

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6914849号

(P6914849)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021. 8. 4)

(24) 登録日 令和3年7月16日(2021. 7. 16)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 17/32 (2006.01)

A 6 1 B 17/32 5 1 0

請求項の数 8 (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2017-553966 (P2017-553966)	(73) 特許権者	517076008
(86) (22) 出願日	平成28年4月15日 (2016. 4. 15)		エシコン エルエルシー
(65) 公表番号	特表2018-511427 (P2018-511427A)		Ethicon LLC
(43) 公表日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/027661		邦区、00969 グアイナボ、ロス・フ
(87) 国際公開番号	W02016/168533		ライレス・インダストリアル・パーク、ス
(87) 国際公開日	平成28年10月20日 (2016. 10. 20)		トリート・シー ナンバー475、スイ
審査請求日	平成31年4月15日 (2019. 4. 15)		ト 401
(31) 優先権主張番号	14/688, 234		#475 Street C, Suite
(32) 優先日	平成27年4月16日 (2015. 4. 16)		401, Los Frailes
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		Industrial Park, Gu
前置審査			aynabo, Puerto Rico
			00969, United Stat
			es of America
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の係止位置を有する関節動作ジョイントを備えた超音波手術器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

組織を手術するための装置であって、

(a) 本体アセンブリと、

(b) 前記本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、前記シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、

(c) 音響導波管であって、前記音響導波管が可撓性部分を備える、音響導波管と、

(d) 前記シャフトと連結している関節運動セクションであって、前記関節運動セクションの一部分が、前記音響導波管の前記可撓性部分を包囲している、関節運動セクションと、

(e) 前記音響導波管と音響通信する超音波ブレードを含む、エンドエフェクタと、

(f) 前記関節運動セクションの関節運動を駆動し、それによって、前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、前記関節運動駆動アセンブリは、アクチュエータを含み、前記アクチュエータは、前記関節運動セクションの関節運動を駆動するよう、前記本体アセンブリに対して移動可能である、関節運動駆動アセンブリと、

(g) 前記アクチュエータと連結している係止機構であって、前記係止機構が、非係止状態と係止状態との間で移動可能であり、前記係止機構が、前記非係止状態において前記本体アセンブリに対する前記アクチュエータの動きを許可するよう構成され、前記係止機構が、前記係止状態において前記本体アセンブリに対する前記アクチュエータの動きを防

10

20

ぐよう構成されている、係止機構と、
を含み、

前記係止機構が、前記長手方向軸に垂直かつ前記エンドエフェクタの偏向方向に垂直な、前記アクチュエータの軸に沿って延在するボタンを有し、前記係止機構が、前記ボタンの、前記軸に沿った作動に応じて前記非係止状態に移動するよう構成されている、装置。

【請求項 2】

前記係止機構が、前記係止状態へ弾性的に付勢されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記係止機構が、前記長手方向軸に対して垂直な軸に沿って弾性的に付勢されている、請求項 2 に記載の装置。

10

【請求項 4】

前記係止機構が、前記ボタンに動作可能に連結されている少なくとも 1 つの部材を含み、前記少なくとも 1 つの部材が、前記軸に向かって径方向内向きに付勢され、前記部材が、前記軸に沿った前記ボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記本体アセンブリが、内壁を含む関節運動筐体を含み、前記関節運動筐体は、前記内壁が前記アクチュエータの一部を取り囲むように、前記アクチュエータの一部を受容するよう構成され、前記少なくとも 1 つの部材は、前記内壁の一部に係合してから、前記軸に沿った前記ボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、請求項 4

20

【請求項 6】

前記内壁が第 1 戻り止め機構を含み、前記少なくとも 1 つの部材が第 2 戻り止め機構を含み、前記第 1 戻り止め機構が、前記第 2 戻り止め機構に対して相補的である、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記アクチュエータが、

(i) 第 1 部材、

(i i) 第 2 部材、及び

(i i i) 回転可能部材を含み、前記第 1 及び第 2 部材は、それぞれ反対の方向に同時に並進運動するよう動作可能であり、これにより、前記本体アセンブリに対する前記回転可能部材の回転に応じて、前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から偏向させ、

30

前記係止機構が、前記回転可能部材に対して前記係止状態と前記非係止状態との間で移動可能であり、

前記係止機構は、前記係止状態において前記回転可能部材の回転に抵抗するよう構成され、

前記係止機構は、前記非係止状態において前記回転可能部材の回転を許可するよう構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記関節運動セクションが、

40

(i) 第 1 部材、及び

(i i) 第 2 部材、を更に含み、前記第 2 部材が、前記第 1 部材に対して長手方向に並進運動可能であり、

前記関節運動駆動アセンブリは、ハンドル部分及び本体部分を有するノブを含み、前記ノブの前記本体部分は、前記本体アセンブリの筐体部分内に配置され、前記ノブの前記本体部分は、前記筐体部分内で回転するよう構成され、前記ノブは前記関節運動セクションの関節運動を駆動するよう回転可能であり、

前記係止機構は、前記非係止状態において前記ノブの回転を許可するよう構成され、前記係止機構は、前記係止状態において前記ノブの回転を防ぐよう構成されている、請求項 1 に記載の装置。

50

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

様々な手術器具が、組織を（例えば、組織細胞内のタンパク質を変性させることにより）切断及び／又は封止するために超音波周波で振動するブレード要素を有するエンドエフェクタを含む。これらの器具は、電力を超音波振動に変換する圧電素子を含んでおり、それらの振動は音波導波管に沿ってブレード要素に伝達される。切断及び凝固の精度は、外科医の技術、並びに電力レベル、ブレードエッジ、組織引張、及びブレード圧力を調節することによって制御され得る。

【0002】

超音波手術器具の例としては、HARMONIC ACE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE（登録商標）Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS（登録商標）Ultrasonic Shears、及びHARMONIC SYNERGY（登録商標）Ultrasonic Bladesが挙げられ、これらはいずれもEthicon Endo-Surgery, Inc.（Cincinnati, Ohio）製である。かかる装置及び関連する概念の更なる例は、以下の文献に開示されている：その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、1994年6月21日発行の「Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments」という名称の米国特許第5,322,055号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、1999年2月23日発行の「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism」という名称の米国特許第5,873,873号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、1997年10月10日出願の「Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount」という名称の同第5,980,510号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2001年12月4日発行の「Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments」という名称の米国特許第6,325,811号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2004年8月10日発行の「Blade with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments」という名称の米国特許第6,773,444号、及び、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2004年8月31日発行の「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」という名称の米国特許第6,783,524号。

【0003】

超音波手術器具のまた更なる例は、以下の文献に開示されている：その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2006年4月13日公開の「Tissue Pad for Use with an Ultrasonic Surgical Instrument」という名称の米国特許出願公開第2006/0079874号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2007年8月16日公開の「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」という名称の米国特許出願公開第2007/0191713号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2007年12月6日公開の「Ultrasonic Waveguide and Blade」という名称の米国特許出願公開第2007/0282333号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2008年8月21日公開の「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」という名称の米国特許出願公開第2008/0200940号、その開示

が、本明細書に参照により組み込まれる、2009年4月23日公開の「Ergonomic Surgical Instruments」という名称の米国特許出願公開第2009/0105750号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2010年3月18日公開の「Ultrasonic Device for Fingertip Control」という名称の米国特許出願公開第2010/0069940号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2011年1月20日公開の「Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments」という名称の米国特許出願公開第2011/0015660号、及び、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2012年2月2日公開の「Ultrasonic Surgical Instrument Blades」という名称の米国特許出願公開第2012/0029546号。

10

【0004】

一部の超音波手術器具は、以下に開示されているもののようなコードレストランスデューサーを含み得る：その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2012年5月10日公開の「Recharge System for Medical Devices」という名称の米国特許出願公開第2012/0112687号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2012年5月10日公開の「Surgical Instrument with Charging Devices」という名称の米国特許出願公開第2012/0116265号、及び／又は、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2010年11月5日出願の「Energy-Based Surgical Instruments」という名称の米国特許出願第61/410,603号。

20

【0005】

加えて、一部の超音波手術器具は、関節運動シャフトセクション及び／又は屈曲性超音波導波管を含み得る。かかる超音波手術器具の例は、以下の文献に開示されている：その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、1999年4月27日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Instrument」という名称の米国特許第5,897,523号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、1999年11月23日発行の「Ultrasonic Polyp Snare」という名称の米国特許第5,989,264号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2000年5月16日発行の「Articulable Ultrasonic Surgical Apparatus」という名称の米国特許第6,063,098号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2000年7月18日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Instrument」という名称の米国特許第6,090,120号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2002年9月24日発行の「Actuation Mechanism for Surgical Instruments」という名称の米国特許第6,454,782号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2003年7月8日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Shears」という名称の米国特許第6,589,200号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2004年6月22日発行の「Method and Waveguides for Changing the Direction of Longitudinal Vibrations」という名称の米国特許第6,752,815号、2006年11月14日発行の「Articulating Ultrasonic Surgical Shears」という名称の米国特許第7,135,030号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2009年11月24日発行の「Ultrasound Medical Instrument Having a Medical Ultrasonic Blade」という名称の米国特許第7,621,930号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2014年1月2日公開の「Surgical Instruments with Articulating Shafts」という名称の米国特許出願公開第2014/0005701号、その開

30

40

50

示が、本明細書に参照により組み込まれる、2014年1月2日公開の「Surgical Instruments with Articulating Shafts」という名称の米国特許出願公開第2014/005703号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2014年4月24日公開の「Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments」という名称の米国特許出願公開第2014/0114334号、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2015年3月19日公開の「Articulation Features for Ultrasonic Surgical Instrument」という名称の米国特許出願公開第2015/0080924号、及び、その開示が、本明細書に参照により組み込まれる、2014年4月22日出願の「Ultrasonic Surgical Device with Articulating End Effector」という名称の米国特許出願第14/258,179号。
【0006】

10

いくつかの手術器具及びシステムが作製され使用されてきたが、本発明者らよりも以前に、添付の特許請求の範囲に記載する本発明を作製又は使用したものは存在しないと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

本明細書は、本技術を具体的に指摘し、かつ明確にその権利を特許請求する、特許請求の範囲によって完結するが、本技術は、以下の特定の実施例の説明を、添付図面と併せ読むことで、より良く理解されるものと考えられ、図面では、同様の参照符号は、同じ要素を特定する。

20

【図1】例示的な超音波手術器具の側面立面図である。

【図2】図1の手術器具のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの関節運動セクションの斜視図である。

【図3】図2のシャフトアセンブリの関節運動セクションの分解斜視図である。

【図4】図2のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの断面側面図である。

【図5】図2のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの平面図である。

【図6A】直線構成の図2のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの断面平面図である。

30

【図6B】関節運動構成の図2のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの断面平面図である。

【図7】図2のシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの部分分解斜視図である。

【図8】図2のシャフトアセンブリの遠位カラー及び駆動ケーブルの斜視図である。

【図9】図1の器具の関節運動制御アセンブリの部分分解斜視図である。

【図10A】図2のエンドエフェクタ及びシャフトアセンブリの遠位部分の側面立面図であり、エンドエフェクタのクランプアームは閉鎖位置にあり、外部シース内の構成要素を明らかにするために外部シースは断面図で示されている。

【図10B】図10Aのシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの側面立面図であり、クランプアームは部分的開放位置に移動している。

40

【図10C】図10Aのシャフトアセンブリ及びエンドエフェクタの側面立面図であり、クランプアームは完全開放位置に移動している。

【図11】係止機構が係止構成にある、図1の器具に組み込むことができる例示的な代替の関節運動制御アセンブリの斜視図である。

【図12A】係止機構が係止構成にある、図11の関節運動制御アセンブリの頂面図である。

【図12B】係止機構が非係止構成にある、図11の関節運動制御アセンブリの頂面図である。

【図13】係止機構が係止構成にある、図1の器具に組み込むことができる別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの側面立面図である。

50

【図 1 3 A】係止構成にある図 1 3 の関節運動制御アセンブリの係止機構の詳細側面立面図であり、筐体部分は断面で示されている。

【図 1 3 B】非係止構成にある図 1 3 の関節運動制御アセンブリの係止機構の詳細側面立面図であり、筐体部分は断面で示されている。

【図 1 4】図 1 3 の線分 1 4 - 1 4 に沿って切り取った、図 1 3 の関節運動制御アセンブリのノブの底断面図である。

【図 1 5 A】係止機構が係止構成にある、図 1 の器具に組み込むことができる更に別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの側面立面図である。

