

(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2019-514481
(P2019-514481A)

(43) 公表日 令和1年6月6日(2019.6.6)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/16 (2006.01)	A 6 1 B 17/16	4 C 1 6 0
A 6 1 B 18/14 (2006.01)	A 6 1 B 18/14	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2018-554781 (P2018-554781)
 (86) (22) 出願日 平成29年4月24日 (2017. 4. 24)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年12月10日 (2018. 12. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/029201
 (87) 国際公開番号 W02017/185097
 (87) 国際公開日 平成29年10月26日 (2017. 10. 26)
 (31) 優先権主張番号 62/326, 544
 (32) 優先日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 518138033
 リライン コーポレーション
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 950
 14, クパチーノ, エス. デ アン
 ザ ブールバード 1601, スイート
 221
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (74) 代理人 100181674
 弁理士 飯田 貴敏
 (74) 代理人 100181641
 弁理士 石川 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 関節鏡デバイスおよび方法

(57) 【要約】

関節鏡または他の外科手術用システムは、ハンドピースと、プローブとを含む。ハンドピースは、モータ駆動部を担持し、プローブは、近位ハブと、長手軸の周りにプローブの作業端まで延在する、伸長シャフトとを有する。ハブは、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、モータ駆動部は、ハブがハンドピースに結合されると、ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成される。第1の磁気構成要素は、ハブによって担持され、第2の磁気構成要素は、回転する駆動結合部とともに回転するように結合される。

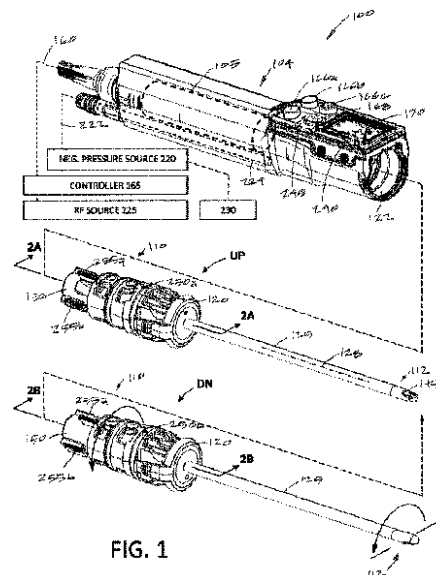


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

関節鏡システムであって、
モータ駆動部を伴うハンドピースと、
近位ハブおよび軸の周りに作業端まで延在する伸長シャフトを伴う、プローブであって、前記ハブは、前記ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、前記モータ駆動部は、前記ハブが前記ハンドピースに結合されると、前記ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成される、プローブと、
前記ハブによって担持される、第 1 の磁石構成要素と、
前記回転する駆動結合部とともに回転するように結合される、第 2 の磁石構成要素と、
を備える、関節鏡システム。

10

【請求項 2】

前記ハブは、反対の回転配向において前記ハンドピースに取り外し可能に結合し、前記ハンドピースに対して上向きに面する作業端および前記ハンドピースに対して下向きに面する作業端を提供するために構成される、請求項 1 に記載の関節鏡システム。

【請求項 3】

前記第 1 の磁石構成要素は、前記軸から外向きに離間される前記ハブの反対側に配置される、第 1 および第 2 の独立磁石を備える、請求項 2 に記載の関節鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 の磁石構成要素の前記第 1 および第 2 の独立磁石は、前記軸に対して逆向きに N 極を有する、請求項 3 に記載の関節鏡システム。

20

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の独立磁石は、類似の磁場強度を有する、請求項 4 に記載の関節鏡システム。

【請求項 6】

前記ハンドピースはさらに、前記第 1 のセンサに隣接して位置するとき、前記第 1 または第 2 の独立磁石の磁場を感知するため、および前記作業端の上向きに面する配向または下向きに面する配向を示す信号を発生させるために構成される、第 1 のセンサを備える、請求項 5 に記載の関節鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 のセンサはさらに、プローブタイプと、異なる磁場強度を相関させる、磁場強度に基づいて、プローブ識別信号を発生させるために構成される、請求項 6 に記載の関節鏡システム。

30

【請求項 8】

前記第 2 の磁石構成要素は、前記回転する駆動結合部の反対側に配置される、第 3 および第 4 の独立磁石を備える、請求項 2 に記載の関節鏡システム。

【請求項 9】

前記第 2 の磁石構成要素の前記第 3 および第 4 の独立磁石は、前記軸に対して逆向きに N 極を有する、請求項 8 に記載の関節鏡システム。

【請求項 10】

前記ハンドピースはさらに、担持され、前記第 2 のセンサに近接するにつれて、前記第 3 または第 4 の独立磁石の磁場を感知するため、そして前記回転する駆動結合部の回転パラメータを示す信号を発生させるために構成される、第 2 のセンサを備える、請求項 9 に記載の関節鏡システム。

40

【請求項 11】

前記回転パラメータは、前記駆動結合部の回転位置を含む、請求項 10 に記載の関節鏡システム。

【請求項 12】

前記回転パラメータは、ある時間間隔にわたる前記回転位置に基づく前記駆動結合部の回転速度を含む、請求項 10 に記載の関節鏡システム。

50

【請求項 13】

前記第2の磁石構成要素は、前記作業端内のモータ駆動構成要素に対して固定される所定の回転関係において前記駆動結合部によって担持され、前記作業端内の前記モータ駆動構成要素位置の特定の配向は、停止されるときに判定されることができる、請求項1に記載の関節鏡システム。

【請求項 14】

前記ハブ内の前記第1のセンサによって発生された信号を受容し、プローブ配向およびプローブ識別のうちの少なくとも1つを判定するように構成される、コントローラをさらに備える、請求項7に記載の関節鏡システム。

【請求項 15】

前記ハブ内の前記第2のセンサによって発生された信号を受容し、そのような信号に基づいて、前記モータを制御するように構成される、コントローラをさらに備える、請求項10に記載の関節鏡システム。

【請求項 16】

関節鏡手技における方法であって、

(1) センサを伴うハンドピースと、(2) 近位ハブ、長手軸、および作業端を伴う、プローブとを含む、システムを提供するステップであって、前記ハブは、N極およびS極を有する第1の磁石および第2の磁石を担持する、ステップと、

前記プローブの作業端が上向き配向または下向き配向のいずれかで、前記プローブのハブを前記ハンドピースに選択的に結合するステップであって、前記第1の磁石は、前記作業端が記上向き配向にあるとき、前記センサに近接し、次いで、前記第2の磁石は、前記作業端が前記下向き配向にあるとき、前記センサに近接する、ステップと、

前記センサを用いて、前記作業端が前記上向きにまたは下向き配向にあるかどうかを識別するために、前記センサに近接する前記磁石のN極またはS極を感知するステップと、を含む、方法。

【請求項 17】

前記作業端の識別された配向に基づいて、前記プローブを動作させるためのコントローラアルゴリズムを選択するステップをさらに含む、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

関節鏡手技における方法であって、

(1) センサを伴うハンドピースと、(2) 近位ハブ、長手軸、および作業端を伴う、プローブとを含む、システムを提供するステップであって、前記ハブは、N極およびS極を有する類似強度の第1の磁石および第2の磁石を担持する、ステップと、

前記ハブを前記ハンドピースに結合するステップと、

前記ハブ内の磁石のいずれかの強度を感知し、それによって、前記感知された強度に基づいて、前記プローブタイプを識別するために、前記ハンドピース内のセンサを使用するステップと、

を含む、方法。

【請求項 19】

前記作業端を制御するために、前記識別されたプローブタイプに基づいて、アルゴリズムを選択するステップをさらに含む、請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

関節鏡手技における方法であって、

(1) モータ駆動部を伴うハンドピースと、(2) 近位ハブ、長手軸、回転する駆動結合部、および作業端を伴う、プローブとを含む、システムを提供するステップであって、前記回転する駆動結合部は、前記軸に対して異なって位置付けられる、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持する、ステップと、

前記モータ駆動部を、前記作業端内のモータ駆動構成要素を作動させる前記ハブ内の前記回転する駆動結合部に結合するために、前記ハブを前記ハンドピースに取り付けるステップと、

10

20

30

40

50

前記駆動結合部を回転させ、前記モータ駆動構成要素を作動させるために、前記モータ駆動部をアクティブ化するステップと、

前記ハンドピース内のセンサを用いて、前記駆動結合部が回転するにつれて、変動する磁石パラメータを感知し、センサ信号を発生させるステップと、

前記センサ信号に応答して、位置推定アルゴリズムを使用して、前記駆動結合部の回転位置および前記モータ駆動構成要素の対応する位置を判定するステップと、

前記モータ駆動部を前記駆動結合部の選択された回転位置において非アクティブ化するステップと、

前記モータ駆動部を動的に制動するステップであって、それによって、前記駆動結合部の回転を停止させ、前記モータ駆動構成要素の移動を選択された停止位置で停止させるステップと、

を含む、方法。

【請求項 2 1】

関節鏡手技における方法であって、

(1) モータ駆動部を伴うハンドピースと、(2) 近位ハブおよび軸の周りに作業端まで延在する伸長シャフトを伴う、プローブとを含む、システムを提供するステップであって、前記ハブは、前記ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、前記モータ駆動部は、前記ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成され、前記駆動結合部は、前記軸に対して異なって位置付けられる、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持する、ステップと、

前記ハブを前記ハンドピースに結合するステップと、

前記駆動結合部および磁石を少なくとも180°回転させるために、前記モータ駆動部をアクティブ化するステップと、

ハンドピースセンサ内のセンサを用いて、前記駆動結合部が回転するにつれて、各磁石の変動する強度を感知するステップと、

前記各磁石の変動する強度に応答して、前記駆動結合部の回転位置を較正するステップであって、それによって、前記磁石の感知された強度を計算する際の正確度を増加させるステップと、

