

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年11月27日 (27.11.2003)

PCT

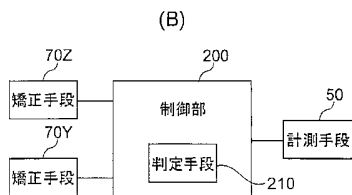
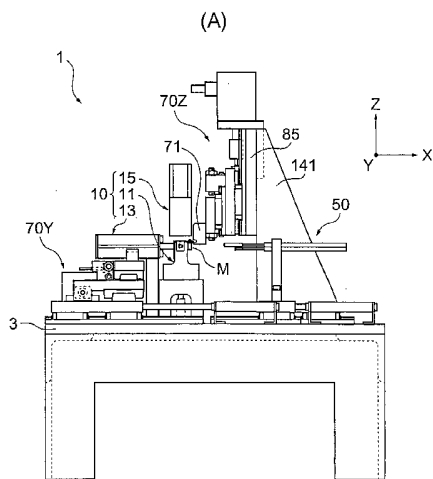
(10) 国際公開番号
WO 03/097265 A1

- (51) 国際特許分類7: **B21D 1/06, 3/10** 神奈川県 川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP東棟506 Kanagawa (JP). 株式会社北村製作所 (KITAMURA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒187-0004 東京都小平市天神町1丁目180番地 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/05929
- (22) 国際出願日: 2003年5月13日 (13.05.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-144013 2002年5月20日 (20.05.2002) JP
特願2002-380651 2002年12月27日 (27.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ユーケーテック株式会社 (UK-TECH LTD.) [JP/JP]; 〒213-0012
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宇佐美 一弘 (USAMI, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県 川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP東棟506 Kanagawa (JP). 北村修一 (KITAMURA, Shuichi) [JP/JP]; 〒187-0004 東京都小平市天神町1丁目180番地 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 渡部 温 (WATANABE, Atsushi); 〒169-0075 東京都 新宿区 高田馬場1-20-10-203 進歩国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR INSPECTING/CORRECTING COMPONENT AND SYSTEM FOR INSPECTING/CORRECTING COMPONENT

(54) 発明の名称: 部品検査矯正方法及び部品検査矯正装置



70Z...CORRECTING MEANS
70Y...CORRECTING MEANS
200...CONTROL SECTION
210...DECIDING MEANS
50...MEASURING MEANS

(57) Abstract: A system for inspecting and correcting a molded component automatically comprising a securing means (10) consisting of a pedestal (11) and clampers (13, 15) for securing a component M being inspected, a means (50) for measuring the shape and/or the dimensions of the component M being inspected, a means for making a decision whether the measurements fall within an allowable range (tolerance) or not, and means (70Y, 70Z) for correcting the shape and/or the dimensions of the component M being inspected by applying quantitatively controlled plastic machining to a part of the component. Each means is secured onto a table (3). Measurement by the measuring means, decision making by the deciding means and correction by the correcting means are repeated automatically until measurements of the measuring means (50) fall within the allowable range (tolerance).

(57) 要約: 成形した部品の検査及び矯正を自動的に行うことができる部品検査矯正装置1は、被検査部品Mを固定する台座11及びクランパー13、15からなる固定手段10と、被検査部品Mの形状及び/又は寸法を計測する計測手段50と、計測手段で計測された結果が許容範囲(公差)内か否かを判定する判定手段と、被検査部品Mの一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて部品の形状及び/又は寸法を矯正する矯正手段70Y、70Zと、を備える。各手段は、テーブル3上に固定されている。計測手段50で計測された結果が許容範囲(公差)内に収まるまで、計測手段による計測、判定手段による判定及び矯正手段による矯正を自動的に繰り返す。



WO 03/097265 A1



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

部品検査矯正方法及び部品検査矯正装置

5 技術分野

本発明は、精密機器等に搭載される部品の形状や寸法を検査し、必要に応じてそれを矯正する部品検査矯正方法及び装置に関する。

背景技術

- 10 ハードディスク等の精密機器に搭載される部品の形状や寸法を検査し、検査結果に基づいて矯正する方法及び装置には、ハードディスク用ヘッドユニットの板バネの変形によるスライダの傾きを検査するためのものがある（例えば、特開平10-208422号公報参照。）。この装置は、スライダの傾きを、板バネを押圧してスライダに実際と同等の変位を与えた状態で、
- 15 オートコリメータを用いて検査する。そして、検査結果に基づいて、工具（ピンセット）を用いて、板バネの一部を人手で捻って矯正する。

- また、同様の部品の形状や位置を検査する方法及び装置として、上下の金型間で折り曲げ加工される部品の折り曲げ角度を検出するものもある（例えば、特開平4-178511号公報参照。）。この装置は、金型に接触子や距離センサを設けて部品の折り曲げ角度を検出する。そして、検出された結果
- 20 が許容値内に収まるまで、追加の折り曲げ加工を行う。

- 前記特開平10-208422号公報の部品検査矯正方法では、検査結果に基づいて、工具を用いて手動で矯正を行っている。このため、作業者個人のカンに頼る作業となり、普遍的な結果が得られない。また、人手によるため作業時間がかかる。
- 25

また、特開平4-178511号公報の部品検査矯正方法は、金型による成形時に行われるもので、所定の結果が得られるまでプレスを繰り返している。また、ワークはプレス毎に固定及び解除をする必要があるため時間がか

かる。

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであって、成形した部品の検査及び矯正を自動的に行うことができる部品検査矯正方法及び装置を提供することを目的とする。

5

発明の開示

上記課題を解決するため、本発明の部品検査矯正方法は、ある形状・寸法に成形された部品の形状及び／又は寸法を計測する工程と、計測された値が許容範囲（公差）内か否かを判定する工程と、公差外と判定された場合に、前記部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／寸法を矯正する工程と、矯正後の該部品の形状及び／又は寸法を再計測・再判定する工程と、再判定の結果が再度公差外の場合に、再度前記矯正工程及び前記再計測・再判定工程を繰り返す工程と、を含む部品検査矯正方法であって、前記工程の全てを、一台の装置上で前記部品を固定したまま自動的に行うことを特徴とする。

10 検査と矯正を同一装置上で行うため、検査装置と矯正装置との間で部品を受け渡ししたり、その度に部品を装置に固定したりする手間を省くことができる。また、部品は一度固定された状態で検査と矯正を行うため、固定作業での位置のバラツキがなく、正確に検査や矯正を行うことができる。

20 上述の特開平10-208422号のように、ピンセットを用いて人手で矯正作業は本発明では行わず、自動的に矯正作業を行うため作業結果が正確である。さらに、特開平4-178511号公報のように作業毎に部品をセットすることは、本発明では必要ない。

25 このように、本発明においては、一台の検査・矯正装置で固定したまま部品の一部に意図的に矯正加工を加えるため、矯正結果が正確であり、部品の寸法・形状矯正の自由度が高くなる。

本発明においては、前記部品の複数の部位の検査・矯正を、前記一台の装置上で前記部品を固定したまま自動的に行うこととすれば、一回固定した

ままで、複数の部位の検査・矯正を行うことができるため、検査・矯正を正確に短時間で行うことができる。

本発明においては、計測結果を定量的に矯正量に反映させることとできる。または、最初の矯正又は前回の矯正の結果実際に生じた矯正量（矯正結果量）に応じて、2回目又は次の回の矯正操作の量を変えることとできる。これにより少数回の矯正で、部品寸法・形状を公差内に収めることができる。

本発明においては、矯正1回当りの前記矯正結果量の目標値を（ $2 \times$ 公差）あるいはそれより微量少なく設定することとできる。つまり、例えば、公差が $\pm 25 \mu\text{m}$ であった場合、矯正結果量の目標値を $2 \times 25 = 50 \mu\text{m}$ あるいはそれ $-\alpha$ とするのである。こうすれば、矯正結果は何回目かの矯正において必ず公差内に入るとともに、より少数回の矯正で、部品寸法・形状を公差内に収めることができる。

本発明の部品検査矯正装置は、ある形状・寸法に成形された部品の形状及び／又は寸法を計測・矯正する部品検査矯正装置であって、被検査部品を固定する固定手段と、被検査部品の形状及び／又は寸法を計測する計測手段と、該計測手段で計測された結果が許容範囲（公差）内か否かを判定する判定手段と、前記被検査部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／又は寸法を矯正する矯正手段と、を備え、前記計測手段で計測された結果が許容範囲（公差）内に収まるまで、前記計測手段による計測、前記判定手段による判定及び前記矯正手段による矯正を自動的に繰り返すことを特徴とする。

本発明においては、前記部品の複数の部位の検査・矯正を前記固定手段で固定したまま自動的に行うこととできる。

本発明においては、前記矯正手段が、前記計測手段の計測結果を定量的に矯正量に自動的に反映させることとできる。

本発明においては、前記矯正手段が、最初の矯正又は前回の矯正の結果実際に生じた矯正量（矯正結果量）に応じて2回目又は次の回の矯正操作の量を変えることとできる。

本発明においては、前記矯正手段が、矯正1回当りの前記矯正結果量の目標値を(2×公差)あるいはそれより微量少なく設定することとできる。

本発明の部品検査矯正装置の具体的構成としては、前記矯正手段が、前記部品の一部の部位(被矯正部)に当接して該部位に力及び変位を加える矯正部材と、該矯正部材を搭載する第1のステージと、該第1のステージを5 搭載し、前記矯正部材の変位方向に駆動される第2のステージと、前記第1のステージと第2のステージとの間に介装された、該第1のステージを相対的な中立点に保つスプリング、及び、該スプリングが一定程度バイアスした場合に前記第1のステージと第2のステージとの動きを同期させる同期部(両ステージ当接部)を有するフローティング機構と、前記当接部がタ10 ッチしたことを感知するタッチセンサと、を有し、前記矯正部材と前記部品の被矯正部とが接した後に前記スプリングがたわみ、その後前記両ステージ当接部が接したことを前記タッチセンサが検知し、その後前記矯正操作量だけ前記第2のステージが移動することができる。

15 部品が小さいと、矯正部材も小さくなり、両者の接触部にタッチセンサを組み込みにくいため、矯正部材と部品の矯正部位とのタッチを直接検知することは難しい。そこで、フローティング機構のスプリングが撓んだ後、両ステージの当接部が当接したことを検知することが好ましい。矯正部材と部品の被矯正部位とが当接した状態をスプリングの撓みによってある時間持続し、20 矯正部材と部品の矯正部位とが確実に当接した後に、ステージを移動できる。

本発明においては、さらに、前記部品の基準部の位置を測定する基準位置測定手段を備えることもできる。この場合、部品内で基準部の位置を測定し、その位置からの被検査部位の相対的な位置関係を管理することができる。上記基準部としては、部品中のフラットな面以外に、孔の中心位置などを基準25 とすることもできる。

本発明の他の部品検査矯正装置は、ある形状・寸法に成形された部品の形状及び/又は寸法に関連性を有する物理量を計測する工程と、計測された物理量の値が許容範囲内か否かを判定する工程と、公差外と判定された

場合に、前記部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／寸法を矯正する工程と、矯正後の該部品の前記物理量を再計測・再判定する工程と、再判定の結果が再度前記許容範囲外の場合に、再度前記矯正工程及び前記再計測・再判定工程を繰り返す工程と、を含む部品検査矯正方法であって、前記工程の全てを、一台の装置上で前記部品を固定したまま自動的に行うことを特徴とする。

機械部品には、様々な物理量（例えば、磁束密度、光反射量など）に関連する作用をするものがある。そして、その物理量が、該部品の機械的な特性（形状、寸法など）によって影響を受ける場合がある。その場合、その物理量を検査して、その物理量に関連する部品の一部を修正加工することにより、物理量を適正な値にできれば、部品の性能向上・歩留まり向上の上で好ましい。この場合も、検査と矯正を同一装置上で行えば、検査装置と矯正装置との間で部品を受け渡ししたり、その度に部品を装置に固定したりする手間を省くことができる。また、部品は一度固定された状態のままで検査と矯正を行うため、固定作業におけるバラツキがなく、正確に検査や矯正を行うことができる。

本発明の他の部品検査矯正装置は、被検査部品を固定する固定手段と、被検査部品の形状及び／又は寸法に関連性を有する物理量の値を計測する計測手段と、該計測手段で計測された物理量の値が許容範囲内か否かを判定する判定手段と、前記被検査部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／又は寸法を矯正する矯正手段と、を備え、前記計測手段で計測された物理量の値が前記許容範囲内に収まるまで、前記計測手段による計測、前記判定手段による判定及び前記矯正手段による矯正を自動的に繰り返すことを特徴とする。

25

図面の簡単な説明

第1図（A）は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正装置の構造を示す正面図であり、図1図（B）は同装置の制御系の構成を示すブロック図で

ある。

第2図は、図1の部品検査矯正装置の側面図である。

第3図は、図1の部品検査矯正装置の平面図である。

第4図は、図1の部品検査矯正装置の一部を拡大して示す図であり、図

5 4(A)は正面図、図4(B)は側面図、図4(C)は平面図である。

第5図は、矯正手段の初期状態(不作動状態)を示す側面図である。

第6図は、矯正手段の初期状態を示す正面図である。

第7図は、矯正装置が実際に部品のL片M4を曲げ始めた状態を示す側面
図である。

10 第8図は、矯正装置の矯正動作状態を示す側面図である。

第9図は、矯正装置の矯正動作状態を示す平面図である。

第10図は、被検査部品の形状を示す図であり、図10(A)は正面図、
図10(B)は側面図、図10(C)は平面図である。

第11図は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正方法の制御部のフ
15 ローチャートである。

第12図は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正方法の制御部のフ
ローチャートである。

第13図は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正方法の制御部のフ
ローチャートである。

20 第14図は、部品検査矯正装置の主な構造を示す図であり、図14(A)
は正面図、図14(B)は平面図である。

第15図は、部品の基準部の位置を求める方法を説明するための図である。

第16図は、被検査部品の形状を示す図であり、図16(A)は全体の斜
視図、図16(B)は一部側面断面図である。

25 第17図は、本発明の他の実施の形態に係る部品検査矯正装置の主要部の
構造を示す斜視図である。

第18図は、図17の装置主要部の計測時の状態を示す斜視図である。

第19図は、図17の装置主要部の矯正時の状態を示す図であり、図

19 (A) は主要部の斜視図、図19 (B) は主要部の一部側面断面図である。

第20図は、本発明の他の実施の形態に係る部品検査矯正装置の主要部の構造を示す斜視図である。

5 第21図は、矯正時の図20の装置主要部の一部側面断面図である。

第22図は、部品検査矯正装置の制御部のフローチャートである。

発明を実施するための形態

以下、図面を参照しつつ説明する。

10 まず、本発明の部品検査矯正装置で検査・矯正される部品の形状を説明する。

図10は、被検査部品の形状を示す図であり、図10 (A) は正面図、図10 (B) は側面図、図10 (C) は平面図である。

部品Mは、XYZ方向に広がる互いに直角な3つの平面片M1、M2、M4を有する。図のZY面上の面をベースM1という。ベースM1の上辺からXY面上に広がる面を上面M2という。なお、上面M2から+X方向に延び後述する短軸A3が植設されている部分をS片M3という。上面M2の側辺からZX面上で-Z方向に延びる面をL片M4という。このL片M4には後述する長軸A4が植設されている。上述のように、S片M3の先端部には-Z方向に延びる短い軸（短軸）A3が植設されている。また、L片M4のほぼ中央には-Y方向に延びる長い軸（長軸）A4が植設されている。

この部品検査矯正装置においては、長軸A4と短軸A3の位置寸法を検査する。そして、その結果に基づいて、長軸A4と短軸A3が所定の位置寸法関係となるように、L片M4とS片M3を曲げ矯正する。すなわち、L片M4を上面M2に対して±Y方向に曲げて長軸A4の位置寸法を矯正し、また、S片M3を上面M2に対して±Z方向に曲げることにより短軸A3の位置寸法を矯正する（詳細後述）。

図1 (A) は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正装置の構造を示す

正面図であり、図 1 (B) は同装置の制御系の構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 の部品検査矯正装置の側面図である。

図 3 は、図 1 の部品検査矯正装置の平面図である。

図 4 は、図 1 の部品検査矯正装置の一部を拡大して示す図であり、図 4 (A)

5 は正面図、図 4 (B) は側面図、図 4 (C) は平面図である。

部品検査矯正装置 1 は、被検査部品を固定する固定手段 1 0 と、同部品の寸法を計測する計測手段 5 0 と、計測手段 5 0 で計測された結果が許容範囲 (公差) 内か否かを判定する判定手段 2 1 0 と、同部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて同部品の形状を矯正する矯正手段 7 0 と
10 から構成される。

固定手段 1 0、計測手段 5 0、矯正手段 7 0 は、全てテーブル 3 上に配置されている。固定手段 1 0、計測手段 5 0、矯正手段 7 0 は、制御部 2 0 0 に電氣的に接続しており、同制御部で制御される。判定手段 2 1 0 は制御部 2 0 0 に含まれる。

15 まず、固定手段 1 0 の構造を説明する。

固定手段 1 0 は、部品 M のベース M 1 の図 4 (A) で見た裏面を第 1 基準面とし、上面 M 2 の図 4 (A) で見た下面を第 2 基準面として、両基準面を装置に固定する。固定手段 1 0 は、図 1 に示すように、部品 M を載置する台座 1 1 と、台座 1 1 に載置された部品 M のベース M 1 をクランプする横クランパー 1 3 と、部品の上面 M 2 をクランプする縦クランパー 1 5 と、を有する。
20

図 4 を参照して台座 1 1 の構造を説明する。

台座 1 1 は、図 4 (A) に示すように、側面形状が L 字型で、横長の直方体状の下部 1 7 と、下部 1 7 の上面から立ち上がる縦長の直方体状の上部 1 9 とからなる。上部 1 9 には、同部から図 4 (A) の右側 (Y 方向) に延びる突出部 2 1 が設けられている。突出部 2 1 の断面形状は三角形で、先端は鋭角である。この上部 1 9 と突出部 2 1 の上面に部品 M が載る。そして、上部 1 9 の一側面 (図 4 (B) の左側) が、部品 M のベース M 1 が当てられ
25

る第1基準面19aとなり、上部19及び突出部21の上面(図4(B)の上側)が部品の上表面M2が載せられる第2基準面19bとなる。第1基準面19aと第2基準面19bとは互いに直交する。

