

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247934号  
(P5247934)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 B 5/008 (2006.01)** GO 1 B 5/008  
**GO 1 B 5/20 (2006.01)** GO 1 B 5/20 C

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-511861 (P2012-511861)	(73) 特許権者	000231464
(86) (22) 出願日	平成23年11月10日(2011.11.10)		株式会社アルバック
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/006301		神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(87) 国際公開番号	W02012/066756	(74) 代理人	110000305
(87) 国際公開日	平成24年5月24日(2012.5.24)		特許業務法人青我
審査請求日	平成24年3月1日(2012.3.1)	(72) 発明者	柴 智志
(31) 優先権主張番号	特願2010-255030 (P2010-255030)		神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社
(32) 優先日	平成22年11月15日(2010.11.15)		アルバック内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	佐藤 誠一
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社
			アルバック内
		(72) 発明者	矢作 充
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社
			アルバック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触針式測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに直交する水平2方向をX軸方向及びY軸方向として、被測定物に対しX軸方向に相対移動自在な門型のフレームと、このフレームの上端のY軸方向に長手のビームにリニアガイドを介してY軸方向に移動自在に支持され、Y軸方向に移動する出力部材を有する駆動機構によりY軸方向に往復動されるY軸ステージとを備え、Y軸ステージに、被測定物の表面に接触する触針を支持させた触針式測定装置において、

リニアガイドは、ビームの下面にX軸方向に離隔して固定したY軸方向に長手の第1と第2の一对のガイドレールと、第1ガイドレールのX軸方向一方の側面に形成したガイド面にY軸方向に移動自在に接触する第1直動軸受と、第2ガイドレールのX軸方向他方の側面に形成したガイド面にY軸方向に移動自在に接触する第2直動軸受とで構成され、

第1と第2の各ガイドレールのガイド面は、第1と第2の各直動軸受が落下しないように、鉛直面に対し傾斜しており、

第1直動軸受はY軸ステージに固定され、第2直動軸受はY軸ステージに対しX軸方向及び上下方向に遊動自在とし、

Y軸ステージに、第2直動軸受を第2ガイドレールのガイド面に押し付けるようにX軸方向に付勢する第1付勢手段が設けられ、ビーム又はビームに固定の部材に、第2直動軸受を下方に付勢する第2付勢手段が設けられ、第1付勢手段の付勢力と第2付勢手段の付勢力との合力のベクトル方向を第2ガイドレールのガイド面の法線方向に合致させることを特徴とする触針式測定装置。

## 【請求項 2】

前記 Y 軸ステージに対し前記出力部材を Y 軸方向に直交する鉛直面に沿った動きの自由度を持つように連結する連結手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の触針式測定装置。

## 【請求項 3】

前記連結手段は、前記 Y 軸ステージと前記出力部材との一方に設けた Y 軸方向に直交する鉛直な受面と、Y 軸ステージと出力部材との他方に設けた球面部と、球面部を受面に押し付けるばねとで構成されることを特徴とする請求項 2 記載の触針式測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、被測定物の表面に接触する触針を備え、被測定物の表面形状等を測定する触針式測定装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、互いに直交する水平 2 方向を X 軸方向及び Y 軸方向として、被測定物に対し X 軸方向に相対移動自在な門型のフレームと、このフレームの上端の Y 軸方向に長手のビームにリニアガイドを介して Y 軸方向に移動自在に支持される Y 軸ステージとを備え、Y 軸ステージに、被測定物の表面に接触する触針を支持させた触針式測定装置は知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

## 【0003】

尚、特許文献 1 記載のものでは、リニアガイドとして、ガイドレールに沿って移動するスライダをエア圧によりガイドレールに非接触で支持させる静圧式のものを用いている。然し、静圧式のリニアガイドでは、Y 軸ステージの支持剛性を十分に確保することが困難である。そのため、リニアガイドとして、ガイドレールに形成したガイド面に移動自在に接触する直動軸受を備える滑り式や転がり式のガイドを用いるものも知られている。