を含む、方法。

【請求項 2 2】

関節鏡手技における方法であって、

モータ駆動部を伴うハンドピースと、近位ハブ、および軸の周りに、RF電極を含むモータ駆動構成要素を有する作業端まで延在する伸長シャフトを伴う、プローブとを提供するステップであって、前記ハブは、前記ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、前記モータ駆動部は、前記ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成され、前記回転する駆動結合部は、前記軸に対して異なって位置付けられる、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持する、ステップと、

前記ハブを前記ハンドピースに結合するステップと、

前記駆動結合部およびモータ駆動構成要素を選択された停止位置に位置付けるステップと、

前記RF電極を組織との界面の中に導入するステップと、

RF電流を前記RF電極に送達するステップと、

前記駆動結合部の回転位置ならびに前記モータ駆動構成要素およびRF電極の対応する位置を連続的に監視するために、前記RF電流を送達するステップの間、センサ信号に応答する位置推定アルゴリズムを使用するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2 3】

前記位置推定アルゴリズムが所定の量を上回る前記駆動結合部の回転を感知する場合、前記RF電極へのRF電流の送達を終了させるステップをさらに含む、請求項22に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

前記駆動結合部ならびに前記モータ駆動構成要素および R F 電極を前記選択された停止位置に戻すために、前記モータ駆動部をアクティブ化するステップをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記 R F 電極への R F 電流の送達を再開するステップをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

関節鏡手技における方法であって、

モータ駆動部を伴うハンドピースと、近位ハブ、および軸の周りに R F 電極を含むモータ駆動構成要素を有する作業端まで延在する伸長シャフトを伴うプローブとを提供するステップであって、前記ハブは、前記ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、前記モータ駆動部は、前記ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成され、前記回転する駆動結合部は、前記軸に対して異なって位置付けられる、N 極および S 極を伴う第 1 の磁石および第 2 の磁石を担持する、ステップと、

前記ハブを前記ハンドピースに結合するステップと、

前記駆動結合部およびモータ駆動構成要素を選択された停止位置に位置付けるステップと、

前記 R F 電極を組織との界面の中に導入するステップと、

R F 電流を前記 R F 電極に送達するステップと、

2 0 H z ~ 2 , 0 0 0 H z に及ぶ周波数で前記 R F 電極を発振させるために、前記駆動結合部の回転位置を示すセンサ信号に応答する位置推定アルゴリズムを使用するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2 7】

さらに、前記位置推定アルゴリズムは、4 0 H z ~ 4 0 0 H z に及ぶ周波数で前記 R F 電極を発振させる、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

情報を外科手術用プローブからコントローラに提供するための方法であって、

前記プローブのハブを前記コントローラに接続されるハンドピースに取り付けるステップであって、前記ハブは、印を担持する、ステップと、

前記ハンドピース上の第 1 のセンサを使用して、前記ハブ上の第 1 の印のセットを読み取り、第 1 のデータのセットを前記コントローラに送信するステップと、

前記ハンドピース上の第 2 のセンサを使用して、前記ハブ上の第 2 の印のセットを読み取り、第 2 のデータのセットを前記コントローラに送信するステップと、

を含み、

前記第 1 のデータのセットは、プローブ識別情報およびプローブ配向情報のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記第 2 のデータのセットは、少なくともプローブ動作情報を含む、

方法。

【請求項 2 9】

前記第 1 の印のセットは、磁石を備える、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記第 1 の印のセットは、磁石を備える、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第 1 の印のセットは、光学エンコーディングを備える、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記光学エンコーディングは、前記コードが前記ハンドピースに対して静的であるときに読み取られ得る、前記プローブ識別情報およびプローブ配向情報のうちの少なくとも 1 つを含む、走査可能コードを備える、請求項 3 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 3】

前記第 2 の印のセットは、走査可能コード読み取り機によって読み取られるように構成される、光学エンコーディングを備える、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記光学エンコーディングは、前記ハブの回転可能構成要素上のマーキングを備え、少なくとも前記プローブ動作情報は、前記回転可能構成要素が動的に回転するにつれて、前記マーキングから読み取られるように構成される、請求項 3 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

関連出願への相互参照

本出願は、2016年4月22日に提出された仮出願番号第62/326,544号(代理人書類番号41879-725.101)の利益を主張しており、その全体の開示は参考として本明細書中に援用される。

【0002】

発明の背景

1. 発明の分野

本発明は、モータ駆動式電気外科手術用デバイスが、骨または軟組織を関節もしくは他の部位から切断および除去するために提供される、関節鏡および他の内視鏡下組織切断ならびに除去システム等の外科手術用システムおよびその使用に関する。より具体的には、本発明は、デフォルト位置におけるモータ駆動構成要素の制御された動作停止および開始等、デバイス識別、監視、制御のためのシステムおよび方法に関する。

20

【背景技術】

【0003】

2. 背景技術の説明

肩峰下除圧術、間窩形成術を伴う前十字靭帯再建術、および肩峰鎖骨関節の関節鏡切除術を含む、関節鏡、内視鏡下、および他の外科手術手技では、骨および軟組織の切断ならびに除去の必要がある。現在、外科医は、そのような手技において、回転切断表面を有する、関節鏡削り器および穴ぐり器を使用して、硬質組織を除去する。

【0004】

30

効率性を助長するために、再使用可能ハンドピースと、異なる作業端を有する選択の相互交換可能ツールプローブとを含む、内視鏡下ツールシステムが、提案されている。そのような作業端はそれぞれ、軟組織除去および硬組織切除等の2つまたはそれを上回る機能性を有し得、したがって、そのようなツールシステムは、多数の具体的な機能性を提供し、優れた柔軟性を提供することができる。

【0005】

有意な利点にもかかわらず、そのような柔軟性に対応するための1つのツールシステムの必要性は、課題である。特に、システムのためのハンドピースおよび制御ユニットが、取り付けられているツールプローブの識別ならびに使用の間のツールプローブの動作パラメータに関して正しい情報を提供されることが必要である。

40

【0006】

したがって、本発明の目的は、モータ駆動式電気外科手術用デバイスが骨または軟組織を関節または他の部位から切断および除去するために提供される、改良された関節鏡組織切断および除去システム等、改良された外科手術用システムおよびその使用方法を提供することである。本発明のさらなる目的は、デフォルト位置におけるモータ駆動構成要素の制御された動作停止および開始等、デバイス識別、監視、ならびに制御のための改良されたシステムおよび方法を提供することである。これらの目的のうちの少なくともいくつかは、本明細書に説明される本発明によって満たされる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

発明の要旨

本発明は、(1)モータ駆動ユニットを有するハンドピースと、(2)ハンドピースに選択的かつ除去可能に取り付けられる、プローブを含む、外科手術用システム、特に、関節鏡および他の外科手術用システムのためのモータ駆動部および他の電動構成要素等の作業構成要素を識別および制御するための改良された装置および方法を提供する。例示的实施形態では、本発明は、内視鏡または他のツールが駆動されていない、静的モードと、ツールがモータ駆動部によって駆動されている、動的モードとの両方において、情報をシステムコントローラに提供するための磁石および磁気センサに依拠する、方法およびシステムを提供する。特定の実施形態では、磁石は、N極およびS極を有する、永久磁石であって、磁石は、典型的には、関節鏡システムの一部を形成する着脱可能プローブの構成要素上に搭載されるか、または別様にそこに取り付けられるか、もしくは結合され、センサは、関節鏡システムのハンドピース内にある、ホールセンサである。複数の磁石および複数のセンサを使用することによって、着脱可能プローブ内のツールの識別、プローブの動作特性、システム校正情報、および同等物等の異なるタイプの情報が、システムコントローラに提供されることができ、本発明の例示的实施形態は、典型的には、磁気センサに依拠するが、ツールプローブから関連付けられたコントローラへの、静的および動的データ入手は、同様に、静的モードおよび動的モードの両方において情報を読み取ることが可能である、光学センサ等の他のセンサを用いても遂行されることができ、

10

【0008】

本発明の第1の側面では、関節鏡システムは、ハンドピースと、プローブとを備える。ハンドピースは、モータ駆動部を含み、プローブは、近位ハブと、長手軸の周りにプローブの作業端まで延在する、伸長シャフトとを有する。ハブは、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、モータ駆動部は、ハブがハンドピースに結合されると、ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成される。第1の磁気構成要素は、ハブによって担持され、第2の磁気構成要素は、回転する駆動結合部とともに回転するように結合される。

20

【0009】

具体的側面では、ハブは、プローブの作業端がハンドピースに対して上向きに面する配向およびプローブの作業端が下向きに面する第2の配向等、反対の回転配向においてハンドピースに取り外し可能に結合するために構成されてもよい。そのような実施形態では、第1の磁気構成要素は、ハブの反対側または対抗する側に配置され、長手軸から外向きに離間される、N極およびS極を有する、第1および第2の独立磁石、典型的には、永久磁石を備えてもよい。第1の磁気構成要素の第1および第2の独立磁石は、典型的には、「極性配向」を有し、例えば、N極は、該軸に対して反対方向に配向される。典型的には、必ずしもではないが、第1および第2の独立磁石は、類似の磁場強度を有してもよい。そのような実施形態では、ハンドピースはさらに、第1のセンサに隣接して位置するとき、第1または第2の独立磁石の磁場を「静的に」感知するために構成される、第1のセンサを備えてもよい。「静的に」感知するとは、磁石がセンサに対して移動している必要がないことを意味する。センサは、したがって、作業端がその上向きに面する配向またはその下向きに面する配向にあるかどうかを示す、信号を発生させることが可能である。第1のセンサはさらに、典型的には、関連付けられたコントローラ内に維持されるルックアップテーブルを使用することによって、プローブタイプと異なる磁場強度を相関させる、磁場強度(または他の磁気特性)に基づいて、プローブ識別信号を発生させるために構成されてもよい。

