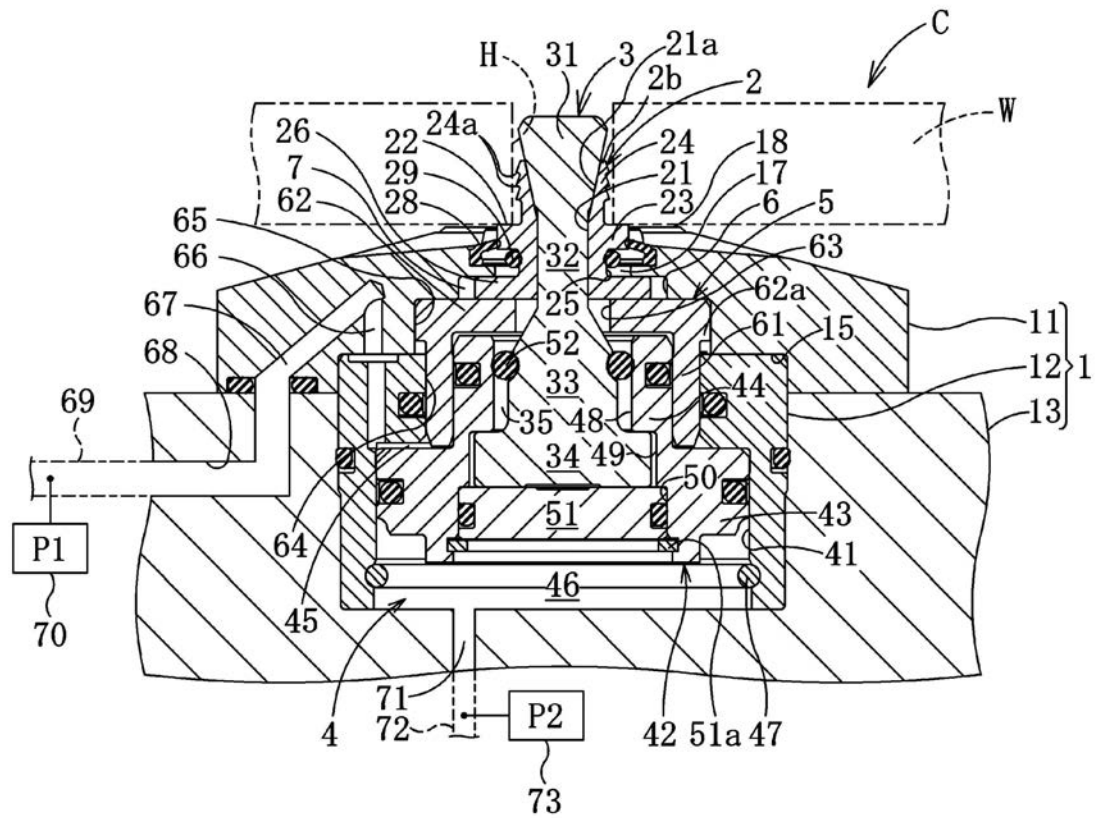
10

【図 1】



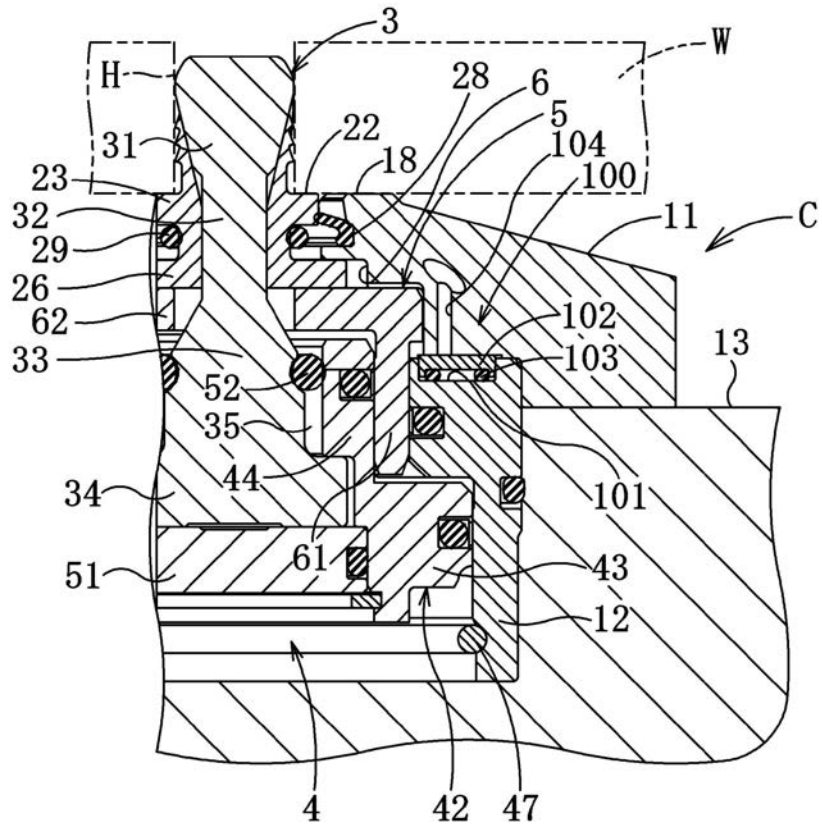
C : クランプ装置
 18 : 着座面
 22 : ワーク搭載面
 80 : 着座センサ
 81 : 加圧エア噴出孔

