

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7192578号
(P7192578)

(45)発行日 令和4年12月20日(2022.12.20)

(24)登録日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 B 31/02 (2006.01)

B 2 3 B 31/02 6 1 0 Z

B 2 3 C 3/00 (2006.01)

B 2 3 C 3/00

F 0 2 F 1/00 (2006.01)

F 0 2 F 1/00 C

請求項の数 3 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-42637(P2019-42637)	(73)特許権者	000000170
(22)出願日	平成31年3月8日(2019.3.8)		いすゞ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2020-142346(P2020-142346	(74)代理人	神奈川県横浜市西区高島一丁目2番5号
	A)		110002952
(43)公開日	令和2年9月10日(2020.9.10)		弁理士法人鷲田国際特許事務所
審査請求日	令和3年8月31日(2021.8.31)	(72)発明者	長谷川 拓
			栃木県栃木市大平町伯仲2 6 9 1 番地
		(72)発明者	いすゞ自動車株式会社 栃木工場内
			本山 基彰
			栃木県栃木市大平町伯仲2 6 9 1 番地
			いすゞ自動車株式会社 栃木工場内
		審査官	中川 康文

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加工装置およびワークの支持治具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダーブロック又はシリンダーヘッドをワークとし、前記ワークの外周壁面のうち少なくとも互いに対向する2つの第1外周壁面を加工する加工装置であって、

前記第1外周壁面以外の外周壁面であって、前記第1外周壁面と直交する方向で互いに対向する第2外周壁面を支持する治具と、

前記直交する方向に延在する軸を有し、前記治具を介して前記軸回りに前記ワークを回転させる回転部と、

前記2つの第1外周壁面の一方の壁面に対応して配置される一方の押圧部材と、

前記2つの第1外周壁面の他方の壁面に対応して配置される他方の押圧部材と、

10

前記一方の壁面が加工された後に他方の壁面が加工部により加工される場合、前記他方の壁面が前記加工部により加工される方向に向けられるように前記回転部を制御し、前記一方の壁面を加工する場合、前記他方の押圧部材が前記他方の壁面を前記一方の壁面の方向に押圧し、前記一方の押圧部材が前記一方の壁面から退避し、前記他方の壁面を加工する場合、前記一方の押圧部材が前記一方の壁面を前記他方の壁面の方向に押圧し、前記他方の押圧部材が前記他方の壁面から退避する制御を実行する制御部と、

を備える、加工装置。

【請求項2】

前記治具は、

前記ワークの前記第2外周壁面を囲むように配置された枠状部材と、

20

前記ワークの前記第 2 外周壁面に沿って互いに隙間を空けて配置され、前記棒状部材から前記第 2 外周壁面に向かって延在して前記ワークの前記第 2 外周壁面を支持する複数の支持部材と、

を備える、

請求項 1 に記載の加工装置。

【請求項 3】

前記ワークは、長手方向および長手方向に対して直交する短手方向にそれぞれの予め定められた長さを有し、

前記軸は、前記短手方向の中央位置であって、前記長手方向に沿って延在する、

請求項 1 または 2 に記載の加工装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、加工装置およびワークの支持治具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、シリンダーブロックの加工工程の 1 つとして、シリンダーボア穴（以下、「ボア穴」という）の加工が開示されている。

【0003】

ボア穴の加工は、例えば、次の工程で行われる。まず、シリンダーブロックの粗材の下面を荒加工する（第 1 工程）。次に、加工した下面を基準面として、シリンダーのボア穴及び上面を荒加工する（第 2 工程）。次に、加工した上面を基準面として、下面の仕上げ加工を行う（第 3 工程）。次に、下面を基準面として、ボア穴の仕上げ加工を行う（第 4 工程）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 5 8 6 6 2 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、ボア穴の加工後に応力開放があるため、例えば、第 2 工程におけるボア穴の荒加工と第 3 工程における下面の仕上げ加工とを同時に行うことができない。その結果、第 2 工程における基準面を下面とし、第 3 工程における基準面を上面とするように基準面の変更等、加工基準の入れ替えが多くなる。加工基準の入れ替えが多くなることは、長い加工時間を要する原因となる。

【0006】

また、例えば、第 2 工程における下面を基準面とする上面の加工（切削）および第 3 工程における上面を基準面とする下面の加工（切削）のように、基準面毎に各面を切削する際に、切削取り代が多くなる場合がある。切削取り代が多くなる場合、加工中に排出される切粉量が多くなり、切粉が治具に堆積し易くなって、ワークの密着不良を発生させる原因となり、また、ワークを固定するためのクランパーなどの動作機構の動作障害を発生させる原因となる。

