

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5048648号  
(P5048648)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 B 5/00 (2006.01)** GO 1 B 5/00 A  
**GO 1 B 21/00 (2006.01)** GO 1 B 21/00 E

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-507114 (P2008-507114)	(73) 特許権者	507348698 ロメル
(86) (22) 出願日	平成18年4月7日(2006.4.7)		フランス国, エフー41800 モントワール, リュ フランソワ アラゴ 2, ゼドア デ ボワ ブランシュ
(65) 公表番号	特表2008-537134 (P2008-537134A)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(43) 公表日	平成20年9月11日(2008.9.11)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(86) 国際出願番号	PCT/FR2006/000773	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(87) 国際公開番号	W02006/111630	(74) 代理人	100110489 弁理士 篠崎 正海
(87) 国際公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)		
審査請求日	平成19年10月19日(2007.10.19)		
(31) 優先権主張番号	0503947		
(32) 優先日	平成17年4月20日(2005.4.20)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の関節軸を有する多関節式アーム付き三次元測定器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多関節式アーム付き三次元測定器具であって、  
 関節軸の各々を中心とする回転角度を個別に測定するために、前記アームに内蔵される角度エンコーダを備える複数の関節軸を具備し、

前記測定器具(1)のアーム(4;5)のうちの少なくとも一つが、二つのアームセグメントの間に挿入される中空管(4.11;5.11)を含み、二つの前記アームセグメントの一つ(4.13;5.13)が、前記アームの長軸(X3;X5)を中心とする回転角度を測定する角度エンコーダ(C3;C5)を収容し、

前記中空管と前記アームセグメントとの間の結合が、着脱可能な締付け手段(10)によって、突合せ接合する前記端部に提供され、

前記中空管が端部の各々で、突合せ接合する端部の相互の締付けとは無関係に、精確で安定し繰返し可能な前記アームの長軸上で芯合せを保証するために、隣接する前記アームセグメントの端部の突合せ接合形態と相補的なそれぞれの突合せ接合形態を有する測定器具において、

相補的な前記突合せ接合形態が、円形の接触リング(21.11;21.12)を備える雌フランジと雄フランジ(20.11;20.12)を有するタイプからなり、

着脱可能な前記締付け手段が、突合せ接合される相補的な前記雌雄フランジ(20.11,20.12)間に取り付けられる蝶番式カラー(10)によって構成されて、

前記測定器具全体の再較正を必要とすることなく、前記中空管を長さの異なる別の中空

10

20

管と現場で交換することができることを特徴とする測定器具。

【請求項 2】

各々の中空管（4.11；5.11）が、一方の端部で第一タイプの突合せ接合形態を有し、その反対側の端部で前記第一タイプと相補的な第二タイプの突合せ接合形態を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 3】

相補的な前記突合せ接合形態が、角度割出し手段（26.11；26.12）を含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の器具。

【請求項 4】

前記角度割出し手段が、一方のフランジによって支持される軸方向の指状部（26.12）と、他方のフランジに形成される軸方向の穴（26.11）を含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の器具。

10

【請求項 5】

各々の蝶番式カラー（10）が、突合せ接合される相補的な前記雌雄フランジ（20.11；20.12）の円錐形の外面（25.11；25.12）と接触するための対面する円錐形ファセット（18）を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 6】

前記雌フランジと雄フランジ（20.11；20.12）の各々が、蝶番式カラー（10）の直径にほぼ相当する外径の包囲用カップ（31.11；31.12）を装着していることを特徴とする、請求項 5 に記載の器具。

20

【請求項 7】

各々の前記中空管（4.11；5.11）が、結合した通信用母線（35.11）に接続される電子識別カード（33.11）を内部に備えていることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 8】

前記雌フランジと雄フランジ（20.11；20.12）は、着脱可能な前記締付け手段（10）によって機械的に共に結合されるときに、電氣的結合を自動的に可能にするための相補的な接続部材によっても結合されることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 9】

相補的な前記接続部材が、複数の対応する接点ブレード（29.11；19.12）を含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の器具。

30

【請求項 10】

各々の前記フランジ（20.11；20.12）が、五枚の接点ブレード（29.11；29.12）に限定されたアセンブリを備えていることを特徴とする、請求項 9 に記載の器具。

【請求項 11】

各々の接続アセンブリが、使用の際に中空管（4.11；5.11）のタイプを認識する信号を提供することを可能にする追加の接点ブレードを含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の器具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の関節軸を有する多関節式アーム付き三次元測定器具に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の関節軸を有する多関節式アーム付き三次元測定器具を例示する特許文献は非常に多数存在する。最近の測定器具は、一般に最高六つの関節軸を有する。

