

(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2004-233361

(P2004-233361A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 B 5/20

B 2 3 Q 17/22

F I

G 0 1 B 5/20

B 2 3 Q 17/22

J

B

テーマコード (参考)

2 F 0 6 2

3 C 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-20011 (P2004-20011)
 (22) 出願日 平成16年1月28日 (2004.1.28)
 (31) 優先権主張番号 03001836.0
 (32) 優先日 平成15年1月29日 (2003.1.29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (31) 優先権主張番号 03100526.7
 (32) 優先日 平成15年3月3日 (2003.3.3)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 503395793
 テッサ エス. アー.
 T E S A S. A.
 スイス連邦, セーアッシュー 1 0 2 0 ル
 ナン, リュ ブニヨン, 3 8
 (74) 代理人 100080447
 弁理士 太田 恵一
 (72) 発明者 アドリアノ ザニエ
 スイス連邦, 1 0 0 8 プリリー, アヴニ
 ュ デ ユタン 9
 (72) 発明者 パスカル ジョルディル
 スイス連邦, 1 6 1 2 エコトー, アン
 ソレモン

最終頁に続く

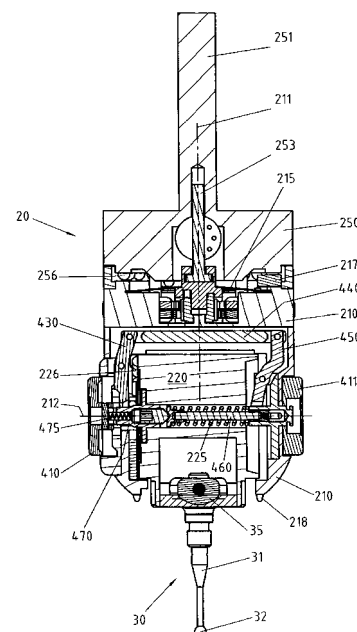
(54) 【発明の名称】 可変方向トリガプローブ

(57) 【要約】

【課題】 インデックスされた複数方向に向けることが可能で、操作が容易な可変方向トリガプローブを提供する。

【解決手段】 測定装置に対して、測定ピン (30) を方向づけるための可変方向トリガプローブ (20) であり、軸 (211) の周囲を回転することができる可動部分 (210) と、該可動部分の運動を禁止し、ある固定位置に可動部分を維持するための弾性手段 (215) と、可動部分のための所定の、再現可能な多数の角度位置を規定するためのインデックス要素 (256, 217) と、このインデックス要素が、相互に、あるいはトリガプローブの別の部分と接触することなしに軸を中心とした可動部分の回転を可能にして、軸の方向の変位によって可動部分を解除し、可動部分の回転の際に、インデックス要素の離隔を維持するための弾性手段と対向するアクチュエータを含む。

【選択図】 図 2 a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定装置に対して、測定ピンを方向づけるための可変方向トリガプローブにおいて、軸の周囲を回転することができる可動部分と、
該可動部分の運動を禁止し、ある固定位置に可動部分を維持するための、弾性手段と、
可動部分のための所定の、再現可能な多数の角度位置を規定するための、インデックス要素と、

該インデックス要素が、相互に、あるいはトリガプローブの別の部分と接触することなしに軸を中心とした可動部分の回転を可能にして、軸の方向の変位によって可動部分を解除し、また、可動部分の回転の際にインデックス要素の離隔を維持するための、弾性手段と対向するアクチュエータとを含む、可変方向トリガプローブ。 10

【請求項 2】

前記アクチュエータが、トリガプローブの軸に垂直な方向でアクチュエータに加えられた、対称で相対する二つの外力の作用によって、可動部分を解除することを特徴とする、請求項 1 に記載のトリガプローブ。

【請求項 3】

手の熱がトリガプローブ内に伝導するのを防止するための、外側の断熱層を含む、請求項 1 に記載のトリガプローブ。

【請求項 4】

前記外側の断熱層が、トリガプローブのケースおよび／またはアクチュエータに貼り付けられる、請求項 3 に記載のトリガプローブ。 20

【請求項 5】

前記可動部分に対して第二の可動部分を回転させるための第二の軸によって、可動部分に接続されている、第二の可動部分と、

第二の可動部分の回転を禁止し、ある固定位置に第二の可動部分を維持するための、弾性手段とは独立して作動可能な第二の弾性手段と、

第二の軸を中心とした第二の可動部分の回転を可能にし、第二の可動部分を解除するための、前記アクチュエータとは独立した第二のアクチュエータと、

第二の可動部分に接続された、トリガプローブの測定ピンとを含む、請求項 1 に記載のトリガプローブ。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多数の方向にそって空間内で方向を変えられる可変方向トリガプローブに関するものである。

このトリガプローブは、特に、しかし非限定的に、手動または自動の測定器械において、あるいは、例えばフライス盤などの工作機械において、加工された、または加工中の工作物の三次元測定に用いられるためのものである。

