

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5666041号
(P5666041)

(45) 発行日 平成27年2月4日(2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月19日(2014.12.19)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 3 Q	5/22	(2006.01)	B 2 3 Q	5/22	5 2 0 F
B 2 3 Q	1/32	(2006.01)	B 2 3 Q	1/32	
B 2 3 G	3/08	(2006.01)	B 2 3 G	3/08	Z

請求項の数 5 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2014-85580 (P2014-85580)	(73) 特許権者	000128337
(22) 出願日	平成26年4月17日 (2014.4.17)		株式会社エムエイチセンター
審査請求日	平成26年7月29日 (2014.7.29)		埼玉県三郷市新和4丁目542
(31) 優先権主張番号	特願2013-216072 (P2013-216072)	(74) 代理人	100072718
(32) 優先日	平成25年10月17日 (2013.10.17)		弁理士 古谷 史旺
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100116001
早期審査対象出願			弁理士 森 俊秀
		(72) 発明者	青山 進
			埼玉県三郷市新和4丁目542 株式会社
			エムエイチセンター内
		(72) 発明者	青山 剛
			埼玉県三郷市新和4丁目542 株式会社
			エムエイチセンター内
		審査官	足立 俊彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 R-θテーブル装置及びメネジの加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸受を備える貫通孔を設けたテーブルと、
前記テーブルを水平に移動自在に保持するガイド部材と、
前記軸受に傾斜して挿通される作用軸を備え、前記作用軸を回転、停止自在に駆動する
駆動装置と、

前記駆動装置を昇降させる昇降台と、
前記昇降台を昇降させ、前記作用軸と前記軸受とが係合する作用点の位置を変える昇降
装置と、

前記昇降台を案内するポスト及び前記ガイド部材を設け、前記昇降装置を装着するベ
ースと

を備え、

前記昇降台を昇降して前記駆動装置の主軸の中心線と前記作用点との水平距離を変化さ
せ、前記テーブルを前記ガイド部材に沿って自転することなく任意の位置に移動させる
ことを特徴とする R-θ テーブル装置。

【請求項2】

請求項1記載の R-θ テーブル装置において、

前記テーブルは、前記軸受を備える貫通孔を複数設け、

各前記貫通孔には前記作用軸がそれぞれ挿通され、

各前記作用軸は、同期運転される

ことを特徴とする R - テーブル装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載の R - テーブル装置において、
前記軸受は、球面軸受である
ことを特徴とする R - テーブル装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか記載の R - テーブル装置において、
前記駆動装置及び前記昇降装置は、サーボモータ又はステッピングモータである
ことを特徴とする R - テーブル装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか記載の R - テーブル装置と、
前記テーブル上に固着されて搭載されるオネジ状工具と、
前記ベース上に固定され、メネジ加工用の穴を有する金属製の素材を把持又は固定する
支持部材と

を有し、

前記テーブル上に固定された前記オネジ状工具が自転はせず一定水平面上の公転のみの
運動をもって前記穴の内周に前記オネジ状工具の加工部を逐次押圧しながら前記加工部の
形状を転写してネジ溝を成形する

ことを特徴とするメネジの加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一つのテーブルを一平面上を前後左右方向及び回転方向に自転することなく
自在に移動させる R - テーブル装置に関する。

本発明は、この R - テーブル装置を使用してメネジ加工用の穴を有する金属製の素材
の穴にメネジを加工する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、工作機械、プレス成形機、トランスファマシン、産業用ロボットなどにおいて、
X 軸、Y 軸方向にワークを位置決めするため、一平面上を移動する電動式又は油圧式 X -
Y テーブルが用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

この種の X - Y テーブルは、例えば、X 軸方向にガイド溝を有し、X - Y テーブルのベ
ースとなる X 軸テーブルと、X 軸テーブル上に可動に設けられ、Y 軸方向にガイド溝を有
する Y 軸テーブル（即ち、移動テーブル）と、X 軸テーブルに設けられ、Y 軸テーブルを
X 軸方向に摺動変位させる X 軸アクチュエータと、Y 軸テーブルを Y 軸方向に摺動変位さ
せる Y 軸アクチュエータとで構成されている。

【0003】

そして、X 軸、Y 軸アクチュエータには、電動サーボモータ又は油圧モータとボールネ
ジとを組合せたロータリ式アクチュエータ、又は復動式油圧シリンダを用いたアクチュエ
ータが用いられる。

このように構成される X - Y テーブルでは、X 軸方向の移動は、X 軸アクチュエータを
作動して Y 軸テーブル及び Y 軸可動機構を一体に動かし、Y 軸方向の移動は、Y 軸アク
チュエータを作動して Y 軸テーブル（即ち、移動テーブル）を動かし、所望の位置に位置決
めすることができる。

【0004】

一方、メネジは、周知のように、最も普遍的な締結要素であるネジの一方側を構成する
。

従来、メネジはタッピング加工によって加工されることが知られている。

しかし、比較的大径のメネジの加工は、タッピング加工では、一般的に行われていなか
った。

10

20

30

40

50

比較的大径のメネジの加工法は、シングルポイント工具（ねじ切りバイト）による切削加工が主流（例えば、特許文献2参照）である。

【0005】

しかし、シングルポイント工具（ねじ切りバイト）による切削加工は、発生する切り屑の処理と切り屑発生に起因する工具刃先の損傷などの問題があるにも拘わらず、代替工法が存在しなかった。

なお、このメネジ切削法として、例えば、通常、チェザーと呼ばれるねじ切削用刃物を管体の被切削面に押し当て、管体を回転させつつ管軸方向に前後進させる方法が採用されている。

【0006】

また、シングルポイント工具（ねじ切りバイト）にしるタッピングにしる所望するメネジに対し、メネジの軸方向にその相対的一回転につきそのネジのピッチ分だけ相対移動することが余儀なくされている。従って、制御可動部分が増加し、結果として強度、剛性ともに高い加工機の設計ができなかった。

また、ネジ山の数に対応した工具の回転を必要とする（例えば、特許文献2参照）ため、その加工時間は自ずから限界があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-302838号公報

【特許文献2】特開2012-30349号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

先ず、従来のX-Yテーブルでは、X軸上を移動する台の上にY軸可動機構の全てを搭載する必要があるため、二重階層となり構成部品も多くなると共に剛性が低いという問題がある。

しかも、従来のX-Yテーブルでは、Y軸テーブルをX軸方向に移動する場合、Y軸テーブル全体を目的位置に移動させるため、常にX軸アクチュエータはY軸テーブル及びY軸テーブル上に設けられたY軸アクチュエータの全体を移動しなければならず、大きな力が必要であった。

【0009】

また、X軸方向に移動する際の慣性重量が大きいため、高速で高精度で制御を行なうことが不可能であった。

さらに、ベース（X軸テーブル）に対してY軸アクチュエータを相対移動するため、Y軸アクチュエータにつながる配線や配管などがY軸アクチュエータと共にベース（X軸テーブル）上を動き、配線や配管などが疲労により損傷することがあり、耐久性に問題があった。

また、渦巻き状であれ円運動であれ半径方向の外圧に対抗して運転する場合には、X軸、Y軸の何れかが円弧揺動運動中に外力のベクトルが逆転し、その瞬間バックラッシュによる振動と異常軌跡とが発生するという問題があった。

【0010】

次に、メネジ加工においては、比較的小径ネジにおいては効力を発揮している溝なしタップと同様切り屑を発生しないネジ加工法を、溝なしタップの適用が一般的でない比較的大径品に適用しようとするのが考えられる。

しかし、オネジ状工具に必要なラジアル荷重は、所望するメネジの有効長さをはじめ、素材の硬さ、オネジ状工具の径など都度起因する条件により変化する。そのため、オネジ状工具に必要なラジアル荷重は、シングルポイント工具（ねじ切りバイト）による切削加工を目的とした加工と比較すると、少なくとも10倍以上は必要となる。

【0011】

10

20

30

40

50

しかも、オネジ状工具は、運動機能上は主軸の回転を止めたNCフライス盤と酷似しているが、通常のフライス盤に許容される主軸のラジアル荷重より遙かに大きな主軸のラジアル荷重（例えば、50kNf以上）が必要となる。

このように、主軸のラジアル荷重が50kNf以上となる機械は、存在しなかった。

従って、従来工法及び装置を用いて、切り屑を発生しないネジ加工法を溝なしタップの適用が一般的でない比較的大径品に適用することはできなかった。

【0012】

一方、回転運動と往復運動とを係合するクランク機構は、ロコモーションともいわれ、蒸気機関をはじめいわば古典的な機構であり、現在も自動車のレシプロエンジンやクランクプレスなどの根幹をなすものである。

しかるに、クランク機構の欠点は、クランク軸と平行して配置されるクランクピンとの互いになす距離によりクランク軸の回転に対するクランクピン及びそれに係合するコネクションロッドの移動振幅が決定され、その機構自体では移動振幅を変更することができないことである。例えば、クランクプレスは、負荷にかかわらず剛性高く一定のストロークを維持する代表例であり、このストロークを可変にするにはJISB0111-4037などに定義されている如く、メインのクランクの偏芯量は固定されたものでありながらクランクピンとコネクションロッドの間に調整用の第二のエキセン部品を介在させ、その活用で見掛けストロークを変化させている。

この場合、クランク軸の回転位相に対して第二のエキセン部品が回転する分ピストンのピーク、ボトムの位相は変化を免れない。そのため、調整用の第二のエキセン部品を介在させるだけでは、その用途は限定的であり、広く普及していない。

【0013】

本発明は斯かる従来の問題点を解決するために為されたもので、その目的は、一つのテーブルを一平面上を前後左右方向及び回転方向に自転することなく自在に移動させるR-テーブル装置を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、このR-テーブル装置を使用してメネジ加工用の穴を有する金属製の素材の穴にメネジを加工する装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係るR-テーブル装置は、軸受を備える貫通孔を設けたテーブルと、テーブルを水平に移動自在に保持するガイド部材と、軸受に傾斜して挿通される作用軸を備え、作用軸を回転、停止自在に駆動する駆動装置と、駆動装置を昇降させる昇降台と、昇降台を昇降させ、作用軸と軸受とが係合する作用点の位置を変える昇降装置と、昇降台を案内するポスト及びガイド部材を設け、昇降装置を装着するベースとを備え、昇降台を昇降して駆動装置の主軸の中心線と作用点との水平距離を変化させ、テーブルをガイド部材に沿って自転することなく任意の位置に移動させることを特徴とする。

【0015】

本発明において、テーブルは、軸受を備える貫通孔を複数設け、各貫通孔には作用軸がそれぞれ挿通され、各作用軸は、同期運転される。

本発明において、軸受は、球面軸受である。

本発明において、駆動装置及び昇降装置は、サーボモータ又はステッピングモータである。

【0016】

本発明に係るメネジの加工装置は、本発明に係るR-テーブル装置と、このR-テーブル装置のテーブル上に固着されて搭載されるオネジ状工具と、R-テーブル装置のベース上に固定され、メネジ加工用の穴を有する金属製の素材を把持又は固定する支持部材とを有し、テーブル上に固定されたオネジ状工具が自転はせず一定水平面上の公転のみの運動をもって穴の内周にオネジ状工具の加工部を逐次押圧しながら加工部の形状を転写してネジ溝を成形することを特徴とする。

【0017】

本発明において、所望するメネジをその転写で成形するためのオネジ状工具は、当然所望するメネジと同一のピッチ長さを有していなければならない。然るに、オネジ状工具のネジ径は、所望するメネジのネジ径より小さいため、そのネジ山の為すネジレ角はメネジのそれと比較して大きくなる。例えば、メネジ径に対するオネジ状工具の径が半分であれば、そのネジレ角はほぼ倍になる。このギャップを乗り越え、メネジにオネジ状工具と同一のピッチを成形するには、接触部では常々一定のスベリを確保すること、即ち共に自転しないという強固な同期が必要になる。