【図 2】

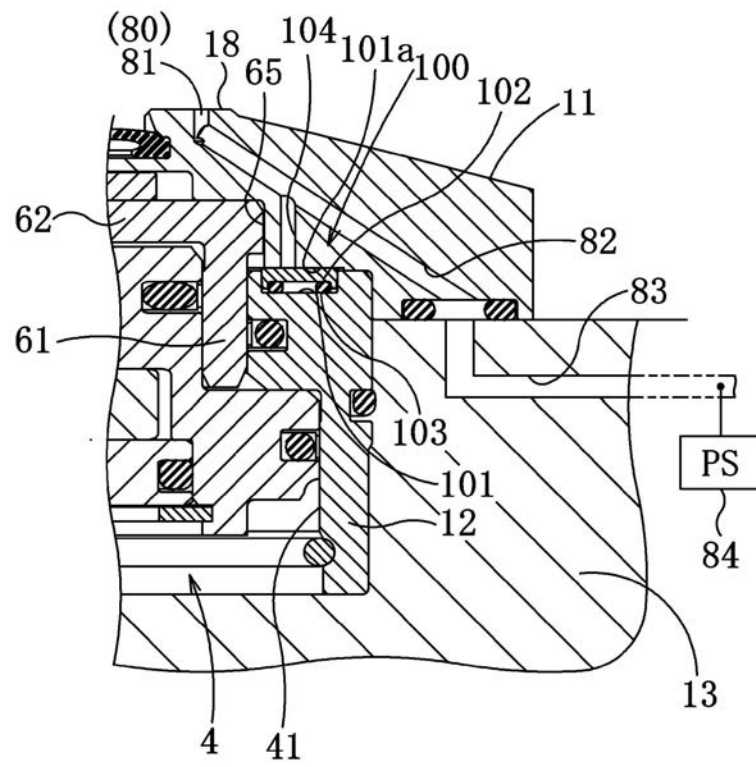


- | | |
|--------------|----------------|
| W : ワーク | 26 : 基端銑部 |
| H : 穴 | 28 : スクレーパ |
| 1 : 本体部材 | 31 : テーパ軸部 |
| 2 : グリップ部材 | 41 : シリンダ穴 |
| 2b : グリップ分割体 | 42 : ピストン部材 |
| 3 : クランプロッド | 44 : 筒状ピストンロッド |
| 4 : 油圧シリンダ | 45 : クランプ用油室 |
| 5 : 環状受圧部材 | 46 : アンクランプ用油室 |
| 23 : 環状銑部 | 52 : Oリング |
| 24 : グリップ爪部 | |

