

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/139962 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 3/06 (2006.01) F15B 15/06 (2006.01)
B23Q 17/00 (2006.01) F15B 15/28 (2006.01)
F15B 15/02 (2006.01) B25B 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050109
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 5 日(05.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-043256 2015 年 3 月 5 日(05.03.2015) JP
- (71) 出願人: SMC 株式会社(SMC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田 4 丁目 1 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福井千明(FUKUI Chiaki); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC 株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 高橋一義(TAKAHASHI Kazuyoshi); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC

株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 佐々木秀樹(SASAKI Hideki); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC 株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 瀬尾剛(SEO Takeshi); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC 株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 政所二郎(MANDOKORO Jiro); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC 株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 勝間田浩一(KATSUMATA Koichi); 〒3002493 茨城県つくばみらい市絹の台 4 丁目 2 番 2 号 SMC 株式会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マインズタワー 16 階 Tokyo (JP).

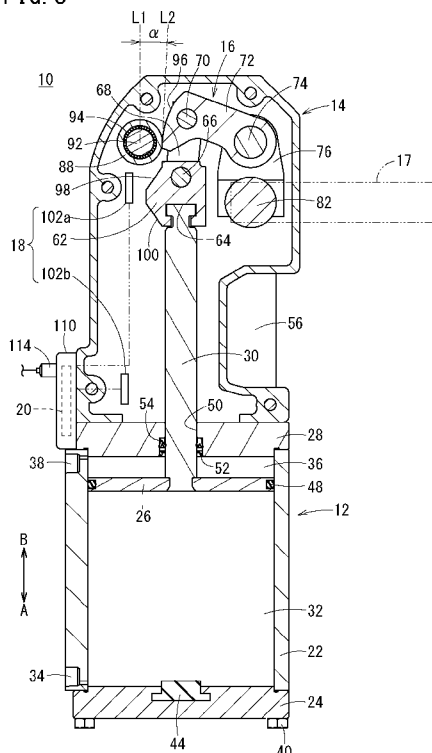
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: CLAMP DEVICE

(54) 発明の名称: クランプ装置

FIG. 3



(57) Abstract: A clamp device (10) is equipped with a clamp body (14), a piston rod (30), a link mechanism (16), a detection mechanism (18) for detecting a state of rotary motion of a clamp arm (17), and a determination unit (124) for determining whether a state of clamping exists. The detection mechanism (18) includes a first proximity sensor (102a), and a knuckle joint (61) having a first sloped surface (98). The determination unit (124), on the basis of a comparison of an output signal from the first proximity sensor (102a) to a clamp threshold value (Z1), determines whether a state of clamping exists, and on the basis of a comparison to a clamping force generation threshold value (Z3), determines whether a state of generation of clamping force exists.

(57) 要約: クランプ装置 (10) は、クランプボディ (14) と、ピストンロッド (30) と、リンク機構 (16) と、クランプアーム (17) の回転状態を検出する検出機構 (18) と、クランプ状態であるか否かを判定する判定部 (124) を備える。検出機構 (18) は、第1傾斜面 (98) を有するナックルジョイント (62) と、第1近接センサ (102a) を含む。判定部 (124) は、第1近接センサ (102a) の出力信号とクランプ閾値 (Z1) との比較に基づきクランプ状態であるか否かを判定し、クランプ力発生閾値 (Z3) との比較に基づきクランプ力発生状態であるか否かを判定する。



IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： クランプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、回動するクランプアームによってワークをクランプするクランプ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、自動車等の構成部品を溶接する際、その構成部品をクランプするためにクランプ装置が用いられる。この種のクランプ装置では、流体圧の作用下にシリンダ部のピストンを軸方向へと変位させ、ピストンロッドに接続されたトグルリンク機構を介してクランプアームを回動させて、ワークをクランプ可能なクランプ状態と、クランプ状態が解除されたアンクランプ状態とを切り換えている（例えば、特開２００１－１１３４６８号公報参照）。

[0003] 特開２００１－１１３４６８号公報に記載のクランプ装置では、ピストンロッドに連結されたナックルブロックに対して検出部を連結し、クランプボディの側部に設けられた２つの近接センサで検出部を検出することにより、クランプ状態とアンクランプ状態を検出している。

発明の概要

[0004] 近年、このようなクランプ装置において、ワークのクランプ状態とアンクランプ状態を検出するのみならず、ワークに対して所定のクランプ力が確実に発生しているか否かを検出したいという要請がある。

[0005] 本発明は、前記の課題を考慮してなされたものであり、簡単な構成で、ワークに所定のクランプ力が確実に発生しているか否かを容易且つ確実に判定することが可能なクランプ装置を提供することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するために、本発明に係るクランプ装置は、ワークをクランプするクランプ装置において、クランプボディと、クランプボディ内で所定方向に直線運動する駆動部材と、駆動部材の直線運動をクランプアームの

回動動作に変換するリンク機構と、クランプアームの回動状態を検出する検出手段と、検出手段の出力に基づいてクランプ状態であるか否かを判定する判定部と、を備え、検出手段は、駆動部材の直線運動に伴って所定方向に変位する被検出体と、被検出体の位置を検出する第1近接センサと、を含み、被検出体は、第1近接センサに対向する部位に、所定方向に対して傾斜する第1傾斜面を有し、判定部は、第1近接センサの出力信号と所定のクランプ閾値との比較に基づいてクランプ状態であるか否かを判定し、また、第1近接センサの出力信号と所定のクランプ力発生閾値との比較に基づいてクランプ力発生状態であるか否かを判定することを特徴とする。

[0007] このような構成によれば、クランプアームがワークに接した後に、ワークにクランプ力を発生させるために出力される駆動部材の直線運動を、第1傾斜面と第1近接センサ間の距離の変化として検出することができるので、ワークのクランプ状態において、クランプ力発生状態（ワークに所定のクランプ力が発生している状態）であるか否かを容易且つ確実に判定することができる。

[0008] 上記のクランプ装置において、検出手段は、第1近接センサから所定方向に沿って離間して配設される第2近接センサを含み、被検出体は、第2近接センサに対向する部位に、所定方向に対して傾斜する第2傾斜面を有し、判定部は、第2近接センサの出力信号と所定のアンクランプ閾値との比較に基づいてアンクランプ状態であるか否かを判定するとよい。

[0009] このような構成によれば、駆動部材の直線運動を、第2傾斜面と第2近接センサ間の距離の変化として検出することができるので、アンクランプ状態を容易且つ確実に判定することができる。

[0010] 上記のクランプ装置において、ユーザが操作可能な設定用操作部と、設定用操作部が第1操作されたときの第1近接センサの出力信号に基づいてクランプ閾値を設定し、設定用操作部が第2操作されたときの第2近接センサの出力信号に基づいてアンクランプ閾値を設定する閾値設定部と、を備えるとよい。

- [0011] このような構成によれば、クランプするワークの形状や大きさに応じてクランプ閾値及びアンクランプ閾値を容易に設定することができる。上記のクランプ装置において、閾値設定部は、設定用操作部が第3操作されたときの第1近接センサの出力信号に基づいてクランプ力発生閾値を設定するとよい。
- [0012] このような構成によれば、第1近接センサの位置を変更することなくクランプ力発生閾値を容易に設定することができる。
- [0013] 上記のクランプ装置において、外部から視認可能に配設され、判定部にてクランプ状態であると判定された場合に点灯するクランプ灯と、外部から視認可能に配設され、判定部にてアンクランプ状態であると判定された場合に点灯するアンクランプ灯と、を備えるとよい。
- [0014] このような構成によれば、ユーザは、ワークのクランプ状態及びアンクランプ状態を容易に確認することができる。
- [0015] 上記のクランプ装置において、外部から視認可能に配設され、判定部にてクランプ力発生状態であると判定された場合に点灯するクランプ力発生灯を備えるとよい。
- [0016] このような構成によれば、ユーザは、ワークのクランプ力発生状態を容易に確認することができる。
- [0017] 上記のクランプ装置において、第1近接センサの出力信号と第2近接センサの出力信号とに基づいてクランプアームの回転速度を算出する速度算出部と、速度算出部にて算出された回転速度が所定の速度閾値以下であるか否かを判定する速度判定部と、を備えるとよい。
- [0018] このような構成によれば、クランプアームの回転速度が過度に大きくなり、ワークや、クランプ装置のリンク機構等の構成部品が破損することを抑制することができる。
- [0019] 上記のクランプ装置において、外部から視認可能に配設され、速度判定部にて回転速度が速度閾値を越えていると判定された場合に点灯する速度灯を備えるとよい。