【0018】

前述のネジレ角ギャップを解消するために、本発明が取った手段は、結果的には強固に前述の同期を維持することであった。メネジとオネジ状工具との径差が大きい場合、オネジ状工具は早々に加工されたメネジから離脱し成形されたメネジとの干渉は少ない。理論上は問題発生が顕わにはならないが、現実にはオネジ状工具の撓みによる傾斜の発生が顕著になり、精度の良好なメネジの転写成形には弱点となる。

メネジとオネジ状工具との径差が少なくなれば、オネジ状工具の傾斜発生は少なくなる。しかし、メネジとオネジ状工具との係合を解くまでの公転角度は大きくなり、メネジとオネジ状工具との干渉、係合の距離が長くなる。従って、オネジ状工具公転の抵抗が増す。この抵抗にも拘わらず、スリップ - スティック現象を伴わない滑らかな公転を保障するには、加工機の剛性を高める以外にない。

【0019】

斯かる状況を踏まえて本発明に係る R - テーブル装置は、外力に対し高剛性でのプログラム運転ができるように、そのストロークをリニアに変化させうる機構として主軸に対して傾斜する作用軸を包含する軸受の軸方向の位置を変えることで主軸と作用点の距離を変化させる構成とした。

そして、傾斜する作用軸とテーブルの間にはその傾斜をキャンセルするために角度変化に追従する球面軸受を設け、テーブルを常々水平を保持するようにしてある。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、昇降台を昇降して駆動装置の主軸の中心線と作用点との水平距離を変化させ、一つのテーブルをガイド部材に沿って自転することなく任意の位置に移動させることができる構成としたので、従来の X - Y テーブルのように、X 軸上を移動する台の上に Y 軸可動機構の全てを搭載する構成を必要としない。

そのため、二重階層となり構成部品も多くなると共に剛性が低いという従来の X - Y テーブルの問題が解消できる。

【0026】

また、本発明によれば、昇降台を昇降して駆動装置の主軸の中心線と作用軸と軸受とが係合する作用点との水平距離を変化させ、一つのテーブルをガイド部材に沿って自転することなく任意の位置に移動させることができる構成としたので、渦巻き状であれ円運動であれ半径方向の外圧に対抗して運転する場合には、X 軸、Y 軸の何れかが円弧揺動運動中に外力のベクトルが逆転し、その瞬間バックラツシによる振動と異常軌跡とが発生するという従来の X - Y テーブルの問題が解消できる。

【0027】

本発明は、タッピング加工が一般的でない、比較的大径のメネジに対しても、シングルポイント工具（ねじ切りバイト）による切削加工で発生する切り屑の処理に悩まされることがない。また、加工原理から見ても、オネジ状工具が単一水平面上で公転するのみというシンプルな動きに象徴されるように、短時間で、加工が完了するというメリットを得ることができる。

【0028】

本発明は、比較的小径ネジにおいては効力を発揮している溝なしタップと同様切り屑を発生しないメネジ加工法を、溝なしタップの適用が一般的でない比較的大径品に適用することができる。

10

20

30

40

50

また、本発明は、切削切り屑を発生させず、素材穴内径部に設けられた例えばキー溝のごとき障害物があってもこれを無視してメネジを加工することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置の昇降台を下降させた状態を側面から示す断面図である。

【図2】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置の昇降台を上昇させた状態を側面から示す断面図である。

【図3】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置の一部を切り欠いて示す概略平面図である。

【図4】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置の昇降台を上昇させると共に作用軸の角度を変えた状態を側面から示す断面図である。

【図5】図4のR - テーブル装置の一部を切り欠いて示す概略平面図である。

【図6】図1の要部を拡大して示す断面図である。

【図7】図2の要部を拡大して示す断面図である。

【図8】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置をメネジの加工装置に適用した第二実施形態を示す説明図である。

【図9】図8の要部を示す断面図である。

【図10】本発明の第二実施形態に係るメネジ加工装置をボールネジ用のナット部材の加工に適用したボールネジ用のナット部材断面図である。

【図11】図10のボールネジ用のナット部材を示す側面図である。

【図12】図10のボールネジ用のナット部材を加工するオネジ状工具を示す正面図である。

【図13】図12の側面図である。

【図14】本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置の変形例を示す断面図である。

【図15】本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置を示す断面図である。

【図16】本発明の本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンをピーク位置へ上昇させた状態を示す断面図である。

【図17】本発明の本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンをボトム位置へ降下させた状態を示す断面図である。

【図18】本発明の本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンを停止位置へ移動させた状態を示す断面図である。

【図19】本発明の第四実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置を示す断面図である。

【図20】本発明の第四実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンをピーク位置へ上昇させた状態を示す断面図である。

【図21】本発明の第四実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンをボトム位置へ降下させた状態を示す断面図である。

【図22】本発明の第四実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置のピストンを停止位置へ移動させた状態を示す断面図である。

【図23】本発明の第五実施形態に係る可変ストロークプレス装置のコネクションロッドが上死点に達した状態を示す断面図である。

【図24】本発明の第五実施形態に係る可変ストロークプレス装置のコネクションロッドが下死点に達した状態を示す断面図である。

【図25】本発明の第六実施形態に係る可変ストロークエンジンを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

(第一実施形態)

図1～図7は、本発明の第一実施形態に係るR - テーブル装置1を示す。

10

20

30

40

50

本実施形態に係る R - テーブル装置 1 は、金属製のベース 10 と、ベース 10 にガイド部材 26 を介して水平に移動自在に保持される金属製のテーブル 30 と、テーブル 30 に設けた球面軸受 35 に傾斜して挿通される作用軸 36 を備え、作用軸 36 を回転、停止自在に駆動する駆動装置 37 と、駆動装置 37 を昇降させる金属製の昇降台 46 と、昇降台 46 を昇降させる昇降装置 50 とで構成されている。

【0032】

ベース 10 は、天板 11、底板 12 及び側板 13, 14, 15, 16 で構成される箱断面形状を為す R - テーブル装置 1 の固定台を構成する。

天板 11 は、テーブル 30 に取り付けられる工具などを外部へ突出させると共にテーブル 30 の前後左右への移動時及び回転時に移動する際の工具などの軌跡よりも大きな空間を形成することができる略円形状の貫通孔 17 と、作用軸 36 が昇降時及び又は回転時に出没する際に形成される作用軸 36 の軌跡よりも大きな空間を形成することができる略円形状の貫通孔 18 と、後述するポスト 25 の上端部を軸支する貫通孔 19 とを備えている。

10

【0033】

また、天板 11 は、テーブル 30、駆動装置 37 及び昇降台 46 の組付、取替時などの際に取り外しできるように、側板 13, 14, 15, 16 の上面に複数のネジ 20 によって固定されている。なお、天板 11 の上面 11a には、テーブル 30 の中心点 O 上に取り付けられる工具などによって加工などが施される対象体を取り付ける載置面として機能する。

20

底板 12 は、駆動装置 37 の外径より大きく駆動装置 37 の昇降時に当接すること無く上下動させる空間を形成する貫通孔 21 と、昇降装置 50 の回転軸 51 に取り付けられるボールネジ 56 の外径より大きくボールネジ 56 を挿通させる空間を形成する貫通孔 22 と、後述するポスト 25 の下端部を固定する貫通孔 23 とを備えている。

【0034】

天板 11 と底板 12 との間には、天板 11 及び底板 12 にそれぞれ点対称になるように 2 本のポスト 25 が配置され、各ポスト 25 の上端部が天板 11 の貫通孔 19 で軸支され、各ポスト 25 の下端部が底板 12 の貫通孔 23 において固着されている。

天板 11 の裏面 11b 側には、貫通孔 17, 18 以外の領域でテーブル 30 を水平に移動自在に保持するトレー形状のガイド部材 26 が、両側部に立接する側縁部 28 をネジ 29 によって固定することによって取り付けられている。ガイド部材 26 の作用軸 36 が挿通する領域には、作用軸 36 の昇降時、移動時、回転時に形成される軌跡よりも大きな空間を形成する略円形状の貫通孔 27 を設けている。

30

【0035】

テーブル 30 は、作用軸 36 を挿通させるための 2 つの貫通孔 31 を点対称になるように設け、各貫通孔 31 には球面軸受 35 が装着されている。テーブル 30 は、上面 33 が天板 11 の裏面 11b 側を摺動し、下面 34 がガイド部材 26 上を摺動する。テーブル 30 は、作用軸 36 によってガイド部材 26 上を水平に移動させられる際に、ガイド部材 26 の側縁部 28 に当接しない大きさとされ、ガイド部材 26 と略相似形状に加工されている。

40

【0036】

駆動装置 37 は、ネジ 40 を介して取付フレーム 39 に固定され、取付フレーム 39 を介して昇降台 46 の下面にネジ 41 を介して固定されている。駆動装置 37 の主軸 38 は昇降台 46 の貫通孔 48 に挿入しベアリング装置 42 に保持されている。駆動装置 37 は、例えば、サーボモータ又はステッピングモータで構成される。

主軸 38 は、上面に傾斜面 45 を有する連結体 44 に連結される。連結体 44 は、昇降台 46 上で回転できるようにベアリング装置 43 を介して昇降台 46 に装着されている。連結体 44 は、例えば、円柱体で構成される本体 44a の上面を本体 44a よりも大きな外径を有する円柱体 44b とし、その円柱体 44b の上面に傾斜面 45 を形成している。

【0037】

50

作用軸 3 6 は、主軸 3 8 の中心線 3 8 a に対して傾斜するように連結体 4 4 の傾斜面 4 5 上に設けられる。主軸 3 8 の中心線 3 8 a と作用軸 3 6 の中心線 3 6 a で形成される傾斜角度は、傾斜面 4 5 の傾きと同じである。主軸 3 8 の中心線 3 8 a と作用軸 3 6 の中心線 3 6 a とで形成される傾斜角度は、作用軸 3 6 を挿通させる球面軸受 3 5 の機能に影響されるが、例えば、主軸 3 8 の中心線 3 8 a に作用軸 3 6 の中心線 3 6 a が重ならない程度の 0° を超える角度（最小値）から主軸 3 8 の中心線 3 8 a と作用軸 3 6 の中心線 3 6 a とが為す角度である 30°（最大値）の範囲にあれば良く、好ましくは 3° ~ 18° である。作用軸 3 6 は、例えば、円柱材、多角柱材で構成し、球面軸受 3 5 の作用軸 3 6 の挿通部は、作用軸 3 6 の回転及び軸方向移動を妨げない内周を有することが望ましい。従って、球面軸受 3 5 の作用軸 3 6 の挿通部は、作用軸 3 6 の断面形状に応じた孔形状となっている。

10

【0038】

昇降台 4 6 は、昇降装置 5 0 に取り付けるボールネジ 5 6 と噛合するネジ溝を設けた貫通孔 4 7 と、駆動装置 3 7 の主軸 3 8 の外径より大きくを駆動装置 3 7 の主軸 3 8 を挿通する空間を形成する貫通孔 4 8 と、ベース 1 0 の天板 1 1 と底板 1 2 との間に取り付けられる 2 本のポスト 2 5 を挿通する貫通孔 4 9 とを備えている。昇降台 4 6 は、貫通孔 4 7 に昇降装置 5 0 に取り付けるボールネジ 5 6 を噛合自在に嵌合し、昇降装置 5 0 に取り付けるボールネジ 5 6 の回転に伴い 2 本のポスト 2 5 をガイドとして駆動装置 3 7 を伴ってベース 1 0 の天板 1 1 と底板 1 2 との間を平行にリニアに昇降させられる。昇降台 4 6 は、駆動装置 3 7 のボールネジ 5 6 の回転に伴いベース 1 0 の天板 1 1 と底板 1 2 との間を平行にリニアに昇降させられるので、貫通孔 4 7 は、2 本のポスト 2 5 の中間点に位置することが望ましい。

