

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6651549号  
(P6651549)

(45) 発行日 令和2年2月19日(2020.2.19)

(24) 登録日 令和2年1月24日(2020.1.24)

(51) Int.Cl.

A61F 2/46 (2006.01)  
A61B 17/56 (2006.01)

F 1

A 6 1 F 2/46  
A 6 1 B 17/56

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-562558 (P2017-562558)  
 (86) (22) 出願日 平成28年2月23日 (2016.2.23)  
 (65) 公表番号 特表2018-506411 (P2018-506411A)  
 (43) 公表日 平成30年3月8日 (2018.3.8)  
 (86) 國際出願番号 PCT/PL2016/000019  
 (87) 國際公開番号 WO2016/137347  
 (87) 國際公開日 平成28年9月1日 (2016.9.1)  
 審査請求日 平成29年10月23日 (2017.10.23)  
 (31) 優先権主張番号 P.411389  
 (32) 優先日 平成27年2月24日 (2015.2.24)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
ポーランド(PL)

(73) 特許権者 517295713  
ポリテフニカ・ウツカ  
ポーランド・90-924・ウツチ・ウリ  
ツア・ジエロムスキエゴ・116  
(74) 代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦  
(74) 代理人 100110364  
弁理士 実広 信哉  
(74) 代理人 100133400  
弁理士 阿部 達彦  
(72) 発明者 ミハウ・パナシウク  
ポーランド・93-021・ウツチ・ウリ  
ツア・ロカトルスカ・11ア・エム・72

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】大腿骨変位を測定するためのデバイス、および、損傷した股関節を修復するための外科的処置の間に整形外科的測定を行う方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

損傷した股関節を矯正するための外科的処置の間に、大腿骨の骨変位を測定するためのデバイスであって、骨盤に不動に装着される基部要素と、前記基部要素に支持体を介して取り外し可能に搭載される測定アームとを備え、前記測定アームは、前記支持体に位置する加速度計を少なくとも備え、計算システムユニットに接続され、

前記測定アームは、少なくとも1つの自由度の回転継手を用いて、互いに、および、支持体(2)と直列に連結される少なくとも2つの可動リンク(I-4)および(II-6)を備え、両方の可動リンクは、加速度計、磁場センサ、および/またはジャイロセンサを備えることを特徴とするデバイス。

## 【請求項 2】

測定アーム支持体(2)は、カルダン継手または球面継手を用いて第1の可動リンク(I-4)と連結され、前記第1の可動リンクは、回転継手、カルダン継手、または球面継手を用いて可動リンク(II-6)に連結され、可動リンク(I-4)は、表示画面(5)を伴うマイクロプロセッサ計算システムを備えることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

## 【請求項 3】

前記デバイスは、マーカー(10)を備え、ねじ連結を用いて大腿骨に装着されることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

## 【請求項 4】

可動リンク(II-6)は、患者の骨盤もしくは大腿骨またはマーカー(10)の特徴的な点の位

置の指示体(7)を備えることを特徴とする、請求項2または3に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記測定アームは、球面継手またはカルダン継手を用いて可動リンク(II-6)に連結され、マーカー(10)を取り外し可能に連結される可動端リンク(III-11)を備えることを特徴とする、請求項3に記載のデバイス。

【請求項 6】

リンク(III-11)は、加速度計、磁場センサ、および/またはジャイロセンサを備えることを特徴とする、請求項5に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記加速度計、前記磁場センサ、および前記ジャイロセンサは、一体化されたセンサユニット(9)と一緒に形成することを特徴とする、請求項6に記載のデバイス。 10

【請求項 8】

支持体(2)において、または、前記測定アームのリンク(I-4)もしくは(II-6)のいずれかにおいて搭載されるマイクロプロセッサ計算システムが、表示画面(5)を備えることを特徴とする、請求項2から7のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 9】

可動リンク(II-6)は、回転継手を用いて可動リンク(I-4)に連結されることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記デバイスは、運動固定機構を備える継手を用いて連結される下方支持体(2)および上方支持体(12)から成る二部品の支持体を有することを特徴とする、請求項5または9に記載のデバイス。 20

【請求項 11】

三軸加速度計が、支持体(12)と、可動リンク(I-4)、(II-6)、および(III-11)とにおいて搭載されることを特徴とする、請求項5または9に記載のデバイス。

