

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946822号

(P3946822)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 B 5/008 (2006.01)

G O 1 B 5/008

G O 1 B 21/20 (2006.01)

G O 1 B 21/20 1 O 1

請求項の数 8 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-203048 (22) 出願日 平成9年7月29日(1997.7.29) (65) 公開番号 特開平10-89946 (43) 公開日 平成10年4月10日(1998.4.10) 審査請求日 平成16年4月15日(2004.4.15) (31) 優先権主張番号 19630823.2 (32) 優先日 平成8年7月31日(1996.7.31) (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)</p>	<p>(73) 特許権者 504258804 カール ツァイス インドゥストリエレ メステヒニク ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング Carl Zeiss Industri elle Messtechnik Gm bH ドイツ連邦共和国 オーバーコッヘン カ ール ツァイス シュトラーセ 22 Carl Zeiss Strasse 22, D-73447 Oberkoc hen, Germany (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 座標測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定する

ことを特徴とする座標測定装置。

【請求項 2】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは

10

20

、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記緊張ユニット(17)は引っ張りユニット(50)を有し、該引っ張りユニットは前記測定アームおよび前記衝突防護部を相互に連結しかつ該衝突防護部並びに測定アームを前記検出ユニットによって決められる引っ張り力によって相互に引っ張ることを特徴とする座標測定装置。

【請求項3】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記緊張ユニット(17)は引っ張りユニット(50)を有し、該引っ張りユニットは前記測定アームおよび前記衝突防護部を相互に連結しかつ該衝突防護部並びに測定アームを前記検出ユニットによって決められる引っ張り力によって相互に引っ張り、かつ前記引っ張りユニット(50)はニューマチックシリンダ(20)およびその中で可動に案内されるピストン棒(40)を有している

ことを特徴とする座標測定装置。

【請求項4】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記緊張ユニット(17)は引っ張りユニット(50)を有し、該引っ張りユニットは前記測定アームおよび前記衝突防護部を相互に結合しかつ該衝突防護部並びに測定アームを前記検出ユニットによって決められる引っ張り力によって相互に引っ張り、かつ該引っ張りユニットは、該引っ張り力が、前記測定アームおよび前記衝突防護部の間に存在する支承部(31a, 31b, 31c)に対して略対称に作用するように、該衝突防護部に固定されている

ことを特徴とする座標測定装置。

【請求項5】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整

設定し、かつ前記測定アームは水平方向に配向されており、かつ付加的に少なくとも1つのバイアス緊張ユニット(50a, 50b)が設けられており、該バイアス緊張ユニットは、前記衝突防護部および測定センサ装置の重力によって生じるトルクを受け止めることを特徴とする座標測定装置。

【請求項6】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

10

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記測定アームは水平方向に配向されており、かつ前記バイアス緊張ユニットは、付加的に、前記衝突防護部および測定センサ装置の重力によって生じる横力が受け止められるように構成されている

ことを特徴とする座標測定装置。

【請求項7】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

20

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記緊張ユニット(17)は引っ張りユニット(50)を有し、該引っ張りユニットは前記測定アームおよび前記衝突防護部を相互に結合しかつ該衝突防護部並びに

30

測定アームを前記検出ユニットによって決められる引っ張り力によって相互に引っ張り、かつ前記衝突防護部の旋回の際に前記引っ張りユニットが緊張緩和し、その結果該引っ張りユニットは前記衝突防護部にもはや引っ張り力を及ぼさない

ことを特徴とする座標測定装置。

【請求項8】

測定センサ装置(1)を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物(7)を測定するための座標測定装置であって、該測定アーム(3)は衝突防護部(2)を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置(1)が物体と衝突した際に前記測定アーム(3)の長手軸線(9)を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置(1)の損傷を回避する形式のものにおいて、

40

前記座標測定装置において、検出ユニット(16)が設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置(1)を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニット(16)に接続されている緊張ユニット(17)が設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニット(16)の結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定し、かつ前記検出ユニットは、前記測定センサ装置に存在する検出情報を検査することを特徴とする座標測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定センサ装置を収容するための可動の測定アームを備えた、工作物を測定す

