

(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2012-511400

(P2012-511400A)

(43) 公表日 平成24年5月24日 (2012.5.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28 3 1 0	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 1 0 K	4 C 1 6 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D	4 C 1 6 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 F	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 8/12	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2011-540791 (P2011-540791)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月7日 (2009.12.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年12月15日 (2010.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/066908
 (87) 国際公開番号 W02010/068572
 (87) 国際公開日 平成22年6月17日 (2010.6.17)
 (31) 優先権主張番号 12/333,600
 (32) 優先日 平成20年12月12日 (2008.12.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500390995
 イマージョン コーポレーション
 IMMERSION CORPORATION
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 134 サンノゼ リオ ロブレス 30
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 器具に取り付けられるセンサーの空間アレイ

(57) 【要約】

本明細書に記載されるシステム及び方法は、器具に位置決めされるセンサーのアレイを含む。一実施形態では、特に、器具は、ユーザーが操作するように構成されるハンドルを含む。器具はまた、ハンドルと機械的に連通して配置される端部分を含む。加えて、器具は、端部分に取り付けられ、対象の特性を感知するように構成されるセンサーのアレイを含む。器具はまた、センサーのアレイが感知した対象の特性を処理すると共に、対象の空間的情報を得るように構成される処理装置を備える。処理装置は、空間的情報をハンドルへ伝えるようにさらに構成される。

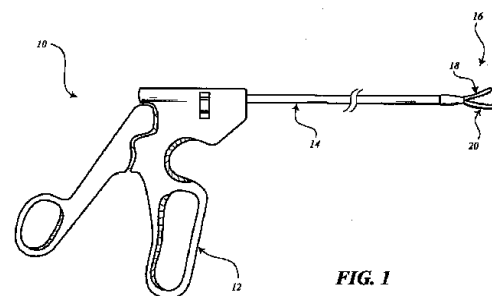


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザーが操作するように構成されるハンドルと、
前記ハンドルと機械的に連通して配置される端部分と、
前記端部分に取り付けられ、対象の特性を感知するように構成されるセンサーのアレイと、
前記センサーのアレイが感知した前記対象の前記特性を処理すると共に、前記対象の情報を得るように構成される処理装置であって、前記情報を前記ハンドルへ伝えるようにさらに構成される、処理装置と、
を備える、器具。

10

【請求項 2】

前記器具は外科用器具であり、前記対象は患者である、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 3】

前記外科用器具は腹腔鏡器具である、請求項 2 に記載の器具。

【請求項 4】

前記情報は少なくとも脈を含む、請求項 2 に記載の器具。

【請求項 5】

前記情報は、前記患者の管腔構造の場所及び向き of 空間的情報を含む、請求項 2 に記載の器具。

【請求項 6】

前記管腔構造は血管である、請求項 5 に記載の器具。

20

【請求項 7】

前記処理装置は、前記患者の空間時間的情報を得ると共に、該空間時間的情報を前記ハンドルへ伝えるようにさらに構成される、請求項 2 に記載の器具。

【請求項 8】

前記空間時間的情報は、流体が前記患者の管腔構造を通して流れる方向についての情報を含む、請求項 7 に記載の器具。

【請求項 9】

前記管腔構造を通して流れる前記流体は、血管を通して流れる血液である、請求項 8 に記載の器具。

30

【請求項 10】

前記処理装置は、前記対象の空間的情報を得るようにさらに構成される、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 11】

前記処理装置は、経時的に感知した前記特性を処理することによって前記対象の空間時間的情報を得るようにさらに構成される、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 12】

前記端部分は、前記センサーのアレイが取り付けられる剛性基板を含む、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 13】

前記端部分は、前記センサーのアレイが取り付けられる可撓性基板を含む、請求項 1 に記載の器具。

40

【請求項 14】

前記センサーのアレイは、実質的に矩形のパターンで配置される少なくとも 2 行のセンサー及び少なくとも 2 列のセンサーを含む、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 15】

前記センサーのアレイのうちの少なくとも 1 つのセンサーは、圧力を感知するように構成される、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 16】

前記センサーのアレイのうちの少なくとも 1 つのセンサーは、前記対象の硬さを感知す

50

るように構成される、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 17】

前記センサーのアレイのうちの少なくとも 1 つのセンサーは、圧電センサーである、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つの圧電センサーは、超音波照射を放射すると共にエコー情報を測定するように構成される、請求項 17 に記載の器具。

【請求項 19】

前記器具は、前記ユーザーに触覚効果を与えるように構成される触覚アクチュエータをさらに備え、前記触覚効果は、前記処理装置が得る前記情報に関する、請求項 1 に記載の器具。

10

【請求項 20】

前記触覚アクチュエータは、前記ユーザーに振動触知フィードバックを与えるように構成される、請求項 19 に記載の器具。

【請求項 21】

前記器具はハンドヘルド器具であり、前記処理装置は該ハンドヘルド器具内に存在する、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 22】

対象に対して位置決めされる器具の端部分の複数の場所から前記対象の特徴を感知するステップと、

20

前記複数の場所において感知した前記特徴を処理し、前記対象についての空間的情報を得るステップと、

前記器具のハンドル部分へ出力を提供するステップであって、該出力は前記空間的情報に関する、提供するステップと、
を含む、方法。

【請求項 23】

前記複数の場所において前記特徴を感知するステップは、アレイの場所において前記特徴を感知するステップをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記特徴を感知するステップは、力を感知するステップをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

