

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6574089号
(P6574089)

(45) 発行日 令和1年9月11日 (2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日 (2019.8.23)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 90/00 (2016.01)	A 6 1 B 90/00
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 0
A 6 1 B 1/018 (2006.01)	A 6 1 B 1/018 5 1 5
A 6 1 B 17/34 (2006.01)	A 6 1 B 17/34

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-543999 (P2014-543999)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成24年11月12日 (2012.11.12)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65) 公表番号	特表2015-504689 (P2015-504689A)		ヴェ
(43) 公表日	平成27年2月16日 (2015.2.16)		KONINKLIJKE PHILIPS
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/056350		N. V.
(87) 国際公開番号	W02013/080070		オランダ国 5656 アーエー アイン
(87) 国際公開日	平成25年6月6日 (2013.6.6)		ドーフエン ハイテック キャンパス 5
審査請求日	平成27年11月9日 (2015.11.9)		High Tech Campus 5,
審査番号	不服2017-14449 (P2017-14449/J1)		NL-5656 AE Eindhoven
審査請求日	平成29年9月29日 (2017.9.29)		
(31) 優先権主張番号	61/566, 614	(74) 代理人	100107766
(32) 優先日	平成23年12月3日 (2011.12.3)		弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科手術用ポートの位置決め

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに関連して、外科手術器具用ポートが作成される位置を決定するデバイスであって、

前記内視鏡と、

所定のアンカ・ポイントにおいて前記内視鏡に取り付けられ、前記内視鏡に対するポート位置の座標を特定できる、ポート位置決め装置と、

プロセッサとを含み、

該プロセッサは、

前記ポート位置決め装置によって潜在的なポート位置を特定し、

前記内視鏡からの画像に対する、前記潜在的なポート位置を通じて挿入した仮想的な外科手術器具の投影を決定し、

前記仮想的な外科手術器具の前記投影の表現を前記内視鏡からの画像に重ねる、

デバイス。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデバイスであって、前記ポート位置決め装置に動作可能に接続される位置決め及び方向付け装置を更に含み、該位置決め及び方向付け装置は、前記内視鏡からの画像に対する器具の投影のために前記外科手術器具用ポートが作成される前記位置における投影の角度を提供するよう操作されるように構成され、前記位置決め及び方向付け装置は、前記投影の角度を捕捉し、前記内視鏡からの画像上の前記投影の位置を決定する、

デバイス。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のデバイスであって、前記ポート位置決め装置は、形状検知テザーであり、前記位置決め及び方向付け装置は、スタイラスである、デバイス。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のデバイスであって、前記ポート位置決め装置は、少なくとも 1 つの剛性部材であり、前記位置決め及び方向付け装置は、前記少なくとも 1 つの剛性部材に接続される少なくとも 1 つの接合部であり、該接合部の角度を測定するエンコーダを有する、デバイス。

【請求項 5】

内視鏡に対して外科手術器具用ポートが作成される位置を決定するシステムであって、
プロセッサと、
前記プロセッサに動作的に接続されるメモリと、
内視鏡画像を提供する内視鏡と、
所定のアンカ・ポイントにおいて前記内視鏡に取り付けられ、前記内視鏡に対するポート位置の座標を特定できる、ポート位置決め装置と、
前記メモリ上にコード化され、前記プロセッサによって実行される命令のプログラムとを含み、
前記メモリ上にコード化され、前記プロセッサによって実行される命令のプログラムは、
前記ポート位置決め装置によって潜在的なポート位置を特定し、
前記内視鏡からの画像に対する、前記潜在的なポート位置を通じて挿入した仮想的な外科手術器具の投影を決定し、
前記仮想的な外科手術器具の前記投影の表現を前記内視鏡からの画像に重ねる、
システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のシステムであって、前記ポート位置決め装置に動作可能に接続される位置決め及び方向付け装置を更に含み、前記位置決め及び方向付け装置は、前記内視鏡画像に対する器具の投影のために前記ポート位置における投影の角度を提供するように操作されるように構成され、前記位置決め及び方向付け装置は、前記投影の角度を捕捉し、前記内視鏡画像上の前記投影の位置を決定する、システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシステムであって、前記ポート位置決め装置は、形状検知テザーであり、前記位置決め及び方向付け装置は、スタイラスである、システム。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のシステムであって、前記ポート位置決め装置は、少なくとも 1 つの剛性部材であり、前記位置決め及び方向付け装置は、前記少なくとも 1 つの剛性部材に接続される少なくとも 1 つの接合部であり、該接合部の角度を測定するエンコーダを有する、システム。

【請求項 9】

リアルタイム解剖学的データに関連して外科手術器具用のポートを配置するための、コンピュータ・プロセッサによって実行可能な命令のプログラムをコード化させたコンピュータ読み取り可能な記憶デバイスを含む、