【0003】

一般的に、多関節式アーム付き三次元測定器具は従来、関節軸の各々を中心とする回転

50

角度を個別に測定するために、前記アームに内蔵された角度エンコーダを有している。

【0004】

一例として、特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4及び特許文献5を参照することが出来る。

【0005】

このような多関節式アーム付き三次元測定器具は、極めて精密でなくてはならず、一つのアームを作動するたびに、直ちに測定器具全体の再較正を行うことが常に必要である。

【0006】

近年、オペレータによる操作の際のより良い快適性を達成する目的で、器具の電氣的接続手段を単純化し各々の関節アームの重量を最小化するために、このような三次元測定器具を改善する試みにおいて、非常に多数の努力がなされてきた。

【0007】

従って、例えば、従来の測定器具の多関節アームに付随する角度エンコーダは、各エンコーダと補間カードとの間で、次に補間カードとコンピュータとの間で、そして最後にコンピュータと一般的通信手段との間で接続を用意するために必要な非常に多数の電線の存在が常であった。現今では、この分野の最近の開発によって、補間、計数及び接続機能を同時に実施する小型カードが使用可能となり、一方、角度エンコーダあたり5本の電線に限定される母線ケーブルが使用される。

【0008】

なお、測定される物体のタイプに応じて、及び計測が実施されている間の前記物体が配置されるスペースに応じて、多関節式アーム付き三次元測定器具の幾何形状を調整出来ることが増々所望される。この点においてこの分野の専門家は、三次元測定器具の一つ又はそれ以上の関節アームの長さを変更出来るようにしようとした。実際、より短い又はより長いアームを利用できることは、測定される部品の許容誤差が概ね、小さな寸法に対してはきつく、大きな寸法に対しては緩いことを考えれば、長さ精度の間の最適な妥協を目指して、オペレータが、測定スペースの容積と所要の測定精度とに最も適合した長さのアームを選択することを可能にする。

【0009】

一つのアームを長さの異なる別のアームと交換する課題は、多関節操作ロボットの分野で注意が向けられてきた。従って、特許文献6は、角度トランスミッションによって相互に連結される回転シャフトを収納するアームを有する多関節操作ロボットについて記述している。各アームは、角度トランスミッションと連結する二つのアームセグメントの間に挿入される中空管によって構成され、共にボルト留めされる隣接フランジを介して固定され、この結果、当該の内部シャフトと機械的な回転結合をする。実際に、一つの中空管を長さの異なる別の中空管と交換することが出来るように分解のための準備がなされるが、分解は工場で行なわれ、その後三次元測定器具の総括的な再較正を実施する必要があることが強調される。いずれにせよ、当該の結合は、多関節アームが角度エンコーダを組み込んだ測定器具の結合とはかなり異なっていて、この結果、その教示は、上述のタイプの多関節式アーム付き三次元測定器具には転用できない。

【0010】

出願人らは、ボルト留めにより互いに組立られるセグメントのアームを備える多関節式アーム付き三次元測定器具を開発した。アームのこのような実施形態は分解を可能にし、その結果、一つのセグメントを長さの異なる別のセグメントに交換することが可能となるが、それは工場においてのみ行うことができ、当然のことながら、そこで三次元測定器具全体の包括的な再較正を行うことが、常に必要であることが分かる。従って、着脱を実施するには、分解、再組立及び包括的な再較正の冗長で困難な作業によって甚だしい不利益を残しており、作業は工場で実施されなければならない。

【0011】

出願人はまた、別の多関節式アーム付き三次元測定器具も開発し、そのアームは、120度で配置される三つのピンシステムと対応するV字形溝に係合することによって機械的に

10

20

30

40

50

組立られ、それによって、総じて器具を再較正するいかなる必要性も回避するような六接点を備える平衡配置を創出している。しかしながら、このような構造は、接点がピンによって程度の差はあるが圧壊される場合に、締付け力の変動に対してきわめて鋭敏になることが判明し、従って、位置調整の厳密さの欠如ひいては幾何学形状的な不整合を誘発する。さらにアームは器具の使用に祭し、おそらくは接触領域の脆弱性の結果として十分な剛性が不足し、それによって矯正することが困難な精度不良を誘発することが確認された。

【0012】

その結果、最小限の制約で利用における高い順応性を備え、同時に所要精度と測定空間の容積との間の整合性を最適化する構造を有する多関節式アーム付き三次元測定器具に対する必要性が存在する。

10

【0013】

【特許文献1】米国特許第5402582号明細書

【特許文献2】米国特許第5611147号明細書

【特許文献3】米国特許第5794356号明細書

【特許文献4】米国特許第5829148号明細書

【特許文献5】米国特許第5926782号明細書

【特許文献6】米国特許第4984959号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

20

従って本発明は、上述の欠点無く、かつ最小限の制約で及び工場又は作業場に測定器具を返送する必要の無い、組立と分解を迅速に実施できる多関節式アーム付き三次元測定器具を考案することを目的としている。

