

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831561号
(P3831561)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 B 21/00 (2006.01) GO 1 B 21/00 L
GO 1 B 11/02 (2006.01) GO 1 B 11/02 H

請求項の数 3 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-331260 (22) 出願日 平成11年11月22日(1999.11.22) (65) 公開番号 特開2001-147115(P2001-147115A) (43) 公開日 平成13年5月29日(2001.5.29) 審査請求日 平成15年12月5日(2003.12.5)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100079083 弁理士 木下 實三 (74) 代理人 100094075 弁理士 中山 寛二 (74) 代理人 100106390 弁理士 石崎 剛 (72) 発明者 松宮 貞行 神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1 株式会社ミットヨ内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定機の衝突防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の衝突防止装置であって、

前記非接触式プローブに取り付けられるホルダと、前記非接触式プローブを覆うリング状の衝突検知部と、この衝突検知部を前記ホルダに対して変位可能かつ復帰可能に保持する保持手段と、前記ホルダおよび前記衝突検知部の間に生じた相対変位を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または前記被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令するスイッチ手段とを備え、

前記駆動系は、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ前記被測定物と非接触式プローブとを相対移動させるX軸駆動系、Y軸駆動系およびZ軸駆動系を備え、

前記保持手段は、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記Z軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するZ軸保持手段と、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記X軸方向およびY軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するXY軸保持手段とを備え、

前記Z軸保持手段は、前記ホルダと前記衝突検知部との間に配置される中間部材と、一端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか一方に固定されかつ他端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか他方に前記Z軸方向へ摺動可能に設けられるシャフトと、前記ホルダおよび前記中間部材間に設けられかつ前記ホルダに対して前記中間部材を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、

前記XY軸保持手段は、前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか一方に設けられ

10

20

たボールとこのボールに係合されかつ前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか他方に設けられる2つのところを含んで構成されかつ等角度に配置される少なくとも3つの位置決め手段と、前記中間部材および前記衝突検知部間に設けられかつ前記位置決め手段のボールと2つのところを離脱可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有していることを特徴とする測定機の衝突防止装置。

【請求項2】

請求項1に記載の測定機の衝突防止装置において、

前記X軸方向およびY軸方向におけるスイッチ手段は、前記位置決め手段のボールと2つのところを接点としかつ各接点が電氣的に直列に配置された衝突検知回路を有し、この衝突検知回路の開状態を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令することを特徴とする測定機の衝突防止装置。

10

【請求項3】

被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の衝突防止装置であって、

前記非接触式プローブに取り付けられるホルダと、前記非接触式プローブを覆うリング状の衝突検知部と、この衝突検知部を前記ホルダに対して変位可能かつ復帰可能に保持する保持手段と、前記ホルダおよび前記衝突検知部の間に生じた相対変位を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または前記被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令するスイッチ手段とを備え、

20

前記駆動系は、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ前記被測定物と非接触式プローブとを相対移動させるX軸駆動系、Y軸駆動系およびZ軸駆動系を備え、

前記保持手段は、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記Z軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するZ軸保持手段と、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記X軸方向およびY軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するXY軸保持手段とを備え、

前記Z軸保持手段は、前記ホルダと前記衝突検知部との間に配置された中間部材と、一端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか一方に固定されかつ他端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか他方に前記Z軸方向へ摺動可能に設けられたシャフトと、前記ホルダおよび前記中間部材間に設けられかつ前記ホルダに対して前記中間部材を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、

30

前記XY軸保持手段は、前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか一方に設けられたボールとこのボールに係合されかつ前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか他方に設けられる2つのところを含んで構成される少なくとも1つの第1位置決め手段と、前記中間部材と前記衝突検知部との間に配置されるボールと前記中間部材および前記衝突検知部にそれぞれ設けられかつ略円錐状にそれぞれ形成された面で前記ボールを挟持する一对の保持部材とを含んで構成される少なくとも2つの第2位置決め手段と、前記中間部材および前記衝突検知部間に設けられかつ前記第1位置決め手段のボールと2つのところを離脱可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、

前記第1位置決め手段および第2位置決め手段が、互いに等角度に配置されていることを特徴とする測定機の衝突防止装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定機の衝突防止装置に係り、詳しくは、被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の衝突防止装置に関する。

【0002】

【背景技術】

非接触式プローブを用いた測定機として、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ被測定物または非接触式プローブを移動させ、非接触式プローブによって取り込ま

50

れた画像から被測定物の寸法等を測定できる三次元画像測定機が知られている。

図13において、三次元画像測定機1は、定盤11と、この定盤11上をY軸方向に移動可能な門型フレーム12とを備えている。定盤11の一方側には案内レール13が取り付けられ、門型フレーム12の一方の脚部121がこの案内レール13に沿ってY軸方向に摺動しながら移動する。

【0003】

ここで、門型フレーム12と案内レール13との相対移動量は、案内レール13に設けられたスケール14と、脚部121に設けられた検出器(図示せず)等から構成される変位検出手段によって測定される。なお、門型フレーム12の他方の脚部122の下面には、エアベアリング等が設けられ、これにより、脚部122が定盤11上に摺動自在に支持

10

【0004】

一方、門型フレーム12の脚部121, 122に架け渡されたブリッジ部123にはX軸スライダ15がX軸方向に摺動自在に設けられ、ブリッジ部123とX軸スライダ15との間の相対移動量は、Y軸方向と同様な変位検出手段によって測定される。さらに、X軸スライダ15にはZ軸支持部材16が設けられ、このZ軸支持部材16には軸方向に摺動自在なZ軸スピンドル17が設けられている。このZ軸スピンドル17には、非接触式プローブ18が取り付けられており、この非接触式プローブ18は、CCDカメラ181と、このCCDカメラ181に取り付けられた対物レンズ182とを備えている。

