

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-531596
(P2007-531596A)

(43) 公表日 平成19年11月8日(2007.11.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	4 C 0 6 0
A 6 1 B 17/56 (2006.01)	A 6 1 B 17/56	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

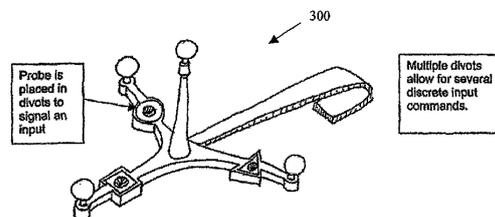
(21) 出願番号	特願2007-506544 (P2007-506544)	(71) 出願人	397071355
(86) (22) 出願日	平成17年3月30日 (2005. 3. 30)		スミス アンド ネフュー インコーポレ ーテッド
(85) 翻訳文提出日	平成18年9月25日 (2006. 9. 25)		アメリカ合衆国 テネシー 3 8 1 1 6、 メンフィス ブルクス ロード 1 4 5 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/010871	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開番号	W02005/096982		弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開日	平成17年10月20日 (2005.10.20)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	60/557, 872		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成16年3月31日 (2004. 3. 31)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基準アレイ入力装置を提供する方法及び装置

(57) 【要約】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムで使用
する基準アレイ入力装置を提供する方法及び装置。本発
明の一実施形態による基準アレイ入力装置は、システム
によって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定する
ため、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに
関連する少なくとも2つのセンサによって感知されるこ
とが可能な部分を備える複数の基準部材を提供するよう
に構成されている。基準アレイ入力装置は、コンピュ
ータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する対応する
命令の選択を容易にするようになっている複数の表示検
出装置を備えることができる。基準アレイ入力装置はま
た、物体、手術器具、又は関節置換術装具に隣接して基
準アレイ入力装置を支持するようになっているマウント
を備えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)によって使用される基準アレイ入力装置(100)の装置であって、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)により該基準アレイ入力装置(100)の位置及び方向を測定するために、該システム(200)に関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる基準アレイ入力装置(100)において、

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)によって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、該基準アレイ入力装置(100)に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材と、

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)と、

物体に隣接して該基準入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)と、

を備えることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記基準部材の少なくとも3つが、平坦な同一平面のY形状配置で配向されている、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 3】

各基準部材の少なくとも一部は、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 4】

各基準部材はそれぞれの基準マーカを備える、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 5】

前記基準マーカは、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項4に記載の装置。

【請求項 6】

前記基準マーカは、幾何形状、球体、ブロック、及びプレートの少なくとも1つであってよい、請求項4に記載の装置。

【請求項 7】

各表示検出装置は、入力ボタン、入力装置、接触装置、センサ装置、検出装置、送信装置、受信装置、又は赤外線装置の少なくとも1つを備えることができる、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 8】

各表示検出装置は更に、識別表示装置を備える、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 9】

前記識別表示装置は、三角形、四角形、円形、星形、多角形、楕円形、独自の幾何形状、数字、文字、英数文字、記号、及び色の少なくとも1つを含むことができる、請求項8に記載の装置。

【請求項 10】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、タブコマンド、焦点コマンド、選択コマンド、増分機能、減少機能、前進機能、後退機能、機能コマンド、機能、操作コマンド、及び操作の少なくとも1つを含むことができる、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項 11】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、寸法選択、形状選択、数字選択、英数字選択、寸法範囲選択、数字範囲選択、材料選択、本体部品選択、整

10

20

30

40

50

形外科部品選択、又は外科処置選択の少なくとも1つに関連する、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項12】

前記マウントは、患者の身体、手術器具、手術品目、及び手術に関連する品目の少なくとも1つに取り付けることができる、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項13】

前記マウントは、又コネクタ、磁石、ねじ切りコネクタ、接着剤、及び骨ねじの少なくとも1つを備えている、請求項1又は14に記載の装置。

【請求項14】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって使用される装置であって、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる装置において、

(a) 手術器具と、

(b) (i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、ナビゲーションアレイ(100)に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(ii) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)及び、

(iii) 手術器具に隣接して基準アレイ入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)を有する

基準アレイ入力装置(100)と、

を備えることを特徴とする装置。

【請求項15】

前記手術器具は更に、手術用具、手術基準、手術試用品、インプラント、切断ブロック、リーマ、ドリル、のこぎり、髄外ロッド、及び髄内ロッドの少なくとも1つを特徴とする、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

基準アレイ入力装置(100)及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)を使用して外科処置を行う方法であって、該基準アレイ入力装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該アレイの位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a) 物体(214)に隣接して基準アレイ入力装置(100)を取り付けるステップであって、該基準アレイ入力装置は、(i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、ナビゲーションアレイに関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを、感知することから測定できる基準部材、

(ii) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)及び、

(iii) 物体に隣接して基準入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)を有するステップと、

(b) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

(c) 該基準部材の該少なくとも3つの該一部を感知することに部分的に基づき、該物体に関連する位置を測定するステップと、

10

20

30

40

50

(d) 該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップとを更に特徴とする方法。

【請求項17】

前記基準部材の少なくとも3つが、平坦な同一平面のY形状配置で配向されている、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項18】

各基準部材の少なくとも一部は、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項19】

各基準部材はそれぞれの基準マーカを備える、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項20】

前記基準マーカは、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記基準マーカは、幾何形状、球体、ブロック、及びプレートの少なくとも1つであってよい、請求項19に記載の方法。

20

【請求項22】

各表示検出装置は、入力ボタン、入力装置、接触装置、センサ装置、検出装置、送信装置、受信装置、又は赤外線装置の少なくとも1つを備える、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項23】

各表示検出装置は更に、識別表示装置を備えることができる、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記識別表示装置は、三角形、四角形、円形、星形、多角形、楕円形、独自の幾何形状、数、文字、英数字、記号、及び色の少なくとも1つを含むことができる、請求項22

30

【請求項25】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、タブコマンド、選択コマンド、増分機能、減少機能、前進機能、後退機能、機能コマンド、機能、操作コマンド、及び操作の少なくとも1つを含むことができる、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項26】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、寸法選択、形状選択、数字選択、英数字選択、寸法範囲選択、数字範囲選択、材料選択、本体部品選択、整形外科部品選択、又は外科処置選択の少なくとも1つに関連している、請求項14、29

40

【請求項27】

前記マウントは、患者の身体、手術器具、手術品目、及び手術に関連する品目の少なくとも1つに取り付けることができる、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項28】

前記マウントは、又コネクタ、磁石、ねじ切りコネクタ、接着剤、及び骨ねじの少なくとも1つを備えている、請求項14、29、又は30のいずれか一項に記載の方法。

【請求項29】

装置及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)を使用して外科処置

50

を行う方法であって、該装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a) 手術器具に隣接して基準アレイ入力装置(100)を取り付けるステップであって、該基準アレイ入力装置は、

(i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、ナビゲーションアレイに関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(ii) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)、及び、

(iii) 手術器具に隣接してナビゲーションアレイを支持するようになっているマウント(114)を有するステップと、

(b) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

(c) 該基準部材の該少なくとも3つの該一部を感知する際に部分的に基づき、該手術器具に関連する位置を測定するステップと、

(d) 該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップと、
を有することを更に特徴とする方法。

【請求項30】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)を使用して基準アレイ入力装置(100)に取り付けられた関節置換術装具の位置を見つける手術方法であって、該基準アレイ入力装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a) 基準アレイ入力装置(100)を提供するステップであって、該基準アレイ入力装置は、

(i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、基準アレイ入力装置(100)に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(ii) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)、及び、

(iii) 関節置換術装具に隣接して基準アレイ入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)を備えるステップと、

(b) 該基準アレイ入力装置を関節置換術装具(212)に隣接して取り付けるステップと、

(c) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

(d) 該少なくとも3つの基準部材の該一部を感知する際に部分的に基づき、該関節置換術装具に関連する位置を測定するステップと、

(e) 該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップと、

(f) 関節置換術のために、該関節置換術装具を別の対応する関節置換術装具に取り付けるステップと

を有することを更に特徴とする方法。

【請求項31】

10

20

30

40

50

前記関節置換術装具は更に、頸骨部品、及び大腿骨部品の少なくとも1つを特徴とする、請求項30に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、全体の内容を本明細書に参照として明示的に援用した、2004年3月31日出願の「基準アレイベースユーザ入力装置」という名称の米国特許仮出願第60/557,872号の特典に関し、これを主張するものである。

【0002】

本発明は、コンピュータ支援手術に関し、より詳細には、コンピュータ支援手術で使用する基準アレイ入力装置を提供する方法及び装置に関する。 10

【背景技術】

【0003】

多くの外科処置は、幅広いアレイの機器及び他の外科手術用品目を必要とする。必要な品目としては、これに限らないが、差込用具、作業経路、ドリルガイド及び組織プロテクタとして働くスリーブと、外科用メスと、差込目打ちと、ガイドピンと、リーマと、レジュサと、ディストラクタと、ガイドロッドと、内視鏡と、関節鏡と、のこぎりと、ドリルと、ねじ回しと、目打ちと、タップと、オステオトームと、レンチとを挙げることができる。整形外科処置を含む多くの外科処置において、これらの品目の一部又は全てを手術基準を組み込むガイド及び/又はハンドルと結合させて、器具がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムを使用することを可能にすることが望ましい。 20