30

【請求項 25】

前記特徴を感知するステップは、前記対象の硬さを感知するステップをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 26】

前記出力を提供するステップは、前記ハンドル部分において触覚信号を作動するステップをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

患者の内部領域の複数の近接する場所において該患者の血液に関する特徴を感知する手段と、

40

前記複数の近接する場所において感知した前記特徴を処理し、前記患者の前記血液についての空間的情報を得る手段と、

前記空間的情報を示す出力を提供する手段と、
を備える、外科用手持ち器具。

【請求項 28】

前記感知する手段は、アレイの場所において前記特徴を感知するように構成され、前記アレイは少なくとも 2 つの行及び少なくとも 2 つの列を含む、請求項 27 に記載の外科用手持ち器具。

【請求項 29】

前記患者の前記血液についての前記空間的情報は、前記外科用手持ち器具に対する 1 つ

50

又は複数の血管の向きに関する、請求項 27 に記載の外科用手持ち器具。

【請求項 30】

前記処理する手段は、前記患者の前記血液についての空間時間的情報を得るようにさらに構成される、請求項 27 に記載の外科用手持ち器具。

【請求項 31】

前記空間時間的情報は、前記外科用手持ち器具に対する 1 つ又は複数の血管の向きに関し、前記空間時間的情報は、さらに該 1 つ又は複数の血管を通して流れる血液の方向に関する、請求項 30 に記載の外科用手持ち器具。

【請求項 32】

或る機能を行うように構成される端部分と、
ユーザーが操作すると前記端部分にその機能を行わせるハンドル部分と、
前記端部分に所定の空間アレイで配置される複数のセンサーと、
前記複数のセンサーから信号を受信するように結合され、該信号を処理して空間的情報を得るようにプログラムされるプロセッサと、
前記空間的情報を前記ユーザーへ提示する出力装置と、
を備える、外科用手持ち器具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、包括的には手持ち器具に関し、より詳細には、手持ち器具の端部にセンサーのアレイを取り付けることに関する。

20

【背景技術】

【0002】

外科医が内臓器官にアクセスするために患者の皮膚に比較的大きな切開部を形成する観血手術とは対照的に、比較的小さい切開部を作り、次いでこの切開部を通して器具を挿入して器官にアクセスすることによる、低侵襲性外科手術が行われている。通常、低侵襲性外科手術は結果として、入院期間がより短くなり、治療要件が減り、痛みが少なく、傷跡が小さく、かつ合併症の可能性が低い。

【0003】

外科医は、低侵襲性外科手術中に、切開部を通して小型カメラを導入することができる。このカメラは、画像をビジュアルディスプレイへ送信し、外科医が内臓器官及び組織を見ること、並びに器官及び組織にある他の低侵襲性器具の効果を確かめることを可能にする。このように、外科医は、腹腔鏡手術、切開、焼灼、内視鏡検査、遠隔手術等を行うことができる。しかしながら、低侵襲性外科手術には、観血手術と比較して、外科医が患者の器官及び組織を見て触るという能力に関して限界が存在する可能性がある。

30

【発明の概要】

【0004】

本開示は、器具の端部にセンサーのアレイが位置決めされるいくつかの実施形態を記載する。具体的には、特定の一実施形態では、器具が、ユーザーが操作するように構成されるハンドルを有するものとして規定される。器具は、ハンドルと機械的に連通して配置される端部分を含む。センサーのアレイが、端部分に取り付けられ、対象の特性を感知するように構成される。器具はまた、センサーのアレイが感知した対象の特性を処理すると共に、対象の空間的情報を得るように構成される処理装置を備える。処理装置は、空間的情報をハンドルへ伝えるようにさらに構成される。

40

【0005】

本開示に記載される実施形態は、本明細書において必ずしも明示的に開示されないかもしれないが、以下の詳細な説明及び添付の図面を検討すると当業者には明らかであろうさらなる特徴及び利点を含み得る。これらのさらなる特徴及び利点は本開示内に含まれることが意図される。

【0006】

50

以下の図の構成要素は、本開示の一般原理を強調するように示されており、必ずしも一定の縮尺で描かれていない。対応する構成要素を指す参照符号は、一貫性及び明確さの目的で図面を通して必要に応じて繰り返される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】一実施形態によるセンサーアレイを有する外科用手持ち器具の図である。

【図2】一実施形態による、図1に示すセンサーアレイの図である。

【図3】第1の実施形態による、感知した特性をユーザーへ伝えるシステムのブロック図である。

【図4】第2の実施形態による、感知した特性をユーザーへ伝えるシステムのブロック図である。

【図5】一実施形態による、器具のセンサーのアレイを動作させる方法を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

