

(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2019-88784

(P2019-88784A)

(43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	4 C 1 6 0
A 6 1 B 34/20 (2016.01)	A 6 1 B 34/20	4 C 1 6 1
A 6 1 B 17/24 (2006.01)	A 6 1 B 17/24	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-212778 (P2018-212778)	(71) 出願人	511099630
(22) 出願日	平成30年11月13日(2018.11.13)		バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド
(31) 優先権主張番号	15/812,059		Biosense Webster (Israel), Ltd.
(32) 優先日	平成29年11月14日(2017.11.14)		イスラエル国 2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088605
			弁理士 加藤 公延
		(74) 代理人	100130384
			弁理士 大島 孝文

最終頁に続く

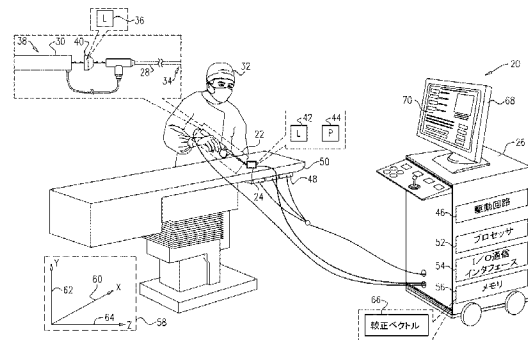
(54) 【発明の名称】耳鼻咽喉科用剛性ツールの較正

(57) 【要約】

【課題】 剛性外科用ツールに取り付けられた磁場センサを較正すること。

【解決手段】 磁場発生器と、体内に挿入されるように構成された外科用ツールの近位端に取り付けるように構成された第1の磁場センサと、第2の磁場センサ及び近接センサを備える較正装置とを含む装置。これらの磁場センサは、発生器から発して磁場センサを横断する磁場に応答するそれぞれの位置信号を生成する。この装置は更に制御ユニットを含み、この制御ユニットは、全てのセンサからの信号を受信し、この信号に基づいて磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を抽出し、第1のセンサの座標と、較正装置に接触しているツールの遠位端との間の変換関係を計算し、続いて、この変換関係を、第1のセンサの座標とともに適用して、体内における遠位端の位置の視覚的指標を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁場発生器と、

生体内に挿入されるよう構成された剛性外科用ツールの近位端に取り付けるよう構成された、第 1 の磁場センサと、

第 2 の磁場センサ及び近接センサを含む校正装置であって、該第 1 の磁場センサ及び該第 2 の磁場センサが、該磁場発生器から発して該センサを横断する磁場に応答するそれぞれの位置信号を生成し、かつ、該近接センサが、該校正装置との接触を示す近接信号を生成する、校正装置と、

制御ユニットであって、該制御ユニットは、全ての該センサからの該信号を受信し、該信号に基づいて該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を抽出し、該第 1 の磁場センサの該座標と、該校正装置に接触している該ツールの遠位端との間の変換関係を計算し、続いて、該変換関係を、該第 1 の磁場センサの該座標とともに適用して、該体内における該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供する、制御ユニットと、

を含む、装置。

【請求項 2】

前記剛性外科用ツールが剛性の内視鏡を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記近接センサが接触インジケータを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記近接センサが、力センサ、光センサ、及び電気センサからなる群から選択される、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 1 の磁場センサが、前記剛性外科用ツールの前記近位端に、着脱自在に取り付けられるように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記校正装置が、基準対象物上に配置されるように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記基準対象物が、前記生体の表面を含む、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記体内における前記ツールの前記遠位端の前記位置の前記視覚的指標を提示するように構成されたディスプレイを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

メモリを含み、前記プロセッサが、前記計算した変換関係を該メモリに格納し、かつ該メモリから該変換関係を取り出すように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記変換関係が、前記第 1 の磁場センサの位置と、前記遠位端の位置との間の方位及び距離を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

磁場発生器から発して、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第 1 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 1 の位置信号を、該第 1 の磁場センサから、受信することと、

該磁場発生器から発して、校正装置内の第 2 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 2 の位置信号を、該第 2 の磁場センサから、受信することと、

該校正装置との接触を示す近接信号を、該校正装置内の近接センサから、受信することと、

該信号に基づいて、該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、プロセッサにより抽出することと、

該第 1 の磁場センサの該座標と、該校正装置に接触している該ツールの遠位端との間の

10

20

30

40

50

変換関係を計算することと、

続いて、該変換関係を、該第１の磁場センサの該座標とともに適用して、生体内に挿入された該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、
を含む、方法。

【請求項１２】

前記剛性外科用ツールが剛性の内視鏡を含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

前記近接センサが接触インジケータを含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１４】

前記近接センサが、力センサ、光センサ、及び電気センサからなる群から選択される、
請求項１３に記載の方法。

10

【請求項１５】

前記第１の磁場センサが、前記剛性外科用ツールの前記近位端に、着脱自在に取り付けられている、請求項１１に記載の方法。

【請求項１６】

前記較正装置が、基準対象物上に配置されている、請求項１１に記載の方法。

【請求項１７】

前記視覚的指標を提示することが、前記体内の前記ツールの前記遠位端の前記位置をディスプレイ上に提示することを含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１８】