【請求項 12】

支持体(2)は、1つの自由度の回転継手(23)を用いて、少なくとも5つの可動リンク(18)、(19)、(20)、(21)、(22)および可動端リンク(III-11)と直列に連結され、三軸加速度計が少なくとも1つおきのリンクに搭載され、前記デバイスは、好ましくは測定アームに搭載される表示画面(5)および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムを備えることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス。 30

【請求項 13】

前記三軸加速度計は、すべてのリンクに搭載されることを特徴とする、請求項12に記載のデバイス。

【請求項 14】

前記デバイスは、ねじ連結を用いて大腿骨に装着されるマーカー(10)を備え、可動端リンク(III-11)が、素早く取り外し可能な連結によってマーカー(10)に連結されることを特徴とする、請求項12または13に記載のデバイス。

【請求項 15】

前記デバイスは、運動固定機構を備える継手を用いて連結される下方支持体(2)および上方支持体(12)から成る二部品の支持体を有することを特徴とする、請求項12から14のいずれか一項に記載のデバイス。 40

【請求項 16】

回転継手(23)は、弹性的な撓みが起こる材料の局所的な狭窄を構成することを特徴とする、請求項12から15のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 17】

請求項1から16のいずれか一項に記載の、大腿骨の骨変位を測定するためのデバイスの作動方法であって、前記測定アームの移動の全範囲にわたって、すべての回転継手(23)の軸の鉛直に対する角度が、30°より大きいままであることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、大腿骨を測定するためのデバイスと、損傷した股関節を矯正するための外科的処置の間、特には、全人工股関節置換術の間に、整形外科的測定を行うことで、大腿骨の並進およびずれを確認するために、外科医に手術を実施させることができる方法とに関する。

**【背景技術】****【0002】**

最先端の技術から、全人工股関節置換術の間に外科医の作業を支援する装置およびシステムが知られている。

10

**【0003】**

特許文献1は、股関節形成手術のためのシステムと、手術のために必要なデバイスを備える、手術台における股関節形成においての四肢の長さ変化およびずれを測定するためのシステムとを教示している。システムは、システムが等しい影の現象を用いる四肢の長さ変化およびずれの手術中の測定(UDSOP)のためのデバイスを含み、影が測定テーブル(TP)に投じられ、前記デバイスは、手術台(0)の近くに位置し、投影される被測定要素を照らす光の発生源(Z)と、投影される被測定要素の測定テーブル(TP)とから成る測定セットを備えることを特徴とする。股関節形成においての四肢の長さ変化およびずれを測定する方法は、測定テーブル(TP)と、投影される被測定要素を照らす集中的な一方向性の強力な光の発生源(Z)とから成る測定システムによって測定テーブルに投影される影に依拠しており、投影される被測定要素は、手術の開始時、大腿骨骨頭の脱臼の前、および、インプラントの試験要素の再位置決めの後において、大腿骨の近位部における固定位置に配置され、重要なのは、測定位置において、四肢が各々の測定において同じ位置にあり、テーブルの高さおよび患者の位置(患者の側方にある)が固定され、続いて、ドリルまたはミルが、より大きい転子の皮質骨において(その最上部において)、スパイクのための永久的な支持を提供するために、手術される股関節において凹所を作り出すために使用され、その後、スパイクが凹所に配置され、装置が正しく位置決めされ、第1の位置がマーカーを用いて測定テーブルに印付けられる。

20

**【0004】**

さらに、「Navigation system for hip replacement surgery having reference mechanism and method using the same」という名称の特許文献2は、人工股関節全置換手術の間に骨盤へと挿入される寛骨臼カップの挿入配向を案内する寛骨臼カップのための誘導システムを教示しており、これは、前骨盤平面に配置される骨盤の3つの特定位置と接触しているプローブ、および、プローブが特定位置と接触するときに特定の基準平面を指示するように配置される第1の基準機構を備える骨盤位置追跡装置と、骨盤に固定され、第1の基準機構によって指示される特定の基準平面と平行な平面を指示するために、その特定の基準平面と垂直な平面を指示するために、または、両方の平面を指示するために調節可能である第2の基準機構を備える骨盤位置指示装置とを備える。したがって、寛骨臼カップの挿入配向が、簡単な構造を有する基準機構を用いて案内でき、寛骨臼カップは、寛骨臼カップの挿入で使用される平面が連続して指示され得るため、手術の間の患者の骨盤の位置の変化に拘わらず、正確に案内できる。

