

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6457806号
(P6457806)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 17/072 (2006.01) A 6 1 B 17/072

請求項の数 21 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-255351 (P2014-255351) (22) 出願日 平成26年12月17日 (2014.12.17) (65) 公開番号 特開2015-157066 (P2015-157066A) (43) 公開日 平成27年9月3日 (2015.9.3) 審査請求日 平成29年12月12日 (2017.12.12) (31) 優先権主張番号 61/942, 937 (32) 優先日 平成26年2月21日 (2014.2.21) (33) 優先権主張国 米国 (US) (31) 優先権主張番号 14/516, 812 (32) 優先日 平成26年10月17日 (2014.10.17) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 512269650 コヴィディエン リミテッド パートナー シップ アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02 048, マンスフィールド, ハンプシ ャー ストリート 15 (74) 代理人 100107489 弁理士 大塩 竹志 (72) 発明者 エリザベス ハフナゲル アメリカ合衆国 コロラド 80302, ボールダー, 23アールディー スト リート 1838 ナンバー7</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組織属性を光学的に検出するための器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

顎アセンブリであって、該顎アセンブリは、

第1および第2の顎部材であって、該第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該第1および第2の顎部材は、該締め付けられた構成において、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間の組織を締め付けるように構成され、該第1の顎部材は、

該第2の顎部材の表面に対向している表面と、

該第1の顎部材の表面において規定される開口部と、

該開口部から光を放つように構成されている光源と、

該開口部内に配置されている光検出器であって、該光検出器は、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている、光検出器と

を含む、第1および第2の顎部材と、

該光検出器と動作可能に関連付けられているプロセッサと

を含み、該プロセッサは、

光の特性を示す信号を該光検出器から受け取ることと、

該信号を分析して、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、

該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織の該属性のフィードバックをユーザーに提供することと

を行うように構成されている、顎アセンブリ。

【請求項 2】

前記フィードバックは、可聴のフィードバック、触覚に基づくフィードバック、または可視のフィードバックのうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記第 1 の顎部材と前記第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織の厚さを決定するように構成されている、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 4】

前記第 2 の顎部材は、第 2 の光検出器を含み、該第 2 の光検出器は、該第 2 の顎部材の表面において規定される第 2 の開口部内に配置され、該第 2 の光検出器は、前記第 1 の顎部材の前記光源から放たれ、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通して伝送された光の特性を感知するように構成され、該第 2 の光検出器は、前記プロセッサと動作可能に関連付けられている、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 5】

前記第 2 の顎部材は、第 2 の光源を含み、該第 2 の光源は、該第 2 の顎部材の表面において規定される第 2 の開口部を通して光を放つように構成されており、該第 2 の顎部材は、第 2 の光検出器を含み、該第 2 の光検出器は、該第 2 の開口部内に配置され、該第 2 の光検出器は、該第 2 の光源から放たれ、前記第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知するように構成されている、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 6】

前記光源は、電子刺激、白熱電球、発光ダイオード、エレクトロルミネセンス、ガス放電、高輝度放電、レーザー、化学発光、蛍光、またはリン光のうちの少なくとも 1 つから光を発生させるように構成されている、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 7】

前記第 1 の顎部材は、アンビルを含み、前記第 2 の顎部材は、複数のステーブルを有するステーブルカートリッジを含み、該複数のステーブルは、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通して駆動されるように構成されている、請求項 1 に記載の顎アセンブリ。

【請求項 8】

外科手術器具であって、該外科手術器具は、
ハンドルと、

該ハンドルから延びている細長いシャフトと、

該細長いシャフトの遠位端に連結されている顎アセンブリであって、該顎アセンブリは

第 1 および第 2 の顎部材を含み、該第 1 および第 2 の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該第 1 および第 2 の顎部材は、該締め付けられた構成において、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間の組織を締め付けるように構成され、該第 1 の顎部材は、

該第 2 の顎部材の表面に対向している表面と、

該第 1 の顎部材の表面において規定される開口部と、

該開口部から光を放つように構成されている光源と、

該開口部内に配置されている光検出器であって、該光検出器は、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている、光検出器と

を含む、顎アセンブリと、

該光検出器と動作可能に関連付けられているプロセッサと

10

20

30

40

50

を含み、該プロセッサは、
 光の特性を示す信号を該光検出器から受け取ることと、
 該信号を分析して、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、
 該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている該組織の該属性のフィードバックをユーザーに提供することと
 を行うように構成されている、外科手術器具。

【請求項 9】

前記ハンドル上に配置されている制御インターフェイスをさらに含み、該制御インターフェイスは、前記顎アセンブリと動作可能に関連付けられており、前記開いた構成と前記締め付けられた構成との間での前記第 1 および第 2 の顎部材の移行を作動させるように構成され、該制御インターフェイスは、前記光源と動作可能に関連付けられており、該光源を作動させて、前記開口部から光を放つように構成されている、請求項 8 に記載の外科手術器具。

10

【請求項 10】

前記ハンドル上に配置されているディスプレイパネルをさらに含み、該ディスプレイパネルは、前記プロセッサと動作可能に関連付けられており、前記組織の前記属性のフィードバックを表示するように構成されている、請求項 8 に記載の外科手術器具。

【請求項 11】

前記プロセッサは、前記細長いシャフト内に配置されている、請求項 8 に記載の外科手術器具。

20

【請求項 12】

前記プロセッサは、前記ハンドル内に配置されている、請求項 8 に記載の外科手術器具。

【請求項 13】

前記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つは、ステーブルカートリッジを含み、該ステーブルカートリッジは、複数のステーブルを含み、該複数のステーブルは、該第 1 の顎部材と第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通して発射するように構成されている、請求項 8 に記載の外科手術器具。

【請求項 14】

前記プロセッサは、前記外科手術器具からのステーブルの発射を制御するように構成されている、請求項 13 に記載の外科手術器具。

30

【請求項 15】

組織属性を検出するシステムであって、該システムは、
 第 1 および第 2 の顎部材を含む顎アセンブリであって、該第 1 および第 2 の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該顎アセンブリの該第 1 および第 2 の顎部材は、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間の組織を締め付けるように構成されている、顎アセンブリと、

該第 1 の顎部材の表面における開口部であって、該開口部は、光を放つように構成されている、開口部と、

40

該開口部内に位置決めされている光検出器であって、該光検出器は、該顎アセンブリ内に締め付けられている該組織から該開口部の中に反射された光の特性を感知するように構成されている、光検出器と、

該光の特性を示す信号を受け取るように構成されているプロセッサと
 を含み、該プロセッサは、該信号から組織属性を決定することと、該組織属性のフィードバックをユーザーに提供することとを行うように構成されている、システム。

