

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7574211号
(P7574211)

(45)発行日 令和6年10月28日(2024.10.28)

(24)登録日 令和6年10月18日(2024.10.18)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/28 (2006.01)

A 6 1 B 17/28

請求項の数 18 (全40頁)

(21)出願番号	特願2021-558622(P2021-558622)	(73)特許権者	500498763
(86)(22)出願日	令和2年3月25日(2020.3.25)		ジャイラス エーシーエムアイ インク
(65)公表番号	特表2022-528868(P2022-528868 A)		ディー／ビー／エー オリンパス サージ
(43)公表日	令和4年6月16日(2022.6.16)		カル テクノロジーズ アメリカ
(86)国際出願番号	PCT/US2020/024764		アメリカ合衆国 マサチューセッツ ウェ
(87)国際公開番号	WO2020/205380		ストボロー ウェスト パーク ドライブ
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(74)代理人	8 0 0
審査請求日	令和4年8月2日(2022.8.2)		110001210
(31)優先権主張番号	62/826,522	(72)発明者	弁理士法人Y K I 国際特許事務所
(32)優先日	平成31年3月29日(2019.3.29)		メンチ ジョン
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	アメリカ合衆国 ミネソタ プリマス オ
(31)優先権主張番号	62/826,532		ークビュー レーン 2 0 1 6
(32)優先日	平成31年3月29日(2019.3.29)		フィクセン クリスチャン ジェイ
	最終頁に続く		アメリカ合衆国 ミネソタ メーブル グ
			ローブ シックスティエイス プレイス
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉗子ハンドピースのドライブシャフトへの結合

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクチュエータから鉗子のエンドエフェクタにモーションを伝達するように構成されたハンドピースが、

ハブを貫通して延在する管腔を規定するハブであって、ハブの一部を通して延在し、前記管腔と交差する開口パスを規定する開口を有するハブと、

前記ハブに対するスリーブの長手方向の動きを防止するために、前記管腔内で前記ハブに取り付けられたスリーブであって、前記開口パスと交差するように前記管腔に沿って配置されたスリーブと、

前記スリーブ内に延在する中空管からなり、前記開口パスと整列した溶接接続部を介して前記スリーブに固定的に取り付けられるシャフトと、を含む、前記ハンドピースを備える、鉗子。

【請求項2】

前記スリーブが金属材料を含む、請求項1に記載の鉗子。

【請求項3】

前記スリーブが前記ハブにオーバーモールドによって取り付けられる、請求項1又は2に記載の鉗子。

【請求項4】

前記スリーブが前記ハブに接着剤によって取り付けられる、請求項1～3のいずれか一

項に記載の鉗子。

【請求項 5】

前記溶接接続部がレーザ溶接である、請求項 1 に記載の鉗子。

【請求項 6】

前記スリーブが前記ハンドピースから前記シャフトの方向に沿って延びる、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の鉗子。

【請求項 7】

前記スリーブ及び前記シャフトが、前記ハンドピースの遠位の位置で互いに固定される、請求項 6 に記載の鉗子。

【請求項 8】

前記ハンドピースがハウジングを含み、前記ハブが、前記ハウジングに対して回転可能であり、前記ハブが、前記ハブを介して前記アクチュエータから受け取った前記モーションを、前記シャフトに伝達するように構成される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の鉗子。

【請求項 9】

前記スリーブが前記ハブにオーバーモールドによって取り付けられる、請求項 8 に記載の鉗子。

【請求項 10】

前記スリーブが金属材料を含む、請求項 8 又は 9 に記載の鉗子。

【請求項 11】

前記溶接接続部がレーザ溶接である、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の鉗子。

【請求項 12】

前記スリーブが前記ハブの遠位に延びる、請求項 8 ～ 11 のいずれか一項に記載の鉗子。

【請求項 13】

前記スリーブ及び前記シャフトが互いに前記ハブの遠位の位置で固定される、請求項 8 ～ 12 のいずれか一項に記載の鉗子。

【請求項 14】

アクチュエータから医療装置のエンドエフェクタにモーションを伝達するように構成されたハンドピースが、

前記ハンドピースの一部分を貫通する管腔と、

前記ハンドピースに対するスリーブの長手方向の動きを防止するために前記ハンドピースに取り付けられて、前記管腔の少なくとも一部分を通して延在するスリーブと、

前記スリーブ内に延在する中空管からなり、前記ハンドピースの側面の開口と整列した溶接接続部を介して前記スリーブに固定的に取り付けられるシャフトと、を含む、前記ハンドピースを備える、

医療装置。

【請求項 15】

前記スリーブが金属材料を含む、請求項 14 に記載の医療装置。

【請求項 16】

前記スリーブが前記ハンドピースにオーバーモールドによって取り付けられる、請求項 14 又は 15 に記載の医療装置。

【請求項 17】

前記スリーブが前記ハンドピースに接着剤によって取り付けられる、請求項 14 ～ 16 のいずれか一項に記載の医療装置。

【請求項 18】

前記開口は、前記管腔と交差する前記ハンドピースの少なくとも一部分を通して延びる、請求項 14 ～ 17 のいずれか一項に記載の医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

(優先権主張)

本出願は、2019年3月29日に出願された「BLADE ASSEMBLY FOR FORCEPS」と題する米国特許出願第62/826,532号の優先権を主張し、その開示は、参照によりその全体が組み込まれる。

【0002】

この出願はまた、2019年3月29日に出願された「SLIDER ASSEMBLY FOR FORCEPS」と題する米国特許出願第62/826,522号の優先権を主張し、その開示は、参照によりその全体が組み込まれる。

【0003】

この出願はまた、2019年5月1日に出願された「FORCEPS WITH CAMMING JAWS」と題する米国特許出願第62/841,476号の優先権を主張し、その開示は、参照によりその全体が組み込まれる。

【0004】

この出願はまた、2020年3月24日に出願された「FORCEPS DEVICES AND METHODS」と題する米国特許出願第62/994,220号の優先権を主張し、その開示は、参照によりその全体が組み込まれる。

【0005】

この文書は、一般に、限定するものではなく、医療装置のエンドエフェクタを作動させるためのシステム及び方法に関する。特に、システム及び方法は、作動可能なジョー及び／又はブレードを有する鉗子と共に使用され得る。システムは、ハンドピースのモーション伝達アセンブリを含み得て、それはユーザから力を受け取り、その力をエンドエフェクタに伝達して、ジョーを開位置から閉位置に駆動し、ジョーを回転させる。

【背景技術】

【0006】

鉗子を含むがこれに限定されない診断及び治療のための医療装置は、腹腔鏡及び開腹手術などの医療処置に使用される。これらの装置を使用して、解剖学的特徴、例えば血管又は別の組織に操縦、係合、把持、又はその他の方法で影響を与えることができる。このような装置のいくつかはエンドエフェクタを含み得て、エンドエフェクタは、回転可能、開放可能、閉鎖可能、伸長可能、後退可能、及び電磁エネルギー又は超音波などの入力を提供可能なもの、のうちの1つ以上である。いくつかの例では、エンドエフェクタは、鉗子の遠位端部に位置するジョーを含み得る。アクチュエータはハンドピースの近位方向に配置され、ハンドピースのハウジングに対して変位されて、ジョーを開閉させ、それによって血管又は別の組織と係合させることができる。

【0007】

鉗子を含むがこれに限定されない、医療装置アセンブリにおける改善された取り付け方法が必要である。本明細書に記載の実施例は、そのようなアセンブリを製造する能力を改善する。実施例は鉗子に関して説明されているが、その特徴及び方法は、エンドエフェクタを作動させるハンドピースを含む任意の医療装置に適用され得る。

【0008】

本明細書に記載の少なくとも1つの態様では、実施例は、製造中の構成要素の相互の取り付けを改善するための様々な方法に対処する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

鉗子と、ハンドピース及びエンドエフェクタを含む別の外科用装置の例示的な実施例が、本明細書に記載される。

【0010】

実施例1は、鉗子であり、アクチュエータから鉗子のエンドエフェクタにモーションを伝達するように構成されたハンドピースを含み、ハンドピースは、ハンドピースの一部分を貫通する管腔と、ハンドピースに取り付けられて管腔の少なくとも一部分を通して延在

10

20

30

40

50

するスリーブと、スリーブに延びてスリーブに取り付けられるシャフトとを含む。

【0011】

実施例2において、実施例1の主題は、スリーブが金属材料を含む、ことを含む。

【0012】

実施例3において、実施例1～2の主題は、スリーブがハンドピースにオーバーモールドによって取り付けられる、ことを含む。

【0013】

実施例4において、実施例1～3の主題は、スリーブがハンドピースに接着剤によって取り付けられる、ことを含む。

【0014】

実施例5において、実施例1～4の主題は、スリーブがシャフトに溶接によって取り付けられる、ことを含む。

【0015】

実施例6において、実施例5の主題は、溶接がレーザ溶接である、ことを含む。

【0016】

実施例7において、実施例1～6の主題は、スリーブがハンドピースからシャフトの方向に沿って延びる、ことを含む。

【0017】

実施例8において、実施例7の主題は、スリーブ及びシャフトが、ハンドピースの遠位の位置で互いに固定される、ことを含む。

【0018】

実施例9において、実施例5～8の主題は、管腔と交差するハンドピースの少なくとも一部分を通して延びる開口であって、ここでスリーブが開口に沿ってシャフトに結合される、開口、を含む。

【0019】

実施例10において、実施例1～9の主題は、ハンドピースがハウジング及びハウジングに対して回転可能なハブを含み、ハブがハブを介してアクチュエータから受け取ったモーションを、シャフトに伝達するように構成されて、ハブは近位端部から遠位端部へ延びる本体を含み、そして管腔が近位端部から遠位端部まで本体を通して延び、ここでハンドピースに取り付けられているスリーブは本体に取り付けられているスリーブを含み、スリーブが管腔の少なくとも一部分を通して延びる、ことを含む。

【0020】

実施例11において、実施例10の主題は、スリーブがハブにオーバーモールドによって取り付けられる、ことを含む。

【0021】

実施例12において、実施例10～11の主題は、ハブが管腔と交差するハブの少なくとも一部分を通して延びる開口を含み、スリーブは開口に沿ってシャフトに結合される、ことを含む。

【0022】

実施例13において、実施例10～12の主題は、スリーブが金属材料を含む、ことを含む。

【0023】

実施例14において、実施例10～13の主題は、スリーブがシャフトに溶接によって取り付けられる、ことを含む。

【0024】

実施例15において、実施例12～14の主題は、スリーブがシャフトに溶接によって取り付けられる、ことを含む。

【0025】

実施例16において、実施例14～15の主題は、溶接がレーザ溶接である、ことを含む。

10

20

30

40

50

【0026】

実施例17において、実施例10～16の主題は、スリーブがハブの遠位に延びる、ことを含む。

【0027】

実施例18において、実施例10～17の主題は、スリーブ及びシャフトが互いにハブの遠位の位置で固定される、ことを含む。

【0028】

実施例19は、医療装置であり、アクチュエータから医療装置のエンドエフェクタにモーションを伝達するように構成されたハンドピースを含み、ハンドピースは、ハンドピースの一部分を貫通する管腔と、ハンドピースに取り付けられて管腔の少なくとも一部分を
10
通って延在するスリーブと、スリーブに延びてスリーブに取り付けられるシャフトとを含む。

【0029】

実施例20において、実施例19の主題は、スリーブが金属材料を含むこと、及びスリーブがシャフトに溶接によって取り付けられる、ことを含む。

【0030】

実施例21において、実施例19～20の主題は、スリーブがハンドピースにオーバーモールドによって取り付けられる、ことを含む。

【0031】

実施例22において、実施例19～21の主題は、スリーブがハンドピースに接着剤によって取り付けられる、ことを含む。
20

【0032】

実施例23において、実施例19～21の主題は、管腔と交差するハンドピースの少なくとも一部分を通して延びる開口であって、ここでスリーブが開口に沿ってシャフトに結合される、開口、を含む。

【0033】

実施例24は、命令を含む少なくとも1つの機械可読媒体であり、命令が処理回路によって実行されると、処理回路に動作を実行させて、実施例1～23のいずれかを実施する。

【0034】

実施例25は、実施例1～23のいずれかを実施するための手段を含む装置である。
30

【0035】

実施例26は、実施例1～23のいずれかを実施するためのシステムである。

【0036】

実施例27は、実施例1～23のいずれかを実施するための方法である。

【0037】

本明細書に記載の特徴は、鉗子以外の別の装置、例えば、治療、診断、及び撮像を実行するための医療装置（例えば、器具）と共に使用され得る。装置及び方法は、様々な医療領域で使用することができ、限定するものではないが、一般外科、婦人科、泌尿器科、呼吸器科、心臓血管、又は別の任意の適切な領域を含む。

【0038】

図面において、それらは必ずしも縮尺通りに描かれておらず、同様の番号は、異なる図で同様の構成要素を説明し得る。異なる文字の接尾語を有する同様の番号は、同様の構成要素の異なる実例を表し得る。これらの図面は、一般的に、本文書で論じた様々な実施例を、限定ではなく例として示している。
40

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1A】開位置にあるジョーを表す鉗子の側面図を示す。

【図1B】閉位置にあるジョーを表す図1Aの鉗子の側面図を示す。

【図2】図1Aの鉗子のいくつかの構成要素の分解図を示す。

【図3A】図1Aの鉗子の一部分の第1の部分断面図を示す。
50

【図 3 B】図 1 A の鉗子の一部分の第 2 の部分断面図を示す。

【図 3 C】図 1 A の鉗子の一部分の拡大分解図を示す。

【図 3 D】回転位置にあるドライブシャフトモーション伝達体を表す、図 3 A の鉗子の第 3 の部分断面図を示す。

【図 3 E】図 3 D の回転位置にあるドライブシャフトモーション伝達体を表す、図 3 A の鉗子の第 4 の部分断面図を示す。

【図 4 A】遠位の位置（例えば、非作動位置）にあるレバーを表す、図 1 A の鉗子の部分断面図を示す。

【図 4 B】近位方向（例えば、作動位置）に移動したレバーを表す、図 1 A の鉗子の部分断面図を示す。

【図 4 C】更に近位方向（例えば、力制限状態、オーバートラベル位置、そして図 4 B よりもさらに作動した位置）に移動したレバーを表す、図 1 A の鉗子の部分断面図を示す。

【図 5 A】ドライブシャフトモーション伝達アセンブリを含む図 1 A の鉗子の一部分の分解図を示し、ドライブシャフトモーション伝達アセンブリはドライブシャフトモーション伝達体、クリップ、ドライブシャフト及びばねを含む。

【図 5 B】組み立てられた状態にある図 5 A のドライブシャフトモーション伝達体の等角図を示す。

【図 5 C】組み立てられた状態（圧縮されて、予圧位置のばねを備える）にある図 5 A のドライブシャフトモーション伝達アセンブリの等角図を示す。

【図 6 A】ドライブシャフト上に組み立てられたドライブシャフトモーション伝達体を表す、図 5 A のドライブシャフトモーション伝達アセンブリの部分分解図を示す。

【図 6 B】部分的に組み立てられた状態にある図 5 A のドライブシャフトモーション伝達アセンブリの等角図を示し、ばねは断面で表される。

【図 6 C】図 5 A のドライブシャフトモーション伝達アセンブリの等角図を示し、ばねは断面で表される。

【図 7 A】外側シャフトへのハンドピース接続を含む、図 1 A の鉗子の一部分を示し、外側ハブは断面で示され、ハウジングの一部分は取り外されている。

【図 7 B】外側シャフトへのハンドピース接続を含む、鉗子の一部分の第 2 の例を示し、外側ハブは断面で示され、ハウジングの一部分は取り外されている。

【図 8 A】外側シャフトへのハンドピース接続を含む、鉗子の一部分の第 3 の例を示し、ハウジングの一部分は取り外されている。

【図 8 B】外側シャフトへのハンドピース接続を含む、鉗子の一部分の第 3 の例を示し、ハウジングの一部分は取り外されている。

【図 9】外側シャフトへのハンドピースの接続を表す、図 1 A の鉗子 1 0 0 0 の一部分の側面図を示す。

【図 1 0】外側シャフトへのハンドピースの接続を表す、鉗子 1 2 0 0 の一部分の第 2 の例の側面図を示す。

【図 1 1】外側シャフトへのハンドピースの接続を表す、鉗子 1 3 0 0 の一部分の第 3 の例の側面図を示す。

【図 1 2】外側シャフトへのハンドピースの接続を表す、鉗子 1 4 0 0 の一部分の第 4 の例の側面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0 0 4 0】

エンドエフェクタを操作するハンドピースを含む医療装置は、外科医が装置のエンドエフェクタを制御して、エンドエフェクタの 1 つ以上の機能を作動させることを可能にする。エンドエフェクタの作動は、1 つ以上のシャフトを後退、伸長、又は回転させて、エンドエフェクタの動作を制御し得る、ハンドピースの 1 つ以上の作動システムによって容易にされ得る。

【0 0 4 1】

本発明者らは、とりわけ、エンドエフェクタを作動するハンドピースを含んでいる従来

10

20

30

40

50

の医療装置を改善して、包装スペースを削減し、設計及び製造を簡素化し、ユーザの経験を向上させ、安定性を高め、鉗子への損傷を防止できることを認識した。

【0042】

本開示は、一般に、外科用器具などの医療装置に関する。本出願は鉗子を参照して記載されるが、別のエンドエフェクタは、本明細書に記載されたハンドピースと共に使用され、それによって操作され得る。加えて、別のハンドピースを、本明細書に記載されたエンドエフェクタに接続して制御することができる。本開示は、1つ以上の作動システムを含むハンドピースの例、エンドエフェクタの例、及び開示された作動システムとエンドエフェクタと一緒に医療装置に使用され得る例を含む。

【0043】

鉗子は、医療用鉗子、切断鉗子、電気外科用鉗子、又は任意の別のタイプの鉗子を含み得る。鉗子は、作動システムを含むハンドピースによって制御されて、回転可能、開放可能、閉鎖可能、伸長可能、及び電磁エネルギー又は超音波を供給できるもののうちの1つ以上となる、エンドエフェクタを含み得る。例えば、鉗子の遠位端部に位置するジョーは、鉗子のハンドピースにある1つ以上のアクチュエータを介して作動され得て、ジョーを開閉させ、回転させて、血管又は他の組織と係合させる。鉗子はまた、伸長可能及び後退可能なブレード、例えば、1対のジョーの間で遠位方向に伸長されて、第1の組織を第2の組織から分離し得るブレードを含む。

【0044】

図1Aは、ジョー1012が開位置にある鉗子1000の側面図を示す。図1Bは、ジョー1012が閉位置にある鉗子1000の側面図を示す。図2は、図1Aの鉗子1000のいくつかの構成要素の分解図を示す。図1A、図1B及び図2と一緒に記載される。近位及び遠位などの方向記述子は、当該技術分野においてそれらの通常の意味の範囲内で使用される。近位方向P及び遠位方向Dは、図1A及び図2に供給される軸上に示される。図2はまた、横方向L及びL'と上方向T及び下方向Bを示し、これらは、鉗子1000が地面Gに対して、図1Aに示されるように、直立配向で水平に保持されるときに定義される。横方向L及びL'の反対は中央方向であり、言い換えると、中央方向は中心線、又は鉗子1000の長手方向軸に向かう(図1B)。

