

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5144566号
(P5144566)

(45) 発行日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)

(51) Int. Cl. F I
B 2 3 Q 3/06 (2006. 01) B 2 3 Q 3/06 3 O 4 K
B 2 3 Q 3/00 (2006. 01) B 2 3 Q 3/00 A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-65914 (P2009-65914)	(73) 特許権者	596037194
(22) 出願日	平成21年3月18日 (2009. 3. 18)		パスカルエンジニアリング株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-34921 (P2008-34921)		兵庫県伊丹市鴻池二丁目14番7号
	の分割	(74) 代理人	100089004
原出願日	平成20年2月15日 (2008. 2. 15)		弁理士 岡村 俊雄
(65) 公開番号	特開2009-190169 (P2009-190169A)	(72) 発明者	川上 孝幸
(43) 公開日	平成21年8月27日 (2009. 8. 27)		兵庫県伊丹市鴻池2丁目14番7号 パス
審査請求日	平成23年2月3日 (2011. 2. 3)		カルエンジニアリング株式会社内
		審査官	五十嵐 康弘

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クランプ部材であるグリップ部材と、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、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を有する本体部とを備えたクランプ装置において、

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、

前記流体圧シリンダによりクランプ部材をクランプ方向へ駆動してワークを着座面に着座させた状態におけるクランプ不良を検出するクランプ不良検出手段と、

前記クランプ部材と一体的に流体圧シリンダの軸心方向へ移動する連動部材とを備え、

前記クランプ不良検出手段は、前記クランプ部材がクランプ方向限界位置又はその近傍位置まで移動したときに前記連動部材により開弁操作されるように前記本体部の内部に組込まれた弁機構と、この弁機構の入力側に加圧エアを供給するエア通路とを有する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】

前記クランプ不良検出手段のエア通路から分岐した通路部を設け、この通路部に前記着

座センサ用加圧エア噴出孔が連通していることを特徴とする請求項 2 に記載のクランプ装置。

【請求項 4】

前記流体圧シリンダによりクランプロッドを介してグリップ部材をクランプ方向へ駆動した場合に、前記グリップ部材がワークの穴の内周面に対してスリップしたときに、グリップ部材がクランプ方向限界位置まで移動することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のクランプ装置。

【請求項 5】

前記弁機構は、前記エア通路を開閉する弁部材を備え、前記エア通路を閉じる位置に前記弁部材を付勢することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項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、クランプ不良を検出するクランプ不良検出手段を設けたクランプ装置に関し、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好適のものに関する。

【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。この種のクランプ装置が、特許文献 1、2 に記載されている。

【0003】

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設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】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 5 5 0 0 1 0 号公報

【特許文献 2】ドイツ特許第 4 0 2 0 9 8 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記着座センサは、ワークが着座面に着座したことを検出するものに過ぎないため、着座センサによりワークの着座面への着座が検出されたとしても、ワークが所期のクランプ力で固定されているとは限らない。例えば、前記のホールクランプ装置の場合、クランプ時にクランプロッドを退入方向へクランプ駆動し、そのテーパ軸部でグリップ部材のグリップ爪部を拡径させてワークの穴の内周面に食い込ませる際に、ワークは着座面に着座状態を保持したまま、グリップ爪部がワークの穴に対してスリップする場合がある。特に、ワークが鋳造品でその穴が僅かにテーパ状の穴に形成されているような場合には、グリップ爪部のスリップが発生しやすい。

【0006】

10

20

30

40

50

前記のようなグリップ爪部のスリップが発生した場合には、流体圧シリンダのピストン部材が退入限界位置まで退入移動してしまうため、著しく低下したクランプ力でワークをクランプすることになる。しかし、この場合でも、ワークは着座面への着座を保持するため、上記のようなクランプ不良を着座センサでは検知することができない。このようなクランプ不良のままワークの機械加工を実行すると、切削工具から作用する切削力によりワークがズレ動いたりするため、切削工具が破損したり、ワークを損傷したりするという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、ワークを着座面に着座させた状態におけるクランプ不良を確実に検出可能な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】

