

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-1095  
(P2017-1095A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 1 D 37/02 (2006.01)</b>	B 2 1 D 37/02	A 4 E 0 8 9
<b>B 2 1 D 24/00 (2006.01)</b>	B 2 1 D 24/00	K
<b>B 3 0 B 15/22 (2006.01)</b>	B 2 1 D 24/00	L
	B 3 0 B 15/22	A
	B 2 1 D 24/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-29821 (P2016-29821)  
 (22) 出願日 平成28年2月19日 (2016. 2. 19)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-115723 (P2015-115723)  
 (32) 優先日 平成27年6月8日 (2015. 6. 8)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100093779  
 弁理士 服部 雅紀  
 (72) 発明者 石本 祐介  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 竹下 賢吾  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 大坪 秀正  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

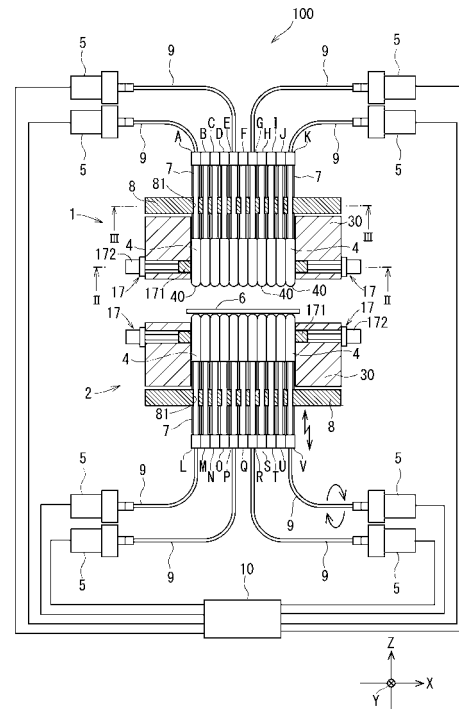
(54) 【発明の名称】 加工装置および製造方法

(57) 【要約】

【課題】 三次元の凹凸形状を自在に設定することが可能な加工装置および製造方法を提供する。

【解決手段】 加工装置100は、第1加工部1および第2加工部2が、複数のピン4を有する。複数のピン4は、Z軸に対し交差する任意の面における複数の方向に並べて配置される。位置決め部として機能する複数のモータ5、トルク伝達ロッド9およびねじ部7などは、複数のピン4をピン毎に、Z軸方向に移動可能、且つ、所定位置で固定可能である。これにより、第1加工部1および第2加工部2は、複数のピン4の先端部により、ワーク6を加工するための任意の三次元凹凸形状を自在に形成することが可能である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ワーク(6)に対しプレス成形加工を行う加工装置であって、  
 プレス成形加工における型閉じ又は型開き方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並んだ複数のピン(4)を有し、複数の前記ピンの先端部(40)により前記ワークを加工するための任意の加工面を形成する加工部(1,2)と、

複数の前記ピンを前記ピン毎に、型閉じ又は型開き方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能な位置決め部(5,7,8,9,10,14,15,16)と、を備える加工装置。

## 【請求項 2】

複数の前記ピンから前記ワークに印加する荷重を前記ピン毎に変えることが可能な荷重調整部(5,7,8,9,10,14,15,16)をさらに備える請求項1に記載の加工装置。

## 【請求項 3】

前記位置決め部と前記荷重調整部とは一体に構成されるものであり、または別部材で構成されるものである請求項2に記載の加工装置。

## 【請求項 4】

プレス成形加工の際、複数の前記ピンは、前記ワークの成形加工後の形状における底部に位置するものと、前記ワークの成形加工後の形状の前記底部よりも外縁に位置するものとに区分け可能であり、

前記荷重調整部は、プレス成形加工を行う際、前記ワークの成形加工後の形状の前記底部に位置する複数の前記ピンから前記ワークに印加する荷重より、前記ワークの成形加工後の形状の前記底部よりも外縁に位置する複数の前記ピンから前記ワークに印加する荷重を小さくすることが可能である請求項2または3に記載の加工装置。

## 【請求項 5】

複数の前記ピンの前記ワーク側の先端部は、ドーム状または半球状である請求項1から4のいずれか一項に記載の加工装置。

## 【請求項 6】

前記ピンが延びる方向に対し交差する方向から複数の前記ピンに対して荷重を印加して隣り合う前記ピンと前記ピンとの摩擦力を高めることが可能であり、または複数の前記ピンに対して印加した荷重を調整または解除することが可能な押圧部(17)をさらに備える請求項1から4のいずれか一項に記載の加工装置。

## 【請求項 7】

前記ピンは、前記ワークへ潤滑液を供給可能な液体通路(43)を有するものである請求項1から6のいずれか一項に記載の加工装置。

## 【請求項 8】

複数の前記ピンは、  
 前記液体通路が設けられたピン本体(41)と、  
 前記ピン本体の前記ワーク側の先端部に設けられた摺動部材(42)と、を有する請求項7に記載の加工装置。

## 【請求項 9】

前記摺動部材は、前記ピン本体の前記ワーク側の先端部に回転可能に設けられた球体である請求項8に記載の加工装置。

## 【請求項 10】

プレス成形加工における型閉じ又は型開き方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並んだ複数のピンを有する第1加工部(1)と、複数の前記ピンを有し、前記第1加工部に向き合う位置に設けられた第2加工部(2)と、複数の前記ピンを前記ピン毎に、型閉じ又は型開き方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能な位置決め部と、を備える加工装置を用いた製造方法であって、

加工前のワークに対し、前記第1加工部が有する複数の前記ピンの先端部、および前記

10

20

30

40

50

第 2 加工部が有する複数の前記ピンの先端部を当接させる当接工程と、

前記第 1 加工部が有する複数の前記ピンに対し前記第 2 加工部が有する複数の前記ピンの一部を前記第 1 加工部側に相対的に移動すると共に、前記第 1 加工部側に相対的に移動する前記第 2 加工部の前記ピンに対応する前記第 1 加工部が有する複数の前記ピンを前記第 2 加工部とは反対側に相対的に移動することで、前記ワークを成形加工する加工工程と、を含む製造方法。

【請求項 1 1】

プレス成形加工における型閉じ又は型開き方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並んだ複数のピンを有する第 1 加工部 ( 1 ) と、複数の前記ピンを有し、前記第 1 加工部に向き合う位置に設けられた第 2 加工部 ( 2 ) と、複数の前記ピンを前記ピン毎に、型閉じ又は型開き方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能な位置決め部と、を備える加工装置を用いた製造方法であって、

前記第 1 加工部または前記第 2 加工部が有する複数の前記ピンの先端部により形成される加工面がワークを加工した後の製品形状に対応した形状になるように、前記第 1 加工部または前記第 2 加工部が有する複数の前記ピンを配置する配置工程と、

前記第 1 加工部を前記第 2 加工部側に移動し、又は、前記第 2 加工部を前記第 1 加工部側に移動することで、前記ワークを成形加工する加工工程と、を含む製造方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 加工部および前記第 2 加工部が有する複数の前記ピンは、前記ワークの成形加工後の形状に応じて、前記加工工程の際に動作する動作部のピンと、前記加工工程の際に前記ワークを挟んで固定するか又は前記ワークの変形を抑制するように支持する支持部のピンと、前記支持部のピンと前記動作部のピンとの間で前記ワークに曲面を形成する曲面支持部のピンとに区別可能であり、

