

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6767262号
(P6767262)

(45) 発行日 令和2年10月14日 (2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(51) Int.Cl.	F 1
B23Q 3/155 (2006.01)	B23Q 3/155
B23Q 3/157 (2006.01)	B23Q 3/157
B25J 15/08 (2006.01)	B25J 15/08

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-526774 (P2016-526774)
(86) (22) 出願日	平成26年10月31日 (2014.10.31)
(65) 公表番号	特表2016-535684 (P2016-535684A)
(43) 公表日	平成28年11月17日 (2016.11.17)
(86) 國際出願番号	PCT/AU2014/001025
(87) 國際公開番号	W02015/061837
(87) 國際公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)
審査請求日	平成29年8月17日 (2017.8.17)
(31) 優先権主張番号	2013904217
(32) 優先日	平成25年10月31日 (2013.10.31)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	オーストラリア(AU)

(73) 特許権者	501088512 アンカ・ピーティーウェイ・リミテッド オーストラリア国、ビクトリア州 315 3、ペイズウォーター・ノース、ガットウ イック・ロード 25
(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
(72) 発明者	ガーンハム、ジョン・デイビット オーストラリア国、ビクトリア州 315 3、ペイズウォーター・ノース、ガットウ イック・ロード 25、アンカ・ピーティ ーウェイ・リミテッド内

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】工具把持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コレット内への長い軸を有する長形工具を装填するための工具把持装置であつて、工具をクランプ軸に沿ってそれぞれ別々に締め付けることが可能な一対の工具締め具、および前記工具把持装置をロボットアームに取付けるための取付け装置を備え、

前記取付け装置は前記ロボットアームのエンドエフェクタに接続するための基台および前記基台から前記工具締め具に延出するアームを備え、

前記工具締め具は、前記取付け装置に対して前記工具締め具に締め付けられる前記長形工具の前記クランプ軸からオフセットしているが、実質的に平行である軸の周りに自由回転のために取り付けられ、

前記工具締め具の回転は、20～300マイクロメートルの円弧の範囲内で制限され、かつ

前記工具締め具を回転位置から定位置に戻すために戻し機構を更に備え、前記戻し機構が前記アームに作用するバイアス装置を備え、

前記バイアス装置は、前記アームの相対する側面に接触係合する一対のスプリングバイアスプランジャを備え、それによって前記工具締め具の回転は1つのプランジャをバイアスに抗して押し下げ、それにより一旦、工具締め具が自由回転になると、前記押し下げられたスプリングプランジャは伸びて前記アームの表面を押し、前記工具締め具を回転させて定位置に戻す工具把持装置。

【請求項 2】

10

20

前記一対のスプリングバイアスプランジャは、また前記工具締め具の回転量を制限する請求項1記載の工具把持装置。

【請求項3】

使用中で、前記一対の工具締め具における一つの工具締め具の回転軸は、前記クランプ軸に沿って締め付けた時に前記クランプ軸上方に位置される請求項1または2記載の工具把持装置。

【請求項4】

使用中で、前記工具締め具の回転軸は、前記クランプ軸の垂直上方にある請求項3記載の工具把持装置。

【請求項5】

使用中で、前記工具締め具の回転軸は、前記クランプ軸から水平にオフセットする請求項3記載の工具把持装置。

10

【請求項6】

前記工具締め具の回転軸は、工具締め具が工具を締める位置の前方または後方である請求項3記載の工具把持装置。

【請求項7】

前記一対の工具締め具は、それぞれ工具締め具が回転可能である单一の主軸を中心にして対称的に配置され、それによって前記主軸は前記クランプ軸に実質的に平行である請求項1～6いずれか1項記載の工具把持装置。

【請求項8】

前記工具締め具は、回転のために前記アームに固定される請求項1～7いずれか1項記載の工具把持装置。

20

【請求項9】

前記アームの端は、回転可能なシャフトを備え、かつ前記工具締め具は前記シャフトに固定され、前記シャフトとともに回転する請求項1～7いずれか1項記載の工具把持装置。

【請求項10】

前記アームの端は、前記アームに固定されるシャフトを備え、かつ前記工具締め具は前記シャフトの周りに回転可能である請求項1～7いずれか1項記載の工具把持装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、工具把持装置を提供し、当該工具把持装置は下文に”ロボット把持ヘッド”として言及され、かつ工具または工具対象物を研磨盤またはフライス盤のコレット内に装填するために専ら開発される。本発明は、非常に低クリアランスが存在する、工具をコレットに装填するために専らに開発される。

【背景技術】

【0002】

本発明に対する背景に関する以下の考察は、本発明の理解を促進することを目的としている。しかしながら、当該考察が、参照された何れの構成要素も本出願の優先日時点で公開、公知または共通する一般的な知識であったとの確認するものでも、認めるものでもないと理解されるべきである。

40

【0003】

研磨盤またはフライス盤のコレット内への工具または工具対象物（下文に”工具”）の装填は、通常、手動操作またはロボット制御操作のいずれかである。より巧妙な研磨盤またはフライス盤はロボット装填を使用し、それは操作員が研磨またはフライスインターフェースおよび研磨およびフライスが生じる範囲内の環境から離れていることによって、操作員の低減および安全の増加に関して有益さを提示する。ロボット装填の使用は、单一キャビネット内で取り囲むことができる研磨盤またはフライス盤およびロボット装填器の全てで機械を大きく取り囲むことをなす。キャビネット内での出し入れのための要求は、稀

50

であり、操作員が研磨またはフライス相互作用から分離し、かつ装置の動き部分および切断、研磨またはフライス方法で用いられる潤滑油、発生する煙から保護する、有益さを提供する。

