

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年8月5日(05.08.2021)



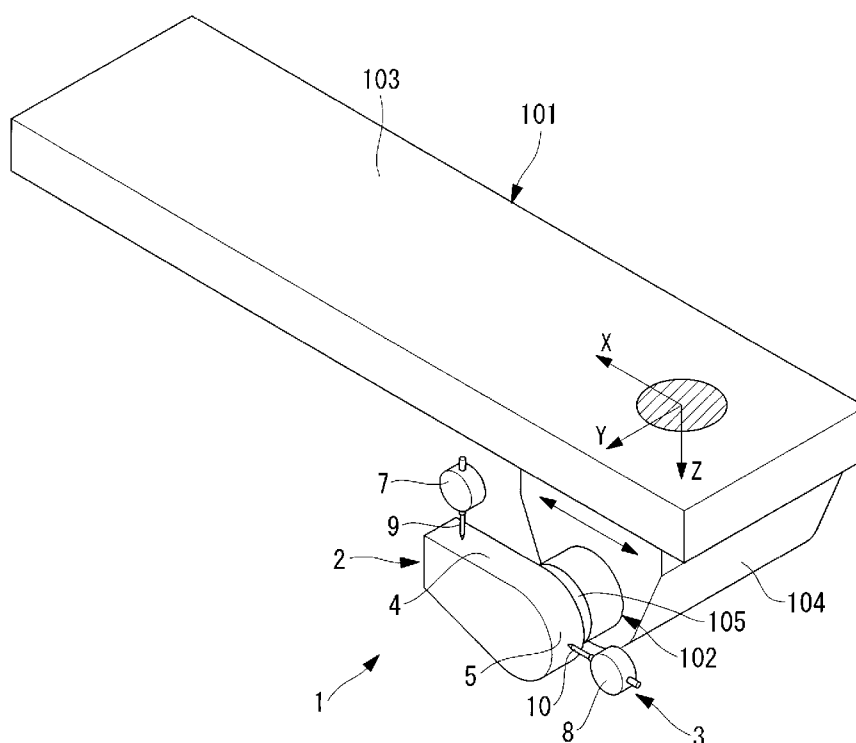
(10) 国際公開番号

WO 2021/153359 A1

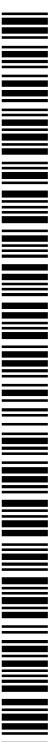
- (51) 国際特許分類:
B25J 9/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/001740
- (22) 国際出願日: 2021年1月20日(20.01.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-010764 2020年1月27日(27.01.2020) JP
- (71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 蓮尾 健 (HASUO, Takeshi); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー39階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CALIBRATION DEVICE FOR ROBOT

(54) 発明の名称: ロボットのキャリブレーション装置



(57) Abstract: A calibration device (1) for a robot provided with a linear motion shaft (101) that moves a slider (104) along a straight line with respect to a base (103), and a leading-end shaft (102) that is supported so as to be rotatable about a rotation axis with respect to the slider (104) in the linear motion shaft (101), the calibration device (1) comprising a first calibration jig (2) fixed to the leading-end shaft (102) and a second calibration jig (3) fixed to the base (103). The first calibration jig (2) is provided with: a first calibration surface (4) that is a plane including the rotation axis or a plane



WO 2021/153359 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

parallel to the plane; and a second calibration surface (5) that does not fluctuate even when only the first calibration jig (2) rotates about the rotation axis. The second calibration jig (3) detects the position of the first calibration surface (4) when the first calibration jig (2) is rotated about the rotation axis and the position of the second calibration surface (5) when the first calibration jig (2) is moved along a straight line.

(57) 要約 : ベース (103) に対してスライダ (104) を一の直線に沿って移動させる直動軸 (101) と、直動軸 (101) のスライダ (104) に対して回転軸線回りに回転可能に支持された先端軸 (102) とを備えるロボットのキャリブレーション装置 (1) であって、先端軸 (102) に固定された第1較正治具 (2) と、ベース (103) に固定された第2較正治具 (3) とを備え、第1較正治具 (2) が、回転軸線を含む平面または該平面に平行な平面からなる第1較正面 (4) と、回転軸線回りに第1較正治具 (2) のみが回転しても変動しない第2較正面 (5) とを備え、第2較正治具 (3) が、第1較正治具 (2) を回転軸線回りに回転させたときの第1較正面 (4) の位置および第1較正治具 (2) を直線に沿って移動させたときの第2較正面 (5) の位置を検出するロボットのキャリブレーション装置 (1) である。

明 細 書

発明の名称：ロボットのキャリブレーション装置

技術分野

[0001] 本開示は、ロボットのキャリブレーション装置に関するものである。

背景技術

[0002] 垂直6軸多関節型ロボットのキャリブレーション装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

このキャリブレーション装置は、相互に直交する3平面を備える治具と、ロボットの固定ベースに設定されている直交空間座標系における基準面との間で治具の3平面がなす姿勢を検出する検出手段とを備えている。このキャリブレーション装置によれば、垂直6軸多関節型ロボットの全軸について一度に較正することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公平4-46714号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のキャリブレーション装置は、6軸よりも少ない軸数のロボットの各軸を較正することができない。したがって、6軸よりも少ない軸数のロボットの各軸を較正することができるキャリブレーション装置が望まれている。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様は、ベースに対してスライダを一の直線に沿って移動させる直動軸と、該直動軸のスライダに対して回転軸線回りに回転可能に支持された先端軸とを備えるロボットのキャリブレーション装置であって、前記先端軸に固定された第1較正治具と、前記ベースに固定された第2較正治具とを備え、前記第1較正治具が、前記回転軸線を含む平面または該平面に平行

な平面からなる第1較正面と、前記回転軸線回りに前記第1較正治具のみが回転しても変動しない第2較正面とを備え、該第2較正治具が、前記第1較正治具を前記回転軸線回りに回転させたときの前記第1較正面の位置および前記第1較正治具を前記直線に沿って移動させたときの前記第2較正面の位置を検出するロボットのキャリブレーション装置である。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本開示の一実施形態に係るロボットのキャリブレーション装置を示す斜視図である。

[図2]図1のキャリブレーション装置をロボットに装着した状態を示す斜視図である。

[図3]図1のキャリブレーション装置をロボットの較正位置に配置した状態を示す斜視図である。

[図4]図1のキャリブレーション装置をロボットに装着した状態を示す側面図である。

[図5]図1のキャリブレーション装置を装着したロボットのスライダを作動させて第1ダイヤルゲージを第2較正面に接触させた状態を示す側面図である。

[図6]図5の状態から第1ダイヤルゲージを第1較正面上に移動させ、直動軸を較正した状態を示す側面図である。

[図7]図6の状態から第1較正治具を回転軸線回りに回転させて先端軸を較正した状態を示す側面図である。

[図8]図1のキャリブレーション装置の変形例を示す斜視図である。

[図9]図1のキャリブレーション装置の他の変形例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0007] 本開示の一実施形態に係るロボットのキャリブレーション装置1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るキャリブレーション装置1を適用するロボット100は、例えば、図1に示されるように、1つの直動軸101と、1つの先端軸1