## 【0004】

この場合、一般的には、Y 軸方向に長手のビームの X 軸方向一方の側面に、Y 軸方向に長手の上下一対のガイドレールを固定すると共に、これらガイドレールに形成したガイド面に Y 軸方向に移動自在に接触する上下一対の直動軸受を Y 軸ステージに固定している。

30

## 【0005】

然し、このものでは、ある程度の期間使用すると、ガイドレールのガイド面と直動軸受の接触面の摩耗を生じて、両者間に隙間を生ずる。そして、Y 軸ステージがこの隙間分上下方向に変位し、Y 軸ステージに設けた触針用支持部の上下方向位置が正規位置からずれて、測定精度が悪化する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献 1】特開平 7 - 2 1 8 2 0 7 号公報

## 【発明の概要】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明は、以上の点に鑑み、リニアガイドの摩耗を生じても測定精度が悪化しないようにした触針式測定装置を提供することをその課題としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、互いに直交する水平 2 方向を X 軸方向及び Y 軸方向として、被測定物に対し X 軸方向に相対移動自在な門型のフレームと、このフレームの上端の Y 軸方向に長手のビームにリニアガイドを介して Y 軸方向に移動自在に支持され、Y 軸方向に移動する出力部材を有する駆動機構により Y 軸方向に往復動される Y 軸ステ

50

ージとを備え、Y軸ステージに、被測定物の表面に接触する触針を支持させた触針式測定装置において、リニアガイドは、ビームの下面にX軸方向に離隔して固定したY軸方向に長手の第1と第2の一对のガイドレールと、第1ガイドレールのX軸方向一方の側面に形成したガイド面にY軸方向に移動自在に接触する第1直動軸受と、第2ガイドレールのX軸方向他方の側面に形成したガイド面にY軸方向に移動自在に接触する第2直動軸受とで構成され、第1と第2の各ガイドレールのガイド面は、第1と第2の各直動軸受が落下しないように、鉛直面に対し傾斜しており、第1直動軸受はY軸ステージに固定され、第2直動軸受はY軸ステージに対しX軸方向及び上下方向に遊動自在とし、Y軸ステージに、第2直動軸受を第2ガイドレールのガイド面に押し付けるようにX軸方向に付勢する第1付勢手段が設けられ、ビーム又はビームに固定の部材に、第2直動軸受を下方に付勢する第2付勢手段が設けられ、第1付勢手段の付勢力と第2付勢手段の付勢力との合力のベクトル方向を第2ガイドレールのガイド面の法線方向に合致させることを特徴とする。

10

**【0009】**

本発明によれば、各ガイドレールのガイド面とガイド面に対する各直動軸受の接触面の摩耗を生じて、第1付勢手段の付勢力により、ガイド面と直動軸受の接触面との間の隙間の発生が防止される。そして、Y軸ステージに固定の第1直動軸受が鉛直面に対し傾斜した第1ガイドレールのガイド面に圧接することで、Y軸ステージは所定の上下方向位置に保持される。また、第1と第2の両付勢手段の付勢力の合力で、第2直動軸受は第2ガイドレールのガイド面の法線方向に押圧されることになり、第2ガイドレールのガイド面と第2直動軸受の接触面の偏摩耗（ガイド面の鉛直面に対する傾斜角が変化するような摩耗）を防止できる。そのため、偏摩耗によるY軸ステージの上下方向の傾きが防止され、Y軸ステージのY軸方向への移動真直度を高精度で確保できる。従って、リニアガイドの摩耗を生じて、Y軸ステージは所定の上下方向位置に保持された状態でY軸方向に真直に移動し、測定精度は悪化しない。

20

**【0010】**

尚、第1ガイドレールのガイド面と第1直動軸受の接触面の摩耗を生ずると、第1付勢手段の付勢力により第1ガイドレールのガイド面と第1直動軸受との間に隙間を生じないようにY軸ステージがX軸方向に変位する。この場合、駆動機構の出力部材がY軸ステージに固定されていると、Y軸ステージと一体に出力部材もX軸方向に変位して、駆動機構に偏荷重が作用し、耐久性に悪影響が及ぶ。更に、駆動機構の製作精度誤差により出力部材がX軸方向及び上下方向に振れ、この振れがY軸ステージに伝達されて、測定精度に悪影響が及ぶこともある。