【請求項 16】

前記顎アセンブリの前記第 1 の顎部材と前記第 2 の顎部材との間に締め付けられている前記組織を通して伝送される光の特性は、感知されるように構成されており、該第 1 の顎部材は、光源を含み、該第 2 の顎部材は、第 2 の光検出器を含む、請求項 15 に記載のシ

50

ステム。

【請求項 17】

前記第 1 の顎部材は、作動させられるように構成されている光源を含む、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結されているステーブルカートリッジをさらに含み、該ステーブルカートリッジは、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通してステーブルを発射するように構成されている、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記プロセッサは、
組織の厚さを決定することと、
決定された組織の厚さを所定の組織の厚さの値と比較することと、
該組織の厚さが該所定の値よりも大きい場合、前記顎アセンブリのさらなる機能を防止することと
を行うように構成されている、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記所定の組織の厚さの値は、前記プロセッサと動作可能に関連付けられている制御インターフェイスに入力されるように構成されている、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記ステーブルカートリッジは、前記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結されるように構成され、該ステーブルカートリッジは、前記所定の値を前記プロセッサに伝送する、請求項 19 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願への相互参照

本願は、2014年2月21日に出願された米国仮特許出願第61/942,937号の利益、および上記米国仮特許出願に対する優先権を主張し、その開示全体は、本明細書中で参考として援用される。

【0002】

背景

1. 技術分野

本開示は、外科手術器具に関し、より詳しくは、光学的技術を用いて組織の属性を検出するための外科手術器具に関する。

【背景技術】

【0003】

2. 関連技術の議論

内視鏡外科手術手順において、外科手術は、小さい切開を通して、または皮膚における小さい入口創傷を通して、もしくは天然に存在するオリフィスを通して挿入された細い内視鏡チューブ（カニューレ）を通して、身体の任意の中空の内臓において実施される。腹部の内部において実施される内視鏡外科手術手順は、腹腔鏡手順と称される。本明細書中で用いられる場合、腹腔鏡手順および内視鏡手順の両方は、集合的に内視鏡手順と称される。内視鏡手順は、しばしば、臨床医が、切開から遠く離れた器官、組織、および脈管において実施することを必要とする。

【0004】

内視鏡手順中、外科医は、手順の有効性を増大させるために、操作されている組織の属性を知ることから利益を得る場合がある。例えば、組織の厚さを知るとは、組織に適したサイズのステーブルを選択することにおいて、外科医を助け得る。さらに、外科手術部位内の脈管特性を識別することにより、外科医は、赤血球の濃度を識別して、組織が病気

10

20

30

40

50

であるか、または癌にかかっているかを決定し得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

概要

従って、本開示は、内視鏡外科手術器具に関し、この内視鏡外科手術器具は、外科手術部位内の組織特性の手術中のフィードバックを提供するように構成されている。

【0006】

本開示の局面において、顎アセンブリは、第1および第2の顎部材を含み、第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能である。締め付けられた構成において、第1および第2の顎部材は、それらの間の組織を締め付けるように構成されている。第1の顎部材は、第2の顎部材の表面に対向している表面を含む。第1の顎部材は、第1の顎部材の表面において規定される開口部をさらに含む。第1の顎部材はまた、開口部から光を放つように構成されている光源と、開口部内に配置されている光検出器とを含む。光検出器は、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている。顎アセンブリは、プロセッサをさらに含み、このプロセッサは、光検出器と動作可能に関連付けられている。プロセッサは、光の特性を示す信号を光検出器から受け取ることと、信号を分析して、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、組織の属性の可聴のフィードバック、触覚に基づくフィードバック、または可視のフィードバックをユーザーに提供することとを行うように構成されている。プロセッサは、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織の厚さを決定するように構成され得る。光源は、電子刺激、白熱電球、発光ダイオード、エレクトロルミネセンス、ガス放電、高輝度放電、レーザー、化学発光、蛍光、またはリン光のうちの1つによって、光を発生させるように構成され得る。

【0007】

実施形態において、第2の顎部材は、第2の光検出器を含み、この第2の光検出器は、第2の顎部材の表面において規定される第2の開口部内に配置されている。第2の光検出器は、第1の顎部材の光源から第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して伝送される光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている。第2の光検出器は、信号をプロセッサに伝送し得る。

【0008】

いくつかの実施形態において、第2の顎部材は、第2の光源を含み、この第2の光源は、第2の顎部材の表面において規定される第2の開口部を通して光を放つように構成されている。第2の顎部材は、第2の光検出器をさらに含み、この第2の光検出器は、第2の開口部内に配置され、第2の光検出器は、第2の光源から放たれ、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている。

【0009】

特定の実施形態において、第1の顎部材は、アンビルを含み、第2の顎部材は、ステーブルカートリッジを含む。ステーブルカートリッジは、複数のステーブルを含み、複数のステーブルは、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して駆動されるように構成されている。

【0010】

本開示の局面において、外科手術器具は、ハンドルと、ハンドルから延びている細長いシャフトと、顎アセンブリとを含む。顎アセンブリは、第1および第2の顎部材を含み、第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能である。締め付けられた構成において、第1および第2の顎部材は、それらの間の組

10

20

30

40

50

織を締め付けるように構成されている。第1の顎部材は、第2の顎部材の表面に対向している表面を含む。第1の顎部材は、第1の顎部材の表面において規定される開口部をさらに含む。第1の顎部材はまた、開口部から光を放つように構成されている光源と、開口部内に配置されている光検出器とを含む。光検出器は、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている。顎アセンブリは、プロセッサをさらに含み、このプロセッサは、光検出器と動作可能に関連付けられている。プロセッサは、光の特性を示す信号を光検出器から受け取ることと、信号を分析して、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、組織の属性の可聴のフィードバック、触覚に基づくフィードバック、または可視のフィードバックをユーザーに提供することとを行うように構成されている。

10

【0011】

実施形態において、外科手術器具は、ハンドル上に配置されている制御インターフェイスを含み得、この制御インターフェイスは、顎アセンブリと動作可能に関連付けられている。制御インターフェイスは、開いた構成と締め付けられた構成との間で第1および第2の顎部材を作動させるように構成されている。制御インターフェイスは、光源を作動させて、開口部から光を放つために、光源と動作可能に関連付けられている。

【0012】

いくつかの実施形態において、外科手術器具は、ディスプレイパネルを含み、このディスプレイパネルは、ハンドル上に配置されている。ディスプレイパネルは、プロセッサと動作可能に関連付けられており、組織の属性のフィードバックを表示するように構成されている。

20

【0013】

特定の実施形態において、プロセッサは、細長いシャフト内に配置されている。他の実施形態において、プロセッサは、ハンドル内に配置されている。

【0014】

特定の実施形態において、顎部材のうちの1つは、複数のステーブルを有するステーブルカートリッジを含み、複数のステーブルは、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して発射するように構成されている。プロセッサは、外科手術器具からのステーブルの発射を制御するように構成され得る。