02とを備える2軸のロボットである。

[0008] このロボット100は、例えば、図4に示されるように、6軸多関節型ロボットの手首先端面110に直動軸101を固定することによりツールとして使用される。本実施形態の説明において、6軸多関節型ロボットの手首先端面110の法線方向をZ軸、Z軸に直交する方向をX軸、X軸およびZ軸に直交する方向をY軸とする。図1において、ハッチングによって示した位置が、6軸多関節型ロボットの手首先端面110への装着位置である。

[0009] 直動軸101は、6軸多関節型ロボットの手首先端面110に固定されるベース103と、ベース103に対してX（一の直線）方向に移動可能に支持されるスライダ104とを備えている。ベース103内部には、スライダ104を駆動する直動機構（図示略）が内蔵されている。

[0010] 先端軸102は、例えば、スライダ104に対して回転軸線A回りに回転可能に支持された先端可動部105を備えている。スライダ104内には、先端可動部105を回転駆動する回転機構（図示略）が内蔵されている。回転軸線Aは、Y軸方向に延びている。すなわち、回転軸線Aは、スライダ104の移動方向であるX軸に直交する平面に沿う方向に延びている。

[0011] 本実施形態に係るキャリブレーション装置1は、図1および図2に示されるように、先端可動部105に固定される第1較正治具2とベース103に固定される第2較正治具3とを備えている。

第1較正治具2は、図1に示されるように、回転軸線Aに平行な平面からなる第1較正面4と、回転軸線A回りに略半周にわたって延びる円筒面からなる第2較正面5とを備えている。

[0012] 第1較正面4は第2較正面5の接線方向に延び、第2較正面5に滑らかに接続している。

これにより、先端可動部105の作動によって第1較正治具2が回転軸線A回りに回転させられることにより、第1較正面4がX軸方向に延びる位置に配置された状態において、第2較正面5が第1較正面4のX軸方向の端部に隣接する傾斜面としても機能する。

第2較正面5は、回転軸線A回りの円筒面によって構成されているので、第1較正治具2を回転軸線A回りに回転させても変動しない面となっている。

[0013] 第2較正治具3は、図1および図2に示されるように、ベース103の取付部に、例えば、図示しないネジ等により着脱可能に固定されるブラケット6と、ブラケット6に固定される2つのダイヤルゲージ（第1検出器、第2検出器）7、8とを備えている。ブラケット6は、ベース103に精度よく位置決めされた状態に固定される。2つのダイヤルゲージ7、8は、ブラケット6に対してプランジャ9、10の先端位置を精度よく位置決めされた状態にそれぞれ固定される。

[0014] 第2ダイヤルゲージ8は、図4に示されるように、回転軸線Aを含むXY平面内においてX軸方向にプランジャ10を出没させる位置に固定されている。さらに具体的には、第2ダイヤルゲージ8は、直動軸101を作動させてスライダ104を所定の較正位置、例えば、直動軸101の原点位置に配置した状態で、所定の値、例えば、±0.0を示す位置に固定されている。

[0015] 第1ダイヤルゲージ7は第2ダイヤルゲージ8よりも直動軸101の原点位置から離れた位置に配置される。第1ダイヤルゲージ7は、図3に示されるように、先端軸102を作動させて第1較正治具2の第1較正面4がXY平面に平行に配置された状態で、所定の値、例えば、±0.0を示す位置に固定されている。図3においては、明確化のためにブラケット6の図示を省略している。

[0016] このように構成された本実施形態に係るロボットのキャリブレーション装置1を用いて直動軸101および先端軸102を較正する場合について説明する。

まず、直動軸101および先端軸102の両方を同時に較正するには、図5に示されるように、先端軸102のみを作動させて第1較正面4をXY平面に対して略平行に配置する。この時点では厳密に平行でなくてもよい。次いで、直動軸101のみを作動させて、スライダ104を、図5に矢印で示

される方向に移動させていく。

[0017] スライダ104を直動軸101の較正位置近傍に近づけていくと、まず、図5に示されるように、第1較正治具2の第2較正面5に、第1ダイヤルゲージ7の先端が接触する。第2較正面5は円筒面により構成されているので、スライダ104が直動軸101の較正位置に近接するに従って、第1ダイヤルゲージ7のプランジャ9を縮める方向に押していく。第2較正面5は第1較正面4に滑らかに接続しているため、スライダ104を直動軸101の較正位置にさらに近接させると、第1ダイヤルゲージ7のプランジャ9の先端は、図6に示されるように、第2較正面5上から第1較正面4上に移動する。

[0018] 第1較正面4はXY平面に略平行に配置されているため、第1ダイヤルゲージ7のプランジャ9の先端が第1較正面4上に移動した後は、スライダ104のみが移動しても第2ダイヤルゲージ8の読みは大きく変動しない。

そして、スライダ104が直動軸101の較正位置近傍に配置されると、図6に示されるように、第2ダイヤルゲージ8の先端が第2較正面5に接触する。第2ダイヤルゲージ8のプランジャ10の先端が回転軸線Aを含むXY平面上に配置されているため、第2ダイヤルゲージ8のプランジャ10は、第2較正面5に面直に配置される。

[0019] この状態で、第2ダイヤルゲージ8の読みが所定の値（例えば、±0.0）となる位置までスライダ104を移動させることにより、直動軸101が較正される。

この後に、第1ダイヤルゲージ7の読みが所定の値（例えば、±0.0）となる位置まで図7に矢印で示されるように、先端可動部105を回転させることにより、先端軸102が較正される。

[0020] 本実施形態に係るキャリブレーション装置1によれば、第2較正面5が回転軸線A回りの円筒面により構成されているため、先端軸102のみを作動させて第1較正治具2を回転軸線A回りに回転させても第2較正面5自体の位置は変動しない。したがって、先端軸102が較正されていない状態であ

っても、第2較正面5に第2ダイヤルゲージ8の先端を接触させて直動軸101を較正することができ、その後に、第1較正治具2を回転させて先端軸102を較正することができる。

[0021] なお、上記実施形態においては、まず、直動軸101を較正し、次いで、先端軸102を較正したが、逆でもよい。すなわち、直動軸101を作動させてスライダ104を直動軸101の較正位置近傍まで移動させた状態で、まず、第1較正治具2を回転軸線A回りに回転させて第1較正面4をXY平面に厳密に平行に配置する。これにより、先端軸102が較正される。次いで、第2ダイヤルゲージ8の読みが所定の値（例えば、±0.0）となる位置まで、スライダ104を移動させる。

