

(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2015-516182
(P2015-516182A)

(43) 公表日 平成27年6月11日(2015.6.11)

(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 1 7
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/1459 (2006.01)	A 6 1 B 5/14 3 2 1	4 C 1 6 0
A 6 1 B 5/026 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 4 0 D	4 C 6 0 1
A 6 1 B 5/0285 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 4 0 H	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-561085 (P2014-561085)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月6日(2013.3.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年11月5日(2014.11.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/029412
 (87) 国際公開番号 WO2013/134411
 (87) 国際公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)
 (31) 優先権主張番号 61/607,335
 (32) 優先日 平成24年3月6日(2012.3.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 514226350
 ブライトシード・エルエルシー
 BRITSEED, LLC
 アメリカ合衆国60640イリノイ州シカ
 ゴ、エヌ・レイヴンスウッド・アベニュー
 4660
 4660 N Ravenswood A
 ve., Chicago, IL 6064
 0 U. S. A.

(74) 代理人 110000523
 アクシス国際特許業務法人

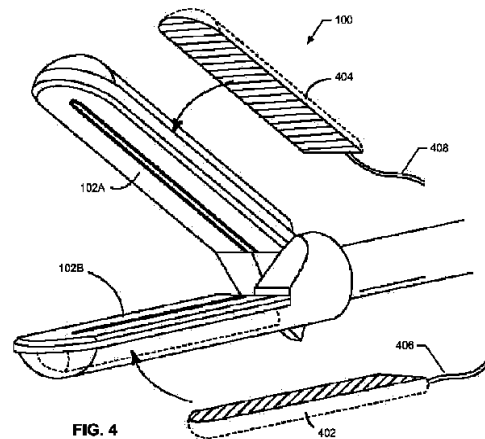
(72) 発明者 アンドリュー・アン
 アメリカ合衆国60201イリノイ州エヴ
 アンストン、リッジ・アベニュー・ナンバ
 ー1シー2147

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体型センサーを有する外科器具

(57) 【要約】

機器付き外科デバイス及び関連システムと、該機器付き外科デバイスを使用した、組織切開又は結紮等の外科手術を実行するための方法とが記述される。特に、血管の存在及び特性等の構造アーチファクトを検出し、かつ手術野での外科器具の安全な使用を評価するために使用される、センサーに連動的に連結される外科器具が記述される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

機器付き外科デバイスであって、
手術野内で外科施術を実行する外科器具と、
外科器具に連動的に接続されるセンサーにして、構造アーチファクトに対する手術野を監視するセンサーとを備える機器付き外科デバイス。

【請求項 2】

前記外科器具は、捕捉器具、解剖器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ適用具、持針器、骨パンチ、キューレット、トロカール、生検パンチ、はさみ、外科用メス、摘出具、レーザー外科用メス、レーザー焼灼具、電気焼灼具、超音波凝固具、超音波凝固具のうちの一つ又は複数から選択される請求項 1 に記載の機器付き外科デバイス。

10

【請求項 3】

前記センサーは、音響ドップラー速度計、磁気流量計、レーザードップラー速度計、パルスオキシメータ、ソノグラフセンサー、超音響センサー、サーモグラフセンサー、及び磁気計のうちの一つ又は複数から選択される請求項 1 又は 2 に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項 4】

前記センサーは、構造アーチファクトが手術野で検出された場合、警報信号を発生させる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項 5】

前記センサーは、手術野で検出された検出構造アーチファクトが前記センサーの所定閾値を超える場合、警報信号を発生させる請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

20

【請求項 6】

前記センサーに連動的に接続されるインジケータを更に備え、該インジケータは、警報信号に応答して視覚警報表示を発生させる視覚ディスプレイと、警報信号に応答して聴覚警報表示を発生させるスピーカと、警報信号に応答して触覚警報表示を発生させる振動発生器と、外科器具の作動を停止するために外科器具に連動的に接続される工具ロック要素とのうちの一つ又は複数から選択される請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

30

【請求項 7】

前記外科器具は、静止切断エッジ、一組のはさみブレード、レーザー、一つ又は複数の電極、超音波発信機、及び一組のジョーのうちの一つ又は複数から選択される機能要素を備える請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項 8】

前記手術野は、前記機能要素と接するある量の組織を含む請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項 9】

前記構造アーチファクトは、手術野における血管の存在、血管の寸法、血管を通る血流の速度、血管配向、血管 O₂ 飽和血流；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意に組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の機器付き外科デバイス。

40

【請求項 10】

前記外科器具は、捕捉器具、鉗子、クランプ、及び組織封止器具から選択され、外科器具の機能要素は、第 1 ジョー及び第 2 ジョーを備え、手術野は、第 1 ジョーと第 2 ジョー間に位置する組織であり、前記センサーは、音響ドップラー速度計、レーザードップラー速度計、及びパルスオキシメータから選択され、

50

外科器具は、ユーザ入力に応答して第1ジョー及び第2ジョーにより前記組織にかけられる圧力を比例的に調整するコントローラを更に備える請求項1～9のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項11】

外科器具の前記機能要素は、レーザー、一つ又は複数の電極、及び超音波送信機から選択されるエネルギー適用器具を更に備える請求項1～10のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項12】

前記エネルギー適用器具は、第1ジョー及び/又は第2ジョーに配置された少なくとも一つの電極を備える請求項1～11のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

10

【請求項13】

前記少なくとも一つの電極は、前記第1ジョー及び/又は第2ジョーの周囲に配置される請求項1～12のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項14】

前記少なくとも一つの電極は、第1ジョー及び/又は第2ジョーの内面上にある請求項1～13のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項15】

前記センサーは、光学送信機と光学受信機とを備え、該光学送信機及び光学受信機は、別個の把持ジョーに配置される請求項1～14のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

20

【請求項16】

少なくとも一つの光ケーブルが光学送信機及び光学受信機に連動的に接続される請求項15に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項17】

第1光ケーブルが前記光学送信機に接続され、第2光ケーブルが前記光学受信機に接続される請求項16に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項18】

前記センサーは超音波ドップラープローブを備える請求項1～17のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項19】

前記外科器具は、外科用はさみを含む請求項1～18のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

30

【請求項20】

前記外科器具は、外科用フックを含む請求項1～19のいずれか1項に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項21】

前記センサーは、外科用フックのベースに一体化された超音波ドップラープローブを備える請求項20に記載の機器付き外科デバイス。

【請求項22】

患者の手術野内に位置する組織に外科手術を実行するためのシステムであって、
機器付き外科デバイスを備え、該機器付き外科デバイスは、
外科手術を実行する外科器具にして、コントローラに連動的に接続される機能要素を備える外科器具と、

40

手術野内の前記組織を連続的に監視するセンサーにして、外科器具に連動的に接続されるセンサーと、

前記組織の一つ又は複数の特性を定義するある量の処理データを発生させるため、前記センサーから受信した一つ又は複数の出力を処理するデータ後処理モジュールと、

前記組織内の一つ又は複数の構造アーチファクトを特徴付けるある量のアーチファクトデータを決定するために前記量の処理データを分析する構造アーチファクト検出モジュールと、

50

前記量のアーチファクトデータを評価し、前記量のアーチファクトデータが所定の閾値条件を超えた場合に、警報信号を発生させる警報信号モジュールと、

前記量の一つ又は複数の構造アーチファクトに応じて警報表示を発生させる警報表示モジュールと、

一つ又は複数のフォームを発生させるGUIモジュールにして、該一つ又は複数のフォームが該システムに対する一つ又は複数の入力を受信し、かつ該システムから一つ又は複数の出力を伝達するGUIモジュールとを備えるシステム。

【請求項 23】

前記外科器具は、捕捉器具、解剖器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ適用具、持針器、骨パンチ、キューレット、トロカール、生検パンチ、はさみ、外科用メス、摘出具、レーザー外科用メス、レーザー焼灼具、超音波凝固具、超音波凝結具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 22 に記載のシステム。

10

【請求項 24】

前記機能要素は、一つ又は複数のブレード、クランプ、フック、一つ又は複数のジョー、エネルギー適用器具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 22 又は 23 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記エネルギー適用器具は、レーザー、超音波送信機、プラズマ源、極低温源、一つ又は複数の電極、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 24 に記載のシステム。

20

【請求項 26】

前記センサーは、光学センサー、赤外線検出器及び受信機、パルスオキシメータ、超音波プローブ、超音波ドップラープローブ、音響ドップラー速度計、レーザードップラー速度計、光音響センサー、磁気流量計、サーモグラフセンサー、レーダー、ソノグラフセンサー、磁気計、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 22 ~ 25 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 27】

前記構造アーチファクトは、手術野における血管の存在、血管の寸法、血管を通る血流の速度、血管配向、血管 O₂ 飽和血流；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意に組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 22 ~ 26 のいずれか 1 項に記載のシステム。

30

【請求項 28】

前記所定の閾値条件は、最大血流速度；最大血管径；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意の組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 22 ~ 27 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 29】

前記警報表示は、視覚表示、聴覚表示、振動表示、外科器具の作動停止、及びこれらの任意の組み合わせ、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 22 ~ 28 のいずれか 1 項に記載のシステム。

40

【請求項 30】

患者の手術野内に位置する組織に対し外科手術を実行するためのシステムであって、該システムは機器付き外科デバイスを備え、該機器付き外科デバイスは、外科手術を実行する外科器具にして、コントローラに連動的に接続される機能要素を備える外科器具と、

手術野内の組織を連続的に監視するセンサーにして、外科器具に連動的に接続されるセンサーとを備え、

該システムはコンピューティングデバイスを備え、該コンピューティングデバイスは、一つ又は複数のプロセッサと、

50

外科器具アプリケーションによりエンコードされたCRMとを備え、該外科器具アプリケーションは、一つ又は複数のプロセッサで実行可能な一つ又は複数のモジュールを備え、該モジュールは、

前記センサーから受信した一つ又は複数の出力を処理して、前記組織の一つ又は複数の特性を定義するある量の処理データを発生させるデータ後処理モジュールと、

前記量の処理データを分析して、前記組織内の一つ又は複数の構造アーチファクトを特徴付けるある量のアーチファクトデータを決定する構造アーチファクト検出モジュールと、

前記量のアーチファクトデータを評価し、前記量のアーチファクトデータが所定の閾値条件を超える場合に警報信号を発生させる警報信号モジュールと、

前記量の一つ又は複数の構造アーチファクトに応答して警報表示を発生させる警報表示モジュールと、

一つ又は複数のフォームを発生させるGUIモジュールにして、該一つ又は複数のフォームは、該システムに対する一つ又は複数の入力を受信し、該システムから一つ又は複数の出力を伝達するGUIモジュールとを備えるシステム。

【請求項31】

前記外科器具は、捕捉器具、解剖器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ適用具、持針器、骨パンチ、キューレット、トロカール、生検パンチ、はさみ、外科用メス、摘出具、レーザー外科用メス、レーザー焼灼具、超音波凝固具、超音波凝固具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項30に記載のシステム。

【請求項32】

前記機能要素は、一つ又は複数のブレード、クランプ、フック、一つ又は複数ジョー、エネルギー適用器具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項30又は31に記載のシステム。

【請求項33】

前記エネルギー適用器具は、レーザー、超音波送信機、プラズマ源、極低温源、一つ又は複数の電極、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項32に記載のシステム。

【請求項34】

前記センサーは、光学センサー、赤外線検出器及び受信機、パルスオキシメータ、超音波プローブ、超音波ドップラープローブ、音響ドップラー速度計、レーザードップラー速度計、超音響センサー、磁気流量計、サーモグラフセンサー、レーダー、ソノグラフセンサー、磁気計、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項30～33のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項35】

前記構造アーチファクトは、手術野における血管の存在、血管の寸法、血管を通る血流の速度、血管配向、血管O₂飽和血流；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意に組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項30～34のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項36】

前記所定の閾値条件は、最大血流速度；最大血管径；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意の組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項30～35のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項37】

前記警報表示は、視覚表示、聴覚表示、振動表示、外科器具の作動停止、及びこれらの任意の組み合わせ、のうちの一つ又は複数から選択される請求項30～36のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項38】