【0045】

例示的な鉗子1000は、近位端部にハンドピース1001、及び遠位端部にエンドエフェクタ1002を含み得る。中間部分1006は、ハンドピース1001とエンドエフェクタ1002との間に延在し、ハンドピース1001をエンドエフェクタ1002に動作可能に結合し得る。エンドエフェクタ1002の様々な動きは、ハンドピース1001の1つ以上の作動システムによって制御され得る。例示的な例では、エンドエフェクタ1002は、開閉することができるジョー1012を含み得る。エンドエフェクタ1002は、鉗子1000の長手方向軸A1(図1B)に沿って回転され得る。エンドエフェクタ1002は、切断ブレード1032A(図2)及び電磁エネルギーを印加するための電極を含むことができる。すべての作動システム機能及びすべてのエンドエフェクタ動作が、すべての例で必要とされるのではない。本明細書に記載の機能は、任意の組み合わせで提供され得る。

【0046】

鉗子1000の特徴の概要は、図1A、図1B、図2、図3A～図3E及び図4A～図4Cに提供される。例示的なモーション伝達アセンブリの更に詳細な図は、図5A、図5B、図6A、図6B、図7A、図7B、図8A及び図8Bに提供される。示されたモーション伝達アセンブリは、ユーザからクランプ及び回転アクチュエータ(例えば、レバー1024及び回転アクチュエータ1030)を介して受け取った力を、鉗子1000のジョー1012に伝達して、ジョー1012のクランプ及び回転を作動させる。

【0047】

図1A及び図1Bに、図2のサポートと共に、広く示されるように、鉗子1000は、ジョー1012、ハウジング1014、レバー1024、ドライブシャフト1026、外

10

20

30

40

50

側シャフト１０２８、回転アクチュエータ１０３０、ブレードアセンブリ（図２のブレードシャフト１０３２及びブレード１０３２Ａ）、トリガ１０３４及び作動ボタン１０３６を含み得る。この例では、エンドエフェクタ１００２、又はエンドエフェクタ１００２の一部は、開放、閉鎖、回転、伸長、後退、及び電磁的にエネルギーを印加される（例えば、電氣的にエネルギーを印加される）のうちの１つ以上であり得る。いくつかの例では、エネルギーは高周波エネルギーであり得る。

【００４８】

エンドエフェクタ１００２を操作するために、ユーザは、力Ｆ１（図１Ｂ）を加えてジョー１０１２を開位置（図１Ａ）から閉位置（図１Ｂ）に駆動することにより、レバー１０２４を近位方向に変位させることができる。鉗子１０００の例では、ジョー１０１２を開位置から閉位置に動かすことによって、ユーザは、組織をクランプして圧縮することができる。ハンドピース１００１はまた、ユーザがエンドエフェクタ１００２を回転させることを可能にし得る。例えば、回転アクチュエータ１０３０を回転することは、ドライブシャフト１０２６と外側シャフト１０２８の両方を一緒に回転させることによって、エンドエフェクタ１００２を回転させる。

【００４９】

いくつかの例では、組織がジョー１０１２の間で圧縮された状態で、ユーザは、作動ボタン１０３６を押圧して、電磁エネルギー、又は、いくつかの例では超音波を発生させて、電極などのエンドエフェクタ１００２に伝達し得る。電磁エネルギーの印加を使用して、クランプされている組織を封止するか、そうでなければ影響を与えることができる。いくつかの例では、電磁エネルギーは、組織を凝固、焼灼、封止、切除、乾燥させ、又は制御された壊死を引き起こす場合がある。電極の例が本明細書に記載されているが、電磁エネルギーは、任意の適切な電極に印加され得る。

【００５０】

ハンドピース１００１は、ユーザが、ブレードシャフト１０３２（図２）の遠位端部に取り付けられたブレード１０３２Ａを伸長及び後退することを可能に得る。ブレード１０３２Ａは、トリガ１０３４を近位方向に変位させることによって伸長され得る。ブレード１０３２Ａは、トリガ１０３４をデフォルト位置に遠位方向へ戻すことを可能にすることによって後退され得る。トリガ１０３４のデフォルト位置は図１Ａに示される。いくつかの例では、本明細書に記載されるように、ハンドピース１００１は、ブレード１０３２Ａが伸長されるのを、ジョー１０１２が少なくとも部分的に閉じられるか、又は完全に閉鎖されるまで妨げる特徴を含み得る。

【００５１】

鉗子１０００を使用して、患者に外科的処置などの治療を実施できる。一例では、ジョー１０１２を含んだ鉗子１０００の遠位部分は、患者の体内に、例えば切開又は患者の身体の別の解剖学的特徴を介して挿入され得る。ハウジング１０１４を含んだ鉗子１０００の近位部分は、切開又は身体の別の解剖学的特徴の外側に留まる。レバー１０２４の作動により、ジョー１０１２は組織にクランプされる。回転アクチュエータ１０３０は、ユーザ入力を介して回転され、処置の間、いつでも、ジョー１０１２を回転させて、ジョー１０１２を操縦し得る。作動ボタン１０３６を作動させて、電気エネルギーをジョー１０１２に供給し、閉じたジョー１０１２内の組織を凝固、焼灼、又は封止し得る。トリガ１０３４を動かして、ブレード１０３２Ａを遠位方向に並進させ、ジョー１０１２内の組織を切断できる。

【００５２】

いくつかの例では、鉗子１０００又は別の医療装置は、記載されたすべての特徴を含まない場合があり、又は追加の特徴及び機能を含むことができ、かつ操作は任意の順序で実行され得る。ハンドピース１００１は、別の方法を実行するために、別の様々なエンドエフェクタと共に使用され得る。

【００５３】

図１Ａ、図１Ｂ及び図２の組み合わせに示されるように、鉗子１０００は、様々な構成

10

20

30

40

50

要素を含み得る。例えば、第1のハウジング部分1016及び第2のハウジング部分1018。図2に示されるように、第1のハウジング部分1016及び第2のハウジング部分1018は、結合継手1017で嵌合され得る。ハウジング1014は、例えば使用中にユーザの手に保持されるように構成された固定ハンドルなどのハンドル部分1020A及び1020Bを含むか、又はそれらに結合され得る。

【0054】

ハウジング1014は、鉗子1000の構成要素間の構造的支持を与えるフレームであってもよい。ハウジング1014は、ハンドピース1001に関連してエンドエフェクタ1002を作動させる、作動システムの少なくとも一部分を収容するものとして示されている。しかしながら、作動構成要素のいくつか又はすべては、必ずしもハウジング1014内に収容される必要はない。本明細書に記載の構成要素は、ハウジング1014内に、作動システムの構成要素の動作範囲の全部又は一部分を通して完全に収容されるか、作動システムの構成要素の動作範囲の全部又は一部分を通して部分的に収容されてもよく、又は、ハンドピース1001に関連する作動システムの構成要素の動作範囲の全部又は一部分の間、ハウジング1014の完全に外側にあってもよい。いくつかの例では、ハウジング1014は、構成要素を取り付けるための剛性構造を備えるが、ハウジング1014は、必ずしも構成要素を完全に収容するとは限らず、又はいくつかの構成要素の一部分のみを収容する。

【0055】

図1A、図1B及び図2を引き続き参照すると、ドライブシャフト1026は、ハウジング1014を通して、ハウジング1014の遠位端部から、又はハウジング1014を越えて遠位方向に延在し得る。ジョー1012は、ドライブシャフト1026の遠位端部に接続され得る。外側シャフト1028は、ドライブシャフト1026の周りに配置された中空管であり得る。外側シャフト1028の遠位端部は、ジョー1012に隣接して位置することができ、ジョー1012は、外側シャフト1028に接続され得る。ドライブシャフト1026及び外側シャフト1028の遠位端部は、ジョー1012に回転方向にロック（例えば、回転方向に拘束）され得る。回転アクチュエータ1030は、ハウジング1014の遠位端部の周りに配置され得る。例示的な例では、回転アクチュエータ1030は、外側シャフト1028の近位端部に外側ハブ1060によって間接的に接続されるが、いくつかの例では、回転アクチュエータ1030は、外側シャフト1028の近位端部に直接接続することができ、又は外側ハブ1060の特徴を一体的に含み得る。いくつかの例では、本明細書に記載の様々な回転方向の拘束を独立して使用することができる。言い換えると、いくつかの例は、回転アクチュエータ1030とジョー1012との間に単一の回転方向の拘束を使用することができ、一方、別の例では、回転方向の拘束は、長手方向軸A1に沿った異なる位置での複数の回転方向の拘束を含むことができ、例えば、ハンドピース1001の近位又はハンドピース1001内の第1の回転方向の拘束、及びエンドエフェクタ1002の近位でハンドピース1001の遠位にある第2の回転方向の拘束であり、本明細書の様々な例で更に説明する。

【0056】

外側シャフト1028は、回転アクチュエータ1030を越えて遠位方向に延在し得る。ブレードシャフト1032は、ドライブシャフト1026及び外側シャフト1028を通して延在し得る。ブレード1032Aを含むブレードシャフト1032の遠位端部は、ジョー1012に隣接して配置され得る。ブレードシャフト1032の近位端部は、ハウジング1014内にあり得る。

【0057】

トリガ1034の近位部分1034A（図2）は、ハウジング1014内のブレードシャフト1032に接続することができる。トリガ1034の遠位部分1034B（図2）は、ハウジング1014の外側に隣接して延在でき、いくつかの例では、図1Aに示されるデフォルト又は非作動位置でレバー1024と入れ子になる。作動ボタン1036は、ハウジング1014に結合され得る。作動ボタン1036は、ハウジング1014内の電

10

20

30

40

50

子回路を作動させることができ、鉗子1000を介してジョー1012に電磁エネルギーを伝送できる。ユーザが作動ボタン1036を押すと、作動ボタン1036は、ハウジング1014に対して移動し得る。例えば、作動ボタン1036が押されると、ハウジング1014に固定されたフレキシブルプリント回路基板上の電気スイッチが閉鎖され得る。ドームスイッチなどの配線及び電気部品は、作動ボタン1036によって作動することができる。いくつかの例では、作動ボタン1036又は電子回路は、ハウジング1014の外側に存在し得るが、ハウジング1014及びエンドエフェクタ1002に動作可能に結合されてもよい。いくつかの例では、鉗子1000の作動は、足又は膝で作動するスイッチによって達成され得る。

【0058】

図2の鉗子1000の一部分の分解図に示されるように、鉗子1000は、作動システムのための構成要素を有するハンドピース1001、エンドエフェクタ1002、中間部分1006、ジョー1012、ハウジング1014（第1のハウジング部分1016、第2のハウジング部分1018、ハンドル部分1020A及び1020B、安定化フランジ1021、ならびに凹部又は開口部1021Aを含む）、ハンドルロック機構1022、レバー1024、ドライブシャフト1026（第1の水平スロット1069A及び第2の水平スロット1069B、外側シャフト1028、回転アクチュエータ1030、ブレードシャフト1032、ブレード1032A、トリガ1034、及び作動ボタン1036を含む）、第1のピン1038、レバー戻りばね1040、カップリングリンク1042、第2のピン1044、ドライブリンク1046、第3のピン1048、第4のピン1050、ドライブシャフトモーション伝達体1052（以下、ドライブ本体1052）、力制限ばね1054、クリップ1056、リング1058、外側ハブ1060、ノーズ1062、スプール1064、クロスピン1066（例えば、ブレードピン）、及びトリガ戻りばね1068を含み得る。ハンドルロック機構1022は、例えば、Booneにより「Forceps Including a Pre-loaded Handle Latch」と題して2018年3月30日に出願された、米国特許出願第15/941,205号に記載されたタイプであり得て、その開示はその全体が参照によって組み込まれている。更に、作動システムを構成する構成要素は、例えば、Butlerによって「Laparoscopic Forceps Assembly with An Operable Mechanism」と題して、2017年12月12日に出願された、米国特許出願第15/839,218号に記載されているタイプのものであり得て、その開示はその全体が参照によって組み込まれている。

【0059】

鉗子1000のハンドピース1001の構成要素相互作用の一般的な概要として、鉗子1000は、ドライブ本体1052を含み得て、それはドライブシャフト1026に拘束されてドライブシャフト1026にモーションを伝達し、それによってジョー1012を操作する。しかしながら、力制限状態（例えば、位置）では、ドライブ本体1052は、ドライブシャフト1026に対してスライド可能であり得る。したがって、鉗子1000は、ジョー1012にかかる力を制限するように構成され、ジョー1012が開位置又は部分的に開位置で固着した(stuck in)状態でレバー1024が閉じられているときにジョー1012を損傷から保護し得る。

【0060】

本明細書及び本開示の別の所で更に示され、記載されるように、ドライブ本体1052は、クリップ1056と共に、ドライブシャフト1026を回転アクチュエータ1030にロックでき、その結果、ドライブシャフト1026及び外側シャフト1028は、回転アクチュエータ1030に近接するドライブシャフト1026及び外側シャフト1028の近位部分で、一緒に回転方向にロック（例えば、回転方向に拘束）される。更に、鉗子1000は、トリガ1034、ドライブ本体1052の近位で、かつトリガ1034に接続されたスプール1064、及びドライブ本体1052とスプール1064との間に配置されるトリガ戻りばね1068を含み得て、ブレード1032Aを備えるブレードシャフ

ト 1 0 3 2 を近位方向に付勢するが、ブレード 1 0 3 2 A の遠位方向への動きを可能にして切断を行い、同時に鉗子の設計を改善する。

【 0 0 6 1 】

図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D 及び図 3 E は、鉗子のクランプ及び回転の態様に着目し、図 1 A、図 1 B、及び図 2 のサポートと共に説明される。これらの構成要素の多くはここで紹介されるが、本明細書の別の図でも更に詳細に示され、説明される。図 1 A の鉗子の切断機能に関連するいくつかの構成要素は、図 3 A、図 3 B、及び図 3 C では存在せず、別の構成要素の視認性を提供する。一方、図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D 及び図 3 E は、ハンドピース 1 0 0 1 の作動システムを構成する構成要素を示し、構成要素の機能及び相互関係は、本開示全体を通して説明される。

10

【 0 0 6 2 】

図 3 A は、少なくとも 1 つの例による、図 1 A、図 1 B、及び図 2 の鉗子 1 0 0 0 の一部分の第 1 の部分断面図を示す。レバー 1 0 2 4、ドライブシャフト 1 0 2 6、ドライブ本体 1 0 5 2、力制限ばね 1 0 5 4、クリップ 1 0 5 6、リング 1 0 5 8、及び外側シャフト 1 0 2 8 は、断面では示されない。図 3 B は、少なくとも 1 つの例による、鉗子 1 0 0 0 の一部分の第 2 の部分断面図を示す。ドライブシャフト 1 0 2 6 及び外側シャフト 1 0 2 8 は、断面では示されない。図 3 C は、少なくとも 1 つの例による、図 1 A の鉗子 1 0 0 0 の一部分の拡大分解図を示す。図 3 D は、少なくとも 1 つの例による、図 3 A の鉗子 1 0 0 0 の第 3 の部分断面図を示し、ドライブ本体 1 0 5 2 は回転位置で表される。ドライブ本体 1 0 5 2、力制限ばね 1 0 5 4、リング 1 0 5 8、及び外側シャフト 1 0 2 8 は、断面では示されない。図 3 E は、少なくとも 1 つの例による、図 3 A の鉗子 1 0 0 0 の第 4 の部分断面図を示し、ドライブ本体 1 0 5 2 は図 3 D の回転位置で表される。外側シャフト 1 0 2 8 は断面では示されない。

20

【 0 0 6 3 】

図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 3 D 及び図 3 E は、図 3 C の分解図に示されるほとんどの構成要素と共に説明され、ハウジング 1 0 1 4（第 1 のハウジング部分 1 0 1 6、ハンドル部分 1 0 2 0 A、及び安定化フランジ 1 0 2 1 を含む）、レバー 1 0 2 4、第 1 のピン 1 0 3 8、ドライブシャフト 1 0 2 6、レバー戻りばね 1 0 4 0、レバー凹部 1 0 2 5 内に存在し得るカップリングリンク 1 0 4 2、第 2 のピン 1 0 4 4、ドライブリンク 1 0 4 6、第 3 のピン 1 0 4 8、第 4 のピン 1 0 5 0、ドライブモーション伝達アセンブリ 1 0 5 1、ドライブ本体 1 0 5 2、力制限ばね 1 0 5 4、クリップ 1 0 5 6、リング 1 0 5 8、外側シャフト 1 0 2 8、外側ハブ 1 0 6 0、スリーブ 1 0 6 1、回転アクチュエータ 1 0 3 0、及びノーズ 1 0 6 2 を含む。ドライブシャフト 1 0 2 6 は、第 1 の水平スロット 1 0 6 9 A、第 2 の水平スロット 1 0 6 9 B、第 1 の垂直スロット 1 0 7 0 A、及び第 2 の垂直スロット 1 0 7 0 B を含み、これらは、ドライブシャフト 1 0 2 6 を通って延びる開口部、又はドライブシャフト 1 0 2 6 の凹部若しくは変形であり得る。ドライブ本体 1 0 5 2（本明細書の別の図面にも更に詳細に示される）は、本体部分 1 0 7 2、アンカ部分 1 0 7 4（遠位ばね座 1 0 7 6 及び回転キーイングスロット 1 0 7 8 を含む）、円筒形部分 1 0 8 0、ウィンドウ部分 1 0 8 2（第 1 のウィンドウ 1 0 8 4 A 及び第 2 のウィンドウ 1 0 8 4 B を含む、図 3 C を参照）、ネック部分 1 0 8 6、カラー 1 0 8 8（ドライブ面 1 0 9 0 A 及び第 2 の遠位ばね座 1 0 9 1 を含む近位カラー 1 0 8 8 など、図 3 B 及び図 3 C と、拡大図については図 5 A を参照）、及び通路 1 0 9 2（例えば、チャンネル、ボア、凹部、又はそれを通して延びる開口）を含み得る。スリーブ 1 0 6 1 は、フランジ 1 0 9 4 を含むことができる。スリーブ 1 0 6 1 が省略された例などのいくつかの例では、外側シャフト 1 0 2 8 はフランジ 1 0 9 4 を含み得る。外側ハブ 1 0 6 0 は、溝 1 0 9 6、内面 1 0 9 8、及び回転防止キー 1 1 0 0 を含むことができる（図 3 D 及び図 3 E）。

30

40

【 0 0 6 4 】

第 1 及び第 2 の水平スロット 1 0 6 9 A、1 0 6 9 B は、ドライブシャフト 1 0 2 6 に沿って長手方向に、長手方向軸 A 1 に平行な軸方向に延在できる（図 1 B）。言い換える

50

と、第1及び第2の水平スロット1069A、1069Bは、ドライブシャフト1026が水平に保持されているときに水平方向に延びると説明され得る。いくつかの例では、第1及び第2の垂直スロット1070Aは、長手方向軸A1に垂直な平面に沿って、又は平面内に延在してもよい。