40

【0007】

また、切削取り代が多くなる場合、切削長が長くなる。これにより、長い加工時間を要する。加工時間を短縮するために、高剛性の治具や専用加工機などの対策を採る場合、設備投資が高騰する要因となる。

【0008】

本開示の目的は、ワークの加工時間を短縮することが可能な加工装置およびワークの支持治具を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するため、本開示における加工装置は、

シリンダーブロック又はシリンダーヘッドをワークとし、前記ワークの外周壁面のうち少なくとも互いに対向する2つの第1外周壁面を加工する加工装置であって、

前記第1外周壁面以外の外周壁面であって、前記第1外周壁面と直交する方向で互いに対向する第2外周壁面を支持する治具と、

前記直交する方向に延在する軸を有し、前記治具を介して前記軸回りに前記ワークを回転させる回転部と、

前記2つの第1外周壁面の一方の壁面に対応して配置される一方の押圧部材と、

10

前記2つの第1外周壁面の他方の壁面に対応して配置される他方の押圧部材と、

前記一方の壁面が加工された後に他方の壁面が加工部により加工される場合、前記他方の壁面が前記加工部により加工される方向に向けられるように前記回転部を制御し、前記一方の壁面を加工する場合、前記他方の押圧部材が前記他方の壁面を前記一方の壁面の方向に押圧し、前記一方の押圧部材が前記一方の壁面から退避し、前記他方の壁面を加工する場合、前記一方の押圧部材が前記一方の壁面を前記他方の壁面の方向に押圧し、前記他方の押圧部材が前記他方の壁面から退避する制御を実行する制御部と、

を備える。

【発明の効果】

【0011】

20

本開示によれば、ワークの加工時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本開示の実施の形態における加工装置の一例を概略的に示す正面図である。

【図2】図2は、本開示の実施の形態における加工装置の一例を概略的に示す平面図である。

【図3】図3は、ワークの加工工程を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0014】

図1は、本実施の形態における加工装置の一例を概略的に示す正面図である。図1には、X軸、Y軸およびZ軸が描かれている。図1における左右方向をX方向又はワーク1の長手方向といい、左方向を左側又は「-X方向」、右方向を右側又は「+X方向」という。また、図1における上下方向をY方向又はワーク1の短手方向といい、上方向を上側又は「+Y方向」、下方向を下側又は「-Y方向」という。また、図1の紙面に直交する方向をZ方向又はワーク1の奥行き方向といい、手前方向を手前側又は「+Z方向」、奥方向を奥側又は「-Z方向」という。

【0015】

40

図2は、本実施の形態における加工装置の一例を概略的に示す平面図である。図1および図2に示すように、ワーク1は、概略的に直方体の形状を有し、長手方向（X方向）、短手方向（Y方向）および奥行き方向（Z方向）にそれぞれ予め定められた長さを有する。ワーク1は、6つの外周壁面2を有する。6つの外周壁面2は、左側壁面2A、右側壁面2B、上側壁面2C、下側壁面2D、手前側壁面2Eおよび奥側壁面2Fである。ワーク1は、例えば、シリンダーブロックである。なお、ワーク1はシリンダーヘッドでもよい。

【0016】

加工装置100は、ワーク1の奥行き方向（Z方向）で互いに対向する手前側壁面2Eおよび奥側壁面2Fを加工する。が本開示の「第1外周壁面」に対応する。手前側壁面2

50

Eおよび奥側壁面2Fは、シリンダー3の軸方向と直交する面である。左側壁面2A、右側壁面2B、上側壁面2Cおよび下側壁面2Dが本開示の「第2外周壁面」に対応する。以下の説明においては、手前側壁面2Eおよび奥側壁面2Fのような加工される外周壁面を「第1外周壁面」という。また、左側壁面2A等のような加工されない外周壁面を「第2外周壁面」という。なお、第1外周壁面および第2外周壁面の両方をいう場合、「外周壁面」という。