小切開部を伴う低侵襲性外科手術は観血手術に勝る多くの利点を含むが、低侵襲性外科手術は依然として外科医に課題をもたらす場合がある。例えば、外科医は通常、患者の内臓器官を見て器具の移動及び動作が器官にどのように影響を与えるかを確かめるのに、カメラに依存しなければならない。また、外科医は一般的に、器官の硬さ及び/又は脈動に関して触診するか又は触知フィードバックを受け取ることができない。触知に関する固有の制限を克服するには、患者の器官の感覚及び手触りを外科医へより良く伝えるために、何らかの方法で触知又は触覚フィードバックを提供することによって外科医に触診の概念を再び取り入れさせることが有益であり得る。

【0009】

本開示は、ユーザーが操作することができる任意の種類の器具を含む実施形態を記載する。より詳細には、本開示において記載される器具は、器具の端部分を機械的に制御するハンドル部分を含む。端部に取り付けられるのは、器具と相互作用する対象の特性を感知するセンサーのアレイである。複数のセンサーからの情報を使用することによって、対象のさらなる特性を求めることができる。例えば、異なるセンサーの空間的關係を使用して空間的情報を求めることができる。同様に、経時的に異なるセンサーにおいて感知した特性の空間的關係及び時間的關係の両方を使用して、対象についての詳細な情報を求めることもできる。

【0010】

本開示の実施形態において記載される例の多くは低侵襲性外科手術用器具等の外科用手持ち器具に関するが、本開示は、他の種類の器具も包含することを理解されたい。加えて、本明細書中の例の多くは、外科患者と、患者の器官及び組織が外科用器具とどのように相互作用するのかとに関するが、本開示は、それぞれの器具と相互作用することが通常意図される他の対象も含むことも理解されたい。他の特徴及び利点は本開示の一般原理を読んで理解すると当業者には明らかであり、本明細書に含まれることが意図される。

【0011】

図1は、外科用器具10の実施形態を示す。この図において、外科用器具10は、小切開部を通して患者の腹部に挿入されるように構成されるハンドヘルド腹腔鏡器具として示される。この実施形態の外科用器具10は、ハンドル12と、シャフト14と、端部分16とを含む。シャフト14は、ハンドル12を端部分16へ接続し、ハンドル12の機械的動作を端部分16へ伝えるように設計される。シャフト14はさらに、以下でより詳細に説明するように電気信号を端部分16からハンドル12へ伝え戻すように設計される。図1の実施形態によると、端部分16は、先端18と、先端18に形成されるセンサーアレイ20とを含む。図示のように、先端18は把持装置である。しかしながら、端部分16は、任意の好適な機能を有する任意の好適な種類の先端を含み得ることを理解されたい。また、他の代替的な実施形態では、センサーアレイ20は、端部分16の、先端18以

外の部分に接続してもよい。図 1 の実施形態のいくつかの例によると、シャフトは、長さが約 20 cm 乃至 30 cm であり、先端 18 は、長さが約 10 mm 乃至 15 mm であり得る。

【0012】

ユーザーは、ハンドル 12 を操作することによって、端部分 16 を患者の腹部へ挿入し、端部分 16 の先端 18 を制御することができる。外科医は、端部分 16 を挿入すると、センサーアレイ 20 が患者の或る特定の領域と接触することができるようにハンドル 12 をさらに操作して先端 18 の場所及び向きを制御することができる。センサーアレイ 20 は、患者の任意の所望の特性又はパラメータ、例えば脈等を測定又は試験することができる。センサーアレイ 20 が必ずしも特定の領域と接触する必要がないいくつかの実施形態では、先端 18 は、或る特定の非接触感知を達成するためにセンサーアレイ 20 を位置決めするように制御することができる。

10

【0013】

図 2 は、図 1 に示されるセンサーアレイ 20 の一実施形態を示す図である。センサーアレイ 20 は、複数のセンサー 22 を含み、センサー 22 は、センサー 22 間に所定のピッチを有するパターンでセンサー 22 を保持するように構成される基板 24 に接続される。この図に示すように、センサーアレイ 20 は、ハンドル 12 (図 1) の方から見て、センサー 22 の 7 つの行及び 2 つの列を含む。しかしながら、センサーアレイ 20 は、任意の数の行及び列を含むように配置することができることを理解されたい。いくつかの実施形態では、センサー 22 は、矩形のアレイには詳細に似せないパターンで配置することができる。例えば、センサー 22 は、ジグザグパターン(staggered pattern)、円形パターン等で位置決めすることができる。

20

【0014】

センサー 22 は、正方形であるものとして示されているが、例えば矩形、円形、楕円形等の任意の好適な形状を含むことができる。センサー 22 が正方形である図 2 の実施形態によると、センサー 22 は、約 2 mm の幅及び長さを有することができ、また約 0.5 mm の距離だけ離間することができる。いくつかの実施形態では、センサー 22 のサイズは、より多くの数のセンサーをセンサーアレイ 20 に位置決めすることができるようにより小さくすることができる。センサー 22 のサイズ及び数は、例えば、センサーの完全性及び有用性を保ちつつ、特定の種類のセンサーを小型化する能力によって変わり得る。小型化技法が使用される場合、センサー 22 のアレイは、センサー 22 の数十個の行及び列を含むことができる。センサー 22 はまた、基板 24 上で任意のサイズ及び形状を有することができる。