30

【0015】

本開示のいくつかの局面において、組織属性を検出する方法は、顎アセンブリを提供することと、顎アセンブリの第1の顎部材と第2の顎部材との間の組織を締め付けることと、第1の顎部材の表面における開口部から光を放つことと、組織から反射された光の特性を感知することと、光の特性を示す信号をプロセッサに伝送することと、プロセッサを用いて信号から組織属性を決定することと、組織属性のフィードバックをユーザーに提供することとを含む。第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成とを互いに対して移動可能である。第1の顎部材の表面は、第2の顎部材に対向している。

【0016】

上記方法は、顎アセンブリの第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して伝送される光の特性を感知することを含み得る。第1の顎部材は、光源を含み、第2の顎部材は、第2の光検出器を含む。開口部から光を放つことは、第1の顎部材の光源を作動させることを含み得る。

40

【0017】

上記方法は、第1および第2の顎部材のうちの1つに連結されているステーブルカートリッジから、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通してステーブルを発射することを含み得る。組織属性を決定することは、顎部材間に締め付けられている組織の組織厚さを決定することを含み得、上記方法は、決定された組織の厚さを所定の組織の厚さの値と比較することと、決定された組織の厚さが所定の値よりも大きい場合、外科手術器具のさらなる機能を防止することとを含み得る。上記方法は、プロセッサ

50

ーと動作可能に関連付けられている制御インターフェイスに所定の組織の厚さの値を入力することをさらに含み得る。上記方法は、ステーブルカートリッジを第1および第2の顎部材のうちの1つに連結することをさらに含み得る。ステーブルカートリッジは、所定の値をプロセッサに伝送し得る。

【0018】

さらに、本明細書中に記載される局面のうちの任意のものは、一貫した程度まで、本明細書中に記載される他の局面の任意のものまたは全てとともに使用され得る。

【0019】

本発明は、例えば以下の項目を提供する。

(項目1)

顎アセンブリであって、該顎アセンブリは、

第1および第2の顎部材であって、該第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該第1および第2の顎部材は、該締め付けられた構成において、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間の組織を締め付けるように構成され、該第1の顎部材は、

該第2の顎部材の表面に対向している表面と、

該第1の顎部材の表面において規定される開口部と、

該開口部から光を放つように構成されている光源と、

該開口部内に配置されている光検出器であって、該光検出器は、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている、光検出器と

を含む、第1および第2の顎部材と、

該光検出器と動作可能に関連付けられているプロセッサと

を含み、該プロセッサは、

光の特性を示す信号を該光検出器から受け取ることと、

該信号を分析して、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、

該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織の該属性のフィードバックをユーザーに提供することと

を行うように構成されている、顎アセンブリ。

(項目2)

上記フィードバックは、可聴のフィードバック、触覚に基づくフィードバック、または可視のフィードバックのうちの少なくとも1つである、上記項目に記載の顎アセンブリ。

(項目3)

上記プロセッサは、上記第1の顎部材と上記第2の顎部材との間に締め付けられている組織の厚さを決定するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の顎アセンブリ。

(項目4)

上記第2の顎部材は、第2の光検出器を含み、該第2の光検出器は、該第2の顎部材の表面において規定される第2の開口部内に配置され、該第2の光検出器は、上記第1の顎部材の上記光源から放たれ、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して伝送された光の特性を感知するように構成され、該第2の光検出器は、上記プロセッサと動作可能に関連付けられている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の顎アセンブリ。

(項目5)

上記第2の顎部材は、第2の光源を含み、該第2の光源は、該第2の顎部材の表面において規定される第2の開口部を通して光を放つように構成されており、該第2の顎部材は、第2の光検出器を含み、該第2の光検出器は、該第2の開口部内に配置され、該第2の光検出器は、該第2の光源から放たれ、上記第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め

10

20

30

40

50

付けられている組織から反射された光の特性を感知するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の顎アセンブリ。

(項目6)

上記光源は、電子刺激、白熱電球、発光ダイオード、エレクトロルミネセンス、ガス放電、高輝度放電、レーザー、化学発光、蛍光、またはリン光のうちの少なくとも1つから光を発生させるように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の顎アセンブリ。

(項目7)

上記第1の顎部材は、アンビルを含み、上記第2の顎部材は、複数のステープルを有するステープルカートリッジを含み、該複数のステープルは、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織を通して駆動されるように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の顎アセンブリ。

10

(項目8)

外科手術器具であって、該外科手術器具は、
ハンドルと、

該ハンドルから延びている細長いシャフトと、

該細長いシャフトの遠位端に連結されている顎アセンブリであって、該顎アセンブリは

第1および第2の顎部材を含み、該第1および第2の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該第1および第2の顎部材は、該締め付けられた構成において、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間の組織を締め付けるように構成され、該第1の顎部材は、

20

該第2の顎部材の表面に対向している表面と、

該第1の顎部材の表面において規定される開口部と、

該開口部から光を放つように構成されている光源と、

該開口部内に配置されている光検出器であって、該光検出器は、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることとを行うように構成されている、光検出器と

30

を含む、顎アセンブリと、

該光検出器と動作可能に関連付けられているプロセッサと

を含み、該プロセッサは、

光の特性を示す信号を該光検出器から受け取ることと、

該信号を分析して、該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、

該第1の顎部材と該第2の顎部材との間に締め付けられている該組織の該属性のフィードバックをユーザーに提供することと

を行うように構成されている、外科手術器具。

(項目9)

上記ハンドル上に配置されている制御インターフェイスをさらに含み、該制御インターフェイスは、上記顎アセンブリと動作可能に関連付けられており、上記開いた構成と上記締め付けられた構成との間での上記第1および第2の顎部材の移行を作動させるように構成され、該制御インターフェイスは、上記光源と動作可能に関連付けられており、該光源を作動させて、上記開口部から光を放つように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

40

(項目10)

上記ハンドル上に配置されているディスプレイパネルをさらに含み、該ディスプレイパネルは、上記プロセッサと動作可能に関連付けられており、上記組織の該属性のフィードバックを表示するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

50

(項目 1 1)

上記プロセッサは、上記細長いシャフト内に配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

(項目 1 2)

上記プロセッサは、上記ハンドル内に配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

(項目 1 3)

上記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つは、ステープルカートリッジを含み、該ステープルカートリッジは、複数のステープルを含み、該複数のステープルは、該第 1 の顎部材と第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通して発射するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

10

(項目 1 4)

上記プロセッサは、上記外科手術器具からのステープルの発射を制御するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の外科手術器具。

(項目 1 5)

