

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4383580号
(P4383580)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009. 12. 16)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009. 10. 2)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 B 5/20 (2006. 01)

G O 1 B 5/20 C

G O 1 B 21/20 (2006. 01)

G O 1 B 21/20 1 O 1

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平11-131174	(73) 特許権者	504267828
(22) 出願日	平成11年5月12日 (1999. 5. 12)		カール・ツアイス・インダストリーエレ・
(65) 公開番号	特開平11-351806		メステクニク・ゲーエムペーハー
(43) 公開日	平成11年12月24日 (1999. 12. 24)		ドイツ連邦共和国・7 3 4 4 7・オーベル
審査請求日	平成18年2月7日 (2006. 2. 7)		コヒェン・カール・ツアイス・シュトラ
(31) 優先権主張番号	19821274. 7		セ・2 2
(32) 優先日	平成10年5月13日 (1998. 5. 13)	(74) 代理人	100064621
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 山川 政樹
		(72) 発明者	ベルンハルト・ラルフ
			ドイツ連邦共和国・7 3 4 3 2・アーレン
			・アルプシュトラセ・1 1 5
		(72) 発明者	ピベック・フォルカー
			ドイツ連邦共和国・7 3 4 3 0・アーレン
			・シュピタルシュトラセ・2 2
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ブリッジ構造の座標測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定台（6）の上に掛け渡されたブリッジ（2）が測定台の両側にある2つのガイド部（7，8）に沿って案内されるブリッジ構造の座標測定装置（1）において、ガイド部（7，8）は、小さな熱膨張率を有する支持部材（17 a～d）の上に載っており、支持部材は、熱絶縁支持体（5，11，12）内に配設され、ガイド部の領域でコネクタ（21 a' 及び21 a"，21 c，21 d' 及び21 d"）を介して熱絶縁支持体（5，11，12）と結合され、前記コネクタ（21 a' 及び21 a"，21 c，21 d' 及び21 d"）は、前記支持部材を熱絶縁支持体に対して垂直方向（Z）に移動自在に結合されるとともに、熱絶縁支持体に対して少なくとも水平方向（X）には移動しないように結合されていることを特徴とする座標測定装置。

10

【請求項 2】

支持部材は、下端部でフレーム（16）に支承されていることを特徴とする請求項1記載の座標測定装置。

【請求項 3】

支持部材は、支持軸受（19 a～d）を介して傾斜自在に支承されていることを特徴とする請求項1又は2記載の座標測定装置。

【請求項 4】

支持軸受は、支持部材の面取り端部を支承している円錐形の受け台を有することを特徴とする請求項3記載の座標測定装置。

20

【請求項 5】

フレーム（16）は、金属、特に鋼から製造されていることを特徴とする請求項2から4のいずれか一項に記載の座標測定装置。

【請求項 6】

支持部材の少なくとも一部は、インバー鋼から製造されていることを特徴とする請求項1記載の座標測定装置。

【請求項 7】

結合部材は、押し抜き金属板又は酸素アセチレン切断金属板であることを特徴とする請求項1記載の座標測定装置。

【請求項 8】

フレーム（16）は、ダンパ（13a～d）を介して床面に支承されていることを特徴とする請求項2記載の座標測定装置。

【請求項 9】

少なくとも1つの支持部材は、高さ調整装置（27b，28b，30b）を介して高さ調整自在であることを特徴とする請求項1記載の座標測定装置。

【請求項 10】

高さ調整装置は、調整自在のウェッジを有することを特徴とする請求項9記載の座標測定装置。

【請求項 11】

支持部材は、支持体の管（23a～d）の中にそれぞれ配設されていることを特徴とする請求項1記載の座標測定装置。

【請求項 12】

熱絶縁支持体（5，11，12）は、鋳物型枠成形物、特にポリマーコンクリートから製造されていることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の座標測定装置。

【請求項 13】

フレーム（16）は、熱絶縁支持体（5，11，12）に埋め込まれていることを特徴とする請求項12記載の座標測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定台の上に掛け渡されたブリッジが測定台の両側にある2つのガイド部に沿って案内されるブリッジ構造の座標測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の座標測定装置は既に以前から知られている。座標測定装置は、通常、測定台の両側に、測定台より背の高い側面部分をそれぞれ有し、測定台の上に掛け渡されたブリッジはそれらの側面部分に沿って水平方向に移動自在に案内される。さらに、ブリッジに沿って、いわゆる横方向キャリッジが第2の水平座標方向に移動自在に案内され、横方向キャリッジ自体は支柱を第3の座標方向に垂直に移動自在に案内する。支柱の下端部には、測定台の上に固定された工作物を測定することができるスキャナがある。