【0004】

工具をロボットによってコレットに装填するために、ロボットアームは口径を測定し、それによってアームは工具をコレットに挿入するために精密に位置する。一旦、口径を測定すると、アームが温度または湿度の変化により膨張する、または収縮する例のような、環境変化がロボットアームの寸法に影響を及ぼさない限り、ロボットは工具を口径測定位置に連続的に位置する。環境変化もまたコレットの寸法またはコレットが固定される研磨盤またはフライス盤に影響を及ぼし得る。例えば、妥当な研磨盤またはフライス盤を操作する範囲内で多くの要素は温度を制御せず、それ故温度は一日の間に変動する。例えば、それは機械を操作し、朝から昼に温度および/または湿度を増加する範囲内の環境に対して一般的であり、かつそのような環境の変化はロボットアームが工具をコレットへの挿入に向けて位置する精度に影響を及ぼすのに十分である。小さい寸法変化のみでさえ、以下に説明するように問題になる方法でロボットアームの寸法に影響を及ぼすのに十分である。精密さの変化は、工具とコレット間の隙間が大きい、配置に必ずしも影響を及ぼさないが、しかし0から20マイクロメートルのような非常に低い精密さの変化はコレット内の工具の妨害のような失敗した装填か、不正確な装填のいずれかをもたらし、後者は不精密または不適切な装置部品をもたらす。

【0005】

例えば、不精密は工具のコレットへの装填において生じ、それによって工具の長い中心線はコレットの中心線で心合わせ不良になり、工具はコレットの一側面に噛み込み、曲がる傾向になる。これは、工具の装填に対してコレットの中心線と正確に位置合わせされないにも拘わらず、ロボットアームが工具を装填するために口径の測定をする位置で工具をコレットに強いる理由である。コレットおよびロボットアームの剛性は、位置合わせ位置内への工具の運動に対して少しも見込みがなく、それによって工具はコレット内の僅かな角度、またはコレットに強いられるような曲げ、または両方で装填されることを提供する。心合わせ不良が本当に小さくできる理由で、それは容易に検出可能ではなく、かつしばしば、工具が機械で作られることのみ、明らかになる。もし、不精密が幾時間にわたって発見されないならば、多くの工具は不精密に機械加工され、十分な浪費時間および材料をもたらす。

【0006】

心合わせ不良のより重要な条件において、工具はコレットの開口から完全に偏って装填するために位置され、それによって工具がロボットアームによって前進してコレット開口に挿入されるとき、前記工具先端はコレット開口の周りのコレット面に噛合うが、開口に入らない。もし、これが起こると、作業員にとって再度の口径測定が要求されることが明らかである。

【0007】

一旦、ロボットアームが位置合わせを外れると、装填されるすべての工具は不精密に装填されることを認める。位置合せ不良の程度のみが変化するかもしれない。従って、それはアームの口径測定が時々刻々生じる、特に十分な温度および/または湿度の変化が一日にわたって生じる、ために要求される、および機械に対する平均故障時間、機械との相互作用の増大する作業員である、場合である。また、再度の口径測定が要求される場合、検査能力がない。従って、再度の口径測定は、機械操作員が決める、または予め決まったスケジュール、または工具が正確に装填されない、もしくは不正確に機械で加工されることが明らかに現れるとき、に生じる。

【0008】

切削またはフライスのために工具をコレットに装填するためのセットされるロボットアームは、平面内に引込める、または延出する傾向があり、当該平面はコレットの軸に概ね垂直である。そのようなロボットアームは、通常、ある角度または垂直よりむしろ一般的

10

20

30

40

50

に水平に延び、または引込むようにセットされる。水平方向に作動する、そのようなアームは小さい運動または垂直方向に“追従”を有する傾向にあるが、水平方向に非常に硬く、それゆえ水平方向への運動または追従に欠ける。従って、コレットに装填するための工具の配置の不精密は、ロボットアームの許容運動または追従による垂直方向に適応するべき傾向にあるが、水平方向でのそのような適応はない。前述したそのようなアームにおいて、工具がコレットの開口から偏って装填するために位置されるので、コレット内への工具の誤配置および後の不精密に機械で加工すること、装填の完全な欠陥をもたらす水平方向の追従に欠ける。

【0009】

これに対し、もし、ロボットアームが一般的に垂直に延出、引込むようにセットされいたら、利用できる追従は水平方向であり、垂直方向ではない。実際には、利用できる追従はロボットアームが延出、引込む方向に一般的に垂直である方向であり、かつ追従のための必要はロボットアームが延出、引込む方向である。

10

【0010】

出願人は、それ故、ロボットアームに取付けることができ、かつロボットアームが延出、引込む方向に追従を供する工具把持部の開発が望まれていることを認めている。

【発明の概要】

【0011】

本発明は、コレット内への長い軸を有する長形工具を装填するための工具把持装置を提供し、当該工具把持装置はクランプ軸に沿って工具を締め付けるための工具締付把持部、および把持装置をロボットアームに取付けるための取付け装置を備え、工具締付把持部は取付け装置に対して自由回転のために取り付けられる。

20

【0012】

前記種類の工具把持装置は、円弧を通して工具締付把持部の回転運動によって水平方向で追従のために有益に提供することができ、前記円弧は少なくとも部分的に水平でクランプ軸に沿う工具締付把持部によって締め付けられる工具を移す。クランプ軸は、工具がコレットへの挿入のための締め付けに従う軸である。そのような工具把持装置は、他の方向、例えは垂直方向で追従を供するために配置することができ、同じ手法で工具締付把持部の回転に使用するが、本発明が水平方向に延出、引込み関連する多くのロボットアームを与える、さらに本発明の説明は水平方向の追従に関連させ得る。

