

(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2009-216548
(P2009-216548A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
GO 1 B 21/00 (2006.01) GO 1 B 21/00 H 2 F 0 6 9
 GO 1 B 21/00 P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-60695(P2008-60695)
 (22) 出願日 平成20年3月11日(2008.3.11)

(71) 出願人 000137694
 株式会社ミットヨ
 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
 (74) 代理人 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所
 (72) 発明者 石津 千裕
 神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1
 株式会社ミットヨ内
 (72) 発明者 山本 武
 神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1
 株式会社ミットヨ内
 Fターム(参考) 2F069 AA04 AA31 GG01 GG07 JJ01
 JJ11 PP02

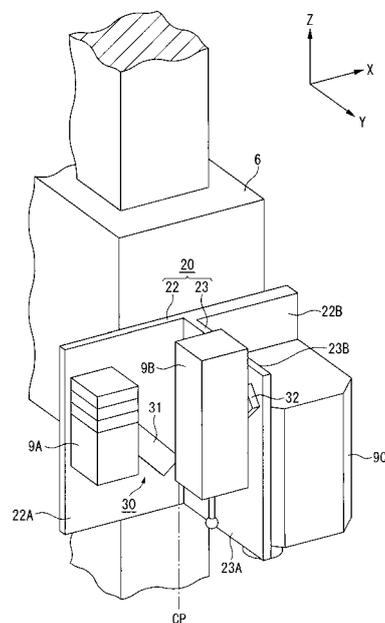
(54) 【発明の名称】 測定装置

(57) 【要約】

【課題】装置の大型化を招くことなく、プローブ間で共用して測定できる測定範囲を維持できる測定装置を提供する。

【解決手段】被測定物を載置したXYステージと、複数種のプローブ9A, 9B, 9Cを有するプローブホルダ20と、XYステージとプローブホルダ20とを相対移動させる相対移動機構とを備える。プローブホルダ20には、傾斜状に配置された2本のガイドレール31, 32を有し、少なくとも2つ以上のプローブ9A, 9Bを、選択的にプローブ切替位置CPに対して位置決め可能かつ退避可能に進退させるプローブ切替機構30が設けられている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被測定物を載置したテーブルと、複数種のプローブを有するプローブホルダと、前記テーブルと前記プローブホルダとを相対移動させる相対移動機構とを備えた測定装置において、

前記プローブホルダには、少なくとも2つ以上の前記プローブを、選択的に前記プローブホルダのプローブ切替位置に対して位置決め可能かつ退避可能に進退動作させるプローブ切替機構が設けられていることを特徴とする測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の測定装置において、

前記プローブ切替機構は、一端が前記プローブ切替位置近傍に位置され、他端が前記プローブ切替位置から次第に離れるとともに、互いに離間する方向へ延びる複数のガイドレールを備え、この各ガイドレールに沿って前記プローブが進退可能に構成されていることを特徴とする測定装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の測定装置において、

前記プローブホルダは、前記プローブ切替位置を囲んでかつ互いに交差して形成された支持面を有し、

前記プローブ切替機構は、前記支持面に設けられ、一端が前記プローブ切替位置近傍に位置され、他端が前記プローブ切替位置から次第に離れるとともに互いに離間する方向へ傾斜状に延びる2本のガイドレールを備えていることを特徴とする測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の測定装置において、

前記プローブ切替位置は、前記プローブホルダの可動軸線近傍に設定されていることを特徴とする測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の測定装置において、

前記プローブは、レーザ変位プローブ、タッチプローブおよび画像プローブのうち、少なくとも2つのプローブを備えていることを特徴とする測定装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、測定装置に関する。詳しくは、複数種のプローブを搭載した測定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、1台の測定装置において、被測定物の複数の測定部位を測定する場合、測定部位の形状、測定項目、要求される測定精度などに応じて、最適なプローブを用いて測定することが必要である。このため、複数のプローブを格納したプローブストッカを設け、このプローブストッカの中から測定に適したプローブを選択し、選択したプローブに交換する、いわゆる、プローブ交換機能を備えた測定装置も提案されている。