組織属性を検出するシステムであって、該システムは、

第 1 および第 2 の顎部材を含む顎アセンブリであって、該第 1 および第 2 の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能であり、該顎アセンブリの該第 1 および第 2 の顎部材は、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間の組織を締め付けるように構成されている、顎アセンブリと、

20

該第 1 の顎部材の表面における開口部であって、該開口部は、光を放つように構成されている、開口部と、

該開口部内に位置決めされている光検出器であって、該光検出器は、該顎アセンブリ内に締め付けられている該組織から該開口部の中に反射された光の特性を感知するように構成されている、光検出器と、

該光の特性を示す信号を受け取るように構成されているプロセッサと

を含み、該プロセッサは、該信号から組織属性を決定することと、該組織属性のフィードバックをユーザーに提供することとを行うように構成されている、システム。

(項目 1 6)

上記顎アセンブリの上記第 1 の顎部材と上記第 2 の顎部材との間に締め付けられている上記組織を通して伝送される光の特性は、感知されるように構成されており、該第 1 の顎部材は、光源を含み、該第 2 の顎部材は、第 2 の光検出器を含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

30

(項目 1 7)

上記第 1 の顎部材は、作動させられるように構成されている光源を含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

(項目 1 8)

上記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結されているステープルカートリッジをさらに含み、該ステープルカートリッジは、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通してステープルを発射するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

40

(項目 1 9)

上記プロセッサは、

組織の厚さを決定することと、

決定された組織の厚さを所定の組織の厚さの値と比較することと、

該組織の厚さが該所定の値よりも大きい場合、上記外科手術器具のさらなる機能を防止することと

を行うように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

(項目 2 0)

上記所定の組織の厚さの値は、上記プロセッサと動作可能に関連付けられている制御

50

インターフェイスに入力されるように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

(項目 2 1)

上記ステープルカートリッジは、上記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結されるように構成され、該ステープルカートリッジは、上記所定の値を上記プロセッサに伝送する、上記項目のうちのいずれか一項に記載のシステム。

(項目 1 5 A)

組織属性を検出する方法であって、該方法は、

第 1 および第 2 の顎部材を含む顎アセンブリを提供することであって、該第 1 および第 2 の顎部材は、開いた構成と締め付けられた構成との間を互いに対して移動可能である、

10

該顎アセンブリの該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間の組織を締め付けることと、
 該第 1 の顎部材の表面における開口部から光を放つことと、
 該顎アセンブリ内に締め付けられている該組織から該開口部の中に反射された光の特性を、該開口部内に位置決めされている光検出器を用いて感知することと、
 該光の特性を示す信号をプロセッサに伝送することと、
 該プロセッサを用いて該信号から組織属性を決定することと、
 該組織属性のフィードバックをユーザーに提供することと
 を含む、方法。

(項目 1 6 A)

20

上記顎アセンブリの上記第 1 の顎部材と上記第 2 の顎部材との間に締め付けられている上記組織を通して伝送される光の特性を感知することをさらに含み、該第 1 の顎部材は、光源を含み、該第 2 の顎部材は、第 2 の光検出器を含み、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 7 A)

上記開口部から光を放つことは、上記第 1 の顎部材の光源を作動させることを含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 8 A)

上記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結されているステープルカートリッジから、該第 1 の顎部材と該第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織を通してステープルを発射することをさらに含み、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

30

(項目 1 9 A)

組織属性を決定することは、組織の厚さを決定することを含み、該方法は、
 決定された組織の厚さを所定の組織の厚さの値と比較することと、
 該組織の厚さが該所定の値よりも大きい場合、上記外科手術器具のさらなる機能を防止することと
 をさらに含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

(項目 2 0 A)

上記プロセッサと動作可能に関連付けられている制御インターフェイスに上記所定の組織の厚さの値を入力することをさらに含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

40

(項目 2 1 A)

上記ステープルカートリッジを上記第 1 および第 2 の顎部材のうちの 1 つに連結することをさらに含み、該ステープルカートリッジは、上記所定の値を上記プロセッサに伝送する、上記項目のうちのいずれか一項に記載の方法。

【 0 0 2 0 】

(摘要)

顎アセンブリは、第 1 および第 2 の顎部材を含み、第 1 および第 2 の顎部材は、それらの間の組織を締め付けるように構成されている。第 1 の顎部材は、第 2 の顎部材の表面に対向している表面と、光源と、光検出器とを含む。光源は、第 1 の顎部材の表面において

50

規定される開口部から光を放つように構成されている。光検出器は、開口部内に配置され、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織から反射された光の特性を感知することと、感知された光の特性を示す信号を発生させることを行うように構成されている。プロセッサは、光検出器と動作可能に関連付けられ、信号を光検出器から受け取るように構成されている。プロセッサはまた、信号を分析して、第1の顎部材と第2の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定することと、組織の属性のフィードバックをユーザーに提供することを行うように構成されている。

【0021】

本開示の様々な局面が、図面を参照して以下に記載される。

【図面の簡単な説明】

10

【0022】

【図1】図1は、本開示に従う外科手術器具の斜視図であり、この外科手術器具は、組織の特性を光学的に検出するように構成されているエンドエフェクターを含む。

【図2】図2は、図1の詳細な領域「2」の拡大であり、開いた構成にある図1の外科手術器具の顎部材を示している。

【図3】図3は、締め付けられた構成にある図2の顎部材の斜視図である。

【図4】図4は、図3の線4-4に沿って得られる側面断面図であり、検出アセンブリの構成要素を例示している。

【図5】図5は、本開示に従う外科手術器具の斜視図であり、この外科手術器具は、エンドエフェクターを含み、このエンドエフェクターは、組織の特性を光学的に検出することと、エンドエフェクター内に締め付けられている組織を通してステープルを発射することを行うように構成されている。

20

【図6】図6は、図5に示されるエンドエフェクターの顎部材の斜視図である。

【図7】図7は、図6の線7-7に沿って得られる側面断面図であり、顎部材アセンブリの構成要素を例示している。

【図8】図8は、図7の詳細な領域「8」の拡大であり、検出アセンブリの一部を示しており、この検出アセンブリは、上顎部材によって規定される開口部内に配置されている。

【発明を実施するための形態】

【0023】

30

詳細な説明

次に、本開示の実施形態が、図面を参照して詳細に記載され、図面において、類似の参照数字は、数枚の図の各々における同一の要素または対応する要素を表す。本明細書中で用いられる場合、用語「臨床医」は、医師、看護師、または任意の他の世話をする人を指し、援助要員を含み得る。本記載を通じて、用語「近位」は、臨床医に最も近い、デバイスまたはその構成要素の部分の部分を指し、用語「遠位」は、臨床医から最も遠い、デバイスまたはその構成要素の部分の部分を指す。