30

【0013】

円弧を通す工具締付把持部の回転運動は、両方の水平および垂直を発生し得る。しかしながら、垂直動作は、殆ど無視でき、かついずれにしても垂直方向でのロボットアームの固有な追従を与える問題にならない。回転中の工具締付把持部の弓形動作を通して発生される締め付け工具のいくつかの垂直動作はロボットアームでの追従運動を通して適合するか、または修正することができる。水平方向運動は、その方向でロボットアームに剛性を与えるロボットアームでの追従運動によって修正できない。従って、工具締付把持部によって締め付けられる工具は、コレットの開口に対する工具の心合わせ不良に適応するためには水平方向に移すことができ、かつ工具はその後、妨害または誤充填せずにコレットに挿入できる。

40

【0014】

工具締付把持部の弓形運動は、非常に小さく、かつ工具の相対位置の心合わせ不良および最大で約300マイクロメートルまでの位数でコレット開口を修正することを意図することを気付くべきである。これは、朝から午後までのようないくつかの期間に亘って製造設備で十分な熱膨張がある環境で生じる最大心合わせ不良に関する。しかしながら、本発明が非常に小さい量の心合わせ不良のオーダーに修正することができる殆どの状況を見込む。

【0015】

工具締付把持部の回転は、自由または拘束がなく、それによって締付把持部はコレットへの工具のそれぞれの装填のために必要範囲で回転できる。工具締付把持部は、僅かまたは抵抗のない回転であり、かつ回転が急速に、修正すべき心合わせ不良のために要求され

50

る範囲に生じるよう、好ましく、容易に回転する。自由回転は、工具締付把持部が駆動もしくはその逆の制御なしで回転可能であることを単純に意味する。

【0016】

ロボットアーム内の熱膨張または収縮が生じるので、要求される回転量は変化し、かつ自由回転が工具締付把持部の要求量に回転することをなす。回転の許容弓形角度は、制限でき、かつ本発明のいくつかの形態において、機械的止~~め~~具は最大許容回転を制限するために円弧のそれぞれの端で形成される。本発明のいくつかの形態において、回転の最大円弧は約100マイクロメートルの位数であるが、300マイクロメートルまたは0.5m以下のようなそれ以上またはそれ以下の回転も許容できる。最大許容回転を制限する止~~め~~具の使用は、有益であることを意味し、本発明の工具把持装置は追従を予め決められたレベルにのみ提供し、かついくつかの事情で心合わせ不良を修正することを避けられず、ここで心合わせ不良は口径測定が保障されるべき点に対して過剰である。

【0017】

工具締付把持部がクランプ軸に対して回転する周りの軸は、工具把持装置の操作位置のクランプ軸上方に位置することが好ましい。さらに、工具締付把持部は長い工具のクランプ軸からオフセットしているが、実質的に平行である軸の周りの取付け装置に対して好ましくは自由回転で取り付けられ、長い工具は工具締付把持部で締め付けられる。すなわち、ロボットアームに据え付けられる工具把持装置について、必要に応じて、工具締付把持部のそれぞれの軸およびクランプ軸は実質的に平行であるが、垂直に並んでいない。

【0018】

前記装置の有益さは、クランプ軸がロボットアームの熱膨張または収縮によってその初期口径測定位置から離れて動くので、軸はクランプ軸で締め付けられる工具が挿入される、コレットの軸に平行に維持されないことである。

【0019】

工具締付把持部のそれぞれの軸およびクランプ軸が実質的に平行に維持する範囲は、本発明が置かれる適用に依存する。本発明の幾つかの形態が操作することを意図する極度の精密さを挙げれば、それぞれの軸は常に絶対的に平行であるマイクロメートル内であるべきであるが、コレット開口および工具のそれぞれの軸間の許容誤差が増加するので、より大きな逸脱は特に許容できる。本発明の1つの形態において、心合わせ不良の量は50mmの長さに亘って測定される20マイクロメートルとして測定される。これは、0.023°の心合わせ不良に等しい。

【0020】

工具締付把持部の回転軸が好ましくは前記クランプ軸であることを規定することにおいて、それぞれの軸の垂直位置合わせが可能であり、一方でそれは要求されないことを気が付くべきである。むしろ、工具締付把持部の回転軸はクランプ軸から水平にオフセットさせることができ、同様にクランプ軸の上方にあることができ、それぞれの軸が実質的に平行のままであることが好ましい。

【0021】

工具締付把持部の軸とクランプ軸の間の前述したオフセット関係は、軸を適切な距離離す、および軸が実質的に平行に維持する優先にゆだねる幾つかの方向で離れるようにできる。そのような装置によって、それぞれの軸間の相対的な回転は弓形の動作を造り、工具をコレットに装填するための幾つかの水平追従を提供する。最も多くの場合において、本発明の工具把持装置が使用されるための装置の寸法は工具把持装置の寸法、従って工具および工具締付把持部のそれぞれの軸間の許容オフセット距離を要求する。しかしながら、クランプ軸が回転することを通しての回転弧の半径は増加するので、追従方向における工具の運動はより平坦になるであろう。本発明に係る工具把持装置の第1のプロトタイプは約80mmの半径、約100マイクロメートルの円弧を有し、そのプロットタイプにおいて、運動の垂直成分は無視でき、かつロボットアームの垂直追従を通して容易に調節した。