30

**【0011】**

そのため、本発明においては、Y軸テーブルに対し出力部材をY軸方向に直交する鉛直面に沿った動きの自由度を持つように連結する連結手段を備えることが望ましい。これによれば、Y軸ステージがX軸方向に変位しても出力部材は変位しない。従って、駆動機構に偏荷重が作用することを防止できる。更に、出力部材がX軸方向及び上下方向に振れても、この振れはY軸ステージに伝達されず、測定精度に悪影響が及ぶことはない。

**【0012】**

ところで、連結手段は、X軸方向及び上下方向の動きの自由度を持つユニバーサルジョイントで構成してもよいが、これでは構造が複雑になってコストアップを招く。そのため、連結手段は、Y軸ステージと出力部材との一方に設けたY軸方向に直交する鉛直な受面と、Y軸ステージと出力部材との他方に設けた球面部と、球面部を受面に押し付けるばねとで構成されることが望ましい。これによれば、受面に球面部が移動自在に点接触して、上述した動きの自由度が得られると共に、構造が簡単になってコストダウンを図ることができる。

40

**【図面の簡単な説明】****【0013】**

【図1】本発明の実施形態の触針式測定装置の正面図。

【図2】図1の触針式測定装置の要部の拡大断面図。

50

【図3】図2のIII-III線で切断した断面図。

【図4】図3のIV-IV線で切断した断面図。

【図5】図2のV-V線で切断した断面図。

【図6】他の実施形態の図3に対応する断面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は本発明の実施形態の触針式測定装置を示している。この測定装置は、ベース1と、ベース1上に配置した被測定物Wを載置する試料ステージ2と、ベース1上に試料ステージ2を跨ぐようにして配置した門型のフレーム3とを備えている。試料ステージ2は、互いに直交する水平2方向をX軸方向及びY軸方向として、ベース1上に固定したX軸方向に長手の一対のガイドレール2a, 2aに移動自在に支持される。そして、図示省略したX軸方向に長手のボールねじの回転によりこのボールねじに螺合するナットを介して試料ステージ2をX軸方向に移動させることで、被測定物Wに対し門型フレーム3がX軸方向に相対移動するようにしている。

10

【0015】

門型フレーム3は、ベース1に立設したY軸方向両側のコラム31, 31と、両コラム31, 31の上端間に横設したY軸方向に長手のビーム32とを有している。尚、試料ステージ2をベース1上に固定し、門型フレーム3をX軸方向に移動自在として、被測定物Wに対し門型フレーム3がX軸方向に相対移動するようにしてもよい。

【0016】

門型フレーム3の上端のビーム32には、後述するリニアガイド5を介してY軸方向に移動自在にY軸ステージ4が支持されている。Y軸ステージ4は、Y軸方向に移動する出力部材を有する駆動機構によりY軸方向に往復動される。本実施形態において、駆動機構は、図2、図3に示す如く、Y軸方向に長手のボールねじ6とこれに螺合するナット7とを有する送りねじ機構で構成されている。

20

【0017】

より具体的に説明すれば、ビーム32の下面にはガイドブロック33が固定されている。ガイドブロック33には、その下面から上方に凹入するY軸方向に長手の凹入部33aが形成されている。そして、ボールねじ6を凹入部33aに収納した状態で、凹入部33aのY軸方向両端部に固定した支持体33bにベアリング61を介してボールねじ6を軸支している。ボールねじ6は、その軸端に固定したプーリ62とこれに巻回するベルト63とを介して図示省略したサーボモータに連結される。また、凹入部33aの天井部に固定したガイドレール71に凹入部33a内でY軸方向に移動自在に支持されるナットホルダ72を設け、このナットホルダ72にナット7を回り止めした状態で保持させている。そして、ボールねじ6の回転によりナット7を介して駆動機構の出力部材たるナットホルダ72がY軸方向に移動し、ナットホルダ72を介してY軸ステージ4がY軸方向に移動されるようにしている。