【0005】

非接触式プローブ18は、三次元画像測定機1に設けられた駆動系(図示せず)により、X軸、Y軸およびZ軸方向への移動が可能となっている。駆動系は、図示は省略するが、X軸、Y軸およびZ軸方向へ非接触式プローブ18を移動させるX軸駆動系、Y軸駆動系およびZ軸駆動系を備えており、たとえば、手動で、または駆動系に接続されたコンピュータ(図示せず)に座標を入力設定することで動作するようになっている。

20

測定にあたっては、まず、駆動系により、非接触式プローブ18を被測定物に沿って、X軸、Y軸およびZ軸方向に移動させる。次に、非接触式プローブ18を所望の位置に位置させた状態で、CCDカメラ181により被測定物の画像を取り込む。そして、この画像から被測定物の寸法等を求める。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような三次元画像測定機1の非接触式プローブ18は、被測定物に近接した位置で使用される。特に、測定の際には、非接触式プローブ18を三次元方向に移動させるが、このときにオペレータの不注意やコンピュータへの座標の入力設定ミス等により、非接触式プローブ18を被測定物に衝突させてしまうことがある。また、たとえば、複合測定機のように、いくつかのデバイスを持つものは、必要時以外はデバイスを格納していて、必要時にデバイスを正規の位置に移動させて使用するという機構をとられることが多く、このようなときもデバイスと被測定物との距離が適正でないと、デバイスを被測定物に衝突させてしまう可能性がある。

30

【0007】

このような非接触式プローブ18やデバイス等には、それ自体に衝突検知能力が備えられていないため、たとえば、非接触式プローブ18が被測定物に衝突しても、非接触式プローブ18には駆動系による駆動力がかかり続けている。そして、駆動系に過負荷がかかったり、オーバ電流が発生したり、駆動系のサーボトラッキングエラーがでる等のエラー信号が駆動系から発せられてはじめて駆動系が停止する。このため、三次元画像測定機1の本体、駆動系や非接触式プローブ18、あるいは被測定物に大きなダメージを与えてしまいかねないという問題がある。

40

【0008】

本発明の目的は、衝突による非接触式プローブ、測定機本体および被測定物等の破損を防止できる測定機の衝突防止装置を提供することにある。

50

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の測定機の衝突防止装置は、上記目的を達成するために、次の構成を備える。

請求項 1 に記載の測定機の衝突防止装置は、被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の衝突防止装置であって、前記非接触式プローブに取り付けられるホルダと、前記非接触式プローブを覆うリング状の衝突検知部と、この衝突検知部を前記ホルダに対して変位可能かつ復帰可能に保持する保持手段と、前記ホルダおよび前記衝突検知部の間に生じた相対変位を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または前記被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令するスイッチ手段とを備え、前記駆動系は、互いに直交する X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向へ前記被測定物と非接触式プローブとを相対移動させる X 軸駆動系、Y 軸駆動系および Z 軸駆動系を備え、前記保持手段は、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記 Z 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する Z 軸保持手段と、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記 X 軸方向および Y 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する X Y 軸保持手段とを備え、前記 Z 軸保持手段は、前記ホルダと前記衝突検知部との間に配置される中間部材と、一端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか一方に固定されかつ他端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか他方に前記 Z 軸方向へ摺動可能に設けられるシャフトと、前記ホルダおよび前記中間部材間に設けられかつ前記ホルダに対して前記中間部材を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、前記 X Y 軸保持手段は、前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか一方に設けられたボールとこのボールに係合されかつ前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか他方に設けられる 2 つのころとを含んで構成されかつ等角度に配置される少なくとも 3 つの位置決め手段と、前記中間部材および前記衝突検知部間に設けられかつ前記位置決め手段のボールと 2 つのころとを離脱可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有していることを特徴とするものである。

10

20

【 0 0 1 0 】

この発明によれば、たとえば、非接触式プローブが被測定物に接近した場合、まず、非接触式プローブを覆っている衝突検知部が被測定物に衝突する。すると、衝突検知部およびホルダ間には相対変位が生じる。これらの間に相対変位が生じると、スイッチ手段は相対変位を直ちに検知し、測定機の駆動系に対して前記相対移動の停止、または被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令する。これにより、非接触式プローブや被測定物の移動が停止されるか、被測定物と非接触式プローブとが退避する方向へ相対移動される。

30

従って、非接触式プローブが被測定物に衝突しそうになっても、非接触式プローブを覆っている衝突検知部が先に被測定物に当たることで、非接触式プローブ自体が被測定物に衝突するのを防ぐことができ、非接触式プローブ、さらには測定機本体の破損を防止できる。また、衝突検知部と被測定物との衝突を直ちに検知して、非接触式プローブや被測定物の移動を停止させるか、被測定物と非接触式プローブとを退避する方向へ相対移動させるから、被測定物に傷等をつけるのを防止できる。特に、衝突検知部をプラスチックやゴム等の軽いまたは柔らかい素材で形成すれば、被測定物に傷等をつけるのを確実に防止できる。

40

また、被測定物と非接触式プローブとを互いに直交する X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向へ相対移動させる三次元測定機、たとえば、三次元画像測定機等に適用できる。

さらに、前記保持手段は、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記 Z 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する Z 軸保持手段と、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記 X 軸方向および Y 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する X Y 軸保持手段とを備えているから、三次元方向のどの方向からの衝突も検知できる。

また、Z 軸方向の衝突において、たとえば、非接触式プローブを下降させると、被測定物に衝突検知部が当たり、衝突検知部およびホルダ間に Z 軸方向への相対変位が生じる。具体的には、衝突検知部は、中間部材およびシャフトを介してホルダに対し Z 軸方向へ摺

50

動される。非接触式プローブを退避させると、中間部材は弾性部材により元の位置に復帰されるから、衝突検知部も元の位置に復帰される。従って、Z軸保持手段は、簡単な構造であるから、容易かつ経済的に構成できる。