30

40

【0010】

さらに他の実施形態では、第2の磁気構成要素は、回転する駆動結合部の反対側または対抗する側に配置される、第3および第4の独立磁石を備える。第2の磁気構成要素の第3および第4の独立磁石は、典型的には、通常、第1および第2の独立磁石に類似する様式において、該軸に対して逆向きにおいてN極を有する。ハンドピースはさらに、磁石が

50

第2のセンサに近接するにつれて、第3または第4の独立磁石の磁場を感知するために構成される、第2のセンサを備える。このように、第2のセンサは、動的に感知し、回転する駆動結合部の回転パラメータを示す信号を発生させることができる。例えば、回転パラメータは、駆動結合部の回転位置を含んでもよい。代替として、または加えて、回転パラメータは、ある時間間隔にわたる回転位置に基づく駆動結合部の回転速度を含んでもよい。

【0011】

これらの関節鏡および他の外科手術用システムはさらに、作業端が所望の位置で停止され得るように、モータ駆動構成要素の配向を判定するために構成されてもよい。例えば、駆動結合部によって担持される第2の磁気構成要素は、作業端内のモータ駆動構成要素に対して固定される所定の回転関係にあってもよい。このように、作業端内の構成要素の回転位置付けは、駆動結合部の回転位置に基づいて制御されることができる。

10

【0012】

本発明のそのようなシステムはさらに、センサによって発生された信号を受容し、受容された信号に基づいて、内視鏡下または他の外科手術用ツールの監視および制御を提供するように構成される、コントローラを備えてもよい。例えば、ハブ内の第1のセンサによって発生された信号を受容することによって、プローブ配向およびプローブ識別のうちの少なくとも1つが、判定されることができる。同様に、ハブ内の第2のセンサによって発生された信号を受容することによって、コントローラは、モータ速度ならびに他の動作特性を監視および/または制御するように構成されてもよい。

20

【0013】

本発明の第2の側面では、関節鏡手技を実施するための方法は、センサを伴うハンドピースを含む、システムを提供するステップを含む。本システムはさらに、近位ハブと、長手軸と、作業端とを有する、プローブを備える。ハブは、典型的には、N極およびS極を有する第1の磁石および第2の磁石を担持する。ハブは、プローブの作業端が上向き配向または下向き配向のいずれかにおける状態で、ハンドピースに選択的に結合される。第1の磁石は、作業端が上向き配向にあるとき、センサに近接して位置し、第2の磁石は、作業端が下向き配向にあるとき、センサに近接して位置する。このように、作業端の上向き配向または下向き配向は、磁石のN極またはS極がセンサに近接するかどうかに基づいて判定されることができる。そのような「配向」情報は、作業端の識別された配向に基づいて、プローブを動作させるためのコントローラアルゴリズムを選択することを含む、種々の目的のために使用される。

30

【0014】

本発明の第3の側面では、関節鏡または他の外科手術用方法は、センサを伴うハンドピースを含む、システムを提供するステップを含む。本システムはさらに、近位ハブと、長手軸と、作業端とを伴う、プローブを備える。ハブは、N極およびS極を有する、類似強度の第1の磁石および第2の磁石を担持する。ハブは、ハンドピースに結合され、磁石のいずれか（または両方）の磁気強度が、ハンドピース内のセンサを使用して感知され、感知された磁気強度に基づいて、プローブタイプを識別する。プローブタイプの識別は、識別されたプローブタイプに基づいて、ツールの作業端を制御するために、（プローブおよびセンサに結合されるコントローラによって使用されるための）制御アルゴリズムの選択を可能にすることを含む、種々の目的のために有用である。

40

【0015】

第4の側面では、関節鏡または他の外科手術手技は、モータ駆動部を伴うハンドピースを含む、システムを提供するステップを含む。本システムはさらに、近位ハブと、長手軸と、回転する駆動結合部と、作業端とを有する、プローブを備える。回転する駆動結合部は、典型的には、N極およびS極を有する、第1の磁石および第2の磁石を担持し、各極は、軸に対して異なる配向に位置付けられる。ハブは、ハンドピースに取り付けられ、モータ駆動部をハブ内の回転する駆動結合部に結合する。回転する駆動結合部は、作業端内のモータ駆動または他の構成要素を作動させ、例えば、モータ駆動部は、アクティブ化さ

50

れ、駆動結合部を回転させ、モータ駆動構成要素を作動させてもよい。変動する磁気パラメータが、センサ信号を発生させるために、ハンドピース内のセンサを用いて、駆動結合部が回転するにつれて感知される。駆動結合部の回転位置が、したがって、判定され、モータ駆動構成要素の対応する位置が、位置推定アルゴリズムを使用して、センサ信号に回答して、計算されることができる。モータ駆動部は、このように判定された位置情報に基づいて、所望の回転位置において選択的に非アクティブ化されることができる。モータ駆動部を非アクティブ化後、システムは、モータ駆動部を動的に制動し、それによって、高度に正確な様式において、駆動結合部の回転を停止させ、モータ駆動構成要素の移動を選択的停止位置で停止させることができる。

【0016】

本発明の第5の側面では、関節鏡手技は、モータ駆動部を伴うハンドピースを含む、システムを提供するステップを含む。本システムはさらに、近位ハブと、軸の周りに作業端まで延在する伸長シャフトとを伴う、プローブを備える。ハブは、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、モータ駆動部は、ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成される。駆動結合部は、順に、軸に対して異なる配向に位置付けられる、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持する。ハブは、ハンドピースに結合され、モータ駆動部は、アクティブ化され、駆動結合部および磁石を少なくとも180°の弧を通して回転させる。各磁石の変動する強度が、次いで、ハンドピース内のセンサを用いて、駆動結合部が回転するにつれて、感知される。各磁石の変動する強度に回答する駆動結合部の回転位置は、磁石の感知された強度の後続計算における正確度を増加させるために較正されることができる。

【0017】

本発明の第6の側面では、関節鏡手技は、モータ駆動部を伴うハンドピースを提供するステップを含む。本システムはさらに、近位ハブと、長手軸の周りにモータ駆動構成要素を有する作業端まで延在する伸長シャフトとを有する、プローブを備える。モータ駆動構成要素は、無線周波数(RF)電極を含み、ハブは、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成される。モータ駆動部は、ハブの結合部内の回転する駆動部に結合するように構成され、回転する駆動結合部は、軸に対して異なる配向に位置付けられる、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持するように構成される。ハブは、ハンドピースに結合され、駆動結合部およびモータ駆動構成要素は、選択された停止位置に位置付けられる。RF電極は、典型的には、選択された停止位置で暴露され、標的部に導入され、組織に係合または界面接触することができる。RF電流が、次いで、RF電極に送達され、センサ信号に回答する位置推定アルゴリズムが、RF電流が送達されている間、駆動結合部の回転位置ならびにモータ駆動構成要素およびRF電極の対応する位置を連続的に監視する。そのような位置監視は、位置推定アルゴリズムが、所定の量を上回る回転または回転逸脱を感知することを可能にし、その場合、RF電極へのRF電流の送達が終了され得るため、有用である。加えて、または代替として、位置推定アルゴリズムはさらに、モータ駆動部をアクティブ化または調節し、RF電極を選択または所望の停止位置に戻すことができる。

【0018】

第7の側面では、関節鏡手技は、モータ駆動部を伴うハンドピースと、近位ハブを伴うプローブとを提供するステップを含む。ハブの伸長シャフトは、軸の周りに作業端まで延在し、作業端内のモータ駆動構成要素は、RF電極を含む。ハブは、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成され、モータ駆動部は、ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成される。回転駆動部は、軸に対して異なる配向を有する、N極およびS極を伴う第1の磁石および第2の磁石を担持する。ハブは、ハンドピースに結合され、駆動結合部およびモータ駆動構成要素は、選択された停止位置に位置付けられてもよい。RF電極は、標的組織表面または界面に対して係合されてもよく、RF電流が、RF電極に送達されてもよい。駆動結合部の回転位置を示すセンサ信号に回答してする位置推定アルゴリズムを使用して、RF電極は、20Hz~2000Hzの範囲内で発振されることが

10

20

30

40

50

できる。多くの場合、RF電極の発振は、40Hz～400Hzに及ぶ周波数である。

【0019】

第8の側面では、本発明は、情報を外科手術用プローブからコントローラに提供するための方法を含む。プローブのハブは、コントローラに接続されるハンドピースに取り付けられる。ハブは、印を担持し、ハブ上の第1の印のセットの読み取りから取得された第1のデータのセットは、ハンドピース上の第1のセンサを使用して読み取られてもよく、第1のデータのセットは、次いで、コントローラに送信されることができる。ハブ上の第2の印のセットもまた、ハンドピース上の第2のセンサを使用して読み取られ、第2の読み取りから取得された第2のデータのセットもまた、コントローラに送信されてもよい。第1のデータのセットは、プローブ識別情報およびプローブ配向情報のうちの少なくとも1つを含み、第2のデータのセットは、少なくともプローブ動作情報を含む。

10

【0020】

具体的実施形態では、第1および/または第2の印のセットは、前述の実施形態のいずれかに教示されるような磁石を備えてもよい。しかしながら、代替実施形態では、第1および/または第2の印のセットは、ハンドピース内のセンサを使用して読み取られ得る、光学エンコーディングまたは任意の他のタイプのデータエンコーディングを備えてもよい。例えば、第1の印のセットは、筐体等のハブの静止構成要素上の走査可能コードを含む、光学エンコーディングを備えてもよい。第1の印のセットは、該プローブ識別情報およびプローブ配向情報のうちの少なくとも1つを組み込み、典型的には、バーまたは3Dコード読み取り機等の静止光学スキャナを使用して、コードがハンドピースに対して静的であるとときに読み取られることができる。他の実施例では、第2の印のセットは、走査可能コード読み取り機によって読み取られるように構成される、光学エンコーディング、例えば、ハブの回転可能構成要素上のマーキングを備えてもよく、少なくともプローブ動作情報は、回転可能構成要素が動的に回転するにつれて、マーキングから読み取られるように構成される。例えば、マーキングは、回転/分(RPM)等の回転速度を判定し得る、光学カウンタによって読み取られてもよい。