【0002】

トリガプローブは、機械部品の寸法または表面の正確な検査のために、機械部品の生産ラインで広く用いられている測定器具であるが、それだけではない。 40

トリガプローブは、部品を複製したり、その模型を作成したりする目的で、複雑な形状の部品の三次元測定にも用いられる。

【背景技術】

【0003】

一般的に、トリガプローブは、測定器械または工作機械に固定されるための固定部分と、可動の測定ピンとを含んでいる。

該測定ピンは、伸長した、被測定物と接触されるための軸部の端に、球を含んでいる。

【0004】

大半の用途において、トリガプローブは、機械の可動アームに固定されており、該器械 50

の空間内での位置は、例えば、機械の軸上に配置された位置エンコーダなどの、手動または自動の測定システムによって、正確に決定されることが可能である。

可動アームは、トリガプローブの測定ピンを被測定物または被測定表面に接触させるために、空間内を変位される。

接触の際に、偏向力が測定ピンに加えられ、このとき、該測定ピンは最初の静止位置から外される。

センサが測定ピンのちょっとした変位にも反応して電気信号を発生し、該電気信号は、あるいは光信号の形で使用者に、あるいは機械の制御ソフトウェアに送られる。

そして、測定システムのデータによって、所与の座標系内での接点の座標が決定される。

10

この目的のために、先行技術においては、電気機械式あるいは光学式のセンサ、または、例えば応力ゲージを含むセンサなどの、異なる原理に基づく変位センサが用いられている。

【0005】

三次元トリガプローブの場合、測定ピンとトリガプローブの固定部分との間の連結は、通常、ボーイズの連結原理に従って、例えば固定装置と測定ピンとの間の六つの接点を決定するように六つの球に置かれた三本の円筒状のピンによって、実現される。

しかしながら、二次元または一次元のトリガプローブも知られている。

【0006】

トリガプローブが、凹凸のある、複雑な形状の部品の測定に使用されるとき、トリガプローブの固定部分または測定ピンの軸部が被測定部品の部分と干渉することなしに、測定ピンを部品の全面と接触させることは、困難であるか、不可能である。

20

この欠点を解消するために、接触測定ピンを空間内の複数の方向に向けることを可能にするトリガプローブが周知である。

一般的に、考えられる方向全体を扱うには、独立した二本の回転軸が要求される。

このタイプのトリガプローブの一つは、欧州特許出願EP-0392660-A2明細書に記載されている。

【0007】

好適には、回転軸は、十分に大きい有限の数の、所定かつ正確に再現可能な静止位置を備えた方向で、インデックスされている。

30

この配置によって、測定ピンの方向が変化したつど、測定器械をあらたに検定する必要がかけられる。

【0008】

この測定の間、上述の先行技術を用いたトリガプローブの方向付けを可能にする軸は、用意されたインデックス位置のうちの一つに固定される。

トリガプローブの異なる方向付けが要求されたとき、オペレータは、このために備えられた調整ノブまたはレバーを操作して、軸を手動でアンロックし、要求されたとおりにトリガプローブを方向付け、そして、当初の固定位置に調整ノブまたはレバーを再度位置づけて、軸をあらためてロックしなければならない。

これらの操作は、例えば、第二の軸の位置決めの際に、第一の軸が不意に動くことによって、位置決めを誤りを招くおそれがある。

40

【0009】

上述のトリガプローブのもう一つの問題点は、ロックとアンロックの作業には固定調整ノブに外からトルクをかける必要があることであり、そのトルクは、トリガプローブとその支えを介して測定器械の可動アームに伝達される。

この正味のトルクは、トリガプローブの支えに機械的応力を引き起こし、トリガプローブ全体を動かす可能性がある。

この問題点を避けるために、オペレータは、固定調整ノブを操作するときに、トリガプローブを動かないように維持しなければならない、このため、片手による操作は困難または不可能になる。

50

上述の欧州特許に記載のトリガプローブは、規則的に離隔された球の冠状部に当接する三つの円筒状のピンによって規定された一連のインデックス位置のうちの任意の一つに、それぞれの軸を固定することを可能にする。

このタイプのトリガプローブは、バネの作用でインデックス球の間に係合する面取りされたピストンの形の、補助位置決め手段も含んでいる。

これらのピストンの目的は、トリガプローブがアンロック位置にあるときでさえも、トリガプローブの二本の軸のために安定した位置を生み出すことである。

これらの安定した位置は、測定ピンの重さの影響でトリガプローブがその方向を自然に変えることを阻止するのに用いられる。

しかしながら、ピストンは、トリガプローブの複雑さとコストを増加させ、インデックス球に擦れて、使用とともに、インデックス精度を低下させる可能性がある。 10

【特許文献1】欧州特許出願 E P - 0 3 9 2 6 6 0 - A 2 明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 0】

本発明の一つの目的は、インデックスされた複数の方向に向けることが可能であり、操作が先行技術のトリガプローブよりも容易な、可変方向トリガプローブを提案することである。

【0 0 1 1】

本発明のもう一つの目的は、先行技術の制限がないトリガプローブを提案することである。 20

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

これらの目的は、本発明の以下の手段によって解決するものである。

第1の手段として、

測定装置に対して、測定ピンを方向づけるための可変方向トリガプローブにおいて、軸の周囲を回転することができる可動部分と、

前記可動部分のいっさいの運動を禁止し、ある固定位置に前記可動部分を維持するための、弾性手段と、

前記可動部分のための所定の、再現可能な多数の角度位置を規定するための、インデックス要素と、 30

前記インデックス要素が相互に、あるいはトリガプローブの別の部分と接触することなしに前記軸を中心とした前記可動部分の回転を可能にして、前記軸の方向の変位によって前記可動部分を解除し、また、前記可動部分の回転の際に前記インデックス要素の離隔を維持するための、前記弾性手段と対向するアクチュエータとを含むトリガプローブを提案し、

第2の手段として、

前記アクチュエータが、前記トリガプローブの軸に垂直な方向で前記アクチュエータに加えられた、必須的に対称で相対する二つの外力の作用によって、前記可動部分を解除することを特徴とする、第1の手段に記載のトリガプローブを提案し、 40