30

【0015】

センサー 22 は、被試験対象の任意の好適な特性を感知するように構成することができる。例えば、センサー 22 は、抵抗性又は容量性の圧力感知技術を使用する圧力センサーとして構成することができる。代替的には、センサー 22 は、歪ゲージ、圧電センサー、硬さセンサー等を含んでもよい。センサー 22 は、歪ゲージとしては、接触力についてのさらなる情報を提供して、力の大きなコース測定を細かく調整することができる。センサー 22 は、圧電センサーとしては、対象の部分から反射する超音波信号を生成することができる。この場合、センサー 22 がエコー信号を検出して対象の場所を求めることができる。超音波放射及びエコー測定技法は、管腔構造の場所を感知すること及び腫瘍組織の特定に特に有用であり得る。センサー 22 は、結節、例えば腫瘍、又は他の硬い領域を検出することができる硬さセンサーとして構成することもできる。硬い領域と接触しているセンサー 22 の数を処理することによって、結節のサイズに関する計算を行うことができる。これに関して、相対的な硬さを感知する複数のセンサー 22 を使用して結節のサイズを求めることができ、それによって、そのサイズを伝えるためにユーザーに提供される出力信号を増減することができる。

40

【0016】

複数のセンサー 22 を使用することによって、単一のセンサーしか使用しない場合より

50

も測定される特性の精度の向上を保証することができる。これによって、隣接するセンサー２２が同じか又は同様の出力を提供する場合に信頼性を高めることもできる。また、センサーアレイ２０は、患者の特定の特徴、例えば結節のサイズを示す情報を提供することができる。

【００１７】

基板２４は、先端１８（図１）においてセンサー２２を支持する任意の好適な構造を含み得る。基板２４は、先端１８のサイズ、形状及び剛性に応じて、先端１８に適合するように剛性又は可撓性であり得る。また、基板２４は、先端１８の構造に応じて平面的であっても又は湾曲していてもよい。先端が湾曲した底部ジョーを有する金属製の把持装置である図１の実施形態では、基板２４を、底部ジョーの湾曲した形状に適合するように湾曲させることができる。また、ジョーが実質的に剛性であるため、基板２４は、センサー２２に必要な支持を提供するために必ずしも剛性である必要はなく、したがって可撓性であり得る。

【００１８】

図３は、対象についての空間的情報をユーザーへ伝えるシステム３０の実施形態を示すブロック図である。この実施形態では、システム３０は、センサーアレイ３２と、処理装置３４と、出力装置３６とを含む。いくつかの実施形態では、システム３０は、ハンドヘルド器具又は装置上にセンサーアレイ３２と、処理装置３４と、出力装置３６とを含む。詳細には、センサーアレイ３２は、器具、例えば対象を調べるのに使用される器具の一部に位置決めされ得る。センサーアレイ３２は、対象の任意の好適な特徴を感知する任意の種類の感知機構を含むように構成される。各センサーからの感知された情報は、特定のアルゴリズムに従って情報を処理するように構成される処理装置３４に伝えられる。センサーアレイ３２の感知機構の種類及び測定される特性の種類に応じて、処理装置３４のアルゴリズムは、対象の種々の特徴を求めることができる。次いで、処理装置３４は、任意の好適な方法で情報をユーザーへ提示するように設計される出力装置３６へ処理した情報を伝えることができる。

【００１９】

センサーアレイ３２は、対象の１つ又は複数の特定の特徴を検出するために器具の端部に位置決めされる任意の好適なセンサーアレイを表し得る。例えば、センサーアレイ３２は、図１及び図２に関して記載したセンサーアレイ２０と同一であるか又は同様であり得る。詳細には、センサーアレイ３２は複数のセンサーを含み、これらはそれぞれ、他のセンサーに対して所定の場所にある対象の特性を測定することができる。処理装置３４は、センサーアレイ３２の複数のセンサーの空間関係に基づいて、対象についての空間的情報を求めるか又は推測することができる。処理装置３４は、空間的情報を計算するのに必要な特定の情報を抽出するための様々な種類のアルゴリズムを含むことができる。

【００２０】

一例によると、外科医は、脈を測定するセンサーアレイ３２が位置決めされる器具を使用することができる。アレイの一行のセンサーに沿って脈情報が検出されるが、他のセンサーでは脈情報が検出されない場合、処理装置３４は、脈を検出したその一行のセンサーを含むその特定の方向に血管が位置しているか又はその向きにあると推定するように構成することができる。他方で、脈情報が１つの列に沿って、又は対角線上で検出される場合、血管の位置又は向きをそれに従って推測することができる。

【００２１】

さらに、空間的な推測に加えて、処理装置３４は、感知した情報の経時的なあらゆる変化を用いて時間的な情報を抽出することもできる。詳細には、信号をリアルタイムで検出して、時間に関連する信号の処理を可能にすることができる。例えば、処理装置３４は、信号のピークを検出して信号が最高点又は最低点になるときを求めることが可能であり得る。処理装置３４はまた、位相差等を検出することができる。いくつかの実施形態では、処理装置３４は、空間的情報及び時間的情報を使用して、血管の向きだけではなく、血液が血管を通して流れる方向も検出するように構成することができる。例えば、脈情報を、