【0017】

加工装置100は、コラム11、ベース21、治具30、動力部40（本開示の「回転部」に対応する）、および、制御部50を備える。

【0018】

コラム11は、主軸12およびツール13を有する。

【0019】

主軸12は、軸回りに回転可能に構成され、かつ、左右方向（X方向）、上下方向（Y方向）および奥行き方向（Z方向）にそれぞれ移動可能に構成されている。

【0020】

ツール13は、主軸12に取り付けられる。ツール13が本開示の「加工部」に対応する。ツール13には、例えば、ワーク1の第1外周壁面2を荒加工する工具、ワーク1の第1外周壁面2を仕上げ加工する工具、ボア穴の荒加工を行う工具、ボア穴の仕上げを行う工具（ボーリング工具、ホーニング工具）、その他の工具が含まれる。主軸12に取り付けられるツール13と、ツールマガジンに収容されるツール（不図示）とは、ワーク1の加工工程に応じて自動的に交換される。

【0021】

ベース21は、ベッド（図示略）に固定されている。ワーク1は、主軸12のX方向、Y方向、およびZ方向の移動、および、主軸12の回転により、加工（切削）される。

【0022】

ベース21には、ポール22、22がX方向に互いに離間して配置される。ポール22、22は、上方向（+Y方向）に延在している。

【0023】

治具30は、回転軸部32、枠状部材34、および、支持部材36を有する。

【0024】

回転軸部32は、ポール22の上端部に設けられる。回転軸部32は、図1に示すように、枠状部材34の短手方向（Y方向）および奥行き方向（Z方向）の中央位置に配置され、長手方向（X方向）に延在し、YZ平面上で回転する。

【0025】

枠状部材34は、矩形状の枠体形状を有する。枠状部材34は、図1に示すように、左側枠部34A、右側枠部34B、上側枠部34Cおよび下側枠部34Dを有する。枠状部材34は、ワーク1の外周壁面2を囲むように配置される。枠状部材34は、回転軸部32回りに回転可能に構成される。

【0026】

左側枠部34Aは、枠体形状における左側に位置し、短手方向（Y方向）に延在する。右側枠部34Bは、枠体形状における右側に位置し、短手方向に延在する。上側枠部34Cは、枠体形状における上側に位置し、長手方向（X方向）に延在する。下側枠部34Dは、枠体形状における下側に位置し、長手方向に延在する。

【0027】

支持部材36は、左側支持部材36A、右側支持部材36B、上側支持部材36Cおよび下側支持部材36Dを有する。

【0028】

左側支持部材36Aは、左側枠部34AのY方向及びZ方向の中央位置（回転軸部32の位置とYZ平面上で一致する）からワーク1の左側壁面2Aの方向へ延在し、左側壁面2Aに当接する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

右側支持部材 3 6 B は、右側枠部 3 4 B の Y 方向及び Z 方向の中央位置（回転軸部 3 2 の位置と Y Z 平面上で一致する）からワーク 1 の右側壁面 2 B の方向へ延在し、右側壁面 2 B に当接する。右側支持部材 3 6 B は、ピストンロッドを有し、ピストンロッドにエア圧又は油圧が作用することにより、ピストンロッドが押し出されて右側壁面 2 B を押圧する。左側支持部材 3 6 A および右側支持部材 3 6 B は、長手方向（X 方向）でワーク 1 を挟むようにして支持する。

【 0 0 3 0 】

上側支持部材 3 6 C は、図 1 および図 2 に示すように、上側壁面 2 C における 3 箇所（三角形の頂点に相当する位置）に対応して配置されている。上側壁面 2 C における 3 箇所は、具体的には、上側壁面 2 C における上側中央部、下側左端部、および、下側右端部である。

10

【 0 0 3 1 】

上側支持部材 3 6 C は、上側枠部 3 4 C からワーク 1 の上側壁面 2 C の方向へ延在し、上側壁面 2 C に当接する。上側支持部材 3 6 C は、ピストンロッドを有し、ピストンロッドにエア圧又は油圧が作用することにより、ピストンロッドが押し出されて上側壁面 2 C を押圧する。

【 0 0 3 2 】

下側支持部材 3 6 D は、図 1 および図 2 に示すように、下側壁面 2 D における 3 箇所（三角形の頂点に相当する位置）に対応して配置されている。下側壁面 2 D における 3 箇所は、具体的には、下側壁面 2 D における上側中央部、下側左端部、および、下側右端部である。

20

【 0 0 3 3 】

下側支持部材 3 6 D は、下側枠部 3 4 D からワーク 1 の下側壁面 2 D の方向へ延在し、下側壁面 2 D に当接する。下側壁面 2 D における 3 箇所の位置と上側壁面 2 C における 3 箇所の位置とは、X Z 平面上で一致している。上側支持部材 3 6 C および下側支持部材 3 6 D は、短手方向（Y 方向）でワーク 1 を挟むようにして支持する。

