

(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
2018年3月15日(15.03.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/047312 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 17/22 (2006.01) B23Q 17/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076700
- (22) 国際出願日: 2016年9月9日(09.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社牧野フライス製作所 (MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1528578 東京都目黒区中根2丁目3番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石井 一成 (ISHII, Kazunari); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP).

葛西 恒二 (KASAI, Koji); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP). スタンクアレクサンドラ フロレンティナ (STANCU, Alexandra Florentina); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP).

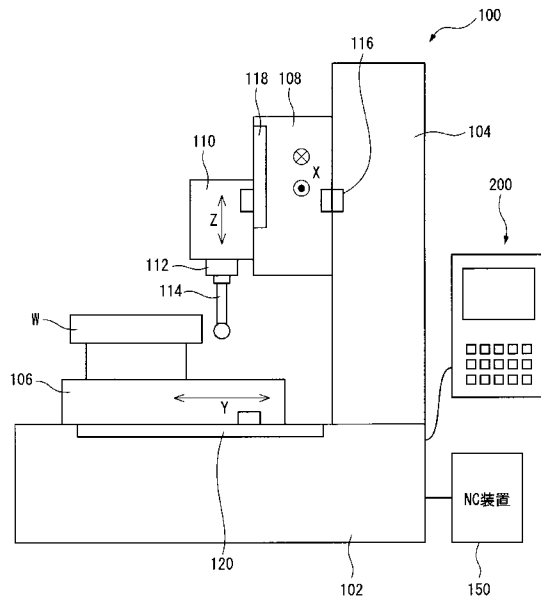
(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: WORKPIECE MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称: ワーク測定方法

図1



150 NC device

(57) Abstract: Disclosed is a method for measuring a workpiece (W) on a machine tool (100) in which a probe (114) and the workpiece are moved relative to each other by a plurality of feed shafts and the position of the workpiece is obtained on the basis of the coordinates of the feed shafts when the probe and the workpiece come into contact with each other. In this method, one of the plurality of feed shafts is moved to a desired measurement position, the coordinate values of the one feed shaft are recorded when the feed shaft is at the desired measurement position, the probe and the workpiece are moved



WO 2018/047312 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

relative to each other by the one feed shaft and another feed shaft, the movement by the one feed shaft is stopped when the recorded coordinate values have been reached, and the probe is moved using the other feed shaft and the workpiece is measured at a plurality of measurement points while the one feed shaft is stopped at the aforementioned coordinate values.

(57) 要約 : 複数の送り軸で測定子 (114) とワーク (W) とを相対移動させ、測定子とワークが接触したときの送り軸の座標に基づいて、ワークの位置を求める工作機械 (100) 上でワークを測定する方法が開示される。該方法は、複数の送り軸のうち1つの送り軸を所望の測定位置に移動させ、所望の測定位置にあるときに1つの送り軸の座標値を記憶し、1つの送り軸と他の送り軸とにより測定子とワークとを相対的に移動し、記憶した前記座標値に達したときに、1つの送り軸による移動を停止し、1つの送り軸を前記座標値に停止させた状態で、他の送り軸を用いて測定子を移動させて複数の測定点においてワークを測定する。

明 細 書

発明の名称：ワーク測定方法

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械のテーブルに固定したワークを簡単な操作で測定可能にしたワーク測定方法に関する。

背景技術

[0002] 工作機械では、加工プログラムを実行してワークを加工する前に、ワークの基準位置を工作機械に設定するために機上においてワークを測定したり、加工済ワークの寸法を機上において測定することがある。そうした場合、主軸先端に測定プローブを装着して工作機械の送り軸装置を用いてワークを測定している。こうした機上においてワーク測定する方法が、特許文献1、2に記載されている。

[0003] 特許文献1のNC装置は、手動で送り軸装置を操作して主軸に装着したタッチプローブをワークの一端面に接触させて、該端面位置を芯出し位置として原点設定し、手動で送り軸装置を操作してタッチプローブでワーク上にある円柱状の凹部の内面または円柱状の凸部の外面を3箇所または対向している2つの端面を測定して、該凹部または凸部の中心位置を演算し、或いは、該2つの端面の中間位置を演算し、演算した中心位置または中間位置を前記芯出し位置として原点設定するようになっている。

[0004] 特許文献2の工作機械では、手動で送り軸装置を操作して、測定ヘッドの測定子をワークに接触させ、そのとき測定ヘッドから送信されるスキップ信号と、送り軸の位置読取り手段が読み取った現在位置データとから、測定子が接触したときの機械座標を取得し、その機械座標を表示部の画面に表示するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平01-301042号公報

特許文献2：特開2008-111770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1、2に記載されているように、手動で送り軸を操作して主軸に装着した測定プローブをワーク側面の複数の測定点に接触させる場合、1つの測定点から他の測定点へ測定プローブを移動させるときに、Z軸方向の高さが個々の測定点で異なることがある。測定すべきワークの側面がZ軸に平行な形状のワークでは、実際の測定点の高さが異なっても、X軸、Y軸方向に正確にワークを測定できるが、そうでない場合、測定点の高さは一定であることが必要である。また、Z軸の送り軸の真直度誤差を考慮する場合、同じZ軸座標で測定した方がZ軸送り軸の真直度誤差の影響を避けることができ、測定精度が向上する。然しながら、ジョグダイヤルやハンドルによる手動操作でZ軸の位置を正確に停止させることは非常に難しく、時間の要する作業である。また、その位置に送り軸が到達したことを座標値で確認する必要がある。

[0007] 本発明は、こうした従来技術の問題を解決することを技術課題としており、オペレータが迅速、容易かつ正確にワークの測定を行うことができるようにした測定方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上述の目的を達成するために、本発明によれば、複数の送り軸で測定子とワークとを相対移動させ、前記測定子と前記ワークが接触したときの送り軸の座標に基づいて、ワークの位置を求める工作機械上でワークを測定する方法において、前記複数の送り軸のうち1つの送り軸を所望の測定位置に移動させ、前記所望の測定位置にあるときに前記1つの送り軸の座標値を記憶し、前記1つの送り軸と他の送り軸とにより前記測定子と前記ワークとを相対的に移動し、記憶した前記座標値に達したときに、前記1つの送り軸による移動を停止し、1つの送り軸を前記座標値に停止させた状態で、他の送り軸を用いて測定子を移動させて複数の測定点においてワークを測定するワーク

測定方法が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、加工プログラムを実行してワークを加工する前の段取り時に、或いは、加工後に、オペレータが機上においてワークを測定する際、迅速、容易かつ正確に測定子を1つの送り軸に沿ってワークに対して同じ位置に停止させることが可能となり、測定に要する時間が短縮され、かつ、測定結果の信頼性が高くなる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明を適用する工作機械の一例を示す側面図である。

[図2]制御盤の斜視図である。

[図3]ジョグコンソールの平面図である。

[図4]図2の制御盤の表示部に表示される本発明の測定方法を実施するための測定ウィンドウの一例を示す図である。

[図5]図2の制御盤の表示部に表示される本発明の測定方法を実施するための測定ウィンドウの一例を示す図である。

[図6]本発明の方法を説明するフローチャートである。

[図7]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図8]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図9]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図10]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図11]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図12]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図13]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

[図14]本発明の方法を説明するためのワークに対する測定プローブの相対的な位置を示す略図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照して、本発明の好ましい実施の形態を説明する。

図1を参照すると、本発明を適用する工作機械の一例が示されている。図1において、本発明の好ましい実施の形態による工作機械100は、立形マシニングセンタを構成しており、工場の床面に固定された基台としてのベッド102、ベッド102の前方部分（図1では左側）の上面で前後方向またはY軸方向（図1では左右方向）に移動可能に設けられワークWが固定されるテーブル106、ベッド102の後端側（図1では右側）で同ベッド102の上面に立設、固定されたコラム104、該コラム104の前面で左右方向またはX軸方向（図1では紙面に垂直な方向）に移動可能に設けられたX軸スライダ108、X軸スライダ108の前面で上下方向またはZ軸方向に移動可能に取り付けられ主軸112を回転可能に支持する主軸頭110を具備している。工作機械100は、また、オペレータが工作機械100を操作するための操作盤200を備えている。