一方、X軸方向およびY軸方向の衝突において、たとえば、非接触式プローブをX軸およびY軸方向へ移動させると、被測定物に衝突検知部が当たり、衝突検知部およびホルダ間にX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。具体的には、衝突検知部は弾性部材に抗して中間部材に対しX軸およびY軸方向へ変位しようとするから、位置決め手段のボールところとが離脱され、衝突検知部および中間部材間にX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。中間部材は、前記シャフトにより、ホルダに対してX軸およびY軸方向へ変位不能であるから、衝突検知部およびホルダ間にもX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。非接触式プローブを退避させると、衝突検知部は弾性部材により元の位置に復帰され、位置決め手段のボールところとが係合される。ボールと2つのところとから構成された位置決め手段を用いているから、ホルダに対しての衝突検知部の位置決めを精度よく行うことができる。

10

【0014】

請求項2に記載の測定機の衝突防止装置は、請求項1に記載の衝突防止装置において、前記X軸方向およびY軸方向におけるスイッチ手段は、前記位置決め手段のボールと2つのところとを接点としかつ各接点が電氣的に直列に配置された衝突検知回路を有し、この衝突検知回路の開状態を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令することを特徴とするものである。

20

この発明によれば、位置決め手段のボールところとをスイッチ手段に用いることで、別個にスイッチ手段を用いる場合よりも、部品点数を削減でき、コスト面でも経済的にできる。

【0015】

請求項3に記載の測定機の衝突防止装置は、被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の衝突防止装置であって、前記非接触式プローブに取り付けられるホルダと、前記非接触式プローブを覆うリング状の衝突検知部と、この衝突検知部を前記ホルダに対して変位可能かつ復帰可能に保持する保持手段と、前記ホルダおよび前記衝突検知部の間に生じた相対変位を検知して前記駆動系に対して前記相対移動の停止または前記被測定物と非接触式プローブとが退避する方向への相対移動を指令するスイッチ手段とを備え、前記駆動系は、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ前記被測定物と非接触式プローブとを相対移動させるX軸駆動系、Y軸駆動系およびZ軸駆動系を備え、前記保持手段は、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記Z軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するZ軸保持手段と、前記ホルダに対して前記衝突検知部を前記X軸方向およびY軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するXY軸保持手段とを備え、前記Z軸保持手段は、前記ホルダと前記衝突検知部との間に配置された中間部材と、一端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか一方に固定されかつ他端が前記ホルダおよび前記中間部材のいずれか他方に前記Z軸方向へ摺動可能に設けられたシャフトと、前記ホルダおよび前記中間部材間に設けられかつ前記ホルダに対して前記中間部材を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、前記XY軸保持手段は、前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか一方に設けられたボールとこのボールに係合されかつ前記中間部材および前記衝突検知部のいずれか他方に設けられる2つのところを含んで構成される少なくとも1つの第1位置決め手段と、前記中間部材と前記衝突検知部との間に配置されるボールと前記中間部材および前記衝突検知部にそれぞれ設けられかつ略円錐状にそれぞれ形成された面で前記ボールを挟持する一対の保持部材とを含んで構成される少なくとも2つの第2位置決め手段と、前記中間部材および前記衝突検知部間に設けられかつ前記第1位置決め手段のボールと2つのところとを離脱可能かつ復帰可能に保持する弾性部材とを有し、前記第1位置決め手段および第2位置決め手段が、互いに等角度に配置されていることを特徴とするものである。

30

40

50

【 0 0 1 6 】

この発明によれば、請求項 1 と同様に、前記保持手段は、Z 軸保持手段と X Y 軸保持手段とを備えているから、三次元のどの方向からの衝突も検知でき、また、Z 軸保持手段は、簡単な構造であるから、容易かつ経済的に構成できる。

一方、X Y 軸保持手段は、ボールと 2 つのころとから構成された第 1 位置決め手段と、ボールと略円錐状の面を有する一対の保持部材とから構成された第 2 位置決め手段とを用いている。つまり、中間部材と衝突検知部との間に配置される少なくとも 3 つの位置決め手段のうち、少なくとも 2 つがボールと略円錐状の面を有する一対の保持部材とからなる簡単な構造であるから、位置決め手段を容易かつ経済的に構成できる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。

(前提技術)

図 1 ないし図 3 に基づいて、本発明に係る測定機の衝突防止装置の前提技術を説明する。

図 1 において、衝突防止装置 2 は、前述した三次元画像測定機 1 の非接触式プローブ 18 に取り付けられる。この衝突防止装置 2 は、非接触式プローブ 18 に取り付けられるホルダ 20 と、非接触式プローブ 18 を覆うリング状の衝突検知部 30 と、この衝突検知部 30 をホルダ 20 に対して Z 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する保持手段 40 と、ホルダ 20 および衝突検知部 30 の間に生じた相対変位を検知しかつ駆動系に対して非接触式プローブ 18 の移動停止または退避方向への移動を指令するスイッチ手段 50 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

ホルダ 20 は、略円筒状に形成されており、ホルダ 20 の円筒内周にはリング 21 が設けられ、このリング 21 を非接触式プローブ 18 の外周に係合させることで、ホルダ 20 は非接触式プローブ 18 に取り付けられる。

【 0 0 1 9 】

衝突検知部 30 は、非接触式プローブ 18 の先端外周を覆うように形成されている。また、衝突検知部 30 の下面は、非接触式プローブ 18 の先端面 18 A よりも下方かつ対物レンズ 18 2 の焦点位置よりも上方に位置している。

【 0 0 2 0 】

保持手段 40 は、一端が衝突検知部 30 に固定されかつ他端がホルダ 20 のリング 21 に摺動可能に設けられた 2 本のシャフト 41 , 41 A と、ホルダ 20 および衝突検知部 30 間に設けられかつホルダ 20 に対して衝突検知部 30 を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材としての圧縮コイルばね 42 とを備えている。