前記計算した変換関係をメモリに格納することと、続いて、該メモリから該変換関係を取り出すこととを含む、請求項１１に記載の方法。

20

【請求項１９】

前記変換関係が、前記第１の磁場センサの位置と、前記遠位端の位置との間の方位及び距離を含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項２０】

コンピュータソフトウェア製品であって、該製品は、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第１の磁場センサを有する該剛性外科用ツールと連携して動作し、該製品は、非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体を含み、該媒体にはプログラム命令が格納され、該命令がコンピュータによって読み取られると、該コンピュータは、

30

磁場発生器から発して該第１の磁場センサを横断する磁場に応答する第１の位置信号を、該第１の磁場センサから、受信することと、

該磁場発生器から発して、較正装置内の第２の磁場センサを横断する磁場に応答する第２の位置信号を、該第２の磁場センサから、受信することと、

該較正装置との接触を示す近接信号を、該較正装置内の近接センサから、受信することと、

該信号に基づいて、該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、抽出することと、
該第１の磁場センサの該座標と、該較正装置に接触している該ツールの遠位端との間の
変換関係を計算することと、

40

続いて、該変換関係を、該第１の磁場センサの該座標とともに適用して、生体内に挿入された該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、

を行う、コンピュータソフトウェア製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は一般に、医療撮像に関し、具体的には、剛性外科用ツールに取り付けられた磁場センサを較正することに関する。

【背景技術】

【０００２】

広範な医療処置は、身体内に、センサ、チューブ、カテーテル、分配装置、及び移植片

50

のような対象物を設置することを伴う。これらの医療処置において、医師が対象物及びその周囲を可視化することを補助するために、リアルタイムイメージング法がしばしば用いられる。しかしながら、多くの場合、リアルタイム3次元イメージングは可能でなく、望ましくもない。その代わり、内部対象のリアルタイム空間座標を取得するためのシステムがしばしば利用される。

【0003】

米国特許第8,190,389号(Kimら)は、ヒト又は動物の被験体の体内における医療装置の位置を追跡するための装置及び方法を記述している。この医療装置は、受容溝と、第1の較正チップと、第2の較正チップとを有する較正剛体を含む。医療装置を追跡するために、第1の較正先端は、画像誘導手術システムを用いて少なくとも1つの読み取り値を取得しながら電磁送信機に対して既知の位置に配置することができ、第2の較正先端は、画像誘導手術システムを用いて少なくとも1つの追加読み取り値を取得しながら電磁送信機に対して既知の位置に配置することができ、この画像誘導手術システムは、取得した読み取り値に基づいて、医療装置の実質的に固定された形状に対して較正することができる。

10

【0004】

米国特許第7,720,521号(Changら)は、画像誘導介入及び外科処置を実施するための装置、システム、及び方法について記述している。このシステムは、被験者の身体に挿入可能な作業装置を含み、かつ、少なくとも3つの送信機からの信号を受信する単一のセンサを備える。コンピュータは次に、この受信信号を分析して、体内のセンサの3次元位置を(例えば、三角測量を用いて)計算することができる。

20

【0005】

米国特許第7,876,942号(Gilboaら)は、光学的位置測定を行い、剛性又は半可撓性のツールを標的へガイドするための、システム及び方法を記述している。このシステムは、ツールに取り付けられたカメラと、カメラからの画像を処理してツールの位置を決定する処理システムとを含む。いくつかの実施形態において、このシステムは、身体の外表面に画定された基準参照点を光学的に識別することと、その標的を含む平面を導出することと、ツール先端及び平面上の標的位置を操作者に提示することと、によって、操作者がツールを標的へとガイドするのに役立ち得る。

【0006】

30

参照により本特許出願に援用される文献は、これらの援用文献において、いずれかの用語が本明細書において明示的又は暗示的になされた定義と矛盾して定義されている場合には、本明細書における定義のみを考慮するものとする点を除き、本出願の一部とみなすものとする。

【0007】

上記説明は、当該分野における関連技術の一般的概論として記載したものであって、この説明に含まれる何らの情報が本特許出願に対する先行技術を構成することを容認するものと解釈するべきではない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明の一実施形態により、磁場発生器、第1の磁場センサ、較正装置、及び制御ユニットを含む装置が提供される。第1の磁場センサは、生体内に挿入されるよう構成された剛性外科用ツールの近位端に取り付けるよう構成されており、較正装置は、第2の磁場センサ及び近接センサを含み、この第1の磁場センサ及び第2の磁場センサが、磁場発生器から発してセンサを横断する磁場に応答するそれぞれの位置信号を生成する。近接センサは、較正装置との接触を示す近接信号を生成する。制御ユニットは、全てのセンサからの信号を受信し、その信号に基づいて磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を抽出し、第1の磁場センサの座標と、較正装置に接触しているツールの遠位端との間の変換関係を計算し、続いて、この変換関係を、第1の磁場センサの座標とともに適用して、体内にお