【0003】

このようなブリッジ形測定装置は、他の、良く使用されている座標測定装置、たとえば、門形測定装置又はスタンド形測定装置とは異なり、ガイド部が明らかに測定台の上方に位置しているために、ガイド部が相対的に汚れにくいという特別の利点を有する。ブリッジ構造の座標測定装置は、このような特性を備えているため、構成上、たとえば、仕上げ作業の場合のような加工の条件であるときに特に利用されるように構想されている。

【0004】

しかし、このような特別の利点があるにもかかわらず、ブリッジ構造の座標測定装置はほとんど使用されていない。それは、温度変動が大きいときに、ブリッジを移動自在に支承する側面部分が異なる率で膨張し、その結果、ガイド部が正確に水平方向にアライメント

10

20

30

40

50

されなくなってしまうことが実際に判明しているからである。それが、著しく大きな測定誤差をもたらす可能性もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、先に指摘した測定誤差を回避することができるブリッジ構造の座標測定装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、測定台の上に掛け渡されたブリッジが測定台の両側にある2つのガイド部に沿って案内されるブリッジ構造の座標測定装置であって、ガイド部は、小さな熱膨張率を有する支持部材の上に載っており、支持部材は少なくとも1つの熱絶縁性支持体内に配設されていることを特徴とする。

10

【0007】

【発明の実施の形態】

以下本発明を実施形態に基づいて説明するが、本実施形態の基礎となる考えは、ブリッジを案内するためのガイド部が熱膨張率の小さい支持部材の上に載っており、且つその支持部材は少なくとも1つの熱絶縁性支持体に配設されていることの中に認められるべきである。

【0008】

熱膨張率の小さい支持部材を使用することにより、座標測定装置が設置されている室内の温度差が大きい場合であっても、各々の支持部材の線膨張の差はごく小さく抑えられるので、ガイド部は常にほぼ水平にアライメントされたままである。支持部材を熱絶縁された支持体内に配置すれば、支持部材は支持体によってさらに熱絶縁されることになるため、特に座標測定装置が相対的にゆっくりと加熱又は冷却され、従って、支持部材の温度差が小さいときには、測定誤差も同様に著しく大きく減少させることができる。

20

【0009】

この場合、熱絶縁性支持体は一連の異なる材料から製造できる。たとえば、花崗岩のブロックを使用することができるが、たとえば、コンクリート又は特にポリマーコンクリートのような鋳物型枠成形物で支持体を製造すると特に有利である。

鋳物型枠成形物は、熱絶縁特性の他に、さらに付加的に利用される特に有利な一連の特性を有する。たとえば、鋳物型枠成形物では、家内工業の場合と同じように、支持体を製造するときに内部に中空の管を成形し、その内部に電気導線や圧縮空気導管を簡単に通すことができる。それに加えて、鋳物型枠成形物や、特にポリマーコンクリートは、言うまでもなく測定精度及び測定速度に有利な効果をもたらすすぐれた振動緩衝特性を有する。

30

【0010】

支持部材の材料としては、基本的に、一連の様々な材料が考えられる。たとえば、CFK管から成る支持部材が考えられるであろうが、今日の技術によれば、このCFK管は $0\ \mu\text{m}/(^{\circ}\text{Cm})$ の熱線膨張係数を有することがわかっている。あるいは、支持部材を、たとえば、同様に非常に小さな熱線膨張係数を有するZerodurから製造しても良い。しかし、少なくとも支持部材の一部については、材料として、たとえば、約 $1.5\ \mu\text{m}/(^{\circ}\text{Cm})$ の熱線膨張係数を有するインバー鋼を使用すると特に有利であることがわかっている。

40

【0011】

支持体は支持部材より著しく高い熱線膨張係数を有しているので、支持部材は支持体に対して垂直方向に移動自在とすべきであろう。これは、たとえば、支持体である花崗岩ブロックに適切な孔を形成し、それらの孔の中にそれぞれ支持部材を配置することにより実現できる。特に有利な鋳物型枠成形物を使用すると、支持部材を直接に鋳物型枠成形物の中に埋め込むのではなく、まず、たとえば、円形又は方形の横断面を有する管を鋳物型枠成形物の中に埋め込み、その後、硬化した鋳物型枠成形物、すなわち、支持体の中に入った各々の管の中に支持部材を配置することにより、垂直方向の可動性を確保できる。

50

【0012】

ブリッジ機構を稼働させるときには横方向の力とモーメントも発生する。たとえば、横方向キャリッジをブリッジに沿って加速すると、その結果、横方向の力が発生する。ブリッジの全体を加速すれば、その結果、モーメントが発生する。それは、駆動装置が座標測定装置の一方の側にだけ装着されているからである。このような横方向の力とモーメントは支持部材によって吸収されなければならないと考えられるのであるが、実際には、支持部材の直径が小さく、細長い構造であるために、横方向の力とモーメントは支持部材を非常に大きく弾性変形させ、それに伴って、大きな測定誤差を生じさせてしまいかねない。