2 本のシャフト 41 , 41 A は、互いに 180° 隔てて位置されている。ホルダ 20 のリング 21 には、Z 軸方向への摺動孔 21 A が形成されており、この摺動孔 21 A には、リニアブッシュ 22 が設けられている。このリニアブッシュ 22 に、シャフト 41 が摺動可能に挿通されている。これにより、衝突検知部 30 は、ホルダ 20 に対して Z 軸方向のみに移動可能となっている。

圧縮コイルばね 42 は、2 本のシャフト 41 , 41 A に巻き回されており、その一端および他端は、それぞれホルダ 20 および衝突検知部 30 に固定されている。

【 0 0 2 1 】

スイッチ手段 50 は、図 2 にも示すように、ホルダ 20 のリング 21 上に設けられかつ揺動可能なレバー 51 を有するスイッチ部 52 と、シャフト 41 A の上端に取り付けられかつシャフト 41 A の高さ位置に応じてスイッチ部 52 のレバー 51 を揺動（開閉）させるドグ 53 とを備えている。このうち、スイッチ部 52 は、レバー 51 が初期位置のとき閉状態となっており、レバー 51 が初期位置からずれた（揺動された）とき開状態となる。

【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の作用を説明する。

10

20

30

40

50

図3において、衝突防止装置2を取り付けた非接触式プローブ18を、駆動系によりZ軸方向に下降させる。非接触式プローブ18を、被測定物に近接した位置において、さらに下降させると、まず、衝突防止装置2の衝突検知部30が被測定物に衝突する。衝突検知部30が、被測定物に衝突すると、ホルダ20と衝突検知部30との間にZ軸方向への相対変位が生じる。衝突検知部30がホルダ20に対して上方に移動されると、衝突検知部30に固定されたシャフト41, 41Aが上昇され、このシャフト41Aに固定されたドグ53も上昇される。このため、レバー51がその初期位置から上方に揺動され、スイッチ部52が開状態となる。すると、スイッチ手段50から、駆動系に対して非接触式プローブ18の移動停止または退避方向への移動の指令が送られる。これにより、非接触式プローブ18の下降が停止されるか、非接触式プローブ18が上昇されるから、非接触式プローブ18、三次元画像測定機1の本体および被測定物の破損を回避できる。一方、衝突検知部30が被測定物から離れると、保持手段40の圧縮コイルばね42により、衝突検知部30はホルダ20に対して初期位置に戻るから、シャフト41Aおよびドグ53は下降される。すると、レバー51は、ドグ53により下方に揺動されながら初期位置に戻るから、スイッチ部52が閉状態となる。

10

【0023】

上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1) 非接触式プローブ18が被測定物に近接した場合、まず、非接触式プローブ18を覆っている衝突検知部30が被測定物に衝突する。すると、衝突検知部30およびホルダ20間には相対変位が生じる。これらの間に相対変位が生じると、スイッチ手段50は相対変位を直ちに検知し、三次元画像測定機1の駆動系に対して非接触式プローブ18の移動停止または退避方向への移動を指令するスイッチ手段50が設けられているから、非接触式プローブ18は、停止または退避方向へ移動される。

20

従って、非接触式プローブ18が被測定物に衝突しそうになっても、非接触式プローブ18を覆っている衝突検知部30が先に被測定物に当たることで、非接触式プローブ18自体が被測定物に衝突するのを防ぐことができ、非接触式プローブ18、さらには三次元画像測定機1の本体の破損を防止できる。また、衝突検知部30と被測定物との衝突を直ちに検知して、非接触式プローブ18の移動を停止させるか、非接触式プローブ18を退避する方向へ移動させるから、被測定物に傷等をつけるのを防止できる。特に、衝突検知部30をプラスチックやゴム等の軽いまたは柔らかい素材で形成すれば、被測定物に傷等をつけるのを確実に防止できる。

30

【0024】

(2) Z軸方向の衝突において、非接触式プローブ18を下降させると、被測定物に衝突検知部30が当たり、衝突検知部30およびホルダ20間にZ軸方向への相対変位が生じる。具体的には、衝突検知部30は、シャフト41を介してホルダ20に対し上方へ摺動される。非接触式プローブ18を退避させると、衝突検知部30は圧縮コイルばね42により元の位置に復帰される。従って、保持手段40は、簡単な構造であるから、容易かつ経済的に構成できる。

【0025】

(実施形態)

次に、図4ないし図9に基づいて、本発明に係る測定機の衝突防止装置の実施形態を説明する。

40

図4において、衝突防止装置3は、衝突防止装置2と同様に三次元画像測定機1の非接触式プローブ18に取り付けられる。

【0026】

衝突防止装置3は、非接触式プローブ18に取り付けられるホルダ20と、非接触式プローブを覆う衝突検知部30と、この衝突検知部30をホルダ20に対して変位可能かつ復帰可能に保持した保持手段70と、ホルダ20および衝突検知部30間に生じた相対変位を検知して駆動系に対して相対移動の停止または被測定と非接触式プローブ18とが退避する方向への相対移動を指令するスイッチ手段80とを備えている。このうち、ホルダ2

50

0 および衝突検知部 30 は、上述した衝突防止装置 2 のホルダ 20 および衝突検知部 30 と同様な構成なので、同符号を付して説明を省略する。

【0027】

保持手段 70 は、ホルダ 20 に対して衝突検知部 30 を Z 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する Z 軸保持手段 71 と、ホルダ 20 に対して衝突検知部 30 を X 軸方向および Y 軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持する X Y 軸保持手段 72 とを備えている。