【0065】

ドライブシャフト1026は、第1の側面に第1の垂直スロット1070Aを含み、第2の側面に第2の垂直スロット1070Bを含み得る（図3B、図3C、更に図5A～図5C及び図6A～図6Cに示され、説明される）。垂直スロット1070A及び1070Bは、ドライブシャフト1026の長手方向軸A1（図1B）に垂直であり得る。第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070Bは、ドライブシャフト1026の外面からドライブシャフト1026内に延在し得る。第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070Bは、クリップ1056を受け入れるようなサイズにすることができる。いくつかの例では、クリップ1056は隆起し得て、クリップ1056の形状を歪めることなくドライブシャフト1026に受け入れられ得る。いくつかの例では、ドライブシャフト1026は、単一の垂直スロット1070A又は1070Bを有することができる。第1及び第2の垂直スロット1070A、1070Bは、開口部／開口として、又はドライブシャフト1026を通る開口部の有無にかかわらず変形として備えることができる。

【0066】

図3A～図3Eの組み合わせ、及び図5A～図5Cと図6A～図6Cの拡大図において示されるように、ドライブ本体1052は、本体部分1072と、本体部分1072の遠位端部で接続された、又は一体的に形成されたアンカ部分1074とを含み得る。アンカ部分1074は、本体部分1072の外面から外向きに延在できる。したがって、アンカ部分1074は、アンカ部分1074の近位端面に遠位ばね座1076を含み得る。遠位ばね座1076は、本体部分1072の遠位端部に接続され得る。

【0067】

図3C、図3D及び図3Eに示され、図5Aで拡大されるいくつかの特徴を含む本明細書の別の図で更に詳細に示されるように、アンカ部分1074は、回転キーイングスロット1078を含み得る。回転キーイングスロット1078もまた、図5Aに拡大して示される。回転キーイングスロット1078は、水平スロット、又はドライブシャフト1026の長手方向軸A1に平行に延在するスロットであり得る（A1は図1Bに示される）。回転キーイングスロット1078は、本体部分1072の側面に延在することができる。代替の例では、ドライブ本体1052は、任意の数の回転キーイングスロット（複数可）1078を有してもよい。いくつかの例では、回転キーイングスロット1078は、当該技術分野で周知の別の任意の適切なキーイングインターフェースであり得て、必ずしもスロットとして提供されるとは限らない。回転キーイングスロット1078と外側ハブ1060の回転防止キー1100との間の相互作用は、本明細書で更に説明される。回転キーイングスロット1078及び外側ハブ1060上の回転防止キー1100は、ドライブ本体1052と外側ハブ1060との間の相対回転を制限する任意のタイプのインターフェースであり得る。例えば、回転キーイングスロット1078は、スロットの代わりに突起であり得て、外側ハブ1060のスロット、凹部、又は溝である回転防止キー1100によって受け取られ、ドライブ本体1052と外側ハブ1060との間に相対的な回転防止機能を提供する。

【0068】

ドライブ本体1052の円筒形部分1080は、アンカ部分1074の遠位端部に接続されるか、又はそれと一体的に形成され得る。円筒形部分1080は、Oリング1058を受け入れるようなサイズにすることができる。

【0069】

図3Cの分解図に示されるように、また本明細書の別の図で更に詳細に示されるように、ウィンドウ部分1082は、本体部分1072の第1の側面を通して延在する第1のウ

インドウ１０８４Ａ、及び第１のウィンドウ１０８４Ａの反対側にあり、本体部分１０７２の第２の側面を通して延在する第２のウィンドウ１０８４Ｂを含み得る。ウィンドウとして説明されているが、いくつかの例では、ウィンドウ部分１０８２は、トラックとして設けられてもよく、そのようなウィンドウ又はトラックは、必ずしもすべての側面で境界付けられる必要はなく、ウィンドウ又はトラックの部分は、本体部分１０７２を完全に通過しなくてもよい。

【００７０】

図３Ａ、図３Ｂ及び図３Ｃに示され、いくつかの特徴が図５Ａに拡大して示されるように、ドライブ本体１０５２のネック部分１０８６は、本体部分１０７２の近位端部に接続され得る。ネック部分１０８６は、本体部分１０７２の外径よりも小さい外径（例えば、小径面）を有することができる。カラー１０８８は、ネック部分１０８６の近位端部に接続され得る。カラー１０８８は、ネック部分１０８６の外径よりも大きく、力制限ばね１０５４の内径よりも小さい外径を有することができる。

【００７１】

カラー１０８８は、カラー１０８８の遠位端面にドライブ面１０９０Ａを含み得て、カラー１０８８の近位端部、又はドライブ本体１０５２の近位端部に第２の遠位ばね座１０９１を含み得る。したがって、ドライブ面１０９０Ａは、ネック部分１０８６の近位端部に固定的に接続されるか、又は一体成形され得る。ネック部分１０８６及び関連するフランジ、例えばドライブ面１０９０Ａ及び第２の遠位ばね座１０９１は、本体部分１０７２の近位端部に配置又は接続されているものとして示され、説明されるが、それらは、ドライブ本体１０５２上の別の場所に、例えばドライブ本体１０５２の中央部分又は遠位部分に沿って、例えば遠位ばね座１０７６の遠位に配置することができる。

【００７２】

ドライブ本体１０５２（図３Ｂ、図３Ｃ）の通路１０９２は、ドライブシャフト１０２６を受け入れるように成形され得る。通路１０９２は、円筒形又は非円筒形の開口であり得て、円筒形部分１０８０、アンカ部分１０７４、本体部分１０７２、ウィンドウ部分１０８２、ネック部分１０８６、及びカラー１０８８を通して延在する。

【００７３】

ドライブシャフト１０２６は、ドライブ本体１０５２の通路１０９２（図３Ｂ）を通して延びることができ、その結果、ドライブ本体１０５２はドライブシャフト１０２６の少なくとも一部分の周りに配置され得る。力制限ばね１０５４は、ドライブ本体１０５２の本体部分１０７２上及びウィンドウ部分１０８２の上に配置され得る。力制限ばね１０５４の遠位端部は、遠位ばね座１０７６に接触できる。クリップ１０５６は、ドライブ本体１０５２のウィンドウ部分１０８２上に配置され得て、第１の垂直スロット１０７０Ａ及び第２の垂直スロット１０７０Ｂでドライブシャフト１０２６に接続できる。クリップ及びウィンドウの例は、本明細書で更に説明されており、例えば、図４Ａ、図４Ｂ、図４Ｃ、図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図６Ａ、図６Ｂ、図６Ｃ、図７Ａ、図７Ｂ、図８Ａ、図８Ｂ、図９Ａ及び図９Ｂである。

【００７４】

図３Ａ及び図３Ｂに、図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図６Ａ、図６Ｂ、図６Ｃで拡大して表されるいくつかの特徴のサポートと共に示すように、力制限ばね１０５４の近位端部は、クリップ１０５６の遠位端面に接触できる。したがって、力制限ばね１０５４は、アンカ部分１０７４の遠位ばね座１０７６とクリップ１０５６との間でドライブ本体１０５２上に配置され得る。この配置では、クリップ１０５６はドライブシャフト１０２６に固定されるが、力制限ばね１０５４にかかる予圧がレバー１０２４に加えられた力によって超えられたとき、ウィンドウ部分１０８２（図４Ａ、図４Ｂ、図４Ｃ）内及びそれに沿ってドライブ本体１０５２に対して長手方向に移動され得る。図５Ａに拡大で示されるように、本体部分１０７２のクリップ支持面１０８１は、ウィンドウ部分１０８２の近位端部に隣接することができ、本体部分１０７２の遠位支持面１０８３は、ウィンドウ部分１０８２の遠位端部に隣接され得る。クリップ支持面１０８１及び遠位支持面１０８３は、クリッ

10

20

30

40

50

ブ１０５６の長手方向のストッパとして機能し、力制限ばね１０５４に予圧をかけることができる。

【００７５】

ジョー１０１２の駆動を図１Ａ及び図１Ｂに示される開位置と閉位置との間で引き起こすため、レバー１０２４は、近位方向又は遠位方向に動かされ、これは、ドライブ本体１０５２を近位方向又は遠位方向に動かす。ドライブリンク１０４６は、ハウジング１０１４及びドライブ本体１０５２に動作可能に結合され得て、その結果、ドライブリンク１０４６は、レバー１０２４で受けた力を、ドライブ本体１０５２及びドライブシャフト１０２６のハウジング１０１４に対する直線運動に伝達するように構成される。例えば、ドライブリンク１０４６は、ネック部分１０８６でドライブ本体１０５２に接続され得る。図３Ｃに示される、ドライブリンク１０４６の脚部１０４６Ｂは、ネック部分１０８６の周りに嵌合できる。レバー１０２４が近位方向に動かされると、ドライブリンク１０４６は、カラー１０８８のドライブ面１０９０Ａに接触して押し付けることができる。ドライブ面１０９０Ａの位置は、一般に、図３Ｂ及び図３Ｃの断面図と図５Ａの拡大図に示される。対照的に、レバー１０２４が遠位方向に動かされると、ドライブリンク１０４６は遠位方向に移動し、ドライブ本体１０５２の本体部分１０７２の近位端面１０９０Ｂに接触して押し付けることができ、これも図５Ａの拡大図に示される。

10

【００７６】

図３Ｄ及び図３Ｅに示されるように、外側ハブ１０６０をドライブ本体１０５２に回転方向に固定するために、回転防止キー１１００は、外側ハブ１０６０の内面１０９８から外側ハブ１０６０のチャンネル内に延びる隆起を含み得る。例えば、回転防止キー１１００は、アンカ部分１０７４の回転キーイングスロット１０７８内に嵌合するようなサイズにされ得る。回転キーイングスロット１０７８は、回転防止キー１１００を受け入れることができ、回転防止キー１１００は回転キーイングスロット１０７８内に配置され得て、その結果、回転キーイングスロット１０７８は回転防止キー１１００に沿って直線的に並進又は長手方向に移動され得る。これらの特徴は、図８Ａ及び図８Ｂに更に詳細に示されている。

20

【００７７】

フランジ１０９４及び溝１０９６又は他の構造物は、外側シャフト１０２８を外側ハブ１０６０に接続及びロックし得る。回転防止キー１１００及び回転キーイングスロット１０７８は、外側ハブ１０６０及びドライブ本体１０５２を接続し、回転方向にロックし得る。また、ドライブシャフト１０２６は、ドライブ本体１０５２にクリップ１０５６によって回転方向にロックされ得る。したがって、回転アクチュエータ１０３０を回転することは、外側ハブ１０６０を回転させ、それは外側シャフト１０２８とドライブシャフト１０２６の両方を回転させる。外側ハブ１０６０、ドライブ本体１０５２、及び回転アクチュエータ１０３０の間の接続は、図１０Ａ、図１０Ｂ、図１１Ａ及び図１１Ｂを参照して更に詳細に示され、説明される。外側ハブ１０６０、ドライブ本体１０５２、及び回転アクチュエータ１０３０の間の接続の代替例は、図１２を参照して説明される。

30

【００７８】

図３Ｃに示されるように、ドライブシャフト１０２６の安定化を改善し、同時に回転及び長手方向運動の一方又は両方を可能するために、第１のハウジング部分１０１６は、凹部又は開口部１０２１Ａを含む安定化フランジ１０２１を含み得て、凹部又は開口部１０２１Ａを通して、ドライブシャフト１０２６の近位端部がその中に延在、又は通過できる。

40

【００７９】

レバー１０２４の関節運動を提供するために、レバー１０２４は、ハウジング１０１４に第１のピン１０３８を介して動作可能に結合され得る。レバー１０２４は、第１のピン１０３８の周りを枢動運動によって移動可能であり得る。この例では、第１のピン１０３８は、ハウジング１０１４内に保持され得る。別の例では、第１のピン１０３８は、レバー１０２４によって保持されてもよく、又はレバー１０２４の一部であってもよい。図３Ａに示されるように、レバー１０２４は、レバー戻りばね１０４０によってデフォルト位

50

置（図１Ａ）に付勢され得る。この例では、レバー戻りばね１０４０は、ハウジング１０１４とレバー１０２４との間に拘束され得る。いくつかの例では、レバー戻りばね１０４０は、任意の適切なタイプの付勢要素として備えることができ、例えば、レバーをデフォルト位置に付勢するように配置された螺旋ばね、エラストマ構成要素、エラストマバンド、又はエラストマブロックである。そのような付勢要素は、例えば、圧縮、伸長、捻れ、又は撓みによって引っ張られ、弾性的にその元の形態、又は実質的に元の形態に戻ることができる。

【００８０】

一般的な概観として、レバー１０２４で受け取られた入力運動（例えば、入力力Ｆ１）を伝達するために、カップリングリンク１０４２の第１の端部は、レバー１０２４に第２のピン１０４４を介して接続され得る。カップリングリンク１０４２の第２の端部は、ドライブラック１０４６の第１の端部に第３のピン１０４８を介して接続され得る。したがって、カップリングリンク１０４２は、レバー１０２４をドライブラック１０４６に接続できる。ドライブラック１０４６の第２の端部は、ハウジング１０１４に第４のピン１０５０を介して接続され得る。ドライブラック１０４６は、ヨークとして形成することができる。例えば、図３Ｃに示されるように、ドライブラック１０４６は、ドライブラック１０４６の第１の端部と第２の端部との間にベース１０４６Ａを含み得る。１対の離隔された脚部１０４６Ｂは、ドライブラック１０４６のベース１０４６Ａから延びることができ、その結果、脚部１０４６Ｂの端部はドライブラック１０４６の第２の端部を形成する。

【００８１】

例示的な鉗子１０００は、ハウジング１０１４に結合されたドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１を含む。ドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１は、ドライブ本体１０５２を含み得て、それは入力力Ｆ１をレバー１０２４からドライブシャフト１０２６に伝達して、ドライブシャフト１０２６を後退又は伸長する（例えば、ジョー１０１２を開閉するために）ように機能する。

【００８２】

入力力Ｆ１をレバー１０２４からドライブシャフト１０２６に伝達することに加えて、いくつかの例では、そして例示的な鉗子１０００に示されるように、ドライブ本体１０５２を含むドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１はまた、回転運動を、回転アクチュエータ１０３０から外側ハブ１０６０を通して、ドライブシャフト１０２６及び外側シャフト１０２８の両方に伝達し得る。しかしながら、ドライブ本体１０５２のすべての例は、ドライブ本体１０５２が長手方向運動及び回転運動の両方をドライブシャフト１０２６に伝達することを必要とするわけではない。いくつかの例では、ドライブ本体１０５２は、長手方向運動及び回転運動のいずれか一方を、ドライブ本体１０５２を介してドライブシャフト１０２６に伝達するようにのみ構成され得る。例えば、いくつかの医療装置は、鉗子１０００の伸長又は後退特徴を使用するが、回転しない場合があり、逆に、別の医療装置は、伸長又は後退特徴なしで回転特徴を使用してもよい。

【００８３】

例示的なドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１では、ドライブ本体１０５２は、ドライブシャフト１０２６の周りに配置され得る。ドライブシャフト１０２６は、ドライブ本体１０５２（図３Ｂ、図３Ｃ）の通路１０９２を通して延在できる。いくつかの例では、通路１０９２は中央ボアとして形成され得るが、いくつかの例では、通路１０９２は中央である必要はなく、及び／又は円形ボアとして提供される必要はない。別の例では、通路１０９２は、正方形、多角形、不規則であり得て、又はノッチを含み得る。いくつかの例では、通路１０９２はチャンネルを含むことができる。いくつかの例では、通路１０９２はドライブシャフト１０２６を取り囲んでいない場合がある。

【００８４】

ドライブ本体１０５２は、レバー１０２４に対して遠位に配置され得て、レバー１０２４に結合され得る。この例では、ドライブ本体１０５２は、一連のリンケージを介して間接的にレバー１０２４に結合される。ドライブ本体１０５２は、ドライブラック１０４６

を介してレバー１０２４に接続され、レバー１０２４から入力力Ｆ１を受け取り、ドライブシャフト１０２６をハウジング１０１４及び外側シャフト１０２８に対して後退又は伸長することができる（それによって、ジョー１０１２を開閉する）。ドライブ本体１０５２は、ドライブリンク１０４６によって形成されたヨーク内に配置され得て、ドライブリンク１０４６からの入力を受け取る。

【００８５】

ドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１は、力制限ばね１０５４及びクリップ１０５６を含み得る。力制限ばね１０５４は、ドライブ本体１０５２の周りに配置され得る。クリップ１０５６は、ドライブ本体１０５２上に力制限ばね１０５４の端部に隣接して配置することができる。クリップ１０５６は、ドライブシャフト１０２６に固定され得る。いくつかの例では、力制限ばね１０５４は、エラストマ構成要素、エラストマバンド、又はエラストマブロックなどの任意の適切なタイプの付勢要素であり得て、弾性変形して、その元の状態又は実質的に元の状態に戻ることができる。いくつかの例では、クリップ１０５６は、ドライブシャフト１０２６に１つ以上のスロット（垂直スロット１０７０Ａ及び１０７０Ｂなど）を介して挿入され得る。いくつかの例では、クリップは平坦であり得るが、別の例では、クリップは、非平面であるか、又は不規則で非平坦面を有してもよい。

【００８６】

いくつかの例では、ドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１は、ドライブ本体１０５２に接続され得る外側ハブ１０６０を含むことができる。外側ハブ１０６０は、内面１０９８を含み得て、その中でドライブ本体１０５２、力制限ばね１０５４、及びクリップ１０５６（図３Ａ、図３Ｃ）は、一緒に長手方向に並進できる。

【００８７】

回転アクチュエータ１０３０は、外側ハブ１０６０の周りに配置され、それに接続され得る。回転アクチュエータ１０３０は、外側ハブ１０６０に回転方向に拘束され、外側ハブ１０６０に軸方向に拘束され得る。回転アクチュエータ１０３０はまた、ハウジング１０１４に対して軸方向に拘束され得る。ノーズ１０６２は、外側ハブ１０６０の遠位端部に、例えば、スナップフィット、接着剤、又はねじ接続によって、接続され得る。ドライブシャフト１０２６及び外側シャフト１０２８は、ノーズ１０６２を通して、ノーズ１０６２から延在し得る。いくつかの例では、回転アクチュエータ１０３０及び／又はノーズ１０６２は省略され得て、外側ハブ１０６０は、回転アクチュエータ１０３０及び／又はノーズ１０６２として機能し、ユーザから直接回転入力を受け取る。いくつかの例では、ノーズ１０６２が外側ハブ１０６０の遠位端部に接続される代わりに、ノーズ１０６２は、回転アクチュエータ１０３０に、例えば、スナップフィット、接着剤、又はねじ接続によって、直接接続され得る。

【００８８】

図３Ａの例では、回転アクチュエータ１０３０のハウジング１０１４に対する軸方向の保持は、ハウジング１０１４とノーズ１０６２との間で回転アクチュエータ１０３０を軸方向に拘束することによって備えられ得る。外側ハブ１０６０上の第１のスナップフィットコネクタ１０６０Ｃとノーズ１０６２上の第２のスナップフィットコネクタ１０６２Ｃとの間の接続は、回転アクチュエータ１０３０が遠位方向に移動するのを拘束し得る。第１及び第２のスナップフィットコネクタは、単なる一例として示され、任意のタイプのスナップフィットコネクタ、又は別の方法が提供されてもよい。この配置では、外側ハブ１０６０は、外側ハブ１０６０の近位ハウジングフランジ１０６０Ａ及び遠位ハウジングフランジ１０６０Ｂによって、ハウジング１０１４に対して軸方向に拘束され得て、これは、近位ハウジングフランジ１０６０Ａ及び遠位ハウジングフランジ１０６０Ｂとインターフェースするハウジング１０１４の表面によって捕捉され得る。更に、ノーズ１０６２は、外側ハブ１０６０に対して軸方向に拘束されるため、回転アクチュエータ１０３０はまた、ノーズ１０６２とハウジング１０１４との間に捕捉されることによって、外側ハブ１０６０、ノーズ１０６２、及びハウジング１０１４に対して、軸方向に拘束され得る。言