【0024】

図1を参照すると、外科手術器具10は、本開示に従って提供され、ハンドル20と、ハンドル20から延びている細長いシャフト30と、細長いシャフト30の遠位端34に連結されている顎アセンブリ40とを含む。ハンドル20は、制御インターフェイス22とディスプレイパネル28とを含む。制御インターフェイス22は、下で詳述されるように、顎アセンブリ40と動作可能に関連付けられている。ディスプレイパネル28は、下で詳述されるように、顎アセンブリ40内に締め付けられている組織の組織特性を表示するように構成されている。

40

【0025】

代替の実施形態において、ディスプレイパネル28は、ハンドル20上に存在するのではなく、むしろ外科手術器具10に対して遠隔のスクリーンであるか、または外科手術器具10に対して遠隔のスクリーンとして機能する（例えば、手術現場の内側または外側の外科手術モニター（示されない））。制御インターフェイス22は、ディスプレイパネル

50

28に一体化され得ることが企図される（例えば、ディスプレイパネル28がハンドル20上にあると遠隔であるのと、タッチスクリーンディスプレイパネル）。

【0026】

実施形態において、ハンドル20は、動力式ハンドルであり、制御インターフェイス22は、顎アセンブリ40を操作するために、複数のボタンまたはスイッチを含む。いくつかの実施形態において、ハンドル20は、手動ハンドルであり、制御インターフェイス22は、顎アセンブリ40を操作するために、トリガーおよびレバー（示されない）を含む。そのようなハンドルの代表的な例は、2012年10月4日に米国特許公開第2012/0253329号として公開された、2012年5月31日に出願された共有に係る同時係属中の米国特許出願第13/484,975号に開示され、その内容は、これにより、その全体が参考として援用される。

10

【0027】

細長いシャフト30は、顎アセンブリ40とハンドル20とを動作可能に関連付ける。細長いシャフト30の近位端32は、ハンドル20と一体的に形成され得る。実施形態において、近位端32は、細長いシャフト30をハンドル20に解放可能に連結する。いくつかの実施形態において、細長いシャフト30の遠位端34は、取り外し可能なエンドエフェクターアセンブリ36を含み、この取り外し可能なエンドエフェクターアセンブリ36は、顎アセンブリ40を含む。実施形態において、細長いシャフト30は、ハンドル20に対して回転し得る。いくつかの実施形態において、顎アセンブリ40は、細長いシャフト20に対して関節運動する。

20

【0028】

図2～図4を参照すると、顎アセンブリ40は、上顎部材42と、下顎部材44と、検出アセンブリ50とを含む。上顎部材42は、下顎部材44に対向している表面において、複数の開口部43を規定する。下顎部材44は、上顎部材42に対向している表面43において、複数の開口部45を規定し得る。

【0029】

顎部材42、44は、顎部材42、44が互いに離れるほうに間隔が空けられている開いた構成（図2）と、顎部材42、44が接近させられている締め付けられた構成（図3）との間を、互いに対して移動可能である。制御インターフェイス22（図1）は、開いた構成と締め付けられた構成との間での顎部材42、44の移行を命令するために使用され得る。

30

【0030】

図4を特に参照すると、検出アセンブリ50は、顎アセンブリ40内に配置され、光源52a、52bと、光検出器54a、54bと、プロセッサ58とを含む。上顎部材42は、単一の光源52aと、光検出器54aとを含み、この光検出器54aは、上顎部材42によって規定される各開口部43内に配置されている。光源52aからの光は、光源52aからの光が開口部43の各々から放たれるように、光ファイバーケーブルまたはライトパイプ53を通して各開口部43に導かれる。光源および光検出器を単一の顎部材（例えば、上顎部材42）中に有することは、光源および光検出器への配線系統およびケーブルのルート設定を簡単にすることが認識される。さらに、光源および光検出器への配線系統およびケーブルのルート設定をさらに簡単にするために、単一の顎部材が細長いシャフトに対して固定され得ることが認識される。

40

【0031】

実施形態において、下顎部材44は、複数の光源52bと光検出器54bとを含み、複数の光源52bおよび光検出器54bは、下顎部材44によって規定される各開口部45内に配置されている。光源52bは、開口部45から光を放つように構成されている直接光源である。

【0032】

光源52a、52bは、多様な手段によって光を発生させ得、それには、電子刺激、白熱電球、エレクトロルミネセント、ガス放電、高輝度放電、レーザー、化学発光、蛍光、

50

および/またはリン光が挙げられるが、これらに限定されない。下顎部材 4 4 は、単一の光源 5 2 b を含み得ることが企図され、この単一の光源 5 2 b は、上顎部材 4 2 を通って開口部 4 3 に延びている光ファイバーケーブルまたはライトパイプ 5 3 と同様の光ファイバーケーブルまたはライトパイプ（示されない）を通して、開口部 4 5 に導かれる。光源 5 2 a は、複数の光源 5 2 a であり得ることがさらに企図され、複数の光源 5 2 a は、下顎部材 4 4 の開口部 4 5 内に配置されている光源 5 2 b と同様に、上顎部材 4 2 の開口部 4 3 内に配置される。

【 0 0 3 3 】

各光検出器 5 4 a、5 4 b は、プロセッサ 5 8 と動作可能に関連付けられている。各光検出器 5 4 a、5 4 b は、光検出器 5 4 a、5 4 b に接触している光の特性を光学的に感知するように構成されているセンサーである。各光検出器 5 4 a、5 4 b は、プロセッサ 5 8 と動作可能に関連付けられている。各光検出器 5 4 a、5 4 b は、プロセッサ 5 8 に直接配線され得るか、または無線で接続され得ることが企図される。光の属性の検出を強化するために光検出器 5 4 a、5 4 b が互いに同調させられることは、本開示の範囲内である。各光源、各ライトパイプ、または光源もしくはライトパイプの各群が、特定の光検出器と関連付けられ、光検出器が、関連付けられている光源、ライトパイプ、または光源もしくはライトパイプの群からの光のみを検出するように構成され得ることも本開示の範囲内である。さらに、光源またはライトパイプが連続して動作させられて、組織特性のより明瞭な画像を生成し得ることは、本開示の範囲内である。

【 0 0 3 4 】

無線接続は、無線周波数、光学、W I F I、B l u e t o o t h（登録商標）（固定デバイスおよびモバイルデバイスから短距離にわたって（短距離電波を用いて）データを交換するためのオープン無線プロトコルであり、パーソナルエリアネットワーク（P A N）を作成する）、Z i g B e e（登録商標）（無線パーソナルエリアネットワーク（W P A N）のための、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 - 2 0 0 3 標準に基づいた、小型低電力デジタルラジオを用いる一式の高レベル通信プロトコルのための仕様）などを介するものであり得る。