【 0 0 0 8 】

【 0 0 0 9 】

【 0 0 1 0 】

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クランプ部材であるグリップ部材と、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、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を有する本体部とを備えたクランプ装置において、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、前記流体圧シリンダによりグリップ部材をクランプ方向へ駆動してワークを着座面に着座させた状態におけるクランプ不良を検出するクランプ不良検出手段と、前記クランプ部材と一体的に流体圧シリンダの軸心方向へ移動する連動部材とを備え、前記クランプ不良検出手段は、前記クランプ部材がクランプ方向限界位置又はその近傍位置まで移動したときに前記連動部材により開弁操作されるように前記本体部の内部に組込まれた弁機構と、この弁機構の入力側に加圧エアを供給するエア通路とを有することを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

ワークをクランプする際に、流体圧シリンダによりクランプ部材であるグリップ部材をクランプ方向へ駆動してワークを着座面に着座させると、クランプ不良検出手段は、前記ワークの着座状態におけるクランプ不良を検出する。

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 のクランプ装置は、請求項 2 の発明において、前記クランプ不良検出手段のエア通路から分岐した通路部を設け、この通路部に前記着座センサ用加圧エア噴出孔が連通していることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 のクランプ装置は、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項の発明において、前記流体圧シリンダによりクランプロッドを介してグリップ部材をクランプ方向へ駆動した場合に、前記グリップ部材がワークの穴の内周面に対してスリップしたときに、グリップ部材がクランプ方向限界位置まで移動することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 のクランプ装置は、請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項の発明において、前記弁機構は、前記エア通路を開閉する弁部材を備え、前記エア通路を閉じる位置に前記弁部材を付勢することを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0020】

【0021】

請求項1の発明によれば、クランプ装置が、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クランプ部材であるグリップ部材と、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、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を有する本体部とを備えている。

【0022】

このクランプ装置が、上部本体部材に形成されワークを着座させる着座面と、前記流体圧シリンダによりグリップ部材をクランプ方向へ駆動してワークを着座面に着座させた状態におけるクランプ不良を検出するクランプ不良検出手段と、クランプ部材と一体的に流体圧シリンダの軸心方向へ移動する連動部材とを備え、前記クランプ不良検出手段は、クランプ部材がクランプ方向限界位置又はその近傍位置まで移動したときに前記連動部材により開弁操作されるように前記本体部の内部に組込まれた弁機構と、この弁機構の入力側に加圧エアを供給するエア通路とを有するため、ワークをクランプする際に、ワークを着座面に着座させた状態におけるクランプ不良をクランプ不良検出手段により検出することができる。尚、クランプ不良は、クランプ力が十分発生していないようなクランプ状態を含む。上記のようなクランプ不良を検出できるため、クランプ不良に伴う工具の破損やワークの損傷を防止することができる。簡単な構成で確実に作動するクランプ不良検出手段を実現することができる。

【0023】

【0024】

【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ため、ワークの着座面への着座を検出することができる。

【0026】

請求項3の発明によれば、前記クランプ不良検出手段のエア通路から分岐した通路部を設け、この通路部に前記着座センサ用加圧エア噴出孔が連通しているため、クランプ不良検出手段と着座センサ用のエア通路の大部分を共通化でき、また、クランプ不良検出手段と着座を検知する為の検知部も共通化できる。

【0027】

請求項4の発明によれば、流体圧シリンダによりクランプロッドを介してグリップ部材をクランプ方向へ駆動した場合に、グリップ部材がワークの穴の内周面に対してスリップしたときに、グリップ部材がクランプ方向限界位置まで移動するため、クランプ不良検出手段により、グリップ部材がワークの穴の内周面に対してスリップしたときのクランプ不良を検出することができる。

【0028】

請求項5の発明によれば、前記弁機構は、前記エア通路を開閉する弁部材を備え、前記エア通路を閉じる位置に前記弁部材を付勢するので、弁部材を確実にエア通路を閉じる位置に付勢することができる。

【0029】

【0030】

【図面の簡単な説明】

【0031】

【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。

【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。

10

20

30

40

50

【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 の挟持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。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、実施例に基づいて説明する。