【0015】

本発明の別の目的は、衝撃がある場合でさえ輸送に影響されない信頼性を備え、特にケースに入れて輸送されるようになっている多関節式アーム付き三次元測定器具を考案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

30

本発明に従って上述の課題は、関節軸の各々を中心とする回転角度を個別に測定するためにアームに内蔵された角度エンコーダを備える、複数の関節軸を有する多関節式アーム付き三次元測定器具によって解決され、その器具の少なくとも一つのアームが、二つのセグメントの間に挿入される中空管を含み、その一つが、前記アームの長手方向軸線を中心とする回転角度を測定する角度エンコーダを収容し、前記中空管がその端部の各々で、当該の突合せ接合する端部に相互の締付けとは無関係に、精確で安定し繰返しが可能なアームの軸線上で芯合せを保証するために、隣接するアームセグメントの端部の突合せ接合形態と相補的なそれぞれの突合せ接合形態を有し、前記中空管と前記アームセグメントとの間の結合が、器具全体の再較正を必要とすることなく、中空管を長さの異なる別の中空管と現場で交換することが出来る着脱可能な締付け手段によって、前記突合せ接合する端部に備えられる。

40

【0017】

このような構造によって、オペレータは、迅速かつ繰返し可能な着脱作業を、測定現場で実施することが可能となる。さらに、短い中空管と長い中空管を準備するという単純な事実は、使用に際し、非常に有利な順応性を獲得し、測定器具の初期精度を保ちながら、オペレータが所定の機械によって測定されるスペースの容積を考慮に入れることが出来る。さらに、出来るだけ小型で輸送時の信頼性を高め、分解された状態でケース内に入れて機械を輸送することが可能である。詳細には、分解された状態での輸送においては、衝撃があった場合でも器具の信頼性が保持されることを検分すべきであり、ケース内に収納された中空管の場合において、オペレータが器具の総括的な再較正を実施する必要性が無いことを保証する。

50

## 【0018】

好ましくは、各々の中空管は、一方の端部で第一タイプの突合せ接合形態を有し、その反対側の端部で第一タイプと相補的な第二タイプの突合せ接合形態を有する。

## 【0019】

かかる形態は、使用に際して非常な順応性を達成することと同時に、中空管を逆向きに取り付けることを回避することの両方を可能にする。

## 【0020】

有利には、相補的な突合せ接合形態は、円形の接触リングを備える雌フランジと雄フランジを有するタイプからなり、これらは角度割出し手段を含む。詳細には、角度割出し手段は、一つのフランジにより支持される軸方向の指状部とその他のフランジに形成される軸方向の穴とを包含する。

10

## 【0021】

別の特定な実施形態に従って着脱可能な締付け手段は、突合せ接合される相補的なフランジを覆うことになる蝶番式カラーによって構成される。変更実施例において、当然のことながら着脱可能な機械的結合を、対面するフランジを共にボルト留めすることによって備えることが可能であるが、しかしながら、このような作業にはより多くの時間を消費し、それらはまたより多くの配慮と正確さを必要とし、その結果詳細には、蝶番式カラーを使用することが好適である。

## 【0022】

そこで好ましくは、各々の蝶番式カラーは、突合せ接合される相補的なフランジの円錐形の外面と接触するようになっている、対面する円錐形ファセットを有することである。詳細には、雌フランジと雄フランジの各々は、蝶番式カラーの直径にほぼ一致する外径の包囲用カップを装着する。

20

## 【0023】

さらに有利には、各々の中空管は、結合した通信母線に接続される電子識別カードを内部に備えることである。このことは、中空管の装着間違いを回避するために価値がある。

## 【0024】

さらに好ましくは、雌フランジと雄フランジはまた、それらが着脱可能な締付け手段によって機械的に共に結合されている場合に、電気的結合を自動的に用意するための相補的な接続部材を備える。

30

## 【0025】

そこで有利には、相補的な接続部材が、複数の対応する接点ブレードを包含することである。詳細には、各々のフランジが、五枚の接点ブレードに限定されるアセンブリを備えることができる。そこで好ましくは、各々の接続アセンブリが、使用の際に中空管のタイプを認識する信号を提供することを可能にする追加の接点ブレードを包含することである。