前記加工工程の際、前記支持部のピンおよび前記曲面支持部のピンから前記ワークに印加する荷重より、前記動作部のピンから前記ワークに印加する荷重が大きいものである請求項 1 0 または 1 1 に記載の製造方法。

【請求項 1 3】

前記加工工程の際、前記第 1 加工部及び前記第 2 加工部が有する前記ピンの先端部の形状が前記ワークの表面に転写されるものである請求項 1 0 から 1 2 のいずれか一項に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス加工機に用いられる加工装置、およびその加工装置を用いた製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ワークに対し絞り加工または曲げ加工などを行うプレス加工機に用いられる加工装置が知られている。

特許文献 1 に記載の装置は、複数の板状の金型片を板厚方向に並べて金型を構成している。この装置は、板厚方向に並ぶ複数の金型片のうち、中央部に位置する金型片のワーク側の端部を、外側に位置する金型片のワーク側の端部よりも突出させ、金型をアーチ状にしている。この装置は、その金型からワークに荷重を印加し、ワークをアーチ状に曲げることが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 8 3 8 0 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の装置が備える金型は、複数の金型片をその板厚方向にのみ配置している。そのため、この装置が備える金型は、複数の金型片の奥行き方向に金型の形状を変えることはできない。したがって、この装置は、ワークに対し、例えばカップ状など、三次元に凹凸を有する形状にワークを成形することはできない。

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、三次元の凹凸形状を自在に設定することが可能な加工装置、およびその加工装置を用いた製造方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 5 】

10

第 1 発明は、ワーク ( 6 ) に対しプレス成形加工を行う加工装置であり、加工部 ( 1 , 2 ) と、位置決め部 ( 5 , 7 , 8 , 9 , 1 4 , 1 5 , 1 6 ) と、を備える。加工部は、プレス成形加工における型閉じ又は型開き方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並んだ複数のピン ( 4 ) を有し、その複数のピンの先端部 ( 4 0 ) によりワークを加工するための任意の加工面を形成する。位置決め部は、複数のピンをピン毎に、型閉じ又は型開き方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能である。

## 【 0 0 0 6 】

これにより、加工部は、複数のピンの先端部により形成される加工面において任意の三次元凹凸形状等を自在に設定することが可能である。したがって、加工装置は、三次元に凹凸等を有する種々の形状にワークを成形することができる。

20

## 【 0 0 0 7 】

第 2 発明は、製造方法の発明である。この製造方法は、当接工程および加工工程を含む。当接工程では、加工前のワークに対し、第 1 加工部が有する複数のピンの先端部と、その第 1 加工部に向き合う位置に設けられた第 2 加工部が有する複数のピンの先端部とを当接させる。加工工程では、第 1 加工部が有する複数のピンに対し第 2 加工部が有する複数のピンの一部を第 1 加工部側に相対的に移動すると共に、第 1 加工部側に相対的に移動する第 2 加工部のピンに対応する第 1 加工部が有する複数のピンを第 2 加工部とは反対側に相対的に移動することで、ワークを成形加工する。

これにより、ワークが徐々に成形加工されてゆくため、ワークの肉のひけを抑制することが可能である。

30

## 【 0 0 0 8 】

第 3 発明も、製造方法の発明である。この製造方法は、配置工程および加工工程を含む。配置工程では、第 1 加工部または第 2 加工部が有する複数のピンの先端部により形成される加工面がワークを加工した後の製品形状に対応した形状になるように、第 1 加工部または第 2 加工部が有する複数のピンを配置する。加工工程では、第 1 加工部を第 2 加工部側に移動し、又は、第 2 加工部を第 1 加工部側に移動することで、ワークを成形加工する。

これにより、配置工程において第 1 加工部または第 2 加工部が有する複数のピンを、ワークを加工した後の製品形状に対応する形状に配置した後に、加工工程を行うので、成形加工の加工速度を高めることができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による加工装置の構成図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線における第 1 加工部の断面図である。

【図 3】図 1 の I I I - I I I 線における第 1 加工部の断面図である。

【図 4】第 1 実施形態の加工装置を用いたプレス加工機の概略図である。

【図 5】第 1 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

【図 6】第 1 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

【図 7】第 1 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

【図 8】第 1 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

50

【図 9】本発明の第 2 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

【図 10】本発明の第 3 実施形態の加工装置が備えるピンの断面図である。

【図 11】本発明の第 4 実施形態による加工装置の構成図である。

【図 12】本発明の第 5 実施形態の加工装置による製造方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の複数の実施形態による加工装置および製造方法を図面に基づいて説明する。図面において、実質的に同一の構成が複数箇所にある場合、その一部のみには符号を付すものとする。

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態による加工装置は、プレス成形加工の一つである絞り加工を行うものである。

図 1 および図 2 に示すように、加工装置 100 は、互いに向き合うように配置された複数の加工部 1, 2 を備えている。以下、説明の便宜上、図 1 の上側に記載された加工部を第 1 加工部 1 と称し、図 1 の下側に記載された加工部を第 2 加工部 2 と称することとする。なお、第 1 加工部 1 と第 2 加工部 2 との配置は、図に示したものに限定するものではない。

ここで、第 1 加工部 1 と第 2 加工部 2 とが互いに向き合う方向を Z 軸とし、その Z 軸に垂直かつ互いに垂直に交わる X 軸及び Y 軸として、X 軸、Y 軸および Z 軸による三次元直交座標を定義する。

本実施形態では、説明の便宜上、プレス成形加工における第 1 加工部 1 または第 2 加工部 2 の型閉じ又は型開き方向を、Z 軸の方向とする。

【0011】

本実施形態では、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 の両方とも、複数のピン 4 および複数のモータ 5 などを有する。本実施形態では、第 1 加工部 1 と第 2 加工部 2 とは、実質的に同一の構成であるので、以下、第 1 加工部 1 の構成について説明する。

第 1 加工部 1 が有する複数のピン 4 は、一本一本のピン 4 が全て Z 軸に平行に延びている。複数のピン 4 は、ワーク 6 側の先端部 40 がドーム状または半球状に形成されている。

図 1 - 3、5 - 9、11、12 では、第 1 加工部 1 が有するピン 4 に、説明の便宜上、A から K の符号を付している。図 1 - 3、5 - 9、11、12 では、A から K の符号を付したピン 4 の紙面奥側に配置される複数のピン 4 は省略している。なお、ピン 4 の個数は図面に示した数に限らず、ワーク 6 を絞り加工した後の製品の目標とする表面粗さ、または、加工部 1, 2 の大きさなどに応じて、適宜設定することが可能である。

【0012】

図 2 に示すように、複数のピン 4 は、Z 方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並んで配置されている。本実施形態では、X 軸と平行に並ぶ複数のピン 4 からなる列が、Y 軸方向に複数列配設されている。Y 軸方向に隣接する列と列とは、X 軸方向にずれた位置で配置されている。複数のピンをこのように配置することで、ピン 4 とピン 4 との間に形成される空間を最小限にすることが可能である。

