

(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2020-501761

(P2020-501761A)

(43) 公表日 令和2年1月23日 (2020.1.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/32 (2006.01)	A 6 1 B 17/32 5 1 0	4 C 1 6 0
A 6 1 B 34/30 (2016.01)	A 6 1 B 34/30	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2019-533353 (P2019-533353)
 (86) (22) 出願日 平成29年12月6日 (2017.12.6)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年8月2日 (2019.8.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2017/057703
 (87) 国際公開番号 WO2018/116044
 (87) 国際公開日 平成30年6月28日 (2018.6.28)
 (31) 優先権主張番号 15/386,516
 (32) 優先日 平成28年12月21日 (2016.12.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 517076008
 エシコン エルエルシー
 Ethicon LLC
 アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連
 邦区、00969 グアイナボ、ロス・フ
 ライレス・インダストリアル・パーク、ス
 トリート・シー ナンバー475、スイ
 ト 401
 #475 Street C, Suite
 401, Los Frailes
 Industrial Park, Gu
 aynabo, Puerto Rico
 00969, United Stat
 es of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波ロボット用具の作動

(57) 【要約】

本明細書の記載は、手動で、及び／又はロボット外科手術システムと共に使用することができる、内視鏡手術を行うための用具アセンブリの様々な実施形態を含む。用具アセンブリは、用具アセンブリのハウジングから延在するシャフトアセンブリを含むことができる。シャフトの遠位端部は、組織を切断及び／又は封止するためのブレードに枢動可能に結合されたクランプアームを含むエンドエフェクタを含むことができる。クランプアームを開放構成と閉鎖構成との間で枢動させることは、用具アセンブリのハウジング内に摺動可能に配置されたヨークの移動によって生じさせることができる。例えば、ヨークは、1つ以上の出力（例えば、手動出力、回転出力、及び／又は直線機械的出力）によって移動させることができる。更に、いくつかの用具アセンブリの実施形態は、クランプアームが開放構成にあるようにヨークを付勢する、付勢システムを含むことができる。いくつかの実施形態において、用具アセンブリは、クランプアーム及びブレードを使用して組織展開切開を行うように構成することができる。

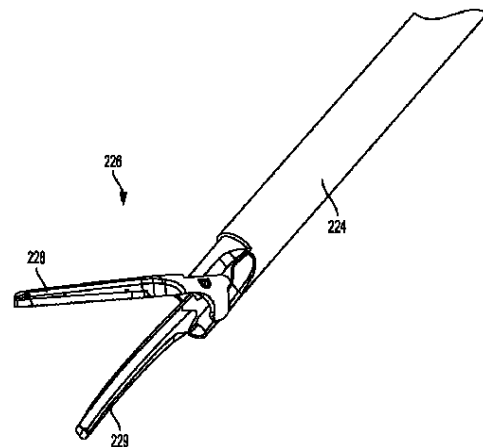


FIG. 4B

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

手術用具であって、
ハウジングと、

前記ハウジングを通して延在し、前記ハウジングから遠位に延在するシャフトアセンブリであって、ブレードと、前記ブレードに枢動可能に結合されたクランプアームと、を有する遠位端部を有する、シャフトアセンブリと、

前記ハウジング内に配置され、前記シャフトアセンブリの周囲に摺動可能に配置されたヨークであって、前記クランプアームと前記ハウジングから突出する第 1 のアクチュエータとの間に動作可能に結合され、そのため、前記第 1 のアクチュエータの移動が、前記シャフトアセンブリに沿った前記ヨークの長手方向の並進を生じさせ、それによって、前記開放位置と前記閉鎖位置との間で前記クランプアームを移動させる、ヨークと、を備える、手術用具。

10

【請求項 2】

超音波エネルギーを前記ブレードに送達するために、前記ハウジング内に配置され、前記ブレードに結合された超音波振動子を更に備える、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 3】

前記ハウジング内に配置され、前記ヨークを遠位に付勢して、前記クランプアームを前記開放位置に付勢する、少なくとも 1 つのばねを更に備える、請求項 1 に記載の手術用具。

20

【請求項 4】

前記ヨークが前記ハウジング内で近位に移動されて、前記クランプアームを前記閉鎖位置に移動させるときに、前記ばねが圧縮するように構成されている、請求項 3 に記載の手術用具。

【請求項 5】

前記ハウジング内に配置された第 1 のばね及び第 2 のばねを更に備え、前記ヨークの前記近位方向の移動の結果として、前記第 1 のばねの圧縮の後に、前記第 2 のばねが圧縮するように構成されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 6】

前記クランプアームが、前記ヨークの第 1 の範囲の運動中に、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合された組織に対して第 1 の力を印加するように構成され、前記クランプアームが、前記ヨークの第 2 の範囲の運動中に、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合された組織に対して第 2 の力を印加するように構成されている、請求項 1 に記載の手術用具。

30

【請求項 7】

前記第 1 のアクチュエータが、直線的に並進して、第 1 の方向における前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 8】

第 2 のアクチュエータが、直線的に並進して、第 2 の方向における前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成され、前記第 2 の方向が、前記第 1 の方向と反対方向である、請求項 7 に記載の手術用具。

40

【請求項 9】

前記第 1 のアクチュエータが、回転して、前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 10】

前記第 1 のアクチュエータの回転が、前記ハウジング内に配置された主ねじを回転させ、前記主ねじの回転が、前記ヨークの長手方向の並進を生じさせる、請求項 8 に記載の手術用具。

【請求項 11】

前記ヨークが、プーリアセンブリによって前記第 1 のアクチュエータに動作可能に結合

50

されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 1 2】

前記ヨークが、レバーによって前記第 1 のアクチュエータに動作可能に結合されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 1 3】

前記ヨークが、ピニオン歯車によって前記第 1 のアクチュエータに動作可能に結合されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 1 4】

前記第 1 のアクチュエータが、第 1 の距離を移動して、前記ヨークに第 2 の距離を移動させるように構成され、前記第 1 の距離が、前記第 2 の距離よりも大きい、請求項 1 に記載の手術用具。

10

【請求項 1 5】

前記第 1 のアクチュエータが、前記ヨーク上に形成され、前記ハウジングの開口部を通して延在する、少なくとも 1 つの突出部を備える、請求項 1 に記載の手術用具。

【請求項 1 6】

前記ハウジングが、ロボット手術システムのロボットアームの駆動装置に結合するように構成されている、請求項 1 に記載の手術用具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本開示は概して、手術用具のエンドエフェクタのクランプアームの駆動を制御するための方法、システム、及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

低侵襲手術 (minimally invasive surgical、M I S) 器具は、多くの場合、術後の回復時間の短縮及び最小限の瘢痕のため、従来の開腹手術装置よりも好ましい。腹腔鏡手術は、1 つ以上の小切開が腹部に形成され、トロカールが切開を通して挿入されて、腹腔へのアクセスを提供する経路を形成する、M I S 手技の一種である。トロカールを使用して、様々な器具及び用具を腹腔内に導入し、並びに腹腔壁を臓器の上に持ち上げるための送気を提供する。診断又は治療効果を達成するために、これらの機器及び用具を使用して、多くの方法で組織と係合、及び / 又は組織を処置することができる。内視鏡手術は、細長い可撓性シャフトが自然の開口部を通して体内に導入される、別の種類の M I S 手技である。

30

【0003】

内視鏡手術器具は、多くの場合、より小さな切開部が手術後の回復時間及び合併症を低減させる傾向にあるために、従来の開腹手術装置よりも好ましい。したがって、多大な開発努力により、遠位のエンドエフェクタを、トロカールのカニユーレを通じて所望の手術部位に正確に配置するのに適した、広範囲の内視鏡外科器具が開発されるに至った。これらの遠位のエンドエフェクタは、診断又は治療効果を得るために様々な方式で組織と係合する (例えば、エンドカッター、把持器、カッター、ステープラ、クリップ適用器、アクセス装置、薬剤 / 遺伝子治療用送達装置、及び超音波、高周波、レーザなどを使用するエネルギー装置など)。

40

【0004】

いくつかの内視鏡手術は、組織の把持、組織の切断、組織の封止、及び / 又は組織の解放の支援などの機能を行うことができる、細長いシャフトの遠位端部に位置付けられたエンドエフェクタを有する手術用具を必要とする。そのような機能は、手術用具内の機構を起動させるために、機械的駆動源 (例えば、ツールドライバ) からの少なくとも 1 つの入力が必要であり得る。これらの機構及び入力は、不必要な複雑さ、大きさ、重量、及びコストを内視鏡手術用具に加え得る。

【発明の概要】

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

手術用具のエンドエフェクタのクランプアームを駆動するための方法、システム、及び装置を提供する。一実施形態では、手術用具を提供し、手術用具は、ハウジングと、ハウジングを通して延在し、ハウジングから遠位に延在するシャフトアセンブリと、を含むことができる。シャフトアセンブリは、ブレードと、ブレードに対して駆動可能に結合されたクランプアームと、を有する遠位端部を含むことができる。手術用具はまた、ハウジング内に配置され、シャフトアセンブリの周囲に摺動可能に配置されたヨークも含むことができる。ヨークは、ハウジングから突出する第1のアクチュエータとクランプアームとの間に動作可能に結合することができ、そのため、第1のアクチュエータの移動が、シャフトアセンブリに沿ったヨークの長手方向の並進を生じさせ、それによって、開放位置と閉鎖位置との間でクランプアームを移動させる。手術用具はまた、ハウジング内に配置され、ブレードに結合された、超音波エネルギーをブレードに送達するための超音波振動子も含むことができる。

10

【0006】

一実施形態において、手術用具は、ハウジング内に配置され、ヨークを遠位に付勢して、クランプアームを開放位置に付勢する、少なくとも1つのばねを含むことができる。ばねは、ヨークがハウジング内で近位に移動されて、クランプアームを閉鎖位置に移動させるときに、圧縮するように構成することができる。特定の態様において、手術用具は、ハウジング内に配置された第1のばね及び第2のばねを含むことができる。ヨークの近位方向の移動の結果としての第1のばねの圧縮の後に、第2のばねを圧縮するように構成することができる。クランプアームは、ヨークの第1の範囲の運動中に、クランプアームとブレードとの間に係合された組織に対して第1の力を印加するように構成することができ、クランプアームは、ヨークの第2の範囲の運動中に、クランプアームとブレードとの間に係合された組織に対して第2の力を印加するように構成することができる。

20

【0007】

別の実施形態において、第1のアクチュエータは、直線的に並進して、第1の方向におけるヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成することができる。手術用具は、直線的に並進して、第2の方向におけるヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成された第2のアクチュエータを含むことができ、第2の方向は、第1の方向と反対方向である。

30

【0008】

他の実施形態において、第1のアクチュエータは、回転して、ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成することができる。第1のアクチュエータの回転は、ハウジング内に配置された主ねじを回転させることができ、主ねじの回転は、ヨークの長手方向の並進を生じさせることができる。特定の実施形態において、ヨークは、プーリアセンブリ、レバー、又はピニオン歯車によって第1のアクチュエータに動作可能に結合することができる。第1のアクチュエータは、第1の距離を移動し、それによって、ヨークに第2の距離を移動させるように構成することができ、第1の距離は、第2の距離よりも大きくすることができる。特定の例示的な実施形態において、第1のアクチュエータは、ヨーク上に形成され、ハウジングの開口部を通して延在する、少なくとも1つの突出部を含むことができる。ハウジングは、ロボット手術システムのロボットアームの駆動装置に結合するように構成することができる。