【 0 0 3 4 】

支持部材 3 6 A , 3 6 B , 3 6 C , 3 6 D は、図 1 に示すように、ワーク 1 の第 2 外周壁面 2 に沿って互いに隙間を空けて配置され、枠状部材 3 4 から第 2 外周壁面 2 に向かって延在してワーク 1 の第 2 外周壁面 2 を支持する。

30

【 0 0 3 5 】

押圧部材 3 8 は、左手前側押圧部材 3 8 A、右手前側押圧部材 3 8 B、左奥側押圧部材 3 8 C および右奥側押圧部材 3 8 D を有する。なお、図 1 および図 2 は、押圧部材 3 8 を駆動するためのアクチュエータを省略して示す。

【 0 0 3 6 】

左手前側押圧部材 3 8 A は、左側枠部 3 4 A の短手方向（Y 方向）の中央位置を間にし、上下 2 箇所に設けられている。左手前側押圧部材 3 8 A は、手前側壁面 2 E を奥側壁面 2 F の方向（- Z 方向）に押圧する位置と手前側壁面 2 E から退避する位置との間を移動可能に構成される。左手前側押圧部材 3 8 A は、奥側壁面 2 F を加工する場合、手前側壁面 2 E を押圧する。左手前側押圧部材 3 8 A は、手前側壁面 2 E を加工する場合、手前側壁面 2 E から退避する。図 2 は、手前側壁面 2 E を押圧する左手前側押圧部材 3 8 A を示す。

40

【 0 0 3 7 】

右手前側押圧部材 3 8 B は、右側枠部 3 4 B の短手方向（Y 方向）の中央位置を間にし、上下 2 箇所に設けられている。右手前側押圧部材 3 8 B は、手前側壁面 2 E を奥側壁面 2 F の方向（- Z 方向）に押圧する位置と手前側壁面 2 E から退避する位置との間を移動可能に構成される。右手前側押圧部材 3 8 B は、奥側壁面 2 F を加工する場合、手前側壁面 2 E を押圧する。右手前側押圧部材 3 8 B は、手前側壁面 2 E を加工する場合、手前側壁面 2 E から退避する。図 2 は、手前側壁面 2 E を押圧する右手前側押圧部材 3 8 B を示す。

50

す。

【 0 0 3 8 】

左奥側押圧部材 3 8 C は、左側枠部 3 4 A の短手方向 (Y 方向) の中央位置を間にして上下 2 箇所 に設けられている。左奥側押圧部材 3 8 C は、奥側壁面 2 F を手前側壁面 2 E の方向 (+ Z 方向) に押圧する位置と奥側壁面 2 F から退避する位置との間を移動可能に構成される。左奥側押圧部材 3 8 C は、手前側壁面 2 E を加工する場合、奥側壁面 2 F を押圧する。左奥側押圧部材 3 8 C は、奥側壁面 2 F を加工する場合、奥側壁面 2 F から退避する。図 2 は、奥側壁面 2 F から退避する左奥側押圧部材 3 8 C を示す。

【 0 0 3 9 】

右奥側押圧部材 3 8 D は、右側枠部 3 4 B の短手方向 (Y 方向) の中央位置を間にして上下 2 箇所 に設けられている。右奥側押圧部材 3 8 D は、奥側壁面 2 F を手前側壁面 2 E の方向 (+ Z 方向) に押圧する位置と奥側壁面 2 F から退避する位置との間を移動可能に構成される。右奥側押圧部材 3 8 D は、手前側壁面 2 E を加工する場合、奥側壁面 2 F を押圧する。右奥側押圧部材 3 8 D は、奥側壁面 2 F を加工する場合、奥側壁面 2 F から退避する。図 2 は、奥側壁面 2 F から退避する右奥側押圧部材 3 8 D を示す。

【 0 0 4 0 】

動力部 4 0 は、ポール 2 2 の上端部に設けられている。動力部 4 0 は、回転軸部 3 2 回りにワーク 1 を回転させる。例えば、動力部 4 0 は、電動モータを有する。電動モータの出力軸と回転軸部 3 2 とが接続される。

【 0 0 4 1 】

制御部 5 0 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、入力装置、および、出力装置を有する。CPU は、ROM に格納されたプログラムを RAM に展開して、ベース 2 1 の X 方向および Y 方向の移動制御、主軸 1 2 の Y 方向の移動制御、主軸 1 2 の回転制御、動力部 4 0 の制御、上記ピストンロッドの制御、および、上記アクチュエータの制御などの種々の制御を実行する。