30

【0018】

Y軸ステージ4には、下方にのびる支持枠4aが取付けられており、この支持枠4aに、被測定物Wの表面に接触する触針8がZ軸センサ81を介して上下方向に変位自在に支持されている。そして、触針8の上下方向変位をZ軸センサ81により検出するようにしている。

40

【0019】

測定に際しては、触針8を被測定物Wの表面に接触させた状態で門型フレーム3を被測定物Wに対しX軸方向に相対移動させることにより、触針8を被測定物Wの表面に沿ってX軸方向に走査する。そして、この走査中にZ軸センサ81で検出される触針8の上下方向変位に基づいて、被測定物Wの一つのX方向断面に沿った表面形状(凹凸)を測定する。次に、Y軸ステージ4をY軸方向に所定ストローク移動させた後、上記と同様に触針8を被測定物Wの表面に沿ってX軸方向に走査して、被測定物Wの次のX方向断面に沿った表面形状を測定する。これを繰り返して、被測定物Wの所定領域の表面形状を測定する。

50

## 【0020】

ところで、Y軸ステージ4を支持するリニアガイド5の摩耗により、Y軸ステージ4の上下方向位置が変化すると、触針8の上下方向変位を検出するZ軸センサ81の検出出力が変化し、測定精度が悪化してしまう。また、Y軸ステージ4のY軸方向への移動真直度が損なわれて、Y軸ステージ4が上下方向に傾いた場合にも、Z軸センサ81の検出出力が変化して、測定精度が悪化する。そこで、本実施形態では、リニアガイド5を、その摩耗を生じてもY軸ステージ4が所定の上下方向位置に保持された状態でY軸方向に真直に移動するように構成している。以下、リニアガイド5について詳述する。

## 【0021】

リニアガイド5は、図3、図4に示す如く、ビーム32の下面にX軸方向に離隔して固定したY軸方向に長手の第1と第2の一对のガイドレール51, 52を備えている。尚、本実施形態では、ガイドブロック33の下面に、凹入部33aのX軸方向両外側に位置させて、第1と第2の両ガイドレール51, 52をねじ止めしている。そのため、ビーム32の下面に両ガイドレール51, 52がガイドブロック33を介して固定されることになる。

10

## 【0022】

リニアガイド5は、更に、第1ガイドレール51のX軸方向一方の側面(図4の左側の側面)に形成したガイド面51aにY軸方向に移動自在に接触する第1直動軸受53と、第2ガイドレール52のX軸方向他方の側面(図4の右側の側面)に形成したガイド面52aにY軸方向に移動自在に接触する第2直動軸受54とを備えている。尚、第1と第2の各直動軸受53, 54は、各ガイドレール51, 52のガイド面51a, 52aに滑動自在に面接触する滑り軸受で構成されている。また、各ガイドレール51, 52のガイド面51a, 52aは、各直動軸受53, 54が落下しないように、鉛直面に対し傾斜しており、当然のことながら、ガイド面51a, 52aに接触する各直動軸受53, 54の接触面も鉛直面に対し傾斜している。

20

## 【0023】

ここで、第1直動軸受53は、Y軸ステージ4にねじで固定されるが、第2直動軸受54は、Y軸ステージ4に対しX軸方向及び上下方向に遊動自在である。具体的には、Y軸ステージ4に、図3に示す如く、第2直動軸受54の外端部を受け入れる溝部41を形成して、この溝部41に第2直動軸受54をX軸方向及び上下方向に遊動自在に係合させている。そして、Y軸ステージ4に、第2直動軸受54を第2ガイドレール52のガイド面52aに押し付けるようにX軸方向に付勢する第1付勢手段55を設けている。また、ビーム32に固定のガイドブロック33に、第2直動軸受54を下方に付勢する第2付勢手段56を設けている。

30

## 【0024】

尚、本実施形態では、第2直動軸受54をY軸方向に3分割し、分割された各第2直動軸受54の夫々について第1付勢手段55を設けている。また、分割された全ての直動軸受54の上面に滑動自在に接触するY軸方向に長手の樹脂板54aを設けている。そして、ガイドブロック33に、この樹脂板54aの上面に当接するようにY軸方向の間隔を存して複数の第2付勢手段56を設け、これら第2付勢手段56により各第2直動軸受54を樹脂板54aを介して下方に付勢している。