40

【0009】

また、手術方法も提供され、一実施形態において、この方法は、手術ロボットの駆動装置用具上のモータを作動させて、モータに力を手術用具上のアクチュエータに印加させることを含む。アクチュエータの移動は、手術用具のハウジング内に配置されたヨークに、ハウジングを通して延在するシャフトアセンブリを中心に直線的に並進させることができる。ヨークの並進は、手術用具のエンドエフェクタ上のクランプアームを、開放位置から閉鎖位置まで移動させて、それによって、クランプアームとブレードの間に組織に係合す

50

ることができる。

【0010】

特定の実施形態において、ヨークの近位並進は、ヨークを遠位に付勢する付勢部材を圧縮することができる。他の態様において、モータは、直線力及び回転力のうちの1つをアクチュエータに印加して、ヨークを直線的に並進させることができる。ヨークの第1の距離の移動は、クランプアームに、クランプアームとブレードとの間に係合した組織に対して第1の力を印加させることができ、ヨークの第2の距離の更なる移動は、クランプアームに、クランプアームとブレードとの間に係合した組織に対して第2の力を印加させることができ、第2の力は、第1の力よりも大きい。

【図面の簡単な説明】

10

【0011】

本発明は、以下の詳細な説明を添付の図面と併せて検討することで、より完全な理解がなされるであろう。

【図1】患者側部分及びユーザ側部分を含む、手術ロボットシステムの一実施形態の斜視図である。

【図2】ロボットアームの用具駆動装置と摺動可能に係合した用具アセンブリを有する、図1の手術ロボットシステムのロボットアームの側面斜視図である。

【図3】図2のロボットアームの用具駆動装置の斜視図である。

【図4A】ハウジングから延在する細長いシャフトと、細長いシャフトの遠位端部のエンドエフェクタと、を有する用具アセンブリの例示的な一実施形態の側面斜視図である。

20

【図4B】ブレードに相対的に枢動可能に結合されたクランプアームを含むエンドエフェクタを示す、図4Aの用具アセンブリの遠位部分の側面斜視図である。

【図4C】少なくとも1つの直線入力継手を有する、図4Aのハウジングの近位部分の側面斜視図である。

【図4D】用具アセンブリのハウジング内に摺動可能に配置されたヨークを有する、図4Aのハウジングの側面斜視断面図である。

【図4E】ハウジングの一部を覆う滅菌バリアを有する、図4Aのハウジングの近位部分の側面斜視図である。

【図5】2つの直線入力継手に結合されたヨークと、一対のばねを含む付勢システムと、を有する用具駆動装置の別の実施形態の部分断面図である。

30

【図6】単一の直線入力継手に結合されたヨークと、単一のばねを含む付勢システムと、を有する用具駆動装置の更に別の実施形態の部分断面図である。

【図7A】2つの直線アクチュエータによって制御されるヨークの別の実施形態の側面斜視図である。

【図7B】2つの直線アクチュエータによって制御されるヨークの更に別の実施形態の側面斜視図である。

【図8】複合歯車を含むヨーク及び付勢システムの別の実施形態の側面斜視図である。

【図9】レバーアームを含むヨーク及び付勢システムの別の実施形態の側面斜視図である。

【図10】回転出力によって制御されるヨーク及び付勢部材を有する用具駆動装置の更に別の実施形態の部分断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本明細書で開示する装置及び方法の構造、機能、製造、及び使用の原理の全体的な理解が得られるように、特定の例示的な実施形態を説明する。これらの実施形態のうちの1つ以上の実施例が、添付の図面に示されている。当業者であれば、本明細書で具体的に説明され、かつ添付の図面に例示される装置及び方法が、非限定的な例示の実施形態であること、並びに本発明の範囲が、特許請求の範囲によってのみ定義されることを理解するであろう。1つの例示的な実施形態に関連して例示又は説明される特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わせることができる。このような改変及び変形は、本発明の範囲内に

50

含まれるものとする。

【 0 0 1 3 】

更に、本開示においては、実施形態の同様の参照符合を付した構成要素は概して同様の特徴を有するものであり、したがって、特定の実施形態において、同様の参照符合を付した各構成要素の各特徴については必ずしも完全に詳しく述べることはしない。加えて、開示されるシステム、装置及び方法の説明で直線寸法又は円寸法が使用される範囲において、かかる寸法は、かかるシステム、装置及び方法と組み合わせて使用することができる形状の種類を限定しようとするものではない。当業者には、任意の幾何学的形状についてかかる直線寸法及び円寸法に相当する寸法を容易に決定することができる点が認識されるであろう。システム及び装置並びにその構成要素のサイズ及び形状は、少なくともシステム及び装置が用いられる被験者の解剖学的構造、システム及び装置が共に用いられる構成要素のサイズ及び形状、並びにシステム及び装置が用いられる方法及び手技によって決まり得る。

10

【 0 0 1 4 】

一般に、手動で、及び／又はロボット手術システムと共に使用することができる、内視鏡手術を行うための用具アセンブリの様々な実施形態を提供する。用具アセンブリは、用具アセンブリのハウジング内に、及びハウジングから遠位に延在するシャフトアセンブリを含むことができる。シャフトの遠位端部は、ブレードに枢動可能に結合されたクランプアームを有するエンドエフェクタを含むことができる。例えば、そのようなエンドエフェクタの配設は、外科的手技中に組織を切断及び／又は封止するために使用することができる。組織を切断又は封止するために、クランプアームを開放構成にして、組織がクランプアームとブレードとの間に位置付けられることを可能にすることができる。クランプアームは、閉鎖構成に枢動させ、それによって、クランプアームとブレードとの間で組織を圧縮して、ブレードが組織を切断及び／又は封止することを支援することができる（超音波によるものを含む）。開放構成と閉鎖構成との間でのクランプアームによるそのような枢動は、用具アセンブリのハウジング内に摺動可能に配置されたヨークの移動によって生じさせることができる。本明細書に記載されるいくつかの用具アセンブリの実施形態において、ヨークは、1つ以上のアクチュエータ又は入力（例えば、手動入力、回転入力、及び／又は直線機械的入力）によって移動させ、それによって、クランプアームを開放構成又は閉鎖構成のいずれかに枢動させる。更に、本明細書に記載されるいくつかの用具アセンブリの実施形態は、ハウジング内に付勢システムを含み、付勢システムは、クランプアームが開放構成に付勢されるようにヨークを付勢し、それによって、力を印加して、クランプアームを閉鎖構成に枢動するために、機械的出力又は手動出力だけしか必要としない。いくつかの実施形態において、用具アセンブリは、クランプアーム及びブレードを使用して、外科的手技中に、周囲の組織に対して十分に大きな力を印加して、組織を展開することなどによって、組織展開切開用に構成することができる。

20

30

【 0 0 1 5 】

上に示したように、一実施形態において、本明細書に開示されるシステム、装置、及び方法は、ロボット手術システムを使用して実装することができる。当業者によって認識されるように、ロボット手術システムの様々な構成要素間の電子通信は、有線であっても無線であってもよい。当業者はまた、システム内の全ての電子通信を有線とすることができること、システム内の全ての電子通信を無線とすることができること、又はシステムのいくつかの部分の有線通信とし、システムの他の部分を無線通信とすることができることも認識するであろう。

40

【 0 0 1 6 】

図1は、手術ロボットシステム100の一実施形態の斜視図であり、手術ロボットシステムは、患者Pに隣接して位置付けられた患者側部分105と、患者からある距離に位置付けられたユーザ側部分107と、を含み、これらの部分は、同じ部屋内及び／又は遠隔場所のいずれかにある。患者側部分105は、一般に、1つ以上のロボットアーム110と、ロボットアーム110に取り外し可能に結合するように構成された1つ以上の用具ア

50

センブリ 120 と、を含む。ユーザ側部分 107 は、一般に、患者及び / 又は手術部位を観察するための視覚システム 152 と、外科的手技中にロボットアーム 110 及び各用具アセンブリ 120 の移動を制御するための制御システム 154 と、を含む。

【0017】

制御システム 154 は、様々な構成を有することができ、また、患者に隣接して、例えば手術室内に、患者の遠隔に、例えば別個の制御室内に位置付けることができ、又は 2 つ以上の場所に分配することができる。例えば、専用のシステム制御コンソールを手術室内に位置付けることができ、別個のコンソールを遠隔場所に位置付けることができる。制御システム 154 は、ユーザが、患者側部分 105 によって手術されている患者の手術部位を観察すること、及び / 又は患者側部分 105 の 1 つ以上の部分を制御すること（例えば、手術部位で外科的手技を行うこと）を可能にする構成要素を含むことができる。いくつかの実施形態において、制御システム 154 はまた、ジョイスティック、外骨格グローブ、電動重力補償マニピュレータ、又は同類のものなどの、1 つ以上の手動操作のユーザ入力装置も含むことができる。これらのユーザ入力装置は、遠隔操作モータを制御することができ、これが、ロボットアーム 110 及び用具アセンブリ 120 などの手術システムの移動を制御する。

10

【0018】

患者側部分 105 はまた、様々な構成を有することができる。図 1 に表されるように、患者側部分 105 は、手術台 T に結合することができる。しかしながら、いくつかの実施形態において、患者側部分 105 は、壁に、天井に、床に、又は他の手術室の機器に取り付けられることができる。更に、患者側部分 105 は、2 本のロボットアーム 110 を含むように示されているが、より多い又はより少ないロボットアーム 110 を含んでもよい。更に、患者側部分 105 は、（図 1 に示されるように）手術台 T に対してなど、様々な位置に取り付けられた別個のロボットアーム 110 を含むことができる。あるいは、患者側部分 105 は、そこから延在する 1 つ以上のロボットアーム 110 を含む、単一のアセンブリを含むことができる。

20

【0019】

図 2 は、ロボットアーム 110、及びロボットアーム 110 に取り外し可能に結合された用具アセンブリ 120 をより詳細に例示する。ロボットアーム 110 は、1 つ以上の機械的自由度（例えば、6 つ全部のデカルト自由度、5 つ、又はより少ないデカルト自由度、など）に沿って、関連する用具アセンブリ 120 を支持し、移動させることができる。

30

【0020】

ロボットアーム 110 は、ロボットアーム 110 の遠位端部に用具駆動装置 112 を含むことができ、用具駆動装置は、用具アセンブリ 120 と関連付けられた制御機能を支援することができる。示されていないが、用具駆動装置 112 は、シャフトを有する 1 つ以上のモータを含むことができ、シャフトは、回転又は並進のいずれかを行い、また、用具アセンブリの様々な構成要素の運動を生じさせるように用具アセンブリに結合する。図 2 に示されるように、ロボットアーム 110 はまた、ロボットアーム 110 の一部となり、又はロボットアームに着脱可能に結合することができる、エントリーガイド（例えば、カニューレマウント又はカニューレ）も含むことができる。用具アセンブリ 120 のシャフトは、駆動装置 112、及び患者内に挿入するためのカニューレを通して挿入することができる。当業者は、ロボットアームの構成が変化し得ること、及び本明細書に開示される用具アセンブリを任意のロボットアームと共に使用することができることを認識するであろう。