5 上部19と下部17には、Z方向に貫通するZ貫通孔23が開けられている。また、上部19の第1基準面19aと反対側の面(図4(B)の右側の面)から、X方向に延びるX貫通孔25が、Z貫通孔23に連通するまで開けられている。さらに、上部19の上面と端面(紙面手前側の面)にはY方向に延びるY貫通孔27が、Z貫通孔23に連通するまで開けられている。

10 部品Mを台座11上に載置する際は、図4(B)において、部品のベースM1を台座上部19の第1基準面19a側(図4(B)の左側)とし、上表面M2を第2基準面19b側(図4(B)の上側)とし、L片M4を紙面手前側として持ち(図4(B)の状態)、そのまま、手前方向から台座11に近づける。そして、L片M4からY方向に延びる長軸A4を上部19のY貫通孔27に入れつつ、部品MのベースM1を上部19の第1基準面19aに当て
15 て上表面M2を第2基準面19bに当てる。そして、L片M4が上部19の突出部21の先端に当接するまで紙面奥方向に入れる。このとき、S片M3の短軸A3は上部19の横側を通る。これにより、部品MのベースM1が台座上部19の第1基準面19aに当てられ、上表面M2が第2基準面19bに載って、部品Mが台座11に載置される。

20 そして、部品Mを第1基準面19aに対して横クランパー13(図3参照)で固定し、第2基準面19bに対して縦クランパー15(図2参照)で固定する。

横クランパー13は、図3に示すように、伸縮可能なピストンロッド33を備えたシリンダ31である。シリンダ31はテーブル上に固定されている。
25 ピストンロッド33はシリンダ31からX軸方向へ繰り出し・引き込みされる。横クランパー13は、ピストンロッド33が伸びたとき、ロッド先端面が台座上部19の第1基準面19aに向かうように配置されている。

部品Mが台座11に載置された後、ピストンロッド33を伸ばし、ピスト

ンロッド 33 の先端面で台座 11 上に載置された部品 M のベース M1 を、台座上部 19 の第 1 基準面 19a に押し付けて固定する（図 4（B）も参照）。

図 2 を参照して縦クランパー 15 の構造を説明する。

縦クランパー 15 は、伸縮可能なピストンロッド 39 を備えたシリンダ 35 と、アーム 37 とから構成される。シリンダ 35 の端部は、テーブル 3 に回転可能に固定されている。アーム 37 は L 字型で、一端 37a は、ピストンロッド 39 に回転可能に連結され、他端 37b は、テーブル上の台座 41 に回転可能に連結されている。アーム 37 の側面には押圧部材 43 が取り付けられている。シリンダ 35 からピストンロッド 39 が伸びると、アーム 37 は台座 41 との連結部 37b を中心として図の下右方向へ回動する。そして、アーム側面の押圧部材 43 が、台座上部 19 の第 2 基準面 19b に向かい、押圧部材 43 で、台座上に載置された部品 M の上面 M2 を台座上部 19 の第 2 基準面 19b に押し付けて固定する（図 4（B）も参照）。

なお、部品 M の上面 M2 から延びる S 片 M3 には押圧部材 43 が当らず、S 片 M3 は変形可能である。

以上のように、台座 11 上に載置された部品 M のベース M1 と上面 M2 はクランプされて動かないように固定される。そしてこの状態を保ったまま、計測及び矯正が行われる。

次に、図 4 を参照して、計測手段 50 を説明する。

計測手段 50 は、X 方向に延びる平行な 2 つのゲージ 51、53 と、Z 方向に延びる 1 つのゲージ 55 から構成される。X ゲージ 51 は長軸 A4 の X 方向位置を計測し、X ゲージ 53 は短軸 A3 の X 方向の位置を計測する。Z ゲージ 55 は、長軸 A4 の Z 方向位置を計測する。

2 つの X ゲージ 51、53 はベース 57 に取り付けられている。ベース 57 は移動機構により、テーブル上で X 方向に移動可能である。移動機構は、図 3 に示すように、伸縮可能なピストンロッド 61 を備えたシリンダ 59 と、ガイド 63 とから構成される。シリンダ 59 はテーブル上に固定されている。ベース 57 は、シリンダ 59 のピストンロッド 61 に接続されており、ピス

トンロッド 6 1 の伸縮によりガイド 6 3 に沿って X 軸方向に駆動される。

図 4 (B)、(C) に示すように、各 X ゲージ 5 1、5 3 は、固定手段 1 0 の台座上部 1 9 の第 1 基準面 1 9 a と反対側の面 1 9 c (図 4 (B) の右側) に対向する位置に配置されている。そして、シリンダ 5 9 からピストンロッド 6 1 が伸びてベース 5 7 が X 軸方向に移動すると、短軸用 X ゲージ 5 3 の先端は、台座 1 1 に載置されている部品 M の短軸 A 3 の側面に当る。一方、長軸用 X ゲージ 5 1 の先端は、台座上部 1 9 の X 貫通孔 2 5 を貫通し、Y 貫通孔 2 7 を貫通している長軸 A 4 の側面に当る。これにより、短軸 A 3 の X 方向距離、長軸 A 4 の X 方向位置が計測される。短軸用 X ゲージと長軸用 X
10 ゲージ自身も伸縮機能をもっており、各ゲージの伸縮量で短軸・長軸の相対位置寸法がわかる。

Z ゲージ 5 5 は、テーブルに固定されたベース 6 5 に取り付けられて、台座 1 1 の Z 貫通孔 2 3 に挿通されるように垂直方向に延びている。Z ゲージ 5 5 は伸縮性で、伸びるとその先端は Z 貫通孔 2 3 を通り、台座 1 1 に載置
15 されている部品の長軸 M 4 の下面に当る。そして、長軸 M 4 の Z 方向位置が計測される。

各ゲージ 5 1、5 3、5 5 で計測された結果 (長軸 A 4 と短軸 A 3 の X 方向相対位置、及び、長軸 A 4 の Z 方向位置) は、図 1 (B) に示す制御部 2 0 0 (判定手段 2 1 0) に送られる。判定手段 2 1 0 において、長軸 A 4 及び短軸 A 3 の直交度や、各軸の部品のベース M 1 に対する相対的な位置関係が算出される。そしてこの結果に応じて、矯正手段により、S 片 M 3 を ± Z 方向に曲げて短軸 A 3 の位置を矯正し、L 片 M 4 の ± Y 方向に曲げて長軸 A 4 の位置を矯正する。

次に、矯正手段について説明する。なお、説明は L 片 M 4 矯正手段について行うが、S 片矯正手段も同様の構成を有する。
25

図 5 は、矯正手段の初期状態 (不作動状態) を示す側面図である。

図 6 は、矯正手段の初期状態を示す正面図である。

なお、図においては、簡略化のため、部品 M の固定手段 1 0 の図示を省略

してある。

矯正手段70は、部品の被矯正部（L片M4及びS片M3）にコントロールされた量の変位を加えて曲げる。そして、判定手段210で計測結果が許容範囲（公差）に収まっているかどうかを判定し、収まるまで矯正作業を繰
5 り返す（詳細後述）。このとき、前回の矯正による被矯正部の計測結果を次回の矯正作業にフィードバックさせるため、L片M4のY方向矯正操作量、S片M3のZ方向矯正操作量を正確に知ることが必要である。

矯正は、上述のように、部品のL片M4とS片M3についてそれぞれ行われ、各々に同一の構造の矯正装置が設けられる。この例においては、L片M
10 4を±Y方向に移動させて矯正する装置について説明する。

矯正装置70は、図5、図6に示すように、矯正爪（矯正部材）71と、矯正爪71が搭載されている第1ステージ73と、該第1ステージ73が搭載される第2ステージ75とを備える。第1ステージ73と第2ステージ75は、フローティング機構を介して接続している。

15 矯正爪71は、直方体状の形状で、上面には、X方向に延びる溝77が形成されている。この溝77に、L片M4の先端が入り込んで引っ掛けられる。溝77の幅W1（一例で1mm）である。矯正爪71は、第1ステージ73の上面に固定されている。

第1ステージ73は、第2ステージ75上に、リニアガイド79（フロー
20 ティング機構）（図6参照）を介して、矯正方向であるY方向の±両方向に移動可能に搭載されている。第1ステージ73には、同ステージの移動方向（Y方向）の直交方向（X方向）に延びる当接ブロック81が設けられている。当接ブロック81の両側面は平行で、各面はX方向に延びている。当接ブロック81の下面には、Z方向に延びるピン83が設けられている。なお、当接
25 ブロック81は、図6に示すように、第2ステージ75上に突設されている。

第2ステージ75は、ベース85上に、リニアガイド87（図6参照）を介して、矯正方向であるY方向に移動可能に搭載されている。第2ステージ75は、ベース85に固定されたボールネジ89によってY方向に駆動され

る。

第2ステージ75の上面には、ブロック91、93が対向するように固定されている。各ブロック91、93は幅の広い上部91a、93aと幅の狭い下部91b、93bからなり、2つのブロックの上部間には上空間95が
5 開けられ、下部間には下空間97が開けられる。ブロック間の上空間95内には、第1ステージ73の当接ブロック81が位置し、下空間97内には、ピン83が位置している。

図5の左側のブロック91の上部91aには、+Y方向に延びる左押しボルト（当接部）99が挿通されてナット101でブロック91に固定されて
10 おり、右側のブロック93の上部93aには、-Y方向に延びる右押しボルト（当接部）103が挿通されてナット105でブロック93に固定されている。両押しボルト99、103は同軸上に位置し、各押しボルトの先端は上空間95内に突き出ている。各押しボルトの先端面は平坦で、同空間95内の当接ブロック81の両側面にほぼ同じ間隔のスキマW2を開けて対向して
15 いる。

このスキマW2の幅は一例で1mmである。

各ブロック91、93には2つの近接センサ107（図6参照）が取り付けられている。近接センサ107の出力は制御部に送られる。近接センサとしては、例えば渦電流型近接センサを使用できる。この近接センサ107は、
20 左右押しボルト99、103の各先端面と、当接ブロック81の各側面とが当接したことを検知する。この場合、各押しボルトの先端面と、当接ブロックの側面は、ある程度の広さの部分で当接するため、両者の当接を確実に検知できる。というのは、矯正爪71が被矯正部（L片）M4と接するのを直接検知しようとする、小さい空間に複数のセンサを配置しなければならず、
25 機械構造及び適用できるセンサの選択の両面で困難性があるのである。

左ブロック91の下部91bには、Y方向に延びる左ガイドピン109がスライド可能に挿通されており、右ブロック93の下部93bには、Y方向に延びる右ガイドピン111がスライド可能に挿通されている。両ガイドピ

ン109、111は同軸上に位置し、各ガイドピンの先端は下空間97内に突き出ている。各ガイドピン109、111の外側の端部には、抜け止め用のEリング113、115が取り付けられており、内側の端部には、同ピンの径より大きい径のディスク117、119が設けられている。

- 5 各ガイドピン109、111に沿った、ディスク117、119とブロック下部91b、93bの側壁との間には、コイルバネ121、123が介装されている。コイルバネ121、123は、各ガイドピン109、111のディスク117、119をピン83に当接させるように付勢して、各押しボルト99、103の先端面と、当接ブロック81の各側面とのスキマW2の
- 10 距離を等しく保とうとしている。すなわち、コイルバネ121、123は、第1ステージ73（当接ブロック81）を、第2ステージ75（押しボルト99、103）に対して、一定の位置（中立点）に保とうとする作用を有する。このときの中立点のY方向位置を初期位置とする。

- 次に、この矯正装置の動きを説明する。この例では、部品のL片M4を起
- 15 こす（+Y方向に移動させる）ように矯正する動きを説明する。

初期位置（図5、図6参照）において、部品は上述の固定手段（図示されず）に固定されている。この状態で、部品MのL片M4の先端は、矯正爪71の溝77内に入り込んでいる。なお、矯正手段70全体をX方向に動かす機構（図3の符号131）も設けられている。

- 20 まず、ボールネジ89を回転させて、第2ステージ75を+Y方向に送る。このとき、第2ステージ75に搭載されている第1ステージ73も、当接ブロック81、ピン83、バネ121に押されて、同時に+Y方向に送られる。それに伴って、第1ステージ73上の矯正爪71も、部品MのL片M4に対して+Y方向に移動する。

- 25 この間、第1ステージ73と第2ステージ75との相対位置（中立点）は変化しない。

図7は、矯正装置が実際に部品のL片M4を曲げ始めた状態を示す側面図である。

このとき、矯正爪 7 1 の側面が、部品 M の L 片 M 4 にすでに当たっている。ここからさらに、ボールネジ 8 9 を回転させて、第 2 ステージ 7 5 をさらに + Y 方向に送っても、矯正爪 7 1 の溝 7 7 の側面が、固定されている部品 M の L 片 M 4 に係止されて第 1 ステージ 7 3 は停止する。なお、バネ 1 2 1 は、

5 部品 M を変形させるほどの強さはない。第 1 ステージ 7 3 と第 2 ステージ 7 5 とは、バネ 1 2 1 が撓んだ分だけ Y 方向に相対的に移動可能であるため、第 1 ステージ 7 3 が停止しても、第 2 ステージ 7 5 は + Y 方向へ移動できる。この間、第 1 ステージ 7 3 は第 2 ステージ 7 5 に固定されているリニアガイド 8 7 上を - Y 方向に移動している。

10 このステージ間相対移動が生じる際に、第 2 ステージ 7 5 の左押しボルト 9 9 の先端面と、第 1 ステージ 7 3 の当接ブロック 8 1 の左側面との間のスキマ W 2 ' が徐々に小さくなる。また、左ガイドピン 1 0 9 に介装されているコイルバネ 1 2 1 が、左ブロック 9 1 と左ガイドピン 1 0 9 のディスク 1 1 7 の間で圧縮される。左ガイドピン 1 0 9 は左ブロック 9 1 にスライド

15 自在に挿通されているため、同ピン 1 0 9 はピン 8 3 によって相対的に - Y 方向に押されて、左ガイドピン 1 0 9 の外側端部の E リング 1 1 3 は、ブロック 9 1 の外側側面から離れる。

なお、第 1 ステージ 7 3 の移動が停止してから、押しボルト 9 9 と当接ブロック 8 1 の側面が当接するまでの間は、第 1 ステージ 7 3 は移動が停止した位置を維持しつつ、第 2 ステージ 7 5 は移動している。この状態で第 1 ステージ 7 3 が + Y 方向へ動こうとするが、部品の L 片 M 4 の剛性の方がコイルバネ 1 2 1、1 2 3 の力よりも大きいので、両ステージの変動量はコイルバネ 1 2 1 の収縮に吸収され、被矯正部は変形しない。

図 8 は、矯正装置の矯正動作状態を示す側面図である。

25 図 9 は、矯正装置の矯正動作状態を示す平面図である。

第 2 ステージ 7 5 がさらに + Y 方向に移動すると、左押しボルト 9 9 の先端面と、第 1 ステージ 7 3 の当接ブロック 8 1 の左側面との間のスキマがなくなり、両者が当接する。押しボルト 9 9 の先端面と当接ブロック 8 1 の側

面が当接した位置を矯正原点とする。両者の当接は近接センサ 107 で検知され、同センサ 107 から制御部（図 1（B）の符号 200）に信号が出力される。すると、制御部は、矯正開始の信号を発し、一体となった第 1 ステージ 73 及び第 2 ステージ 75 を送って L 片 204 を +Y 方向へ曲げる矯正作業が開始される。

ここで、矯正開始時には、部品の被矯正部である L 片 M4 は、上述のように、既に矯正爪 71 の溝 77 の側面に確実に係止されている状態である。すなわち、矯正爪 71 の溝 77 の側面が部品 M の L 片 M4 に係止された状態がある時間維持された後で、左押しボルト 99 が当接ブロック 81 の側面に
10 当たっている。したがって、矯正部（矯正爪）が被矯正部（L 片）に接したことを機械的に確実に知ることができる。

左押しボルト 99 の先端面が第 1 ステージ 73 の当接ブロック 81 の左側面に当接した後、さらにボールネジ 89 を回転させて、第 2 ステージ 75 を +Y 方向へ送る。すると、第 1 ステージ 73 の当接ブロック 81 の側面（左
15 面）が、第 2 ステージ 75 の左押しボルト 99 の先端面に押されて、第 1 ステージ 73 が、第 2 ステージ 75 とともにリニアガイド 87 上を +Y 方向に移動する。第 1 ステージ 73 が移動すると、同ステージ上の矯正爪 71 も +Y 方向に移動し、同爪 71 の溝に引っ掛けられている L 片 M4 の先端が +Y 方向にそらされる。この、左押しボルト 99 の先端面が第 1 ステージ 73 の
20 当接ブロック 81 の左側面に当接した後（矯正原点、近接センサ 107 出力後）の第 2 ステージ 75 の移動量、すなわち、第 1 ステージ 73 と第 2 ステージ 75 が同期移動を開始してからの移動量が実効矯正操作量となる。

このように実効矯正操作量は第 2 ステージ 75 の移動量を示す。第 2 ステージ 75 はボールネジ 89 の回転により送られているため、所定の移動量
25 に達するまでボールネジ 89 を回転させる。

以上の説明では、+Y 方向への矯正方法を示したが、-Y 方向への矯正においても、ボールネジ 89 を反対方向に回転させることにより、同様の方法で行うことができる。

再び、図 1、2、3 を参照して、部品検査矯正装置における 2 つの矯正装置の配置を説明する。

上述のように部品の矯正は、S 片 M 3 と L 片 M 4 について行われ、各々に同一の構造の矯正装置 7 0 が設けられる。部品 M が部品検査矯正装置 1 の固定手段 1 0 に固定された状態において、被矯正部である L 片 M 4 は Y 方向矯正装置 7 0 Y によって ± Y 方向に曲げられ、S 片 M 3 は Z 方向矯正装置 7 0 Z によって ± Z 方向に曲げられる。

矯正は、部品 M が固定手段 1 0 により所定の位置に固定されて、計測手段 5 0 で初期位置が計測された後に行われる。部品 M の形状が三次元的で複雑な構造であり、固定手段 1 0 や計測手段 5 0 もテーブル 3 上に固定されている。さらに、矯正手段 7 0 の大きさも大きい。これらのことにより、各矯正装置 7 0 Y、7 0 Z は、各手段と干渉しないように、テーブル 3 上に固定された移動機構により、作動位置と、待機位置（非作動位置）との間を移動するように配置される。

図 2 に示すように、Y 矯正装置 7 0 Y は、作動位置において、固定手段 1 0 の台座 1 1 に固定された部品 M の L 片 M 4 の先端が、同装置の矯正爪 7 1 の溝内に入っている。同装置 7 0 Y の矯正方向は ± Y 方向であり、同装置 7 0 Y 上で、矯正爪 7 1 は ± Y 方向に移動する。