第3の手段として、

手の熱がトリガプローブ内に伝導するのを防止するための、外側の断熱層を含む、第1の手段に記載のトリガプローブを提案し、

第4の手段として、

前記外側の断熱層が、前記トリガプローブのケースおよび／または前記アクチュエータに貼り付けられる、第3の手段に記載のトリガプローブを提案し、

第5の手段として、

前記可動部分に対して第二の可動部分を回転させるための第二の軸によって前記可動部分に接続されている、第二の可動部分と、

前記第二の可動部分の回転を禁止し、ある固定位置に前記第二の可動部分を維持するた 50

めの、前記弾性手段とは独立して作動可能な第二の弾性手段と、

前記第二の軸を中心とした前記第二の可動部分の回転を可能にし、前記第二の可動部分を解除するための、前記アクチュエータとは独立した第二のアクチュエータと、

前記第二の可動部分に接続された、トリガプローブの測定ピンとを含む、第1の手段に記載のトリガプローブを提案するものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によると、インデックスされた複数の方向に向けることが可能であり、操作が先行技術のトリガプローブよりも容易な、可変方向トリガプローブを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明は、付属の図面によって図示され、例として挙げられた下記の説明を読むことによって、いっそう明らかになるものである。

—図1aは、本発明によるトリガプローブの第一の実施態様を示している。

—図1bは、図1aに示した本発明によるトリガプローブの、固定部分を示している。

—図1cと図1dは、図1aに示した本発明によるトリガプローブの、第一の軸のインデックス機構を示している。

—図1eは、図1aのトリガプローブの第一の軸を解除するために使用される減速機構を示している。

20

—図2a、図2bと図2cは、図1aのトリガプローブの、第二の軸のインデックス用および減速機構の断面と、斜視図を示している。

—図3と図4、図5a、図5b、図5cは、本発明によるトリガプローブの第二の実施態様を示している。

【0015】

図1aから図1eに示された本発明の第一の実施態様は、支え部分である固定部分250を含んだトリガプローブ20であって、図1bに詳細を示されている該固定部分250は、ネジ山付軸部251または公知の別の固定手段によって、測定器械の可動アームに固定されるためのものである。

固定部分250は、その下面に、円周にそって規則的に配置され、部分的に下方に突出している二十四個の球256を有する。球256は、第一のインデックス要素を構成するものであり、後述のごとく、トリガプローブ20の第一回転軸211に対してインデックスされ、15度ずつ離された、二十四個所の位置を定義する。もちろん、所望のインデックス位置の数に従って、異なる数の球を用いることもできる。

30

【0016】

図1cと図1dに示した可動部分210は、その上面に、球256と共に第一のインデックス要素を構成する三つの円筒状のピン217を有する。

第一の弾性手段としての平バネ215が、第一の可動部分210を固定部分250に押し付ける。

この状態で、ピン217のそれぞれは、球256の二つに押し付けられ、結果としての六つの接点が、正確かつ再現可能な仕方で、固定部分250と可動部分210の相対的位置を決定する。

40

【0017】

固定部分の回転は対称なので、可動部分210は、トリガプローブの幾何的軸に対応する第一回転軸211の周囲に、インデックスされ、相互に15度だけ離された二十四の位置を取ることができる。

同じ結果は、同等な他の配置によって、例えば、球を可動部分に、ピンを固定部分に配置して、あるいは、ピンまたは球の球形または円筒状の表面を斜面に置き換えて、あるいはまた、円筒状のピンのそれぞれが球の一つとただ一つの接点しか持たないような六つのピンを用いることによっても、得ることができる。

50

さらに、平バネ 215 を同等の弾性手段、例えば、弦巻バネまたは板バネに、あるいは弾性合成材料製の部分に代えることもできる。

【0018】

図 1 e に示した第一回転軸を解除するために使用される減速機構を有し、第一のアクチュエータとしての伝達及び解除機能を有する第一アクチュエータ 300 の解除機能により、第一回転軸 211 の周りで第一の可動部分 210 の回転が可能になる。

第一アクチュエータ 300 による伝達機能は、四つのラック 305 と螺旋状の斜面 302 とによって駆動される歯車 301 で構成される。

【0019】

相対する二つのボタン 310 が押されたとき、ラック 305 は、歯車 301 と、歯車と 10 一体で、それらの支え（図示されていない）の上を摺動する斜面 302 とを駆動し、可動部分 210 から固定部分 250 を軸方向に離隔する。

離隔位置では、球 256 はピン 217 に触れることなしにその上を越え、第一回転軸 211 の周囲の回転が可能になる。

【0020】

球 256 に対するピン 217 の支え力は、測定中の可動部分 210 の不意の動きを一切防止できるのに十分なほど大きくなければならぬ。

この特定の実施態様において、平バネ 215 は、合計押力がおよそ 30 N、すなわち六つの接点のそれぞれについて約 10 N になるように寸法決定するが、それは、押し付けが 20 軸に対して 60 度で実施されるからである。

【0021】

30 N の力をボタン 310 に直接かけるのは容易ではないものである。

この理由のために、斜面 302 の傾きは、ボタン 310 にかかるラジアル方向の力と、平バネ 215 の弾性に相対する軸方向の力との間に十分な減速比を与えるように選択される。

減少比が 1 : 2 のとき、ボタン 310 に対する操作力は、約 15 N、すなわち、およそ 1.5 Kg f になり、使用者は大きな困難なしにその力をかけることができる。