- [0020] このような構成によれば、ユーザは、クランプアームの回転速度が速度閾値以下であるか否かを容易に確認することができる。
- [0021] 上記のクランプ装置において、被検出体は、金属材料で構成されており、第1近接センサ及び第2近接センサは、誘導型近接センサであってもよい。
- [0022] このような構成によれば、磁気検出センサを用いた場合と比較して、溶接の際に発生する直流磁界の感度が低いため、溶接環境でクランプ装置を使用する場合であっても、第1近接センサ及び第2近接センサをより安定して動作させることができる。
- [0023] 上記のクランプ装置において、さらに、シリンダチューブと、流体圧の作用下に軸線方向に沿ってシリンダチューブ内を往復運動するピストンと、を備え、駆動部材は、ピストンに連結されたピストンロッドであり、被検出体は、ピストンロッドとリンク機構を互いに接続するナックルジョイントであるとよい。
- [0024] このような構成によれば、被検出体として別途の部品を取り付ける必要がなく、部品点数及び作業工数を削減することができる。
- [0025] 上記のクランプ装置において、第1近接センサ及び第2近接センサは、金属材料を含んで構成されたクランプボディ内に配設されていてもよい。
- [0026] このような構成によれば、クランプボディの外側に第1近接センサ及び第2近接センサを配設した場合と比較して、クランプ装置を小型化することができる。また、クランプボディが磁気シールドとして機能するため、溶接の際に発生する直流磁界の影響をより受け難くすることができる。
- [0027] 本発明によれば、クランプアームがワークに接した後に、ワークにクランプ力を発生させるために出力される駆動部材の直線運動を、第1傾斜面と第1近接センサ間の距離の変化として検出することができるので、ワークのクランプ状態において、クランプ力発生状態（ワークに所定のクランプ力が発生している状態）であるか否かを容易且つ確実に判定することができる。
- [0028] 上記の目的、特徴及び利点は、添付した図面を参照して説明される以下の実施の形態の説明から容易に諒解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図 1 は、本発明の実施形態に係るクランプ装置の正面図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示すクランプ装置の一部分解斜視図である。

[図3]図 3 は、図 1 に示すクランプ装置のクランプ状態を示す縦断面図である。

[図4]図 4 は、図 1 に示すクランプ装置のブロック図である。

[図5]図 5 は、図 1 に示すクランプ装置のアンクランプ状態を示す縦断面図である。

[図6]図 6 は、第 2 傾斜面及び検出コイルの間の離間距離と検出共振インピーダンスとの関係を示すグラフである。

[図7]図 7 は、第 1 傾斜面及び検出コイルの間の離間距離と検出共振インピーダンスとの関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明に係るクランプ装置について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

[0031] 本発明の実施形態に係るクランプ装置 10 は、図 1 ～図 3 に示すように、駆動機構 12 と、駆動機構 12 に連結されたクランプボディ 14 と、クランプボディ 14 内に配設されたリンク機構 16 と、駆動機構 12 の作用下にリンク機構 16 を介して回動動作するクランプアーム 17 と、クランプアーム 17 の回動状態を検出する検出機構（検出手段） 18 と、コントロールユニット 20 とを備えている。

[0032] 駆動機構 12 は、流体圧シリンダとして構成されており、扁平筒状に構成されたシリンダチューブ 22 と、シリンダチューブ 22 の一端側（矢印 A 方向）の開口を閉塞するエンドブロック 24 と、シリンダチューブ 22 内に軸線方向に沿って変位可能に配設されたピストン 26 と、シリンダチューブ 22 の他端側（矢印 B 方向）の開口を閉塞するロッドカバー 28 と、ピストン 26 に連結されたピストンロッド 30（駆動部材）とを有している。

[0033] シリンダチューブ 22 は、扁平筒状に限定されるものではなく、真円筒状

又は橢円筒状等の任意の形状を採用し得る。シリンダチューブ 22 には、エンドブロック 24 及びピストン 26 の間に形成された第 1 シリンダ室 32 に連通する第 1 ポート 34 と、ピストン 26 及びロッドカバー 28 の間に形成された第 2 シリンダ室 36 に連通する第 2 ポート 38 とが形成されている。

[0034] 第 1 ポート 34 及び第 2 ポート 38 には、ピストン 26 を往復運動させるための圧縮流体（駆動流体）の供給・排出を行うための図示しないチューブが接続されている。エンドブロック 24、シリンダチューブ 22 及びロッドカバー 28 は、複数の締結ボルト 40 によって一体的に連結されている。

[0035] エンドブロック 24 の略中央部には、ピストン 26 の衝撃や衝突音を緩衝するためのダンパ 44 が装着されている。ピストン 26 の外周面には、環状のピストンパッキン 48 が溝を介して装着されている。また、ピストン 26 の中央には、ピストンロッド 30 の一端側が固定されている。ロッドカバー 28 の中央部には、ピストンロッド 30 が挿通するロッド孔 50 が形成されている。ロッド孔 50 を構成する壁面には、環状のロッドパッキン 52 及び環状のダストシール 54 がそれぞれ溝を介して装着されている。

[0036] クランプボディ 14 は、ロッドカバー 28 の他端側に接続されており、例えば、鉄、ステンレス鋼、又はアルミニウム等の金属材料を含んで構成されている。クランプボディ 14 には、クランプ装置 10 を図示しない固定部材に取り付けるためのブラケット 56 が設けられている。

[0037] 図 2 から諒解されるように、クランプボディ 14 は、両側が開口したフレーム部 58 と、フレーム部 58 の開口を閉塞するようにしてフレーム部 58 に複数のねじ部材 59 により締結された一対のカバー部 60 とを有している。これにより、クランプボディ 14 には、ピストンロッド 30 の他端側及びリンク機構 16 が配設可能な室が形成される。ピストンロッド 30 の他端部には、ナックルジョイント 62 を介してリンク機構 16 が接続される。

[0038] 図 3 に示されるように、ナックルジョイント 62 のピストンロッド 30 を指向する部位には、ピストンロッド 30 の軸線方向と直交する方向に延在する断面略 T 字状の溝部 64 が形成される。この溝部 64 には、ピストンロッド

ド３０の他端部が装着されている。また、ナックルジョイント６２には、カバー部６０と直交する方向（図３の紙面と直交する方向）に沿って延在する孔部が形成される。この孔部にはナックルピン６６が挿通されている。

[0039] ナックルジョイント６２は、鉄等の渦電流損が発生する金属材料で構成される。図３に示されるように、ワークのクランプ状態において、ナックルジョイント６２のクランプアーム１７と反対側（図３の左側）を指向する部位には、第１傾斜面９８及び第２傾斜面１００が形成されている。

[0040] この第１傾斜面９８及び第２傾斜面１００は、図において、ナックルジョイント６２の中央部からピストンロッド３０と反対側（矢印Ｂ方向）及びピストンロッド３０側（矢印Ａ方向）に向かって徐々に傾斜する傾斜面として形成される。この第１傾斜面９８及び第２傾斜面１００の位置は、後述する第１近接センサ１０２ａ及び第２近接センサ１０２ｂによって検出される。すなわち、ナックルジョイント６２は、第１近接センサ１０２ａ及び第２近接センサ１０２ｂによって検出される被検出体として機能する。