或る時点で検出し、後の時点でその血管の経路に沿って再び検出することができる。

【0022】

血管が脈動しているときに、血管に当接しているセンサーが脈を感知することができることも観察されている。加えて、血管に接触しているセンサーに隣接するセンサーが、接触しているセンサー上の脈動する血管の上昇する動きに起因して組織と接触しなくなる可能性がある。この場合、隣接するセンサーが、脈を検出するセンサーと180度位相がずれるという信号を生成することができる。処理装置34は、この現象を検出して血管の場所を求めると共に脈情報を検出するように構成することができる。

【0023】

処理装置34は、センサーアレイ32が検出した信号を処理する汎用プロセッサ若しくは特定用途向けプロセッサ、又はマイクロコントローラであり得る。いくつかの実施形態では、処理装置34は、システム30に対して様々な機能を行う複数のプロセッサを含むことができる。いくつかの実施形態では、処理装置34は、データ及び/又は命令を記憶するメモリ装置（不図示）と関連付けられ得る。これに関して、メモリは、1つ又は複数の内部固定ストレージユニット、リムーバブルストレージユニット及び/又はリモートアクセス可能なストレージユニットを含むことができ、種々のストレージユニットは、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの任意の組み合わせを含むことができる。論理命令、コマンド及び/又はコードは、ソフトウェア、ファームウェア又はその両方において実装することができる、メモリに記憶される。これに関して、論理コードは、処理装置34が実行することができる1つ又は複数のコンピュータプログラムとして実装することができる。

【0024】

他の実施形態では、論理命令、コマンド及び/又はコードをハードウェアにおいて実装し、別個の論理回路、特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit: ASIC）、プログラマブルゲートアレイ（PGA）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）等又はそれらの任意の組み合わせを用いて処理装置34に組み込むことができる。さらに他の実施形態では、論理命令、コマンド及び/又はコードは、処理装置34のハードウェア、及びメモリに記憶されているソフトウェア/ファームウェアの両方において実装することができる。

【0025】

出力装置36は、センサーアレイ32が感知し処理装置34が処理した情報をユーザーへ伝える1つ又は複数の機構を含み得る。出力装置36は、ディスプレイスクリーン、スピーカー、触知アクチュエータ、触覚効果装置、又は他の通知装置の任意の好適な組み合わせを含み得る。したがって、出力装置36は、任意の種類の可視出力、可聴出力及び/又は触知出力をユーザーへ提供する任意の数のモードの任意の数のフィードバック機構を含み得る。外科用器具に関する実施形態では、出力装置36を使用して、外科医が必要に応じて器具を位置決めし直して器具を位置合わせするか、配向するか又は位置決めすることができ、より信頼性のある信号の感知、特定の器官への圧力の低減等を行うことができるように、外科医へフィードバックを提供することができる。

【0026】

いくつかの実施形態では、出力装置36は、ハンドル12において振動を生成することができる触覚アクチュエータを含み得る。例えば、触覚アクチュエータは、外科用器具10又は他の装置のユーザーへ振動触知力を印加するように構成される1つ又は複数の力印加機構を含み得る。触覚アクチュエータは、電磁アクチュエータ、モータによって偏心質量体を動かす偏心回転質量体（Eccentric Rotating Mass: ERM）アクチュエータ、ばねに取り付けられている質量体が前後に駆動されるリニア共振アクチュエータ（Linear Resonant Actuator: LRA）、圧電ポリマー、電気活性ポリマー若しくは形状記憶合金等の「スマート材料」、又は他の好適な種類の作動装置を含み得る。

【0027】

図4は、例示的な実施形態における、触診アルゴリズムを展開することができるコンピュータ支援型手持ち器具のシステムのブロック図を示す。コンピュータ支援型手持ち器具

10

20

30

40

50

は、器具の加速を検出及び測定する加速度計と、器具の先端が触診している組織上を移動している間に脈を検出する圧力センサーアレイとを含み得る複数のセンサー 40 を含む。プロセッサ 42 は、センサー 40 から信号を受信すると共に、特に触診アルゴリズム 46 を含み得る、メモリ 44 に記憶されている命令に基づいて受信した信号を処理する。

【0028】

プロセッサ 42 は、触診アルゴリズム 46 の実行中に求めた器具の「状態」に基づいて、器具のアクチュエータ 48 に触覚効果を再生させることができる。「触覚効果」という用語は、触知効果、触知フィードバック、触覚フィードバック、カフィードバック、振動触知フィードバック、触覚キュー(cue)、熱フィードバック、運動感覚フィードバック等を指すことができることに留意されたい。一般的に、触覚効果は、任意の物理的特性(例えば硬さ、粘度等)の表現を含み得る。再生される触覚効果は、効果の大きさ、頻度及び持続期間の 1 つ又は複数を特徴とする。触覚効果は、検査している組織の硬さの変化レベル又は変形に基づいて動的であり得る。

【0029】

いくつかの実施形態では、プロセッサ 42 は、器具に電氣的に結合されるラップトップコンピュータ又はパーソナルコンピュータであり得る。ラップトップコンピュータ又はパーソナルコンピュータは、ユーザーが触診アルゴリズムに任意の処理ステップを選択することを可能にするグラフィカルユーザーインタフェース(GUI) 50 を有することができる。メモリ 44 は、触診アルゴリズム 46 の命令を記憶することができる任意の種類の記憶装置又はコンピュータ可読媒体であり得る。メモリ 44 は、ランダムアクセスメモリ、読み取り専用メモリ等を含んでもよい。いくつかの実施形態では、プロセッサ 42 は、器具の構成要素である特定用途向け集積回路(ASIC)であり得る。他の実施形態では、触診アルゴリズム 46 の命令は、プロセッサ 42 において具現することができる。