【0013】

第 1 加工部 1 は、複数のピン 4 を構成するそれぞれのピン 4 の位置を Z 軸の方向に移動することで、複数のピン 4 の先端部 40 によって形成される加工面において、例えばカップ形状、円筒形状、角筒形状、円錐形状または角錐形状など、Z 軸方向に凹形状または凸形状となる種々の形状を形成することが可能である。すなわち、複数のピン 4 は、その先端部 40 によりワーク 6 を加工するための任意の加工面を形成するものである。

【0014】

複数のピン 4 の外側には外枠 30 が設けられている。外枠 30 は、複数のピン 4 がばらけないように外側から支える構造物である。また、絞り加工時に複数のピン 4 に圧力がかかったとき、ピン 4 が外側に広がろうとする力を受ける役割もある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

外枠 3 0 の一部には、複数のピン 4 を X 軸方向または Y 軸方向の外側から内側へ向けて押圧することの可能な押圧部 1 7 が設けられている。押圧部 1 7 は、複数のピン 4 に当接する当接板 1 7 1 と、その当接板 1 7 1 を駆動する駆動部 1 7 2 とを有する。駆動部 1 7 2 は、例えば油圧シリンダまたはモータなどにより構成される。なお、本実施形態では、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 に対し、それぞれ 2 個の押圧部 1 7 を設置しているが、押圧部 1 7 の位置、個数、大きさはこれに限定するものではない。

## 【 0 0 1 6 】

押圧部 1 7 は、当接板 1 7 1 から複数のピン 4 に対して荷重を印加することにより、隣り合うピン 4 とピン 4 との摩擦力を高めることが可能である。これにより、絞り加工を行う際、ワーク 6 から複数のピン 4 に対し Z 方向に反力が加わる場合でも、ピン 4 の Z 方向の位置ずれを防ぐことができる。

また、押圧部 1 7 は、複数のピン 4 に対して印加した荷重を解除又は調整することが可能である。これにより、絞り加工を行う際、又は、絞り加工を行う前に、複数のピン 4 を構成するそれぞれのピン 4 の位置を Z 軸の方向に移動し、複数のピン 4 の先端部 4 0 によって形成される加工面を種々の形状にすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 及び図 3 に示すように、外枠 3 0 に対しピン 4 の先端部 4 0 とは反対側には、ガイド部材 8 が設けられている。なお、ガイド部材 8 と外枠 3 0 とは一体に構成してもよく、又は、別部材で構成してもよい。

ガイド部材 8 は、複数のピン 4 が挿通する孔を有している。その孔の内壁には、めねじ 8 1 が設けられている。複数のピン 4 には、ガイド部材 8 の孔を挿通する箇所の外壁に、ねじ部 7 が設けられている。ガイド部材 8 のめねじ 8 1 と、複数のピン 4 の外壁に設けられたねじ部 7 とは、螺合している。

ガイド部材 8 のめねじ 8 1 と複数のピン 4 のねじ部 7 とは、後述するモータ 5 の回転によりピン 4 を Z 軸方向に移動させ、または、所定位置で位置決めするためのねじ機構を構成するものである。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、複数のピン 4 は、トルク伝達ロッド 9 を経由してモータ 5 に接続している。トルク伝達ロッド 9 は、例えばフレキシブルシャフトであり、アウターチューブ、及びそのアウターチューブの内側に設けられて軸周りに回転するインナーシャフト等から構成されるものである。

トルク伝達ロッド 9 およびモータ 5 は、全てのピン 4 に設けられている。モータ 5 は、例えばサーボモータである。なお、図 1、5 - 7 では、第 1 加工部 1 側の A、E、G、K のピン 4 と第 2 加工部 2 側の L、P、R、V のピン 4 を駆動する 8 本のトルク伝達ロッド 9 と 8 個のモータ 5 のみを示し、それ以外のトルク伝達ロッドとモータの図示を省略している。

## 【 0 0 1 9 】

制御部 1 0 は、マイコンなどから構成されたプログラマブルロジックコントローラであり、複数のモータ 5 の出力を個別に調整することが可能である。

制御部 1 0 に指令により、モータ 5 が正回転または逆回転すると、そのモータ 5 に対応するピン 4 は、ピン 4 のねじ部 7 とガイド部材 8 のめねじ 8 1 との噛合いにより、ガイド部材 8 に対し Z 軸の一方または他方に移動可能である。また、モータ 5 が停止すると、そのモータ 5 に対応するピン 4 は所定の位置で固定される。これにより、複数のモータ 5 は、複数のピン 4 をピン毎に、Z 軸の方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能である。すなわち、複数のモータ 5、トルク伝達ロッド 9、ガイド部材 8、ねじ部 7 および制御部 1 0 は、複数のピン 4 の位置を決める「位置決め部」として機能する。

## 【 0 0 2 0 】

制御部 1 0 が所定のモータ 5 に対し所定のトルクを出力するように指示すると、そのモータ 5 が出力したトルクは、トルク伝達ロッド 9 を経由してピン 4 に伝達される。これに

10

20

30

40

50

より、制御部 10 は、モータ 5 のトルクを個別に調整し、複数のピン 4 からワーク 6 に印加する荷重をピン毎に変えることが可能である。すなわち、複数のモータ 5、トルク伝達ロッド 9、ガイド部材 8、ねじ部 7 および制御部 10 は、複数のピン 4 からワーク 6 に印加する荷重を調整する「荷重調整部」としても機能する。

#### 【0021】

ここで、図 2 において、破線で示した二重の円のうち、内側の円 11 は、絞り加工で成形される製品の円筒部内壁の位置の一例を示し、外側の円 12 は、その製品の円筒部外壁の位置の一例を示している。なお、この破線で示した二重の円 11, 12 の位置は、製品の円筒部の外径および内径に応じて変わるものである。

なお、二重の円 11, 12 の内側はいずれも、任意に囲まれた閉領域といえる。

複数のピン 4 は、ワーク 6 を成形加工した後の製品形状又は大きさ等に応じて、その製品形状の底部に位置する「加工部のピン」と、その製品形状の開口側の曲面部に位置する「曲面支持部のピン」と、その製品形状の開口側の曲面部よりも外縁に位置する「支持部のピン」とに区別することが可能である。

#### 【0022】

以下の説明において、図 2 の内側の円 11 より径内側に位置するピン 4 を「動作部のピン」と称する。動作部のピンは、ワーク 6 の成形加工の際に動作するピンである。

また、図 2 の外側の円 12 より径外側に位置するピン 4 を「支持部のピン」と称する。支持部のピンは、ワーク 6 の成形加工の際にワークを支持するピンである。本明細書において、「ワークを支持する」とは、ワーク 6 を第 1 加工部 1 のピン 4 と第 2 加工部 2 のピン 4 とで挟んで固定するか、又は、ワーク 6 の変形を抑制するように支持することをいう。

#### 【0023】

また、図 2 の二重の円に重なる場所に位置するピン 4 を「曲面支持部のピン」と称する。曲面支持部のピンは、支持部のピンと動作部のピンとの間に位置し、ワーク 6 の成形加工の際にワーク 6 に曲面を形成するピンである。

なお、加工部 1, 2 が有する複数のピン 4 は、ワーク 6 を成形加工した後の製品形状又は大きさ等に応じて、上述した支持部のピン、曲面支持部のピン、及び動作部のピンのいずれにもなり得るものである。