Z 軸保持手段 71 は、ホルダ 20 と衝突検知部 30 との間に配置された中間部材 711 と、一端が中間部材 711 に固定されかつ他端がホルダ 20 に Z 軸方向へ摺動可能に設けられたシャフト 41, 41A と、ホルダ 20 および中間部材 711 間に設けられかつホルダ 20 に対して中間部材 711 を変位可能かつ復帰可能に保持する弾性部材としての圧縮コイルばね 42 とを有している。このうち、中間部材 711 は、リング状に形成され、非接触式プローブ 18 を覆っている。中間部材 711 を除いた Z 軸保持手段 71 の他の構成は、上述した衝突防止装置 2 の保持手段 40 と同様な構成なので、他の構成には同符号を付して説明を省略する。

10

【0028】

X Y 軸保持手段 72 は、中間部材 711 と衝突検知部 30 との間に等角度 (120°) に配置された 3 つの位置決め手段 72A と、一端および他端が中間部材 711 および衝突検知部 30 に固定された弾性部材としての引っ張りコイルばね 72B とを備えている。

図 5 および図 6 において、位置決め手段 72A は、衝突検知部 30 の上面に絶縁体 721 を介して配置されたボール 722 と、このボール 722 に係合されかつ中間部材 711 の下面に絶縁体 723 を介して設けられる 2 つの略円柱状のころ 724 とを有している。各ころ 724 の軸方向は、それぞれボール 722 と衝突検知部 30 の中心とを結ぶ線と平行とされている。これにより、衝突検知部 30 は、中間部材 711 に対して、Z 軸方向に変位不能、X 軸および Y 軸方向に変位可能となっている。そして、引っ張りコイルばね 72B によって、この位置決め手段 72A が離脱可能かつ復帰可能に保持されている。

20

【0029】

スイッチ手段 80 は、ホルダ 20 と衝突検知部 30 (中間部材 711) との間に生じた Z 軸方向への相対変位を検知しかつ駆動系に対して非接触式プローブ 18 の移動停止または退避方向への移動の指令をする第 1 スイッチ手段 50 と、ホルダ 20 と衝突検知部 30 との間に生じた X 軸および Y 軸方向への相対変位を検知しかつ駆動系に対して非接触式プローブの移動停止または退避方向への移動の指令をする第 2 スイッチ手段 80A とを備えている。このうち、第 1 スイッチ手段 50 と、上述した衝突防止装置 2 のスイッチ手段 50 とは、同様な構成なので、同符号を付して説明を省略する。

30

【0030】

図 7 および図 8 において、第 2 スイッチ手段 80A は、位置決め手段 72A の 2 つのころ 724 と、ボール 722 とを接点としかつ各接点が電氣的に直列に配置された衝突検知回路 81 を有し、この衝突検知回路 81 の開状態を検知して駆動系に対して非接触式プローブ 18 の移動停止または退避方向への移動を指令するようになっている。具体的には、3 つの位置決め手段 72A のうち、少なくともいずれか 1 つの位置決め手段 72A において、ころ 724 とボール 722 との接点が離れると、衝突検知回路 81 が開状態になるようになっている。

40

衝突検知回路 81 は、図 7 に示すように、電氣的に第 1 スイッチ手段 50 と別に設けることで、第 1 スイッチ手段 50 と第 2 スイッチ手段 80A とで、駆動系に対する指令を異ならせることができる。具体的には、たとえば、第 1 スイッチ手段 50 においては非接触式プローブ 18 の退避方向への移動指令、第 2 スイッチ手段 80A においては非接触式プローブ 18 の移動停止指令を駆動系に送ることができる。一方、図 8 に示すように、衝突検知回路 81 と第 1 スイッチ手段 50 とを電氣的に直列に設けることで、第 1 スイッチ手段 50 および第 2 スイッチ手段 80A とで同じ指令を駆動系に対して送ることができる。

【0031】

次に、本実施形態の作用を説明する。

50

非接触式プローブ18を、駆動系によりZ軸方向に下降させ(図3参照)、被測定物に近接した位置において、さらに下降させると、まず、衝突防止装置3の衝突検知部30が被測定物に衝突する。すると、衝突検知部30に対してZ軸方向に変位不能な中間部材711も上方に移動され、ホルダ20と中間部材711との間にZ軸方向への相対変位が生じる。つまり、ホルダ20と衝突検知部30との間に相対変位が生じる。そして、衝突防止装置2と同様に、第1スイッチ手段50から、駆動系に対して指令が送られ、非接触式プローブ18の下降が停止されるか、非接触式プローブ18が上昇される。

【0032】

一方、図9において、非接触式プローブ18を、駆動系によりX軸およびY軸方向に移動させ、被測定物に近接した位置において、さらに移動させると、まず、衝突防止装置3の衝突検知部30が被測定物に衝突する。衝突検知部30が被測定物に衝突されると、衝突検知部30は引っ張りコイルばね72Bに抗して、非接触式プローブの移動方向とは反対方向に移動するから、中間部材711と衝突検知部30との間(すなわち、ホルダ20と衝突検知部30との間)にX軸およびY軸方向の相対変位が生じる。このため、3つの位置決め手段72Aのうちのいずれかにおいて、ころ724とボール722との接点が離れる。すると、第2スイッチ手段80Aから、駆動系に対して非接触式プローブ18の移動停止または退避方向への移動の指令が送られる。つまり、非接触式プローブ18の移動が停止されるか、非接触式プローブ18が退避方向へ移動される。

【0033】

上述のような本実施形態によれば、前提技術の効果(1)、(2)に加えて、次のような効果がある。

(3)互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ非接触式プローブ18を移動させるX軸駆動系、Y軸駆動系およびZ軸駆動系を備えた三次元画像測定機1において、衝突防止装置3は、Z軸方向のみならず、X軸およびY軸方向での衝突も検知できるから、非接触式プローブ18や三次元画像測定機1の本体の破損を確実に回避できる。