20

【0039】

昇降装置 5 0 は、ネジ 5 3 を介して取付フレーム 5 2 に固定され、取付フレーム 5 2 はベース 1 0 の底板 1 2 にネジ 5 5 で固着されて底板 1 2 の下面に取り付けられている。昇降装置 5 0 に取り付けるボールネジ 5 6 は、貫通孔 2 2 に設けたベアリング装置 5 4 によって回転自在に装着されている。昇降装置 5 0 は、例えば、サーボモータ又はステップモータが使用される。

駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 は、制御装置 6 0 に連絡し、制御装置 6 0 に組み込まれたプログラムによってテーブル 3 0 に対する作用軸 3 6 の前後左右方向及び回転方向に伴う動きを制御するように構成されている。このプログラムは、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 の使用方法に応じて任意に構築することができる。

30

【0040】

次に、斯くして構成された本実施形態に係る R - テーブル装置 1 の組立の一例を説明する。

先ず、天板 1 1 を取り外したベース 1 0 を用意する。

次に、ベース 1 0 の底板 1 2 の下面側に、昇降装置 5 0 にネジ 5 3 で固定した取付フレーム 5 2 をネジ 5 5 を介して取り付ける。

この際、底板 1 2 の貫通孔 2 2 はベアリング装置 5 4 が装着され、このベアリング装置 5 4 を介して昇降装置 5 0 の回転軸 5 1 に連結されたボールネジ 5 6 が挿通される。

40

【0041】

次に、ベース 1 0 の底板 1 2 の貫通孔 2 3 に 2 本のポスト 2 5 の下端部をそれぞれ固定する。

次に、駆動装置 3 7 を取り付けた昇降台 4 6 に貫通孔 4 7 , 4 9 を介してボールネジ 5 6 及びポスト 2 5 を挿通する。

この際、駆動装置 3 7 にネジ 4 0 を介して取付フレーム 3 9 を取り付け、取付フレーム 3 9 をネジ 4 1 を介して昇降台 4 6 の下面側に固定することによって駆動装置 3 7 が昇降台 4 6 に取り付けられている。昇降台 4 6 の貫通孔 4 8 には 2 組のベアリング装置 4 2 , 4 3 が装着されている。駆動装置 3 7 の主軸 3 8 がベアリング装置 4 2 を介して挿通され

50

、主軸 38 に連結する連結体 44 が本体 44 a をベアリング装置 42 , 43 に軸支し、傾斜面 45 を有する円柱体 44 b が昇降台 46 の上面側に装着されている。傾斜面 45 には作用軸 36 が傾斜角 θ で傾斜して取り付けられている。

【 0042 】

次に、ガイド部材 26 にテーブル 30 を配置した天板 11 がベース 10 の開口部側に配置される。

この際、作用軸 36 は球面軸受 35 の貫通孔 35 a に挿通され、2本のポスト 25 は貫通孔 19 にそれぞれ挿入される。その後、天板 11 はネジ 20 を介してベース 10 の側板 13 , 14 , 15 , 16 上に固定される。

以上によって、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 の組立が完了する。

10

【 0043 】

次に、制御装置 60 は、昇降装置 50 を駆動してボールネジ 56 を逆回転して昇降台 46 を下降させ、図 1 に示すテーブル 30 の静止位置に移動させる制御信号を出力し、昇降台 46 をテーブル 30 の静止位置に停止させる。

この際、制御装置 60 は、駆動装置 37 に対してはテーブル 30 の静止状態を保つように主軸 38 の回転停止を保持する制御信号を出力する。

以上によって、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 は、テーブル 30 を操作可能な初期状態に保持する。

【 0044 】

先に、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 の作用を説明する。

20

制御装置 60 は、テーブル 30 の用途目的に応じて駆動装置 37 及び昇降装置 50 に制御信号を出力し、昇降台 46 を昇降させることによって、テーブル 30 をガイド部材 26 上を水平に前後左右方向又は回転方向に自転することなく移動させることができる。

例えば、テーブル 30 を図 3 において一点鎖線で示す静止状態から図 3 において実線で示す位置に移動させる場合には、制御装置 60 は、駆動装置 37 に対してテーブル 30 の静止状態を保つように主軸 38 の回転停止を保持する制御信号を出力し、昇降装置 50 に対してボールネジ 56 を回転して昇降台 46 を上降させ、図 2 に示す位置にテーブル 30 をガイド部材 26 上を水平に移動させる制御信号を出力する。

【 0045 】

この際、昇降台 46 の上昇に伴ってテーブル 30 の球面軸受 35 を挿通する作用軸 36 は、図 6 , 図 7 に示すように、ストロークをリニアに変化させられながら球面軸受 35 と係合する作用点 58 の位置を変えることによって主軸 38 の中心線 38 a と作用点 58 との水平距離を変化させる。

30

従って、主軸 38 の中心線 38 a と作用点 58 との水平距離は、図 6 に示す位置から図 7 に示す位置に拡大し、図 3 に示すように、作用軸 36 が一点鎖線で示す原位置から実線で示す位置に移動することとなる。勿論、これに伴った、テーブル 30 の中心点 O も一点鎖線で示す原位置から実線で示す位置に移動することとなる。

なお、図 3、図 5 では、紙面の左半分に示されるテーブル 30 及び作用軸 36 を原位置に停止した状態として示し、紙面の右半分に示されるテーブル 30 及び作用軸 36 を移動する状態として示している。

40

【 0046 】

以上のように、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 は、制御装置 60 が、例えば、駆動装置 37 に連結する作用軸 36 を図 1 に示す初期状態に設定した状態で昇降装置 50 を駆動し昇降台 46 を上昇させる制御信号を出力することによって、図 3 に示すように、作用軸 36 に設けた傾斜角 θ に基づいてテーブル 30 をガイド部材 26 上を水平に移動させることができる。

従って、作用軸 36 の固定位置によっては、制御装置 60 が、例えば、駆動装置 37 を作動させて主軸 38 を回転して作用軸 36 を図 1 に示す固定位置から 180° 回転させた後、同様に駆動装置 50 を駆動して昇降台 46 を上昇させると、図 5 に示すように、作用軸 36 は一点鎖線で示す原位置から実線で示すように X 軸方向（紙面の下方側）に移動す

50

ることができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、昇降台 4 6 を図 1 に示す初期状態から図 2 に示す位置まで昇降する過程で、制御装置 6 0 が、駆動装置 3 7 に対し主軸 3 8 を回転させる制御信号を出力すると、作用軸 3 6 は図 1 に示す原位置を中心点として回転することになる。勿論、これに伴って、テーブル 3 0 はガイド部材 2 6 上を水平に移動し、テーブル 3 0 の中心点 O も一点鎖線で示す原位置を中心点として自転することなく円周方向に移動することになる。

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、昇降台 4 6 を図 1 に示す初期状態から図 2 に示す位置まで昇降する過程で、制御装置 6 0 が、駆動装置 3 7 に対し主軸 3 8 を所定角度回動させる制御信号を出力すると、作用軸 3 6 は図 1 に示す原位置を中心点として所定角度回動することになる。勿論、これに伴って、テーブル 3 0 はガイド部材 2 6 上を水平に移動し、テーブル 3 0 の中心点 O も一点鎖線で示す原位置を中心点として自転することなく円周方向に移動することになる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、制御装置 6 0 が、駆動装置 3 7 に対し作用軸 3 6 の中心線 3 6 a を Y 軸と平行となるように主軸 3 8 を回動させる信号を出力し、作用軸 3 6 の中心線 3 6 a を Y 軸と平行となるように回動させた後、昇降装置 5 0 に対し昇降台 4 6 を、例えば、図 1 の位置から図 2 の位置に移動させると、テーブル 3 0 はガイド部材 2 6 上を水平に移動し、Y 軸と平行して中心点 O から遠ざかるように紙面の右方向に移動することができる。

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、制御装置 6 0 が、駆動装置 3 7 に対し作用軸 3 6 の中心線 3 6 a を X 軸と平行となるように主軸 3 8 を回動させる信号を出力し、作用軸 3 6 の中心線 3 6 a を X 軸と平行となるように回動させた後、昇降装置 5 0 に対し昇降台 4 6 を、例えば、図 1 の位置から図 2 の位置に移動させると、テーブル 3 0 はガイド部材 2 6 上を水平に移動し、X 軸と平行して中心点 O から遠ざかるように紙面の右方向に移動することができる。

【 0 0 4 9 】

以上のように、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 によれば、駆動装置 3 7 に、そのストロークをリニアに変化させうる機構として主軸 3 8 に対して傾斜させた作用軸 3 6 を連結し、この作用軸 3 6 を包含する球面軸受 3 5 の軸方向の位置を変えることで主軸 3 8 の中心線 3 8 a と作用点 5 8 の水平距離を変化させる機構を採用したので、テーブル 3 0 を常々水平を保持するために、作用軸 3 6 とテーブル 3 0 との間に設けた球面軸受 3 5 がその傾斜をキャンセルするために角度変化に追従し、前後左右方向及び回転方向の全ての方向からの外力に対し高剛性でのプログラム運転を実現できる。

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、テーブル 3 0 の前後左右方向及び回転方向を常時確保するために、駆動装置 3 7 に連結する作用軸 3 6 を二軸用意して同調運転をするので、テーブル 3 0 は水平を保持するためのガイド部材 2 6 と天板 1 1 の裏面 1 1 b とに挟まれていれば、他に何等ガイド機構を必要とせず機能を発揮することが可能となる。この二軸の作用軸 3 7 の同調運転は、駆動装置 3 7 をサーボモータ又はステッピングモータで構成し、これらを制御装置 6 0 によって制御することによって達成される。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、昇降台 4 6 に設けた駆動装置 3 7 の主軸 3 8 の垂直位置を昇降装置 5 0 によって変えることによって、作用軸 3 6 のストロークを変化させることが可能となる。昇降装置 5 0 は、テーブル 3 0 の位置を確実に決定するために、サーボモータ又はステッピングモータとしたが、ボールネジのごとき直動装置とすることによっても可能である。

また、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、常々前後左右方向及び回転方向が変わることなく昇降する走行装置 3 7 を搭載する昇降台 4 6 と、ベース 1 0 の底板 1 2 に

10

20

30

40

50

固定される昇降装置 50 との間を必要な太さのポスト 25 を複数使用するリニアガイドとしたので、高剛性である。

【0052】

なお、上記実施形態では、作用軸 36 を、主軸 38 の中心線 38a に対して傾斜するように連結体 44 の傾斜面 45 上に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、作用軸 36 を、主軸 38 の中心線 38a に対して傾斜するように連結体 44 と一体に形成しても良い。この場合には、連結体 44 を、本体 44a と円柱体 44b とを一体に形成しても良い。即ち、作用軸 36 と連結体 44 と本体 44a と円柱体 44b とが一体に形成された一部品となる。この一部品には、作用軸 36 が、主軸 38 の中心線 38a に対して傾斜するように連結体 44 に接続するので、傾斜面 45 を設ける必要がない。

10

【0053】

また、上記実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、天板 11 に対して作用軸 36 が出入りする領域に略円形状の貫通孔 18 を設ける場合について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、図 14 に示すように、貫通孔 18 の上部側に筒状の突部 59 を設け、作用軸 36 の先端部にクランク軸 61 を設け、クランク軸 61 が筒状の突部 59 内を摺動するように構成しても良い。

筒状の突部 59 の内面は、作用軸 36 の先端部に設けたクランク軸 61 が摺動できる軸受として機能する。クランク軸 61 は、連結体 44 と同形状を為し、作用軸 36 との接合面 62 が傾斜面 45 と同一の角度で傾斜する傾斜面となっている。即ち、接合面 62 と傾斜面 45 とは平行している。