ボタン 310 の行程は、この減少比では、数ミリメートルの範囲にとどまる。

【0022】

上述の数値は、本実施態様に特に適した例として解釈されなければならない。

状況に応じて、例えば、トリガプローブの質量と寸法に応じて、異なる値を選択することも可能となるものである。

【0023】

第一回転軸 211 の周囲での可動部分 210 の解除を確保するために、二つの相対するボタン 310 を同時に操作することが必要である。

このように、トリガプローブに働く外力は必須的に正対し、かつ第一回転軸 211 に対して垂直であって、合力と結果としてのトルクは必須的にゼロであり、したがって、トリガプローブのいっさいの不意の動きが防止される。

【0024】

ボタン 310 がラジアル方向に押されている間、オペレータは、同じボタンを接線方向 40 に操作して、第一回転軸 211 を中心に可動部分 210 を回転させることができる。

この操作はきわめて直感的であり、片手の二本の指で容易に実施できる。

この条件において、球 256 とピン 217 の間の離隔距離は、インデックス表面の接触または摩擦のいっさいを防止するのに十分であり、このようにしてインデックス位置の位置決め精度を維持できる。

したがって、アンロックからトリガプローブの回転に移行し、ついで再度トリガプローブをロックするためにボタン 310 を離す必要がない。

この実施態様において、いったんアンロックされると、第一の可動部分 210 は安定した位置を持たず、第一回転軸 211 を完全に自由に回転することができることが分かる。

実際、この構造では、安定位置は必要ではない。

なぜなら、アンロックには、使用者が常にボタン 3 1 0 を押したままで維持する必要があるからである。

このため、使用者は、第一の可動部分 2 1 0 の位置を常に制御している。

【0025】

減少比と使用される材料の摩擦係数とは、ボタン 3 1 0 に対する圧力がいったん緩められたら、可動部分 2 1 0 が自然にインデックス位置に復帰するように、第一アクチュエータ 3 0 0 の伝達機構が可逆的になるように選択され、それによって自由位置の不意の使用が防止される。

【0026】

図 2 a に示すように、第一の可動部分 2 1 0 は、第二の可動部分 2 2 0 に接続されている。 10

該第二の可動部分 2 2 0 は、公知のタイプの可動の測定ピン 3 0 が固定された、第一回転軸 2 1 1 に垂直な第二回転軸 2 1 2 の周囲を回転することができる。

測定ピン 3 0 は、この実施態様においては、接触用球体 3 2 と針体 3 1 とスイッチ 3 5 とを含む。

【0027】

第二の可動部分 2 2 0 は、第二回転軸 2 1 2 によって定義された軸方向に、第二の弾性手段としての弾性要素である圧縮バネ 2 2 5 によって、第一の可動部分 2 1 0 に対して押し付けられる。

第二のインデックス要素を構成する球 2 2 6 の冠状部は、可動部分 2 2 0 の垂直面上に 20 実現され、そして、第一の可動部分 2 1 0 に隣接する面に配置された（図示されていない）円筒状の三つのピンと相互作用して、第一の可動部分 2 1 0 について先に説明したものと類似の仕方で、所定の数の、正確に再現できるインデックス位置を定義する。

【0028】

可能な変型において、それぞれただ一つの接点しか持たない六つの円筒状のピンを用いることもできる。

【0029】

第二の可動部分 2 2 0 の解除機能および回転機能に加え、該解除機能を実現するために必要な減速機能を有する第二アクチュエータ 4 0 0 は、図 2 b に示されている。

解除は、二つのボタン 4 1 1 と 4 1 0 を押すことで実行される。 30

部品 4 7 0 の周囲を軸方向に摺動することができるボタン 4 1 0 に加えられた軸方向の力は、二つのレバー 4 3 0、レバー 4 5 0、水平アーム 4 4 0 によって伝達され、増幅され、ピン 4 6 1 と軸部 4 6 0 によって、圧縮バネ 2 2 5 にかけて、バネを圧縮し、それによって第二の可動部分 2 2 0 と第一の可動部分 2 1 0 の間の接触力がなくなる。

この実施態様においては、第一の可動部分 2 1 0 についてと同様に、1 : 2 の操作力の減少比を得るようにレバー 4 3 0、レバー 4 5 0 の不均等なアームの寸法が選ばれる。

図 2 a に示すように、ボタン 4 1 0 と部品 4 7 0 の間に置かれた第二バネ 4 7 5 が、第二の可動部分 2 2 0 を図 2 a の右に軸方向に押して、その時にその回転を可能にする。

【0030】

ボタン 4 1 0 が押されたとき、第二の可動部分 2 2 0 は、ピンとインデックス用の球 2 2 6 がもはや接触しないように、図 2 a の右に変位されるため、第二の可動部分 2 2 0 は 40 第二回転軸 2 1 2 を中心に回転することができる。

回転力は、図示されていないピンによって部品 4 7 0 と角度が一体化されているボタン 4 1 0 を介して、オペレータによって印加される。

【0031】

ボタン 4 1 0 に相対するボタン 4 1 1 は、ボタン 4 1 0 に加えられた力と相対する力をかけるために指の支え表面を提供することと、二本の指による可動部分 2 2 0 の回転を容易にすることという、二重の役割を持っている。

実際は、ボタン 4 1 1 は可動部分 2 2 0 と角度が一体化されており、該可動部分とともに回転される。

必須的に相対する二つの力を使用することによって、トリガプローブの支えへ応力を伝達することと、トリガプローブ全体が動くことが避けられる。

第一の可動部分 210 とまったく同様に、第二の可動部分 220 は、安定したアンロック位置を持っていない。

この場合でも、使用者は、ボタン 410 とボタン 411 を押すことによって、可動部分がアンロックされたときに、第二の可動部分 220 の位置を常に制御している。

【0032】

軸部 460 を介しての第二の可動部分 220 に対するボタン 410 の作用は、圧縮バネ 225 による力と実質的に同一線上にあり、かつ相対しており、そのことによって、直線状の、停止のない運動が確保される。