【0030】

いくつかの実施形態では、センサーアレイ 40 は、圧力トランスデューサーの 2×7 のアレイを含み得る。各圧力トランスデューサーは、触診している組織と接触することができ、したがって、各トランスデューサーは受け取った脈に関して処理される。各トランスデューサーは、所定の時間窓において 0 個の脈又はそれよりも多くの脈を検出することができる。アクチュエータ 48 は、器具のハンドルにおいて振動を生成することができる。より詳細には、アクチュエータ 48 は、検査している組織の硬さのレベル又は変形に基づいて振動触知力を器具へ印加する力印加機構を含み得る。いくつかの実施形態において使用することができるアクチュエータの 1 つのパラメータは、触覚効果の再生中に印加されるピーク電圧である。

【0031】

図 5 は、センサーアレイを有する器具を動作させる方法の一実施形態のフロー図である。ブロック 52 に示されるように、ユーザーは、器具の通常使用によって器具を操作することができる。例えば、ユーザーは、器具のハンドル、ボタン又は他の特徴部を操作して器具の機能部分を制御することができる。制御される部分は、ハンドルの対向端に位置決めされる部分であり得る。制御される部分は、測定している特定の種類のパラメータに応じて、試験している対象と接触するか又は試験している対象に近接して配置するように周囲を調べることができる。

【0032】

ブロック 54 に示されるように、対象のパラメータは複数の場所で感知される。特に、複数の場所は、器具の制御される部分に、又はその付近に位置決めされ得るセンサー等の、器具に取り付けられるか又は器具に対する複数のセンサーの位置決めを表し得る。いくつかの実施形態では、感知場所は、行及び列を有する矩形のアレイのような所定のパターンを形成することができる。他の実施形態では、感知場所は任意の他の好適なパターンを含み得る。

【0033】

図 5 の方法のブロック 56 によると、感知した特性を処理して、試験している対象につ

10

20

30

40

50

いての空間的情報を得る。複数の場所において感知した特性、並びにセンサーの場所及び向きの所定の知識に基づいて、空間的情報を得ることができる。試験している対象が外科患者であるいくつかの実施形態では、感知される特性は患者の血液に関連し得る。例えば、いくつかのセンサー場所において脈情報を検出する場合、感知される情報を処理して患者の血管の場所及び向きを求めることができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、規則的な時間間隔で情報を処理することによって空間的情報を得ることもでき、空間的情報及び時間的情報の両方を得ることが可能となる。患者の血液について再び言及すると、空間時間的情報を用いて、血管の場所及び向きだけではなく、血液が血管を通じて流れる方向も求めることができる。これに関して、或る信号は、或るセンサー場所において或る時点で強く、短い遅延時間後、この信号は別のセンサー場所で強い可能性があり、それによって流れ方向を示すことができる。ブロック 5 6 に関連する処理は、複数の時点で複数の場所から感知した情報を復号し、空間的情報及び / 又は空間時間的情報を計算することができる。

10

【 0 0 3 5 】

ブロック 5 8 に示されるように、空間的情報を示す出力がユーザーに提供される。上記のように、空間時間的情報も計算される場合、この情報もユーザーに出力することができる。出力は任意の好適な形態で提示することができる。例えば、出力は、ユーザーに与えられる触覚効果又は触知効果であり得る。いくつかの実施形態では、出力は触覚的、可聴的及び / 又は視覚的とすることができる。出力機構又はアクチュエータの任意の好適な組み合わせを使用して出力を提示してもよい。いくつかの実施形態に関して、触覚アクチュエータは、アレイで、又はセンサーのアレイ若しくはパターンに似せる他のパターンで配置することができる。この場合、センサーが感知した空間的情報を表す触覚効果を提供するために感知した信号をマッピングすることができる。

20

【 0 0 3 6 】

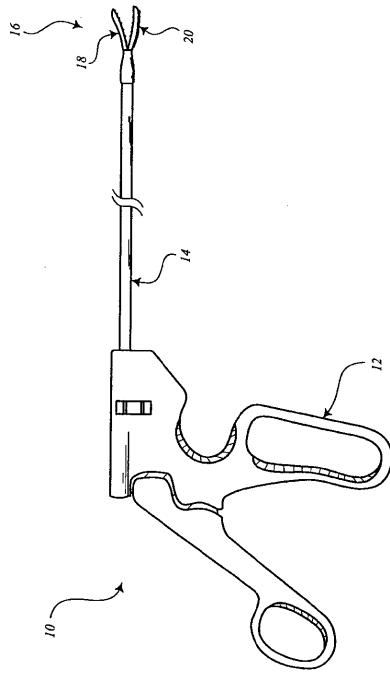
本明細書に記載されるルーチン、ステップ、処理又は動作は、ソフトウェア又はファームウェアにおいて実装することができる任意のモジュール又はコードシーケンスを表し得ることを理解されたい。これに関して、これらのモジュール及びコードシーケンスは、物理的構成要素内で特定の論理ルーチン、ステップ、処理又は動作を実行するためのコマンド又は命令を含み得る。さらに、当業者には理解されるように、本明細書に記載されるルーチン、ステップ、処理及び / 又は動作の 2 つ以上を、実質的に同時に、又は明示的に記載される順番とは異なる順番で実行することができることを理解されたい。

