

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4132006号
(P4132006)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl.

A 61 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 19/00 502

請求項の数 20 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-528223 (P2000-528223)
 (86) (22) 出願日 平成10年1月27日 (1998.1.27)
 (65) 公表番号 特表2002-500916 (P2002-500916A)
 (43) 公表日 平成14年1月15日 (2002.1.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/CH1998/000030
 (87) 國際公開番号 WO1999/037232
 (87) 國際公開日 平成11年7月29日 (1999.7.29)
 審査請求日 平成17年1月21日 (2005.1.21)

(73) 特許権者 591073555
 アオー テクノロジー アクチエンゲゼ
 ルシャフト
 スイス国、ツェーハー-7002 クール
 、グラーベンシュトラーセ 15
 (74) 代理人 100086287
 弁理士 伊東 哲也
 (74) 代理人 100103931
 弁理士 関口 鶴彦
 (72) 発明者 フォルレル ルート
 スイス国、ツェーハー-4313 モーリ
 ン、リブルガーシュトラーセ 12
 (72) 発明者 シェルレル ホセ エル.
 スイス国、ツェーハー-4702 オエン
 シンゲン、ビエンケンシュトラーセ 3
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】外科用器具の精度を校正して検証する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用器具の精度を正確に校正して検証する装置(1)において、
 A) 前記装置(1)は、ホルダ(2)、前記ホルダ(2)内で移動可能な部材(3)および前記移動可能な部材(3)を前記ホルダ(2)内で案内する少なくとも1つの手段(4)を有し；
 B) 前記装置(1)に、空間内で前記ホルダ(2)の位置と方位を定めることを可能にする手段(12)が設けられており；
 C) 前記装置(1)に、前記ホルダ(2)の前記位置と方位を格納する、消去可能な電子的なメモリ手段(15)が設けられている、前記装置(1)であって、
 D) 前記移動可能な部材(3)には、前記ホルダ(2)に対して整合可能な幾つかの中空室(5)が設けられており、これら前記中空室(5)が幾つかの形状を有していて、この形状が幾つかの外科用器具に対応しており、そしてそれによって前記外科用器具を前記ホルダ(2)に対して正確に位置決めすることを可能にするように、前記中空室(5)が構成されていることを特徴とする、外科用器具の精度を正確に校正して検証する装置。

【請求項 2】

前記移動可能な部材(3)は、中心軸(7)およびこれと同軸の貫通した孔(8)を備えた円筒(6)であることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記案内する手段(4)は、前記装置内に取り外し可能に取り付けられた、前記孔(8)

)に挿通されたボルト(9)であって、前記ボルト(9)の直径は、前記孔(8)内へほとんどあそびなしに嵌め込まれることを特徴とする請求項1または2に記載の装置。

【請求項4】

前記移動可能な部材(3)の外側のジャケット面に、凹部(10)が形成されており、各凹部(10)が、前記ホルダ(2)に取り付けられてその前記凹部(10)へ取り外し可能に嵌入する固定手段(11)によって、関連する前記中空室(5)を前記装置(1)の前記位置と方位に関して正確に定められた位置に固定するように、前記凹部は前記中空室(5)に対して対応していることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の装置。

【請求項5】

前記ホルダ(2)に取り付けられて、前記移動可能な部材(3)に形成された前記凹部(10)へ嵌入する固定手段(11)が、ばね押圧部分(16)であることを特徴とする請求項4に記載の装置。

【請求項6】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の決定を可能にする前記手段(12)が、電磁波を放出する送信機であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項7】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の決定を可能にする前記手段(12)が、光学的な光源であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項8】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、光学的な反射器であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項9】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、発光ダイオード(LED)であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項10】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、赤外線発光ダイオード(IRED)であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項11】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、光源からエネルギーを供給される光ファイバー導体であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項12】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、音波を放出する送信機であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項13】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、マイクロフォンであることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、誘導コイルであることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項15】

10

20

30

40

50

測定装置の一つによる前記装置(1)の前記位置と方位の前記決定を可能にする前記手段(12)が、ホールセンサであることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項16】