【図 1 5 B】係止機構が非係止構成にある、図 1 5 A の関節運動制御アセンブリの側面立面図である。

10

【図 1 6】図 1 5 A の関節運動制御アセンブリのノブの底平面図である。

【図 1 7】図 1 5 A の関節運動制御アセンブリの筐体の上面図である。

【図 1 8】係止機構が係止構成にある、図 1 の器具に組み込むことができる別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの上面立面図である。

【図 1 9 A】係止機構が係止構成にある、図 1 8 の関節運動制御アセンブリの部分的側面断面図である。

【図 1 9 B】係止機構が非係止構成にある、図 1 8 の関節運動制御アセンブリの部分的側面断面図である。

【図 2 0】図 1 の器具に組み込むことができる別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの分解斜視図である。

20

【図 2 1】図 2 0 の関節運動制御アセンブリのノブの底面斜視図である。

【図 2 2】図 2 0 の関節運動制御アセンブリの斜視図であり、構成要素の詳細を示すために筐体の一部が除去されている。

【図 2 3】図 2 0 の関節運動制御アセンブリの別の斜視図であり、構成要素の詳細を示すために筐体の一部が除去されている。

【図 2 4 A】図 2 0 の関節運動制御アセンブリの背面立面図であり、構成要素の詳細を示すために隠れた筐体の一部が除去されており、ノブはホーム位置にある。

【図 2 4 B】図 2 0 の関節運動制御アセンブリの背面立面図であり、構成要素の詳細を示すために隠れた筐体の一部が除去されており、ノブは非係止位置側に傾けられている。

【図 2 5】図 2 0 の関節運動制御アセンブリの側面立面図であり、構成要素の詳細を示すために筐体の一部が透明なものとして示されており、ノブは非係止位置側に傾けられている。

30

【図 2 6 A】係止機構が係止構成にある、図 1 の器具に組み込むことができる例示的な代替の関節運動制御アセンブリの部分的概略側面立面図である。

【図 2 6 B】係止機構が非係止構成にある、図 2 6 A の関節運動制御アセンブリの部分的概略側面立面図である。

【図 2 7 A】関節運動制御アセンブリが第 1 構成にある、図 1 の器具に組み込むことができる別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの頂面図である。

【図 2 7 B】関節運動制御アセンブリが第 2 構成にある、図 2 7 A の関節運動制御アセンブリの頂面図である。

40

【図 2 8 A】関節運動制御アセンブリが第 1 構成にある、図 2 7 A の関節運動制御アセンブリの部分的側面立面図である。

【図 2 8 B】関節運動制御アセンブリが第 2 構成にある、図 2 7 A の関節運動制御アセンブリの部分的側面立面図である。

【図 2 9 A】関節運動制御アセンブリが第 1 構成にある、図 1 の器具に組み込むことができる別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリの側面立面図である。

【図 2 9 B】関節運動制御アセンブリが第 2 構成にある、図 2 9 A の関節運動制御アセンブリの側面図である。

【図 3 0 A】図 2 9 A の線分 3 0 A - 3 0 A に沿って切り取った、関節運動制御アセンブリが第 1 構成にある、図 2 9 A の関節運動制御アセンブリの部分的断面図である。

50

【図 3 0 B】図 2 9 B の線分 3 0 B－3 0 B に沿って切り取った、関節運動制御アセンブリが第 2 構成にある、図 2 9 A の関節運動制御アセンブリの部分的断面図である。

【0 0 0 8】

図面は、いかなる様式でも限定することを意図するものではなく、本技術の様々な実施形態は、必ずしも図面に示されないものも含め、様々な他の方法で実施し得ることが企図される。本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を成す添付の図面は、本技術のいくつかの態様を示しており、その説明と共に本技術の原理を説明するのに役立つものであるが、本技術は、図示される厳密な配置構成に限定されないことは理解される。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

本技術の特定の実施例に関する以下の説明は、本技術の範囲を限定するために用いられるべきではない。本技術の他の実施例、特徴、態様、実施形態、及び利点は、実例として、本技術を実施するうえで想到される最良の態様の 1 つである以下の説明より当業者には明らかとなろう。理解されるように、本明細書に述べられる技術は、いずれもその技術から逸脱することなく、他の異なる明らかな態様が可能である。したがって、図面及び説明は、限定的な性質のものではなく、例示的な性質のものとみなされるべきである。

【0 0 1 0】

本明細書に述べられる教示、表現、実施形態、実施例などの任意の 1 つ又は 2 つ以上のものを、本明細書に述べられる他の教示、表現、実施形態、実施例などの任意の 1 つ又は 2 つ以上のものと組み合わせることができる点も更に理解されよう。したがって、以下に述べられる教示、表現、実施形態、実施例などは、互いに対して個別に考慮されるべきではない。本明細書の教示に照らして、本明細書の教示を組み合わせることができる様々な適当な方法が、当業者には直ちに明らかとなろう。かかる改変例及び変形例は、特許請求の範囲内に含まれるものとする。

【0 0 1 1】

本開示の明瞭さのために、「近位」及び「遠位」という用語は、手術器具の人間又はロボットの操作者に対して本明細書で定義する。「近位」という用語は、手術器具の人間又はロボットの操作者により近く、かつ、手術器具の外科用エンドエフェクタから更に離れた要素の位置を指す。「遠位」という用語は、手術器具の外科用エンドエフェクタにより近く、かつ、手術器具の人間又はロボットの操作者から更に離れた要素の位置を指す。

【0 0 1 2】

I. 例示的な超音波手術器具

図 1 は、例示的な超音波手術器具 (1 0) を示す。器具 (1 0) の少なくとも一部は、本明細書で引用する種々の特許、特許出願公開、及び特許出願のうちのいずれかの教示の少なくともいくつかに従って、構築され得、かつ作動可能であり得る。これら文献中に記載され、以下により詳細に記載されるように、器具 (1 0) は、実質的に同時に、組織を切断し、組織 (例えば、血管など) を封止又は溶接するように動作可能である。また、器具 (1 0) が、HARMONIC ACE (登録商標) Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE (登録商標) Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS (登録商標) Ultrasonic Shears、及び／又は HARMONIC SYNERGY (登録商標) Ultrasonic Blades との種々の構造的及び機能的な類似性を有し得ることを理解されたい。更に、器具 (1 0) は、本明細書で引用され参照することによって本明細書に組み込まれる他の参考文献のうちのいずれかにおいて教示される装置と、種々の構造的及び機能的な類似性を有し得る。

【0 0 1 3】

本明細書に引用される参考文献の教示と、HARMONIC ACE (登録商標) Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE (登録商標) Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS (登録商標) Ultrasonic Shears、及び／又は HARMONIC SYNERGY (登録商標) Ul

10

20

30

40

50

trasonic Bladesの教示と、器具(10)に関する以下の教示と、の間に何らかの重複が存在する範囲で、本明細書のいかなる説明も、認められた従来技術とみなす意図はない。本明細書のいくつかの教示は、事実、本明細書に引用した参考文献、並びにHARMONIC ACE(登録商標)Ultrasonic Shears、HARMONIC WAVE(登録商標)Ultrasonic Shears、HARMONIC FOCUS(登録商標)Ultrasonic Shears、及びHARMONIC SYNERGY(登録商標)Ultrasonic Bladesの教示の範囲を超えるであろう。

【0014】

本実施例の器具(10)は、ハンドルアセンブリ(20)と、シャフトアセンブリ(30)と、エンドエフェクタ(40)と、を備える。ハンドルアセンブリ(20)は、ピストルグリップ(24)と、一対のボタン(26)とを含む本体(22)を備える。ハンドルアセンブリ(20)は、ピストルグリップ(24)に向かって、かつ離れて枢動可能なトリガ(28)もまた含む。しかしながら、はさみグリップ構成などが挙げられるがこれに限定されない種々の他の好適な構成が使用され得ることを理解されたい。エンドエフェクタ(40)は、超音波ブレード(160)と、枢動クランプアーム(44)と、を含む。クランプアーム(44)は、トリガ(28)と結合され、その結果ピストルグリップ(24)に向かうトリガ(28)の枢動に応じて、クランプアーム(44)は超音波ブレード(160)に向かって枢動可能となり、かつ、クランプアーム(44)は、ピストルグリップ(24)から離れるトリガ(28)の枢動に応じて、超音波ブレード(160)から離れて枢動可能となる。本明細書の教示を考慮すれば、クランプアーム(44)をトリガ(28)と結合することができる種々の好適な方法が、当業者に明らかであろう。いくつかの変形例では、1つ又は2つ以上の弾性部材を使用して、クランプアーム(44)及び／又はトリガ(28)を図1に示す開放位置に付勢する。

【0015】

超音波トランスデューサアセンブリ(12)は、ハンドルアセンブリ(20)の本体(22)から近位に延在する。トランスデューサアセンブリ(12)が発電機(16)から電力を受け取るように、トランスデューサアセンブリ(12)はケーブル(14)を介して発電機(16)と連結されている。トランスデューサアセンブリ(12)の圧電素子は、その電力を超音波振動に変換する。発電機(16)は、電源、及びトランスデューサアセンブリ(12)による超音波振動の生成に特に適した電力プロファイルをトランスデューサアセンブリ(12)に提供するように構成された制御モジュールを含んでもよい。単なる一例として、発電機(16)は、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)により販売されているGEN 300を含むことができる。更に又は代替として、発電機(16)は、2011年4月14日公開の「Surgical Generator for Ultrasonic and Electrosurgical Devices」という名称の米国特許出願公開第2011/0087212号の教示の少なくともいくつかに従って構築され得、その開示は、参照により本明細書に組み込まれる。また、発電機(16)の機能性の少なくとも一部を、ハンドルアセンブリ(20)に組み入れることができ、ハンドルアセンブリ(20)は、電池又は他の搭載された電源を更に含み得、その結果、ケーブル(14)が省略されることも理解されたい。発電機(16)が取り得るなお他の好適な形態、並びに発電機(16)が提供し得る種々の特徴及び動作性は、本明細書の教示を考慮すれば、当業者には明らかであろう。

【0016】

A. 例示的なエンドエフェクタ及び音響ドライブトレイン

図2～図4で最も良く分かるように、本実施例のエンドエフェクタ(40)は、クランプアーム(44)と、超音波ブレード(160)と、を備える。クランプアーム(44)は、ブレード(160)に対向してクランプアーム(44)の下側に固定されるクランプパッド(46)を含む。クランプパッド(46)は、ポリテトラフルオロエチレン(PT

10

20

30

40

50

F E) 及び／又は任意の他の好適な材料(複数可)を含んでよい。クランプアーム(44)は、遠位外部シース(33)の遠位部分内に固定的に固定された上部遠位シャフト要素(172)の遠位突出舌部(43)に枢動可能に固定される。クランプアーム(44)は、組織をクランプアーム(44)とブレード(160)との間に選択的にクランプするために、ブレード(160)に向かって及びそれから離れて選択的に枢動するように動作可能である。一对のアーム(156)は、クランプアーム(44)から横方向に延在し、遠位外部シース(33)の遠位部分内に摺動可能に配設された、下部遠位シャフト要素(170)に枢動可能に固定される。

【0017】

図7～図8で最も良く分かるように、ケーブル(174)は、下部遠位シャフト要素(170)に固定されている。ケーブル(174)は、シャフトアセンブリ(30)の関節運動セクション(130)に対して長手方向に並進して、クランプアーム(44)をブレード(160)に向かって及びそれから離れて選択的に枢動するように動作可能である。具体的には、ケーブル(174)がピストルグリップ(24)に向かうトリガ(28)の枢動に応じて近位に並進し、かつこれによりクランプアーム(44)がピストルグリップ(24)に向かうトリガ(28)の枢動に応じてブレード(160)に向かって枢動するように、ケーブル(174)はトリガ(28)と連結される。加えて、クランプアーム(44)がピストルグリップ(24)から離れるトリガ(28)の枢動に応じてブレード(160)から離れて枢動するように、ケーブル(174)は、ピストルグリップ(24)から離れるトリガ(28)の枢動に応じて遠位に並進する。クランプアーム(44)が開放位置に向かって付勢され得ることにより、(場合によっては少なくとも)操作者は、トリガ(28)での把持を解放することによってクランプアーム(44)を効果的に開放し得る。

