

(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.

B23Q 3/06 (2006.01)
B23Q 3/00 (2006.01)

F 1

B23Q 3/06 3 O 4 K
B23Q 3/00 A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-65914 (P2009-65914)
 (22) 出願日 平成21年3月18日 (2009.3.18)
 (62) 分割の表示 特願2008-34921 (P2008-34921)
 分割
 原出願日 平成20年2月15日 (2008.2.15)
 (65) 公開番号 特開2009-190169 (P2009-190169A)
 (43) 公開日 平成21年8月27日 (2009.8.27)
 審査請求日 平成23年2月3日 (2011.2.3)

(73) 特許権者 596037194
 パスカルエンジニアリング株式会社
 兵庫県伊丹市鴻池二丁目14番7号
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 川上 孝幸
 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
 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運動部材とを備え、

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運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。

10

【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するもので、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ものである。

【背景技術】

【0002】

ワークの全面に亘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。

20

【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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【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】

40

【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】

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。

【0007】

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。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

【0009】

【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運動部材とを備え、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運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。

20

【0011】

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。

30

【0012】

【0013】

【0014】

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。

【0015】

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。

40

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

【0019】

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ので、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。ここで、上部本体部材11と下部本体部材12が「本体部」に相当する。

【0034】

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。

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、グリップ部材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流が流れる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。

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21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プ爪部24と、この環状鍔部23に対してグリップ爪部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。グリップ部材2は、その環状鍔部23、グリップ爪部24、環状溝25、基端鍔部26が4つのスリット27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24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24a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21が形成され、このロッド挿通孔21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31が密着状に係合するテーパ孔部21a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11の開口穴17にはグリップ部材2の環状鍔部23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28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 と環状鍔部 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 の基端鍔部 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 と一緒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鍔部 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、上方程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 と一緒にそのピストン部 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 で抜け止められている。

【 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、大径鍔部 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 】

大径鍔部 3 4 の厚さは中径孔 4 9 の厚さとほぼ等しい。大径鍔部 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 と一緒に昇降移動するが、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 と一緒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 と一緒にクランプロッド 3 の軸心を油圧シリンダ 4 の軸心に一致させるよう、グリップ部材 2 と一緒にクランプロッド 3 を弹性付勢する「弹性付勢手段」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 の基端鍔部 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鍔 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 と一緒に油圧シ

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位置とに亘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の係止鍔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鍔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

【0051】

こうして、クランプ作動後にも着座センサ80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105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70, 73及び圧力スイッチ84は図示外の制御ユニットに電気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。

【0052】

ここで、クランプ不良検出機構100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101, 101aに弁板102とOリング103を上下逆さまに装着すればよい。こうして、弁板102の上端が下部本体部材12の円形凹部101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の係止鍔62aが弁板102に接触することができないため、Oリング103によりエア通路104が閉じられた状態に維持される。10

【0053】

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45とアンクランプ用油室46にほぼ同圧の油圧を供給する。すると、ピストン部材42におけるクランプ用油室45の受圧面積よりもアンクランプ用油室46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42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45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22が着座面18よりも僅かに高い位置を維持する。20

【0054】

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22で支持する。このように、最初はワークWを着座面18よりも高い位置にあるワーク搭載面22で支持し、その後クランプ状態ではワークを着座面18で支持するように構成したので、ワーク投入時に着座面18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80が作動することがなく、ワークWが着座面18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80が作動するようになるため、着座センサ80の信頼性を高めることができる。30

【0055】

次に、アンクランプ用油室46の油圧をクランプ用油室45の油圧よりも低い所定の油圧に切換え、ピストン部材42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45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42には下方向きの油圧力が作用し、ピストン部材42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。

【0056】

その結果、クランプロッド3のテーパ軸部31によりグリップ部材2のグリップ爪部24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46の油圧をドレン圧まで低下させると、ピストン部材42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42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18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。40

【0057】

このとき、図3に示すように、環状受圧部材5の係止鍔部62aと下部本体部材12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100の弁機構105は閉弁状態50

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 8 】

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 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 II 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。

【 0 0 5 9 】

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 II が加わり、油圧 P 2 の低下に伴って力 F II が上昇する。ここで、少なくとも F II 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 II を受けて拡径する。

【 0 0 6 0 】

そして、F II 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径するため、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 1 】

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、下方程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。

【 0 0 6 2 】

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 3 】

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つて、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。

【 0 0 6 4 】

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 2 8 と O 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 の軸心からズレることなる。

10

20

30

40

50

【0065】

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O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箇所で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でき、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、Oリング52により、クランプロッド3の大径鍔部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