コンピュータ・プログラムであって、

前記命令のプログラムは、

内視鏡からの画像からリアルタイム解剖学的データを決定するためのプログラム命令と、

所定のアンカ・ポイントにおいて前記内視鏡に取り付けられ、前記内視鏡に対するポート位置の座標を特定できる、ポート位置決め装置を使用して、潜在的なポート位置を特定するためのプログラム命令と、

前記内視鏡からの画像に対する、前記潜在的なポート位置を通じて挿入した仮想的な外科手術器具の投影を決定するためのプログラム命令と、

前記仮想的な外科手術器具の前記投影の表現を前記内視鏡からの画像に重ねるためのプログラム命令とを含む、

コンピュータ・プログラム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のコンピュータ・プログラムであって、

前記潜在的なポート位置が最適なポート位置であるか否かの表示を受け取るためのプログラム命令を更に含む、

コンピュータ・プログラム。

10

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載のコンピュータ・プログラムであって、

前記プログラム命令は、前記コンピュータ読み取り可能な記憶デバイス上にコード化される、

コンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医療撮像の分野に関し、特に、内視鏡デバイスに対して外科手術用ポートを位置特定する装置及び方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

最小侵襲性外科手術は、図 1 に示すように小ポート 12、22、32 を介して患者の身体に挿入された細長い器具 10、20、30 を使用して行われる。ポートの数は一ポートから 3 以上のポートまで変動し得る。多くの手順において、患者の身体に挿入される器具の 1 つには、上記手順が行われる体腔のリアルタイム視覚化を提供する内視鏡がある。ポートの配置は、手術の結果における重要な役割を果たす。最適でない位置のポートにおけるポートに位置決めされた器具は、関心領域全てに達することができないことがあり得る。

【0003】

標準的な臨床実務では、ポートは、専門学会、病院、又は手術機器の製造業者によって公表される指針を使用して位置決めされる。指針は、一部の周知の解剖学的ランドマークに対するエントリ・ポイントを定義する。例えば、心臓手術では、ポートは、肋骨、胸骨、及び乳首などの解剖学的ランドマークを規定し、前述のランドマークからの距離を規定することにより、位置特定される。前述の類の手引きは、解剖学的構造におけるばらつき（患者間、及び術前解剖学的構造と術中解剖学的構造との間）、患者の大きさ、患者の疾病又は状態の具体性等を考慮に入れていない。患者に更に特有のポートの配置は、結果を向上させる一方で、アクセス関連の組織損傷、及び手術時間を最小にして、有利であり得る。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

器具は、ポートを介して体腔に挿入された後、4 つの自由度（DOF）（すなわち、器具の長軸を中心とする回転、挿入、及びポート（支点）を中心に旋回する回転の 2 つの角度）において移動させることが可能である。回転の角度は、器具の長軸と垂直であり、互いに垂直な虚軸中心の回転である。回転及び挿入は、直感的に簡単に使え、体腔の内視鏡画像と回転の角度との間のマッピングは直感的でなく、学習に長い時間を要し、研究が示すように、最小侵襲性外科手術における、目と手の協調関係に対する最大の障害である。

40

【0005】

ポートの配置の向上に関する研究の大半は、術前 3D 医療画像に基づいて器具に最適な

50

ポートを計算するためのコンピュータ・アルゴリズムの開発に焦点を当てている。前述の最適化された計画の手術室へのその後の変換は、外科手術ナビゲーションによって知られている標準的な器具追跡手法の使用に焦点を当てている。しかし、術前3D画像に対する器具追跡は、解剖学的ランドマーク間の空間的關係が、術前画像と術中状況との間でかなり変わり得るということを考慮に入れていない。例えば、最小侵襲性外科手術では、患者を拡張し、器具に対して更に大きな空間を提供するために、CO₂が、（胸部又は腹部などの）自然な空洞に導入される。CO₂の導入後、（心臓などの）器官と、患者（例えば、胸部）の外表面との間の空間的配置が変わる。よって、ポート配置の術前計画は、新たな配置においては有用でない。

【0006】

10

リアルタイム解剖学的データに対して、外科手術器具用ポートを配置するための方法、デバイス、及びシステムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一局面によれば、リアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを配置するための方法を提供する。上記方法は、内視鏡を標準ポートに入れる工程と、内視鏡からの画像からリアルタイム解剖学的データを決定する工程と、ポート位置決め装置を使用して、内視鏡からの画像に対する、器具ポートに最適な位置を特定する工程と、特定された位置において器具ポートを作成する工程とを含む。

【0008】

20

一実施例によれば、ポート位置決め装置は、所定の場所において内視鏡に取り付けられ、ポート位置決め装置を使用して、器具ポートに最適な場所を特定する工程は、潜在的なポートの位置を位置特定する工程と、内視鏡画像の平面に対する潜在的なポートの位置を介した器具の仮想投影を決定する工程と、潜在的なポートの位置に対応する内視鏡画像に器具の視覚表現を重ねる工程と、潜在的なポートの位置が最適なポート位置であるか否かの表示を受け取る工程とを含む。