[0012] 主軸112の先端には、テーブル106に固定されたワークWを加工する工具（図示せず）が装着される。図1では、主軸112の先端には、工具に代えて、ワークWを測定するための測定子として測定プローブ114が装着されている。測定プローブ114は、工作機械100のオペレータが手動操作によって装着したり、或いは、工作機械100のNC装置150によって自動的に装着するようにできる。

[0013] テーブル106は、ベッド102の上面において水平なY軸方向（図1の左右方向）に延設された一对のY軸案内レール（図示せず）に沿って往復動可能に設けられており、ベッド102には、テーブル106をY軸案内レールに沿って往復駆動するY軸送り装置として、Y軸方向に延設されたボール

ねじ（図示せず）と、該ボールねじの一端に連結されたＹ軸サーボモータ（図示せず）が設けられており、テーブル１０６には、前記ボールねじに係合するナット（図示せず）が取り付けられている。テーブル１０６には、また、テーブル１０６のＹ軸方向の座標位置を測定するＹ軸スケール１２０が取り付けられている。

[0014] Ｘ軸スライダ１０８は、コラム１０４の上方部分の前面においてＸ軸方向に延設された一对のＸ軸案内レール（図示せず）に沿って往復動可能に設けられている。コラム１０４には、Ｘ軸スライダ１０８をＸ軸案内レールに沿って往復駆動するＸ軸送り装置として、Ｘ軸方向に延設されたボールねじ（図示せず）と、該ボールねじの一端に連結されたＸ軸サーボモータ（図示せず）が設けられており、Ｘ軸スライダ１０８には、前記ボールねじに係合するナット（図示せず）が取り付けられている。コラム１０４には、また、Ｘ軸スライダ１０８のＸ軸方向の座標位置を測定するＸ軸スケール１１６が取り付けられている。

[0015] 主軸頭１１０は、Ｘ軸スライダ１０８の前面においてＺ軸方向（図１では上下方向）に延設された一对のＺ軸案内レールに沿って往復動可能に設けられている。Ｘ軸スライダ１０８には、主軸頭１１０をＺ軸案内レールに沿って往復駆動するＺ軸送り装置として、Ｚ軸方向に延設されたボールねじ（図示せず）と、該ボールねじの一端に連結されたＺ軸サーボモータ（図示せず）が設けられており、主軸頭１１０には、前記ボールねじに係合するナット（図示せず）が取り付けられている。Ｘ軸スライダ１０８には、また、主軸頭１１０のＺ軸方向の座標位置を測定するＺ軸スケール１１８が取り付けられている。

[0016] Ｘ軸サーボモータ、Ｙ軸サーボモータ、Ｚ軸サーボモータおよびＸ軸スケール１１６、Ｙ軸スケール１１８、Ｚ軸スケール１２０は、工作機械１００を制御するＮＣ装置１５０（図４）に接続されている。測定プローブ１１４は、ワークと接触したときに、ＮＣ装置１５０に信号を送信する。ＮＣ装置１５０によって、Ｘ軸サーボモータ、Ｙ軸サーボモータ、Ｚ軸サーボモータ

へ供給される電力（電流値）が制御される。

- [0017] 図2、3を参照して、操作盤200を説明する。操作盤200は、画面を接触することにより所望の部分の選択が可能なタッチパネルのような表示パネル202と、キー入力部204を含む。キー入力部204には、複数のキースイッチが配置されている。キー入力部204のキースイッチを押すことにより、所定の数字や文字を入力することができる。また、操作盤200は、所定の操作の選択を行う操作スイッチ部206、オーバーライド値の設定を行うオーバーライド設定部208～212および非常停止ボタン214を含む。オーバーライド設定部208～212は、例えば、主軸の回転速度のオーバーライド値や加工の送り速度のオーバーライド値等を設定することができる。
- [0018] 操作盤200は、更に、下端部分から前方へ棚状に伸びるボード222を有したジョグコンソール220を備えている。ジョグコンソール220のボード222には、X軸、Y軸、Z軸の各送り軸を個別にジョグ送り操作するジョグボタン224、ジョグ送りの速度を設定するオーバーライドスイッチ226、自動測定開始ボタン228および測定停止ボタン230が配置されている。
- [0019] 図4、5は表示部202に表示される本発明の測定方法を実施するための測定ウィンドウの一例を示している。該測定ウィンドウは、送り軸の座標表示領域10、測定タイプを示すアイコン12、測定プローブ114の移動方向（矢印 A_{x-} 、矢印 A_{x+} ）をワークWと共に示す測定プローブ移動方向表示領域14、測定結果としての座標値を表示する座標表示領域16、測定結果としての寸法値を表示する寸法表示領域18、X軸に対するワークWの傾斜角を表示する傾斜角表示領域20、および、測定プローブ114のZ軸方向の危険領域を設定するボタン22を含んでいる。また、測定した座標を工作機械のワーク座標系に設定するための座標設定ボタン24を備える。
- [0020] 更に、該測定ウィンドウは、Z⁽⁻⁾制限ボタン30を含んでいる。オペレータがZ⁽⁻⁾制限ボタン30をタップまたはクリックすると、そのときのZ座標値がZ軸スケール118から読取られ、その座標値が、主軸112がテーブル1

06へ接近する方向へのZ軸のストロークリミット L_s に設定される。Z軸のストロークリミット L_s が設定されると、該ストロークリミット L_s が解除されるまで、主軸112は該ストロークリミット L_s であるZ座標値を超えてテーブル106へ接近することができなくなる。

[0021] また、Z⁽⁻⁾制限ボタン30は、状態に応じて色が変化する。Z⁽⁻⁾制限ボタン30がグレーのときは、ストロークリミット L_s が解除されており、新たにストロークリミット L_s を設定することが可能な状態であることを表している。Z⁽⁻⁾制限ボタン30が青色のときは、ストロークリミット L_s が設定されているが、現在のZ軸の座標値がストロークリミット L_s の設定値に達していないことを表している。Z⁽⁻⁾制限ボタン30が緑色のときは、ストロークリミット L_s が設定されており、かつZ軸の座標値がストロークリミット L_s の設定値に達していることを表している。Z⁽⁻⁾制限ボタン30がグレーで、かつボタンに表示される文字が薄いグレーになっているときは、ストロークリミット L_s が解除されており、新たにストロークリミット L_s を設定することが不可能な状態を表している。これにより、オペレータは、現在の状態を一目で確認することができる。

[0022] 図5、6を参照して、本実施形態によるワークWの測定方法を説明する。

オペレータが工作機械100の操作盤200の表示パネル202や、キー入力部204のキースイッチを操作することによって、ワークWの測定を開始する（ステップS10）と、図5に示す測定ウィンドウが表示パネル202に表示される（ステップG10）。このとき測定ウィンドウのZ⁽⁻⁾制限ボタン30はグレー表示されている（ステップG12）。

[0023] 次いで、主軸112を測定開始位置に配置する。これは、例えばオペレータが、ジョグコンソール220のジョグボタン224を操作することによって実行することができる。或いは、操作盤200、ジョグコンソール220或いは測定ウィンドウ内に測定開始位置ボタン（図示せず）設け、該測定開始位置ボタンを押下、タップまたはクリックすることによって主軸112を測定開始位置へ移動させるNCプログラムを実行するようにしてもよい。こ

の測定開始位置は、例えば、測定プローブ114の先端がワークWよりも上方で、かつ、測定プローブ114をZ軸に沿って下動させたときに、ワークWに衝接しない位置で、かつ、測定プローブ114をX軸とZ軸のみを使ってその先端をワークWの測定点へ移動させることが可能な位置とすることができる（図7参照）。