10

20

30

40

50

い換えると、ノーズ 1062 は、外側ハブ 1060 と軸方向に係合して、ノーズ 1062 と回転アクチュエータ 1030 の両方の軸方向の保持を提供する。

【0089】

図 4 A は、少なくとも 1 つの例による、レバー 1024 が遠位の位置（例えば、非作動位置）にある、図 1 A の鉗子 1000 の部分断面図を示す。図 4 B は、少なくとも 1 つの例による、レバー 1024 が近位方向（例えば、作動位置、複数の作動位置又はユーザ位置のうちの 1 つ）に移動している、図 1 A の鉗子 1000 の部分断面図を示す。図 4 C は、少なくとも 1 つの例による、レバー 1024 が更に近位方向（例えば、更なる作動位置、いくつかの例では完全作動位置であり得て、この場合、力制限又はオーバートラベル状態）に移動された、図 1 A の鉗子 1000 の部分断面図を示す。力制限状態は、ドライブ本体 1052 の位置であり、レバー 1024 に加えられてドライブ本体 1052 に伝達される力が、力制限ばね 1054 の予圧に基づく所定の力を超えるときに発生することに留意されたい。力制限は、所定の力を超えると、別の作動位置で発生する場合がある。

【0090】

図 4 A、図 4 B、及び図 4 C は、一緒に説明され、ドライブ本体 1052、力制限ばね 1054、及びクリップ 1056 が、レバー 1024 とドライブ本体 1052 との間のリンクエッジにレバー 1024 が入力を与えることに応答して、ドライブシャフト 1026 上でどのように機能できるかについての一般的な図を提供する。図 4 A、図 4 B、及び図 4 C に示される鉗子 1000 の構成要素は、安定化フランジ 1021 を有するハウジング 1014、レバー 1024、ドライブシャフト 1026、トリガ 1034、カップリングリンク 1042、ドライブリンク 1046、ドライブ本体 1052、力制限ばね 1054、クリップ 1056、外側ハブ 1060、スプール 1064、クロスピン 1066、及びトリガ戻りばね 1068 を含む。ドライブシャフト 1026 は、第 1 の水平スロット 1069 A、第 2 の水平スロット 1069 B、第 1 の垂直スロット 1070 A、及び第 2 の垂直スロット 1070 B（ここでは隠されているが、図 3 C で見ることができる）を含み得る。ドライブ本体 1052 は、本体部分 1072、アンカ部分 1074（遠位ばね座 1076 を含む）、ウィンドウ部分 1082（第 1 のウィンドウ 1084 A 及び第 2 のウィンドウ 1084 B を含む）、ネック部分 1086、及びカラー 1088（ドライブ面 1090 A 及び第 2 の遠位ばね座 1091 を含む、図 3 C にも示され、図 5 A では拡大される）を含む。外側ハブ 1060 は、内面 1098 を含む。スプール 1064 は、近位トリガ戻りばね座 1101 を含み得る。スプール 1064 は、アクチュエータから受け取ったモーションをシャフトに伝達するように設計されたモーション伝達体の一例として示される（例えば、トリガ 1034 から受け取られ、ブレードシャフト 1032 に伝達される）。別の例では、本開示内のモーション伝達体は、スプール形状である必要がなく、例えばスプール 1064 が回転可能である必要がない例などである。

【0091】

図 4 A に示されるように、レバー 1024 が遠位の位置（例えば、デフォルト位置、ジョー 1012 の開位置）にあるとき、ドライブ本体 1052 は、外側ハブ 1060 の内面 1098 によって形成されるチャンネル内に配置される。ドライブ本体 1052 の本体部分 1072 の大部分は、外側ハブ 1060 のチャンネル内にある。ドライブシャフト 1026 は、ハウジング 1014 に対して第 1 の位置にあり、クリップ 1056 によって近位方向（例えば、非作動位置、非後退位置）に引っ張られておらず、安定化フランジ 1021 の開口部内にある。結果として、ジョー 1012 は、図 1 A に示されるように、開位置にある。

【0092】

図 4 B に示されるように、レバー 1024 が近位方向に動かされているとき、レバー 1024 は、ドライブリンク 1046 の下端部を、カップリングリンク 1042 を介してハウジング 1014 に対して近位方向に引っ張る。ドライブリンク 1046 は、ネック部分 1086 でドライブ本体 1052 に接続され、カラー 1088 のドライブ面 1090 A を押し、ドライブ本体 1052 をハウジング 1014 に対して長手方向に近位方向に移動さ

せる（ドライブ本体１０５２の拡大図については図５Ａを参照）。結果として、ドライブ本体１０５２のウィンドウ部分１０８２を含む本体部分１０７２の大部分は、外側ハブ１０６０のチャンネルから移動する。ドライブ本体１０５２が近位方向に引っ張られると、力制限ばね１０５４及びクリップ１０５６は、ドライブ本体１０５２に対して同じ位置でドライブ本体１０５２と共に移動する。

【００９３】

言い換えると、遠位ばね座１０７６は、力制限ばね１０５４を駆動し、それはクリップ１０５６をドライブ本体１０５２と共に駆動する。ドライブリンク１０４６によって供給される駆動力が、力制限ばね１０５４の予圧力よりも小さい場合、力制限ばね１０５４は、剛体のように機能し、力制限ばね１０５４の端部は一緒に動く。したがって、ドライブ本体１０５２は、ハウジング１０１４に対して近位方向に移動し、クリップ１０５６は、ハウジング１０１４に対して近位方向に移動する。クリップ１０５６は、第１の垂直スロット１０７０Ａ及び第２の垂直スロット１０７０Ｂでドライブシャフト１０２６に長手方向にロックされるため、ドライブシャフト１０２６もまたハウジング１０１４に対して近位方向に移動する。ドライブシャフト１０２６が近位方向に移動する（例えば、後退する）と、エンドエフェクタ１００２が作動するようになる。この例では、エンドエフェクタ１００２を作動させることは、ジョー１０１２が閉じ始めることを含む。

【００９４】

言い換えると、図４Ｂの状況では、レバー１０２４は、ユーザ入力によって閉じられて、ジョー１０１２を閉じてよい。レバー１０２４の動きは、ドライブ本体１０５２の動きを引き起こす。レバー１０２４を閉じることで、カップリングリンク１０４２は、ドライブリンク１０４６をハウジング１０１４に対して近位方向に引っ張るようになり、これにより、ドライブ本体１０５２が近位方向において長手方向に並進される。ドライブ本体１０５２を近位方向に動かすと、ドライブ本体１０５２とドライブシャフト１０２６はクリップ１０５６を介して接続されているため、ドライブシャフト１０２６が近位方向において長手方向に並進される。ドライブシャフト１０２６の動きの結果として、ジョー１０１２上の機構が作動され、ジョー１０１２を閉じる。例示的な例に示されるように、ドライブリンク１０４６はドライブ本体１０５２を長手方向に駆動するが、ドライブ本体１０５２は依然としてドライブリンク１０４６のヨークの内側で自由に回転でき、ドライブリンク１０４６に対して回転できる。しかし、一部の例では、回転態様は省略されてよい。

【００９５】

例示的な例では、使用中いつでも、ジョー１０１２が開いているか閉じているかに関わらず、ジョー１０１２は回転され得る。例えば、回転アクチュエータ１０３０の回転は、外側ハブ１０６０を回転させ、これは、回転運動を有利に伝達して、外側シャフト１０２８及びドライブ本体１０５２を回転させる。ドライブ本体１０５２は、ドライブシャフト１０２６にクリップ１０５６を介してロックされる（例えば、拘束される）ため、ドライブシャフト１０２６はまた、外側シャフト１０２８と共に回転され得る。したがって、外側シャフト１０２８及びドライブシャフト１０２６は、鉗子１０００の近位端部と一緒に回転方向にロック（例えば、回転方向に拘束）され得て、本明細書で更に説明するように、外側シャフト１０２８及びドライブシャフト１０２６もまた、鉗子１０００の遠位端部と一緒に、回転方向にロック又は拘束され得る（例えば、本明細書で更に説明される、図２０Ａの鉗子２０００に示されるガイド２０１４による）。

【００９６】

更に、ドライブシャフト１０２６の第１の水平スロット１０６９Ａ及び第２の水平スロット１０６９Ｂは、ドライブシャフト１０２６が回転するときにクロスピン１０６６と係合して回転し、ブレードシャフト１０３２及びスプール１０６４を回転させ得る。したがって、ドライブシャフト１０２６及びブレードアセンブリ（１０３２、１０３２Ａ）は、クロスピン１０６６（図２、図４Ａ）を介して鉗子１０００の近位端部で回転方向に拘束（例えば、一緒に固定、ロック）され得る。言い換えると、ブレードアセンブリ（１０３２、１０３２Ａ）は、ドライブシャフト１０２６に、ジョー１０１２の近位でドライブ本

体 1 0 5 2 の近位である長手方向軸 A 1 (図 1 B) に沿った長手方向位置で回転方向に拘束され得る。

【 0 0 9 7 】

作動が完了した場合、ジョー 1 0 1 2 を図 4 A の非作動状態に戻すために、レバー戻りばね 1 0 4 0 は、レバー 1 0 2 4 に作用して、レバー 1 0 2 4 をデフォルト位置 (例えば、遠位の位置) に戻す (例えば、付勢する) ことができる。レバー 1 0 2 4 は、一連のリンクage によってドライブシャフト 1 0 2 6 に結合されるため、レバー戻りばね 1 0 4 0 はまた、ドライブシャフト 1 0 2 6 を戻し、それにより、ジョー 1 0 1 2 をデフォルト位置に戻し、デフォルト位置は、この例では開位置である。図 4 C の状態に示すように、ジョー 1 0 1 2 は、レバー 1 0 2 4 が近位方向に動かされているときに、患者の解剖学的特徴又は別の医療装置に引っかかり、又は捕捉される可能性がある。そのような状況では、ジョー 1 0 1 2 は完全に閉じることができない場合がある。しかし、鉗子 1 0 0 0 のドライブモーション伝達アセンブリ 1 0 5 1 は、力制限特徴を含み、ユーザからの追加の入力力 F 1 がジョー 1 0 1 2 に伝達されることによってジョー 1 0 1 2 が損傷される点までドライブシャフト 1 0 2 6 が後退するのを防ぐ。鉗子 1 0 0 0 は、レバー 1 0 2 4 が近位方向に動かされ、ジョー 1 0 1 2 が開位置又は部分的な開位置で固着し、ユーザが力をレバー 1 0 2 4 に加え続ける場合に、力制限状態 (例えば、オーバートラベル状態) を達成可能にし得る。

【 0 0 9 8 】

ジョー 1 0 1 2 への損傷を防止するために、力制限ばね 1 0 5 4 は、過剰な力をジョーに伝達する代わりに、レバー 1 0 2 4 に加えられた過剰な力を吸収するように構成され得る。例えば、力制限ばね 1 0 5 4 は、第 1 の端部分から第 2 の端部分まで延在し得て、遠位ばね座 1 0 7 6 とクリップ 1 0 5 6 の遠位端面 1 1 0 5 との間で予圧状態にあり得る。力制限ばね 1 0 5 4 は、クリップ 1 0 5 6 を近位方向に押すことができ、その結果、クリップ 1 0 5 6 は、ウィンドウ部分 1 0 8 2 の近位端部に隣接する本体部分 1 0 7 2 のクリップ支持面 (例えば、クリップ支持面 1 0 8 1、図 5 A) に接触し、それによって支持される。クリップ支持面 (1 0 8 1、図 5 A) は、クリップ 1 0 5 6 の近位ストップとして機能し得る。力制限ばね 1 0 5 4 が圧縮された状態で、遠位ばね座 1 0 7 6 は、第 1 のばね力を力制限ばね 1 0 5 4 の遠位端部分から受け取るように構成され得て、クリップ 1 0 5 6 は、第 2 のばね力を力制限ばね 1 0 5 4 の近位端部分から受け取るように構成され得る。ドライブ本体 1 0 5 2 は、クリップ支持面 1 0 8 1 を含むことができ、それは、力制限ばね 1 0 5 4 が予圧などの荷重下でクリップ 1 0 5 6 をクリップ支持面 1 0 8 1 に対して駆動するときに、クリップ 1 0 5 6 の第 2 の表面 (例えば、近位端面 1 1 0 3) に第 1 の力を伝達するように構成される。

【 0 0 9 9 】

図 4 C を引き続き参照すると、力制限の例では、レバー 1 0 2 4 は、ユーザによって近位の位置に動かされ、ドライブリンク 1 0 4 6 に力を加え、ドライブリンク 1 0 4 6 の下端部を近位方向に更に引っ張るが、ジョー 1 0 1 2 は更に閉じるのを阻止される。その結果、ドライブリンク 1 0 4 6 は、カラー 1 0 8 8 のドライブ面 1 0 9 0 A により大きな力を及ぼし、ドライブ本体 1 0 5 2 をハウジング 1 0 1 4 に対して更に近位方向に移動させ、ドライブ本体 1 0 5 2 は、外側ハブ 1 0 6 0 の通路 1 0 9 8 A (図 3 C) を形成する内面 1 0 9 8 から更に近位方向に移動する。外側ハブ 1 0 6 0 は、ハウジング 1 0 1 4 に対する軸方向の動きから、外側ハブ 1 0 6 0 の近位ハウジングフランジ 1 0 6 0 A 及び遠位フランジ 1 0 6 0 B がハウジング 1 0 1 4 の一部分によって捕捉され得ることによって拘束され得る。ドライブ本体 1 0 5 2 が近位方向に移動すると、ドライブ本体 1 0 5 2 のアンカ部分 1 0 7 4 の遠位ばね座 1 0 7 6 は、力制限ばね 1 0 5 4 の遠位端部を押す。しかし、ジョー 1 0 1 2 はそれ以上閉じることができないため、ドライブシャフト 1 0 2 6 は、ドライブ本体 1 0 5 2 と共に近位方向に移動できない。更に、クリップ 1 0 5 6 はドライブシャフト 1 0 2 6 にロックされるため、クリップ 1 0 5 6 は、ハウジング 1 0 1 4 に対しても近位方向に移動し得ない。したがって、ドライブ本体 1 0 5 2 は、クリップ 1 0

56に対して近位方向にスライド（例えば、直線運動、長手方向運動、又は並進運動）することによって、クリップ1056及びドライブシャフト1026に対して近位方向に移動する。

【0100】

クリップ1056は、ドライブシャフト1026に対して固定されたままであることによって、ウィンドウ部分1082の第1のウィンドウ1084A及び第2のウィンドウ1084B内でドライブ本体1052に対して遠位方向に効果的に移動する。したがって、力制限ばね1054は、ドライブリンク1046に加えられる力が力制限ばね1054の予圧よりも大きい場合、遠位ばね座1076とクリップ1056の遠位端面との間でより圧縮されるようになる。ユーザは、この力制限特徴を、予圧状態での力制限ばね1054の追加の圧縮によるレバー1024の力の増加として感じ得るが、レバー1024は、もはやドライブシャフトにモーションを伝達していないが、依然として移動可能である。

【0101】

言い換えると、レバー1024は、近位の位置に完全に移動され得て、ドライブ本体1052を、ドライブシャフト1026が動くまで、ハウジング1014内で近位方向に移動させる。同時に、ジョー1012は、開位置にロックされ（例えば、何かに捕捉される）、レバー1024が近位方向に動かされている場合でも、ドライブシャフト1026が動くのを防ぎ得る。ドライブシャフト1026は、ハウジング1014内で近位方向に移動できないため、クリップ1056は、ハウジング1014に対して近位方向に移動し得ない。しかしながら、クリップ1056はウィンドウ部分1082内でスライドし得るため、ドライブ本体1052は、クリップ1056に対して近位方向に移動（例えば、スライド、並進）することができ、ウィンドウ部分1082内のクリップ1056の位置を変更する。ドライブ本体1052がクリップ1056に対して移動すると、力制限ばね1054は、レバー1024に加えられた力を圧縮及び吸収する。ドライブシャフト1026を動かすとジョー1012が閉じるため、ジョー1012が閉鎖不可のときにドライブシャフト1026が動くのを防ぐ能力は、ユーザが、ジョー1012の開固着に気付かず、レバー1024を近位方向に引き続けてジョー1012を閉じるときに、ジョー1012が損傷されるのを防ぐ。

【0102】

図4A、図4B及び図4Cに示され、説明されたクランプシステムに加えて、図4A、図4B及び図4Cはまた、別のシステムを作動させるために使用できる構成要素を示し、例えば、限定するものではないが、ブレードアセンブリ（例えば、ブレードシャフト1032、図3C）を作動させるための切断システムである。

【0103】

図4A、図4B及び図4Cの例示的な例に示されるように、スプール1064は、ドライブ本体1052の近位にあるドライブシャフト1026の近位端部の周りに配置され得て、ブレードシャフト1032の近位端部にクロスピン1066を介して接続され得る。したがって、ブレードアセンブリ（1032、1032A）は、ドライブシャフト1026の近位端部に、第1の水平スロット1069A及び第2の水平スロット1069Bを通して延びるクロスピン1066を介して取り付けられる。スプール1064は、安定化フランジ1021の遠位のハウジング1014内にあり得る。スプール1064は、軸対称であり得て、ドライブシャフト1026に対して長手方向に移動可能であり得る。代替の例は、ドライブシャフト1026及びブレードシャフト1032が回転する必要がない場合、スプール1064は、非スプール形状の本体であり得る。

【0104】

トリガ1034は、スプール1064に接続され得る。トリガ1034の近位端部は、1つ以上の脚部、この例では、ヨークを形成する2つの脚部を含み得て、これらは、スプール1064の周りに嵌合し、接続され得る。スプール1064は、トリガ1034に対して回転して、ドライブシャフト1026を回転させ得る。トリガ戻りばね1068は、スプール1064の遠位端部とドライブ本体1052の近位端部との間のドライブシャフ

10

20

30

40

50

ト１０２６上に配置された螺旋状の圧縮ばねであり得る。トリガ戻りばね１０６８は、トリガ戻りばね１０６８をドライブシャフト１０２６に装填し、次にスプール１０６４をドライブシャフト１０２６に配置してトリガ１０３４をブレードシャフト１０３２に接続することによって組み立てることができる。いくつかの例では、トリガ戻りばね１０６８は、任意の適切な付勢要素であり得て、例えば、引っ張られ、弾性的にその元の形態、又は実質的に元の形態に戻ることができるエラストマ構成要素、エラストマバンド又はエラストマブロックである。