【0009】

一実施例によれば、潜在的なポートの位置が最適なポート位置であるか否かの表示が、ポート位置決め装置のユーザによって提供される。

【0010】

30

一実施例によれば、潜在的なポートの位置が最適なポート位置であるか否かの表示が、器具の重ねた仮想表現の位置に基づいて処理デバイスによって定められ、提供される。

【0011】

一実施例によれば、方法は更に、位置決め及び方向付け装置を操作して、器具の仮想投影を内視鏡画像に対して投影する工程を含む。位置決め及び方向付け装置は、投影の角度を捕捉し、プロセッサによって実行される命令のポート位置決めプログラムは、捕捉された角度に対応する内視鏡画像に対する仮想投影の位置を定める。

【0012】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は、形状検知テザーであり、位置決め及び方向付け装置はスタイラスである。形状検知テザーがテザーの3D形態を提供するので、命令のポート位置決めプログラムは、内視鏡座標におけるテザーの自由端の位置を定め得る。更に、命令のモデリング・プログラムは、内視鏡画像に対してテザーの自由端における潜在的なポートの位置を介して仮想器具を投影する。スタイラスは、外科医が、器具のようにスタイラスを配向させ、又は、器具の動きの範囲及び向きが内視鏡画像に対して投影されるように、器具のように走査させることを可能にする。器具の向き、及び動きの範囲は、潜在的なポートの位置が最適であるか否かを決定するために使用し得る。

40

【0013】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は少なくとも1つの剛性部材であり、位置決め及び方向付け装置は、少なくとも1つの剛性部材に接続され、接合部の角度を測定するエンコーダを有する少なくとも1つの接合部である。

50

【0014】

本発明の別の局面によれば、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するためのデバイスを提供する。デバイスは、所定の位置において内視鏡に取り付けられ、内視鏡に対して既知の位置におけるポートを位置特定するポート位置決め装置を備える。

【0015】

一実施例によれば、デバイスは更にプロセッサを備え、プロセッサは、内視鏡の画像空間におけるポート位置を決定し、内視鏡からの画像に対する、ポート位置を介した器具の投影を決定し、潜在的なポートの位置に対応する内視鏡画像に器具の仮想表現を重ねる。

【0016】

一実施例によれば、デバイスは更に、動作可能にポート位置決め装置に接続された位置決め及び方向付け装置を備える。位置決め及び方向付け装置は、内視鏡画像に対する器具の投影のためにポート位置における投影の角度を提供するために操作されるよう適合される。位置決め及び方向付け装置は、投影の角度を捕捉し、内視鏡画像に対する投影の位置を決定する。

【0017】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は、形状検知テザーであり、位置決め及び方向付け装置はスタイラスである。

【0018】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は少なくとも1つの剛性部材であり、位置決め及び方向付け装置は、少なくとも1つの剛性部材に接続され、接合部の角度を測定するエンコーダを有する少なくとも1つの接合部である。

【0019】

本発明の別の局面によれば、内視鏡に対して外科手術器具用ポートを配置するためのシステムを提供する。システムは、プロセッサと、動作するようプロセッサに接続されたメモリと、内視鏡画像を提供する内視鏡と、所定の場所において内視鏡に取り付けられ、内視鏡に対する既知の場所におけるポートを位置特定するポート位置決め装置と、ポートの位置を決定するために、メモリ上でコード化され、プロセッサによって実行される命令のプログラムとを備える。

【0020】

一実施例によれば、プロセッサによって実行される命令のプログラムは、内視鏡の画像空間におけるポート位置を決定し、内視鏡からの画像に対する、ポート位置を介した器具の投影を決定し、潜在的なポートの位置に対応する内視鏡画像に器具の表現を重ねる。

【0021】

一実施例によれば、システムは更に、動作可能にポート位置決め装置に接続された位置決め及び方向付け装置を備える。位置決め及び方向付け装置は、内視鏡画像に対する器具の投影のためにポート位置における投影の角度を提供するために操作されるよう適合される。位置決め及び方向付け装置は、投影の角度を捕捉し、命令のポート位置決めプログラムは、内視鏡画像に対する投影の位置を決定する。

【0022】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は、形状検知テザーであり、位置決め及び方向付け装置はスタイラスである。

【0023】

一実施例によれば、ポート位置決め装置は少なくとも1つの剛性部材であり、位置決め及び方向付け装置は、少なくとも1つの剛性部材に接続され、接合部の角度を測定するエンコーダを有する少なくとも1つの接合部である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】従来技術による最小侵襲性手順を示す等角図である。