【 0 0 4 2 】

制御部 5 0 は、ワーク 1 が加工される場合、主軸 1 2 が、X 方向、Y 方向および Z 方向にそれぞれ移動する制御を実行する。また、制御部 5 0 は、手前側壁面 2 E が加工された後に奥側壁面 2 F が加工される場合、奥側壁面 2 F がツール 1 3 (加工部) に加工される方向に向くように動力部 4 0 を制御する。具体的には、制御部 5 0 は、ワーク 1 が手前側壁面 2 E と奥側壁面 2 F とが成す角度 θ (ここでは、180 度) だけ回転するように動力部 4 0 を制御する。これにより、奥側壁面 2 F がツール 1 3 の方向に向けられる。

【 0 0 4 3 】

次に、ワーク 1 の加工工程について図 3 を参照して説明する。図 3 は、ワーク 1 の加工工程を示すフローチャートである。ステップ S 1 0 0 において、ワーク 1 の手前側壁面 2 E を荒加工する。その後、治具 3 0 を回転軸部 3 2 回りに 180 度回転して、ワーク 1 の奥側壁面 2 F を荒加工するとともに、ボア穴を荒加工する。

【 0 0 4 4 】

次に、ステップ S 1 1 0 において、ワーク 1 の奥側壁面 2 F を仕上げ加工した後、ボア穴のボーリング加工 (仕上げ加工) を行う。また、ボア焼き入れや、その他複数の仕上げ加工を行った後、ボア穴のホーニング加工 (仕上げ加工) を行う。

【 0 0 4 5 】

上記実施の形態における加工装置 1 0 0 によれば、ワーク 1 の外周壁面 2 のうち少なくとも互いに対向する 2 つの第 1 外周壁面 2 を加工する加工装置であって、第 1 外周壁面 2 以外の外周壁面であって、第 1 外周壁面 2 と直交する方向で互いに対向する第 2 外周壁面 2 を支持する治具 3 0 と、直交する方向に延在する軸を有し、治具 3 0 を介して軸回りにワーク 1 を回転させる動力部 4 0 と、2 つの第 1 外周壁面 2 のうち一方の壁面が加工された後に他方の壁面が加工部により加工される場合、他方の壁面が加工部により加工される方向に向けられるように動力部 4 0 を制御する制御部 5 0 と、を備える。

【 0 0 4 6 】

これにより、回転軸部 3 2 の軸を加工基準とし、治具 3 0 を介してワーク 1 を回転軸部 3 2 回りに回転することで、加工基準を入れ替えることなく、手前側壁面 2 E および奥側壁面 2 F の加工が可能となるため、加工時間を短縮することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

また、回転軸部 3 2 を加工基準として手前側壁面 2 E および奥側壁面 2 F を加工する場合、基準面毎に手前側壁面 2 E 等を切削しなくて済むため、手前側壁面 2 E を基準面として奥側壁面 2 F を加工し、奥側壁面 2 F を基準面として手前側壁面 2 E を加工する場合と比較して、基準面の入れ替わりを少なくすることができる。これによって、製品の最終的な寸法品質を確保し易くなるため、信頼性を向上することが可能となる。

10

【 0 0 4 8 】

また、この場合、切削長を短くすることが可能となる。これにより、加工時間を短縮することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

また、上記実施の形態における加工装置 1 0 0 によれば、支持部材 3 6 A 等がワーク 1 の第 2 外周壁面 2 に沿って互いに隙間を空けて配置されている。これにより、加工中に排出される切粉が隙間を通して落下するため、切粉が治具 3 0 に堆積しにくくなって、ワークの密着不良や、クランパーなどの動作不良が発生するのを防止することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施の形態における加工装置 1 0 0 によれば、上側支持部材 3 6 C および下側支持部材 3 6 D がワーク 1 の上側壁面 2 C および下側壁面 2 D における 3 箇所（三角形の頂点の位置）でワーク 1 を上下方向から挟むように支持するため、ワーク 1 を安定的に支持することが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