【０１０５】

ブレードシャフト１０３２の伸長及び後退を容易にするために、クロスピン１０６６は、ドライブシャフト１０２６の第１の水平スロット１０６９Ａ及び第２の水平スロット１０６９Ｂ内を移動し得る。いくつかの例では、第１の水平スロット１０６９Ａ及び第２の水平スロット１０６９Ｂの寸法は、それらがクロスピン１０６６のガイドレールとして作用して、スプール１０６４の長手方向の往復運動を制御するようにし得る。そのような例では、スプール１０６４は、ドライブシャフト１０２６によってガイドされ得る。第１の水平スロット１０６９Ａは、ドライブシャフト１０２６の第１の側面に延在することができ、第２の水平スロット１０６９Ｂは、第１の水平スロット１０６９Ａの向かい、又は反対側のドライブシャフト１０２６の第２の側面に延在し得る。第１の水平スロット１０６９Ａ及び第２の水平スロット１０６９Ｂは、ドライブシャフト１０２６の近位端部の近くにある。したがって、クロスピン１０６６は、スプール１０６４、ドライブシャフト１０２６の第１の水平スロット１０６９Ａ、ブレードシャフト１０３２、及びドライブシャフト１０２６の第２の水平スロット１０６９Ｂを通して延在し得る。第２のアーム１０３４Ｄは、図４Ａ、図４Ｂ及び図４Ｃでは隠される。スプール１０６４は、スプール１０６４の遠位端部に近位トリガ戻りばね座１１０１を含み得る。したがって、トリガ戻りばね１０６８は、ドライブ本体１０５２の近位端部、又は第２の遠位ばね座１０９１と、スプール１０６４の遠位端部、又は近位トリガ戻りばね座１１０１との間のドライブシャフト１０２６上に配置され得る。代替の例では、スプール１０６４内の第２の通路１０６４Ａ（図２）は、ドライブシャフト１０２６に乗り、ドライブシャフト１０２６に沿って長手方向に移動するようにガイドされ得る。

【０１０６】

一般的な概要として、切断システムは、次のように操作され得る。トリガ１０３４の遠位端部を圧縮することにより、トリガ１０３４の近位端部をハウジング１０１４に対して遠位方向に移動させることができ、これにより、スプール１０６４を遠位方向に移動させ得る。スプール１０６４は、トリガ戻りばね１０６８の近位端部を押圧し得る。トリガ戻りばね１０６８の予圧は、克服され得て、その結果、トリガ戻りばね１０６８は圧縮する。クロスピン１０６６によってブレードシャフト１０３２に接続されたスプール１０６４は、ブレードシャフト１０３２を、ドライブシャフト１０２６の第１の水平スロット１０６９Ａ及び第２の水平スロット１０６９Ｂに沿って、又はその内部を移動するクロスピン１０６６を介して遠位方向に長手方向へ移動させ得て、ブレード１０３２Ａ（図２）をドライブシャフト１０２６の遠位端部から突出させる。トリガ１０３４が圧縮されていない場合、トリガ戻りばね１０６８は拡張でき、スプール１０６４及びブレードシャフト１０３２を近位方向に押して、ブレード１０３２Ａ（図２）がドライブシャフト１０２６から突出しない位置にする。

【０１０７】

図５Ａは、図１Ａの鉗子１０００で使用され得る例示的なドライブシャフトモーション伝達アセンブリ１０５１の等角図であり、ドライブ本体１０５２、力制限ばね１０５４、クリップ１０５６、及びドライブシャフト１０２６を含む。図５Ｂは、ドライブシャフト１０２６上のドライブ本体１０５２及びクリップ１０５６の等角図であり、力制限ばね１０５４を断面で備える。図５Ｃは、ドライブ本体１０５２、クリップ１０５６、及びドライブシャフト１０２６の分解図である。図５Ａ、図５Ｂ、及び図５Ｃは一緒に論じられる。モーション伝達アセンブリ１０５１は、レバー１０２４でユーザによって加えられた力

入力F 1（図1 B）及び／又は回転アクチュエータ1 0 3 0でユーザによって加えられた回転入力R 1をエンドエフェクタ1 0 0 2（図1 B）に伝達するように機能する。

【0 1 0 8】

図5 A及び図5 Bの例のモーション伝達アセンブリ1 0 5 1は、以下のように説明される。ドライブシャフト1 0 2 6は、第1の垂直スロット1 0 7 0 A及び第2の垂直スロット1 0 7 0 Bを含み得る。ドライブ本体1 0 5 2は、本体部分1 0 7 2、アンカ部分1 0 7 4（遠位ばね座1 0 7 6を含む）、及びウィンドウ部分1 0 8 2（第1のウィンドウ1 0 8 4 A及び第2のウィンドウ1 0 8 4 Bを含む）、ドライブリンク1 0 4 6とインターフェースし、カラー1 0 8 8、ネック部分1 0 8 6、及び遠位カラー1 0 8 9（遠位面、近位方向に向かう遠位面など）を含んでいる表面、を含み得る。クリップ1 0 5 6は、近位端面1 1 0 3及び遠位端面1 1 0 5（例えば、近位ばね座1 1 0 4）、クリップスロット1 1 0 6、クリップノッチ1 1 0 8 A及び1 1 0 8 B（第1のクリップノッチ1 1 0 8 A及び第2のクリップノッチ1 1 0 8 Bを含む）を有するクリップ本体1 1 0 2を含み得る。ウィンドウ部分1 0 8 2は、保持リブ1 1 1 0 A及び1 1 1 0 B（第1の保持リブ1 1 1 0 A及び第2の保持リブ1 1 1 0 Bを含む）と、ウィンドウノッチ1 1 1 2 A及び1 1 1 2 B（第1のウィンドウノッチ1 1 1 2 A及び第2のウィンドウノッチ1 1 1 2 Bを含む）を更に含み得る。ドライブシャフト1 0 2 6、ドライブ本体1 0 5 2、力制限ばね1 0 5 4、及びクリップ1 0 5 6は、図1 A～図4 Cに関して説明したのと同じ構造及び機能を有し得る。

【0 1 0 9】

クリップ1 0 5 6は、遠位端面1 1 0 5の反対側の近位端面1 1 0 3を有するクリップ本体1 1 0 2を有し得る。クリップ本体1 1 0 2の遠位端面1 1 0 5は、力制限ばね1 0 5 4を支持するための近位ばね座1 1 0 4を備えることができる。クリップスロット1 1 0 6は、クリップ本体1 1 0 2の底部からクリップ本体1 1 0 2の中に延びるスロットであり得る。クリップスロット1 1 0 6は、ドライブシャフト1 0 2 6の第1の垂直スロット1 0 7 0 Aから第2の垂直スロット1 0 7 0 Bまでの長さとはほぼ等しいか、又はわずかに広い幅を有し得る。クリップ1 0 5 6が可撓性である別の例では、クリップスロット1 1 0 6は、ドライブシャフト1 0 2 6の第1の垂直スロット1 0 7 0 Aから第2の垂直スロット1 0 7 0 Bまでの長さよりわずかに狭い幅を有し得る。クリップノッチ1 1 0 8 A及び1 1 0 8 Bは、クリップスロット1 1 0 6からクリップ本体1 1 0 2の中に延在し得る。第1のクリップノッチ1 1 0 8 Aは、クリップスロット1 1 0 6の上部にあるクリップスロット1 1 0 6の第1の側面からクリップ本体1 1 0 2の中に延在でき、第2のクリップノッチ1 1 0 8 Bは、クリップスロット1 1 0 6の上部にあるクリップスロット1 1 0 6の第2の側面からクリップ本体1 1 0 2の中に延在し得る。したがって、第2のクリップノッチ1 1 0 8 Bは、第1のクリップノッチ1 1 0 8 Aの反対側のクリップスロット1 1 0 6からクリップ本体1 1 0 2の中に延在し得る。

【0 1 1 0】

ウィンドウ部分1 0 8 2は、本体部分1 0 7 2の第1の側面を通して延びる第1のウィンドウ1 0 8 4 Aと、第1のウィンドウ1 0 8 4 Aの反対側の本体部分1 0 7 2の第2の側面を通して延びる第2のウィンドウ1 0 8 4 Bとを含み得る。第1の保持リブ1 1 1 0 Aは、本体部分1 0 7 2の上部から第1のウィンドウ1 0 8 4 Aの中に延在し得る。第1の保持リブ1 1 1 0 Aは、本体部分1 0 7 2の上部の上部分から延び得て、第1の保持リブ1 1 1 0 Aが本体部分1 0 7 2の上部に第1のリブを形成する。第2の保持リブ1 1 1 0 Bは、本体部分1 0 7 2の上部から第2のウィンドウ1 0 8 4 Bの中に延在し得る。第2の保持リブ1 1 1 0 Bは、本体部分1 0 7 2の上部の上部分から延び得て、その結果、第2の保持リブ1 1 1 0 Bは本体部分1 0 7 2の上部に第2のリブを形成する。第1のウィンドウノッチ1 1 1 2 Aは、第1の保持リブ1 1 1 0 Aの遠位端部にある第1のウィンドウ1 0 8 4 Aの一部として含まれ得る。第2のウィンドウノッチ1 1 1 2 Bは、第2の保持リブ1 1 1 0 Bの遠位端部にある第2のウィンドウ1 0 8 4 Bの一部として含まれる。代替の例では、第1のウィンドウノッチ1 1 1 2 A及び第2のウィンドウノッチ1

112Bは、それぞれ、第1の保持リブ1110A及び第2の保持リブ1110Bに沿った任意の場所に配置され得る。潜在的に有益な例では、第1及び第2のウィンドウノッチ1112A及び1112Bの配置は、十分に遠位に離れていてもよく、その結果、クリップ1056は、組み立てられたときにウィンドウノッチ1112A及び1112Bと決して整合することなく、力制限ばね1054が圧縮されている場合でさえ整合しない。クリップ1056がウィンドウノッチ1112A及び1112Bと整合するのを防ぐことにより、クリップ1056がウィンドウノッチ1112A及び1112Bから外へ出るのを防ぐ。

【0111】

ドライブ本体1052がドライブシャフト1026上にあるとき、クリップ1056は、ドライブ本体1052のウィンドウ部分1082上に配置され得る。クリップスロット1106は、ウィンドウ部分1082でドライブ本体1052の周りに嵌合し得て、また第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070Bでドライブシャフト1026の周りに嵌合し得て、その結果、クリップ1056はドライブシャフト1026の第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070B内に、それらによって受容される。力制限ばね1054の近位端部は、クリップ1056の近位ばね座1104に接触し得る。力制限ばね1054の遠位端部は、遠位ばね座1076に接触し得る。近位ばね座1104と遠位ばね座1076との間の距離は、力制限ばね1054の長さよりも短く、力制限ばね1054を圧縮させ、力制限ばね1054に予圧をかける。第1のクリップノッチ1108Aは、第1の保持リブ1110Aの周りに嵌合し得る。第2のクリップノッチ1108Bは、第2の保持リブ1110Bの周りに嵌合し得る。クリップ1056は、ウィンドウ部分1082で第1のウィンドウ1084A及び第2のウィンドウ1084B内を、第1の保持リブ1110A及び第2の保持リブ1110Bに沿って長手方向に移動し得る。

【0112】

ドライブシャフト1026上の第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070Bは、クリップ1056をドライブシャフト1026に長手方向及び回転方向にロックする。クリップノッチ1108A及び1108Bと、保持リブ1110A及び1110Bは、一緒に嵌合し、クリップ1056をドライブ本体1052及びドライブシャフト1026の両方に保持し得て、クリップ1056が第1の垂直スロット1070A、第2の垂直スロット1070B、及びウィンドウ部分1082から後退するのを防ぎ、クリップ1056をドライブ本体1052に回転方向にロックする。しかし、本明細書に記載されているように、いくつかの例（例えば、力制限状態）では、ドライブ本体1052は、依然としてクリップ1056に対して長手方向に移動することができ、その結果、クリップ1056は、第1のウィンドウ1084A及び第2のウィンドウ1084B内を保持リブ1110A及び1110Bに沿って、ドライブ本体1052に対して長手方向に移動する。結果として、ドライブ本体1052は、ドライブシャフト1026に対して長手方向に移動し得る。クリップ1056は、ドライブ本体1052及びドライブシャフト1026から後退する、又は飛び出すのを防ぐ一方で、ドライブ本体1052はクリップ1056及びドライブシャフト1026に対して長手方向に移動する。組み立てられた状態では、クリップ1056は、ウィンドウノッチ1112A及び1112Bと位置がずれている場合があるが、第1及び第2の垂直スロット1070A及び1070Bと整合され得る（図5C）。

【0113】

この配置では、クリップ1056は、ドライブシャフト1026に固定され、ドライブ本体1052にスライド可能に結合され得る。回転運動は、ドライブ本体1052からクリップ1056を介してドライブシャフト1026に伝達され得て、直線運動は、ドライブ本体1052から、力制限ばね1054を介して、クリップ1056へ、そしてクリップ1056からドライブシャフト1026に間接的に伝達され得て、ドライブシャフト1026を並進させる。

【0114】

言い換えると、クリップ1056は、ドライブ本体1052及びドライブシャフト1026に結合されて、ドライブ本体1052をドライブシャフト1026に回転方向に固定し得る。ドライブ本体1052は、回転アクチュエータ1030から受け取った回転入力クリップ1056の回転運動に伝達するように構成され得て、またクリップ1056は、クリップ1056の回転運動をドライブシャフト1026の回転運動に伝達するように構成され得る。

【0115】

図5Aに示されるように、ドライブリック1046からの入力を受け取るための入力面(図3A、図3B、図3C)は、カラー1088(例えば、第1の面)、ネック部分1086(例えば、小径面)、及び遠位カラー1089(例えば、遠位面)を含み得る。カラー1088、ネック部分1086、及び遠位カラー1089は、ドライブ本体1052のスプール部分を形成し得る。いくつかの例では、スプール部分(例えば、1088、1086及び1089)は、軸対称のスプール部分であり得る。いくつかの例では、近位カラー1088の遠位面1088B及び遠位カラー1089の近位面1089Aは平坦である。いくつかの例では、近位カラー1088の遠位面1088Bと遠位カラー1089の近位面1089Aは平行である。いくつかの例では、スプール部分は、ドライブリック1046に対するドライブ本体1052の回転変位を可能にする。

【0116】

図6Aは、モーション伝達アセンブリ1051の部分分解図であり、ドライブ本体1052の第1の例と、クリップ1056の第1の例を含み、ドライブ本体1052はドライブシャフト1026上で表す。図6Bは、ドライブ本体1052の第1の例及びクリップ1056の第1の例の等角図であり、圧縮された力制限ばね1054及び挿入方向I1に沿ってドライブシャフト1026上に組み立てられているクリップ1056を表す。図6Cは、力制限状態(例えば、オーバートラベル位置)にあるドライブ本体1052の第1の例及びクリップ1056の第1の例の図である。図6A、図6B、及び図6Cは、一緒に議論されて、ドライブ本体1052、力制限ばね1054、及びクリップ1056がドライブシャフト1026上にどのように組み立てられるかを説明する。

【0117】

ドライブシャフト1026は、第1の垂直スロット1070A及び第2の垂直スロット1070Bを含み得る。ドライブ本体1052は、本体部分1072、アンカ部分1074、及びウィンドウ部分1082(第1のウィンドウ1084A及び第2のウィンドウ1084Bを含む)を含み得る。クリップ1056は、クリップ本体1102、近位ばね座1104、クリップスロット1106、クリップノッチ1108A及び1108B(第1のクリップノッチ1108A及び第2のクリップノッチ1108Bを含む)を含み得る。ウィンドウ部分1082は、保持リブ1110A及び1110B(第1の保持リブ1110A及び第2の保持リブ1110Bを含む)と、ウィンドウノッチ1112A及び1112B(第1のウィンドウノッチ1112A及び第2のウィンドウノッチ1112Bを含む)を更に含み得る。ドライブシャフト1026、ドライブ本体1052、力制限ばね1054、及びクリップ1056は、図1A～図5Cに関して説明したのと同じ構造及び機能を有し得る。

【0118】

ドライブ本体1052、力制限ばね1054、及びクリップ1056をドライブシャフト1026に組み立てるために、最初に、ドライブ本体1052はドライブシャフト1026上に配置され得る。第2に、力制限ばね1054は、ドライブ本体1052の本体部分1072及びウィンドウ部分1082の周りでドライブ本体1052上に配置され得る。第3に、力制限ばね1054は、ドライブシャフト1026及びドライブ本体1052の近位端部からドライブ本体1052上にスライドさせることができる。第4に、力制限ばね1054は、図5Cに示されるように、力制限ばね1054がウィンドウノッチ1112A及び1112Bの周りに配置されないように、アンカ部分1074に対して圧縮さ

10

20

30

40

50

れ得る。ドライブ本体 1052 は、ドライブシャフト 1026 に配置され得て、その結果、ドライブシャフト 1026 の第 1 の垂直スロット 1070 A 及び第 2 の垂直スロット 1070 B は、ドライブ本体 1052 のウィンドウ部分 1082 のウィンドウノッチ 1112 A 及び 1112 B と整合される。第 1 の垂直スロット 1070 A 及び第 2 の垂直スロット 1070 B は、第 1 の垂直スロット 1070 A 及び第 2 の垂直スロット 1070 B がウィンドウ部分 1082 と整合されるとき、第 1 のウィンドウ 1084 A 及び第 2 のウィンドウ 1084 B を通して見ることができる。次に、クリップ 1056 は、ウィンドウノッチ 1112 A 及び 1112 B で、ドライブ本体 1052 のウィンドウ部分 1082 上に配置され得て、その結果、図 6 B に示すように、クリップ 1056 もまた、ドライブシャフト 1026 の第 1 の垂直スロット 1070 A 及び第 2 の垂直スロット 1070 B を通って延びる。この組み立て方法では、クリップ 1056 は、取り付けのために、組み立て中に屈曲させ、応力を加え、又は変形させる必要がない。

10

【0119】

図 6 C に示すように、次に、圧縮力が力制限ばね 1054 から除去され、力制限ばね 1054 は予圧状態に向かって、アンカ部分 1074 とクリップ 1056 との間に拡張し、クリップ 1056 をウィンドウ部分 1082 内で長手方向に押し、ついには、クリップ 1056 は、ウィンドウ部分 1082 の近位端部、又は第 1 のウィンドウ 1084 A 及び第 2 のウィンドウ 1084 B の近位端部に隣接する本体部分 1072 のクリップ支持面 1081 に接する。

【0120】

20

クリップノッチ 1108 A 及び 1108 B は、クリップ 1056 がウィンドウノッチ 1112 A 及び 1112 B に対して近位方向に移動するとき、保持リブ 1110 A 及び 1110 B（例えば、又は別の保持要素）と係合し得る。図 6 C はまた、ドライブ本体 1052 に対するクリップ 1056 の位置を、力制限又はオーバートラベル状態において示し、ドライブ本体 1052 は、クリップ 1056 に対して近位方向に移動する。したがって、クリップ 1056 は、ウィンドウ部分 1082 で第 1 のウィンドウ 1084 A 及び第 2 のウィンドウ 1084 B 内を長手方向に移動し得る。クリップ 1056 は、ウィンドウ部分 1082 内を移動することができる。クリップ 1056 は、本体部分 1072 がウィンドウ部分 1082 のいずれかの側面でクリップ 1056 を停止し得るため、ウィンドウ部分 1082 の外側に長手方向に移動できない。