[0041] リンク機構１６は、ピストン２６の往復運動（直線運動）を後述する回動軸８２の回動動作に変換する。このリンク機構１６は、ナックルジョイント６２にナックルピン６６を介して回動自在に設けられた第１リンク部６８と、第１リンク部６８に第１ピン７０を介して回動自在に設けられた第２リンク部７２と、第２リンク部７２に第２ピン７４を介して回動自在に設けられた支持レバー７６とを有している。

[0042] 第１リンク部６８には、ナックルピン６６が挿通する孔部と第１ピン７０が挿通する孔部とが互いに離間して形成されている。第２リンク部７２には、第１ピン７０が挿通する孔部と第２ピン７４が挿通する孔部とが互いに離間して形成されている。

[0043] 支持レバー７６には、カバー部６０の孔部７８に挿通された軸受８０に軸支された回動軸８２が固定されている。第１ピン７０、第２ピン７４、及び回動軸８２は、ナックルピン６６に対して平行に配設されている。回動軸８２の端部には、クランプアーム１７が装着されるアーム支持部８６が固定さ

れている。すなわち、回動軸 8 2 は、クランプアーム 1 7 と一体的に回動する。

[0044] ピストンロッド 3 0 の直線運動は、ナックルジョイント 6 2、第 1 リンク部 6 8、第 2 リンク部 7 2、及び支持レバー 7 6 へと伝達され、支持レバー 7 6 が回動軸 8 2 と共に所定角度だけ回動変位する。回動軸 8 2 の回動変位に伴い、アーム支持部 8 6 を介して回動軸 8 2 に連結されたクランプアーム 1 7 が回動することとなる。

[0045] また、本実施形態では、リンク機構 1 6 の近傍にガイドローラ 8 8 が設けられている。このガイドローラ 8 8 は、カバー部 6 0 の孔部 9 0 に挿通されたピン部材 9 2 に対して複数の転動体 9 4 を介して回転自在に設けられている。そして、リンク機構 1 6 を構成する第 2 リンク部 7 2 の回動作用下に第 2 リンク部 7 2 の所定の作用面 9 6 が接触することによってガイドローラ 8 8 が回転する。

[0046] 第 2 リンク部 7 2 の作用面 9 6 は、ガイドローラ 8 8 に接触している間、作用面 9 6 とガイドローラ 8 8 との接触角度 α が一定になるように形成されている。ここで接触角度 α とは、ピストンロッド 3 0 の軸線に平行な状態でガイドローラ 8 8 の回動軸に直交する線分 L 1 と、ガイドローラ 8 8 の作用面 9 6 における接線 L 2 とのなす角度を言う。

[0047] これにより、第 2 リンク部 7 2 の作用面 9 6 がガイドローラ 8 8 に接触している間、ワークに対して略一定のクランプ力を継続して発生させることができる。換言すれば、ワークに所定のクランプ力を発生させることができる有効レンジ（クランプアーム 1 7 の回動角度の幅）を比較的広くすることができる。これにより、ワークの寸法バラツキが比較的大きい場合であっても、流体圧シリンダを駆動させるための圧縮流体の圧力を必要以上に高めることなく、当該ワークに所定のクランプ力を発生させることができる。

[0048] 検出機構 1 8 は、ピストンロッド 3 0 と共にストローク変位するナックルジョイント（被検出体） 6 2 と、第 1 近接センサ 1 0 2 a 及び第 2 近接センサ 1 0 2 b とから構成される。第 1 近接センサ 1 0 2 a 及び第 2 近接センサ

102bは、クランプボディ14内に、ピストンロッド30がストローク変位する方向（矢印AB方向）に沿って所定間隔離間して配設される。

[0049] 第1近接センサ102aは、クランプボディ14内のピストンロッド30の他端部側（矢印B方向）に配設され、ナックルジョイント62の第1傾斜面98の位置を検出する。第2近接センサ102bは、クランプボディ14内のピストンロッド30の一端側（矢印A方向）に配設され、ナックルジョイント62の第2傾斜面100の位置を検出する。なお、第2近接センサ102bは、第1近接センサ102aと同一の構成要素を有するため、以下の説明においては、同一の構成要素については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。ただし、第1近接センサ102aの構成要素の参照符号には添字aを付し、第2近接センサ102bの構成要素の参照符号には添字bを付すことにより、互いを区別することとする。

[0050] 図4に示すように、本実施形態では、第1近接センサ102aは、誘導型近接センサとして構成されており、検出コイル104aと、検出コイル104aに電氣的に接続された発振回路部106aと、発振回路部106aに電氣的に接続された検出回路部108aとを含む。

[0051] 検出コイル104aは、そのコイル面が、ナックルジョイント62の第1傾斜面98に近接して対向するように配設されている。発振回路部106aは、検出コイル104aを所定の発振周波数で発振駆動する。検出回路部108aは、発振回路部106aの出力信号に基づいて共振インピーダンスを検出する。すなわち、第1近接センサ102aは、ピストン26の往復運動に伴う第1傾斜面98と検出コイル104aとの離間距離Daの変化を共振インピーダンスの変化として検出することにより、第1傾斜面98の位置を検出する。

[0052] コントロールユニット20は、クランプボディ14に設けられた筐体110（図3参照）内に收容されており、第1近接センサ102a及び第2近接センサ102bがリード線等によって電氣的に接続されている。

[0053] 筐体110には、ユーザが外部から押圧操作可能な校正用ボタン（設定用

操作部) 112と、外部機器(電源等)に接続されたケーブル等が接続可能なコネクタ114と、外部から視認可能な表示部116とが設けられている。表示部116は、電源灯118、アンクランプ灯120、クランプ灯121、速度灯122及びクランプ力発生灯123を含む。

[0054] コントロールユニット20は、判定部124、速度算出部126、速度判定部128、閾値設定部130及び出力部132を有している。

[0055] 判定部124は、第1近接センサ102aの検出回路部108aにて検出される共振インピーダンス(以下、検出共振インピーダンス Z_a と称する)とクランプ閾値 Z_1 との比較に基づいてクランプ状態であるか否かを判定し、第2近接センサ102bの検出回路部108bにて検出される共振インピーダンス(以下、検出共振インピーダンス Z_b と称する)とアンクランプ閾値 Z_2 との比較に基づいてアンクランプ状態であるか否かを判定する。

[0056] また、判定部124は、ワークがクランプ状態であると判定した場合、さらに、ワークに対して所定のクランプ力が発生しているか否か(クランプ力発生状態であるか否か)を判定する。具体的には、第1近接センサ102aの出力信号である検出共振インピーダンス Z_a と所定のクランプ力発生閾値 Z_3 との比較に基づいて、クランプ力発生状態であるか否かを判定する。

[0057] 速度算出部126は、ナックルジョイント62が第1近接センサ102aと第2近接センサ102bの間を移動する時間を測定し、測定された移動時間に基づいてクランプアーム17の回転速度を算出する。

[0058] 速度判定部128は、速度算出部126にて算出されたクランプアーム17の回転速度が速度閾値以下であるか否かを判定する。なお、速度閾値は、コントロールユニット20の図示しない記憶部に予め記憶されている。また、速度判定部128は、速度算出部126にて算出されたクランプアーム17の回転速度が速度閾値以上であるか否かを判定しても構わない。

[0059] 閾値設定部130は、所定のクランプ閾値 Z_1 、アンクランプ閾値 Z_2 及びクランプ力発生閾値 Z_3 を設定する。具体的には、閾値設定部130は、校正用ボタン112が第1操作(例えば、所定時間以上継続して押圧する操

作) されたときの検出回路部 108 a の出力信号である検出共振インピーダンス Z_a に基づいてクランプ閾値 Z_1 を設定する。また、閾値設定部 130 は、校正用ボタン 112 が第 2 操作 (例えば、所定時間未満押圧する操作) されたときの検出回路部 108 b の出力信号である検出共振インピーダンス Z_b に基づいてアンクランプ閾値 Z_2 を設定する。