50

るための座標測定装置であって、該測定アームは衝突防護部を有しており、該衝突防護部は前記測定センサ装置が物体と衝突した際に前記測定アームの長手軸線を横断する方向に旋回可能でありかつこれにより前記測定センサ装置の損傷を回避する形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】

この形式の座標測定装置は長年来既に公知技術から公知である。この場合測定装置は通例、測定アーム、従って測定アームに固定されている測定センサ装置が3つの互いに垂直である方向において移動することができるように構成されており、その際測定センサ装置の方は加工物を測定するための機械的な検出子または光検出子を有している。

10

【0003】

座標測定装置において誤操作または測定すべき加工物の位置ずれによって容易に衝突が生じる可能性がありかつこれにより場合によって、しばしば比較的高価な測定センサ装置または座標測定装置の別の部分が破壊される可能性があるため、従来の座標測定装置において、座標測定装置の測定アームは衝突防護部を備えており、これはセンサ装置が物体と衝突する際に、測定アームの長手軸線を横断する方向に旋回する。普通、衝突防護部の旋回によって、付加的にまた、座標測定装置のこれ以上の動きが停止される。これにより、センサ装置の損傷を回避することができる。

【0004】

この場合従来の座標測定装置の衝突防護部は通例、測定センサ装置は重量および設計に関して定められる前提条件を、衝突防護部の申し分ない機能を保証するために満足しなければならないように実現されている。しかし数年来、これら種々の課題に応えるために、座標測定装置を一層フレキシブルに構成する努力が払われている。例えば、座標測定装置を同時に、油粘土モデルの加工のためのフライス工具および/または罫掛工具として使用することが提案され、その場合測定センサは対応する加工ユニットに対して交換されなければならない。この加工過程を実施するために、著しく大きなトルクおよび力が測定アームによって受け止められなければならないので、この形式の衝突防護部を備えたこれまでの座標測定装置では、測定センサ装置を加工ユニットに対して交換するには比較的大きな組み替えコストが必要であるかまたは交換は全く実施することができない。というのは、衝突防護部は、この場合旋回せずに、生じたトルクを受け止めることができないからである。

20

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

それ故に本発明の課題は、種々異なった測定センサ装置および加工ユニットによって簡単な形式および手法で作動することができる、上述した衝突防護部を備えた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】

この課題は、本発明によれば、請求項1の特徴部分に記載のように、座標測定装置において、検出ユニットが設けられており、該検出ユニットは、前記測定センサ装置を自動的に検出しかつ更に、前記検出ユニットに接続されている緊張ユニットが設けられており、該緊張ユニットは、前記検出ユニットの結果に相応して、前記衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定することによって解決される。

40

【0007】

本発明の基本思想は、座標測定装置において、測定センサ装置ないし加工ユニットを自動的に検出する検出ユニットが設けられており、かつ更に、検出ユニットに接続されている緊張ユニットが設けられており、この緊張ユニットが、検出ユニットの結果に相応して、衝突防護部の旋回のために要求されるトルクを調整設定することにある。

【0008】

これにより、座標測定装置の測定アームにおいて問題なく、種々異なった測定センサ装置

50

または加工ユニットを座標測定装置によって検出することができかつ衝突防護部の旋回のために必要であるトルクが同様に完全に自動的に整合されることを保証することができる。これにより、座標測定装置は種々様々な課題に対して非常に簡単に使用可能になる。

【0009】

【発明の実施の形態】

この場合検出装置は、測定センサ装置または加工ユニットに存在する、アナログまたはデジタル情報の形の検出情報を検査する。最も簡単な場合、例えば、固定されている測定センサ装置ないし加工ユニットにおける抵抗の存在または非存在を検出することができる。その場合存在する抵抗値に基づいて、上述の測定センサ装置ないし加工ユニットを検出することができ、その際検出ユニットは緊張ユニットに信号を送出し、緊張ユニットを介して旋回のために必要なトルクを調整設定することができる。