前記移動可能な部材(3)が、他の部材と交換できることを特徴とする請求項1から15のいずれか1項に記載の装置。

【請求項17】

前記ホルダ(2)の前記位置と方位を格納する、前記消去可能な電子的データメモリ(15)が、EEPROM(消去及びプログラム可能読み取り専用記憶装置)であることを特徴とする請求項1から16のいずれか1項に記載の装置。 10

【請求項18】

前記電子的データメモリが、コンピュータへの接続ケーブル(13)に設けられたプラグ(14)内に取り付けられていることを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記ホルダ(2)の前記位置と方位を格納する、前記消去可能な電子的データメモリ(15)が、前記コンピュータのハードウェア内に含まれていることを特徴とする請求項1から17のいずれか1項に記載の装置。

【請求項20】

前記ホルダ(2)の前記位置と方位を格納する、前記消去可能な電子的データメモリ(15)が、前記コンピュータのソフトウェア内にプログラミングされていることを特徴とする請求項1から16のいずれか1項に記載の装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、請求項1の上位概念に記載の、外科用器具の精度を校正して検証する装置に関する。

【0002】

(背景技術)

デジタル化された画像表示(超音波技術、コンピュータテクノロジー(CTスキャン)、磁気共鳴画像表示(MRI))によりもたらされた、医学における基本的な変化以来、この検出システムによって支持される3次元画像処理がますます開発されて、整形外科学と創傷学における使用として根付いている。骨と関節の表面と体積を見えるように表示する3次元画像は、最近のコンピュータによって簡単に調節され、外科医に骨または関節の損傷について、それが手術の間どのように見えるか、という概観を与えている。この3次元システムは、外科的な手術のシミュレーション、骨の一部分の仮想操作(バーチャルマニピュレーション)、解剖学的なモデリングおよび骨と関節に適合された義肢への道を開く。3次元画像処理技術の主要利用分野は、手術的介入前のシミュレーションと手術の間の患者における外科用器具の画像案内されるナビゲーションにある。外科的な手術の間のナビゲーションは、立体的な参照システムに関して外科的な器具の位置と方位の正確な検出を要求する。手術的介入の間のナビゲーションは、この種の3次元システムの利用者に、次のような可能性を与える: 30

- 手術の間、モニタ上に外科的な器具がリアルタイムで表示される。外科医は、器具がその時患者のどこにあるかを、いつでも正確に観察することができる。

【0003】

- 軌線をリアルタイムで形成するソフトウェアモジュールは、現在の器具方位に従って、器具のための意図されたルートをモニタに示す。それが、予備手術的計画なしで器具の正確な位置決めを可能にする。

【0004】

- ガイダンスソフトウェアモジュールが、外科医に、手術前に計画された器具ルートを器具の現在位置および器具のこの現在位置と方位からもたらされるルートと比較すること 50

を可能にさせ、その場合に予備手術的に計画されたルートを、手術内器具案内に変換することができる。

【0005】

その場合に通常の外科的な器具（ドリル、さじ、ハサミ、ピンセット、ゾンデなど）を使用することができる。3次元の座標測定システムを用いて位置を検出するためには、外科用器具に、電磁波、音波または磁場を出力し、あるいは受信するためのマーカーまたはセンサを設けなければならない。この種の座標測定システムは、しばしば問題を有する。超音波測定の場合には、この問題は、超音波伝達のためには空気という媒体が必要とされる、という事実に基づいている。空気の物理的特性は、外的なパラメータ、温度、圧力および空気湿度によって部分的に極めて激しく変化する。必要なデータを得て、それによって偏差を連続的に補償することができるようにするためには、外的なパラメータを常に測定しなければならない。そうでないと位置決定に比較的大きなエラーがもたらされる。磁場測定の場合には、ここでも

- (たとえばモニタ、コンピュータまたは電動機に基づく)ノイズ磁場；および
 - 磁場内の非透過性の物質 (たとえば磁場内で移動される金属)、
- のような外的なパラメータを (常に測定しなければならない)。

外科用ゾンデのための校正収容部を有する、手術テーブルに対して固定的に整合可能なフレームを備えた装置が、WO 97/29683 ACKER (特許文献1) から知られている。この既知の装置は、固定されたマーカを備えた医療用ゾンデ、患者に対して固定可能な、固定されたマーカを備えたフレーム、たとえばゾンデに設けられたマーカとフレームに設けられたマーカの間で磁場を伝達するための伝達手段、これら各磁場を検出する測定センサおよび検出された磁場のデータに基づいてフレームに設けられたマーカに関するゾンデの相対位置を定めるための計算ユニットを有している。フレームに設けられた校正収容部は、ゾンデを人体において使用する前に、ゾンデの尖端を各校正収容部内へ案内して、校正収容部の既知の位置とゾンデの測定された位置との間で比較を行うことを可能にする。