また、Z軸駆動系とX軸駆動系およびY軸駆動系とに対して非接触式プローブ18の移動停止または退避方向への移動の指令をそれぞれ出すことができるから、最適な指令を各駆動系に送ることができる。具体的には、たとえば、衝突時に、Z軸方向では非接触式プローブ18を退避方向へ移動させ、X軸およびY軸方向では被測定物に段差等があった場合に接触するのを避けるために非接触式プローブ18の移動を停止させるようにする。

【0034】

(4)ホルダ20に対して衝突検知部30をZ軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するZ軸保持手段71と、ホルダ20に対して衝突検知部30をX軸方向およびY軸方向へ変位可能かつ復帰可能に保持するXY軸保持手段72とを備えているから、三次元のどの方向からの衝突も検知できる。

【0035】

(5)X軸方向およびY軸方向の衝突において、非接触式プローブ18をX軸およびY軸方向へ移動させると、被測定物に衝突検知部30が当たり、衝突検知部30およびホルダ20間にX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。具体的には、衝突検知部30は引っ張りコイルばね72Bに抗して中間部材711に対しX軸およびY軸方向へ変位しようとするから、位置決め手段72Aのボール722ところ724とが離脱され、衝突検知部30および中間部材711間にX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。中間部材711は、シャフト41、41Aにより、ホルダ20に対してX軸およびY軸方向へ変位不能であるから、衝突検知部30およびホルダ20間にもX軸およびY軸方向への相対変位が生じる。非接触式プローブ18を退避させると、衝突検知部30は引っ張りコイルばね72Bにより元の位置に復帰され、位置決め手段72Aのボール722ところ724とが係合される。ボール722と2つのころ724とから構成された位置決め手段72Aを用いているから、ホルダ20(中間部材711)に対しての衝突検知部30の位置決めを精度よく行うことができる。

【0036】

(6) 第2スイッチ手段80Aは、位置決め手段72Aのボール722ところ724とを接点として用いているから、別個にスイッチ手段を設けた場合よりも、部品点数を削減でき、コスト面でも経済的にできる。

【0037】

なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良は、本発明に含まれるものである。

たとえば、前記実施形態では、中間部材711と衝突検知部30との間に、ボール722と2つのところ724とを含んで構成された3つの位置決め手段72Aを配置していたが、本発明に係る位置決め手段はこれに限定されるものではなく、たとえば、3つの位置決め手段のうちの1つを、ボール722ところ724との第1位置決め手段72Aとし、残り

10

【0038】

第2位置決め手段72Cは、中間部材711と衝突検知部30との間に配置されるボール725と、中間部材711および衝突検知部30にそれぞれ設けられてボール725を挟持する一对の保持部材726とを有している。このうち、保持部材726のボール725を挟持する面は、それぞれ略円錐状(すり鉢状)に形成されている。中間部材711および衝突検知部30に設けられた一对の保持部材726は略円錐状の面でボール725を挟持しているから、衝突検知部30は、中間部材711に対してX軸およびY軸方向、さらにはZ軸方向へ変位可能となっている。

【0039】

このような第2位置決め手段72Cを用いた場合、第2スイッチ手段80Aは、第1位置決め手段72Aのボール722および2つのところ724と、各第2位置決め手段72Cのボール725および一对の保持部材726とを接点としかつ各接点が電氣的に直列に配置された衝突検知回路を有している。たとえば、衝突検知部30が被測定物に衝突すると、衝突検知部30の姿勢が傾く。これにより、第2位置決め手段72Cのボール725と保持部材726とが離れ、衝突検知回路が開状態となる。

20

【0040】

位置決め手段において、ボール722と2つのところ724とから構成された第1位置決め手段72Aと、ボール725と略円錐状の面を有する一对の保持部材726とから構成された第2位置決め手段72Cとを用いている。つまり、中間部材711と衝突検知部30

30

【0041】

前記各実施形態では、各スイッチ手段50, 80は、接点式を採用しているが、たとえば、公知技術を利用したライトセンサや近接スイッチ等を用いてもよく、要するに、ホルダと衝突検知部との間の相対変位を検出できればよい。

【0042】

前記各実施形態では、Z軸方向のみの衝突を検知する衝突防止装置2、三次元方向の衝突を検知する衝突防止装置3を挙げているが、本発明に係る衝突防止装置はこれらに限定されるものではなく、たとえば、X軸方向のみ、Y軸方向のみの衝突を検知する衝突防止装置であってよい。要するに、非接触式プローブに取り付けられるホルダと、非接触式プローブを覆うリング状の衝突検知部との間の相対変位を検出し、この検出時に測定機の駆動系に対して非接触式プローブの移動停止または退避方向への移動の指令を送る機構を備えた衝突防止装置であればよく、検知する衝突方向は、測定機によって適宜決定されればよい。

40

【0043】

前記各実施形態では、非接触式プローブ18を移動させる三次元画像測定機1に衝突防止装置2, 3を取り付けているが、たとえば、被測定物を移動させる測定機、あるいは非接触式プローブと被測定物との両方を移動させる測定機においても衝突防止装置を用いることができる。

50

【 0 0 4 4 】

前記各実施形態において、非接触式プローブ18は、CCDカメラ181と、対物レンズ182とから構成されているが、本発明に係る非接触式プローブはこれに限定されるものではなく、軸方向に対して外側から斜め方向に光を照射する機構を備えた非接触式プローブ、たとえば、図10に示すような非接触式プローブ100であってもよい。この非接触式プローブ100は、その軸方向100Aの外側に配置されたパラボラミラー101を有し、このパラボラミラー101によって光を軸方向100A上へ斜めに反射させている。パラボラミラー101に衝突防止装置2, 3を取り付けることで、パラボラミラー101等の破損を防止できる。

また、図11に示すような非接触式プローブ110であってもよい。この非接触式プローブ110は、その軸方向110Aの外側に設けられかつ斜め方向から被測定物を照らすリング状のライト111を有している。このリング状のライト111に衝突防止装置2, 3を取り付けることで、ライト111等の破損を防止できる。