【図2】本発明の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科

10

20

30

40

50

手術器具用ポートを位置特定するデバイスを使用した最小侵襲性手順を示す断面図である。

【図 3】図 2 の手順からの内視鏡画像を示す図である。

【図 4】本発明の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するシステムを示すブロック図である。

【図 5】本発明の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定する方法を示す流れ図である。

【図 6】本発明の実施例による、ポート位置決め装置を使用して、リアルタイム解剖学的データに対する、外科手術器具用ポートの最適な位置を特定する方法を示す流れ図である。

10

【図 7】本発明の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するデバイスを表す図である。

【図 8】本発明の別の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するデバイスを示す側面図である。

【図 9】図 8 のデバイスを示す正面図である。

【図 10】本発明の実施例による、内視鏡への代替的な取り付けを示す、図 8 及び図 9 のデバイスを表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の構成及び効果は、添付図面とともに読むと、好ましい実施例の更に詳細な説明から更に明確に理解されるであろう。

20

【実施例】

【0026】

本発明は、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定する方法、デバイス、及びシステムを提供する。

【0027】

図 2 は、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するデバイスを示す。一実施例によれば、内視鏡 10 が、標準ポート 12 を介して挿入される。標準ポートは既存の手法を使用して位置特定される。内視鏡は、解剖学的特徴の画像 216 を提供する。例証された実施例では、内視鏡 10 は、図 3 に示すように、心臓 3 の画像 16 を提供するために、皮膚 1 におけるポート 212 を介して、ろっ骨 2 間、及び胸腔に挿入される。

30

【0028】

図 2 に戻れば、形状検知光ファイバ 210 (OSS) が既知のアンカ・ポイント 212 において内視鏡 10 に接続される。形状検知では、光ファイバ・ケーブルの特性を用いて、光ファイバ・ケーブルの 3 次元形状を求める。光ファイバに基づいた形状検知は当該技術分野において知られている。一手法は、光ファイバ・ブラッグ・グレーティング・センサに基づく。光ファイバ・ブラッグ・グレーティング (FBG) は、光の特定の波長を反射し、光の他の波長を透過する光ファイバの短い一部分である。これは、ファイバ・コアにおける屈折率の周期的な変動を加えることによって実現され、それにより、波長特有の誘電体ミラーが生成される。したがって、FBG は、特定の波長の透過を阻止するためにインライン光学フィルタとして、又は、選択的特定波長反射器 (特定波長はブラッグ波長である) として使用することが可能である。

40

【0029】

ブラッグ波長は、温度及び歪みに対する感応性を有する。これは、ブラッグ・グレーティングを光ファイバ・センサにおいて検知素子として使用することが可能である。FBG センサでは、測定量 (例えば、歪み) はブラッグ波長におけるシフトをもたらす。

【0030】

FBG の主な利点の 1 つは、ファイバの長さにわたって種々のセンサ要素を分散させることが可能であるという点である。構造に組み込まれたファイバの長さに沿って種々のセ

50

ンサ（ゲージ）を3つ以上のコアに実装することにより、構造の3次元形態を正確に決定することが可能になる。複数のF B Gセンサが、（例えば、3つ以上の検知コアにおいて）ファイバの長さに沿って位置特定される。ブラッグ波長シフトから、歪みを各F B Gにおいて測定することが可能である。種々の位置における歪みの測定から、前述の位置における曲率を推測することが可能である。測定された複数の位置から、3次元形態全体が決定される。

【0031】

F B Gに対する代替案として、従来の光ファイバにおける固有の後方散乱を形状検知のために利用することが可能である。前述の手法の1つは、標準的な単一モード通信ファイバにおいてレイリー散乱を使用することである。レイリー散乱は、ファイバ・コアにおける屈折率のランダムな変動の結果として生じる。前述のランダムな変動は、グレーティング長に沿った振幅及び位相のランダムな変動を有するブラッグ・グレーティングとしてモデリングすることが可能である。マルチコア・ファイバの単一の長さ内に延びる3つ以上のコアにおいてこの効果を使用することにより、関心の表面の3D形状及びダイナミクスが追跡可能である。

【0032】

既知のアンカ・ポイントにおいて内視鏡に接続された光ファイバにより、内視鏡画像16に対する空間的關係が、搭載の2つの機械的特性（すなわち、（1）アンカ・ポイントへの内視鏡の中心軸からの距離（d）、及び（2）内視鏡画像平面（へのアンカ・ポイントからの距離（1）（すなわち、内視鏡の焦点距離＋内視鏡の軸に沿った、アンカ・ポイントへの内視鏡のレンズからの距離））を使用して確立される。