10

20

30

40

50

手術野内の組織に対し外科手術を実行する方法であって、
外科器具に連動的に取り付けられるセンサーを備える機器付き外科デバイスにより組織に近付き；

前記センサーを用いて前記組織内の構造アーチファクトを感知し；

構造アーチファクトが所定の閾値条件を超えた場合、前記センサーからインジケータへと警報信号を送信し；

警報信号に応答して前記インジケータを用いて警報表示を発生させる方法。

【請求項 39】

手術野内で組織に対し外科手術を実行する方法であって、

機器付き外科デバイスを準備する工程を含み、該機器付き外科デバイスは、

外科手術を実行する外科器具にして、コントローラに連動的に接続される機能要素を備える外科器具と、

手術野内で前記組織を連続的に監視するセンサーにして、外科器具に連動的に接続されるセンサーとを備え、

該方法は、

前記外科器具を手術野内の組織に隣接配置する工程と、

一つ又は複数の構造アーチファクトを検出するために前記センサーを用いて手術野内の組織を監視する工程と、

一つ又は複数の構造アーチファクトの一つ又は複数の特性が所定の条件を超えた場合に警報信号を発生させる工程と、

前記警報信号に応答して警報表示を発生させる工程とを含む方法。

【請求項 40】

前記外科器具は、捕捉器具、解剖器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ適用具、持針器、骨パンチ、キューレット、トロカール、生検パンチ、はさみ、外科用メス、摘出具、レーザー外科用メス、レーザー焼灼具、超音波凝固具、超音波凝結具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】

前記機能要素は、一つ又は複数のブレード、クランプ、フック、一つ又は複数ジョー、エネルギー適用器具、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 39 又は 40 に記載の方法。

【請求項 42】

前記エネルギー適用器具は、レーザー、超音波送信機、プラズマ源、極低温源、一つ又は複数の電極、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 41 に記載の方法。

【請求項 43】

前記センサーは、光学センサー、赤外線検出器及び受信機、パルスオキシメータ、超音波プローブ、超音波ドップラープローブ、音響ドップラー速度計、レーザードップラー速度計、超音波センサー、磁気流量計、サーモグラフセンサー、レーダー、ソノグラフセンサー、磁気計、及びこれらの任意の組み合わせから選択される請求項 39 ~ 42 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 44】

前記構造アーチファクトは、手術野における血管の存在、血管の寸法、血管を通る血流の速度、血管配向、血管 O₂ 飽和血流；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意に組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 39 ~ 43 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 45】

前記所定の閾値条件は、最大血流速度；最大血管径；神経組織、尿路組織、及びこれらの任意の組み合わせを含む組織タイプ；呼吸器構造、消化器系構造、神経系構造、筋骨格系構造、循環構造、尿路系構造、肝臓、及びこれらの任意の組み合わせを含む構造、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 39 ~ 44 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 46】

前記警報表示は、視覚表示、聴覚表示、振動表示、外科器具の作動停止、及びこれらの任意の組み合わせ、のうちの一つ又は複数から選択される請求項 39 ~ 45 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 47】

腹腔鏡外科センサーであって、
光学送信機を備える第 1 ジョーと、
一端部がヒンジ機構係合にて第 1 ジョーに取り付けられる第 2 ジョーにして、光学受信機を備える第 2 ジョーとを備えるセンサー。

【請求項 48】

前記光学送信機は、約 750 nm ~ 約 1400 nm の範囲の波長の光を作り出す少なくとも一つの近赤外 LED を備える請求項 47 に記載のセンサー。

【請求項 49】

前記近赤外 LED は、約 850 nm ~ 約 950 nm の範囲の波長の光を作り出す請求項 48 に記載のセンサー。

【請求項 50】

前記光学受信機は、少なくとも一つの光センサーを備える請求項 47 ~ 49 のいずれか 1 項に記載のセンサー。

【請求項 51】

前記光学受信機は、フォトダイオードアレイである請求項 47 ~ 50 のいずれか 1 項に記載のセンサー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願に対する相互参照

この出願は、2012年3月6日付けの出願で、表題が"Apparatus for use of blood flow to evaluate risk of tissue dissection device" (組織切開デバイスのリスクを評価するための血流の使用のための装置) である米国仮出願第 61 / 607335 号の利益を主張する。該出願の開示全体は参照によりここに組み込まれる。

発明の分野

【0002】

この発明は、一般に、組織切開又は結紮等の外科手術を実行するための外科器具、システム、及び方法に関する。特に、この発明は、血管の存在及び特性等の構造アーチファクトを検出しかつ手術野での外科器具の安全な使用を評価するために使用される、センサーに連動的に連結された外科器具に関する。

【背景技術】

【0003】

最小侵襲性の観血療法は、種々の外科手術、例えば、ブレードによる切開、組織を封止する縫合糸又はステープルを用いる切開、及びエネルギーをベースとした組織封止及び切除等を実施するために種々の外科器具を使用する。これらの外科器具はまた、血管を含む種々の組織を切り裂き(解剖し)得る。既存の血管解剖器具の一つの制限は、器具のユーザが、切り裂かれている及び/又は結紮されている血管を常に見ることができるとは限らないことである。血管に対する外科手術が外科器具の仕様により許容されるよりも長引くと、該血管は、完全に封止しないかもしれず、結果として意図しない出血が起こり得る。

【0004】

既存のセンサーデバイスは、構造アーチファクトを特定するために、及び/又は、手術野内の血流を分析するために、最小侵襲性の観血療法用途での使用に利用することができる。これら既存のセンサーデバイスは、構造アーチファクト及び/又は血流の関連する特性を感知するためにドップラー及び赤外吸収を含む種々の技術を利用する。これらの既存のセンサーデバイスは、血管構造物及び/又は他の構造的特性の特定に有効であるが、こ

10

20

30

40

50

これらのデバイスは、一般に、外科器具とは別個に使用され、外科器具とは通信しない。更に、これらセンサーデバイスは、手術野で利用できる限られた空間のため、腹腔鏡検査法等の内視鏡外科手術において外科器具と同時に使用することが極めて難しい。

【0005】

手術器具の使用と同時の脈管構造及び他の構造アーチファクトの視覚化機能の欠如は、手術中の出血等の有害事象のリスクを高める。切開の対象とした領域の血流分析の改善がそれら有害事象のインシデントを低減するであろう。

【0006】

そのため、組織解剖、血管結紮、及び他の外科手術の安全性を高める一体型の手術器具及び構造アーチファクト/血流センサーに対するニーズが存在する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

一側面において、手術野内で外科手術を実行するために外科器具を含む機器付き外科デバイスが提供される。機器付き外科デバイスはまた、外科器具に連動的に接続されるセンサーを含む。センサーは、構造アーチファクトのために手術野を監視する。

【0008】

別の側面において、患者の手術野内に位置する組織に対し外科手術を実行するためのシステムが提供される。該システムは機器付き外科デバイスを含む。機器付き外科デバイスは、外科手術を実行する外科器具を含む。外科器具は、コントローラに連動的に接続された機能要素を含む。その上、外科器具は、手術野内の組織を連続的に監視するセンサーを含む。センサーは、外科器具に動作可能に接続される。

20

【0009】

この他の側面において、システムはまた、センサーから受信した一つ又は複数の出力を処理し、組織の一つ又は複数の特性を定義するある量の処理データを発生させるためにデータ後処理モジュールを含む。該システムはまた、処理データの量を分析し、組織内の一つ又は複数の構造アーチファクトを特徴付けるある量のアーチファクトデータを決定するために構造アーチファクト検出モジュールを含む。加えて、システムはまた、アーチファクトデータの量を評価し、該アーチファクトデータの量が所定の閾値条件を超える場合に、警報信号を発生させるために、警報信号モジュールを含む。また、一つ又は複数の構造アーチファクトの量に応じて警報表示を発生させる警報表示モジュールがシステムに含まれる。更に、該システムは、一つ又は複数のフォームを発生させるGUIモジュールを含む。これら一つ又は複数のフォームは、システムに対する一つ又は複数の入力を受信し、システムから一つ又は複数の出力を伝達する。

30

【0010】

追加の側面において、患者の手術野内に位置する組織に対し外科手術を実行するためのシステムが提供される。該システムは、機器付き外科デバイスを含む。機器付き外科デバイスは、外科手術を実行する外科器具を含む。外科器具は、コントローラに連動的に接続される機能要素を含む。機器付き外科デバイスは、手術野内の組織を継続的に監視する外科器具に動作可能に接続されるセンサーを更に含む。

40

【0011】

この付加的側面はまた、一つ又は複数のプロセッサと外科器具アプリケーションでコード化されたCRMとを含むコンピューティングデバイスを含む。外科器具アプリケーションは、一つ又は複数のプロセッサで実行可能な一つ又は複数のモジュールを含む。

【0012】

この側面において、外科器具アプリケーションのモジュールは、次のものを含み得る。すなわち、センサーから受信した一つ又は複数の出力を処理し、組織の一つ又は複数の特性を定義するある量の処理データを発生させるデータ後処理モジュール；前記量の処理データを分析し、組織内の一つ又は複数の構造アーチファクトを特徴付けるある量のアーチファクトデータを決定する構造アーチファクト検出モジュール；前記量のアーチファクト

50

データを評価し、該量のアーチファクトデータが所定の閾値条件を超えた場合に警報信号を発する警報信号モジュール；前記量の一つ又は複数の構造アーチファクトに応答して警報表示を発する警報表示モジュール；及び、一つ又は複数のフォームを発生させGUIモジュールである。これらの一つ又は複数のフォームは、システムに対する一つ又は複数の入力を受信し、システムからの一つ又は複数の出力を伝達する。

【0013】

別の側面において、手術野内の組織に対して外科手術を実行する方法が提供される。該方法は、外科器具に連動可能に取り付けられたセンサーを含む機器付き外科デバイスにより組織へ接近すること、及び、該センサーを用いて組織内の構造アーチファクトを感知することを含む。該方法は、構造アーチファクトが所定の閾値条件を超える場合に、センサーからインジケータへ警報信号を送信すること、及び、インジケータを使用して警報信号に応じて警報表示を発生させることを更に含む。

10

【0014】

腹腔鏡外科用センサーが更に別の側面において提供される。腹腔鏡外科用センサーは、ヒンジ機構係合の第1ジョーと第1ジョーがヒンジ機構係合で取り付けられる第2ジョーとを含む。第1ジョーは光学送信機を含み、第2ジョーは光学受信機を含む。

【0015】

本発明の他の側面が以下に詳述される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【図1】図1は、コントローラ及び機能要素を有する外科器具の例示である。

【0017】

【図2】図2は、把持ジョーの例示である。

【0018】

【図3】図3は、一体型電極を有する把持ジョーの例示である。

【0019】

【図4】図4は、一体型光学センサーを有する外科器具の例示である。

【0020】

【図5】図5は、一体型光学センサーを有する外科器具の断面図である。

【0021】

30

【図6】図6は、一体型超音波ドップラープローブを有する外科器具の例示である。

【0022】

【図7】図7は、一体型超音波ドップラープローブを有する外科用はさみを含む外科器具の例示である。

【0023】

【図8】図8は、一体型超音波ドップラープローブを有する外科用フックを含む外科器具の例示である。

【0024】

【図9】図9は、一側面における外科システムの要素及びモジュールを例示するブロック図である。

40

【0025】

【図10】図10は、第2側面における外科システムの要素及びモジュールを例示するブロック図である。

【0026】

【図11】図11は、機器付き外科デバイスを使用して外科手術を実行する方法を例示するフローチャートである。

【0027】

【図12】図12は、外科システムの要素を例示する概略図である。

【0028】

対応する参照特性及びラベルは、図面の表示中の対応する要素を示す。図面に用いられ

50

る見出しは、特許請求の範囲を制限すると解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0029】

ここに、外科センサー、機器付き外科デバイス、システム、及び、外科器具の使用と同時に手術野での構造アーチファクトを監視するための方法が与えられる。機器付き外科デバイスは、手術野で外科手術を実行するための外科器具と、外科アーチファクトのために手術野を監視するため、外科器具に連動的に連結されるセンサーとを含み得る。ここで定義される「手術野」は、外科デバイスにより行われる外科手術により処置される、ある患者の苦しんでいる領域のことをいう。構造アーチファクトは、血流、組織タイプ、材料タイプ、又は、センサーによって検出され得る他の任意の組織特性を含むことができるが、これらには限定されない。

10

【0030】

これらの機器付き外科デバイス、システム、及び方法は、種々の側面において、関係する構造アーチファクトが手術中に手術野でいつ検出されたかを外科デバイスのユーザーに通知又は警告し得る。特定の外科器具に対する所定閾を上回る関係する構造アーチファクトが検出された場合、この検出は、外科医への通知をトリガーし得、及び/又は、外科器具の動作を停止する器具ロック要素を作動させ得る。