20

【0021】

いくつかの実施形態では、プローブは、例えば、本明細書の他の場所に説明されるように、往復電極を駆動する、切断ブレードを往復させる、ジョー部材を駆動させる(往復運動はさらに、駆動運動に変換され得る)、および同等物のために、ハブ内の回転駆動結合部からの回転運動を受容し、回転運動を直線状運動、典型的には、往復運動に変換するための回転/リニアコンバータを含む。全てのそのような場合において、磁石または他の検出可能要素は、ハブ内の回転駆動結合部上にあるか、または別様にそこに結合される、磁石または他の検出可能要素に加え、またはある場合には、その代わりに、往復または駆動要素上に設置されることができる。そのような場合、ハンドピース内の磁気または他のセンサは、直線状運動を検出し、典型的には、往復運動速度、往復運動距離、または他の性能パラメータを判定するように位置する。

30

【図面の簡単な説明】

【0022】

本発明の種々の実施形態が、ここで、添付の図面を参照して議論される。図面は、本発明の典型的実施形態のみを描写し、したがって、その範囲を限定するものではないと見なされることを理解されたい。

40

【0023】

【図1】図1は、モータ駆動部を伴う再使用可能ハンドピースと、着脱可能単回使用切断プローブとを含む、関節鏡切断システムの斜視図であって、切断プローブは、プローブおよび作業端がハンドピースに対して上向き配向または下向き配向にある状態でハンドピースに結合され得るような2つの配向で示され、ハンドピースは、ハンドピース上の制御アクチュエータとともに、使用の間のシステムの動作パラメータを表示するためのLCD画面を含む。

【図2A】図2Aは、ハブおよびプローブがハンドピースに対して上向き配向にある状態

50

で図 1 の線 2 A - 2 A に沿って得られた図 1 のプローブのハブの拡大長手方向断面図であって、ハンドピースによって担持されるホール効果センサと、デバイス識別のため、プローブ配向のため、およびハンドピースに対するプローブのモータ駆動構成要素の位置を判定するために、プローブハブによって担持される複数の磁石とをさらに示す。

【図 2 B】図 2 B は、ハブおよびプローブがハンドピースに対して下向き配向にある状態で図 1 の線 2 B - 2 B に沿って得られた図 1 のハブの断面図であって、図 2 A のものと比較して異なる配向を有する、ホール効果センサおよび磁石を示す。

【図 3 A】図 3 A は、上向き配向における図 1 のプローブの作業端の拡大斜視図であって、回転可能切断部材は、外側スリーブに対して第 1 の位置にあって、切断部材内の窓は、外側スリーブの窓と整合される。

【図 3 B】図 3 B は、上向き配向における図 1 の作業端の斜視図であって、回転可能切断部材は、外側スリーブに対して第 2 の位置にあって、切断部材によって担持される電極は、外側スリーブの窓の中心線と整合される。

【図 4】図 4 は、図 1 のハンドピースに取り外し可能に結合され得る、プローブの変形例の作業端の斜視図であって、作業端は、外側スリーブから遠位に延在する、骨穴ぐり器を含む。

【図 5】図 5 は、図 1 のハンドピースに取り外し可能に結合され得る、プローブの変形例の作業端の斜視図であって、作業端は、往復電極を有する。

【図 6】図 6 は、図 1 のハンドピースに取り外し可能に結合され得る、プローブの別の変形例の作業端の斜視図であって、作業端は、延在および非延在位置を有する、フック電極を有する。

【図 7】図 7 は、図 1 のハンドピースに取り外し可能に結合され得る、プローブのさらに別の変形例の作業端の斜視図であって、作業端は、組織を切断するための開放可能 - 閉鎖可能ジョー構造を有する。

【図 8】図 8 は、切断部材の回転を選択されたデフォルト位置で停止させるためのコントローラアルゴリズムによって使用される方法を図式的に示す、図 1 および 3 A におけるような回転切断部材を伴うプローブのための設定速度に関連するチャートである。

【図 9 A】図 9 A は、図 2 A のものに類似するプローブハブの長手方向断面図であるが、図 9 A のハブは、回転運動を直線状運動に変換し、図 5 の作業端におけるように、電極を軸方向に往復させるための内部カム機構を有し、図 9 A は、ハブおよび駆動結合部内の磁石が、図 2 A におけるものと同一であって、ハブが、ハンドピースに対して上向きに面する位置にあることを図示する。

【図 9 B】図 9 B は、ハンドピースに対して下向きに面する位置に 180° 回転される、図 9 A のハブの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

発明の詳細な説明

本発明は、骨切断および組織除去デバイスならびに関連使用方法に関する。本発明のいくつかの変形例が、ここで、本明細書に開示されるデバイスの形態、機能、および使用方法の原理の全体的理解を提供するために説明される。一般に、本開示は、骨、軟組織、半月板組織を切断するため、ならびに RF アブレーションおよび凝固のために適合される、関節鏡ツールの変形例を提供する。関節鏡ツールは、典型的には、使い捨てであって、モータ駆動構成要素を担持する、非使い捨てハンドピースに取り外し可能に結合するために構成される。本発明の一般的原理の本説明は、添付の請求項における本発明の概念を限定することを意味するものではない。

【0025】

図 1 に示される一変形例では、本発明の関節鏡システム 100 は、モータ駆動部 105 を伴うハンドピース 104 と、ハンドピース 104 内の受容部またはボア 122 によって受容され得る、近位ハブ 120 を伴う使い捨て削り器アセンブリまたはプローブ 110 とを提供する。一側面では、プローブ 110 は、限定ではないが、肩部、膝、臀部、手首、

10

20

30

40

50

足首、および脊椎における骨の処置を含む、多くの関節鏡外科手術用途において使用するために構成される、高速回転切断器を担持する、作業端 1 1 2 を有する。

【 0 0 2 6 】

図 1、2 A、および 3 A では、プローブ 1 1 0 は、外側スリーブ 1 4 0 と、その中に回転可能に配置される内側スリーブ 1 4 2 とを備え、内側スリーブ 1 4 2 が、遠位セラミック切断部材 1 4 5 (図 3 A) を担持する、長手軸 1 2 8 に沿って延在するシャフト 1 2 5 を有することが分かる。シャフト 1 2 5 は、近位ハブ 1 2 0 から延在し、外側スリーブ 1 4 0 は、射出成型プラスチックであり得る、ハブ 1 2 0 に固定様式で結合され、例えば、外側スリーブ 1 4 0 は、その中に挿入成型される。内側スリーブ 1 4 2 は、モータ駆動ユニット 1 0 5 の回転するモータシャフト 1 5 1 に結合するために構成される、駆動結合部 1 5 0 に結合される。より具体的には、回転可能切断部材 1 4 5 は、セラミック材料から製作され、軟組織を切断するために窓 1 5 4 の反対側 1 5 2 a および 1 5 2 b の鋭的切断縁を伴う。モータ駆動部 1 0 5 は、セラミック切断器に動作可能に結合され、切断部材を 1, 0 0 0 r p m ~ 2 0, 0 0 0 r p m に及ぶ速度で回転させる。図 3 B では、切断部材 1 4 5 はまた、RF 電極 1 5 5 を窓 1 5 4 に対向する表面内に担持することが分かる。切断部材 1 4 5 は、回転し、外側スリーブ 1 4 0 内の歯付き開口部または窓 1 5 8 (図 3 A) の中の組織を剪断する。図 1 に示されるタイプのプローブは、2 0 1 7 年 1 月 3 1 日に出願され、「ARTHROSCOPIC DEVICES AND METHODS」と題された同時係属中および共同所有の特許出願第 1 5 / 4 2 1, 2 6 4 号 (代理人書類番号 4 1 8 7 9 - 7 1 4 . 2 0 1) (参照することによって全体として本明細書に組み込まれる) により詳細に説明される。

10

20

【 0 0 2 7 】

図 1 から分かるように、プローブ 1 1 0 は、ハンドピース 1 0 4 に着脱可能に結合するための 2 つの配向で示される。より具体的には、ハブ 1 2 0 は、UP に示される上向き配向および DN に示される下向き配向において、ハンドピース 1 0 4 に結合されることができ、これらの配向は、相互から 1 8 0 ° で対向する。上向きおよび下向き配向は、作業端 1 1 2 をハンドピース 1 0 4 に対して上向きまたは下向きのいずれかに配向し、医師が、組織にアクセスするためにハンドピースを 3 6 0 ° 操作する必要なく、あらゆる方向において、切断部材 1 4 5 を標的組織と界面接触させることを可能にするために必要であることが理解され得る。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 では、ハンドル 1 0 4 は、電気ケーブル 1 6 0 によって、モータ駆動ユニット 1 0 5 を制御する、コントローラ 1 6 5 に動作可能に結合されることが分かる。ハンドル 1 0 4 上のアクチュエータボタン 1 6 6 a、1 6 6 b、または 1 6 6 c は、セラミック切断部材 1 4 5 のための種々の回転モード等、動作モードを選択するために使用されることができ、一変形例では、ジョイスティック 1 6 8 は、順方向および逆方向に移動され、セラミック切断部材 1 4 5 の回転速度を調節することができる。切断器の回転速度は、連続的に調節可能であることができるか、または 2 0, 0 0 0 r p m までの増分で調節されることができる。LCD 画面 1 7 0 が、切断部材 RPM、動作モード等の動作パラメータを表示するために、ハンドピース内に提供される。