さらに、対物レンズを通して被測定物にレーザ光を照射し、対物レンズの焦点の位置に被測定物の表面が常に位置するように対物レンズを上下方向に移動させながら、被測定物の表面性状を測定するレーザ変位計の非接触式プローブであってもよい。

そして、いくつかの非接触式プローブとしてのデバイスを持ち、必要時以外はデバイスを格納して、必要時にデバイスを正規の位置に移動させて使用するという機構備えた複合測定機のデバイスであってもよい。

要するに、被測定物と非接触式プローブとを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機の非接触式プローブであればよい。

【 0 0 4 5 】

前記各実施形態において、測定機として三次元画像測定機を挙げているが、本発明に係る測定機はこれに限定されるものではなく、非接触式プローブと被測定物とを駆動系により相対移動させながら被測定物の寸法等を測定する測定機であればよく、三次元測定機のみならず、二次元測定機や一次元測定機も含まれる。

【 0 0 4 6 】

【 発明の効果 】

本発明の測定機の衝突防止装置によれば、非接触式プローブが被測定物等に近接した際、非接触式プローブを覆う衝突検知部が被測定物等に衝突するから、衝突による非接触式プローブおよび測定機本体の破損を防止できる。また、非接触式プローブに取り付けられるホルダと、衝突検知部との間の相対変位を直ちに検知して、被測定物および非接触式プローブ間の相対移動を停止または被測定物と非接触式プローブとを退避する方向へ相対移動させるから、衝突による被測定物等の破損も防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る測定機の衝突防止装置の前提技術を示す全体図である。

【 図 2 】 前記前提技術の要部を示す断面図である。

【 図 3 】 前記前提技術の作用を示す側面図である。

【 図 4 】 本発明に係る測定機の衝突防止装置の実施形態を示す全体図である。

【 図 5 】 前記実施形態の要部を示す断面図である。

【 図 6 】 前記実施形態の横断面図である。

【 図 7 】 前記実施形態の第1および第2スイッチ手段の回路を示す模式図である。

【 図 8 】 前記実施形態の第1および第2スイッチ手段の他の回路（直列）を示す模式図である。

【 図 9 】 前記実施形態の作用を示す側面図である。

【 図 1 0 】 変形例（パラボラミラー）を示す側面図である。

【 図 1 1 】 他の変形例（ライト）を示す側面図である。

【 図 1 2 】 前記実施形態の位置決め手段の変形例を示す断面図である。

【 図 1 3 】 従来の三次元画像測定機を示す全体図である。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

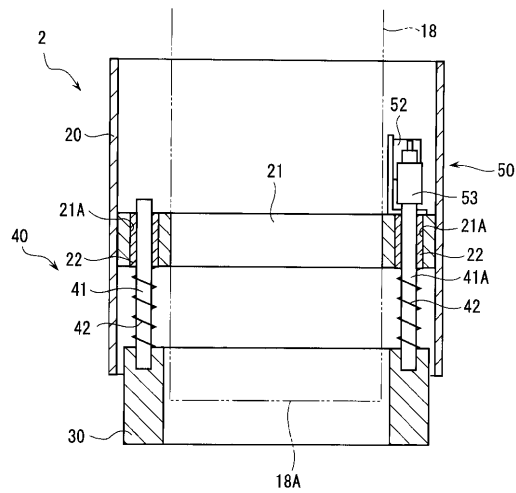
50

- 1 測定機である三次元画像測定機
- 2, 3 衝突防止装置
- 18, 100, 110 非接触式プローブ
- 20 ホルダ
- 30 衝突検知部
- 40, 70 保持手段
- 41, 41A シャフト
- 42 弾性部材である圧縮コイルばね
- 50, 80 各スイッチ手段
- 71 Z軸保持手段
- 72 XY軸保持手段
- 72A 位置決め手段(第1位置決め手段)
- 72B 弾性部材である引っ張りコイルばね
- 72C 第2位置決め手段
- 81 衝突検知回路
- 711 中間部材
- 722 ボール
- 724 ころ
- 725 ボール
- 726 保持部材