[0022] これによっても、先端軸102および直動軸101の両方が較正される。この場合においても、第1較正面4が回転軸線Aを含む平面に平行に設けられているので、先端軸102が較正された状態であれば、直動軸101のみを作動させて第1較正治具2をX軸方向に移動させても第1較正面4自体の位置は変動しない。したがって、直動軸101が較正されていない状態であっても先端軸102のみを較正することができ、その後に、直動軸101を較正することができる。

[0023] すなわち、本実施形態に係るキャリブレーション装置1によれば、直動軸101および先端軸102を同時に較正する場合のみならず、いずれか一方のみを較正することもできる。

特に、6軸多関節型ロボットの手首先端面110に取り付けるツールとして使用する場合に、周辺物体との接触等により1軸のみの保守が必要となる場合がある。このような場合に、保守が必要となった軸のみの較正を行うこともできる。

[0024] また、本実施形態においては、第2較正面5を構成する円筒面によって、第1ダイヤルゲージ7を第1較正面4に導く傾斜面を構成した。これに代えて、第1較正面4と第2較正面5との間に、両較正面に滑らかに接続する曲面あるいは平面からなる傾斜面を採用してもよい。

- [0025] また、本実施形態においては、先端軸102としてY軸方向に延びる回転軸線A回りに先端可動部105を回転させるものを例示した。これに代えて、X軸方向あるいはZ軸方向に延びる回転軸線回りに先端可動部105を回転させる先端軸102を有するロボット100に適用してもよい。
- [0026] 例えば、回転軸線AがX軸方向に延びる場合には、図8に示されるように、第1較正面4としては、第1較正治具2の上述と同様の平面を使用し、第2較正面5としては第1較正治具2のX軸に直交する平面を用いればよい。この場合においても、第2較正面5を第1較正治具2の回転軸線A回りの回転のみによって変動しない面とすることができ、直動軸101および先端軸102を同時にあるいは個別に較正することができる。図中符号11は、第1ダイヤルゲージ7を第1較正面4に導く傾斜面である。
- [0027] また、本実施形態においては、単一の直動軸101と単一の先端軸102とを有するロボット100に適用する場合について説明した。これに代えて、図9に示されるように、相互に直交する方向に各スライダ113, 114を移動させることができる2つの直動軸111, 112と先端軸102とを備えるロボット100に適用してもよい。
- [0028] この場合には、6軸多関節型ロボットの手首先端面110に固定される第1直動軸111に、図示しないブラケット6を位置決め状態に固定し、ブラケット6に位置決め状態に3つのダイヤルゲージ7, 8, 13を固定する。
図9に示す例では、第1較正治具2には、回転軸線Aを含む平面に平行な第1較正面4、回転軸線A回りの円筒面からなる第2較正面5および回転軸線Aに直交する第3較正面12を備えている。
- [0029] また、第1直動軸111は、ロボット100の手首先端面110に固定される第1ベース115と、第1ベース115に対して第1直線に沿って移動可能に支持される第1スライダ113とを備えている。
第2直動軸112は、第1スライダ113に固定される第2ベース116と、第2ベース116に対して第1直線に直交する第2直線に沿って移動可能に支持される第2スライダ114とを備えている。先端軸102は、第2

スライダ 114 に対して回転軸線 A 回りに回転可能に支持された先端可動部 105 を備えている。

[0030] 3つのダイヤルゲージ 7, 8, 13 は、第 1 較正面 4 の位置を検出する第 1 ダイヤルゲージ 7、第 2 較正面 5 の位置を検出する第 2 ダイヤルゲージ 8 および第 3 較正面 12 の位置を検出する第 3 ダイヤルゲージ 13 である。第 1 較正治具 2 は、第 1 ダイヤルゲージ 7 を第 3 較正面 12 側から第 1 較正面 4 に乗り上げさせる傾斜面 11 と、第 3 ダイヤルゲージ 13 を第 2 較正面 5 側から第 3 較正面 12 に乗り上げさせる傾斜面 14 とを備えている。第 1 ダイヤルゲージ 7 を第 2 較正面 5 側から第 1 較正面 4 に乗り上げさせる傾斜面としては第 2 較正面 5 を構成する円筒面が用いられている。

[0031] 第 2 較正面 5 および第 3 較正面 12 は、第 1 較正面 4 を用いて先端軸 102 を較正する際に、第 1 較正治具 2 を回転軸線 A 回りに回転させてもそれぞれ変動しない面により構成されている。

このキャリブレーション装置 1 を用いてロボット 100 を較正するには、第 1 較正面 4 および第 3 較正面 12 を概略較正された位置に配置して、第 2 直動軸 112 の第 2 スライダ 114 を Y 軸方向に移動させる。

[0032] これにより、第 1 ダイヤルゲージ 7 が第 2 較正面 5 の傾斜によって第 1 較正面 4 に乗り上げさせられ、第 3 ダイヤルゲージ 13 が傾斜面 14 によって第 3 較正面 12 に乗り上げさせられる。そして、第 2 較正面 5 によって第 2 ダイヤルゲージ 8 のプランジャ 10 が押され、第 2 ダイヤルゲージ 8 の読みが所定の値（例えば、±0.0）となった時点で、第 2 直動軸 112 が較正される。

[0033] 次に、第 1 較正治具 2 を回転軸線 A 回りに回転させ、第 1 較正面 4 が X Y 平面に厳密に平行になった位置で、第 1 ダイヤルゲージ 7 の読みが所定の値（例えば、±0.0）となり、先端軸 102 が較正される。

さらに、第 1 直動軸 111 の第 1 スライダ 113 を X 軸方向に移動させる。そして、第 3 較正面 12 によって第 3 ダイヤルゲージ 13 のプランジャ 15 が押され、第 3 ダイヤルゲージ 13 の読みが所定の値（例えば、±0.0

)となった時点で、第1直動軸111が較正される。

[0034] このキャリブレーション装置1を用いることにより、2つの直動軸111, 112と先端軸102とを有するロボット100の3つの軸を同時に、あるいは、個別に較正することができるという利点がある。

また、本実施形態においては、検出手段としてダイヤルゲージ7, 8, 13を用いたが、これに限定されるものではなく、他の任意の接触式あるいは非接触式の検出手段を用いてもよい。

[0035] また、ダイヤルゲージ7, 8, 13の読みによって較正されたか否かを判断することは、作業者が行ってもよいし、ダイヤルゲージ7, 8, 13から電気信号を出力させ、出力された電気信号に基づいてプロセッサにより判定することにしてもよい。

符号の説明

[0036]	1	キャリブレーション装置
	2	第1較正治具
	3	第2較正治具
	4	第1較正面
	5	第2較正面
	11	傾斜面
	12	第3較正面
	100	ロボット
	101	直動軸
	102	先端軸
	103	ベース
	104	スライダ
	111	第1直動軸
	112	第2直動軸
	113	第1スライダ
	114	第2スライダ