なお、図 1 および図 5 - 9 では、A、B、J - M、U、V のピン 4 が「支持部のピン」に相当し、D - H、O - S のピン 4 が「動作部のピン」に相当し、C、I、N、T のピン 4 が「曲面支持部のピン」に相当する。

#### 【0024】

ワーク 6 に成形加工を行う際、制御部 10 は、動作部のピンからワーク 6 に印加する荷重よりも、曲面支持部のピンからワーク 6 に印加する荷重、及び、支持部のピンからワーク 6 に印加する荷重を小さくする。但し、曲面支持部のピン及び支持部のピンは、ワーク 6 の肉を動作部のピン側に流し、且つ、ワーク 6 にしわが寄ることを防ぐ程度に、ワーク 6 を押圧する。これにより、絞り加工を行う際、ワーク 6 のフランジにしわが寄ることを防ぐと共に、ワーク 6 が破断することを防ぐことができる。

以上、第 1 加工部 1 の構成について説明した。第 2 加工部 2 の構成は、第 1 加工部 1 の構成と実質的に同一の構成であるので、説明を省略する。

#### 【0025】

図 4 に示すように、加工装置 100 は、プレス加工機 20 に用いられる。プレス加工機 20 は、ベッド 21、台座 22、下型 23、スライド 24、上型 25 およびガイドポスト 26 などを備えている。

ベッド 21 に固定された台座 22 に下型 23 が取り付けられる。上下方向に移動可能なスライド 24 に上型 25 が取り付けられる。下型 23 と上型 25 とは、ガイドポスト 26 により XY 平面上の位置ずれが防がれている。

#### 【0026】

このプレス加工機 20 は、下型 23 と上型 25 との間に複数の加工装置 100 を取り付

10

20

30

40

50

けることが可能である。加工装置 100 が備える第 2 加工部 2 は下型 23 に固定され、第 1 加工部 1 は上型 25 に固定される。図 4 では、プレス加工機 20 に例えば 7 個の加工装置が取り付けられている。

ワーク 6 は、複数の加工装置 100 が備える第 2 加工部 2 と第 1 加工部 1 との間を、例えば図 4 の破線矢印 W に示すように左から右へ移動しつつ、複数の加工装置 100 により順に絞り率の大きい加工がされることにより、次第に目的とする形状に変わってゆく。

プレス加工機 20 は、前半のラフ絞りをを行う複数の加工装置 100 を本実施形態のものとし、後半の抜きまたは成形絞りをを行う加工装置を金属ブロックにより形成された従来の加工装置としてもよい。これにより、ラフ絞りをを行う複数の加工装置 100 を共通のものにすることが可能である。したがって、絞り工程の数に対し、加工装置 100 の種類を少なくすることができる。

10

#### 【0027】

次に、加工装置 100 による絞り加工の方法を説明する。図 1 および図 5 - 7 に示す加工装置 100 の要部拡大図を図 8 に示している。また、下記の説明において、適宜、ピンに対し、符号 4 の代わりに A から V の符号を付すが、実際の加工装置 100 は A から V 以外のピン 4 も、それと同じ領域のピンは同時に動作している。

まず、図 1 および図 8 (A) に示すように、第 2 加工部 2 が有するピン L - V の上に、ワーク 6 が載置される。なお、このワーク 6 は、アルミまたは冷間圧延鋼板などの金属板が所定の大きさに裁断されたブランク材である。

次に、当接工程として、図 5 および図 8 (B) に示すように、第 1 加工部 1 が有するピン A - K を第 2 加工部 2 側へ移動し、それらのピン A - K の先端部 40 をワーク 6 の上面に接触させる。これにより、加工前のワーク 6 に対し、第 1 加工部 1 が有するピン A - K の先端部 40 と、第 2 加工部 2 が有するピン L - V の先端部 40 とがワーク 6 に当接する。

20

#### 【0028】

続いて、加工工程として、図 6 から図 7 および図 8 (C) から (D) に示すように、第 2 加工部 2 が有するピン 4 のうち動作部のピン O - S と曲面支持部のピン N、T とを第 1 加工部 1 側へ移動し、第 1 加工部 1 が有するピン 4 のうち動作部のピン D - H と曲面支持部のピン C、I とを第 2 加工部 2 とは反対側へ移動する。このとき、動作部のピン O - S、D - H の移動量より、曲面支持部のピン N、T、C、I の移動量は少ない。

30

#### 【0029】

或いは、加工工程として、第 1 加工部 1 が有するピン 4 のうち支持部のピン A、B、J、K と曲面支持部のピン C、I とを第 2 加工部 2 側へ移動し、第 2 加工部 2 が有するピン 4 のうち支持部のピン L、M、U、V と曲面支持部のピン N、T とを第 1 加工部 1 とは反対側へ移動してもよい。このとき、支持部のピン A、B、J - M、U、V の移動量より、曲面支持部のピン C、I、N、T、の移動量は少ない。

#### 【0030】

いずれの場合でも、制御部 10 は、加工工程において、動作部のピン O - S からワーク 6 に印加する荷重が、曲面支持部のピン N、T、C、I および支持部のピン A、B、J - M、U、V からワーク 6 に印加する荷重より大きくなるように複数のモータ 5 のトルクを調整する。

40

これにより、加工装置 100 は、ワーク 6 を絞り加工することが可能である。

なお、上述した加工工程の際、第 1 加工部 1 及び第 2 加工部 2 が有するピン 4 からワーク 6 に圧力が印加されることにより、そのピン 4 の先端部 40 の形状がワーク 6 の表面に転写される。これにより、絞り加工後の製品の表面に細かな凹凸形状が付されることとなる。

#### 【0031】

第 1 実施形態の加工装置 100 は、次の作用効果を奏することができる。

(1) 第 1 実施形態では、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 が備える複数のピン 4 は、Z 軸方向に対し交差する任意の面における複数の方向に並べて配置される。位置決め部とし

50

ての複数のモータ 5 は、複数のピン 4 をピン毎に、Z 軸方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能である。

これにより、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 は、複数のピン 4 の先端部 4 0 により形成される加工面において、任意の凹凸形状等を自在に設定することが可能である。したがって、加工装置 1 0 0 は、例えばカップ状など、三次元に凹凸を有する形状にワーク 6 を成形することができる。

その結果、加工装置 1 0 0 は、ワーク 6 を加工した種々の製品形状に応じて異なる形状のものを用意することなく、種々の製品形状に対応することが可能である。また、加工装置 1 0 0 は、ラフ絞りをを行う複数の工程を共通のものとするのが可能である。したがって、この加工装置 1 0 0 は、製造コストを低減することができる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

( 2 ) 第 1 実施形態では、荷重調整部としての制御部 1 0 は、モータ 5 のトルクを個別に調整し、複数のピン 4 からワーク 6 に対して印加する荷重をピン毎に変えることが可能である。

これにより、加工装置 1 0 0 は、ワーク 6 の板厚または加工後の形状などに応じて、それぞれのピン 4 からワーク 6 に対して印加する荷重を変えることが可能である。したがって、加工装置 1 0 0 は、複数のピン 4 を、支持部のピン、曲面支持部のピンまたは動作部のピンに区分けして使用することが可能となるので、ワーク 6 を加工した種々の製品形状に対応することが可能である。また、加工装置 1 0 0 は、従来の絞り加工装置が備えていたブランクホルダを廃止することが可能である。