10

【0033】

測定ピン 30 によって発生した電気信号は、警告灯である発光ダイオード 50 (図 1 a 参照) によって発射される光信号の形で使用者に、あるいは機械の制御ソフトウェアに送られる。

その結果、該ソフトウェアは、測定システムのデータによって、所与の座標系内の接点の座標を決定する。

【0034】

トリガプローブ 20 の下部は、図 2 a に示すように、トリガプローブ本体から突出している一つまたは複数の保護部分 218 を有している。

該保護部分の役割は、被測定物に対する、あるいは支え台に対する衝撃からインデックス機構を保護することにある。

20

保護部分 218 は、金属製シェル内に直接加工されたパッキン、あるいは、例えばゴム製やエラストマ製など、衝撃吸収に適した材料の追加部分とすることができる。

【0035】

この実施態様において、第二の可動部分 220 は、全体の角度が 90 度で、相互に 15 度だけ離された七つのインデックス位置をとることができる。

この角度は、第一の可動部分 210 が可能な 360 度の回転と組み合わせて、半空間内に均一に分配されたある数の方向に測定ピン 30 を向けることを可能にする。

しかしながら、本発明の装置を、一般的な数のインデックス位置と、それらの間の任意の離隔をとって実現することも可能である。

30

【0036】

図 3、図 4、図 5 a、図 5 b、図 5 c は、本発明の第二の実施態様を図示しており、それによれば、第一回転軸 211 の第一アクチュエータ 300 による解除は、同一形状かつ対称な四対のコネクティングロッド 320 によって実現される。

【0037】

この実施態様において、コネクティングロッド 320 のそれぞれの対は中心点 323 に対して接続しており、ボタン 310 かけられた外力は、一対の二つのコネクティングロッドの二つの端が、一方が固定部分 250 を、他方が第一の可動部分 210 を押圧するとき、前記中心点 323 に伝達される。

【0038】

40

この配置において、可動部分 210 にかかる軸方向の力とボタン 310 にかかるラジアル方向の操作力との間の減少比は、コネクティングロッド 320 の間の開きの半分の角度の正接に比例する。

その結果、固定部分 250 と可動部分 210 の間の離隔と、コネクティングロッド 320 の間の角度とともに、減少比が増加する。

この減少比の変性は有利であるが、なぜなら、行程の終わりにボタンを押されたままにしておくために必要な力は最小であり、それによって測定ピン 30 の微細な方向付け作業が容易になるからである。

【0039】

この有利な特徴は、斜面 302 の代わりに非平坦表面を用いることによって、第一の実

50

施態様でも可能になる。

【0040】

ボタン310を奥まで押し込んだとき、球226とそれに並置されたピンとの間の離隔は維持され、球とピンは、いかなる場合にも、相互に、あるいはトリガプローブの機構のその他の部分と接触しない。

この条件において、インデックス表面の摩耗は必要最小限に抑えられ、インデックス精度が経時的に維持される。

【0041】

オペレータが相対する2つのボタン310を押したとき、コネクティングロッド320を介して第一の可動部分210にかかる合力は、第一回転軸211に対して実質的に軸方向、すなわち、平バネ215によってかけられる力と実質的に同一線上にあり、相対しているため、直線状かつ停止のない運動が確保される。

反対に、オペレータがボタン310の一つだけを非対称的に押すと、合力の水平方向の成分が軸部253とスリーブ219の間に大きい摩擦を生じ、第一の可動部分210の解除が阻止される。

この有利な特徴は、不意の不所望の操作を防止することを可能にする。

【0042】

ボタン310は、ゴム製またはエラストマー製の環状保護膜330によって囲繞されている。

該環状保護膜330は、汚れや埃から内部機構を保護するだけでなく、インデックス精度に悪影響があるかもしれない、オペレータの手の熱が内部インデックス機構へ伝達されるのを防止する機能も有する。

同じ目的で、第二回転軸212の回転と解除に用いられるボタン410とボタン411も、好適には、優れた断熱特性を有する合成材料で実現される。

トリガプローブのケースも、また、断熱層で覆うことができる。

本発明の以下の実施態様において、本発明によるトリガプローブは、前記インデックス要素としての球256、ピン217が、相互に、あるいはトリガプローブの別の部分と接触することなく、前記第一回転軸211を中心とした前記可動部分の回転を可能にし、前記可動部分の回転の際に前記インデックス要素の離隔を維持するための機構を含むことなしに、前述のように断熱層を含んでいる。

【0043】

図5aと図5bに示すように、固定部分250には窓41が備えられ、第一の可動部分210に刻印または印刷された目盛りで、第一回転軸211に対する回転角度を読み取ることができる。

【0044】

図5aと図5cに示すように、第二回転軸212に対する回転角度は、ボタン411の外部冠状部に開けられた、二つの窓40で読み取ることができる。

この場合、トリガプローブが取り得るすべての方向で最良の可視性を可能にするために、二つの窓が必要である。

【0045】

トリガ用の測定ピン30は、被測定物の表面と少しでも接触すると反応し、電気インパルスが発生する。

このインパルスは、図示されていない電子処理回路を介して、測定器械の制御装置と接続するためのコネクタ70（図5c参照）と、発光性の警告灯の役割をはたす発光ダイオード50（図5b参照）に伝達される。

この実施態様において、警告灯には発光ダイオードが使用されるが、例えば、シート状または線状のエレクトロルミネセンスなどの、公知の他の発光体を代わりに使用することもできる。