10

【0010】

緊張ユニットは、衝突防護部の構成に依存して種々異なったものとすることができる。即ち、例えば、従来技術から、衝突防護部が、それが、衝突防護部と測定アームとの間にバイアス負荷されているばねの圧縮力によってその規定位置に保持されるように、測定アームに支承されている、座標測定装置が公知である。この場合、緊張ユニットは、ばねのバイアス力を種々様々に高めるかまたは低減する圧縮ユニットを含んでいることができる。

【0011】

これに対して、ここに詳細に図示されている、特別有利な実施例において、衝突防護部は、それが、測定アームと衝突防護部との間の引っ張り力によってその規定位置に保持されるように構成されており、その際衝突防護部の正確な位置は3つの星形に配設されている支承部によって定められる。このことは、衝突防護部が、従来の座標測定装置の場合より著しく大きく旋回することができるという利点を有している。このために相応の緊張ユニットは、測定アームと衝突防護部とを相互に連結しかつ衝突防護部および測定アームを検出ユニットによって定められる引っ張り力によって相互に引っ張る引っ張りユニットを有している。

20

【0012】

有利には、引っ張りユニットはニューマチックシリンダおよびその中を案内されるピストン棒を有している。この場合ニューマチックシリンダは測定アームに連結されておりかつピストン棒は衝突防護部と一緒に移動するので、シリンダにおける圧力に依存して、衝突防護部に対する引っ張り力を低減または増大することができる。この場合ニューマチックシリンダは、引っ張り力を供給するために有利には所謂2重に作用するシリンダとして実現されており、そのピストン棒はピストンから外方向に圧縮することができるし、ピストン内に引き込まれることもできる。このためにシリンダはピストン棒の出入り孔に同様にシールされておりかつ第2の圧縮空気接続部を備えている。

30

【0013】

しかし勿論、引っ張りユニットは電氣的または機械的にも実現することができる。例えば、測定アームに連結されている電気モータを設けることができ、電気モータはウォームギアを介してドラムを駆動する。その場合ドラムには、その他端が衝突防護部に結合されている索が巻き掛けられている。

40

【0014】

緊張ユニットは有利には、引っ張り力が測定アームと衝突防護部との間に存在する支承部に対して略対称に作用するように、衝突防護部に固定されているべきである。

【0015】

座標測定装置がスタンド式測定装置であり、従って測定アームが水平方向に配向されている特別な場合には、特別有利には、付加的に少なくとも1つのバイアス緊張ユニットを設けることができ、このバイアス緊張ユニットは、衝突防護部および測定センサ装置の重力によって生じるトルクを受け止める。引っ張り力によってその規定位置に保持される特別有利な衝突防護部の場合、これは、測定アームおよび衝突防護部に結合されており、かつこれらを相互に引っ張る第2の引っ張りユニットである。

50

【0016】

バイアス緊張ユニットは、付加的に、衝突防護部および測定センサ装置の重力によって生じる横力も受け止められるように構成することができる。

【0017】

トルクおよび横力を受け止めることによって、測定センサ装置が緊張している場合に、力の分布が3つの支承部に対して略対称でありかつ実質的に測定アームの長手軸線の方向に作用するように実現することができる。このことは、衝突防護部をその都度3つの支承部のうちの2つを介して回転するために必要なトルクが3つのすべての可能性に対して同じ大きさであるという利点を有している。更にこれにより、可能な回転方向のそれぞれに対して、衝突防護部の回転のために必要なトルクを最小限にすることができ、その結果衝突防護部は、比較的小さなトルクで既に回転されて、敏感な測定センサ装置が保護されることになる。更に、緊張ユニットは利用されずに留まりかつ加工ユニットが装着されるとき初めて使用することが必要になる。