そして、Y 矯正装置 7 0 Y は、移動機構 1 3 1（図 3 参照）により、同位置から待機位置（図 3 参照）に、台座 1 1 から離れるように、矯正爪 7 1 の溝 7 7 の幅方向と同じ X 方向に移動する。移動機構 1 3 1 は、X 方向に伸縮されるピストンロッド 1 3 3 を備えたシリンダ 1 3 5 と、ガイド 1 3 7 から構成される。そしてピストンロッド 1 3 3 の先端が Y 矯正装置 7 0 Y のベース 8 5 に接続している。ピストンロッド 1 3 3 がシリンダ 1 3 5 から伸ばされると、矯正装置 7 0 Y はガイド 1 3 7 に沿って待機位置（図 3）に移動し、ピストンロッド 1 3 3 がシリンダ 1 3 5 に引き込まれると、作動位置（図 2）に移動する。

図 1 に示すように、Z 矯正装置 7 0 Z は、作動位置において、固定手段に

固定された部品MのS片M3の先端が、同装置の矯正爪71の溝内に入っている。同装置70Zの矯正方向は±Z方向であり、同装置70Z上で、矯正爪71は±Z方向に移動する。

そして、Z矯正装置70Zは、移動機構143（図3参照）により、同位置から待機位置に、台座11から離れるように、矯正爪71の溝77の深さ方向と同じX方向に移動する（図1参照）。Z矯正装置70Zのベース85は、直立ベース141（図1参照）に、矯正方向がZ方向となるように固定されている。移動機構143は、図3に示すように、X方向に伸縮されるピストンロッド145を備えたシリンダ147と、ガイド149から構成される。

そしてピストンロッド145の先端が直立ベース141に接続している。ピストンロッド145がシリンダ147から伸ばされると、矯正装置70Zは作動位置に移動し、ピストンロッド145がシリンダ147に引き込まれると、待機位置に移動する。

次に、この部品検査矯正装置を用いた部品検査矯正方法を説明する。

図11～13は、本発明の実施の形態に係る部品検査矯正方法の制御部のフローチャートである。

まず、S1において、検査される部品Mを装置の固定手段10の台座11に上述の方法によってセットする。

次に、S2において、部品Mを、固定手段10によって台座11に固定する。このとき、最初に、横クランパー13で、部品MのベースM1を台座上部19の第1基準面19aに固定し、その後、縦クランパー15で、部品Mの上面M2を台座上部19の第2基準面19bに固定する。

この状態で、S3において、計測手段50によって、部品Mの長軸A4のZ位置を計測する。すなわち、Zゲージ55を台座11のZ貫通孔23内で伸ばして長軸A4に当て、その位置を計測する。そして、S5において、この計測結果が公差（一例で±25μm）内かどうかを判定する。計測結果が公差内であれば、長軸A4の位置は正しい位置と判定され、以下に進んで長軸A4及び短軸A3のX位置が計測される（詳細後述）。しかし、S5におい

て、計測結果が公差内でなければ、A～Bの矯正作業が行われる。なお、各矯正装置70Y、70Zは通常状態においては、待機位置に位置している。

S5で長軸Z位置の計測結果が公差内でなければ、A～Bの矯正作業を行う。

- 5 長軸A4のZ位置は、L片矯正装置（Y矯正装置）70Yで、L片M4をY方向に移動させて矯正する。

まず、図12に示すS51において、Y矯正装置70Yの移動機構131を作動させて、Y矯正装置70Yを、待機位置から作動位置に移動する。そして、S52で矯正作業が1回目かどうかを判定され、1回目の場合は、S53に進んで、矯正操作量が規定量（一例で150 μ m）に設定される。ここで、矯正操作量とは、矯正装置70Yの第2ステージ75の実効移動量（第1ステージ73と第2ステージ75が同期移動を開始してからの移動量、すなわち矯正爪77がL片M4に当たってからのステージ移動量）を示す。すなわち、矯正操作量は、実際の部品塑性変形量とは異なり、両者の差がスプリングバックである。そして、S54で、矯正装置70Yを作動させて、L片M4を規定量（-150 μ m）だけ所定の方向（ \pm Y方向）に曲げる。

15 なお、予め、長軸A4のZ位置と、L片M4を曲げるための第2ステージ75の移動量との関係を求めておき、これらの関係に基づいて、長軸A4の位置が適宜な位置となるように矯正操作量を決定している。

- 20 S54の矯正作業が終了すると、S55で、移動機構131を作動させて、矯正装置70Yを待機位置に移動させる。その後、再度S4に戻って、長軸のZ位置を計測する。そして、S5で、計測結果が公差内かどうかを判定する。

S5で、1回の矯正後においても計測結果が公差内でないと判定されると、再度矯正作業が必要であり、S51において、矯正装置70Yを待機位置から作動位置に移動させる。そして、S52において、矯正が1回目かどうかを判定する。この場合、矯正は2回目であるので、S56に進み、2回目の長軸A4のZ位置の計測結果と1回目の計測結果との差（実際の変形量 ΔZ ）

が目標範囲（一例で $-10 \sim -49 \mu\text{m}$ ）かどうかを判定する。なお、 $49 \mu\text{m}$ という数値は、上記長軸A4の位置寸法の公差 $25 \mu\text{m}$ に2を掛けた値から $1 \mu\text{m}$ を引いた値である。差 ΔZ が目標範囲内であれば、S57に進んで、2回目の矯正操作量を1回目と同じ矯正操作量（ $-150 \mu\text{m}$ ）に設定する。

5 その後、S54で矯正装置70Yを作動させて矯正作業を行った後、S55で矯正装置70Yを待機位置に移動させる。

S56で、差 ΔZ が目標量内でなければ、S58に進んで、差 ΔZ が目標範囲未満かどうかを判定する。差 ΔZ が目標範囲未満であればS59に進んで、矯正操作量を、1回目の矯正操作量（ $-150 \mu\text{m}$ ）に所定量（一例で

10 $-30 \mu\text{m}$ ）を加えた量（ $-180 \mu\text{m}$ ）をとする。つまり、部品の材料のスプリングバックが初めの予想量より大きいので、矯正1回当たりの矯正操作量を多くするのである。一方、S58で、差 ΔZ が目標範囲未満でなければ

15 $(\Delta Z$ が目標範囲内)、S60に進んで、矯正操作量を、1回目の矯正量（ $-150 \mu\text{m}$ ）に所定量（ $-30 \mu\text{m}$ ）を引いた量（ $-120 \mu\text{m}$ ）とする。

つまり、部品の材料のスプリングバックが初めの予想量より小さいので、矯正1回当たりの矯正操作量を少なくするのである。

その後、S54に進んで矯正作業を行い、S55で矯正装置を待機位置に移動する。

これらの作業を、S5において、長軸A4のZ位置が公差内に収まるまで

20 繰り返し、S6で長軸A4を位置決めする。

その後、S7に進んで長軸A4及び短軸A3のX位置を計測する（計測方法の説明は省略）。そして、S8で長軸及び短軸のX位置の計測結果が公差内でなければ、C～Dの矯正作業を行う。

長軸及び短軸のX位置は、S片矯正装置（Z矯正装置）70Zで、S片M

25 3をZ方向に移動させて矯正する。なお、この矯正では、S片M3を移動させることで短軸A3の位置を変えるものであるが、これにより短軸A3の長軸A4に対する位置（寸法関係）を所定の値にする。

まず、図13に示すS71において、S片矯正装置（Z矯正装置）70Z

の移動機構 1 4 3 を作動させて、Z 矯正装置 7 0 Z を、待機位置から作動位置に移動する。そして、S 7 2 で矯正作業が 1 回目かどうかを判定され、1 回目の場合は、S 7 3 に進んで、矯正操作量が規定量（一例で $150\ \mu\text{m}$ ）に設定される。ここで、矯正操作量とは、矯正装置 7 0 Z の第 2 ステージ 7 5 の実効移動量を示す。そして、S 7 4 で、矯正装置 7 0 Z を作動させて、S 片 M 3 を規定量（ $-150\ \mu\text{m}$ ）だけ所定の方向（ $\pm Z$ 方向）に曲げる。

S 7 4 の矯正作業が終了すると、S 7 5 で、移動機構 1 4 3 を作動させて、矯正装置 7 0 Z を待機位置に移動させる。その後、再度 S 7 に戻って、長軸及び短軸の X 位置を計測する。そして、S 8 で、計測結果が公差内かどうかを判定する。

S 8 で、1 回の矯正後においても計測結果が公差内でないと判定されると、再度矯正作業が必要であり、S 7 1 において、矯正装置 7 0 Y を待機位置から作動位置に移動させる。そして、S 7 2 において、矯正が 1 回目かどうかを判定する。この場合、矯正は 2 回目であるので、S 7 6 に進み、2 回目の計測結果と 1 回目の計測結果との差（ ΔX ）が目標範囲（一例で $-10\sim-49\ \mu\text{m}$ ）かどうかを判定する。 $49\ \mu\text{m}$ という値は上述と同様に決定される。差 ΔX が目標範囲内であれば、S 7 7 に進んで、2 回目の矯正操作量を 1 回目と同じ矯正操作量（ $-150\ \mu\text{m}$ ）に設定する。その後、S 7 4 で矯正装置 7 0 Z を作動させて矯正作業を行った後、S 7 5 で矯正装置 7 0 Y を待機位置に移動させる。

S 7 6 で、差 ΔX が目標量内でなければ、S 7 8 に進んで、差 ΔX が目標範囲未満かどうかを判定する。差 ΔX が目標範囲未満であれば S 7 9 に進んで、矯正操作量を、1 回目の矯正操作量（ $-150\ \mu\text{m}$ ）に所定量（一例で $-30\ \mu\text{m}$ ）を加えた量（ $-180\ \mu\text{m}$ ）をとする。一方、S 7 8 で、差 ΔX が目標範囲未満でなければ、S 8 0 に進んで、矯正操作量を、1 回目の矯正操作量（ $-150\ \mu\text{m}$ ）に所定量（ $-30\ \mu\text{m}$ ）を引いた量（ $-120\ \mu\text{m}$ ）とする。

その後、S 7 4 に進んで矯正作業を行い、S 7 5 で矯正装置を待機位置に

移動する。

これらの作業をS 8において、長軸A 4及び短軸A 3のX位置が公差内に収まるまで繰り返し、S 9において、長軸A 4及び短軸A 3を所定のX位置に設定する。

- 5 そして、S 10に進んで、縦クランパー15を解除し、S 11に進んで横クランパー13を解除する。これにより、一つの部品の検査、矯正が終了する。

次に、ここまで説明してきた部品検査矯正装置1の基準位置測定手段の変形例を説明する。この例では、部品内で基準部の位置を測定し、その位置から
10 の被検査部位の相対的な位置関係を管理する。

図14は、部品検査矯正装置の主な構造を示す図であり、図14(A)は正面図、図14(B)は平面図である。

図15は、部品の基準部の位置を求める方法を説明するための図である。

この例においても、図10に示す部品Mを検査及び矯正する。ただし、上
15 述の説明では、実質的には部品Mの固定面（実際には、ベースM1と上面M2、図10参照）を基準として、長軸A4と短軸A3の位置を検査する方法について述べたが、この例においては、同装置1で、部品MのベースM1に
形成された円形の孔BのZ方向中心位置(図15のHC)を基準位置として、
同基準位置と長軸A4との位置関係を計測する。ここで、孔Bの形状は真円
20 とする。

部品Mの長軸A4と短軸A3との位置及び寸法を検査する場合は、ベースM1の図4(A)で見た裏面を第1基準面とし、上面M2の図4(A)で見た下面を第2基準面として、部品Mを固定手段10に固定しているが、この変形例においては、ベースM1の穴BのZ方向中心位置を計測するために、
25 ベースM1の表裏面に、計測用センサ（詳細後述）を通過させるための空間を設ける必要がある。このため、固定手段10にこの空間を設けるように適宜加工を施すか、また、別途に専用の固定手段を設ける。ここでは、固定手段についての説明及び図示を省略する。

ベースM1の穴BのZ方向中心位置を計測する手段（基準位置測定手段）
300は、図14（B）に分かりやすく示すように、発光素子と受光素子からなる計測用センサ301と、同センサをZ方向に移動させる移動機構303を有する。センサ301としては発光素子305と受光素子307と
5 を有する光電スイッチを使用できる。発光素子305と受光素子307は、図14（B）に示すように、XY面断面がコの字状の保持部材309の先端に対向して取り付けられている。センサ301の作動は制御部で制御され、出力は制御部に入力される。保持部材309は、図14（B）に示すように、部品MのベースM1を挟むように配置され、ベースM1の一面（外側の面）
10 に発光素子305、反対側の面（内側の面）に受光素子307が位置する。なお、発光素子305と受光素子307の配置は逆でもよい。

移動機構303は、図14（A）に分かりやすく示すように、Z方向に延びるボールネジ311と、このボールネジ311に噛み合っ同ネジに沿って上下方向に駆動されるボールベアリング313を有する。ボールネジ
15 311の下端はステッピングモータ315に接続している。ステッピングモータ315が駆動してボールネジ311が回転すると、ボールベアリング313はボールネジ311に沿って上下方向（Z方向）に移動する。センサ301の保持部材309はボールベアリング313に固定されて、ボールベアリング313とともにボールネジ311に沿って上下方向（±Z方向）に
20 移動する。移動機構301は制御部で制御される。

次に、図15を参照して、基準位置である孔BのZ方向中心を求める方法について説明する。

まず、移動機構303を作動して、センサ301を、発光素子305と受光素子307間を延びる光軸が、Z方向において孔Bより下方のスタート位置H0に位置させる。このスタート位置H0では、発光素子305から出力
25 される光線はベースM1で遮られて受光素子307には達しない。そして、ステッピングモータ315を駆動してボールネジ311を回転させ、センサ301をZ軸方向に上昇させる。

センサ301の光軸がベースM1の孔Bの下縁を通過すると、光線は受光素子307に達して、孔Bの下縁の位置（Z方向高さ）H1が検出される。センサ301が孔B内を上昇中は、常に発光素子305からの光線は受光素子307で受光され続けている。そして、センサ301が孔Bの上縁を通過すると、光線はベースM1で遮られて受光素子307に達しなくなり、孔Bの上縁の位置（Z方向の高さ）H2が検出される。

孔Bの形状は真円と考えるとよいので、孔BのZ方向中心位置は、孔BのZ方向の長さを2で割ることによって求められる。ここで、孔BのZ方向長さは、孔Bの上縁の位置H2から孔Bの下縁の位置H1を引いた値で示される。したがって、孔BのZ方向中心位置HCは、 $(H2 - H1) / 2$ で求めることができる。このとき、センサ301の光軸が、X方向において孔Bの径内のどの位置にあっても、上述の求め方によってZ方向中心HCを求めることができる。なお、計測精度の点から測定は、孔Bの中心近く（中心から半径±20%程度の部分）で行うことが好ましい。

一方、長軸A4のZ方向位置は、計測手段50のZゲージ55で計測される（図4参照）。これらの結果から、基準位置である孔BのZ方向中心位置HCと長軸A4のZ方向位置との関係が示される。この位置関係を判定して、両者の位置関係が所望の位置関係でなければ、長軸A4が植設されているL片M4を矯正手段70で矯正して、長軸A4のZ方向位置を矯正する。そして、矯正後の長軸A4のZ方向位置を計測し、そのZ方向位置と孔BのZ方向中心位置との関係が所望の位置関係かどうかを判定する。この際、上述したように、位置関係が所定の公差内に収まるまで矯正、計測、判定を繰り返す。

次に、本発明の他の実施の形態に係る部品検査矯正装置を説明する。

まず、この例の装置で検査・矯正される部品の形状を説明する。

図16は、被検査部品の形状を示す図であり、図16（A）は全体の斜視図、図16（B）は一部側面断面図である。

部品Wは、プレス用鋼板で作製され、XY方向に拡がる面板と、同面板の

X方向に対向する2つの辺から+Z方向に立設された2つの側片W2、W3、及び、同面板のY方向に対向する2つの辺から-Z方向に立設された2組のヨーク対片Y1、Y2を有する。図のXY面上の面板をベースW1という。ベースW1の中央には、ほぼ円形の孔Bが開いている。また、ベースW1には、X方向に並んだ2つの位置決め孔P1、P2が開けられている（この孔の作用については後述する）。

各ヨーク対片Y1、Y2は、外側のヨーク片Y11、Y21と、このヨーク片の内方に対向する対向ヨーク片Y12、Y22とを有する。各ヨーク片は、図16(B)に分かりやすく示すように、内側に開いた凹部を有し、この凹部に磁石M1(M2)がはめ込まれて固定されている。磁石M1(M2)の内側の面は、幅CLの空間Sを隔てて対向ヨーク片Y12、Y22の内側の面に対向している（図16(B)参照）。

このような構成により、磁石M1、M2の内側の面と対向ヨーク片Y12、Y22の内側の面との間の空間Sには磁場が発生する。そして、この磁場の磁束密度は空間Sの幅CLによって変動する。

図17は、本発明の他の実施の形態に係る部品検査矯正装置の主要部の構造を示す斜視図である。

図18は、図17の装置主要部の計測時の状態を示す斜視図である。

図19は、図17の装置主要部の矯正時の状態を示す図であり、図19(A)は主要部の斜視図、図19(B)は主要部の一部側面断面図である。

なお、この例の部品検査矯正装置400においては、2つのヨーク対片Y1、Y2の空間Sの磁束密度を検査し、必要であれば磁束密度が適宜な範囲に収まるように各対向ヨーク片Y12、Y22を曲げ矯正するものであるが、同装置の基本的な作用を説明するために、一方のヨーク対片Y1の検査及び矯正作業を行う場合を示している。また、各図は、簡略化のために主要な部品のみを描いている。

部品検査矯正装置400は、被検査部品Wを固定する固定手段410と、ヨーク対片Y1の空間Sの磁束密度を計測する計測手段420と、計測手段

4 2 0 で計測された結果が許容範囲内か否かを判定する判定手段と、同部品 W の対向ヨーク片 Y 1 2 に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて同部品 W の形状を矯正する矯正手段 4 3 0 とから構成される。判定手段については、上述の部品検査矯正装置 1 と同様の判定手段 2 1 0 (図 1 参照) を使用
5 用できる。