## 【0026】

本発明のその他の特徴と利点は、特定の実施形態に関する以下の記述及び添付図面に照らして、さらに明白になると思われる。

## 【0027】

添付図面の図を参照するものとする。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0028】

本発明に従う多関節式アーム付き三次元測定器具の構造を以下でさらに詳細に記述するために、図1～6を参照するものとする。

## 【0029】

図1は、六軸タイプのこの例示において、1で参照される多関節式アーム付き三次元測定器具を示す。特に測定器具1は、第一回転アーム3に付随する円筒形の基部3.0が上に載る支持用台座2を包含する。第一回転アーム3は、二つの多関節式アーム4と5、及び多関節支持体6へと続き、測定センサ7は、ヨーク形状の多関節支持体6の端部に取付

50

けられる。

【0030】

第一アーム3は、中央軸線X1を中心にして回転出来る関節端部3.2によって終端となる軸線X1の管状本体3.1を有する。関節端部3.2は、後続するアーム4の一部を形成する軸回転するヨーク4.3を支持し、このヨークは、X2で参照される軸線を中心に軸回転することが出来る。アーム4は軸回転ヨーク4.3に連結され、ここでヨーク形状の、X3で参照されるアーム4の中央軸線を中心に回転する関節端部4.2を備える、管状本体4.1を包含する。ヨーク4.2は、後続のアーム5の一部を形成する関節端部5.3と適合する。関節端部5.3は、アーム4のヨーク4.2のX4で参照される軸線を中心に軸回転出来る。関節端部5.3と連結する最終のアーム5は、管状本体5.1と関節端部5.2を有し、関節端部はX5で参照される前記アームの中央軸線を中心に回転することが出来る。最後に、関節端部5.2には、測定センサ7で終端となる終端ヨーク6を備える。終端ヨーク6と結合する測定センサ7とは、アーム5の関節端部5.2のX6で参照される軸線を中心に軸回転するように装着される。

10

【0031】

従って、X1、X2、X3、X4、X5、及びX6で参照される六本の関節軸線があることが分かる。従って、これは所謂、六軸測定アームである。しかしながら、本発明はこの所定の軸数に、決して限定されるもので無く、七軸さらにはそれ以上の軸を有する装置を提供することがまた可能である。

【0032】

六本の軸線の各々を中心とする回転角度は、可動アームの対応する部分に内蔵される結合する角度エンコーダによって個別に測定され、これらのエンコーダは、対応する軸線X1、X2、X3、X4、X5、及びX6と関連して、ここでC1、C2、C3、C4、C5、及びC6で参照される。

20

【0033】

一般に、以上に記述されたような測定器具1の構造は、多関節式アーム付き三次元測定器具の先行する従来の実施形態に完全に適合するものである。

【0034】

本発明の特徴的態様に従って、器具1のアーム4、5の少なくとも一つは、二つのアームセグメントの間に挿入される中空管を含み、その一つが、前記アームの長手方向軸線X3、X5を中心とする回転角度を測定する角度エンコーダを収容する。その上、その端部の各々で、当該中空管は、突合せ接合する端部の相互の締付けとは無関係に、精確で安定し繰返しが可能なアームの軸線上の芯合せを保証するために、隣接するアームセグメントの端部の突合せ接合形態と相補的な突合せ接合端部を有し、前記中空管と前記アームセグメントとの間の結合が、器具全体の再較正の必要性を伴わずに、中空管を長さの異なる別の中空管に現場で交換することが出来る、10で参照される着脱可能な締付け手段によって前記突合せ接合する端部に備えられる。

30

【0035】

特に中空管は、器具のアーム4及び5の各々に備えられ、従って、このような着脱の可能性によって達成される使用の際の順応性を、最適な形で活用することが可能になる。しかしながら、意図した活用が出来るならば、唯一つのアームに、一つの中空管のみを備えることも可能である。

40

【0036】

従って本発明の特徴によって、アーム4の管状本体4.1は、二つのアームセグメントの間に挿入される中空管4.11を含み、その一つは、長手方向軸線X3を中心とする回転角度を測定する角度エンコーダC3を収容する。特にアームセグメント4.10は、ヨーク4.3との一体化部分を形成し、一方、その他のアームセグメントは、ヨーク4.2に堅固に固定され、角度エンコーダC3を収納する部分4.13と、軸線X3を中心の部分4.13との関係において回転可能な相補的な部分4.12とを含み、前記相補的な部分4.12は、この場合中空管4.11に結合されている。中空管4.11と一端部でア

50

ームセグメント4.10との間の結合、及び中空管4.11と他端部でアームセグメント4.12, 4.13との間の結合は、ここに10で参照される着脱可能な締付け手段によって突合せ接合する端部に提供され、着脱可能な締付け手段は特に、図3及び4を参照して以下にさらに詳述される蝶番式カラーの形状で作られる。