この既知の装置の欠点は、校正収容部を唯一のゾンデにしか使用できないことにある。

【特許文献1】

W I P O 国際事務局第 W O 9 7 / 2 9 6 8 3 号 A C K E R

【0006】

(発明の開示)

ここで本発明は、救済策をもたらそうとしている。本発明の課題は、外科用器具の変形もしくは損耗を検出するために、工場側の校正を検査することである。針またはドリルの場合には、挿入の種々の長さが確認されなければならない。

【0007】

本発明は、設定された課題を、請求項1の特徴を有する、外科用器具の精度を正確に校正して検証する装置によって解決する。

【0008】

本発明に基づく装置の好ましい実施形態においては、装置は、自由に位置決め可能なホルダ、ホルダ内に軸承されてその中で移動可能な部材および移動可能な部材をホルダ内で正確に案内する手段を有する。移動可能な部材には、装置に対して正確に整合可能な多数の中空室が設けられている。各中空室は、その形状が所定の外科用器具に正確に対応するように形成されている。従って該当する中空室内に収容された外科用器具は、装置に対して定められた位置と方位で収容される。ホルダ内で移動可能な部材の正確な移動を保証する案内手段は、移動可能な部材を挿入または除去するために、ホルダから取り外すことができる。それによって、移動可能な部材を、他の中空室を有する他の移動可能な部材と交換することが可能となる。各移動可能な部材の外側ジャケット面には、凹部が形成されており、凹部へ嵌入する、ホルダに設けられた手段が、凹部の1つに嵌入して、それによって対応する中空室を装置の位置と方位に関して正確に定められた位置に取り外し可能に固定するように、その凹部は中空室に対して対応している。装置には、6箇の発光ダイオード

10

20

30

40

50

ド（LED）が設けられている。それによって測定装置により装置の位置と方位を正確に求めることができる。LEDから放出される電磁波による装置の位置と方位の測定は、経過時間測定、干渉方法またはビデオグラメトリー（Videogrammetrie）によって行うことができる。測定装置としては、たとえば市場で入手できる、ノーザンデジタル社（Northern Digital Inc.）の3次元の移動測定システムOPTOTRAK 3020が考えられる。装置の位置と方位を格納する、消去可能な電子的データメモリは、コンピュータソフトウェア内にプログラミングされ、あるいはコンピュータハードウェア内に含まれるようにすることができる。

【0009】

本発明に基づく装置の他の実施形態は、上述した実施形態に対する唯一の差として、移動可能な部材が中心軸およびこれと同軸の貫通した孔を備えた円筒であることがある。案内する手段として、装置内に取り外し可能に取り付けられて、移動可能な部材とホルダに貫通して形成された孔に挿通されたボルトが使用されている。ボルトは、実際にはあそびなしで孔へ嵌め込まれ、それによって移動可能な部材の、ここでは回転に相当する移動が正確に中心軸を中心に行われる。ボルトの一方の端部には、ねじが形成されており、そのねじはホルダの下方のプレートへ螺合することができる。ボルトとホルダの取り外し可能な結合は、移動可能な部材の交換を可能にする。ボルトの他方の端部には、ボルトを容易に装置へ螺合し、ないしは装置から脱合することを可能にする手段が設けられている。

【0010】

また、本発明に基づく装置の他の実施形態も、上述した実施形態とは、ホルダに設けられた、移動可能な部材に形成された凹部へ嵌入する手段が、ばね押圧部分であることによってのみ、異なっている。このばね押圧部分は、ホルダに対応して形成されたねじへ螺合されている。これは、大体において円筒ねじ、押圧ばねおよび球または前方へ傾斜されたピンからなる。球またはピンとばねは、円筒ねじ内に軸方向に圧縮可能に挿入されているので、球またはピンは、ばね力によって凹部へ嵌入する。