【0033】

前述の2つの値（d）及び（1）は、アンカ・ポイント212を超えた光ファイバの測定された形状を内視鏡座標系において算出することが可能であるように内視鏡画像の座標系にファイバの座標系を変換するために使用される。よって、潜在的なポートの位置112を、内視鏡画像16に対して位置特定するために、光ファイバ210の自由端により、接触させることが可能である。更に、光ファイバの形状を3Dモデリング・アプリケーションを使用して延長して内視鏡画像16の平面上に仮想外科手術器具を投影することが可能である。仮想ドットなどの、外科手術器具216の表現を次いで、内視鏡画像16に重ね、提案されたポート位置112が最適化否かを決定するために使用する。

【0034】

図4は、本発明の実施例による、リアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを配置するシステムのブロック図である。システムは、ポート位置決め装置210と、処理システム200と、内視鏡10とを備える。処理システム200は、動作するよう1つ又は複数のメモリ230に接続された1つ又は複数のプロセッサ220を備える。これらは例えば、システム・バス260を介して接続し得る。他の適切なアーキテクチャも、本発明の範囲内で考えられる。プロセッサ220は、1つ又は複数のマイクロプロセッサなどの何れかの適切なプロセッサであり得る。メモリ230は、限定列举でないが、RAM、ROM、内部ハード・ドライブ、ディスク・ドライブ、USBフラッシュ・ドライブ、又はプログラム・コードの記憶に適した何れかの他のメモリ・デバイスを含む何れかの適切なメモリであり得る。

【0035】

メモリ230は、内視鏡10からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するためにプロセッサ220によって実行される命令の位置決めプログラムをそれ上にコード化させている。

【0036】

メモリ230は、ディスプレイ240上に内視鏡画像16を提示するための内視鏡プログラム命令234、及び外科手術器具の仮想表現をモデリングし、内視鏡画像16に対して潜在的なポートの位置を介して投影するためのモデリング・プログラム命令236を有し得る。

【0037】

図5は、本発明の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定する方法の流れ図である。外科医は内視鏡10を標準ポート12に入れる(工程510)。すなわち、外科医は、標準ポート位置特定手順を使用してポートを位置特定する。

【0038】

プロセッサ220は、内視鏡プログラム命令232を実行して内視鏡10からのリアルタイム解剖学的データを決定する(工程520)。リアルタイム解剖学的データは、画像の画素毎の座標及び強度値などのデジタル化された内視鏡画像16であり得る。

【0039】

プロセッサ220によって実行されるポート位置決めプログラム命令232は、ポート位置決め装置210を使用して、最適なポート位置を特定する(工程530)。次いで、外科医は、決定された位置においてポートを作成する(工程540)。

【0040】

一実施例によれば、ポート位置決め装置210は、既知のアンカ・ポイントにおける内視鏡に固定された形状検知光ファイバを有するテザーを備える。図6に示すように、形状検知光ファイバの自由端が、潜在的なポートの位置に配置される(工程531)。次いで、プロセッサ220によって実行されるポート位置決めプログラム命令232は、内視鏡画像16に対して潜在的なポートの位置を介して仮想器具を投影する(工程532)。仮想器具は、潜在的なポートの位置を内視鏡画像座標に変換し、次いで、潜在的なポートの位置からの線を内視鏡画像に延ばすことによって投影される。線は、潜在的なポートの位置中心に回転させた所定の器具角度で(内視鏡に平行に、患者の皮膚の表面に垂直に、何れかの他の所定の角度で、など)延長される。投影は、潜在的なポートの位置が最適であるか否かを決定するために使用される。前述の決定は、プロセッサ220によって実行されるポート位置決めプログラム命令232により、又は、外科医により、行い得る。

【0041】

潜在的なポートの位置が最適な場合、外科医は、決定された位置においてポートを作成する(工程540)。

【0042】

一実施例によれば、外科手術器具の投影の表現が内視鏡画像16に重ねられる(工程533)。表現の位置に基づいて、潜在的なポートの位置が最適であるか否かが決定される。この決定は、器具の表現の位置をみた後に、外科医により、又は、モデリング・アプリケーションを使用してプロセッサ220によって実行されるポート位置決めプログラム命令232によって行うことが可能である。プロセッサ220によって実行されたポート位置決めプログラム命令232は次いで、位置が最適であるか否かの表示を受け取る(工程534)。プロセッサ220によって実行されるポート位置決めプログラム命令232は、最適な位置が位置特定されるまで潜在的なポートの位置を反復的に検査し得る(工程535)。

【0043】

別の実施例によれば、直接、光ファイバ210の自由端から内視鏡画像16の中心への仮想線が決定され、潜在的なポートの位置における結果として生じる器具の角度がモデリング・アプリケーションを使用して決定される。次いで、潜在的なポート位置が最適であるか否かの決定が、決定された器具の角度に基づいて行われる。

【0044】

一実施例によれば、位置決め及び方向付け装置270を位置決め装置210に接続して内視鏡画像16に対して器具の投影を投影する。位置決め及び方向付け装置270は、投影の角度を捕捉し、捕捉された角度に対応する内視鏡画像に対する投影の位置を決定する。位置決め及び方向付け装置270は、例えば、外科手術器具のハンドルをシミュレートするスタイラスであり得る。長手方向の開口部などを介して、(スタイラスにおいて捕捉された)光ファイバの端部が、潜在的なポートの位置に対して器具の角度で保持されるよ