50

けるツールの遠位端の位置の視覚的指標を提供する。

【0009】

いくつかの実施形態において、この剛性外科用ツールは剛性の内視鏡を含む。追加の実施形態において、この近接センサは接触インジケータを含む。更なる実施形態において、この近接センサは、力センサ、光センサ及び電気センサからなる群から選択することができる。

【0010】

一実施形態において、この第1の磁場センサは、剛性外科用ツールの近位端に、着脱自在に取り付けられるように構成されている。別の一実施形態において、この校正装置は、基準対象物の上に配置されるように構成されている。補助的な実施形態において、この基準対象物は、生体の表面を含む。

10

【0011】

いくつかの実施形態において、この装置は、体内におけるツールの遠位端の位置の視覚的指標を提示するように構成されたディスプレイを含む。追加の実施形態において、この装置はメモリを含み、プロセッサは、計算した変換関係をこのメモリに格納し、かつこのメモリから変換関係を取り出すように構成されている。更なる実施形態において、この変換関係は、第1の磁場センサの位置と遠位端の位置との間の方位及び距離を含む。

【0012】

更に、本発明の一実施形態により、方法が提供され、この方法は、磁場発生器から発して、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第1の磁場センサを横断する磁場に
応答する第1の位置信号を、この第1の磁場センサから、受信することと、磁場発生器から発して、校正装置内の第2の磁場センサを横断する磁場に
応答する第2の位置信号を、この第2の磁場センサ(magnetic sensor)から、受信することと、校正装置との接触を示す近接信号を、校正装置内の近接センサから、受信することと、この信号に基づいて、磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、プロセッサにより抽出することと、第1の磁場センサの座標と、校正装置に接触しているツールの遠位端との間の変換関係を計算することと、続いて、この変換関係を、第1の磁場センサの座標とともに適用して、生体内に挿入されたツールの遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、を含む。

20

【0013】

更に、本発明の一実施形態により、コンピュータソフトウェア製品が提供され、この製品は、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第1の磁場センサ(magnetic field)を有する剛性外科用ツールと連携して動作し、この製品は、非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体を含み、この媒体にはプログラム命令が格納され、この命令がコンピュータによって読み取られると、コンピュータは、磁場発生器から発して第1の磁場センサを横断する磁場に
応答する第1の位置信号を、第1の磁場センサから、受信することと、磁場発生器から発して第2の磁場センサを横断する磁場に
応答する第2の位置信号を、校正装置内の第2の磁場センサ(magnetic sensor)から、受信することと、校正装置との接触を示す近接信号を、校正装置内の近接センサから、受信することと、この信号に基づいて、磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、抽出することと、第1の磁場センサの座標と、校正装置に接触しているツールの遠位端との間の変換関係を計算することと、
続いて、この変換関係を、第1の磁場センサの座標とともに適用して、生体内に挿入されたツールの遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、を行う。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

本明細書で、本開示をあくまで一例として添付図面を参照しつつ説明する。

【図1】本発明の一実施形態による、着脱自在に取り付けられた磁場センサを有する剛性外科用ツールを含む医療システムの概略的描写図である。

【図2】本発明の一実施形態による、剛性外科用ツールのための校正ベクトルを計算する方法を概略的に示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態による、患者の体腔内に挿入された剛性外科用ツールの遠位

50

端の位置を決定するために、較正ベクトルを用いる方法を概略的に示すフローチャートである。

【図４】本発明の一実施形態による、患者の体腔に対して処置を行うための医療システムを用いる概略的描写図である。

【図５】本発明の一実施形態による、患者の体腔内に挿入された剛性外科用ツールの遠位端の概略的描写図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

剛性外科用ツール（剛性の内視鏡など）を用いる耳鼻咽喉科処置中には、処置中に直接視野から隠れ得るツールの遠位端を追跡することが重要である。このような追跡を行う１つの方法は、ツールの遠位端に磁場センサを組み込むことである。しかし、そのような遠位端センサを有していない多くの既存ツールが存在し、そのようなセンサを後付けするのは非実用的である。

【００１６】

本発明の実施形態は、剛性外科用ツールに着脱可能に取り付けることができる磁場センサを較正するための、システム及び方法を提供する。本明細書において下記に述べるように、このシステムは、磁場発生器と、第１の磁場センサと、較正装置と、制御ユニットとを含む。第１の磁場センサは、生体内に挿入されるよう構成された剛性外科用ツールの近位端に取り付けるよう構成されており、較正装置は、第２の磁場センサ及び近接センサを含み、この第１の磁場センサ及び第２の磁場センサが、磁場発生器から発してセンサを横断する磁場に応答するそれぞれの位置信号を生成する。近接センサは、較正装置との接触を示す近接信号を生成する。