1 1 5 第1ベース

1 1 6 第2ベース

A 回転軸線

請求の範囲

- [請求項1] ベースに対してスライダを一の直線に沿って移動させる直動軸と、該直動軸のスライダに対して回転軸線回りに回転可能に支持された先端軸とを備えるロボットのキャリブレーション装置であって、
前記先端軸に固定された第1較正治具と、
前記ベースに固定された第2較正治具とを備え、
前記第1較正治具が、前記回転軸線を含む平面または該平面に平行な平面からなる第1較正面と、前記回転軸線回りに前記第1較正治具のみが回転しても変動しない第2較正面とを備え、
該第2較正治具が、前記第1較正治具を前記回転軸線回りに回転させたときの前記第1較正面の位置および前記第1較正治具を前記直線に沿って移動させたときの前記第2較正面の位置を検出するロボットのキャリブレーション装置。
- [請求項2] 前記第2較正治具が、前記第1較正面の位置を検出する第1検出器を備え、
該第1検出器により前記第1較正面が前記直線に平行に配置されたことが検出された場合に、前記先端軸が較正されたものと判定する請求項1に記載のロボットのキャリブレーション装置。
- [請求項3] 前記第2較正治具が、前記第2較正面の位置を検出する第2検出器を備え、
該第2検出器により前記第2較正面が所定位置に配置されたことが検出された場合に、前記直動軸が較正されたものと判定する請求項1または請求項2に記載のロボットのキャリブレーション装置。
- [請求項4] 前記回転軸線が、前記直線に直交する平面内に配置され、
前記第2較正面が、前記回転軸線回りの円筒面により構成されている請求項1から請求項3のいずれかに記載のロボットのキャリブレーション装置。
- [請求項5] 前記回転軸線が、前記直線に直交する平面内に配置され、

前記第2較正面が、前記回転軸線回りの円筒面により構成され、
前記第2検出器が、前記回転軸線および前記直線を含む平面内において、前記第2較正面を検出する請求項3に記載のロボットのキャリブレーション装置。

[請求項6]

前記第1検出器がプランジャ形ゲージであり、
前記第1較正面が前記直線方向に配置された状態で該第1較正面に前記直線方向に隣接する位置に、前記第1較正面に接続する傾斜面を備える請求項2に記載のロボットのキャリブレーション装置。

[請求項7]

第1ベースに対して第1スライダを第1直線に沿って移動させる第1直動軸と、前記第1スライダに固定された第2ベースに対して第2スライダを前記第1直線に直交する第2直線に沿って移動させる第2直動軸と、前記第2スライダに対して回転軸線回りに回転可能に支持された先端軸とを備えるロボットのキャリブレーション装置であって、