【0011】

本発明に基づく装置の他の実施形態は、上述した実施形態とは、測定装置により装置の位置と方位の決定を可能にする手段が、電磁波を放出する送信機であることによってのみ異なっている。

【0012】

本発明に基づく装置の他の実施形態は、上述した変形例とは、測定装置により装置の位置と方位の決定を可能にする手段が、光学的な光源であることによってのみ異なっている。光学的な光源の代わりに、もちろん、空間内にある光源によって照射される反射器、赤外線発光ダイオード（IRLED）または光源からエネルギーを供給される光ファイバー導体を使用することもできる。

【0013】

本発明に基づく装置の他の実施形態も、上述した変形例とは、測定装置が音波をベースにして作動することによって異なっている。測定装置による装置の位置と方位の決定を可能にする、装置に取り付けられた手段は、音波を放出する送信機である。

【0014】

本発明に基づく装置の他の実施形態は、上述したものとは、測定装置による装置の位置と方位の決定を可能にする手段が、マイクロフォンであることによって異なっている。

【0015】

本発明に基づく装置の他の実施形態も、上述した変形例とは、測定装置が磁気誘導をベースに作動することにより異なっている。測定装置による装置の位置と方位の決定を可能にする、装置に取り付けられた手段は、誘導コイルである。

【0016】

本発明に基づく装置の他の実施形態は、上述した変形例とは、測定装置による装置の位置と方位の決定を可能にする手段が、ホールセンサであることにより異なっている。

【0017】

10

20

30

40

50

本発明に基づく装置の他の実施形態は、位置と方位に関して上述した測定方法のいずれかに従って装備を有することができるが、上述した実施形態とは、装置の位置と方位を格納する、消去可能な電子的データメモリがE P R O M (Erasable Programmable Read-Only Memory: 消去及びプログラム可能読み取り専用記憶装置)であって、それがコンピュータへの接続ケーブルに設けられたプラグ内に収容されていることによって異なっている。

【0018】

本発明により達成される利点は、大体において、本発明に基づく装置により種々の外科用器具を、空間内のその位置と方位に関して迅速に校正することができることに見られる。それにより、測定エラーを即座に補正することができる。このエラー補正は、手術の間でも、いつでも考えられる。さらに、器具の形状が明確な点または尖端を持たない場合でも、外科用器具を位置と方位に関して正確に校正することができる。

10

【0019】

本発明と本発明の展開を、多数の実施例の部分的な概略表示を用いて、以下で詳細に説明する。

【0020】

その場合に：

図1は、本発明に基づく装置の実施形態の分解斜視図を示し、

図2は、本発明に基づく装置の実施形態の断面を示している。

【0021】

図1に示される本発明に基づく装置1の実施形態は、ホルダ2と、ホルダ2内で移動可能な部材3と、移動可能な部材3をホルダ2内で案内する手段4とを有する。移動可能な部材3は、中心軸7およびこれと同軸に貫通する孔8を有する円筒6として形成されている。移動可能な部材3を案内する手段4は、装置内に取り外し可能に取りつけられる、孔8に挿通されるボルト9である。ボルト9の直径は、孔8へほとんどあそびなしに合わせられている。それによって、ホルダ2内で種々の移動可能な部材3が交換される場合でも、外科的な器具の正確な位置決めが保証される。移動可能な部材3は、多数の中空室5を有し、それらの中空室は中心軸7に対して、それぞれ該当する中空室5へ導入された外科用器具が、それぞれの中空室5のその器具に対応した形状によって装置1に対して正確に定められた位置および方位で収容されるように、形成されている。移動可能な部材3は、回転可能に軸承されている。それによって、移動可能な部材3が中心軸7を中心に回転することにより、種々の外科用器具のうちのそれぞれ1つが空間内で定められた位置へ移動されることが、可能にされる。