10

【0018】

【実施例】

次に本発明を図示の実施例に付き図面を用いて詳細に説明する。

【0019】

図1には、本発明による、工作物7を測定するための特別有利な座標測定装置が示されている。この座標測定装置10は、所謂スタンド式に実現されておりかつ可動の測定アーム3を有している。測定アームは適当なスライダを介してスタンド4に、矢印11が示すように水平方向にも移動することができ、図示の矢印12が示すように垂直方向にも移動することができるように、支承されている。スタンド4の方は、機械台架5の軌道6において矢印13によって図示された運動方向に沿って、測定すべき工作物7の側方を移動可能である。測定アーム3は交換可能な測定センサ装置1を収容するために用いられる。測定センサ装置は通例、公知技術から既に十分公知の、詳しく図示されていない交換保持体を介して測定アーム3に固定されている。測定アームは付加的に、測定センサ装置1の領域において衝突防護部2を有している。この衝突防護部は、測定センサ装置1が物体と衝突した際に、測定アームの長手軸線9を横断する方向に回転可能であり、これによりセンサ装置の損傷を回避する。例えば測定アーム3が図示の座標測定装置において、測定センサ装置1が工作物7に当接する程度に下げられると、衝突防護部2は矢印14に示すように、簡単に上向きに折れ曲がりかつこれにより測定センサ装置1の破壊を回避する。

20

30

【0020】

既に冒頭で説明したように、図1に図示の座標測定装置10は、測定センサ装置1を収容する他に、例えばフライス工具または罫掛工具のような別の、ここには詳細に図示されていない加工ユニットを収容するためにも適している。しかしこのために、衝突防護部2に関して次の問題が生じる。一方において、測定センサ装置1はしばしば、僅かな力を有する衝突で既に測定センサ装置1が破壊されるに十分である程敏感である。それ故に、衝突防護部2の回転のために必要であるトルクは僅かなものでなければならない。他方において、例えば罫掛工具またはフライス工具のような加工ユニットを用いて工作物7を加工するためには、比較的高いトルクが必要とされる。それ故に衝突防護部2は、この場合のために、衝突防護部2の回転のために要求されるトルクが比較的高いように、実現されていなければならない。

40

【0021】

それ故に、測定センサ装置1も加工ユニットも図1に図示の座標測定装置10によって簡単な形式および手法で利用することができるようにするために、座標測定装置10に、測定センサ装置1を自動的に検出する検出ユニット16並びに更に、検出ユニット16に接続されている緊張ユニット17が設けられている。緊張ユニットは、検出ユニット16の結果に相応して、衝突防護部2の回転のために必要であるトルクを調整設定する。図2には、このことが簡単なブロック図にて示されている。

【0022】

50

検出ユニット16は、座標測定装置の種々異なった個所に配設することができかつ種々様々に実現することができる。例えば、検出ユニット16は、スタンド4または測定アーム3に収容されているファームウェアとして実現することができる。検出ユニットは同様に、ここには詳しく図示されていない、座標測定装置の中央コンピュータに配設することもできる。

【0023】

検出ユニット16における検出は、測定センサ装置1に存在する、アナログまたはデジタル情報の形の検出情報の検査によって行われる。この実施例の場合、検出ユニット16は、測定センサ装置における抵抗値の存在を検出する。この場合種々様々な可能性がある。特別簡単な態様では、測定センサ装置1であるかまたは加工ユニットであるかだけが検査される。このために、測定センサ装置は検出ユニット16によってピックアップ可能な2つの接続端子を有している。これら接続端子は相互に導電接続されており、一方加工ユニットの相応の接続端子は相互に導電接続されていない。測定センサ装置1ないし加工ユニットの検出のために、2点間で導電接続が成り立っているかどうかを検査しさえすればよい。

10

【0024】

しかしこの検出を、異なった測定センサ装置1および加工ユニットに対する接続端子間の導電接続が異なった抵抗値に割り当てられるようにして、更に多様化することもできる。この場合、検出ユニット16によって抵抗値に基づいて、測定センサ装置1かまたは加工ユニットが検出される。

20

【0025】

検出ユニット16は同様に、それが測定センサ装置におけるデジタル情報の存在を検査するように構成することができる。このために、例えば測定センサ装置において、測定センサ装置1ないし加工ユニットを識別する何かある種のデジタル情報が例えば、半導体メモリ中に存在するようにしてもよい。