発光ダイオードには、光学式の散光器が載置され、広角の観察範囲内で、発射された光を見ることを可能にする。

10

20

30

40

50

【0046】

本発明の代替の実施態様において、警告灯としての発光ダイオード50は、考えられるそれぞれの観察角度から少なくとも一つの警告灯が見えるように、トリガプローブの異なる場所に配置された、複数の警告灯に代えられる。

【0047】

本発明の装置の他の変型例によれば、警告灯としての発光ダイオード50は、考えられるそれぞれの観察角度から光表示が見えるように、トリガプローブの表面の異なる場所からの一つまたは複数の光源から発生した光を発射するための、一つまたは複数の光の伝導体を備える。

【0048】

本発明の装置は、インデックス機構を用いずに、無限数の方向で軸の固定を可能にする単なる摩擦式の機構を備えて実現することもできるものである。

【0049】

本発明はまた、軸の回転と解除が、例えば、電気モータおよび／または電気ソレノイドなどの自動アクチュエータによって作動される実施態様も含んでいる。

【0050】

本発明の別の実施態様において、トリガプローブの軸の回転は、測定ピンの方向付け角度の測定のためのエンコーダを含むサーボモータで確保される。

この場合、上述のインデックス機構は、温存することも、あるいは、所期の用途についてサーボモータの位置決め精度で十分であれば、なくすこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1a】本発明によるトリガプローブの第一の実施態様の斜視図である。

【図1b】図1aに示したトリガプローブの、固定部分の斜視図である。

【図1c】図1aに示したトリガプローブの第一回転軸のインデックス機構を示す斜視図である。

【図1d】図1cに示した第一回転軸のインデックス機構を一部の部品を外した状態の斜視図である。

【図1e】図1aのトリガプローブの第一回転軸を解除するために使用される減速機構の斜視図である。

【図2a】図1aに示すトリガプローブの縦断面図で、第二回転軸のインデックス用および減速用機構を示す。

【図2b】図1aに示すトリガプローブの斜視図で、第二回転軸のインデックス用および減速用機構を示す。

【図2c】図2bのものについて角度を変えて表す斜視図である。

【図3】本発明によるトリガプローブの第二の実施態様の縦断面図である。

【図4】図3に示すトリガプローブについて別の動作状態を示す縦断面図である。

【図5a】図3に示すトリガプローブの正面図である。

【図5b】図3に示すトリガプローブの側面図である。

【図5c】図3に示すトリガプローブの背面図である。

【符号の説明】

【0052】

20 トリガプローブ

30 測定ピン

31 針体

32 接触用球体

35 スイッチ

40 窓

41 窓

50 発光ダイオード

10

20

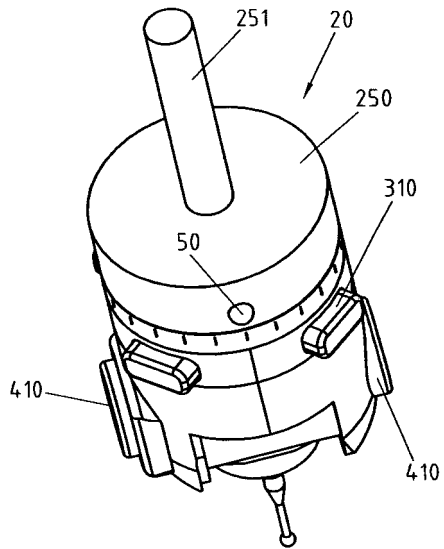
30

40

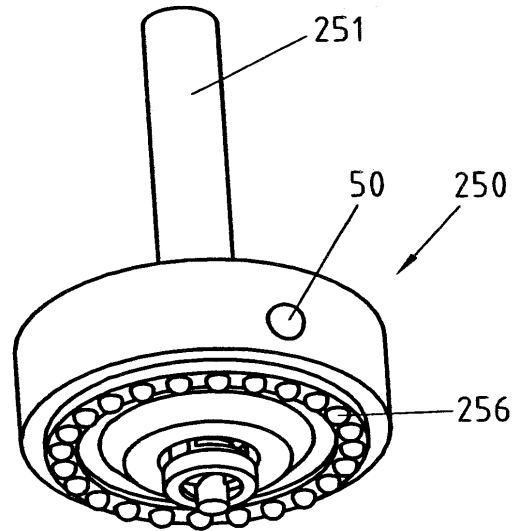
50

7 0	コネクタ	
2 1 0	可動部分	
2 1 1	第一回転軸	
2 1 2	第二回転軸	
2 1 5	平バネ	
2 1 7	ピン	
2 1 8	保護部分	
2 1 9	スリーブ	
2 2 0	可動部分	
2 2 5	圧縮バネ	10
2 2 6	球	
2 5 0	固定部分	
2 5 1	ネジ山付軸部	
2 5 3	軸部	
2 5 6	球	
3 0 0	第一アクチュエータ	
3 0 1	歯車	
3 0 2	斜面	
3 0 5	ラック	
3 1 0	ボタン	20
3 2 0	コネクティングロッド	
3 2 3	中心点	
3 3 0	環状保護膜	
4 0 0	第二アクチュエータ	
4 1 0	ボタン	
4 1 1	ボタン	
4 3 0	レバー	
4 4 0	水平アーム	
4 5 0	レバー	
4 6 0	軸部	30
4 6 1	ピン	
4 7 0	部品	
4 7 5	第二バネ	