【0037】

同様の方法で、アーム5の管状本体5.1は、二つのアームセグメントの間に挿入される中空管5.11を含み、その一つが、前記アームの長手方向軸線X5を中心とする回転角度を測定する角度エンコーダC5を収容する。特に中空管5.11は、アーム5の関節端部5.3に堅固に固定されるセグメント5.10と、角度エンコーダC5を収容する部分5.13に連結される部分5.12との間に挿入され、軸線X5を中心として部分5.13に関して回転することが可能である。ここで再度、中空管5.11と当該の二つのアームセグメントとの間の結合が、着脱可能な締付け手段10によって突合せ接合の端部に提供され、ここではアーム4の中空管4.11のために使用されるものと同一の蝶番式カラーの形状で実施される。

10

【0038】

図2に例示されるように、蝶番式カラー10が開放された時に、測定器具のアーム4及び5は、小型で従って輸送ケース内に容易に収納される分離した構成要素の形状になる。

【0039】

さらに重要なのは、中空管4.11と5.11は、中空管の長さを唯一の基準として、複数の利用可能な中空管から選択することが可能である。この長さによる選択は、実施すべき作業のタイプ、従って当該の測定スペースに応じてオペレータによって行なわれる。このような構造は、実際の測定現場において、オペレータが当該の測定タイプにより良く適合する長さの異なる別の中空管によって、装着している中空管を取外してこれと交換するために、迅速に当該の二つの蝶番式カラーを解放することが可能であることにおいて、利用の順応性に関して多大な利点を示すことが直ちに理解される。機械的な結合及び以下に説明される電気的な結合もまた達成するために、オペレータは、所定の場所に蝶番式カラーを設置し直すことだけで十分であり、測定器具全体の再校正を行う必要はない。これは全て、対応する突合せ接合の端部の相互の締付けとは別に、アームの軸線上で精確かつ安定した芯合せを保証することが出来る相補的な突合せ接合形態の特定の配置によって可能となる。

20

30

【0040】

図3及び4は、中空管の突合せ接合する端部とアームセグメントの突合せ接合する端部との間の機械的結合、従ってさらに電気的結合も備える蝶番式カラー10を示す。

【0041】

特に各々の蝶番式カラー10は、部品12によって共に蝶番式に動かされる二つの構成要素を包含し、各々は、突合せ接合される要素を覆うためのものである二つの重ね合わされた半リングを有する。蝶番式レバー13は、カラー10を開放又は閉鎖させることが可能である。レバー13は、カラーの構成要素の一つに16でそれ自体が蝶番式に動く湾曲した取付け金物15に、蝶番式に恒久的な方法で連結される。同じレバー13が、カラーの開放を可能にするために分離できる方法で、カラー10のその他の構成要素に14で蝶番式に動かされる。各々の完全なリング11は、ここでは四つある締付け用舌状部17を有し、わずかに円錐形となる向き合う内部ファセット18を有する。これらの円錐形のファセット18は、相補的な突合せ接合されるフランジの円錐形の外面と接触するようになる。図4に示されるように、カラーが閉鎖された位置において、レバー13を受容する役割の凹所があることにも留意されたい。

40

【0042】

二つの突合せ接合される端部、中空管の一部分を形成する物、及び結合するアームセグメントの一部分を形成するその他の物の構造のさらなる詳細な記述が以下になされる。これらの図においては、中空管4.11の一方の端部と、結合するアームセグメントの部分4.12の一方の端部のみを示しており、同様の配置が中空管4.11の他方の端部のみ

50

ならず、アーム 5 と結合する別の中空管 5 . 1 1 についても見出されることが分かる。

【 0 0 4 3 】

この点において、各々の中空管 4 . 1 1 又は 5 . 1 1 が、一方の端部で第一タイプの突合せ接合形態を有し、反対側の他方の端部で第一タイプと相補的な第二タイプの突合せ接合形態を有することを提供することが有利であるということを示すことが適切である。この構造は決して本質的ではないが、これにより中空管の誤配置を回避することができ、さもなければ結果として、突合せ接合形態及び / 又は結合する接続部材を誤って示すことになる。

【 0 0 4 4 】

図 5 と 6 に見られるように、相補的な突合せ接合形態は、雌フランジと雄フランジのタイプからなる。特に雌フランジ 2 0 . 1 1 は、中空管 4 . 1 1 に備えられ、雄フランジ 2 0 . 1 2 は、アームセグメントの部分 4 . 1 2 に備えられるが、当然ながら、逆の配置を備えることも可能である。