30

**【0005】**

特許文献3の特許公報は、位置特定システムと、位置特定システムとインターフェースで接続され、患者の股関節形状の全体的なコンピュータモデルにおいて追跡される物体の位置を解釈するコンピュータと、コンピュータで実行可能であり、少なくとも3つの骨盤の目印の位置を特定することで、以前に得られた放射線学のデータを参照することなく、患者の骨盤平面を定めるソフトウェアモジュールと、骨盤骨に固定され、定められた骨盤平面の配向をリアルタイムで追跡するために、位置特定システムによって追跡される骨盤追跡マーカーとを備える発明を教示している。好ましくは、システムは、患者の大腿骨にしっかりと取り付け可能であって、脚の長さおよび大腿骨のずれにおける変化を検出する

40

50

ために位置特定システムによって追跡される大腿骨の追跡マークも備える。

#### 【0006】

特許文献4の別の特許公開は、電磁場発生器と協働することで、位置および配向を決定することを可能にする電磁場テレメトリセンサを用いるデバイスを教示している。デバイスは測定アームを含んでおらず、デバイスで使用される要素は、一回だけの使用に対して高価過ぎる。

#### 【0007】

特許文献5および特許文献6の特許公報は、膝処置の間に膝の解剖学的特徴部を決定するための内部測定ユニットを一緒に形成するジャイロセンサおよび加速度計を用いる解決策を教示している。デバイスは、大腿骨に装着される内部センサと、膝屈曲軸の空間的な配向と、外科的な切断平面の配向とだけを測定することを可能にする基準センサデバイスとを備えるが、これらの平面および軸の線形座標を計算しない。

10

#### 【0008】

特許文献7の特許公報は、内部測定ユニットを一緒に形成するジャイロセンサを用いて、股関節位置と、股関節に対する大腿骨位置とを測定するためのデバイスを教示している。デバイスは2つのこのような内部測定ユニットを備えており、一方の内部測定ユニットは、骨盤に取り外し可能に不動で連結され、他方の内部測定ユニットは、患者の様々な解剖学的位置を指示するために使用される目印取得プローブと結合される。プローブは、2つの回転自由度と1つの並進自由度とを持つ継手を用いて、基部に搭載される。デバイスは、基部と、内部測定ユニットを備えるプローブとの間に追加的なリンクを有しておらず、プローブ位置測定は、並進の変位測定システムでの尺度を用いて行われる。このような解決策は、デバイスの寸法およびコストの著しい増加をもたらす。

20

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0009】

【特許文献1】ポーランド特許明細書P.391327

【特許文献2】国際公開第2006109983号パンフレット

【特許文献3】米国特許出願公開第2004/0254584(A1)号明細書

【特許文献4】米国特許第7,001,346(B1)号明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第2011/0208093(A1)号明細書

30

【特許文献6】国際公開第2010/011978号パンフレット

【特許文献7】米国特許出願公開第2014/0052149(A1)号明細書

#### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0010】

本発明の目的は、大腿骨の並進およびずれの手術中の確認を容易にする一方で、手術の現場を狭めることのない、または、外科医の作業と緩衝することのないデバイスを、開発することである。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0011】

ここで記載している発明は、少なくとも1つで、好ましくは3つの自由度の回転継手を用いて、互いに、および、不動の支持体と直列に連結される少なくとも2つの可動リンク(本体、部分)をから成る測定アームを実質的に構成し、両方の可動リンクは、加速度計(好ましくは、三軸の加速度計)、磁場センサ、および/またはジャイロスコープを備え、好ましくは、一体化された加速、磁場、およびジャイロのセンサを形成する。

40

##### 【0012】

好ましくは、測定アーム支持体は、カルダン継手または球面継手を用いて第1の可動リンクと連結され、第1の可動リンクは、回転継手、カルダン継手、または球面継手を用いて第2の可動リンクに連結され、第1の可動リンクは、表示画面を伴うマイクロプロセッサシステムを備える。

50

## 【0013】

好ましくは、デバイスは、ねじ連結を用いて大腿骨に装着されるマークーを備える。

## 【0014】

さらに、第2の可動リンクは、患者の骨盤またはマークーの特徴的な点の位置を示す指示体を備えることが好ましい。

## 【0015】

任意選択で、測定アームが、球面継手またはカルダン継手を用いて別の可動リンクに連結され、マークーに取り外し可能に取り付けられる可動端リンクを特徴とする場合、好ましい。