40

【0021】

図 3 は、用具駆動装置 112 をより詳細に例示する。示されるように、用具駆動装置 112 は、1 つ以上のモータを含むことができ、例えば 4 つのモータ 114 a ~ 114 d が示されるが、モータは、以下で更に詳細に説明されるように、用具アセンブリ 120 と関連付けられた様々な移動及び動作を制御する。例えば、モータ 114 a ~ 114 d のうちのいずれも、機械的回転出力又は機械的直線出力と関連付けることができ、これらのうち

50

のいずれも、用具アセンブリの少なくとも１つの機構を作動させるために、用具アセンブリと関連付けられた回転入力継手又は直線入力継手に結合するように構成することができる。用具駆動装置１１２はまた、用具アセンブリ１２０のシャフトを受容するために、その側壁に形成されたシャフト受容チャネル１１６も含むことができる。他の実施形態において、シャフトは、用具駆動装置１１２の開口部を通して延在することができるか、又は２つの構成要素が様々な他の構成で嵌合することができる。

【００２２】

図４Ａ～図４Ｅは、シャフト２２４の近位端部に結合されたハウジング２２２と、シャフト２２４の遠位端部に結合されたエンドエフェクタ２２６と、を有する、用具アセンブリ２２０の例示的な一実施形態を例示する。エンドエフェクタ２２６は、ブレード２２９に対して枢動するクランプアーム２２８を含むことができる。クランプアーム２２８は、クランプアーム２２８及びブレード２２９がそれらの間で組織を受容するように構成されている（例えば、図４Ｂを参照されたい）開放構成と、クランプアーム２２８及びブレード２２９がそれらの間で組織を切断又は封止のいずれかを行うように構成されている閉鎖構成と、の間で枢動することができる。ブレード２２９は超音波とすることができ、また、超音波エネルギーをブレード２２９に提供するトランスデューサ２２３と連通していることができる。例えば、ハウジング２２２は、ブレード２２９において機械的運動（例えば、振動）を共に発生させる圧電素子を有する（図４Ｄに示されるような）トランスデューサ２２３を含むことができる。クランプアーム２２８とブレード２２９との間で組織を圧縮するための、クランプアーム２２８の閉鎖構成への移動は、ブレード２２３が組織を封止及び／又は切断するために超音波エネルギーを組織へ伝達する能力を高めることができる。

【００２３】

ハウジング２２２は、ハウジング２２２をロボットアーム１１０の用具駆動装置１１２に取り外し可能に結合することを支援する継手機構を含むことができる。例えば、ハウジング２２２は、駆動装置１１２内の１つ以上のモータ１１４ａ～１１４ｄによって作動させることができる機構を含むことができる。上で論じたように、モータ１１４ａ～１１４ｄのうちのいずれも、回転機械的出力又は直線機械的出力（例えば、回転シャフト又は直線並進シャフト）と関連付けることができ、これらのいずれも、用具アセンブリ１２０の少なくとも１つの機構を作動させるために、用具アセンブリ１２０上の回転入力継手又は直線入力継手に結合するように構成することができる。例えば、図４Ｃに示されるように、直線入力継手２３０と称されるアクチュエータは、ハウジング２２２から外方に突出することができるが、また、用具駆動装置１１２の直線機械的出力と相互作用することができるが、そのため、直線機械的出力がモータ１１４ａ～１１４ｄのうちの１つによって起動されたときに、直線機械的出力は、直線入力継手２３０を押してそれを並進させ、それによって、用具アセンブリ２２０の１つ以上の機能を制御するためにハウジング２２２内の機構を作動させることができる。そのような機構は、例えば、以下で更に詳細に説明されるように、エンドエフェクタ２２６と関連付けられた様々な特徴の動作（例えば、ブレード２２９に対するクランプアーム２２８の枢動など）を制御することができる。例示的な一実施形態において、用具ハウジング２２２が用具駆動装置１１２に結合されると、用具駆動装置１１２は、用具ハウジング２２２の遠位に位置付けられ、そのため、用具駆動装置の機械的出力（例えば、直線機械的出力及び／又は回転機械的出力）は、用具駆動装置１１２の近位端部に位置付けられる。機械的出力は、用具ハウジング２２２の遠位端部に位置付けられた１つ以上の入力（例えば、直線入力継手２３０）と相互作用することができる。この構成の結果として、用具駆動装置１１２上の直線出力の近位並進は、用具の直線入力継手に作用し、それを近位に進行させて、用具ハウジング２２２内の機構を作動させることができる。更に、用具アセンブリ１２０は、１つの直線入力継手２３０を有するように記載されているが、本明細書に記載される用具アセンブリのいずれも（用具アセンブリ１２０を含む）、１つを超える回転入力継手又は直線入力継手を含むことができ、これらは、用具アセンブリと関連付けられた１つ以上の機構を起動させるための、手術ロボットの

用具駆動装置上の少なくとも1つの出力（例えば、手動、回転、及び／又は直線機械的出力）によって作用することができる。直線駆動装置を有する用具駆動の例示的な一実施形態は、「Methods and Systems for Coupling a Surgical Tool to a Tool Driver of a Robotic Surgical System」と題して2016年12月16日に出願された米国特許出願第15/381,453号、及び「Methods and Systems for Coupling a Surgical Tool to a Tool Driver of a Robotic Surgical System」と題して2016年12月16日に出願された米国特許出願第15/381,508号に詳述されている。

10

【0024】

シャフト224は、エンドエフェクタ226の作動及び／又は移動（例えば、ブレード229に対するクランプアーム228の枢動）を制御するために、シャフト224に沿って、又はそれを通して延在する駆動アセンブリを含むことができる。エンドエフェクタ226は、クランプアーム228及びブレード229、ステーブラ、クリップ付与装置、鉗子、持針器、焼灼装置、切断用具、一对のジョー、撮像装置（例えば、内視鏡又は超音波プローブ）、又は様々な用具の組み合わせを含む複合装置などの、様々な手術用具のうちのいずれかを含むことができる。例示される実施形態において、シャフト224は、それに沿って延在し、用具ハウジング222と固定関係にある外側閉鎖管236に対して摺動可能に配置された、内側閉鎖管235を含む。内側閉鎖管235の遠位端部は、クランプアーム228に枢動可能に結合することができ、そのため、内側閉鎖管235の近位進行は、クランプアーム228を閉鎖構成に枢動させ、内側閉鎖管235の遠位進行は、クランプアーム228を開放構成に枢動させる。外側閉鎖管236は、用具ハウジング222と固定関係にあるように記載され、内側閉鎖管235は、外側閉鎖管236に対して摺動可能に配置されているように記載されているが、本開示の範囲から逸脱することなく、内側閉鎖管235を、用具ハウジング222に対して固定関係にし、外側閉鎖管236を、内側閉鎖管235に対して摺動可能に配置することができる。

20

【0025】

1つの例示的な実施形態において、図4Dに示されるように、用具アセンブリ220は、ハウジング内に摺動可能に配置された細長い管状本体を有する、ヨーク233を含むことができる。ヨーク233は、直線入力継手230に結合又はそれと一体にすることができる。ヨーク233はまた、内側閉鎖管235にも結合することができる。その結果、直線入力継手230が（例えば、手動で、又は直線機械的出力によって）作動され、移動されると、ヨーク233及び内側閉鎖管235が移動され、それによって、クランプアーム228が開放機構と閉鎖構成との間で枢動する。例えば、直線入力継手230を作動させて、それを近位方向に並進させると、ヨーク233及び内側閉鎖管235も近位方向に並進し、それによって、クランプアーム228を閉鎖構成に枢動させることができる。直線出力の停止又は遠位後退は、ヨーク233及び内側閉鎖管235を遠位方向に並進させることを可能にし、又は並進させ、それによって、クランプアーム228を開放構成に枢動させることができる。

30

40

【0026】

図4Dに示されるように、用具アセンブリ220は、ヨーク233を遠位方向に付勢し、クランプアーム228を開放構成に付勢する、付勢システム234を含む。例えば、付勢システム234は、（例えば、手動又は機械的出力のいずれかの）いかなる起動力も直線入力継手230に作用していないときに、ヨーク233を遠位位置に付勢することができる。図4Dに示されるように、付勢システム234は、遠位圧縮部材250と中間圧縮部材252との間に位置付けられた、第1のばねなどの遠位付勢部材248を含むことができる。図4Dに示されるように、遠位圧縮部材250及び中間圧縮部材252は、例えばワッシャとすることができ、それらは、外側閉鎖管235の近位端部に沿った部材のそれぞれの内側開口部に沿って、摺動可能に配置することができる。ヨーク233は、遠位

50

圧縮部材 250 に強固に結合することができ、そのため、ヨーク 233 の近位移動が遠位圧縮部材 250 の近位方向の対応する移動を生じさせる。付勢システム 234 は、中間圧縮部材 252 と近位圧縮部材 254 との間に位置付けられた、第 2 のばねなどの近位付勢部材 249 を更に含むことができる。遠位圧縮部材 250、中間圧縮部材 252、及び近位圧縮部材 254 は、（例えば、中心軸に沿って）互いに軸方向に整列させることができ、更に、遠位付勢部材 248 及び近位付勢部材 249 と軸方向に整列させることもできる。

【0027】

上で述べたように、ヨーク 233 は、遠位圧縮部材 250 に直接結合することができ、そのため、ヨーク 233 が近位方向に移動する（例えば、それによって、クランプアーム 228 を閉鎖構成に枢動させる）と、遠位圧縮部材 250 が近位方向に移動し、それによって、遠位付勢部材 248 を遠位圧縮部材 250 と中間圧縮部材 252 との間に圧縮する。ヨーク 233 及び遠位圧縮部材 250 が第 1 の距離を移動し、それによって、遠位付勢部材 248 を圧縮した後、ヨーク 233 は、遠位圧縮部材 250、遠位付勢部材 248、及び中間圧縮部材 252 と共に近位方向に移動し続けることができる。その結果、近位付勢部材 249 は、中間圧縮部材 252 と近位圧縮部材 254 との間に圧縮される。例示的な一実施形態において、遠位付勢部材 248 は、第 1 のばね力を有することができ、第 1 のばね力は、圧縮されると、クランプアーム 228 が閉鎖構成又は実質的に閉鎖構成に枢動することを可能にし、近位付勢部材 249 は、第 2 のばね力を有することができ、第 2 のばね力は、圧縮されると、クランプアーム 228 がクランプアーム 228 とブレード 229 との間に位置付けられた組織に対して圧縮力を印加することを可能にする。例えば、第 2 のばね力は、第 1 のばね力よりも大きくし、それによって、遠位付勢部材が圧縮されるときと比較して、近位付勢部材が圧縮されるときに、組織に対してより大きい力をクランプアーム 228 が印加することを可能にすることができる。近位付勢部材によって提供される、より大きい第 2 のばね力は、ブレード 229 にブレード 229 とクランプアーム 228 との間に位置付けられた組織を封止及び / 又は切断させるのを助けることができる。手動直線出力又は機械的直線出力が直線入力継手 230 にもはや印加されなくなると、遠位付勢部材 248 及び近位付勢部材 249 は広がり、それによって、中央圧縮部材 252 及び遠位圧縮部材 250、並びに遠位圧縮部材 250 に結合されたヨーク 233 を遠位に並進させ、クランプアーム 228 を開放構成に枢動することができる。