【 0 0 3 5 】

プロセッサ 5 8 は、外科手術器具 1 0 内（例えば、ハンドル 2 0、細長いシャフト 3 0、または顎アセンブリ 4 0 の中）、または外科手術器具 1 0 の外部に配置され得る。プロセッサ 5 8 は、光検出器 5 4 a、5 4 b からの光の特性を含む 1 つ以上の信号（複数可）を受け取るように構成されており、信号（複数可）を分析して、第 1 の顎部材と第 2 の顎部材との間に締め付けられている組織の属性を決定するように構成されている。プロセッサ 5 8 は、下で詳述されるように、顎アセンブリ 4 0 内に締め付けられている組織の属性を表示するために、ディスプレイパネル 2 8 と動作可能に関連付けられている。

【 0 0 3 6 】

各光検出器 5 4 a、5 4 b は、患者の血流中に注入された特定の化学物質または作用物質を検出するように構成され得、それには、生物発光、放射線ルミネセンス、化学発光、蛍光、および/またはリン光が可能な化学物質または作用物質が挙げられるが、これらに限定されない。各光検出器 5 4 a、5 4 b が、同じ化学物質もしくは作用物質か、または各々の他方の光検出器 5 4 a、5 4 b と異なる化学物質もしくは作用物質を検出するように構成され得ることが企図される。顎部材 4 2、4 4 のそれぞれの 1 つにおける各開口部 4 3、4 5 が、1 つより多くの光検出器 5 4 a、5 4 b を含み得、各光検出器 5 4 a、5 4 b は、異なるかまたは同じ光の属性を感知するように構成されていることも企図される。

【 0 0 3 7 】

図 3 および図 4 を参照すると、検出アセンブリ 5 0 は、本開示に従う顎アセンブリ 4 0 内に締め付けられている組織の属性を決定するために使用される。組織が顎アセンブリ 4 0 の上顎部材 4 2 と下顎部材 4 4 との間に締め付けられている場合、光源 5 2 a、5 2 b のうちの 1 つ以上は、顎部材 4 2、4 4 におけるそれぞれの開口部 4 3、4 5 から光を放

10

20

30

40

50

つように作動させられる。制御アセンブリ 22 (図 1) は、光源 52 a、52 b を作動させるために使用され得る。開口部 43、45 から放たれた光は、顎アセンブリ 40 内に締め付けられている組織の表面から反射され、この表面は、いくらかの光をそれぞれの開口部 43、45 の中に後方散乱させて戻す (例えば、開口部 43 を通って光源 52 a から放たれた光は、組織の表面に反射し、開口部 43 の中に移動して戻り、開口部 43 内に配置されている光検出器 54 a によって感知される)。光はまた、組織を通して、対向する開口部 43、45 の中に伝送され得る (例えば、開口部 43 を通って光源 52 a から放たれた光は、組織を通して、開口部 43 に対向している開口部 45 の中に伝送され得、開口部 45 内に配置されている光検出器 54 b によって感知され得る)。

【0038】

実施形態において、光源 52 b、または光ファイバーケーブル 53 の端は、短い光子経路長を達成するために、組織の表面と直接接触するように開口部 45 内に位置決めされ得る。

【0039】

光検出器 54 a、54 b によって感知される光の特性は、電気信号に変換され、プロセッサ 58 に伝送される。プロセッサ 58 は、感知された光の特性を示す信号を分析して、顎部材 42 と顎部材 44 との間に締め付けられている組織の属性を決定し、ディスプレイパネル 28 上に組織属性を表示する。例えば、光の強度は、顎アセンブリ 40 内に締め付けられる既知の組織タイプ (すなわち、肺、胃、腸、筋肉など) の厚さを計算するために使用され得、ディスプレイパネル 28 は、組織の計算された厚さを表示する。

【0040】

さらに、光検出器 54 a、54 b は、患者の血流中に注入された特定の化学物質または作用物質と関連付けられる光の特性を感知するように構成され得る。さらに、光検出器 54 a、54 b は、顎アセンブリ 40 内に締め付けられている組織内の異物、病気の組織、または非組織を示す光の特性を感知するように構成され得る。

【0041】

実施形態において、プロセッサ 58 は、顎アセンブリ 40 内に締め付けられている組織の組織厚さを所定の値と比較し得、臨床医に組織の厚さが所定の値よりも大きい、または所定の値よりも小さいというしるしを提供し得る。組織の厚さが所定の値よりも大きい場合、プロセッサ 58 は、組織の厚さが所定の値よりも大きいということを臨床医に警告するために、可聴のしるし、触覚に基づくしるし、または可視のしるしを臨床医に提供し得る (例えば、赤色の光、失敗トーン、停止アイコン、警告光パターン、可聴の警告パターンなど)。組織の厚さが所定の値以下である場合、プロセッサ 58 は、組織の厚さが所定の値以下であることを臨床医に警告するために、可聴のしるし、触覚に基づくしるし、または可視のしるしを臨床医に提供し得る (例えば、緑色の光、進めのトーン、進めのアイコン、進めの光パターン、可聴の進めのパターンなど)。組織の厚さが決定されると、臨床医は、特定の外科手術タスクを完了するために、適切に構成されている外科手術器具 (例えば、適切なサイズにされた複数の外科手術ステーブルで装填されている外科手術ステーブラー) を選択し得る。

【0042】

図 5 ~ 図 8 を参照すると、外科手術器具 100 は、本開示に従って提供され、ハンドル 20 と、ハンドル 20 から延びている細長いシャフト 30 と、取り外し可能なエンドエフェクターアセンブリ 36 とを含み、この取り外し可能なエンドエフェクターアセンブリ 36 は、顎アセンブリ 140 を含む。顎アセンブリ 140 は、上顎部材 142 と、下顎部材 144 と、検出アセンブリ 150 とを含む。上顎部材 142 は、アンビル 162 を含み、このアンビル 162 は、複数のステーブルポケット 164 を有する。アンビル 162 は、上顎部材 142 に解放可能に連結され得る。開口部 143 は、アンビル 162 において、ステーブルポケット 164 の各々の間に規定される。

【0043】

下顎部材 144 は、複数のステーブル 168 を有するステーブルカートリッジ 166 を

10

20

30

40

50

含み、複数のステーブル168は、上顎部材142と下顎部材144との間に締め付けられている組織を通して発射されるように構成されている。各ステーブル168は、ステーブルプッシャー169と関連付けられており、ステーブルプッシャー169は、ステーブル168を、ステーブルカートリッジ166から、顎部材142と顎部材144との間に締め付けられている組織を通してアンビル162に向かって押し付けるように構成されている。各ステーブル168がアンビル162に接触する場合、各ステーブル168のレッグは、ステーブル168を顎部材142と顎部材144との間に締め付けられている組織内に固定するために形成されている。ステーブルカートリッジ166は、下顎部材144に解放可能に連結され得る。