【0004】

いくつかの製造メーカは現在、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムを製造している。Medtronic Surgical Navigation Technologies, Inc.によって製造されたFLUORO NAV(商標)ソフトウェアを搭載したTREON(商標)及びION(商標)システムは、このようなシステムの例である。BrainLAB VECTORVISION(商標)システムは、このような手術ナビゲーションシステムの別の例である。コンピュータ支援手術を達成するシステム及び方法はまた、2002年2月27日出願の「人工膝関節全置換システム及び方法」という名称の特許文献1と、2002年2月27日出願の「人工膝単顆置換手術ナビゲーションシステム及び方法」という名称の特許文献2と、2002年2月27日出願の「頸骨高位骨切り用手術ナビゲーションシステム及び方法」という名称の特許文献3と、2002年2月27日出願の「人工膝関節全置換システム及び方法」という名称の特許文献4と、2002年2月27日出願の「人工膝単顆置換手術ナビゲーションシステム及び方法」という名称の特許文献5と、「頸骨高位骨切り用手術ナビゲーションシステム及び方法」という名称の特許文献6と、2002年2月11日出願の「画像ガイド骨折整復」という名称の米国特許出願第60/355,886号の優先権を主張した2003年2月11日出願の「画像ガイド骨折整復」という名称の特許文献7と、2001年2月27日出願の「関節形成術用画像ガイドシステム」という名称の米国特許出願第60/271,818号と、2002年8月27日出願の「画像コンピュータ支援膝関節形成術」という名称の特許文献8に開示されており、参照として援用された全ての文献と同様に、それぞれの内容全体を本明細書に参照として援用する。 30 40

【0005】

これらのシステム及び方法は、立体鏡的に作動する赤外線センサ、又は身体の部分、用具、器具、試用人工装具、人工装具部品、及び仮想構成物などの手術関連品目の位置を追跡する手術基準、又は骨目標の表示に基づき算出及び記憶された回転軸などの基準と合わせて作動する他のセンサなどの位置及び/又は方向追跡センサを使用する。スタンドアロントタイプ、ネットワークタイプ、又は他の方法であっても、あらゆる所望の形のコンピュータ機能などの処理能力は、感知した関連する手術基準の位置及び方向に基づき、又は記憶した位置及び/又は方向情報に基づき、(一般に又は特に、手術領域の全てもしくは一部又はそれを越えた領域に相当する)位置感知領域内の様々な品目に関する位置及び方 50

向情報を考慮する。処理機能は、電子化した蛍光透視画像化領域、器具部品、試用人工装具又は実際の人工装具の表示をレンダリングするワイヤフレームデータファイル、又は回転軸又は他の仮想構成物又は基準に関連するコンピュータ生成ファイルなどの記憶された情報と各物体に対するこのような位置及び方向情報を関連させる。処理機能はその後、これらの物体の位置及び方向を画面、モニタ、ユーザインターフェイスその他の方法などのレンダリング機能に表示する。したがって、これらのシステム又は方法は、手術基準の位置を感知することによって、手術器具、身体部分、手術関連品目、インプラント、及びナビゲーション、評価に使用するあるいは外科手術又は他の手術を行うための仮想構成物の予測又は実際の位置及び方向に関する有用なデータを表示あるいは出力することができる。

10

【0006】

これらのシステムで使用される手術基準の一部は、その後赤外線カメラで検出される赤外線を放射又は反射することができる。基準は、赤外線、視覚、音響、磁気、電磁、X線、又はあらゆる他の所望の技術で動的又は受動的に感知することができる。動的基準はエネルギーを放射し、受動的基準は単にエネルギーを反射するだけである。いくつかの手術基準は、赤外線センサによって追跡されるマーカ又は基準を有し、それによって基準の位置及び方向、したがって基準が付けられた関連する器具、品目、インプラント部品、又はその他の物体の位置及び方向を割り出すことができる。

【0007】

固定された基準を有する手術基準に加えて、互いに独立して位置決めすることができるモジュール基準を座標系の基準点に使用することができる。モジュール基準は、2個の場合によってはそれ以上のセンサによって追跡することができる反射要素を含むことができ、センサの出力はモジュール基準を付けた品目の位置及び方向を幾何的に算出するように、関連する処理機能によって一斉に処理することができる。固定された基準と同様に、手術基準、モジュール基準、及びセンサは赤外線スペクトルに制限する必要はなく、あらゆる電磁、静電、光、音響、無線周波数、又は他の所望の技術を使用することができる。同様に、モジュール基準は、赤外線又は他の形態のエネルギーを「受動的に」反射するのと反対に、追跡システムに基準情報を「動的に」伝達することができる。

20

【0008】

上記ナビゲーションシステムで使用可能な手術基準は、上記手術用器具及び他の品目を含む、あらゆる所望の構造物に固定することができる。手術基準は、参照される器具又は品目に直接固定することができる。しかし、多くの例では、手術基準を器具又は他の品目に固定することは実用的でも望ましくもない。むしろ、多くの例では、器具又は他の品目を受けようになっているハンドル及び/又はガイドに手術基準を固定することが好ましいだろう。例えば、ドリルビット及び他の回転器具は、手術基準を回転器具に直接固定することによってトラック(track)することはできない。というのは、基準は器具と一緒に回転しないからである。むしろ、回転器具を追跡する好ましい方法は、手術基準を器具又は品目のガイド又はハンドルに付けることである。

30

【0009】

ナビゲーションレイなどの基準又はマーカの様々な配置及び組合せを、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムでの使用で実施してきた。従来のナビゲーションレイは普通、同一平面のマーカを含んでおり、マーカは全て単一平面にある。このようなナビゲーションレイの使用は、「視野方向」の問題によって影響を受ける可能性がある。すなわち、レイの平面とカメラの間の角度が鋭角になると、マーカは同一平面にある他のマーカによって覆い隠され、それによってレイの視認性が制限されることになる。レイ内のマーカを全て画像内で見ることができない場合、患者の身体に対するマーカの正確な位置の位置づけは難しい可能性がある。視野方向の問題がコンピュータ支援手術処置中に起こった場合、ナビゲーションレイに関連する手術器具の位置、又はナビゲーションレイ自体の位置は再位置合わせ又は再位置決めしなければならず、手術処置に関連する時間及び労力が増す。

40

50

【0010】

これらのシステムのいくつかでは、ユーザ又は外科医はキーボード、マウス、タブレット、又はタッチスクリーンを介してデータを処理機能に入力することができる。しかし、これらのタイプの入力装置は、手術処置前又はその最中に消毒するのが困難である可能性がある。手術処置を行いながらこれらのタイプの装置の操作はまた、面倒であり、処置を行うのに必要な時間が長くなる。他のシステムは、データを処理機能に入力するのに、プローブ又は他の手術器具上で入力装置を利用する。しかし、これらのタイプのシステムは高価であり、操作が複雑である可能性がある。

【特許文献1】米国特許出願公開第2002/0147455号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2002/0133175号

10

【特許文献3】米国特許出願公開第2002/0198451号明細書

【特許文献4】国際公開第02/067783号パンフレット

【特許文献5】国際公開第02/067784号パンフレット

【特許文献6】国際公開第02/067800号パンフレット

【特許文献7】米国特許出願公開第2003/0181918号明細書

【特許文献8】米国特許出願公開第2003/0069591号明細書

【特許文献9】米国特許第5,383,454号明細書

【特許文献10】米国特許第5,871,445号明細書

【特許文献11】米国特許第6,146,390号明細書

【特許文献12】米国特許第6,165,81号明細書

20

【特許文献13】米国特許第6,235,038号明細書

【特許文献14】米国特許第6,236,875号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の態様及び実施形態によって、上記必要性のいくつか又は全てに対処する。本発明の様々な態様及び実施形態は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている基準アレイ入力装置を含む。そのような基準アレイ入力装置はコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する1つ又は複数のコマンド又はコマンドの選択を容易にすることができる。このような基準アレイ入力装置はまた、幅広い種類の手術器具及び他の品目に取り付けるようになっている可能性がある。基準アレイ入力装置により、基準アレイ入力装置の特定の位置及び方向をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することが可能になる。例えば、本発明の特定の形態による基準アレイ入力装置は、インプラントの取り付けなどの外科処置を実施するように、患者の身体に対して基準アレイ入力装置の特定の位置及び方向を配置するのに使用することができる。加えて、本発明の特定の形態による基準アレイ入力装置は、基準アレイ入力装置に関連する手術器具及び他の品目の特定の位置及び方向をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムと位置合わせし、これによって追跡することができる。このようなシステムは、基準アレイ入力装置に関連する手術基準の位置及び方向を追跡することによって、手術品目の位置及び方向を追跡することができる。

30

40

【0012】

本発明の特定の態様及び実施形態による基準アレイ入力装置は、基準部材、表示検出装置、及びマウントを備えることができる。一実施形態では、複数の基準部材が、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するため、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する少なくとも2つのセンサによって感知されるようになっている。複数の表示検出装置は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する対応する命令の選択を容易にするようになっている。マウントは、物体に隣接する基準アレイ入力装置を支持するようになっている可能性がある。