【0026】

次に、図3および図4に関連して、緊張ユニット17について詳細に説明する。図3には、図1の測定アーム3並びにそこに収容されている衝突防護部2の拡大された平面図が示されており、その際測定アームは断面図で示されている。ここにおいて緊張ユニット17は引っ張りユニット50を有し、引っ張りユニットは測定アーム3および衝突防護部2を相互に連結しかつ衝突防護部2および測定アーム3を検出ユニット16によって決められる引っ張り力で相互に引っ張る。

30

このために引っ張りユニット50はニューマチックシリンダ20を有している。

シリンダの中にはピストン棒40が可動に案内されるようになっている。この場合ニューマチックシリンダ20は引っ張り力を供給するために有利には所謂2重作用するシリンダ20として構成されている。シリンダのピストン棒40は、シリンダ20から外方向に圧縮することができるし、シリンダの中に引き込むこともできる。更にシリンダ20はピストン棒40の出入り孔に同様にシールされておりかつ第2の圧縮空気接続部21を備えており、その際第1の圧縮空気接続部はここでは図示されていない。というのは、それは必要とされないからである。

40

【0027】

ニューマチックシリンダ20は測定アーム3の背面部材47に結合されている。ピストン棒はその端部にねじ部を有しており、そこにはフォーク部39がねじ込まれており、その際フォーク部39は鋼製の索38に結合されている。鋼製の索38の他端には、はと目36を介して結合されて、別の鋼製の索19が存在しており、これもフォーク部45に固定されている。フォーク部45の方は、部材49を介して衝突防護部2のケーシング35に固定的に連結されている。緊張装置17と衝突防護部2との間の結合は、引っ張り力が測定アーム3と衝突防護部2との間に存在する支承部31a, 31b, 31cに略対称的に作用するように実現されてるべきであり、このことはここでは、フォーク部45が支承部31a, 31b, 31cの間、従って測定アーム3の長手軸線9の領域において衝突防護

50

部 2 に固定されていることによって実現されている。

【 0 0 2 8 】

衝突防護部 2 の旋回のために要求されるトルクは、検出ユニット 1 6 によって制御されて、圧縮空気接続部 2 1 を介してニューマチックシリンダ 2 0 に圧縮空気を供給することによって変化される。これにより、衝突防護部 2 および測定アーム 3 が相互に一層強く引っ張られ、その結果衝突防護部の旋回のために必要であるトルクがこれにより高められる。緊張ユニット 1 7 が長手軸線 9 の領域において作用結合するという事実によって、引っ張り力が 3 つの支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c に均一に分配されることが可能になる。

【 0 0 2 9 】

このように構成されている緊張ユニット 1 7 は、水平方向に配向されている、図 1 の図示の測定アームに対しても、門部が測定すべき工作物を上から固定保持しかつ相応の測定アームが門部の、測定すべき加工物を上から固定保持する部分に垂直に懸架されている、所謂門形測定機にも使用することができる。

【 0 0 3 0 】

測定アーム 3 に収容されている衝突防護部 2 は、測定アーム 3 に完全に自由に移動可能に装着されておりかつ引っ張り力によってその位置が保持されるにすぎない。衝突防護部 2 を規定の位置に位置正確に固定するために、衝突防護部 2 は 3 つの星形に配設されている支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c を介して測定アーム 3 の終端プレート 4 8 に支承されている。しかし図 3 には、上側の領域に配設されている支承部 3 1 a しか、また図 4 には下側の領域に配設されている 2 つの支承部 3 1 b の 1 つしか見えていない。ここでは例として、上側の支承部 3 1 a についてだけ説明するものとする支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c はそれぞれ、2 つの平行に並んで位置しているローラ 3 2 a , 3 3 a と、これらと協働する球 3 4 a とから成っており、その際ローラは、測定アーム 3 の終端プレート 4 8 に収容されておりかつ球は衝突防護部 2 のケーシング 3 5 に係留されておりかつ 2 つのローラ 3 2 a , 3 3 a の所に位置するようになっている。勿論、ローラ 3 2 a , 3 3 a が衝突防護部 2 に配設されかつ球 3 4 a を測定アーム 3 に配設されているようにすることもできる。衝突防護部は 3 つの星形に配設された支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c を介して測定アーム 3 に支承されているので、これにより衝突防護部 2 の位置正確な位置が規定されるので、その結果衝突防護部 2 は衝突による旋回後再びその本来の位置に再現可能に復帰することができる。