20

【0054】

なお、図 14 においては、駆動装置 37 及び昇降装置 50 は省略されている。また、図 14 において、符号 93 は、案内部材 26 の中心を示し、符号 94 は、R - テーブル装置 1 に搭載される工具の中心を示す。

また、上記各実施形態に係る R - テーブル装置 1 では、図 14 に示す、本発明に係る可変クランク装置 90 が適用されている。

【0055】

本発明に係る可変クランク装置 90 は、例えば、主軸 38 の中心線 38a に対して傾斜して主軸 38 に接続する傾斜クランクピン（作用軸）36 と、傾斜クランクピン（作用軸）36 を挿通させる貫通孔 35a を有する球面軸受 35 を貫通孔 31 内に備えるテーブル（被移動体）30 と、テーブル（被移動体）30 を移動自在に保持するガイド部材 26 及び天板 11 の裏面 11b で構成されるガイド装置 91 と、球面軸受 35 の貫通孔 35a において傾斜クランクピン（作用軸）36 とテーブル（被移動体）30 の中心線 30a とが係合する作用点 58 の位置を変えるように、傾斜クランクピン（作用軸）36 を回転、移動、回転停止又は移動停止させる調整装置（駆動装置 37、昇降装置 50）92 とを備えている。

30

【0056】

本発明に係る可変クランク装置 90 によれば、調整装置（駆動装置 37、昇降装置 50）92 によって主軸 38 の中心線 38a と作用点 58 との距離を変化させ、テーブル（被移動体）30 をガイド装置（ガイド部材 26 及び天板 11 の裏面 11b）91 に沿って自

40

【0057】

従って、本発明に係る可変クランク装置 90 は、上記実施形態において使用した、ベース 10、駆動装置 37、昇降台 46、昇降装置 50 の構造や形状は、適用対象又は使用目的によって異なったり、統合されたりあるいは省略されたりする。

また、調整装置（駆動装置 37、昇降装置 50）92 は、上記実施形態と同様に、例えば、図 1、図 2、図 4 に示す制御装置 60 に連絡し、制御装置 60 に組み込まれたプログラムによってテーブル（被移動体）30 に対する傾斜クランクピン（作用軸）36 の前後左右方向及び回転方向に伴う動きを制御するように構成されている。このプログラムは、

50

本実施形態に係る R - テーブル装置 1 の使用方法に応じて任意に構築することができる。

【 0 0 5 8 】

(第二実施形態)

次に、本実施形態に係る R - テーブル装置 1 をメネジ 7 9 を加工するメネジ加工装置 7 0 に適用した第二実施形態を図 8、図 9 に基づいて説明する。

本実施形態に係るメネジ加工装置 7 0 は、第一実施形態に係る R - テーブル装置 1 と、この R - テーブル装置 1 のテーブル 3 0 の中心点 O 上に締結ボルト 7 4 を介して固着されて搭載されるオネジ状工具 7 1 と、R - テーブル装置 1 のベース 1 0 の天板 1 1 の上面 1 1 a に金属製の素材 7 5 を固定する支持部材としての締結ボルト 7 8 とで構成されている。

10

【 0 0 5 9 】

金属製の素材 7 5 には、メネジ 7 9 を加工するための穴 7 6 が設けられている。

金属製の素材 7 5 は、天板 1 1 の貫通孔 1 7 に嵌入する環状部 7 7 を有し、この環状部 7 7 を貫通孔 1 7 に嵌入後に、締結ボルト 7 8 によって天板 1 1 の上面 1 1 a に固定される。

オネジ状工具 7 1 は、加工しようとするメネジ 7 9 とピッチが同一で、径が小さいネジ形状を為す加工部 7 2 を備えている。オネジ状工具 7 1 は、裾部 7 3 が複数の締結ボルト 7 4 によってテーブル 3 0 の中心点 O 上に固定される。

制御装置 6 0 は、作用軸 3 6 を X 軸方向、Y 軸方向及び回転方向に移動させ、テーブル 3 0 が式 $(X^2 + Y^2 = R^2)$ により画かれる軌跡を踏襲するように駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 の駆動を制御する。即ち、制御装置 6 0 は、テーブル 3 0 を、メネジ加工装置 7 0 に対し、必要な押圧力を発揮して円弧揺動させるように制御する。

20

【 0 0 6 0 】

次に、本実施形態に係るメネジ加工装置 7 0 の作用について説明する。

まず、図 8、図 9 に示すように、オネジ状工具 7 1 は、加工しようとするメネジ 7 9 とピッチが同一で、径が加工しようとするメネジ 7 9 より小さいネジ形状を為す加工部 7 2 を備えている。オネジ状工具 7 1 は、テーブル 3 0 上に締結ボルト 7 4 によって固定される。

次に、金属製の素材 7 5 が、オネジ状工具 7 1 の上方から穴 7 6 を挿通するように、天板 1 1 の貫通孔 1 7 に嵌入された後、金属製の素材 7 5 が締結ボルト 7 8 によって天板 1 1 の上面 1 1 a 上に固定される。

30

【 0 0 6 1 】

次に、制御装置 6 0 は、駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 を駆動して、作用軸 3 6 を介してテーブル 3 0 をガイド部材 2 6 上を前後左右方向及び回転方向に自転することなく自在に移動させる。

次に、制御装置 6 0 は、テーブル 3 0 が式 $(X^2 + Y^2 = R^2)$ により画かれる軌跡を踏襲するように駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 の動きを制御する。

次に、制御装置 6 0 は、図 8 に示すように、テーブル 3 0 に固定されたオネジ状工具 7 1 を、天板 1 1 上に固定された金属製の素材 7 5 の有する穴 7 6 の内周に矢印 A で示す移動軌跡に沿って移動させる。そして、制御装置 6 0 は、メネジ成形前の金属製の素材 7 5 の穴 7 6 をメネジ 7 9 に変形させながら成形するように、駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 の動きを制御する。

40

【 0 0 6 2 】

なお、図 8 では、説明のため、オネジ状工具 7 1 の矢印 A で示す移動軌跡を 180° として示している。勿論、本実施形態では、制御装置 6 0 は、メネジ成形前の金属製の素材 7 5 の穴 7 6 の全周をメネジ 7 9 に変形させるまで、即ち、オネジ状工具 7 1 の矢印 A で示す移動軌跡が 360° になるまでオネジ状工具 7 1 を移動させる。そのため、制御装置 6 0 は、駆動装置 3 7 及び昇降装置 5 0 の動きを制御しながらオネジ状工具 7 1 を円運動させ、穴 7 6 の内周にオネジ状工具 7 1 の加工部 7 2 を逐次押圧して加工部 7 2 の形状を

50

転写しネジ溝を成形する。

【0063】

この過程で、図8に示すように、先ず、金属製の素材75の穴76の点Nとオネジ状工具71の点Nとがコンタクトする。次に、金属製の素材75の穴76の点Eとオネジ状工具71の点Eとがコンタクトする。次に、金属製の素材75の穴76の点Sとオネジ状工具71の点Sとがコンタクトする。次に、金属製の素材75の穴76の点Wとオネジ状工具71の点Wとがコンタクトする。それぞれの回転位相は変わらない。即ち、金属製の素材75の穴76及びオネジ状工具71の点N - E - S - Wは自転していない。

この間、金属製の素材75とオネジ状工具71はZ軸方向には相対移動しないし、またZ軸方向(図9の紙面の上下方向)には相対移動する必要もない。

10

【0064】

以上のように、本実施形態によれば、リング状品の金属製の素材75が支持部材である締結ボルト78によって天板11に固定され、リング状品の金属製の素材75の穴76の内側からオネジ状工具71の加工部72を逐次押圧して加工部72の形状を転写しネジ溝を成形することができる。そのため、最終的に金属製の素材75の穴76の内側に、例えば、M40 - P1.5(外径40mm、ピッチ1.5mm)などの比較的大径のメネジ79を成形することが可能となる。

なお、メネジ加工装置70は、例えば、メネジ79の穴径Rは幾分小さめのRから出発し、幾周かの中に完成ネジ山に到達すべく逐次成形するように、成形工程をプログラムすることも可能である。

20

【0065】

また、本実施形態では、金属製の素材75を支持部材である締結ボルト78で天板11に固定したが、本発明はこれに限らず、金属製の素材75を支持部材である固縛手段を介して天板11に固定しても良い。

また、本実施形態では、オネジ状工具71が金属製の素材75の穴76を一回転することによってメネジ79を成形する場合について説明したが、本発明はこれに限らず、制御装置60は、オネジ状工具71が金属製の素材75の穴76を複数公転するように制御することも可能である。

【0066】

また、本実施形態では、1条メネジについて説明したが、本発明はこれに限らず、2条

30

ネジのオネジ状工具を用いることによって、2条メネジを成形することが可能である。さらにまた、ボールネジ用の1条毎にクローズとなるループ溝においてはボール循環用バイパスなど一部の溝深さが他の部分より深い溝も工具次第で成形可能である。勿論、そのクローズドループ溝が複数条存在する内径面も同時に成形可能である。

その一例を、図10~図13を用いて、1ピッチ前にボールを戻すために形成されるS字形バイパス82を備えた雌循環路81を加工したボールネジ用のナット部材80について説明する。

【0067】

図12、図13は、S字形バイパス82を設けた雌循環路81を有するボールネジ用のナット部材80を加工するオネジ状工具85を示す。S字形バイパス82を加工する加工部87は雌循環路81を形成する加工部86よりも外方に突出している。

40

オネジ状工具85は、例えば、図8、図9において、テーブル30の中心点O上に固定されたオネジ状工具71と取り替えて使用される。

また、ナット部材80を加工する前の金属製の素材には、第二実施形態における穴76を有する金属製の素材75と同様に、ナット部材80の穴に見合った穴を有する金属製の素材を用意し、天板11に固定される。

本実施形態においても、加工法は第二実施形態と同じである。

【0068】

なお、本実施形態では、1組の雌循環路81を形成する加工部86とS字形バイパス82を加工する加工部87とを備えたオネジ状加工工具85を用いて、1つのS字形バイパス

50

82を備えた雌循環路81を加工したボールネジ用のナット部材80について説明したが、本発明はこれに限らず、複数組の雌循環路81を形成する加工部86とS字形バイパス82を加工する加工部87とを備えたオネジ状加工具85を用いて、S字形バイパス82を備えた複数組の雌循環路81を加工したボールネジ用のナット部材80を加工することも可能である。

【0069】

(第三実施形態)

図15乃至図18は、本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置100を示す。

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置100は、本発明に係る可変クランク装置101と、シリンダブロック120とで構成されている。 10

可変クランク装置101は、連結体103に連結される主軸102を有する。主軸102は、モータ又はフライホイールなどの駆動力で回転される。主軸102は、クランク軸台112の貫通孔113に挿入されベアリング装置114に回転自在に保持されている。ベアリング装置114の外周は、取付フレーム115を介してクランク軸台112にネジ116を介して固定されている。

【0070】

連結体103は、例えば、円柱体で構成される本体103aの上面を本体103aよりも大きな外径を有する円柱体103bとし、その円柱体103bの先端面に傾斜面104を形成している。連結体103は、本体103aと円柱体103bとの境を為す段差部に 20
ベアリング装置117を介装してクランク軸台112上に回転自在に装着されている。

連結体103の傾斜面104には、主軸102の中心線102aに対して傾斜して傾斜クランクピン(作用軸)105が組み付けられている。傾斜クランクピン(作用軸)105は、貫通孔111に組み付けられた球面軸受108の貫通孔109を挿通してコネクションロッド110に組み付けられている。傾斜クランクピン(作用軸)105の先端部は、傾斜面107を介してクランク軸106に連結されている。クランク軸106の傾斜面107は、連結体103の傾斜面104と同じ角度に傾斜している。