30

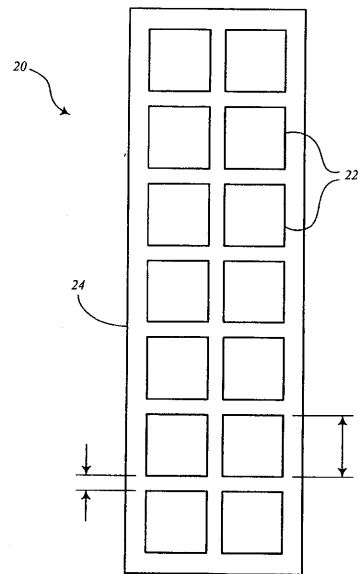
【 0 0 3 7 】

本明細書に記載される実施形態は、複数の可能な実施態様及び例を示し、本開示を任意の特定の実施形態に制限することを必ずしも意図するものではない。その代わりに、当業者には理解されるように、これらの実施形態に対して種々の変更を加えることができる。そのようなあらゆる変更は、本開示の精神及び範囲内に含まれ、添付の特許請求の範囲内に包含されることが意図される。

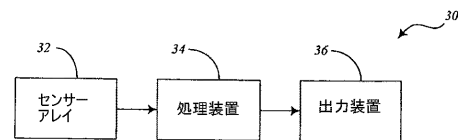
【図 1】



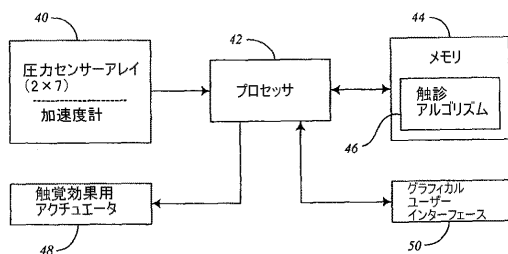
【図 2】



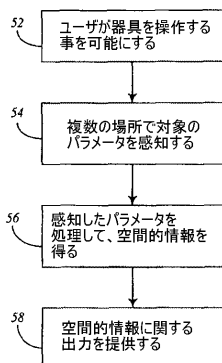
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/066908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/00 A61B17/29 A61B19/00
ADD. A61B5/0215

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)
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 32 580 A1 (DEUTSCHE AEROSPACE [DE]) 30 March 1995 (1995-03-30) column 1, line 1 - column 2, line 4; figures 1-6 column 2, line 26 - column 4, line 47	1-21, 27-32
X	DE 195 27 957 C1 (KARLSRUHE FORSCHZENT [DE]) 22 August 1996 (1996-08-22)	1-16, 19-21, 27-32
A	column 1, line 1 - column 2, line 65; figures 1-4 column 3, line 57 - column 5, line 68 ----- -/--	17-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
"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
"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
"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 March 2010

Date of mailing of the international search report

16/03/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Neef, Tatjana

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2009/066908

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 02/07617 A2 (VERIMETRA INC [US]) 31 January 2002 (2002-01-31) page 1, line 16 - page 3, line 21; figures 1-15 page 4, line 20 - page 5, line 28 page 7, line 11 - page 8, line 29 page 9, line 15 - page 10, line 9	1-3,5, 10-21,32 4,6-9, 27-31
X A	US 5 989 199 A (CUNDARI MICHAEL A [US] ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) column 1, line 29 - line 65; figures 1-14 column 4, line 56 - column 6, line 36 column 17, line 9 - column 52	1-17, 19-21, 27-32 18
X A	US 2002/143275 A1 (SARVAZYAN ARMEN P [US] ET AL) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraph [0003] - paragraph [0012]; figures 1-9 sentence 32, paragraph 27 paragraph [0036] - paragraph [0046]	1-21, 27-32
A	WO 01/39668 A1 (ASSURANCE MEDICAL INC [US]; WEST ALAN I [US]; WEINSTEIN JOEL B [US]; D) 7 June 2001 (2001-06-07) page 7, line 6 - page 14, line 22; figures 1-25 page 18, line 10 - page 19, line 20	1-21, 27-32
A	US 2007/049973 A1 (BURBANK FRED H [US] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01) paragraph [0002]; figures 1-8 paragraph [0009] - paragraph [0019] paragraph [0031] - paragraph [0034] paragraph [0037] - paragraph [0042] paragraph [0052] - paragraph [0054]	1-18,21, 27-32
A	WO 2008/082992 A1 (BOSTON SCIENT SCIMED INC [US]; SLOAN TODD [US]; INTOCCIA ALFRED [US];) 10 July 2008 (2008-07-10) paragraph [0006] - paragraph [0012]; figures 1-6 paragraph [0023] - paragraph [0028] paragraph [0032] - paragraph [0037] paragraph [0045]	1-21, 27-32
A	WO 2005/094672 A1 (EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE [CH]; UNIV ZUERICH [CH]; KIRSTEIN KAY-UWE [CH]) 13 October 2005 (2005-10-13) page 4, line 11 - page 5, line 21; figures 1-13 page 8, line 16 - page 13, line 7	1-21, 27-32
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/066908