【0013】

少なくとも1つの実施形態では、基準アレイ入力装置は、手術器具又は他の手術関連装

50

置などの物体に関連させることができる。

【0014】

本発明の特定の態様及び実施形態による方法は、基準アレイ入力装置及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムを使用して外科処置を行う方法を含むことができる。一実施形態では、方法は物体又は手術器具に隣接して基準アレイ入力装置を取り付けるステップを含むことができる。基準アレイ入力装置はこの実施形態では、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するため、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する少なくとも2つのセンサによって感知するようになっている複数の基準部材を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する対応する命令の選択を容易にするようになっている複数の表示検出装置を含むことができる。基準アレイ入力装置はまた、物体又は手術器具に隣接して基準アレイ入力装置を支持するようになっているマウントを含むことができる。この方法はまた、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって少なくとも3つの基準部材の一部を感知するステップと、少なくとも3つの基準部材の一部を感知することに基づき物体又は手術器具に関連する位置を測定するステップとを含むことができる。この方法は更に、表示検出装置の少なくとも1つを選択するステップを含み、それによって対応する命令をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができる。

10

【0015】

本発明の実施形態による方法は、コンピュータ支援手術システムを使用して関節置換術装具の位置を確認する方法を含むことができる。この方法は、基準アレイ入力装置を提供するステップを含むことができる。基準アレイ入力装置はこの実施形態では、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するため、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する少なくとも2つのセンサによって感知されるようになっている複数の基準部材を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する対応する命令の選択を容易にするようになっている複数の表示検出装置を含むことができる。基準アレイ入力装置はまた、関節置換術装具に隣接して基準アレイ入力装置を支持するようになっているマウントを備えることができる。この方法はまた、関節置換術装具に隣接して基準アレイ入力装置を取り付けるステップと、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって少なくとも3つの基準部材の一部を感知するステップとを含むことができる。更にこの方法は、少なくとも3つの基準部材の一部を部分的に感知することに基づき関節置換術装具に関連する位置を測定するステップと、表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップとを含むことができる。この方法はまた、関節置換術のために、関節置換術装具を別の対応する関節置換術装具に取り付けるステップを含むことができる。

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の第1の実施形態による基準アレイ入力装置100を示す。基準アレイ入力装置100は、様々な手術器具、整形外科装置、又は他の手術品目の位置及び方向を規定するのに使用することができる。基準アレイ入力装置100により、手術器具、整形外科装置、又は他の手術品目を、図2に示すシステム200などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって追跡することが可能になる。基準アレイ入力装置100はまた、図2に200で示すコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに1つ又は複数の対応する命令を提供するようになっている1つ又は複数の入力装置を提供することができる。いくつかの実施形態では、基準アレイ入力装置100は、図2に200で示すコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって追跡される個体又は身体の外部又は内部をマーキングするのに使用することができる。

40

【0017】

図1に示す基準アレイ入力装置100は、少なくとも1つの基準部材102、104、106と、少なくとも1つの入力装置108、110、112と、マウント114とを備

50

えている。各基準部材102、104、106は、システム200によって基準アレイ入力装置100の位置及び方向を測定するため、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(図2に200で示す)に関連する少なくとも2つのセンサによる感知のために位置決めすることができる。3つの基準部材102、104、106それぞれの一部は共通点116で交差し、基準部材102、104、106のそれぞれの端部は共通点116から離れて延びている。この例では、共通点116は基準部材102、104、106の少なくとも一部又は全てを連結している。更に、図示した例では、共通点116は「非セグメント」である。というのは、共通点は基準部材全てを補助部分に再分割又は分割しないからである。図示した実施形態では、3つの基準部材102、104、106はそれぞれ、平坦なY字形構造を形成するように配置されている。別の実施形態では、第4の基準部材(図示せず)は共通点116から延びることができ、他の3つの基準部材102、104、106それぞれに垂直に向けることができる。他の実施形態では、基準部材はそれぞれ少なくとも1つの他の基準部材に直角に位置決めすることができる。より多数又は少数の基準部材を、本発明の他の実施形態で使用することができる。

【0018】

マーカ要素118、120、122などのそれぞれの基準マーカは、基準部材に沿って、又は共通点116で基準部材102、104、106の対向する端部124、126、128に隣接して取り付けることができる。各基準マーカ118、120、122は、従来の反射又は放射線透過性材料、又はコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することが可能な他の材料を含むことができる。例えば、基準マーカ118、120、122は、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁気、及びX線の少なくとも1つを使用してコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる。

【0019】

一実施形態では、基準マーカ118、120、122は各基準マーカと一体化することができる。例えば、基準部材及び基準マーカは、単一の一体片として製造することができる。各基準部材の一部はコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することが可能である。

【0020】

図1に示す実施形態は、図2に200で示すコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対応する命令を与えるようになっている少なくとも1つの入力装置108、110、112を基準アレイ入力装置100に提供する。図1に示すように、入力装置108、110、112は、共通点116と少なくとも1つの対向端部124、126、128の間に向けることができる。各入力装置108、110、112は、それぞれの表示検出装置130、132、134と、それぞれの識別表示装置136、138、140とを備えることができる。より少数又は多数の入力装置108、110、112、表示検出装置130、132、134、及び識別表示装置136、138、140を本発明の実施形態により使用することができる。図示した実施形態では、複数の入力装置、表示検出装置、及び/又は識別表示装置を、共通点116と126などの単一の対向端部の間に向けることができる。別の実施形態では、多数の入力装置、表示検出装置、及び/又は識別表示装置を、共通点116と単一の対向端部の間に向けた単一の構成部品に組み込むことができる。更に別の実施形態では、1つ又は複数の入力装置、表示検出装置、及び/又は識別表示装置を、共通点116及び/又は対向端部で組み込むことができる。共通点116のないこれらの実施形態では、1つ又は複数の入力装置、表示検出装置、及び/又は識別表示装置を、少なくとも1つの102などの基準部材、及び114などのマウントを備えた基準アレイ入力装置100で利用することができる。

【0021】

図1に示す例では、各表示検出装置130、132、134は、基準アレイ入力装置100の一部に取り付けられた独自の幾何形状片などのそれぞれの認識表示装置136、138、140に隣接して位置決めされた金属円錐形リセスであってもよい。各表示検出装置130、132、134は、図2の200に示すコンピュータ支援手術ナビゲーション

システムに特定の所定の命令を選択するようにユーザ入力を受け取る、あるいは検出するようになされていてもよい。それぞれの識別表示装置136、138、140は、図2の200などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対するそれぞれの所定の命令に対応することができる。

【0022】

一実施形態では、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム200に関連する、図2のプローブ218などの手術器具を使用するユーザは、器具又はプローブ218を130などの表示検出装置に隣接して移動させる、あるいはこれと直接接触させることができる。表示検出装置130への隣接移動、又はこれとの直接接触は検出することができ、移動又は接触を示す対応する信号を発生させ、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム200に伝送することができる。コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム200に関連する、プロセッサなどの演算機能は、表示検出装置130への移動又はこれとの接触に関連する信号を受け取ることができる。図2の208などの演算機能は、信号を所定の命令に関連させることができ、必要に応じて命令を実施する、容易にする、あるいは実行することができる。一実施例では、所定の命令は、本体に設置される整形外科装置の特定の長さ又は寸法の入力であってもよい。

【0023】

他の実施形態では、表示検出装置は、これに限らないが、入力ボタン、入力装置、接触装置、センサ装置、検出装置、送信装置、受信装置、又は赤外線装置を含むことができる。別の実施形態では、識別表示装置は、これに限らないが、三角形、四角形、円形、星形、多角形、楕円形、独自の幾何形状、数、文字、英数文字、記号、又は色を含むことができる。他の実施形態では、ユーザ入力は、これに限らないが、手術器具の一部との直接接触、ユーザ入力装置の一部との直接接触、表示検出装置に隣接する手術器具の一部の移動、又は表示検出装置に隣接するユーザ入力装置の一部の移動を含むことができる。コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムの命令は、これに限らないが、タブコマンド、選択コマンド、増分機能、減少機能、前進機能、後退機能、機能コマンド、機能、操作コマンド、操作を含むことができる。コンピュータ支援手術ナビゲーションへの命令は、寸法選択、形状選択、数字選択、英数字選択、寸法範囲選択、数字範囲選択、材料選択、本体部品選択、整形外科部品選択、又は外科処置選択の少なくとも1つに関連させることができる。

【0024】

図1に示す基準アレイ入力装置100に対する特定の配置は、少なくとも3つの基準マーカを常に規定することによって基準アレイ入力装置100の位置及び方向を決めるように、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって使用することができる。追加の基準マーカ又はマーカ要素、及び対応する軸方向部材を、あらゆる「視野方向」に対する基準アレイ入力装置100の感度の問題を更に低減するのに使用することができる。

【0025】

本発明は、図1に示す基準部材の「Y字形」方向、及びマーカに限るものではなく、本発明の実施形態による他の方向を含むことができる。ナビゲーションアレイの他の実施形態は、本発明の実施形態によるより少数又は多数の入力装置、基準部材、及び/又は基準マーカを含むことができる。更に、他の構造、形状、及び長さの入力装置、基準部材、及び/又は基準マーカが、本発明の実施形態により存在することができる。他の実施形態では、入力装置、基準マーカ及びマーカ要素は、幾何形状、球体、ブロック、又はプレートなどの、図1に示すものと異なる構造を有することができる。更に、他の実施形態では、異なる幾何形状を、各入力装置、基準マーカ、及び/又は基準アレイ入力装置のマーカ要素に使用することができる。