【0071】

クランク軸台112は、複数のガイドポスト118を介して支持されている。複数のガイドポスト118は、シリンダブロック120に組み付けられている。クランク軸台112は、例えば、図1、図2、図4に示す実施形態と同様に、制御装置60に連絡し、制御装置60によって制御された位置調節部(昇降装置50で示されるサーボモータ又はステッピングモータ)により図中左右方向に移動される。クランク軸台112を移動させる位置調節部は、例えばねじ送り機構とモータなどの組み合わせによる公知の直動機構であってもよい。なお、制御装置及び位置調節部の図示はいずれも省略する。 30

シリンダブロック120は、可変クランク装置101の連結体103を回転自在に出没させる貫通孔121と、可変クランク装置101のクランク軸106を回転、摺動自在に配置する貫通孔122とを同軸上に備えている。

【0072】

また、シリンダブロック120は、可変クランク装置101のコネクションロッド110を上下動させる空間123を内部に備えている。この空間123の下方には、可変クランク装置101のコネクションロッド110の下端部110aを摺動自在に案内する凹部124を設けている。 40

一方、空間123の上方には、可変クランク装置101のコネクションロッド110の上端部110bにピストンピン125を介して組み付けられたピストン126を配置している。このピストン126の上部には、ピストン126を摺動自在に案内する圧油室127が形成されている。この圧油室127には、外部からオイルを吸入する導入管128と、外部へオイルを吐出する導出管129とが連通している。導入管128, 129には、それぞれを逆止弁130, 131が設けられている。

【0073】

50

本実施形態において、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 の案内装置は、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 を上下動させる空間 123 と、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 の下端部 110a を摺動自在に案内する凹部 124 とで構成されている。

また、調整装置は、主軸 102 を回転させるエンジン、モータ又はフライホイールなどの駆動力源と、クランク軸台 112 を移動させる位置調節部と、制御装置（例えば、図 1、図 2、図 4 に示す実施形態における制御装置 60 が該当する）とで構成されている。クランク軸台 112 を移動させる位置調節部は、例えば、油圧ポンプ、アクチュエータなどのように、クランク軸台 112 をシリンダブロック 120 に対して近接離間させる機構、構造を備えるものであれば特に限定するものではない。

10

【0074】

次に、本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 の作用を説明する。

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 は、クランク軸台 112 を主軸 102 が回転していない状態で、例えば、図 15 の状態から図 16 の状態にクランク軸台 112 を図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン 105 の中心線 105a とコネクションロッド 110 の中心線 110c とが係合する作用点 119 の位置が変化する。これにより、主軸 102 が回転していない状態においても、クランク軸台 112 を図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン 105 の傾斜に沿って作用点 119 の位置が図中上下方向に移動する。このとき、例えば、図 16 に示すように、コネクションロッド 110 に組み付けられたピストン 126 も作用点 119 の移動分だけ上下方向に移動する。図 16 では、この移動分を振幅（片側）として示している。

20

【0075】

上記の作用点 119 の位置と、主軸 102 の中心線 102a とがずれている状態では、主軸 102 を回転させると、例えば、図 16 に示すように、偏芯したコネクションロッド 110 に組み付けられたピストン 126 は図中上下方向に往復動する。ピストン 126 のストロークの大きさは、作用点 119 の位置と、主軸 102 の中心線 102a とのずれが大きいほど大きくなる。

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 によれば、例えば、図 15 に示す状態から図 16 に示す状態に、主軸 102 を矢印で示す回転方向に回転させながら、図示しない外力による制御装置によってクランク軸台 112 が移動すると、コネクションロッド 110 がピストンピン 125 を介してピストン 126 を圧油室 127 の方向へ移動させ、ピストン 126 が圧油室 127 内のオイルを圧縮する。そして、圧油室 127 内の圧力が所定値に達した時点で、オイルは導出管 129 を介して外部へ吐出される。

30

【0076】

この際、位置調節部及び制御装置によって移動されるクランク軸台 112 の移動に伴ってコネクションロッド 110 に設けた球面軸受 108 を挿通する傾斜クランクピン（作用軸）105 は、図 6、図 7 に示す第一実施形態における作用軸 36 の作用と同様に、ストロークをリニアに変化させられながら球面軸受 108 の貫通孔 109 において傾斜クランクピン（作用軸）105 とコネクションロッド 110 の中心線 110c とが係合する作用点 119 の位置を変えることによって主軸 102 の中心線 102a と作用点 119 との距離（図 16 では振幅（片側）として示している）を変化させる。

40

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 は、例えば、図 15 の状態から主軸 102 を矢印で示す回転方向に回転させながら、図 18 に示すように、ピストン 126 をボトム位置に移動させることができる。

【0077】

また、本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 は、例えば、図 16 の状態から主軸 102 を矢印で示す回転方向に回転させながら、図 17 に示すように、ピストン 126 を停止位置に移動させることができる。

以上のように、本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 によれば、本発明に係る可変クランク装置 101 を操作することによって、シリンダブロック 130 内のコネクシ

50

ヨンロッド 110 を、球面軸受 108 を挿通する傾斜クランクピン（作用軸）105 のストロークをリニアに変化させられながら球面軸受 108 と係合する作用点 119 の位置を変えることによって主軸 102 の中心線 102 a と作用点 119 との距離（図 16 では振幅（片側）として示している）を変化させ、ピストン 126 で圧油室 127 内の圧力を調整して吸入側のオイルを確実に吐出側へ供給するポンプを構築することができる。

【0078】

また、本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 は、その構成部品や機構においては殆ど一定吐出量のレシプロポンプと差がない。本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 と一定吐出量のレシプロポンプとの最も根源をなす違いは、クランク軸 106 に対して傾斜クランクピン 105 が一定の傾斜をもって配置されていることである。必須条件ではないが、ここでの説明上ではクランク軸 106 と傾斜クランクピン 105 の中心軸 105 は交差している場合を述べている。

10

【0079】

クランク軸 106 は、その駆動装置（図面に記載のないモータなどを含む）を搭載するクランク軸台 112 毎軸方向に移動可能に配置され、クランク軸 106 の回転とは独立してその位置が制御されている。このため、クランク軸 106 の回転に従いコネクションロッド 110 はその時点の断面位置におけるクランク軸 106 の中心軸（主軸 102 の中心軸 102 a）と傾斜クランクピン 105 の中心軸 105 a との距離に比例する振幅で往復することになる。

コネクションロッド 110 に接続されるピストン 126 は、ピーク、ボトムの位相を堅持したまま往復する。クランク軸 106 の中心軸（主軸 102 の中心軸 102 a）と傾斜クランクピン 105 の中心軸 105 a とが交差しているポイントがコネクションロッド 110 の存在する断面位置に来た場合は、ピストン 126 の往復運動は停止し、ポンプの吐出量は 0 となる。使用目的との整合はともかく、行き過ぎればピーク、ボトムの逆転も可能ではある。

20

【0080】

従って、本実施形態によれば、吐出圧力の如何にかかわらず一定のモータトルクで可能な量の圧油を供給する可変容量油圧ポンプを簡単に製作可能である。

唯一付加的に必須部品となるのが、傾斜クランクピン 105 とコネクションロッド 110 との間に発生する転動ギャップを補完する球面軸受 108 である。この球面軸受 108 は、一般的に市販されているもので特段の問題はない。また、コネクションロッド 110 には、負荷トルクに応じたスラスト応力が発生するが、シリンダブロック 120 との間で処遇することになる。

30

【0081】

（第四実施形態）

図 19 乃至図 22 は、本発明の第四実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 A を示す。

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 A は、クランク軸台 112 がシリンダブロック 120 の貫通孔 121 内に回転、摺動自在に配置され、外力による位置調節部（図示せず）によってクランク軸台 112 が移動される点で、本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 とは相違する。

40

【0082】

本実施形態において、クランク軸台 112 を移動させる位置調節部は、例えば、油圧ポンプ、アクチュエータなどのように、クランク軸台 112 をシリンダブロック 120 に対して近接離間させる機構、構造を備えるものであれば特に限定するものではない。

従って、本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 A では、クランク軸台 112 を保持し、案内する複数のガイドポストも不要である。

【0083】

なお、図 19 は、図 15 に示す本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 を示す断面図に相当し、図 20 は、図 16 に示す本発明の第三実施形態に係る可変吐出

50

量ポンプ装置 100 のピストン 126 をピーク位置へ上昇させた状態を示す断面図に相当し、図 21 は、図 17 に示す本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 のピストン 126 をボトム位置へ降下させた状態を示す断面図に相当し、図 22 は、図 18 に示す本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 のピストン 126 を停止位置へ移動させた状態を示す断面図に相当する。

本実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 A は、本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 と殆ど同一の構成であるから、その作用は、本発明の第三実施形態に係る可変吐出量ポンプ装置 100 と殆ど同一である。

【0084】

(第五実施形態)

図 23 及び図 24 は、本発明の第五実施形態に係る可変ストロークプレス装置 140 を示す。

本実施形態に係る可変ストロークプレス装置 140 は、本発明に係る可変クランク装置 101 と、プレス本体 150 とで構成されている。本発明に係る可変クランク装置 101 は、図 15 乃至図 18 に示す第三実施形態可変吐出量ポンプ装置 100 及び図 19 乃至図 22 に示す第四実施形態可変吐出量ポンプ装置 100 A に用いた可変クランク装置 101 と基本構成は殆ど同じであるため、同一構成には同一の符号を付して説明する。

【0085】

可変クランク装置 101 は、連結体 103 に連結される主軸 102 を有する。主軸 102 は、クランク軸台 112 に回転自在に保持され、モータ又はフライホイールなどの駆動力で回転される。主軸 102 は、クランク軸台 112 の貫通孔 113 に挿入されベアリング装置 114 に回転自在に保持されている。ベアリング装置 114 の外周は、取付フレーム 115 を介してクランク軸台 112 にネジ 116 を介して固定されている。

連結体 103 は、例えば、円柱体で構成される本体 103 a の上面を本体 103 a よりも大きな外径を有する円柱体 103 b とし、その円柱体 103 b の先端面に傾斜面 104 を形成している。連結体 103 は、本体 103 a と円柱体 103 b との境を為す段差部にベアリング装置 117 を介装してクランク軸台 112 上に回転自在に装着されている。

【0086】

連結体 103 の傾斜面 104 には、主軸 102 の中心線 102 a に対して傾斜して傾斜クランクピン（作用軸）105 が組み付けられている。傾斜クランクピン（作用軸）105 は、貫通孔 111 に組み付けられた球面軸受 108 の貫通孔 109 を挿通してコネクションロッド 110 に組み付けられている。傾斜クランクピン（作用軸）105 の先端部は、傾斜面 107 を介してクランク軸 106 に連結されている。クランク軸 106 の傾斜面 107 は、連結体 103 の傾斜面 104 と同じ角度に傾斜している。

クランク軸台 112 は、複数のガイドポスト 118 を介して支持されている。複数のガイドポスト 118 は、プレス本体 150 に組み付けられている。クランク軸台 112 は、移動装置 132 によって移動される。移動装置 132 は、クランク軸台 112 とプレス本体 150 との間に配置されている。

【0087】

また、移動装置 132 は、主軸 102 を回転させるエンジン、モータ又はフライホイールなどの駆動力源と、クランク軸台 112 を移動させる位置調節部と、制御装置（例えば、図 1、図 2、図 4 に示す実施形態における制御装置 60 に該当する）とで構成されている。クランク軸台 112 を移動させる位置調節部は、例えば、油圧ポンプ、アクチュエータなどのように、クランク軸台 112 をプレス本体 150 に対して近接離間させる機構、構造を備えるものであれば特に限定するものではない。