【0013】

従って、本実施形態による座標測定装置の特により有利な発展形態においては、ガイド部の領域で少なくとも1つの支持部材をコネクタを介して支持部材と結合する。コネクタは、支持部材を垂直方向に支持体に対し移動自在に結合すると共に、少なくとも1つの水平方向には支持体に対し不動であるように結合する。これにより、支持部材は垂直方向には支持体に対し移動自在のままであるが、支持体の横方向の力とモーメントを少なくとも1つの水平座標方向で吸収することができる。この場合、使用できるコネクタとして、いくつかの異なる手段が考えられる。たとえば、支持部材に、支持体に設けた対応する垂直にアライメントされた溝穴に係合するピンを固定することが可能であろう。このピンは垂直方向に溝穴に沿って移動自在であるが、水平の長手方向には支持部材は支持体と固定結合されているであろう。しかし、以下に添付の図面を参照して説明するように、コネクタを金属板を押し抜き又は酸素アセチレンガス切断し、必要に応じて屈曲させた部材として構成すると、特に有利である。

【0014】

座標測定装置に高い剛性を与えるために、支持部材をフレーム上に載せると特に有利である。この場合、相対的に高い剛性を有するべきではあるが、フレームを異なる材料から構成できる。さらに、個々の支持部材の温度差を相対的に迅速に補償することができるように、フレームは高い熱伝導率を有していると特に有利である。これらの特性を実現するために、フレームを金属から製造すると有利である。この目的のために、フレームは互いに溶接された二重T字鋼支持体であると特に有利である。

【0015】

本発明のその他の利点及び発展形態を、図1から図8を参照して以下にさらに説明する。図1は、単なる一例として、ブリッジ構造の本発明による座標測定装置の実施形態を示す。この実施形態では、座標測定装置1は下部構造42を有する。下部構造42の外表面は、一般に、3つの領域、すなわち、側面部分11、12と、土台部分5とを含む、たとえば、ポリマーコンクリートなどの熱絶縁性の部材で成形された支持体5、11、12を有する。土台部分5はダンパー13a～dを介して床面に支承されている。支持体5、11、12の中央には、たとえば、測定テーブルの形態をとる測定台6があり、図1には詳細に示されていないが、測定すべき工作物をこの測定台6の上に固定することができる。支持体5、11、12の側面部分11、12には支持部材（図1には図示せず）が配設され、それらの支持部材にガイド部7、8が固定されている。その詳細については、構造をさらに詳細に示す図2以降を参照して以下に説明する。ガイド部7、8に沿って、測定台6の上に掛け渡されたブリッジ2が移動自在に案内される。この目的のために、ブリッジ2は空気軸受10を介してガイド部7の上に載っている。その反対側にはホルダ33が設けられており、ホルダ33の前部領域は図示した3つの空気軸受9a～cを介してガイド部8上に載置又は当接され、後部領域も3つの空気軸受（図示せず）を介してガイド部8上に載置又は当接されている。さらに、摩擦円板駆動装置14がホルダ33と結合している。摩擦円板駆動装置14は、一般に、対応する摩擦円板を駆動する電動機を有する。摩擦円板は、支持体5、11、12に掛け渡されたベルトから形成される走行面15に直接に当接し、電動機が動作すると、この摩擦円板の動きによってブリッジ2が動く。また、ガイド部8の下方には、光学的に走査可能な目盛（図示せず）が設けられており、ホルダ33に固定された光学走査ヘッド（同様に図示せず）によりこの目盛を走査して、ガイド部8

の方向のブリッジ2の正確な位置を継続的に検出し、評価することができる。以上説明したメカニズムを介して、ブリッジ2は矢印(Y)に沿った第1の水平座標方向に走行でき、該当する方向のブリッジ2の実際の位置を絶えず走査することができる。

【0016】

これと全く同様に、横方向キャリッジ34も空気軸受(図示せず)を介してブリッジ2に移動自在に支承されており、そのため、横方向キャリッジ34は第2の方向、この実施形態では矢印(X)により指示される方向に走行できる。また、横方向キャリッジ34の実際の位置も、同様にブリッジ2に固定された目盛37と、横方向キャリッジ34に固定された光学走査ヘッド40とを介して検出できる。横方向キャリッジ34は、ブリッジ2の背面に配設されたベルト駆動装置を介して走行することができる。この実施形態では正方形の横断面を有する支柱3も、その4つの外面の全てで、合わせて8つの空気軸受35a~d及び36a~d(図1には、35c~d、36c~dは示されていない)を介して移動自在に支承されている。支柱3は摩擦円板駆動装置41を介して駆動可能であり、横方向キャリッジ34に固定された目盛38を支柱に固定された光学走査ヘッド39で走査することによって、支柱の正確な位置を知ることができる。すなわち、支柱3は(Z)により指示される方向、従って、垂直の第3の座標方向に走行することができる。