[0024] 次いで、オペレータが、ジョグボタン224を操作することによって、測定プローブ114の先端が、ワークWの側面の測定点の高さに配置されるように、図7において矢印 A_z で示すように、主軸112をZ軸方向に下動させる（ステップS12）。主軸112が測定点の高さに位置決めされた（図8参照）とき、オペレータが測定ウィンドウのZ⁽⁻⁾制限ボタン30をタップまたはクリックする（図9参照）と、現在のZ座標値がストロークリミット L_s に設定される（ステップC10）（図10参照）と共に、Z⁽⁻⁾制限ボタン30の色がグレーから緑色に変化して（ステップG14）、Z軸にストロークリミット L_s が設定されていることが示される。

[0025] 次に、主軸112をX軸に沿って負の方向に移動させワークWの側面のX座標が測定される。図11を参照すると、オペレータがジョグコンソール220のジョグボタン224操作して（ジョグ送り操作）、測定プローブ114をX軸に沿って矢印 A_x の方向にワークWへ接近させる。NC装置150は、X軸の動作指令から、測定プローブ114がX座標値が減少する方向に送られていることを判定する。これによって、測定プローブ移動方向表示領域14には、矢印 A_x によって測定プローブ114がX軸に沿って負の方向に移動している状態が示される。

[0026] 測定プローブ114がワークWの側面に接触すると、測定プローブ114からスキップ信号がNC装置150へ出力される。NC装置150は、測定プローブ114からのスキップ信号によって、その時のX軸、Y軸、Z軸の各送り軸の座標が記憶される。NC装置150は、またスキップ信号を受信したときに、図11において矢印 A_{x+} で示すように、X軸の送りを反転して測定プローブ114をワークWから離反させる。測定プローブ114が、所定

距離移動して測定開始位置の直下に移動すると、測定プローブ114の反転動作が停止する。こうして第1の測定点においてワークWが測定される（ステップS16）。

[0027] 次いで、反対側の側面を測定するために、オペレータは、X軸、Y軸、Z軸の送り軸を駆動して、測定プローブ114をワークWの反対側に移動させる（ステップS18）。そのとき、X-Y平面内で移動させて測定プローブ114をワークWの反対側へ移動させることもできるが、移動経路が長くなるので、図12において弧状の矢印Aで示すように、測定プローブ114をZ軸に沿って上下動させつつワークWの反対側に移動させることが好ましい場合がある。本実施形態では、NC装置150は、Z軸送り装置がテーブル106から離反する方向、本実施形態ではZ軸に沿って上動またはZ軸の正の方向に移動すると、それまで緑色を呈していたZ⁽⁻⁾制限ボタン30が青色に変化して（ステップG16）、Z軸がストロークリミットL_sの上方にあることが示される。

[0028] 次いで、主軸112をX軸に沿って負の方向に送る間、Z軸送り装置がテーブル106に接近する方向、本実施形態ではZ軸に沿って下動またはZ軸の負の方向に移動し（ステップS20）、図13に示すように、従前に測定を行ったZ座標であるZ軸のストロークリミットL_sに到達すると、NC装置150はZ軸送り装置を停止する（ステップC12）。そのとき、Z⁽⁻⁾制御ボタン30が青色から再び緑色に変化する（ステップG18）。

[0029] 次に、主軸112をX軸に沿って正の方向に移動させワークWの側面のX座標が測定される。図14において、オペレータがジョグコンソール220のジョグボタン224操作して（ジョグ送り操作）、測定プローブ114をX軸に沿って矢印A_{x+}の方向にワークWへ接近させる。NC装置150は、X軸の動作指令から、測定プローブ114がX座標値が増加する方向に送られていることを判定する。これによって、測定プローブ移動方向表示領域14には、矢印A_{x+}によって測定プローブ114がX軸に沿って正の方向に移動している状態が示される。

- [0030] 測定プローブ114がワークWの側面に接触すると、測定プローブ114からスキップ信号がNC装置150へ出力される。NC装置150は、測定プローブ114からのスキップ信号によって、その時のX軸、Y軸、Z軸の各送り軸の座標が記憶される。NC装置150は、またスキップ信号を受信したときに、図14において矢印 A_{x-} で示すように、X軸の送りを反転して測定プローブ114をワークWから離反させる。こうして第2の測定点においてワークWが測定される（ステップS22）。次いで、オペレータが、Z⁽⁻⁾制限ボタン30をタップまたはクリックすると、Z軸ストロークリミット L_s が解除され（ステップC14）、Z⁽⁻⁾制限ボタン30の色が緑からグレーに変化する（ステップG20）。
- [0031] 既述の実施形態では、ワークWの測定は、オペレータが全てジョグボタンを操作する手動操作によって行われていたが、オペレータのジョグ操作による上記のX軸方向への測定プローブ114の送り操作を測定教示操作としてNC装置150に記憶させ、以下のように、記憶した教示操作に沿って自動測定を行うようにしてもよい。
- [0032] オペレータが、教示操作の後に、ジョグコンソール220の自動測定開始ボタン228を押下すると、NC装置150に格納されている自動測定プログラムが実行され、NC装置150に記憶されている測定点の座標（測定プローブ114がワークWに接触したときのX軸、Y軸、Z軸の各送り軸の座標）へ向けて、測定プローブ114がX軸に沿って矢印 A_{x-} で示す負の方向に送られる。測定プローブ114の先端がワークWの側面に接触すると、スキップ信号が測定プローブ114からNC装置150へ出力される。スキップ信号を受信すると、その時のX軸、Y軸、Z軸の各送り軸の座標がNC装置150に記憶される。また、NC装置150は、スキップ信号を受信すると、矢印 A_{x+} で示す正の方向にX軸の送りを反転し、測定プローブ114をワークWから離反させ、所定距離移動したところで、測定プローブ114の反転動作を停止する。自動測定が完了すると、ワークWの側面のX座標が表示される。ワークWの反対側の側面の第2の測定点を測定する際には、これと反

対のプロセスが実行される。

[0033] このように、NC装置150に格納されている測定プログラムに従って測定を行うことにより、ワークWへの測定プローブ114の接近速度を最適化することが可能となり、測定プローブ114による測定誤差を小さくすることができる。

[0034] 既述の実施形態では、複数の送り軸としてX軸、Y軸、Z軸の直交3軸の送り軸のうち1つの送り軸であるZ軸を所望の測定位置に移動させるようにしたが、本発明はこれに限定されず、X軸またはY軸を所望の測定位置に移動させるようにしてもよい。

符号の説明

[0035]	10	座標表示領域
	12	アイコン
	14	測定プローブ移動方向表示領域
	16	座標表示領域
	18	寸法表示領域
	20	傾斜角表示領域
	24	座標設定ボタン
	30	Z(-)制限ボタン
	100	工作機械
	110	主軸頭
	114	測定プローブ
	150	NC装置
	200	操作盤