【0031】

例えば、機器付き外科デバイスは、手術野での血流検出が可能なセンサーを、組織を切り裂くか又は結紮することができるエネルギー適用器具と一体化し得る。一つの非限定的側面において、容認できないほど高い血流が一体型センサーにより検出された手術野に隣接して外科器具が位置付けられた場合、該センサーは、外科医に対し警報信号を発するか、及び/又は、エネルギー適用器具の動作を停止し得る。この警報信号/動作停止は、容認できるほど低い血流の手術野に隣接して再配置されるまで持続され得る。この例において、一体型血流センサーは、外科手術中、術中出血のリスクを低減し得る。

20

【0032】

他の側面において、外科手術を実行する、機器付き外科デバイス及び関連するモジュールを含むシステムが提供される。該システムは、構造アーチファクトが手術野内に存在するか否かを決定するために、機器付き外科デバイスの一体型センサーからの測定値を評価するセンサーモジュールと、外科器具を操作する制御モジュールと、関係のある構造アーチファクトが検出された際に、外科医に対して警報表示を発生させるか、及び/又は外科器具の動作を停止する警報モジュールとを含む。該システムは、該システムへの入力を受け取りかつ該システムからの出力を引き渡すために使用される一つ又は複数のフォームを発生させるGUIモジュールを更に含み得る。

30

【0033】

以下、ここに、機器付き外科デバイス及び非医療器具付きデバイス、並びに関連システム及び該デバイスの使用方法の種々の側面の詳細な説明が与えられる。

I. 外科システムの概要

【0034】

図12は、一側面での外科システム1000の機能要素の構成を示す概略図である。図12を参照して、外科システム1000は、手術野内で外科手術を実行するために使用される機器付き外科デバイス1002を含む。機器付き外科デバイス1002は、外科器具1004を含むことができ、外科器具1004は、限定はしないが捕捉器具を含む。機器付き外科デバイス1002はまた、センサー1006を含むことができ、センサー1006は、限定はしないが、パルスオキシメータ等の伝送光センサーを含む。センサー1006は、外科器具1004に連動的に連結される。

40

【0035】

一つの側面において、センサー1006は、外科手術中に手術野の外科器具1004付近に配置される別個のデバイスであり得る。別の側面において、センサー1006は、外科器具1004に取り外し可能に取り付けられるように構成され得る。更に別の側面にお

50

いて、センサー 1006 は、外科器具 1004 の構造要素に一体化され得る。センサー 1006 は、限定はされないが血管を含む手術野の組織内の構造アーチファクトを検出するために使用され得る。

【0036】

外科システム 1000 は、電源コード 1204 により機器付き外科デバイスに連結されたデータ収集及び処理モジュール 1202 を更に含む。データ収集及び処理モジュール 1202 は、外科器具 1004 及び / 又はセンサー 1006 を作動させるために用いられる制御信号を生成し得る。例えば、データ収集及び処理モジュール 1202 は、組織の構造アーチファクトを検出するために使用されるセンサー 1006 の光源を作動させるために用いられる信号を生成し得る。データ収集及び処理モジュール 1202 はまた、電源 1206 から得た電力を機器付き外科デバイス 1002 の外科器具 1104 及び / 又はセンサー 1006 へと供給することができる。加えて、データ収集及び処理モジュール 1202 は、電源コード 1204 を介してセンサー 1006 からデータ信号を受信することができる。

10

【0037】

データ収集及び処理モジュール 1202 はまた、組織の特性を決定するためにセンサーから受信したデータ信号を処理し得る。例えば、組織の特性は、該組織による所定波長の光のパーセント吸収であり得る。組織のこの特性は、ある側面において、外科手術を行いながら外科医が見ることができるディスプレイ 1032 へと通信され得る。例えば、光のパーセント吸収は、センサー測定値 1208 としてディスプレイ 1032 に連続的に表示され得る。

20

【0038】

種々の側面において、データ収集及び処理モジュール 1202 は、更に、構造アーチファクトを監視するためにセンサーデータを処理することができる。一側面において、データ収集及び処理モジュール 1202 は、処理されたセンサーデータを閾値条件と比較し、処理センサーデータが閾値条件を超えた場合に警報信号を発することができる。例えば、データ収集及び処理モジュール 1202 は、センサー 1006 により測定されたパーセント吸収を、血管等の構造アーチファクトに関連する最小吸収に対応する閾値条件に対する格納値と比較し得る。この例において、測定パーセント吸収が閾値吸収を超えた場合、モジュール 1202 はディスプレイ 1032 に警報信号を送出し得る。

30

【0039】

警報信号を受け取るや否や、ディスプレイ 1032 は、少なくともいくつかのやり方のうちの任意の一つ又は複数により、アラーム状態を外科医に通信し得る。一つの側面において、センサー読取値 1208 は、表示されたセンサー読取値 1208 の色を変えることにより、又は、センサー読取値 1208 を点滅、拡大させ、もしくは他の方法で外観を変えることにより、変更され得る。別の側面において、視覚警報ディスプレイ 1210 がディスプレイ 1032 に付加され得る。更に別の側面において、ディスプレイ 1032 は、スピーカー 1214 を使用してアラーム音等の聴覚警報 1212 を更に作り出し得る。

【0040】

随意的に、システム 1000 は、外科手術中、手術野に位置付けられる LED 1216 又は他の小型インジケータを更に含み得る。LED 1216 は、センサー読取値及び / 又は警報信号を通信するため、明るくなり、一つ又は複数のレートで点滅し、色を変え、及び / 又は、他の任意の視覚表示を発生させることができる。

40

【0041】

図 12 は外科システム 1000 の要素の非限定的な一構成を例示することが理解されるべきである。他の側面において要素の他の構成及び組み合わせも可能である。例えば、データ収集及び処理モジュール 1202 の機能の少なくともいくつかは、手術器具 1104 にセンサー 1006 と共に位置付けられたマイクロプロセッサ又は他の処理デバイスを使用して実行され得る。ディスプレイ 1032 及びデータ収集及び処理モジュール 1202 の機能は、パーソナルコンピュータ等の単一デバイス上で実行され得る。デバイスの他の

50

構成及び配置も付加的实施形態において可能である。

II. 機器付き外科器具

【0042】

種々の側面において、機器付き外科デバイスは、センサーに連動的に連結された外科器具を含むことができる。ここで用いる「連動的」は、外科手術中に手術野内で外科器具及びセンサーの両方が同時に動作することを可能とする外科器具及びセンサーの構成をいう。ある側面において、外科器具及びセンサーは、外科器具及びセンサーの同時動作を実現するために手術野内で近接して位置付けられ得る。

【0043】

一側面において、センサーは、外科器具から物理的に分離したデバイスであり得る。この側面において、センサーは手術野内に位置付けられ得、また、外科手術中、外科器具と同時に動作し得る。別の側面において、センサーは、外科器具に取り外し可能に固定されて、外科手術中、外科器具と同時に操作され得る。更に別の側面において、センサーは、外科器具の一つ又は複数の要素に統合されて、外科器具と同時に操作され得る。

【0044】

機器付き外科デバイスは、種々の他の側面において、外科医による外科器具の使用を制御するコントローラと、外科医にセンサーの出力を伝達する付随的なディスプレイとを更に含み得る。外科器具は機能的要素を含むことができ、該機能的要素は、一組の対向するジョーもしくはブレード、レーザー、一つ又は複数の電極、又は外科手術を実行する他の機能的要素を含むが、これらに限定されない。該センサーは、構造検出に適した任意の既知のデバイスであり得、該既知のデバイスは、血流検出器、組織型検出器、材料型検出器、又は、手術野を監視すると共に関係する構造アーチファクトを検出することができる他の任意の検出器を含むが、これらに限定されない。

【0045】

外科デバイスは、切断し、解剖し、縫合し、封止し、結紮し、引っ掛け、握り、クリップ等の外科器具を適用し、又は、外科器具によって一般的に実行される手術野内の外科手術に関連する他の任意の機能を実行するために使用され得る。外科器具が手術野の特定の領域内に位置付けられて外科手術の実行に使用される際、センサーは、関係する構造アーチファクトの存在を検出するために手術野を監視し得る。構造アーチファクトがセンサーにより検出されると、センサーにより警報信号が作り出され、これは、外科医に伝達される警報表示をもたらし得、安全でない状況及び/又は外科器具の動作停止を示す。

【0046】

ある側面において、機器付き外科デバイスは、任意の外科システム又は環境での使用に対して適合し得る。該外科システム又は環境は、観血療法、腹腔鏡手術及び胸腔鏡手術を含む内視鏡手術、血管形成術、定位固定手術、及びロボット手術を含むが、これらに限定されない。

A. 外科器具

【0047】

種々の側面において、機器付き外科デバイスは、手術野内で外科手術を実行する外科器具を含む。典型的に、外科器具は、外科手術に関連する機能を実行し得る。該機能は、握ること、切断、結紮、封止、及び、ここに上記した他の任意の機能を含むが、これらに限定されない。機器付き外科デバイスにセンサーを含めることは、問題の構造アーチファクト、例えば、外科器具の操作により影響され得る所定の閾値レベルを超える血流等を特定するために、手術野内の組織を評価する機能を提供する。外科器具が手術野に位置付けられる際、及び外科器具の操作中、リアルタイムにセンサー読取値を評価することにより、有害事象、例えば、手術中の出血、及び/又は、神経組織及び尿道組織を含むがこれらに限定はされない感性組織への損傷等は、低減され得る。

【0048】

任意の既知の外科器具は、制限なしに機器付き外科デバイスに含められ得る。ある側面において、外科器具は、捕捉器具、解剖器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ

10

20

30

40

50

適用具、持針器、骨パンチ、キューレット、トロカール、生検パンチ、はさみ、外科用メス、摘出具、レーザー外科用メス、レーザー焼灼具、超音波凝固機器、超音波凝固具、電気外科器具、腹腔鏡プローブ、外科ステーブル機器、外科縫製機器、崩壊性消化管吻合リング、ロボット外科器具、及び他の適切な外科器具のうちの一つ又は複数から選択され得る。

【0049】

外科器具は、外科医からの入力にตอบสนองして、外科器具の操作を始動させ、作動を停止し、及び他の方法で調整するため、外科器具及びコントローラの機能を実行する機能要素を含み得る。種々の側面において、コントローラは、任意の既知の手段により外科器具の操作を調整し得る。該既知の手段は、ヒンジ付きハンドル、プーリー及びプッシュロッド等の直接機械的リンク機構；油圧アクチュエータ；電気モーター、アクチュエータ、又は他の電気制御機器に送信される電気信号を含むが、これらに限定されない。ある側面において、コントローラは、更に、センサーによる手術野内での関心のある構造アーチファクトの検出に応じて、外科器具の操作を調整するため、該センサーに連動的に接続され得る。

10

【0050】

ある側面において、コントローラは手持ち型コントローラであり得、これは、強く握ってのトリガー、ハンドル、レバー、ボタン、及び、外科器具、外科デバイス及び/又は外科システムに一般的に使用される他の任意の手持ち型コントローラを含むが、これらに限定されない。例えば、コントローラは、外科医による種々の圧力程度で握られ得る一組のハンドルであり得る。この例において、コントローラは、手術野内の組織に対して該デバイスの機能要素が働かせる圧力を調整することにより、外科医が働かせる圧力にตอบสนองし得る。加えて、一体型血流センサーは、所定閾値を超える血流が手術野で検出された場合にコントローラを作動停止し得る。

20

【0051】

種々の側面における機能要素及びコントローラが、以下に詳細に記述される。

B. 機能要素

【0052】

外科器具における機能要素は、外科器具の機能を実行するために使用され得、該機能は、種々の側面において、切断、封止、解剖、握り、及び引っ掛けを含むが、これらに限定されない。外科器具内の機能要素の非限定的な例は、一つ又は複数の、ブレード、クランプ、フック、ジョー、エネルギー適用器具、又は、外科器具の一つ又は複数の機能を実行することができる任意の他の一つ又は複数の要素を含む。特定の機能要素の非限定的な例は、外科用はさみ、外科用フック、ブレード又は外科用メス、静止切断エッジ、一組のはさみブレード、レーザー、エネルギー適用器具、一つ又は複数の電極、電気アーク、縫合要素、焼灼器具又は抵抗ヒーター、超音波発信機、一組のジョー、回転切断エッジ、往復動切断エッジ、水ジェット、やすり、スクレーパー、任意の他の機能要素、及び、外科器具に組み込まれ得るこれらの任意の組み合わせを含む。

30

【0053】

ある側面において、機能要素のタイプは、外科器具に連動的に連結されるセンサーの選択に影響を及ぼし得る。例えば、一組のジョー、一組のはさみブレード又は一組の電極を含むがこれらに限定されない少なくとも二つの空間的に分離された部分を含む機能要素は、組織の両側に位置付けられた信号送信機及び信号受信機を必要とする伝達センサーに適合され得る。別の例において、単一のブレード又フックを含むがこれに限定されない信号部分を含む機能要素は、組織の同じ側に位置付けられた信号送信機及び信号受信機を利用する反射センサーに適合され得る。