[0060] また、閾値設定部 130 は、ワークをクランプアーム 17 で所定のクランプ力でクランプした状態で、校正用ボタン 112 が第 3 操作 (例えば、連続して二度押しする操作) されたときの第 1 近接センサ 102 a の検出共振インピーダンス Z_a の値を、クランプ力発生閾値 Z_3 として設定する。これにより、クランプするワークの形状や大きさ等に応じて、クランプ閾値 Z_1 、アンクランプ閾値 Z_2 及びクランプ力発生閾値 Z_3 を容易に変更することができる。閾値設定部 130 にて設定されたクランプ閾値 Z_1 、アンクランプ閾値 Z_2 及びクランプ力発生閾値 Z_3 は、コントロールユニット 20 の図示しない記憶部に記憶される。

[0061] 出力部 132 は、判定部 124 の判定結果に基づき、アンクランプ灯 120、クランプ灯 121、速度灯 122 及びクランプ力発生灯 123 を点灯又は消灯させる。

[0062] 本実施形態に係るクランプ装置 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。なお、図 5 に示すアンクランプ状態を初期状態として説明する。

[0063] 先ず、ユーザは、クランプ装置 10 のブラケット 56 を図示しない固定部材に対して取り付ける。また、ケーブルをコネクタ 114 に接続することによりクランプ装置 10 と外部機器 (電源等) とを接続する。これにより、コントロールユニット 20 に電力が供給され、電源灯 118 が点灯する。なお、初期状態では、アンクランプ灯 120 が点灯すると共にクランプ灯 121 及びクランプ力発生灯 123 が消灯し、ピストン 26 はシリンダチューブ 22 の一端側に位置してダンパ 44 に接触している。

[0064] ワークをクランプする場合、第 2 ポート 38 を大気開放した状態で第 1 ポ

ート 3 4 に圧縮流体を供給する。そうすると、図 3 に示すように、ピストン 2 6 がロッドカバー 2 8 側（矢印 B 方向）に変位する。このピストン 2 6 の直線運動は、ピストンロッド 3 0 及びナックルジョイント 6 2 を介してリンク機構 1 6 へと伝達され、リンク機構 1 6 を構成する支持レバー 7 6 の回転作用下に回動軸 8 2 及びクランプアーム 1 7 が一体的に時計回りに回転する。

[0065] このとき、ナックルジョイント 6 2 がピストンロッド 3 0 と一体的に変位するため、第 2 傾斜面 1 0 0 と第 2 近接センサ 1 0 2 b の検出コイル 1 0 4 b との離間距離 D_b が徐々に長くなると共に検出共振インピーダンス Z_b が大きくなる（図 6 参照）。

[0066] 検出共振インピーダンス Z_b がアンクランプ閾値 Z_2 よりも小さい場合、判定部 1 2 4 はアンクランプ状態であると判定する。このとき、出力部 1 3 2 はアンクランプ灯 1 2 0 の点灯を継続する。

[0067] そして、ピストン 2 6 がロッドカバー 2 8 側にさらに変位すると、ナックルジョイント 6 2 の第 2 傾斜面 1 0 0 が第 2 近接センサ 1 0 2 b に向かい合う位置からリンク機構 1 6 側（図 3 の矢印 B 方向）に変位し、検出共振インピーダンス Z_b がアンクランプ閾値 Z_2 以上となる。このとき、判定部 1 2 4 は、中間状態（アンクランプ状態からクランプ状態への移行状態）であると判定する。判定部 1 2 4 にて中間状態であると判定されると、出力部 1 3 2 はクランプ灯 1 2 1 を消灯させたままアンクランプ灯 1 2 0 を消灯させる。これにより、ユーザは、アンクランプ灯 1 2 0 及びクランプ灯 1 2 1 の消灯を視認することでワークが中間状態であることを確認することができる。

[0068] 続いて、ピストン 2 6 がロッドカバー 2 8 側にさらに変位すると、回動軸 8 2 のさらなる回動によりクランプアーム 1 7 がワークに接触し、ナックルジョイント 6 2 の第 1 傾斜面 9 8 が第 1 近接センサ 1 0 2 a に向かい合う位置に到達する。このとき、第 1 傾斜面 9 8 と第 1 近接センサ 1 0 2 a の検出コイル 1 0 4 a との離間距離 D_a が徐々に短くなると共に検出共振インピーダンス Z_a が徐々に小さくなる（図 7 参照）。そして、検出共振インピーダ

ンス Z_a がクランプ閾値 Z_1 よりも小さくなったときに、判定部124はクランプ状態であると判定する。判定部124にてクランプ状態であると判定されると、出力部132はアンクランプ灯120を消灯させたままクランプ灯121を点灯させる。これにより、ユーザは、クランプ灯121の点灯を視認することでワークがクランプ状態であることを確認することができる。

[0069] このクランプ状態において、ピストン26がロッドカバー28側にさらに変位して第2リンク部72の作用面96がガイドローラ88に接触することにより、ワークには所定のクランプ力が発生する。そして、ピストン26のロッドカバー28側への変位が停止されるまでの間、ワークには略一定のクランプ力が維持されることとなる。

[0070] このとき、ナックルジョイント62がピストンロッド30と一体的にさらに軸線方向へ変位し、第1傾斜面98と第1近接センサ102aの検出コイル104aとの離間距離 D_a がさらに短くなると共に検出共振インピーダンス Z_a が小さくなる（図7参照）。

[0071] 判定部124は、第1近接センサ102aの検出共振インピーダンス Z_a とクランプ閾値 Z_1 との比較に基づいてワークがクランプ状態であると判定したあとに、さらに、検出共振インピーダンス Z_a とクランプ力発生閾値 Z_3 との比較に基づいてクランプ力発生状態であるか否かを判定する。すなわち、検出共振インピーダンス Z_a がクランプ力発生閾値 Z_3 以下である場合、判定部124はワークに所定のクランプ力が発生しているクランプ力発生状態であると判定する。判定部124にてクランプ力発生状態であると判定されると、出力部132はクランプ力発生灯123を点灯させる。クランプ力発生灯123を視認することで、ユーザは、クランプ力発生状態を容易に確認することができる。

[0072] ところで、速度算出部126は、クランプアーム17がアンクランプ状態からクランプ状態に変化する時間を測定し、測定された時間に基づいてクランプアーム17の回転速度を算出する。

[0073] 具体的には、速度算出部126は、第2近接センサ102bの検出共振イ

ンピーダンス Z_b が、アンクランプ閾値 Z_2 よりも大きくなった時点（すなわち、アンクランプ状態からクランプ状態への移行状態になった時点）から、第1近接センサ 102a の検出共振インピーダンス Z_a がクランプ閾値 Z_1 よりも小さくなった時点（すなわち、クランプ状態になった時点）までの時間を測定し、測定された時間に基づいて、クランプアーム 17 のクランプ時の回転速度（クランプ速度）を算出する。そして、速度判定部 128 は、クランプ速度が速度閾値（クランプ速度閾値）以下であるか否かを判定する。

[0074] 速度判定部 128 にてクランプ速度がクランプ速度閾値を越えていると判定された場合、出力部 132 は速度灯 122 を点灯する。これにより、ユーザは、圧縮流体の供給速度を調整して適切なクランプ速度とすることができる。すなわち、クランプ速度が過度に大きくなり、クランプアーム 17 及びワーク等に傷が付いたり、及びクランプ装置 10 の構成部品（例えば、リンク機構 16 等）が破損したりすることを抑制することができる。

[0075] 一方、ワークのクランプ状態を解除する場合には、第1ポート 34 を大気開放した状態で第2ポート 38 に圧縮流体を供給する。そうすると、図5に示すように、ピストン 26 がエンドブロック 24 側に変位する。このピストン 26 の直線運動は、ピストンロッド 30 及びナックルジョイント 62 を介してリンク機構 16 へと伝達され、リンク機構 16 を構成する支持レバー 76 の回転作用下に回動軸 82 及びクランプアーム 17 が一体的に反時計回りに回転する。

[0076] このとき、ナックルジョイント 62 がピストンロッド 30 と一体的に変位するため、第1傾斜面 98 と第1近接センサ 102a の検出コイル 104a との離間距離 D_a が徐々に長くなると共に検出共振インピーダンス Z_a が大きくなる（図7参照）。