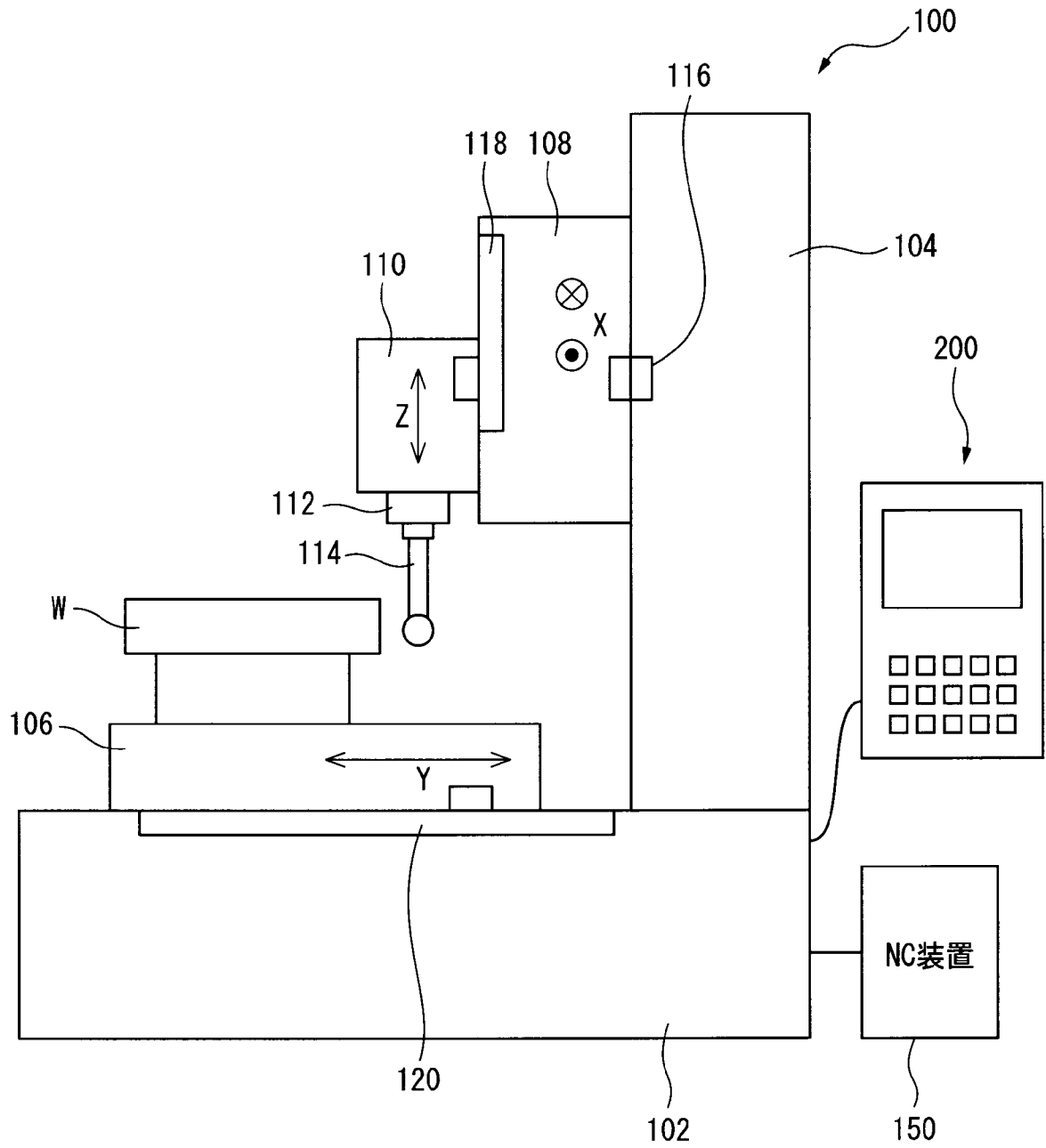
請求の範囲

- [請求項1] 複数の送り軸で測定子とワークとを相対移動させ、前記測定子と前記ワークが接触したときの送り軸の座標に基づいて、ワークの位置を求める工作機械上でワークを測定する方法において、
- 前記複数の送り軸のうち1つの送り軸を所望の測定位置に移動させ、
- 前記所望の測定位置にあるときに前記1つの送り軸の座標値を記憶し、
- 前記1つの送り軸と他の送り軸とにより前記測定子と前記ワークとを相対的に移動し、
- 記憶した前記座標値に達したときに、前記1つの送り軸による移動を停止し、
- 1つの送り軸を前記座標値に停止させた状態で、他の送り軸を用いて測定子を移動させて複数の測定点においてワークを測定することを特徴としたワーク測定方法。
- [請求項2] 前記工作機械は、所定の軸線を中心として回転可能に支持された主軸と、該主軸に対面するように配置され前記ワークを取付けるワーク取付面を有したテーブルと、前記主軸と前記テーブルとをX軸、Y軸、Z軸の直交3軸方向に相対移動する送り軸とを有し、
- 前記測定子は前記主軸の先端に装着され、前記1つの送り軸が前記主軸の軸線に平行なZ軸である請求項1に記載のワーク測定方法。
- [請求項3] 前記直交3軸の送り軸および主軸を制御するNC装置が、オペレータにより前記直交3軸を手動操作可能とする請求項2に記載のワーク測定方法。
- [請求項4] 前記測定子が前記テーブルへ接近する方向にオペレータが前記Z軸送り装置を手動操作するとき、前記Z軸送り装置が記憶された座標値に到達すると、前記NC装置は、前記Z軸送り装置が前記座標値を超えて前記テーブルへ接近できないようにする請求項3に記載のワーク

測定方法。

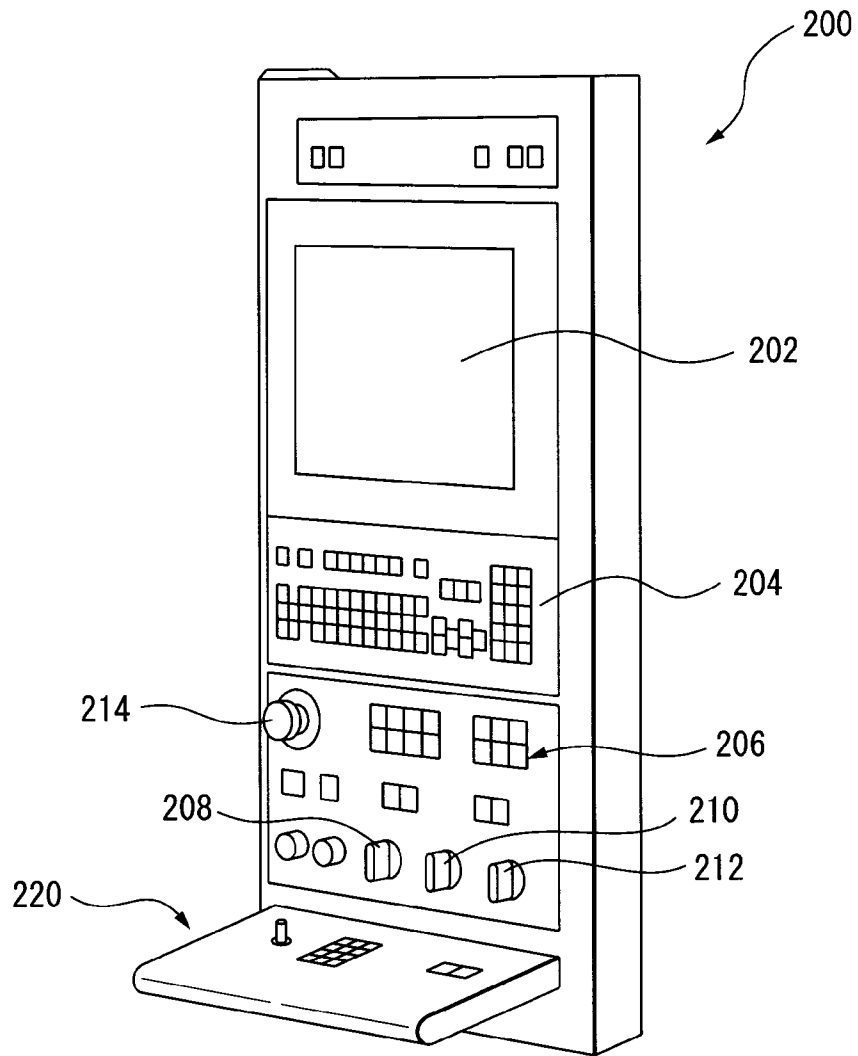
[図1]