30

【0121】

ウィンドウノッチ 1112 A 及び 1112 B は、スロットとして機能し得て、クリップ 1056 が保持リブ 1110 A 及び 1110 B 上に組み立てられることを可能にする。クリップ 1056 を保持リブ 1110 A 及び 1110 B の長さ内に維持することは、クリップノッチ 1108 A 及び 1108 B と保持リブ 1110 A 及び 1110 B との間の嵌合がクリップ 1056 をドライブ本体 1052 及びドライブシャフト 1026 上に保持するため望ましい。クリップ 1056 をウィンドウ部分 1082 上で、第 1 の垂直スロット 1070 A 及び第 2 の垂直スロット 1070 B 内に配置することは、クリップ 1056 をドライブ本体 1052 に回転方向にロックし、クリップ 1056 をドライブシャフト 1026 に回転方向及び長手方向にロックする。保持リブ 1110 A 及び 1110 B とクリップノッチ 1108 A 及び 1108 B との間の嵌合は、ドライブ本体 1052 とクリップ 1056 との間で回転トルクを伝達するのを補助し得る。力制限ばね 1054 を圧縮してクリップ 1056 をドライブ本体 1052 に配置することにより、力制限ばね 1054 に予圧が与えられ、これは、力制限状態（例えば、オーバートラベル状態）を開始するのに必要な力の量に影響を及ぼす。力制限ばね 1054 の予圧が高いほど、ユーザはより多くの力を、力制限状態が開始される前に加える必要がある。

40

【0122】

図 7 A、図 7 B、図 8 A 及び図 8 B は、ドライブシャフト 1026 及び外側シャフト 1028 が互いに、そして外側ハブ 1060 及び回転アクチュエータ 1030 にどのように拘束され得るかの例を示す。図 7 A は、少なくとも 1 つの例による、図 1 A の鉗子の一部

50

分の側面図を示す。図 7 A は、外側シャフト 1028、外側ハブ 1060、ハウジング 1014、及び回転アクチュエータ 1030（ファントムで示される）を含む。図 7 B は、少なくとも 1 つの例による、図 7 A の回転アクチュエータ 1030 及び外側ハブ 1060 の、線 7 B - 7 B' に沿った断面図であるが、回転アクチュエータ 1030 は実線で表される。

【0123】

外側ハブ 1060 は、ドライブ本体 1052 及びドライブシャフト 1026 の少なくとも一部分の周りに配置され得る。回転運動を外側ハブ 1060 からドライブシャフト 1026 に伝達するために、回転アクチュエータ 1030 から受け取った回転運動は外側ハブ 1060 に伝達され、外側ハブ 1060 からドライブ本体 1052 に伝達され、ドライブ本体 1052 からクリップ 1056 に伝達され、そして、クリップ 1056 からドライブシャフト 1026 に伝達され得る。回転アクチュエータ 1030 から受け取った回転入力

10

はまた、外側ハブ 1060 から外側シャフト 1028 に伝達されて、外側シャフト 1028 を回転させ得る。別の例では、クリップ 1056 を省略でき、及び／又はドライブ本体 1052 内の通路 1092（例えば、ボア）をドライブシャフト 1026 に回転方向にキーイングして、回転入力を伝達し得る。

【0124】

図 7 A 及び図 7 B の組み合わせに示されるように、鉗子 1000 の近位部分において、

20

回転アクチュエータ 1030 は、キー付きインターフェースを介して外側ハブ 1060 に拘束され得る。例えば、回転アクチュエータ 1030 は、アクチュエータハブキー付きインターフェース 1033 を含むことができ、それは相補的なアクチュエータハブキー付きインターフェース 1063 を有する外側ハブ 1060 に回転方向に拘束されるように構成される。キー付きインターフェース 1033、1063 は、回転アクチュエータ 1030 と外側ハブ 1060 との間の回転を拘束、結合、固定、ロック、又は制限し得る。

【0125】

この配置では、外側ハブ 1060 は、回転アクチュエータ 1030 からの回転入力を受け取るように構成され得て、その結果、回転アクチュエータ 1030 及び外側ハブ 1060 はハウジング 1014 に対して回転され得る。代替の例では、回転アクチュエータ 1030 は、別の方法で外側ハブ 1060 に取り付けられ得て、例えば、一体成形、接着剤、溶接、スナップフィット、又は別の任意の適切な方法により取り付けられ得る。いくつかの例では、回転アクチュエータ 1030 は省略され得て、外側ハブ 1060 は、アクチュエータとして機能し、ユーザからの回転入力を直接受け取ることができる。回転アクチュエータ 1030 は、ユーザからの回転入力を受け取るための構成要素の一例として単に示され、任意の適切な回転入力装置が設けられ得る。

30

【0126】

図 8 A は、少なくとも 1 つの例により、図 1 A の鉗子の一部分の側面図を示し、ハウジング 1014、ドライブシャフト 1026、外側シャフト 1028、ドライブ本体 1052（第 1 の部分 1052 A 及び第 2 の部分 1052 B を有する）、力制限ばね 1054、ドライブリンク 1046、外側ハブ 1060（ファントムで示される）、スリーブ 1061、及びジョー 1012 を含む。図 8 B は、少なくとも 1 つの例により、図 8 A の外側ハブ 1060 及びドライブ本体 1052 の、線 8 B - 8 B' に沿った断面図であり、外側ハブ 1060 は実線で示される。

40

【0127】

外側ハブ 1060 をドライブ本体 1052 に回転方向に固定するために、外側ハブ 1060 及びドライブ本体 1052 は、ハブ本体キー付きインターフェースを含み得る。例えば、外側ハブ 1060 は、回転防止キー 1100 を含むことができ、ドライブ本体 1052 は、回転キーイングスロット 1078 などの相補的なハブ本体キー付きインターフェースを有し得る。回転キーイングスロット 1078 は、ドライブ本体 1052 の第 2 の部分 1052 B（例えば、遠位部分）に配置され得る。この配置では、ドライブ本体 1052 は、回転アクチュエータ 1030（図 7 A、図 7 B）によって外側ハブ 1060 に供給さ

50

れる、外側ハブ 1060 からの回転入力を受け取るように構成され得る。

【0128】

回転防止キー 1100 は、外側ハブ 1060 の内面 1098 から内面 1098 によって形成されるチャンネル内に延びる隆起を含み得る。回転防止キー 1100 は、外側ハブ 1060 の回転キーイングスロット 1078 内に嵌合するようなサイズにすることができる。回転キーイングスロット 1078 は、回転防止キー 1100 を受容し得て、その結果、回転キーイングスロット 1078 は、回転防止キー 1100 に沿って直線的に並進されるか、そうでなければ長手方向に移動され得て、外側ハブ 1060 及びハウジング 1014 に対するドライブ本体 1052 の後退及び伸長を可能にする。

【0129】

言い換えると、回転防止キー 1100 及び回転キーイングスロット 1078 は、外側ハブ 1060 及びドライブ本体 1052 を回転方向に拘束するが、ドライブ本体 1052 は依然として、レバー 1024 がユーザによって作動されるとき（図 1B）、長手方向軸 A1 に沿って、外側ハブ 1060 に対して移動（例えば、スライド、並進）し得る。ドライブ本体 1052 に対する外側ハブ 1060 の長手方向の動きは、レバー 1024 が作動されてジョー 1012 を閉じるときに、ドライブ本体 1052 が外側ハブ 1060 に対して後退することを可能にする。ドライブ本体 1052 のそのような後退は、特定の入力力 F1 がレバー 1024 に加えられて、力制限ばね 1054 の予圧を超えるまで、ドライブシャフト 1026 の後退をもたらす。入力力 F1 が特定の入力力を超えると、ドライブ本体 1052 は、ドライブシャフト 1026 を後退させることなく、ドライブシャフト 1026 に対して近位方向に移動し続けることができる。それにより、エンドエフェクタ 1002 を、過度の力を受けて損傷することから保護する。

【0130】

図 8A、ならびに図 3A および 4C に示されるように、外側ハブ 1060 は、ハウジング 1014 に対して長手方向に拘束される一方で、ハウジング 1014 に対して回転可能なままであり得る。これは、例えば、ハウジング 1014 をインターフェースする近位ハウジングフランジ 1060A 及び遠位ハウジングフランジ 1060B を含む外側ハブ 1060 によって達成され得て、これらはハウジング 1014 の一部分をそれらの間で長手方向に拘束する。例示的な例では、近位ハウジングフランジ 1060A とハウジング 1014 との間のインターフェースは、外側ハブ 1060 がハウジング 1014 に対して遠位方向に移動することを抑制し得る。対応する方法で、遠位ハウジングフランジ 1060B とハウジング 1014 との間のインターフェースは、外側ハブ 1060 がハウジング 1014 に対して近位方向に移動するのを抑制し得る。この配置の利点の 1 つは、外側ハブ 1060 がハウジング 1014 に対して長手方向に移動するのを防ぐが、外側ハブ 1060 がハウジング 1014 に対して回転する能力に影響を与えることはなく、それによってエンドエフェクタ 1002 を回転させることである。別の例では、ハウジング 1014 は更に、又は代替的に、フランジを含んで外側ハブ 1060 とインターフェースし、それにより、同様の長手方向の拘束を提供し得る。いくつかの例では、単一のフランジは、ハウジング 1014 との 1 つ以上のインターフェースを備えて、外側ハブ 1060 をハウジングに対して長手方向に拘束することができる。いくつかの例では、近位ハウジングフランジ 1060A 及び遠位ハウジングフランジ 1060B の代わりに、単一のフランジがインターフェースを提供でき、それは、外側ハブ 1060 をハウジング 1014 に対して長手方向に拘束する。例えば、外側ハブ 1060 上の単一のフランジ、又はハウジング 1014 上の単一のフランジが、外側ハブ 1060 及びハウジング 1014 の他方によって近位方向及び遠位方向に境界付けられるような、インターフェースによる。そのような代替の幾何学的形状は、本開示の範囲内である。

【0131】

回転運動を外側ハブ 1060 からドライブシャフト 1026 に伝達するために、伝達は、外側ハブ 1060 からクリップ 1056 を通ってドライブ本体 1052 及びドライブシャフト 1026 に生じ得る。回転運動を外側ハブ 1060 から外側シャフト 1028 に伝

10

20

30

40

50

達するために、外側ハブ 1060 は外側シャフト 1028 に固定的に結合され得る。外側ハブの外側シャフトへの取り付け例を図 9 及び図 10 に示し、説明する。

【0132】

図 9～図 12 は、ハンドピース（例えば、1001）を外側シャフト（例えば、1028）に取り付けるための様々な例を示す。図 9～図 12 の取り付け方法の利点は、改善された、製造の容易さ、製造中の人間工学、及び品質を含む。

【0133】

図 9 は、外側シャフト 1028 へのハンドピース 1001 の接続を含む、図 1A の鉗子 1000 の一部分の例を示し、ハウジング 1014 及び外側ハブ 1060 は断面で表される。例示的な例では、スリーブ 1061 は、外側ハブ 1060 と外側シャフト 1028 の両方に拘束され得る。スリーブ 1061、外側ハブ 1060、及び外側シャフト 1028 は、回転方向及び長手方向の両方で互いに拘束され得る。スリーブは、外側ハブ 1060 と外側シャフト 1028 との間に配置され得る。

【0134】

スリーブ 1061 を外側ハブ 1060 に拘束するために、スリーブ 1061 は、例えば、外側ハブ 1060 をスリーブ 1061 にオーバーモールドすることによって、外側ハブ 1060 に取り付けられ得る。図 9 の例示的な例に示されるように、外側ハブ 1060 の内面 1098 は、スリーブ 1061 の外面 1061A の周りにオーバーモールドされ得る。いくつかの例では、外側ハブ 1060 の内面 1098 が、示されるようにスリーブ 1061 の外面 1061A の周りにオーバーモールドされる代わりに、スリーブ 1061 の全部又は一部分が、外側ハブ 1060 に埋め込まれ得て、その結果、外側ハブ 1060 は、スリーブ 1061 の外面 1061A 及び内面 1061B の少なくとも一部分、又は内面 1061B とのみ接触する。オーバーモールドは、取り付けの 1 つの可能な方法を表し、スリーブ 1061 は外側ハブ 1060 に、別の方法、例えば、限定するものではないが、接着剤、ヒートステーク、圧入又はスナップフィット接続（例えば、2 つの構成要素間の 1 つ以上の弾性変形可能な幾何学的嵌合特徴）によって取り付けられ得る。

【0135】

スリーブ 1061 は、中空管であり得る。外側ハブ 1060 及びスリーブ 1061 が互いに取り付けられた状態で、外側シャフト 1028 は中空スリーブ 1061 の中に挿入され、それと重ね合わせられ得る。いくつかの例では、外側シャフト 1028 とスリーブ 1061 との間の挿入関係は逆にすることができ、スリーブ 1061 が外側シャフト 1028 よりも小さいサイズ又は直径を有して、スリーブ 1061 は外側シャフト 1028 の中に挿入され得る。

【0136】

スリーブ 1061 を外側シャフト 1028 に拘束するために、スリーブ 1061 は、外側シャフト 1028 に、例えば溶接によって 1 つ以上の取り付け位置で取り付けられ得る。第 1 の取り付け位置 1065 及び第 2 の取り付け位置 1067 の例は、図 8A に示されるが、外側ハブ 1060 をスリーブ 1061 に接続するため、及びスリーブ 1061 から外側シャフト 1028 に接続するために、任意の適切な取り付け位置が使用されてもよい。任意の適切な取り付け方法を使用することができ、溶接、レーザ溶接、ティグ溶接、超音波溶接、ろう付け、圧入、ステッキング、接着剤などが挙げられる。いくつかの例では、第 1 の取り付け位置は、外側ハブ 1060 又はハンドピースの別の構成要素の開口 1065A（図 8A）内に配置され得る。いくつかの例では、開口 1065A はスロットである。開口は、外側ハブ 1060 の全部又は少なくとも一部分を通して、外側ハブ 1060 の管腔と交差する開口パスに沿って延びることができ、スリーブ 1061 は、開口パスに沿ってシャフトに溶接され又はそうでなければ結合され得る。

【0137】

スリーブ 1061 及び／又は外側シャフト 1028 は、スリーブ 1061 及び／又は外側シャフト 1028 の近位端部にフランジ 1094 を含み得る。いくつかの例では、フランジ 1094 は、スリーブ 1061 及び／又は外側シャフト 1028 に溶接又は形成され

得る。フランジ1094は、スリーブ1061又は外側シャフト1028を外側ハブ1060に取り付ける能力を改善し得る。溝1096又は別の構造物は、外側ハブ1060の内面1098にリングを形成できる。外側ハブ1060がスリーブ1061にオーバーモールドされる例では、必ずしも溝1096が存在する必要はないが、外側ハブ1060は、フランジ1094と相補的な形態でスリーブ1061に成形される。

【0138】

図9の例では、スリーブ1061は、環状の連続管として示される。いくつかの例では、スリーブ1061は、スリーブ1061の全部又は少なくとも一部分に沿って任意の方向に連続する必要はない。不連続スリーブ1361の1つの可能な例は、図11に示される。不連続スリーブは、本明細書に記載の実施例のいずれかで使用され得る。いくつかの例では、スリーブ1061は、円筒形である必要はなく、むしろ、長方形又は別の多角形タイプの断面、あるいは不規則な断面を有する。

10

【0139】

外科的処置の間、二酸化炭素又は別のガスは送気のために使用されてもよく、体腔と外部環境との間に圧力差を導入する。漏れを防ぐために、Oリング1058は、ドライブシャフト1026と外側ハブ1060との間にシールを作成することができ、その結果、鉗子1000の遠位部分が配置される体腔と、鉗子1000の近位部分が置かれる外部環境との間の圧力差が維持される（例えば、空気圧で密閉される、実質的に空気圧で密閉される）。いくつかの例では、Oリング1058は、ドライブ本体1052の円筒形部分1080に隣接して遠位に配置され得る。

20

【0140】

図10は、外側シャフト1228へのハンドピース1201の接続を含む鉗子1200の一部分の第2の例を示し、外側ハブ1260及びハウジング1214は断面で表される。図9の例のように、外側シャフト1228は、ハウジング1214に対して回転可能であり得る。図10の同様の番号は、図9の同様の数字を表すことができ、したがって、簡潔にするために、いくつかの要素は、図10では更に詳細に説明されない場合がある。例えば、ドライブ本体1252、ハウジング1214、外側ハブ1260、Oリング1258、円筒形部分1280、及びドライブシャフト1226は、図9のドライブ本体1052、ハウジング1014、外側ハブ1060、Oリング1058、円筒形部分1080及びドライブシャフト1026と類似又は同一であり得る。

30

【0141】

図10に示されるように、いくつかの例では、スリーブ（例えば、1061、図9）は省略され得て、外側ハブ1260は、スリーブなしで外側シャフト1228に直接又は間接的に取り付けられ得る。図9に記載されるようなスリーブ1061がない場合、外側ハブ1260は、外側ハブ1260を外側シャフト1228に直接又は間接的にオーバーモールドすることによって、外側シャフト1228に取り付けられ得るが、外側ハブ1260はまた、外側シャフト1228に、接着剤、ヒートステーク、圧入又はスナップフィット接続（例えば、2つの構成要素間の1つ以上の弾性変形可能な幾何学的嵌合特徴）によって取り付けられ得る。外側ハブ1260の内面1298は、外側シャフト1228の外表面1228A上にオーバーモールドされ得る。外側シャフト1228は、フランジ1294を含み得る。フランジ1294は、外側ハブ1060への取り付けを改善することができ、手術中に患者から中空の外側シャフト1228を通してハンドピース1001に流体が漏れるのを防ぐのに役立ち得る。いくつかの例では、外側シャフト1228は、非円筒形であり得て、長方形、多角形、又は不規則な断面を有し得る。

40

【0142】

図11は、スリーブ1361による外側シャフト1328へのハンドピース1301の接続を含む鉗子1300の一部分の第3の例を示し、外側シャフト1328及びハウジング1314は断面で表される。図9及び図10の例とは対照的に、図11及び図12の例では、外側シャフト1328（図12の1428）は、ハウジング1314に対して回転可能でない場合がある。図11の同様の番号は、図9及び図10の同様の番号を表すこと

50

ができ、したがって、簡潔にするために、要素は、図 11 では更に詳細に説明されない場合がある。例えば、ドライブ本体 1352、リング 1358、円筒形部分 1380、及びドライブシャフト 1326 は、図 9 のドライブ本体 1052、リング 1058、円筒形部分 1080、及びドライブシャフト 1026 と類似又は同一であり得る。

【0143】

図 11 の例では、鉗子 1300 は非回転の外側シャフト 1328 を有することができ、その結果、エンドエフェクタ 1012（図 1A）はハウジング 1314 に対して回転可能ではない。外側シャフト 1328 がハウジング 1314 に対して回転する必要がないそのような例では、外側ハブ（例えば、1060、図 9）は省略され得る。外側ハブがない場合、ハウジング 1314 は、スリーブ 1361 によって外側シャフト 1328 に取り付けられ得る。外側ハブ 1360 を排除することにより、設計を簡素化し、コストを削減できる。