しかし、プローブ交換にあたっては、プローブ交換の都度、プローブホルダをプローブストッカ位置まで移動させたのち、プローブストッカとの間でプローブ交換動作を行わなければならないため、交換に時間がかかる。

【0003】

そこで、最初から、複数種のプローブをプローブホルダに搭載した測定装置も提案されている（例えば、特許文献1参照）。

従来、複数種のプローブをプローブホルダに搭載する場合、例えば、図7および図8に示すように、レーザ変位プローブ9A、タッチプローブ9B、画像プローブ9Cの3つのプローブを、例えば、三次元測定機のZ軸スライダ101に設けられたプローブホルダ1

10

20

30

40

50

02に搭載する場合、プローブホルダ102の可動方向(Z軸方向)に対して直交する方向(例えば、X軸方向)に一定間隔隔てて並置する構成が採られる。

【0004】

【特許文献1】特開平11-142141号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、3つのプローブ(レーザ変位プローブ9A、タッチプローブ9B、画像プローブ9C)を並置すると、プローブ9A, 9B, 9CがX軸方向へオフセットされるため、これら並置方向において、プローブ間で共用して測定できる範囲が狭められるうえ、オフセットによるアップ誤差の拡大につながる。

10

また、測定範囲を拡大しようと、プローブ9A, 9B, 9Cと被測定物との相対移動範囲を拡張すると、装置の大形化を招くという課題がある。

【0006】

本発明の目的は、これらの課題を解消し、装置の大型化を招くことなく、プローブ間で共用して測定できる測定範囲を維持できる測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の測定装置は、被測定物を載置したテーブルと、複数種のプローブを有するプローブホルダと、前記テーブルと前記プローブホルダとを相対移動させる相対移動機構とを備えた測定装置において、前記プローブホルダには、少なくとも2つ以上の前記プローブを、選択的に前記プローブホルダのプローブ切替位置に対して位置決め可能かつ退避可能に進退動作させるプローブ切替機構が設けられていることを特徴とする。

20

【0008】

このような構成によれば、プローブ切替機構によって、いずれか1つのプローブを、プローブホルダのプローブ切替位置に対して位置決めし、残りのプローブをプローブホルダのプローブ切替位置に対して退避させることができる。

従って、これから使用するプローブをプローブホルダのプローブ切替位置に対して位置決めすることにより、測定時に使用するプローブについては、常に同じ位置にあるから、装置の大型化を招くことなく、プローブ間で共用して測定できる測定範囲を維持できる。

30

【0009】

本発明の測定装置において、前記プローブ切替機構は、一端が前記プローブ切替位置近傍に位置され、他端が前記プローブ切替位置から次第に離れるとともに、互いに離間する方向へ延びる複数のガイドレールを備え、この各ガイドレールに沿って前記プローブが進退可能に構成されていることが好ましい。

このような構成によれば、各プローブは、一端がプローブホルダのプローブ切替位置近傍に位置され、他端がプローブ切替位置から次第に離れるとともに、互いに離間する方向へ延びる複数のガイドレールによってガイドされながら進退動作するため、各プローブをプローブ切替位置に正確に位置決めできるとともに、進退動作も安定した姿勢で行える。

【0010】

40

本発明の測定装置において、前記プローブホルダは、前記プローブ切替位置を囲んでかつ互いに交差して形成された支持面を有し、前記プローブ切替機構は、前記支持面に設けられ、一端が前記プローブ切替位置近傍に位置され、他端が前記プローブ切替位置から次第に離れるとともに互いに離間する方向へ傾斜状に延びる2本のガイドレールを備えていることが好ましい。

このような構成によれば、各プローブは、各支持面に傾斜状に配置されたガイドレールに沿って斜めに進退動作されるため、複数のプローブを比較的狭いスペース内で互いに干渉することなく進退動作させることができる。