【 0 0 4 5 】

雌フランジ 2 0 . 1 1 は、円筒形部分 2 2 . 1 1 に、それから新しい円形リング 2 3 . 1 1 に連結される円形の外部軸受リングを包含する。雄フランジ 2 0 . 1 2 上には、フランジ 2 0 . 1 1 のリング 2 1 . 1 1 と軸受接触状態になる円形リング 2 1 . 1 2 と、次にリング 2 3 . 1 2 が終端の円筒形の雄部分 2 2 . 1 2 とがある。二つの突合せ接合する端部が、アームの共通軸線（ここでは軸線 X 3 ）に沿って互いに向かって動く場合に、対面するリング 2 1 . 1 1 と 2 1 . 1 2 とは、互いに圧迫するようになり、一方同時に、相互に嵌合する円筒形の表面 2 2 . 1 1 と 2 2 . 1 2 とによってアームの軸線 X 3 に芯合せがなされる。リング 2 3 . 1 1 と 2 3 . 1 2 とは隣接するが、それらは軸受接触状態にならない。

【 0 0 4 6 】

角度割出し手段がまた備えられ、一方のフランジ（ここでは雄フランジ 2 0 . 1 2 ）によって支持される軸方向の指状部 2 6 . 1 2 と他方のフランジ（ここでは雌フランジ 2 0 . 1 1 ）に形成される軸方向の穴 2 6 . 1 1 とによって特に構成される。角度割出によって、装着又は取外しの際に動かなくなるいかなる危険性も回避するために、軸方向の穴 2 6 . 1 1 を大きめに作ることによって、わずかなあそびを備えることが出来る。以下で説明されるように、新しい中空管 4 . 1 1 が再装着された後は、アームの軸線、特に軸線 X 3 を中心とする回転に関連する簡単な再較正だけで充分である。

【 0 0 4 7 】

図 5 でより明確に認識できるように、雌フランジ及び雄フランジ 2 0 . 1 1 、 2 0 . 1 2 は、円錐形の外面 2 5 . 1 1 、 2 5 . 1 2 を有し、当該の蝶番式カラー 1 0 の対面する円錐形ファセット 1 8 と接触することになる。蝶番式カラー 1 0 の締付けは、アームの軸線 X 3 に極めて正確な心合せで結合される軸受リング 2 1 . 1 1 と 2 1 . 1 2 との間の完全な接触を達成することに役立つことが容易に理解できる。包囲用カップ 3 1 . 1 1 と 3 1 . 1 2 とは、雌フランジ及び雄フランジ 2 0 . 1 1 、 2 0 . 1 2 上に存在することがまた認識され、カップの外径は蝶番式カラー 1 0 の直径にほぼ相当する。図 5 で分かるように、カラーが閉じられた結合位置において、突合せ接合領域に非常に狭い極厚部が存在し、外部の汚染性作用物質の進入の危険性、及び以下に記述する電気接続部材に影響を及ぼす可能性を無くしている。

【 0 0 4 8 】

雌フランジと雄フランジ 2 0 . 1 1 と 2 0 . 1 2 はまた、前記フランジが着脱可能な締付け手段 1 0 によって機械的に共に結合される場合に、自動的に電氣的結合を提供する相補的な接続部材も備えている。

【 0 0 4 9 】

特に、相補的な接続部材は、複数の対応する接点ブレードを包含する。従って、雄フランジ 2 0 . 1 2 に対して、可撓性の接点ブレード 2 9 . 1 2 を備える二つのコネクタブロック 2 8 . 1 2 を支持する小プレート 2 7 . 1 2 が見分けられる。その他の突合せ接合端

10

20

30

40

50

部において、組合せる可撓性接点ブレード29.12と協働するための平らな接点ブレード29.11を有する平らなコネクタ28.11を備える小プレート27.11が見分けられる。

【0050】

ここで、各フランジ20.11、20.12は、電線35.11、35.12で構成される結合する通信母線の接続を提供するための五つの接点ブレード29.11、29.12に限定されたアセンブリを備えている。特に、使用される母線は、五本の電線から作られ（当然ながらこれは単に一例にすぎない）、そのうちの二本は給電用、二本はデータ転送用及び一本は事象転送用である。各接続アセンブリが、使用の際に、中空管のタイプを認識する信号を供給するための追加の接点ブレードを有するように用意することもまた有利であるかもしれない。従って、結合する第六の電線は、機械的操作防止が無い場合の使用の際に、中空管のタイプ、詳細にはその長さについて、オペレータによって直ちに受用することが出来る正確な表示を提供するのに役立つ。この追加の情報は、中空管の誤った装着を回避するのに役立つ、このような誤った装着は、器具に接続される制御用コンピュータから出されるメッセージによって直ちにオペレータに知らされる。

10

【0051】

各中空管が、結合する通信母線に接続される電子識別カードを内部に備えるように用意することは、同様に有利であり、従って適正な中空管が、所望する長さのアームを得るために所定の位置に配置されたことを保証することが出来る。従って図5において、中空管4.11の小プレート27.11によって支持されるアセンブリが見分けられ、そのアセンブリは、平らな接点ブレード29.11に接続部を集めるコネクタ32.11、コネクタ32.11に接続される電子カード33.11、電子カード33.11のその他の端部に装着されるコネクタ34.11、及び前記コネクタから延伸する通信用母線の六本の電線35.11を包含する。