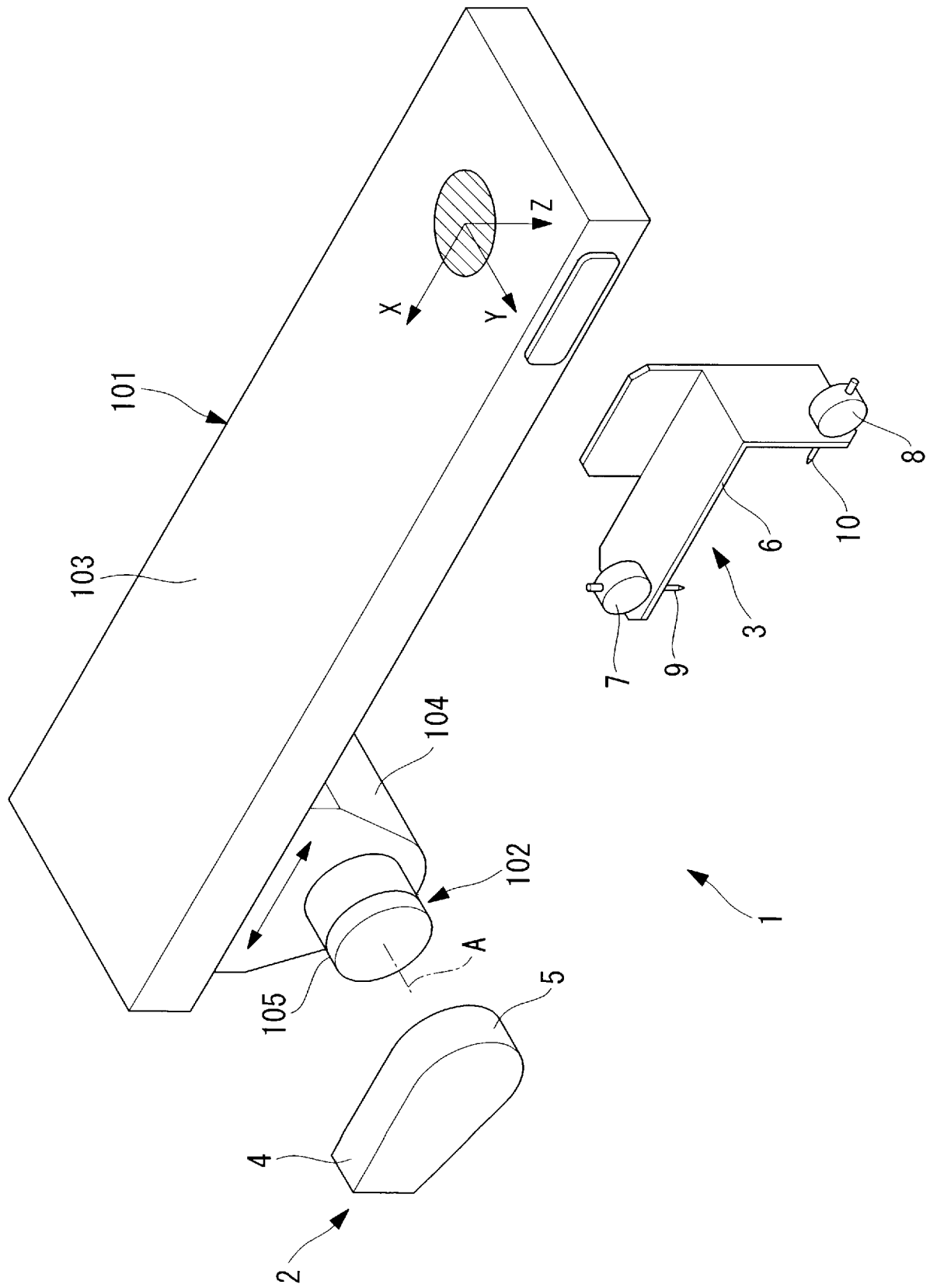
前記先端軸に固定された第1較正治具と、

前記第1ベースに固定された第2較正治具とを備え、

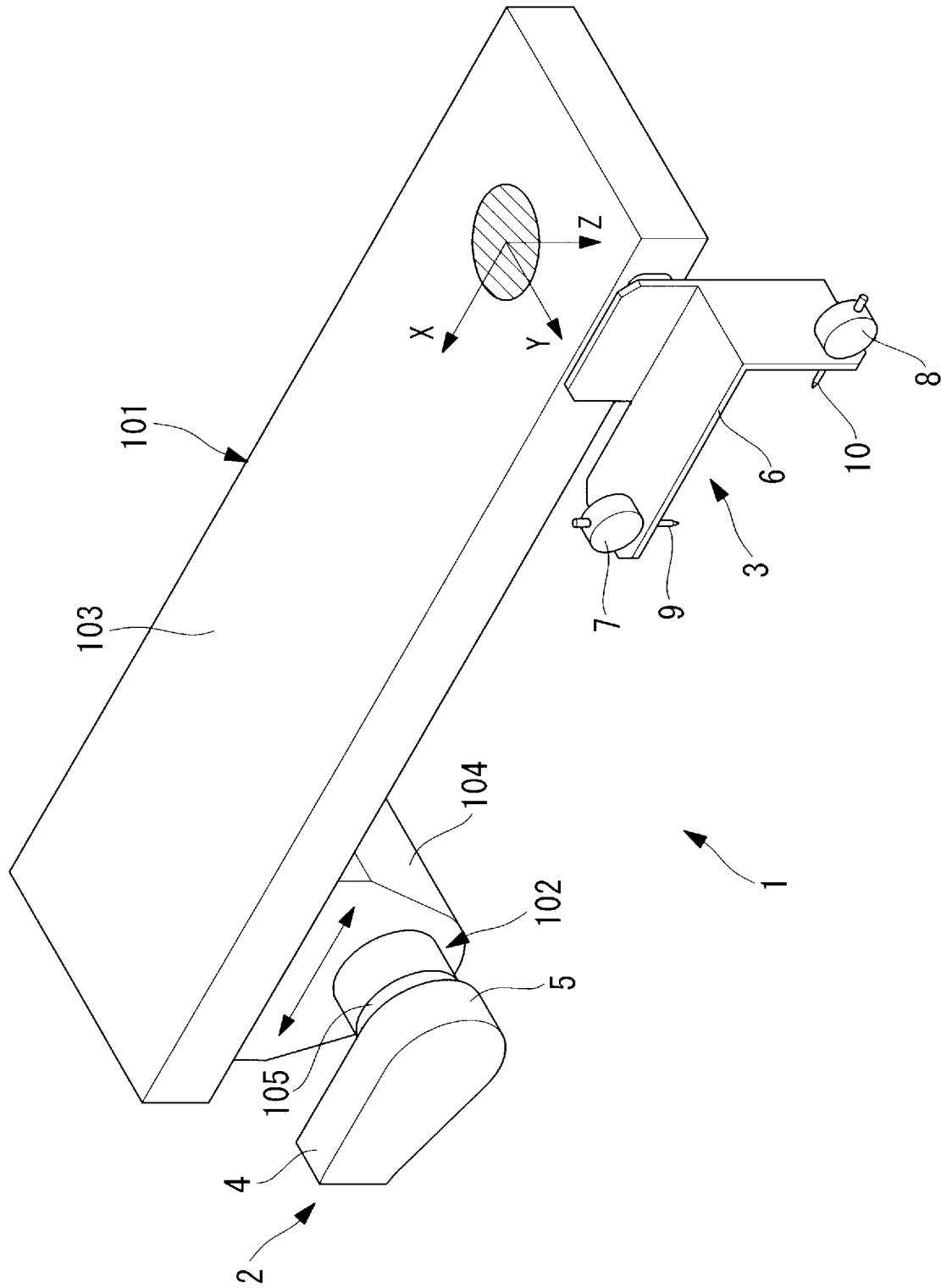
前記第1較正治具が、前記回転軸線を含む平面または該平面に平行な平面からなる第1較正面と、相互に直交し前記回転軸線回りに前記第1較正治具のみが回転しても変動しない第2較正面および第3較正面とを備え、

該第2較正治具が、前記第1較正治具を前記回転軸線回りに回転させたときの前記第1較正面の位置、前記第1較正治具を前記第1直線に沿って移動させたときの前記第2較正面の位置および前記第1較正治具を前記第2直線に沿って移動させたときの前記第3較正面の位置をそれぞれ検出するロボットのキャリブレーション装置。

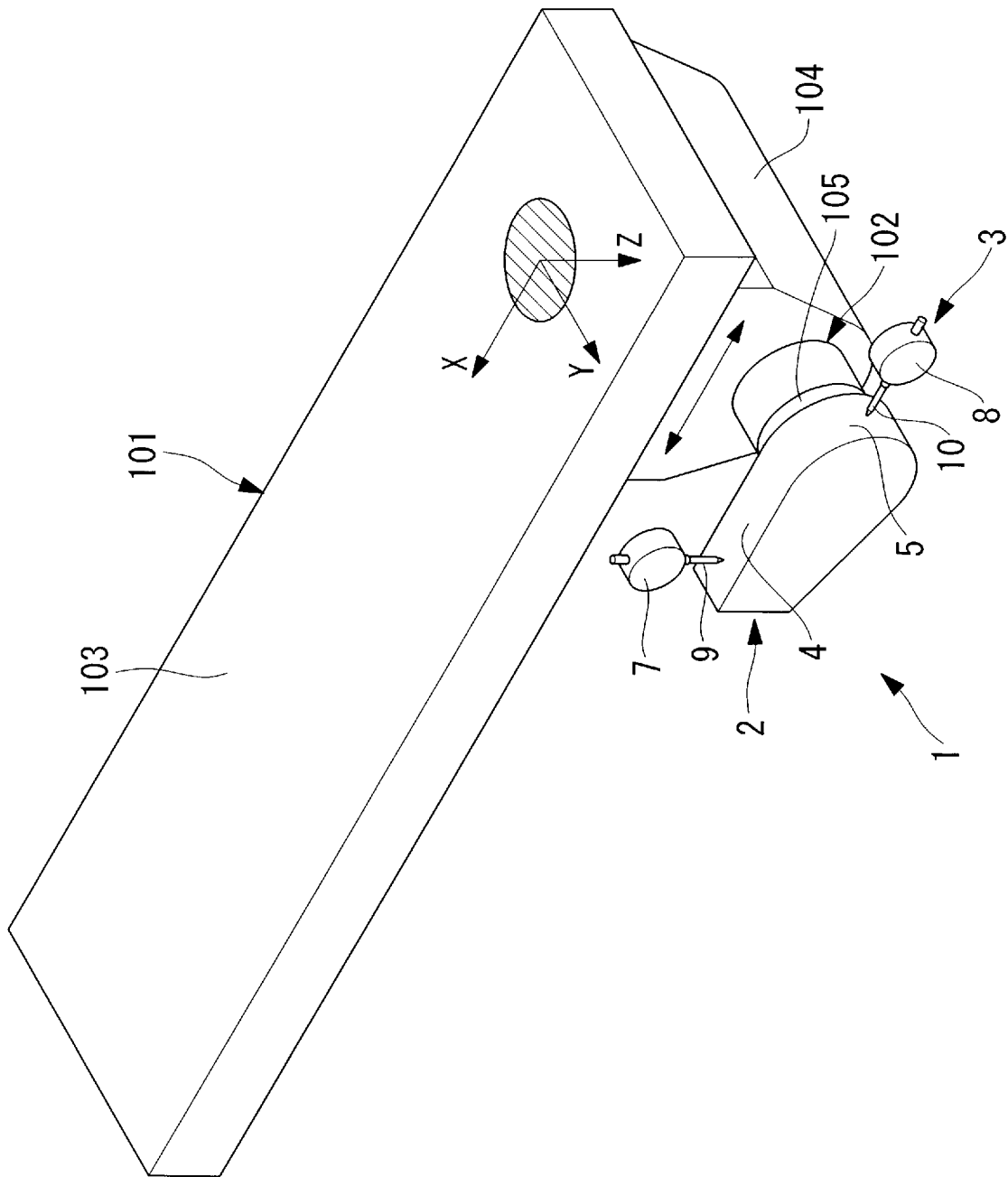
[図1]