【0088】

本発明に係る可変クランク装置 101 が適用されるプレス本体 150 は、ボルスタ（ベッド）151 に金型エリア 152 を備えたサイドコラム 153 を組み付け、金型エリア 152 内をコネクションロッド 110 に組み付けられたスライド 1154 が上下動できるように配置されている。コネクションロッド 110 の先端部 110 a はスライド 154 の凹

10

20

30

40

50

部 1 5 4 a 内に嵌入されている。また、コネクションロッド 1 1 0 の後端部 1 1 0 b は摺動孔 1 5 5 内を上下動時に摺動するように配置されている。

また、プレス本体 1 5 0 は、コネクションロッド 1 1 0 が上下動する空間 1 5 6 と、連結体 1 0 3 を摺動自在及び回転自在に挿通する貫通孔 1 5 7 と、クランク軸 1 0 6 を摺動自在及び回転自在に挿通する貫通孔 1 5 8 とを備えている。

【 0 0 8 9 】

次に、本実施形態に係る可変ストロークプレス装置 1 4 0 の作用を説明する。

本実施形態に係る可変ストロークプレス装置 1 4 0 は、クランク軸台 1 1 2 を主軸 1 0 2 が回転していない状態で、例えば、図 2 3 の状態において図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン 1 0 5 の中心線 1 0 5 a とコネクションロッド 1 1 0 の中心線 1 1 0 c とが係合する作用点 1 1 9 の位置が変化する。これにより、主軸 1 0 2 が回転していない状態においても、クランク軸台 1 1 2 を図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン 1 0 5 の傾斜に沿って作用点 1 1 9 の位置が図中上下方向に移動する。このとき、例えば、図 2 3 に示すように、コネクションロッド 1 1 0 に組み付けられたスライド 1 5 4 も作用点 1 1 9 の移動分だけ上下方向に移動する。図 2 3 では、この移動分を振幅（片側）として示している。

10

【 0 0 9 0 】

上記の作用点 1 1 9 の位置と、主軸 1 0 2 の中心線 1 0 2 a がずれている状態では、主軸 1 0 2 を回転させると、例えば、図 2 3 に示すように、偏芯したコネクションロッド 1 1 0 に組み付けられたスライド 1 5 4 は図中上下方向に往復動する。スライド 1 5 4 のストロークの大きさは、作用点 1 1 9 の位置と、主軸 1 0 2 の中心線 1 0 2 a とのずれが大きいほど大きくなる。

20

本実施形態に係る可変ストロークプレス装置 1 4 0 によれば、図 2 3 に示す状態から図 2 4 に示す状態に、主軸 1 0 2 を矢印で示す回転方向に回転させると、コネクションロッド 1 1 0 がボルスタ（ベッド）1 5 1 方向に降下しながら金型エリア 1 5 2 内に配置された被加工物（図示せず）をスライド 1 5 4 で圧縮するように作用する。

【 0 0 9 1 】

この際、移動装置 1 3 2 の移動に伴ってコネクションロッド 1 1 0 の球面軸受 1 0 8 を挿通する傾斜クランクピン（作用軸）1 0 5 は、図 6、図 7 に示す第一実施形態における作用軸 3 6 の作用と同様に、ストロークをリニアに変化させられながら球面軸受 1 0 8 の貫通孔 1 0 9 において傾斜クランクピン（作用軸）1 0 5 とコネクションロッド 1 1 0 の中心線 1 1 0 c とが係合する作用点 1 1 9 の位置を変えることによって主軸 1 0 2 の中心線 1 0 2 a と作用点 1 1 9 との距離（図 2 3 では振幅（片側）として示している）を変化させる。

30

【 0 0 9 2 】

そして、図 2 4 に示すように、コネクションロッド 1 1 0 が下死点に達すると、スライド 1 5 4 を逆方向に上昇させ、被加工物（図示せず）から離れる方向へ移動する。

この操作を繰り返すことによって、金型エリア 1 5 2 内に配置された被加工物（図示せず）に所定の加工を施すことが可能となる。

また、主軸 1 0 2 を矢印で示す回転方向に回転させると共に、移動装置 1 3 2 によって主軸 1 0 2 をプレス本体 1 5 0 から離間するように操作すると、上述とは異なる状態で、金型エリア 1 5 2 内に配置された被加工物（図示せず）に所定の加工を施すことが可能となる。

40

これらの操作は、金型エリア 1 5 2 内に配置された被加工物（図示せず）に施す加工目的に応じて任意に選択することとなる。

【 0 0 9 3 】

（第六実施形態）

図 2 5 は、本発明の第六実施形態に係る可変ストロークエンジン 1 6 0 を示す。

本実施形態に係る可変ストロークエンジン 1 6 0 は、本発明に係る可変クランク装置 1 0 1 と、エンジン本体 1 6 1 と、出力軸 1 7 3 とで構成されている。本発明に係る可変ク

50

ランク装置 101 は、図 15 乃至図 18 に示す第三実施形態の可変吐出量ポンプ装置 100、図 19 乃至図 22 に示す第四実施形態の可変吐出量ポンプ装置 100A 及び図 23 及び図 24 に示す第五実施形態の可変ストロークプレス装置 140 に用いた可変クランク装置 101 と基本構成は殆ど同じであるため、同一構成には同一の符号を付して説明する。

【0094】

可変クランク装置 101 は、連結体 103 に連結される主軸 102 を有する。主軸 102 は、クランク軸台 112 に回転自在に保持され、モータ又はフライホイールなどの駆動力で回転される。主軸 102 は、クランク軸台 112 の貫通孔 113 に挿入されベアリング装置 114 に回転自在に保持されている。ベアリング装置 114 の外周は、取付フレーム 115 を介してクランク軸台 112 にネジ 116 を介して固定されている。

10

連結体 103 は、例えば、円柱体で構成される本体 103a の上面を本体 103a よりも大きな外径を有する円柱体 103b とし、その円柱体 103b の先端面に傾斜面 104 を形成している。連結体 103 は、本体 103a と円柱体 103b との境を為す段差部にベアリング装置 117 を介装してクランク軸台 112 上に回転自在に装着されている。

【0095】

連結体 103 の傾斜面 104 には、主軸 102 の中心線 102a に対して傾斜して傾斜クランクピン（作用軸）105 が組み付けられている。傾斜クランクピン（作用軸）105 は、貫通孔 111 に組み付けられた球面軸受 108 の貫通孔 109 を挿通してコネクションロッド 110 に組み付けられている。傾斜クランクピン（作用軸）105 の先端部は、傾斜面 107 を介してクランク軸 106 に連結されている。クランク軸 106 の傾斜面 107 は、連結体 103 の傾斜面 104 と同じ角度に傾斜している。

20

クランク軸台 112 は、複数のガイドポスト 118 を介して支持されている。複数のガイドポスト 118 は、エンジン本体 161 に組み付けられている。クランク軸台 112 は、移動装置 132 によって移動される。移動装置 132 は、クランク軸台 112 とエンジン本体 161 との間に配置されている。

【0096】

また、移動装置 132 は、主軸 102 を回転させるエンジン、モータ又はフライホイールなどの駆動力源と、クランク軸台 112 を移動させる位置調節部と、制御装置（例えば、図 1、図 2、図 4 に示す実施形態における制御装置 60 に該当する）とで構成されている。クランク軸台 112 を移動させる位置調節部は、例えば、油圧ポンプ、アクチュエータなどのように、クランク軸台 112 をエンジン本体 161 に対して近接離間させる機構、構造を備えるものであれば特に限定するものではない。

30

【0097】

エンジン本体 161 は、可変クランク装置 121 を組み付けるシリンダブロック 162 を備えている。シリンダブロック 162 は、可変クランク装置 101 の連結体 103 を回転、摺動自在に配置する貫通孔 163 と、可変クランク装置 101 のクランク軸 106 を回転、摺動自在に配置する貫通孔 164 とを同軸上に備えている。

また、シリンダブロック 162 は、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 を上下動させる空間 165 を内部に備えている。この空間 165 の下方には、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 の下端部 110a を摺動自在に案内する凹部 166 を設けている。

40

【0098】

一方、空間 165 の上方には、可変クランク装置 101 のコネクションロッド 110 の上端部 110b にピストンピン 167 を介して組み付けられたピストン 168 を配置している。このピストン 168 の上部には、ピストン 168 を摺動自在に案内する圧縮室 169 が形成されている。この圧縮室 169 には、ガス化された燃料を供給するポート 170 と、燃焼ガスを排出するポート 171 とが連通している。ポート 170、171 には、それぞれを開閉するためのバルブ 172、173 が設けられている。また、圧縮室 169 には、点火プラグ 172 が設けられている。

エンジン本体 161 には、可変クランク装置 101 のクランク軸 106 に連結する出力軸

50

173が連結されている。出力軸173には、図示しないミッションがスプライン結合されている。

【0099】

次に、本実施形態に係る可変ストロークエンジン160の作用を説明する。

本実施形態に係る可変ストロークエンジン160は、クランク軸台112を主軸102が回転していない状態で、例えば、図25の状態において図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン105の中心線105aとコネクションロッド110の中心線110cとが係合する作用点119の位置が変化する。これにより、主軸102が回転していない状態においても、クランク軸台112を図中左右方向に移動させると、傾斜クランクピン105の傾斜に沿って作用点119の位置が図中上下方向に移動する。このとき、例えば、図25に示すように、コネクションロッド110に組み付けられたピストン168も作用点119の移動分だけ上下方向に移動する。図25では、この移動分を振幅(片側)として示している。

10

【0100】

上記の作用点119の位置と、主軸102の中心線102aがずれている状態では、主軸102を回転させると、例えば、図23に示すように、偏芯したコネクションロッド110に組み付けられたピストン168は図中上下方向に往復動する。ピストン168のストロークの大きさは、作用点119の位置と、主軸102の中心線102aとのずれが大きいほど大きくなる。

本実施形態に係る可変ストロークエンジン160によれば、例えば、図25に示す状態で、主軸102を矢印で示す回転方向に回転させると、コネクションロッド110がピストンピン167を介してピストン168を圧縮室169方向へ移動し、圧縮室169内の混合ガスを圧縮する。そして、圧縮室169内の圧力が所定値に達した時点で、点火プラグ172が点火し、燃焼圧力によってピストン168が押し下げられる。この力を利用して、出力軸173を回転させることが可能となる。

20

【0101】

この際、制御装置(図示せず)によって制御される移動装置132によってクランク軸台112の移動に伴ってコネクションロッド110の球面軸受108を挿通する傾斜クランクピン(作用軸)105は、図6、図7に示す第一実施形態における作用軸36の作用と同様に、ストロークをリニアに変化させられながら球面軸受108の貫通孔109において傾斜クランクピン(作用軸)105とコネクションロッド110の中心線110cとが係合する作用点119の位置を変えることによって主軸102の中心線102aと作用点119との距離(図25では振幅(片側)として示している)を変化させる。

30

この操作を繰り返すことによって、本実施形態に係る可変ストロークエンジン160は、出力軸173へ所定の回転力を供給することができる。

【0102】

なお、上記実施形態では、可変クランク装置101を可変吐出量ポンプ100, 100A、可変ストロークプレス装置140及び可変ストロークエンジン160に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、油圧ポンプ、可変コンプレッサー、スターリングエンジン、攪拌機又は加振機などに適用しても良い。

40

【符号の説明】

【0103】

- 1 R - テーブル装置
- 10 ベース
- 11 天板
- 12 底板
- 13, 14, 15, 16 側板
- 17, 18, 19, 21, 22, 27, 23, 31, 47, 48 貫通孔
- 25 ポスト
- 26 ガイド部材

50

3 0	テーブル	
3 5	球面軸受	
3 6	作用軸	
3 6 a	作用軸 3 6 の中心線	
3 7	駆動装置	
3 8	主軸	
3 8 a	主軸 3 8 の中心線	
4 4	連結体	
4 5	傾斜面	
4 6	昇降台	10
5 0	昇降装置	
5 1	回転軸	
5 6	ボールネジ	
6 0	制御装置	
7 0	メネジ加工装置	
7 1	オネジ状工具	
7 2	加工部	
7 3	裾部	
7 4 , 7 8	締結ボルト	
7 5	金属製の素材	20
7 6	穴	
7 7	環状部	
7 9	メネジ	