10

【0017】

支柱の下端部には単なる一例としていわゆる測定用走査ヘッド43が装着されており、このヘッドにスキャナ4を交換自在に取り付けることができる。この場合、測定用走査ヘッド43は3つの座標方向(X, Y, Z)におけるスキャナ4の変位を検出する。工作物を走査するとき、スキャナ4の休止位置からの変位と、3つの座標方向(X, Y, Z)におけるブリッジ機構の目盛で走査された位置とに基づいて、工作物上の走査すべき点の正確な位置を測定することができる。

20

【0018】

図1に示す座標測定装置に関して、ここで、これがいうまでもなく単なる一例であるということを今一度明示して説明しておくべきであろう。測定用走査ヘッドの代わりに、たとえば、スキャナ4がその休止位置から変位するたびに、直ちに走査パルスが発生するスイッチング走査ヘッドを使用することも可能であるのはいうまでもない。光学走査ヘッドについても同じことがいえるのはもちろんである。たとえば、図示した駆動装置の代わりに、スピンドル駆動装置など又は滑り軸受、ころ軸受などを使用できる。

30

【0019】

次に、図2から図8を参照して、特に下部構造42の本発明による構造をさらに詳細に説明する。

図2は、図1に示す座標測定装置の骨組みを最も広い意味で示す。図2には、一部が図1の支持体5, 11, 12に全て配置されている本質的な構成要素が示されている。図2からわかるように、ガイド部7, 8は支持部材17a~dの上に載っており、支持部材17a~dの下端部には支持軸受19a~dがあり、以下にさらに詳細に説明するように、支持部材17a~dは支持軸受19a~dを介して傾斜自在にフレーム16に支承されている。この場合、フレーム16は、輪郭が適切な矩形となるように一体に溶接された4つの二重T字鋼支持体から構成されている。冒頭に述べた通り、このようにして製造されたフレームは支持体5, 11, 12の土台部分5に直接に埋め込まれており、支持体を補強すると共に、特に支持部材17a~dの温度による食い違いを迅速に補正する働きをする。フレーム16自体は、ここでは例として挙げた4つの従来通りの振動ダンパ13a~dを介して床面に支承されている。言うまでもなく、振動ダンパの数を3つ又は5つ以上にしても差し支えない。

40

【0020】

支持部材17a~dは、以下にさらに詳細に説明する接続部材20a~dに加えて、支持軸受19a~dに適切に傾斜自在に支承されているロッド18a~dを有する。本発明によれば、支持部材17a~dの熱膨張率は小さいので、支持部材17a~dに温度差が生じても、線膨張の大きさの差はごくわずかしがなく、従って、温度差が大きくなった場合

50

でも、ガイド部 7, 8 はほぼ水平に整列される。先に冒頭に述べた通り、少なくともロッド 18 a ~ d の材料としては、熱膨張率が約 $1.5 \mu\text{m}/(\text{°C}\cdot\text{m})$ のインバー鋼が特に有利である。

【0021】

先に述べたように、図 2 に示す骨組みの主要な部分は支持体 5, 11, 12 に配設され、フレーム 16 は支持体 5, 11, 12 の下部の土台部分 5 に完全に埋め込まれている。これに対し、支持部材 17 a ~ d は支持体 5, 11, 12 に対して垂直方向、すなわち、図 1 に矢印 (Z) で指示する方向に自在に移動できなければならないので、支持部材は支持体 5, 11, 12 に直接には埋め込まれていない。従って、この場合には一例としてポリマーコンクリート（先の説明を参照）から成る支持体に、後に図 6 から図 8 に関連してさらに詳細に説明するように、まず、中空の管 23 a ~ d を埋め込み、支持体 5, 11, 12 を仕上げた後、その管の中に支持部材 17 a ~ d のロッド 18 a ~ d を挿入する。

10

【0022】

既に先に説明したように、ブリッジ 2 及び横方向キャリッジ 34 が動く（図 1 を参照）、横方向の力とモーメントが発生するが、それらは、一般にガイド部 8 と、いうまでもなくその下方に位置する支持部材 17 c 及び 17 d とによる特別の形態の支承部によって必ず吸収される。ホルダ 33 は U 字形に形成されており、4 つの軸受を介してガイド部 8 の垂直の側面で支えられ、その一方で、ガイド部 7 においては、垂直面に全く軸受が作用していないので、X 方向及び Y 方向の横方向力と、Z 方向のモーメントとは特にガイド部 8 に伝達される。