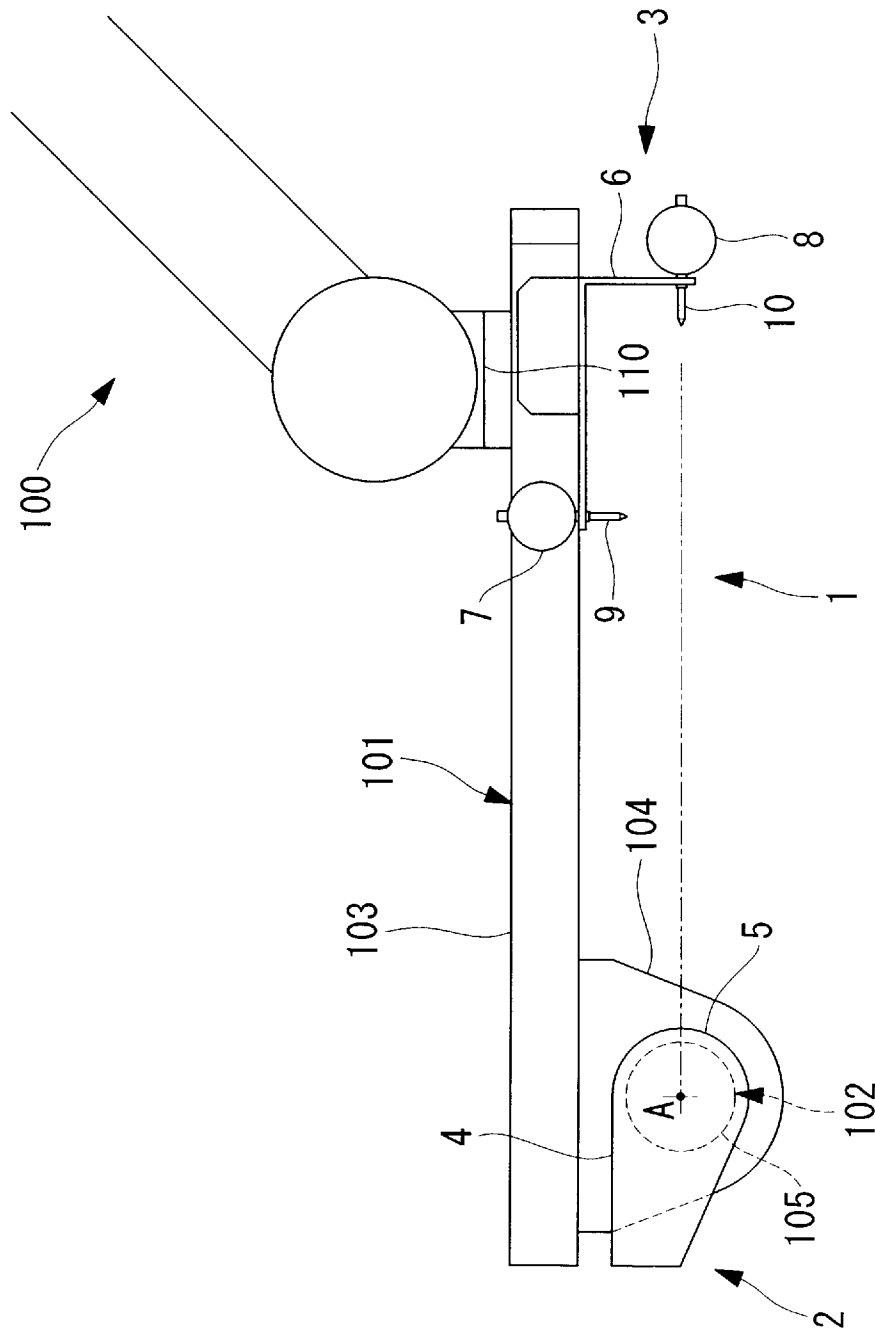
[図2]