10

【0144】

図 9 の例の外側ハブ 1060 のスリーブ 1061 への接続と同様に、図 11 の例では、ハウジング 1314 は、外側シャフト 1328 に、例えばハウジング 1314 をスリーブ 1361 上にオーバーモールドすることによって取り付けられ得るが、ハウジング 1314 はまた、スリーブ 1361 に、接着剤、ヒートステーク、圧入又はスナップフィット接続（例えば、2 つの構成要素間の 1 つ以上の弾性変形可能な幾何学的嵌合特徴）によって取り付けられ得る。ハウジングの内面 1398 は、スリーブ 1361 の外面 1361A 上にオーバーモールドされ得るが、いくつかの例では、スリーブ 1361 の全部又は一部分はハウジング 1314 に埋め込まれ得て、その結果、ハウジングは、ハウジング 1314 の外面 1361A 及び／又は内面 1361B 上にオーバーモールドされる。

20

【0145】

スリーブ 1361 及び／又は外側シャフト 1328 は、フランジ 1394 を含み得る。フランジ 1394 は、ハウジング 1314 への取り付けを改善し、処置中に患者から中空の外側シャフト 1328 を通ってハンドピース 1301 に流体が漏れるのを防ぐのに役立ち得る。

【0146】

図 9 に記載されるように、図 11 では、スリーブ 1361 は、外側シャフト 1328 に重ね合わされ、例えば、レーザ溶接、ティグ溶接、超音波溶接、ろう付けなどによって取り付けられ得て、図 11 に関して更に詳細に説明しない。図 9 の例に記載された外側ハブ 1060 の開口 1065A は、図 11 の例では外側ハブがないため、ハウジング 1314 に含めることができる。

30

【0147】

図 12 は、外側シャフト 1428 へのハンドピース 1401 の接続を含む、鉗子 1400 の一部分の第 4 の例を示し、ハウジング 1414 は断面で表される。図 12 の同様の番号は、図 9 ～図 11 の同様の番号を表すことができ、したがって、簡潔にするために、要素は、図 12 では更に詳細に説明されない場合がある。例えば、ドライブ本体 1452、円筒形部分 1480、リング 1458、フランジ 1494、及びドライブシャフト 1426 は、図 9 のドライブ本体 1052、ハウジング 1014、外側ハブ 1060、リング 1058、フランジ 1094、円筒形部分 1080、及びドライブシャフト 1026 と類似又は同一であり得る。ハウジング 1414 は、図 11 に示されるハウジング 1314 と同じ又は類似であり得る。

40

【0148】

図 12 の例では、図 10 の例のように、鉗子 1400 は、ハウジング 1414 に対して回転不可である外側シャフト 1428 を含むことができ、例えば、エンドエフェクタ（例えば、1012、図 1A）が回転可能である必要がない場合である。外側シャフト 1428 がハウジング 1414 に対して回転しないそのような例では、外側ハブ（例えば、図 9 の 1056、図 10 の 1256）は省略され得る。更に、スリーブ（例えば、図 9 の 1061、図 11 の 1361）も省略され得る。したがって、例示的な鉗子 1400 において

50

、ハウジング 1 4 1 4 は、スリーブなしで外側シャフト 1 4 2 8 に直接又は間接的に取り付けられ得る。

【0 1 4 9】

図 1 0 の例で、外側ハブ 1 2 6 0 がスリーブなしで外側シャフト 1 0 2 8 に取り付けられているように、図 1 2 の例では、外側ハブがないため、ハウジング 1 4 1 4 は、外側シャフト 1 4 2 8 に、例えばスリーブなしで外側シャフト 1 4 2 8 上にハウジング 1 4 1 4 をオーバーモールドすることによって、直接又は間接的に取り付けられ得る。オーバーモールドに加えて、又はオーバーモールドの代わりに、ハウジング 1 4 1 4 はまた、接着剤、ヒートステーク、圧入又はスナップフィット接続（例えば、2 つの構成要素間の 1 つ以上の弾性変形可能な幾何学的嵌合特徴）によって外側シャフト 1 4 2 8 に取り付けられ得る。外側シャフト 1 4 2 8 は、必須ではないが、フランジ 1 4 9 4 を含み得る。フランジ 1 4 9 4 は、ハウジング 1 4 1 4 への取り付けを改善でき、手術中に、流体が中空の外側シャフト 1 4 2 8 を通って患者からハンドピース 1 4 0 1 に漏れるのを防ぐのに役立ち得る。

10

【0 1 5 0】

医療装置の示された例が、鉗子に関して本開示に示され、説明されているが、特徴は、診断、治療、又は手術で使用されるエンドエフェクタを制御するための鉗子以外の別の医療装置において使用され得る。鉗子の表現又はその説明は、主に、様々な例の特徴を開示するための例示の目的で示されている。

【0 1 5 1】

例に示される鉗子は、電気外科用装置であり得るが、鉗子は、1 つ以上の作動システムを有するハンドピースから遠位に配置された 1 つ以上のエンドエフェクタ又は別の要素の、機械的及び／又は電氣的作動を容易にする任意のタイプの医療装置であり得る。記載された作動システムは、1 つ以上のシャフトを伸長、後退、又は回転させてこの結果を生成することができ、別の医療装置（例えば、医療器具）において作用をもたらすために使用され得る。

20

【0 1 5 2】

本明細書に記載の方向記述子は、当該技術分野におけるそれらの通常の慣習的な使用と共に用いられる。例えば、近位、遠位、横方向、上方、下方、上部及び下部を使用して、装置を直立位置にした状態で、長手方向軸が地面に平行に配置された装置を説明し得る。近位方向は、装置のユーザ側の端部に向かう方向を指し、遠位方向は、装置の患者側の端部に向かう方向を表す。

30

【0 1 5 3】

本明細書に記載される相対的な用語、例えば、「約」又は「実質的に」は、記載された数値の $\pm 10\%$ の可能な変動、又は製造上の変動を示すために使用され得る。

【0 1 5 4】

本開示全体を通して説明されるように、構成要素及びアセンブリは、従来の医療装置よりも改善された作動、よりコンパクトで単純な設計、より低コスト、及びより良好なユーザ満足度を提供する方法で、互いに動作可能に接続され、互いに相互作用され得る。

【0 1 5 5】

上記の詳細な説明は、添付の図面への参照を含み、添付の図面は詳細な説明の一部を形成する。図面は、例示として、本発明を実施することができる特定の実施形態を示す。これらの実施形態は、本明細書では「実施例」とも呼ばれる。そのような例は、示されるもの、又は説明されるものに加えて要素を含み得る。しかしながら、本発明者はまた、示された、又は説明された要素のみが提供される例を企画している。更に、本発明者はまた、示されるか又は説明される要素（又はその 1 つ以上の態様）の任意の組み合わせ又は順列を、特定の例（又はその 1 つ以上の態様）に関して、あるいは本明細書に示されるか又は説明される別の例（又はその 1 つ以上の態様）に関して、使用する例を企図する。

40

【0 1 5 6】

本文書において、「a」又は「a n」という用語は、特許文書において一般的であるよ

50

うに使用され、「少なくとも1つ」又は「1つ以上」の別の例又は用法とは無関係に、1つ又は2つ以上を含む。本文書では、「又は」という用語は、非排他的であることを称するために使用されるか、又は、特に明記されていない限り、「A又はB」は「BではなくA」、「AではなくB」、及び「A及びB」を含む。本文書においては、「含む(including)」及び「in which」という用語は、それぞれ「含む(comprising)」及び「wherein」という用語の平易な英語の均等表現として使用される。また、添付の特許請求の範囲においては、「含む(including)」及び「含む(comprising)」という用語は、オープンエンドであって、すなわち、このような用語が請求項内で記載された後の要素に加えて更に要素を含むシステム、装置、物品、組成、方式又はプロセスが、請求項の範囲内にあるとみなされる。更に、添付の特許請求の範囲においては、「第1の(first)」 「第2の(second)」 「第3の(third)」 という用語は、単にラベルとして使用されるものであり、その対象に対して数値的要件を課すことを意図するものではない。

【0157】

本文書と参照によりそのように組み込まれた任意の文書との間で一貫性のない用法が存在する場合、本文書の用法が支配する。本文書においては、「含む(including)」及び「in which」という用語は、それぞれ「含む(comprising)」及び「wherein」という用語の平易な英語の均等表現として使用される。また、添付の特許請求の範囲においては、「含む(including)」及び「含む(comprising)」という用語は、オープンエンドであって、すなわち、このような用語が請求項内で記載された後の要素に加えて更に要素を含むシステム、装置、物品、組成、方式又はプロセスが、特許請求の範囲内にあるとみなされる。

【0158】

上記の記述は例示を意図するものであって、限定することを意図するものではない。例えば、上記の例（又は、その1つ以上の態様）は、互いに組み合わせて使用され得る。別の実施形態は、上記を再考することで当業者などによって使用され得る。要約は、37 C. F. R. § 1. 72 (b) に従って提供され、読者が技術的開示の特性を素早く確認することを可能にする。要約は、特許請求の範囲又は意味を解釈又は限定するために使用されないことを理解して提出される。更に、上記の詳細な説明において、様々な特徴は、本開示を合理化するために共にグループ化されてもよい。これは、請求されていない開示された特徴が任意の特許請求に対しても本質的であることを意図すると解釈されるべきではない。むしろ、本発明の主題は、開示された特定の実施形態のすべてよりは少ない特徴に存在し得る。したがって、添付の特許請求の範囲は、発明を実施するための形態に組み入れられ、各請求項は、個々の実施形態としてそれ自体に基づき、このような実施形態は、様々な組み合わせ又は置換において互いに組み合わせられ得ると考えられる。本発明の範囲は、このような特許請求が権利を付与される均等物の全範囲と共に、添付の特許請求の範囲を参照して決定される必要がある。