【図3】

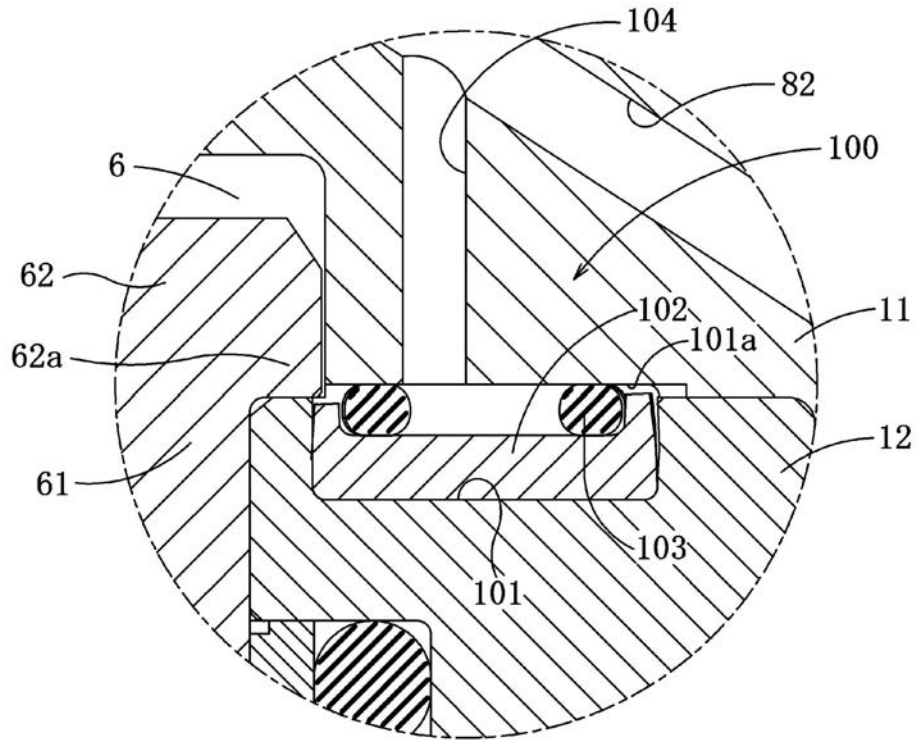


【図4】

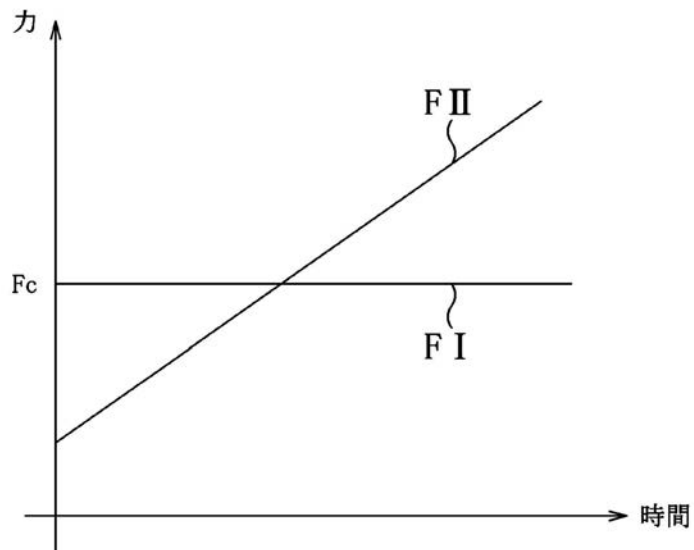


[illegible]