10

【実施例 1】

【0033】

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、ワーク W を固定するためのクランプ部材であるグリップ部材 2 と、クランプロッド 3 と、グリップ部材 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、油圧シリンダ 4 に含まれる環状受圧部材 5 とを備えている。前記本体部材 1 は、上部本体部材 1 1 と下部本体部材 1 2 と基部本体部材 1 3 とで構成されている。ここで、上部本体部材 1 1 と下部本体部材 1 2 が「本体部」に相当する。

【0034】

上部本体部材 1 1 は平面視にてほぼ長円形であり、この上部本体部材 1 1 は 4 つのボルト穴 1 4 に挿入される 4 つのボルトで基部本体部材 1 3 に固定される。下部本体部材 1 2 はシリンダ穴 4 1 を形成する筒状部材であり、この下部本体部材 1 2 の上端部が上部本体部材 1 1 の下面側の凹部 1 5 に嵌合され、4 つのボルト 1 6 により上部本体部材 1 1 に固定されている。

20

【0035】

図 1 ~ 図 3 に示すように、前記グリップ部材 2 は、上部本体部材 1 1 の中心部分の開口穴 1 7 を上下に貫通するように配設されている。上部本体部材 1 1 の上面には、グリップ部材 2 を囲む 4 つの円弧状の着座面 1 8 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 1 8 にワーク W を着座させることができる。上部本体部材 1 1 の上面には、加圧エアのエアブロー流が流れる 4 つの凹溝 1 9 が十字字状に形成されている。4 つの着座面 1 8 と 4 つの凹溝 1 9 を除き、上部本体部材 1 1 の上面は、緩い傾斜角の部分円錐面に形成されている。

30

【0036】

略環状のグリップ部材 2 はワーク W の穴 H に挿入されて穴 H の内周面をグリップ可能なものである。このグリップ部材 2 は、ロッド挿通孔 2 1 と、グリップ部材 2 が進出位置（上限位置）にあるときに着座面 1 8 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 2 2 と、このワーク搭載面 2 2 を形成する環状鍔部 2 3 と、この環状鍔部 2 3 から外側へ延びるグリップ爪部 2 4 と、この環状鍔部 2 3 に対してグリップ爪部 2 4 と反対側に形成された基端鍔部 2 6 と、環状鍔部 2 3 と基端鍔部 2 6 の間に形成された環状溝 2 5 とを備えている。グリップ部材 2 は、その環状鍔部 2 3、グリップ爪部 2 4、環状溝 2 5、基端鍔部 2 6 が 4 つのスリット 2 7 により 4 等分に分割されている。

40

【0037】

グリップ部材 2 は金属部材で構成され、グリップ爪部 2 4 の 4 つの分割爪部の外周面には、ワーク W の穴 H の内周面をグリップし易くする 3 段の歯 2 4 a が形成されている。

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。

【0038】

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 の環状鍔部 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

50

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 3 9 】

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 0 】

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、環状受圧部材 5 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

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 2 で抜け止めされている。

【 0 0 4 2 】

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 5 1 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 3 】

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 4 】

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。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。尚、環状受圧部材 5 が前記グリップ部材 2 と一体的に油圧シ

10

20

30

40

50

リング４の軸心方向へ移動する「連動部材」に相当する。

【００４５】

上部本体部材１１には、上部シリンダ穴６４の上端に連なる収容穴６５が形成されている。この収容穴６５の厚さは水平板部６２の厚さよりも例えば１.２～２.０ｍｍ位大きい。

環状受圧部材５の受圧筒部６１は、上部シリンダ穴６４の内周面と筒状ピストンロッド４４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６２は、収容穴６５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。

【００４６】

上記環状受圧部材５の受圧筒部６１の下端は、クランプ用油圧室４５に臨んでその油圧を受圧する。クランプ用油室４５は、油路６６～６９を介して油圧供給源に接続され、油路６９の油圧を検出する油圧検出センサ７０も設けられる。アンクランプ用油室４６は、油路７１，７２を介して油圧供給源に接続され、油路７２の油圧を検出する油圧検出センサ７３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２２が着座面１８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２２が着座面１８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。