10

20

30

40

50

うに、光ファイバ 210 がスタイラスにおいて固定し得る。この実施例では、角度は、光ファイバの形状検知によって捕捉される。

【0045】

外科医は、潜在的なポートの位置において位置決め及び方向付け装置 270 を把持し、意図された手順をシミュレートするよう操作する。上記実施例において説明されたように、ポート位置特定プログラム命令 232 は、光ファイバの決定された形状及び既知のアンカ・ポイントを使用して、潜在的なポート位置を内視鏡座標に変換する。モデリング・プログラム命令 236 は、スタイラス内に収容された光ファイバの端部によって画定される角度に沿って潜在的なポートの位置から仮想器具を延長する。外科医が潜在的なポートの位置に対応する動きの範囲をみて、潜在的なポートの位置が最適であるか否かを決定することが可能であるように、器具の投影を次いで、内視鏡画像 16 に重ねる。

10

【0046】

図 7 は、本発明の別の実施例による、内視鏡からのリアルタイム解剖学的データに対して外科手術器具用ポートを位置特定するデバイスの表現を示す。この実施例では、ポート位置決め装置 210 は、アーム、ビーム等などの少なくとも 1 つの剛性部材である。位置決め及び方向付け装置 270 は、結合部の角度を提供するエンコーダを備えた少なくとも 1 つのヒンジ結合部である。角度は、電子信号として提供し得るか、又は、エンコーダから読み取り、ポート位置特定プログラム命令 232 に手作業で入力し得る。光ファイバと同様に、剛性ポート位置決め装置 210 は、内視鏡上に既知のアンカ・ポイントを有する。更に、ポート位置決め装置 210 の長さが知られている。モデリング・プログラム命令は、既知のアンカ・ポイント、アームの長さ、及び結合部の角度より、ポート位置決め装置の端部の位置、及び潜在的なポートの位置を決定することが可能である。

20

【0047】

一実施例によれば、自動位置決めのために所望の位置に対応する角度に結合部を駆動させることにより、手順中にポート位置決め装置又は外科手術器具を操作するよう結合部 270 が動力化される。この実施例では、外科医は内視鏡画像上の位置を入力して器具を自動的に位置決めすることが可能である。

【0048】

図 8 及び図 9 は、本発明の別の実施例による、ポート位置決め装置 210 を示す。この実施例では、ポート位置決め装置 210 は、中心孔における内視鏡 10 上に搭載された剛性ディスクである。ディスクには、番号付けされた複数の孔 291 が設けられている。孔それぞれは、潜在的なポートの位置を位置特定する。ディスクは剛性であり、孔は、既知の向きで、内視鏡の中心から既知の距離にあるので、孔 291 は内視鏡座標に変換することが可能であり、仮想器具は、内視鏡画像 16 に対して、対応する潜在的なポートの位置から投影することが可能である。番号付けされた孔に対応する番号などの前述の仮想ツールの表現は次いで、内視鏡画像 16 に重ねられる。最適なポートの位置を次いで、対応する仮想ツール投影の位置に基づいて選択し得る。

30

【0049】

図 10 に示すように、ディスク・ポート位置決め装置 210 は、仮想器具を、潜在的なポートの位置に対する一定の角度で投影し得るよう内視鏡 10 に対してディスクが回転することを可能にするために、球状の結合部 299 に内視鏡を接続し得る。ディスクの回転の角度を提供するために、球状の結合部にはエンコーダを装備し得る。

40

【0050】

本発明は、全体がハードウェアの実施例、又は、ハードウェア構成要素及びソフトウェア構成要素を含む実施例の形態をとり得る。例示的な実施例では、本発明は、限定列挙でないが、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコード等を含むソフトウェアで実現される。

【0051】

更に、本発明は、コンピュータ又は何れかの命令実行システム若しくはデバイスによる使用のための、又は、コンピュータ又は何れかの命令実行システム若しくは装置に関する

50

プログラム・コードを提供するコンピュータ使用可能な、又は、コンピュータ読み取り可能な媒体からアクセス可能なコンピュータ・プログラム・プロダクトの形態をとり得る。この説明の目的で、コンピュータ使用可能な媒体、又はコンピュータ読み取り可能な媒体は、命令実行システム、装置、又はデバイスによる使用のための、又は、命令実行システム、装置、又はデバイスに関するプログラムを含み、又は記憶し得る何れかの装置であり得る。