【0028】

図 4E は、用具アセンブリ 220 のハウジング 222 の外側表面の少なくとも一部分を覆うことができる滅菌バリア 240 を例示する。滅菌バリア 240 は、ハウジング 222 のための滅菌バリアを提供するように構成することができ、一方で、用具アセンブリ 220 がロボットアーム 110 に結合することを可能にする継手機構に干渉せず、並びに、用具アセンブリ 220 と関連付けられた機構を作動させるための手動入力及び / 又は機械的入力に干渉しない。例えば、滅菌バリア 240 は、用具駆動装置 112 の直線機械的出力によって直線入力継手 230 に作用することを可能にし、並びに、直線入力継手 230 を並進させ、それによって、ヨーク 233 を並進させて、クランプアーム 228 を枢動させることを可能にすることができる。示されていないが、バッグ又はドレープは滅菌バリア 240 から延在して、ロボットアームを覆うことができる。器具滅菌アダプタ (instrument sterile adapter、ISA) (図示せず) などの滅菌構成要素もまた、用具アセンブリ 120 とロボットアーム 110 との間の接続インターフェースに配置することができる。用具アセンブリ 120 とロボットアーム 110 との間の ISA の配置は、用具アセンブリ 120 及びロボットアーム 110 の滅菌結合点を確実にすることができる。これは、滅菌手術野を損なうことなく、手術過程中に、ロボットアーム 110 から用具アセンブリ 120 を取り外して、他の用具アセンブリ 120 と交換することを可能にする。

【0029】

本明細書に開示される用具アセンブリのいくつかの実施形態は、クランプアーム 228 及びブレード 229 を使用した組織展開切開を支援するように構成することができる。本

明細書で参照するとき、クランプアーム 2 2 8 及びブレード 2 2 9 を使用した組織展開切開は、クランプアーム 2 2 8 及びブレード 2 2 9 を対向する組織間の空間に位置付けることと、クランプアーム 2 2 8 をブレード 2 2 9 から離れて（閉鎖構成から開放構成に）枢動させ、それによって、対向する組織間の空間を増加させることと、を含むことができる。例えば、そのような組織展開切開は、対象物を組織に通過させること、可動化及び／又は解剖学的観察に有用であり得る。

【 0 0 3 0 】

上で論じたように、付勢システム 2 3 4 は、直線入力継手 2 3 0 に直線出力がもはや作用しなくなった時点で、ヨーク 2 3 3 を遠位方向に並進させ、したがって、ジョーを開放構成に戻すことを可能にすることができる。このように、付勢システム 2 3 4 は、ヨーク 2 3 3 を通して、クランプアーム 2 2 8 に力（例えば、組織展開切開力）を並進させるように構成することができ、力は、クランプアーム 2 2 8 を開放構成に枢動させ、それによって、周辺組織に展開切開を作製するのに十分な力である。組織を展開するための力の要件が（単にクランプアーム 2 2 8 を開放構成に枢動することと比較して）増加するため、ヨーク 2 3 3 及び／又はヨークの動作の制御を支援する関連付けられた機構（例えば、付勢システム 2 3 4 ）は、組織を展開するために追加的な力をクランプアーム 2 2 8 に提供するように構成することができる。そのような追加的な力は、現在利用可能な機械的出力を使用して提供することができ、機械的出力は、組織展開切開に必要とされる力の要件よりも少なくすることができる。このように、本明細書に開示される実施形態のいくつかは、以下で更に詳細に説明されるように、例えば機械的出力とクランプアーム 2 2 8 との間に提供される力の量を増加させる、機械効率を含むことができる。

10

20

【 0 0 3 1 】

例えば、組織展開切開を行うために、対向する組織に適用される展開力は、約 2 5 ポンドの力～約 3 5 ポンドの力を必要とし得る。このように、クランプアーム 2 2 8 に動作可能に結合された、本明細書に記載される付勢システム及び／又は機械的出力機構は、展開切開に必要とされるそのような力を提供するように構成することができる。更に、付勢システム及び／又は機械的入力機構は、本開示の範囲から逸脱することなく、より大きい又はより小さい力を提供するように構成することができる。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、以下で更に詳細に説明されるように、組織展開切開を支援するように構成された付勢システム 3 3 4 に結合されたヨーク 3 3 3 を含む、用具アセンブリ 3 2 0 の一実施形態を例示する。図 5 に示されるように、ヨーク 3 3 3 は、用具アセンブリ 3 2 0 のハウジング 3 2 2 内に位置付けること、及びハウジングに対して摺動可能に配置することができる。ヨーク 3 3 3 は、外側管 3 3 6 及びシャフトに沿って延在する内側閉鎖管 3 3 5 に結合することができ、内側管 3 3 5 は、（用具アセンブリ 2 2 0 のクランプアーム 2 2 8 及びブレード 2 2 9 などの）ブレードに対して枢動することができるクランプアームに動作可能に結合されている。用具アセンブリ 2 2 0 を参照して上に記載した実施形態と同様に、ヨーク 3 3 3 を並進させると、内側閉鎖管 3 3 5 が並進し、それによって、クランプアームをブレードに対して開放構成と閉鎖構成との間で枢動させる。

30

【 0 0 3 3 】

図 5 に示されるように、ヨーク 3 3 3 は、内側閉鎖管 3 3 5 及び内側閉鎖管 3 3 5 の長手方向軸と略平行に延在する一対のヨークアーム 3 6 2 に結合し、それらの間に延在する、延在部 3 6 0 を含むことができる。例えば、延在部 3 6 0 は、内側閉鎖管 3 3 5 の長手方向軸に対して略垂直に延在することができる。ヨークアーム 3 6 2 の各々の遠位端部は、用具駆動装置 1 1 2 からなど、直線機械的出力に結合するように構成された直線継手入力 3 3 0 を含むことができる。ヨークアーム 3 6 2 の各々の近位端部は、付勢部材 3 4 8 （例えば、ばね）に結合するように構成された付勢継手 3 6 3 （例えば、平坦面）を含むことができる。付勢部材 3 4 8 は、直線入力継手 3 3 0 が直線機械的出力によってそれぞれ作用され、それによって、ヨーク 3 3 3 を近位方向に駆動し、クランプアームを閉鎖位置に枢動するときに、圧縮することができる。直線機械的出力がヨーク 3 3 3 に対して力

40

50

をもはや印加しなくなると（例えば、直線機械的出力が停止する）、付勢部材 3 4 8 は、付勢力又はばね力をヨーク 3 3 3 の近位端部に対してそれぞれ印加し、それらが共にヨーク 3 3 3 を遠位位置に並進させ、それによって、クランプアームを開放構成に枢動し、組織を展開することができる。このように、付勢システム 3 3 4 は、クランプアームを開放構成に枢動させることができ、用具駆動装置 1 1 2 からなど、機械的出力を伴わずに、開放構成に枢動しながら組織を展開することを含む。

【0034】

いくつかの状況において、電力の損失中、並びに / 又は用具アセンブリ 3 2 0 がロボットアーム 1 1 0 から接続解除され、クランプアームを閉鎖構成に移動させて、患者及びトロカールからエンドエフェクタを取り除く必要があるときなどに、クランプアームの手動制御が所望される場合がある。したがって、用具アセンブリ 3 2 0 は、ヨーク 3 3 3 からハウジング 3 2 2 を通って延在することができる手動コントローラ（図示せず）を含むことができ、そのため、ユーザは、手動コントローラを操作して、ヨーク 3 3 3 を遠位位置と近位位置との間で移動させ、それによって、それぞれ開放構成と閉鎖構成との間でクランプアームの枢動を手動で制御することができる。

10

【0035】

図 6 は、ヨーク 4 3 3 を遠位方向に付勢し、それによって、クランプアームを開放構成に付勢するために、ヨーク 4 3 3 の近位端部に位置付けられた付勢部材又はばね 4 3 4 に結合されたヨークを含む用具アセンブリ 4 2 0 の別の実施形態を例示する。図 6 に示されるように、ヨーク 4 3 3 は、用具アセンブリ 4 2 0 のハウジング 4 2 2 に略平行に延在する、細長い本体を含むことができる。ヨーク 4 3 3 は、ハウジング 4 2 2 内に摺動可能に配置し、内側閉鎖管 4 3 5 とヨーク 4 3 3 の遠位端部との間に延在する閉鎖管継手 4 3 7 によって内側閉鎖管 4 3 5 に結合することができる。内側閉鎖管 4 3 5 は、ハウジング 4 2 2 に対して固定された外側閉鎖管 4 3 6 内を摺動可能に並進することができる。用具アセンブリ 2 2 0 を参照して上に記載した実施形態と同様に、ヨーク 4 3 3 を並進させると、内側閉鎖管 4 3 5 が外側閉鎖管 4 3 6 に対して並進し、それによって、クランプアームをブレードに対して開放構成と閉鎖構成との間で枢動させる。

20

【0036】

図 6 に示されるように、ヨーク 4 3 3 の近位端部は、直線機械的出力によって作用されたときに、ヨーク 4 3 3 を近位方向に並進させ、それによって、クランプアームを閉鎖構成に枢動させる、直線入力継手アセンブリ 4 6 5 に摺動可能に結合することができる。直線入力継手アセンブリ 4 6 5 は、ヨーク 4 3 3 及び内側閉鎖管 4 3 5 の長手方向軸に平行に位置付けられた垂直摺動シャフト 4 6 7 を含むことができる。垂直摺動シャフト 4 6 7 は、ハウジング 4 2 2 に対して拘束されることができ、そのため、垂直摺動シャフト 4 6 7 は、内側閉鎖管 4 3 5 の長手方向軸に平行な方向にだけ並進させることができる。図 6 に示されるように、垂直摺動シャフト 4 6 7 は、垂直摺動シャフト 4 6 7 の進行の最大長さを画定する長さを有する垂直スロット 4 6 8 を含むことができる。第 1 のピン 4 6 9 は、ハウジング 4 2 2 からスロット 4 6 8 の中へ延在し、それによって、垂直摺動シャフト 4 6 7 の垂直スロット 4 6 8 の範囲内への進行を制御することができる。

30

【0037】

図 6 に示されるように、直線入力継手アセンブリ 4 6 5 は、水平摺動シャフト 4 7 0 を更に含むことができ、水平摺動シャフトは、内側閉鎖管 4 3 5 の長手方向軸に垂直に延在し、また、垂直摺動シャフト 4 6 7 とヨーク 4 3 3 との間に延在する。水平摺動シャフト 4 7 0 は、ハウジング 4 2 2 に対して拘束されることができ、そのため、水平摺動シャフト 4 7 0 は、内側閉鎖管 4 3 5 の長手方向軸に垂直な方向にだけ摺動することができる。図 6 に示されるように、水平摺動シャフト 4 7 0 は、水平スロット 4 7 1 の進行の最大長さを画定する長さを有する水平スロット 4 7 1 を含むことができる。第 2 のピン 4 7 2 は、ハウジング 4 2 2 から水平スロット 4 7 1 の中へ延在し、それによって、水平摺動シャフト 4 7 0 の水平スロット 4 7 1 の範囲内への進行を制御することができる。