20

【0023】

しかし、既に先に述べたように、支持部材 17 a ~ d は傾斜自在にフレーム 16 に支承されているので、X-Y 平面における横方向力とモーメントは支持部材 17 a ~ d にのみ吸収されるため、不都合である。ところが、支持部材 17 a ~ d がフレームと固定結合されていたならば、支持部材 17 a ~ d のロッド 18 a ~ d の直径が小さく、ロッドが長いためにロッドは著しく大きく弾性変形し、その結果、大きな測定誤差が生じるであろう。

【0024】

従って、以下に図 3 及び図 4 を参照して説明するように、支持部材はガイド部の領域でコネクタ 21 a ~ d を介して支持体 5, 11, 12 と結合しており、コネクタ 21 a ~ d は支持部材を垂直方向、すなわち、図 1 に矢印 (Z) で指示する方向に支持体 5, 11, 12 に対し移動自在に結合すると共に、少なくとも 1 つの水平方向、すなわち、図 1 に矢印 (X) 及び／又は (Y) で指示する方向には支持体に対し不動であるように結合する。

30

【0025】

図 3 には、支持体 (5, 11, 12) の左側の側面部分 11 を示す。この場合、支持部材 17 a の接続部材 20 a は、二分割コネクタ 21 a' 及び 21 a'' を介して、支持部材 17 a の接続部材 20 a が垂直方向、すなわち、矢印 (Z) で指示する方向に支持体 5, 11, 12 の側面部分 11 に対し移動自在に結合されると同時に、接続部材 20 a が矢印 (Y) で指示する方向にも支持体に対し移動自在に結合されるように、側面部分 11 と結合されている。これに対し、矢印 (X) で指示する水平方向には、支持部材 17 a から見えるべき接続部材 20 a は支持体 5, 11, 12 に対し不動である。

40

【0026】

二分割コネクタ 21 a' 及び 21 a'' の製造について、二分割コネクタ 21 a' 及び 21 a'' の 2 つの同一の構造の部品の一方を図 5 a を参照して説明する。図 5 a は、二分割コネクタ 21 a' 及び 21 a'' の一方の部品 21 a' の斜視図である。まず最初に、金属板に溝穴 47、穴 48 及び溝穴 46 を押し抜く。その後、溝穴 46 の領域で金属板を直角に曲げる。

【0027】

図 3 からわかるように、コネクタ 21 a' 及び 21 a'' の取付けは、二分割コネクタ 21 a' 及び 21 a'' の各部品の溝穴 47 にねじ 55 を通して、部品を接続部材 20 a にねじ留めすることにより行われる。ここで、コネクタの部品は、支持体に対してコネクタ 21

50

a' 及び 21a" の部品の水平面がmm範囲で離間するように調整される。その後、穴48にねじ56を通して、コネクタの各部品を支持体5, 11, 12にそれぞれねじ留めし、固定する。この間隔があるために、コネクタ21a' 及び 21a" の各部品は板ばね状に付勢されることになる。これにより、支持部材17aは支持軸受19aの方向に押圧される。さらに、支持部材17aは支持体5, 11, 12の側面部分11に対して矢印(Z)で指示する方向には解放されるので、支持体5, 11, 12と支持部材17aとの温度差に起因する長さの差の増減は許容される。これにより、コネクタ21a' 及び 21a" は支持部材17aを垂直方向に支持体5, 11, 12に対し移動自在に支承する。コネクタ21a' 及び 21a" の2つの部品には溝穴46が打ち抜かれているので、コネクタ21a' 及び 21a" の垂直面と、コネクタ21a' 及び 21a" の水平面との間の接続部材20aの領域には切り欠きが存在することになり、そのため、接続部材20aは、Y方向に摺動するとき、コネクタ21a' 及び 21a" の垂直方向にアライメントされた部分に対して反り曲がるので、接続部材20aは水平方向、すなわち、ここでは矢印(Y)により指示する方向に、支持体5, 11, 12に対し移動自在に支承されることになる。ここでは矢印(X)により指示する水平方向にのみ、接続部材20a、従って、支持部材17aは支持体5, 11, 12と固定結合されている。