【００１７】

本明細書に記述される実施形態において、制御ユニットは、全てのセンサからの信号を受信し、その信号に基づいて磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を抽出し、第１の磁場センサの座標と、較正装置に接触しているツールの遠位端との間の変換関係を計算し、続いて、この変換関係を、第１の磁場センサの座標とともに適用して、体内におけるツールの遠位端の位置の視覚的指標を提供する。

【００１８】

システムの説明

図１は、本発明の一実施形態による、剛性外科用ツール２２、較正装置２４、及び制御コンソール２６を含む医療システム２０の概略的描写図である。本明細書に記載される実施形態において、剛性外科用ツール２２は、患者（図示せず）に対する最小限侵襲性カテーテルベースの副鼻腔手術のような診断的又は治療的処置に用いられる。代替的に、剛性外科用ツール２２は、他の治療的及び／又は診断的目的のために、必要に応じて変更を加えて、用いられてもよい。

【００１９】

剛性外科用ツール２２は、医療従事者３２が把持及び操作できるハンドル３０に取り付けられた剛性挿入チューブ２８を含み、これにより、患者（図示せず）の鼻腔又は副鼻腔などの管腔内に挿入チューブの遠位端３４を挿入する。剛性外科用ツール２２は更に、外科用ツールの近位端３８に取り付けられた第１の磁場センサ３６を含む。いくつかの実施形態において、第１の磁場センサ３６は、近位端３８に着脱可能に取り付けることができる。図１に示す構成において、第１の磁場センサ３６は、ハンドル３０及び挿入チューブ２８と連結する着脱可能な固定具４０内に含まれる。

【００２０】

較正装置２４は、第２の磁場センサ４２及び近接センサ４４を含む。いくつかの実施形態において、近接センサ４４は、近接センサが接触したときに指標を提供することができる近接信号を生成する接触インジケータを含む。例えば、近接センサ４４は、力の変化により接触を示す力センサ、光の強度変化により接触を示す光センサ、又は、電流などの電気的パラメータの変化により接触を示す電気的センサを含み得る。

【 0 0 2 1 】

本明細書に記載の実施形態において、医療システム 20 は、外科用ツール 22 の遠位端 34 の位置座標を決定するために、磁気的位置検出を用いる。磁気による位置検出を実施するために、制御コンソール 26 は、駆動回路 46 を含み、これは、磁場発生器 (field generator) 48 (本明細書においては磁場発生器 (magnetic field generator) として総称される) を駆動して、診療台 50 の上にある 3 次元 (3D) 体積内に磁場を生成し、この 3 次元体積には較正装置 24 が含まれる。典型的には、磁場発生器 48 はコイルを含み、このコイルは、較正装置 24 の下方の、較正装置に対して外側の既知の位置に配置される。

【 0 0 2 2 】

駆動回路 46 に加えて、制御コンソール 26 は、プロセッサ 52、入力/出力 (I/O) 通信インタフェース 54、及びメモリ 56 を含む。メモリ 56 は、例えばランダムアクセスメモリ、ハードディスクドライブ、又はソリッドステートディスクなどの、任意の好適な揮発性及び/又は不揮発性メモリを含んでもよい。I/O 通信インタフェース 54 は、制御コンソールが、磁場センサ 36 及び 42 並びに近接センサ 44 から信号を伝達し、及び/又はこれらへ信号を送信することを可能にする。磁場センサ 36 及び 42、近接センサ 44、並びにプロセッサ 52 は全て、有線及び/又は無線接続を介して I/O 通信インタフェース 54 に連結されている。

【 0 0 2 3 】

いくつかの実施形態において、各磁場センサは、3 つセットの直交センサコイルを含み、磁場発生器 48 は、3 つの直交方向に向けられた発生器コイルを含む。発生器コイルは、3D 体積内の領域に交流磁場を伝達し、この交流磁場は磁場センサ内を横断して信号を誘導し、プロセッサ 52 はこれらの信号を分析して、X 軸 60、Y 軸 62 及び Z 軸 64 からなる座標系 58 における磁場センサの位置及び方位 (すなわち、磁場発生器 48 のコイルに対しての位置及び方位) を導出することができる。磁気位置追跡技術は、例えば、米国特許第 5,391,199 号、同第 6,690,963 号、同第 5,443,489 号、同第 6,788,967 号、同第 5,558,091 号、同第 6,172,499 号、及び同第 6,177,792 号に記載されており、それらの開示内容を参照により本願に援用する。

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態において、プロセッサ 52 は、第 1 の磁場センサの座標と遠位端 34 との間の変換関係を計算することによって、剛性外科用ツール 22 を較正する。いくつかの実施形態において、プロセッサ 52 は、この変換関係を、第 1 の磁場センサと遠位端 34 との間の変位に対応する較正ベクトル 66 として、メモリ 56 に格納することができる。較正中に、プロセッサ 52 はディスプレイ 68 (例えば、LED モニタ) を駆動して、磁場センサに対する位置情報 70 及び変換関係を提示する。