【0022】

10

20

30

40

50

工具締め具の回転軸がクランプ軸上方であることが好ましいのにも拘わらず、工具締め具の回転軸がクランプ軸下方である本発明の範囲内であることを気が付くべきである。さらに、工具締め具が回転する物理的位置は、工具締め具が工具を締めつける物理的位置の前方または後方、または工具締め具と非平面であり得る。従って、それぞれの軸の物理的位置は正確ではない。前述したように、本発明の1つの形態において、工具締付把持部は約100マイクロメートルの円弧を通して回転のために取付けられる。しかしながら、円弧はこれより小さく、または大きくできる。弓形運動を促進するために、工具締付把持部は回転するシャフトに固定することができ、または工具締付把持部はシャフトに相対的に回転するために取付けでき、それによりシャフトは固定されるか、または静止する。一つの形態において、工具締付把持部はシャフトが延する開口を備え、かつ工具締め具はシャフトの周りを回転する。ブッシュは、開口に挿入され、かつシャフトはブッシュに挿入できる。シャフトと開口またはブッシュとの嵌合は、密着嵌合であるが、なおシャフトに対する工具締付把持部の自由回転を許容する。嵌合は、工具締付把持部とコレット開口の間の角度誤差を最小にするために運転中の遊びを最小にすべきである。本発明の1つの形態において、嵌合は関連したISO 286-1:2010規格に規定されるG6/g6嵌合にすることができる。注油は、シャフトの工具締付把持部の無制限の回転を保証するために使用される。

【0023】

工具締付把持部の開口は、工具締付把持部のいくつかの適切な部分に形成でき、かつ工具を締付けるであろう、およびクランプ軸を形成する把持指から間隔をあけられる。前に示したように、本発明の一つの形態における間隔は約80mmである。この間隔は、半径を工具締付把持部が回転する周りに規定する。

【0024】

把持指は、空気圧で、油圧でまたは電気的に操作できる。把持指は、本発明のいくつかの形態において、例えば成形軸受表面、V形で、移動可能な締付部材を備える。クランプ部材は、軸受表面に対して移動でき、工具を締めつけるか、または取り外す。運動は、典型的に前進および軸受表面から離れる直線運動であり、かつ締付部材は機械加工される工具種を正確に締め付けるために構成されるそれぞれの軸受表面で、成形軸受表面もまた通常含む。

【0025】

工具締付把持部は、知られており、かつ種々の型式および様式が存在する。本発明は、本発明によって提供される追従から利益を得ることができる工具締付把持部の異なる型式および様式を持つ使用に対して意図する。本発明は、複数工具締め具を含む把持装置、加えて单一工具締付把持部を含む把持装置にも及ぶ。従って、把持装置は、それぞれの工具締付把持部が回転可能である单一の主軸を中心にして例えば対称的に配置できる、一対の工具締付把持部を含むことができる。主軸は、工具締付把持部のクランプ軸に好ましくは実質的に平行である軸で、この装置において毎回、長形工具は一対の工具締付把持部の一つで締め付けられ、工具の軸は主軸に実質的に平行である。

【0026】

一対の工具締付把持部を含む工具把持装置の利益は、一つの工具が第1の工具締付把持部によってコレットに装填されること、別の工具は装填可能な第2の工具締付把持部によって締め付けできる。第1の工具締付把持部の工具は、コレット内に装填されるので、第2の工具締付把持部は第1の工具締付把持部の工具の機械加工の完了時に装填可能な新しい工具をコレット内に締め付けできる。一旦、第1の工具締付把持部の工具が機械加工されるならば、第1の工具締付把持部は工具を再び締め付け、コレットからそれを取り除き、それから把持装置は第2の工具締付把持部内で既に締め付けられた工具をコレット内の装填位置に運ぶために回転でき、第1の工具締付把持部は機械加工された工具を取り外すことができる。第1の工具締付把持部は、それからさらに工具を機械加工するために締め付けることができ、再び、第2の工具締付把持部の工具は機械加工され、かつコレットから取り除かれる。この方法は、機械加工されるべき多くの工具に対して繰り返すことができる。

10

20

30

40

50

きる。

【0027】

1つまたは2つの工具締付把持部を有する工具把持装置はもっとも一般的な形態の工具把持装置であると期待されながら、本発明は3つ以上の工具締付把持部を含む工具把持装置に及ぶ、ことを評価すべきである。

【0028】

本発明の工具把持装置は、幾つかの適切な手法でロボットアームに接続できる。従って、いくつかの適切な相互作用は採用できる。ロボットアームは、“エンドエフェクタ”として産業で知られ、当該エンドエフェクタは工具機械加工のための工具把持装置が通常、接続される、ロボットアームの一部である。本発明は、把持装置がエンドエフェクタおよびアームまたはシャフト、取付けロック、他の部材または基台から工具締め具に延びる部品に接続される基台を含むという理由で、エンドエフェクタに接続されることを意図する。工具締付把持部は、回転のためにアーム、シャフト、取付けロック、他の部材または部品（この後“アーム”と称すが、如何なるシャフト、取付けロック、他の部材または部品も取り込む）に固定される。例えば、アームの端部は回転可能であるアームを含むことができ、かつ工具締付把持部はシャフトとともに回転するためにシャフトに固定でき、またはシャフトはアームに固定でき、かつ工具締付把持部はシャフトに対するか、または周りに回転できる。

10

【0029】

2つの工具締付把持部は、使用でき、前記装置に関連し、かつシャフトが2つの工具締付把持部の、各端部上の1つに支持できることを以前に述べた。工具締付把持部とシャフトの間の接続は、全く同じにできる。

20

【0030】

本発明の工具把持装置は、工具締付把持部が予め決められた位置である、定位置または操作位置に工具締付把持部を戻す復帰機構を備えることができる。その機構は、工具締付把持部の自由または無制限の回転を取らない限り、いくつかの適切な形態を有することができる。1つの形態において、復帰機構はバイアス装置を含み、当該装置はロボットアームのエンドエフェクタと工具締付把持部の間に延びるアームに作用する。この装置において、工具締付把持部は定位置からアームに対して回転可能であり、かつ復帰機構は工具締付把持部がコレットへの工具の挿入に対する適合を供する適切な弧を通して回転された後の位置に向ける、アームとの相互作用によって工具締付把持部を戻すために操作可能である。