40

【 0 0 2 9 】

図 1 から、システム 1 0 0 およびハンドピース 1 0 4 は、種々の異なる機能および手技のために設計され得る、種々の使い捨てプローブと併用するために適合されることを理解され得る。例えば、図 4 は、セラミック切断部材 2 0 5 が、外側スリーブ 2 0 6 から遠位に延在し、切断部材は、骨を切断するための穴ぐり器縁 2 0 8 を有する以外は、図 3 A - 3 B のプローブ 1 1 0 の作業端 1 1 2 に類似する、プローブ作業端 2 0 0 A の異なる変形例を図示する。図 4 のプローブは、2 0 1 6 年 9 月 2 0 日に出願され、「ARTHROSCOPIC DEVICES AND METHODS」と題された同時係属中および共同所有の特許出願 1 5 / 2 7 1, 1 8 4 号 (代理人書類番号 4 1 8 7 9 - 7 2 8 . 2 0 1) により詳細に説明される。図 5 は、プローブ作業端 2 0 0 B の異なる変形例を図示し、

50

2017年1月19日に出願され、「ARTHROSCOPIC DEVICES AND METHODS」と題された同時係属中および共同所有の特許出願15/410,723号(代理人書類番号41879-713.201)により詳細に説明されるプローブのタイプにおける往復電極210を伴う。別の実施例では、図6は、プローブ作業端200Cの別の変形例を図示し、2017年3月9日に出願され、「ARTHROSCOPIC DEVICES AND METHODS」と題された同時係属中および共同所有の特許出願15/454,342号(代理人書類番号41879-715.201)により詳細に説明されるプローブタイプにおける延在可能-後退可能フック電極212を有する。さらに別の実施例では、図7は、2017年4月10日に出願され、「ARTHROSCOPIC DEVICES AND METHODS」と題された同時係属中および共同所有の特許出願15/483,940号(代理人書類番号41879-721.201)により詳細に説明されるような半月板組織または他の組織をトリムするための往復部材218によって作動される開放可能-閉鎖可能ジョー構造215を有するプローブタイプにおける、作業端200Dの変形例を図示する。図4-7のプローブは全て、図1の同一ハンドピース104に結合するための図1のプローブ110のハブ120に類似するハブを有することができ、プローブのうちのいくつか(図5-7参照)は、回転運動を直線状運動に変換するためのハブ機構を有する。本段落において識別されたばかりの特許出願は全て、参照することによって本明細書に組み込まれる。

【0030】

図1はさらに、システム100がまた、ハンドピース104内のフローチャネル224と連通する吸引管類222に結合される負圧源220を含み、図1-3B、4、5、および6のプローブ110、200A、200B、または200Cのいずれかと協働することができることを示す。図1ではまた、システム100は、図1-3B、4、5、および6のプローブ110、200A、200B、または200Cのいずれかにおける電極配列に接続され得る、RF源225を含むことが分かる。コントローラ165およびその中のマイクロプロセッサは、制御アルゴリズムとともに、任意のプローブ作業端110、200A、200B、または200Cのモータ駆動構成要素を移動させるために、モータ駆動部105を制御することを含む、全ての機能性を動作させ、制御するために、かつRF源225ならびに流体および組織残骸を収集リザーバ230に吸引し得る負圧源220を制御するために提供される。

【0031】

システム100およびハンドピース104の前述の説明から理解され得るように、コントローラ165およびコントローラアルゴリズムは、多くのタスクを実施および自動化し、システム機能性を提供するように構成される必要がある。第1の側面では、コントローラアルゴリズムは、図1および4-7の異なるプローブタイプ110、200A、200B、200C、または200Dのいずれかが、ハンドピース104に結合されると、コントローラ165が、プローブタイプを認識し、次いで、特定のプローブのために必要とされるようなモータ駆動部105、RF源225、および負圧源220を動作させるためのアルゴリズムを選択するように、デバイス識別のために必要とされる。第2の側面では、コントローラは、プローブがハンドピースに対して上向きにまたは下向き配向においてハンドピース104に結合されるかどうかを識別する、アルゴリズムで構成され、各配向は、異なる動作アルゴリズムのサブセットを要求する。別の側面では、コントローラは、プローブタイプ毎に別個の制御アルゴリズムを有し、いくつかのプローブは、回転可能切断器を有する一方、その他は、往復電極またはジョー構造を有する。別の側面では、全てではないにして、大部分のプローブ110、200A、200B、200C、および200D(図1、4-7)は、モータ駆動構成要素が作業端内の特定の配向において停止される、デフォルト「停止」位置を要求する。例えば、電極155を伴う回転可能切断器145は、図3Bに描写されるように、電極をデフォルト位置において外側スリーブ窓158内にセンタリングさせる必要がある。これらのシステム、アルゴリズム、および使用方法のいくつかは、次に説明される。

【 0 0 3 2 】

図 1 および 2 A - 2 B を参照すると、ハンドピース 1 0 4 は、第 1 のホール効果センサ 2 4 0 をプローブ 1 1 0 のハブ 1 2 0 を受容する受容通路 1 2 2 に隣接するハンドピース 1 0 4 の遠位領域内に担持することが分かる。図 2 A は、UP で示される上向き配向にある、図 1 におけるプローブ 1 1 0 および作業端 1 1 2 に対応する。図 2 B は、DN で示される下向き配向にある、図 1 におけるプローブ 1 1 0 および作業端 1 1 2 に対応する。ハンドピース 1 0 4 は、第 2 のホール効果センサ 2 4 5 をプローブ 1 1 0 の回転可能駆動結合部 1 5 0 に隣接して担持する。プローブ 1 1 0 は、以下に説明されるように、コントローラアルゴリズムと協働して、(i) ハンドピースに結合されるプローブのタイプの識別と、(i i) ハンドピース 1 0 4 に対するプローブハブ 1 2 0 の上向きまたは下向き配向と、(i i i) 回転または往復モータ駆動構成要素のいずれかの位置が判定され得る、回転駆動カラー 1 5 0 の回転位置および速度とを含む、複数の制御機能を提供するために、ホール効果センサ 2 4 0、2 4 5 と相互作用する複数の磁石を担持する。

10

【 0 0 3 3 】

図 2 A - 2 B の断面図は、プローブ 1 1 0 のハブ 1 2 0 が、第 1 の磁石 2 5 0 a および第 2 の磁石 および 2 5 0 b をその表面部分内に担持することを示す。ハンドピース 1 0 4 内のホールセンサ 2 4 0 は、プローブハブ 1 2 0 が上向き配向 (図 1 および 2 A) または下向き配向 (図 1 および 2 B) においてハンドピース 1 0 4 に結合されると、磁石 2 5 0 a または 2 5 0 b のいずれかと軸方向に整合される。上記に概略された一側面では、磁石 2 5 0 a および 2 5 0 b とホールセンサ 2 4 0 の組み合わせが、プローブタイプを識別するために使用されることができ、例えば、製品ポートフォリオは、図 1 および 4 - 7 に描写されるように、2 ~ 1 0 またはそれを上回るタイプのプローブを有してもよく、各そのようなプローブタイプは、特異的な異なる磁場強度を有する、磁石 2 5 0 a、2 5 0 b を担持することができる。次いで、ホールセンサ 2 4 0 およびコントローラアルゴリズムは、特定のプローブタイプに対応する磁場強度のライブラリと比較され得る、プローブ内の特定の磁石の磁場強度を読み取るように適合されることができ、次いで、ホール識別信号が、コントローラ 1 6 5 に発生または別様に提供され、プローブタイプのために要求され得るようなモータ駆動部 1 0 5、負圧源 2 2 0、および / または RF 源 2 2 5 を動作させるためのパラメータを含み得る、識別されたプローブを動作させるためのコントローラアルゴリズムを選択することができる。図 1、2 A、および 2 B から分かるように、

20

30

【 0 0 3 4 】

ここで図 1、2 A - 2 B、および 3 A - 3 B を参照すると、ハブ 1 2 0 の中心長手軸 1 2 8 に対して北 (N) および南 (S) 極の異なる配向を伴う、第 1 の磁石 2 5 0 a および第 2 の磁石 および 2 5 0 b もまた、ハブ 1 2 0 および作業端 1 1 2 の上向き配向 UP または下向き配向 DN を識別するために使用される。使用時、上記に説明されるように、医師は、その選好および標的組織に基づいて、作業端 1 1 2 を上向きにまたは下向きに面する状態で、プローブ 1 1 0 をハンドピース受容通路 1 2 2 に結合してもよい。作業端 1 1 2 の外側スリーブ 1 0 4 の窓 1 5 8 内の切断部材の回転 1 4 5 を停止させるように適合される、コントローラアルゴリズムは、ハンドピースおよびホールセンサ 2 4 0 に対する回転する切断部材 1 4 5 の配向が 1 8 0 ° 変動するであろうため、作業端が上向きまたは下向きに面しているかどうかを「学習」する必要があることを理解されたい。ホールセンサ 2 4 0 は、コントローラアルゴリズムとともに、磁石 2 5 0 a または 2 5 0 b のいずれかの北 (N) または南 (S) 極が上向きに面しており、ホールセンサ 2 4 0 に近接するかどうかを感知することによって、上向き配向 UP または下向き配向 DN を判定することができる。