【0018】

図7～図8で示されるように、ケーブル(174)は、下部遠位シャフト要素(170)の近位端に固定されている。下部遠位シャフト要素(170)は、半円形基部(168)から延在する一对の遠位フランジ(171、173)を備える。フランジ(171、173)は、各々、それぞれの開口部(175、177)を備える。クランプアーム(44)は、一对の内方に延在する一体式ピン(41、45)を介して、下部遠位シャフト要素(170)に回転可能に連結されている。ピン(41、45)は、クランプアーム(44)のアーム(156)から内方に延在し、下部遠位シャフト要素(170)のそれぞれの開口部(175、177)内に回転可能に配設される。図10A～図10Cで示されるように、ケーブル(174)の長手方向の並進は、近位位置(図10A)と遠位位置(図10C)との間での下部遠位シャフト要素(170)の長手方向の並進をもたらす。下部遠位シャフト要素(170)の長手方向の並進は、閉鎖位置(図10A)と開放位置(図10C)との間でのクランプアーム(44)の回転をもたらす。

【0019】

本実施例のブレード(160)は、特に組織がクランプパッド(46)とブレード(160)との間で圧縮されるとき、組織を効果的に切り開いて封止するために超音波周波数にて振動するように動作可能である。ブレード(160)は、音響ドライブトレインの遠位端に位置付けられる。この音響ドライブトレインは、トランスデューサアセンブリ(12)と、音響導波管(180)とを含む。音響導波管(180)は、可撓性部分(166)を備える。トランスデューサアセンブリ(12)は、導波管(180)のホーン(図示せず)の近位に位置する、1組の圧電ディスク(図示せず)を含む。圧電ディスクは、電力を超音波振動に変換し、続いて、既知の構成及び技術に従って、導波管(180)の可撓性部分(166)を含む導波管(180)に沿ってブレード(160)に伝えるように動作可能である。あくまで一例として、音響ドライブトレインのこの部分は、本明細書に引用される種々の参考文献の種々の教示に従って構成されてよい。

【0020】

図3で最も良く分かるように、導波管(180)の可撓性部分(166)は、遠位フラ

10

20

30

40

50

ンジ（１３６）と、近位フランジ（１３８）と、フランジ（１３６、１３８）間に位置する狭窄化セクション（１６４）とを含む。本実施例では、フランジ（１３６、１３８）は、導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）を介して伝達される共鳴超音波振動に関連したノードに対応する位置に位置する。狭窄化セクション（１６４）は、導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）の超音波振動を伝達する能力に顕著な影響を与えることなく導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）が屈曲することを可能にするように構成される。単なる一例として、狭窄化セクション（１６４）は、その開示が、本明細書において、参照することにより組み込まれる、米国特許出願公開第２０１４／０００５７０１号、及び／又は米国特許出願公開第２０１４／０１１４３３４号の１つ又は２つ以上の教示に従って構成することができる。導波管（１８０）は、導波管（１８０）を通して伝達される機械的振動を増幅するように構成することができることを理解されたい。更に、導波管（１８０）は、長手方向の振動の利得を導波管（１８０）に沿って制御するように動作可能な特徴部、及び／又は導波管（１８０）をシステムの共振周波数に同調させる特徴部を含み得る。導波管（１８０）がトランスデューサアセンブリ（１２）と機械的かつ音響的に連結され得る種々の好適な方法が、本明細書の教示を考慮すれば当業者には明らかであろう。

【００２１】

本実施例では、ブレード（１６０）の遠位端は、音響アセンブリが組織によって荷重をかけられないときに音響アセンブリを好ましい共鳴周波数 f_0 に調整するために導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）を介して伝達される共鳴超音波振動に関連した波腹に対応する位置に位置する。トランスデューサアセンブリ（１２）が通電されるとき、ブレード（１６０）の遠位端は、例えば、ピーク間で約１０～５００マイクロメートル、一部の事例では、例えば、５５．５kHzの既定の振動周波数 f_0 にて約２０～約２００マイクロメートルの範囲で長手方向に移動するように構成されている。本実施例のトランスデューサアセンブリ（１２）が起動されると、これらの機械的な振動が導波管（１８０）を通じて伝達されてブレード（１６０）に到達し、その結果、共鳴超音波周波数でのブレード（１６０）の振動が得られる。このため、ブレード（１６０）とクランプパッド（４６）との間に組織が固定されたとき、ブレード（１６０）の超音波振動が、組織の切断と、隣接した組織細胞内のタンパク質の変性とを同時に行い、それにより比較的小さい熱拡散で凝固効果が提供される。いくつかの変形例では、電流もまた、やはり組織を焼灼させるためにブレード（１６０）及びクランプアーム（４４）を通して供給され得る。音波伝達アセンブリ及びトランスデューサアセンブリ（１２）の一部の構成について記述してきたが、音波伝達アセンブリ及びトランスデューサアセンブリ（１２）の他の更に好適な構成は、本明細書の教示を考慮すれば当業者には明らかであろう。同様に、本明細書の教示を考慮することで、エンドエフェクタ（４０）の他の好適な構成も、当業者に明らかになるであろう。

【００２２】

B．例示的なシャフトアセンブリ及び関節運動セクション

本実施例のシャフトアセンブリ（３０）は、ハンドルアセンブリ（２０）から遠位に延在する。図２～図７で示されるように、シャフトアセンブリ（３３）は、クランプアーム（４４）駆動機構部及び上記に説明する音響伝送機構部を囲む、遠位外部シース（３３）及び近位外部シース（３２）を含む。シャフトアセンブリ（３０）は、シャフトアセンブリ（３０）の遠位部分に位置する関節運動セクション（１３０）を更に含み、エンドエフェクタ（４０）は関節運動セクション（１３０）の遠位に位置する。図１に示されるように、ノブ（３１）は、近位外部シース（３２）の近位部分に固定されている。シャフトアセンブリ（３０）が、ハンドルアセンブリ（２０）に対して、外部シース（３２）により画定される長手方向軸の周囲を回転可能であるように、ノブ（３１）は、本体（２２）に対して回転可能である。かかる回転は、エンドエフェクタ（４０）、関節運動セクション（１３０）、及びシャフトアセンブリ（３０）の一体的回転を提供し得る。当然のことながら、回転可能な機構部は、所望により、単に省略されてもよい。

【００２３】

関節運動セクション（１３０）は、外部シース（３２）により画定される長手方向軸に対して種々の横方向偏向角度にてエンドエフェクタ（４０）を選択的に位置付けるように動作可能である。関節運動セクション（１３０）は、様々な形態を採ることができる。単なる一例として、関節運動セクション（１３０）は、本明細書において、参照することにより組み込まれる米国特許出願公開第２０１２／００７８２４７号の１つ又は２つ以上の教示に従って構成することができる。別の単なる例証的な実施例として、関節運動セクション（１３０）は、本明細書において、参照することにより組み込まれる米国特許出願公開第２０１４／０００５７０１号、及び／又は米国特許出願公開第２０１４／０１１４３３４号の１つ又は２つ以上の教示に従って構成することができる。本明細書の教示を考慮することで、関節運動セクション（１３０）が採り得る種々の他の好適な形態が、当業者

10

【００２４】

図２～図６Ｂで最も良く分かるように、この実施例の関節運動セクション（１３０）は、１組の３つの保持カラー（１３３）及び一对のリブ付き本体部分（１３２、１３４）を備え、一对の関節運動バンド（１４０、１４２）が保持カラー（１３３）の内面とリブ付き本体部分（１３２、１３４）の外表面との間で画定されるそれぞれのチャンネル（１３５、１３７）に沿って延在する。リブ付き本体部分（１３２、１３４）は、導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）のフランジ（１３６、１３８）間に長手方向に位置付けられる。いくつかの変形例では、リブ付き本体部分（１３２、１３４）は、導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）の周囲で共にスナップ嵌めされる。関節運動セクション（１３０）が

20

【００２５】

図３は、リブ付き本体部分（１３２、１３４）をより詳細に示す。本実施例では、リブ付き本体部分（１３２、１３４）は、可撓性プラスチック材料から形成されるが、任意の他の好適な材料が使用され得ることを理解されたい。リブ付き本体部分（１３２）は、リブ付き本体部分（１３２）の横方向屈曲を促進するように構成されている、１組の３つのリブ（１５０）を含む。当然のことながら、任意の他の好適な数のリブ（１５０）が提供されてよい。リブ付き本体部分（１３２）はまた、関節運動バンド（１４０）をリブ付き本体部分（１３２）に対して摺動可能にしながら、関節運動バンド（１４０）を収容する

30

【００２６】

図５で最も良く分かるように、リブ付き本体部分（１３２、１３４）は、関節運動バンド（１４０、１４２）と導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）との間に横方向に介在する。リブ付き本体部分（１３２、１３４）は、導波管（１８０）に接触せずに導波管（１８０）の可撓性部分（１６６）を収容するようにサイズ決定される内部通路を共に画定するように、互いに嵌合する。加えて、リブ付き本体部分（１３２、１３４）が互いに連結されるとき、リブ付き本体部分（１３２、１３４）内に形成される一对の相補的な遠位ノッチ（１３１Ａ、１３１Ｂ）が整列して、遠位外部シース（３３）の内方に突出する一对の弾性タブ（３８）を受容する。タブ（３８）とノッチ（１３１Ａ、１３１Ｂ）との間のこの係合は、遠位外部シース（３３）に対してリブ付き本体部分（１３２、１３４）を長手方向に固定する。同様に、リブ付き本体部分（１３２、１３４）が互いに連結されるとき、リブ付き本体部分（１３２、１３４）内に形成される一对の相補的な近位ノッチ（１３９Ａ、１３９Ｂ）が整列して、近位外部シース（３２）の内方に突出する一对の弾性タブ（３７）を受容する。タブ（３７）とノッチ（１３９Ａ、１３９Ｂ）との間のこの係

40

50

合は、近位外部シース（３２）に対してリブ付き本体部分（１３２、１３４）を長手方向に固定する。当然のことながら、任意の他の好適な種類の機構部を使用して、リブ付き本体部分（１３２、１３４）を近位外部シース（３２）及び／又は遠位外部シース（３３）に連結することができる。

【００２７】

関節運動バンド（１４０、１４２）の遠位端は、上部遠位シャフト要素（１７２）に一体型に固定される。関節運動バンド（１４０、１４２）が長手方向反対向きに並進するとき、これは、関節運動セクション（１３０）を屈曲させ、それによって、エンドエフェクタ（４０）を、図６Ａに示される直線構成から図６Ｂに示される関節運動構成に、シャフトアセンブリ（３０）の長手方向軸から離れて横方向に偏向させる。特に、エンドエフェクタ（４０）は、近位に引かれる関節接合バンド（１４０、１４２）の方に関節運動することになる。かかる関節運動中、他方の関節運動バンド（１４０、１４２）は、上部遠位シャフト要素（１７２）によって遠位に引かれることになる。代替的に、他方の関節運動バンド（１４０、１４２）は、関節運動制御によって遠位に駆動されてもよい。リブ付き本体部分（１３２、１３４）及び狭窄化セクション（１６４）は全て、エンドエフェクタ（４０）の上記の関節運動に対応するのに十分に可撓である。更に、可撓性音響導波管（１６６）は、関節運動セクション（１３０）が、図６Ｂに示されるような関節運動状態にあるときでも、導波管（１８０）からブレード（１６０）に超音波振動を効率的に伝達するように構成されている。

【００２８】

図３で最も良く分かるように、導波管（１８０）の各フランジ（１３６、１３８）は、それぞれの対の対向する平面（１９２、１９６）を含む。平面（１９２、１９６）は、可撓性部分（１６６）の狭窄化セクション（１６４）を通して延在する垂直面に平行である垂直面に沿って配向される。平面（１９２、１９６）は、関節運動バンド（１４０、１４２）のための隙間を提供するように構成されている。具体的には、近位フランジ（１３８）の平面（１９６）は、近位フランジ（１３８）と近位外部シース（３２）の内径との間に関節運動バンド（１４０、１４２）を収容し、一方、遠位フランジ（１３６）の平面（１９２）は、遠位フランジ（１３６）と遠位外部シース（３３）の内径との間に関節運動バンド（１４０、１４２）を収容する。当然のことながら、平面（１９２、１９６）は、任意の好適な種類の断面（例えば、正方形、平面、円形など）を有する、スロット、チャンネルなどが挙げられるが、これらに限定されない様々な機構部で置き換えることができる。本実施例では、平面（１９２、１９６）は切削法で形成されるが、任意の他の好適な方法を使用し得ることを理解されたい。本明細書の教示を考慮することで、平面（１９２、１９６）を形成する種々の好適な代替構成及び方法が当業者に明らかになるであろう。導波管（１８０）は、その開示が、本明細書において、参照することにより組み込まれる、２０１３年４月２３日公開の「Ultrasonic Device for Cutting and Coagulating」という名称の米国特許出願公開第２０１３／０２８９５９２号、発明の名称の教示の少なくともいくつかに従って形成される平面を含んでよいことも理解されたい。