【0028】

これに対し、コネクタ21bはコネクタの第2の変形例を示す。この例では接続部材20bは矢印(X及びY)で指示する方向にも支持体5, 11, 12の側面部分12と固定結合されている。特に、コネクタ21bの平面図を示す図5bから明らかであるように、コネクタ21bは、2つの長手方向溝穴44, 45と、4つの穴48と、1つの溝穴49が押し抜かれている金属板のみを含む。金属板の外側の角部は、穴48にねじ53を通してねじ留めすることにより、支持体5, 11, 12の側面部分11に固定されており、コネクタは、2つの溝穴の内側では、ロッド17bと接続部材20bの下部24bとの間でねじ25b及び26bによりクランプされている(図7を参照)。穴49は、ねじ25b, 26bを通すためのものである。支持部材17bと支持体5, 11, 12も、同様に、ねじ53を締め付けた後(コネクタ21bを支持部材17bに固定した後)にコネクタ21bが板ばね状に付勢されるように、互いに離間すべく寸法を定められている。接続部材20cが支持体5, 11, 12の側面部分12に対して動くとき、コネクタ21bは溝穴44, 45によって反り曲がるので、接続部材20bは垂直方向、すなわち、矢印(Z)で指示する方向に、支持体5, 11, 12に対して移動自在である。水平面では、すなわち、(X)で指示する方向並びに(Y)で指示する方向には、接続部材20c、従って、支持部材17cは支持体5, 11, 12と固定結合されている。

【0029】

図4は、支持体5, 11, 12の右側の側面部分12を示す。図4からわかるように、図示した支持部材17dの接続部材20dはコネクタ21a' 及び 21a" と同形のコネクタ21d' 及び 21d" と結合しており、支持部材17cの接続部材20cはコネクタ21cと同形のコネクタ21aと結合している。従って、これにより、接続部材20d、ひいては支持部材17dは矢印(Y及びZ)で指示する方向に移動自在に支持体と結合しており、支持部材17dは(X)で指示する方向に支持体5, 11, 12の側面部分12と固定結合されている。さらに、接続部材20c、従って、支持部材17cは矢印(Z)で指示する方向に支持体と移動自在に結合しており、指示部材17cは(X及びY)で指示される方向に支持体5, 11, 12の側面部分12と固定結合されている。

【0030】

支持軸受19a~d(図2を参照)の詳細な構造を図6を参照してさらに詳細に説明する。図6には、図2の骨組みの一部が断面図で示されており、図6に示す部分は支持軸受19bを含む。図6からわかるように、支持軸受はフレーム16の上に載っており、ねじ51a, 51bを介してフレーム16に固定されている。支持軸受の内部には、支持部材17b又はロッド18bの面取り端部が当接する円錐形の受け台が設けられている。そのように構成された支持受けを介して支持部材17bは傾斜自在にフレーム16に支承されて

10

20

30

40

50

おり、そのため、座標測定装置を取り付けるときに、支持部材 17b が厳密に垂直に立つまで、支持部材 17b を問題なくアライメントすることができる。さらに、図 6 には、図 2 には示されていない管 23b も明示されており、支持体 5, 11, 12 を成形した後に、支持部材 17b のロッド 18b を管 23b の中に挿入する。図 6 から明らかであるように、支持体を成形するためには、少なくともフレーム 16、ダンパ 13a～d、支持軸受 19a～d 並びに管 23a～d (図 6 には管 23b のみを示す) をポリマーコンクリート型の中に配置して、そこで支持体を成形しなければならない。

【0031】

次に、支持部材 17b の接続部材 20b を図 7 を参照してさらに詳細に説明する。図 7 は、図 1 の座標測定装置 1 の一部の断面図を示し、接続部材 20b が切り取られている。図 7 から明らかであるように、接続部材 20b は下部 24b と、上部 29b と、下部 24b と上部 29b との間に位置するリング 30b とを有する。リング 30b と下部 24b の双方には、互いに当接する傾斜面が設けられている。リング 30b には 2 つのねじ山もさらに形成されており、それらのねじ山にねじ 27b 及び 28b をそれぞれ係合させることができる。ねじ 27b, 28b の調整によって、リング 30b を水平方向にねじの軸に沿って調整することができる。リング 30b がねじ 27b の方向にあれば、傾斜面に従って上部 29b は下部 24b に対して下がる。これに対し、リング 30b がねじ 28b の方向に摺動すると、傾斜面に従って上部 29b は下部 24b に対して持ち上がる。この機構を備えているのは支持部材 17b、すなわち、その接続部材 20b のみであるので、少なくとも 1 つの支持部材は高さ調整手段 24b, 27b, 28b, 30b を介して高さ調整可能であり、高さ調整手段としては調整自在のウェッジが使用されている。

ここで、下部はねじ 25b, 26b を介してロッド 18b に固定されており、先に既に述べたように、下部とロッド 18b との間にはコネクタ 21b がクランプされている。

【0032】

図 8 も、同様に、図 1 に示す座標測定装置 1 の一部の断面図であり、接続部分 20b が切り取られている。図 8 に示す部分は、図 7 に対して 90° 回転された状態にある。図 8 から明らかであるように、リング 30b は実質的に下部 24b に当接しており、下部 24b は中央部にのみ、ねじ 25b, 26b を受け入れるための溝穴を有しているので、その領域ではリング 30b は下部 24b に当接しない。ねじ 25b, 26b を締め付けることにより、リング 30b を固定できる。あるいは、接続部材 20b に残っている空隙に、リング 30b を適切に調整した後に、注入口 52 から接着剤を満たすこともでき、それにより、選択された調整位置が固定される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による座標測定装置を示す。