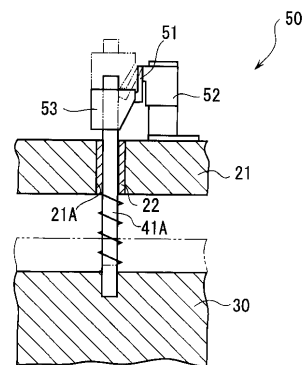
10

20

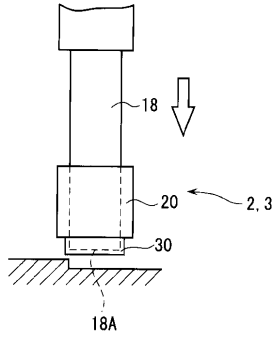
【図1】



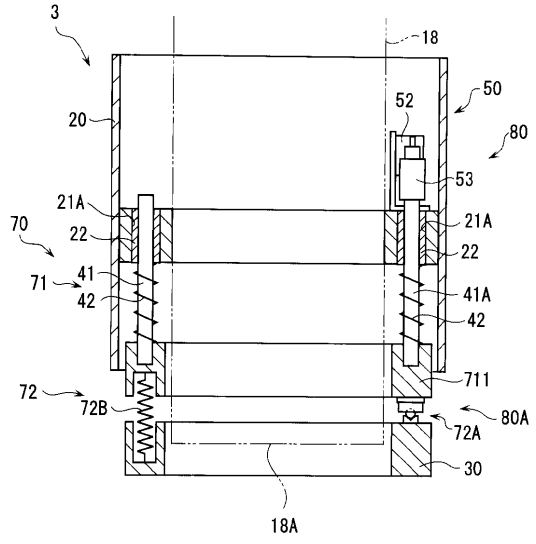
【図2】



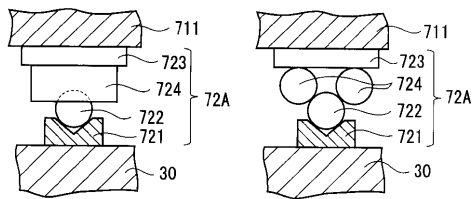
【 図 3 】



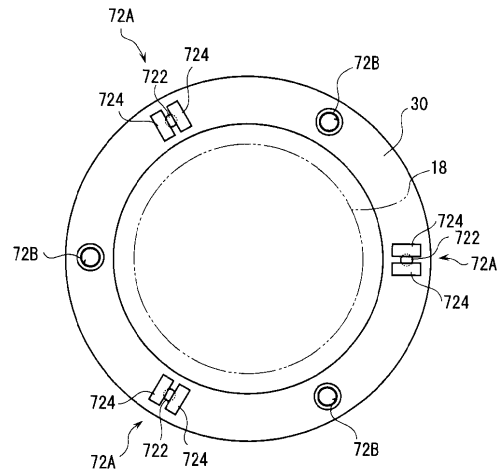
【 図 4 】



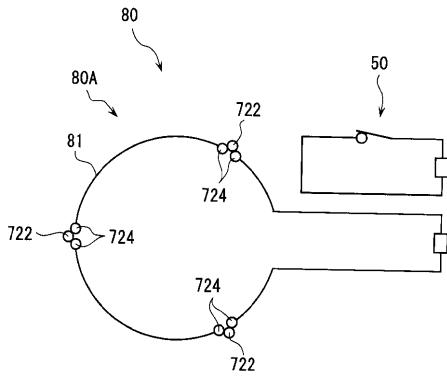
【 図 5 】



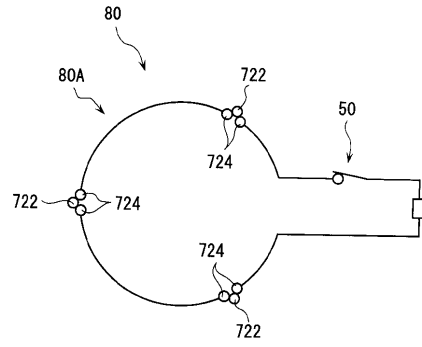
【 図 6 】



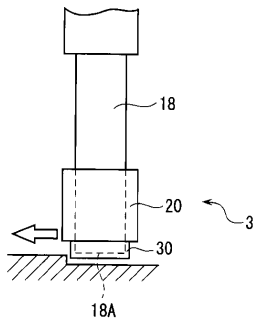
【 図 7 】



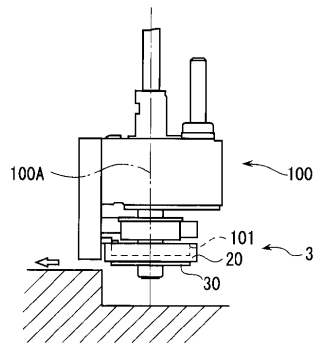
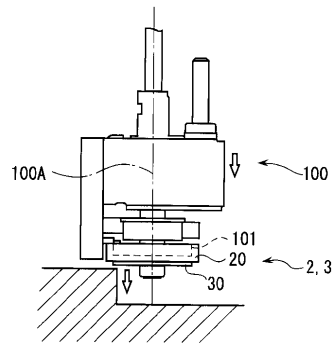
【 図 8 】



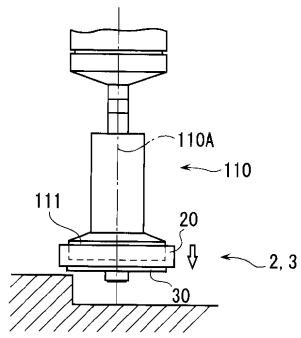
【 図 9 】



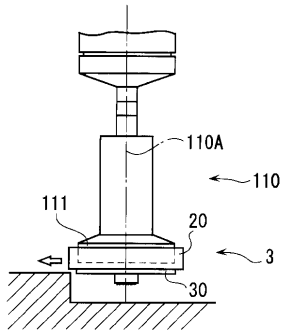
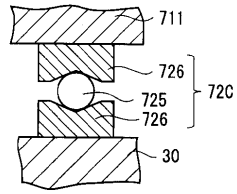
【 図 10 】



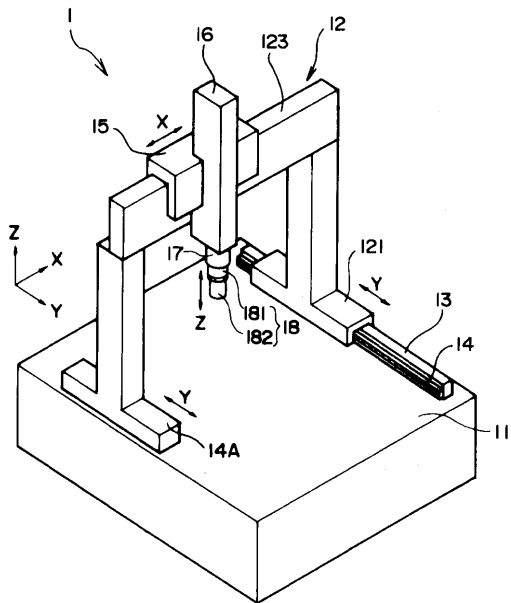
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 雅典

神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1 株式会社ミットヨ内

審査官 大和田 有軌

(56)参考文献 特開平05-133721(JP,A)

特開平09-201738(JP,A)

実開平06-046311(JP,U)

実開平06-046310(JP,U)

実開平03-063805(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00 - 11/30

G01B 21/00 - 21/32