【0066】

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。

【0067】

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】

【0068】

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つてないので、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

【0069】

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

【0070】

【0071】

【0072】

【0073】

【0074】

【実施例3】

【0075】

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 の係止鍔 62a で押動されて開弁操作されるようになつている。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。10

【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 及びアンクランプ用油室 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。20

【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 146a 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鍔部 145c を有する。30

【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、係止鍔部 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、この係止鍔部 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。40

【0080】

尚、弁部材 102 が環状受圧部材 5 の係止鍔 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。50

【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

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】

【0084】

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。

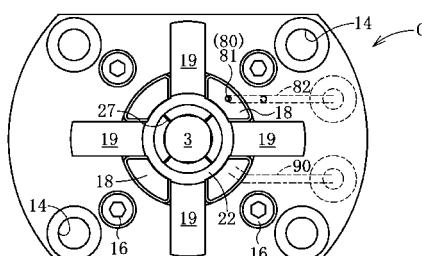
10

【符号の説明】

【0085】

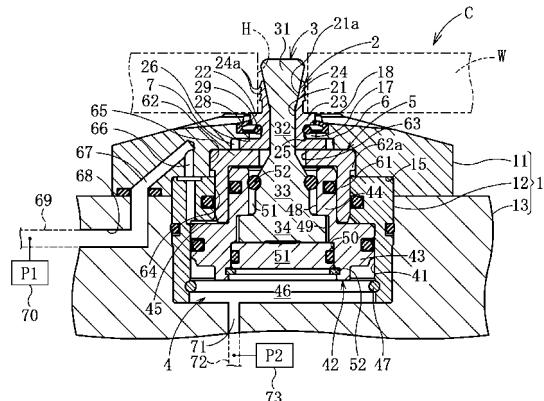
W	ワーク	
H	穴	
C, C A, C B, C C, C D, C E, C F	クランプ装置	
1	本体部材	
2, 2 F	グリップ部材	
3	クランプロッド	
4	油圧シリンダ	
5	環状受圧部材	20
<u>1 1</u>	上部本体部材	
<u>1 2</u>	下部本体部材	
1 8	着座面	
2 2, 1 6 1	ワーク搭載面	
2 3	環状鍔部	
2 4	グリップ爪部	
2 6	基端鍔部	
2 8	スクレーパ	
3 1	テーパ軸部	
4 1	シリンダ穴	30
4 2	ピストン部材	
4 4	筒状ピストンロッド	
4 5	クランプ用油室	
4 6	アンクランプ用油室	
5 2	O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】



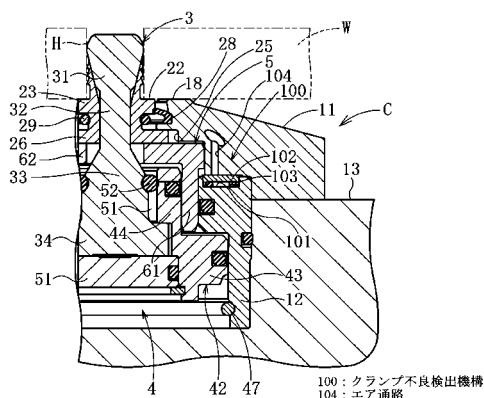
C : クランプ装置
18: 着岸面
22: ワーク搭載面
80: 着岸センサ
81: 加圧エア噴出孔

【図2】

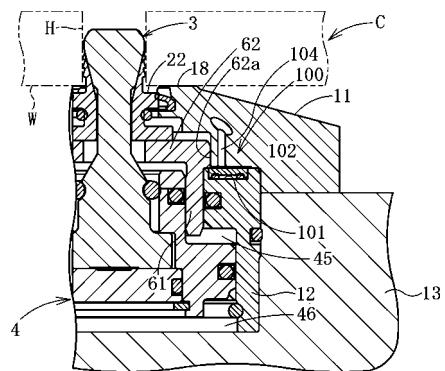


W : ワーク	26: 基端部
H : 穴	28: スクレーパ
I : 本体部材	31: テーパ部
2 : グリップ部材	41: シリング穴
3 : クランブロッド	42: ピストン部材
4 : 油圧シリンド	44: 筒状ピストンロッド
5 : 球状受圧部材	45: クランプ用油室
23: 球状封部	46: アンクランプ用油室
24: グリップ爪部	52: Oリング