40

## 【0025】

第1と第2の各付勢手段55, 56は、Y軸ステージ4やガイドブロック33にX軸方向外方や上方から螺入されるスプリングプランジャで構成されている。そして、各付勢手段55, 56の付勢力をその螺入深さにより調節し、所要の螺入深さで各付勢手段55, 56が固定ナット55a, 56aによりY軸ステージ4やガイドブロック33に固定されるようにしている。

## 【0026】

第1付勢手段55の付勢力と第2付勢手段56の付勢力は、これら付勢力の合力のベクトル方向がガイド面52aの法線方向に合致するように調節される。これにより、第2直

50

動軸受 5 4 は第 2 ガイドレール 5 2 のガイド面 5 2 a の法線方向に押圧されることになり、第 2 ガイドレール 5 2 のガイド面 5 2 a と第 2 直動軸受 5 4 の接触面の偏摩耗（鉛直面に対するガイド面 5 2 a の傾斜角が変化するような摩耗）を防止することができる。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 直動軸受 5 4 の X 軸方向外側面には、第 1 付勢手段 5 5 の当接部となる上下方向にのびる V 字状の溝 5 4 b が形成されている。これにより、第 1 付勢手段 5 5 に対し第 2 直動軸受 5 4 が上下方向に相対移動自在となり、更に、第 1 付勢手段 5 5 に対し第 2 直動軸受 5 4 が Y 軸方向に相対移動不能になる。従って、第 2 直動軸受 5 4 と溝部 4 1 との間に不可避的に生ずる挿入クリアランス分だけ第 2 直動軸受 5 4 が Y 軸ステージ 4 に対し Y 軸方向に動くことを防止できる。

10

【 0 0 2 8 】

尚、長期間の使用に耐え得るようにするには、ガイドレール 5 1 , 5 2 及び直動軸受 5 3 , 5 4 の材質として、できるだけ摩耗しにくいものを選定する必要がある。例えば、ガイドレール 5 1 , 5 2 を硬質のセラミック製とし、直動軸受 5 3 , 5 4 を P T F E , P C T F E 等の潤滑性に優れた樹脂製とすれば、摩耗による影響を受けにくくなる。

【 0 0 2 9 】

また、Y 軸ステージ 4 に対しナットホルダ 7 2 を Y 軸方向に直交する鉛直面に沿った動きの自由度を持つように連結する連結手段 9 を設けている。本実施形態では、連結手段 9 を、Y 軸ステージ 4 に設けた Y 軸方向に直交する鉛直な受面 9 1 と、ナットホルダ 7 2 に設けた球面部 9 2 と、球面部 9 2 を受面 9 1 に押し付けるばね 9 3 とで構成している。

20

【 0 0 3 0 】

より具体的に説明すれば、ナットホルダ 7 2 の Y 軸方向の一部に下方に突出する凸部 7 2 a を設けて、Y 軸ステージ 4 に、図 5 に示す如く、凸部 7 2 a を受け入れる略方形の窓孔 4 2 を形成している。そして、この窓孔 4 2 の Y 軸方向一方の側面に平面状の頭部を有するねじを螺着し、このねじの頭部で前記受面 9 1 を構成している。また、凸部 7 2 a の Y 軸方向一方の側面に球面状の頭部を有するねじを螺着して、このねじの頭部で前記球面部 9 2 を構成している。更に、Y 軸ステージ 4 に、窓孔 4 2 の Y 軸方向他方の側面に開口する X 軸方向に離隔した一对の透孔 4 3 , 4 3 を形成し、各透孔 4 3 にピン状のばね受け 9 4 を挿入している。そして、各ばね受け 9 4 と凸部 7 2 a の Y 軸方向他方の側面との間にコイルスプリングから成るばね 9 3 を縮設し、このばね 9 3 の付勢力で球面部 9 2 を受面 9 1 に押し付けている。