40

【 0 0 3 5 】

50

本発明の別の側面では、プローブ110(図1)および他のプローブでは、図1および3A-3Bの作業端112の回転する切断器145等の作業端のモータ駆動構成要素は、外側スリーブ140内のカットアウト開口部または窓158に対して選択された回転位置で停止される必要がある。他のプローブタイプは、上記に説明されるように、往復部材またはジョー構造を有してもよく、これはまた、図5-6の軸方向に移動する電極および図7のジョー構造等の移動する構成要素の移動を選択された位置で停止させるためのコントローラアルゴリズムを必要とする。全てのプローブにおいて、モータ駆動部105は、回転する駆動結合部150に結合し、したがって、駆動結合部150の回転位置の感知が、作業端内のモータ駆動構成要素の配向を判定するために使用されることができる。より具体的には、図1および2A-2Bを参照すると、駆動結合部150は、磁石255aまたは255bの北(N)および南(S)極がプローブ軸128に対して逆転されている、第3および第4の磁石255aまたは255bを担持する。したがって、ホールセンサ245は、各磁石が回転し、ホールセンサを通過すると、それを感知し、それによって、その各回転において2回(磁石255a、255b毎に1回)、駆動結合部150の正確な回転位置を判定することができる。その後、クロックを使用する、コントローラタコメータアルゴリズムが、駆動結合部150と、例えば、図3Aの切断部材145とのRPMを判定し、随意に、表示することができる。

10

【0036】

本発明の別の側面では、ホールセンサ245ならびに磁石255aおよび255b(図1および2A)は、コントローラアルゴリズムのセットにおいて使用され、作業端、例えば、図1および3A-3Bの切断部材145のモータ駆動構成要素の回転を事前に選択された回転位置で停止させる。図3Aでは、内側スリーブ142および切断部材145の「第1の側」ならびにその中の窓154が、外側スリーブ140の窓158の中心で停止され、位置付けられることが分かる。図3Aにおける切断部材145および窓154の静止位置は、作業空間の灌注または洗浄のために使用され、プローブを通して最大流体流出を可能にしてもよい。

20

【0037】

図3Bは、外側スリーブ140の窓158の中心線の周りに位置付けられる、内側スリーブ142および切断部材145の「第2の側」を描写する。図3Bにおける切断部材145の静止または停止位置は、RF電極155を使用して、組織をアブレートまたは凝固させるために必要とされる。電極155は、外側スリーブ140が典型的には戻り電極260を備えるため、外側スリーブ窓158の中心線に沿って維持されることが重要である。図3Bにおける電極155の位置は、本明細書では、「中心線デフォルト位置」と称される。切断部材145および電極155が、外側スリーブ140内の窓158の縁262aまたは262bに近接するように回転される場合、RF電流が、電極155と260との間でアーク放電し、潜在的に、短絡を生じさせ、プローブを無効にし得る。したがって、ロバストかつ信頼性のある停止機構が、要求され、これは、次に説明される。

30

【0038】

図1および2A-2Bから理解され得るように、コントローラ165は、常時、駆動結合部150の回転位置をリアルタイムで判定することができ、したがって、セラミック切断部材145および電極155の角度または回転位置が、判定されることができる。コントローラアルゴリズムはさらに、駆動結合部150内の磁石255aまたは255bが中心線デフォルト位置から離れるように電極155を回転させるにつれて、ホールセンサ245が磁場強度の減少を感知することができるため、中心線デフォルト位置から離れる電極155の回転角度を計算することができる。各磁石は、特定された既知の強度を有し、アルゴリズムは、デフォルト位置から離れる回転の程度に対応する磁場強度を列挙する、ルックアップテーブルを使用することができる。したがって、ホール信号が、磁石255aまたは255bの回転位置に応答して、中心線デフォルト位置における既知のピーク値から特定の量降下する場合、これは、電極155が窓158の中心から離れるように移動したことを意味する。一変形例では、電極155が、電極へのRFエネルギー送達の間、

40

50

中心線位置から離れるように選択された回転角度分移動した場合、アルゴリズムは、RF電流を瞬時にオフにし、ハンドピース104上のLCD画面170および/またはコントローラコンソール(図示せず)上の画面上のアラート等、可聴および/または可視信号によって医師にアラートする。RF電流送達の終了は、したがって、電極155と外側スリーブ電極260との間の電気アークの潜在性を防止する。

【0039】

使用の間、電極155が図3Bに示される位置にあるとき、医師は、励起された電極を組織にわたって移動させ、組織をアブレートまたは凝固させてもよいことを理解されたい。そのような使用の間、切断部材145および電極155は、組織に係合するか、または引っ掛かり、電極155をデフォルト中心線位置から不注意に回転させ得る。したがって、システムは、本明細書では、「活性電極監視」アルゴリズムと呼ばれる、コントローラアルゴリズムを提供し、コントローラは、アブレーションモードおよび凝固モードの両方において、RFエネルギー送達の間、ホールセンサ245によって発生された位置信号を連続的に監視し、電極155および内側スリーブ142が中心線位置からずれているかどうかを判定する。変形例では、コントローラアルゴリズムは、次いで、電極155が中心線位置からずれている場合、モータ駆動部105を再アクティブ化し、内側スリーブ142および電極155をデフォルト中心線位置スリーブに戻すように構成されることができる。別の変形例では、コントローラアルゴリズムは、デフォルト中心線位置に戻されると、再び、RF電流をRF電極155に自動的に送達するように構成されることができる。代替として、コントローラ165は、中心線位置に戻されると、医師がRF電極155へのRF電流の送達を手動で再開することを要求することができる。本発明のある側面では、駆動結合部150、したがって、磁石255aおよび255bは、ホールセンサが、磁石255a、255bに応答して、プローブタイプ内の全てのプローブに対して同じように、信号を発生させ、したがって、コントローラアルゴリズムが適切に機能することを可能にするように、長手軸128に対して所定の角度関係において内側スリーブ142および切断部材145に取り付けられる。

【0040】

ここで、作業端112のモータ駆動構成要素の移動を停止させるための停止機構またはアルゴリズムに目を向けると、図8は、停止機構のアルゴリズムおよびステップを概略的に図示する。一変形例では、図8を参照すると、本発明に対応する停止機構は、(i)内側スリーブ142および切断部材145(図1、3A-3B)の回転を初期位置で停止させるための動的制動方法およびアルゴリズムを使用し、その後、(ii)二次チェックアルゴリズムが、動的制動アルゴリズムを用いて達成された初期停止位置をチェックするために使用され、必要に応じて、停止アルゴリズムは、モータ駆動部105を再アクティブ化し、駆動結合部150および内側スリーブ142の回転を若干逆転(または前方に移動)させ、必要に応じて、切断部材145および電極155を中心線位置または標的中心線デフォルト位置の0°~5°内に位置付けることができる。動的制動は、以下にさらに説明される。図8は、切断部材の回転速度を制御するため、かつ切断部材145をデフォルト中心線位置で停止させるためのコントローラアルゴリズムの種々の側面を概略的に図示する。

【0041】

図8では、コントローラ165は、図1および3A-3Bのプローブ110を「設定速度」で動作しており、これは、当技術分野において公知のように、1つの方向におけるPID制御連続回転モードであってもよいが、またはモータ駆動部105が、切断部材145を1つの方向に回転させ、次いで、回転を逆転させる、発振モードであってもよいことを理解されたい。1,000RPM~20,000RPM等のより高い回転速度では、停止アルゴリズムを提供するために、駆動結合部150内の磁石255aまたは255bの位置を示す信号をホールセンサ245から入手することは、実践的または実行可能ではない。図8では、医師が、アクチュエータボタンまたはフットペダルの作動を解除することによって、プローブ110を用いた切断を停止すると、モータ駆動部105への電流は、

10

20

30

40

50

オフにされる。その後、コントローラアルゴリズムは、ホールセンサ 245 を使用して、より低速の R P M に到達するまで、駆動結合部 150 および内側スリーブ 142 の回転の減速を監視する。減速期間は、10ms ~ 1sec であってもよく、典型的には、約 100ms である。本明細書では、「検索速度」と呼ばれる、好適なより低速の R P M に到達すると (図 8 参照)、コントローラ 165 は、モータ駆動部 105 を再アクティブ化し、駆動結合部を 10R P M ~ 1,000R P M、一変形例では、50R P M ~ 250R P M に及ぶ低速で回転させる。50ms ~ 500ms に及ぶ初期「検索遅延」期間が、P I D コントローラが R P M を選択された検索速度に安定化させることを可能にするために提供される。その後、コントローラアルゴリズムは、磁石強度のホール位置信号を監視し、磁石パラメータが所定の閾値に到達すると、例えば、駆動結合部 150 および電極 155 の回転位置が図 3 B の中心線デフォルト位置に対応すると、制御アルゴリズムは、次いで、動的制動を適用し、駆動結合部 150 のモータ駆動部シャフト 151 およびブローブのモータ駆動構成要素の回転を瞬時に停止させる。図 8 はさらに、コントローラが、制動および停止ステップ後、磁石 / 駆動結合部 150 位置をチェックし得ることを図示する。ホール位置信号が、モータ駆動構成要素が標的デフォルト位置からずれていることを示す場合、モータ駆動部 105 は、再アクティブ化され、モータ駆動構成要素を移動させ、その後、制動が、上記に説明されるように、再び適用されることができる。

10

【0042】

図 8 に図式的に示されるような動的制動は、典型的には、標的停止位置の最大約 0° ~ 15° の相違を伴って、駆動結合部 150 の回転を停止させ得るが、これはさらに、異なるタイプの組織が切断されており、切断部材 145 の回転を妨害しているとき、また、医師が、モータ駆動部が非アクティブ化されるとき、切断部材を組織界面から完全に係合解除させたかどうかに応じて変動し得る。したがって、動的制動単独では、デフォルトまたは停止位置が所望の相違内にあることを保証しない場合がある。