## 【0016】

可動端リンクが加速度計、磁場センサ、および/またはジャイロスコープを備える場合、やはり好ましい。

10

## 【0017】

加速度計、磁場センサ、およびジャイロスコープは、単一のセンサユニットを一緒に形成する場合、やはり好ましい。

## 【0018】

さらに、支持体、または、測定アームのリンクのうちの1つに搭載されるマイクロプロセッサ計算システムが表示画面を備える場合、好ましい。

## 【0019】

第2の可動リンクが回転継手を用いて第1の可動リンクに連結される場合、やはり好ましい。

20

## 【0020】

別の実施形態では、デバイスは、運動固定機構を備える継手を用いて両方が連結される下方支持体および上方支持体から成る二部品の支持体を有する。

## 【0021】

好ましくは、加速度計(多くて三軸までのもの)が、上方支持体と、3つのリンクとにおいて搭載される。

## 【0022】

別の実施形態では、支持体は、1つの自由度の回転継手を用いて、少なくとも5つの可動リンクおよび可動端リンクと直列に連結され、三軸加速度計が少なくとも1つおきのリンクに、好ましくは、すべてのリンクに搭載され、デバイスは、好ましくは測定アームに搭載される表示画面および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムを備える。

30

## 【0023】

デバイスが、ねじ連結を用いて大腿骨に装着されるマークーを備え、可動端リンクが、素早く取り外し可能な連結によってマークーに連結される場合、やはり好ましい。

## 【0024】

デバイスが、運動固定機構を備える継手を用いて両方が連結される下方支持体および上方支持体から成る二部品の支持体を有する場合、さらに好ましい。

## 【0025】

回転継手が、弾性的な撓みが起こる材料の局所的な狭窄を構成する場合、さらに好ましい。

40

## 【0026】

本発明に含まれる整形外科的測定を行う方法は、測定アームの移動の全範囲にわたって、すべての回転継手の軸の鉛直に対する角度が、30°より大きいままであり、好ましくは60°より大きいままであることを特徴とする。

## 【0027】

好ましくは、マイクロプロセッサ計算システムが、(測定アームの隣接するリンクに位置する加速度計からの重力ベクトル方向の読み取りに基づいて)前記リンク同士の間に位置する回転継手の角度位置を決定し、続いて、(回転継手の角度位置に基づいて)上方支持体に対する可動端リンクの位置を決定するために使用され、測定が少なくとも2回行われ

50

、執刀医が、表示画面5およびボタンを用いて、このような測定を制御し、患者に関連の方向において最初の位置と最後の位置との間の差を指示するデータを読み取る。

【0028】

患者およびデバイスが、不動となり得る、または、手術チームによって動かされ得る特定の時間の期間にわたってセンサからデータを読み取ることを測定が含む場合、やはり好みしい。

【0029】

ここで記載した発明の目的は、処置の時間を著しく延ばすことなく、(骨に装着される大きな要素の存在のため)処置の典型的な一連の動作を変えることなく、または、典型的な手術創を越えて追加の要素を骨に装着することを必要とすることなく、元の値に対する脚の長さ変化およびずれ変化の手術中の評価を可能にすることである。上記の目的は、典型的な手術創に完全に適合する空間的な位置を評価するための小さくて無菌の一体化されたシステムによって達成される。システムは、取り外し可能な連結を用いて骨にねじ留めされる小さい要素(基部およびマーカー)に搭載され、実際の測定の間だけ存在する。基部およびマーカーは、既存の典型的な手術創を介して、骨盤および大腿骨に装着される。それらの寸法のおかげで、それらの存在は外科医の自由を妨げない。デバイスは、関節脱臼の前に設置され、入力データを記録する。続いて、デバイスは基部およびマーカーから取り外され、外科的処置が通常通り進行する。寛骨臼カップと、蒸気と、試験の頸部および骨頭とが位置決めされた後、外科医は、デバイスを再び設置し、ずれおよび長さの変化を評価する。結果が満足できない場合、外科医は、大腿骨に装着されたマーカーからデバイスを取り外し、例えば骨頭を置換し、デバイスを再び設置した後に再評価を行う。外科医は、所望の結果を得るまで、プロテーゼの置換可能要素を変え続ける。これらの行動は、常に実施されるべきであるため、処置の期間を著しく延ばすことではない。しかしながら、膝、足首の触診に基づいて、および、寛骨臼カップにおける遊びの検出によって、外科医によって実行される主観的な臨床的評価が、客観的な測定で置き換えられる。デバイスの小さい寸法のおかげで、デバイスの存在によって引き起こされる手術の現場の汚染、または、骨の損傷(碎く、突き刺さるなど)の危険性がない。結果として、手術場における追加の機器が必要でなく、これは、手術条件が、清潔さの観点においてより安全であることを意味する。