【0044】

検出アセンブリ150は、複数の光源52aと、複数の光検出器54aと、プロセッサ158とを含む。光源52aおよび光検出器54aは、上顎部材142のアンビル162中に規定される開口部143内に配置されている。プロセッサ158は、ハンドル20内に配置され、光検出器54aと動作可能に関連付けられている。外科手術器具100の光源52a、光検出器54a、およびプロセッサ158は、上で詳述される外科手術器具10の光源52a、光検出器54a、およびプロセッサ58と実質的に同様に動作し、従って、違いのみが、下で詳述される。

【0045】

プロセッサ158は、顎アセンブリ140内に締め付けられている組織の組織厚さが所定の値よりも大きい場合、顎アセンブリ140のさらなる機能を締め出すように構成され得る（例えば、ステーブル168がステーブルカートリッジ166から発射することを防止する）。

【0046】

臨床医は、所定の値を制御アセンブリ22に入力し得る。制御アセンブリ22は、ハンドル20上に配置され得るか、または外科手術器具100に対して遠隔であり得る。ステーブルカートリッジ166は、様々なサイズのステーブル168を有する複数のステーブルカートリッジと交換可能であり得る。下顎部材144に連結されているステーブルカートリッジ166内のステーブル168のサイズは、所定の値を決定し得る。ステーブルカートリッジ166は、プロセッサ158と動作可能に関連付けられ得、その結果、ステーブルカートリッジ166が下顎部材144に連結された場合、ステーブルカートリッジ166と関連付けられている所定の値は、プロセッサ158に伝送される。所定の値は、ステーブルカートリッジ166に適した組織の厚さと関連付けられる上限および下限を含むこと、およびプロセッサ158は、組織の厚さが上限と下限との間ではない場合、ステーブル168が発射することを防止するように構成されていることも企図される。

【0047】

組織の厚さは、組織内の赤血球の密度によって決定され得る。例えば、血液閉塞が存在しすぎる場合、赤血球の密度の低減は、ステーブルカートリッジ166内のステーブル168が、顎アセンブリ140内に締め付けられている組織にとって小さすぎることを示す。

【0048】

顎部材アセンブリ40、140内に締め付けられている組織の属性はまた、異常な血流を検出することによって検出され得る。例えば、異常な血流は、癌組織または腫瘍性組織が顎アセンブリ40、140内に締め付けられていることを示し得、切除の余白（すなわち、癌組織または腫瘍性組織を含む、除去される組織の量）が増大させられるべきであることを臨床医に通知する。

【0049】

上で言及されるように、検出アセンブリ50は、独立型器具として、または多機能外科手術器具の一部として提供され得、それには、外科手術ステープラー、グラスパー、または電気外科デバイスが挙げられるが、これらに限定されない。

【0050】

10

20

30

40

50

本明細書中に開示される様々な実施形態はまた、ロボット式外科手術システムおよび「遠隔操作手術」と一般的に称されるものとともに働くように構成され得る。そのようなシステムは、様々なロボット式要素を用いて、手術現場において外科医を補助し、外科手術器具類の遠隔操作（または部分的な遠隔操作）を可能にする。様々なロボット式アーム、歯車、カム、滑車、電気モーター、および機械的モーターなどは、この目的のために用いられ得、手術または処置の間、外科医を補助するロボット式外科手術システムとともに設計され得る。そのようなロボット式システムは、遠隔操縦可能なシステム、自動的に対応できる外科手術システム、遠隔対応できる外科手術システム、遠隔関節運動外科手術システム、無線外科手術システム、モジュール式または選択的に設定可能な遠隔操作される外科手術システムなどを含み得る。

10

【0051】

ロボット式外科手術システムは、1つ以上のコンソールとともに用いられ得、1つ以上のコンソールは、手術現場の隣にあるか、または遠隔な場所に位置している。この例において、外科医または看護師の1つのチームは、患者に外科手術の準備処置を施し、本明細書中に開示される器具（例えば、顎アセンブリ40）のうちの1つ以上を有するロボット式外科手術システムを設定し得、別の外科医（または一群の外科医）は、ロボット式外科手術システムを介して器具を遠隔制御する。認識され得るように、高度に熟練した外科医は、彼/彼女の遠隔コンソールを離れることなく複数の手術を複数の場所において実施し得、そのことは、患者または一連の患者にとって、経済的に有利であり、かつ有益であり得る。

20

【0052】

外科手術システムのロボット式アームは、代表的に、コントローラーによって、1対のマスターハンドルに連結されている。ハンドルは、外科医によって移動させられて、任意のタイプの外科手術器具（例えば、エンドエフェクター、グラスパー、ナイフ、鉗など）の作業端の対応する移動をもたらし得、それは、本明細書中に記載される実施形態のうちの1つ以上の使用を補い得る。マスターハンドルの移動は、外科医の動作する手によって実施される移動と異なるか、その移動よりも小さいか、またはその移動よりも大きい対応する移動を作業端が有するように調整され得る。倍率または歯車比（*gearing ratio*）は、操作者が、外科手術器具（複数可）の作業端の分解能を制御し得るように、調節可能であり得る。

30

【0053】

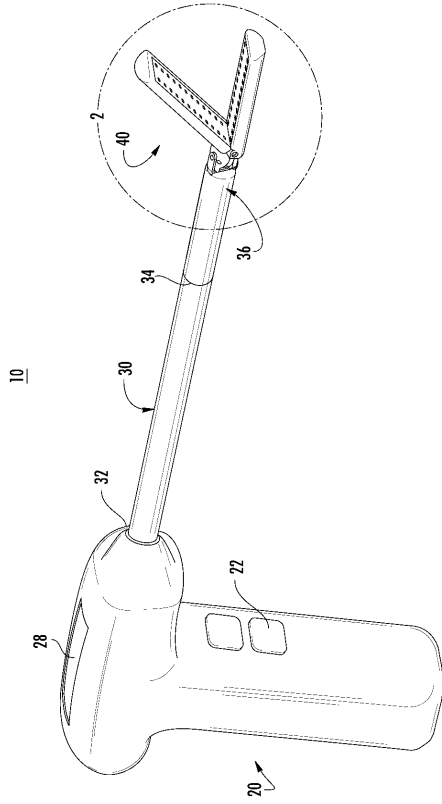
マスターハンドルは、様々な組織パラメーターまたは状態（例えば、操作、切断、または他の方法で処置することに起因する組織抵抗、器具による組織への圧力、組織温度、組織インピーダンスなど）に関して、外科医にフィードバックを提供するために、様々なセンサーを含み得る。認識され得るように、そのようなセンサーは、実際の動作状態をシミュレートする強化された触覚のフィードバックを外科医に提供する。マスターハンドルはまた、実際の動作状態をまねるために、外科医の能力をさらに高める、繊細な組織の操作または処置のための多様な異なるアクチュエーターを含み得る。