【 0 0 2 5 】

プロセッサ 52 は、典型的には、剛性外科用ツール 22、較正装置 24 からの信号を受信し、制御コンソール 26 のその他の構成要素を制御するのに適した、フロントエンド回路及びインタフェース回路を備えた、汎用コンピュータを含む。プロセッサ 52 は、本明細書に記載される機能を実施するためにソフトウェア中にプログラムされていてもよい。このソフトウェアは、例えば、ネットワークを介して電子的形態で制御コンソール 26 にダウンロードされてもよく、又は光学的、磁氣的、若しくは電子的記録媒体など、非一時的な有形媒体上に提供されてもよい。代替的に、プロセッサ 52 の機能の一部又は全ては、専用の又はプログラム可能なデジタルハードウェア構成要素によって実行されてもよい。

【 0 0 2 6 】

剛性外科用ツール較正

図 2 は、本発明の一実施形態による、剛性外科用ツール 22 を較正するための方法を概略的に説明するフローチャートである。配置工程 80 において、医療従事者 32 は、診療

10

20

30

40

50

台 5 0 の上に較正装置 2 4 を配置し、取り付け工程 8 2 において、医療従事者は第 1 の磁場センサ 3 6 を、剛性外科用のツール 2 2 の近位端 3 8 に取り付ける。図 1 に示す例では、医療従事者 3 2 は、着脱自在な固定具 4 0 の一端をハンドル 3 0 に固定し、着脱自在な固定具の他の端を挿入チューブ 2 8 に固定することにより、磁場センサを取り付ける。

【 0 0 2 7 】

較正装置 2 4 を診療台 5 0 上に配置し、第 1 の磁場センサ 3 6 を近位端 3 8 に取り付けると、医療従事者は、挿入チューブ 2 8 の遠位端 3 4 が較正装置に向かって移動するようにハンドル 3 0 を操作する。第 1 の受信工程 8 4 において、プロセッサ 5 2 は、第 1 の磁場センサ 3 6 から第 1 の位置信号を受信し、第 2 の受信工程 8 6 において、プロセッサは近接センサ 4 4 から接触信号を受信し、更に、第 2 の磁場センサ 4 2 から第 2 の位置信号を受信する。

10

【 0 0 2 8 】

比較工程 8 8 において、接触信号が較正装置 2 4 との接触（即ち、遠位端 3 4 による接触）を示していない場合には、方法は工程 8 4 に戻る。しかし、接触信号が較正装置 2 4 との接触を示す場合、抽出工程 9 0 において、プロセッサ 5 2 は、磁場センサ 3 6 及び 4 2 の位置及び方位座標を位置信号から抽出する。演算工程 9 2 において、プロセッサ 5 2 は、挿入チューブ 2 8 の所定の長さに基づいて、磁場センサ 3 6 と遠位端 3 4 とに関する位置及び方位座標の変換関係を計算する。いくつかの実施形態において、この変換関係は、座標系 5 8 における第 1 の磁場センサ 3 6 の位置と遠位端 3 4 の位置の、方位及びこれらの間の距離を含む。

20

【 0 0 2 9 】

最後に、格納工程 9 4 において、プロセッサ 5 2 は、較正関係をメモリ 5 6 に格納し、この方法は終了する。いくつかの実施形態において、プロセッサは、この変換関係を較正ベクトル 6 6 としてメモリ 5 6 に格納することができる。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、剛性外科用ツールの遠位端 3 4 をディスプレイ 6 8 上に提示するための方法を概略的に示すフローチャートであり、図 4 は、医療従事者 3 2 が医療システム 2 0 を使用して患者 1 2 0（本明細書では生体とも呼ばれる）に対して処置を行う概略的描写図であり、図 5 は、本発明の一実施形態による、患者の頭部 1 3 0 内にある剛性外科用ツールの遠位端 3 4 の概略的描写図である。いくつかの実施形態において、較正装置 2 4 は、典型的には処置の前又は最中に、患者 1 2 0 の上に配置することができる。較正装置 2 4 は、発生器 4 8 からの磁場に応答して生成される、磁場センサ 4 2 からの信号によって、プロセッサ 5 2 が較正装置の位置及び方位を測定することができる限り、診療台 5 0 又は患者 1 2 0 などの任意の基準対象物の上に配置できることが、理解されよう。

30

【 0 0 3 1 】

処置中、磁場発生器 4 8 は、患者 1 2 0 内の副鼻腔などの管腔を含む所定の作業体積内に、交流磁場を送信する。この交流磁場は、第 1 の磁場センサ 3 6 において信号を誘導し、プロセッサ 5 2 はこの信号を分析して、磁場発生器に対する第 1 の磁場センサの位置及び方位を導出する。更に、処置中に、プロセッサ 5 2 は、ディスプレイ 6 8 上に、患者 1 2 0 内の遠位端 3 4 の現在位置を示す画像 1 2 2 などの処置情報を提示することができる。いくつかの実施形態において、制御コンソール 2 6 は、画像を操作するために、処置中に医療従事者が使用することができる 1 つ又は 2 つ以上の入力装置 1 2 4 を含むことができる。