20

#### 【 0 0 3 3 】

( 3 ) 第 1 実施形態では、ワーク 6 を成形加工する際、荷重調整部としての制御部 1 0 は、動作部のピンからワーク 6 に印加する荷重より、支持部のピンからワーク 6 に印加する荷重を小さくする。

これにより、加工装置 1 0 0 は、絞り加工において、ワーク 6 にしわが寄ること、および、ワーク 6 の破断を防ぐことが可能である。

#### 【 0 0 3 4 】

( 4 ) 第 1 実施形態では、複数のピン 4 の先端部 4 0 がドーム状または半球状である。

これにより、加工装置 1 0 0 は、絞り加工等を行う際、ピン 4 の先端部 4 0 とワーク 6 との摩擦力を低減することが可能である。したがって、加工装置 1 0 0 は、ワーク 6 にしわが寄ること、および、ワーク 6 の破断を防ぐことができる。

30

#### 【 0 0 3 5 】

第 1 実施形態の製造方法は、次の作用効果を奏することができる。

( 5 ) 第 1 実施形態では、当接工程において、加工前のワーク 6 に対し、第 1 加工部 1 のピン 4 の先端部 4 0 と第 2 加工部 2 のピン 4 の先端部 4 0 とを当接させる。加工工程において、第 2 加工部 2 が有する複数のピン 4 の一部を第 1 加工部 1 側に相対的に移動すると共に、第 1 加工部 1 側に移動する第 2 加工部 2 のピン 4 に対応する第 1 加工部 1 が有する複数のピン 4 を第 2 加工部 2 とは反対側に相対的に移動する。

これにより、ワーク 6 が徐々に成形されてゆくため、ワーク 6 の肉のひけを抑制することが可能である。

40

#### 【 0 0 3 6 】

( 6 ) 第 1 実施形態では、加工工程において、第 1 加工部 1 又は第 2 加工部 2 が有する動作部のピンからワーク 6 に印加する荷重が、第 1 加工部 1 又は第 2 加工部 2 が有する支持部のピンおよび曲面支持部のピンからワーク 6 に印加する荷重より大きくなるように設定される。

これにより、絞り加工を行う際、支持部のピンおよび曲面支持部のピンに対応する位置にあるワーク 6 の部分の肉が、動作部のピンに対応する位置にあるワーク 6 の部分へ流れるので、ワーク 6 の肉のひけ（肉厚が薄くなること）を抑制することが可能である。

#### 【 0 0 3 7 】

( 7 ) 第 1 実施形態では、加工工程の際、第 1 加工部 1 及び第 2 加工部 2 が有するピン 4

50

の先端部 40 の形状がワーク 6 の表面に転写される。

これにより、ワーク 6 を成形加工した製品の表面に細かな凹凸形状を付けることが可能である。そのため、絞り加工の後工程において、その製品をインサート成形して樹脂と結合する際、製品表面の凹凸に樹脂が入り込んで接着力が高まるというアンカー効果により、製品が樹脂から抜けることを防ぐことができる。

#### 【0038】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態について説明する。以下、複数の実施形態において、上述した第1実施形態と実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

第2実施形態では、絞り加工の方法が第1実施形態のものと異なっている。第2実施形態の説明においても、適宜、ピンに対し、符号4の代わりにAからVの符号を付すが、実際の加工装置100はAからV以外のピン4も、それと同じ領域のピンは同時に動作している。

10

#### 【0039】

まず、配置工程として、図9(A)に示すように、第1加工部1が有する複数のピン4の先端部40により形成される加工面が、ワーク6を加工した後の製品形状に対応したものとなるように、第1加工部1が有する複数のピン4を配置する。

その後、第2加工部2が有するピンL-Vの上に、ワーク6を載置する。

次に、図9(B)に示すように、第1加工部1を第2加工部2側へ移動し、第1加工部1の支持部のピンA、B、J、Kをワーク6の上面に接触させる。

20

#### 【0040】

続いて、加工工程として、図9(C)から(D)に示すように、第1加工部1が有するピンA-Kを第2加工部2側へ移動する。これと共に、第2加工部2が有するピン4のうち支持部のピンL、M、U、Vと、曲面支持部のピンN、Tと、動作部のピンの外側のものO、Sとを、第1加工部1とは反対側へ移動する。

#### 【0041】

或いは、加工工程として、第1加工部1の位置を固定した状態で、第2加工部2が有するピン4のうち動作部のピンO-Sと、曲面支持部のピンN、Tとを、第1加工部1側へ移動してもよい。

#### 【0042】

いずれの場合でも、制御部10は、加工工程において、第2加工部2が有する動作部のピンO-Sからワーク6に印加する荷重が、曲面支持部のピンN、T、C、Iおよび支持部のピンA、B、J-M、U、Vからワーク6に印加する荷重より大きくなるように複数のモータ5のトルクを調整する。

30

これにより、加工装置100は、ワーク6を絞り加工することが可能である。

なお、上述した加工工程の際、第1加工部1及び第2加工部2が有するピン4からワーク6に圧力が印加されることにより、そのピン4の先端部40の形状がワーク6の表面に転写される。これにより、絞り加工後の製品の表面に細かな凹凸形状が付されることとなる。

#### 【0043】

第2実施形態の製造方法は、次の作用効果を奏することができる。

第2実施形態では、配置工程において、第1加工部1が有するピン4を、ワーク6を加工した後の製品形状に対応する形状に配置した後に、加工工程を行うので、絞り加工の加工速度を高めることができる。

40

#### 【0044】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態では、図10に示すように、ピン4の構成が第1、第2実施形態のものと異なっている。

第3実施形態のピン4は、ピン本体41および摺動部材42を有する。

ピン本体41には、軸方向に延びる液体通路43が形成されている。液体通路43は、

50

ピン本体 4 1 のワーク 6 側に開口している。

摺動部材 4 2 は、球体であり、ピン本体 4 1 のワーク 6 側に回転可能に設けられる。なお、摺動部材 4 2 は、球体に限らず、例えば両端をドーム型とした円柱状など、種々の形状としてもよい。

液体通路 4 3 に所定の圧力で潤滑液が供給されると、その潤滑液は、液体通路 4 3 の開口部と摺動部材 4 2 との隙間を通り、ワーク 6 側へ供給される。これにより、ワーク 6 と摺動部材 4 2 との焼き付き、または、かじり等を防ぐことが可能である。

【 0 0 4 5 】

第 3 実施形態では、次の作用効果を奏する。

( 1 ) 第 3 実施形態では、ピン 4 は、ワーク 6 側へ潤滑液を供給可能な液体通路 4 3 を有する。 10

これにより、加工装置 1 0 0 は、絞り加工等を行う際、ピン 4 のワーク 6 側に設けた摺動部材 4 2 とワーク 6 との摩擦力を低減することが可能である。

【 0 0 4 6 】

( 2 ) 第 3 実施形態では、ピン 4 は、ピン本体 4 1 のワーク 6 側に設けられた摺動部材 4 2 を有する。

これにより、摺動部材 4 2 とワーク 6 とが摺動することで、摺動部材 4 2 およびピン本体 4 1 の摩擦を防ぐことができる。

【 0 0 4 7 】

( 3 ) 第 3 実施形態では、摺動部材 4 2 は、球体であり、ピン本体 4 1 のワーク 6 側に回転可能に設けられる。 20

これにより、加工装置 1 0 0 は、摺動部材 4 2 とワーク 6 との摩擦力を、球体による転がり摩擦により低減することが可能である。

【 0 0 4 8 】

( 第 4 実施形態 )