【0011】

本発明の測定装置において、前記プローブ切替位置は、前記プローブホルダの可動軸線

50

近傍に設定されていることが好ましい。

このような構成によれば、プローブ切替位置が、プローブホルダの可動軸線近傍に設定されているから、アップ誤差を極力低減できる。

【0012】

本発明の測定装置において、前記プローブは、レーザ変位プローブ、タッチプローブおよび画像プローブのうち、少なくとも2つのプローブを備えていることが好ましい。

このような構成によれば、被測定物の測定部位の形状や測定項目に応じたプローブを選択的に用いることができるから、これらの測定部位を高精度にかつ能率的に測定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

<全体構成の説明(図1および図2参照)>

図1は、本実施形態に係る表面性状測定装置を示す正面図、図2は、同表面性状測定装置の側面図である。

本実施形態に係る表面性状測定装置は、基台1と、被測定物を載置するテーブルとしてのXYステージ2と、このXYステージ2を水平面内の互いに直交するXおよびY軸方向へ変位させるX軸駆動機構3およびY軸駆動機構4と、基台1の上面に跨って設けられた門形フレーム5と、この門形フレーム5のクロスレール5Aに設けられたZ軸スライダ6と、このZ軸スライダ6をXおよびY軸方向に対して直交するZ軸方向へ変位させるZ軸駆動機構7と、Z軸スライダ6に取り付けられたプローブホルダ20と、このプローブホルダ20にプローブ切替機構30を介して取り付けられた異なる3種類のプローブ9A, 9B, 9Cとを含んで構成されている。

【0014】

XYステージ2は、上面に被測定物を載置する平坦な載置面2Aを有し、その載置面2Aと平行な面内において互いに直交するXおよびY軸方向へ移動可能に設けられている。

X軸駆動機構3およびY軸駆動機構4は、例えば、ボールねじ軸と、このボールねじ軸に螺合されたナット部材とを有する送りねじ機構によって構成されている。

Z軸駆動機構7も、X軸駆動機構3やY軸駆動機構4と同様に、例えば、ボールねじ軸と、このボールねじ軸に螺合されたナット部材とを有する送りねじ機構によって構成されている。

つまり、XYステージ2とプローブホルダ20とは、X軸駆動機構3、Y軸駆動機構4およびZ軸駆動機構7を含む相対移動機構によって、三次元方向へ相対移動可能に構成されている。

【0015】

<プローブホルダおよびプローブ切替機構の説明(図3参照)>

プローブホルダ20は、Z軸スライダ6に取り付けられXZ平面と平行な基板22と、この基板22の略中央位置に基板22からY方向へ直角に起立された起立板23とを有し、平面から見てT形状に形成されている。

基板22の左側半分と起立板23との間には、プローブホルダ20の可動軸線(Z軸スライダ6のZ方向可動軸線)近傍で、測定時に選択したプローブを位置させるために予め設定したプローブ切替位置CPを囲んで、互いに直交する第1支持面22Aおよび第2支持面23Aが形成されている。これら第1支持面22Aおよび第2支持面23Aには、プローブ切替機構30を介して、プローブ9A, 9Bが取り付けられている。

基板22の右側半分と起立板23との間には、互いに直交する第3支持面22Bおよび第4支持面23Bが形成され、これら第3支持面22Bおよび第4支持面23Bには、プローブ9Cが固定されている。

【0016】

プローブ切替機構30は、2つのプローブ9A, 9Bを、選択的にプローブ切替位置CPに対して位置決め可能かつ退避可能に進退動作させるもので、第1支持面22Aおよび第2支持面23Aに配置された2本のガイドレール31, 32と、このガイドレール31, 32に沿ってプローブ9A, 9Bを進退動作させる駆動機構(図示省略)とから構成さ

10

20

30

40

50

れている。

ガイドレール 3 1 , 3 2 は、一端がプローブ切替位置 C P 近傍に配置され、他端がプローブ切替位置 C P から次第に離れるとともに互いに離間する方向へ傾斜状に配置されている。駆動機構は、プローブ 9 A , 9 B をそのままの姿勢でガイドレール 3 1 , 3 2 に沿って進退動作できるものであれば、どのような機構でも採用できる。例えば、送りねじ機構、摩擦車駆動機構、リアモータなどであってもよい。