【0026】

図示したマウント114は、基準アレイ入力装置100を患者の身体の一部、手術器具、整形外科装置、又は関節置換術器具などの手術品目に対応させることができる。図1に示す例では、マウント114は固定装置142及びアレイ144を備えている。固定装置

142は、患者の身体の一部に前に取り付けられた1つ又は複数のピンに取り付けることができる。固定装置142及びアレイ144はその後、互いに連結、結合、あるいは取り付けられることができ、アレイ144は基準アレイ入力装置100の他の部品を支持することができる。別の実施形態では、マウント114は、患者の身体の一部、手術器具、又は関節置換術装具などの品目に前に取り付けられた対応する2穴コネクタに取り付けることができる2叉コネクタなどのコネクタを含むことができる。本発明の実施形態によるマウントの他の構造も存在することができる。

【0027】

他の実施形態では、マウント114は患者の身体、手術器具、整形外科装置、又は品目に基準アレイ入力装置100を対応させるあらゆる適切な構造であってもよい。例えば、マウント114は、これに限らないが、患者の身体、手術器具、整形外科装置、又は品目を基準アレイ入力装置100に取り付けるようになっている、ねじ切り装置、機械タイプ連結装置、磁気タイプ連結装置、電気機械又は電磁タイプ連結装置、接着タイプ連結装置、又はあらゆる適切なタイプの連結装置を含むことができる。

10

【0028】

一実施形態では、マウントは手術器具、整形外科装置、又は関節置換術装具などの品目と一体的に形成することができる、基準アレイ入力装置、及び手術器具、整形外科装置、又は品目は単一片として製造することができる。

【0029】

図2は、膝の上の手術、この場合膝関節形成術での、本発明による基準アレイ入力装置を使用する環境を示す略図である。本発明による基準アレイ入力装置は、図1で上述した種類の基準アレイを物理的に、視覚的に、又は他の方法で埋め込む、取り付け、あるいは関連させることができる、頸骨202及び大腿骨204などの様々な身体部分に関連する特定の位置を追跡するのに使用することができる。本発明による基準アレイ入力装置はまた、ユーザ入力を受け、1つ又は複数の対応する命令を図2の200などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに提供するのに使用することができる。図1に示す実施形態で示し、記載するように、基準アレイ入力装置は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することが可能なマーカ要素などの基準マーカを含むことができる。図1に示す基準アレイ入力装置100はまた、ユーザ入力を受け、あるいはこれをコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに伝達することが可能な円錐形リセスなどの入力装置を含むことができる。

20

30

【0030】

図2に示す例では、位置センサ208は、少なくとも1つの基準アレイ入力装置206の位置及び方向、したがってそれらに取り付けられるあるいは関連される202、204などの構成要素に関するデータを感知、記憶、処理、及び/又は出力することができる。位置センサ208は上記の通り、所望の電気、磁気、電磁、音響、物理、無線周波数、又は動的又は受動的技術のどれによっても、基準アレイ入力装置206、したがってそれらに取り付けられる品目の位置及び方向を感知するあらゆる種類のセンサ機能であってもよい。一実施形態では、位置センサ208は、約1メートル、時にはそれ以上、時にはそれ以下だけ離れて配置された1対の赤外線センサであり、その出力は基準アレイ入力装置206に関する位置及び方向情報を提供するように、一斉に処理することができる。

40

【0031】

また、図2の例に示すように、演算機能210は、少なくとも1つのユーザ入力と通信し、これを基準アレイ入力装置206から受け取ることができる。演算機能210は、所望の標準アーキテクチャインターフェイス及び/又はネットワーク位相を介して、処理機能、メモリ機能、スタンドアロン又は分配ベースかどうかで入力/出力機能を含むことができる。一実施形態では、演算機能210はモニタ216に接続することができ、モニタ上でグラフィック及びデータを手術中の外科医に提示することができる。モニタ216は、ユーザ入力を基準アレイ入力装置206から受け取るようになっているユーザインターフェイスを有することが好ましい。ユーザインターフェイスはまた、所望の場合、キーボー

50

ド及びマウスの従来のインターフェイスに加えて、又はその代わりに触覚画面入力を行うように外科医がモニタ 216 を指し、クリックすることを可能にする。加えて、他の物のうちで、特定の部品が適切に向けられる又は位置合わせされた場合に位置/方向情報を捕捉するために、外科医、看護師、又は他の所望のユーザが演算機能 210 を制御又は案内できるように、あらゆる他の無線又は有線インターフェイスとして演算機能 210 にフットペダル 212 又は他の従来のインターフェイスを結合させることができる。試用部品、計測部品などの品目 214 は、1つ又は複数の基準アレイ入力装置 206 を使用して、身体部分 202、204 に対する位置及び方向で追跡することができる。

【0032】

演算機能 210 は、身体部分 202、204 及び品目 214 に対する他の部品に全体的又は部分的に対応する様々な形のデータを処理し、記憶し、モニタ 214 上に出力することができる。例えば、身体部分 202、204 は断面又は骨管などのこれらの少なくとも様々な内部態様で示すことができ、表面構造は蛍光透視画像を使用して示すことができる。これらの画像は、基準アレイ入力装置 206 に取り付けられた C アームを使用して得ることができる。身体部分、例えば、頸骨 202 及び大腿骨 204 はまた、基準アレイ入力装置 206 が取り付けられている可能性がある。蛍光透視画像を基準アレイ入力装置 206 で C アームを使用して得る場合、位置/方向センサ 208 は、蛍光透視ヘッドの位置と、頸骨 202 及び大腿骨 204 の位置及び方向を「見て」、追跡する。演算機能 210 は、この位置/方向情報を備えた蛍光透視画像、それによって関連する1つ又は複数の身体部分に対する蛍光透視画像の相関位置及び方向を記憶する。したがって、頸骨 202 及び
20
対応する基準アレイ入力装置 206 が移動すると、演算機能 210 は空間内での頸骨 202 の新しい位置を自動的に及びそれに応じて感知し、頸骨 202 の画像に対してモニタ 216 上で用具、器具、基準、試用品、及び/又はインプラントをそれに応じて移動させることができる。同様に、身体部分の画像を移動させることができ、身体部分及びこのような品目は両方とも移動させることができる、又はスクリーンの画像を外科医又は他の人の好みに合うように、また所望の画像化を行うように他の方法で提示することができる。同様に、追跡されている針、切断ブロック、リーマ、ドリル、のこぎり、髄外ロッド、髄内ロッド、又はあらゆる他のタイプの品目又は器具などの品目 214 が移動すると、その画像がモニタ 216 上で移動し、それによってモニタは大腿骨 204 に対してモニタ 216 上の適切な位置及び方向で品目 214 を示す。品目 214 はしたがって、外科医が品目 21
30
4 を適切に案内及び位置決めするために、身体内を見ることが可能であるかのように、大腿骨 204 の機械軸及び他の機構に対して適切に又は不適切に位置合わせされてモニタ 216 に現れることができる。

【0033】

演算機能 210 はまた、関節置換術装具、用具、器具、試用部品、インプラント部品、及び外科手術で使用する他の品目などの品目 214 の構造、寸法、及び他の特性に関するデータを記憶することができる。これらが位置/方向センサ 208 の領域内に案内されると、演算機能 210 は身体部分 202、204 の蛍光透視画像と重複又は組み合わせて、関節置換術装具、用具、器具部品、試用部品、インプラント部品、及び他の品目 214 のコンピュータ生成画像をナビゲーション、位置決め、評価、及び他の用途で生成及び表示
40
することができる。

【0034】

演算機能 210 はまた、手術器具などの手術領域内の品目の感知した位置及び方向に基づき仮想構成データを記憶及び出力することができる。例えば、モニタ 216 は位置及び方向がセンサ 208 によって追跡されている切断ガイドによって画定される切除平面に対応する切除平面を出力することができる。他の実施形態では、モニタ 216 はリーマの感知位置及び方向に基づき切断軌跡を出力することができる。また他の仮想構成を、モニタ 216 に出力することができ、外科医又は他のユーザが外科処置の段階の一部又は全てを計画するのを助けるように、手術領域内のあらゆる手術器具又は他の品目の感知位置及び方向に基づき、関連する手術器具があってもなくても表示することができる。

【0035】

本発明のいくつかの好ましい実施形態では、演算機能210はモニタ216上に、1つ又は複数のナビゲーションアレイ206に関連する1つ又は複数の手術器具の感知位置及び方向に基づき1つ又は複数のインプラント部品の投射位置及び方向を出力することができる。例えば、システムは切除される身体部分の一部に対して案内されているので、切断ブロックの位置及び方向を追跡することができる。演算機能210は、モニタ216上に、切断ブロックの感知位置及び方向に基づき、身体部分内のインプラントの投射配置を計算及び出力することができる。外科医又は他のユーザがインプラントの投射配置で満足しない場合、外科医は投射インプラント位置及び方向への影響を評価するように切断ブロックを再位置決めすることができる。