20

【0043】

背景として、動的制動の概念は、以下の文献：<https://www.ab.com/support/abdrives/documentation/techpapers/RegenOverview01.pdf> および http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/drives-wp004_-en-p.pdf に説明されている。基本的に、動的制動システムは、再生電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電力抵抗器にフィードする、A C P W M 駆動部の D C バス上にチョップパトランジスタを提供する。熱エネルギーは、局所環境に消散される。本プロセスは、概して、動的制動と呼ばれ、チョップパトランジスタならびに関連制御および構成要素は、チョップパモジュールと呼ばれ、電力抵抗器は、動的制動抵抗器と呼ばれる。チョップパモジュールのアセンブリ全体は、動的制動抵抗器とともに、時として、動的制動モジュールとも称される。動的制動抵抗器は、チョップパトランジスタのオフの間、その回路の寄生インダクタンス内に貯蔵される任意の磁気エネルギーが安全に消散されることを可能にする。

30

【0044】

本方法は、印加され得る制動トルクの量が負荷が減速するにつれて動的に変化するため、動的制動と呼ばれる。言い換えると、制動エネルギーは、スピン質量における運動エネルギーの関数であって、それが減少するにつれて、制動容量も同様に減少する。したがって、より高速でスピンするほど、またはより多くの慣性を有するほど、より強い制動力をそれに印加することができるが、減速するにつれて、収穫逓減の法則に陥り、ある時点で、もはやいかなる制動力も残らなくなる。

40

【0045】

本発明の別の側面では、上記に説明される位置推定アルゴリズムの構成要素である、停止機構の正確度を増加させるための方法が、開発されている。単回使用ブローブ内の各磁石は、その特定された強度から若干変動し得ることが見出されている。上記に説明されるように、位置推定アルゴリズムは、駆動結合部 150 が回転するにつれて、ホール効果セ

50

ンサ 2 4 5 を使用して、磁石 2 5 5 a および 2 5 5 b の磁場強度を連続的に監視し、アルゴリズムは、磁場強度に基づいて、磁石および駆動結合部の回転位置を判定し、磁場強度は、磁石がホールセンサを過ぎて回転するにつれて、上昇および降下する。したがって、アルゴリズムは、磁石がセンサ 2 4 5 に隣接するときのピークホール信号から離れる回転の程度に正確に対応する、磁場強度のライブラリを有することが重要である。本理由から、位置推定アルゴリズムの初期ステップは、コントローラが、特定された強度から変動し得る、磁石 2 5 5 a および 2 5 5 b の実際の磁場強度を学習することを可能にする、「学習」ステップを含む。新しい単回使用プローブ 1 1 0 (図 1) がハンドピース 1 0 4 に結合された後、かつモータ駆動部 1 0 5 の作動後、位置推定アルゴリズムは、駆動結合部を、少なくとも 1 8 0 °、より多くの場合、少なくとも 3 6 0 ° 回転させる一方、ホールセンサ 2 4 5 は、特定のプローブの磁石 2 5 5 a および 2 5 5 b の磁場強度を定量化する。位置推定アルゴリズムは、次いで、最大および最小ホール信号 (N 極および S 極に対応する) を記憶し、磁石がホールセンサに隣接するときのホール最小 - 最大信号位置から離れる種々の回転の程度に対応する、磁場強度のライブラリを較正する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

一般に、学習アルゴリズムに関連する使用方法は、モータ駆動部を伴うハンドピースと、コントローラと、ハンドピースに取り外し可能に結合するために構成される近位ハブを伴うプローブとを提供するステップであって、モータ駆動部は、ハブ内の回転する駆動結合部に結合するように構成され、駆動結合部は、該軸に対して異なって位置付けられる、N 極および S 極を伴う第 1 の磁石および第 2 の磁石を担持するステップと、ハブをハンドピースに結合するステップと、モータ駆動部をアクティブ化するステップであって、それによって、駆動結合部および磁石を少なくとも 1 8 0 ° 回転させるステップと、各磁石の強度を感知するために、ハンドピースセンサを使用するステップと、回転する駆動結合部内の磁石の変動する強度を感知するセンサに応答する位置推定アルゴリズムにおける較正のために、磁石の感知された強度を使用するステップであって、それによって、駆動結合部 1 5 0 の回転位置を計算する際の正確度を増加させるステップとを含む。

【 0 0 4 7 】

本発明の別の側面は、図 1 および 3 B の作業端 1 1 2 等の電極を伴うプローブ作業端を使用する向上された使用の方法に関する。上記に説明されるように、位置推定アルゴリズムは、電極 1 5 5 の回転を図 3 B のデフォルト中心線位置で停止させるために使用される。付加的「若干の発振」アルゴリズムが、電極 1 5 5 への R F 電流、特に、組織アブレーションのための R F 切断波形と同時に、モータ駆動部 1 0 5 をアクティブ化するために使用される。若干の発振は、したがって、ある形態の発振 R F アブレーションを提供する。若干の発振アルゴリズムは、電極 1 5 5 を 1 つの方向において、コントローラアルゴリズムがホール位置信号から判定する、所定の回転の程度まで回転させる。次いで、アルゴリズムは、モータ駆動部の方向を逆転させ、所定の回転の程度を示すホール位置信号が電極のデフォルト中心線位置から離れる反対方向に達成されるまで、反対方向に回転させる。所定の角度運動の程度は、外側スリーブ窓の寸法に好適であって、一変形例では、各方向に中心線デフォルト位置から 1 ° ~ 3 0 ° である、任意の好適な回転であることができる。より多くの場合、所定の角度運動の程度は、各方向に中心線デフォルトから 5 ° ~ 1 5 ° である。若干の発振アルゴリズムは、任意の好適な P I D 制御モータシャフト速度を使用することができ、一変形例では、モータシャフト速度は、5 0 R P M ~ 5 , 0 0 0 R P M、より多くの場合、1 0 0 R P M ~ 1 , 0 0 0 R P M である。換言すると、発振の周波数は、2 0 H z ~ 2 , 0 0 0 H z、典型的には、4 0 H z ~ 4 0 0 H z であることができる。

【 0 0 4 8 】

若干の発振アルゴリズムの前述の説明は、図 3 B の回転する切断部材 1 4 5 上の電極 1 5 5 を参照して提供されるが、図 6 の作業端 2 0 0 C に示されるような往復電極 2 1 2 もまた、若干の発振を用いて作動され得ることを理解されたい。言い換えると、図 6 のフック形状電極 2 1 2 は、2 0 H z ~ 2 , 0 0 0 H z、典型的には、4 0 H z ~ 4 0 0 H z に

及び発振の周波数を提供され得る。

【0049】

図9A - 9Bは、往復電極210を有する、図5の作業端200Bに対応する、プローブハブ120'の長手方向断面図である。図9A - 9Bでは、ハンドピース104ならびにホール効果センサ240および245は、当然ながら、異なるタイプのプローブに対してハンドピース104が変化しないため、上記に説明されるものと同一である。図9A - 9Bのプローブハブ120'は、図2A - 2Bのハブ120に非常に類似し、第1および第2の識別/配向磁石250aおよび250bは、同一である。第3および第4の回転位置磁石255aおよび255bもまた、同一であって、駆動結合部150'によって担持される。図9A - 9Bのプローブハブ120'のみが、駆動結合部150が、内側スリーブ142'に動作可能に結合されるカム機構に伴って回転し、回転運動を直線状運動に変換し、図5の作業端200B内の電極210を往復させるという点において異なる。回転運動を直線状運動に変換するための類似ハブが、それぞれ、その作業端内に往復構成要素(212、218)を有する、それぞれ、図6および7の作業端200Cおよび200Dのために提供される。

10

【0050】

本発明の特定の実施形態が、詳細に前述されたが、本説明は、単に、例証目的のためのものであって、本発明の前述の説明は、網羅的ではないことを理解されたい。本発明の具体的特徴は、いくつかの図面には示されるが、他の図面には示されず、これは、便宜上のためのものにすぎず、任意の特徴が、本発明に従って、別の特徴と組み合わせられてもよい。いくつかの変形例および代替は、当業者に明白である。そのような代替および変形例は、請求項の範囲内に含まれることが意図される。従属請求項に提示される特定の特徴は、組み合わせられ、本発明の範囲内のあることができる。本発明はまた、従属請求項が、代替として、あたかも他の独立請求項を参照して複数の従属請求項形式で書かれるような実施形態を包含する。

20

【0051】

他の変形例も、本発明の思想内にある。したがって、本発明は、種々の修正および代替構造を受けるが、そのある図示される実施形態が、図面に示され、詳細に上記に説明されている。しかしながら、本発明を開示される具体的形態または複数の形態に限定する意図はなく、対照的に、添付の請求項に定義されるような本発明の思想および範囲内にある全ての修正、代替構造、ならびに均等物を網羅することを意図することを理解されたい。

30

【0052】

本発明を説明する文脈(特に、以下の請求項の文脈)における用語「a」および「an」および「the」ならびに類似参照語の使用は、本明細書に別様に示されない限り、または文脈によって明確に矛盾しない限り、単数形および複数形の両方を網羅すると解釈されるべきである。用語「~を備える」、「~を有する」、「~を含む」、および「~を含有する」は、別様に注記されない限り、非限定的用語(すなわち、「~を含むが、限定ではない」を意味する)として解釈されるべきである。用語「接続される」は、何らかの介在が存在する場合でも、部分的または全体的に、その中に含有されるか、それに取り付けられるか、またはともに継合されるものとして解釈されるべきである。本明細書の値の範囲の列挙は、単に、本明細書に別様に示されない限り、範囲内に各分離値を個々に参照する単純方法としての役割を果たすことが意図され、各分離値は、本明細書に個々に列挙される場合と同様に本明細書に組み込まれる。本明細書に説明される全ての方法は、本明細書に別様に示されない限り、または文脈によって別様に明確に矛盾しない限り、任意の好適な順序で行われることができる。本明細書に提供される任意および全ての実施例または例示的言語(例えば、「等」)の使用は、単に、本発明の実施形態をより良好に明らかにすることを意図し、別様に主張されない限り、本発明の範囲に限定を課すものではない。本明細書のいずれの言語も、本発明の実践に不可欠なものとして任意の非主張要素を示すものとして解釈されるべきではない。