[0077] 検出共振インピーダンス Z_a がクランプ閾値 Z_1 以上になったときに、判定部 124 は中間状態（クランプ状態からアンクランプ状態への移行状態）であると判定する。判定部 124 にて中間状態であると判定されると、出力

部 1 3 2 はクランプ灯 1 2 1 を消灯させる。そして、ピストン 2 6 のエンドブロック 2 4 側へのさらなる変位によって、検出共振インピーダンス Z_b がアンクランプ閾値 Z_2 よりも小さくなったときに、判定部 1 2 4 はアンクランプ状態であると判定する（図 6 参照）。判定部 1 2 4 にてアンクランプ状態であると判定されると、出力部 1 3 2 はクランプ灯 1 2 1 を消灯させたままアンクランプ灯 1 2 0 を点灯させる。

[0078] アンクランプ灯 1 2 0 の点灯を視認することで、ユーザは、ワークがアンクランプ状態になったことを確認することができる。その後、ピストン 2 6 がダンパ 4 4 に接触することにより、ピストン 2 6 のエンドブロック 2 4 側への変位が停止されると共に回転軸 8 2 及びクランプアーム 1 7 の回転が停止されることとなる。

[0079] また、速度算出部 1 2 6 は、クランプアーム 1 7 がクランプ状態からアンクランプ状態に変化する時間を測定し、測定された時間に基づいてクランプアーム 1 7 の回転速度を算出する。

[0080] 具体的には、速度算出部 1 2 6 は、第 1 近接センサ 1 0 2 a の検出共振インピーダンス Z_a がクランプ閾値 Z_1 よりも大きくなった時点（すなわち、クランプ状態からアンクランプ状態への移行状態になった時点）から、第 2 近接センサ 1 0 2 b の検出共振インピーダンス Z_b がアンクランプ閾値 Z_2 よりも小さくなった時点（すなわち、アンクランプ状態になった時点）までの時間を測定し、測定された時間に基づいて、クランプアーム 1 7 のアンクランプ時の回転速度（アンクランプ速度）を算出する。そして、速度判定部 1 2 8 は、アンクランプ速度が速度閾値（アンクランプ速度閾値）以下であるか否かを判定する。なお、アンクランプ速度閾値は、クランプ速度閾値と同じであってもよいし、異なってもよい。

[0081] 速度判定部 1 2 8 にてアンクランプ速度がアンクランプ速度閾値を越えていると判定された場合、出力部 1 3 2 は速度灯 1 2 2 を点灯する。これにより、ユーザは、圧縮流体の供給速度を調整して適切なアンクランプ速度とすることができる。よって、アンクランプ速度が過度に大きくなり、クランプ

装置 10 の構成部品（例えば、リンク機構 16 等）が破損することを抑制することができる。

[0082] 上述したクランプ装置 10 では、例えば、ワークの形状や大きさに応じて、クランプ閾値 Z_1 、アンクランプ閾値 Z_2 及びクランプ力発生閾値 Z_3 の設定が行われる。

[0083] クランプ閾値 Z_1 を変更する場合、流体圧の作用下にピストン 26 をロッドカバー 28 側に変位させることによりクランプアーム 17 をワークに接触させてワークをクランプする。そして、この状態で、ユーザが校正用ボタン 112 を所定時間（例えば、3 秒）以上継続して押圧（長押し）する（第 1 操作する）ことにより、このときの第 1 近接センサ 102a の検出共振インピーダンス Z_a の値が新たなクランプ閾値 Z_1 として再設定されてコントロールユニット 20 の記憶部に記憶される。

[0084] アンクランプ閾値 Z_2 を変更する場合、クランプアーム 17 を所定の回動角度（アンクランプ角度）に位置させた状態で、ユーザが校正用ボタン 112 を所定時間未満（例えば、1 秒程度）だけ押圧（短押し）する（第 2 操作する）。これにより、このときの第 2 近接センサ 102b の検出共振インピーダンス Z_b の値が新たなアンクランプ閾値 Z_2 として再設定されてコントロールユニット 20 の記憶部に記憶される。

[0085] クランプ力発生閾値 Z_3 を変更する場合、ワークをクランプアーム 17 で所定のクランプ力でクランプした状態で、ユーザが校正用ボタン 112 を連続して二度押圧する（第 3 操作する）。これにより、このときの第 1 近接センサ 102a の検出共振インピーダンス Z_a の値が、新たなクランプ力発生閾値 Z_3 として再設定されて、コントロールユニット 20 の記憶部に記憶される。

[0086] このように、ワークの形状や大きさを変更した場合であっても、クランプアーム 17 を所定の回動角度に位置させた状態で校正用ボタン 112 を押圧することでクランプ閾値 Z_1 、アンクランプ閾値 Z_2 及びクランプ力発生閾値 Z_3 を簡単に再設定することができる。また、校正用ボタン 112 の押圧

時間を変更することにより、１つの校正用ボタン１１２によってクランプ閾値Ｚ１、アンクランプ閾値Ｚ２及びクランプ力発生閾値Ｚ３の３つを設定することができる。

[0087] 本実施形態によれば、ピストンロッド３０の直線運動に伴って所定方向に変位するナックルジョイント６２は、第１近接センサ１０２ａに対向する部位に、前記所定方向に対して傾斜する第１傾斜面９８を有する。判定部１２４は、第１近接センサ１０２ａの出力信号と所定のクランプ閾値Ｚ１との比較に基づいてクランプ状態であるか否かを判定し、また、第１近接センサ１０２ａの出力信号と所定のクランプ力発生閾値Ｚ３との比較に基づいてクランプ力発生状態であるか否かを判定する。クランプアーム１７がワークに接した後に、ワークにクランプ力を発生させるために出力されるピストンロッド３０の直線運動（ピストン２６の変位）を、第１傾斜面９８と第１近接センサ１０２ａ間の離間距離Ｄａの変化として検出することができるので、ワークのクランプ状態において、クランプ力発生状態であるか否かを容易且つ確実に判定することができる。

[0088] また、ナックルジョイント６２は、第２近接センサ１０２ｂに対向する部位に、前記所定方向に傾斜する第２傾斜面１００を有する。判定部１２４は、第２近接センサ１０２ｂの出力信号とアンクランプ閾値Ｚ２との比較に基づいてアンクランプ状態であるか否かを判定する。すなわち、ピストンロッド３０の直線運動（ピストン２６の変位）を、第２傾斜面１００及び第２近接センサ１０２ｂ間の離間距離Ｄｂの変化として検出することができるので、アンクランプ状態を容易且つ確実に判定することができる。

[0089] さらに、ユーザが操作可能な校正用ボタン１１２と、校正用ボタン１１２が第１操作されたときの第１近接センサ１０２ａの出力信号に基づいてクランプ閾値Ｚ１を設定し、校正用ボタン１１２が第２操作されたときの第２近接センサ１０２ｂの出力信号に基づいてアンクランプ閾値Ｚ２を設定する閾値設定部１３０と、を備えるので、クランプするワークの形状や大きさに応じてクランプ閾値Ｚ１及びアンクランプ閾値Ｚ２を容易に設定することがで

きる。また、閾値設定部 130 は、校正用ボタン 112 が第 3 操作されたときの第 1 近接センサ 102a の出力信号に基づいてクランプ力発生閾値 Z3 を設定するので、第 1 近接センサ 102a の位置を変更することなくクランプ力発生閾値 Z3 を設定することができる。

[0090] さらに、クランプ状態であると判定された場合に点灯するクランプ灯 121 と、アンクランプ状態であると判定された場合に点灯するアンクランプ灯 120 と、を備えるので、ユーザは、ワークのクランプ状態及びアンクランプ状態を容易に確認することができる。

[0091] さらに、クランプ力発生状態であると判定された場合に点灯するクランプ力発生灯 123 を備えるので、ユーザは、ワークに所定のクランプ力が発生している状態であることを容易に知ることができる。