【００２９】

本実施例では、外側リング（１３３）は、３つのリング（１３３）が３つのリブ（１５０、１５２）に対してもたらされるように、リブ（１５０、１５２）に対応する長手方向位置に位置付けられる。関節運動バンド（１４０）は、リング（１３３）とリブ付き本体部分（１３２）との間のチャンネル（１３５）内に横方向に介在し、一方、関節運動バンド（１４２）は、リング（１３３）とリブ付き本体部分（１３４）との間のチャンネル（１３７）内に横方向に介在する。リング（１３３）は、特に関節運動セクション（１３０）が（例えば、図６Ｂに示される構成のような）屈曲構成にあるとき、関節運動バンド（１４０、１４２）を平行関係に維持するように構成されている。換言すれば、関節運動バンド（１４０）が、屈曲した関節運動セクション（１３０）によって呈される曲線形状の内径上にあるとき、リング（１３３）は、関節運動バンド（１４０）が、関節運動バンド（１

42) が沿う曲線状経路を補完する曲線状経路に沿うように、関節運動バンド(140)を保持することができる。チャンネル(135、137)は、リブ付き本体部分(150、152)に固定されているリング(133)を伴ってさえも、関節運動バンド(140、142)が、関節運動セクション(130)を通して、依然として自由に摺動することができるように、それぞれの関節運動バンド(140、142)を収容するようにサイズ決定されることを理解されたい。リング(133)は、締まり嵌め、接着、溶接などが挙げられるが、これらに限定されない種々の方法で、リブ付き本体部分(132、134)に固定され得ることも理解されたい。

【0030】

関節運動バンド(140、142)が長手方向反対向きに並進するとき、モーメントが生まれ、上部遠位シャフト要素(172)を介して遠位外部シース(33)の遠位端に適用される。これによって、関節運動バンド(140、142)中の軸方向の力を導波管(180)に伝えることなく、導波管(180)の可撓性部分(166)の関節運動セクション(130)及び狭窄化セクション(164)を関節運動させる。一方の関節運動バンド(140、142)は、能動的に遠位に駆動され得るが、他方の関節運動バンド(140、142)は、受動的に近位に後退可能であることを理解されたい。別の単なる例示的な例として、一方の関節運動バンド(140、142)が能動的に近位に駆動され得るが、他方の関節運動バンド(140、142)は受動的に遠位に前進可能である。更に別の単なる例示的な例として、一方の関節運動バンド(140、142)が能動的に遠位に駆動され得るが、他方の関節運動バンド(140、142)は能動的に近位に駆動される。本明細書の教示を考慮することで、関節運動バンド(140、142)が駆動され得る種々の好適な方法が当業者に明らかになるであろう。

【0031】

図9で最も良く分かるように、関節運動制御アセンブリ(100)は、外部シース(32)の近位部分に固定されている。関節運動制御アセンブリ(100)は、筐体(110)と、回転ノブ(120)と、を備える。筐体(110)は、一对の垂直に交差する円筒形部分(112、114)を備える。ノブ(120)は、ノブ(120)が筐体(110)の円筒形部分(112)内で回転するように動作可能であるように、筐体(110)の第1中空円筒形部分(112)内に回転可能に配設される。シャフトアセンブリ(30)は、第2円筒形部分(114)内に摺動可能かつ回転可能に配設される。シャフトアセンブリ(30)は一对の並進可能部材(161、162)を備え、これらの両方とも、外部シース(32)の近位部分を通して摺動可能に長手方向に延在する。並進可能部材(161、162)は、遠位位置と近位位置との間の第2円筒形部分(114)内で長手方向に並進可能である。並進可能部材(161、162)は、並進可能部材(161)の長手方向の並進が関節運動バンド(140)の長手方向の並進をもたらすように、かつ並進可能部材(162)の長手方向の並進が関節運動バンド(142)の長手方向の並進をもたらすように、それぞれの関節運動バンド(140、142)と機械的に連結される。

【0032】

ノブ(120)は、ノブ(120)の底面から下方に延在する一对のピン(122、124)を備える。ピン(122、124)は筐体(110)の第2円筒形部分(114)内に延在し、並進可能部材(161、162)の上面に形成されるそれぞれの対のチャンネル(163、164)内に回転可能かつ摺動可能に配設される。チャンネル(163、164)は、ノブ(120)の回転軸の両側に位置付けられ、これにより、その軸の周囲でのノブ(120)の回転は、並進可能部材(161、162)の対向する長手方向の並進をもたらす。例えば、第1の方向へのノブ(120)の回転は、並進可能部材(161)及び関節運動バンド(140)の遠位長手方向の並進、並びに並進可能部材(162)及び関節運動バンド(142)の近位長手方向の並進をもたらす。第2の方向へのノブ(120)の回転は、並進可能部材(161)及び関節運動バンド(140)の近位長手方向の並進、並びに並進可能部材(162)及び関節運動バンド(142)の遠位長手方向の並進をもたらす。このため、回転ノブ(120)の回転は、関節運動セクション(130)

の関節運動をもたらすことを理解されたい。

【0033】

関節運動制御アセンブリ(100)の筐体(110)は、第1円筒形部分(112)の内面から内方に延在する一对の止めねじ(111、113)を備える。ノブ(120)は、筐体(110)の第1円筒形部分(112)内に回転可能に配設され、止めねじ(111、113)は、ノブ(120)内に形成された一对の弓状チャンネル(121、123)内に摺動可能に配設される。このため、ノブ(120)の回転はチャンネル(121、123)内の止めねじ(111、113)の移動により制限されることを理解されたい。また、止めねじ(111、113)は、筐体(110)内にノブ(120)を保持し、ノブ(120)が筐体(110)の第1円筒形部分(112)内に垂直に移動することを防止する。

10

【0034】

筐体(110)の第1円筒形部分(112)の内面は、第1円筒形部分(112)の内面内に形成される第1歯群角度付き配列(116)及び第2歯群角度付き配列(118)を備える。回転ノブ(120)は、戻り止めの関係で第1円筒形部分(112)の歯群(116、118)に係合して、これにより、ノブ(120)を特定の回転位置に選択的に係止するように構成された、一对の外方に延在する係合部材(126、128)を備える。係合部材(126、128)と歯群(116、118)との係合は、使用者がノブ(120)に十分な回転力を適用することによりこれに打ち勝つことができるが、かかる力がない場合、この係合は、関節運動セクション(130)の直線構成又は関節運動構成を維持するのに十分である。したがって、ノブ(120)を特定の回転位置に選択的に係止する能力により、操作者は、外部シース(32)により画定される長手方向軸に対して、特定の偏向位置に、関節運動セクション(130)を選択的に係止することができることを理解されたい。

20

【0035】

器具(10)のいくつかの変形例では、シャフトアセンブリ(30)が直線(非関節運動)構成にある場合、シャフトアセンブリ(30)の関節運動セクション(130)は、シャフトアセンブリ(30)の長手方向軸に対して最大約15°～約30°の関節運動角度を達成するように動作可能である。代替的に、関節運動セクション(130)は、任意の他の好適な関節運動角度を達成するように動作可能であってもよい。

30

【0036】

器具(10)のいくつかの変形例では、導波管(180)の狭窄化セクション(164)は、約0.3mm(0.01インチ)～約0.5mm(0.02インチ)の厚さを有する。代替的に、狭窄化セクション(164)は、任意の他の好適な厚さを有してもよい。またいくつかの変形例では、狭窄化セクション(164)は、約10mm(0.4インチ)～約17mm(0.65インチ)の長さを有する。代替的に、狭窄化セクション(164)は、任意の他の好適な長さを有してもよい。また、狭窄化セクション(164)に出入りする導波管(180)の遷移領域は、四半円状、先細であってもよいが、又は任意の他の好適な形状を有してよいことを理解されたい。

40

【0037】

器具(10)のいくつかの変形例では、フランジ(136、138)の各々は、約3mm(0.1インチ)～約5mm(0.2インチ)の長さを有する。代替的に、フランジ(136、138)は、任意の他の好適な長さを有してもよい。また、フランジ(136)の長さはフランジ(138)の長さとも異なってもよいことを理解されたい。またいくつかの変形例では、フランジ(136、138)の各々は、約4.45mm(0.175インチ)～約5mm(0.2インチ)の直径を有する。代替的に、フランジ(136、138)は、任意の他の好適な外径を有してもよい。また、フランジ(136)の外径はフランジ(138)の外径とも異なってもよいことを理解されたい。

【0038】

上記の例示的な寸法は上記に説明する器具(10)の文脈において示されているが、同

50

じ寸法が、本明細書で説明する他の実施例のいずれにおいても使用することができることを理解されたい。上記の例示的な寸法は、単なる任意であることも理解すべきである。任意の他の好適な寸法が、使用され得る。

【0039】

I I. 選択的係止関節運動セクションのための例示的な代替機構

器具(10)のいくつかの変型例において、関節運動セクション(130)を関節運動の選択された状態で選択的に係止するよう構成された機構を提供することが望ましい場合がある。例えば、関節運動セクション(130)が真直ぐな構成にあるとき、関節運動セクション(130)でエンドエフェクタ(40)が誤って横方向に偏向するのを防ぐため、関節運動セクション(130)を真直ぐな構成に係止することが望ましい場合がある。同様に、関節運動セクション(130)が選択された関節運動角度に曲げられているとき、関節運動セクション(130)でエンドエフェクタ(40)が選択された関節運動角度から誤って横方向に偏向するのを防ぐため、関節運動セクション(130)をその選択された関節運動角度に係止することが望ましい場合がある。関節運動の選択された状態で、関節運動セクション(130)を選択的に係止するよう構成された、様々な機構が下記に詳述される。本明細書の教示を考慮することで、他の実施例が当業者には明らかとなるであろう。

【0040】

A. ノブ上に弾性的に付勢された係止パドルを備えた関節運動制御アセンブリ

図11～図12Bは、例示的な関節運動制御アセンブリ(200)を示し、これは関節運動制御アセンブリ(100)の代わりに、器具(10)に容易に組み込むことができる。下記で別途記載がない限り、関節運動制御アセンブリ(200)は上述の関節運動制御アセンブリ(100)と同様に構成され、動作可能である。関節運動制御アセンブリ(200)は、筐体(210)と、回転ノブ(220)と、を備える。筐体(210)に対する回転ノブ(220)の回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクション(例えばシャフトアセンブリ(30)の関節運動セクション(130))の関節運動が生じる。本実施例の関節運動制御アセンブリ(200)は、ノブ(220)の回転を選択的に防ぐよう構成された係止機構(230)を更に含む。ノブ(220)の回転を防ぐことにより、係止機構(230)は更に、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動をも防ぐことが理解されよう。係止機構(230)は、ノブ(220)の回転を選択的に防ぎ、かつ外側シース(32)により画定される長手方向軸に対して特定の偏向位置に関節運動セクション(130)を選択的に係止する、本明細書に記述される他の機構の代わりに、又はこれに加えて、使用することができる。