本発明の第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態では、図 1 1 に示すように、複数のピン 4 は、シリンダ 1 4 に挿入されている。シリンダ 1 4 は、油圧ホース 1 5 を経由して油圧ポンプ部 1 6 に接続している。この油圧ホース 1 5 および油圧ポンプ部 1 6 は、全てのピン 4 に 1 個ずつ設けられている。なお、図 1 1 では、8 本の油圧ホース 1 5 と 8 個の油圧ポンプ部 1 6 のみを示し、それ以外の油圧ホース 1 5 と油圧ポンプ部 1 6 の図示を省略している。 30

【 0 0 4 9 】

油圧ポンプ部 1 6 は、その一例として、ケース 6 1、ピストン 6 2、ボールねじ 6 3、固定体 6 4 およびサーボモータ 6 5 等から構成される。ボールねじ 6 3 は、固定体 6 4 が有する孔の内壁に設けられためねじ 6 6 に螺合している。サーボモータ 6 5 が所定の方向に回転すると、固定体 6 4 のめねじ 6 6 とボールねじ 6 3 との噛合いにより、ボールねじ 6 3 はピストン 6 2 側に移動する。これにより、ケース内に充填された作動油は、ピストン 6 2 によって油圧ホース 1 5 に押し出され、ピン 4 のシリンダ 1 4 に供給される。これに対し、サーボモータ 6 5 が所定の方向とは逆方向に回転すると、ボールねじ 6 3 はサーボモータ 6 5 側に移動する。これにより、ピン 4 のシリンダ 1 4 の作動油は、油圧ホース 1 5 を通りケース 6 1 内に戻される。 40

【 0 0 5 0 】

このようにして、油圧ポンプ部 1 6 が駆動すると、その油圧ポンプ部 1 6 に対応するピン 4 は、シリンダ 1 4 に対し Z 軸の一方または他方に移動可能である。これにより、複数の油圧ポンプ部 1 6 は、複数のピン 4 をピン毎に、Z 軸の方向に移動可能、且つ、所定位置において位置決め可能である。制御部 1 0 は、複数の油圧ポンプ部 1 6 の出力を個別に制御することが可能である。

第 4 実施形態においても、複数の油圧ポンプ部 1 6 および制御部 1 0 は、複数のピン 4 の位置を決める「位置決め部」として機能し、また、複数のピン 4 からワーク 6 に印加する荷重を調整する「荷重調整部」としても機能する。 50

## 【 0 0 5 1 】

( 第 5 実施形態 )

本発明の第 5 実施形態の製造方法について、図 1 2 を参照して説明する。第 5 実施形態の製造方法は、第 1 実施形態又は第 2 実施形態で説明した製造方法で 1 回または数回の絞り加工を行ったワークを、さらに深絞り加工するものである。

第 5 実施形態の説明においても、適宜、ピンに対し、符号 4 の代わりに A から V の符号を付すが、実際の加工装置 1 0 0 は A から V 以外のピン 4 も、それと同じ領域のピンは同時に動作している。

先ず、配置工程として、図 1 2 ( A ) に示すように、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 が有する複数のピン 4 の先端部 4 0 により形成される加工面が、いずれもワーク 6 を加工した後の製品形状に対応したものとなるように、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 が有する複数のピン 4 を配置する。

10

## 【 0 0 5 2 】

次に、加工工程として、図 1 2 ( A ) から ( B ) に示すように、第 1 加工部 1 が有するピン A - K を第 2 加工部 2 側へ移動する。

或いは、加工工程として、第 1 加工部 1 の位置を固定した状態で、第 2 加工部 2 が有するピン L - V を第 1 加工部 1 側へ移動してもよい。

第 5 実施形態では、加工装置 1 0 0 は、ワーク 6 をさらに深絞り加工することが可能である。

また、加工装置 1 0 0 は、同一の加工部 1 , 2 を使用して、ワーク 6 に対し複数回の絞り加工を行い、深絞り加工することが可能である。

20

## 【 0 0 5 3 】

( 他の実施形態 )

( 1 ) 上述した実施形態では、プレス成形加工のうち絞り加工を行う加工装置 1 0 0 について説明した。これに対し、他の実施形態では、加工装置 1 0 0 は、例えばワーク 6 のフランジをクランプして張り出し加工を行うなど、種々のプレス成形加工を行うことが可能である。

## 【 0 0 5 4 】

( 2 ) 上述した実施形態では、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 の両方とも複数のピン 4 を有する加工装置 1 0 0 について説明した。これに対し、他の実施形態では、加工装置 1 0 0 は、第 1 加工部 1 または第 2 加工部 2 の一方のみが複数のピン 4 を有し、第 1 加工部 1 または第 2 加工部 2 の他方は金属ブロックにより形成された従来の金型により構成されるものとしてもよい。

30

## 【 0 0 5 5 】

( 3 ) 上述した実施形態では、第 2 加工部 2 と第 1 加工部 1 がワーク 6 に向き合う全ての範囲を複数のピン 4 で構成した。これに対し、他の実施形態では、加工装置 1 0 0 は、第 2 加工部 2 または第 1 加工部 1 がワーク 6 に向き合う一部の範囲を複数のピン 4 で構成し、それ以外の範囲を金属ブロックなどで構成してもよい。

## 【 0 0 5 6 】

( 4 ) 上述した実施形態では、第 1 加工部 1 および第 2 加工部 2 が有する複数のピン 4 は、直交する X 軸および Y 軸に平行に配置した。これに対し、他の実施形態では、X 軸と Y 軸を鋭角または鈍角に交わるようにして、その X 軸および Y 軸に平行にピン 4 を配置してもよい。また、他の実施形態として、複数のピン 4 を同心円状に配置してもよい。

40

## 【 0 0 5 7 】

( 5 ) 上述した実施形態では、全てのピン 4 に対応してモータ 5 または油圧ポンプ部 1 6 を設けた。これに対し、他の実施形態では、モータ 5 または油圧ポンプ部 1 6 は、加工時に同時に移動する複数のピンに対して 1 個または複数個設けてもよい。