40

【0054】

一側面において、外科器具は、第1把持ジョー及び第2把持ジョーを含み得る。これら把持ジョーは、組織又は他の材料が第1及び第2把持ジョー間に把持又は保持されることを可能にするために対向して配置され得る。図1は、機器付き外科デバイス100を示す側面図であり、機器付き外科デバイス100は、第1把持ジョー102A及び第2把持ジ

50

ジョー 102B から構成される機能要素 104、並びに、機能要素 104 に連動的に連結された手持ち型コントローラ 101 を含む。

【0055】

図 1 を参照して、第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B は、ピンジョイント 106 で共にヒンジ付けされ得る。コントローラ 101 はレバー 116 を含み得、レバー 116 は、一端部でアクチュエータロッド 108 に取り付けられ、かつ第 2 ピンジョイント 110 の周りを回転するように拘束される。アクチュエータロッド 108 の自由端部 112 には、付勢ばね 114 が適合される。付勢ばね 114 は、コントローラ 101 に外科医により力がかけていない際に、第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B が閉じて保持されるように適合される。

10

【0056】

ある側面において、コントローラ 101 は、外科医によりかけられた圧力に敏感であり得、これは、コントローラ 101 にかけられた圧力が、組織への損傷を招くことなく組織（図示せず）を把持するために把持ジョー 102A / 102B がジョー圧力の比例量を適用することができるようにされる。例えば、外科医によるコントローラ 101 にかけられた低量の圧力は、ジョー 102A / 102B による低圧締め付けをもたらし得る。あるいは、外科医によるコントローラ 101 にかけられた高量の圧力は、把持ジョー 102A / 102B による高圧締め付けをもたらし得る。把持ジョー 102A / 102B は、過剰な組織損傷を伴うことのない位置付けを可能にするため、及び / 又は、組織封止のために高圧締め付けを行うため、組織を把持し操作し得る。

20

【0057】

第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B は、制限なしに任意の既知の形状及び寸法であり得る。一側面において、第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B は、図 2 に例示するように丸みを帯びた先端の細長い平板の形態のジョー面 202 及び 204 を含み得る。他の側面（図示せず）において、第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B は、尖った先端形状、丸みを帯びた先端形状、又は他の先端形状を有し得る。他の追加の側面（図示せず）において、第 1 及び第 2 把持ジョー 102A / 102B は、均等に広くても、均等に狭くてもよく、先端でのより小さい幅へと先細りしてもよく、広い先端へと拡張してもよく、及び、任意の他のジョー形状であってもよい。ジョー面 202 及び 204 は、図 2 に例示するように平坦であり得、又は、凹状、凸状、隆起状、窪み状、又は、技術的に知られた任意の他の形状を有し得る。ジョー面 202 及び 204 は、表面テクスチャーを組み込み得る。該表面テクスチャーは、複数の隆起点、出っ張り、稜、又は任意の他の既知の表面テクスチャーを含むが、これらに限定されない。ジョー面 202 及び 204 は、それらの横方向周囲に配された、型押し縁を更に組み込み得、該型押し縁は、鋸歯状の縁、ギザギザの縁、又は任意の他の既知の縁テクスチャーの形態である。

30

【0058】

別の側面において、機器付き外科デバイス 100 は、エネルギー適用器具、及び / 又は、別の外科器具に組み込まれたエネルギー適用器具であり得る。エネルギー適用器具は、任意の既知のエネルギー適用器具であり得、該エネルギー適用器具は、レーザー、超音波送信機、プラズマ源、極低温源、一つ又は複数の電極、及び任意の他の既知のエネルギー適用器具を含むが、これらに限定されない。エネルギー適用器具は、例えば、焼灼術、組織封止、組織切除、組織刺激、及び、既知のエネルギー適用デバイスの任意の他の既知の機能等の機能を実行するため、手術野内の組織へ又は組織からエネルギーを移送し得る。

40

【0059】

一側面において、エネルギー適用器具はレーザーであり得る。レーザーエネルギーは、外部源により作り出され、光ファイバーを含むがこれに限定されない光学要素を使用して手術野へと移送され得る。他の側面において、レーザーエネルギーは、内部源より作り出され得る。内部源は、手術野に近接して位置付けられる LED レーザーを含むが、これに限定されない。波長、流束量、電力、及び任意の他の既知の関連レーザーパラメータは、レーザーの望ましい機能に従って、かつ技術的に既知の実施に従って選択され得る。レー

50

ザーエネルギー適用器具は、種々の外科器具の機能を実行するために使用され得る。該外科器具は、レーザー外科用メス、レーザー切除具、光熱切除具、光音響切除具、及び、レーザーエネルギー適用器具の任意の他の既知の機能を含むが、これらに限定されない。

【0060】

別の側面において、エネルギー適用器具は、一つ又は複数の電極であり得る。該電極は、制限を伴わずに種々の他の形態で設けられ得る。一側面において、単一の電極が機能要素として設けられ得、又は、単一の電極が単極外科器具の機能を実行するために別の外科器具の機能要素へと組み込まれ得る。この単一の電極は、制限なしに任意の外科器具に組み込まれ得る。別の側面において、二つ電極は、機能要素として設けられ得、又は、二つの電極は、両極性外科器具の機能を実行するために別の外科器具の機能要素に組み込まれ得る。

10

【0061】

一つの側面において、エネルギー適用器具が一つ又は複数の電極であるなら、該一つ又は複数の電極は、電荷、電圧、電流、及び/又は、任意の他の既知の電気量の形態で電気エネルギーを手術野内の組織へと移送し得る。電気エネルギーは、外部電源又は内部電源を含むがこれらに限定されない外部電気源により供給され得る。外部電源は、任意の既知の外部電源であり得る。該外部電源は、バッテリー、AC電源、DC電源、電流源、電圧源、及び他の任意の既知の外部電源を含むが、これらに限定されない。内部電源は、任意の既知の内部電源であり得る。該内部電源は、バッテリー、誘導電源、キャパシタ、及び任意の他の既知の内部電源を含むが、これらに限定されない。組織を通じて伝導された電気エネルギーは、種々の側面において該組織を刺激、除去、又は封止するために使用されるエネルギーを供給し得る。

20

【0062】

例えば、図1及び2に例示された第1及び第2把持ジョー102A/102Bは、図3の分解図で例示されるようにそれぞれ第1電極202及び第2電極204を更に含み得る。結果として生じる機能要素104A、両極性捕捉器具は、第1及び第2把持ジョー102A/102B間に位置付けられた組織に電流を送通し得る。電極302及び304は、図3に例示されるように、それぞれ第1伝導板306及び第2伝導板308に電氣的に接続され得る。伝導板306/308は、把持ジョー102A/102B間に位置付けられた組織のある領域に接し得、また、伝導リード310及び312を介して電源(図示せず)に接続された際、電流を送出し得る。

30

【0063】

ある側面において、電極302及び304は、図3に例示されるように内側又は外側U字形リングとして形付けられ得、又は、直線状ストリップ、板、網として形付けられ得、又は、把持ジョー102A及び102Bにおける任意の形状又は組み合わせであり得る。電極302及び304は、これら両方が同じ組織と両側で接し得るように構成され得る。

【0064】

別の側面において、外科器具は、図7から分かるように外科用はさみ具800を含み得る。外科用はさみ具800は、組織又は血管を握る又は締め付けるように用いられ得る。一側面において、外科用はさみ具800は、はさみ802内に埋め込まれ超音波ドップラ

40

【0065】

更に別の側面において、外科器具は、図8に例示されるような外科用フック具900を含み得る。この側面において、フック904は、構造アーチファクトを突き止めるために組織又は血管に対し引っ掛かけるように使用され得る。一側面において、外科用フック904は、組織又は血管内の血流を感知するために使用され得る。再び図8を参照して、外科用フック904は、超音波ドップラプローブ902を含み得る。

C. センサー

【0066】

種々の側面において、機器付き外科デバイスは、外科器具に連動的に連結されたセンサ

50

ーを含み得る。センサーは、ここに前述したように構造アーチファクトのために手術野を監視し得る。機器付き外科デバイスの使用に適したセンサーの非限定的例は、光学センサー、赤外線検出器及び受信機、パルスオキシメータ、超音波プローブ、超音波ドップラープローブ、音響ドップラー速度計、レーザードップラー速度計、光音響センサー、磁気流量計、サーモグラフセンサー、レーダー、ソノグラフセンサー、磁気計、又は、外科的アーチファクトを検出するために使用され得る任意の他のセンサーを含む。

【0067】

センサーは、制限なしに手術野内の種々の構造アーチファクトを検出し得る。一側面において、構造アーチファクトは、様々なセンサーを用いて直接検出され得る。該センサーは、血流検出器、組織型検出器、材料型検出器、及び、手術野内の構造アーチファクトを監視又は検出することができる任意の他の検出器であり得る。別の側面において、他の構造アーチファクトの測定値を用いて間接的に検出され得る構造アーチファクトは、血流、血液酸化もしくは組織酸化、又は任意の他の関連構造アーチファクトを含むが、これらに限定されない。

10

【0068】

例えば、センサーは、血管の一つ又は複数の特性を検出するために使用され得る。この側面において、血流検出器は、血管の任意の一つ又は複数の特性を監視又は検出し得る。該特性は、血管の存在、血管の大きさ、血管を通る血流の速度、血管配向、及び、手術野内の血管O₂飽和血流を含むが、これらに限定されない。ある側面において、血管の流速は、該血管の大きさを見積もるために使用され得る。一側面において、手術野内の閾値血管径よりも大きい血管が検出され得、かつ、外科医に警報信号を更にトリガーし得る。

20

【0069】

別の側面において、センサーは、手術野の組織又は臓器の型を検出するために使用され得る。検出され得る組織、臓器、又は系の型は、骨、脂肪、筋肉、腱、靭帯、上皮、真皮、表皮、脈管、神経、癌性組織、肝臓、呼吸器（肺、気管）、消化管（胃、腸）、尿路（尿管、膀胱、腎臓）、手術野内の組織又は臓器の任意の他の型、又は任意の組み合わせを含むが、これらに限定されない。例えば、切除デバイスに連動的に連結されたセンサーは、手術野内の癌組織を検出するために使用され得る。この側面において、センサーが手術野内の癌組織を検出し損ねた場合、外科医が健康な組織を除去することを防止するために警報信号がトリガーされ得る。

30

【0070】

センサーにより構造アーチファクトが検出された場合、センサーは、警報信号を発し得る。ある側面において、構造アーチファクトは、特定の閾値に到達した場合に検出され得る。例えば、センサーが手術野内の血管に血流を検出した場合、センサーは、血流が設定閾値を上回る際、警報信号を発し得る。血流が設定閾値を上回るとは、特定の外科器具に対して該血管が大きすぎるかもしれないことを示す。別の側面において、警報信号は、手術野内に構造アーチファクトが存在しない場合に発せられ得る。

【0071】

種々の側面において、センサーは伝送センサーであり得、ここでは、手術野内の組織の両側に位置付けられた感知信号源と感知信号受信機とを含むセンサーとして定義される。伝送センサーは、感知信号源と感知信号受信機が組織の両側に位置付けられることを要求するので、伝送センサーは、外科器具の機能要素に少なくとも二つの空間的に分離した部分を含む外科器具による使用に適するであろう。伝送センサーと統合するのに適した外科器具の非限定的例は、捕捉器具、鉗子、クランプ、組織封止器具、クリップ適用具、持針器、骨パンチ、生検パンチ、はさみ、及び両極性鉗子を含む。

40

【0072】

一つの側面において、構造検出要素は光学センサーであり得る。図4は、上述しかつ図1に示した第1及び第2把持ジョー102A及び102Bの形態の機能要素に統合された光学センサーの例示である。図4に例示されるように、光学センサーは、第2把持ジョー102Bに一体化される光学送信機402と、第1把持ジョー102Aに一体化される光

50

学受信機 404 とを含み得る。他の側面において、光学送信機 402 及び光学受信機 404 の位置は逆にされ得、又は、これら要素は、外科器具 100 の他の場所に配置され得る。

【0073】

図 4 を再度参照して、光学送信機 402 は、光源及び光学送信機 402 に両端で動作可能に接続される遠心性光ケーブル 406 を介して外部光源（図示せず）に接続され得る。同様に、光学受信機 404 により受信された光は、両端でデータ処理要素及び光学受信機 204 に動作可能に接続された求心性光ケーブル 408 を介して、手術野からデータ処理要素（図示せず）へと搬送され得る。追加の側面（図示せず）において、信号ビーム 504 及び応答ビーム 506 は、外部光源から外部光感知デバイスへと単一の光ケーブルを介してそれぞれ転送され得る。