【0041】

図11～図12Bに示すように、本実施例の係止機構(230)は、パドル(232)、レバー部材(234)、係止アーム(236)、及びバネ(238)を含む。本実施例において、パドル(232)は、枢軸旋回点(238)でレバー部材(234)に動作可能に連結されている。パドル(232)とレバー部材(234)とが合わせて、枢軸旋回点(238)で斜めの角度を形成する。枢軸旋回点(238)は、ノブ(220)の下側に、パドル(232)とレバー部材(234)の枢軸旋回連結を提供する。パドル(232)とレバー部材(234)とは固定的に合わせて連結されていて、これにより、パドル(232)を枢軸旋回点(238)を中心に枢軸旋回させると、レバー部材(234)が枢軸旋回点(238)を中心に同じ方向に回転又は枢軸旋回する。具体的に、パドル(232)及びレバー部材(234)は、第1位置(図12A)と第2位置(図12B)との間で枢動可能である。第1位置において、パドル(232)は、ノブ(220)により画定される垂直面(図12A～図12Bに示される図で、ページに対して垂直の面)に対して斜めに向けられ、同時に、レバー部材(234)はノブ(220)により画定される垂直面に沿って延在する。第2位置において、パドル(232)はノブ(220)により画定される垂直面に沿って延在し、同時に、レバー部材(234)はノブ(220)により画定される垂直面に対して斜めに向けられる。

【0042】

レバー部材(234)は係止アーム(236)に対して枢動可能に連結される。係止アーム(236)は、バネ(238)により、筐体(210)の内壁(242)に向けて弾性的に付勢される。係止構成(図12A)において、係止アーム(236)は筐体(210)としっかりと係合しており、これにより、筐体(210)に対するノブ(220)の回転を防ぐ。係止アーム(236)は、ノブ(220)により画定される垂直面を横切る経路に沿って並進運動するよう構成される。具体的には、係止アーム(236)は、上述したパドル(232)及びレバー部材(234)の第1位置と第2位置の間での枢軸旋回に応じて、この経路に沿って並進運動する。単なる一例として、ノブ(220)の下側は、係止アーム(236)をこの線形の移動経路に保持するために、係止アーム(236)を受容しかつガイドする寸法にされたチャンネルを含み得る。別の単なる例として、係止アーム(236)をこの線形の移動経路に保持するために、1つ又は2つ以上のガイド機構(例えばレールなど)が、係止アーム(236)を受容しかつガイドするよう構成され得る。

10

【0043】

図示の実施例において、係止アーム(236)は、筐体(210)の内壁(242)に摩擦により係合するよう構成された、尖端(240)を含む。いくつかの実施例において、筐体(210)の内壁(242)は、係止アーム(236)と筐体(210)との間の明確な係合を強化するための1つ又は2つ以上の機構を含む。例えば、筐体(210)の内壁(242)は、係止アーム(236)が係合し得るようなノッチ、スプライン、移動止め、摩擦コーティング、摩擦表面処理などを含み得る。また、尖端(240)と筐体(210)の内壁(242)との間の係止関係を促進するために、尖端(240)はエラストマー材料及び／又は他の任意の好適な機構(複数可)を含み得ることが理解されよう。

20

【0044】

関節運動制御アセンブリ(200)が図12Aに示す構成であるとき、関節運動制御アセンブリ(200)は、係止アーム(242)の尖端(240)と筐体(210)の内壁(242)との間の係合により、係止状態にある。この係止状態は、関節運動セクションが真直ぐな構成であるか屈曲構成であるかを問わず、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動状態の係止を提供する。関節運動セクションの関節運動状態を変えるために、関節運動制御アセンブリ(200)を係止解除するには、操作者はパドル(232)をノブ(220)に向かって締め付けることにより、図12Aに示す位置から図12Bに示す位置へとパドル(232)を駆動させることができる。これによりパドル(232)は枢軸旋回点(238)を中心にノブ(220)に向かって枢軸旋回し、これによって更に、レバー部材(234)を枢軸旋回点(238)を中心に同じ角方向で枢軸旋回させる。このレバー部材(234)の枢軸旋回によって、係止アーム(236)が筐体(210)の内壁(242)から引っ張られ、これにより尖端(240)が筐体(210)の内壁(242)から外れる。尖端(240)が筐体(210)の内壁(242)から外れると、関節運動制御アセンブリ(200)が非係止状態になり、これによりノブ(220)は筐体(210)に対して回転することができ、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動状態を変えることができる。

30

40

【0045】

使用者が望ましい関節運動状態に達すると、操作者はパドル(232)を解放することができる。操作者がパドル(232)を解放すると、バネ(238)の弾性により係止アーム(236)、レバー部材(234)、及びパドル(232)が係止構成(図12A)に戻り得る。関節運動セクションはこのようにして、調節された関節運動状態に再び係止される。

【0046】

B. 上向きに付勢されたクラッチ係止を備えた関節運動制御アセンブリ

図13～図14は、別の例示的な関節運動制御アセンブリ(300)を示し、これは関節運動制御アセンブリ(100)の代わりに、器具(10)に容易に組み込むことができ

50

る。下記で別途記載がない限り、関節運動制御アセンブリ（３００）は上述の関節運動制御アセンブリ（１００）と同様に構成され、動作可能である。この実施例の関節運動制御アセンブリ（３００）は、筐体（３１０）と、回転ノブ（３２０）と、を備える。筐体（３１０）に対する回転ノブ（３２０）の回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクション（例えばシャフトアセンブリ（３０）の関節運動セクション（１３０））の関節運動が生じる。本実施例の関節運動制御アセンブリ（３００）は、ノブ（３２０）の回転を選択的に防ぐよう構成された係止機構（３３０）を更に含む。ノブ（３２０）の回転を防ぐことにより、係止機構（３３０）は更に、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動をも防ぐことが理解されよう。係止機構（３３０）は、ノブ（３２０）の回転を選択的に防ぎ、かつ外側シース（３２）により画定される長手方向軸に対して特定の偏向位置に関節運動セクション（１３０）を選択的に係止する、本明細書に記述される他の機構の代わりに、又はこれに加えて、使用することができる。

10

【００４７】

図１３～図１３Ｂに示すように、本実施例の係止機構（３３０）は、筐体（３１０）上に配置された複数のメススプライン機構（３３２）と、ノブ（３２０）に連結されたオススプライン機構（３３４）とを含む。メススプライン機構（３３２）は、より具体的には、（ノブが筐体（３１０）内に受容されているときに）ノブ（３２０）の本体部分（３４０）を取り囲む環状リップ（３３８）（図１４）に沿って、円周方向に配置されかつ下向きにされた陥凹として画定される。オススプライン機構（３３４）は、本体部分（３４０）から径方向外向きに延出する第１部分（３３４ａ）と、第１部分（３３４ｂ）に対して垂直かつ上向きに延在する第２部分（３３４ｂ）とを含む。図には１つのオススプライン機構（３３４）だけが示されているが、本体部分（３４０）は２つ又は３つ以上のオススプライン機構（３３４）を含み得ることが理解されよう。例えば、複数のオススプライン機構（３３４）が、本体部分（３４０）の円周の少なくとも一部に沿って角度的に離間してよい。また、メススプライン機構（３３２）は、環状リップ（３３８）の周囲に沿った任意の好適な角度範囲に沿って角度的に離間してよいことが理解されよう。

20

【００４８】

図示のように、メス及びオススプライン部材（３３４、３３２）は、同様の形状であってよく、これによりメススプライン部材（３３２）は、オススプライン機構（３３４）の末端（３３９）を相補する形状を有する空洞として画定される。図１３Ａは、メススプライン機構（３３２）内に受容されたオススプライン機構（３３４）を示す。この状態において、係止機構（３３０）は、ノブ（３２０）が筐体（３１０）に対して回転するのを防ぎ、これによって、外側シース（３２）により画定される長手方向軸に対して、関節運動セクション（１３０）を現在の関節運動（又は非関節運動）位置に係止する。本実施例において、メススプライン機構（３３２）及びオススプライン機構（３３４）の末端（３３９）は、尖った部分を備えた錐体形状を画定している。いくつかの他の実施例において、スプライン機構（３３２、３３４）は、多頂点星形に配置された複数の相補する歯群に置き換えられる。本明細書の教示を考慮することで、スプライン機構（３３２、３３４）が構成され得る様々な他の好適な方法が、当業者に明らかになるであろう。

30

【００４９】

本実施例において、弾性要素（３３６）はノブ（３２０）を、オススプライン機構（３３４）の末端（３３９）がメススプライン機構（３３２）の１つに受容されて係合する位置に向かって上向きに付勢し、これにより、ノブ（３２０）が筐体（３１０）に対して回転するのを防ぐ。弾性要素（３３６）は、コイルバネ、波形バネ、板バネ、及び／又は他の任意の好適な種類の弾性機構を含み得る。いくつかの実施例において、係止機構（３３０）は滑りクラッチ機構として作用するよう構成することができる。すなわち、いくつかのそのような実施例において、オススプライン機構（３３４）とメススプライン機構（３３２）の１つとの係合は、使用者がノブ（３２０）に十分な回転力を印加することによってこれに打ち勝つことができるが、かかる力がない場合、この係合は、関節運動セクション（１３０）の直線構成又は関節運動構成を維持するのに十分である。したがって、ノブ

40

50

(320)を特定の回転位置に選択的に係止する能力により、外部シース(32)により画定される長手方向軸に対して、特定の偏向位置に、関節運動セクション(130)を選択的に係止する能力がもたらされることが、理解されよう。

【0050】

いくつかの他の実施例において、オススプライン機構(334)及びメススプライン機構(332)は、ノブ(320)に対して単に回転力を与えるだけではオススプライン機構(334)とメススプライン機構(332)との間の係合に打ち勝つには困難であるように、構成することができ、あるいは、その係合に打ち勝つのに必要な回転力では、器具(10)の1つ又は2つ以上の構成要素に意図せぬ破損をもたらし得るように、構成することができる。そのような構成は、ノブ(320)を回転させるのに比較的大きな回転力が必要であり、ノブ(320)の意図せぬ回転の結果として意図せぬ関節運動が起こるのを防ぐために提供することができる。

10

【0051】

図示の実施例において、ノブ(320)の回転を可能にするために、操作者は、シャフトアセンブリ(30)の長手方向軸に対して垂直な軸に沿った方向(矢印(341)で画定される)に、ノブ(320)を押さなければならない。本実施例において、ノブ(320)は、ノブ(320)が関節運動セクション(130)の関節運動を駆動するために回転する際の軸と同じ軸に沿って押される。使用者がノブ(320)を、弾性要素(336)の付勢に打ち勝つ十分な力で押すと、図13Bに示すように、オススプライン機構(334)の末端(339)が、メススプライン機構(332)から外れる。これでノブ(320)は、操作者が引き続きノブ(320)を下向きに押しながら、筐体(310)に対して自由に回転できる。オススプライン機構(334)とメススプライン機構(332)との間の係合が、ノブ(320)に対して十分な回転による係合解除力を印加することによって打ち負かされる実施例において、係止解除された構成においてノブ(320)を回転させるのに必要な回転力は、オススプライン機構(334)をメススプライン機構(332)から係合解除するのに必要な回転力よりも小さい。

20

【0052】

ノブ(320)が下の係合解除位置にあるときに操作者がノブ(320)を回転させると、そのノブ(320)の回転により、関節運動セクション(130)の関節運動が生じる。使用者がいったん、(関節運動状態へ、又は関節運動状態から)望ましい程度に関節運動した関節運動セクション(130)を得たら、使用者は、ノブ(320)に対する下向きの力(矢印(341)の方向)を解放することができる。すると弾性要素(336)は弾性的に、ノブ(320)を図13及び図13Aの係止構成へ戻そうと付勢し、これにより関節運動セクション(130)は、外側シース(32)により画定された長手方向軸に対して調節された関節運動状態で係止される。いくつかの実施例において、操作者は、ノブ(320)が係止構成に戻れるようにするために、対応するオススプライン機構(334)及び特定のメススプライン機構(332)を確実に適切に整列させる必要がある。しかしながら、いくつかの実施例において、係止機構(330)は、対応するオススプライン機構(334)と円周方向に隣接するメススプライン機構(332)とを円周方向に整列させるよう構成することができ、これにより、係止構成へのスムーズな移行が確保される。換言すれば、スプライン機構(332、334)は、互いに対して自動整列するよう構成することができる。本明細書の教示を考慮することで、係止機構(330)が構成され得る様々な好適な方法が、当業者に明らかになるであろう。

30

40

【0053】

C. 下向きに付勢されたクラッチ係止を備えた関節運動制御アセンブリ

図15A～図17は、別の例示的な関節運動制御アセンブリ(400)を示し、これは関節運動制御アセンブリ(100)の代わりに、器具(10)に容易に組み込むことができる。下記で別途記載がない限り、関節運動制御アセンブリ(400)は上述の関節運動制御アセンブリ(100)と同様に構成され、動作可能である。この実施例の関節運動制御アセンブリ(400)は、筐体(410)と、回転ノブ(420)と、を備える。筐体