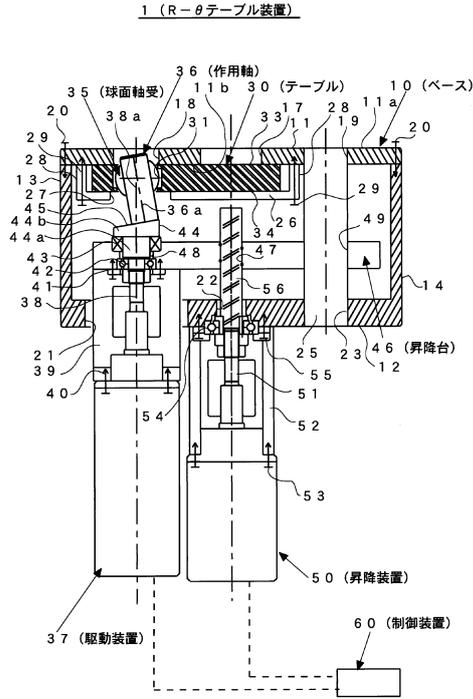
【要約】

【課題】一つのテーブルを一平面上を前後左右方向及び回転方向に自在に移動させる R - テーブル装置を提供する。

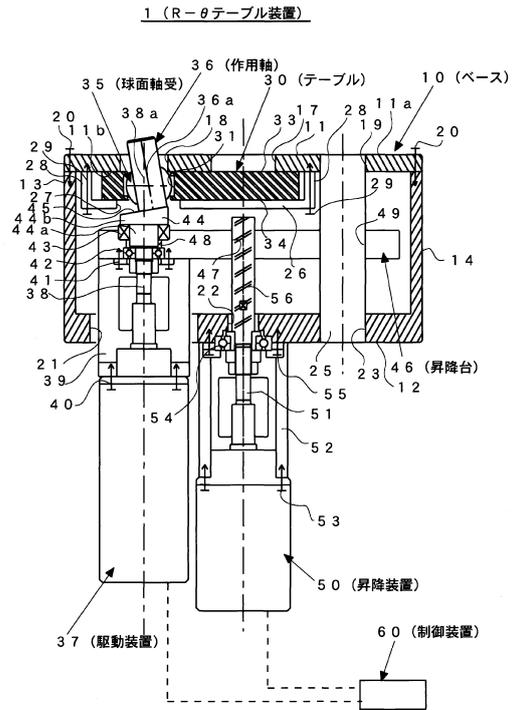
【解決手段】軸受を備える貫通孔を設けたテーブルと、テーブルを水平に移動自在に保持するガイド部材と、軸受に傾斜して挿通される作用軸を備え、作用軸を回転、停止自在に駆動する駆動装置と、駆動装置を昇降させる昇降台と、昇降台を昇降させ、作用軸と軸受とが係合する作用点の位置を変える昇降装置と、昇降台を案内するポスト及びガイド部材を設け、昇降装置を装着するベースとを備え、昇降台を昇降して駆動装置の主軸の中心線と作用点との水平距離を変化させ、テーブルをガイド部材に沿って自転することなく任意の位置に移動させる。