固定手段 4 1 0 は、部品 W を固定して、計測位置と矯正位置との間を $\pm X$ 方向に駆動される (駆動機構は図示省略)。計測位置においては、計測手段 4 2 0 によってヨーク対片 Y 1 の空間 S の磁束密度が計測される。そして、矯正位置においては、矯正手段 4 3 0 によって対向ヨーク片 Y 1 2 を $\pm Y$ 方
10 向に曲げ矯正する。

固定手段 4 1 0 は、部品 W のベース W 1 を載置する台座 4 1 1 と、ベース W 1 をクランプするクランパー 4 1 3 とを有する。台座 4 1 1 は、XY 面に拡がり、X 方向に縦長の上基準面 4 1 1 a と、上基準面 4 1 1 a の外側 ($-Y$ 方向側) の辺から $-Z$ 方向に延びる側面基準面 4 1 1 b を有する。ベース
15 W 1 を上基準面 4 1 1 a 上に載置し、同時に、ヨーク対片 Y 2 の内側面を側面基準面 4 1 1 b に当てて部品 W を Y 方向に対して位置決めする。このとき、ヨーク対片 Y 1 の内側の面と上基準面 4 1 1 a の内側 ($+Y$ 方向側) の側面との間にはスキマが開いている。このスキマには、矯正位置において、後述する矯正手段 4 3 0 の矯正爪が入り込む。

クランパー 4 1 3 も、XY 面に拡がり、X 方向に縦長の下面を有し、同下面が台座 4 1 1 の上基準面 4 1 1 a に対向するように位置する。クランパー 4 1 3 は $\pm Z$ 方向に駆動される (駆動機構は図示省略)。クランパー 4 1 3 が $-Z$ 方向 (図の矢印で示す方向) に最も下まで下降すると、下面が台座 4 1 1 の上基準面 4 1 1 a に当接する。クランパー 4 1 3 の下面には、部品
25 W の 2 つの側片 W 2、W 3 が入り込む溝 4 1 5 が形成されている。これにより、クランパー 4 1 3 が下降したときに、ベース W 1 が台座 4 1 1 とクランパー 4 1 3 に挟まれて、部品 W が固定手段 4 1 0 に固定される。上述のように、これらの固定手段 4 1 0 は、図の $+X - X$ 方向に移動可能であり、図

1 8の計測状態と図1 9の矯正状態を選択できる。

計測手段4 2 0は、装置4 0 0に対して固定されたガウスメータ4 2 1を備える。ガウスメータ4 2 1は、X Z面内に拡がり、X方向に縦長のプローブ4 2 1 aを有する。図1 8に示すように、固定手段（図示されず）に部品5 Wが固定されて計測位置まで+ X方向に駆動されると、ヨーク対片Y 1の空間Sにガウスメータ4 2 1のプローブ4 2 1 aがはまり込み、空間Sにおける磁束密度が計測される。

図1 7、図1 9に示すように、矯正手段4 3 0は、ほぼ直方体状の形状の台座4 3 1と、台座4 3 1上に配置されている矯正爪4 3 3を有する。矯正10 手段4 3 0は±Y方向に移動可能である（移動機構は図示省略）。矯正爪4 3 3の上面には、X方向に延びる溝4 3 5が形成されている。溝4 3 5の幅は、部品Wのヨーク対片Y 1の対向ヨーク片Y 1 2の厚さより広い。また、溝4 3 5の両側の側壁4 3 3 a、4 3 3 bの厚さは等しく、空間Sの幅C Lより狭い。溝4 3 5の両側壁4 3 3 a、4 3 3 bは、矯正位置において、対15 向ヨーク片Y 1 2を両側から挟んでいる。

図1 9に示すように、固定手段4 1 0が矯正位置に移動すると、部品Wのヨーク対片Y 1の対向ヨーク片Y 1 2が、矯正爪4 3 3の溝4 3 5に入り込む。この状態で、矯正爪4 3 3を±Y方向に駆動させると、対向ヨーク片Y 1 2は溝4 3 5に引っ掛けられて±Y方向に曲げ矯正される。すなわち、矯20 正爪4 3 3が+ Y方向に駆動されると、対向ヨーク片Y 1 2は矯正爪4 3 3の側壁4 3 3 aで+ Y方向に押されて同方向に曲げられる。これによって空間Sの幅C Lは狭くなる。また、矯正爪4 3 3が- Y方向に駆動されると、対向ヨーク片Y 1 2は矯正爪4 3 3の側壁4 3 3 Bで- Y方向に押されて同方向に曲げられる。これによって空間Sの幅C Lは広くなる。なお、25 この矯正爪4 3 3の駆動機構は、前述の第1の実施の形態のものと同様のものを用いることができる。

次に、部品Wを固定したままで、2つのヨーク対片Y 1、Y 2の検査と、各対向ヨーク片Y 1 2、Y 2 2の曲げ矯正を、1クランプで同時に行うこと

のできる装置の構造の一例を説明する。

図 20 は、本発明の他の実施の形態に係る部品検査矯正装置の主要部の構造を示す斜視図である。

図 21 は、矯正時の図 20 の装置主要部の一部側面断面図である。

5 部品検査矯正装置 400 は、一方のヨーク対片 Y1 の空間 S の磁束密度の検査と、同片 Y1 の対向ヨーク片 Y12 の曲げ矯正を行ったが、この例の部品検査矯正装置 500 は、両方のヨーク対片 Y1、Y2 の空間の磁束密度の検査と、これらの片 Y1、Y2 の対向ヨーク変 Y12、Y22 の曲げ矯正を、部品 W を固定したまま行うことができる。

10 この部品検査矯正装置 500 は、基本的には部品検査矯正装置 400 と同じ構造を有し、被検査部品 W を固定する固定手段 510 と、各ヨーク対片 Y1、Y2 の空間 S の磁束密度を計測する計測手段 520 と、計測手段 520 で計測された結果が許容範囲内か否かを判定する判定手段 210 (図 1 参照) と、同部品 W の対向ヨーク片 Y12、Y22 に定量的にコントロールされた
15 塑性加工を加えて同部品 W の形状を矯正する矯正手段 530 とから構成される。

固定手段 510 は、固定手段 420 と同じく、台座 511 とクランパー 513 を備える。台座 511 とクランパー 513 は、図示せぬ構造体から張り出している。台座 511 の上基準面 511a には X 方向に並んだ 2 本の位置
20 決めピン 517 が立設している。位置決めピン 517 を部品 W のベース W1 の位置決め孔 P1 に通してベース W1 を上基準面 511a 上に載置する。クランパー 513 の下面には、部品 W の 2 つの側片 W2、W3 及び 2 本の位置決めピン 517 が入り込む溝 515 が形成されている。クランパー 513 を -Z 方向 (図の矢印で示す方向) に最も下まで下降させると、部品
25 W が固定手段 510 に固定される。

固定手段 510 は、部品 W を固定して、計測位置と矯正位置との間を ±X 方向に駆動される (駆動機構は図示省略)。計測位置においては、計測手段 520 によってヨーク対片 Y1、Y2 の空間 S の磁束密度が計測される。そ

して、矯正位置においては、矯正手段530によって対向ヨーク片Y12、Y22を±Y方向に曲げ矯正する。なお、矯正位置においては、図21に示すように、各対向ヨーク片Y12、Y22の内側の面と、固定手段510の台座511の両側面との間にスキマが形成されるように、固定手段510と
5 矯正手段530が位置する。

計測手段520は、2つのガウスメータ521、522を備える。各ガウスメータはX軸に対して対称に配置されている。各ガウスメータのプロープ521aと522a間のY方向距離は、部品Wの両ヨーク対片Y1、Y2の空間S間の距離と等しい。固定手段510に部品Wが固定されて計測位置ま
10 で+X方向に駆動されると、部品Wのヨーク対片Y1、Y2の空間Sにガウスメータ521、522のプロープ521a、522aがはまり込み、両ヨーク対片Y1、Y2の空間Sにおける磁束密度が計測される。

図21に示すように、矯正手段530は、2つの矯正爪533、534を有する。各矯正爪533、534の構造は、部品検査矯正装置400の矯正
15 手段430の矯正爪433の構造と同じである。すなわち、矯正爪533、534の上面には、X方向に延びる溝535、536が形成されている。そして、溝535、536の両側の側壁は、各対向ヨーク片Y12、Y22を両側から挟んでいる。各矯正爪は独立に駆動され、各々±Y方向に移動可能である（移動機構は図示省略）。

20 固定手段510が矯正位置に移動すると、部品Wのヨーク対片Y1、Y2の対向ヨーク片Y12、Y22が、各々矯正爪533、534の溝535、536に入り込む。この状態で、各矯正爪533、534を±Y方向に駆動させると、対向ヨーク片Y12、22は溝に引っ掛けられて±Y方向に曲げ矯正される。

25 すなわち、矯正爪533が+Y方向に駆動されると、対向ヨーク片Y12は同方向に曲げられる。これによって空間Sの幅CLは狭くなる。また、矯正爪533が-Y方向に駆動されると、対向ヨーク片Y12は同方向に曲げられる。これによって空間Sの幅CLは広くなる。

また、矯正爪 5 3 4 が + Y 方向に駆動されると、対向ヨーク片 Y 2 2 は同方向に曲げられる。これによって空間 S の幅 C L は広くなる。また、矯正爪 5 3 4 が - Y 方向に駆動されると、対向ヨーク片 Y 1 2 は同方向に曲げられる。これによって空間 S の幅 C L は狭く。

5 次に、この部品検査矯正装置を用いた部品検査矯正方法を説明する。

図 2 2 は、部品検査矯正装置の制御部のフローチャートである。

このフローチャートでは、部品 W を固定したままで、ヨーク対片 Y 1、Y 2 の各空間 S の磁束密度を検査し、計測された磁束密度が所定の範囲内になれば、空間 S の磁束密度を所定の範囲内に収める矯正する方法を説明する。

10 この方法は、図 2 0 に示す部品検査矯正装置 5 0 0 を使用することで実現される。

まず、S 1 0 1 で、部品 W を固定手段 5 1 0 に固定する。次に、S 1 0 2 において、固定手段 5 1 0 を計測位置まで X 方向に移動させた後、S 1 0 3 において、両ヨーク対片 Y 1、Y 2 の空間 S の磁束密度を計測する。

15 ここで、S 1 0 4 において、計測された各磁束密度が許容範囲内かどうかを判定し、許容範囲内であれば、矯正の必要はなく、S 1 0 5 で部品 W の固定を解除する。しかし、一方又は両方のヨーク対片の空間の磁束密度が許容範囲内でなければ、以下の矯正作業を行う。

20 まず、S 1 0 6 において、固定手段を矯正位置に移動する。そして、S 1 0 7 において、計測結果によって以下の矯正作業を行う。

ヨーク対片 Y 1 の空間 S の磁束密度が所定の磁束密度よりも小さければ、ヨーク対片 Y 1 の空間 S の幅 C L を狭くする必要がある。そこで、矯正手段 5 3 0 の矯正爪 5 3 3 を + Y 方向に規定量だけ移動させて、対向ヨーク片 Y 1 2 を + Y 方向に曲げて幅 C L を狭くする。

25 一方、矯正ヨーク対片 Y 1 の空間 S の磁束密度が所定の磁束密度よりも大きければ、ヨーク対片 Y 1 の空間の幅 C L を広くする必要がある。そこで、矯正手段 5 3 0 の矯正爪 5 3 3 を - Y 方向に規定量だけ移動させて、対向ヨーク片 Y 1 2 を - Y 方向に曲げて幅 C L を広くする。

なお、ヨーク対片 Y 2 の空間 S の磁束密度が所定範囲内でなければ同様の矯正を行う。また、一方のヨーク対片のみを矯正する必要がある場合は、他方のヨーク対片は矯正位置に固定されたままとする。

矯正作業が終了後、S 1 0 2 に戻り、固定手段 5 1 0 を計測位置まで X 方向に移動し、S 1 0 3 において、再度計測を行う。計測結果を S 1 0 4 で判定し、結果が許容範囲外であれば、S 1 0 6、S 1 0 7 に進んで再度矯正作業を行う。この矯正、計測、判定の作業を、計測結果が許容範囲内に収まるまで繰り返す。そして、S 1 0 4 にて許容範囲内に収まると、S 1 0 5 において、固定手段 5 1 0 を解除して、一つの部品の検査・矯正を終了する。

10 なお、2つのヨーク対片 Y 1、Y 2 の空間 S の磁束密度のバランスをとるように矯正作業を行ってもよい。

このように、部品 W が物理量（この例では磁束密度）に関連する作用をする場合、その物理量を検査して、物理量に関連する部品の一部（この例では対向ヨーク片）を修正して、物理量を適正な値にする。これにより、部品の
15 性能や歩留まりの向上を期待できる。

発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、完成した部品を最初に固定した状態で、検査及び矯正を自動的に行うことができる部品検査矯正方法及び装置を提供できる。
20

請 求 の 範 囲

1. ある形状・寸法に成形された部品の形状及び／又は寸法を計測する工程と、
- 5 計測された値が許容範囲（公差）内か否かを判定する工程と、
公差外と判定された場合に、前記部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／寸法を矯正する工程と、
矯正後の該部品の形状及び／又は寸法を再計測・再判定する工程と、
再判定の結果が再度公差外の場合に、再度前記矯正工程及び前記再計測・
- 10 再判定工程を繰り返す工程と、
を含む部品検査矯正方法であって、
前記工程の全てを、一台の装置上で前記部品を固定したまま自動的に行うことを特徴とする部品検査矯正方法。
2. 前記部品の複数の部位の検査・矯正を、前記一台の装置上で前記部品
- 15 を固定したまま自動的に行うことを特徴とする請求項 1 記載の部品検査矯正方法。
3. 計測結果を定量的に矯正量に反映させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の部品検査矯正方法。
4. 最初の矯正又は前回の矯正の結果実際に生じた矯正量（矯正結果量）
- 20 に応じて、2 回目又は次の回の矯正操作の量を変えることを特徴とする請求項 3 記載の部品検査矯正方法。
5. 矯正 1 回当たりの前記矯正結果量の目標値を（ $2 \times$ 公差）あるいはそれより微量少なく設定することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の部品検査矯正方法。
- 25 6. ある形状・寸法に成形された部品の形状及び／又は寸法を計測・矯正する部品検査矯正装置であって、
被検査部品を固定する固定手段と、
被検査部品の形状及び／又は寸法を計測する計測手段と、

該計測手段で計測された結果が許容範囲（公差）内か否かを判定する判定手段と、

前記被検査部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／又は寸法を矯正する矯正手段と、を備え、

- 5 前記計測手段で計測された結果が許容範囲（公差）内に収まるまで、前記計測手段による計測、前記判定手段による判定及び前記矯正手段による矯正を自動的に繰り返すことを特徴とする部品検査矯正装置。
7. 前記部品の複数の部位の検査・矯正を、前記固定手段で固定したまま自動的にを行うことを特徴とする請求項 6 記載の部品検査矯正装置。
- 10 8. 前記矯正手段が、前記計測手段の計測結果を定量的に矯正量に自動的に反映させることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の部品検査矯正装置。
9. 前記矯正手段が、最初の矯正又は前回の矯正の結果実際に生じた矯正量（矯正結果量）に応じて 2 回目又は次の回の矯正操作の量を変えることを特徴とする請求項 8 記載の部品検査矯正装置。
- 15 10. 前記矯正手段が、矯正 1 回当りの前記矯正結果量の目標値を（ $2 \times$ 公差）あるいはそれより微量少なく設定することを特徴とする請求項 6、7 又は 8 記載の部品検査矯正装置。
11. 前記矯正手段が、
- 前記部品の一部の部位（被矯正部）に当接して該部位に力及び変位を加え
- 20 る矯正部材と、
- 該矯正部材を搭載する第 1 のステージと、
- 該第 1 のステージを搭載し、前記矯正部材の変位方向に駆動される第 2 のステージと、
- 前記第 1 のステージと第 2 のステージとの間に介装された、該第 1 のス
- 25 テージを相対的な中立点に保つスプリング、及び、該スプリングが一定程度バイアスした場合に前記第 1 のステージと第 2 のステージとの動きを同期させる同期部（両ステージ当接部）を有するフローティング機構と、
- 前記当接部がタッチしたことを感知するタッチセンサと、

を有し、

前記矯正部材と前記部品の被矯正部とが接した後に前記スプリングがたわみ、その後前記両ステージ当接部が接したことを前記タッチセンサが検知し、その後前記矯正操作量だけ前記第2のステージが移動することを特徴とする請求項6～10いずれか1項記載の部品検査矯正装置。

12. さらに、前記部品の基準部の位置を測定する基準位置測定手段を備えることを特徴とする請求項6～11いずれか1項記載の部品検査矯正装置。

13. ある形状・寸法に成形された部品の形状及び／又は寸法に関連性を有する物理量を計測する工程と、

10 計測された物理量の値が許容範囲内か否かを判定する工程と、

公差外と判定された場合に、前記部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／寸法を矯正する工程と、