50

(410)に対する回転ノブ(420)の回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクション(例えばシャフトアセンブリ(30)の関節運動セクション(130))の関節運動が生じる。本実施例の関節運動制御アセンブリ(400)は、ノブ(420)の回転を選択的に防ぐよう構成された係止機構(430)を更に含む。ノブ(420)の回転を防ぐことにより、係止機構(430)は更に、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動をも防ぐことが理解されよう。係止機構(430)は、ノブ(420)の回転を選択的に防ぎ、かつ外側シース(32)により画定される長手方向軸に対して特定の偏向位置に関節運動セクション(130)を選択的に係止する、本明細書に記述される他の機構の代わりに、又はこれに加えて、使用することができる。係止機構(430)が、図15Aには係止構成で、図15Bには非係止構成で示されている。

10

【0054】

本実施例の係止機構(430)は、複数のオススプライン機構(432)と、複数のメススプライン機構(436)とを含む。図15Bで最も良く分かるように、オススプライン機構(432)は、ノブ(420)のリップ(434)から下向き(矢印(438)によって規定される方向)に延在する。図16で最も良く分かるように、オススプライン機構(432)は、リップ(434)の下側に沿った環状アレイ内で角度的に離間している。本実施例のオススプライン機構(432)は、概ね長方形の形状である。あるいは、オススプライン機構(432)は代わりに、錐体形状、多頂点星形構成、及び／又は他の任意の好適な構成を有し得る。

【0055】

20

図15Bで最も良く分かるように、メススプライン機構(436)は、筐体(410)の上向き表面(412)内に形成された陥凹を含む。図17で最も良く分かるように、メススプライン機構(436)は、オススプライン機構(432)の間隔に相補する間隔で、上向き表面(412)に沿って環状アレイ内で角度的に離間している。メススプライン機構(436)は、オススプライン機構(432)と同様の形状であってよく、これによりメススプライン機構(436)は概ね長方形の陥凹を画定し、互いに対して円周方向に離間配置され、これにより、図15Aに示すように、メススプライン機構(436)は、対応した形状を有しかつ角度的に離間しているオススプライン機構(432)を受容することができる。本実施例において、オス及びメスのスプライン機構(432、436)の数は同じである。しかしながら、他の実施例において、オススプライン機構(432)が対応するメススプライン機構(436)(例えば、適切な寸法及び角度間隔)内に受容されるよう構成されている限り、オススプライン機構(432)はメススプライン機構(436)よりも少なくともよい。オススプライン機構(432)がメススプライン機構(436)内に配置されているとき、スプライン機構(432、436)間の係合は、ノブ(420)が筐体(410)に対して回転するのを防ぐ。よって、スプライン機構(432、436)間の係合によって係止機構(430)が係止状態にあるとき、係止機構(430)は、関節運動セクションを、シャフトアセンブリの長手方向軸に対して現在の関節運動状態に係止する。

30

【0056】

本実施例において、一对のコイルバネ(440)が、一对のリンク(441)を介してノブ(420)に動作可能に連結されており、これによりノブ(420)が、下向き(矢印(438)によって規定される方向)に弾力的に付勢される。バネ(440)はこれにより、ノブ(420)及びオススプライン機構(432)を、図15Aに示す係止位置に付勢する。オスとメスのスプライン機構(432、436)間の係合により、ノブ(420)は筐体(410)に対して回転できない。当然ながら、コイルバネ(440)に加えて、又はこの代わりに、他の任意の好適な種類の弾性部材(複数可)を使用することができる。

40

【0057】

いくつかの実施例において、係止機構(430)は滑りクラッチ機構として作用するよう構成することができ、これにより、ノブ(420)に十分な強さの角度力を印加するこ

50

とによって、オススプライン機構（４３２）をメススプライン機構（４３６）の間で滑らせることができる。いくつかのそのような実施例において、オス及び／又はメスのスプライン機構（４３２、４３６）は、それらの間の滑りクラッチ作用を可能にするような、傾斜又はカム付き表面を含み得る。いくつかのそのような実施例において、オススプライン機構（４３２）とメススプライン機構（４３６）の１つとの係合は、使用者がノブ（４２０）に十分な回転力を印加することによってこれに打ち勝つことができるが、かかる力がない場合、この係合は、関節運動セクション（１３０）の直線構成又は関節運動構成を維持するのに十分である。したがって、ノブ（４２０）を特定の回転位置に選択的に係止する能力により、操作者は、外部シース（３２）により画定される長手方向軸に対して、特定の偏向位置に、関節運動セクション（１３０）を選択的に係止することができることを理解されたい。

10

【００５８】

図示の実施例において、ノブ（４２０）の回転を可能にするために、操作者は、シャフトアセンブリ（３０）の長手方向軸に対して垂直な軸に沿って矢印（４４２）の方向にノブ（４２０）を引っ張って、図１５Ｂに示す非係止構成にしなければならない。本実施例において、ノブ（４２０）は、ノブ（４２０）が関節運動セクション（１３０）の関節運動を駆動するために回転する際の軸と同じ軸に沿って引っ張られる。図示のように、非係止構成において、オススプライン機構（４３２）はメススプライン機構（４３６）から外れている（すなわち、オススプライン機構（４３２）はメススプライン機構（４３６）から離間している）。よって、非係止構成において、ノブ（４２０）は、外側シース（３２）の長手方向軸に垂直な軸に沿って、筐体（４１０）に対して回転することができ、例えば、関節運動セクション（１３０）を関節運動させることができる。オススプライン機構（４３２）とメススプライン機構（４３６）との間の係合が、ノブ（４２０）に対して十分な回転による係合解除力を印加することによって打ち負かされる実施例において、係合解除された構成においてノブ（４２０）を回転させるのに必要な回転力は、オススプライン機構（４３２）をメススプライン機構（４３６）から係合解除するのに必要な回転力よりも小さい。

20

【００５９】

ノブ（４２０）が上の係合解除位置にあるときに操作者がノブ（４２０）を回転させると、そのノブ（４２０）の回転により、関節運動セクション（１３０）の関節運動が生じる。使用者がいったん、（関節運動状態へ、又は関節運動状態から）望ましい程度に関節運動した関節運動セクション（１３０）を得たら、使用者は、ノブ（４２０）に対する上向きの力を解放することができる。するとバネ（４４０）は弾性的に、ノブ（４２０）を図１５Ａの係止構成へ戻そうと付勢し、これにより関節運動セクション（１３０）は、外側シース（３２）により画定された長手方向軸に対して調節された関節運動状態で係止される。いくつかの実施例において、操作者は、ノブ（４２０）が係止構成に戻れるようにするために、オススプライン機構（４３２）とメススプライン機構（４３６）とを確実に適切に整列させる必要があり得る。しかしながら、いくつかの実施例において、係止機構（４３０）は、オススプライン機構（４３２）と円周方向に隣接するメススプライン機構（３３２）とを円周方向に整列させるよう構成することができ、これにより、係止構成へのスムーズな移行が確保される。換言すれば、スプライン機構（４３２、４３６）は、互いに対して自動整列するよう構成することができる。本明細書の教示を考慮することで、係止機構（４３０）が構成され得る様々な好適な方法が、当業者に明らかになるであろう。

30

40

【００６０】

D. ボタン作動係止機構を備えた関節運動制御アセンブリ

図１８～図１９Ｂは、別の例示的な関節運動制御アセンブリ（５００）を示し、これは関節運動制御アセンブリ（１００）の代わりに、器具（１０）に容易に組み込むことができる。下記で別途記載がない限り、関節運動制御アセンブリ（５００）は上述の関節運動制御アセンブリ（１００）と同様に構成され、動作可能である。この実施例の関節運動制

50

御アセンブリ（５００）は、筐体（５１０）と、ノブ（５２０）と、を備える。筐体（５１０）に対する回転ノブ（５２０）の回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクション（例えばシャフトアセンブリ（３０）の関節運動セクション（１３０））の関節運動が生じる。本実施例の関節運動制御アセンブリ（５００）は、ノブ（５２０）の回転を選択的に防ぐよう構成された係止機構（５３０）を更に含む。ノブ（５２０）の回転を防ぐことにより、係止機構（５３０）は更に、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動をも防ぐことが理解されよう。係止機構（５３０）は、ノブ（５２０）の回転を選択的に防ぎ、かつ外側シース（３２）により画定される長手方向軸に対して特定の偏向位置に関節運動セクション（１３０）を選択的に係止する、本明細書に記述される他の機構の代わりに、又はこれに加えて、使用することができる。

10

【００６１】

本実施例において、係止機構（５３０）は、シャフト（５３４）に動作可能に連結されているボタン（５３２）を含む。シャフト（５３４）は、ノブ（５２０）が筐体（５１０）に対して回転するのと同じ軸に沿って、ノブ（５２０）内に摺動可能に受容される。シャフト（５３４）は、第１部分（５３４ａ）、第２部分（５３４ｂ）、及び第３部分（５３４ｃ）を有する。ボタン（５３２）は第１部分（５３４ａ）の上に配置され、ノブ（５２０）の上表面の上に突出するように構成され、これにより操作者が、下記のようにボタン（５３２）を容易に押すことができる。図示のように、シャフト（５３４）の第１部分（５３４ａ）とボタン（５３２）とは、別個の構成要素として示されているが、他の実施例において、ボタン（５３２）はシャフト（５３４）と一体形成され得る。図示のように、シャフト（５３４）の第２部分（５３４ｂ）は、第１及び第２部分（５３４ａ、５３４ｃ）よりも小さい断面寸法（例えば、直径）を備える。係止機構（４３０）は弾性機構（５３６）を更に含み、弾性機構は本実施例においてコイルバネとして示されているが、他の実施例において、他のタイプの弾性機構であってもよい。弾性機構（５３６）は、シャフト（５３４）を上向きに、図１９Ａに示す位置へと付勢し、これによって係止機構（５３０）が係止構成となる。

20

【００６２】

本実施例において、係止機構（５３０）は、尖端（５２６ａ、５２８ａ）を備えた一对の外向きに延出する係合部材（５２６、５２８）を更に含む。筐体（５１０）は、内向きに配置された歯群（５１６、５１８）を有する第１円筒部分（５１２）を含む。歯群（５１６、５１８）は、係合部材（５２６、５２８）に相補するよう構成される。具体的には、係合部材（５２６、５２８）は、戻り止めの関係で歯群（５１６、５１８）に係合するよう構成され、これにより、ノブ（５２０）の筐体（５１０）に対する回転位置を選択的に係止する。係合部材（５２６、５２８）及び歯群（５１６、５１８）は、上述のように、歯群（１１６、１１８）を備えた係合部材（１２６、１２８）と実質的に同様に動作可能なように構成される。しかしながら、本実施例において、係合部材（５２６、５２８）は径方向に内向きに後退して歯群（５１６、５１８）との係合を外す。一組の弾性部材（５３８、５４０）が、係合部材（５２６、５２８）を内向きに付勢する。シャフト（５３４）は、第３部分（５３４ｃ）が係合部材（５２６、５２８）と同じ横方向面上にあるか、それとも第２部分（５３４ｂ）が係合部材（５２６、５２８）と同じ横方向面上にあるかどうかに応じて、この係合部材（５２６、５２８）の内向きの付勢に選択的に抵抗する。

30

40

【００６３】

シャフト（５３４）は、ボタン（５３２）の押下及び解放に応じて、垂直軸に沿って並進運動して、係合部材（５２６、５２８）と同じ横方向面上で、部分（５３４ｂ、５３４ｃ）を選択的に配置する。具体的には、ボタン（５３２）が押下されていないとき、弾性機構（５３６）の付勢により、シャフト（５３４）は図１９Ａに示すように上のホーム位置にある。この状態において、シャフト（５３４）の第３部分（５３４ｃ）が、係合部材（５２６、５２８）と同じ横方向面上にある。第３部分（５３４ｃ）は直径が比較的大きいため、第３部分（５３４ｃ）は係合部材（５２６、５２８）を外側の位置に保持し、こ