【図 2】 図 1 に示す座標測定装置の支持体 (5, 11, 12) に大部分が配置されている図 1 に示す座標測定装置の主な構成要素を示す図。

【図 3】 図 1 に示す座標測定装置の支持体 (5, 11, 12) の左側の側面部分 (11) を詳細に示す図。

【図 4】 図 1 に示す座標測定装置の支持体 (5, 11, 12) の右側の側面部分 (12) を詳細に示す図。

【図 5】 コネクタを詳細に示す図。

【図 6】 図 1 に示す座標測定装置の支持軸受 (19b) の断面図。

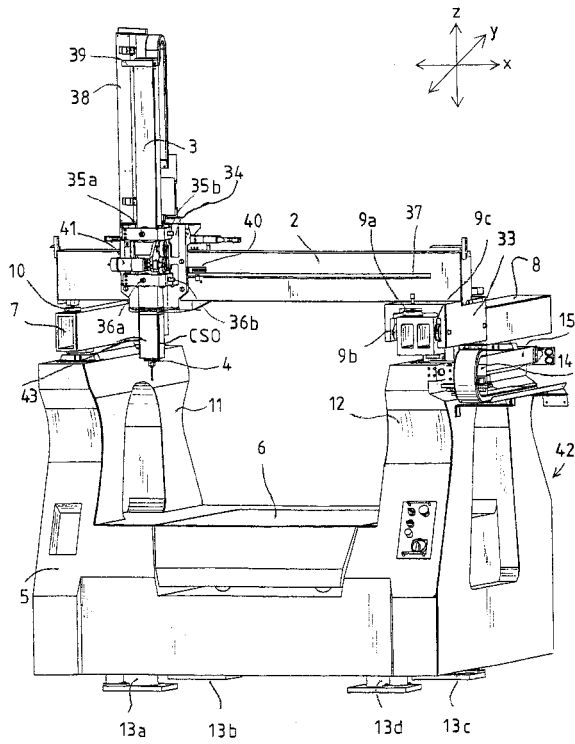
【図 7】 図 1 に示す座標測定装置の接続部材 (20b) の断面図。

【図 8】 図 1 に示す座標測定装置の接続部材 (20b) の、図 7 の断面図に対して 90° 回転させた状態の断面図。

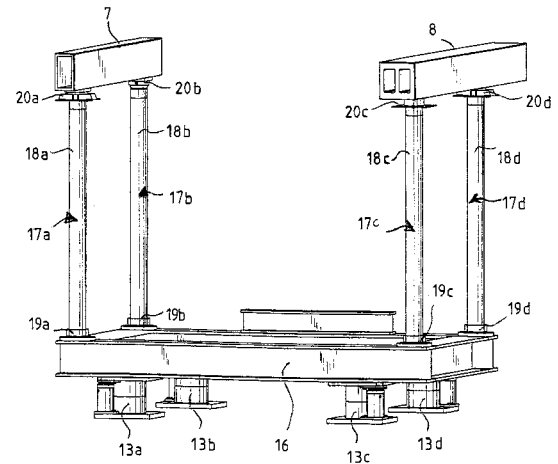
【符号の説明】

1…座標測定装置、2…ブリッジ、5…土台部分、6…測定台、7, 8…ガイド部、11, 12…側面部分、13a～13d…ダンパー、16…フレーム、17a～d…支持部材、18a～d…ロッド、19a～d…支持軸受、20a～d…接続部材、21a', 21a'', 21c, 21d', 21d''…コネクタ、23a～d…管。