20

【0022】

移動可能な部材3の外側のジャケット面には、凹部10が形成されており、その凹部は中空室5に対して、ホルダ2に取り付けられたばね押圧部分11がこの凹部10の1つに嵌入することができ、それによって関連する中空室5を装置1の位置と方位に関して正確に定められた位置に取り外し可能に固定するように、対応している。ホルダ2には、6箇の発光ダイオードが取りつけられている。6箇の発光ダイオード(LED)12から放出された光波は、光学的な座標測定装置(図1には図示されていない)に属する少なくとも2つのセンサによって検出される。光学的なセンサによって受信された信号は、コンピュータ内で経過時間測定、干渉法またはビデオグラメトリーによって、測定値から装置1の正確な位置と方位を定めることができるように、処理される。コンピュータへの接続ケーブル13において、プラグ14内には装置1の位置と方位を格納する、消去可能な電子的データメモリ15が取り付けられている。ここに記載されている、本発明に基づく装置の実施形態においては、電子的なデータメモリ15は、消去可能でプログラム可能なリードオンリーメモリ(E P R O M)である。

30

【0023】

図2に示す、本発明に基づく装置の実施形態は、図1に示す変形例とは、ボルト9と固定手段11の断面のみが異なっている。ボルト9は、移動可能な部材3に中心軸7に沿って完全に貫通して形成された孔8内に延びている。ボルト9の下方の端部22には、装置

40

50

1のホルダ2内に固定するためのねじを備えた段部20が設けられている。ボルト9の上方の端部23には、ねじ形状のボルト9を螺合および脱合させるための手段が設けられている。これは、ローレット、ドライバー用のスリットまたは該当するドライバー用の内側六稜とすることができる。移動可能な部材3の外側のジャケット面には、凹部10が形成されている。凹部10は、同様に移動可能な部材3に設けられた、外科用器具を収容するための中空室5と関連している。ホルダ2の対応するねじ19へ螺合された固定手段11は、本発明に基づく装置の図示の実施形態においては、ばね押圧部分16である。このばね押圧部分16は、大体において円筒ねじと押圧ばね17と球18とからなる。球18とばね17は、円筒ねじ内に軸方向に圧縮可能に挿入されているので、球18は、ばね力によって凹部10内へ嵌入する。

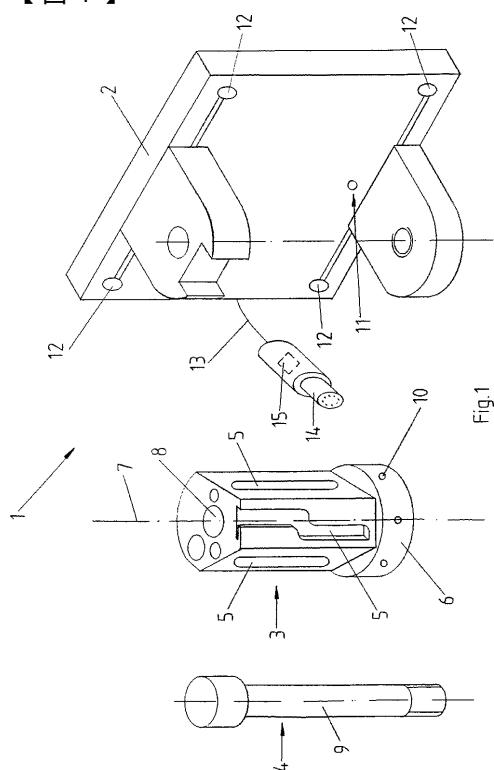
10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に基づく装置の実施形態の分解斜視図を示している。

【図2】 本発明に基づく装置の実施形態の断面を示している。

【図1】



【図2】

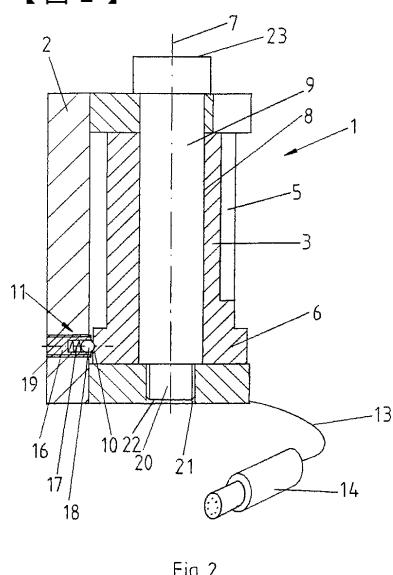


Fig.2

フロントページの続き

審査官 川端 修

(56)参考文献 米国特許第5 6 1 7 8 5 7 (U S , A)
国際公開第9 7 / 2 9 6 8 3 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.CI. , D B 名)

A61B 19/00