【0030】

本発明のより完全な理解のために、図面に表されている実施形態が参照される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】2つの可動リンクを伴う測定アームの斜視図である。

【図2】図1からのアームの詳細の下部の水平平面の図である。

【図3】3つの可動リンクを伴う測定アームの斜視図である。

【図4】各々のリンクにおける1つの三軸加速度計、および、支持体の上方部における1つの三軸加速度計を備える3つの移動可能リンクと二部品の支持体とを伴う測定アームの斜視図である。

【図5】各々のリンクにおいて1つと、支持体の上方部において1つとある7つの三軸加速度計を備える6つの移動可能リンクと1つの二部品の支持体とを伴う測定アームの側方からの斜視図である。

【図6】図5に示した測定アームの上方からの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

(実施例)

(実施例1-図1および図2)

全人工股関節置換術の間の大腿骨変位を測定するためのデバイスは、外科的処置の間に脱臼するのを防止するようにねじによって骨盤に装着される基部要素1と、骨盤に対するそれ自体の変位が測定され、ねじ連結を用いて大腿骨に装着されるマーカー10と、基部要

10

20

30

40

50

素1に取り外し可能に搭載される測定アームとを備える。測定アームは、基部要素1に搭載される支持体2と、可動リンク1-4と、指示体7を伴う可動リンク11-6とを備える。リンク4および6は、互いに連結されており、球面継手3を用いて支持体に連結されている。一体化されたセンサユニット9を一緒に形成する加速度センサ、磁場センサ、およびジャイロセンサが、支持体2と各々のリンク4および6とに位置する。表示画面5および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムが、リンク4に搭載されている。その目的は、センサによって提供されるデータを計算することと、操作者(外科医)と通信することである。

#### 【0033】

外科的処置の間、および、大腿骨頭脱臼の前、外科医は、基部を骨盤に装着し、マーカーを大腿骨に装着する。続いて、外科医は、測定アーム支持体を基部に搭載し、リンク11の上部をマーカーに持っていく。ボタンを押した後、測定システムは、各々のリンクおよび支持体の角度位置の間の差を記憶する。この方法では、外科医は、支持体に対する、延いては、基部および骨盤に対するマーカーの位置を、決定する。続いて、外科医は、測定アーム支持体を基部から取り外し、股関節の置換へと進む。大腿骨頭および寛骨臼カップを置換した後、外科医は、測定アームを基部に再び搭載し、基部と不動に連結されたシステムにおけるマーカーの位置を測定する。続いて、外科医は、測定アームのリンク11を、外科医が変位(並進、ずれ)を測定したい方向に設定し、対応するボタンを押した後、システムは、選択された方向における位置の差(股関節置換の前後の差)を表示する。

#### 【0034】

(実施例11-図3)

全人工股関節置換術の間の大腿骨変位を測定するためのデバイスは、外科的処置の間に脱臼するのを防止するようにねじによって骨盤に装着される基部要素1と、骨盤に対するそれ自体の変位が測定され、好ましくはねじ連結を用いて大腿骨に装着されるマーカー10と、基部要素1に取り外し可能に搭載される測定アームとを備える。測定アームは、基部要素に搭載される支持体と、可動リンク1-4と、可動リンク11-6と、マーカー10に搭載される可動端リンク11-11とを備える。マーカーの形態は、基部要素の形態に対応する。リンクは、互いに連結されており、球面継手3を用いて支持体に連結されている。一体化されたセンサユニット9を一緒に形成する加速度センサ、磁場センサ、およびジャイロセンサが、支持体と各々のリンクとに位置する。表示画面5および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムが、リンク1-4に搭載されている。その目的は、センサによって提供されるデータを計算することと、操作者(外科医)と通信することである。

#### 【0035】

(実施例111-図4)