図1



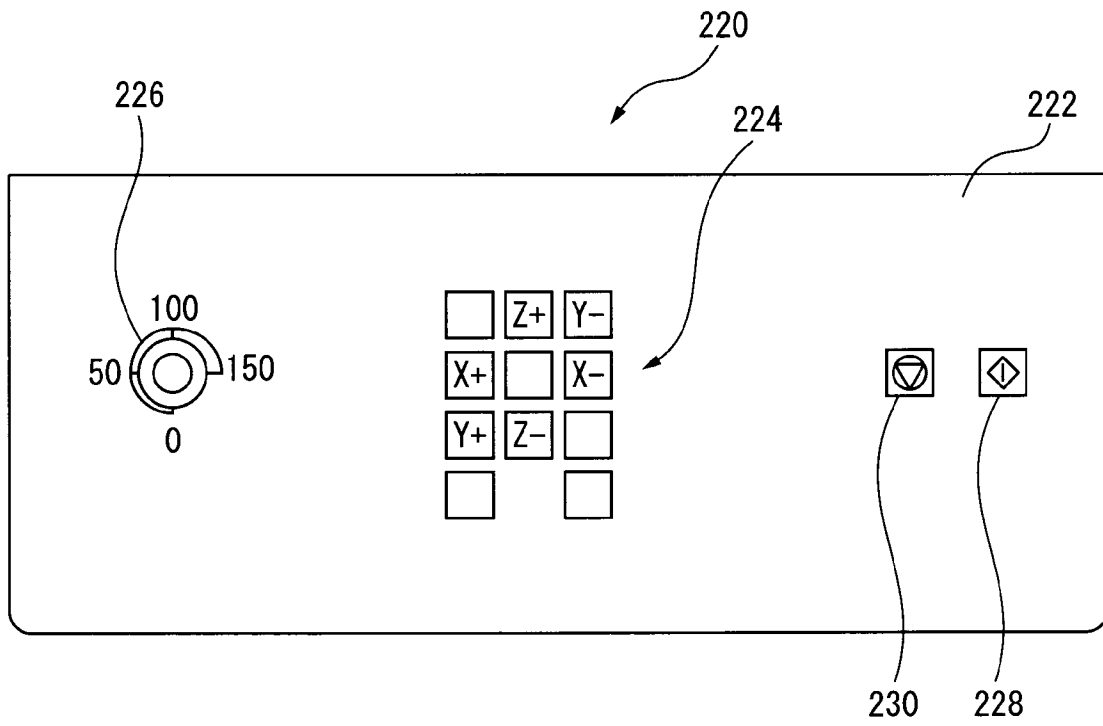
[図2]

図2

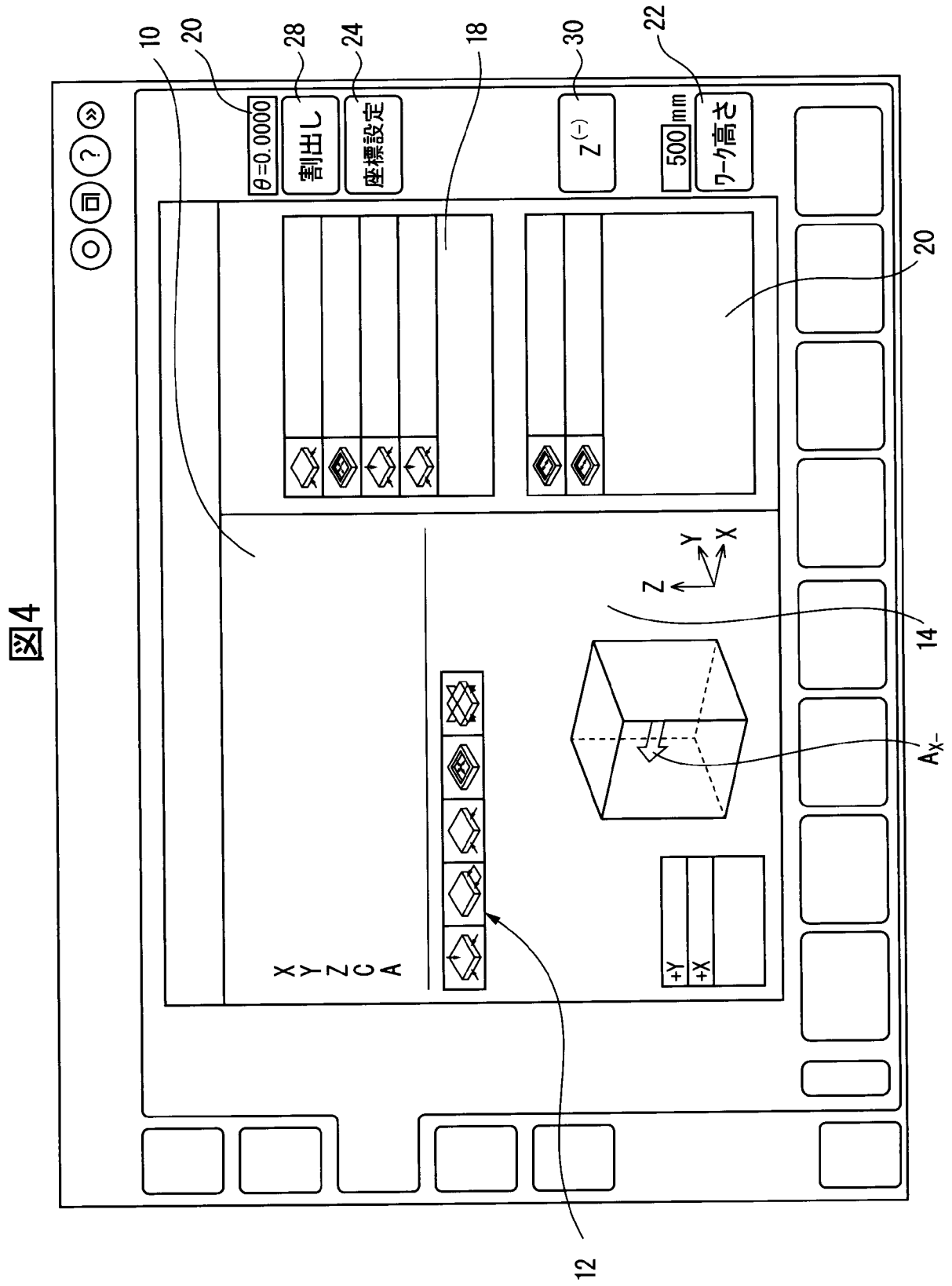


[図3]