【選択図】 図 1

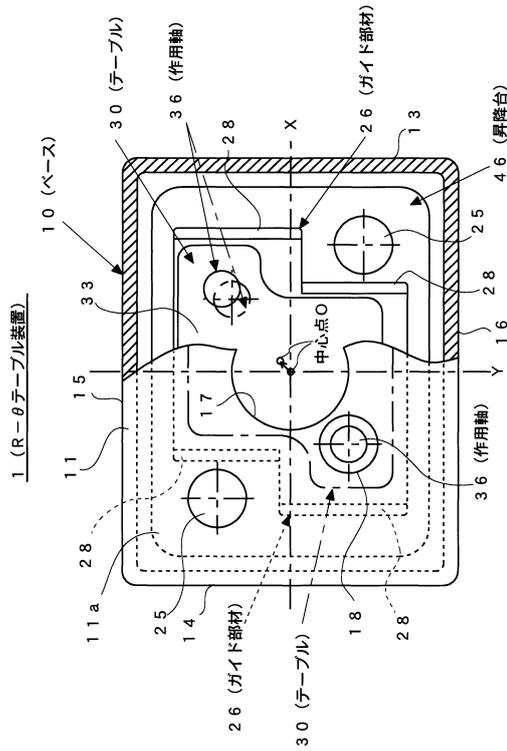
【図1】



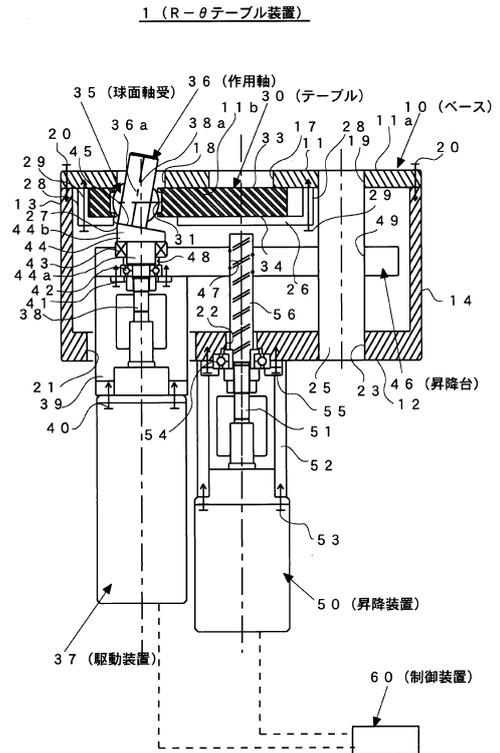
【図2】



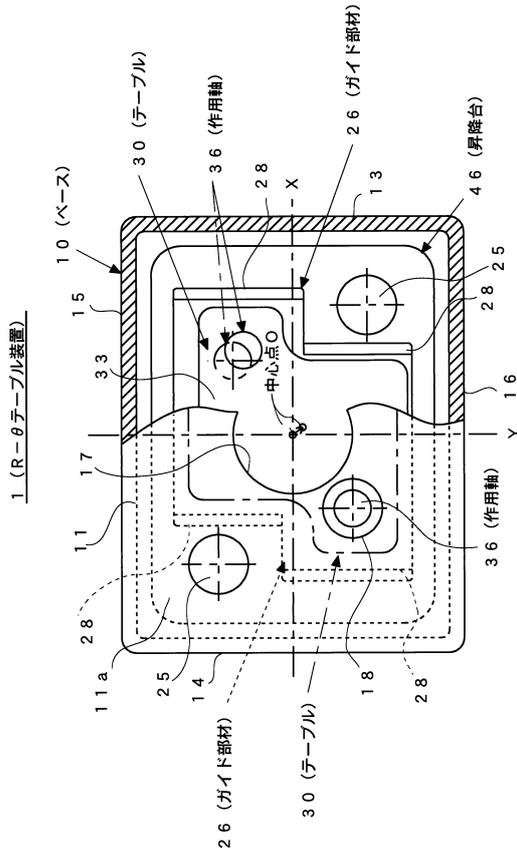
【図3】



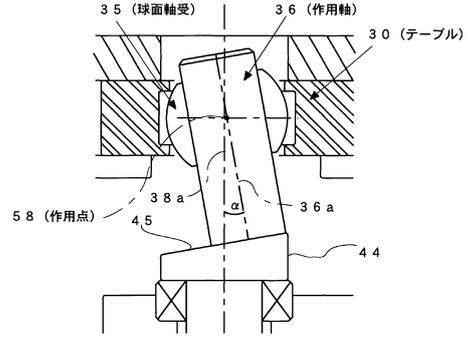
【図4】



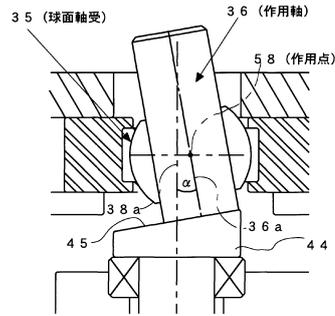
【図5】



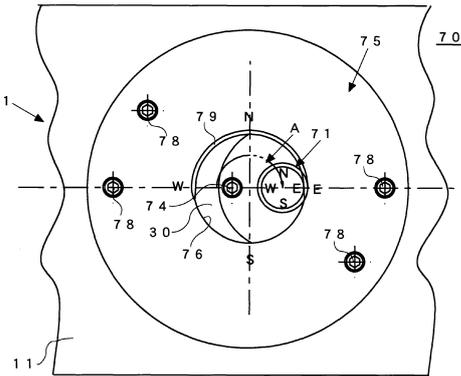
【図6】



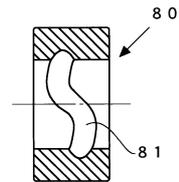
【図7】



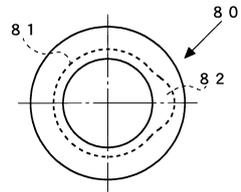
【図8】



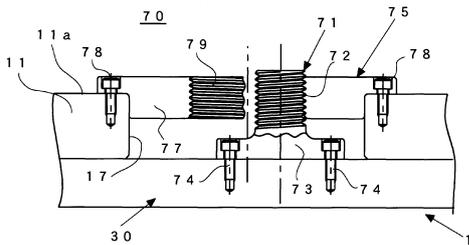
【図10】



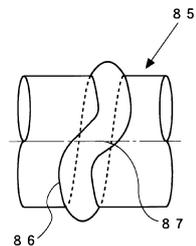
【図11】



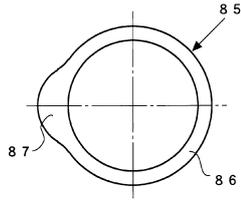
【図9】



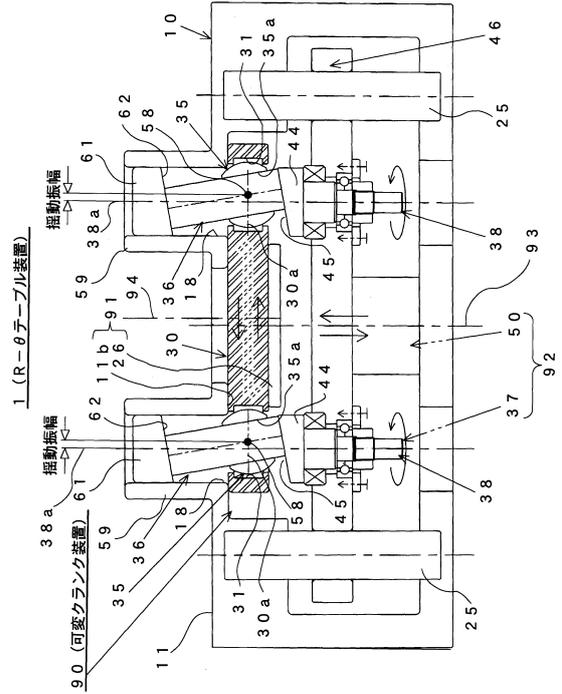
【図12】



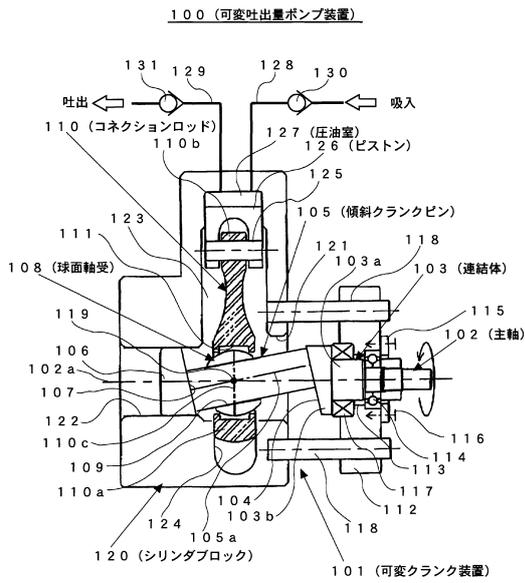
【図13】



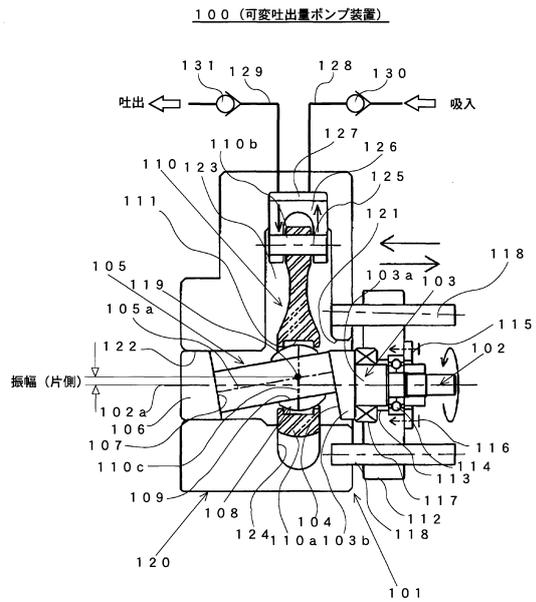
【図14】



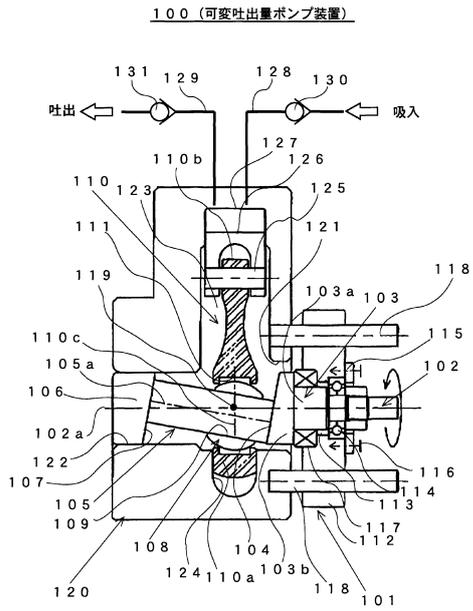
【図15】



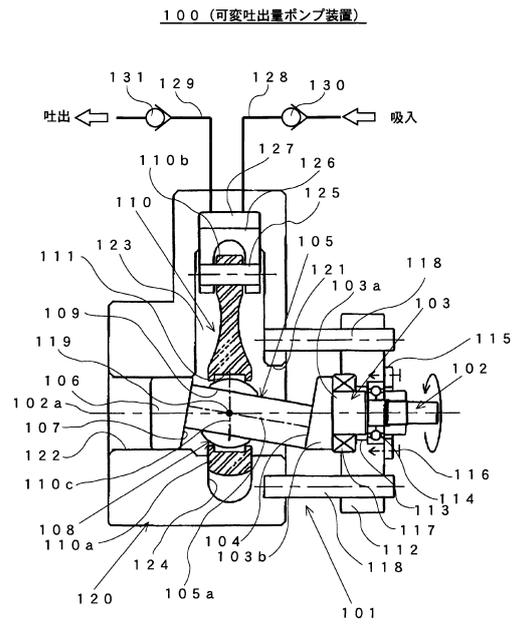
【図16】



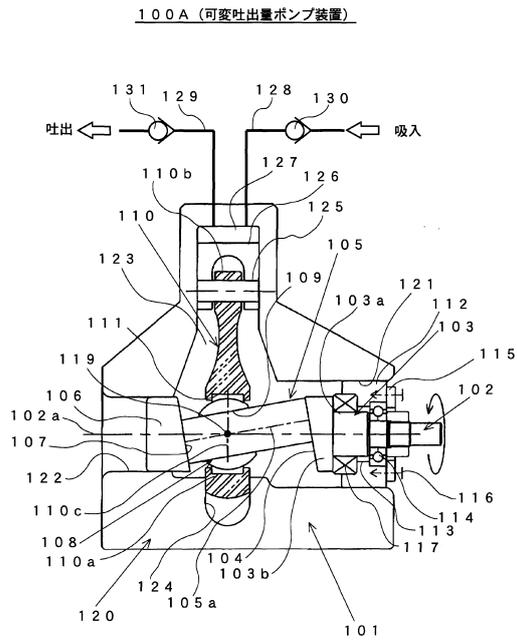
【図 17】



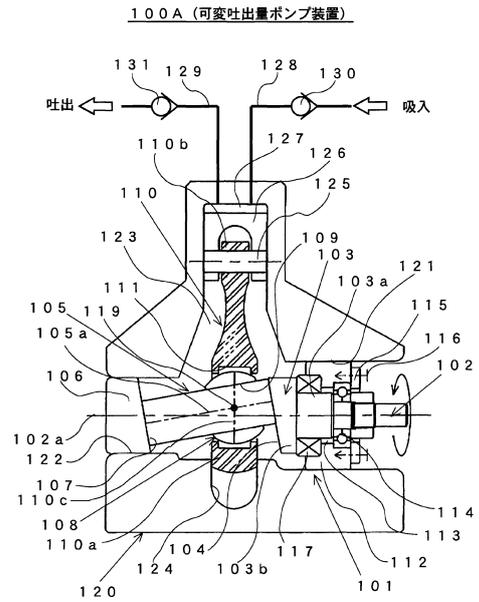
【図 18】



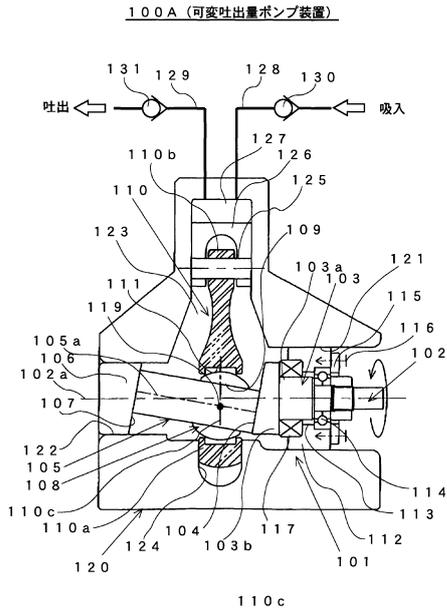
【図 19】



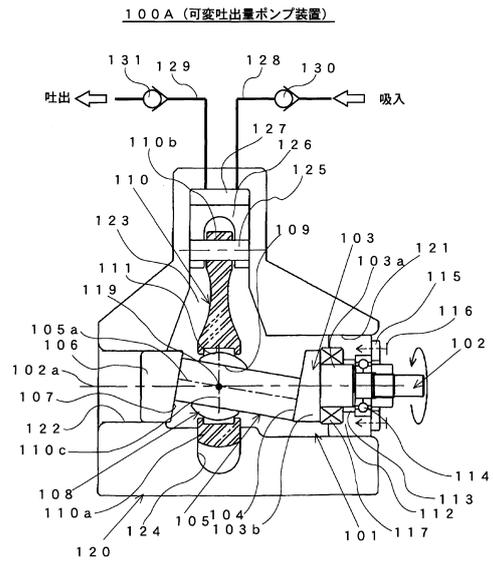
【図 20】



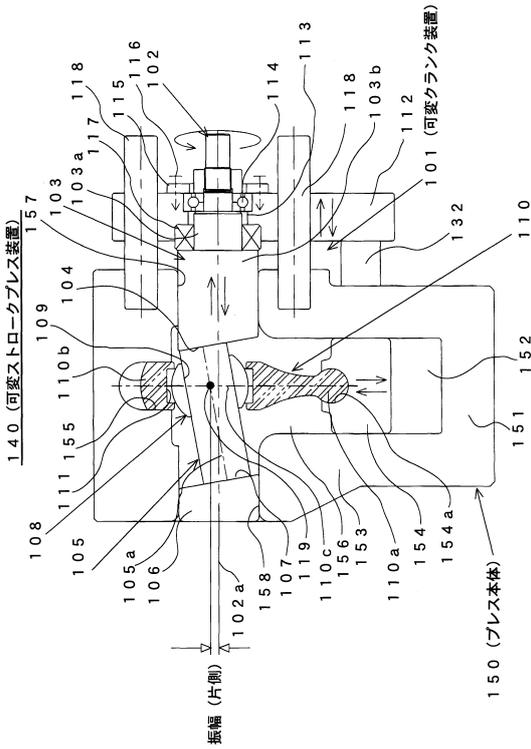
【図 2 1】



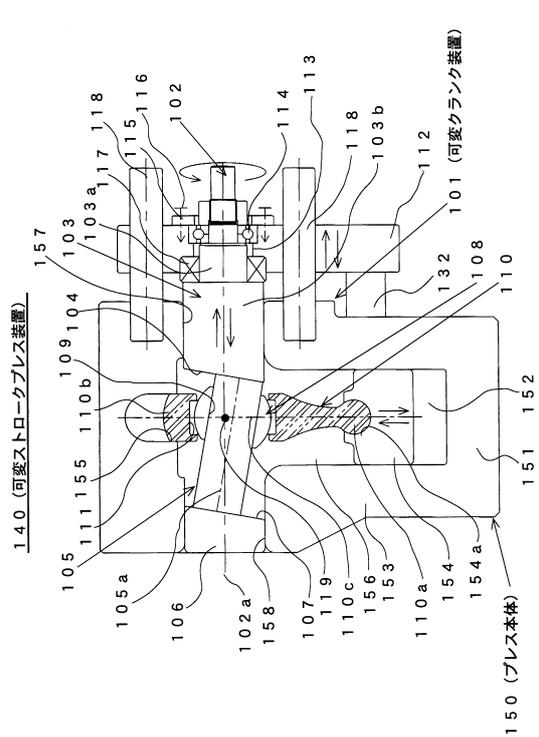
【図 2 2】



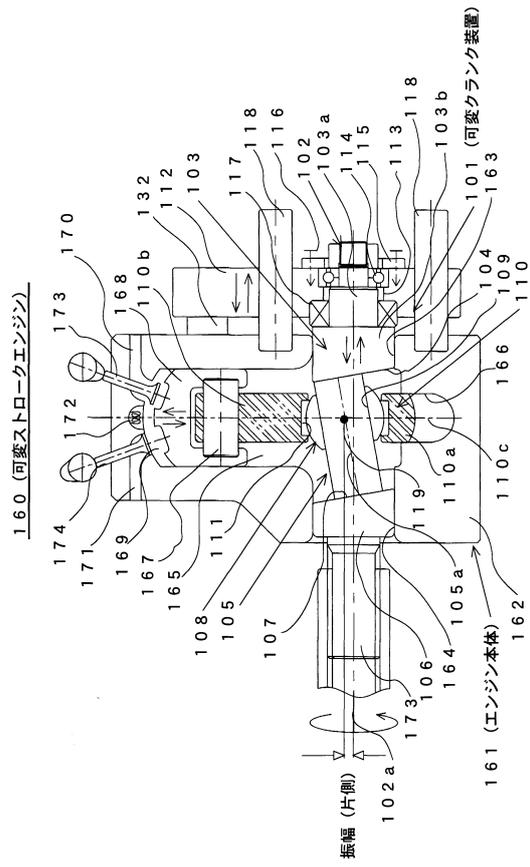
【図 2 3】



【図 2 4】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03 - 117516 (JP, A)
特開2005 - 302838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 5/22, 5/34

B23G 3/08

B23Q 1/25, 1/32

B21H 3/08