10

【0036】

加えて、演算機能210は、指示子又はプローブ218を使用することなどによって、位置/方向センサ208の領域内のあらゆる点を追跡することができる。外科医、看護師、又は他のユーザはプローブ218の先端を骨構造物上の目標などの点に接触させ、フットペダル212を作動させる、あるいは目標位置を示すように演算機能210に命令する。位置/方向センサ208は、基準アレイ入力装置206の位置及び方向を「見て」、プローブ218の先端がその基準アレイ入力装置206と相対的であるかどうか「認識し」、したがってフットペダル212に当たった又は他の指令が与えられた場合に、プローブ218によって示される点又は他の位置を計算及び記憶し、これをモニタ216上に所望の場合に、所望の形状、方法又は色のどれでも表示することができる。したがって、プローブ218は演算機能210が基準アレイ入力装置206の移動に対して、あらゆる他の仮想又は実際の構成又は基準に加えて、大腿骨204、頸骨202及び他の身体部分の機械軸220、内側横軸222、及び前方/後方軸224などの仮想又は理論情報を記憶及び追跡することを可能にするために、骨構造物上に目標を示すのに使用することができる。プローブ218の一例は、図4に示す手術器具である。

20

【0037】

一実施形態では、基準アレイ入力装置206を、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム200をキャリブレーションするのに使用することができる。基準アレイ入力装置206に関連する1つ又は複数の基準マーカの感知に関連する位置及び方向情報を使用して、演算機能210はまた、基準アレイ入力装置206に関連する、図1の130などの1つ又は複数の表示検出装置から追加の位置及び方向情報を受けすることができる。ユーザがプローブ218の先端を表示検出装置に隣接して移動させる、又はこれと接触させる場合、隣接移動又は接触により、演算機能210が受けすることができる信号が生成される。信号は、基準アレイ入力装置206に関連する、前に感知した基準マーカに対して表示検出装置の既知の位置及び方向と相関させることができる。プローブ218と他の表示検出装置の間の他の相互作用によって与えられる追加の信号は更に、演算機能によって利用することができ、基準アレイ入力装置206に関連する、前に感知した基準マーカに対してこれらの表示検出装置の既知の位置及び方向と相関させることができる。

30

【0038】

更に、演算機能210は、基準アレイ入力装置206からユーザ入力に対応する信号を受け、処理することができる。例えば、プロセッサなどの演算機能に関連するプローブ218などの手術器具を使用するユーザは、器具又はプローブ218を、基準アレイ入力装置206に関連する130などの表示検出装置に隣接して移動する、あるいはこれと直接接触させることができる。表示検出装置130の隣接移動、又はこれとの直接接触を検出することができ、移動又は接触を示す対応する信号を演算機能210に生成及び伝送することができる。プロセッサなどの演算機能210は、表示検出装置130との移動又は接触に関連する信号を受け、処理することができる。演算機能210又はプロセッサは、信号を所定の命令に関連させることができ、必要に応じて命令を実行する、容易にする、あるいは実行することができる。

40

【0039】

50

一実施例では、演算機能210はモニタ216上にグラフィカルユーザインターフェイスを提供することができる。基準アレイ入力装置206の130、132、134などの各表示検出装置、及び136、138、140などのそれぞれの識別領域は、ユーザインターフェイスによって簡単にされた対応する命令又はコマンドに関連させることができる。この例では、ユーザインターフェイスは、寸法増分ボタン、寸法減少ボタン、及び選択ボタンなどの命令又はコマンドを含むことができる。これらのボタンはそれぞれ、対応する表示検出装置及び識別表示装置に関連させることができる。ユーザがプローブ218を操作し、プローブ218を特定の表示検出装置に隣接して移動させる、又はこれと接触すると、対応する命令に関連した信号を演算機能に伝送することができる、又はこれで受け取ることができる。ユーザがプローブ218を表示検出装置に隣接して移動させる、又はこれに接触させる毎に、ユーザインターフェイスは寸法増分ボタンの選択に対応する信号を受け取る。信号の受信はそれぞれ、寸法増分ボタンの選択に対応する。同様に、四角形の識別表示装置及びそれぞれの表示検出装置を寸法減少ボタンに関連させることができ、表示検出装置のユーザ選択はユーザインターフェイス上に寸法減少ボタンの選択を表示することができる。この例では、寸法増分及び寸法減少ボタンの使用は、身体に設置される整形外科装置の所望の長さ又は寸法に対する入力を提供することができる。更に、円形の識別表示装置及びそれぞれの表示検出装置は、ユーザインターフェイスに関連する選択/入力に関連させることができる。選択/入力ボタンは、ユーザインターフェイス内で選択コマンドを提供することができる。選択/入力ボタンは、例えば、寸法増分及び寸法減少ボタンのいずれか又は両方によって前に示された所望の寸法を選択及び入力することなどの、ユーザインターフェイス内で特定の所望のコマンド又は命令を選択及び入力するように、ユーザインターフェイス内に選択コマンド又は命令を提供することができる。円形の識別表示装置に関連する表示検出装置のユーザ選択は、ユーザインターフェイス上に選択/入力ボタンの選択を表示することができる。選択/入力ボタンが対応する表示検出装置及び円形の識別表示装置を介して選択されると、ユーザは前に示された又は所望の寸法などのユーザインターフェイスによって表示される特定のコマンド又は命令を選択及び入力することができる。

10

20

【0040】

少なくとも1つの実施形態では、識別表示装置及びそれぞれの表示検出装置は、ユーザインターフェイスに関連するタブ/焦点ボタンに関連させることができる。タブ/焦点ボタンは、ユーザインターフェイス内で他のコマンド又は命令の間で変更する、例えば寸法増分及び寸法減少ボタンの間に変更するように、ユーザインターフェイス内にタブ/焦点コマンド又は命令を提供することができる。円形の識別表示装置に関連する表示検出装置のユーザ選択は、ユーザインターフェイス上にタブ/焦点ボタンの選択を表示することができる。タブ/焦点ボタンが対応する表示検出装置及び円形の識別表示装置を介して選択されると、ユーザはユーザインターフェイスによって表示される一連のコマンド又は命令により移動し、所望のコマンド又は命令を選択することができる。

30

【0041】

他の実施形態では、ユーザインターフェイスに関連する他の命令又はコマンドは、表示検出装置及びそれぞれの識別表示装置に関連させることができる。

40

【0042】

図1の対象などの本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置は、Medtronic Sofamor Danek Technologiesによって提供されるいわゆるFluoroNAVシステム及びソフトウェアと一緒に使用又は操作することができる。このようなシステム又はこれらの態様は、参照として本明細書に全て援用する、特許文献9、特許文献10、特許文献11、特許文献12、特許文献13、及び特許文献14、及び関連特許(米国特許法第119条及び/又は第120条に基づく)に開示されている。

【0043】

FluoroNAVシステムは、基準、したがって追跡されている身体部分、用具、器具、試用部品、インプラント部品、又は他の装置又は構造物の位置/方向用赤外線センサ

50

によって追跡される3つ、4つ、及びある場合は5つの要素を有する基準フレームタイプの基準を使用する必要がある可能性がある。このようなシステムはまた、プローブを適当に配置し、例えばプローブの先端の配置を示すようにコンピュータに信号を送る又はコマンドすることによって、解剖学的構造物又は他の位置の1つ又は複数の点を選択し、指定し、位置合わせし、あるいはシステムに知らせるように使用することができる少なくとも1つのプローブ218を使用することができる。FluoronaVシステムはまた、センサ208によって追跡されるような位置/方向情報に調節された蛍光透視画像を捕捉及び記憶するように基準が取り付けられた身体部分の蛍光透視画像を得るのに使用されるCアームの位置及び方向を追跡することができる。したがって、モニタ216は用具、器具部品、試用部品、インプラント部品、及びナビゲーション、骨の切除、評価及び他の目的

10

【0044】

本発明の様々な実施形態は、分類タイプ、位置合わせタイプ、及び他の手術位置及び準備技術及び方法の点で使用することができる。例えば、一装具設置処置では、外科医は装具部品を最終的に位置決めすることができることによる患者の大腿骨に関する機械軸及び他の関連する構成物を確立する目的で、患者の骨頭ヘッドの回転中心を示すことができる。このような回転中心は、臼蓋窩又は装具内で大腿骨を連節して、位置及び方向情報のいくつかのサンプルを捕捉し、その後コンピュータが平均回転中心を算出することができるようにすることによって確立することができる。回転中心は、基準アレイ入力装置206

20

【0045】

別の例では、本発明の様々な実施形態による基準アレイ入力装置206を、外科手術で使用される品目の指定又は位置合わせに使用することができる。これが達成されたとしても、位置合わせは単に、コンピュータがどの身体部分、品目、又は構成物がどの1つ又は複数の基準に対応し、身体部分、品目、又は構成物が、対応する基準又は品目に取り付けられたインパクト又は他の部品に取り付けられた基準の位置及び方向にどのように関連しているかをしているということを保証するだけである。このような位置合わせ又は指定は、骨又は身体部分の位置合わせ前又は後に行うことができる。一例では、技術者は基準アレイ入力装置206が取り付けられた器具部品などの品目をプローブに位置合わせすることができる。コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連するセンサは、品目に取り付けられた基準アレイ入力装置206の位置及び方向と、また先端が基準アレイ入力装置206の1つ又は複数の表示検出装置に接触しているプローブに取り付けられた別の