30

【0031】

1つの適切なバイアス装置は、係合する、好ましくはアームの相対する側面に接触係する一対のスプリングバイアスプランジャを含み、それによって工具締付把持部の回転は1つのプランジャをバイアスに抗して押し下げ、それにより一旦、工具がコレット内に装填され、それ故工具締付把持部から外されると、工具締付把持部は自由回転になり、押し下げられたスプリングプランジャは伸びてアームの表面を押し、工具締め具を回転させて定位置に戻す。

【0032】

40

一対のスプリングバイアスプランジャの使用は、工具締め具が工具をコレットに装填するために回転する方向にも拘わらず、戻り運動をなし、なぜならば工具を装填するための工具締め具の回転するための時計回り回転がスプリングバイアスプランジャの1つによって戻すことができ、かつ反時計回り運動がもう一つのプランジャによって戻すことができるからである。また、一対のプランジャは一緒に作動し、それによって各プランジャが工具締め具の定位置に十分に延出する場合、それらは定位置内の工具締付把持部を維持することを意図するアームに軽軸受荷重を加え、それにより工具締付把持部は新しい工具を締めつけるために正確に位置される。

【0033】

スプリングバイアスプランジャは、工具締付把持部が定位置である時にアームに軽軸受

50

荷重のみを加えるために準備されるように前述される。これは、プランジャが工具締付把持部の抵抗回転を有する影響を最小にするので、好ましい。従って、工具締付把持部はスプリングバイアスプランジャの抵抗にも拘わらず容易に回転でき、かつ締付工具をコレットへの挿入のために適切に並べることができる。アーム上に及ぼすプランジャのバイアス影響は、いくつかの適切な力であるにも拘らず、本発明のある装置において、軽軸受荷重より大きい荷重を加えることができる。本発明の1つの形態において、プランジャは押圧され、かつ工具締付把持部は心合わせ不良位置でのコレット開口内への工具の装填の間に、1 kg 荷重を発生する工具およびコレットを回転する。本発明のこの形態において、スプリングプランジャのスプリングは約35.3 Nに予め装填され、かつバネ係数は約2 N/mmである。予荷重は、スプリングバイアスプランジャが、予荷重が工具とコレット間で発生される荷重によって上回るまで、定位置で工具締付把持部の重量を保持するよう提供される。これらの形態は、当該要因は工具締付把持部の重量および回転位置からグリッパ容量の中心への工具締付把持部の回転の間に発生する運動を含む種々の要因に依存する。

【0034】

エンドエフェクタと把持装置の間の接続のために前に言及されるアームは異なる形態にできることを正当に評価すべきである。工具締め具は、例えばエンドエフェクタに直接的に接続することができたか、またはそれはエンドエフェクタにスペーサ、定着剤、またはプランケットのような代替装置によって接続することができた。

【0035】

本発明をより十分に理解できるように、幾つかの実施形態は図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】ロボットアームが取り付けられ、かつコレットの前方に位置される工具把持装置の等角投影図である。

【図2】図1の工具把持装置の端面図である。

【図3】図1の工具把持装置の上面図である。

【図4】前の図面の工具把持装置の部分切欠図である。

【図5】前の図面の工具把持装置の等角投影図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図1～図3は、工具を研磨盤またはフライス盤のコレットに装填するための位置における本発明を図示する。図1は、従ってエンドエフェクタ11を有し、反対に工具把持装置またはロボットグリッパヘッド20の基台12が取付けられるロボットアーム10を示す、工具把持装置20は、一対の工具締付把持部21を備え、工具締付把持部はそれぞれ工具24を締め付けるための一対の締付指22, 23(図4参照)を備え、かつ工具把持装置20はエンドエフェクタ11にシャフトまたはアーム25を経由して取付けられる。

【0038】

工具締付把持部21は、標準形であり、かつそれらの操作は当業者に知られている。従って、工具締付把持部21が工具を締め付けるために操作する手法は、ここではさらに説明しない。工具把持部は本体27に対する回転のために本体27に取付けられる。アーム25は、本体27に延出し、かつ本体を固定する。

【0039】

工具締付把持部21の1つは、工具24を締め付けることを示され、かつ工具24が装填されるべきコレット26の前方に位置される。コレット26は、工具の受け入れのための中心開口および工具の周りを締め付ける締付装置を備え、それによって工具は機械加工するためにコレットによって保持できる。再び、コレットが工具を受け入れかる締め付ける手法は、当業者に知られ、それ故、ここでは再び詳細を説明しない。

【0040】

10

20

30

40

50

非常に高精度の研磨またはフライス盤において、コレットが工具を締め付ける前であるが、工具が穴に挿入されるとき、工具の外側表面とコレットの穴の間の余裕がしばしば非常に小さくかつ0～20マイクロメートルのオーダーであるので、工具の位置はコレットへの装填のために非常に正確である必要がある。従って、工具軸と穴の心合わせ不良は穴の範囲内、すなわちある角度で、不正確に取付けられる工具をもたらすか、またはそれは穴内に強いので、曲げられるべき工具をもたらす。

【0041】

前述したように、環境要因は工具把持部21による工具の位置に影響でき、それによって工具の長い軸はコレット穴の軸と正確に位置合わせされない。これが生じる場合、工具がコレット穴に強いられるので、コレット穴内への工具24の挿入は偏って、かつ工具を曲げて工具およびコレットの軸に沿って生じる。もし、十分な軸の心合わせ不良であるならば、工具は妨害できる。これにも拘わらず、もし工具が装填できるならば、ある角度で時々装填でき、不正確な機械加工をもたらす。