40

【 0 0 3 2 】

取り出し工程 1 0 0 において、プロセッサ 5 2 がメモリ 6 6 から較正ベクトル 5 6 を取り出し、挿入工程 1 0 2 において、医療従事者 3 2 が挿入チューブ 2 8 の遠位端を、患者 1 2 0 の体腔内に挿入する。図 5 に示される例では、この体腔は、頭部 1 3 0 内の鼻腔 1 3 2 を含む。

【 0 0 3 3 】

受信工程 1 0 4 において、プロセッサ 5 2 は、第 1 の磁場センサ 3 6 から位置信号を受

50

信し、抽出工程 106 において、このプロセッサは、受信した位置信号から、上述の実施形態を用いて、第 1 の磁場センサの座標系 58 における位置及び方位座標を抽出する。計算工程 108 において、プロセッサ 52 は、抽出された位置及び方位座標と、校正ベクトル 66 の変換関係とを用いて、遠位端 34 の位置及び方位座標を計算する。最終的に、可視化工程 110 において、プロセッサ 52 は、計算された位置及び方位座標を用いて、画像 122 内に、患者 122 内の遠位端 34 の視覚的指標を提供し、この方法は終了する。

【0034】

上に述べた実施形態は例として挙げたものであり、本発明は上記に具体的に示し、説明したものに限定されない点は理解されよう。むしろ、本発明の範囲は、本明細書の上文に記載された様々な特徴の組み合わせ及び部分組み合わせの両方、並びに前述の説明を一読すると当業者が想起すると思われる、先行技術に開示されていないそれらの変形及び改変を含む。

【0035】

〔実施の態様〕

(1) 磁場発生器と、

生体内に挿入されるよう構成された剛性外科用ツールの近位端に取り付けるよう構成された、第 1 の磁場センサと、

第 2 の磁場センサ及び近接センサを含む校正装置であって、該第 1 の磁場センサ及び該第 2 の磁場センサが、該磁場発生器から発して該センサを横断する磁場に応答するそれぞれの位置信号を生成し、かつ、該近接センサが、該校正装置との接触を示す近接信号を生成する、校正装置と、

制御ユニットであって、該制御ユニットは、全ての該センサからの該信号を受信し、該信号に基づいて該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を抽出し、該第 1 の磁場センサの該座標と、該校正装置に接触している該ツールの遠位端との間の変換関係を計算し、続いて、該変換関係を、該第 1 の磁場センサの該座標とともに適用して、該体内における該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供する、制御ユニットと、

を含む、装置。

(2) 前記剛性外科用ツールが剛性の内視鏡を含む、実施態様 1 に記載の装置。

(3) 前記近接センサが接触インジケータを含む、実施態様 1 に記載の装置。

(4) 前記近接センサが、力センサ、光センサ、及び電気センサからなる群から選択される、実施態様 3 に記載の装置。

(5) 前記第 1 の磁場センサが、前記剛性外科用ツールの前記近位端に、着脱自在に取り付けられるように構成されている、実施態様 1 に記載の装置。

【0036】

(6) 前記校正装置が、基準対象物上に配置されるように構成されている、実施態様 1 に記載の装置。

(7) 前記基準対象物が、前記生体の表面を含む、実施態様 6 に記載の装置。

(8) 前記体内における前記ツールの前記遠位端の前記位置の前記視覚的指標を提示するように構成されたディスプレイを含む、実施態様 1 に記載の装置。

(9) メモリを含み、前記プロセッサが、前記計算した変換関係を該メモリに格納し、かつ該メモリから該変換関係を取り出すように構成されている、実施態様 1 に記載の装置。

(10) 前記変換関係が、前記第 1 の磁場センサの位置と、前記遠位端の位置との間の方位及び距離を含む、実施態様 1 に記載の装置。

【0037】

(11) 磁場発生器から発して、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第 1 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 1 の位置信号を、該第 1 の磁場センサから、受信することと、

該磁場発生器から発して、校正装置内の第 2 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 2 の位置信号を、該第 2 の磁場センサから、受信することと、

10

20

30

40

50

該校正装置との接触を示す近接信号を、該校正装置内の近接センサから、受信することと、

該信号に基づいて、該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、プロセッサにより抽出することと、

該第 1 の磁場センサの該座標と、該校正装置に接触している該ツールの遠位端との間の変換関係を計算することと、

続いて、該変換関係を、該第 1 の磁場センサの該座標とともに適用して、生体内に挿入された該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、