【 0 0 3 1 】

勿論、支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c は別様の実現することもできる。代わりにこれらは例えば、並んで配設された 2 つの球とこれと協働する、2 つの球の所に位置されるようになっている 1 つのローラとを有していることができる。

【 0 0 3 2 】

衝突防護部 2 の旋回後のその規定位置への復帰を付加的に改良するために、衝突防護部 2 のケーシング 3 5 に付加的に、円錐部分 4 6 が固定されている。この円錐部分は、測定アーム 3 の終端プレート 4 8 と、衝突防護部 2 の旋回の際にそれが略その本来の位置に再び案内され、この位置がそれから最終的に 3 つの星形に配設された支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c によって固定されるように協働する。

【 0 0 3 3 】

有利には、支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c のそれぞれにおいて、ローラ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c とローラ 3 3 a , 3 3 b , 3 3 c との間に、電圧が加えられる。電圧は球 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c を介して橋絡される。その場合、衝突防護部 2 が測定アーム 3 に対して旋回すると、支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c の少なくとも 1 つにおいて、球がローラから離れかつこれにより規定位置では閉じている電流回路が開放される。電流回路のこの遮断は、座標測定装置 1 0 における相応の回路によって検出することができかつ座標測定装置は直ちに停止される。付加的に回路は引っ張りユニット 5 0 の緊張を解き、その結果衝突防護部の引き続く旋回のために必要なトルクを低減するために、引っ張りユニット 5 0 はもはや引っ張り力を衝突防護部 2 に及ぼさない。これにより、加工ユニットの破壊は妨げら

10

20

30

40

50

れる。この場合緊張緩和は、そこために設けられている弁を開放することによって実現することができ、その結果ニューマチックシリンダ20における圧力は即刻逃がされる。

【0034】

多少コストの面で一層有利な解決法では、ここに詳細に図示されていない接触スイッチを2つ衝突防護部2に設けることもできる。これら接触スイッチの接触面は正常な場合、測定アーム3に当接しており、その場合は接触スイッチは接触された状態にある。これにより2つの接触スイッチを介して流れる電流回路は閉じられている。衝突防護部2が回転するや否や、接触スイッチの1つが開放するので、電流回路は遮断され、これにより座標測定装置は直ちに停止されかつ緊張ユニット17への引っ張りユニット50は緊張緩和されることになる。

10

【0035】

座標測定装置10の測定アーム3が水平方向に配向されているスタンド式測定装置であるここに図示の場合には、測定アーム3は付加的に2つのバイアス緊張ユニット50a, 50bを備えていることができる。これらは衝突防護部2および測定センサ装置1ないし加工ユニットの重力によって生じるトルクを受け止める。バイアス緊張ユニット50a, 50bはここでは同様に、この場合非常に簡単にばねの形で設けられている引っ張りユニット24a, 24bを有している。引っ張りユニット24a, 24bないしばねの一端は、種々異なった位置においてピン23a, 23bに固定することができる穴空きベルト22a, 22bに結合されておりかつ引っ張りユニット24a, 24bの他端は、鋼製の索26a, 26bを介して衝突防護部2のケーシング35に結合されている。鋼製の索26a, 26bを引っ張りユニット24a, 24bにかつ他方において衝突防護部2に結合することができるようにするために、鋼製の索26a, 26bの端部にそれぞれ、はと目25a, 25bおよび29a, 29bが固定されており、その際はと目29a, 29bはそれぞれねじ30a, 30bを介して衝突防護部2にねじ止めされている。この場合トルクを受け止めることができるようにするために、引っ張りユニット24a, 24bないしばねは穴空きベルト22a, 22bを介して、衝突防護部2および測定センサ装置1の重力によって生じるトルクが完全に受け止められるまで緊張される。