[0092] また、ナックルジョイント 62 は、金属材料で構成されており、第 1 近接センサ 102a 及び第 2 近接センサ 102b は、誘導型近接センサである。このため、磁気検出センサを用いた場合と比較して、溶接の際に発生する直流磁界の感度が低く、溶接環境でクランプ装置 10 を使用する場合であっても、第 1 近接センサ 102a 及び第 2 近接センサ 102b をより安定して動作させることができる。

[0093] また、本実施形態によれば、さらに、シリンダチューブ 22 と、流体圧の作用下に軸線方向に沿ってシリンダチューブ 22 内を往復運動するピストン 26 と、を備え、駆動部材は、ピストン 26 に連結されたピストンロッド 30 であり、被検出体は、ピストンロッド 30 とリンク機構 16 を互いに接続するナックルジョイント 62 である。このため、被検出体として別途の部品を取り付ける必要がなく、部品点数及び作業工数を削減することができる。

[0094] さらに、第 1 近接センサ 102a 及び第 2 近接センサ 102b は、金属材料を含んで構成されたクランプボディ 14 内に配設される。このため、クランプボディ 14 の外側に第 1 近接センサ 102a 及び第 2 近接センサ 102b を配設した場合と比較して、クランプ装置 10 を小型化することができる。また、クランプボディ 14 が磁気シールドとして機能するため、溶接の際

に発生する直流磁界の影響をより受け難くすることができる。

[0095] なお、本実施形態のクランプ装置 10 では、駆動機構 12 が流体圧シリンダから構成されているが、これに限られるものではない。駆動機構 12 は、例えば、電動モータ等で構成してもよい。

[0096] 本発明に係るクランプ装置は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

[請求項1]

ワークをクランプするクランプ装置（１０）において、
クランプボディ（１４）と、
前記クランプボディ（１４）内で所定方向に直線運動する駆動部材（３０）と、
前記駆動部材（３０）の直線運動をクランプアーム（１７）の回動動作に変換するリンク機構（１６）と、
前記クランプアーム（１７）の回動状態を検出する検出手段（１８）と、
前記検出手段（１８）の出力に基づいてクランプ状態であるか否かを判定する判定部（１２４）と、を備え、
前記検出手段（１８）は、
前記駆動部材（３０）の直線運動に伴って前記所定方向に変位する被検出体（６２）と、
前記被検出体（６２）の位置を検出する第１近接センサ（１０２ａ）と、を含み、
前記被検出体（６２）は、前記第１近接センサ（１０２ａ）に対向する部位に、前記所定方向に対して傾斜する第１傾斜面（９８）を有し、
前記判定部（１２４）は、前記第１近接センサ（１０２ａ）の出力信号と所定のクランプ閾値（Ｚ１）との比較に基づいて前記クランプ状態であるか否かを判定し、また、前記第１近接センサ（１０２ａ）の出力信号と所定のクランプ力発生閾値（Ｚ３）との比較に基づいてクランプ力発生状態であるか否かを判定することを特徴とするクランプ装置（１０）。

[請求項2]

請求項１に記載のクランプ装置（１０）において、
前記検出手段（１８）は、前記第１近接センサ（１０２ａ）から前記所定方向に沿って離間して配設される第２近接センサ（１０２ｂ）

を含み、

前記被検出体（６２）は、前記第２近接センサ（１０２ｂ）に対向する部位に、前記所定方向に対して傾斜する第２傾斜面（１００）を有し、

前記判定部（１２４）は、前記第２近接センサ（１０２ｂ）の出力信号と所定のアンクランプ閾値（Ｚ２）との比較に基づいてアンクランプ状態であるか否かを判定することを特徴とするクランプ装置（１０）。

[請求項3]

請求項２に記載のクランプ装置（１０）において、

ユーザが操作可能な設定用操作部（１１２）と、

前記設定用操作部（１１２）が第１操作されたときの前記第１近接センサ（１０２ａ）の出力信号に基づいて前記クランプ閾値（Ｚ１）を設定し、前記設定用操作部（１１２）が第２操作されたときの前記第２近接センサ（１０２ｂ）の出力信号に基づいて前記アンクランプ閾値（Ｚ２）を設定する閾値設定部（１３０）と、を備えることを特徴とするクランプ装置（１０）。

[請求項4]

請求項３に記載のクランプ装置（１０）において、

前記閾値設定部（１３０）は、前記設定用操作部（１１２）が第３操作されたときの前記第１近接センサ（１０２ａ）の出力信号に基づいて前記クランプ力発生閾値（Ｚ３）を設定することを特徴とするクランプ装置（１０）。

[請求項5]

請求項２に記載のクランプ装置（１０）において、

外部から視認可能に配設され、前記判定部（１２４）にて前記クランプ状態であると判定された場合に点灯するクランプ灯（１２１）と、

外部から視認可能に配設され、前記判定部（１２４）にて前記アンクランプ状態であると判定された場合に点灯するアンクランプ灯（１２０）と、を備えていることを特徴とするクランプ装置（１０）。

- [請求項6] 請求項2に記載のクランプ装置（10）において、
外部から視認可能に配設され、前記判定部（124）にて前記クランプ力発生状態であると判定された場合に点灯するクランプ力発生灯（123）を備えることを特徴とするクランプ装置（10）。
- [請求項7] 請求項2に記載のクランプ装置（10）において、
前記第1近接センサ（102a）の出力信号と前記第2近接センサ（102b）の出力信号とに基づいて前記クランプアーム（17）の回転速度を算出する速度算出部（126）と、
前記速度算出部（126）にて算出された前記回転速度が所定の速度閾値以下であるか否かを判定する速度判定部（128）と、を備えていることを特徴とするクランプ装置（10）。
- [請求項8] 請求項7に記載のクランプ装置（10）において、
外部から視認可能に配設され、前記速度判定部（128）にて前記回転速度が前記速度閾値を越えていると判定された場合に点灯する速度灯（122）を備えていることを特徴とするクランプ装置（10）。
- [請求項9] 請求項2に記載のクランプ装置（10）において、
前記被検出体（62）は、金属材料で構成されており、
前記第1近接センサ（102a）及び前記第2近接センサ（102b）は、誘導型近接センサであることを特徴とするクランプ装置（10）。
- [請求項10] 請求項2に記載のクランプ装置（10）において、
さらに、シリンダチューブ（22）と、
流体圧の作用下に軸線方向に沿って前記シリンダチューブ（22）内を往復運動するピストン（26）と、を備え、
前記駆動部材（30）は、前記ピストン（26）に連結されたピストンロッドであり、
前記被検出体（62）は、前記ピストンロッドと前記リンク機構（