30

40

【0046】

同様に、身体部分の機械軸及び他の軸又は構成物も、システムによって追跡するように「位置合わせ」することができる。また、コンピュータ支援ナビゲーションシステムは、患者の骨頭ヘッド、膝、足首、又は他の身体部分の画像を得るのに蛍光透視鏡を利用することができる。システムは、画像取得前に身体部分上に配置され、外科処置中に定位置に残っている1つ又は複数の基準アレイ入力装置206を使用して上に論じるようにリアルタイムでCアーム及び患者の解剖学的構造の位置及び方向にこのような画像を相関させることができる。これらの画像及び/又はプローブを使用して、外科医はコンピュータ内で、タッチ画面上で骨頭ヘッド及び足首の中心を垂直図、通常は前部/後部及び横図で選択及び位置合わせすることができる。外科医は、膝の手術部位、又は足首の上などの皮膚あるいは皮膚上の外科的ドレープ上にあらゆる所望の解剖学的目標又は基準を選択するのにプローブを使用することができる。これらの点は、システムによって3次元空間内で位置合わせすることができ、手術中に配置されることが好ましい患者の解剖学的構造上のナビゲーションアレイに対して追跡することができる。実際の骨構造を使用した位置合わせ点は軸を確立する1つの好ましい方法であるが、プローブが骨構造の表面上に多数の点を指定するのに使用される多数の点アプローチを、上に論じたように回転中心を確立するように身体部分を移動させ、移動を追跡することができるのと同様に利用することができる。骨頭ヘッド及び関節丘部品の回転中心を位置合わせすると、コンピュータは大腿骨を計算し、記憶し、レンダリングし、あるいはそのデータを使用する。

10

【0047】

一実施例では、頸骨の機械軸は、患者の頸骨の近接端及び遠位端の中心を測定するように点を指定することによって確立することができ、それによって機械軸をコンピュータによって計算し、記憶し、その後使用することができる。後部関節丘軸はまた、点を指定することによって測定することができ、あるいは所望の場合、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連するセンサによって追跡される1つ又は複数の基準アレイ入力装置に全て調節された蛍光透視画像と組み合わせて重ねられる、又は表示されるコンピュータ生成幾何画像上にレンダリングすることができる。

20

【0048】

上記方法及び技術は、例としてのみ提供したものであり、本発明の他の実施形態は他の手術位置及び準備技術及び方法で使用することができる。

30

【0049】

図3は、本発明の別の実施形態による基準アレイ入力装置を示す。この例は、図1に示す装置と同様であり、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムで追跡することが可能であり、またユーザ入力をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する命令及びコマンドに提供することが可能である。基準アレイ入力装置300を追跡するのに使用されるコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムは、図2に示すシステムと同様であってもよい。図3に示す例では、基準アレイ入力装置300は、膝に隣接した頸骨などの患者の身体の一部にしっかり取り付けることができる。基準アレイ入力装置300の取り付けは、基準アレイ入力装置のそれぞれのマウントに一致する構造を使用して達成されることが好ましい。このような構造は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって追跡されている身体部分に対する基準アレイ入力装置300の実質的な移動なしで、手術用のこぎりの振動、及び手術中に起こる他の現象に耐えることができることが好ましい。

40

【0050】

図示した基準アレイ入力装置300、400の基準マーカ又はマーカ要素は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムのセンサ208によって追跡することが可能である。したがって、基準マーカ又はマーカ要素がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されると、システムは基準アレイ入力装置300に関連した位置を測定することができる。

【0051】

50

更に、図示した基準アレイ入力装置300の表示検出装置は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する対応する命令又はコマンドのユーザ入力を伝送することが可能である。したがって、ユーザがコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連するプローブの先端又は他の手術器具を表示検出装置に隣接して移動させる、又はこれに直接接触させると、システムは特定の命令又はコマンドの対応するユーザ入力の選択に関連する信号を受けすることができる。

【0052】

図4は、本発明の別の実施形態による基準アレイ入力装置で使用する関連する手術器具を示す。基準アレイ入力装置で使用する手術器具は、ステンレススチールの先端402を備えたプローブ400であってもよい。先端402は、装置100の表示検出装置130などの基準アレイ入力装置に関連する隣接する表示検出装置によって感知される、又はこれを検出するようになっている。プローブ400の他の部分は、1つ又は複数の基準404により感知及び検出することができる。先端402と表示検出装置130の間の相互作用は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに伝送される信号を生成させる、あるいは生じさせることができる。したがって、表示検出装置130がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連する特定の命令又はコマンドに関連している場合、プローブ400の先端402での表示検出装置130のユーザの指定は、命令又はコマンドのユーザ入力に関連する信号を伝送する、又は伝送させることができる。少なくとも1つの実施形態では、ユーザはコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する、図2の216などのモニタに関連するユーザインターフェイスを見る。所望のコマンド又は命令に対応する表示検出装置130のユーザの選択は、ユーザインターフェイスを介して画像的に表示及び検査することができる。

【0053】

図5は、本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置、及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムで使用方法500のフローチャートを示す。

【0054】

この方法はブロック502で開始する。ブロック502では、基準アレイ入力装置が提供される。図5に示す実施形態では、基準アレイ入力装置は図1に示す基準アレイ入力装置100と同様であってもよい。基準アレイ入力装置はこの例では、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するために、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(図2の200で示す)に関連する少なくとも2つのセンサにより感知するために位置決めすることが可能な、第1、第2、及び第3の基準部材などの複数の基準部材を含むことができる。各基準部材は、基準マーカ又はマーカ要素などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている部分を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置はまた、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連した対応する命令の選択を容易にすることが可能な、第1、第2、及び第3の表示検出装置などの複数の表示検出装置を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置は、物体に隣接して基準アレイ入力装置を支持するようになっているマウントを含むことができる。

【0055】

ブロック502は、ブロック504が後に続き、ここで基準アレイ入力装置は物体に隣接して取り付けられる。基準アレイ入力装置に対応するマウントは、患者の身体の一部などの物体に隣接して基準アレイ入力装置を支持するのに利用することができる。物体はこの実施形態では、患者の骨、手術器具、手術基準、手術試用品、インプラント、切断ブロック、リーマ、ドリル、のこぎり、髄外ロッド、及び髄内ロッドの少なくとも1つを含むことができる。

【0056】

ブロック504は、ブロック506が後に続き、ここで基準部材の少なくとも3つの一部がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知される。図5に示す実施形態では、図2に示すものと同様のコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムを、基

10

20

30

40

50

準アレイ入力装置に関連する少なくとも3つの基準部材の一部を感知するのに使用することができる。

【0057】

ブロック506は、ブロック508が後に続き、ここで物体に関連する位置が、少なくとも3つの基準部材の一部を感知することに少なくとも部分的に基づいて測定される。

【0058】

ブロック508は、ブロック510が後に続き、ここで表示検出装置の少なくとも1つが選択され、それによって対応する命令をコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができる。

【0059】

方法500はブロック510で終了する。他の方法要素が、本発明の実施形態により存在することができる。

【0060】

図6は、本発明の一実施形態による装置、及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムで使用方法600のフローチャートを示す。

【0061】

この方法はブロック602で開始する。ブロック602では、基準アレイ入力装置が提供される。図6に示す実施形態では、基準アレイ入力装置は、図1に示す基準アレイ入力装置100と同様であってもよい。基準アレイ入力装置はこの例では、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するために、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(図2の200で示す)に関連する少なくとも2つのセンサにより感知するために位置決めされることが可能な、第1、第2、第3及び第4の基準部材などの複数の基準部材を含むことができる。各基準部材は、基準マーカ又はマーカ要素などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている部分を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置はまた、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連した対応する命令の選択を容易にすることが可能な、第1、第2、及び第3の表示検出装置などの複数の表示検出装置を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置は、物体に隣接して基準アレイ入力装置を支持するようになっているマウントを含むことができる。

【0062】

ブロック602は、ブロック604が後に続き、ここで基準アレイ入力装置は手術器具に隣接して取り付けられる。手術器具はこの実施形態では、手術器具、手術基準、手術試用品、インプラント、切断ブロック、リーマ、ドリル、のこぎり、髄外ロッド、及び髄内ロッドの少なくとも1つを含むことができる。

【0063】

ブロック604は、ブロック606が後に続き、ここで基準部材の少なくとも3つの一部がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知される。図6に示す実施形態では、図2に示すものと同様のコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムを、ナビゲーションアレイに関連する少なくとも3つの基準部材の部分感知するのに使用することができる。

【0064】

ブロック606は、ブロック608が後に続き、ここで装置に関連する位置が、少なくとも3つの基準部材の一部を感知することに少なくとも部分的に基づいて測定される。

【0065】

ブロック608は、ブロック610が後に続き、ここで表示検出装置の少なくとも1つが選択され、それによって対応する命令がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けられる。

【0066】

方法600はブロック610で終了する。他の方法要素が、本発明の実施形態により存在することができる。

10

20

30

40

50

【0067】

図7は、本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置、及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムで使用方法700のフローチャートを示す。

【0068】

この方法はブロック702で開始する。ブロック702では、基準アレイ入力装置が提供される。図7に示す実施形態では、基準アレイ入力装置は、図1に示す基準アレイ入力装置100と同様であってもよい。基準アレイ入力装置はこの例では、システムによって基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するために、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(図2の200で示す)に関連する少なくとも2つのセンサにより感知するために位置決めされることが可能な、第1、第2、第3及び第4の基準部材などの複数の基準部材を含むことができる。各基準部材は、基準マーカ又はマーカ要素などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている部分を含むことができる。各基準部材は、基準マーカ又はマーカ要素などのコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている部分を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置はまた、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに関連した対応する命令の選択を容易にすることが可能な、第1、第2、及び第3の表示検出装置などの複数の表示検出装置を含むことができる。更に、基準アレイ入力装置は、物体に隣接して基準アレイ入力装置を支持するようになっているマウントを含むことができる。