【図 7】



【図 8】



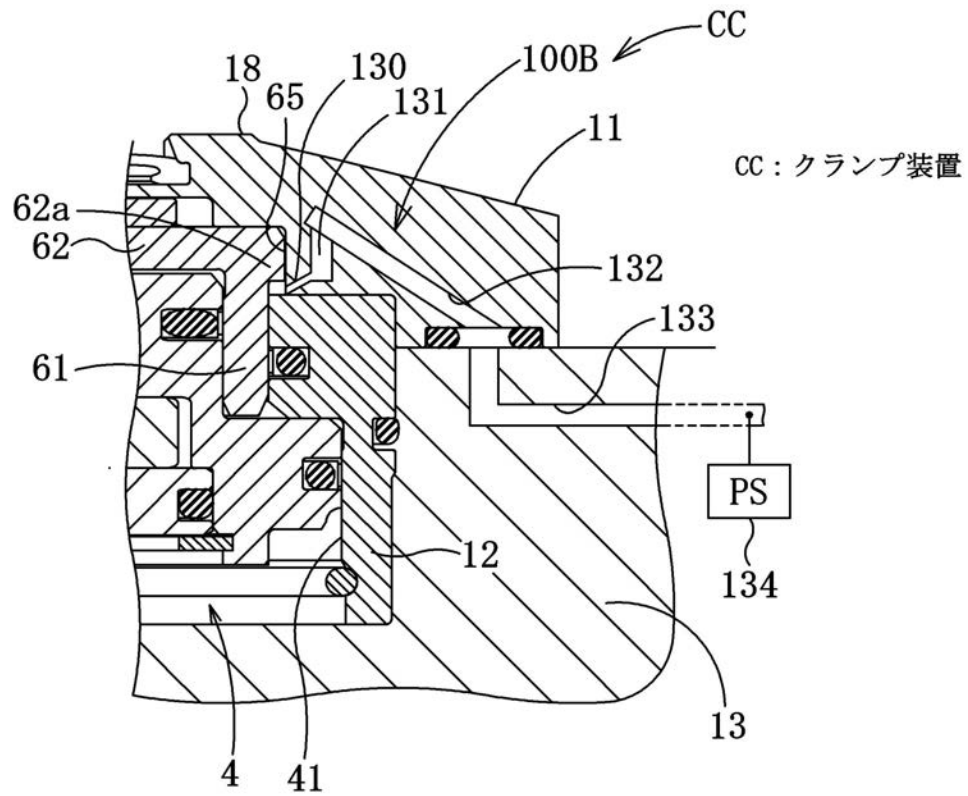
F I : 油圧P1によってグリップ部材に働く上向き之力

F II : 油圧P1、P2によってクランプロッドに働く下向き之力

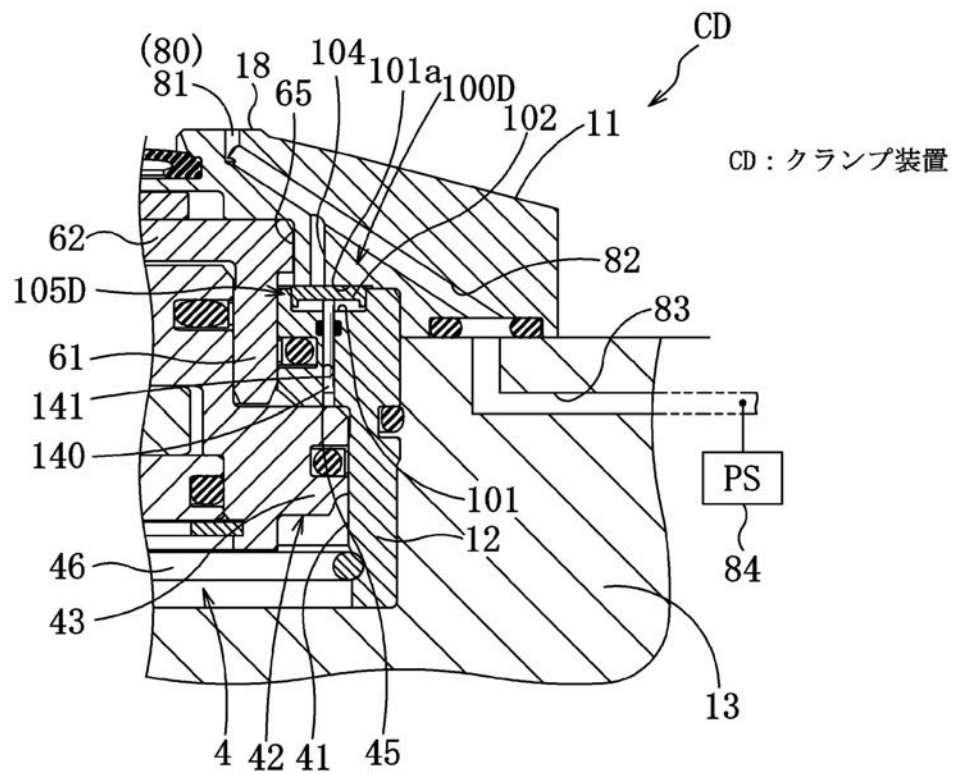
CA : クランプ装置

Figure 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a substrate 100A with a top surface 11 and a bottom surface 13. A gate stack 12 is formed on the top surface 11, with a gate electrode 121 and a gate insulating layer 122. A source/drain region 123 is formed in the substrate 100A, with a source/drain electrode 124. A contact plug 125 is formed in the substrate 100A, with a contact pad 126. A clamping device (CB) is formed on the top surface 11, with a clamping layer 18 and a clamping electrode 120. A power supply (PS) is connected to the contact pad 126. The device is also labeled with 4, 41, 61, 62, and 62a.