50

れにより尖端（５２６ａ、５２８ａ）は歯群（５１６、５１８）と係合する。この尖端（５２６ａ、５２８ａ）と歯群（５１６、５１８）の間の係合により、ノブ（５２０）が筐体（５１０）に対して回転するのを防ぎ、これによって、関節運動セクション（１３０）が、シャフトアセンブリ（３０）の残り部分に対して関節運動するのを防ぐ。よって、係止機構（４３０）が図１９Ａに示す状態にあるとき、関節運動セクション（１３０）は、現在の関節運動状態に係止される。

【００６４】

ノブ（５２０）に係止解除し、これにより関節運動セクション（１３０）に係止解除するには、操作者はボタン（５３２）下向き（矢印（５３８）の方向）に押すことができる。ボタン（５３２）が下向きに押されると、シャフト（５３４）は弾性機構（５３６）の付勢に打ち勝ち、シャフト（５３４）が下向きに移動する。シャフト（５３４）が下向きに移動すると、係合機構（５２６、５２８）の径方向内側部分（５２６ｂ、５２８ｂ）が、第３部分（５３４ｃ）に沿って接し、係合機構（５２６、５２８）は最終的に、径方向内側部分（５２６ｂ、５２８ｂ）がシャフト（５３４）の第２部分（５３４ｂ）（これはシャフト（５３４）の第３部分（５３４ｃ）よりも小さい直径を有する）と同一面になる際に、弾性部材（５３８、５４０）によって径方向に内向きに付勢される。図１９Ｂに示すように係合機構（５２６、５２８）が内向きに移動すると、係合機構の尖端（５２６ａ、５２８ａ）がそれぞれ歯群（５１６、５１８）から外れ、ノブ（５２０）が筐体（５１０）に対して自由に回転できるようになる。操作者はこのように、関節運動セクション（１３０）の関節運動状態を調節するために、ボタン（５３２）を押下状態に保持しながらノブ（５２０）を回転させることができる。

【００６５】

操作者がいったん、関節運動セクション（１３０）の関節運動状態を、（関節運動状態へ、又は関節運動状態から）望ましい量に調節したら、操作者はボタン（５３２）を解放する。操作者がボタン（５３２）を解放すると、弾性機構（５３６）はボタン（５３２）及びシャフト（５３４）を上向き（矢印（５３８）とは反対の方向）に付勢する。シャフト（５３４）が上方向に移動すると、シャフト（５３４）の第３部分（５３４ｃ）が最終的に係合機構（５２６、５２８）の径方向内側部分（５２６ｂ、５２８ｂ）と係合し、これにより係合機構（５２６、５２８）を、図１９Ａに示す位置へと外向きに戻す。係合機構（５２６、５２８）はこれによって、それぞれ歯群（５１６、５１８）と再係合し、これによってノブ（５２０）の筐体（５１０）に対する回転位置を再係止し、更にこれによって、関節運動セクション（１３０）の調節された関節運動状態に係止する。シャフト（５３４）は、部分（５３４ｂ、５３４ｃ）の間に階段状の移行を提供するものとして図に示されているが、シャフト（５３４）は代わりに、部分（５３４ｂ、５３４ｃ）の間で先細りの移行を提供し得ることが理解されよう。係合部材（５２６、５２８）の径方向内側部分（５２６ｂ、５２８ｂ）は、係止構成（図１８、１９Ａ）と非係止構成（図１９Ｂ）との間の移行中に、そのような先細りの移行部分に沿ってスライド可能にカム係合することができる。本明細書の教示を考慮することで、係止機構（４３０）が構成され得る様々な他の好適な方法が、当業者に明らかになるであろう。

【００６６】

E. 付勢及びキーのある係止機構を備えた関節運動制御アセンブリ

図２０～図２５は、別の例示的な関節運動制御アセンブリ（６００）を示し、これは関節運動制御アセンブリ（１００）の代わりに、器具（１０）に容易に組み込むことができる。下記で別途記載がない限り、関節運動制御アセンブリ（６００）は上述の関節運動制御アセンブリ（１００）と同様に構成され、動作可能である。この実施例の関節運動制御アセンブリ（６００）は、筐体（６１０）と、回転ノブ（６２０）と、を備える。筐体（６１０）に対する回転ノブ（６２０）の回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクション（例えばシャフトアセンブリ（３０）の関節運動セクション（１３０））の関節運動が生じる。本実施例の関節運動制御アセンブリ（６００）は、ノブ（６２０）の回転を選択的に防ぐよう構成された係止機構（６３０）を更に含む。ノブ（６２０）の回転を防

ぐことにより、係止機構（６３０）は更に、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動をも防ぐことが理解されよう。係止機構（６３０）は、ノブ（６２０）の回転を選択的に防ぎ、かつ外側シース（３２）により画定される長手方向軸に対して特定の偏向位置に関節運動セクション（１３０）を選択的に係止する、本明細書に記述される他の機構の代わりに、又はこれに加えて、使用することができる。

【００６７】

図２０で最も良く分かるように、本実施例の係止機構（６３０）は、概ね環状の係止プレート（６３２）と、コイルスプリング（６３４）と、波形バネ（６３６）と、を含む。環状係止プレート（６３２）は、径方向外側縁部（６３８）、径方向内側縁部（６４０）、第１面（６４２）及び第２面（６４４）を含む（図２４Ａ～Ｂ）。環状係止プレート（６３２）は更に、外側縁部（６３８）から径方向の外向きに延在する一对の相対するオスのキー機構（６４６ａ、６４６ｂ）、一組の第１係止歯群（６４８）、及び一組の第２係止歯群（６５０）を含む。各組の歯群（６４８、６５０）は鋸歯形状を有し、第１面（６４２）の、それぞれの角範囲の部分のみに沿って延在する。

【００６８】

係止機構（６３０）の様々な構成要素が、ノブ（６２０）及び筐体（６１０）上にも含まれる。具体的には、図２１で最も良く分かるように、ノブ（６２０）は第１表面（６６９）及び第２表面（６７０）を含む。ハンドル（６７２）は、第１表面（６６９）から上向きに延出している。歯群（６６６、６６８）は第２表面（６７０）から下向きに延出している。歯（６６６）は、歯（６６８）に対して１８０°の角度で離間している。歯群（６６６、６６８）はそれぞれ鋸歯形状を有しており、これにより歯群（６６６、６６８）は、それぞれ係止歯群（６４８、６５０）と係合するよう構成されて、ノブ（６２０）の筐体（６１０）に対する回転位置を選択的に係止する。歯（６６６）及び歯（６５０）の相補的な鋸歯形状によって、歯（６６６）は、ノブ（６２０）が第１角方向に回転する際に、ラチェット式に歯（６５０）に沿ってスライドすることができ、更に、その歯群（６６６、６５０）の形状によって、歯群（６６６、６５０）が係合しているときに、ノブ（６２０）が第２角方向（第１角方向とは反対の方向）に回転するのを防ぐ。同様に、歯（６６８）及び歯（６４８）の相補的な鋸歯形状によって、歯（６６８）は、ノブ（６２０）が第２角方向に回転する際に、ラチェット式に歯（６４８）に沿ってスライドすることができ、更に、その歯群（６６８、６４８）の形状によって、歯群（６６８、６４８）が係合しているときに、ノブ（６２０）が第１角方向に回転するのを防ぐ。

【００６９】

また図２１で最も良く分かるように、ノブ（６２０）は更に、表面（６７０）から下向きに延出し、かつ面取りされた縁部（６７６）を有する、概ね円筒形の突起（６７４）を含む。円筒形の突起（６７４）は、下記に述べるように、コイルバネ（６３４）と係合するよう構成される。ノブ（６２０）は更に、表面（６７０）から下向きに延出する、概ね半球形の突起（６７８）を含む。突起（６７８）は、歯群（６６６、６６８）の間で９０°の角度に配置される。突起（６７８）及びハンドル（６７２）は両方とも、ノブ（６７０）を縦方向に二分する仮想垂直面（６７９）（図２４Ａ）に沿って置かれる。面（６７８）は更に、ハンドル（６７２）及び突起（６７８）も縦方向に二分する。

【００７０】

本実施例において、筐体（６１０）の第１円筒部分（６１２）のみが図示されている。しかしながら、筐体（６１０）は更に、関節運動アセンブリ筐体（１１０）の第２円筒部分（１１４）と実質的に同様に構成され、動作可能である第２円筒部分（図示なし）を含み得ることが理解されよう。筐体（６１０）の第１円筒部分（６１２）は、概ね円筒形の空洞を有する概ね円筒形の本体として画定される。具体的には、図２０で最も良く分かるように、円筒部分（６１２）は、径方向外壁（６８０）、径方向内壁（６８２）、上側縁部（６８４）、及び概ね環状の内側表面（６８６）を含む。径方向内壁（６８２）及び内側表面（６８６）は、概ね円筒形の空洞（６８８）を画定し、これは更に、そこから径方向外向きに延在するメスのキー機構（６９０ａ、６９０ｂ）を含む。開口部（６９２）は

表面（６８４）を貫通し、かつ外側底表面（６８８）を貫通して延在する。開口部（６９２）はノブ（６２０）が並進可能部材（１６１、１６２）などの機構と連結するための経路を提供し、これにより、関節運動バンド（１４０、１４２）を対向する長手方向に動かすことによって、関節運動セクション（１３０）の関節運動を駆動する。

【００７１】

図２０及び図２２～図２４Ｂで最も良く分かるように、係止プレート（６３２）、コイルバネ（６３４）、及び波形バネ（６３６）が、空洞（６８８）内に受容される。具体的には、係止プレート（６３２）、コイルバネ（６３４）、及び波形バネ（６３６）は、空洞（６８８）内に同軸配置で位置付けられる。波形バネ（６３６）は表面（６８６）に接する。係止プレート（６３２）は波形バネ（６３６）の上に配置され、これによって、係止プレート（６３２）の表面（６４４）の一部が、波形バネ（６３６）に接する。第１円筒部分（６１２）のメスのキー部分（６９０ａ、６９０ｂ）は、係止プレート（６３２）のオスのキー部分（６４６ａ、６４６ｂ）を受容する。キー部分（６４６ａ、６４６ｂ、６９０ａ、６９０ｂ）の間の関係により、係止プレート（６３２）は第１円筒部分（６１２）内で垂直に並進運動できるが、係止プレート（６３２）の第１円筒部分（６１２）に対する回転は防止される。コイルバネ（６３４）は、コイルバネ（６３４）の有効外径が、係止プレート（６３２）の径方向内側縁部（６４０）により画定される内径よりも小さくなるような寸法にされる。

【００７２】

ノブ（６２０）は、係止プレート（６３２）が概ねノブ（６２０）と波形バネ（６３６）との間に介在するように、空洞（６８８）に対して配置される。更に、ノブ（６２０）は、ノブ（６２０）の表面（６６９）が円筒部分（６１２）の縁部（６８４）と概ね同一面になるように、空洞に対して配置される。ノブ（６２０）が縁部（６８４）を超えて上に移動し、表面（６６９）が縁部（６８４）より上になるのを防ぐために、保持機構（図示なし）が提供される。例えば、上記の構成要素を合わせて組み立てた後、保持リングを縁部（６８４）の上に配置して、ノブ（６２０）の第１円筒部分（６１２）に対する上向き垂直方向の動きを制限することができる。コイルバネ（６３４）は更に、コイルバネ（６３４）の有効内径が、ノブ（６２０）の円筒形の突起（６７４）の外径よりも小さくなるような寸法にされる。よってコイルバネ（６３４）は円筒形の突起（６７４）を受容し、これにより円筒形の突起（６７４）は、第１円筒形部材（６１２）内でのコイルバネ（６３４）の軸方向の向きを保持する。

【００７３】

図２２～図２３に示されるように、ノブ（６２０）は最初に、係止歯群（６６６、６６８）がそれぞれ戻り止め機構（６４８、６５０）に隣接するが係合はしないように配置される。ノブ（６２０）は、水平方向に向けられ、これにより表面（６６９、６７０）は、係止プレート（６３２）の面（６４２、６４４）及び円筒部分（６１２）の内側表面（６８６）に対して平行になる。この時点で、ノブ（６２０）は、第１方向又は第２方向のいずれでも、垂直軸（６０２）を中心に筐体（６１０）に対して自由に回転でき、これにより関節運動セクションを第１又は第２方向に関節運動させる。例えば、図２２～図２３に示す、軸（６０２）を中心としたノブ（６２０）のニュートラル位置からの第１角方向の回転によって、関節運動セクションの第１方向での関節運動が生じる。ノブ（６２０）が第１方向に回転すると、歯（６６８）は歯（６４８）に沿ってラチェットで徐々に動く。歯（６６６）は単に、係止プレート（６３２）の第１面（６４２）に沿ってスライドする（又はその上を自由に動く）。その後、操作者がノブ（６２０）を解放すると、歯群（６６８、６４８）の間の係合により、関節運動セクションが、選択された関節運動状態に係止される。換言すれば、歯群（６６８、６４８）の間の係合が関節運動制御アセンブリ（６００）に係止し、これにより関節運動セクションをある関節運動状態に係止する。