【0052】

上記方法は、コンピュータなどのマシンによって実行されると、方法の工程を行う命令のマシン実行可能なプログラムを有するマシン読み取り可能な媒体を備えるプログラム・プロダクトによって実現し得る。このプログラム・プロダクトは、限定列挙でないが、コンパクト・ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、USBメモリ装置等を含む種々の既知のマシン読み取り可能な媒体の何れかに記憶し得る。

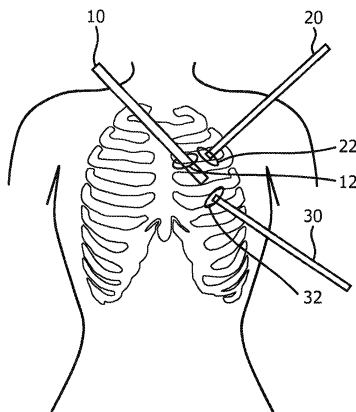
【0053】

媒体は、電子、磁気、光、電磁気、赤外線、又は半導体システム（若しくは装置若しくはデバイス）であり得る。コンピュータ読み取り可能な媒体の例には、半導体若しくはソリッド・ステート・メモリ、磁気テープ、着脱可能なコンピュータ・ディスク、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、リードオンリ・メモリ（ROM）、リジッド磁気ディスク、光ディスクが含まれる。光ディスクの現在の例には、コンパクト・ディスク・リードオンリメモリ（CD-ROM）、コンパクト・ディスク・リード／ライト（CD-R/W）、及びDVDが含まれる。

【0054】

上述の説明及び添付図面は、本発明を例証することを意図し、本発明を限定することを意図するものでない。本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲の範囲全部まで、均等の変形及び構成を包含することを意図している。

【図1】



(従来技術)

【図2】

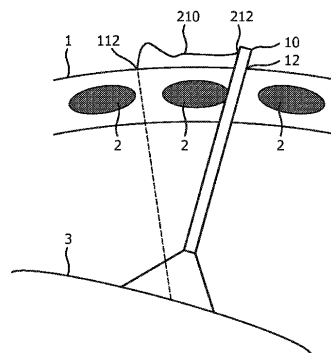


FIG. 2

【図3】

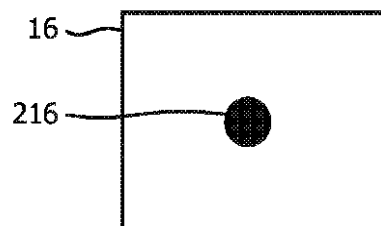
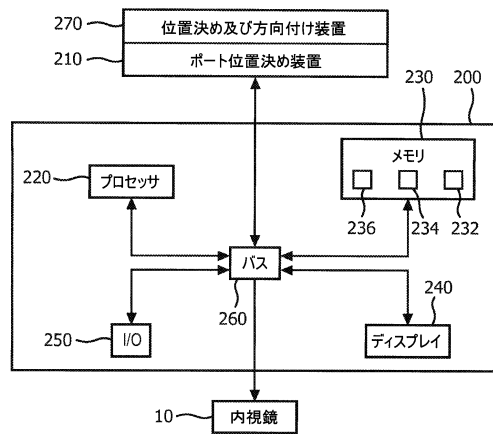
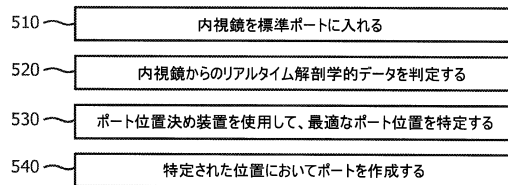


FIG. 3

【図 4】



【図 5】



【図 7】

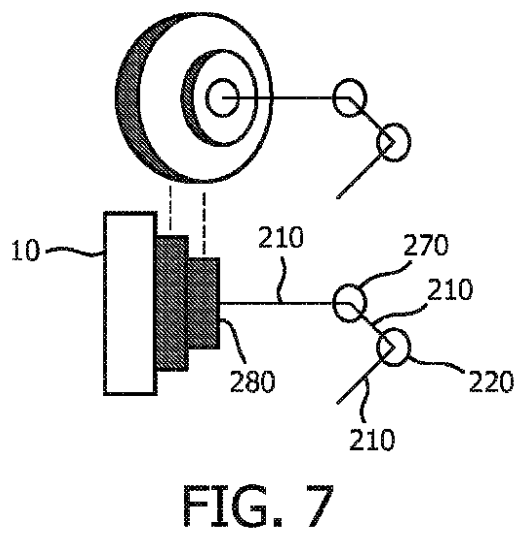
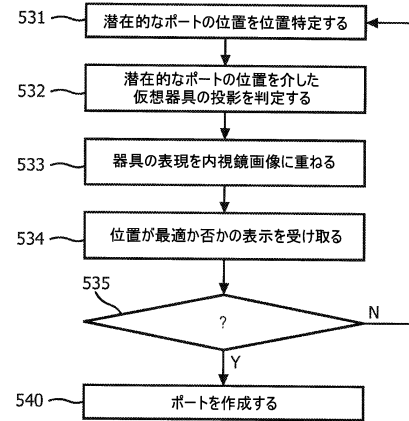