10

【0069】

ブロック702は、ブロック704が後に続き、ここでナビゲーションアレイは関節置換術装具に隣接して取り付けられる。関節置換術装具は、これに限らないが、頸骨部品、及び大腿骨部品を含むことができる。

20

【0070】

ブロック704は、ブロック706が後に続き、ここで基準部材の少なくとも3つの一部がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知される。

【0071】

ブロック706は、ブロック708が後に続き、ここで関節置換術装具に関連する位置が、少なくとも3つの基準部材の一部を感知することに部分的に基づいて測定される。

【0072】

ブロック708は、ブロック710が後に続き、ここで表示検出装置の少なくとも1つが選択され、それによって対応する命令がコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けられる。

30

【0073】

ブロック710は、ブロック712が後に続き、ここで関節置換術装具が関節置換術のために別の対応する関節置換術装具に取り付けられる。

【0074】

ブロック712で、方法700が終了する。

【0075】

変更、修正、追加、及び削除を、本発明の範囲及び特許請求の範囲から逸脱することなく、上記及び図面に示した構造及び方法に加えることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置の斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態による図1の基準アレイ入力装置の例示的使用環境の斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置の特定の実施形態を示す斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置で使用する関連する手術器具を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態による基準アレイ入力装置、及びコンピュータ支援手術ナビ

50

ゲーショシステムの使用法のフローチャートである。

【図6】本発明の一実施形態による装置、及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムの使用法のフローチャートである。

【図7】本発明の一実施形態による装置、及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステムの使用法のフローチャートである。

【符号の説明】

【0077】

- 100 基準アレイ入力装置
- 102 基準部材
- 104 基準部材
- 106 基準部材
- 114 マウント
- 130 表示検出装置
- 132 表示検出装置
- 134 表示検出装置
- 200 コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム
- 208 センサ
- 214 品目

【図1】

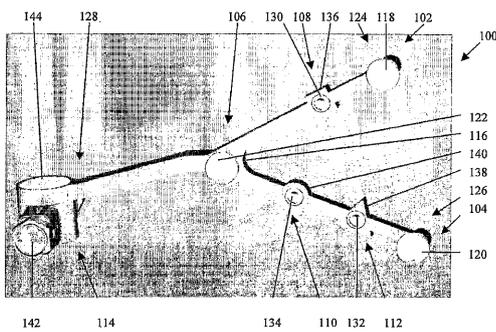


FIG. 1

【図3】

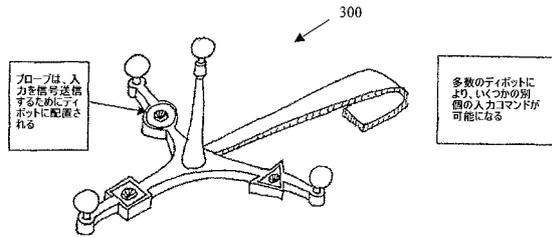


FIG. 3

【図2】

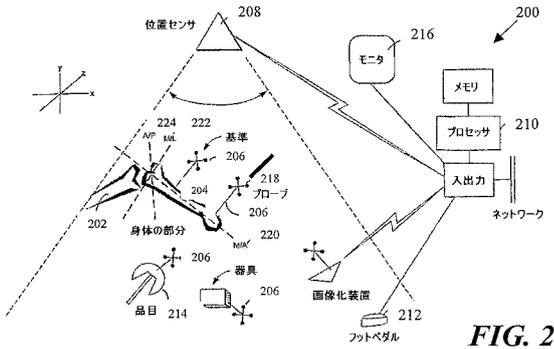


FIG. 2

【図4】

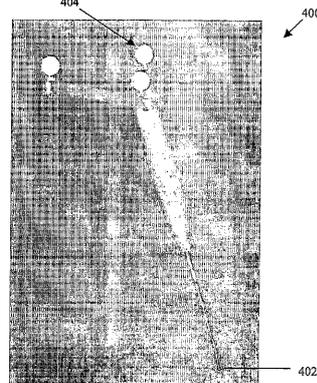


FIG. 4

【 図 5 】

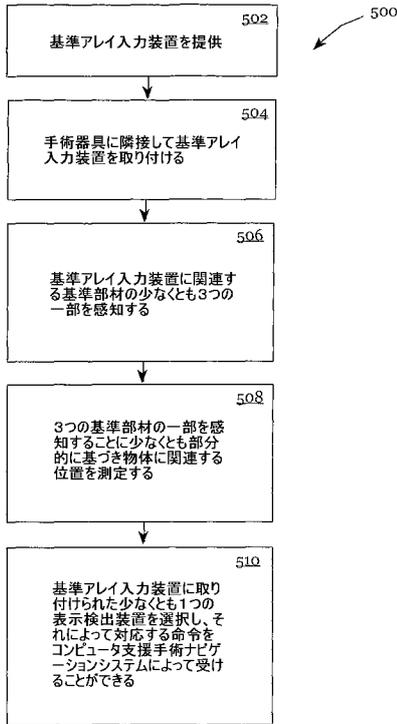


FIG. 5

【 図 6 】

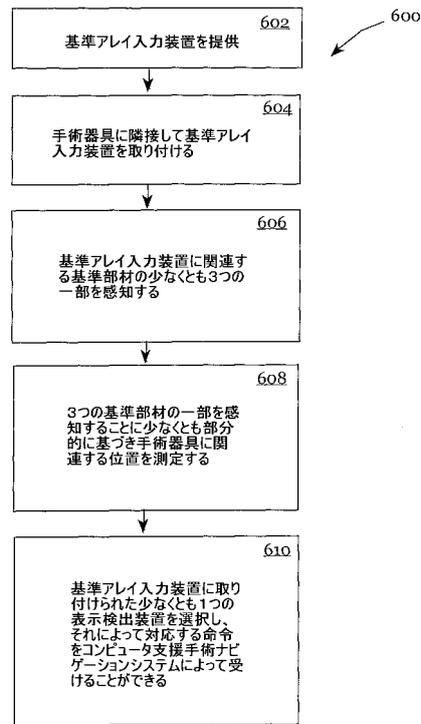


FIG. 6

【 図 7 】

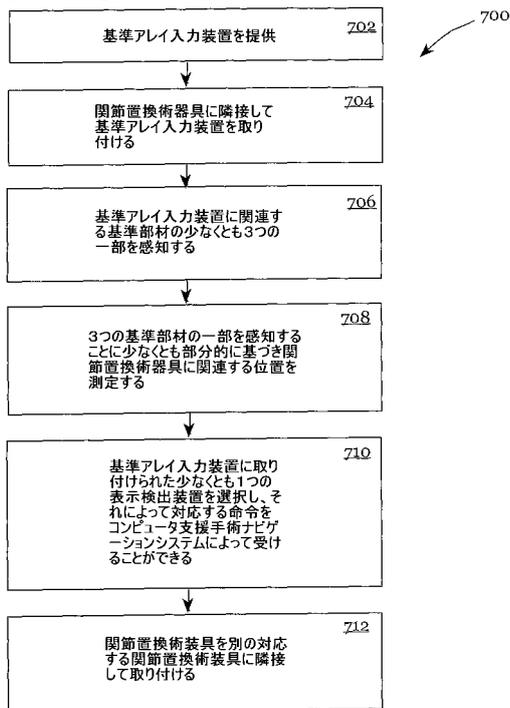


FIG. 7

【手続補正書】

【提出日】平成18年11月7日(2006.11.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)によって使用される基準アレイ入力装置(100)の装置であって、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)により該基準アレイ入力装置(100)の位置及び方向を測定するために、該システム(200)に関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる基準アレイ入力装置(100)において、

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)によって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、該基準アレイ入力装置(100)に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材と、

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)と、

物体に隣接して該基準入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)と、

を備えることを特徴とする装置。

【請求項2】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって使用される装置であって、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる装置において、

(a)手術器具と、

(b)(i)コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、ナビゲーションアレイ(100)に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(ii)コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置(130、132、134)、及び、

(iii)手術器具に隣接して基準アレイ入力装置(100)を支持するようになっているマウント(114)を有する

基準アレイ入力装置(100)と、

を備えることを特徴とする装置。

【請求項3】

基準アレイ入力装置(100)及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステム(200)を使用して外科処置を行う方法であって、該基準アレイ入力装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該アレイの位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ(208)による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a)物体(214)に隣接して基準アレイ入力装置(100)を取り付けるステップであって、該基準アレイ入力装置は、(i)コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材(102、104、106)であって、ナビゲーションアレイに関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲ-

ションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを、感知することから測定できる基準部材、

(i i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム (2 0 0) に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置 (1 3 0 、 1 3 2 、 1 3 4) 、及び、

(i i i) 物体に隣接して基準入力装置 (1 0 0) を支持するようになっているマウント (1 1 4) を有するステップと、

(b) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

(c) 該基準部材の該少なくとも3つの該一部を感知することに部分的に基づき、該物体に関連する位置を測定するステップと、

(d) 該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップとを更に特徴とする方法。

【請求項4】

装置及びコンピュータ支援手術ナビゲーションシステム (2 0 0) を使用して外科処置を行う方法であって、該装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ (2 0 8) による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a) 手術器具に隣接して基準アレイ入力装置 (1 0 0) を取り付けるステップであって、該基準アレイ入力装置は、