30

【 0 0 3 1 】

また、ばね 9 3 の付勢力を調節する調節手段を設けている。即ち、Y 軸ステージ 4 の Y 軸方向他方の外側面にねじ止めした板 4 4 に、各透孔 4 3 に挿入されてばね受け 9 4 に当接する、固定ナット 9 5 a で固定される調節ねじ 9 5 を螺挿している。そして、調節ねじ 9 5 によりばね受け 9 4 を Y 軸方向に変位させて、ばね 9 3 の付勢力を調節できるようにしている。ここで、ばね 9 3 の付勢力は、球面部 9 2 の弾性変形を起こす力未満の範囲内で、リニアガイド 5 で生ずる摩擦力と Y 軸ステージ 4 の加減速に必要な力との合計力以上になるように調節される。これにより、ナットホルダ 7 2 が Y 軸方向一方と他方の何れの方向に移動しても球面部 9 2 が受面 9 1 から離れることはなく、Y 軸ステージ 4 のナットホルダ 7 2 に対する追従性が確保される。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態によれば、第 1 と第 2 の各ガイドレール 5 1 , 5 2 のガイド面 5 1 a , 5 2 a と第 1 と第 2 の各直動軸受 5 3 , 5 4 の接触面の摩耗を生じても、第 1 付勢手段 5 5 の付勢力により、ガイド面 5 1 a , 5 2 a と直動軸受 5 3 , 5 4 との間隙の発生が防止される。そして、第 2 ガイドレール 5 2 を反力受けとして Y 軸ステージ 4 に第 2 直動軸受 5 4 を介して作用する第 1 付勢手段 5 5 の付勢反力により、Y 軸ステージ 4 に固定の第 1 直動軸受 5 3 が鉛直面に対し傾斜した第 1 ガイドレール 5 1 のガイド面 5 1 a に圧接する。そのため、この圧接反力の上方への分力で第 1 ガイドレール 5 1 の下面にこれに対向する Y 軸ステージ 4 の上面部分が接触し、Y 軸ステージ 4 は所定の上下方向位置に保持され

50

る。また、上述したように第2ガイドレール52のガイド面52aと第2直動軸受54の接触面の偏摩耗が防止されるため、Y軸ステージ4のY軸方向への移動真直度が高精度で確保され、Y軸ステージ4が上下方向に傾くことはない。従って、リニアガイド5の摩耗を生じて、Y軸ステージ4は所定の上下方向位置に保持された状態でY軸方向に真直に移動し、Y軸ステージ4の上下方向の位置変化や傾きに起因する測定精度の悪化は生じない。

#### 【0033】

ところで、第1ガイドレール51のガイド面51aと第1直動軸受53の接触面の摩耗を生ずると、第1付勢手段55の付勢力によりガイド面51aと第1直動軸受53との間に隙間を生じないようにY軸ステージ4がX軸方向に変位する。この場合、ナットホルダ72がY軸ステージ4に固定されていると、Y軸ステージ4と一体にナットホルダ72もX軸方向に変位して、ボールねじ6に軸方向に直交する偏荷重が作用し、ボールねじ6の偏摩耗を生じて耐久性に悪影響が及ぶ。更に、ボールねじ6の偏心やボールねじ6のリード部の偏心により、ナット7を介してナットホルダ72がX軸方向及び上下方向に振れ、この振れがY軸ステージ4に伝達されて、測定精度に悪影響が及ぶこともある。

#### 【0034】

これに対し、本実施形態では、Y軸ステージ4に設けたY軸方向に直交する鉛直な受面91にナットホルダ72が球面部92においてX軸方向及び上下方向に移動自在に点接触するため、即ち、Y軸テーブル4に対しナットホルダ72がY軸方向に直交する鉛直面に沿った動きの自由度を持つように連結されるため、Y軸ステージ4がX軸方向に変位してもナットホルダ72は変位しない。従って、ボールねじ6に軸方向に直交する偏荷重が作用することなく、ボールねじ6の偏摩耗を防止できる。更に、ボールねじ6の偏心やボールねじ6のリード部の偏心により、ナットホルダ72がX軸方向及び上下方向に振れても、この振れはY軸ステージ4に伝達されず、測定精度に悪影響が及ぶことはない。