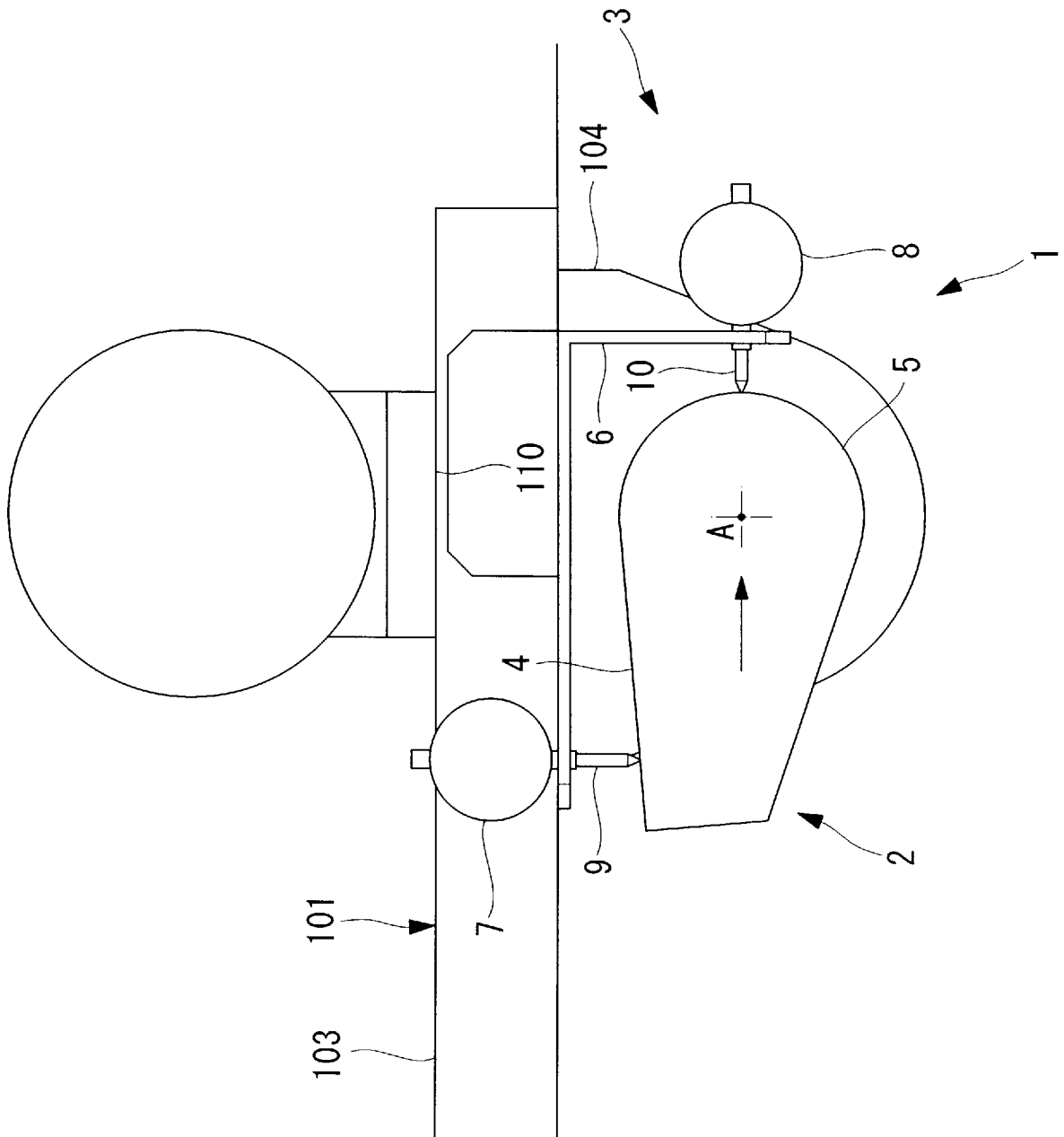
[図3]



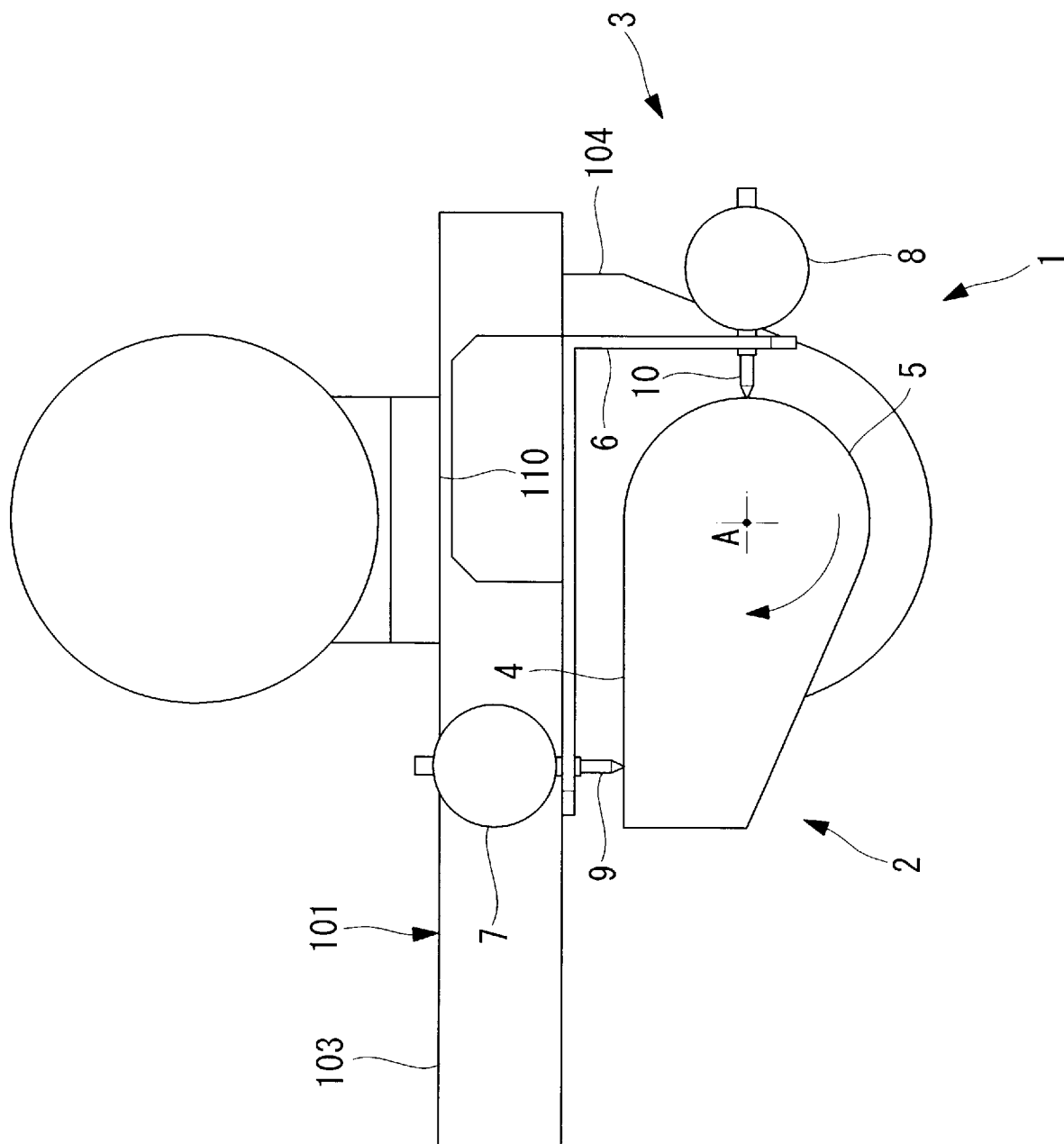
[図4]