１６）を互いに接続するナックルジョイントであることを特徴とするクランプ装置（１０）。

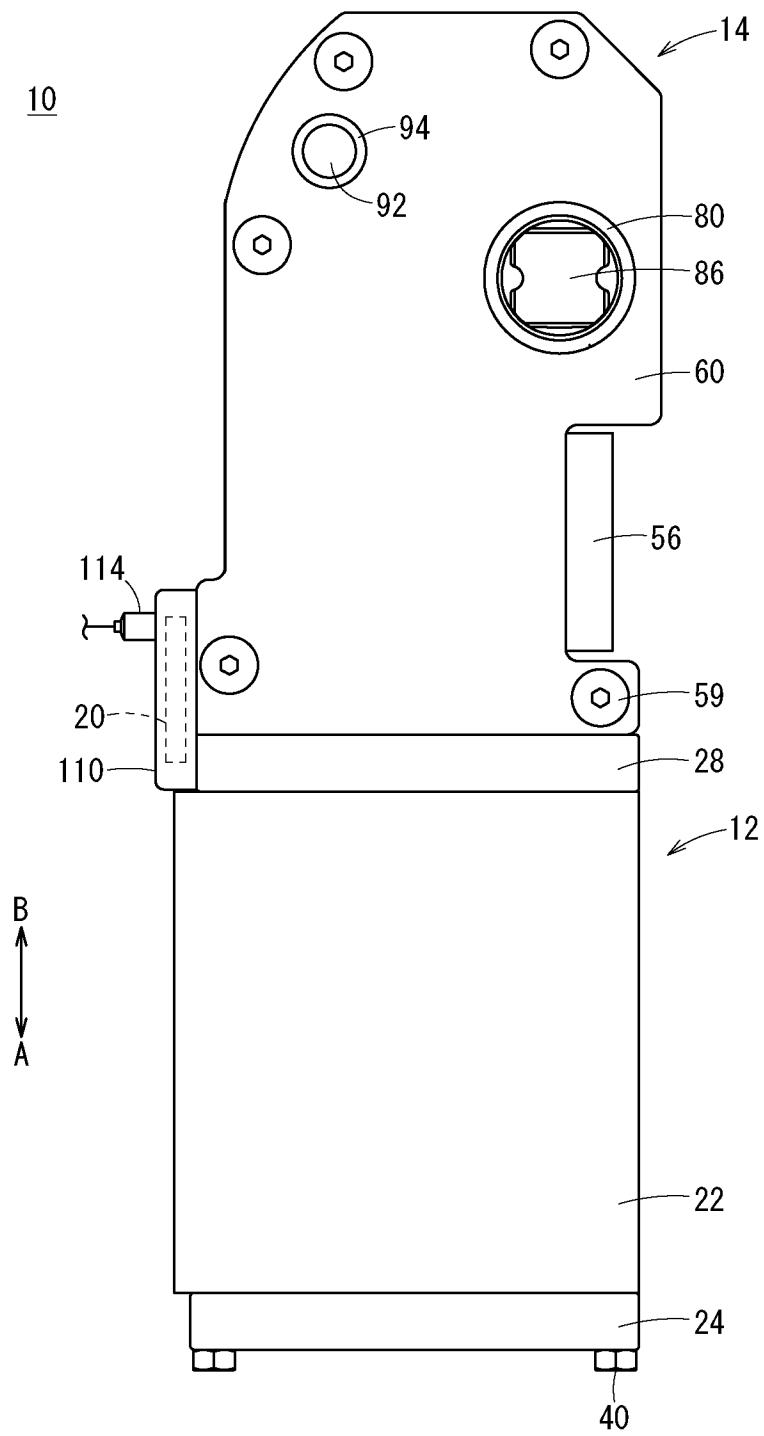
[請求項１１]

請求項２に記載のクランプ装置（１０）において、

前記第１近接センサ（１０２ａ）及び前記第２近接センサ（１０２ｂ）は、金属材料を含んで構成された前記クランプボディ（１４）内に配設されていることを特徴とするクランプ装置（１０）。

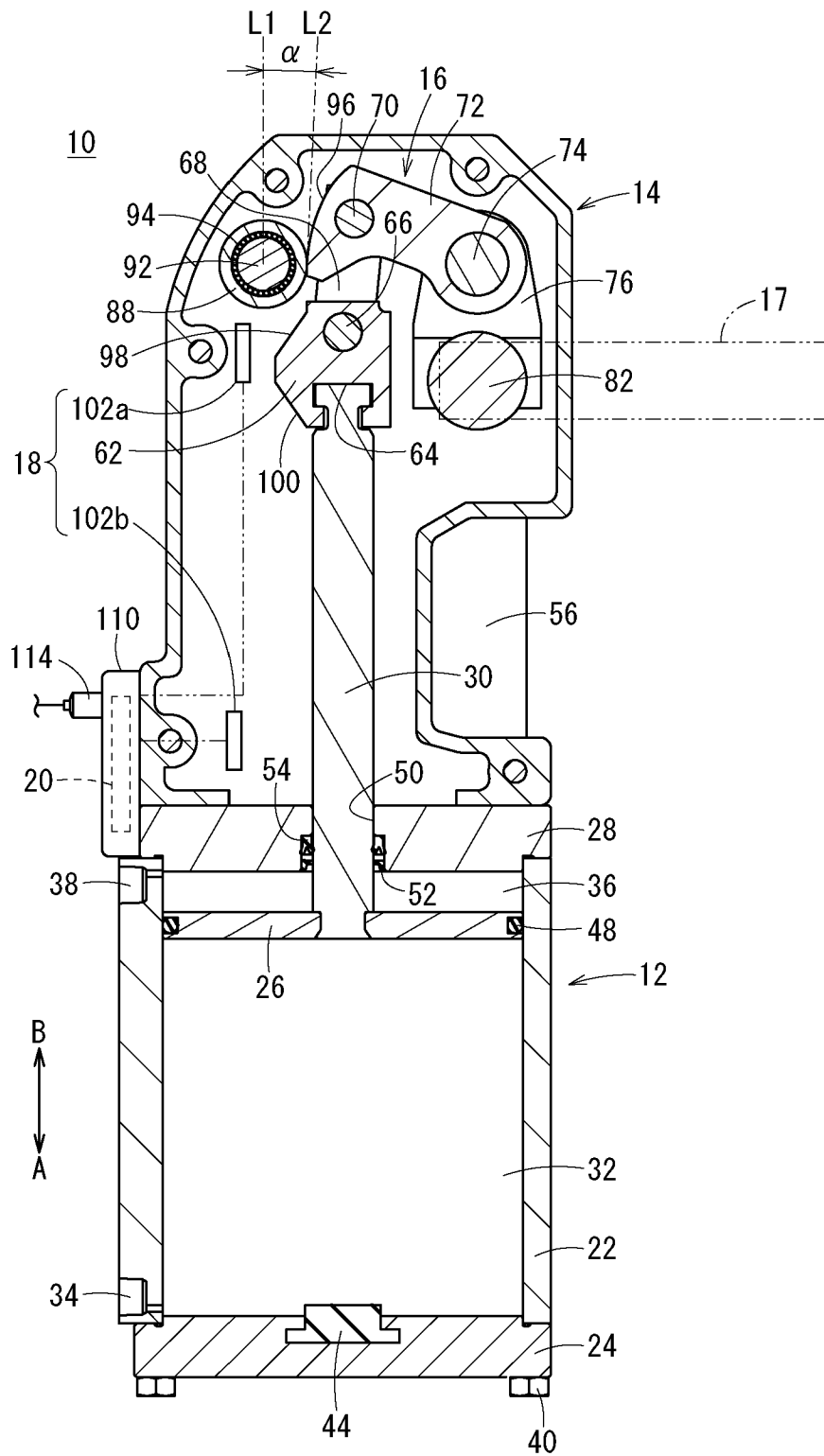
[図1]