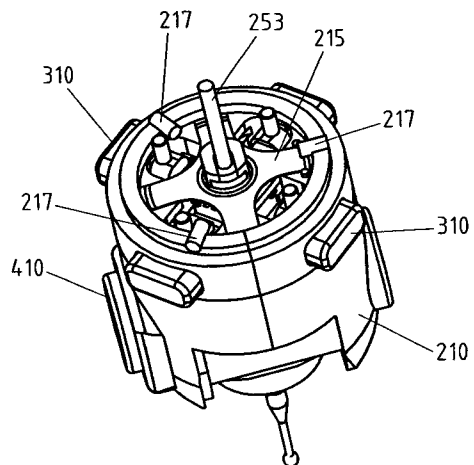
【図 1 a】



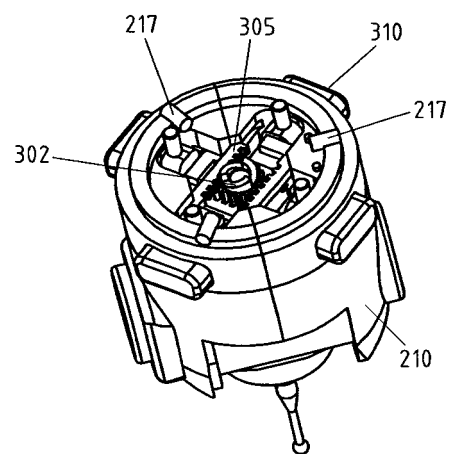
【図 1 b】



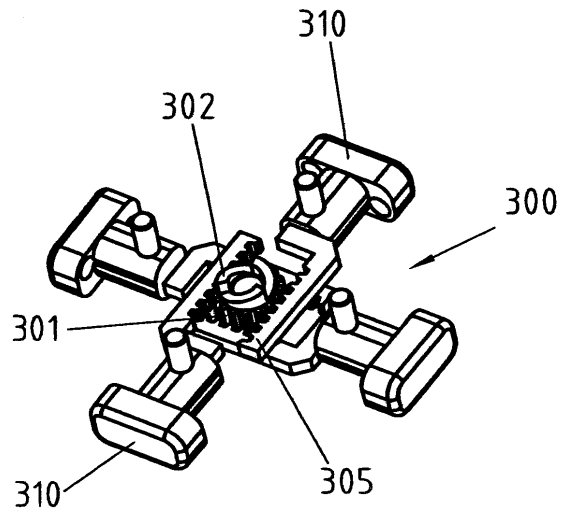
【図 1 c】



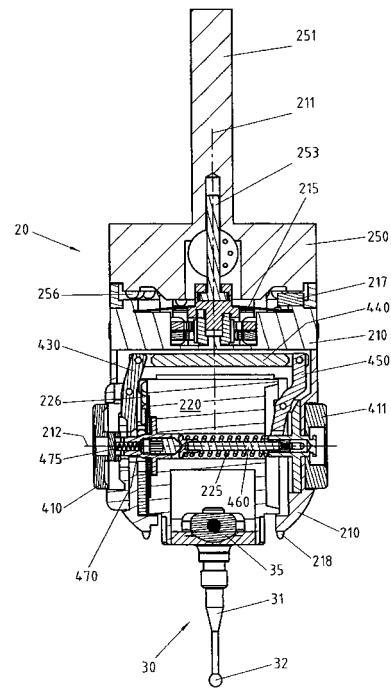
【図 1 d】



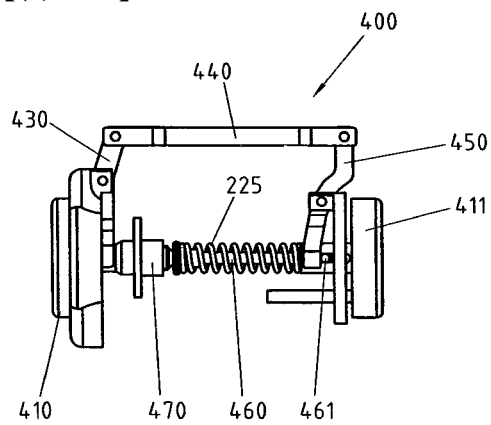
【図 1 e】



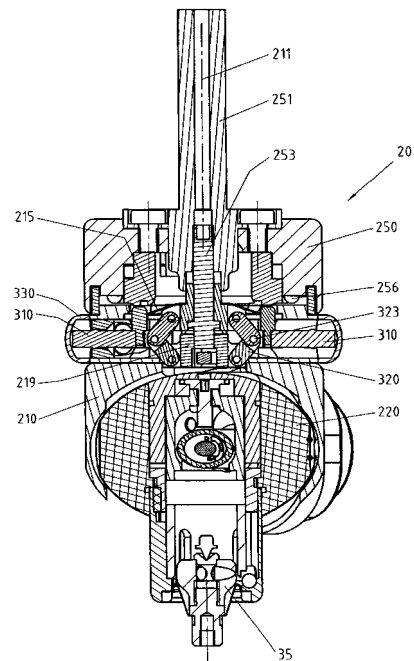
【図 2 a】



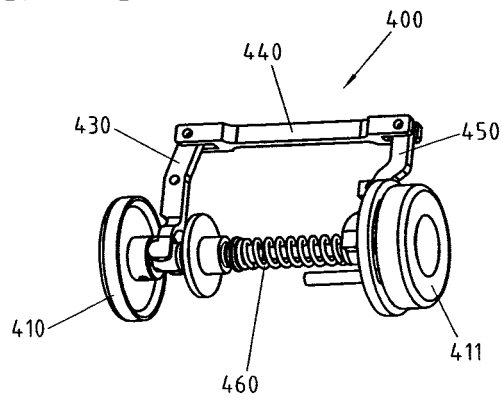