(i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材 (1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 6) であって、ナビゲーションアレイに関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(i i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム (2 0 0) に対する対応する命令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置 (1 3 0 、 1 3 2 、 1 3 4) 、及び、

(i i i) 手術器具に隣接してナビゲーションアレイを支持するようになっているマウント (1 1 4) を有するステップと、

(b) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

(c) 該基準部材の該少なくとも3つの該一部を感知する際に部分的に基づき、該手術器具に関連する位置を測定するステップと、

(d) 該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップと、

を有することを更に特徴とする方法。

【請求項5】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム (2 0 0) を使用して基準アレイ入力装置 (1 0 0) に取り付けられた関節置換術装具の位置を見つける手術方法であって、該基準アレイ入力装置は、該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムにより該基準アレイ入力装置の位置及び方向を測定するために、該システムに関連する少なくとも2つのセンサ (2 0 8) による感知のため位置決めすることができる方法において、

(a) 基準アレイ入力装置 (1 0 0) を提供するステップであって、該基準アレイ入力装置は、

(i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知されるようになっている複数の基準部材 (1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 6) であって、基準アレイ入力装置 (1 0 0) に関連する位置及び方向は、コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによる該基準部材の少なくとも3つを感知することから測定できる基準部材、

(i i) コンピュータ支援手術ナビゲーションシステム (2 0 0) に対する対応する命

令の選択を容易にするようになっている、複数の表示検出装置（130、132、134）、及び、

（i i i）関節置換術装具に隣接して基準アレイ入力装置（100）を支持するようになっているマウント（114）を備えるステップと、

（b）該基準アレイ入力装置を関節置換術装具（212）に隣接して取り付けるステップと、

（c）コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって該基準部材の少なくとも3つの一部を感知するステップと、

（d）該少なくとも3つの基準部材の該一部を感知する際に部分的に基づき、該関節置換術装具に関連する位置を測定するステップと、

（e）該表示検出装置の少なくとも1つを選択し、それによって対応する命令を該コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって受けることができるステップと、

（f）関節置換術のために、該関節置換術装具を別の対応する関節置換術装具に取り付けるステップと

を有することを更に特徴とする方法。

【請求項6】

前記基準部材の少なくとも3つが、平坦な同一平面のY形状配置で配向されている、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項7】

各基準部材の少なくとも一部は、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項8】

各基準部材はそれぞれの基準マーカを備える、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項9】

前記基準マーカは、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記基準マーカは、幾何形状、球体、ブロック、及びプレートの少なくとも1つであってよい、請求項8に記載の装置。

【請求項11】

各表示検出装置は、入力ボタン、入力装置、接触装置、センサ装置、検出装置、送信装置、受信装置、又は赤外線装置の少なくとも1つを備えることができる、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項12】

各表示検出装置は更に、識別表示装置を備える、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項13】

前記識別表示装置は、三角形、四角形、円形、星形、多角形、楕円形、独自の幾何形状、数字、文字、英数文字、記号、及び色の少なくとも1つを含むことができる、請求項12に記載の装置。

【請求項14】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、タブコマンド、焦点コマンド、選択コマンド、増分機能、減少機能、前進機能、後退機能、機能コマンド、機能、操作コマンド、及び操作の少なくとも1つを含むことができる、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項15】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、寸法選択、形状選択、数字選択、英数字選択、寸法範囲選択、数字範囲選択、材料選択、本体部品選択、整形外科部品選択、又は外科処置選択の少なくとも1つに関連する、請求項1又は2に記載

の装置。

【請求項 16】

前記マウントは、患者の身体、手術器具、手術品目、及び手術に関連する品目の少なくとも1つに取り付けることができる、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項 17】

前記マウントは、又コネクタ、磁石、ねじ切りコネクタ、接着剤、及び骨ねじの少なくとも1つを備えている、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項 18】

前記手術器具は更に、手術用具、手術基準、手術試用品、インプラント、切断ブロック、リーマ、ドリル、のこぎり、髄外ロッド、及び髄内ロッドの少なくとも1つを特徴とする、請求項2に記載の装置。

【請求項 19】

前記基準部材の少なくとも3つが、平坦な同一平面のY形状配置で配向されている、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

各基準部材の少なくとも一部は、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

各基準部材はそれぞれの基準マーカを備える、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記基準マーカは、赤外線、音響、視覚、磁気、電磁、及びX線の少なくとも1つを使用して、前記コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムによって感知することができる、請求項21に記載の方法。

【請求項 23】

前記基準マーカは、幾何形状、球体、ブロック、及びプレートの少なくとも1つであってよい、請求項21に記載の方法。

【請求項 24】

各表示検出装置は、入力ボタン、入力装置、接触装置、センサ装置、検出装置、送信装置、受信装置、又は赤外線装置の少なくとも1つを備える、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 25】

各表示検出装置は更に、識別表示装置を備えることができる、請求項24に記載の方法。

【請求項 26】

前記識別表示装置は、三角形、四角形、円形、星形、多角形、楕円形、独自の幾何形状、数、文字、英数文字、記号、及び色の少なくとも1つを含むことができる、請求項24に記載の方法。

【請求項 27】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、タブコマンド、選択コマンド、増分機能、減少機能、前進機能、後退機能、機能コマンド、機能、操作コマンド、及び操作の少なくとも1つを含むことができる、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 28】

コンピュータ支援手術ナビゲーションシステムに対する前記命令は、寸法選択、形状選択、数字選択、英数字選択、寸法範囲選択、数字範囲選択、材料選択、本体部品選択、整形外科部品選択、又は外科処置選択の少なくとも1つに関連している、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 29】

前記マウントは、患者の身体、手術器具、手術品目、及び手術に関連する品目の少なくとも1つに取り付けることができる、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項30】

前記マウントは、叉コネクタ、磁石、ねじ切りコネクタ、接着剤、及び骨ねじの少なくとも1つを備えている、請求項2、4、又は5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項31】

前記関節置換術装具は更に、顎骨部品、及び大腿骨部品の少なくとも1つを特徴とする、請求項5に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2005/010871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B19/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/24096 A (MEDTRONIC, INC) 28 March 2002 (2002-03-28) sentence 4 - sentence 19; figure 8	1-13
X	WO 97/29683 A (BIOSENSE, INC; ACKER, DAVID, E; ZILBERSTEIN, JOEL) 21 August 1997 (1997-08-21) page 17, line 4 - page 18, line 14; figure 9	1-9, 12-15
A	DE 201 03 416 U1 (BRAINLAB AG) 5 July 2001 (2001-07-05) figure 1	2
X	DE 100 45 381 A1 (AESCULAP AG & CO. KG) 11 April 2002 (2002-04-11) paragraphs '0013! - '0016!, '0033! - '0037!; figures 3,4	1,3-7, 10-15
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*G* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 July 2005	Date of mailing of the international search report 04/08/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3010	Authorized officer Herberhold, C	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2005/010871

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/036245 A1 (KIENZLE THOMAS C ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) paragraphs '0132!, '0139!	1-15
X	US 2003/187351 A1 (FRANCK JOEL I ET AL) 2 October 2003 (2003-10-02) paragraphs '0077!, '0082!, '0083!; figure 4	1,3-7, 10-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2005/010871

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 16-31
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by therapy
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US2005/010871

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0224096	A	28-03-2002	AT 292424 T	15-04-2005
			DE 60109949 D1	12-05-2005
			EP 1322247 A1	02-07-2003
			WO 0224096 A1	28-03-2002
			US 2002042619 A1	11-04-2002
WO 9729683	A	21-08-1997	AU 706052 B2	10-06-1999
			AU 1860597 A	02-09-1997
			AU 729805 B2	08-02-2001
			AU 2132397 A	02-09-1997
			CA 2246290 A1	21-08-1997
			CA 2246343 A1	21-08-1997
			DE 69726415 D1	08-01-2004
			DE 69726415 T2	16-09-2004
			EP 1481635 A2	01-12-2004
			EP 0883374 A1	16-12-1998
			EP 0891152 A1	20-01-1999
			ES 2210498 T3	01-07-2004
			IL 125760 A	31-07-2003
			IL 125761 A	17-05-2005
			JP 2000507845 T	27-06-2000
			JP 2000506259 T	23-05-2000
			WO 9729683 A1	21-08-1997
			WO 9729685 A1	21-08-1997
			US 6366799 B1	02-04-2002
US 6618612 B1	09-09-2003			
US 5700889 A	23-12-1997			
DE 20103416	U1	05-07-2001	EP 1190676 A1	27-03-2002
			US 2002068942 A1	06-06-2002
			US 2002107518 A1	08-08-2002
DE 10045381	A1	11-04-2002	NONE	
US 2001036245	A1	01-11-2001	US 6285902 B1	04-09-2001
			AU 3857900 A	29-08-2000
			EP 1158891 A2	05-12-2001
			WO 0047103 A2	17-08-2000
US 2003187351	A1	02-10-2003	US 6546277 B1	08-04-2003
			US 6273896 B1	14-08-2001
			US 6529765 B1	04-03-2003
			US 2001027271 A1	04-10-2001
			US 6282437 B1	28-08-2001
			US 6351662 B1	26-02-2002

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ダニエル・マッコームズ

アメリカ合衆国・テネシー・38103・メンフィス・ヴァンス・アヴェニュー・77・#302
Fターム(参考) 4C060 LL01 LL03 LL07