【００４７】

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１８に密着したことを検出する着座センサ８０が設けられている。この着座センサ８０は、着座面１８に開口された加圧エア噴出孔８１と、この加圧エア噴出孔８１に連通するように上部本体部材１１内に形成されたエア通路８２及び基部本体部材１３内に形成されたエア通路８３と、このエア通路８３に加圧エアを供給する加圧エア供給源と、エア通路８３内の加圧エアの圧力が設定圧以上に昇圧したことを検出する圧力スイッチ８４などで構成されている。

【００４８】

図１に示すように、エア通路８２と同様のエア通路９０が上部本体部材１１に形成され、そのエア通路９０から円形凹部６と環状溝２５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２７から４つの着座面１８の方へ流れ、４つの着座面１８をエアブローし、これら着座面１８をクリーンにする。

【００４９】

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１００について説明する。

図４～図６に示すように、前記エア通路８２の下方において下部本体部材１２の上端部に浅い円形凹部１０１が形成されると共に上部本体部材１１の下面には円形凹部１０１に対向する非常に浅い円形凹部１０１ａが形成されている。この円形凹部１０１，１０１ａにエア通路１０４を開閉する円形の弁板１０２（弁部材）が装着され、この弁板１０２の下面側には弁板１０２を上方へエア通路１０４を閉じる位置に付勢するＯリング１０３（弁付勢部材）が装着されている。前記エア通路８２から延びるエア通路１０４が形成され、弁板１０２の上面側に加圧エアが供給されている。

【００５０】

円形凹部１０１ａを形成したので、グリップ部材２が下限位置（クランプ方向限界位置）まで退入し、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６２ａが弁板１０２に当接して弁板１０２を下方にエア通路１０４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１０４の下端が弁板１０２とＯリング１０３を含む弁機構１０５によって閉じられているため、着座センサ８０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６２ａが弁板１０２を下方へ押した場合には、弁機構１０５が開弁して、エア通路１０４の加圧エアが収容穴６へリークし、収容穴６から開口穴１７へリークするため、エア通路８２，１０４のエア圧が上昇しなくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

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、後述のようなクランプ不良を検出することができる。尚、前記弁機構 1 0 5 は、グリップ部材 2 がクランプ方向限界位置の近傍位置まで退入し、環状受圧部材 5 が下限位置の近傍位置まで下降したときに、開弁するように構成してもよい。

尚、油圧供給源、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。

【 0 0 5 2 】

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 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

このとき、図 3 に示すように、環状受圧部材 5 の係止鏝部 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

10

20

30

40

50

を維持する。それ故、着座センサ 80 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 18 に着座したことを検出することができる。

【0058】

ここで、グリップ部材 2 がワーク W を挟持する（グリップ爪部 24 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 45 に供給された油圧を P1、アンクランプ用油室 46 に供給された油圧を P2 として、F1 は油圧 P1 によってグリップ部材 2 に働く上向きの力を示し、F1I は油圧 P1 及び油圧 P2 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。

【0059】

油圧 P1 は最初から一定に維持されるため、F1 は Fc に維持されるが、ワーク W が載置面 18 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 P2 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 F1I が加わり、油圧 P2 の低下に伴って力 F1I が上昇する。ここで、少なくとも F1I が Fc よりも低い状態では、グリップ部材 20 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 F1I を受けて拡張する。

【0060】

そして、F1I が Fc 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 Fc 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

【0061】

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 46 の油圧をドレン圧にして、ピストン部材 42 等を下降駆動させ始めた時に、グリップ爪部 24 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。

【0062】

この場合、図 5、図 6 に示すように、ワーク W が着座面 18 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 100 の弁機構が開弁状態になり、エア通路 82、104 のエア圧が上昇せず、着座センサ 80 の圧力スイッチ 84 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 100 のエア供給系を着座センサ 80 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。

【0063】

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 22 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 18 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 100 の弁機構 105 が開弁状態になるから、前記と同様に、着座センサ 80 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 22 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。

【0064】

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 28 とリング 52 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 の軸心からズレることとなる。