20

【0036】

バイアス緊張ユニット50a, 50bは比較的簡単な操作のためには、穴空きベルト22a, 22bが数個の穴間隔分だけ短縮されかつその端部がチェーンに結合されているように実現することができる。チェーンのためには、ピン23a, 23bに代わって、固定のために1つの中心ピンを設けることができる。

30

【0037】

従って、バイアス緊張ユニット50a, 50bにおいて、測定アーム3および衝突防護部2を結合しかつ衝突防護部2並びに測定アーム3を調整設定可能な引っ張り力によって相互に引っ張る引っ張りユニットが設けられている。殊に図4から明らかであるように、鋼製の索26a, 26bは測定アーム3に固定されている転向ロール27a, 27bおよび28a, 28bを介して並びに衝突防護部2においては2つの中に固定されている転向ピン43a, 43bおよび44a, 44bを介して、索の引っ張り力が衝突防護部2の上側の領域において衝突防護部2に作用するように転向されるようになっている。

40

【0038】

付加的にバイアス緊張ユニット50a, 50bの索26a, 26bは転向ロール28a, 28bおよび転向ピン43a, 43bによって、付加的になお、衝突防護部2および測定センサ装置1の重力によって生じる横力が受け止められるように案内されている。というのは、索26a, 26bは衝突防護部2に、長手軸線9に平行に力を供給するのみならず、付加的に長手軸線9に対して垂直である力成分も発生されるからである。その理由は、ロール28a, 28bは転向ピン43a, 43bより高い所に懸架されており、その結果衝突防護部2に結果的に生じる引っ張り力は測定アームにおける長手軸線9に平行に配向されているばかりでなく、長手軸線9に対して垂直に上方向にも配向されているからである。

50

【 0 0 3 9 】

衝突防護部 2 および測定センサ装置 1 の重力によって生じるトルクおよび横力を受け止めることによって、測定センサ装置 1 が緊張状態にある場合、3 つの支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c に対する力分配が大幅に対称でありかつ実質的に測定アーム 2 の長手軸線 9 の方向に作用するように実現することができる。このことは、衝突防護部 2 を 3 つの支承部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c のそれぞれ 2 つを介して回転するために必要なトルクがすべて 3 つの可能性に対して同じ大きさであるという利点を有している。これにより更に、生じ得る回転方向のそれぞれに対して、衝突防護部の回転のために必要なトルクを低減することができるので、その結果衝突防護部 2 は、敏感な測定センサ装置 1 を保護するために、比較的小さなトルクにおいて既に回転される。更に、緊張ユニット 1 7 は利用されずに留まりかつ加工ユニットが装着されて初めて使用されることが必要になる。

10

【 0 0 4 0 】

引っ張りユニットと衝突防護部 2 との、索 1 9 , 2 6 a , 2 6 b を介しての結合によって、衝突防護部 2 は非常に大きく回転することができる。というのは、索 1 9 , 2 6 a , 2 6 b がフレキシブルでありかつ衝突防護部 2 の回転の際に屈曲することができるからである。

【 0 0 4 1 】

本発明は、ここに示した実施例に限定されるものではないことは勿論である。そればかりか、本発明の原理が変形された形態において使用される、すべての等価な座標測定装置が含まれるべきである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 衝突防護部を備えた本発明の座標測定装置の概略図である。