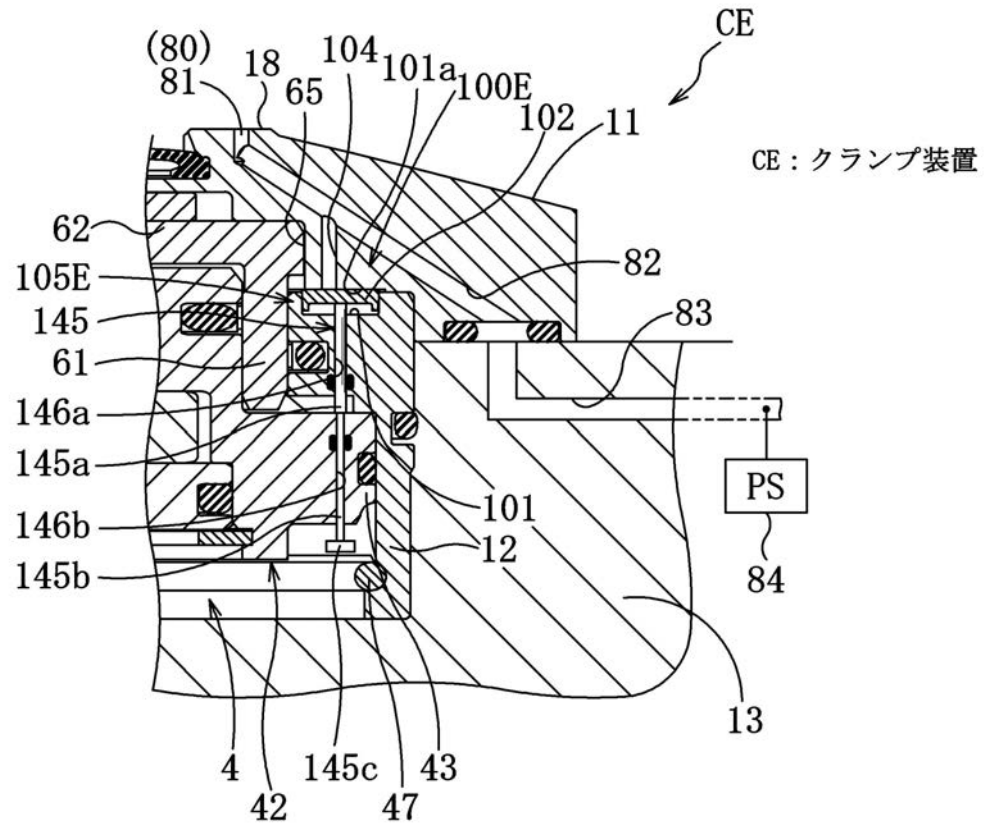
【図 1 1】



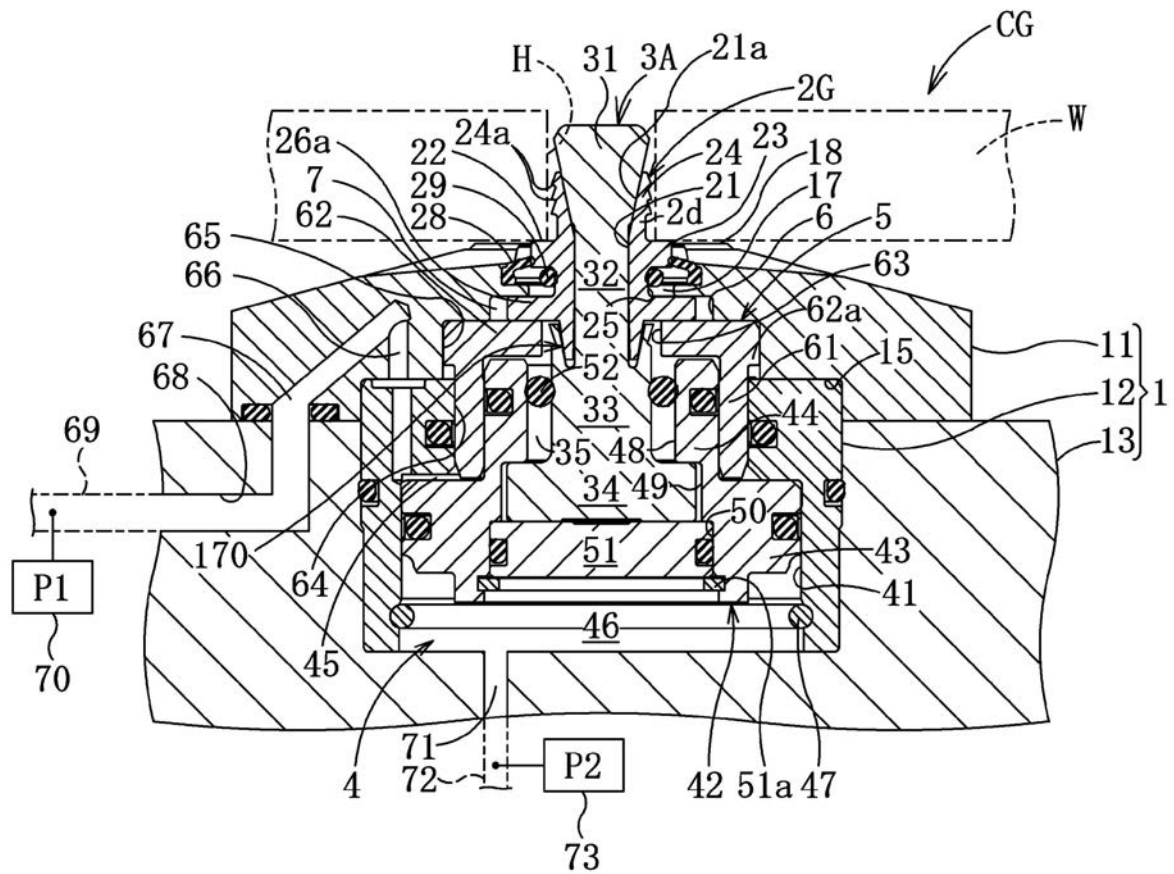
【図 1 2】



【 図 1 3 】

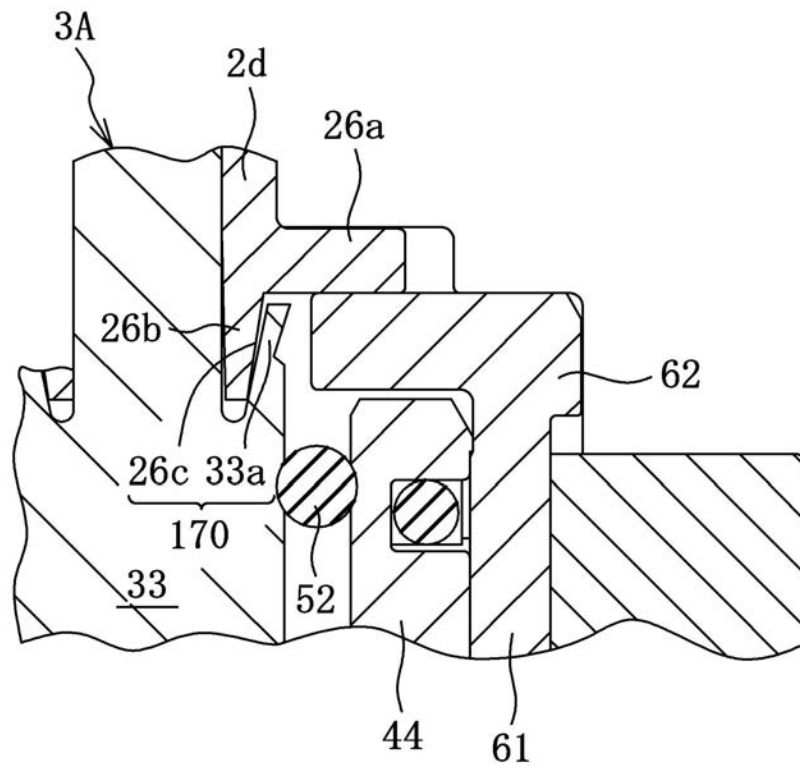


【図14】



CG : クランプ装置
 2G : グリップ部材
 2d : グリップ分割体
 3A : クランプロッド
 26a : 基端銑部
 170 : 縮径機構

【図15】



26b : テーパ筒部
26c : テーパ面
33a : テーパ係合部

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/030435(WO,A1)

特開平07-040165(JP,A)

特開2002-303323(JP,A)

特開2003-266262(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B23Q 3/06