10

【0042】

工具のコレット内への装填が前述のように困難になるが、同様な困難さは工具がコレットから取り出す時に経験することを理解する必要がある。これらの状況において、コレット26によって保持される工具24を持つ工具締付把持部21の心合わせ不良は工具締付把持部21内である角度にて締め付けられる工具をもたらすことができ、工具締付把持部21は工具24をコレット26からの取り除きを妨害し、かつ工具24を曲げるか、または工具24を妨害することをもたらす。これは、ほかの適切に機械仕上げし、正確に形成する工具を害する。従って、工具軸と穴軸の適切な位置合わせは装填および工具をコレットから取り出すために要求される。

20

【0043】

図1～図3において、工具24はクランプ指22および23に締め付けて示される。工具24は、工具締付把持部21のクランプ軸CA（図3参照）に沿うこの位置で締め付けられる。工具の軸は、従って工具は工具締付把持部で締め付けられるときにクランプ軸CAである。示される位置において、工具24は完全にコレット26の穴軸CBと位置合わせされ、当該コレット26の穴は図1または図2に現わすことができない。しかしながら、もし、工具の軸CAとコレット穴の軸CB間に心合わせ不良があったならば、ロボットアーム10の柔軟性または追従は示される垂直またはZ軸（図2参照）の工具24の運動のためになされるが、水平またはY軸でのロボットアームの剛性の理由で、その方向での心合わせ不良の修正（又は心合わせ不良の不十分な修正）に対する追従である。本発明は、それ故、Y軸での追従に対して受け入れるために開発され、それによって工具の長い軸CAとコレット26の穴の軸CB間の僅かな心合わせ不良が存在する場合、工具24の僅かな運動は位置合わせを可能にするか、または位置合わせを改善し、それによって工具24はコレット穴に正確に装填でき、かつ工具が機械加工された後に、正確に取り出すことができる。

30

【0044】

図4は、ロボットアーム10およびコレット26を示さない、図1～図3の工具把持装置の側面断面図である。図4は、また工具締付把持部21のクランプ指22および23間に締め付けられた工具24を示す。図4は、また把持装置20の部品を示し、当該把持装置20は図5との関連でより詳細に説明され、かつシャフト30を備える。シャフト30は、工具24の直上で、同じ中心線に沿って位置され、かつそれは工具締付把持部21がY軸に追従運動のために回転するシャフト30の周りである。従って、シャフト30および工具24のそれぞれの軸は実質的に平行である。図4は、必要であれば工具24に利用できる追従の方向を示す矢印Aをさらに示す。

40

【0045】

さて、図4に示される工具締付把持部21である、工具締付把持部21の1つを参照において、これはY軸で追従運動のためにシャフト30の周りに回転するために取付けられる。工具締付把持部21は、それ故、矢印Aによって示される方向でシャフト30の周り

50

の浅いアーク (shallow arc) を通して自由に回転できる。矢印 A が直線運動を示しても、工具の実際の運動は運動が軸の周りである所望の弓形である。その回転運動は、図 2 に概略するように Y 軸に追従を供する。従って、工具 24 はコレット 26 の穴への挿入のためにロボットアーム 10 によって動作される。しかしながら、軸 C A および C B 間の心合わせ不良について、工具 24 の先端は穴の適切な調整の位置から僅かに偏った位置であろう。工具 24 の先端は、それ故、コレットの先端表面に対して噛合ってもよい。Y 軸での追従にならなかった剛性装置に関し、これは工具がある角度で穴内に不正確に取付けられるか、それが工具を穴内に強いることによって工具を曲げることを意味する。

【 0 0 4 6 】

しかしながら、シャフト 30 に対して自由回転のために工具締付把持部 21 を取付けることによって、工具締付把持部 21 は軸 C A が軸 C B の調整のため、または少なくとも位置合わせに近接するために動くように Y 軸に移動でき、それによって工具 24 は障害がなく、かつ心合わせ不良がなくコレットに挿入できる。自由回転は、迅速であり、程度は挿入のために工具を適切に位置合わせすることを要求され、かつ操作員入力を必要にしない判断力で自動である。運動量は、存在される心合わせ不良の量に有効に説明する。機構も簡単であり、ここで概略される心合わせ不良の問題を首尾よく、かつ複雑な機構または複雑な制御装置を必要とせずに對処する。

【 0 0 4 7 】

図 5 を参照すると、図 1 ~ 4 の工具把持装置 20 は、工具が把持されておらず、分離されて図 5 に示されている。図 5 から明白である通り、工具把持装置 20 は、一対の工具締付把持部 21 を含み、それらはアーム 25 の何れかの側に取り付けられている。

【 0 0 4 8 】

図 4 のシャフト 30 は図 5 では破線で示されており、示されている通り、シャフトは通常は視野からは隠れ、一方の工具締付把持部 21 から他方へと延びているところが示されている。実際には、シャフト 30 は、工具締付把持部 21 内へと伸び、工具締付把持部 21 のそれぞれが、軸受け筒 31 を含み、それはシャフト 30 の各末端周囲に位置する。シャフト 30 は、アーム 25 の先端を通り抜けて伸び、アーム 25 に対して固定されている。工具締付把持部 21 のそれぞれおよびそれらの各軸受け筒 31 は、Y 軸での追従に必要とされる場合には、シャフト 30 に対して回転する。