#### 【0035】

ところで、連結手段9をX軸方向と上下方向の動きの自由度を持つユニバーサルジョイントで構成することも可能である。然し、これでは構造が複雑になってコストアップを招く。これに対し、本実施形態の連結手段9は、受面91、球面部92及びばね93で構成されるため、構造を簡素化してコストダウンを図ることができる。尚、本実施形態では、Y軸ステージ4に受面91を設けると共に、ナットホルダ72に球面部92を設けているが、Y軸ステージ4に球面部92を設けると共に、ナットホルダ72に受面91を設けてもよい。

#### 【0036】

また、上記第1実施形態では、第1と第2の両直動軸受53、54を滑り軸受で構成しているが、両直動軸受53、54の少なくとも一方を転がり軸受で構成してもよい。例えば、図6に示す第2実施形態の如く、第2直動軸受54を第2ガイドレール52のガイド面52aに転動自在に接触するボールやローラから成る転がり軸受で構成してもよい。尚、第2実施形態では、第1付勢手段55と第2直動軸受54との間に第2直動軸受54を転動自在に保持するカラー54cを介設し、第2直動軸受54を第1付勢手段55によりカラー54cを介してX軸方向に付勢している。第2実施形態の他の構成は上記第1実施形態と同様である。

#### 【0037】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、上記実施形態は、ボールねじ6を用いた送りねじ機構で駆動機構を構成しているが、ラックピニオン機構等の他の機構で駆動機構を構成することも可能である。この場合、ラックやピニオンの歯部の製作精度誤差やベアリンクの偏心で出力部材(ラック)が上下方向に振れることがあり、この振れがY軸ステージ4に伝達されないように、上述した連結手段9を介して出力部材をY軸ステージ4に連結することが望ましい。

#### 【0038】

また、上記実施形態は、Z軸センサ81を介して触針8を上下方向に変位自在に支持さ

10

20

30

40

50

せた触針式測定装置に本発明を適用したものであるが、Y軸ステージ4に上下方向に揺動自在なレバーを支持し、このレバーの一端に触針を取付けると共に、レバーの上下方向への揺動変位を検出するセンサを設け、被測定物の表面に接触する触針の上下方向変位をレバーを介してセンサで検出するようにした型式の触針式測定装置にも同様に本発明を適用できる。

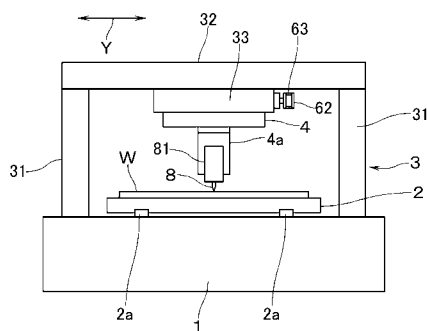
【符号の説明】

【0039】

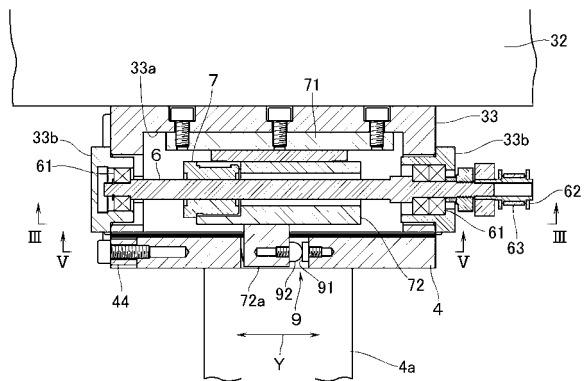
W...被測定物、3...門型フレーム、32...ビーム、33...ガイドブロック(ビームに固定の部材)、4...Y軸ステージ、5...リニアガイド、51...第1ガイドレール、52...第2ガイドレール、51a、52a...ガイド面、53...第1直動軸受、54...第2直動軸受、55...第1付勢手段、56...第2付勢手段、6...ボールねじ(駆動機構)、7...ナット(駆動機構)、72...ナットホルダ(出力部材)、8...触針、9...連結手段、91...受面、92...球面部、93...ばね。