デバイスは、基部要素1と、支持体2の下方区域と、支持体12の上方区域と、測定アームリンク4と、表示画面5および制御ボタンを伴ってマイクロプロセッサ計算システムが位置する測定アームリンク6と、可動端リンク11と、マーカー10と、加えて、リンク12、4、6、10にそれぞれ搭載された4つの三軸加速度計9とを備える。

#### 【0036】

基部1とマーカー10との両方は、3つの鋭いスパイクが下向きに突出している中空の円錐台の形態を取っており、中心に位置するねじを用いて骨に装着される。測定アーム支持体は、固定レバー15を解除した後に互いに対しても直線的に移動できる下方支持体2と上方支持体12との両方を備える。下方支持体2は、基部要素1において対応するソケットに挿入される、端において膨らんだ切り込みのあるスリープの形態を取る素早く取り外し可能な連結部8を用いて、基部1と連結される。基部要素1に対するスリープの回転は、ピン16によって妨げられる。スリープ8を基部1に挿入した後、スリープは、ハンドル14を備える押し込みロッド13をスリープに押し込むことで、滑り出ることから保護されている。測定アームのリンク4は、球面継手3を用いて上方支持体12と連結されており、測定アームのリンク6は、回転継手17を用いて測定アームのリンク4と連結されており、可動端リンク11は、球面継手3を用いてリンク6と連結されている。さらに、可動端リンク11は、基部要素1との支持体2の下方区域の連結と同一で、固定ピン16、および、ハンドル14を伴う固定ロッド1

10

20

30

40

50

3を備える素早く取り外し可能な連結部8を用いて、マーカー10と連結されている。

【0037】

図4で描写された任意選択のデバイスは、2つの要素への支持体の分割のおかげで、デバイスの位置を患者の生体構造へとより良く調節するために、処置の第1の局面において、これら2つの要素を互いに対し位置決めすることを可能にする。

【0038】

(実施例IV-図5および図6)

デバイスは、基部要素1と、下方支持体2と、上方支持体12と、測定アームリンクの可動リンク18、19、20、21、22と、表示画面5および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムと、可動端リンク11と、マーカー10と、加えて、リンク12、18、19、20、21、22、10にそれぞれ搭載された7つの三軸加速度計9とを備える。

10

【0039】

基部要素1とマーカー10との両方は、3つの鋭いスパイクが下向きに突出している中空の円錐台の形態を取っており、中心に位置するねじを用いて骨に装着される。測定アームの二部品の支持体は、固定レバー15を押した後に互いに対し直線的に移動できる下方支持体2と上方支持体12との両方を備える。下方支持体2は、基部要素1において対応するソケットに挿入される、端において膨らんだ切り込みのあるスリーブの形態を取る素早く取り外し可能な連結部8を用いて、基部1と連結される。基部要素1に対するスリーブの回転は、ピン16によって妨げられる。スリーブ8を基部1に挿入した後、スリーブは、ハンドル14を備える押し込みロッド13をスリーブに押し込むことで、滑り出ることから保護されている。上方支持体12には、回転継手23を用いて、互いに、および、支持体の上方部とすべて連結されているリンク18、19、20、21、22および可動端リンク11を含み、一連の運動学的連鎖を形成している測定アームが、搭載されている。上方支持体12、リンク18、19、20、21、22、および可動端リンク11は、単一の部品としてプラスチックから作られており、一方、回転継手23は、弾性的な撓みが起こる材料の局所的な狭窄の形態を取っている。リンク21には、表示画面5および制御ボタンを伴うマイクロプロセッサ計算システムが搭載されている。可動端リンク11は、基部要素1との支持体2の下方区域の連結と同一で、固定ピン16、および、ハンドル14を伴う固定ロッド13を備える素早く取り外し可能な連結部8を用いて、マーカー10と連結されている。

20

【0040】

30

可動要素の数を増やすことは、測定精度を向上する。6つの可能要素18、19、20、21、22、および11があれば、6つの自由度の運動学的連鎖が形成される。手術される肢は、6つの自由度の移動を伴う空間に吊り下げられる自由な剛体のリンクを構成する。軸x、y、zに沿う3つの直線移動と、前記軸の周りでの3つ回転移動とは、6つの要素のシステムを伴う測定アームが、手術中の測定の最も高い精度を確保することを意味する。