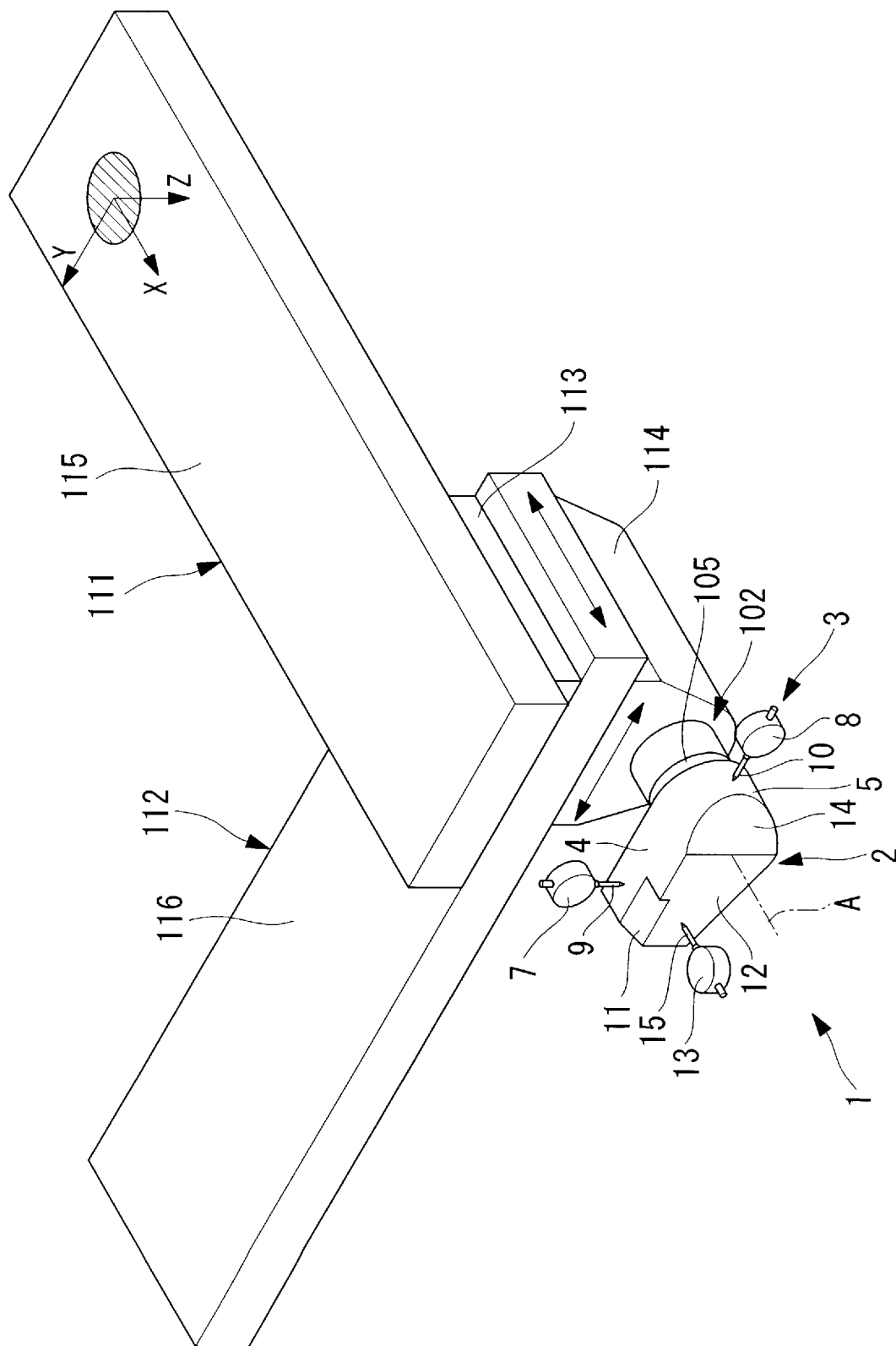
[図6]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 B25J 9/10 (2006.01) i
 FI: B25J9/10 A
 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)
 B25J9/10

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y	JP 60-20878 A (FANUC CORPORATION) 02 February 1985 (1985-02-02) page 2, upper right column, line 7 to page 3, lower left column, line 16, fig. 1-7	1-5, 7
A	page 2, upper right column, line 7 to page 3, lower left column, line 16, fig. 1-7	6
Y	JP 07-91947 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07 April 1995 (1995-04-07) paragraph [0007], fig. 1	1-5, 7
A	paragraph [0007], fig. 1	6
Y	JP 61-209825 A (FUJITSU LTD.) 18 September 1986 (1986-09-18) page 4, lower left column, line 20 to page 5, upper left column, line 19, fig. 9	1-5, 7
A	page 4, lower left column, line 20 to page 5, upper left column, line 19, fig. 9	6
A	JP 2012-40637 A (IAI CORPORATION) 01 March 2012 (2012-03-01) paragraph [0107], fig. 15	1-7

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 application or patent 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 11 March 2021 (11.03.2021)	Date of mailing of the international search report 23 March 2021 (23.03.2021)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001740

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-8185 A (FANUC CORPORATION) 18 January 1994 (1994-01-18) paragraphs [0016]-[0019], fig. 1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/001740

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 60-20878 A	02 Feb. 1985	US 4702665 A column 3, line 1 to column 5, line 16, fig. 1-7 EP 149682 A1	
JP 07-91947 A	07 Apr. 1995	(Family: none)	
JP 61-209825 A	18 Sep. 1986	(Family: none)	
JP 2012-40637 A	01 Mar. 2012	(Family: none)	
JP 6-8185 A	18 Jan. 1994	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/10(2006.01)i FI: B25J9/10 A		
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）） B25J9/10 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
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 請求項の番号
Y	JP 60-20878 A (ファナック株式会社) 02.02.1985 (1985-02-02) 第2ページ右上欄第7行-第3ページ左下欄第16行、第1図-第7図	1-5,7
A	第2ページ右上欄第7行-第3ページ左下欄第16行、第1図-第7図	6
Y	JP 07-91947 A (日産自動車株式会社) 07.04.1995 (1995-04-07) 段落 [0007]、図1	1-5,7
A	段落 [0007]、図1	6
Y	JP 61-209825 A (富士通株式会社) 18.09.1986 (1986-09-18) 第4ページ左下欄第20行-第5ページ左上欄第19行、第9図	1-5,7
A	第4ページ左下欄第20行-第5ページ左上欄第19行、第9図	6
A	JP 2012-40637 A (株式会社アイエイアイ) 01.03.2012 (2012-03-01) 段落 [0107]、図15	1-7
A	JP 6-8185 A (ファナック株式会社) 18.01.1994 (1994-01-18) 段落 [0016] - [0019]、図1	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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の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抵触するものではなく、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 11.03.2021	国際調査報告の発送日 23.03.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 永井 友子 3U 1775 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/001740

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 60-20878 A	02.02.1985	US 4702665 A 第3欄第1行-第5欄第1 6行、第1図-第7図 EP 149682 A1	
JP 07-91947 A	07.04.1995	(ファミリーなし)	
JP 61-209825 A	18.09.1986	(ファミリーなし)	
JP 2012-40637 A	01.03.2012	(ファミリーなし)	
JP 6-8185 A	18.01.1994	(ファミリーなし)	