【 0 0 1 7 】

< プローブの説明 >

プローブ 9 A , 9 B , 9 C は、レーザ変位プローブ 9 A、タッチプローブ 9 B、画像プローブ 9 C によって構成されている。

レーザ変位プローブ 9 A は、例えば、被測定物に対して斜めにレーザを照射するレーザ照射手段と、被測定物からの反射光を受光する受光素子とを備えたレーザ変位計などによって構成されている。受光素子からの出力信号が演算処理装置などに取り込まれ、演算処理装置において、受光素子からの出力信号を基に被測定物の高さ位置情報が求められる。

タッチプローブ 9 B は、例えば、スタイラスが被測定物に接触したときのスタイラスの変位や撓みを電氣的に検出して、スタイラスの接触位置を検出する構造、あるいは、振動するスタイラスが被測定物に接触したときに生じる振動の減衰を検出してスタイラスの接触位置を検出する構造などのものが用いられている。

画像プローブ 9 C は、例えば、C C D カメラなどから構成されているが、これに限られない。被測定物の画像を撮影できるプローブであれば、他であってもよい。

【 0 0 1 8 】

< 測定動作の説明 (図 4 参照) >

測定にあたって、まず、測定に使用するプローブを選択する。

例えば、画像プローブ 9 C を選択した場合、その画像プローブ 9 C の真下に被測定物の測定部位が位置するように、X 軸駆動機構 3 および Y 軸駆動機構 4 を駆動させて、X Y ステージ 2 を X 軸方向および Y 軸方向へ変位させながら、画像測定を行う。

【 0 0 1 9 】

また、レーザ変位プローブ 9 A およびタッチプローブ 9 B のいずれかを選択した場合には、まず、選択したプローブをプローブ切替位置 C P に位置させる。例えば、レーザ変位プローブ 9 A を選択した場合、図 4 に示すように、レーザ変位プローブ 9 A をプローブ切替位置 C P に向かって進出させてプローブ切替位置 C P に位置させる。このとき、タッチプローブ 9 B はプローブ切替位置 C P から退避させてあるため、これとの干渉を防止できる。

この状態において、X 軸駆動機構 3 および Y 軸駆動機構 4 を駆動させて、X Y ステージ 2 を X 軸方向および Y 軸方向へ変位させながら、高さ測定などを行う。

【 0 0 2 0 】

また、タッチプローブ 9 B を選択した場合、レーザ変位プローブ 9 A をプローブ切替位置 C P から退避させたのち、タッチプローブ 9 B をプローブ切替位置 C P に向かって進出させてプローブ切替位置 C P に位置させる。

この状態において、X 軸駆動機構 3 および Y 軸駆動機構 4 を駆動させて、X Y ステージ 2 を X 軸方向および Y 軸方向へ変位させながら、形状測定などを行う。

【 0 0 2 1 】

< 実施形態の効果 >

本実施形態によれば、プローブ切替機構 3 0 によって、レーザ変位プローブ 9 A およびタッチプローブ 9 B のうちいずれか 1 つのプローブを、プローブ切替位置 C P に対して位置決めし、残りのプローブをプローブ切替位置 C P に対して退避させることができる。

従って、これから使用するプローブをプローブ切替位置 C P に対して位置決めすることにより、測定時に使用するプローブについては、常に同じ位置にあるから、装置の大型化を招くことなく、プローブ間で共用して測定できる測定範囲を維持できる。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

また、プローブ切替機構 30 は、一端がプローブ切替位置 CP 近傍に位置され、他端がプローブ切替位置 CP から次第に離れるとともに、互いに離間する方向へ延びる複数のガイドレール 31, 32 を備え、この各ガイドレール 31, 32 に沿ってプローブ 9A, 9B が進退可能に構成されているから、つまり、プローブ 9A, 9B はガイドレール 31, 32 によってガイドされながら進退動作するため、プローブ 9A, 9B をプローブ切替位置 CP に正確に位置決めできるとともに、進退動作も安定した姿勢で行える。