40

【0038】

50

垂直摺動シャフト４６７の近位端部は、水平摺動シャフト４７０の第２の角度付き端部４８２と摺動可能に嵌合する第１の角度付き端部４８０を含むことができる。そのような継手は、垂直摺動シャフト４６７が近位方向に進行するときに（直線機械的出力が起動されたときなどに）、第１の角度付き端部４８０が、第２の角度付き端部４８２に沿って摺動し、水平摺動シャフト４７０をヨーク４３３に向かって押すことを可能にする。この摺動継手はまた、水平摺動シャフト４７０が垂直摺動シャフト４６７に向かって進行するときに（直線機械的出力が停止されたときなどに）、第２の角度付き端部４８２が、第１の角度付き端部４８０に沿って摺動し、垂直摺動シャフト４６７を遠位方向に押すことを可能にする。

【００３９】

更に、ヨーク４３３の近位端部は、傾斜スロット４８４を含むことができ、水平摺動シャフト４７０は、ヨーク４３３に隣接する端部にヨークピン４８６を含むことができる。ヨークピン４８６は、角度付きスロット４８４の中へ延在し、それに沿って摺動可能であり、そのため、水平摺動シャフト４７０が内側閉鎖管４３５の長手方向軸に垂直に進行するときに、ヨーク４３３を内側閉鎖管４３５の長手方向軸に平行に進行させる。例えば、水平摺動シャフト４７０がヨーク４３３に向かって移動するときに、ヨーク４３３を近位方向に移動させ、それによって、付勢部材４３４を圧縮し、クランプアームを閉鎖構成に駆動させる。この構成において、水平摺動シャフト４７０とヨーク４３３との間の角度付き継手は、クランプアームの駆動に対する機械的直線出力の影響を感度抑圧させることができる。例えば、垂直摺動アーム４６７は、第１の距離を進行することができ、その結果、ヨーク４３３は、第１の距離の半分を進行し、それによって、クランプアームに、垂直摺動シャフト４６７及び／又は機械的直線出力によって、１：１の進行比率を有するヨークと比較してより小さい距離を駆動させる。直線入力継手アセンブリ４６５の角度付き継手はまた、機械的出力の力が、付勢部材４３４のばね力よりも小さくすることができ、それでも、直線入力継手アセンブリ４６５が、ヨーク４３３に作用して、付勢部材４３４を圧縮することができるように、機械効率を提供することができる。例えば、付勢部材４３４は、組織展開切開を行うために、ヨーク４３３を遠位方向に駆動してクランプアームを駆動するのに十分なばね力を有することができる。

【００４０】

いくつかの実現形態において、直線入力継手アセンブリ４６５は、１つを超える直線機械的出力が、垂直摺動シャフト４６７などの直線入力継手アセンブリ４６５に対して力を印加して、直線入力継手アセンブリ４６５を起動させ、ヨーク４３３を並進させることを可能にするように構成することができる。任意の数の機械的出力が、直線入力継手アセンブリ４６５を起動させて、ヨークを近位方向に並進させ、それによって、クランプアームを閉鎖構成に駆動させることができる。

【００４１】

いくつかの実現形態において、用具アセンブリ４２０は、ヨーク４３３からハウジング４２２を通して延在することができる手動コントローラ（図示せず）を含むことができ、そのため、ユーザは、手動コントローラを操作して、ヨーク４３３を、遠位位置と近位位置との間で移動させ、それによって、開放構成と閉鎖構成との間でクランプアームの駆動を手動で制御することができる。例えば、電力の損失中に、並びに／又は用具アセンブリがロケットアームから接続解除され、クランプアームを閉鎖構成に移動させて、患者及びトロカールからエンドエフェクタを取り除く必要があるときなどに、クランプアームの手動制御が所望される場合がある。

【００４２】

用具アセンブリのいくつかの実装形態において、直線機械的出力は、用具アセンブリのハウジングに対するヨークの近位並進及び遠位並進などのヨークの双方向移動を制御して、クランプアームを対応する閉鎖構成と開放構成との間で駆動させることができる。そのような構成において、例えば、（例えば、用具駆動装置からの）機械的出力は、組織展開切開を支援することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

図 7 A は、機械的直線出力によって制御される双方向移動（例えば、近位方向及び遠位方向の並進）を有することができるヨーク 5 3 3 を含む用具アセンブリ 5 2 0 の別の実施形態を例示する。図 7 A に示されるように、ヨーク 5 3 3 は、用具アセンブリ 5 2 0 のハウジング 5 2 2 に略平行に延在する細長い本体を含むことができる。ヨーク 5 3 3 は、ハウジング 5 2 2 内に位置付けること、かつハウジング 5 2 2 に対して摺動可能に配置することができる。ヨーク 5 3 3 は、内側閉鎖管 5 3 5 に結合することができ、そのため、ヨーク 5 3 3 を遠位位置と近位位置との間で並進させるときに、内側閉鎖管 5 3 5 を並進させ、それによって、内側閉鎖管 5 3 5 の遠位端部のクランプアームをブレードに対して、対応する開放構成と閉鎖構成との間で枢動させる。内側閉鎖管 5 3 5 は、ハウジング 5 2 2 に対して固定された外側閉鎖管 5 3 6 に沿って延在し、それに対して摺動可能に配置することができる。

10

【 0 0 4 4 】

図 7 A に示されるように、ヨーク 5 3 3 は、作動アセンブリ 5 6 5 に結合することができ、作動アセンブリは、開放アクチュエータ 5 6 7 と、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 と、を含み、これらはそれぞれ、開放アクチュエータ 5 6 7 及び閉鎖アクチュエータ 5 6 9 を個々に近位方向に並進させるために直線機械的出力に結合するように構成されている。作動アセンブリ 5 6 5 は、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 を開放アクチュエータ 5 6 7 に接続する 1 つ以上のプーリを含むことができる、プーリシステム 5 7 0 を更に含むことができる。例えば、図 7 A に示されるように、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 は、ヨーク 5 3 3 に直接結合することができる。プーリシステム 5 7 0 は、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 を近位方向に移動させる（それによって、ヨーク 5 3 3 を近位方向に並進させ、クランプアームを閉鎖構成に枢動する）ときに、開放アクチュエータ 5 6 7 を遠位に移動させるように構成することができる。更に、プーリシステム 5 7 0 は、開放アクチュエータ 5 6 7 を近位方向に移動させるときに、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 を遠位方向に移動させ、それによって、ヨーク 5 3 3 を遠位に移動させ、クランプアームを開放構成に枢動させるように構成することができる。

20

【 0 0 4 5 】

図 7 B に示されるように、プーリシステム 5 7 0 の代わりに、ピニオン歯車 5 9 0 が、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 b を開放アクチュエータ 5 6 7 b に結合することができる。例えば、図 7 B に示されるように、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 b は、ヨーク 5 3 3 b に直接結合することができる。ピニオン歯車 5 9 0 は、ピニオン歯車 5 9 0 の第 1 の側部に沿って閉鎖アクチュエータ 5 6 9 b と係合すること、及びピニオン歯車 5 9 0 の（例えば、第 1 の側部に対向する）第 2 の側部に沿って開放アクチュエータ 5 6 7 b と係合することに沿って係合することができ、そのため、閉鎖アクチュエータを近位方向に移動させる（それによって、ヨーク 5 3 3 b を近位方向に並進させ、クランプアームを閉鎖構成に枢動する）ときに、開放アクチュエータ 5 6 7 b を遠位に移動させる。更に、開放アクチュエータ 5 6 7 b を近位方向に移動させるときに、ピニオン歯車 5 9 0 は、閉鎖アクチュエータ 5 6 9 b を遠位方向に移動させ、それによって、ヨーク 5 3 3 b を遠位に移動させ、クランプアームを開放構成に枢動させることができる。枢動リンクなどの、開放アクチュエータ及び閉鎖アクチュエータを結合するための他の機構が想定されており、これらは本開示の範囲内である。

30

40

【 0 0 4 6 】

図 8 は、同じく機械的直線出力によって制御される双方向移動（例えば、近位方向及び遠位方向の並進）を有することができるヨーク 6 3 3 を含む用具アセンブリ 6 2 0 の更に別の実施形態を例示する。ヨーク 6 3 3 は、用具アセンブリ 6 2 0 のハウジングに略平行に延在する細長い本体を含むことができる。ヨーク 6 3 3 は、ハウジング内に位置付けること、かつハウジング 5 2 2 に対して摺動可能に配置することができる。ヨーク 6 3 3 は、内側閉鎖管 6 3 5 に結合することができ、そのため、ヨーク 6 3 3 を並進させるときに、内側閉鎖管 6 3 5 を並進させ、それによって、クランプアームをブレードに対して開放

50

構成及び閉鎖構成に駆動させる。

【0047】

図8に示されるように、ヨーク633は、作動アセンブリ665に結合することができ、作動アセンブリは、開放アクチュエータ667と、閉鎖アクチュエータ669と、を含み、これらはそれぞれ、開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669を個々に近位方向に並進させるための直線機械的出力に結合するように構成されている。作動アセンブリ665は、閉鎖アクチュエータ669を開放アクチュエータ667に機械的に結合させる複合歯車660を更に含むことができる。更に、複合歯車660は、開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669をヨーク633に機械的に結合することができ、そのため、開放アクチュエータ667又は閉鎖アクチュエータ669のいずれかの並進移動が、ヨーク633を並進させる。

10

【0048】

例えば、複合歯車660は、第1の歯車661と、第2の歯車662と、を含むことができ、これらの歯車は、枢軸点即ち回転軸663を共有し、また、歯車を共に回転させるように互いに対して固定されている。更に、図8に示されるように、第2の歯車662は、第1の歯車661よりも小さい直径を有することができる。例えば、第2の歯車662の直径は、第1の歯車661の直径の半分とすることができ、それによって、複合歯車660が、より小さい第2の歯車662とより大きい第1の歯車661との間に2:1の機械効率を有することを可能にする。図8に示されるように、より大きい第1の歯車661は、開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669に結合することができ、これらはそれぞれ、第1の歯車661の対向する側部に沿って位置付けられ、係合されている。開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669は、第1の歯車661と係合することができ、そのため、開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669の両方の反対方向における直線並進（例えば、開放アクチュエータ667は遠位方向に並進し、閉鎖アクチュエータ669は近位方向に並進する）が、第1の歯車661を回転させる。より小さい第2の歯車662は、第2の歯車662の回転がヨーク633を直線的に並進させるように、ヨーク633に結合することができ、このように、開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669の直線移動は、第1の歯車661及び第2の歯車662を回転させ、それによって、ヨーク633を並進させ、クランプアーム628を駆動させることができる。更に、第1のトルクがより大きい第1の歯車661に印加されるときに、（例えば、クランプアームを介して）より小さい第2の歯車662から出力される第2のトルクは、第1のトルクよりも例えば2倍程度大きくなり得る。同様に、より大きい第1の歯車661の回転に起因する第1の円弧長さは、より小さい第2の歯車662の関連付けられた回転に起因する第2の円弧長さよりも例えば2倍程度大きくなり得る。複合歯車は、直線機械的出力から第1の歯車に印加される力の量よりも多くの力が、展開切開のために、クランプアームに提供されるように、機械効率を提供することができる。複合歯車はまた、ヨーク633を開放アクチュエータ667及び閉鎖アクチュエータ669よりも遅い速度で並進させることによって、機械的直線アクチュエータ（複数可）とヨーク633（及びクランプアーム）との間の感度抑圧も提供することができ、それによって、ヨーク633及びクランプアームのより向上した精度及び制御を可能にする。