【 図 2 】 検出ユニットおよび緊張ユニットのブロック図である。

【 図 3 】 本発明の衝突防護部の平面略図である。

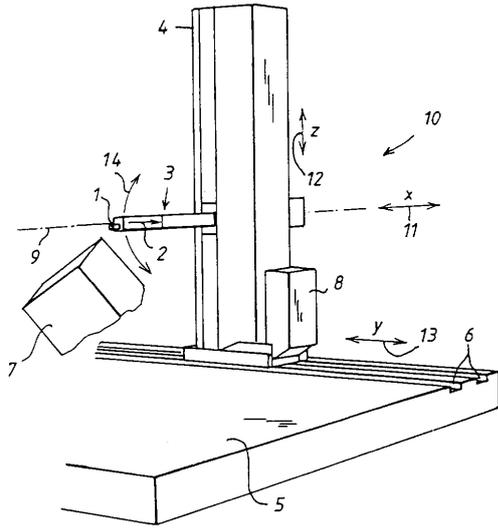
【 図 4 】 図 3 の衝突防護部の側面略図である。

【 符号の説明 】

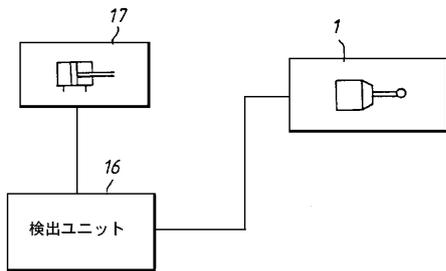
1 測定センサ装置、 2 衝突防護部、 3 測定アーム、 7 工作物、 9 測定アーム長手軸線、 10 座標測定装置、 16 検出ユニット、 17 緊張ユニット、 20 ニューマチックシリンダ、 31 a , 31 b , 31 c 支承部、 40 ピストン棒、 50 引っ張りユニット、 50 a , 50 b バイアス緊張ユニット

30

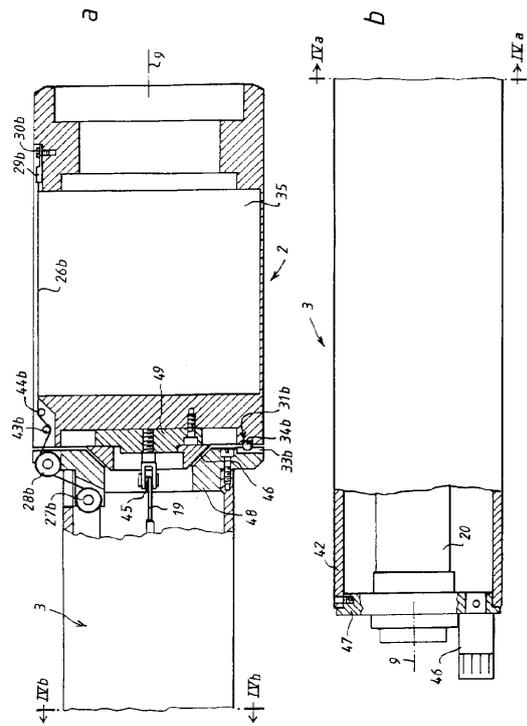
【 図 1 】



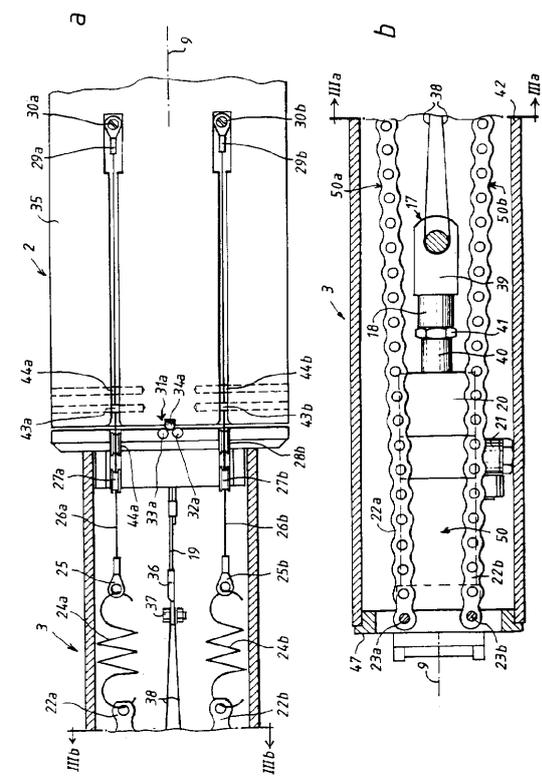
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ベルトルト マツコヴィツ
ドイツ連邦共和国 ゲルシュテッテン ローゼンシュタインヴェーク 8

審査官 岡田 卓弥

- (56)参考文献 特開平1 - 156616 (JP, A)
特開昭62 - 238408 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01B 5/00- 5/30
G01B21/00-21/32