10

【0074】

光源により作り出されかつ光学センサーにより用いられる光の特徴は、望ましい構造アーチファクトを感知する状況における光の既知の特性に基づいて選択され得る。ここで用いる「光」は、可視光スペクトル（波長 = 380 nm ~ 700 nm）、赤外（IR）光スペクトル（波長 = 740 nm ~ 3×10^5 nm）、近赤外（NIR）光スペクトル（波長 = 750 nm ~ 1400 nm）、及び紫外光スペクトル（波長 = 10 nm ~ 380 nm）を含むがこれらには限定されない任意の光スペクトルの範囲に入る波長及び / 又は周波数を有するいかなる電磁放射をも意味する。例えば、望ましい構造アーチファクトを感知するのに適した任意の既知の波長は、紫外線光、近紫外線光、可視光、近赤外線光及び赤外線光を含むがこれらに限定されない光学センサーによって使用され得る。種々の側面において、光源により作り出された光の波長は、少なくともいくつかのファクターのうちの任意の一つ又は複数に基づいて選択され得、ファクターは、多くの生物組織を通る高い透過率；組織、細胞、又は、組織及び / 又はヘモグロビン等の細胞に関連する分子による吸収差又は特異吸着；組織、細胞、又は、組織及び / 又は酸化ヘモグロビン及び脱酸素ヘモグロビン等の細胞に関連する分子の特定の状態の吸収差又は特異吸着を含むが、これらに限定されない。

20

【0075】

一側面において、光源によって作り出された光は、約 600 nm ~ 約 1400 nm の範囲の波長を有し得る。他の側面において、光源によって作り出される光は、約 600 nm ~ 約 700 nm、約 650 nm ~ 約 750 nm、約 700 nm ~ 約 800 nm、約 750 nm ~ 約 850 nm、約 800 nm ~ 約 900 nm、約 850 nm ~ 約 950 nm、約 900 nm ~ 約 1000 nm、約 950 nm ~ 約 1050 nm、約 1000 nm ~ 約 1100 nm、約 1050 nm ~ 約 1150 nm、約 1100 nm ~ 約 1200 nm、約 1150 nm ~ 約 1250 nm、約 1200 nm ~ 約 1300 nm、約 1250 nm ~ 約 1350 nm、及び、約 1300 nm ~ 約 1400 nm の範囲の波長を有し得る。

30

【0076】

種々の側面において、酸化ヘモグロビン及び / 又は脱酸素ヘモグロビンによってかなり吸収される波長は、赤色スペクトル（620 nm ~ 750 nm）及び近赤外スペクトル（750 nm ~ 1400 nm）からの波長を含むがこれらに限定されない光源によって作り出され得る。一つの側面において、約 850 nm の波長が作り出され得る。一つの側面において、約 850 nm の波長が作り出され得る。別の側面において、約 660 nm の波長が作り出され得る。更に別の側面において、約 895 nm、約 905 nm、約 910 nm、又は約 940 nm の波長が作り出され得る。任意の特定の理論に限定されることなく、ヘモグロビンによる赤外波長及び近赤外波長の吸収は、該ヘモグロビンのパーセント酸化の関数として変わることが知られている。

40

【0077】

一つの追加の側面において、光源は、単一波長の光を作り出すことができる。別の追加の側面において、光源は、二つ以上の波長の光を作り出すことができる。この追加の側面において、二つ以上の波長は、繰り返しパターンにおいて別々に又は連続的に、同時に又

50

は交互に作り出され得る。

【 0 0 7 8 】

別の追加の側面において、光源は、パルス酸素測定法を実行するために二つの波長を作り出し得る。任意の特定の理論に限定されることなく、パルス酸素測定法は、約 660 nm の赤波長及び約 895 nm ~ 約 940 nm の近赤外波長の光の吸収を測定する。この方法において、赤波長及び近赤外波長の吸収の計算された比率が、血液酸化に対する吸収比率の既知の相関性を用いて血液中のヘモグロビンの酸化を決定するために使用され得る。

【 0 0 7 9 】

図 5 は、図 4 に例示される光学センサーの断面図であり、第 1 及び第 2 把持ジョー 102 A 及び 102 B 間に組織部分 502 が位置付けられる。この側面において、光学送信機 402 は、近赤外ビーム等の信号ビーム 504 を組織部分 502 へと送信し得る。信号ビーム 504 が組織部分 502 を通過する際、信号ビーム 504 の少なくとも一つの特性、例えば限定はしないが光度等が、組織部分 502、及び / 又は、組織部分 502 内に位置付けられた構造アーチファクトの一つ又は複数の側面によって変更され得る。例えば、図 5 に例示されるように、血管 506 が組織部分 502 内に位置付けられる場合、血管 506 を通過する血球のドップラー効果により生じる干渉が組織部分 502 内の信号ビーム 504 の強度を低減し得る。この干渉により、光学送信機 402 とは反対側の組織部分から現れる応答ビーム 508 の強度は、信号ビーム 504 の強度に比べて低減され得る。

【 0 0 8 0 】

再び図 5 を参照して、応答ビーム 508 は、光学受信機 404 により取り込まれて、求心性光ケーブル 408 (図示せず) を介してデータ処理要素 (図示せず) に送信され得る。応答ビーム 508 の後処理が、血管 506 の一つ又は複数の特性を定量化するために使用され得る。該特性は、血管 506 の存在、血管 506 の大きさ、血管 506 を通る血流の速度、血管配向、血管 O₂ 飽和、及び、血管 506 の任意の他の関連特性を含むが、これらに限定されない。光学センサーにより定量化された血管 506 の一つ又は複数の特性は、外科医が外科器具 100 の機能を安全に続行し得るか否かを決定するのに用いられ得る。該機能は、組織 502 の圧力締め付け、及び / 又は、外科器具 100 を用いる組織封止を含むが、これらに限定されない。

【 0 0 8 1 】

図 5 に例示されるように、光学送信機 402 は、送信された光が検出され得るように、組織 502 の反対側の光学受信機 404 の真向かいに配置され得る。光学送信機 200 によって作り出された信号ビーム 504 は、第 2 把持ジョー 102 B の材料を通じて形成された送信機スリット 510 を通過し得る。組織 502 から現れる応答ビーム 508 は、第 1 把持ジョー 102 A の材料内に形成された受信機スリット 512 を通じて光学受信機 404 により取り込まれ得る。これにより、組織 502 を通じて把持ジョー 102 A 及び 102 B 間に送信された光だけが記録され得る。

【 0 0 8 2 】

光学送信機 402 と光学受信機 404 間の分離間隔 514 は、約 0.1 mm ~ 約 15 cm の範囲であり得る。種々の側面において、光学送信機 402 と光学受信機 404 間の分離間隔 514 は、約 0.1 mm ~ 約 1 mm、約 0.5 mm ~ 約 5 mm、約 2.5 mm ~ 約 1 cm、約 5 mm ~ 約 2 cm、約 1 cm ~ 約 3 cm、約 2 cm ~ 約 4 cm、約 3 cm ~ 約 5 cm、約 4 cm ~ 約 6 cm、約 5 cm ~ 約 7 cm、約 6 cm ~ 約 8 cm、約 7 cm ~ 約 9 cm、約 8 cm ~ 約 10 cm、約 9 cm ~ 約 11 cm、及び、約 10 cm ~ 約 15 cm の範囲でありうる。

【 0 0 8 3 】

一側面において、信号ビーム 504 は、外部光源 (図示せず) により作り出され得、また検出した応答ビーム 508 は、外部ダイオードアレイ分光計を含むがこれに限定されない任意の既知の光感知デバイスによって解釈され得る。別の側面において、信号ビーム 504 は、局所的な光源によって作り出され得る。該局所的な光源は、光学送信機 402 内に位置付けられた近赤外 LED 素子を含むが、これに限定されない。この側面において、遠心

10

20

30

40

50

性光ケーブル 406 が、光を送信するよりはむしろ、電力を局所的光源に供給するために使用され得る。

【0084】

更に別の側面において、応答ビーム 508 は、外部光感知デバイスにより解釈され得る。外部光感知デバイスは、手術野の外部に配置された外部ダイオードアレイ分光計を含むが、これに限定されない。別の追加の側面において、応答ビーム 508 は、ダイオードアレイ分光計を含むがこれに限定されない光学受信機 404 内に配置された光感知デバイスによって解釈され得る。この他の追加の側面において、求心性光ケーブル 408 は、光を送信するというよりはむしろ、光感知デバイスに電力を供給するために使用され得る。

【0085】

一つに非限定的例において、光学送信機 402 は、約 850 nm の波長で光パルスを作り出す赤外線 LED であり得、また、光学受信機 404 は IR 受光器であり得る。別の非限定的な例において、光学送信機 402 は、約 895 nm の波長で光パルスを作り出す IR LED 及び約 660 nm の波長の光を作り出す赤 LED を含む一組の LED であり得る。光学受信機 404 は光検出器であり得る。この例において、光学送信機 402 は、交互パターンで前記一組の LED を動作させる LED ドライブを更に含み得る。LED ドライブは、センサー出力の解像度を高めるために、光学受信機 404 の出力に基づいて前記一組の LED の出力を更に調整し得る。一側面において、前記一組の LED は、約 3 V ~ 約 5.5 V の範囲の電圧で動作し得る。この例において、センサー出力は、既知の光学酸素測定法を用いて血液酸化を取得するために処理され得る。

【0086】

種々の他の側面において、光学センサーは、図 4 及び 5 に例示される送信モードというよりもむしろ、反射モード（図示せず）で実行され得る。反射モードにおいて、光学送信機 402 及び光学受信機 404 は、組織 502 の同じ側に配置され得る。この側面において、応答ビームは、以前に信号ビームを受け取った組織の同じ側から現れる。この応答ビームは、組織 502 内で反射及び / 又は散乱した信号ビームの部分を含み得る。反射した応答ビームの特性は、組織内に位置付けられた構造アーチファクトによって影響され得る。該構造アーチファクトは、血管の存在、血管の大きさ、血管を通る血流の速度、血管配向、血管 O₂ 飽和を含むが、これらに限定されない。

【0087】

光学センサーに加えて、他のセンサータイプも、限定なしに種々の側面において機器付き外科デバイスに統合され得る。図 6 は、前述しかつ図 1 に例示した第 1 及び第 2 把持ジョー 102A 及び 102B の形態の機能要素に統合された超音波ドップラープローブ 600 の例示である。図 6 に例示されるように、超音波ドップラープローブ 600 は、把持ジョー 102A / 102B のベースに一体化された超音波送受信機 606、ケース 602、及び信号線 604 を含み得る。既知の反射ドップラーモードを用いて、プローブ 600 は、プローブ 600 に寄りかかる組織（図示せず）の領域を分析し得る。超音波ドップラープローブ 600 は、血流及び組織を含むがこれらに限定されない構造アーチファクトを評価し得る外部処理ユニット（図示せず）に接続され得る。血流又は他の構造アーチファクトが所定の閾値を超えた場合に警報信号が発生される。

【0088】

一側面において、超音波ドップラープローブ 600 は、約 5 MHz ~ 20 MHz の範囲の周波数の超音波を用いて動作し得る。種々の他の側面において、超音波ドップラープローブ 600 は、約 5 MHz、約 8 MHz、約 10 MHz、及び約 20 MHz の周波数の超音波を用いて動作し得る。追加の側面において、超音波ドップラープローブ 600 は、約 8 MHz の周波数の超音波を用いて動作し得る。典型的には、超音波ドップラープローブ 600 は、組織の組成により、約 4 インチ（10.16 cm）又はそれ以上の深さの透過距離を有し得る。

【0089】

別の側面において、センサー 804 は、図 7 に例示されるように、外科用はさみ 800

10

20

30

40

50

の機能要素 802 に一体化され得る。電力及び信号放出と分析は、接続ケーブル 806 を通じて可能にされ得る。

【0090】

別の側面において、ドップラープローブ 902 は、図 8 に例示される外科用フック 904 の形態の機能要素を含む外科器具 900 内に統合され得る。図 8 を参照して、超音波ドップラープローブ 902 は、外科用フック 904 のベースに一体化される超音波送受信機 904、ケース 906 及び超音波信号線 908 を含む。反射ドップラー技術を使用して、プローブ 902 は、プローブ 902 にもたれかかる組織の領域（図示せず）を分析し得る。超音波ドップラープローブ 902 は、超音波接続線 910 を通じて外部処理ユニット（図示せず）に接続され得る。外部処理ユニットは、血流又は他の構造アーチファクトがデバイス 900 に対する所定の閾値を超えた場合に血流及び組織を評価し警報信号を発する。この側面において、外科医は、切開の対象とした手術野を評価し得、これは、デバイス 900 を、切開前に引っ掛けて該領域に置くことにより行われる。