FIG. 1

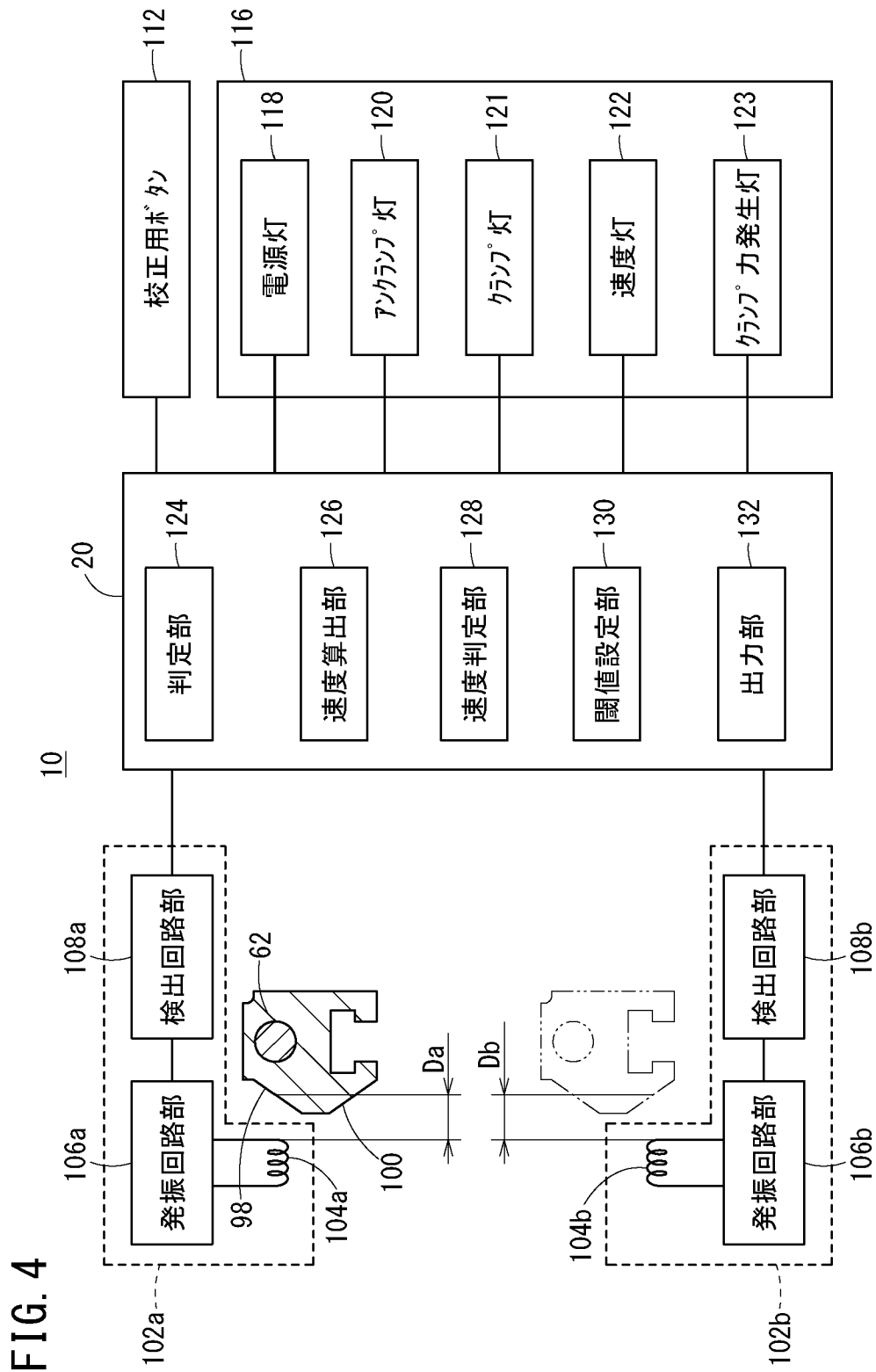


[図3]

FIG. 3

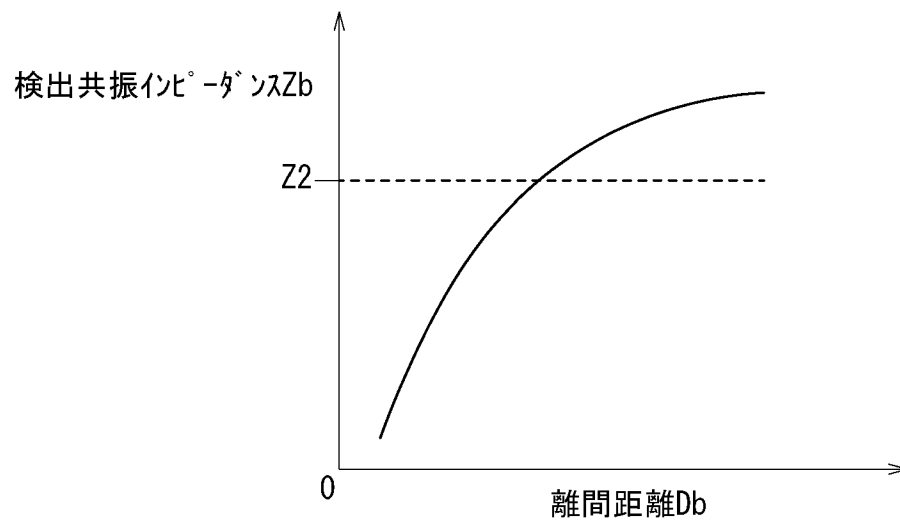


[図4]



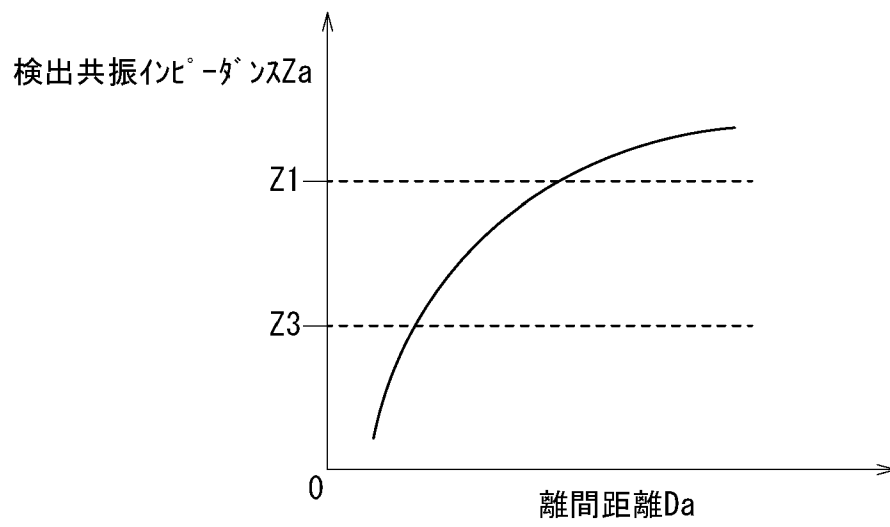
[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q3/06(2006.01)i, B23Q17/00(2006.01)i, F15B15/02(2006.01)i, F15B15/06(2006.01)i, F15B15/28(2006.01)i, B25B5/16(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23Q3/06, B23Q17/00, F15B15/02, F15B15/06, F15B15/28, B25B5/16, B23K37/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140058/1988(Laid-open No. 125139/1989) (DE-STA-CO Metallerteugnisse GmbH), 25 August 1989 (25.08.1989), page 11, line 16 to page 17, line 18; fig. 1, 6 & US 4923184 A & EP 313767 A1	1-11
A	JP 2003-305626 A (Kosmek Ltd.), 28 October 2003 (28.10.2003), paragraphs [0041] to [0050]; fig. 6 to 9 & US 2003/0151183 A1 & EP 1336452 A1 & CN 1438092 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 March 2016 (18.03.16)

Date of mailing of the international search report
29 March 2016 (29.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050109

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 19906641 A1 (FESTO AG & CO.), 31 August 2000 (31.08.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2011-177746 A (Kobe Steel, Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), paragraphs [0029] to [0041]; fig. 1 to 2 & CN 102189366 A	1-11
A	JP 2013-52464 A (SMC Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), entire text; all drawings & US 2014/0232051 A1 & WO 2013/031652 A1 & EP 2752271 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23Q3/06(2006.01)i, B23Q17/00(2006.01)i, F15B15/02(2006.01)i, F15B15/06(2006.01)i, F15B15/28(2006.01)i, B25B5/16(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23Q3/06, B23Q17/00, F15B15/02, F15B15/06, F15B15/28, B25B5/16, B23K37/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願63-140058号(日本国実用新案登録出願公開1-125139号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (デースターコ・メタレルツオイクニツセ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング) 1989.08.25, 第11ページ第16行-第17ページ第18行, 第1,6図 & US 4923184 A & EP 313767 A1	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 彬

3C

5072

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-305626 A (株式会社コスメック) 2003. 10. 28, 段落 0041-0050, 図 6-9 & US 2003/0151183 A1 & EP 1336452 A1 & CN 1438092 A	1-11
A	DE 19906641 A1 (FESTO AG & CO) 2000. 08. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-177746 A (株式会社神戸製鋼所) 2011. 09. 15, 段落 0029-0041, 図 1-2 & CN 102189366 A	1-11
A	JP 2013-52464 A (SMC株式会社) 2013. 03. 21, 全文, 全図 & US 2014/0232051 A1 & WO 2013/031652 A1 & EP 2752271 A1	1-11