矯正後の該部品の前記物理量を再計測・再判定する工程と、

15 再判定の結果が再度前記許容範囲外の場合に、再度前記矯正工程及び前記再計測・再判定工程を繰り返す工程と、を含む部品検査矯正方法であって、

前記工程の全てを、一台の装置上で前記部品を固定したまま自動的に行うことを特徴とする部品検査矯正方法。

14. 被検査部品を固定する固定手段と、

被検査部品の形状及び／又は寸法に関連性を有する物理量の値を計測する

20 計測手段と、

該計測手段で計測された物理量の値が許容範囲内か否かを判定する判定手段と、

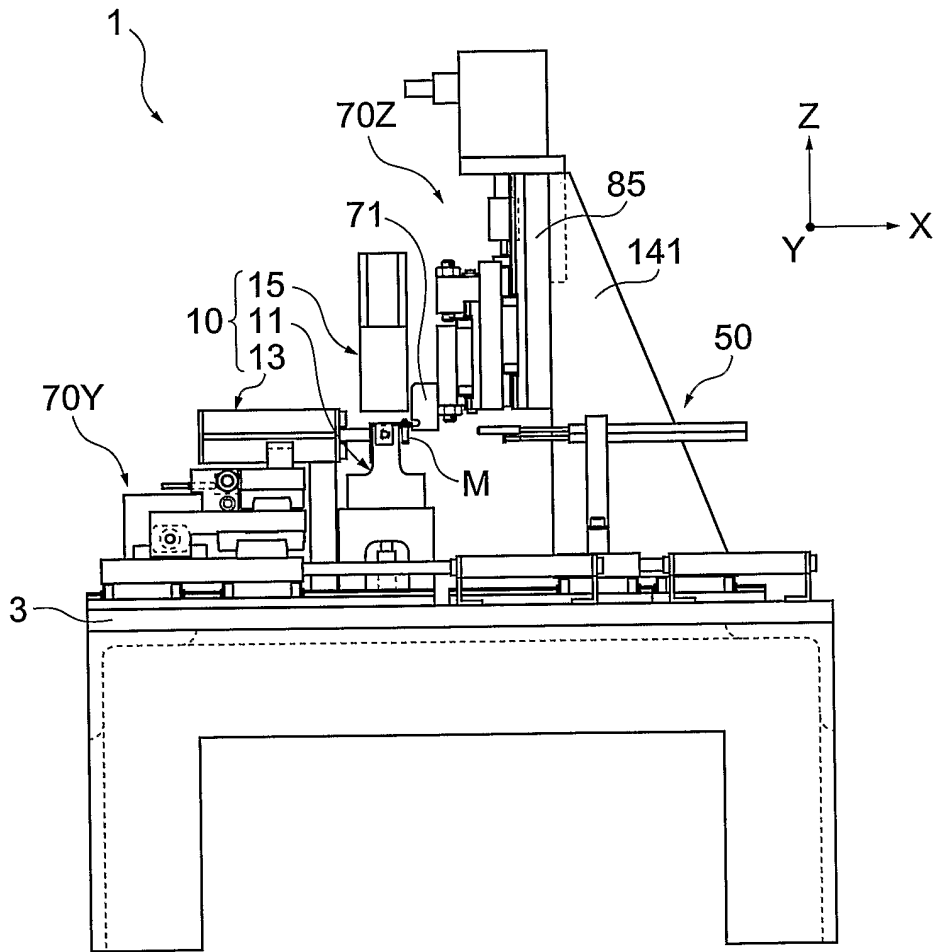
前記被検査部品の一部に定量的にコントロールされた塑性加工を加えて該部品の形状及び／又は寸法を矯正する矯正手段と、を備え、

25 前記計測手段で計測された物理量の値が前記許容範囲内に収まるまで、前記計測手段による計測、前記判定手段による判定及び前記矯正手段による矯正を自動的に繰り返すことを特徴とする部品検査矯正装置。

1/22

図 1

(A)



(B)

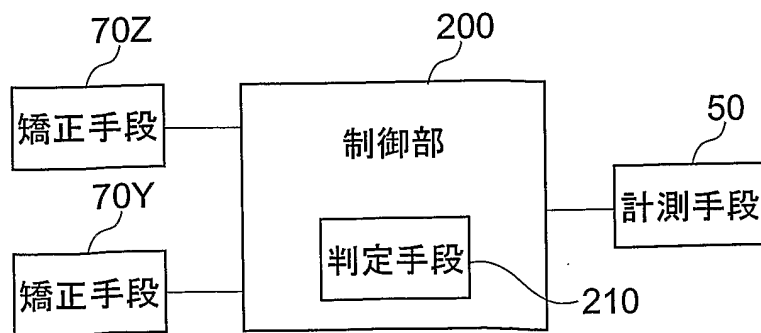
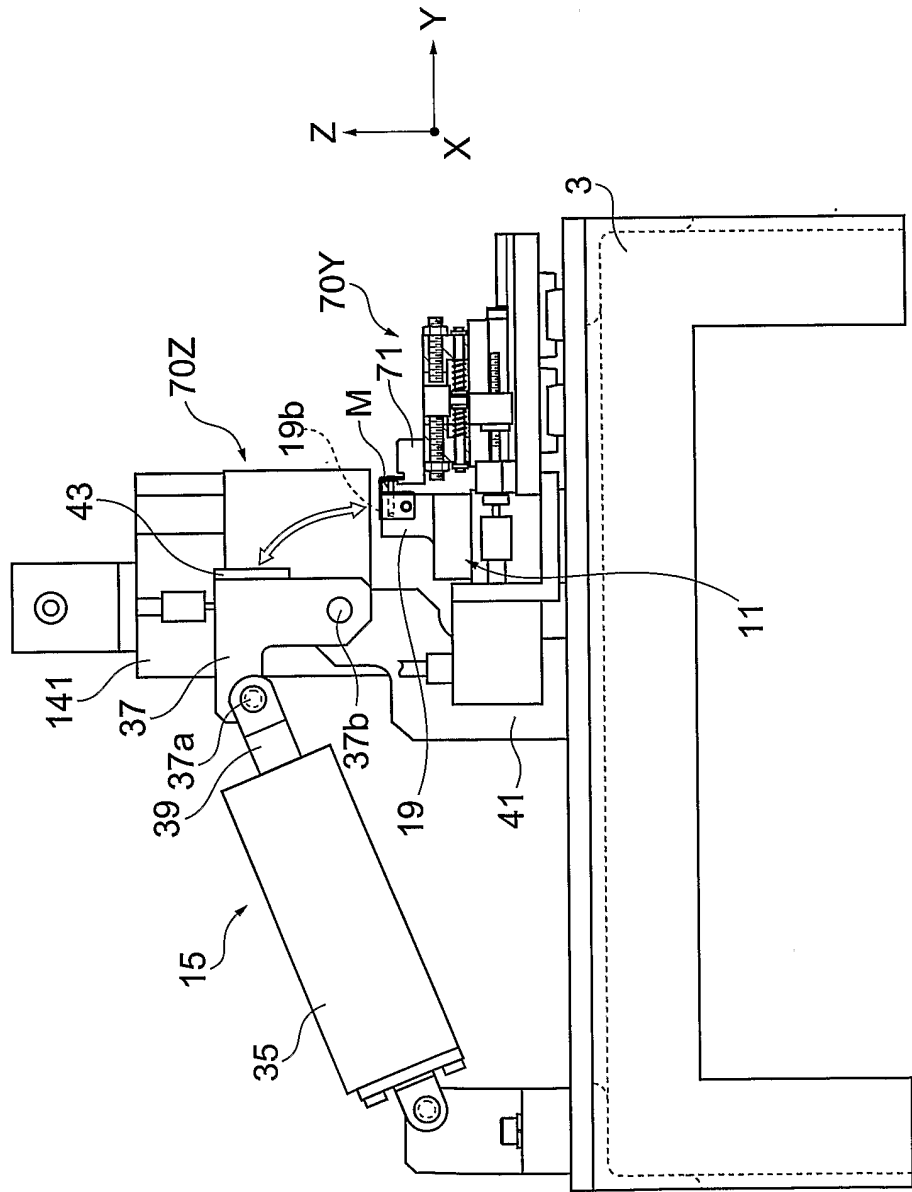
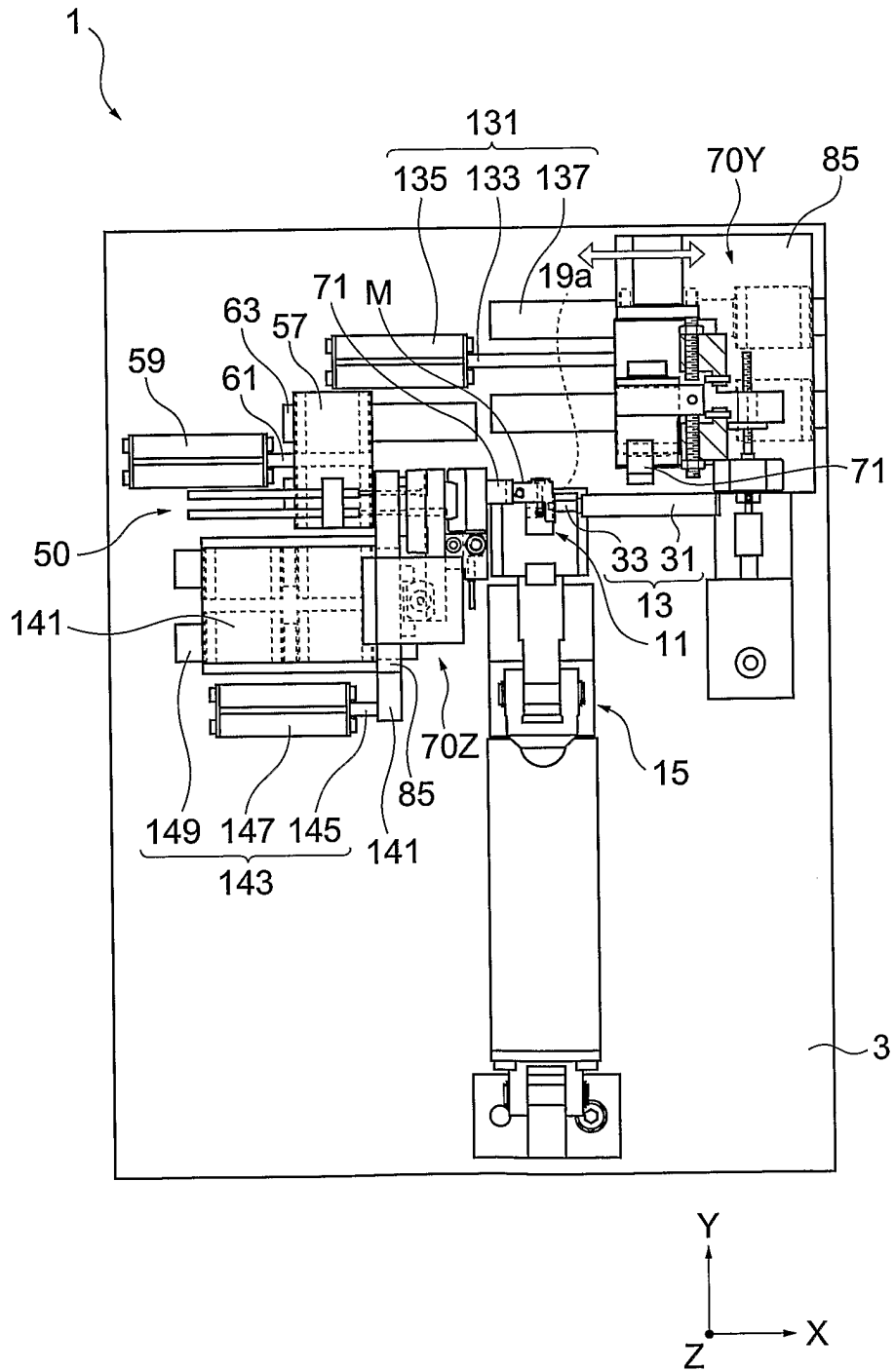


图 2



3/22

図 3



4/22

図 4

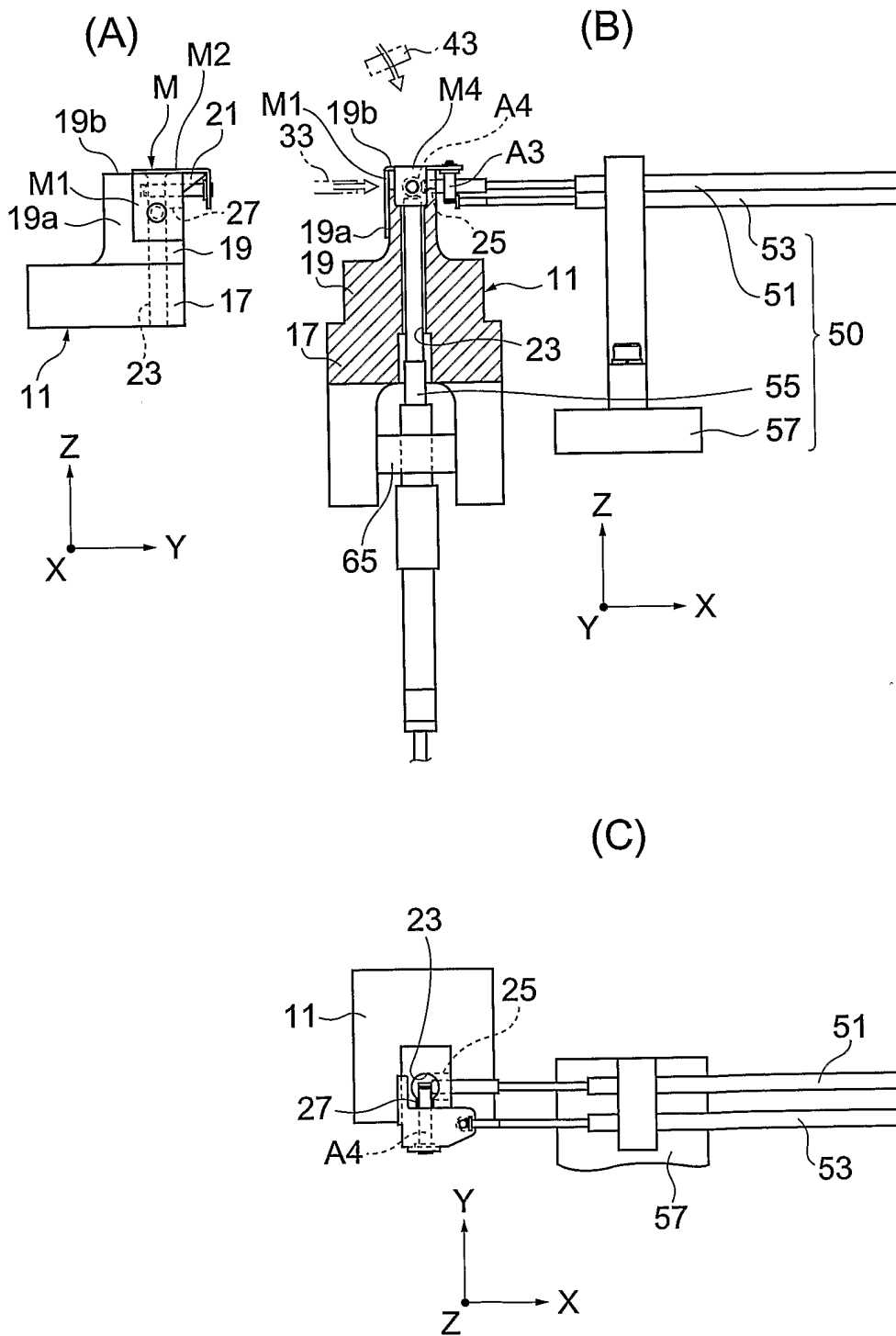


図5

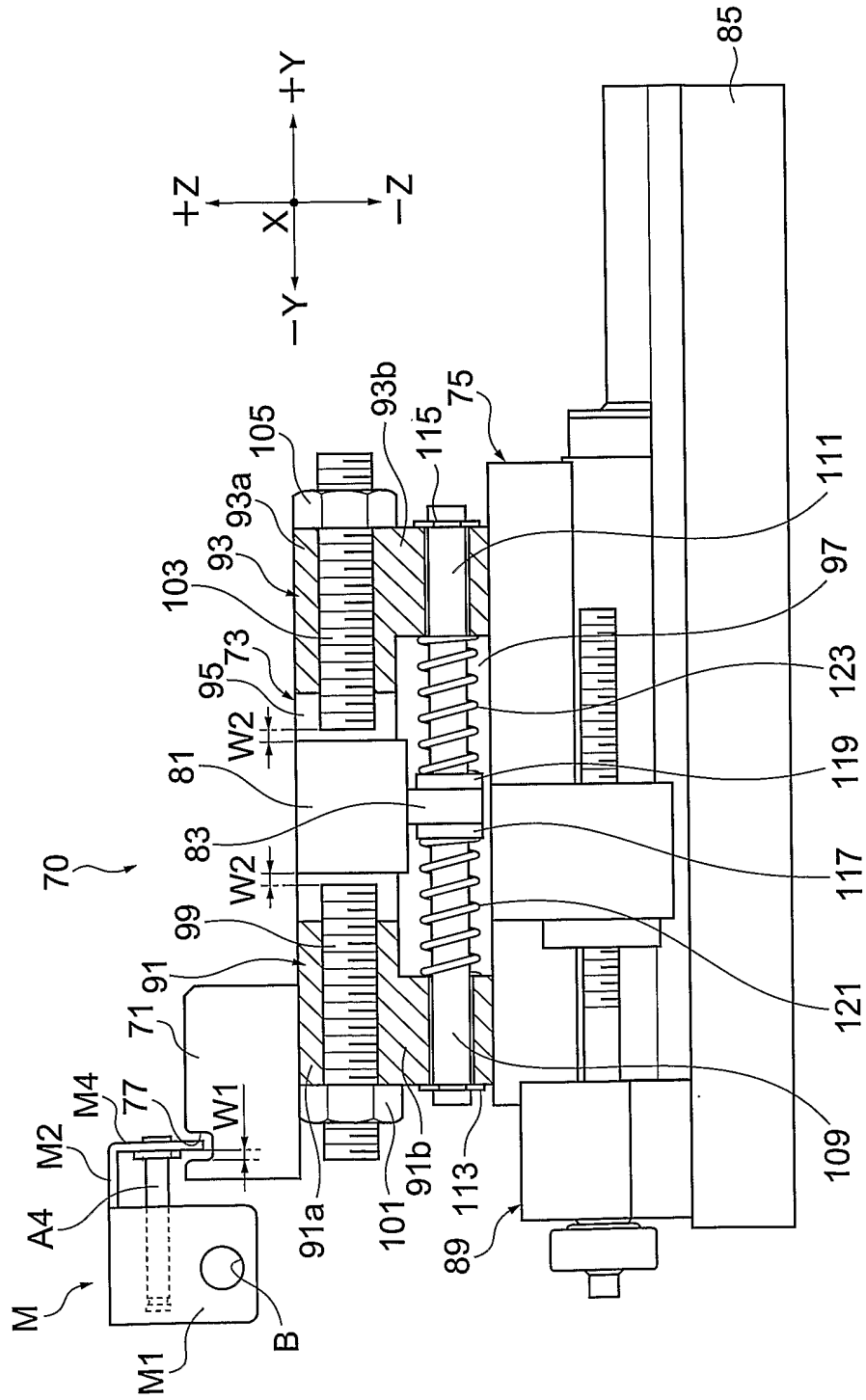
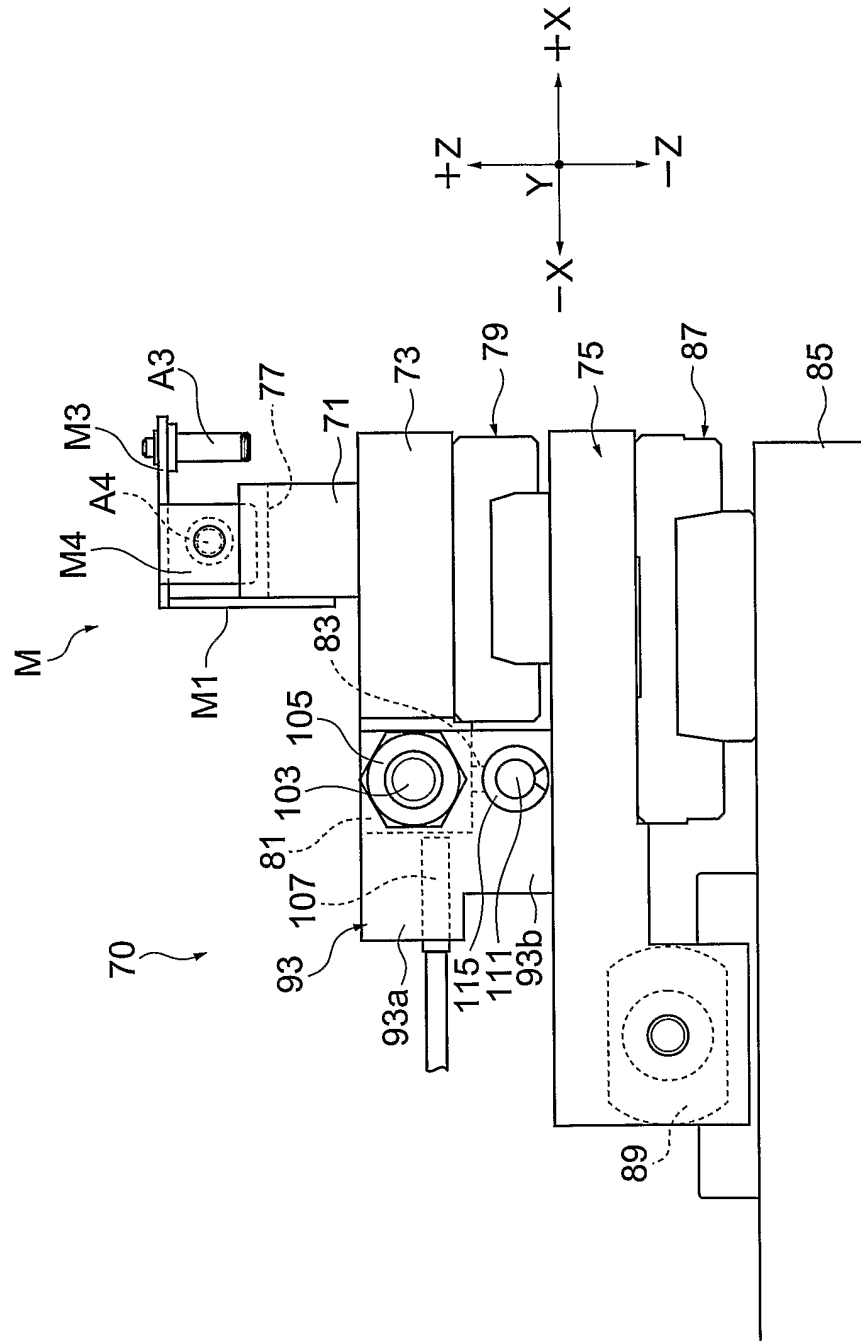