また、上記実施の形態における加工装置 1 0 0 によれば、例えば、奥側壁面 2 F を加工する場合、押圧部材 3 8 が手前側壁面 2 E を奥側壁面 2 F に向かって押圧するため、ツール 1 3 がワーク 1 を手前側壁面 2 E の方へ押すような場合でも、ワーク 1 が手前側壁面 2 E の方へ移動するようなことがなく、ワーク 1 を確実に支持するため、ワーク 1 の加工精度が低下するのを防止することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、回転軸部 3 2 は、短手方向（Y 方向）の中央位置であって、長手方向（X 方向）に沿って延在する。このように回転軸部 3 2 が短手方向の中央位置にある構造（短手型構造）において、ツール 1 3 がワーク 1 の短手方向端部を加工する場合にワーク 1 が受ける回転軸部 3 2 回りのトルクは、回転軸部 3 2 が長手方向の中央位置にある構造（長手型構造）において、ツール 1 3 がワーク 1 の長手方向端部を加工する場合にワーク 1 が受ける回転軸部 3 2 回りのトルクより小さい。つまり、短手型構造を、加工中に回転軸部 3 2 回りのトルクを比較的に受けにくい構造とすることができる。

30

【 0 0 5 3 】

その他、上記実施の形態は、何れも本開示の実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本開示の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本開示はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

本開示は、ワークの加工時間を短縮することが要求される工作機械に好適に利用される。

【符号の説明】

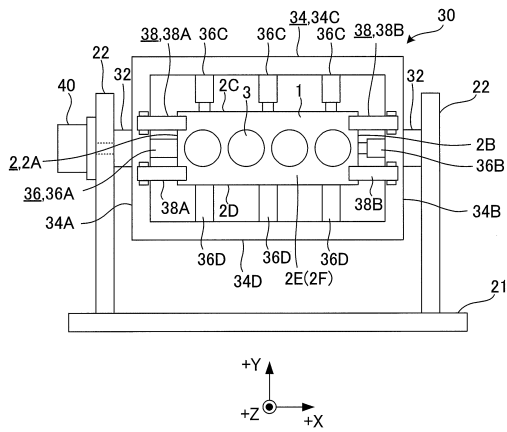
【 0 0 5 5 】

- 1 ワーク
- 2 外周壁面
- 2 A 左側壁面

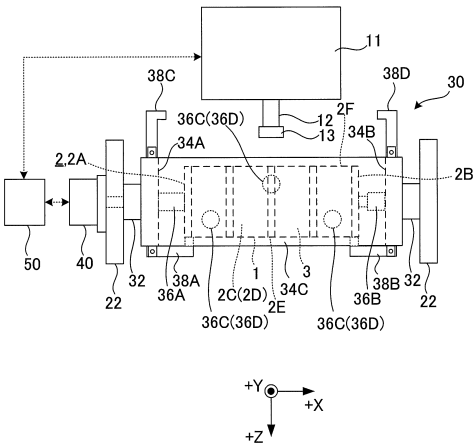
50

2 B	右側壁面	
2 C	上側壁面	
2 D	下側壁面	
2 E	手前側壁面	
2 F	奥側壁面	
3	シリンダー	
1 1	コラム	
1 2	主軸	
1 3	ツール	
2 1	ベース	10
2 2	ボール	
3 0	治具	
3 2	回転軸部	
3 4	枠状部材	
3 4 A	左側枠部	
3 4 B	右側枠部	
3 4 C	上側枠部	
3 4 D	下側枠部	
3 6	支持部材	
3 6 A	左側支持部材	20
3 6 B	右側支持部材	
3 6 C	上側支持部材	
3 6 D	下側支持部材	
3 8	押圧部材	
3 8 A	左手前側押圧部材	
3 8 B	右手前側押圧部材	
3 8 C	左奥側押圧部材	
3 8 D	右奥側押圧部材	
4 0	動力部	
5 0	制御部	30
1 0 0	加工装置	

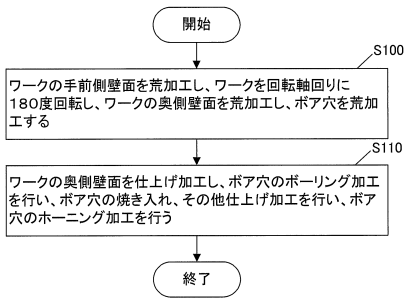
【 図 面 】
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2011/142149(WO, A1)
特開2015-120222(JP, A)
実開平03-123636(JP, U)
中国特許出願公開第105171072(CN, A)
中国実用新案第205888179(CN, U)
米国特許出願公開第2015/0196984(US, A1)
特開平09-225766(JP, A)
特開2001-259954(JP, A)
特開2002-346868(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F02F 1/00 - 1/42
F02F 7/00
B23B 31/02
B23B 35/00 - 49/06
B23C 1/00 - 9/00
B23D 1/00 - 13/06
B23D 37/00 - 43/08
B23D 67/00 - 81/00
B23Q 1/00 - 3/18
B23Q 7/00 - 9/02