【0054】

本開示のいくつかの実施形態が図面に示されてきたが、本開示は当該分野が許容するのと同じほど範囲が広いこと、および本明細書は同様に読まれることが意図されるので、本開示はそれらの実施形態に限定されることが意図されない。上の実施形態の任意の組み合わせも想定され、それは、添付の特許請求の範囲の範囲内である。従って、上の記載は、限定するものではなく、単に特定の実施形態の例証と解釈されるべきである。当業者は、ここに添付される特許請求の範囲の趣旨および範囲内の他の改変を想定する。

40

【 図 1 】



【 図 2 】

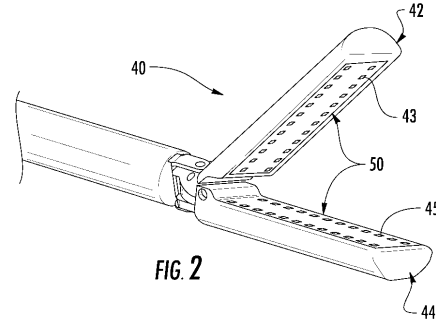


FIG. 2

【 図 3 】

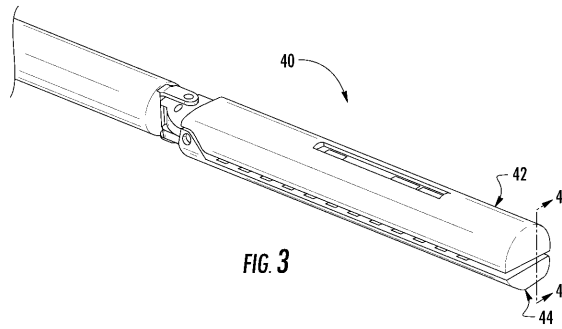


FIG. 3

FIG. 1

【 図 4 】

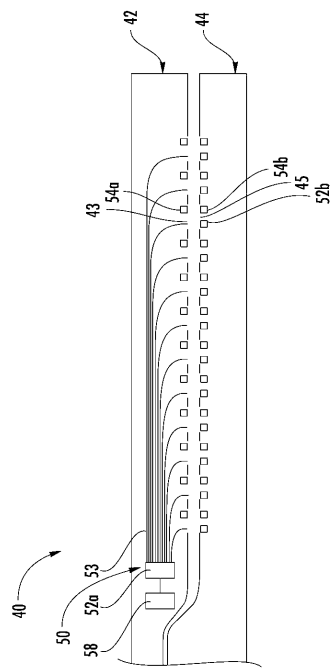


FIG. 4

【 図 5 】

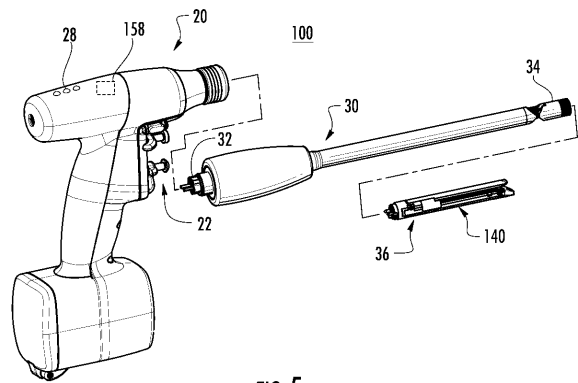
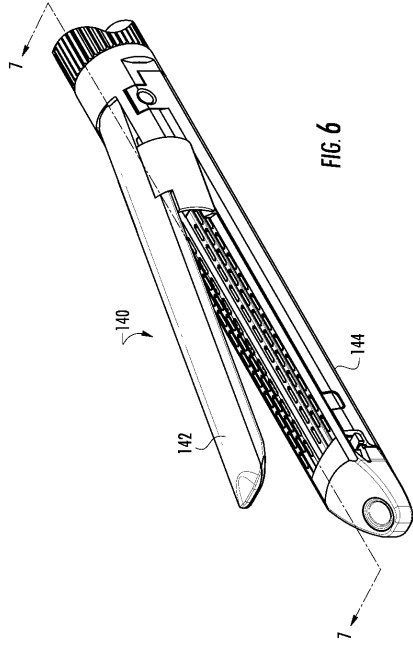
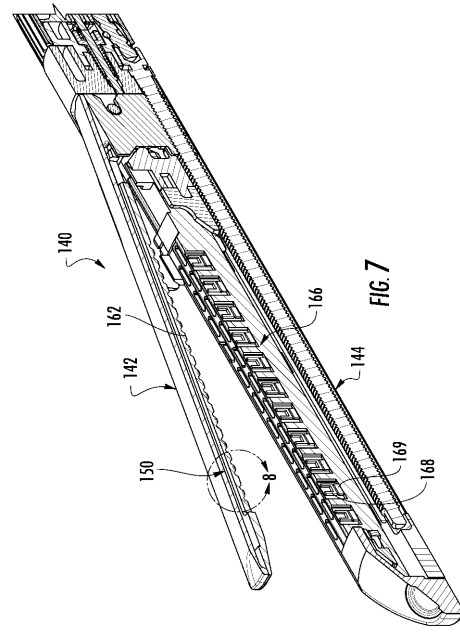


FIG. 5

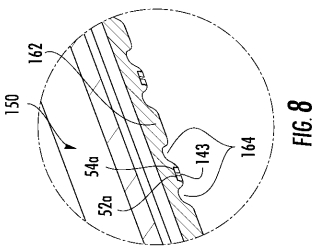
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 チェン シンルイ
アメリカ合衆国 コネチカット 06033, グラストンベリー, オールスパイス レーン
24
- (72)発明者 マシュー チョウニエック
アメリカ合衆国 コネチカット 06457, ミドルタウン, ブルー メドレー ロード 9
- (72)発明者 ピーター ティー . コリングス
アメリカ合衆国 コネチカット 06484, シェルトン, ロッキー レスト ロード 11
4
- (72)発明者 ポール ディー . リチャード
アメリカ合衆国 コネチカット 06484, シェルトン, ウッドセンド アベニュー 22
- (72)発明者 マイケル エー . ゼムロク
アメリカ合衆国 コネチカット 06712, プロスペクト, ブルックシャー ドライブ 1
4

審査官 木村 立人

- (56)参考文献 特表2005-523105(JP,A)
特開2008-612(JP,A)
特表2010-532213(JP,A)
特開2011-194059(JP,A)
特開2013-192775(JP,A)
米国特許第5772597(US,A)
国際公開第2006/113394(WO,A2)
国際公開第2008/112147(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/00 18/28