【 0 0 6 5 】

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28とリング52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52により、クランプロッド3の大径部34と筒状ピストンロッド44の中径孔49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 6 】

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。先ず、下部本体部材12と基部本体部材13にボルト締結されている上部本体部材11を取り外す。この場合、上部本体部材11を上方へ移動させて取り外すが、このとき、上部本体部材11に装着されたスクレーパ28はグリップ部材2の歯24aよりも径方向外側に位置するため、その歯24aがスクレーパ28を傷つけることなく行うことができる。

【 0 0 6 7 】

そして、上部本体部材11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11を取り付ける場合にも、上部本体部材11に装着されたスクレーパ28は新たに装着されたグリップ部材2の歯24aよりも径方向外側に位置するため、その歯24aがスクレーパ28を傷つけることなく行うことができる。

20

【 実施例 2 】

【 0 0 6 8 】

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18の加圧エア噴出孔81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80の機能を生かしておくと、クランプ状態になっても着座センサ80により着座が検出されないこととなる。

30

【 0 0 6 9 】

そこで、図9に示すように、このクランプ装置CAにおいては、エア通路82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82aに形成され、この大径エア通路82aの奥端部分に例えばゴムや合成樹脂製の栓部材110を嵌入することにより、必要に応じて、着座センサ80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100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110を取り外すことができる。

40

【 0 0 7 0 】

【 0 0 7 1 】

【 0 0 7 2 】

【 0 0 7 3 】

【 0 0 7 4 】

【 実施例 3 】

【 0 0 7 5 】

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CDでは、クランプ不良検出機構100とは異なる構成のクランプ不良検出機構100Dを設けてある。図10に示すように、このクランプ不良検出機構100Dでは、弁機構105Dは、エア通路104を開

50

閉する弁部材 102 と、クランプ本体 1 の下部本体部材 12 に可動に装着されたロッド状の弁付勢部材 140 であって流体圧シリンダ 4 のクランプ用油室 45 に供給された油圧を受けてエア通路 104 を閉じる位置に弁部材 102 を付勢する弁付勢部材 140 を備え、この弁部材 102 が環状受圧部材 5 の係止鏝 62a で押動されて開弁操作されるようになっている。弁部材 102 は実施例 1 と同様のものである。

【0076】

下部本体部材 12 の円形凹部 101 の下側部分に上下貫通状の貫通孔 141 が形成され、この貫通孔 141 に弁付勢部材 140 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 140 の上端部が弁部材 102 に当接し、弁付勢部材 140 の下端部が貫通孔 141 の下端よりも上方に位置している。このクランプ装置 CD によれば、流体圧シリンダ 4 に供給された油圧を弁部材 102 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 105D の耐久性を高めることができる。

【実施例 4】

【0077】

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 CE では、クランプ不良検出機構 100 とは異なる構成のクランプ不良検出機構 100E を設けてある。図 11 に示すように、このクランプ不良検出機構 100E では、弁機構 105E は、エア通路 104 を開閉する弁部材 102 と、クランプ本体 1 の下部本体部材 12 及び流体圧シリンダ 2 のピストン部 43 に移動自在に挿通されたロッド状の弁付勢部材 145 であって流体圧シリンダ 2 のクランプ用油室 45 及びアଙ୍କクランプ用油室 46 に供給された油圧を受けてエア通路 104 を閉じる位置に弁部材 102 を付勢する弁付勢部材 145 を備え、弁付勢部材 145 が、ピストン部 43 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 43 に係止されてエア通路 104 を開ける位置に弁部材 102 を移動させ得るように構成されている。弁部材 102 は実施例 1 と同様のものである。

【0078】

下部本体部材 12 の円形凹部 101 の下側部分に上下貫通状の大径貫通孔 146a が形成され、ピストン部 43 に大径貫通孔 146a と同軸で大径貫通孔 146a よりも小径の小径貫通孔 146b が形成されている。弁付勢部材 145 は、上半部に形成された大径軸状部 145b、下半部に形成された大径軸状部 145a よりも小径の小径軸状部 145b、小径軸状部 145b の下端部に形成された係止鏝部 145c を有する。