【0023】

しかも、これらのガイドレール 31, 32 は、基板 22 と起立板 23 の直交する第 1 支持面 22A および第 2 支持面 23A に、一端がプローブ切替位置 CP 近傍に位置され、他端がプローブ切替位置 CP から次第に離れるとともに、互いに離間する方向へ傾斜状に配置されているから、つまり、プローブ 9A, 9B は、傾斜状に配置されたガイドレール 31, 32 に沿って斜めに進退動作されるため、プローブ 9A, 9B を比較的狭いスペース内で互いに干渉することなく進退動作させることができる。

10

【0024】

また、プローブ切替位置 CP は、プローブホルダ 20 の可動軸線、つまり、Z 軸スライダ 6 の可動軸線 (Z 方向軸線) 近傍に設定されているから、アッペ誤差を極力低減できる。

【0025】

また、プローブは、レーザ変位プローブ 9A、タッチプローブ 9B および画像プローブ 9C を備えているから、被測定物の測定部位の形状や測定項目に応じたプローブを選択的に用いることにより、これらの測定部位を高精度にかつ能率的に測定できる。

20

【0026】

<変形例>

本発明は、前述の実施形態に限定されるものでなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良などは本発明に含まれる。

前記実施形態では、プローブ切替機構 30 によって、レーザ変位プローブ 9A とタッチプローブ 9B とを斜めに進退動作させるようにしたが、これに限られない。例えば、図 5 に示すように、プローブホルダ 20 の基板 22 に 2 本のガイドレール 31, 32 を X 軸方向に沿って直線状に配置し、このガイドレール 31, 32 に沿ってプローブ 9A, 9B を X 方向へ進退可能に構成してもよい。この場合、ガイドレール 31, 32 を 1 本のガイドレールによって構成してもよい。

30

【0027】

あるいは、図 6 に示すように、基板 22 の第 1 支持面 22A にガイドレール 31 を X 軸方向に沿って直線状に配置する一方、起立板 23 の第 2 支持面 23A にガイドレール 32 を Z 軸方向に沿って直線状に配置し、これらのガイドレール 31, 32 に沿ってプローブ 9A, 9B を進退可能に構成してもよい。つまり、プローブ 9A, 9B を互いに直交する X 軸方向および Z 軸方向へ進退可能に構成しても、前記実施形態と同様な効果が期待できる。

【0028】

前記実施形態では、XY ステージ 2 が X, Y 軸方向へ移動可能で、プローブ 9A, 9B, 9C を取り付けたプローブホルダ 20 が Z 軸方向へ移動可能に構成されていたが、これに限られない。例えば、ステージ 2 が Y 軸方向へ移動可能で、プローブホルダ 20 が Y 軸方向および Z 軸方向へ移動可能であってもよい。要は、ステージ 2 とプローブホルダ 20 とが相対移動できる構成であれば、どちらが移動する構成であってもよい。

40

【0029】

前記実施形態では、プローブとして、レーザ変位プローブ 9A、タッチプローブ 9B、画像プローブ 9C の 3 種類のプローブを搭載した例を説明したが、これに限られない。例えば、表面粗さプローブなどを搭載してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0030】

50

本発明は、1台の装置で、複数の測定部位や測定項目を測定する測定装置に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明に係る表面性状測定装置の一実施形態を示す正面図。