40

【0053】

50

本発明の好ましい実施形態は、本発明を実施するための本発明者らに公知の最良様態を含め、本明細書に説明される。それらの好ましい実施形態の変形例は、前述の説明の熟読に応じて、当業者に明白となり得る。本発明者らは、当業者が、必要に応じて、そのような変形例を採用することを予期し、本発明者らは、本発明が本明細書に具体的に説明されるもの以外で実践されることを意図する。故に、本発明は、適用法によって許可される限り、本明細書に添付の請求項に列挙される主題の全ての修正および均等物を含む。さらに、その全ての可能性として考えられる変形例における前述の要素の任意の組み合わせも、本明細書に別様に示されない限り、または文脈によって別様に明確に矛盾しない限り、本発明によって包含される。

【0054】

本明細書に引用される刊行物、特許出願、および特許を含む、全ての参考文献は、各参考文献が参照することによって組み込まれるように個々に具体的に示され、本明細書に全体として記載される場合と同程度に、参照することによって本明細書に組み込まれる。

【図1】

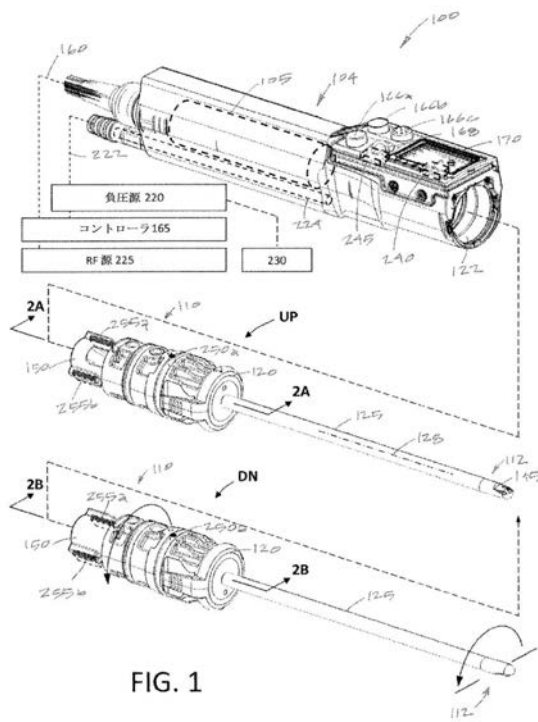


FIG. 1

【図2A】

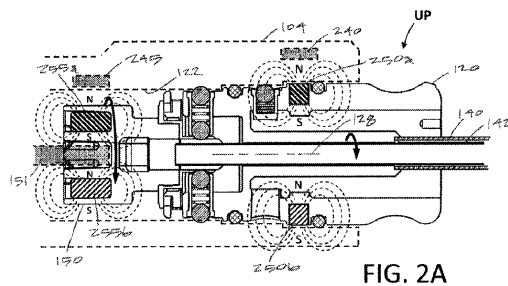


FIG. 2A

【図2B】

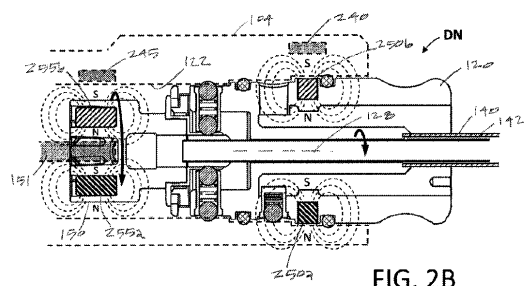


FIG. 2B

【図3A】

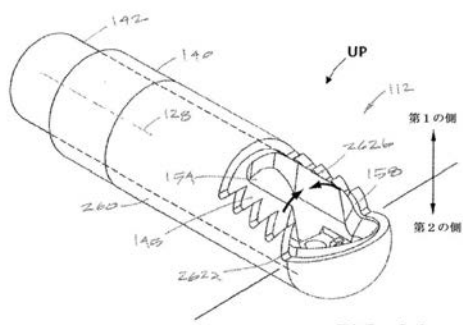


FIG. 3A

【図3B】

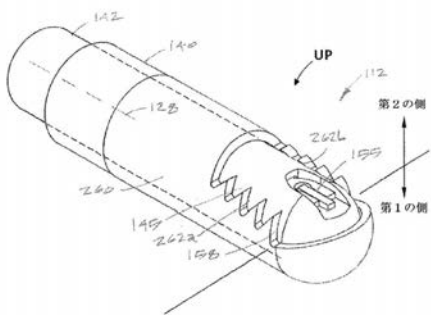


FIG. 3B

【図4】

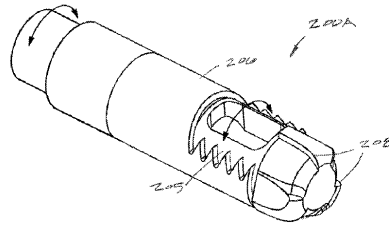


FIG. 4

【図5】

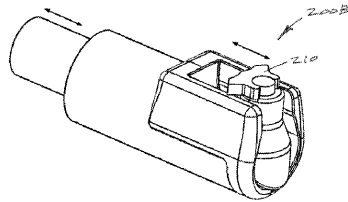


FIG. 5

【図6】

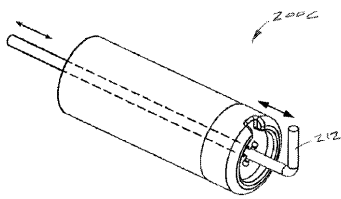


FIG. 6

【図7】

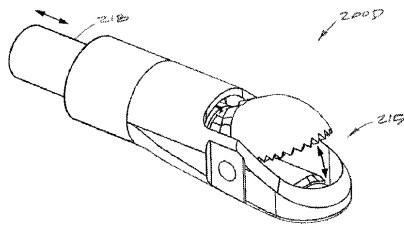


FIG. 7

【図8】

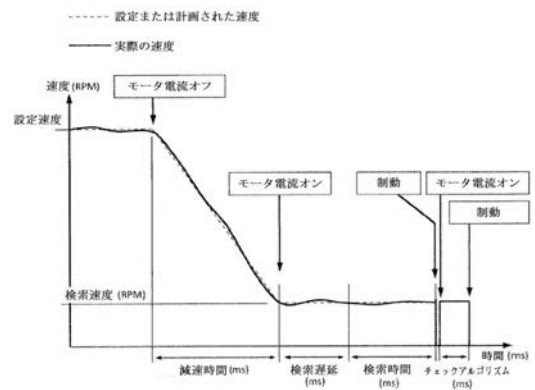


FIG. 8

【 図 9 A 】

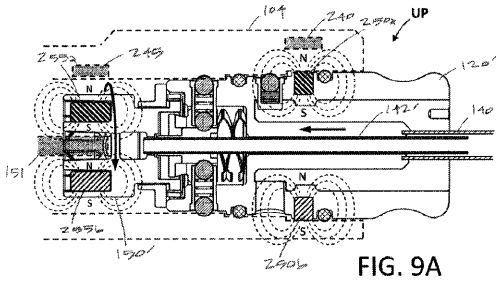


FIG. 9A

【 図 9 B 】

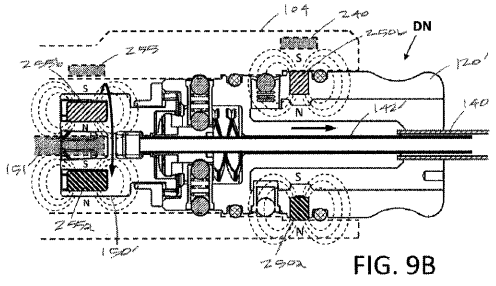


FIG. 9B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2017/029201		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 17/16; A61B 17/32; A61B 18/14 (2017.01) CPC - A61B 17/1615; A61B 17/1617; A61B 17/320016; A61B 17/32002; A61B 18/148; A61B 2018/00071; A61B 2018/00077; A61B 2018/00607 (2017.05)				
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) See Search History document				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 806/45; 806/46; 806/47; 806/48; 806/49; 806/167; 806/170; 806/180 (keyword delimited)				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 2010/0217245 A1 (PRESCOTT) 26 August 2010 (28.08.2010) entire document	1-34		
A	US 2010/0234867 A1 (HIMES) 16 September 2010 (16.09.2010) entire document	1-34		
A	US 8,657,174 B2 (YATES et al) 25 February 2014 (25.02.2014) entire document	1-34		
A	US 5,592,727 A (GLOWA et al) 14 January 1997 (14.01.1997) entire document	1-34		
A	US 2009/0270899 A1 (CARUSILLO et al) 29 October 2009 (29.10.2009) entire document	1-34		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 </td> </tr> </table>			"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	"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
"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	"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 20 June 2017	Date of mailing of the international search report 07 JUL 2017			
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774			

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(74) 代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72) 発明者 ベナモウ, ステファン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 3 7, モーガン ヒル, オレガノ コート 2 1 1

(72) 発明者 ジャーメイン, アーロン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 1 2 4, サン ノゼ, ヒラリー ドライブ 3 1 2 2

(72) 発明者 ウォーカー, マイケル ディー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 1 0 7, サンフランシスコ, テキサス ストリート
1 7 7

(72) 発明者 マルケヴィッチ, サイモン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 2 0, ギルロイ, クラブ ドライブ 2 7 0 0

(72) 発明者 トンケル, ジェイコブ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 1 2 8, サン ノゼ, パムラー アベニュー 6 7 1

Fターム(参考) 4C160 KK03 KK04 KK13 LL01 LL04 LL28 LL30