20

【0052】

最後に、結合するフランジ上の小プレート27.11を固定するための機械的手段と結合される通路30.11の存在が認められる。

【0053】

中空管の交換後再始動操作の前に、器具の残りの部分は、すでに中空管の新しい長さについて工場で較正されているから、器具全体の再較正を行う必要が無い。その結果、オペレータが実施する必要のある唯一の較正作業は、当該のアームのエンコーダに関連する較正である。このような較正は実施が容易であり、実際にはほとんど時間がかからない。利用可能な円錐形の穴の中にセンサ7を配置し、次に、可能なかぎり一定な三次元の一点を得るために、エンコーダの偏りを調整しながら穴を中心としてアームを回転させるだけで十分である。これは、いかなる特別な工具を使用する必要がなく、きわめて迅速に実施され、当然のことながら測定と同じ現場で実施できる、情報処理における単純な調整である。

30

【0054】

従って、迅速に及び繰返し可能に、装着し取外す能力を備える、モジュール構造の三次元測定器具を提供する。オペレータは、相補的な突合せ接合形態によって得られる、精確で安定し特に繰返し可能なアームの軸線上の芯合せによって、器具のいかなる総括的な再較正も行う必要なく、測定現場で中空管を交換することができる。複数の中空管の長さを利用可能な場合に、詳細には短い物と長い物について、本発明の測定器具は、所要の測定精度と測定スペースの容積との間の最適な適合を提供する。

40

【0055】

長さのモジュール化に加えて、本発明の測定器具の構造は、器具を輸送することにおいて相当な利点を提供する。分解は、器具を小さな輸送用ケース内に収納することを可能にし、ケースに衝撃が加わった場合に分解された状態の機械にはいかなる影響も及ばない。この点において、分解状態で輸送することは、ケース内に収納された中空管が不動の構成要素であるから、ケースを落下させた場合にいかなる較正の損失も誘発せず、そのため、

50

信頼性には全く影響を受けないことを認識すべきである。

【 0 0 5 6 】

最後に、モジュール構造はまた、測定器具の残りの構成要素を保ちながら、場合によって破損したサブアセンブリを交換するだけでよいという点で、保守管理においても重要な利点を提供する。

【 0 0 5 7 】

本発明は、上述された実施形態に限定されず、それどころか上述された本質的な特徴を再現する同等の手段を用いるいかなる変更実施例も包含する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 中空管を含む二つのアームを有する、本発明に従ってなされた多関節式アーム付き三次元測定器具の斜視図である。

【 図 2 】 二つの中空管と、結合する取外し可能な締付け手段、特に蝶番式カラーの形態で実施される手段との存在を明確に示すために、分離されたそれらの構成要素を備えたアームを示す、図 1 と類似の図である。

【 図 3 】 締付け前の位置における、前述の蝶番式カラーの一つの斜視図である。

【 図 4 】 締付け後の位置における、前述の蝶番式カラーの一つの斜視図である。

【 図 5 】 蝶番式カラーにより達成される機械的結合、及び位置合わせの接点ブレードを有する相補的な接続部材によって提供される電気的結合の両方を示す、二つの相補的な突合せ接合形態の部分斜視断面図である。

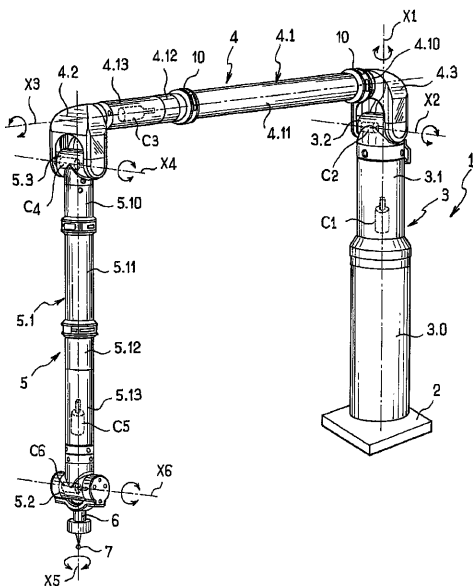
【 図 6 】 対象の機械的及び電気的な結合部材をより明確に示している、開放した状態で二つの相補的な突合せ接合形態間の接合部の斜視図である。