このように、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

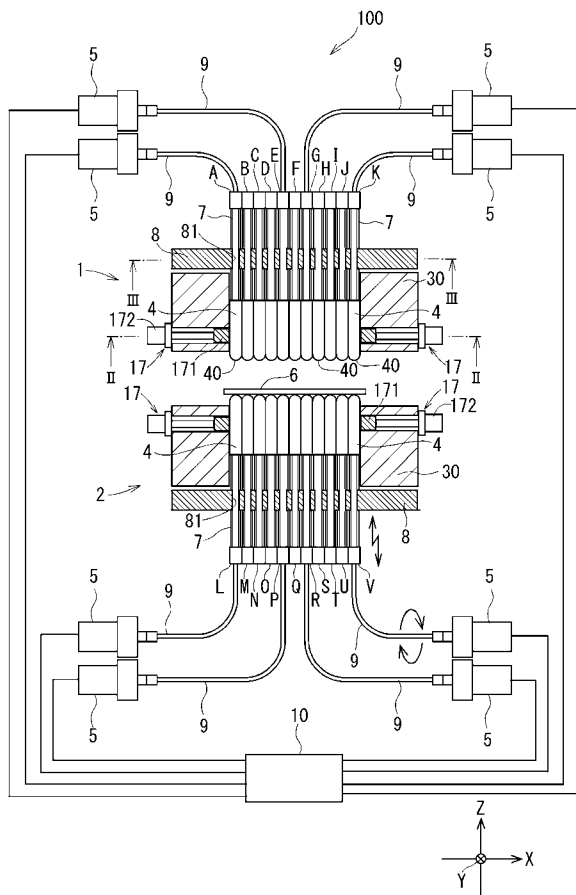
## 【 符号の説明 】

50

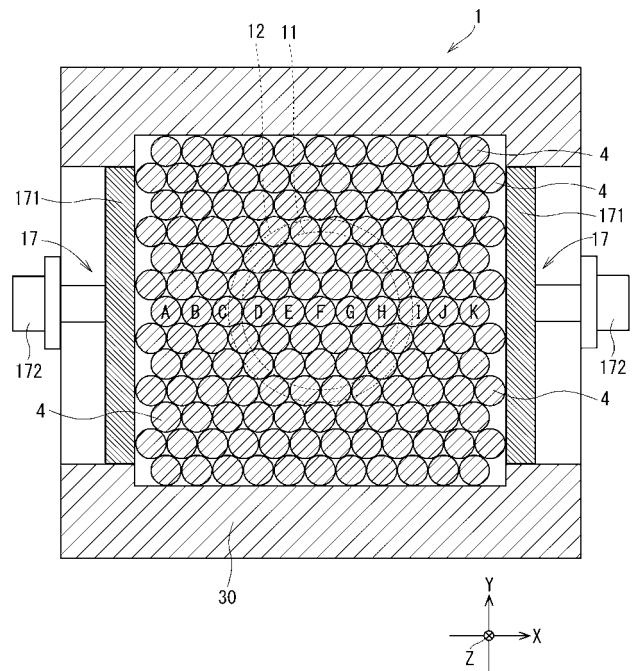
【 0 0 5 8 】

- 1 0 0 . . . 加工装置
- 1 . . . 第 1 加工部 (加工部)
- 2 . . . 第 2 加工部 (加工部)
- 4 . . . ピン
- 4 0 . . . 先端部
- 5 . . . モータ (位置決め部、荷重調整部)
- 7 . . . ねじ部 (位置決め部、荷重調整部)
- 8 . . . ガイド部材 (位置決め部、荷重調整部)
- 9 . . . トルク伝達ロッド (位置決め部、荷重調整部)
- 1 0 . . . 制御部 (位置決め部、荷重調整部)