図3

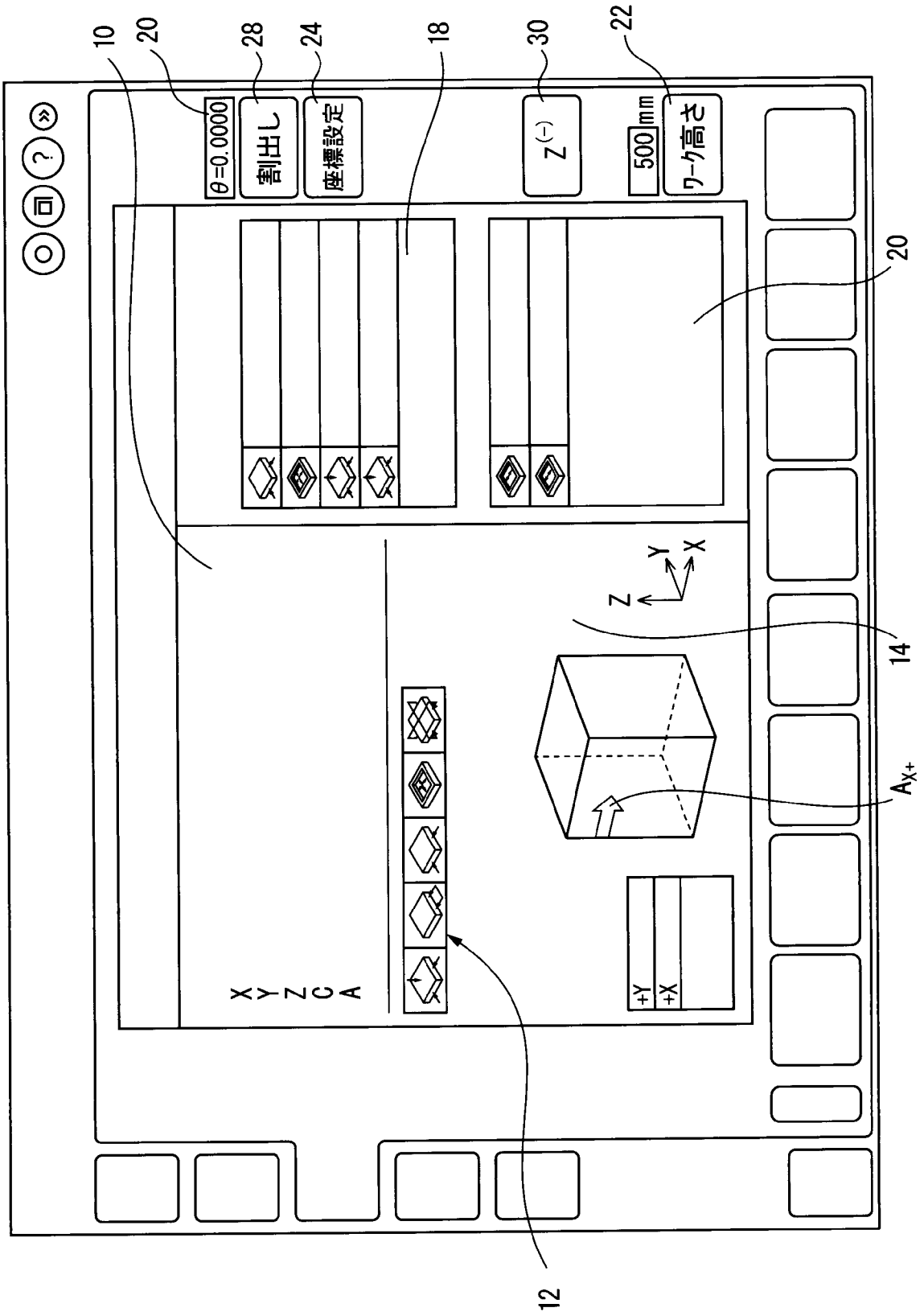


[図4]



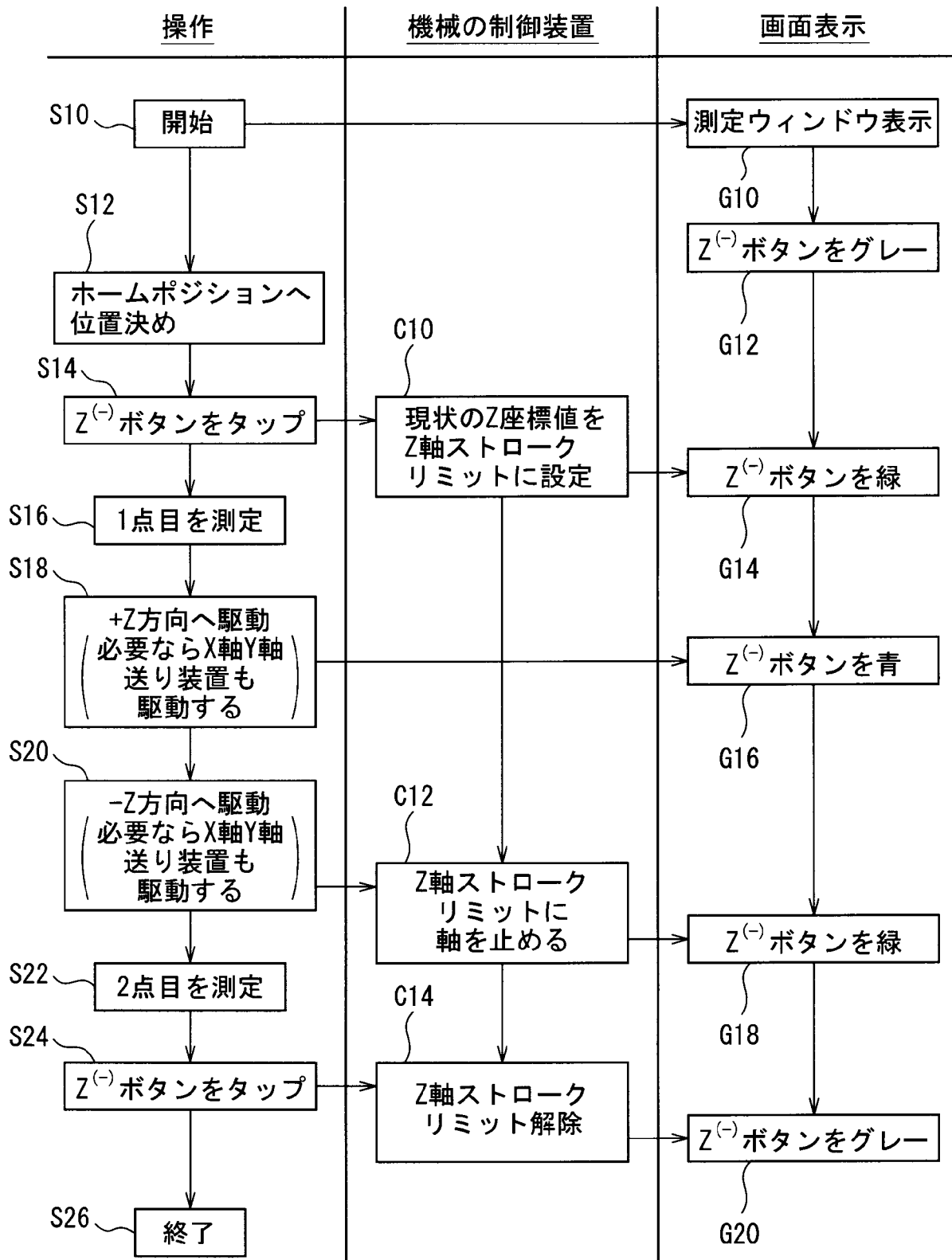
[図5]

図5

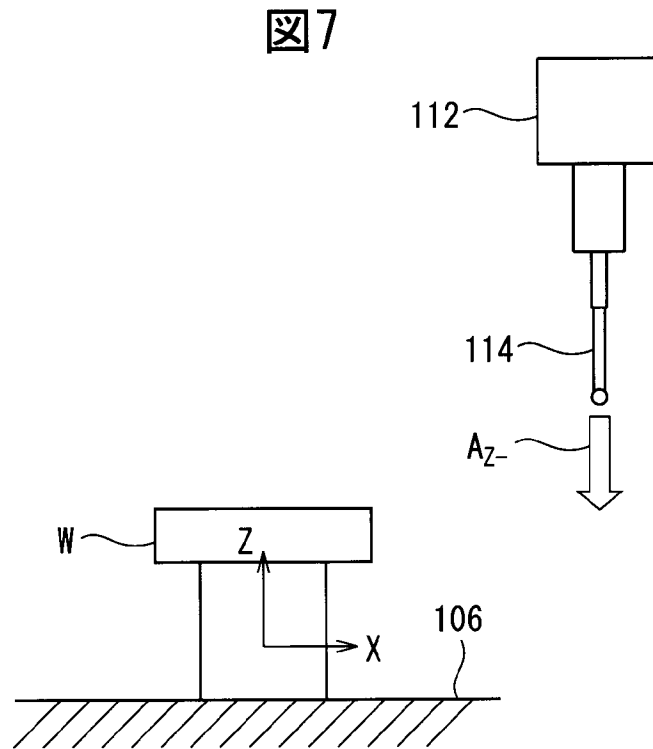


[図6]