図 6



7/22

図 7

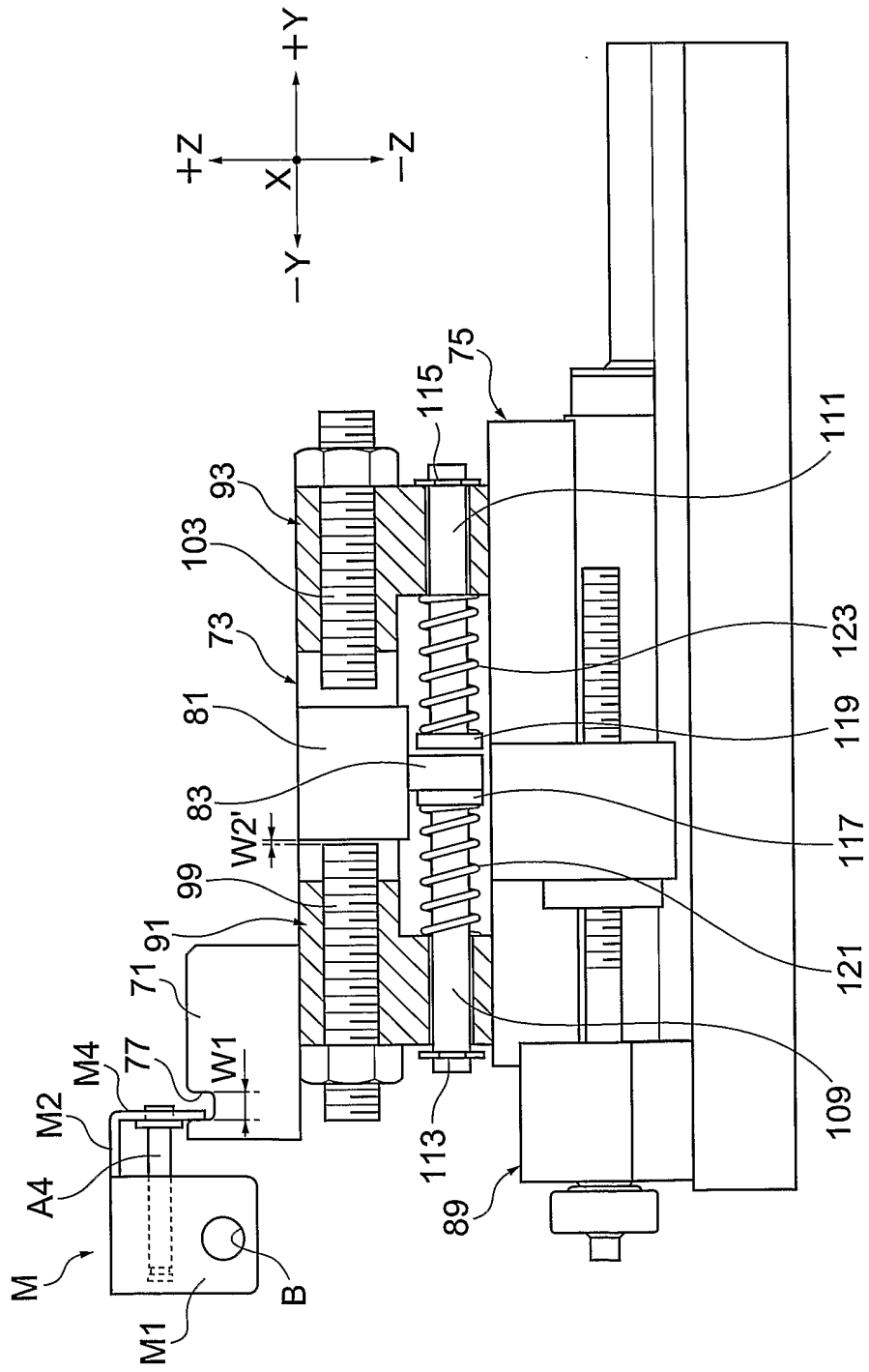
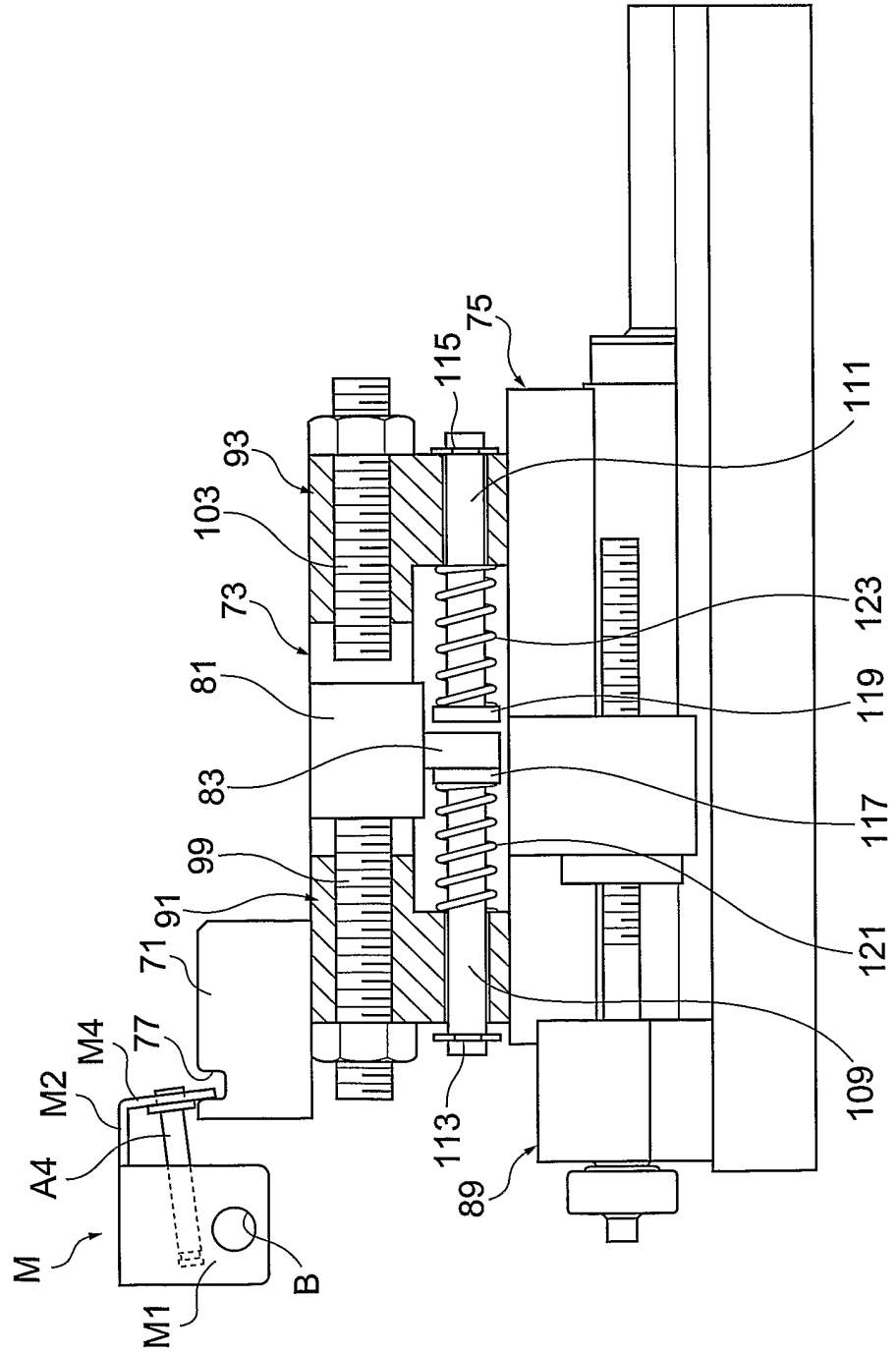
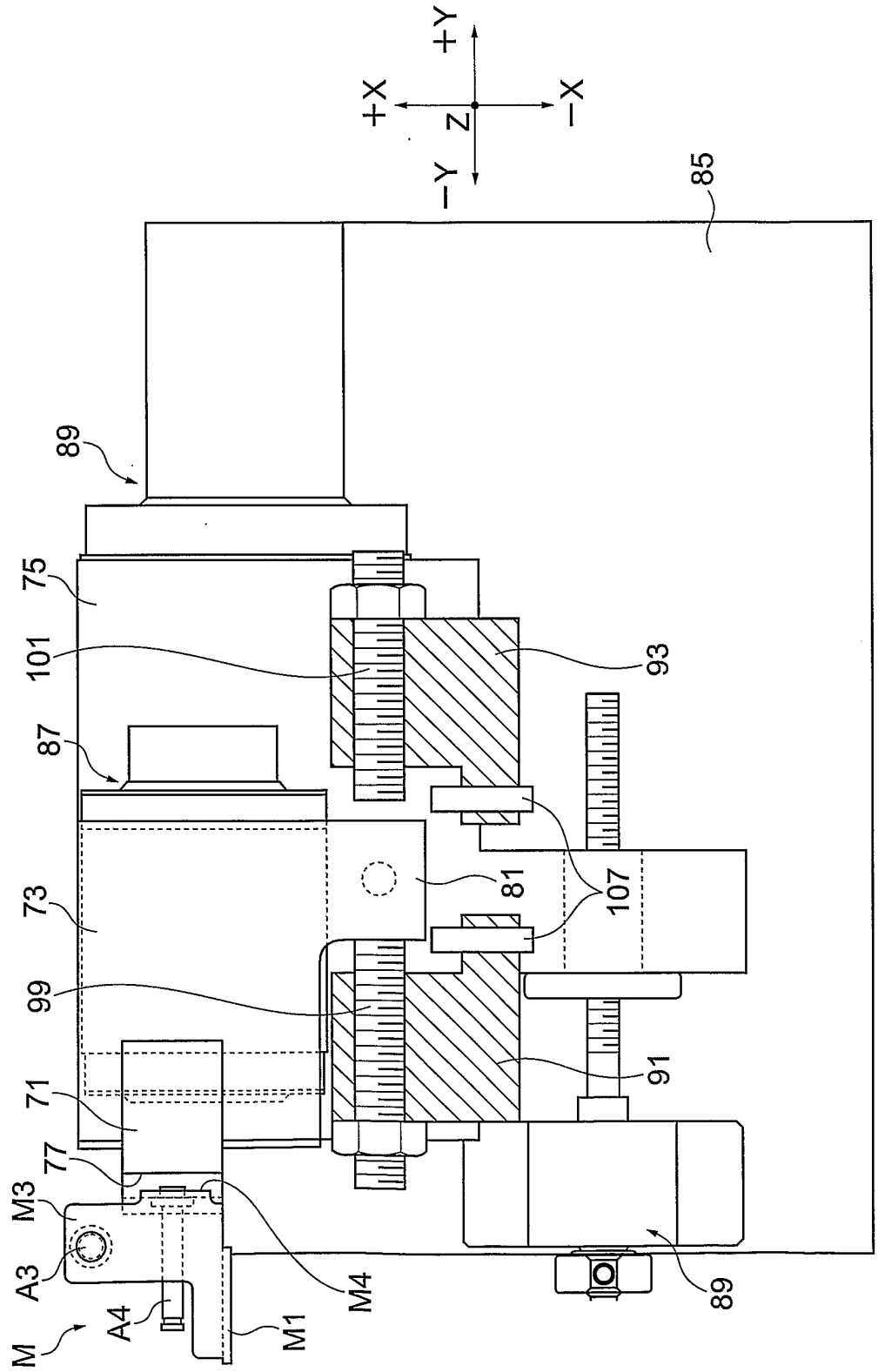