【 0 0 4 9 】

Y 軸での追従に必要とされる回転量は非常に小さく、ミクロンオーダーであることが、理解されるであろう。配置のずれの最大値は、約 300 ミクロンのオーダーであり得る。本発明の特徴は、工具締付把持部 21 の何れかの回転の最大量を制限する能力である。図 4 を参照すると、一対のスプリングバイアスプランジャ 35 および 36 は、アーム 25 の外面で作動し、アーム 25 と工具締付把持部 21 との間で軽いバイアス負荷を働かせる。図 4 および 5 において、スプリングプランジャ 36 の一端 37 が見えており、ナット 38 によって所定の位置に固定されている。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、工具締付把持部 21 が、シャフト 30 に対して回転していない定位置内の位置にあるスプリングプランジャを示す。理解されるであろう通り、図 4 の工具締付把持部 21 が時計回りの方向に回転することが必要とされ、Y 軸での追従が提供されたときには、下側プランジャ 36 はプランジャ内部でスプリングバイアス (スプリング) に逆らって押し下げられる。工具締付把持部 21 の回転は、コレット 26 の穴への工具の適切な装填を可能にし、装填が完了すると直ぐに、工具把持部 21 は、工具を解除し、コレットから離れたところに待避し、工具と関係のある研磨またはフライス加工が行われることを可能にする。更に、工具を解除すると、工具締付把持部 21 は、反時計回り方向で自由に回転し、プランジャ 36 によって適用されたバイアス荷重の作用下で定位置に戻る。工具締付把持部 21 が定位置に一旦戻ると、プランジャ 35 および 36 の両方が、アーム 25 の表面に対して軽い荷重のみを与える。定位置を定めることは、工具締付把持部 21 にとって、工具がコレット 26 の穴に装填された後に、新たな工具を固定するために適切に位置付

10

20

30

40

50

けられるために有利である。

【0051】

上述の通り、同じプロセスが、Y軸での追従に対して適用され、そこにおいて、工具締付把持部21は、工具の装填および取出しのために反時計回り方向での回転を必要とされ、そのために、その動作は、プランジャ35のスプリングバイアスに逆らってスプリングバイアスプランジャ35のプランジャの押し下げを引き起こす。その状態では、工具締付把持部21を定位置に戻すのはプランジャ35であるが、定位置においては、それぞれのプランジャ35および36が同時に動作し、軽い荷重を加えて、定位置に工具クランプを維持する。

【0052】

図5に例示された装置は、一对の工具把持部21を備える装置を示す。本発明はまた、単一の工具把持部のみを備える装置、または二つ以上の把持部を備える装置にまで及ぶと理解されるべきである。

【0053】

更にスプリングプランジャ装置の特徴は、それがまた工具締付把持部が提供できる回転量を制限することである。各スプリングプランジャ35および36は、プランジャ押し下げ最大量を有し、一旦最大に到達すると、それは工具締付把持部21のそれ以上の如何なる回転も許さないであろう。しかしながら、他の形態の装置が使用されて、工具締付把持部の回転に同様の制限を達成してもよいことが理解されるであろう。

【0054】

工具締付把持部21は、止めネジ39によって非常に単純な様式でアーム25に対して固定される。ネジ39は、シャフト30を通り抜けてアーム25の対向端内へと伸び、ひいてはシャフト30を回転に対してロックし、アーム25に対して所定の位置に工具締付把持部を固定する。

【0055】

上述したような追従運動を提供する以外に、工具締付把持部21は、それらが標準的な別の方法で作動する通常の方法で作動することが、言及されるべきである。従って、追従の条件は、工具締付把持部21が締め付ける方法またはそれらが与える締め付け力に影響しない。

【0056】

また、締付指22および23をそれぞれ有する工具締付把持部21を備えるように図示されてきた工具把持装置20は、本発明と共に使用され得る工具把持装置の単なる一つの形態であると理解されるべきである。結局のところ、把持部がY軸での追従を可能にする回転ために取り付けられているならば、工具締め具または工具把持部の形態は重要ではない。

【0057】

また、図示された装置において重要なことは、工具把持部21が周囲を回転する軸(シャフト30の軸)が、把持指22および23により締め付けられる工具の軸(軸CA)に対してオフセット形態であるが、実質的には平行であることである。前述の考察から明白であるように、その様式でクランプされる工具の軸は、本発明の把持装置のクランプ軸である。それぞれの軸は一般に平行であり、かつオフセットである。

【0058】

また図面から明白であるように、シャフト30周囲の回転の軸および上述で考察されたクランプ軸は、一般にまたは実質的にはY方向での追従の方向に対して垂直である。これは、上述で考察された軸回転の配置およびクランプ軸の結果として続いている。

【0059】

ここで述べられた本発明は、変化、変更および/または特に記述された以外のものの付加を受け入れる余地があり、本発明は、全てのそのような変化、変更および/または付加を含み、それらは本開示の精神と範囲の範囲内に入ると理解されるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

10

20

30

40

50

[1] コレット内への長い軸を有する長形工具を装填するための工具把持装置であって、工具をクランプ軸に沿って締め付けるための工具締め具、および前記把持装置をロボットアームに取付けるための取付け装置を備え、前記工具締め具は前記取付け装置に対して自由回転のために取り付けられる工具把持装置。

[2] 前記工具締め具の回転は、20～300マイクロメートルの円弧の範囲内で制限される[1]の工具把持装置。

[3] 前記工具締め具の回転は、回転円弧のそれぞれの端で形成される機械的止め具によって制限される[2]の工具把持装置。

[4] 前記工具締め具の回転軸は、前記工具把持装置の操作位置内の前記クランプ軸上に位置される[1]ないし[3]いずれかの工具把持装置。 10

[5] 前記工具締め具の回転軸は、前記工具把持装置の操作位置内の前記クランプ軸上に垂直にある[4]の工具把持装置。

[6] 前記工具締め具の回転軸は、前記クランプ軸から水平に偏る[4]の工具把持装置。

[7] 前記工具締め具は、軸の周りに前記取付け装置に対して自由回転のために取付けられ、当該軸は偏っているが、前記工具締め具で締め付けられる長形工具のクランプ軸に実質的水平である[1]ないし[6]いずれかの工具把持装置。