10

E. インジケータ

【0091】

種々の他の側面において、機器付き外科デバイスは、センサーに連動的に接続されるインジケータを更に含み得る。インジケータは、センサーが発生させた警報信号に応答して作動され得る。適切なインジケータの非限定的な例は、視覚ディスプレイ、スピーカ、振動発生器、工具ロック要素、又は、機器付き外科デバイスのユーザに警報信号を伝達する任意の他の手段を含む。ある側面において、視覚ディスプレイは、警報信号に応答して視覚警報指示を発生させ得る。別の側面において、スピーカは、警報信号に応答して聴覚警報指示を発生させ得る。別の側面において、振動発生器は、警報信号に応答して触覚警報指示を発生させ得る。更に別の側面において、工具ロック要素は、外科器具の動作を停止するために外科器具に連動的に接続され得る。この側面において、工具ロック要素は、コントローラに連動的に接続され得る。

20

【0092】

一側面において、インジケータは、手術野内の機器付き外科デバイスに位置付けられ得る。例えば、インジケータは、機能要素 104 の付近で機器付き外科デバイスに取り付けられた LED であり得る。この例において、LED インジケータは、警報信号に応答して、明るくなり、点滅し、色を変え、及び / 又は、別の視覚表示を与え得る。別の例において、LED インジケータは、センサー読取値を伝達するために視覚表示を提供し得る。この別の例において、LED インジケータは、センサー読取値を伝達するため、異なる色、異なる速度での点滅を表示し、及び / 又は、他の視覚表示を与え得る。追加の例において、LED インジケータは、センサー読取値の関数としての異なる速度で点滅し得、また、警報信号に応答して絶え間なく付加的に明るくなり得る。

30

【0093】

別の側面において、インジケータは手術野の外部に配置され得る。手術野の外部に配置されるインジケータの非限定的な例は、外部監視スクリーン上のディスプレイ、警報信号に応じて音を発する外部スピーカ、及びこれらの任意の組み合わせを含む。

III. 外科システム

40

【0094】

種々の側面において、外科システムは、患者の手術野内の組織に対し外科手術を実行するために提供される。外科システム 1000 の構成要素を表すブロック図が図 9 に与えられる。外科システム 1000 は、機器付き外科デバイス 1002 を含む。機器付き外科デバイス 1002 は、外科手術を実施するためのものであり、また、外科手術中に任意の構造アーチファクトを検出するために手術野内の組織を同時に監視するためのものである。ある側面において、機器付き外科デバイス 1002 は、ここに上述した機器付き外科デバイスに類似する。

【0095】

機器付き外科デバイス 1002 は、手術野内の外科手術を実行する外科器具 1104 を

50

含む。外科器具 1104 は、外科手術を実行する機能要素 1010 と、外科器具 1104 の機能要素 1010 を作動させ、作動を停止させ、及び / 又は作動を調整するコントローラ 1012 とを含む。機能要素 1010 は、一つ又は複数のブレード、クランプ、フック、ジョー、エネルギー適用器具及びこれらの任意の組み合わせを含むがこれらには限定されないここに上述した機能要素のいずれかを含み得る。コントローラ 1012 は、圧搾トリガー、ハンドル、レバー、ボタン、及び任意のそれらの組み合わせを含むがこれらに限定されないここに上述したコントローラの任意の一つ又は複数を含み得る。一側面において、コントローラ 1012 は、図 1 に例示されかつここに前述したような外科手術の実行中、外科医によって適用された力及び / 又は圧力に対する感度のよいレバーであり得る。追加の側面において、コントローラ 1012 は、システム 1000 の他のモジュールによ

10

20

30

40

50

【0096】

ある側面において、外科器具 1104 は、外科手術中、手術野を監視するためにセンサー 1006 に連動的に接続される。ここに前述した任意の一つ又は複数のセンサーは、システム 1000 におけるセンサー 1006 としての使用に適するであろう。該センサーは、図 4 及び 5 に例示される光学センサー、図 6 に例示される超音波ドップラー流れプローブ、及び任意のこれらの組み合わせを含むが、これらには限定されない。種々の側面において、センサー 1006 は、センサー 1006 の送信機及び受信機が図 5 に示すように手術野内の組織の両側に配置される光学伝送センサー等の伝送センサーであり得る。種々の他の側面において、センサー 1006 は、センサー 1006 の送信機及び受信機が図 6 に例示するように組織の同じ側に位置付けられる超音波ドップラー流れプローブ等の反射センサーであり得る。

【0097】

図 9 を再度参照して、随意的インジケータ 1008 は、ここに記述した所定の閾値条件を超過して構造アーチファクトの検出からもたらされる任意の警報表示を伝達するため、センサー 1006 及び / 又はシステム 1000 の他のモジュールに連動的に接続され得る。ここに前述したインジケータデバイスのいずれかは、システム 1000 での使用に適するであろう。適切なインジケータデバイスの非限定的な例は、光又は他の視覚ディスプレイ等の視覚インジケータ；音を発するスピーカ等の聴覚インジケータ；外科器具 1004 の少なくとも一部を振動させる振動機等の振動インジケータ；外科器具 1004 を作動停止するためにコントローラ 1012 に連動的に接続される工具ロック要素；及び任意のこれらの組み合わせを含む。一側面において、インジケータ 1008 は、外科器具 1004 の機能要素 1010 と共に手術野内に位置付けられ得る。別の側面において、インジケータ 1008 は、手術野外部にディスプレイ 1032 と共に配置され得る。

【0098】

図 9 を参照して、システム 1000 は、センサー 1006 から受信した生センサーデータを処理するためにデータ後処理モジュール 1014 を更にも含み得る。該生センサーデータは、一般に、感知要素から取得した一つ又は複数の電圧読取値を含み得る。該感知要素は、一つ又は複数のフォトダイオード読み出し、一つ又は複数の超音波センサー読み出し、及び任意の他の既知のセンサー読み出しを含むが、これらに限定されない。

【0099】

種々の側面において、生センサーデータは、約 30 Hz ~ 約 1000 Hz の範囲のサンプル速度で処理され得る。生センサーデータのサンプル速度は、処理されたセンサーデータの品質に影響を及ぼし得る。例えば、比較的低いサンプル速度で取得されたセンサーデータは、データの一時的な解像度に対し感度のよい局所平均又は曲線のあてはめを利用する種々のデータ処理方法のアーチファクトにより、値により多くの変動を含み得る。これらのアーチファクトは、外科器具 1004 及び / 又はセンサー 1006 の運動中に特に目立ち得る。一側面において、生センサーデータは、約 500 Hz のサンプル速度で処理さ

れ得る。

【0100】

データ後処理モジュール1014は、手術野内の組織の一つ又は複数の特徴を決定するために少なくともいくつかの既知のデータ処理方法の任意の一つ又は複数を実行し得る。該特徴は、血管の存在、血管の大きさ、血管を通る血流の速度、血管配向、及び、血管O₂飽和、及び、例えば神経組織及び尿路組織等の組織のタイプを含むが、これらには限定されない。データ後処理モジュール1014により実行されるデータ処理方法は、少なくともいくつかのファクターのうちの任意の一つ又は複数に依存し得る。該ファクターは、システム1000に組み込まれたセンサー1006のタイプ、外科器具1004のタイプ及び/又は外科器具1004により実行される外科手術のタイプ、及び、外科手術の間の手術野の監視中に検出される特定の構造アーチファクトを含むが、これらに限定されない。データ後処理モジュール1014により実行され得るデータ処理方法の非限定的な例は、平滑化、平均化、正規化、スケールリング、較正の適用、単位転換、算術演算、アナログ-デジタル変換、微分、積分、多重化、像修復、統計分析、高速フーリエ変換及び/又はスペクトル解析等の周波数分析、及び、任意の他のデータ処理方法を含む。

10

【0101】

一つの非限定的な例において、データ後処理モジュール1014は、パルスオキシメータデバイスから受信した生センサーデータを処理し得る。パルスオキシメータデバイスは、約895nmの波長の光を作り出す赤外線(IR)LEDと、点滅の交互パターンで約660nmの波長の光を作り出す赤色LEDとを含み得る。パルスオキシメータデバイスは、手術野内の組織を通じて送信される光の強度を測定するために一つ又は複数の光検出器を更に含む。パルスオキシメータデバイスから受信した生データは、連続する列における送信された赤色光の強度及び送信IR光の強度に対応する一つ又は複数の光検出器からの生電圧測定値を含み得る。データ後処理モジュール1014は、生信号データにおいて赤色光信号をIR光信号から分離し、これらの信号をパーセント吸収値に変換し、パーセント吸収値の比を取得し、更に、該比をセンサー1014により検出された血流に対するパーセント酸化値に変換し得る。

20

【0102】

データ後処理モジュール1014により作り出された処理されたセンサーデータは、ディスプレイ1032を用いて表示され得る。例えば、センサーがパルスオキシメータの場合、パーセント酸化値はモニターに連続的に表示され得る。

30

【0103】

図9を再度参照して、システム1000は、データ後処理モジュール1014によって作り出された処理データを分析して、手術野内に生じ得るいずれかの構造アーチファクトを特定するため、構造アーチファクト検出モジュール1016を更に含む。構造アーチファクトは、システム1000のセンサー1006と関連する任意の既知の方法を用いて検出され得る。例えば、センサー1006が光学伝送センサーの場合、構造アーチファクトは、手術野内の組織を通過後に信号光ビームの強度の大幅な低減により特徴付けられる血流速度であり得る。手術野内の一つ又は複数の検出された構造アーチファクトを特徴付ける任意のデータは、追加の分析のために警報信号モジュール1018に転送される。

40

【0104】

警報信号モジュール1018は、検出された構造アーチファクトが有害事象のリスクを高めるか否かを決定するため、構造アーチファクト検出モジュール1016から受信したデータを評価する。有害事象は、手術中の出血、及び/又は、神経繊維等の敏感な組織への損傷等を含むが、これらに限定されない。構造アーチファクト検出モジュール1016は、一つ又は複数の構造アーチファクトを検出し得るが、検出された構造アーチファクトの特徴は、システム1000による外科手術の実施中、有害事象のいかなるリスクももたらさないであろう。例えば、構造アーチファクト検出モジュール1016は、手術野内の血流を検出し得るが、血流は、外科器具1004の使用により手術中の出血のリスクを全く招かない程度に十分小さいものであり得る。

50

【0105】

ある側面において、警報信号モジュール1018は、一つ又は複数の構造アーチファクトを特徴付けるデータと一つ又は複数の所定の閾値条件とを比較し、該データが該一つ又は複数の所定の閾値条件を超える場合、警報信号を発する。警報信号モジュールで使用するために選択された閾値条件は、センサー1006又は検出される構造アーチファクトの特定のタイプに依存し得る。例えば、もし構造アーチファクト検出モジュールが手術野内に血流を確認したら、警報信号モジュールが、該血流を特徴付ける流速と所定の閾流速とを比較し、流速が閾流速を超える場合に警報信号を発する。追加の所定の閾値条件は、外科器具1004に適合可能な最大血管寸法、手術野内の神経組織の体積の最大割合、手術野内の神経組織を示す最大電流変動、及び、任意の他の適切な閾値条件を含み得る。

10

【0106】

一つの非限定的例において、センサー1006は、手術野の組織の両側に配置された850nmの波長の光を作り出す赤外線LEDとIR受光器であり得る。このセンサーにより作り出されたセンサー出力データは、組織に吸収される850nm光の量を表すパーセント吸収値であり得る。このセンサー1006は、血管を欠く組織を通じて測定された組織吸収値、並びに組織内の血管を通じて測定された血管吸収値を決定するために較正され得る。この例の閾値条件は、組織吸収値と血管吸収値との間のある値に対応する吸収値であり得る。一側面において、閾値は、血管吸収値と組織吸収値との中間である吸収値であり得る。別の側面において、閾値は、血管吸収値の約50%、約60%、約70%、約80%、及び約90%を含むがこれらに限定されない、血管吸収値の割合であり得る。