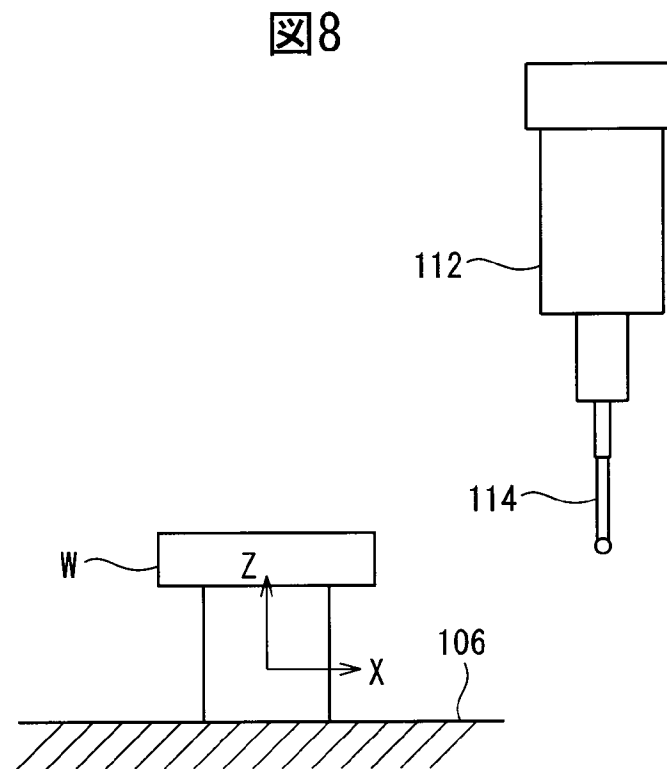
図6



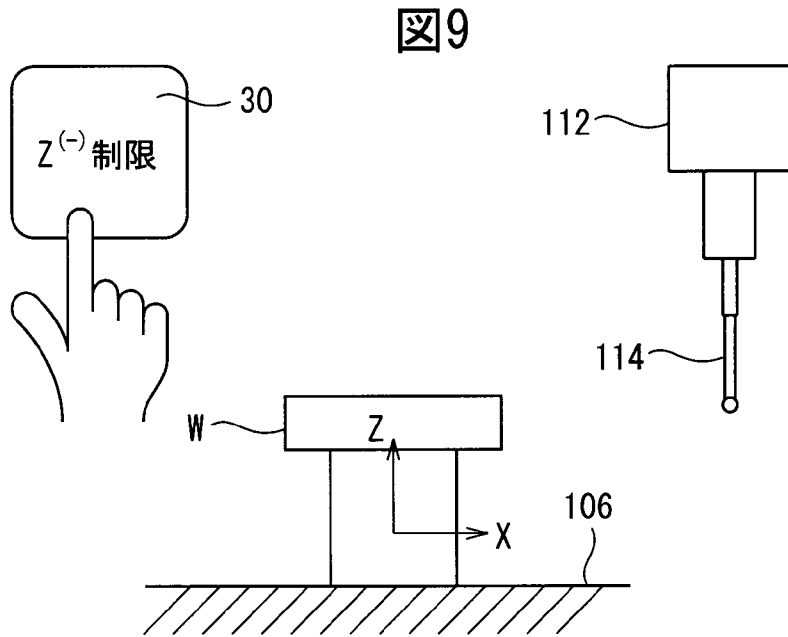
[図7]



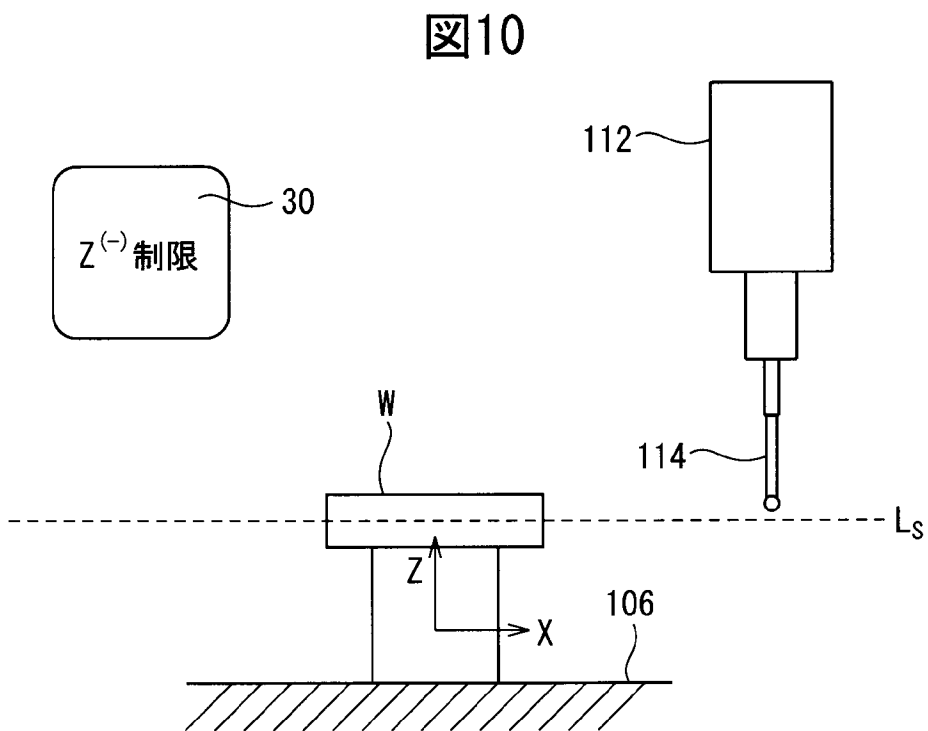
[図8]



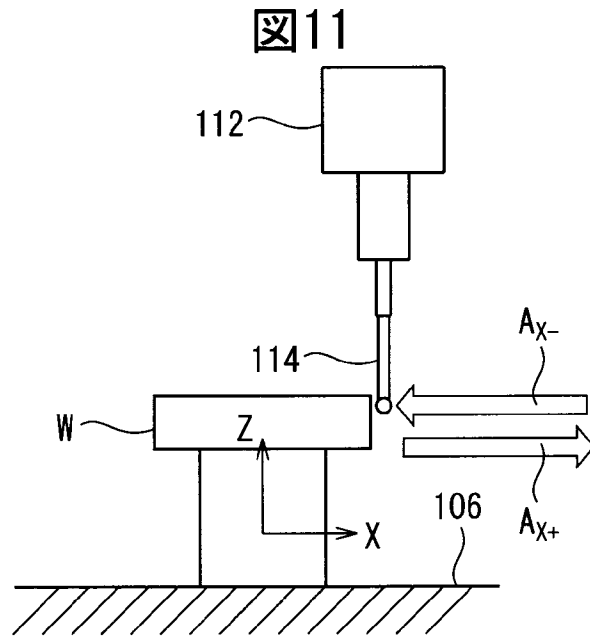
[図9]