を含む、方法。

(1 2) 前記剛性外科用ツールが剛性の内視鏡を含む、実施態様 1 1 に記載の方法。

10

(1 3) 前記近接センサが接触インジケータを含む、実施態様 1 1 に記載の方法。

(1 4) 前記近接センサが、力センサ、光センサ、及び電気センサからなる群から選択される、実施態様 1 3 に記載の方法。

(1 5) 前記第 1 の磁場センサが、前記剛性外科用ツールの前記近位端に、着脱自在に取り付けられている、実施態様 1 1 に記載の方法。

【 0 0 3 8 】

(1 6) 前記校正装置が、基準対象物上に配置されている、実施態様 1 1 に記載の方法。

(1 7) 前記視覚的指標を提示することが、前記体内の前記ツールの前記遠位端の前記位置をディスプレイ上に提示することを含む、実施態様 1 1 に記載の方法。

20

(1 8) 前記計算した変換関係をメモリに格納することと、続いて、該メモリから該変換関係を取り出すこととを含む、実施態様 1 1 に記載の方法。

(1 9) 前記変換関係が、前記第 1 の磁場センサの位置と、前記遠位端の位置との間の方位及び距離を含む、実施態様 1 1 に記載の方法。

(2 0) コンピュータソフトウェア製品であって、該製品は、剛性外科用ツールの近位端に取り付けられている第 1 の磁場センサ (first magnetic field) を有する該剛性外科用ツールと連携して動作し、該製品は、非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体を含み、該媒体にはプログラム命令が格納され、該命令がコンピュータによって読み取られると、該コンピュータは、

磁場発生器から発して該第 1 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 1 の位置信号を、該第 1 の磁場センサから、受信することと、

30

該磁場発生器から発して、校正装置内の第 2 の磁場センサを横断する磁場に応答する第 2 の位置信号を、該第 2 の磁場センサから、受信することと、

該校正装置との接触を示す近接信号を、該校正装置内の近接センサから、受信することと、

該信号に基づいて、該磁場センサのそれぞれの位置及び方位座標を、抽出することと、

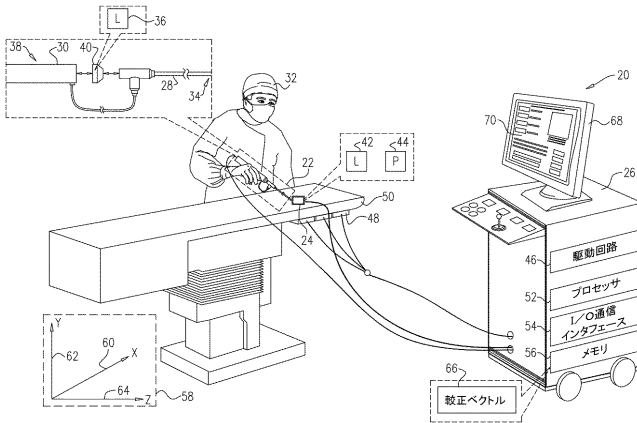
該第 1 の磁場センサの該座標と、該校正装置に接触している該ツールの遠位端との間の変換関係を計算することと、