【0079】

大径軸状部 145a が大径貫通孔 146a 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 145a の上端部が弁部材 102 に当接し、小径軸状部 145b が小径貫通孔 146b 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、係止鏝部 145c はピストン部 43 の下側に位置し、ピストン部 43 がクランプ方向限界位置まで移動した場合に、この係止鏝部 145c がピストン部 43 に係止されて、弁付勢部材 145 が下方移動して弁部材 102 から離れ、そこで、弁部材 102 が自重やエア圧によって下方へ移動して、エア通路 104 が開けられる。

【0080】

尚、弁部材 102 が環状受圧部材 5 の係止鏝 62a 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 CE によれば、流体圧シリンダ 4 に供給された油圧を弁部材 102 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 105E の耐久性を高めることができる。

【0081】

【0082】

【0083】

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 100 のエア通路 104 は、着座センサ 80 の為のエア通路 82 に接続したが、図 8、図 9 と同様に、エア通路 104 へはエア通路 82 と

10

20

30

40

50

は別のエア通路から加圧エアを供給し、図 8 , 図 9 と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ることも可能である。

3] 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包含するものである。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 4 】

本発明は、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利用することができる。

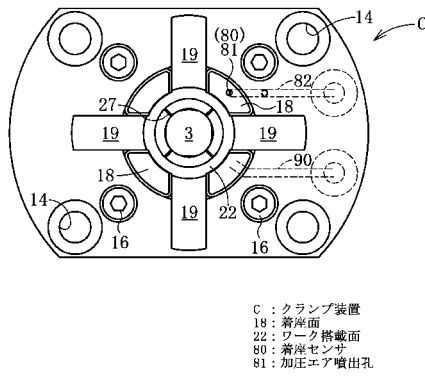
10

【符号の説明】

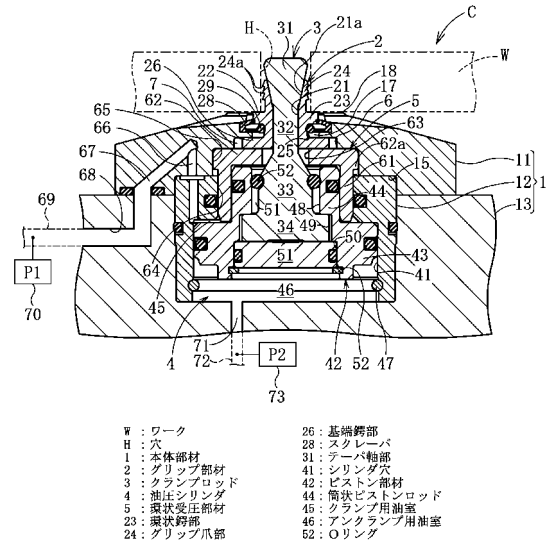
【 0 0 8 5 】

W	ワーク	
H	穴	
C , C A , C B , C C , C D , C E , C F		クランプ装置
1	本体部材	
2 , 2 F	グリップ部材	
3	クランプロッド	
4	油圧シリンダ	
5	環状受圧部材	20
1 1	上部本体部材	
1 2	下部本体部材	
1 8	着座面	
2 2 , 1 6 1	ワーク搭載面	
2 3	環状鍔部	
2 4	グリップ爪部	
2 6	基端鍔部	
2 8	スクレーパ	
3 1	テーパ軸部	
4 1	シリンダ穴	30
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	アンクランプ用油室	
5 2	Oリング	
8 0	着座センサ	
8 1	加圧エア噴出孔	
1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 D , 1 0 0 E		クランプ不良検出機構
1 0 4 , 8 3	エア通路	
8 4	圧力スイッチ	40
1 0 5 , 1 0 5 D , 1 0 5 E		弁機構
1 2 0	加圧エア噴出孔	
1 2 1 ~ 1 2 4	エア通路	
1 2 5	圧力スイッチ	
1 3 0	加圧エア噴出孔	
1 3 1 ~ 1 3 3	エア通路	
1 3 4	圧力スイッチ	