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 5 619 180 A (MASSIMINO MICHAEL J [US] ET AL) 8 April 1997 (1997-04-08) column 3, line 27 - column 16, line 12; figures 1-8 -----	1-21, 27-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/066908**Box No. 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.: 22-26
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
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 No. 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 fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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 and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/066908

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4332580	A1	30-03-1995	US 5609607 A	11-03-1997
DE 19527957	C1	22-08-1996	WO 9705461 A1	13-02-1997
			EP 0842405 A1	20-05-1998
			US 5965880 A	12-10-1999
WO 0207617	A2	31-01-2002	AT 372732 T	15-09-2007
			AU 7708101 A	05-02-2002
			DE 60130462 T2	05-06-2008
			EP 1303220 A2	23-04-2003
			JP 2004504097 T	12-02-2004
			US 2002116022 A1	22-08-2002
			US 6494882 B1	17-12-2002
US 5989199	A	23-11-1999	CA 2273011 A1	18-06-1998
			EP 1006877 A2	14-06-2000
			WO 9826269 A2	18-06-1998
US 2002143275	A1	03-10-2002	CA 2440849 A1	24-10-2002
			EP 1379171 A1	14-01-2004
			JP 4177116 B2	05-11-2008
			JP 2004527302 T	09-09-2004
			WO 02082998 A1	24-10-2002
WO 0139668	A1	07-06-2001	AU 1808801 A	12-06-2001
			US 6500119 B1	31-12-2002
US 2007049973	A1	01-03-2007	AU 2006285285 A1	08-03-2007
			CA 2620622 A1	08-03-2007
			CN 101291632 A	22-10-2008
			EP 1919372 A1	14-05-2008
			JP 2009505787 T	12-02-2009
			WO 2007027392 A1	08-03-2007
WO 2008082992	A1	10-07-2008	EP 2104459 A1	30-09-2009
			US 2008243146 A1	02-10-2008
WO 2005094672	A1	13-10-2005	EP 1750578 A1	14-02-2007
			US 2008287813 A1	20-11-2008
US 5619180	A	08-04-1997	US 5451924 A	19-09-1995

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

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 グラント, ダニー, エー.

カナダ エッチ7エム 2エー1, ケベック, ラヴァル, デ ルネブルグ 1784

(72)発明者 クルツ - ヘルナンデス, ジュアン, マニユエル

カナダ エッチ3ゼット 1ティー1, ケベック, モントリオール, セント - キャサリン ウエスト 4840

(72)発明者 ウルリッヒ, クリストファー, ジェー.

アメリカ合衆国 96060 カリフォルニア, サンタクルーズ, アーレット サークル 122

Fターム(参考) 4C017 AA09 AB05 AC03

4C160 GG23 GG28 KL02 MM33

4C161 AA24 HH24 HH56 JJ17 WW16

4C601 FF02 FF16 GA03 GB03

专利名称(译)	连接到仪器的空间传感器阵列		
公开(公告)号	JP2012511400A	公开(公告)日	2012-05-24
申请号	JP2011540791	申请日	2009-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	伊梅森公司		
申请(专利权)人(译)	Immersion公司		
[标]发明人	グラントダニーエー クルツヘルナンデスジュアンマニエル ウルリッヒクリストファージェー		
发明人	グラント,ダニー,エー. クルツ-ヘルナンデス,ジュアン,マニエル ウルリッヒ,クリストファー,ジェー.		
IPC分类号	A61B17/28 A61B5/0245 A61B1/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B17/29 A61B5/024 A61B5/103 A61B5/489 A61B8/08 A61B8/4483 A61B17/00234 A61B34/76 A61B2017/00022 A61B2017/00778 A61B2090/064 A61B2090/065 A61B2090/3784 A61B2562/0247 A61B2562/046		
FI分类号	A61B17/28.310 A61B5/02.310.K A61B1/00.334.D A61B1/00.300.F A61B8/12		
F-TERM分类号	4C017/AA09 4C017/AB05 4C017/AC03 4C160/GG23 4C160/GG28 4C160/KL02 4C160/MM33 4C161 /AA24 4C161/HH24 4C161/HH56 4C161/JJ17 4C161/WW16 4C601/FF02 4C601/FF16 4C601/GA03 4C601/GB03		
代理人(译)	高桥诚一郎 吉泽博 松井 孝夫		
优先权	12/333600 2008-12-12 US		
其他公开文献	JP2012511400A5 JP5683482B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文描述的系统和方法包括定位在工具上的传感器阵列。在一个实施例中，工具包括配置成由用户操纵的手柄。该工具还包括设置成与手柄机械连通的端部。此外，该工具包括安装在端部上的传感器阵列，其中传感器阵列被配置为感测物体的特性。该工具还包括处理装置，该处理装置被配置为处理由传感器阵列感测的对象的属性并获得对象的空间信息。处理设备还被配置为将空间信息传送到句柄。