20

30

40

【0049】

図9は、同じく機械的直線出力によって制御される双方向移動（例えば、近位方向及び遠位方向の移動）を有することができるヨーク733を含む用具アセンブリ720の更に別の実施形態を例示する。ヨーク733は、用具アセンブリ720のハウジング722に略平行に延在する、細長い本体を含むことができる。ヨーク733は、ハウジング722内に位置付け、かつハウジング722に対して摺動可能に配置することができる。ヨーク733は、内側閉鎖管735に結合することができ、そのため、ヨーク733を並進させると、内側閉鎖管735が並進し、それによって、クランプアームがブレードに対して開放構成と閉鎖構成との間で駆動する。

【0050】

50

図 9 に示されるように、ヨーク 733 は、レバーアーム 770 に結合することができる。レバーアーム 770 は、第 1 の端部において枢動接合部 750 に結合することができる。いくつかの実施形態において、枢動接合部 750 は、ハウジング 722 に固定することができる。レバーアーム 770 は、レバーアーム 770 の第 2 の端部においてアクチュエータ又は直線入力継手 730 に結合するか、又はインターフェースすることができる。図 9 に示されるように、レバーアーム 770 の 2 つの端部間のいくつかの点において、レバーアーム 770 は、レバー継手 774 においてヨーク 733 に枢動可能に連結することができる。この構成は、約 2 : 1 の進行比率を有するヨーク 733 に対する（直線入力継手 730 を介した）機械的出力などの、機械効率を提供することができる。例えば、（例えば、直線機械的出力によって作用されたときの）直線入力継手 730 の進行距離は、ヨーク 733 が進行する結果として生じる距離の 2 倍の長さになり得る。更に、この構成は、1 : 2 の力の機械効率を提供することができ、機械的直線出力によって印加される力は、レバーアーム 770 によってヨーク 733 に印加される力の半分になり得る。

10

【0051】

上に記載した実施形態は、クランプアームを枢動するためにヨークの動作を制御するための直線機械的出力について論じているが、下に更に詳細に記載されるように、用具アセンブリのいくつかの実装形態は、少なくとも 1 つの機械的回転出力によって制御されるヨークを含むことができる。

【0052】

図 10 は、手術ロボットの用具駆動装置の少なくとも 1 つの機械的回転出力によって制御される作動アセンブリ 865 に結合されたヨーク 833 を有する用具アセンブリ 820 の一実施形態を例示する。図 10 に示されるように、ヨーク 833 は、用具アセンブリ 820 のハウジング 822 に略平行に延在する、細長い本体を含むことができる。ヨーク 833 は、ハウジング 822 内に摺動可能に配置し、内側閉鎖管 835 とヨーク 833 の遠位端部との間に延在する閉鎖管継手 837 によって内側閉鎖管 835 に結合することができる。内側閉鎖管 835 は、ハウジング 822 に対して固定された外側閉鎖管 836 内を摺動可能に並進することができる。ヨーク 833 を並進させると、内側閉鎖管 835 が外側閉鎖管 836 に対して並進し、それによって、クランプアームをブレードに対して開放構成と閉鎖構成との間で枢動させる。

20

【0053】

図 10 に示されるように、作動アセンブリ 865 は、機械的回転出力に結合するように構成された遠位端部に回転入力継手 891 を有する補助シャフト 890 を含むことができ、そのため、機械的回転出力を起動させると、補助シャフト 890 が回転する。作動アセンブリ 865 は、補助シャフト 890 及び主ねじ 893 に結合し、それらの間に延在することができる、プリアセンブリ 892 を更に含むことができる。図 10 に示されるように、主ねじ 893 は、近位端部からなど、ヨーク 833 から延在することができ、また、主ねじ 893 の回転がヨーク 833 を並進させるように、ヨーク 833 にねじ込み可能に結合することができる。例えば、主ねじ 893 が第 1 の方向に回転すると、ヨーク 833 は、近位方向に進行し（例えば、クランプアームは、閉鎖構成に枢動し）、主ねじ 893 が第 2 の方向に回転すると、ヨーク 833 は、遠位方向に進行する（例えば、クランプアームは、開放構成に枢動する）。プリアセンブリ 892 は、第 1 のプリー 895 と、第 2 のプリー 896 と、を含むことができ、第 1 のプリー 895 は、補助シャフト 890 に結合され、第 2 のプリー 896 は、主ねじ 893 に結合され、そのため、補助シャフト 890 の回転は、第 1 のプリー 895 を回転させ、トルクを第 2 のプリー 896 に伝達し、それによって、主ねじ 893 を回転させる。

30

40

【0054】

いくつかの状況において、電力の損失中に、並びに / 又は用具アセンブリがロボットアームから接続解除され、クランプアームを閉鎖構成に移動させて、患者及びトロカールからエンドエフェクタを取り除く必要があるときなどに、クランプアームの手動制御が所望される場合がある。例えば、用具アセンブリ 820 は、ヨーク 833 からハウジング 82

50

2 を通って延在することができる、レバー、ボタン、又はラッチなどの手動コントローラ（図示せず）を含むことができ、そのため、ユーザは、手動コントローラを操作して、ヨーク 833 を遠位位置と近位位置との間で移動させ、それによって、それぞれ開放構成と閉鎖構成との間でクランプアームの枢動を手動で制御することができる。更に、ヨークは、スプリットナット（図示せず）を含むことができ、そのため、手動コントローラの作動は、スプリットナットを広げ、それによって、主ねじ 893 からヨーク 833 を結合解除することができる。用具アセンブリをロボットアームに結合するための準備などにおいて、ヨーク 833 及び主ねじ 893 の結合をリセットするために、スプリットナットを再係合させることができる。制御ユニットが主ねじ 893 に対するなど、ヨーク 833 の位置を決定することを可能にするために、そのような手動制御の後には、二次プロセス工程が必要であり得る。そのような二次プロセス工程は、例えば、用具アセンブリをロボットアームに結合させた後に行うことができる。

10

【0055】

本明細書に記載される用具アセンブリのいずれも、用具アセンブリへの電力の送達を制御する様々な電力スイッチ機構を含むことができる。そのような電力スイッチ機構は、用具アセンブリを取り扱う人が感電死しないことを確実にするために、安全機能を提供することができる。例えば、外科医は、用具アセンブリで外科的手技を行い、ある時点で、看護師が用具アセンブリの一部を洗浄できるようにするなどのために、看護師に用具アセンブリを手渡す場合がある。電力スイッチ機構は、看護師が用具アセンブリの洗浄中に感電死しないことを確実にするために、電力が用具アセンブリ内で適切に遮断されることを確実にすることができる。

20

【0056】

例えば、いくつかの実施形態において、電力スイッチ機構は、発電機、フットスイッチ、及び手動起動装置と通信することができ、そのため、どれが最初に起動されても、それが優先権を得て、他のものはオフにされるか、又は無視されるかのいずれかである。いくつかの実施形態において、電力スイッチ機構は、外科医制御又は臨床制御間のトグルによってユーザが選択することができる手動制御を含むことができる。例えば、トグルは、発電機上に配置することができる。いくつかの実施形態において、電力スイッチ機構は、用具アセンブリ上にトグルを含むことができ、トグルは、臨床ユーザが用具アセンブリを制御することを可能にする。いくつかの実施形態において、電力スイッチ機構は、能動的選択、例えば、コンソール上のメニュー、ボタン、又はスイッチなどを含むことができる。いくつかの実施形態において、電力スイッチ機構は、いつロボットアームにドッキングされたか、及びいつ解除されたかを知っている、用具アセンブリ上のドッキングスイッチを介した自動制御を含むことができる。例えば、用具アセンブリがロボットアームに装着されると、ユーザ又は外科医は、それを制御することができる。用具アセンブリがロボットアームから取り除かれると、手動起動を作動させることができ、ユーザ又は外科医は、用具アセンブリを制御することができなくなる。

30

【0057】

好ましくは、本明細書に記載する発明の構成要素は、使用前に処理される。最初に、新しい又は使用済みの器具を入手し、必要であれば洗浄する。次いで、器具を滅菌することができる。1つの滅菌技術において、器具は、プラスチックバッグ又はTYVEK バッグなど、閉鎖され密封された容器に入れられる。次に、容器及び器具は、 γ 線、X 線、又は高エネルギー電子線など、容器を透過することができる放射線照射野内に置かれる。放射線は、器具上又は容器内の細菌を死滅させる。この後、滅菌された器具を滅菌容器内で保管することができる。密封された容器は、医療設備において開封されるまで器具を滅菌状態に保つ。

40

【0058】

通常、装置は滅菌される。これは、 β 線又は γ 線放射、酸化工チレン、蒸気、及び液浴（例えば、低温浸漬）などの当業者には既知の様々な方法によって行うことができる。内部回路を含む装置を滅菌する例示的な実施形態は、「System And Metho

50

d Of Sterilizing An Implantable Medical Device」と題して2008年2月8日出願された米国特許第8,114,345号に詳述されている。装置は、インプラントされる場合、完全に密封されることが好ましい。これは、当業者に既知の様々な方法によって行うことができる。

【0059】

当業者には、上述の実施形態に基づいて本発明の更なる特徴及び利点が認識されよう。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲によって示される場合を除き、具体的に示され説明される内容により限定されるものではない。本明細書に引用される全ての刊行物及び参考文献はそれらの全容を参照によって本明細書に明示的に援用するものである。

【0060】

〔実施の態様〕

(1) 手術用具であって、
ハウジングと、

前記ハウジングを通して延在し、前記ハウジングから遠位に延在するシャフトアセンブリであって、ブレードと、前記ブレードに枢動可能に結合されたクランプアームと、を有する遠位端部を有する、シャフトアセンブリと、

前記ハウジング内に配置され、前記シャフトアセンブリの周囲に摺動可能に配置されたヨークであって、前記クランプアームと前記ハウジングから突出する第1のアクチュエータとの間に動作可能に結合され、そのため、前記第1のアクチュエータの移動が、前記シャフトアセンブリに沿った前記ヨークの長手方向の並進を生じさせ、それによって、前記開放位置と前記閉鎖位置との間で前記クランプアームを移動させる、ヨークと、を備える、手術用具。

(2) 超音波エネルギーを前記ブレードに送達するために、前記ハウジング内に配置され、前記ブレードに結合された超音波振動子を更に備える、実施態様1に記載の手術用具。

(3) 前記ハウジング内に配置され、前記ヨークを遠位に付勢して、前記クランプアームを前記開放位置に付勢する、少なくとも1つのばねを更に備える、実施態様1に記載の手術用具。

(4) 前記ヨークが前記ハウジング内で近位に移動されて、前記クランプアームを前記閉鎖位置に移動させるときに、前記ばねが圧縮するように構成されている、実施態様3に記載の手術用具。

(5) 前記ハウジング内に配置された第1のばね及び第2のばねを更に備え、前記ヨークの前記近位方向の移動の結果として、前記第1のばねの圧縮の後に、前記第2のばねが圧縮するように構成されている、実施態様1に記載の手術用具。