図 8



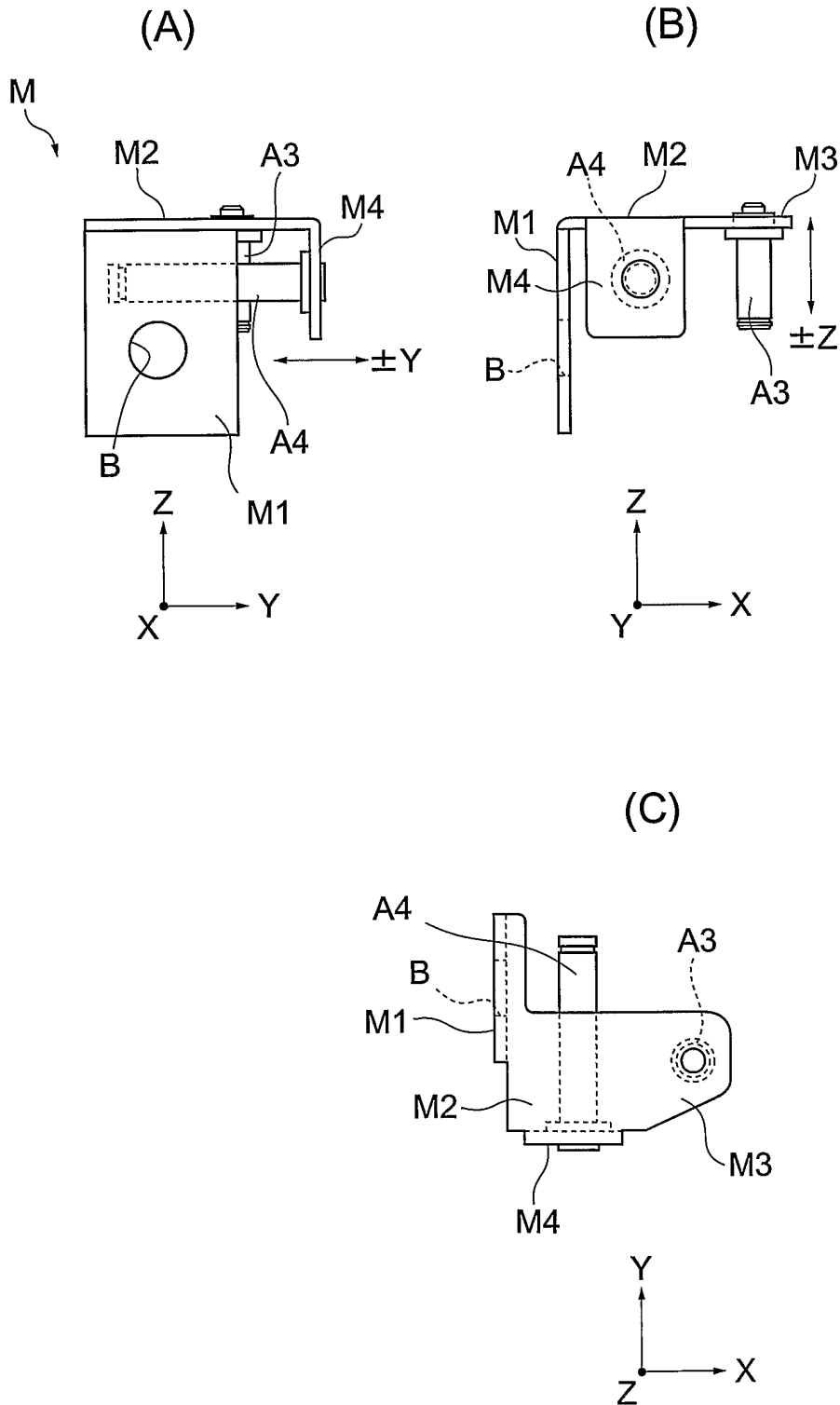
9/22

図 9



10/22

図 10



11/22

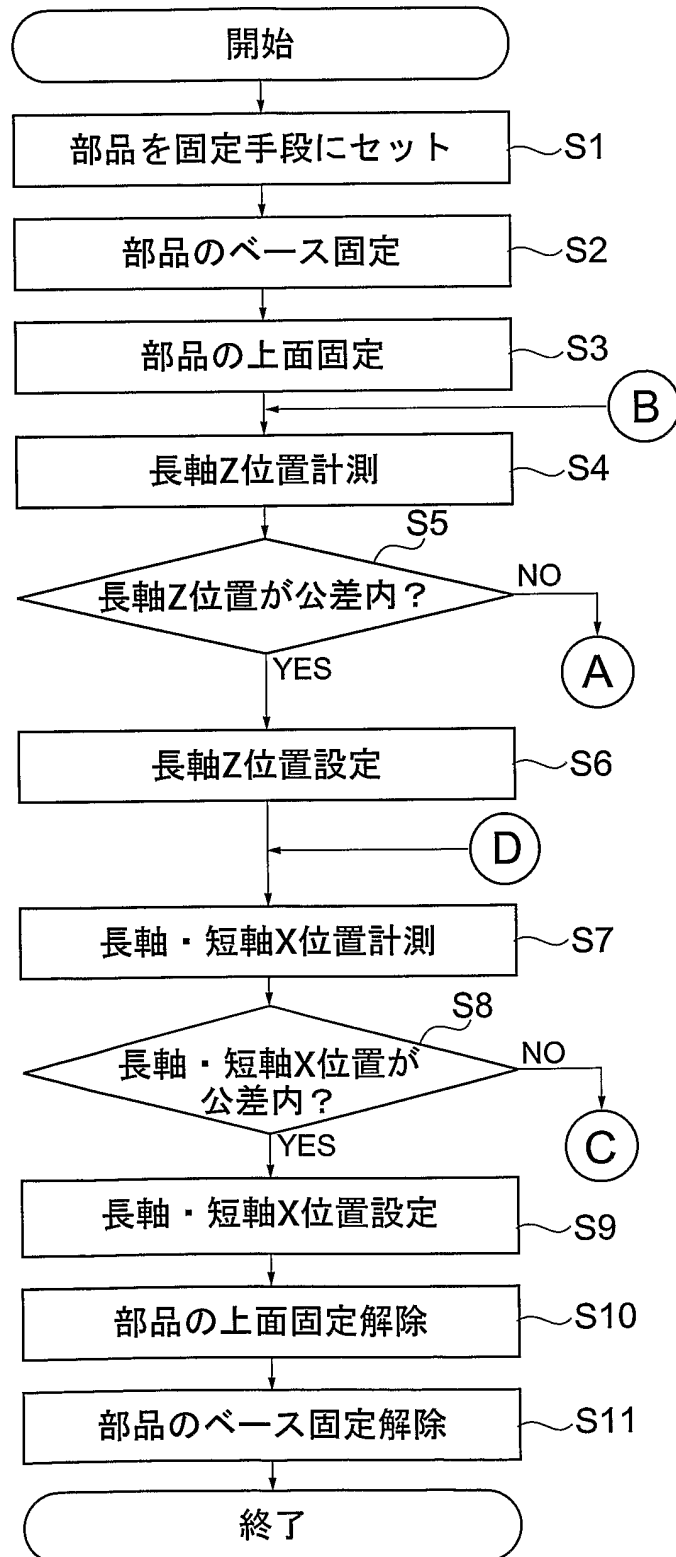
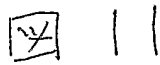


図 1 2

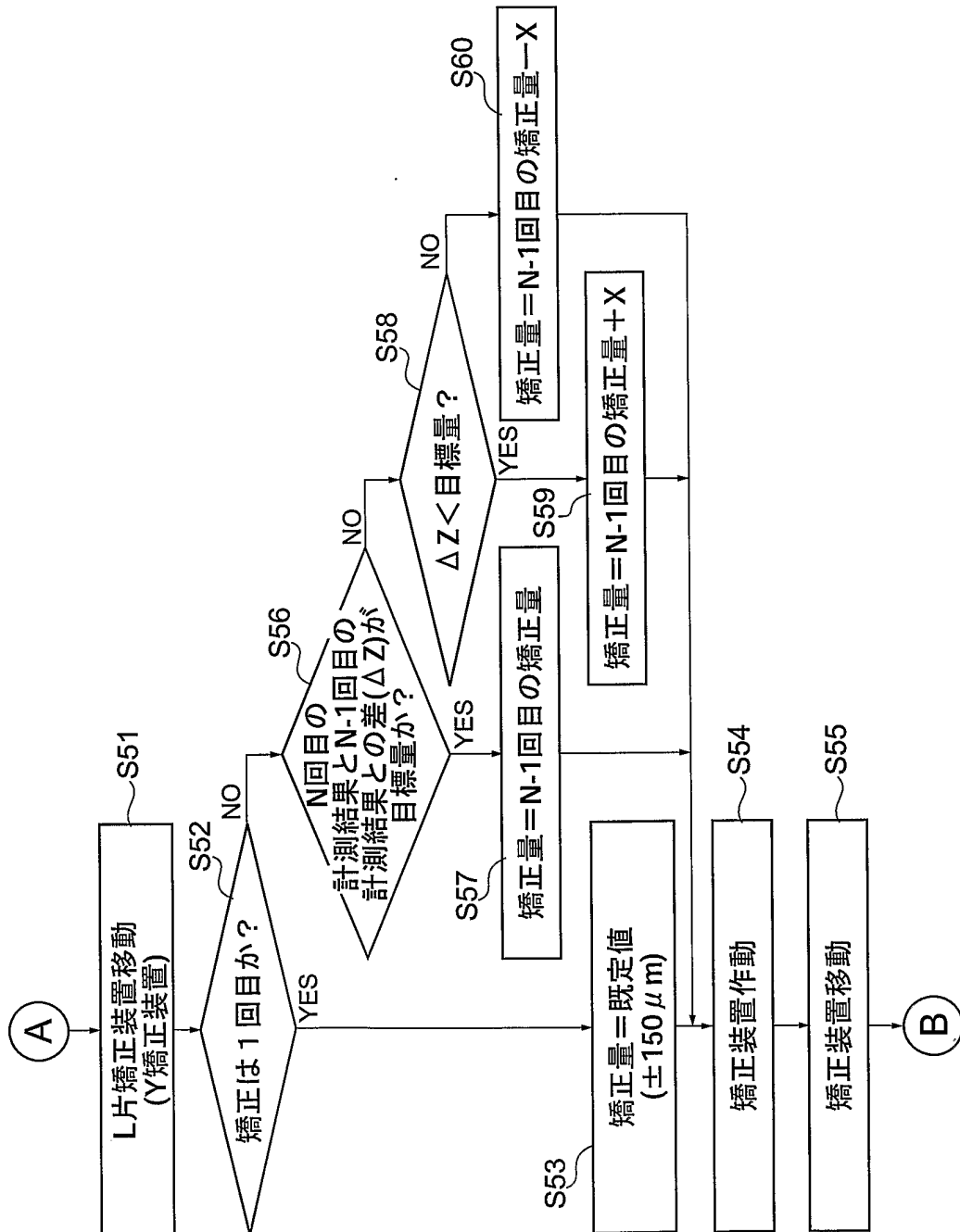
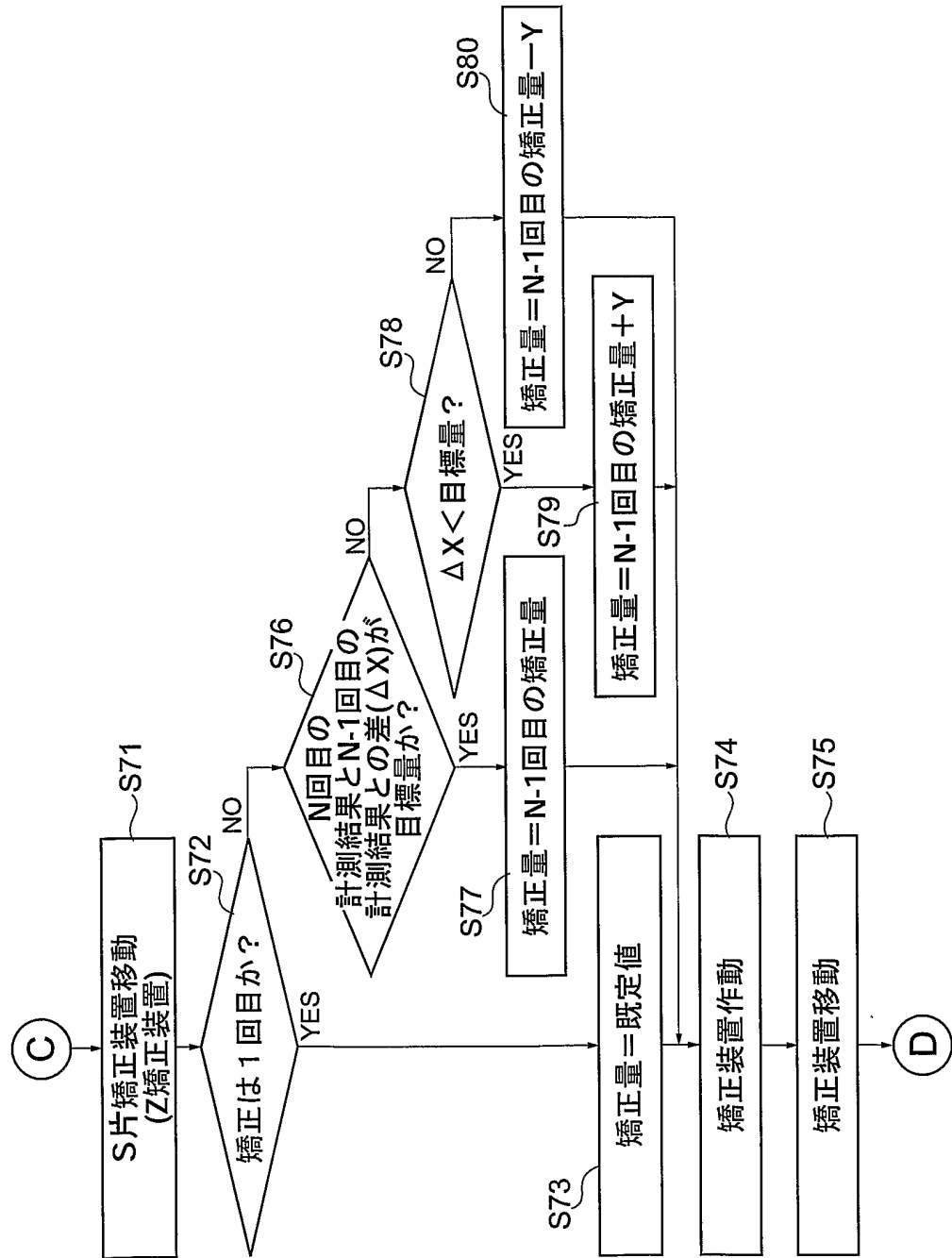


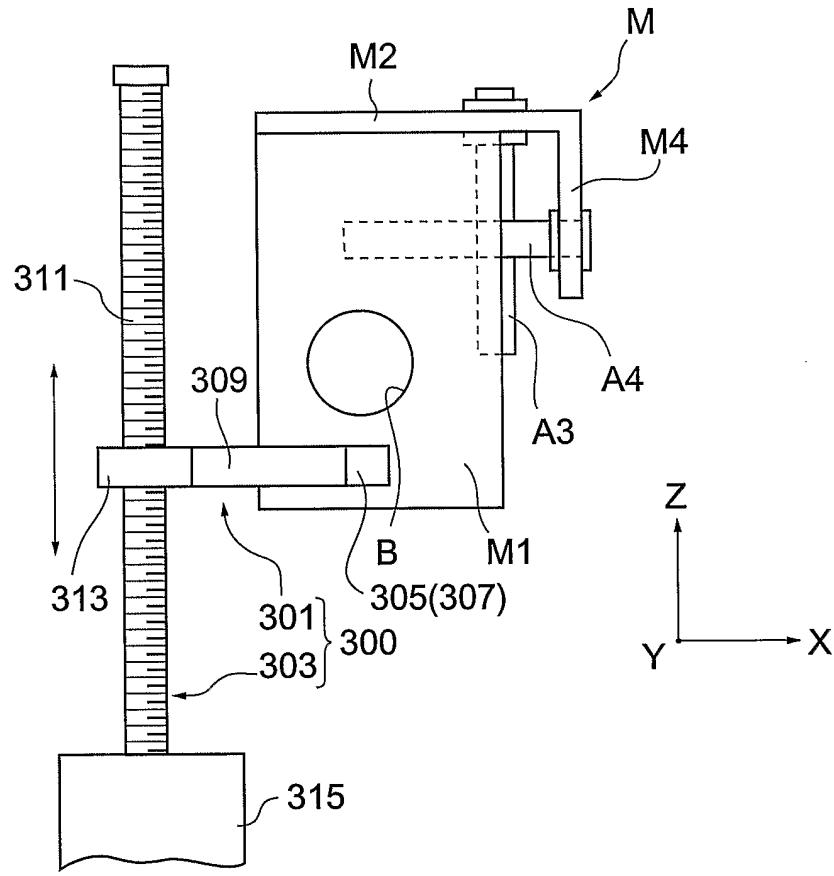
図 13



14/22

図 14

(A)



(B)

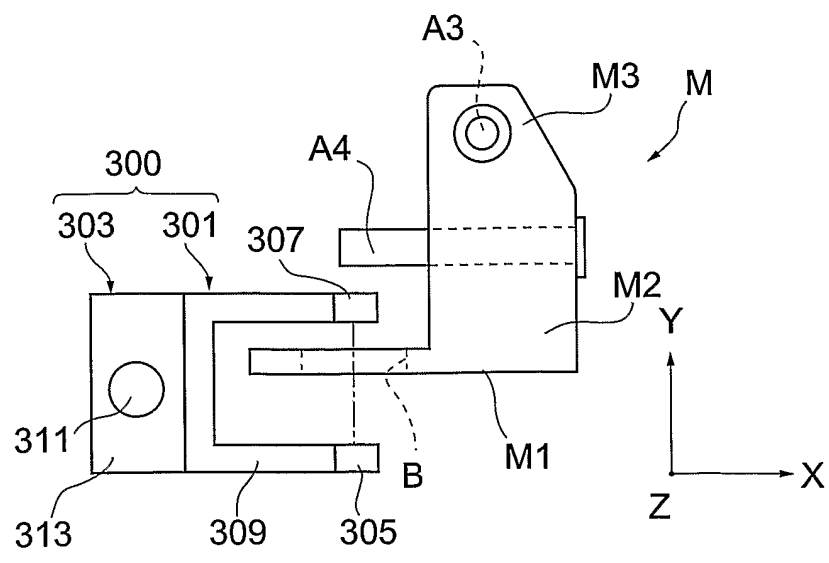


図 15

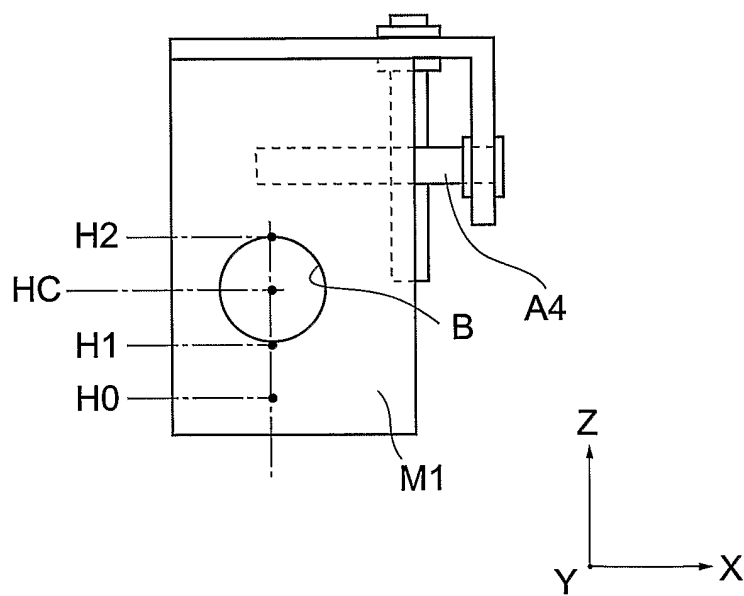


図 16

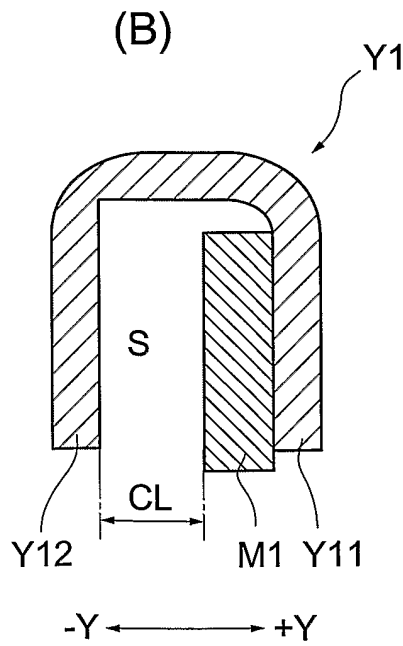
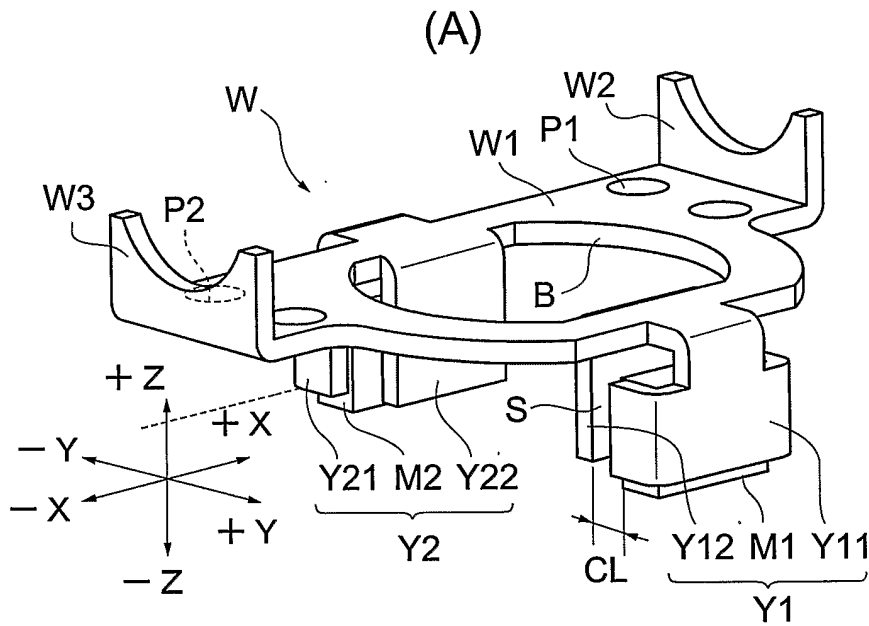