【図 2 b】



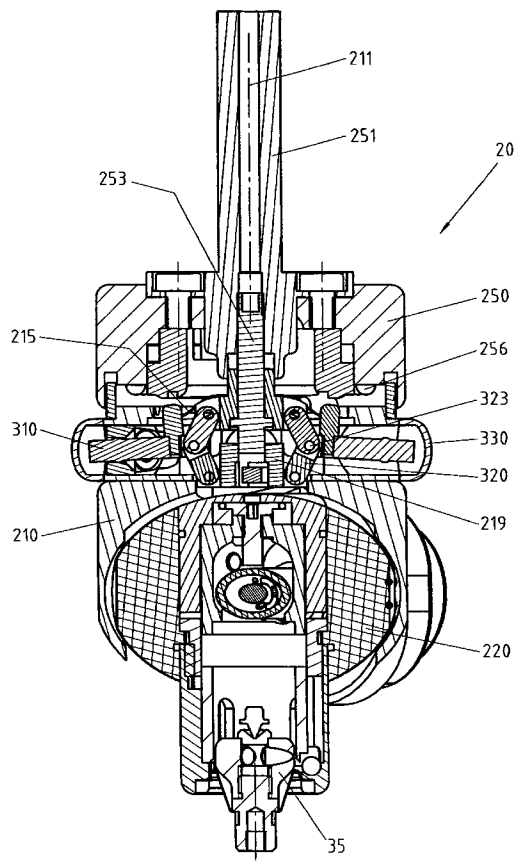
【図 3】



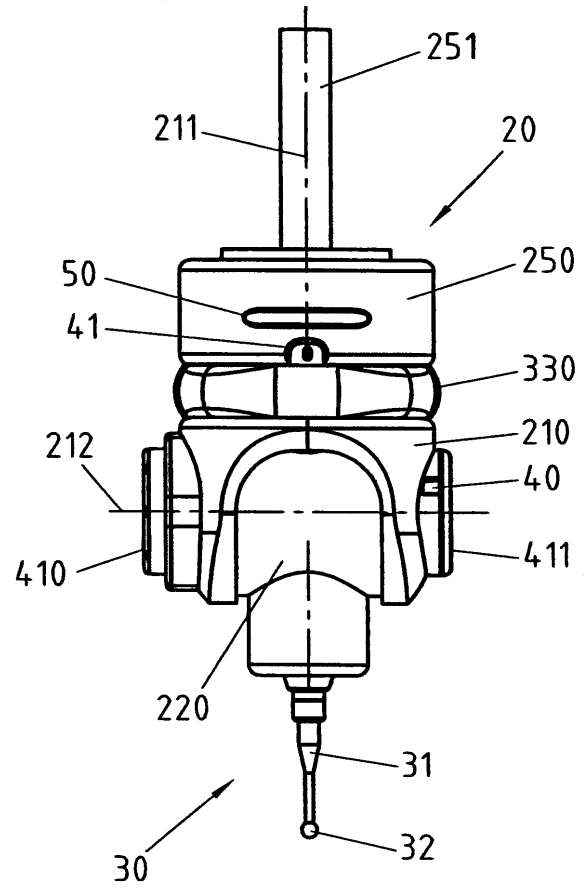
【図 2 c】



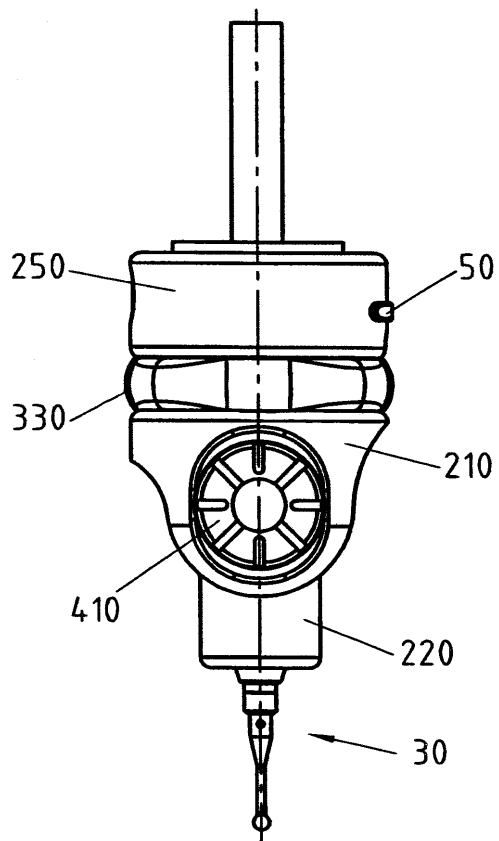
【図 4】



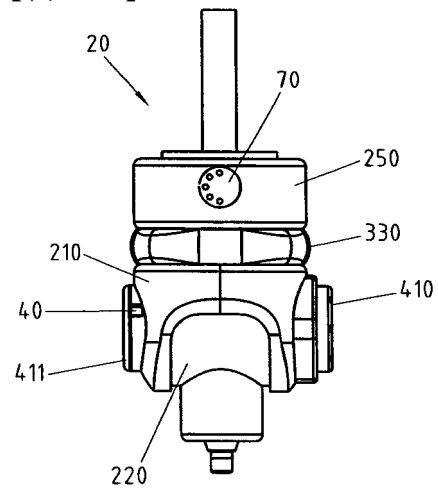
【図 5 a】



【図 5 b】



【図 5 c】



フロントページの続き

(72)発明者 クロード ルージュ

スイス連邦, 1 4 4 6 ボルム, リュ ドゥ ファムナン

Fターム(参考) 2F062 CC22 HH07 HH15 HH21 HH24 HH25 HH32

3C029 AA06