【0061】

(6) 前記クランプアームが、前記ヨークの第1の範囲の運動中に、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合された組織に対して第1の力を印加するように構成され、前記クランプアームが、前記ヨークの第2の範囲の運動中に、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合された組織に対して第2の力を印加するように構成されている、実施態様1に記載の手術用具。

(7) 前記第1のアクチュエータが、直線的に並進して、第1の方向における前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成されている、実施態様1に記載の手術用具。

(8) 第2のアクチュエータが、直線的に並進して、第2の方向における前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成され、前記第2の方向が、前記第1の方向と反対方向である、実施態様7に記載の手術用具。

(9) 前記第1のアクチュエータが、回転して、前記ヨークの長手方向の並進を生じさせるように構成されている、実施態様1に記載の手術用具。

(10) 前記第1のアクチュエータの回転が、前記ハウジング内に配置された主ねじを回転させ、前記主ねじの回転が、前記ヨークの長手方向の並進を生じさせる、実施態様8に記載の手術用具。

【0062】

(11) 前記ヨークが、プーリアセンブリによって前記第1のアクチュエータに動作可能に結合されている、実施態様1に記載の手術用具。

(12) 前記ヨークが、レバーによって前記第1のアクチュエータに動作可能に結合されている、実施態様1に記載の手術用具。

(13) 前記ヨークが、ピニオン歯車によって前記第1のアクチュエータに動作可能に結合されている、実施態様1に記載の手術用具。

(14) 前記第1のアクチュエータが、第1の距離を移動して、前記ヨークに第2の距離を移動させるように構成され、前記第1の距離が、前記第2の距離よりも大きい、実施態様1に記載の手術用具。

(15) 前記第1のアクチュエータが、前記ヨーク上に形成され、前記ハウジングの開口部を通して延在する、少なくとも1つの突出部を備える、実施態様1に記載の手術用具。

10

【0063】

(16) 前記ハウジングが、ロボット手術システムのロボットアームの駆動装置に結合するように構成されている、実施態様1に記載の手術用具。

(17) 組織をクランプするための方法であって、

手術ロボットの駆動装置用具上のモータを作動させて、前記モータに力を手術用具上のアクチュエータに印加させることを含み、前記アクチュエータの移動が、前記手術用具のハウジング内に配置されたヨークを、前記ハウジングを通して延在するシャフトアセンブリを中心に直線的に並進させ、前記ヨークの並進が、前記手術用具のエンドエフェクタ上のクランプアームを、開放位置から閉鎖位置まで移動させて、それによって、前記クランプアームとブレードとの間で組織に係合する、方法。

20

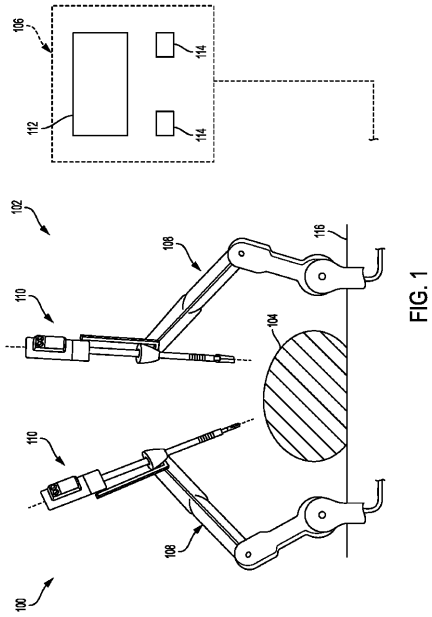
(18) 前記ヨークの近位並進が、前記ヨークを遠位に付勢する付勢部材を圧縮する、実施態様17に記載の方法。

(19) 前記モータが、直線力及び回転力のうちの1つを前記アクチュエータに印加して、前記ヨークを直線的に並進させる、実施態様17に記載の方法。

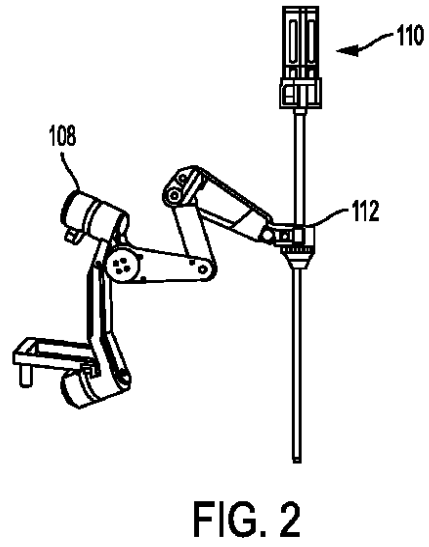
(20) 前記ヨークの第1の距離の移動が、前記クランプアームに、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合した前記組織に対して第1の力を印加させ、前記ヨークの第2の距離の更なる移動が、前記クランプアームに、前記クランプアームと前記ブレードとの間に係合した前記組織に対して第2の力を印加させ、前記第2の力が、前記第1の力よりも大きい、実施態様17に記載の方法。

30

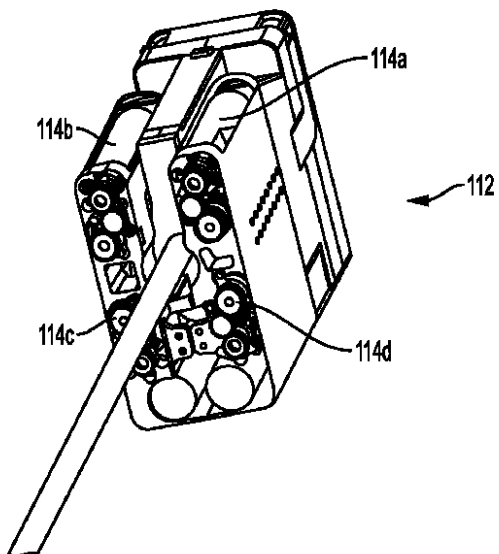
【 図 1 】



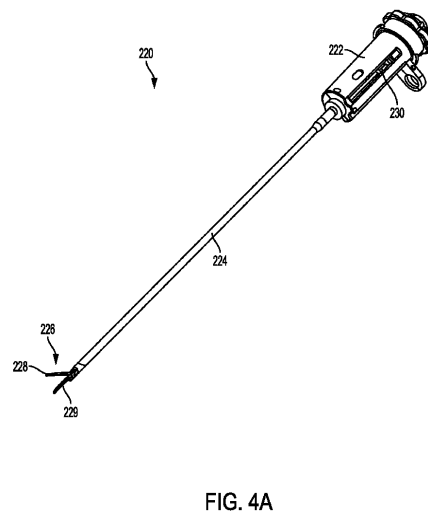
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 A 】