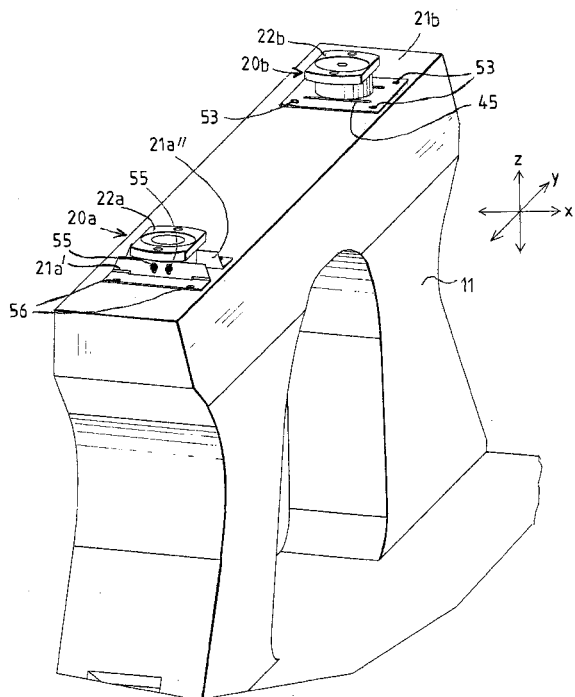
【図 1】



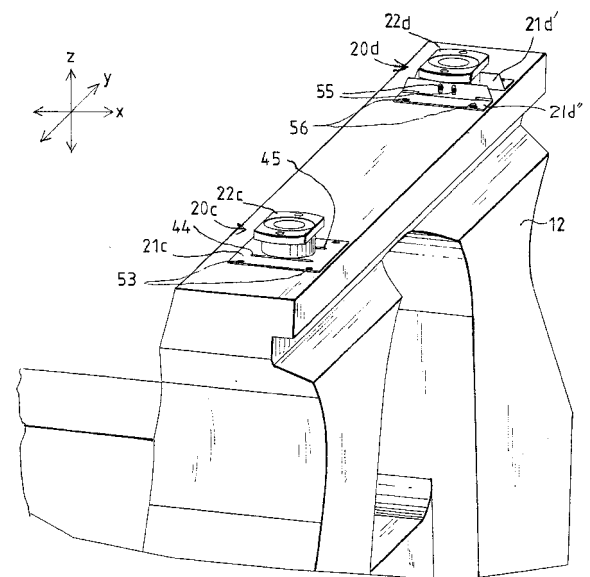
【図 2】



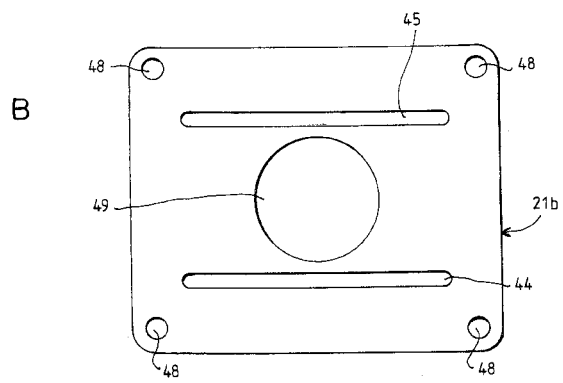
【図 3】



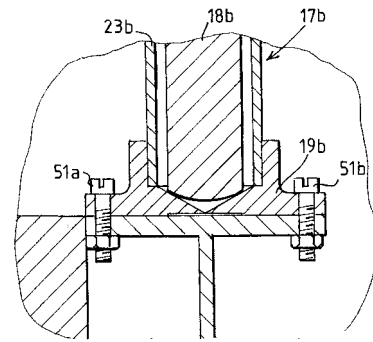
【図 4】



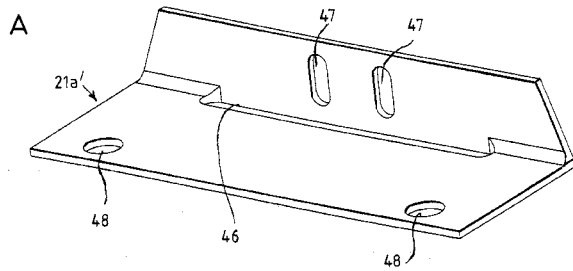
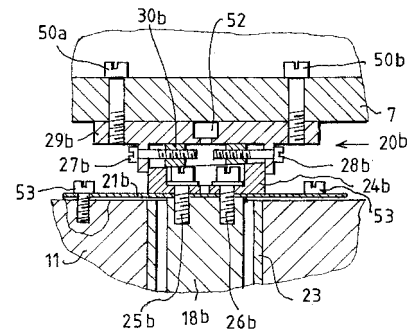
【図 5】



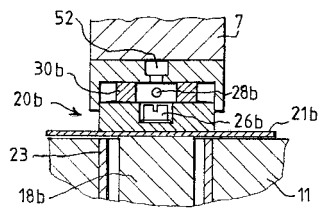
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヴォレツ・フランツ
ドイツ連邦共和国・7 3 4 5 7・エッシンゲン・レーメルシュトラッセ・6
- (72)発明者 ヤコブ・クラウス
ドイツ連邦共和国・8 9 5 5 1・ケーニヒスブロンーオクセンベルク・ラングヴァイトシュトラッセ・2 4
- (72)発明者 ライテンベルガー・ヴェルナー
ドイツ連邦共和国・8 9 5 2 0・ハイデンハイム・ヴィダーホルトシュトラッセ・3 5

審査官 櫻井 仁

- (56)参考文献 特開昭58-007501 (JP, A)
特開昭58-113805 (JP, A)
特開平01-262406 (JP, A)
特開平02-501330 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01B 5/00～5/30
G01B 21/00～21/32