10

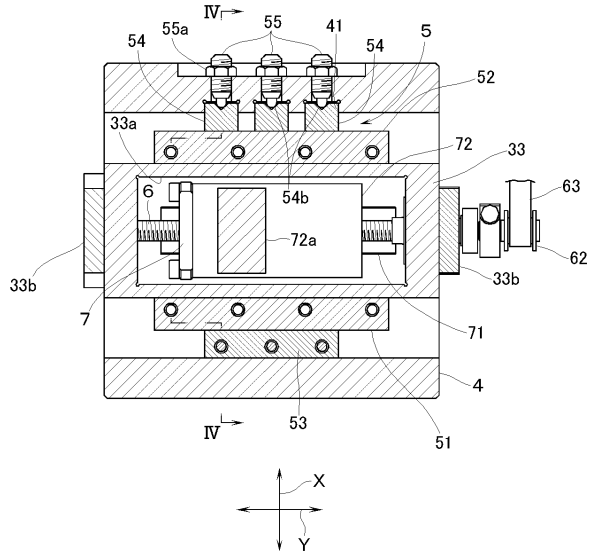
【図1】



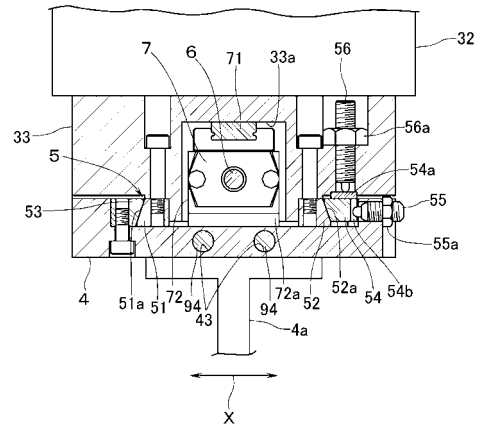
【図2】



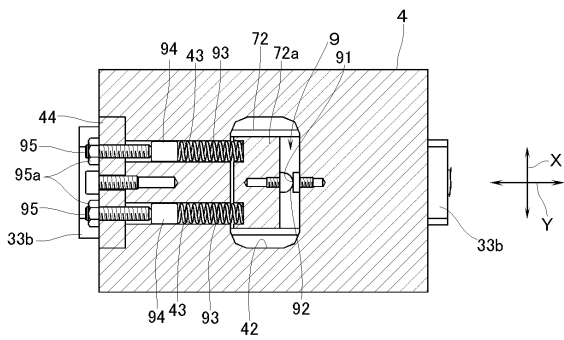
【図3】



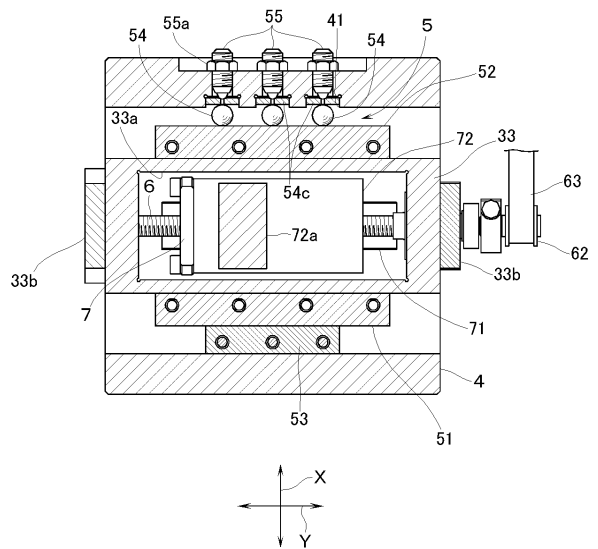
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

審査官 櫻井 仁

- (56)参考文献 特開昭58-173425(JP,A)  
特開昭59-79108(JP,A)  
特開2004-529354(JP,A)  
特開平8-5362(JP,A)  
特開平11-118473(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 5/00~5/30  
G01B 21/00~21/32