【図2】同上実施形態の側面図。

【図3】同上実施形態のプロープホルダ部分の拡大斜視図。

【図4】同上実施形態において、プロープの切替動作を説明する斜視図。

【図5】本発明のプロープ切替機構の変形例を示す斜視図。

【図6】本発明のプロープ切替機構の更に他の変形例を示す斜視図。

10

【図7】従来表面性状測定装置において、複数のプロープの搭載例を示す斜視図。

【図8】図7の正面図。

【符号の説明】

【0032】

2 ... ステージ（テーブル）、

3 ... X軸駆動機構（相対移動手段）、

4 ... Y軸駆動機構（相対移動手段）、

7 ... Z軸駆動機構（相対移動手段）、

9A ... レーザ変位プロープ、

9B ... タッチプロープ、

20

9C ... 画像プロープ、

20 ... プロープホルダ、

22A ... 第1支持面、

22B ... 第3支持面、

23A ... 第2支持面、

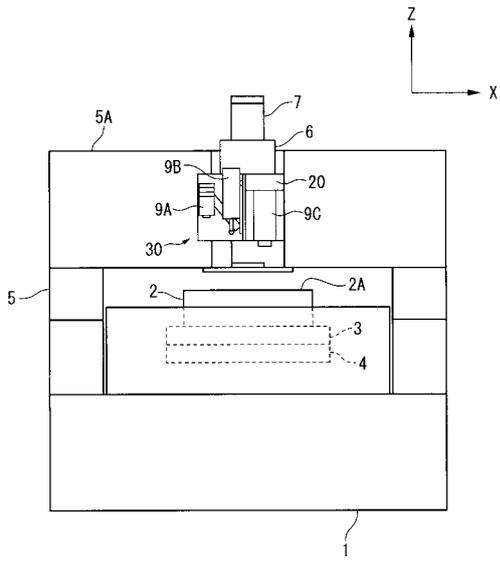
23B ... 第4支持面、

30 ... プロープ切替機構、

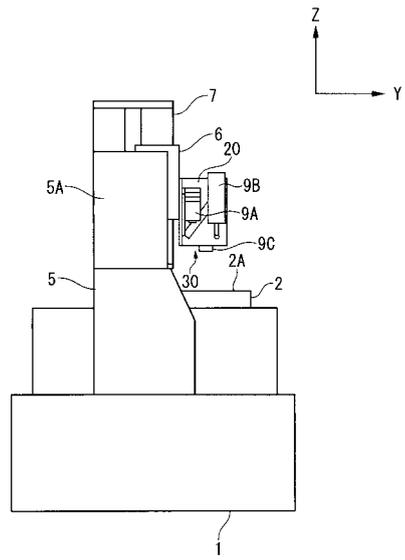
31, 32 ... ガイドレール、

CP ... プロープ切替位置。

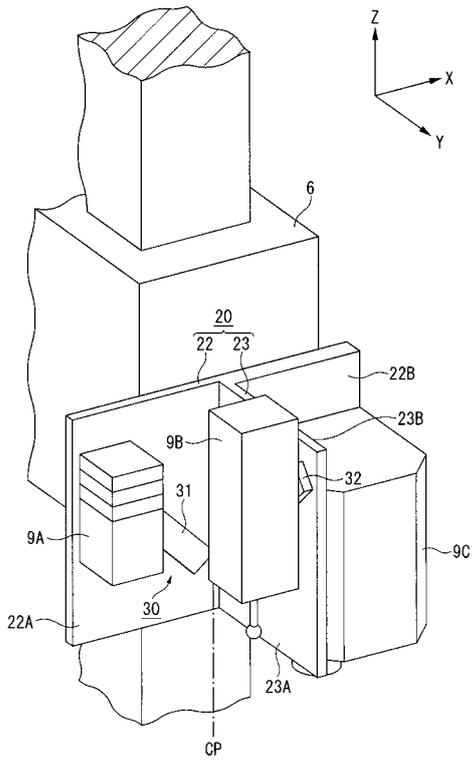
【 図 1 】



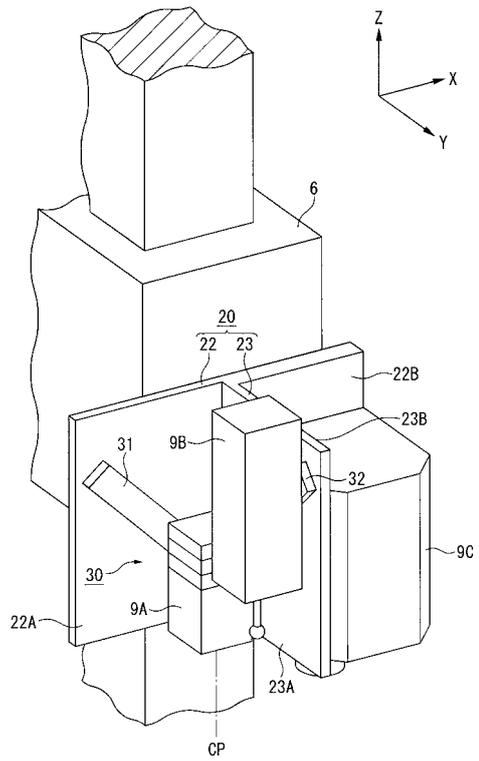
【 図 2 】



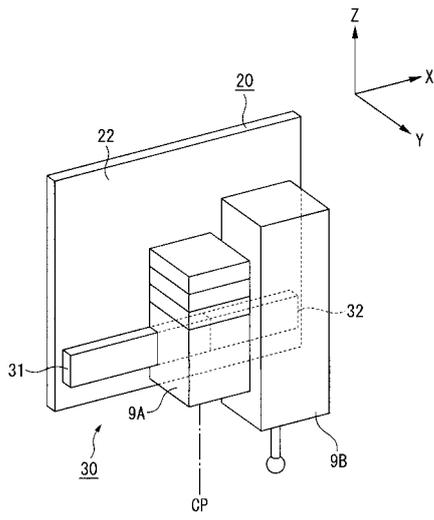
【 図 3 】



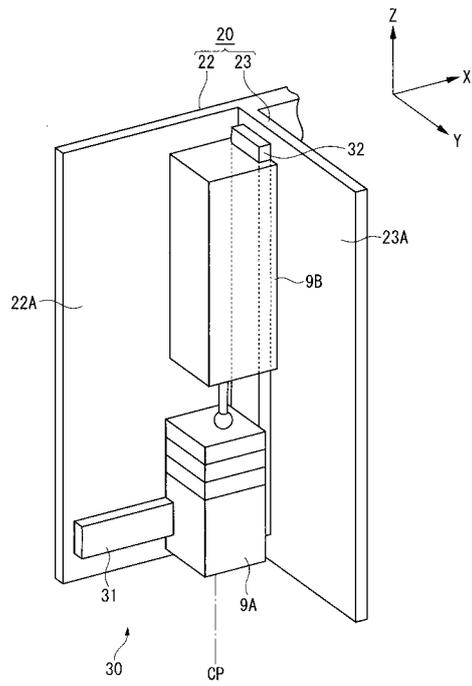
【 図 4 】



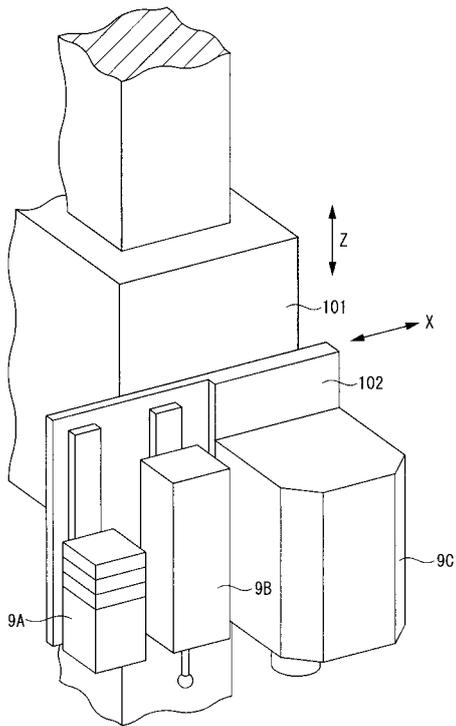
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