10

20

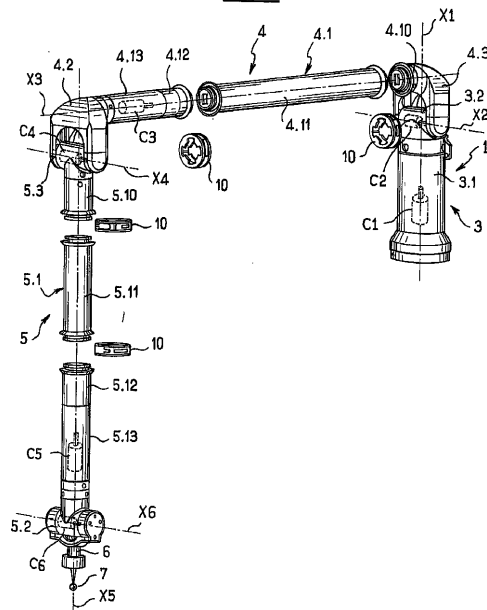
【 図 1 】

FIG.1



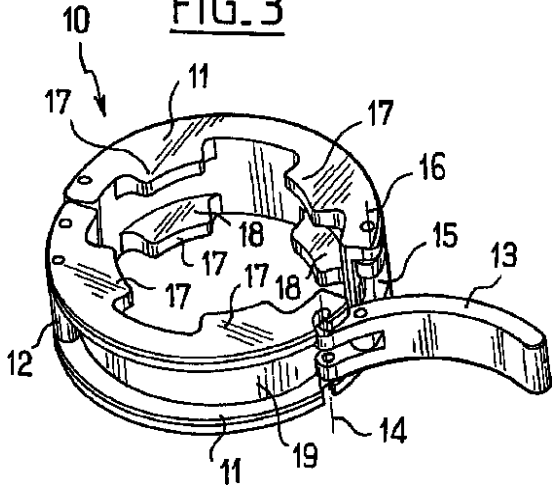
【 図 2 】

FIG.2



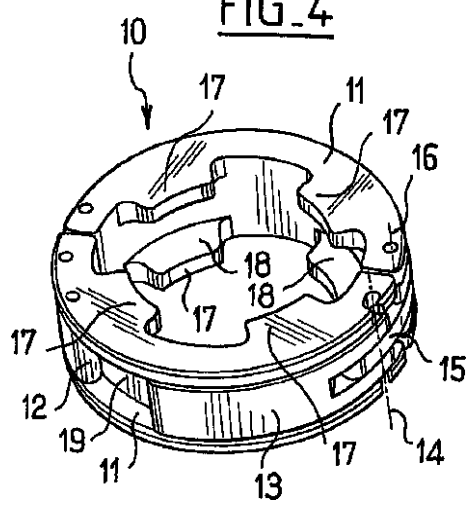
【 図 3 】

FIG.3



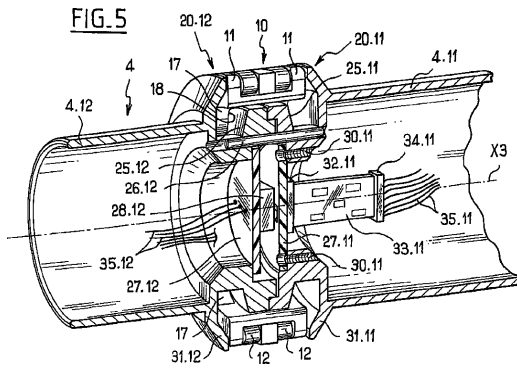
【 図 4 】

FIG.4

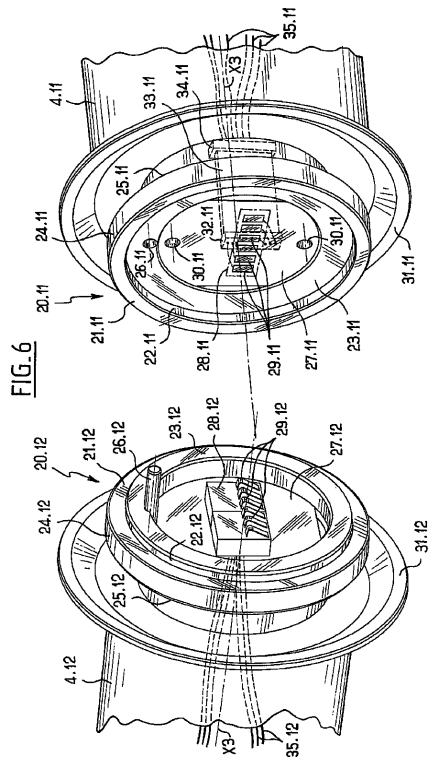


【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 グランゲール, ロメン  
フランス国, エフ - 4 1 8 0 0 モントワール, シュマン デュ トリポ 1 2

審査官 中楨 利明

(56)参考文献 特開昭57-074609(JP, A)  
特開平02-024075(JP, A)  
国際公開第2004/096502(WO, A1)  
特開平07-004950(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01B5/00-5/30  
G01B21/00-21/32