10

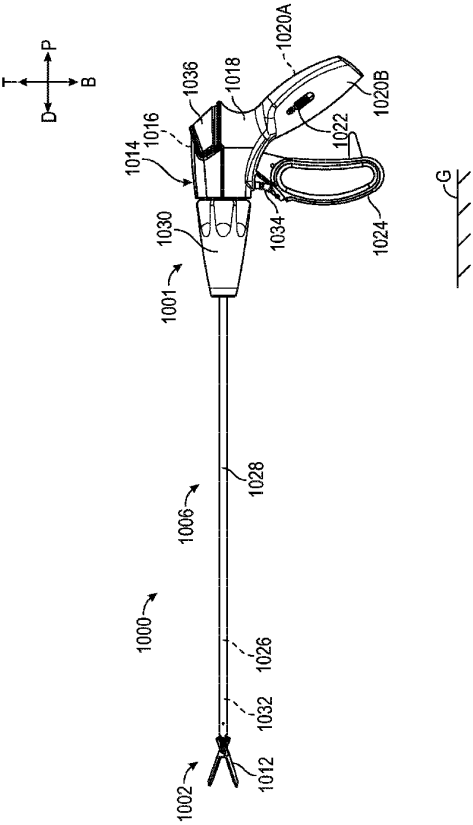
20

30

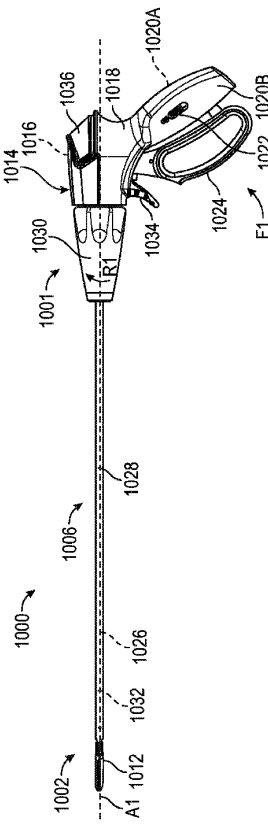
40

50

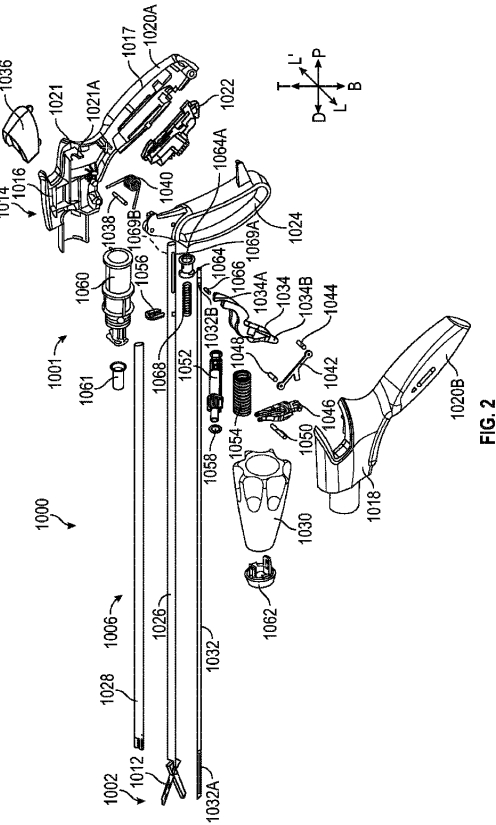
【図面】
【図 1 A】



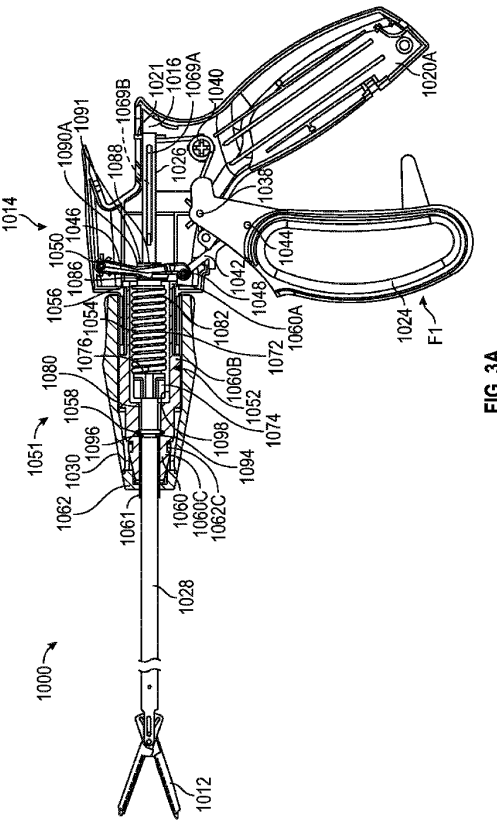
【図 1 B】



【図 2】



【図 3 A】



10

20

30

40

50

【図 3 B】

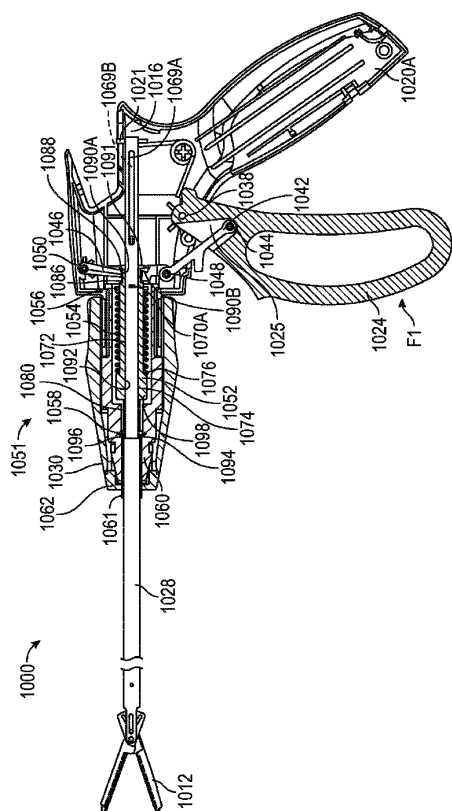


FIG. 3B

【図 3 C】

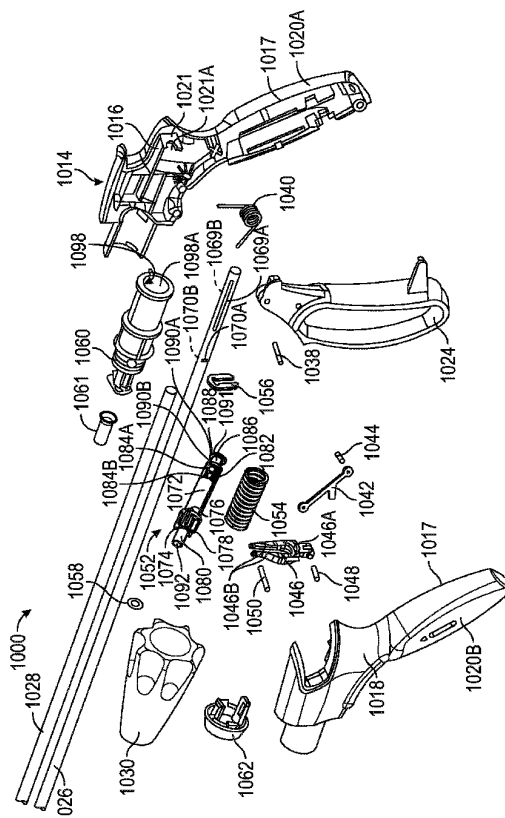


FIG. 3C

【図 3 D】

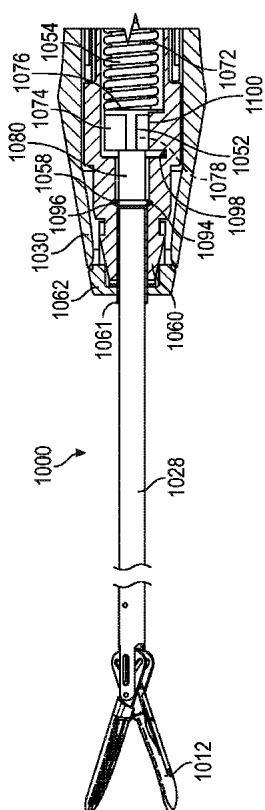


FIG. 3D

【図 3 E】

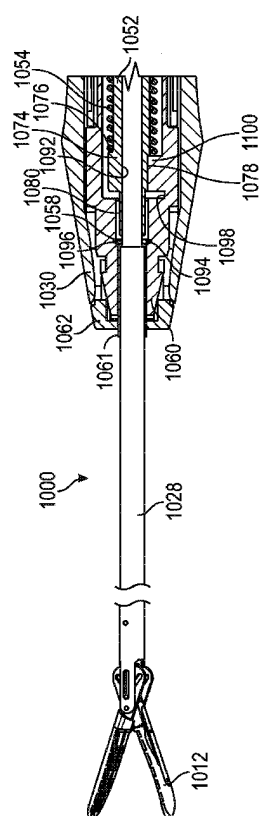


FIG. 3E

【図 4 A】

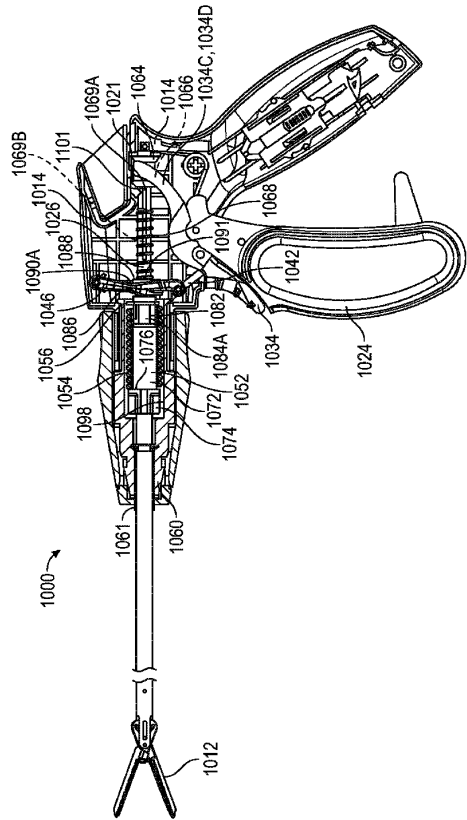


FIG. 4A

【図 4 B】

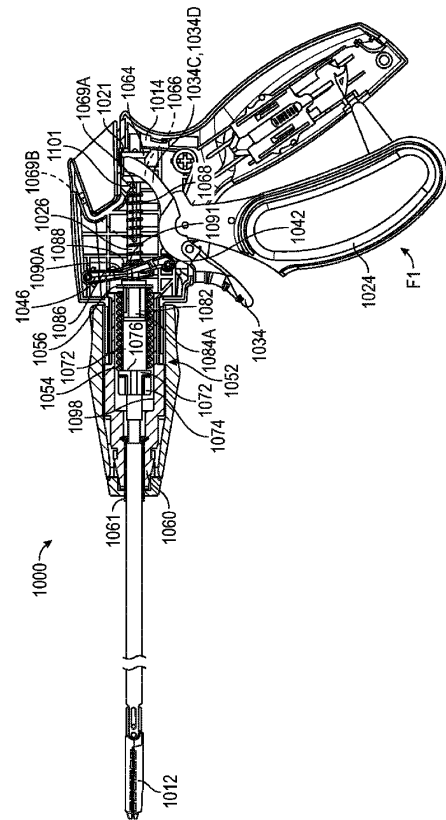


FIG. 4B

【図 4 C】

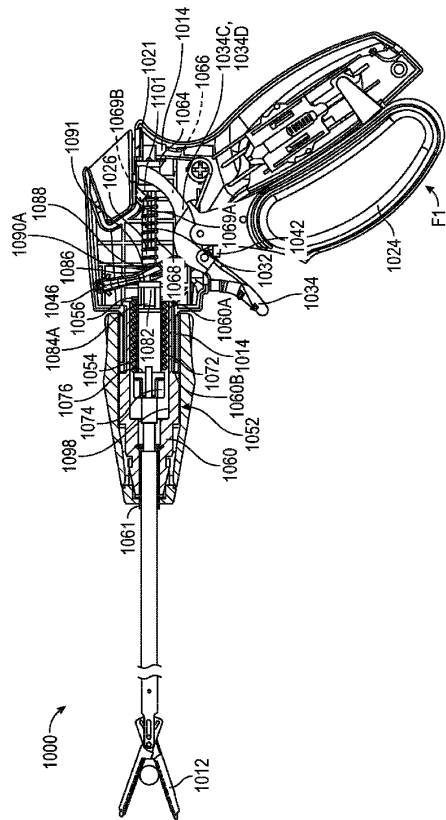


FIG. 4C

【図 5 A】

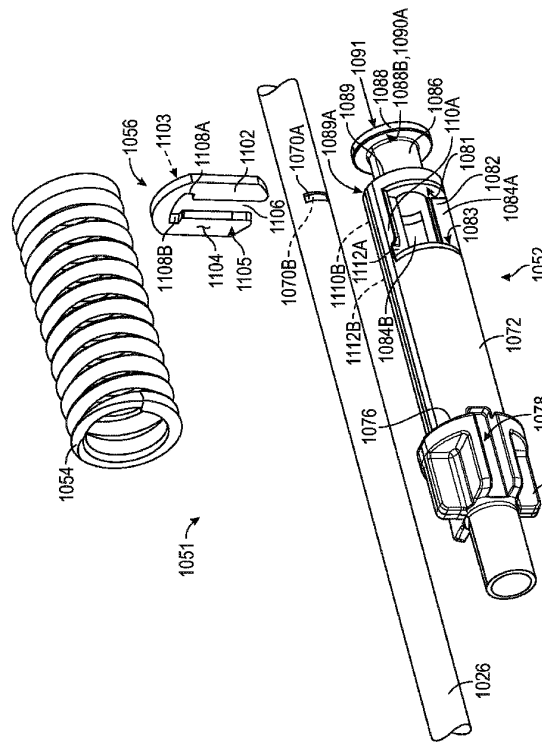


FIG. 5A

10

20

30

40

50

【図 5 B】

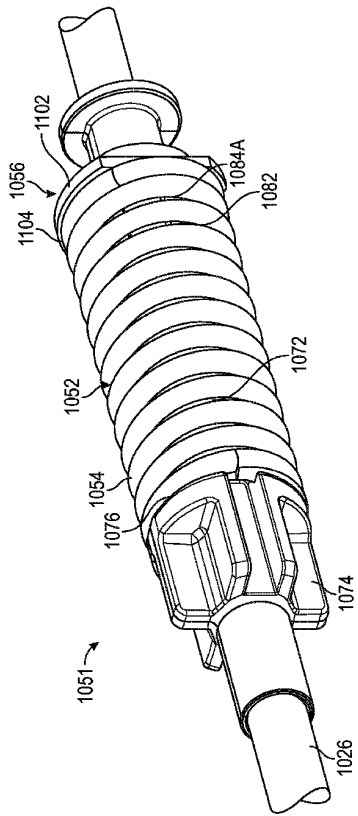


FIG. 5B

【図 5 C】

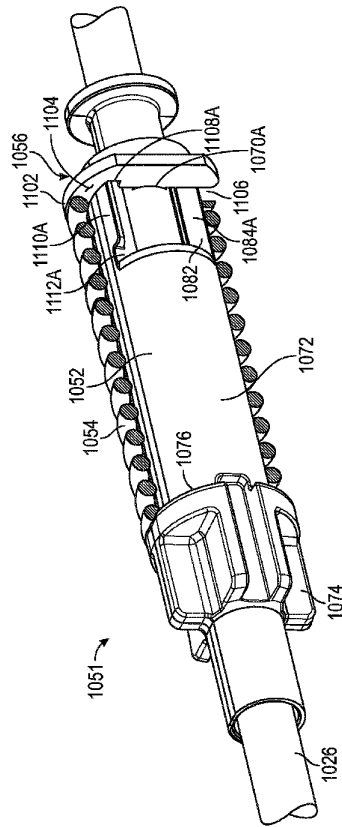


FIG. 5C

【図 6 A】

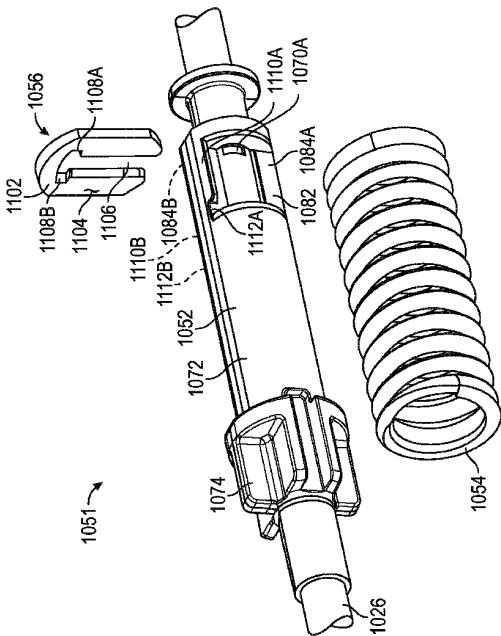


FIG. 6A

【図 6 B】

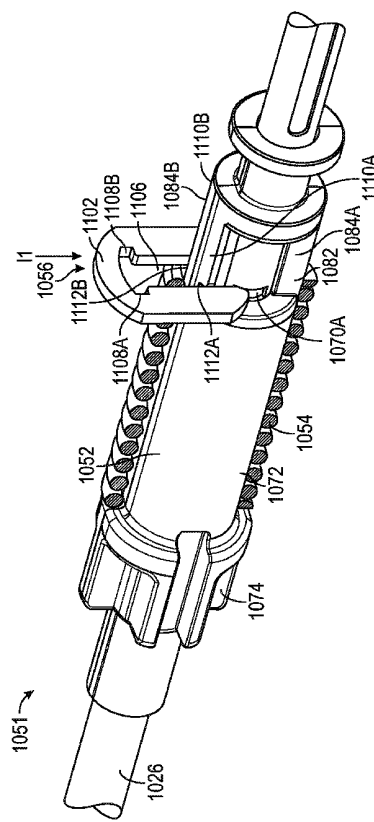


FIG. 6B

10

20

30

40

50

【図 6 C】

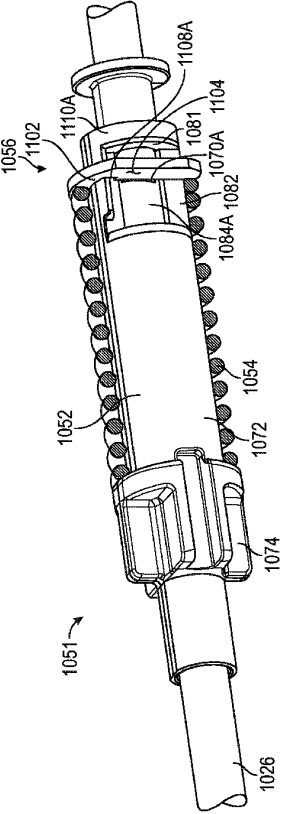


FIG. 6C

【図 7 A】

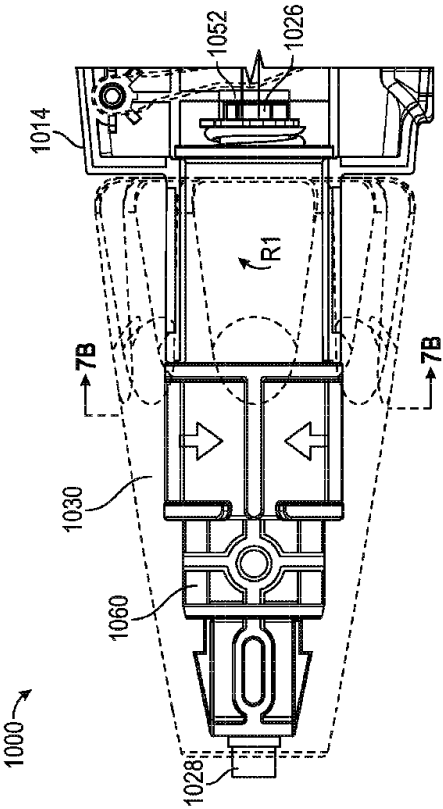


FIG. 7A

【図 7 B】

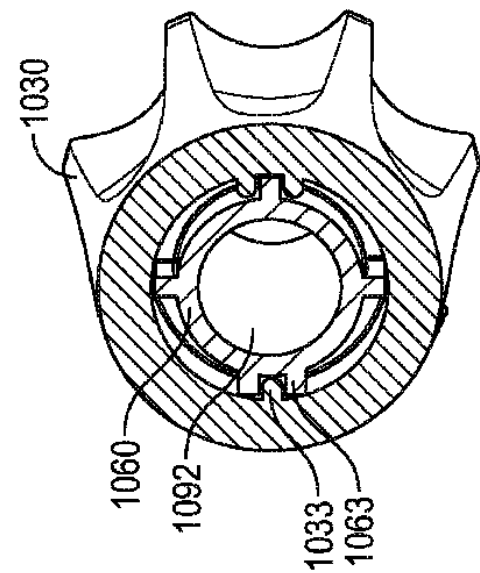


FIG. 7B

【図 8 A】

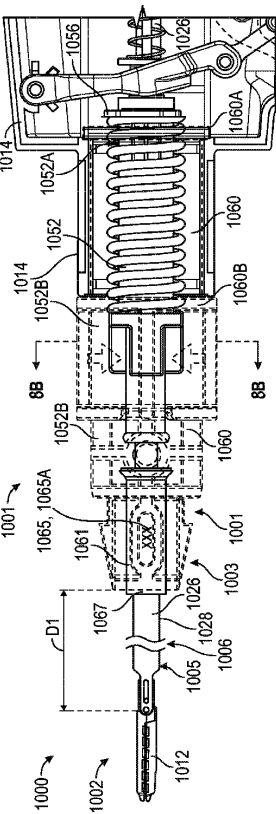


FIG. 8A

10

20

30

40

50

【図 8 B】

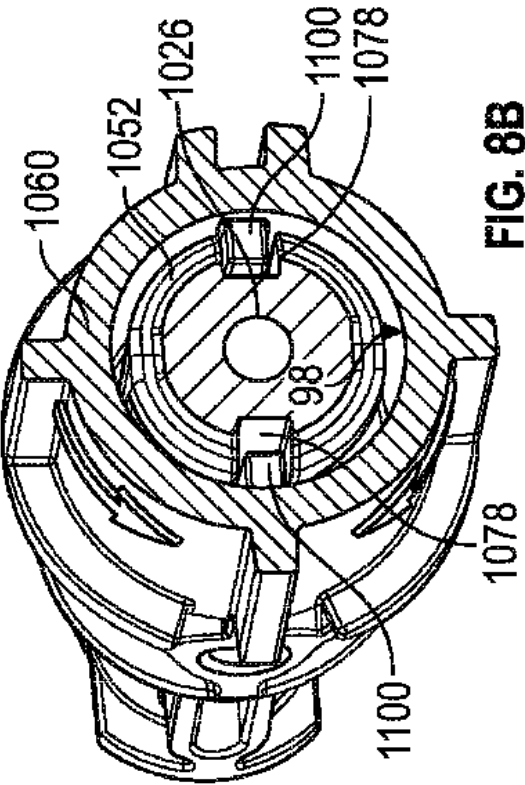


FIG. 8B

【図 9】

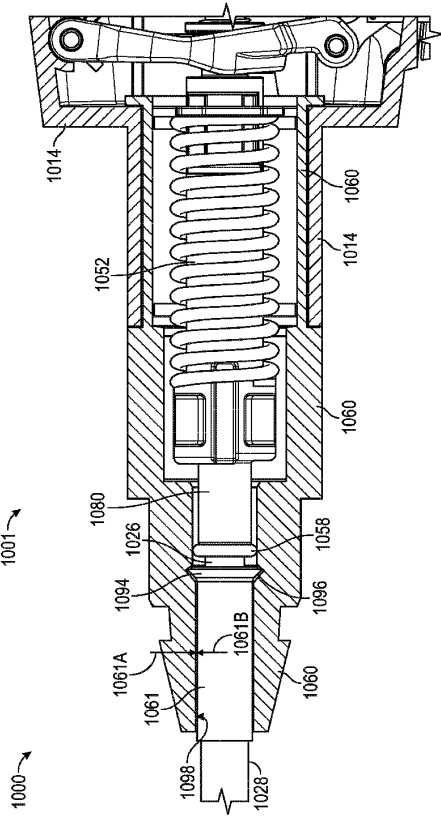


FIG. 9

【図 10】

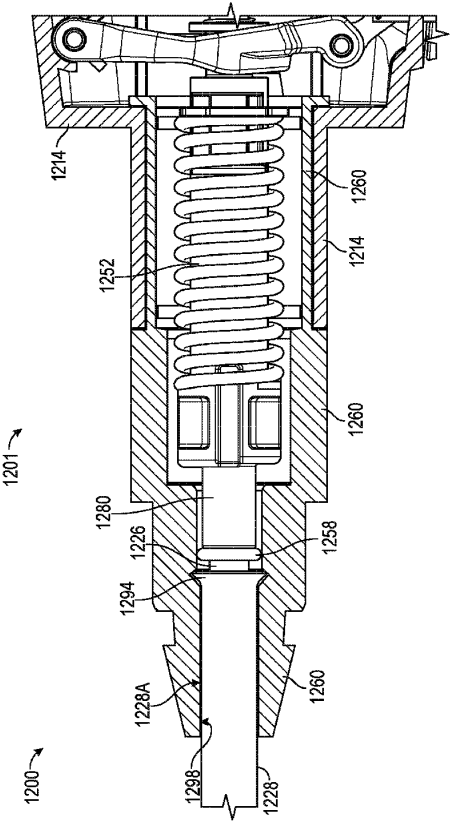


FIG. 10

【図 11】

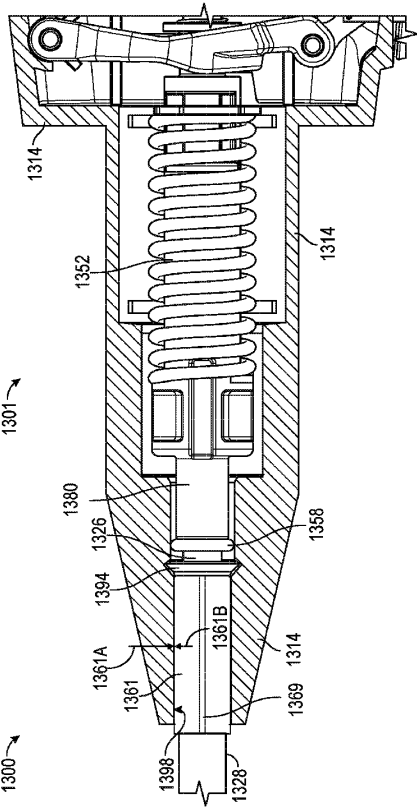


FIG. 11

10

20

30

40

50

【図 12】

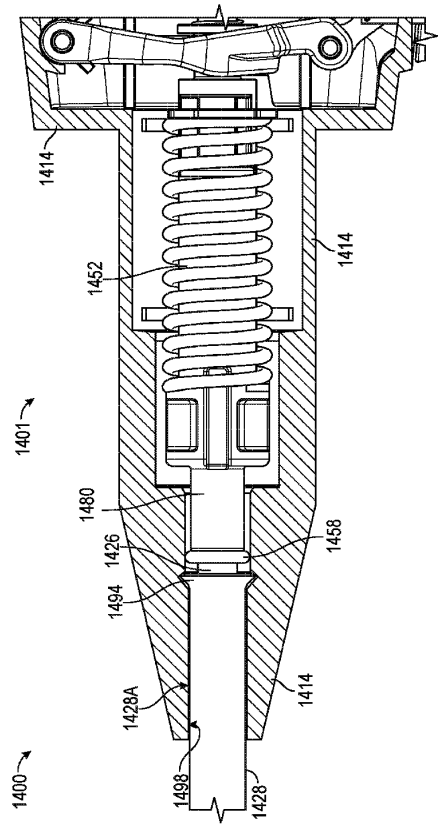


FIG. 12

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/841,476

(32)優先日 令和1年5月1日(2019.5.1)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/994,220

(32)優先日 令和2年3月24日(2020.3.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

ノース 1 7 6 7 0

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 米国特許第 0 5 7 8 2 7 4 9 (US, A)

特開 2 0 0 1 - 1 9 0 5 6 7 (JP, A)

米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 2 7 0 8 9 6 (US, A1)

特表 2 0 1 0 - 5 0 1 8 1 1 (JP, A)

特開 2 0 1 7 - 0 5 6 2 3 2 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 7 / 0 0 - A 6 1 B 1 8 / 0 0

A 6 1 F 2 / 0 1

A 6 1 N 7 / 0 0