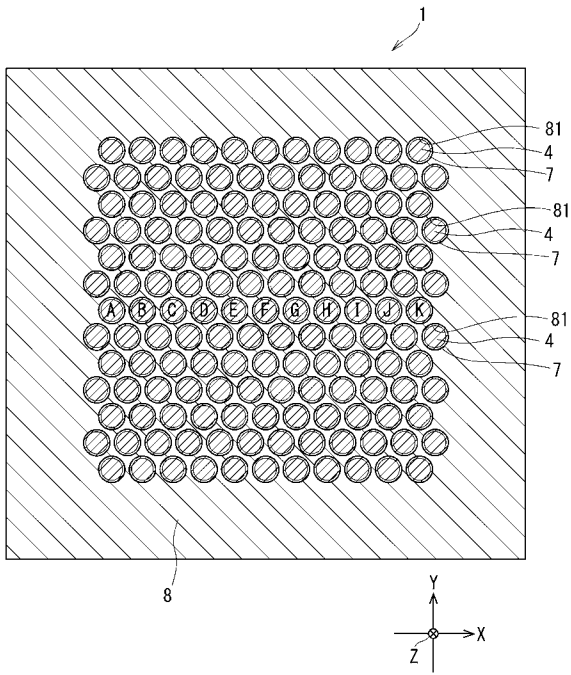
【 図 1 】



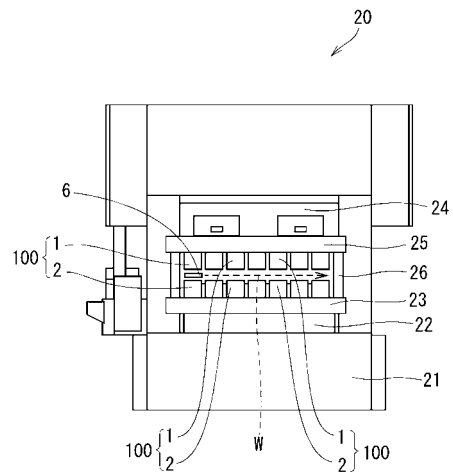
【 図 2 】



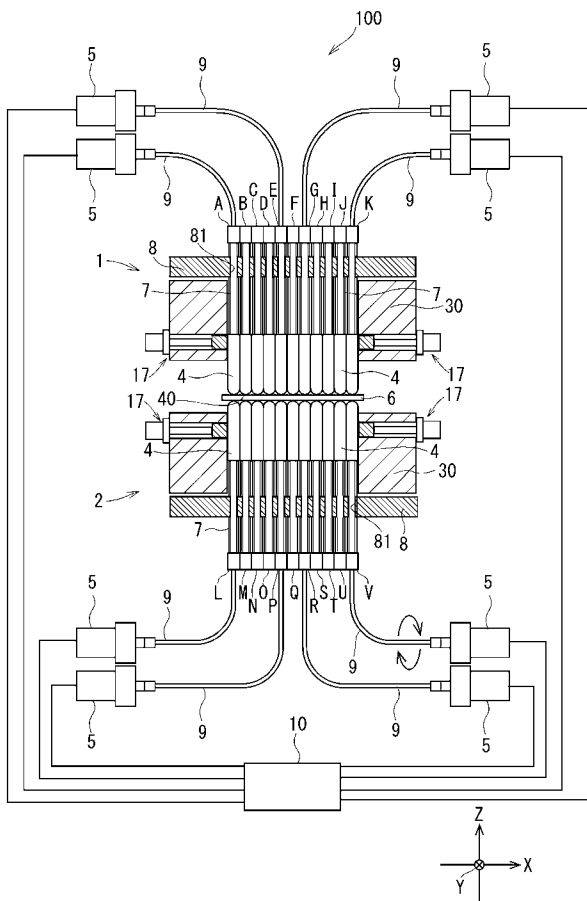
【 図 3 】



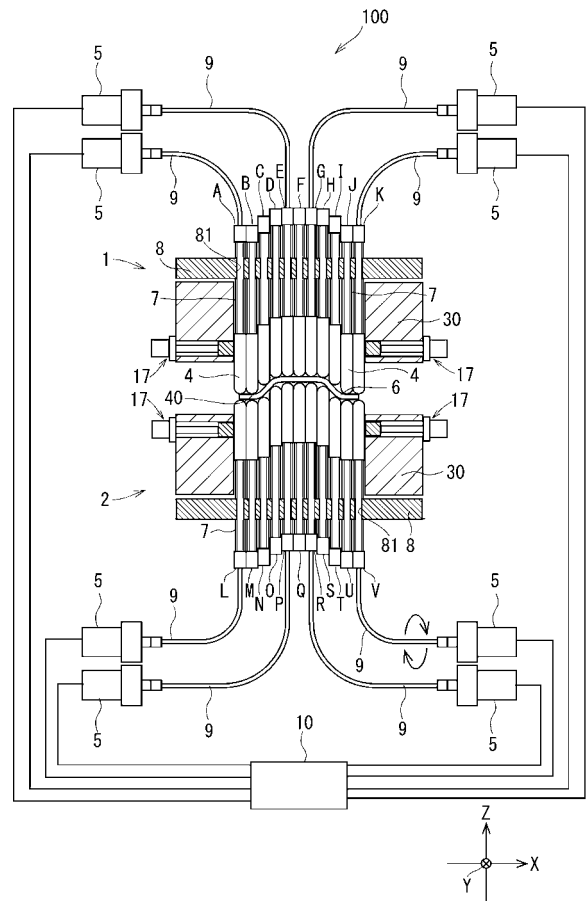
【 図 4 】



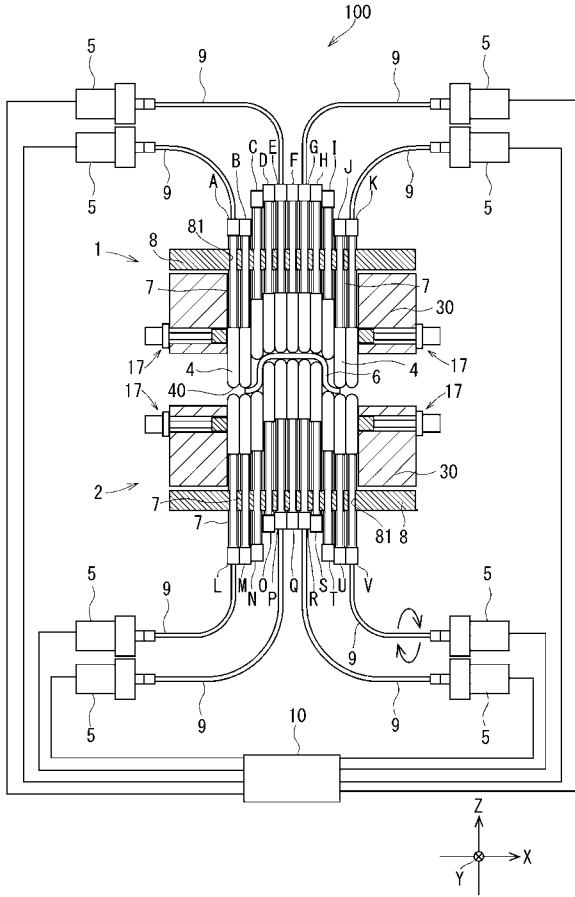
【 図 5 】



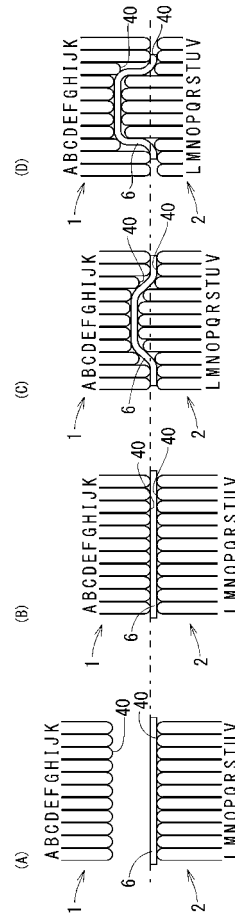
【 図 6 】



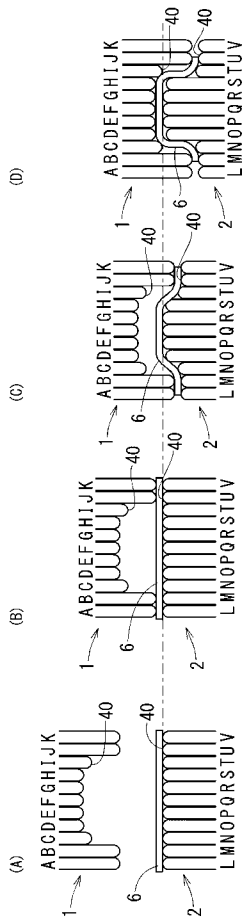
【 図 7 】



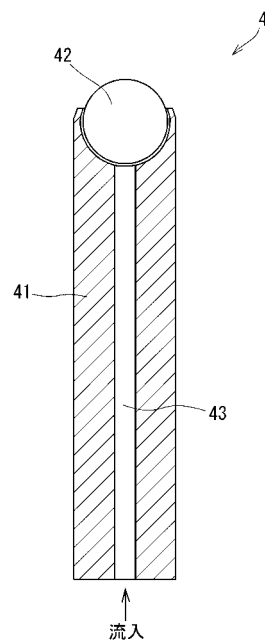
【 図 8 】



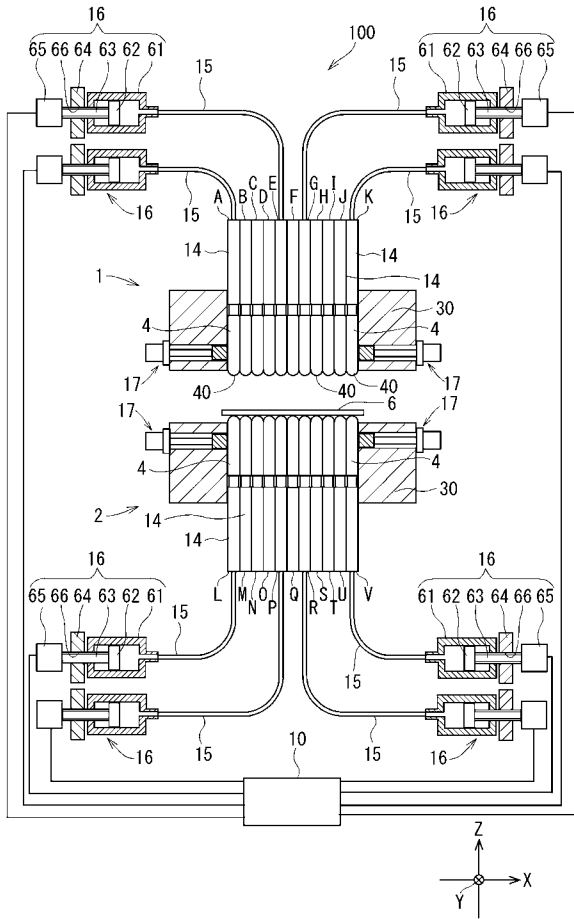
【 図 9 】



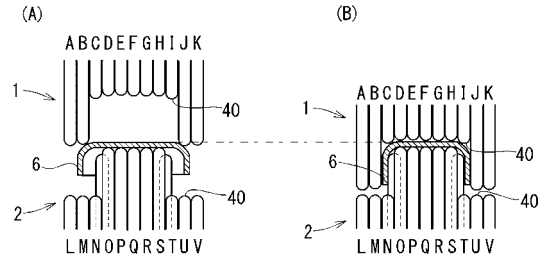
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 森川 伸之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 4E089 EB03 EC03