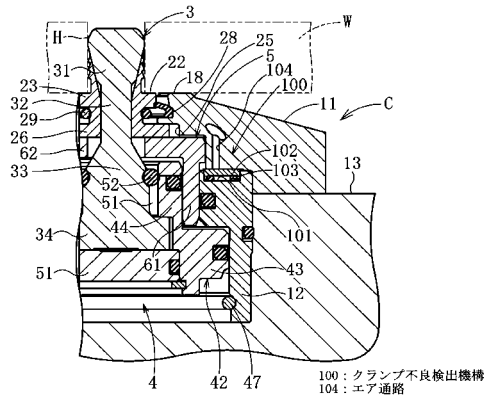
【図 1】



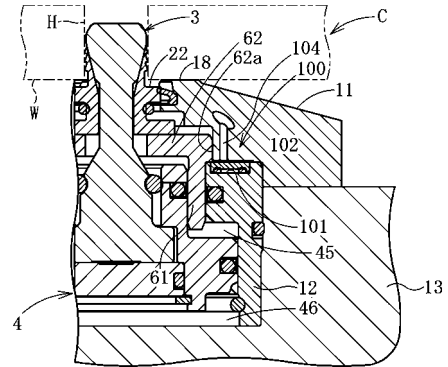
【図 2】



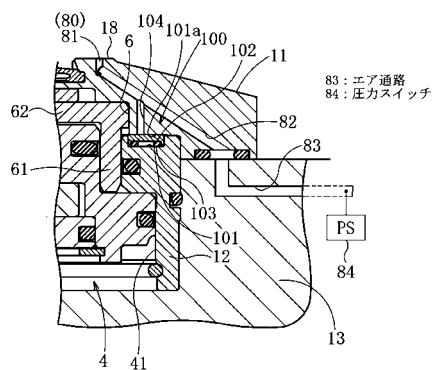
【図 3】



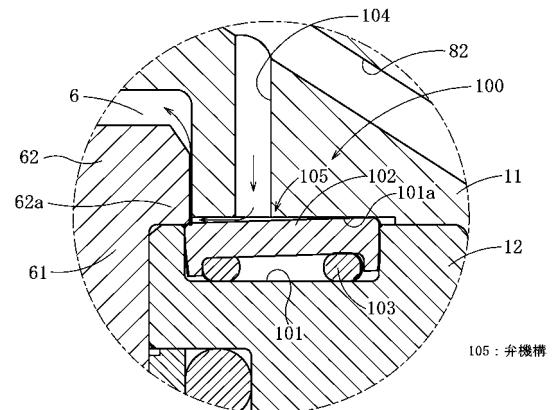
【図 5】



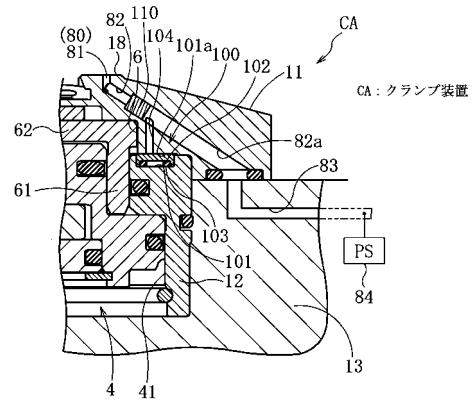
【図 4】



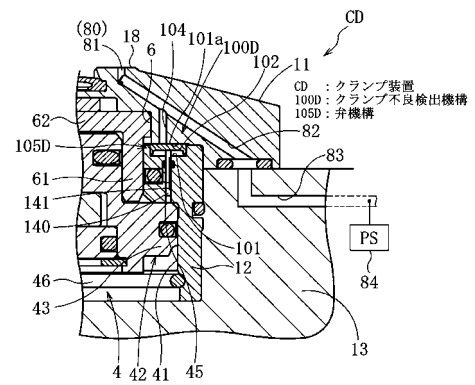
【図 6】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 8 8 5 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 6 6 2 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 0 5 6 2 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 9 5 5 8 3 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 4 1 6 5 9 (J P , U)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 3 0 4 3 5 (W O , A 1)
米国特許第 3 4 5 6 9 5 5 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 3 Q 3 / 0 6
B 2 3 Q 3 / 0 0