続いて、該変換関係を、該第 1 の磁場センサの該座標とともに適用して、生体内に挿入された該ツールの該遠位端の位置の視覚的指標を提供することと、

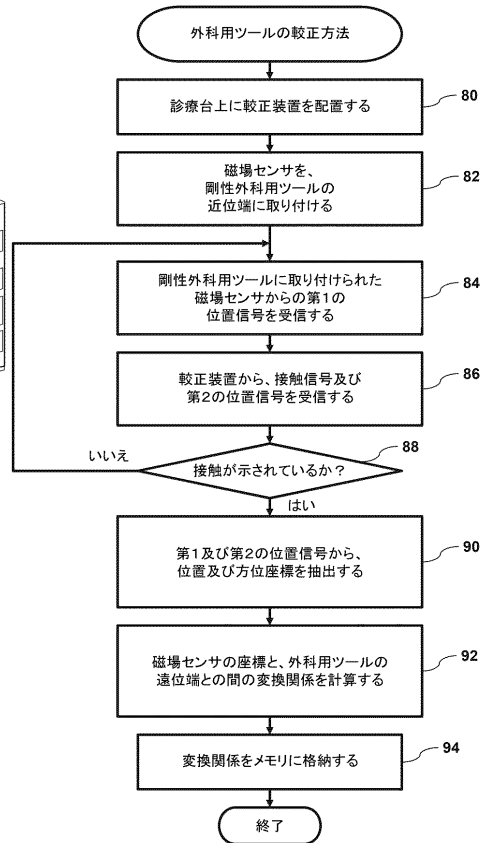
40

を行う、コンピュータソフトウェア製品。

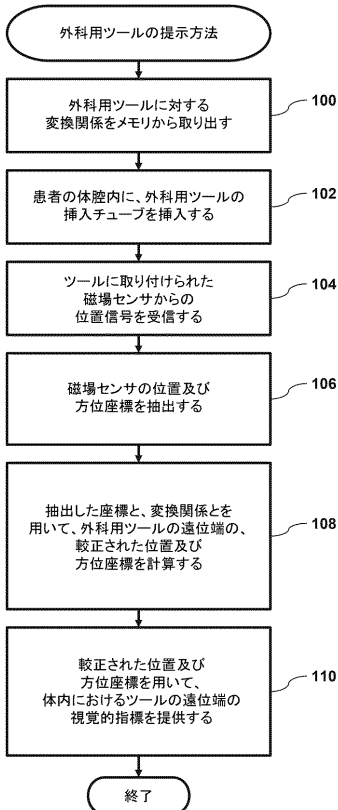
【図 1】



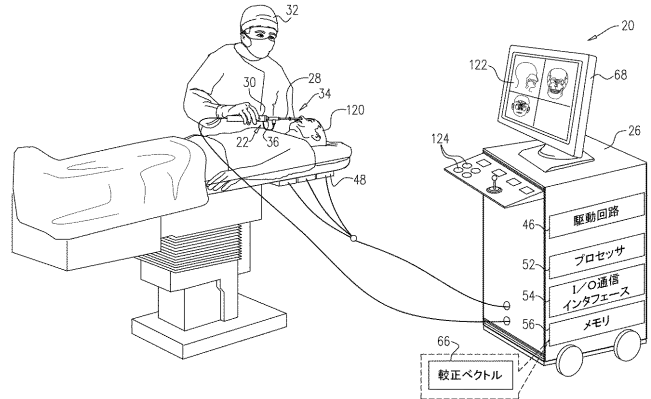
【図 2】



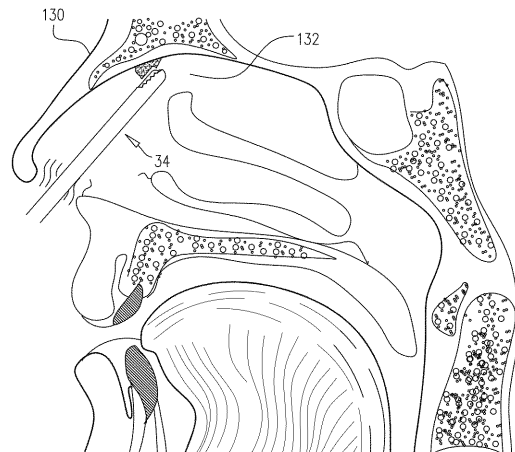
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨアヴ・ピンスキー

イスラエル国、2 0 6 6 7 1 7 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、ピー・オー・ボックス 2 7 5、バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド 気付け

(72)発明者 アクラム・ゾアビ

イスラエル国、2 0 6 6 7 1 7 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、ピー・オー・ボックス 2 7 5、バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド 気付け

(72)発明者 イタマル・プスタン

イスラエル国、2 0 6 6 7 1 7 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、ピー・オー・ボックス 2 7 5、バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド 気付け

(72)発明者 ミカル・アロイ・レヴィー

イスラエル国、2 0 6 6 7 1 7 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、ピー・オー・ボックス 2 7 5、バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド 気付け

F ターム(参考) 4C160 MM03 MM06

4C161 AA11 AA12 DD01 HH55

【外国語明細書】
2019088784000001.pdf

专利名称(译)	耳鼻喉科刚性工具的校准		
公开(公告)号	JP2019088784A	公开(公告)日	2019-06-13
申请号	JP2018212778	申请日	2018-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	生物传感韦伯斯特(以色列)有限公司		
[标]发明人	ヨアヴ・ピンスキー アクラム・ゾアビ イタル・ブスタン		
发明人	ヨアヴ・ピンスキー アクラム・ゾアビ イタル・ブスタン ミカル・アロイ・レヴィー		
IPC分类号	A61B1/00 A61B34/20 A61B17/24		
CPC分类号	A61B1/00057 A61B1/00158 A61B17/24 A61B5/062 A61B2560/0223 A61B1/233 A61B5/0084 A61B5/0538 A61B17/00234 A61B34/20 A61B2017/00115 A61B2017/00199 A61B2017/00296 A61B2034/2051 A61B2034/2055 A61B2090/065 A61B2090/0811		
FI分类号	A61B1/00.552 A61B34/20 A61B17/24		
F-TERM分类号	4C160/MM03 4C160/MM06 4C161/AA11 4C161/AA12 4C161/DD01 4C161/HH55		
优先权	15/812059 2017-11-14 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：校准连接到刚性手术工具的磁场传感器。磁场发生器，第一磁场传感器，其被配置为附接到被配置为插入身体的手术工具的近端，第二磁场传感器和接近传感器一种包括校准装置的装置。这些磁场传感器响应于从发生器发出的磁场并穿过磁场传感器产生相应的位置信号。该装置还包括控制单元，其接收来自所有传感器的信号，基于信号和第一传感器的坐标提取每个磁场传感器的位置和方向坐标，计算与校准装置接触的工具远端之间的转换关系，然后将该转换关系与第一传感器的坐标一起应用，以显示远端在体内的位置提供战略指标。[选图]图1