FIG. 7

【図 6】



【図 8】

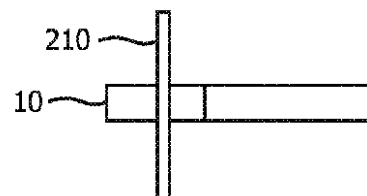


FIG. 8

【図 9】

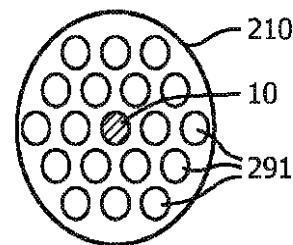


FIG. 9

【図 10】

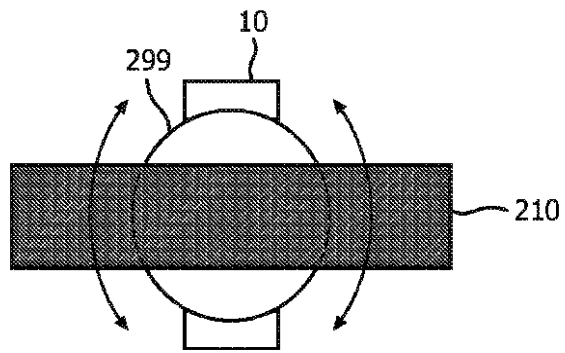


FIG. 10

フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ポボヴィッチ, アレクサンドラ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 4 4, フィリップス・アイピー・アンド・エス内

(72)発明者 エルハワリー, ハイサム

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 4 4, フィリップス・アイピー・アンド・エス内

(72)発明者 チャン, レイモンド

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 4 4, フィリップス・アイピー・アンド・エス内

(72)発明者 マンツケ, ロベルト

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 4 4, フィリップス・アイピー・アンド・エス内

合議体

審判長 高木 彰

審判官 内藤 真徳

審判官 沖田 孝裕

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0202069 (US, A1)

特開2004-251779 (JP, A)

国際公開第2011/098926 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 34/30-34/37

专利名称(译)	手术口定位		
公开(公告)号	JP6574089B2	公开(公告)日	2019-09-11
申请号	JP2014543999	申请日	2012-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ポポヴィッチアレクサンドラ エルハワリー・ハイサム チャンレイモンド マンツケロベルト		
发明人	ポポヴィッチ,アレクサンドラ エルハワリー,ハイサム チャン,レイモンド マンツケ,ロベルト		
IPC分类号	A61B90/00 A61B1/00 A61B1/018 A61B17/34		
FI分类号	A61B90/00 A61B1/00.550 A61B1/018.515 A61B17/34		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/566614 2011-12-03 US		
其他公开文献	JP2015504689A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于相对于实时解剖数据放置用于外科工具（20、30）的端口（12、22、32）的方法，设备和系统。该方法包括：将内窥镜（10）放置在标准端口（12）中；根据来自内窥镜的图像确定实时解剖数据；使用端口定位设备（210）相对于来自内窥镜的图像识别仪器端口的最佳位置；并在确定的位置创建一个仪器端口。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6574089号 (P6574089)	
(45) 発行日 令和1年9月11日 (2019. 9. 11)		(24) 登録日 令和1年8月23日 (2019. 8. 23)			
(51) Int. Cl.		F 1			
A 6 1 B 90/00 (2016. 01)		A 6 1 B 90/00			
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00 5 5 0			
A 6 1 B 1/018 (2006. 01)		A 6 1 B 1/018 5 1 5			
A 6 1 B 17/34 (2006. 01)		A 6 1 B 17/34			
請求項の数 11 (全 13 頁)					
(21) 出願番号 特願2014-543999 (P2014-543999)		(73) 特許権者 590000248			
(86) (22) 出願日 平成24年11月12日 (2012.11.12)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ			
(65) 公表番号 特表2015-504689 (P2015-504689A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.			
(43) 公表日 平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5 6 5 6 AE Eindhoven n			
(86) 国際出願番号 PCT/182012/056350					
(87) 国際公開番号 W02013/080070					
(87) 国際公開日 平成25年6月6日 (2013. 6. 6)					
審査請求日 平成27年11月9日 (2015. 11. 9)					
審査番号 不服2017-14449 (P2017-14449/J1)					
審査請求日 平成29年9月29日 (2017. 9. 29)		(74) 代理人 100107766			
(31) 優先権主張番号 61/566, 614		弁理士 伊東 忠重			
(32) 優先日 平成23年12月3日 (2011. 12. 3)		(74) 代理人 100070150			
(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)		弁理士 伊東 忠彦			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 外科手術用ボートの位置決め					

(54) 【発明の名称】 外科手術用ポートの位置決め