20

【0107】

別の非限定的な例において、構造アーチファクト検出モジュール1016は、血管の有効径を検出し得る。ここで用いる「有効径」は、血管の最大断面寸法を意味し、外科器具1004に対する血管の向きに影響される。例えば、外科器具1004に垂直に向けられた7mmの直径の血管は、有効径が約7mmであろう。しかしながら、同じ血管が外科器具1004に対し非垂直角度で配向されれば、有効径は7mmよりも大きいであろう。例えば、外科器具が電気外科器具の場合、血管の検出された有効径が電気外科器具の最大操作径よりも大きいなら、電気外科器具は血管を完全に封止することはできないかもしれない。この例において、閾値条件は、外科器具1004によって処置ができる最大操作寸法であり得る。

30

【0108】

再び図9を参照して、システムは、警報信号モジュール1018から受けた一つ又は複数の警報信号に応答して一つ又は複数の警報表示を作り出すために警報表示モジュール1020を更に含み得る。一側面において、警報表示モジュール1018は、警報信号モジュール1018から受けた各警報信号に応答して警報表示を作り出し得る。別の側面において、警報表示モジュール1018は、警報信号モジュール1018から受けた警報信号の最低速度（（複数）信号/秒）に応答して警報表示を作り出し得る。更に別の側面において、警報表示モジュール1018は、警報信号モジュール1018から受けた最初の警報信号に応答して警報表示を作り出し得、また、所定の閾値時間間隔よりも短い時間間隔の後に次の警報信号が警報信号モジュール1018から受け取られる間、警報表示を更に維持し得る。更なる別の側面において、警報信号の強度は、警報信号モジュール1018から受けた警報信号の任意の一つ又は複数の特徴に応じて調整され得る。該特徴は、警報信号の速度、動的警報状態中の最初の警報信号からの経過時間、及びこれらの任意の組み合わせを含むが、これらに限定されない。

40

【0109】

警報表示モジュールによって作り出された一つ又は複数の警報表示は、視覚表示、聴覚表示、振動表示を作り出すために使用され得、及び/又は、ここに前述した工具ロック要素を作動させるために更に使用され得る。

【0110】

追加の側面において、システム1000は、外科医から入力を受信しかつシステム10

50

00からの出力を送信するために一つ又は複数のフォームを送信/受信するGUIモジュール1022を更に含み得る。外科医は、データを入力するため、及び/又は、システム1000を使用して外科手術を実行するのに用いられるメニュー選択を作るため、GUIモジュール1022が発生させた一つ又は複数のフォームとやり取りし得る。

【0111】

図10は、別の側面における外科システム1000Aを例示するブロック図である。この他の側面において、外科システム1000Aはコンピューティングデバイス1024を含む。コンピューティングデバイス1024は、一つ又は複数のプロセッサ1026と、外科器具アプリケーション1030により構成されるコンピュータ可読媒体(「CRM」)1028とを含む。適切なコンピューティングデバイス1024の非限定的な例は、ラップトップコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント、タブレットコンピュータ、標準パーソナルコンピュータ、又は任意の他の既知のコンピューティングデバイスを含む。コンピューティングデバイス1024は、外科医等のシステム1000Aの操作者からのデータ及び/又は通信を送信、受信及び処理するように構成された一つ又は複数のプロセッサ1026及びメモリ(図示せず)を含む。

10

【0112】

CRM1028は、揮発性メディア、不揮発性メディア、リムーバブルメディア、非リムーバブルメディア、及び/又は、コンピューティングデバイス1024がアクセス可能な別の利用可能メディアを含み得る。限定ではない一例として、コンピュータ可読メディア1028は、コンピュータ記憶媒体及び通信媒体を備える。コンピュータ記憶媒体は、常駐メモリ、揮発性メディア、不揮発性メディア、リムーバブルメディア、及び/又は、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、又は他のデータ等の情報の格納のための方法及び技術で実施される非リムーバブルメディアを含む。通信媒体は、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、又は他のデータを具現化し得、また、情報搬送媒体又はシステムを含み得る。

20

【0113】

外科器具アプリケーション1030は、機器付き外科デバイス1002を用いる外科手術の実行を可能にするため、一つ又は複数のプロセッサ1026により実行可能な命令又はモジュールを含む。CRM1028に格納される外科器具アプリケーション1030は、ここに前述した任意の一つ又は複数のモジュールを含み得る。該モジュールは、データ後処理モジュール1014、構造アーチファクト検出モジュール1016、警報信号モジュール1018、警報表示モジュール1020、及びGUIモジュール1022を含むが、これらに限定されない。

30

【0114】

種々の側面において、CRM1028、外科器具アプリケーション1030、及び/又は一つ又は複数のプロセッサ1026は、手術野の外部に配置されたコンピューティングデバイス1024内に位置付けられ得る。種々の他の側面において、CRM1028、外科器具アプリケーション1030、及び/又は一つ又は複数のプロセッサ1026は、機器付き外科デバイス1002内に配置されたコンピューティングデバイス1024内に位置付けられ得る。種々の追加的アプリケーションにおいて、CRM1028、外科器具アプリケーション1030、及び/又は一つ又は複数のプロセッサ1026は、手術野の外部に配置された第1コンピューティングデバイス1024及び機器付き外科デバイス1002内に配置された第2コンピューティングデバイス1024Aの両方の内部に位置付けられ得る。例えば、機器付き外科デバイス1002は、外科器具アプリケーションの一つ又は複数のモジュールの命令の少なくとも一部を実行する一つ又は複数のプロセッサを含むマイクロチップを含み得る。

40

【0115】

コンピューティングデバイス1024は、データ及び/又はGUIモジュール1022が発生させた一つ又は複数のフォームを表示するように構成されたディスプレイ1032を更に含み得る。ディスプレイ1032としての使用に適したデバイスの非限定的な例は

50

、コンピュータモニター及びタッチスクリーンを含む。コンピューティングデバイス 1024 は、キーボード、及び/又は、マウス、トラックボール、ペン又はタッチスクリーン等のポインティングデバイスを含むがこれらに限定されない入力デバイス 1034 を更に含み得る。入力デバイス 1034 は、システム 1000A の操作を実行するのに使用される GUI モジュール 1022 が発生されるフォームにデータを入力し又は該フォームとやり取りするように構成される。ある実施形態において、ディスプレイ 1032 及び入力デバイス 1034 は、タッチスクリーン等、単一の一体型デバイスであり得る。GUI モジュール 1022 が発生させたフォームは、システム 1000A の操作者が、システム 1000A の操作を制御するのに使用されるメニュー及び他のデータ入力フォームとやり取りすることを可能にし得る。

10

IV . 外科手術方法

【0116】

追加の側面において、機器付き外科デバイス及び関連システムは、外科手術を実行するための外科手術方法を実行するために使用され得る。一側面における方法 1100 のステップを例示するフローチャートが図 11 として表される。方法 1100 は、ここに上述したデバイスのいずれかに類似の機器付き外科デバイスを利用する。該機器付き外科デバイスは、機能要素に動作可能に連結されたコントローラ並びに該外科器具に連動的に接続されたセンサーを有する外科デバイスを含む。

【0117】

図 11 に戻って、方法 1100 は、ステップ 1102 で、機器付き外科デバイス、特に機器付き外科デバイスの機能要素を手術野内の組織付近に位置付けることを含む。機器付き外科デバイスのセンサーは、ステップ 1104 で手術野内の組織を監視するために使用される。ステップ 1106 において、血流等の構造アーチファクトが手術野内のセンサーにより検出された場合、警報信号が機器付き外科デバイスにより発生させられる。ステップ 1106 において、構造アーチファクトを特徴付けるセンサーデータがここに前述した一つ又は複数の所定の閾値条件を超えた場合に、警報信号が生じ得る。警報信号に応じて、関心のある構造アーチファクトがセンサーにより手術野内で検出されたことを伝達するために警報表示がステップ 1108 で発生させられ得る。ここに前述したように、警報表示は、視覚表示、聴覚表示、振動表示であり得、又は、警報表示は、種々の側面における外科器具の作動停止をトリガーし得る。

20

30

【0118】

上記は単に本発明の原理を例示する。記述した実施形態に対する種々の変形及び変更は、ここでの教示に鑑みて当業者には明らかであろう。そのため、ここに明確には図示されず又は記述されていないが、本発明の原理を具現化する多数のシステム、配置構成及び方法を当業者は考え出すことができ、それらが本発明の精神及び範囲内にあることが認識される。上記記述及び図面から、図示され記述された特定の実施形態は単なる例示目的であり、本発明の範囲を限定することを企図しないことが当業者には理解される。特定の実施形態の詳細に対する参照は、本発明の範囲を限定することを企図しない。

【符号の説明】

【0119】

- 100 機器付き外科デバイス
- 101 コントローラ
- 102 A 第 1 把持ジョー
- 102 B 第 2 把持ジョー
- 104 機能要素
- 402 光学送信機
- 404 光学受信機
- 502 組織部分
- 506 血管
- 600 超音波ドップラープローブ

40

50

- 606 超音波送受信機
- 800 外科用はさみ具
- 804 センサー
- 900、904 外科用フック
- 902 ドップラープローブ
- 1000、1000A 外科システム
- 1002 外科デバイス
- 1006 センサー
- 1014 データ後処理モジュール
- 1016 構造アーチファクト検出モジュール
- 1018 警報信号モジュール
- 1022 GUIモジュール
- 1024 コンピューティングデバイス
- 1026 プロセッサ
- 1028 RCM
- 1030 外科器具アプリケーション
- 1032 ディスプレイ
- 1100、1004 外科器具
- 1202 データ収集及び処理モジュール
- 1210 視覚警報ディスプレイ
- 1212 聴覚警報
- 1214 スピーカー