【 図 4 B 】

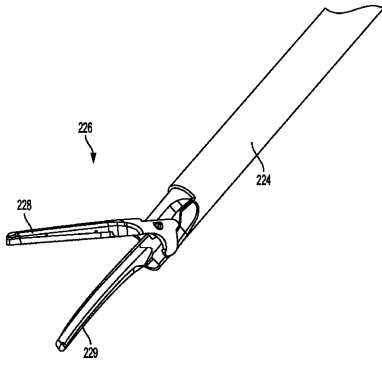


FIG. 4B

【 図 4 C 】

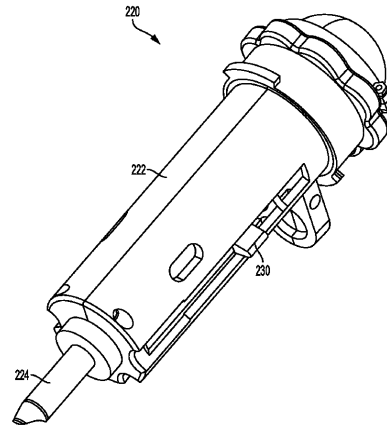


FIG. 4C

【 図 4 D 】

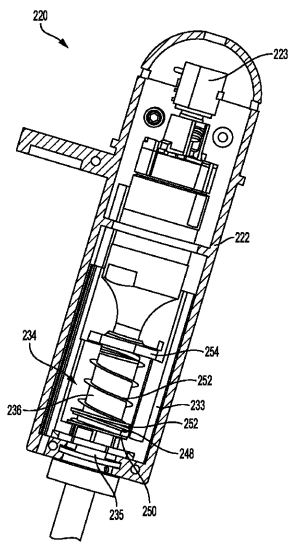


FIG. 4D

【 図 4 E 】

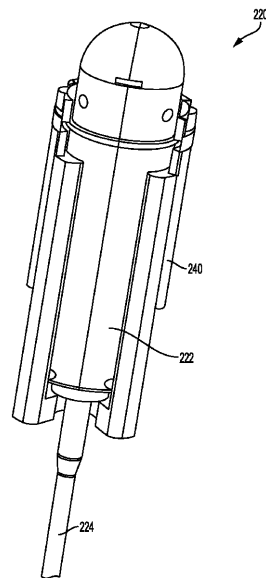


FIG. 4E

【 図 5 】

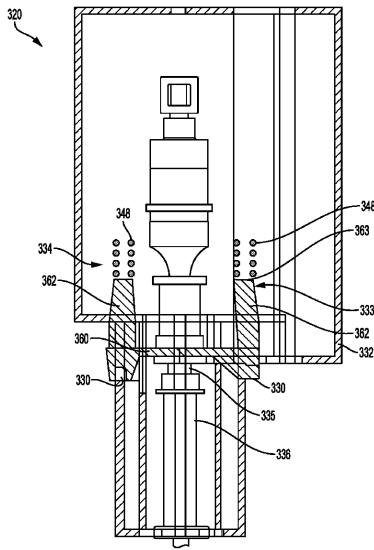


FIG. 5

【 図 6 】

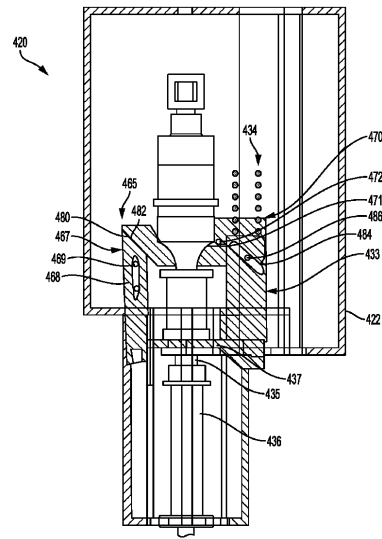


FIG. 6

【 図 7 A 】

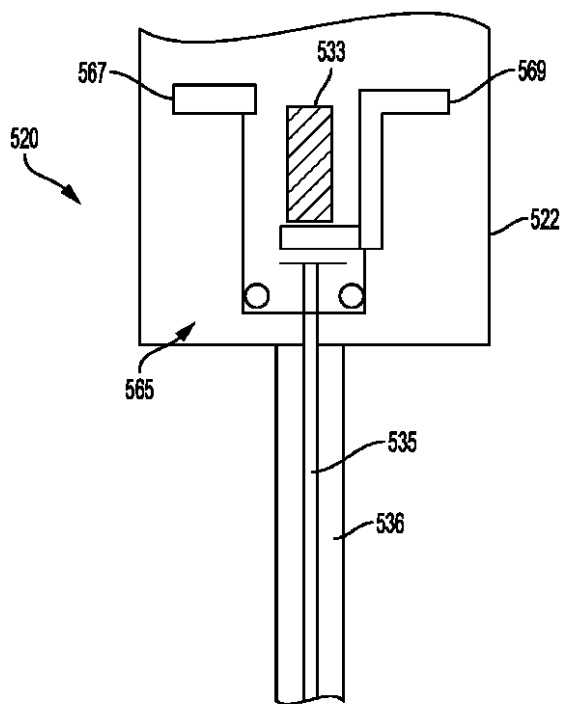


FIG. 7A

【 図 7 B 】

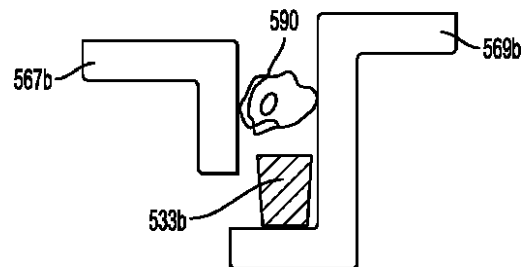


FIG. 7B

【 図 8 】

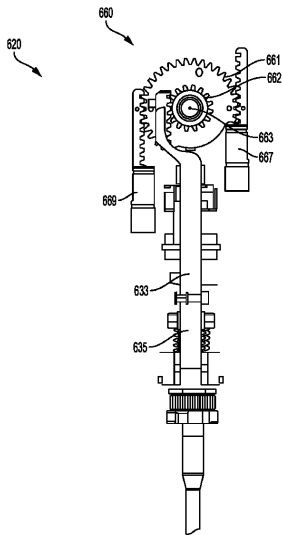


FIG. 8

【 図 9 】

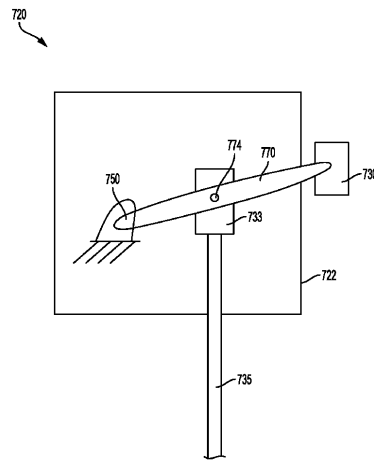


FIG. 9

【 図 10 】

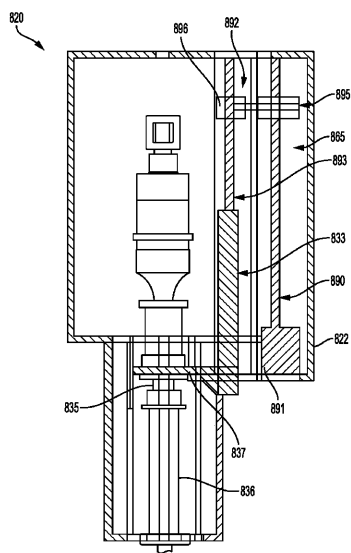


FIG. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2017/057703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/32 A61B34/30
 ADD. A61B17/00 A61B17/29

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/276723 A1 (PARIHAR SHAILENDRA K [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0004]; figures 3,4,8,10-13,1719,20,23-2629-31 paragraph [0046] - paragraph [0050] paragraph [0059] - paragraph [0060] paragraph [0065] - paragraph [0069] paragraph [0071] - paragraph [0074] paragraph [0087] - paragraph [0102] paragraph [0109] - paragraph [0111] paragraph [0119] - paragraph [0123] -----	1-16
X	US 2014/276931 A1 (PARIHAR SHAILENDRA K [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0001]; figures 3-6,13-16 paragraph [0043] - paragraph [0047] paragraph [0057] - paragraph [0067] ----- -/-	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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

23 February 2018

Date of mailing of the international search report

05/03/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Neef, Tatjana

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2017/057703

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	W0 2007/014215 A2 (BERG HOWARD K [US]; VACHON DEBRA A [US]; ZALUCKI JAMES J [US]; CIFELLO) 1 February 2007 (2007-02-01) page 8, line 18 - page 19, line 15; figures 1-7 -----	1-15
X	US 2014/005704 A1 (VAKHARIA OMAR J [US] ET AL) 2 January 2014 (2014-01-02) paragraph [0053] - paragraph [0057]; figures 1-8, 12-32, 36a, 36b, 45 paragraph [0058] - paragraph [0090] paragraph [0105] - paragraph [0110] paragraph [0111] - paragraph [0126] -----	1-16
X	US 2014/005678 A1 (SHELTON IV FREDERICK E [US] ET AL) 2 January 2014 (2014-01-02) paragraph [0228] - paragraph [0250]; figures 1-18 paragraph [0362] - paragraph [0370] -----	1-16
A	EP 3 097 874 A1 (COVIDIEN LP [US]) 30 November 2016 (2016-11-30) paragraph [0021] - paragraph [0024]; figures 1-3, 8 -----	1, 3-6, 9, 16
X	US 2006/079879 A1 (FALLER CRAIG N [US] ET AL) 13 April 2006 (2006-04-13) paragraph [0064] - paragraph [0081]; figures 1-11 paragraph [0096] - paragraph [0102] paragraph [0119] - paragraph [0124] -----	1-6, 9, 12, 14 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16
A	EP 2 727 545 A1 (TERUMO CORP [JP]) 7 May 2014 (2014-05-07) paragraph [0022] - paragraph [0082]; figures 1-8 -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2017/057703**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.: **17-20**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2017/057703

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014276723 A1	18-09-2014	US 2014276723 A1 US 2017367702 A1 WO 2014158452 A1	18-09-2014 28-12-2017 02-10-2014
US 2014276931 A1	18-09-2014	AU 2014228600 A1 CA 2904568 A1 CN 105050514 A EP 2967625 A1 EP 3238644 A1 ES 2624077 T3 JP 2016514012 A KR 20150126690 A PL 2967625 T3 RU 2015143634 A US 2014276931 A1 US 2016249994 A1 WO 2014143502 A1	27-08-2015 18-09-2014 11-11-2015 20-01-2016 01-11-2017 13-07-2017 19-05-2016 12-11-2015 31-08-2017 19-04-2017 18-09-2014 01-09-2016 18-09-2014
WO 2007014215 A2	01-02-2007	US 2007055228 A1 WO 2007014215 A2	08-03-2007 01-02-2007
US 2014005704 A1	02-01-2014	AU 2013280951 A1 CA 2877690 A1 CN 104602624 A EP 2866698 A1 ES 2605986 T3 JP 6174136 B2 JP 2015524683 A US 2014005704 A1 US 2016346001 A1 WO 2014004120 A1	22-01-2015 03-01-2014 06-05-2015 06-05-2015 17-03-2017 02-08-2017 27-08-2015 02-01-2014 01-12-2016 03-01-2014
US 2014005678 A1	02-01-2014	CN 104582594 A EP 2866683 A1 JP 6262223 B2 JP 2015523147 A RU 2015102585 A US 2014005678 A1 US 2016000513 A1 US 2016331375 A1 WO 2014004293 A1	29-04-2015 06-05-2015 17-01-2018 13-08-2015 20-08-2016 02-01-2014 07-01-2016 17-11-2016 03-01-2014
EP 3097874 A1	30-11-2016	CN 106214219 A EP 3097874 A1 US 2016345990 A1	14-12-2016 30-11-2016 01-12-2016
US 2006079879 A1	13-04-2006	AU 2005295010 A1 BR P10518171 A CA 2582520 A1 CN 101035482 A EP 1802245 A2 EP 3162309 A1 ES 2598134 T3 JP 5009159 B2 JP 5296145 B2 JP 5341138 B2 JP 5738683 B2 JP 2008515562 A	20-04-2006 04-11-2008 20-04-2006 12-09-2007 04-07-2007 03-05-2017 25-01-2017 22-08-2012 25-09-2013 13-11-2013 24-06-2015 15-05-2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2017/057703

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
		JP 2011189184 A	29-09-2011	
		JP 2011189185 A	29-09-2011	
		JP 2011189186 A	29-09-2011	
		PL 1802245 T3	31-01-2017	
		US 2006079874 A1	13-04-2006	
		US 2006079875 A1	13-04-2006	
		US 2006079876 A1	13-04-2006	
		US 2006079877 A1	13-04-2006	
		US 2006079878 A1	13-04-2006	
		US 2006079879 A1	13-04-2006	
		US 2009223033 A1	10-09-2009	
		US 2010222713 A1	02-09-2010	
		US 2014243863 A1	28-08-2014	
		WO 2006042210 A2	20-04-2006	

EP 2727545	A1	07-05-2014	EP 2727545 A1	07-05-2014
			US 2014257252 A1	11-09-2014
			WO 2013002063 A1	03-01-2013

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, JO, 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

(74)代理人 100088605

弁理士 加藤 公延

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(72)発明者 カーク・ジェフリー

アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

(72)発明者 フェルダー・ケビン・ディー

アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

Fターム(参考) 4C160 JJ13 JJ23 JJ46 JJ50

专利名称(译)	超声波机器人工具的操作		
公开(公告)号	JP2020501761A	公开(公告)日	2020-01-23
申请号	JP2019533353	申请日	2017-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	ETHICON, LLC		
[标]发明人	フェルダー・ケビン・ディー		
发明人	カーク・ジェフリー フェルダー・ケビン・ディー		
IPC分类号	A61B17/32 A61B34/30		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B34/30 A61B34/70 A61B2017/0046 A61B2017/00477 A61B2017/2912 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2034/305 A61B34/35 A61B2017/00402 A61B2018/00601 A61B2018/0063 A61N7/02		
FI分类号	A61B17/32.510 A61B34/30		
F-TERM分类号	4C160/JJ13 4C160/JJ23 4C160/JJ46 4C160/JJ50		
优先权	15/386516 2016-12-21 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文的描述包括用于执行内窥镜手术的器械组件的各种实施例，该器械组件可以手动和/或与机器人外科手术系统一起使用。工具组件可包括从工具组件的壳体延伸的轴组件。轴的远端可包括末端执行器，该末端执行器包括夹臂，该夹臂枢转地联接至刀片以切割和/或密封组织。可以通过可滑动地布置在工具组件的壳体内部的轭架的移动来实现使夹持臂在打开和闭合构造之间枢转。例如，轭架可以通过一个或多个输出（例如，手动输出，旋转输出和/或线性机械输出）移动。另外，一些工具组件的实施例可以包括偏置系统，该偏置系统偏置轭，使得夹持臂处于打开构造。在一些实施例中，工具组件可以被配置成使用夹持臂和刀片来进行组织展开切口。

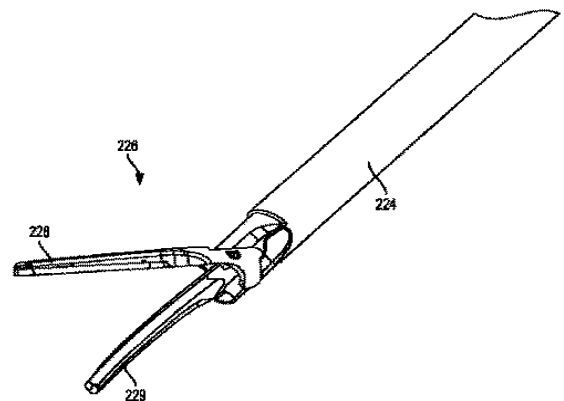


FIG. 4B