[8] 前記工具締め具の回転軸は、工具締め具が工具を締めた時に前方または後方の位置である[1]ないし[7]いずれかの工具把持装置。

[9] 前記工具締め具は、回転するシャフトに固定され、かつ前記シャフトとともに回転可能である[1]ないし[8]いずれかの工具把持装置。 20

[10] 前記工具締め具は、シャフトに回転可能に取付けられる[1]ないし[8]いずれかの工具把持装置。

[11] 前記把持装置は、一対の締め具を備える[1]ないし[10]いずれかの工具把持装置。

[12] 前記一対の工具締め具は、回転可能であるそれぞれの工具締め具の周りの単一の主軸の周りに対称的に配置され、それによって前記主軸は前記クランプ軸と実質的に平行である[11]の工具把持装置。

[13] 前記把持装置は、3つ以上の工具締め具を備える[11]の工具把持装置。

[14] エンドエフェクタに接続するための基台を備える[1]ないし[13]いずれかの工具把持装置。 30

[15] 前記基台から前記工具締め具に延出するアームを備える[14]の工具把持装置。

[16] 前記工具締め具は、回転のために前記アームに固定される[15]の工具把持装置。

[17] 前記アームの端は、回転可能なシャフトを備え、かつ前記工具締め具は前記シャフトに固定され、前記シャフトとともに回転する[16]の工具把持装置。

[18] 前記アームの端は、前記アームに固定されるシャフトを備え、かつ前記工具締め具は前記シャフトの周りに回転可能である[17]の工具把持装置。

[19] 前記工具締め具を回転位置から定位置に戻すために戻し機構を備える[1]ないし[18]いずれかの工具把持装置。 40

[20] [15]ないし[18]いずれかに従属される場合、前記戻し機構は前記アームを動作させるバイアス装置を備える[19]の工具把持装置。

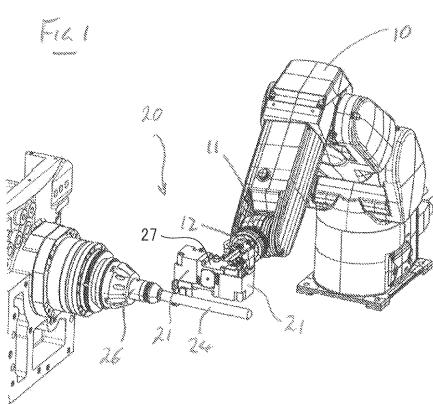
[21] 前記バイアス装置は、前記アームの反対側と噛合う一対のスプリングバイアスプランジャを備え、それによって前記工具締め具の回転がバイアスに対して1つのプランジャを押し下げ、それにより一旦、工具が自由回転になると、前記押し下げられたスプリングプランジャを延出し、前記アームの表面に対して押し、そして前記工具締め具を回転させて定位置に戻す[20]の工具把持装置。

[22] それぞれのプランジャは前記工具締め具の定位置で十分に延出して前記アームに軸受荷重を加える[21]の工具把持装置。 50

【23】前記アームに加えられる前記軸受荷重は、軽軸受荷重である【22】の工具把持装置。

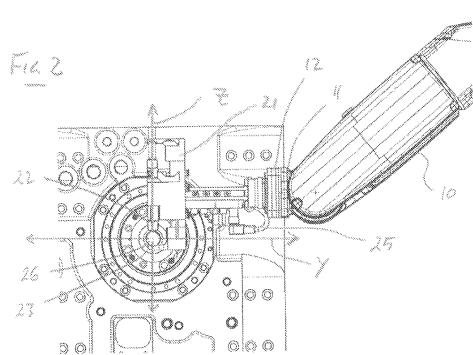
【図1】

図1



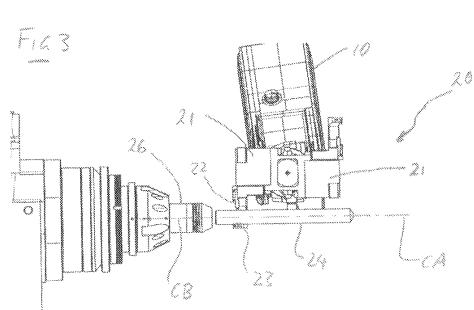
【図2】

図2



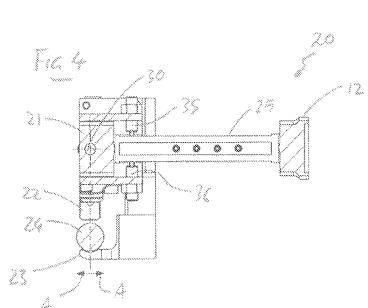
【図3】

図3



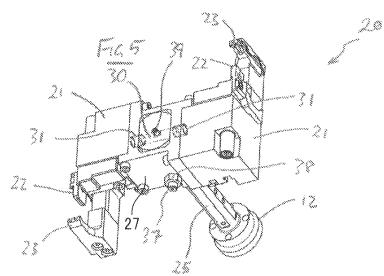
【図4】

図4



【 図 5 】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 マクグレース、ベン

オーストラリア国、ビクトリア州 3153、ベイズウォーター・ノース、ガットウィック・ロード 25、アンカ・ピーティーウェイ・リミテッド内

審査官 中里 翔平

(56)参考文献 実開平06-057536 (JP, U)

特開平05-285766 (JP, A)

特開2003-065402 (JP, A)

特開昭61-244489 (JP, A)

米国特許第05496249 (US, A)

特開2001-150277 (JP, A)

特開2010-131743 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 3/155

B23Q 3/157

B25J 15/08