【符号の説明】

【0041】

- 1 基部要素
- 2 下方支持体
- 3 球面継手
- 4 可動リンク、測定アームリンク
- 5 表示画面
- 6 可動リンク、測定アームリンク
- 7 指示体
- 8 スリーブ、連結部
- 9 センサユニット、三軸加速度計
- 10 マーカー
- 11 可動端リンク
- 12 上方支持体
- 15 固定レバー

40

50

- 16 ピン  
 18、19、20、21、22 リンク  
 23 回転継手

【図1】

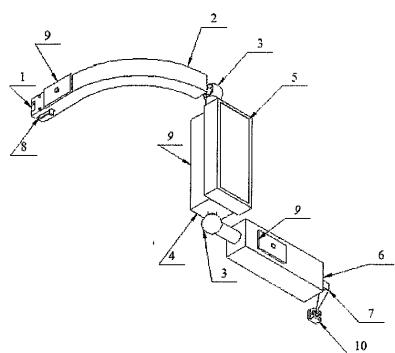


Fig. 1

【図3】

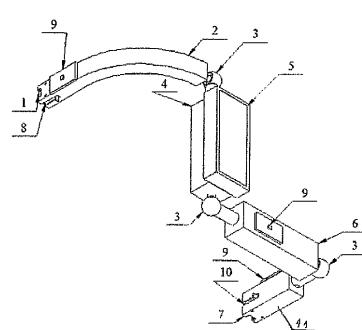


Fig. 3

【図2】

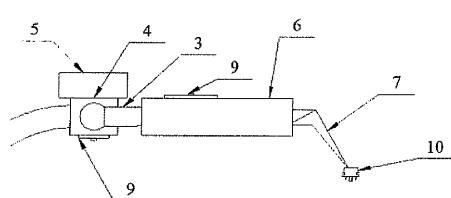


Fig. 2

【図4】

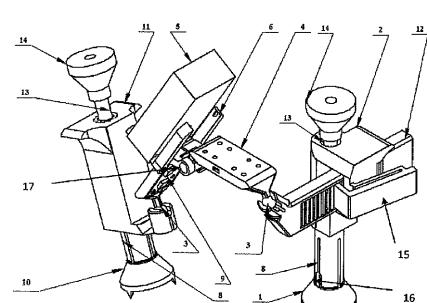


Fig. 4

【図5】

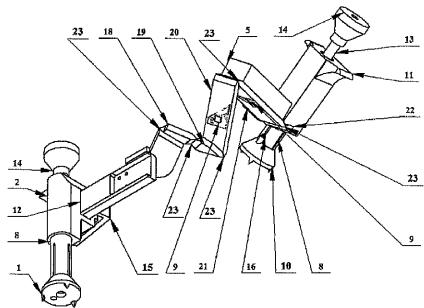


Fig. 5

【図6】

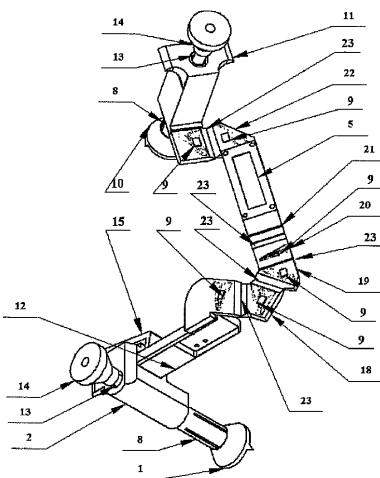


Fig. 6

---

フロントページの続き

(72)発明者 レシェック・ポツエントコフスキ  
ポーランド・90-451・ウッチ・ウリツア・ピヨトルコフスキ・203/205・エム・9  
(72)発明者 アニエスカ・コビエルスカ  
ポーランド・91-009・ウッチ・ウリツア・ピエトルシンスキエゴ・18/22・エム・26  
(72)発明者 アダム・ニエヴォラ  
ポーランド・94-004・ウッチ・ウリツア・レトキンスカ・76・エム・10  
(72)発明者 マテウシュ・シャニエフスキ  
ポーランド・90-747・ウッチ・ウリツア・ピエンツコフスキエゴ・60・エム・18

審査官 寺澤 忠司

(56)参考文献 國際公開第2014/028227 (WO, A1)  
特開2014-069080 (JP, A)  
米国特許第06027507 (US, A)  
米国特許出願公開第2010/0076505 (US, A1)  
特表2014-508549 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 F 2 / 46  
A 61 B 17 / 56 - 17 / 92