10

20

【 図 1 】

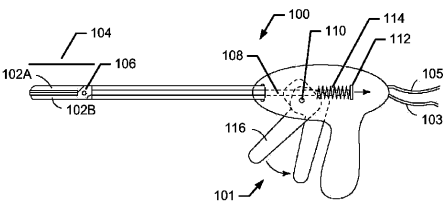


FIG. 1

【 図 2 】

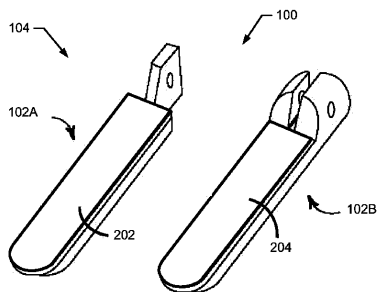


FIG. 2

【 図 3 】

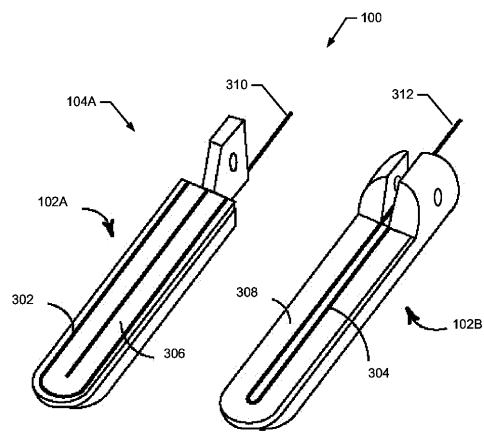


FIG. 3

【 図 4 】

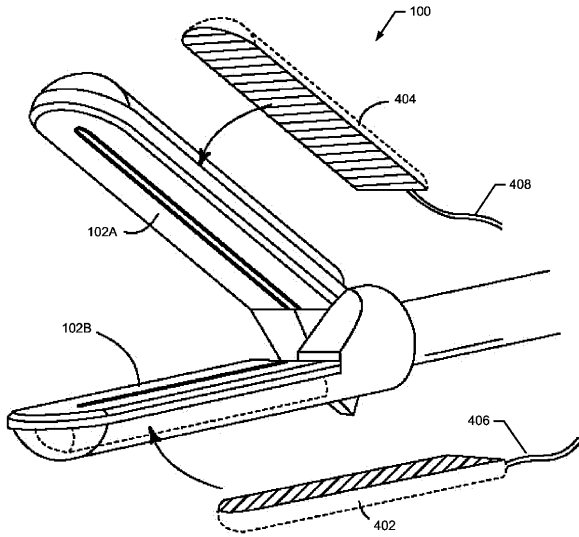


FIG. 4

【 図 5 】

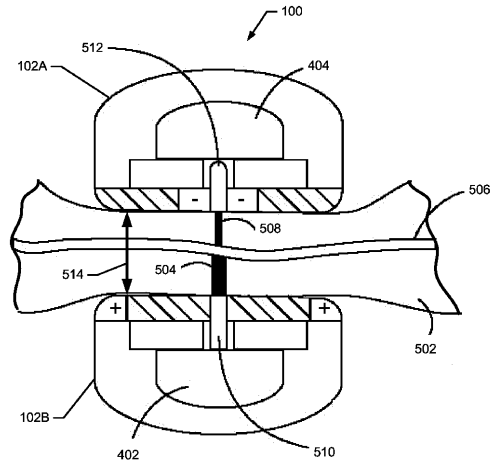


FIG. 5

【 図 6 】

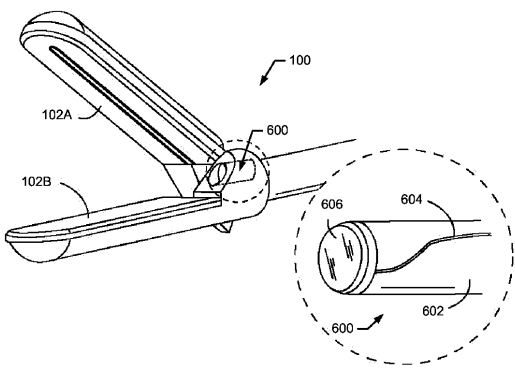


FIG. 6

【 図 8 】

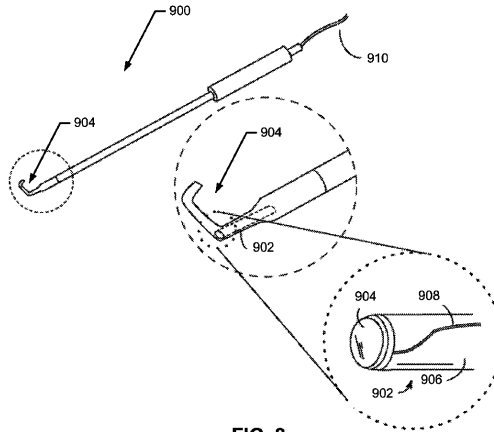


FIG. 8

【 図 7 】

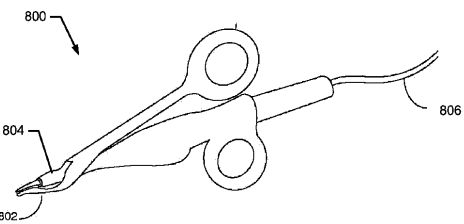
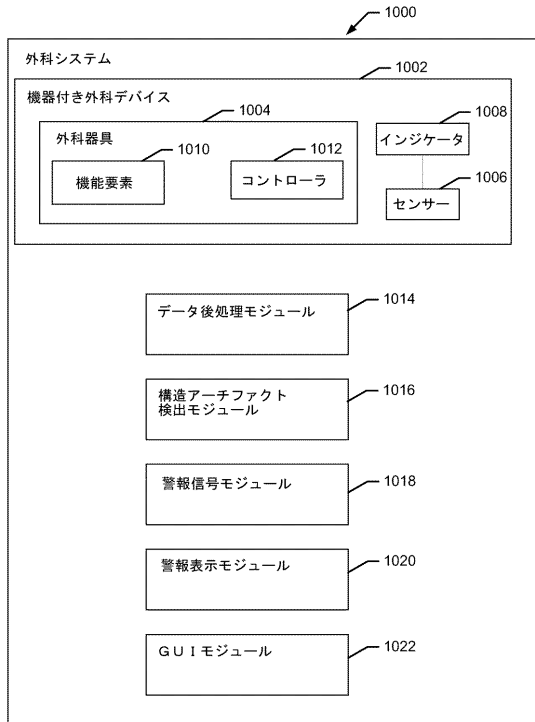
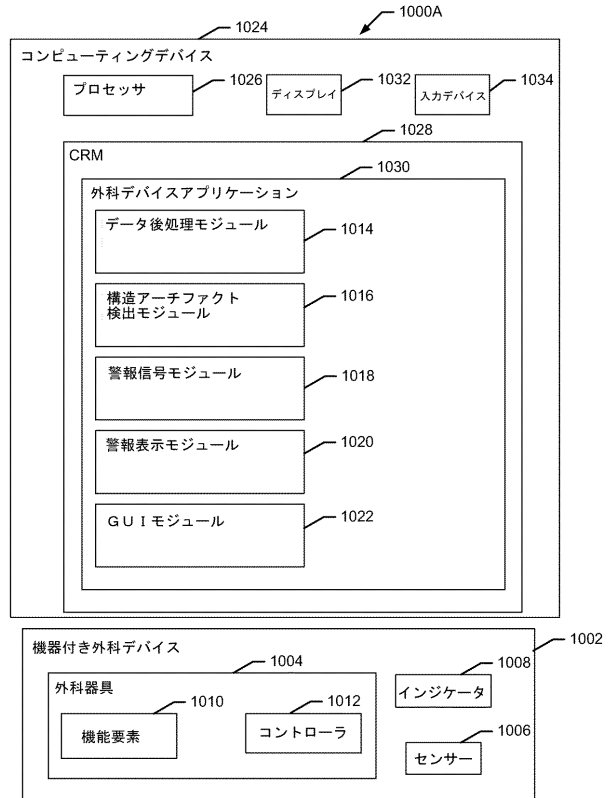


FIG. 7

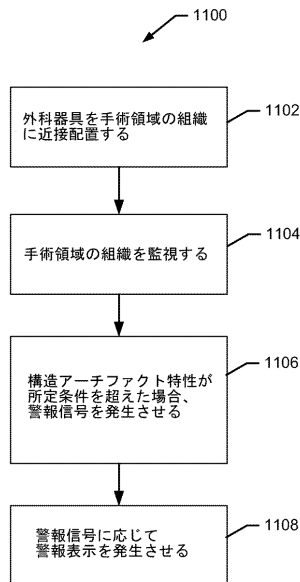
【図 9】



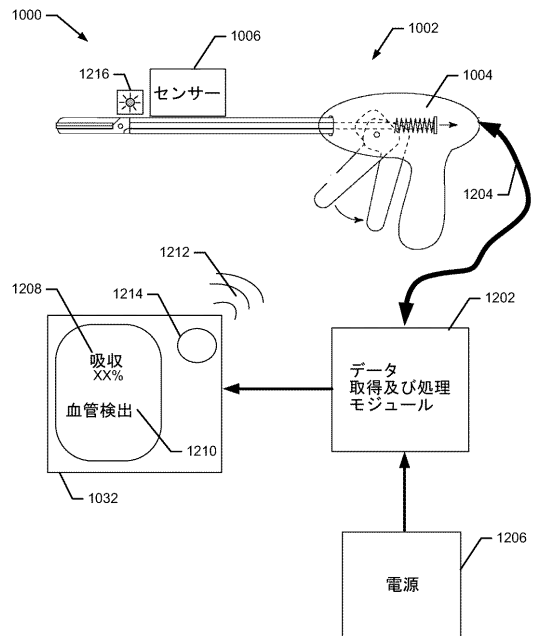
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 13/29412
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 17/29 (2013.01) USPC - 606/205 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) USPC: 606/205 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8): A61B5/00, 5/02, 5/145, 5/1455; A61B 17/00, 17/12, 17/28 (2013.01) USPC: 600/300, 309, 310, 407, 473, 478; Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase, Google Patents, Google Scholar, and Google: surgical, surgery, laparoscopic, sensor, threshold, predetermine, maximum, minimum, alarm, alert, light, infrared, IR, jaw, velocimeter, photoacoustic, sonograph, oximeter, jaw, detector, transmitter, receiver, nm		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/0054908 A1 (Zand et al) 26 February 2009 (26.02.2009), entire document, especially para [0053]-[0058], [0070]-[0073], [0093]-[0094]; Fig. 1, 4a-d, 5b and Fig. 11b-c	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
A	US 2003/0120306 A1 (Burbank et al) 26 June 2003 (26.06.2003), entire document, especially para [0009], [0010]	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
A	US 2010/0249763 A1 (Larson) 30 September 2010 (30.09.2010), entire document, especially para [0047]-[0049]	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
A	US 2012/0016362 A1 (Heinrich et al) 19 January 2012 (19.01.2012), entire document, especially para [0068]-[0014]	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
A	US 8,058,771 B2 (Giordano et al) 15 November 2011 (15.11.2011), entire document, especially col 4, ln 20 to col 8, ln 31	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
A	US 7,112,201 B2 (Truckai et al) 26 September 2006 (26.09.2006), entire document, especially col 10, ln 46 to col 17, ln 19	1-3, 22-25, 30-33, 38-42 and 47-50
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 application or patent 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 "I" 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 April 2013 (15.04.2013)		Date of mailing of the international search report 07 MAY 2013
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 13/29412

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.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

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.: 4-21, 26-29, 34-37, 43-46, 51
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 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.

フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B 10/00 (2006.01)	A 6 1 B	10/00		E
A 6 1 B 17/072 (2006.01)	A 6 1 B	17/10	3 1 0	
A 6 1 B 18/00 (2006.01)	A 6 1 B	17/36	3 3 0	
A 6 1 B 18/12 (2006.01)	A 6 1 B	17/39		
A 6 1 B 8/06 (2006.01)	A 6 1 B	8/06		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, 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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72) 発明者 ムニープ・ボクハリ
アメリカ合衆国 6 0 6 1 4 イリノイ州シカゴ、ダブリュー・ベルデン・アベニュー・ナンバー 6 1 1・3 5 0

(72) 発明者 ポール・ファーレンバッカー
アメリカ合衆国 6 0 6 1 3 イリノイ州シカゴ、ダブリュー・グレース・ストリート・ナンバー 1 1 0 ティー 1 8 0 0

(72) 発明者 ジョナサン・ガン
アメリカ合衆国 6 0 6 1 1 イリノイ州シカゴ、エヌ・レイク・ショア・ドライブ・ナンバー 2 1 1 5・9 1 0

(72) 発明者 マヤンク・ヴィジェイヴァージア
アメリカ合衆国 6 0 6 1 3 イリノイ州シカゴ、ダブリュー・アーピング・パーク・ロード・ナンバー 4 7 1 0・6 5 5

F ターム(参考) 4C017 AA11 AA12 AB05 AC27 BD06 CC04 CC06 DD01 EE15
4C038 KK01 KL07 KM01 KY01
4C160 GG02 MM32
4C601 DD03 DD14 DD30 DE03 DE16 EE16 FE00 FF16 GD03 KK02
KK16 KK33

专利名称(译)	带有整体传感器的手术器械		
公开(公告)号	JP2015516182A	公开(公告)日	2015-06-11
申请号	JP2014561085	申请日	2013-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	光明种子有限责任公司 BRITSEED		
申请(专利权)人(译)	光明种子有限责任公司		
[标]发明人	アンドリューアン ムニーブボクハリ ポールファーレンバッカー ジョナサンガン マヤンクヴィジェイヴァージア		
发明人	アンドリュー・アン ムニーブ・ボクハリ ポール・ファーレンバッカー ジョナサン・ガン マヤンク・ヴィジェイヴァージア		
IPC分类号	A61B19/00 A61B17/28 A61B5/1459 A61B5/026 A61B5/0285 A61B10/00 A61B17/072 A61B18/00 A61B18/12 A61B8/06		
CPC分类号	A61B17/29 A61B5/0084 A61B5/1455 A61B5/489 A61B8/12 A61B18/1445 A61B90/06 A61B2017 /00057 A61B2017/00084 A61B2017/2808 A61B2018/00636 A61B2018/00642 A61B2018/00678 A61B2018/00863 A61B2018/0088 A61B2018/00898 A61B2018/00904 A61B2018/1417 A61B2018 /1422 A61B2018/1452 A61B2018/146 A61B2090/3784		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B17/28 A61B5/14.321 A61B5/02.340.D A61B5/02.340.H A61B10/00.E A61B17/10. 310 A61B17/36.330 A61B17/39 A61B8/06		
F-TERM分类号	4C017/AA11 4C017/AA12 4C017/AB05 4C017/AC27 4C017/BD06 4C017/CC04 4C017/CC06 4C017 /DD01 4C017/EE15 4C038/KK01 4C038/KL07 4C038/KM01 4C038/KY01 4C160/GG02 4C160/MM32 4C601/DD03 4C601/DD14 4C601/DD30 4C601/DE03 4C601/DE16 4C601/EE16 4C601/FE00 4C601 /FF16 4C601/GD03 4C601/KK02 4C601/KK16 4C601/KK33		
优先权	61/607335 2012-03-06 US		
其他公开文献	JP2015516182A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明描述了一种具有器械和相关系统的手术装置以及使用该器械手术装置进行诸如组织切口或结扎的外科手术的方法。特别地，描述了与传感器相关联的手术器械，其用于检测结构伪影，例如血管的存在和特征，并评估手术器械在手术区域中的安全使用。