図 17

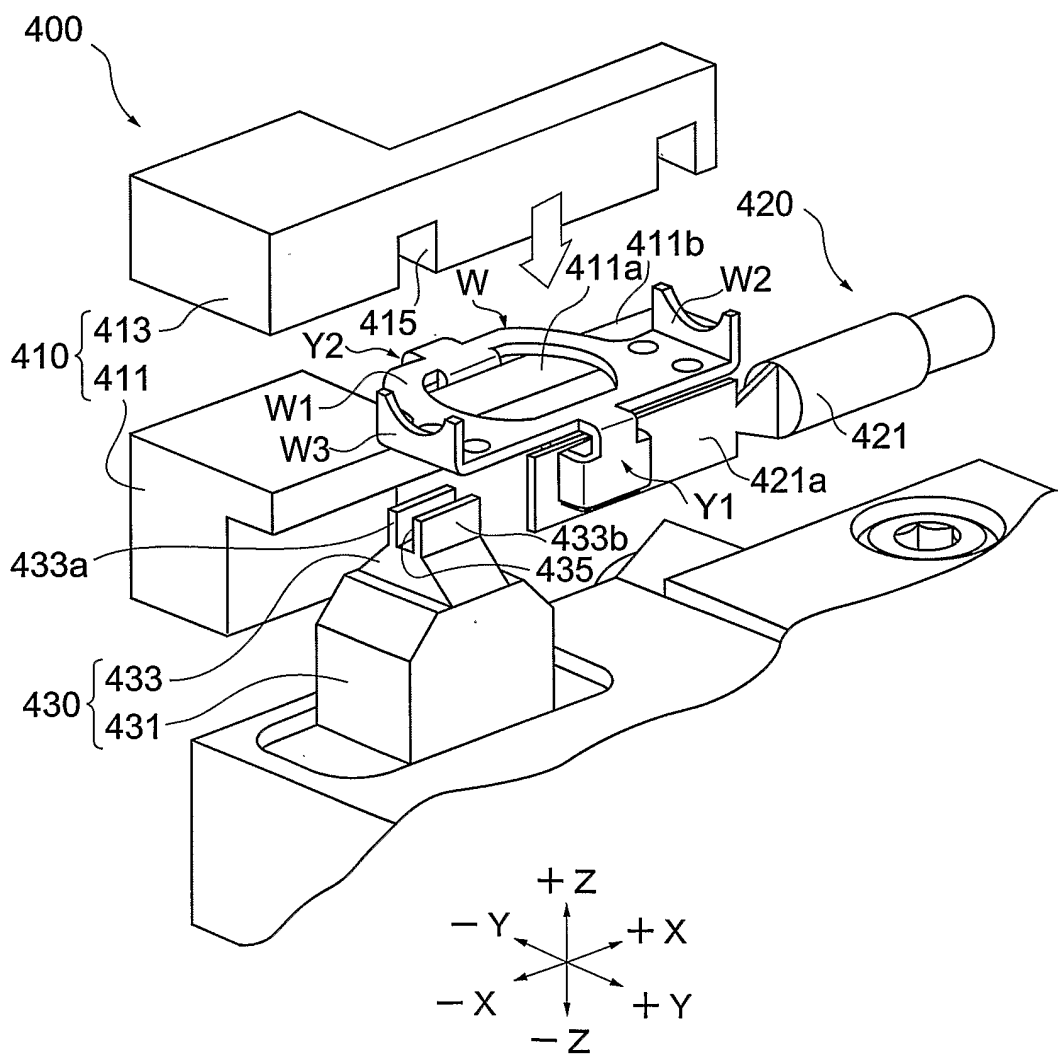


図 18

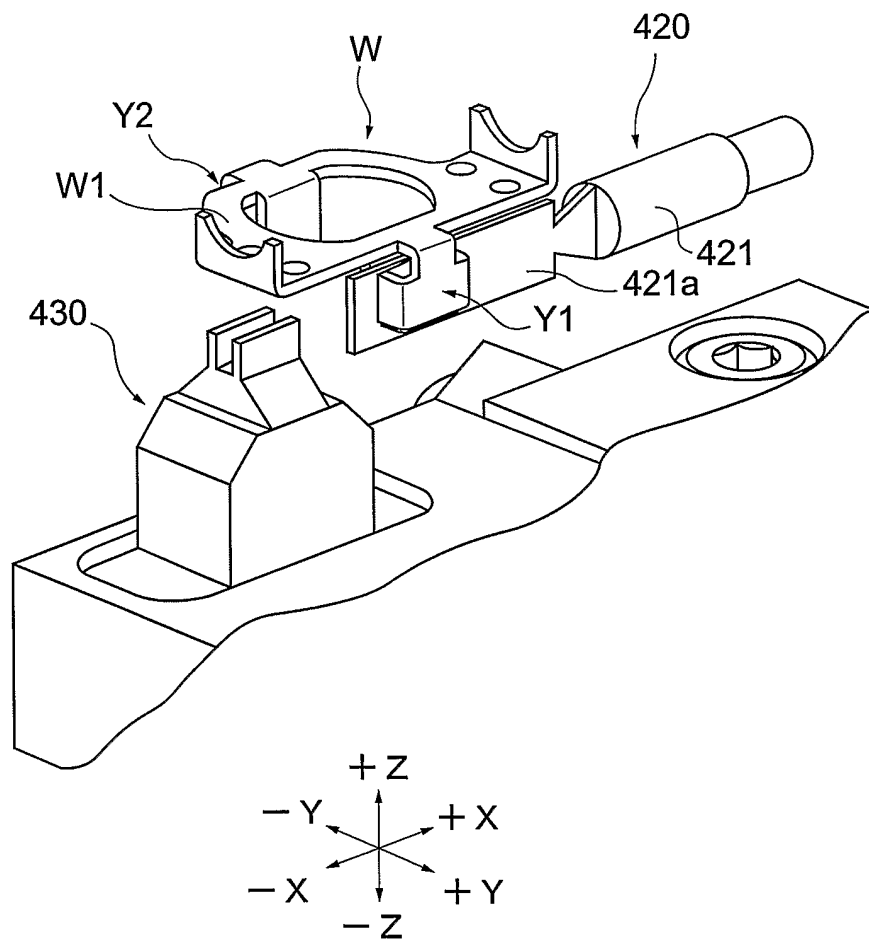


図 19

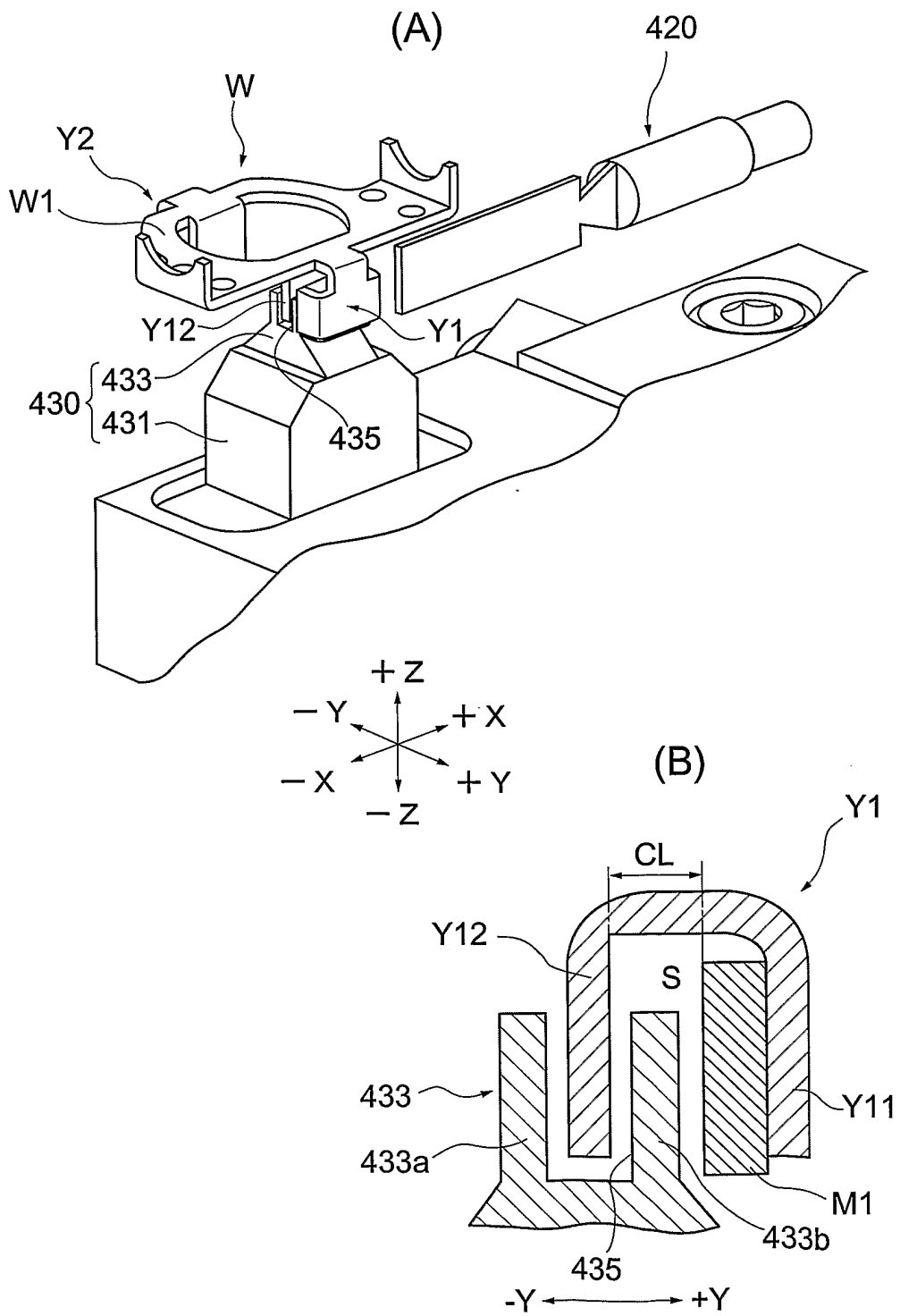
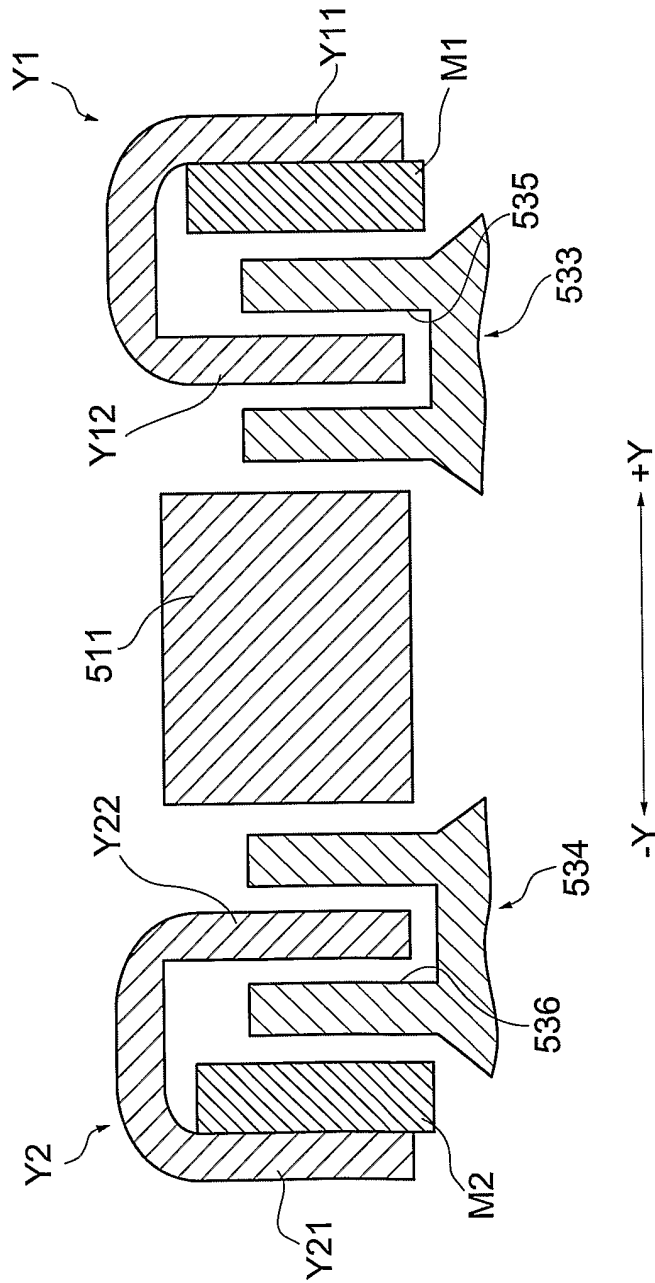
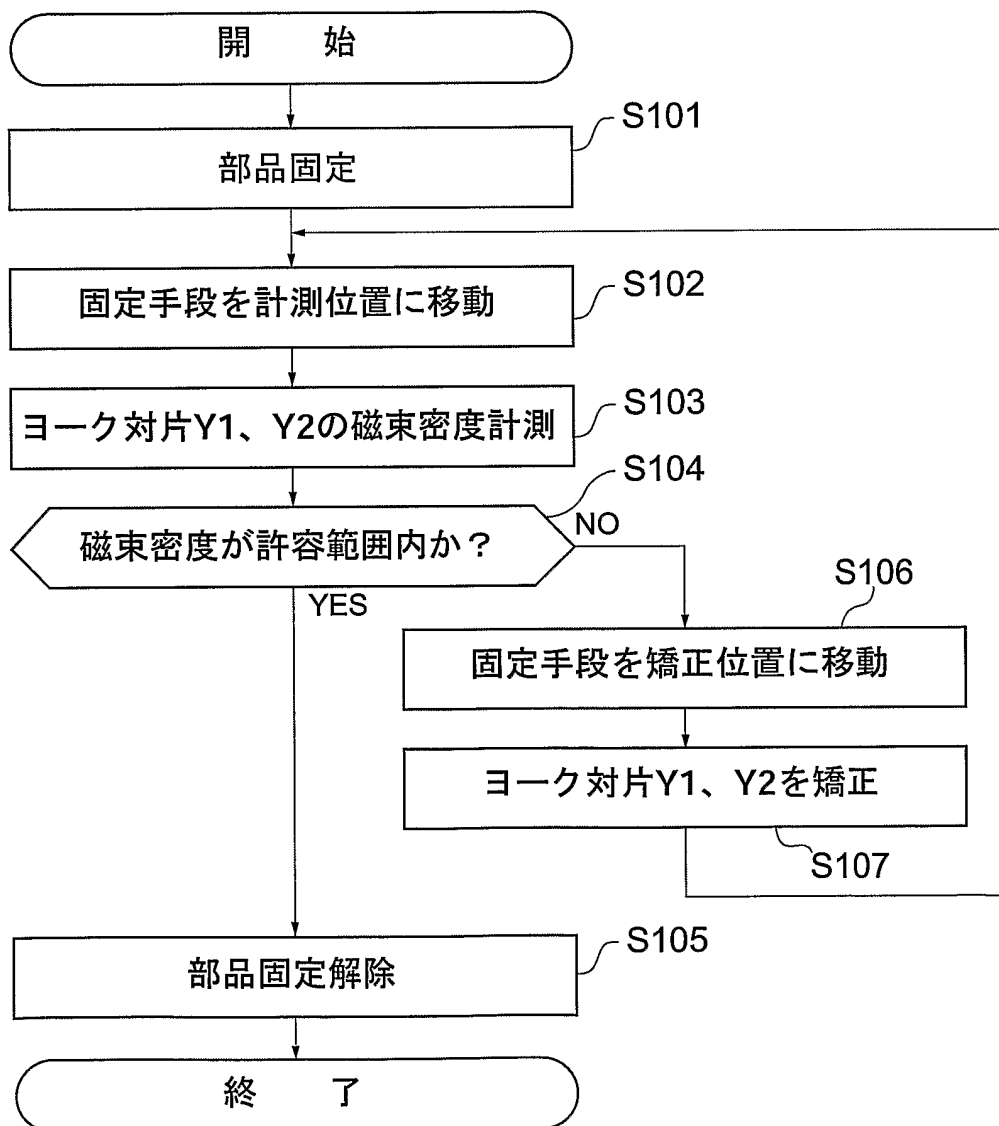


図 21



22/22

図 2 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B21D1/06, 3/10

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B21D1/00-1/14, 3/10

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-1433 A (Kabushiki Kaisha Toho Mekanikku), 08 January, 2002 (08.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
X	JP 3-114613 A (Hashimoto Forming Industry Co., Ltd.), 15 May, 1991 (15.05.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
X	JP 63-248517 A (Hashimoto Forming Industry Co., Ltd.), 14 October, 1988 (14.10.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	


Date of the actual completion of the international search 29 July, 2003 (29.07.03)	Date of mailing of the international search report 12 August, 2003 (12.08.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05929

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-317969 A (Toshiba Corp.), 03 December, 1993 (03.12.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
X	JP 64-62220 A (Hashimoto Forming Industry Co., Ltd.), 08 March, 1989 (08.03.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56347/1985 (Laid-open No. 172609/1986) (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 October, 1986 (27.10.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl ⁷ B21D 1/06, 3/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl ⁷ B21D 1/00 - 1/14, 3/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2003 日本国実用新案登録公報 1996-2003 日本国登録実用新案公報 1994-2003		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-1433 A (株式会社東邦メカニック), 2002.01.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
X	JP 3-114613 A (橋本フォーミング工業株式会社), 1991.05.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
X	JP 63-248517 A (橋本フォーミング工業株式会社), 1988.10.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 29.07.03	国際調査報告の発送日 12.08.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 金澤 俊郎 電話番号 03-3581-1101 内線	3P 8614 

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 5-317969 A (株式会社東芝), 1993. 1 2. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
X	JP 64-62220 A (橋本フォーミング工業株式会 社), 1989. 03. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
X	日本国実用新案登録出願60-56347号 (日本国実用新案登 録出願公開61-172609号) の願書に添付した明細書及び図 面の内容を記録したマイクロフィルム (日産自動車株式会社), 1 986. 10. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14