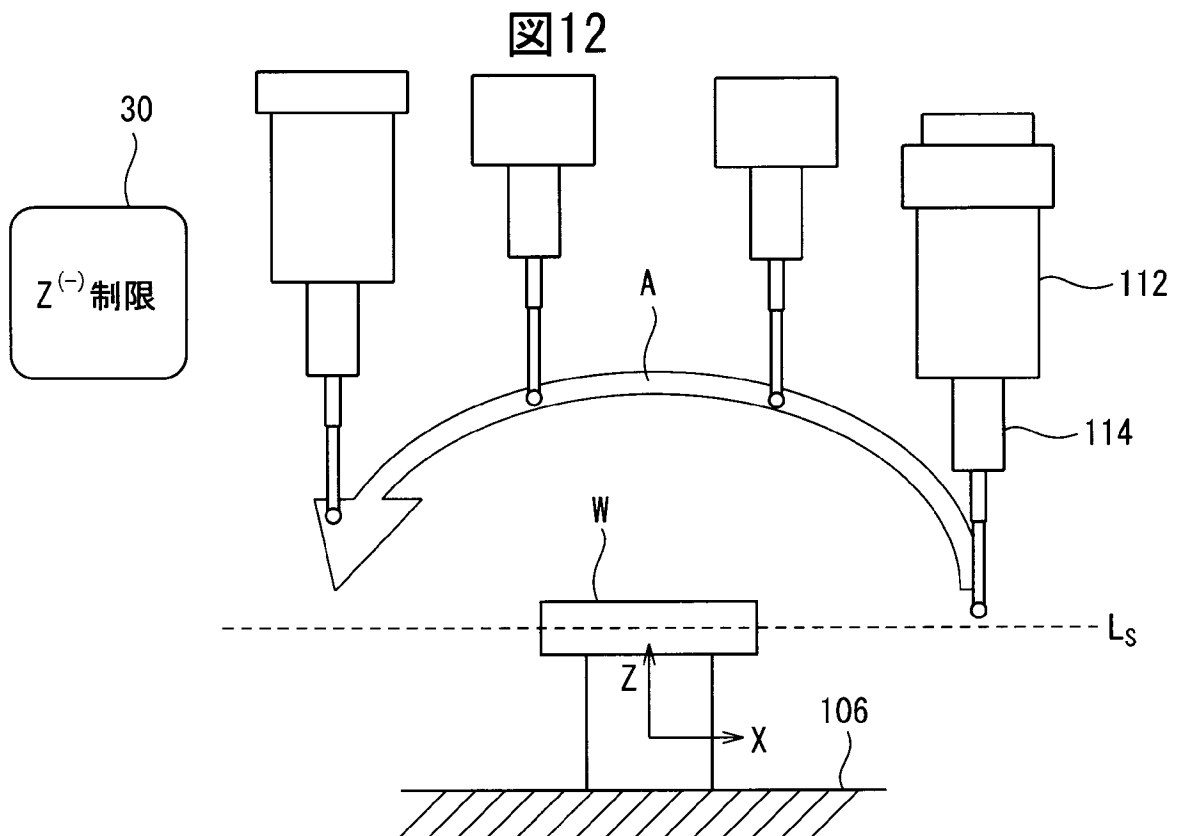
[図10]



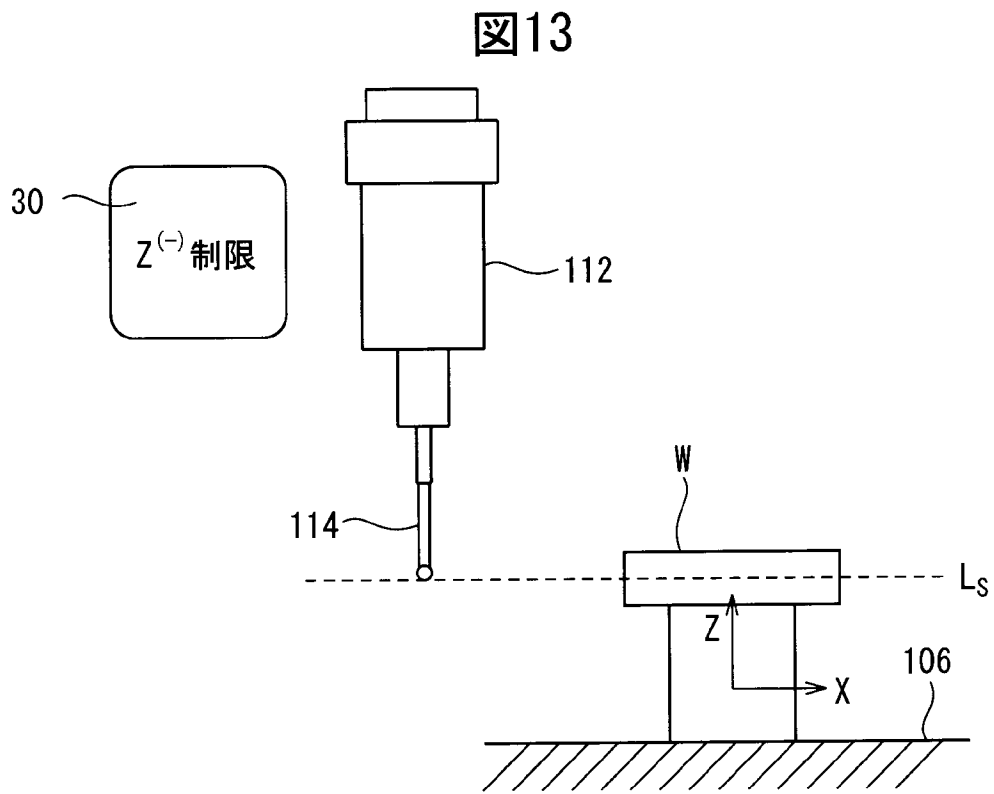
[図11]



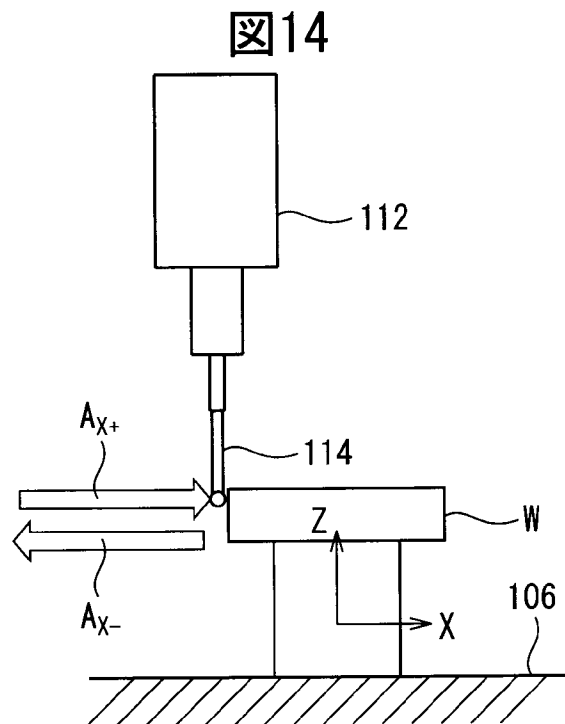
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 B23Q17/22(2006.01)i, B23Q17/20(2006.01)i

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)
 B23Q17/22, B23Q17/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-198047 A (Okuma Corp.), 18 July 2000 (18.07.2000), paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1, 5 to 6 (Family: none)	1 2-3 4
Y A	JP 2008-111770 A (Makino Milling Machine Co., Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0016] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-3 4
Y A	JP 2016-18255 A (Mitsutoyo Corp.), 01 February 2016 (01.02.2016), claims 1 to 2; paragraphs [0017] to [0072]; fig. 1 to 9 (Family: none)	3 4

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 22 November 2016 (22.11.16)	Date of mailing of the international search report 06 December 2016 (06.12.16)
--	---

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/JP2016/076700

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 63-302309 A (Osaka Kiko Co., Ltd.), 09 December 1988 (09.12.1988), (Family: none)	1-4
A	JP 2010-89182 A (Fanuc Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B23Q17/22(2006.01)i, B23Q17/20(2006.01)i		
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. B23Q17/22, B23Q17/20		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で利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） DWPI (Thomson Innovation)		
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
X Y A Y A Y A	JP 2000-198047 A (オークマ株式会社) 2000.07.18, 段落 0012-0023, 図 1, 5-6 (ファミリーなし) JP 2008-111770 A (株式会社牧野フライス製作所) 2008.05.15, 段 落 0016-0028, 図 1-3 (ファミリーなし) JP 2016-18255 A (株式会社ミットヨ) 2016.02.01, 請求項 1-2, 段落 0017-0072, 図 1-9 (ファミリーなし)	1 2-3 4 2-3 4 3 4
<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 22.11.2016	国際調査報告の発送日 06.12.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 永石 哲也 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 9826

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 63-302309 A (大阪機工株式会社) 1988. 12. 09, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-89182 A (ファナック株式会社) 2010. 04. 22, (ファミリーなし)	1-4