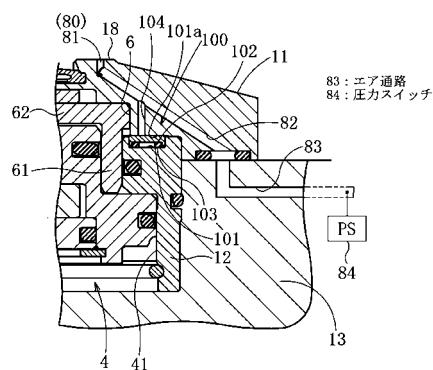
【図3】



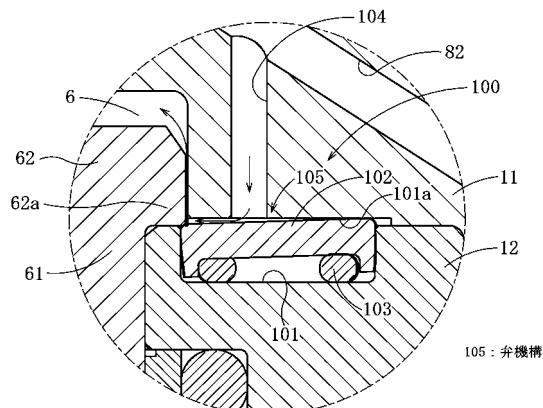
【図5】



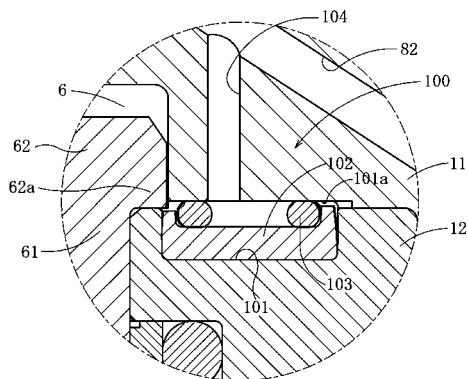
【図4】



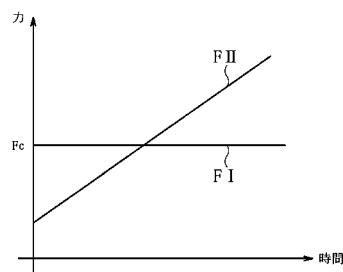
【図6】



【 四 7 】

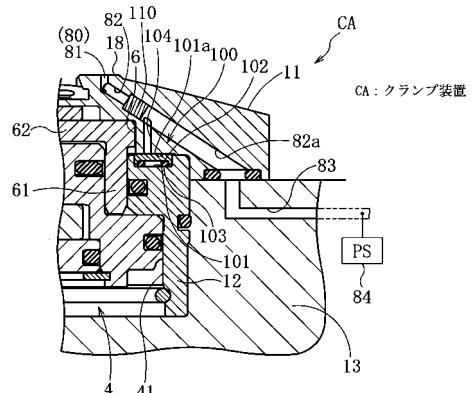


【図8】

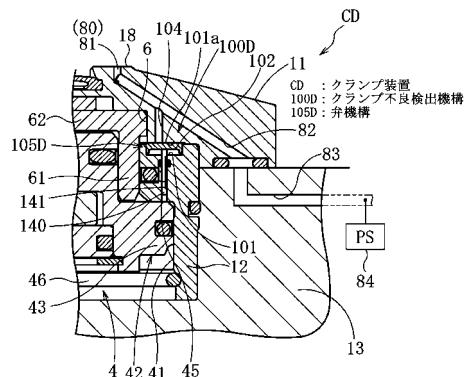


FII : 油圧P1によってグリップ部材に働く上向きの力
 FIII : 油圧P1、P2によってクランプロッドに働く下向きの力

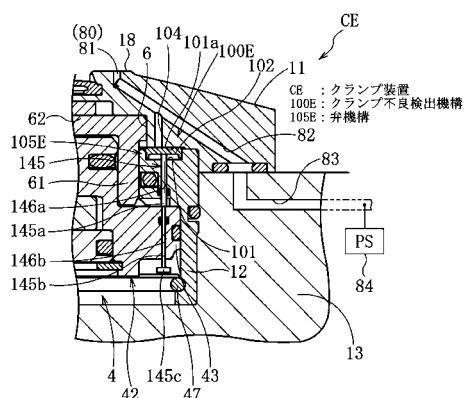
【 四 9 】



【 义 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-188551(JP,A)
特開2003-266262(JP,A)
特開2003-305626(JP,A)
特開2004-195583(JP,A)
実開平05-041659(JP,U)
国際公開第2005/030435(WO,A1)
米国特許第3456955(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 3/06
B23Q 3/00