【００７４】

同様に、図２２～図２３に示す、軸（６０２）を中心としたノブ（６２０）のニュートラル位置からの第２角方向の回転によって、関節運動セクションの第２方向での関節運動

が生じる。ノブ（６２０）が第２方向に回転すると、歯（６６６）は歯（６５０）に沿ってラチェットで徐々に動く。歯（６６８）は単に、係止プレート（６３２）の第１面（６４２）に沿ってスライドする（又はその上を自由に動く）。その後、操作者がノブ（６２０）を解放すると、歯群（６６６、６５０）の間の係合により、関節運動セクションが、選択された関節運動状態に係止される。換言すれば、歯群（６６６、６５０）の間の係合が関節運動制御アセンブリ（６００）に係止し、これにより関節運動セクションをある関節運動状態に係止する。

【００７５】

操作者が関節運動制御アセンブリ（６００）及び関節運動セクションの係止を解除したい場合（例えば、関節運動セクションを真直ぐな構成に戻したい場合）、操作者は図２４Ａ～図２５に示すように、ノブ（６２０）の近位端を、水平軸（６９６）を中心に下方方に傾けることができる。具体的には、図２４Ａはノブ（６２０）を傾ける前の関節運動制御アセンブリ（６００）を示し、関節運動制御アセンブリ（６００）は係止状態のままである。ノブ（６２０）の近位端を、水平軸（６９６）を中心に下向きに傾けると、突起（６７８）が係止プレート（６３２）の第１面（６４２）に下向きに押し付けられ、これによって、図２４Ｂ及び図２５に示すように、係止プレート（６３２）を下向きに駆動する。係止プレート（６３２）が下向きに駆動されると、対応する歯群（６５０、６４８）にすでに係合していたいずれかの歯（６６６、６６８）が、歯群（６５０、６４８）から外れ、これによって関節運動制御アセンブリ（６００）を非係止状態に移行させる。操作者は、ノブ（６２０）を傾いた向きに保持しながら、軸（６０２）を中心にいずれかの方向にノブ（６２０）を回転させることができ、これにより関節運動セクションの関節運動状態を再調節することができる。いったん関節運動セクションが望ましい再調節状態に達すると、操作者はノブ（６２０）を解放することができる。この時点で、コイルバネ（６３４）の弾性が、図２２～図２４Ａに示す水平位置にノブ（６２０）を戻すよう駆動する。

【００７６】

F. 弾性的に付勢された制御ホイール及び係止機構を備えた関節運動制御アセンブリ

図２６Ａ～２６Ｂは、例示的な代替の関節運動制御アセンブリ（７００）を示し、これは関節運動制御アセンブリ（１００）の代わりに、器具（１０）に容易に組み込むことができる。本実施例の関節運動制御アセンブリ（７００）は、下記の違いを除き、関節運動制御アセンブリ（１００）に対して実質的に同様の方法で、関節運動セクション（１３０）を関節運動させるよう構成される。関節運動制御アセンブリ（７００）は、シャフトアセンブリ（３０）の外側シース（３２）の近位部分に固定されている。関節運動制御アセンブリ（７００）は、ハンドルアセンブリの本体（７０２）内に位置している。本明細書で他に記載されている場合を除き、本体（７０２）及びハンドルアセンブリの他の部分は、器具（１０）の本体（２２）及びハンドルアセンブリ（２０）の他の部分と同様に構成され得る。

【００７７】

本実施例の関節運動制御アセンブリ（７００）は、本体（７０２）に対して並進運動及び回転するよう構成された、回転可能な入力ホイール（７０４）を含む。入力ホイール（７０４）は一体型歯車（７０６）を含む。ホイール（７０４）及び歯車（７０６）は、軸（７０８）を中心に回転可能である。ホイール（７０４）及び歯車（７０６）は更に、剛性のアーム（７３４）に連結されている。アーム（７３４）は更に、爪（７３２）及び弾性部材（７３６）に連結されている。弾性部材（７３６）は本体（７０２）に取り付けられ、図２６Ａに示されている位置に、ホイール（７０４）及び歯車（７０６）を付勢するよう構成されている。

【００７８】

本実施例の関節運動制御アセンブリ（７００）は更に、伝動歯車（７１０）、第１傘歯車（７１２）、及び第２傘歯車（７１８）を含む。伝動歯車（７１０）及び第１傘歯車（７１２）はシャフト（７１４）を介して一体的に連結されており、これにより歯車（７１０、７１２）は一体となって一緒に回転する。傘歯車（７１２、７１８）は互いに噛み合

う関係にあり、これにより第1傘歯車(712)の回転は、第2傘歯車(718)の回転をもたらす。第2傘歯車(718)は、対向するねじ山の伝動アセンブリ(720)に連結し、これは更に並進運動部材(761、762)に連結されている。伝動アセンブリ(720)は、第2傘歯車(718)からの回転出力を、並進運動部材(761、762)の対向する長手方向の動きに変換するよう構成されている。並進運動部材(761、762)は、関節運動バンド(140、142)と同様のそれぞれの関節運動バンドに連結され、これにより、並進運動部材(761、762)の対向する長手方向の動きによって、シャフトアセンブリ内の関節運動セクションの関節運動をもたらす。

【0079】

いくつかの変型例において、伝動アセンブリ(720)は、第1並進運動部材(761)に関連付けられた第1ナット・主ねじアセンブリと、第2並進運動部材(761)に関連付けられた第2ナット・主ねじアセンブリとを含む。第2ナット・主ねじアセンブリは、第1ナット・主ねじアセンブリのねじ山の向きとは反対のねじ山の向きを有してよく、これにより、これらの主ねじアセンブリは、両方の主ねじアセンブリにより共有される単一の回転入力から、対向する長手方向の動きを供給することができる。単なる一例として、伝動アセンブリ(720)は、2013年1月24日公開の「Surgical Instrument with Contained Dual Helix Actuator Assembly」という名称の米国特許出願公開第2013/0023868号の教示の少なくともいくつかに従って構成することができ、この開示は、参照により本明細書に組み込まれる。伝動アセンブリ(720)の他の好適な構成は、本明細書の教示を考慮すれば当業者には明らかであろう。

【0080】

関節運動制御アセンブリ(700)は、係止状態(図26A)と駆動状態(図26B)との間を移行するよう構成される。係止状態では、歯車(706)は歯車(710)から外れており、爪(732)は歯車(710)と係合している。爪(732)は、歯車(710)が回転するのを防ぐ。歯車(710)が爪(732)により係止されている状態では、歯車(712、718)及び伝動アセンブリ(720)も係止されている。伝動アセンブリ(720)が係止されている状態では、並進運動部材(761、762)も係止されており、それによって、関節運動セクションが現在の関節運動状態に係止される。関節運動制御アセンブリ(700)が係止状態のときに、操作者がホイール(704)を軸(708)を中心に回転させようとする、ホイール(704)は、他の影響を受けずに、単に自由に回転する。あるいは、本体(702)は、関節運動制御アセンブリ(700)が係止状態にあるときにホイール(704)又は歯車(706)と係合する一体型の爪機構を含み得る。そのような爪は、関節運動制御アセンブリ(700)が係止状態にあるときに、ホイール(704)が回転するのを防ぎ、これによって、関節運動制御アセンブリ(700)が係止状態にあることを操作者に示唆する触知可能なフィードバックを提供する。

【0081】

操作者が関節運動セクション(例えば、上述の関節運動セクション(130))の関節運動状態を変更したい場合、操作者は、ホイール(704)を図26Aに示す位置から図26Bに示す位置へと近位方向に押す／引っ張ることによって、関節運動制御アセンブリ(700)を駆動状態に移行させることができる。これにより最終的に、歯車(706)が歯車(710)と係合する。加えて、ホイール(704)の近位方向への動きが、アーム(734)を介して爪(732)へと伝達され、これによって爪(732)は図26Bに示すように歯車(710)から外れる。アーム(734)の近位方向への動きは更に、弾性部材(736)を圧縮する。爪(732)が歯車(710)から外れた状態で、歯車(710)は自由に回転できる。歯車(706)が歯車(710)と係合した状態では、ホイール(704)の回転により歯車(710)の回転が生じる。よって、図26Bに示すように関節運動制御アセンブリ(700)が駆動しているとき、ホイール(704)の回転は、伝動アセンブリ(720)を作動させ、これによって並進運動部材(761、7

62)の対向する長手方向の動きをもたらすことが理解されよう。換言すれば、図26Bに示すように関節運動制御アセンブリ(700)が駆動しているとき、ホイール(704)の軸(708)を中心とした回転により、シャフトアセンブリの関節運動セクションの関節運動が駆動される。

【0082】

操作者がいったん、シャフトアセンブリの関節運動セクションにおいて望ましい関節運動状態を達成したら、操作者は単にホイール(704)を解放することができる。操作者がホイール(704)を解放すると、弾性部材(736)はホイール(704)、歯車(706)、及び爪(732)を、図26Aに示す位置へと戻すよう駆動し、これによって関節運動制御アセンブリ(700)に係止状態へと移行させる。これにより、関節運動アセンブリが、調節された関節運動状態に係止される。関節運動制御アセンブリ(700)が構成され、動作され得る様々な他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者には明らかであろう。

10

【0083】

G. 自動係止線形カム機構を備えた関節運動制御アセンブリ

図27A~図28Bは、別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリ(800)を示し、これは関節運動制御アセンブリ(100)の代わりに、器具(10)に容易に組み込むことができる。関節運動制御アセンブリ(800)は、下記の違いを除き、関節運動制御アセンブリ(100)と実質的に同様の方法で、関節運動セクション(130)を関節運動させるよう構成される。関節運動制御アセンブリ(800)は、シャフトアセンブリ(30)の外側シース(32)の近位部分に固定されている。

20

【0084】

本実施例において、関節運動制御アセンブリ(800)は、第1カラー(802)、第2カラー(804)、及び回転可能ノブ(806)を含む。ノブ(806)の回転は、下記で詳しく述べるように、関節運動セクション(130)の関節運動を生じさせる。関節運動制御アセンブリ(900)は更に、対向する第1及び第2カムプレート(808a、808b)を備えたアクチュエータ(807)を含む。第1カラー(802)は、そこから横断方向に延出する第1ピン(810)を含む。第1ピン(810)は、カムプレート(808a)の第1カムチャンネル(812)に受容される。第2カラー(804)は、そこから横断方向に延出する第2ピン(814)を含む。第2ピン(814)は、カムプレート(808)の第2カムチャンネル(816)に受容される。図28A~図28Bで最も良く分かるように、カムチャンネル(812、816)はそれぞれ、垂直軸(832)に対して斜めに延在する。加えて、第1カムチャンネル(812)は遠位側に傾き、同時に第2カムチャンネル(816)は近位側に傾いている。

30

【0085】

シャフトアセンブリ(30)は、ピン(820、822)を介してそれぞれ第1及び第2カラー(802、804)に連結されている一対の関節運動バンド(840、842)を含む。関節運動バンド(840、842)は、関節運動バンド(840、842)の対向する長手方向の並進運動が関節運動セクション(130)の関節運動をもたらすように、関節運動バンド(140、142)と実質的に同様に動作するように構成される。関節運動バンド(840、842)は、外側シース(32)の近位部分を通してスライド可能に長手方向に延在する。ピン(820)は、第1カラー(802)内の環状溝(824)内に受容され、ピン(822)は、第2カラー(804)内の環状溝(826)内に受容される。よって、シャフトアセンブリ(30)が関節運動制御アセンブリ(800)に対して回転すると、ピン(820)が環状溝(824)内で回転し、かつピン(822)が環状溝(826)内で回転する。ピン(820、822)は、ピン(820)の長手方向の並進が関節運動バンド(840)の長手方向の並進をもたらすように、かつピン(822)の長手方向の並進が関節運動バンド(842)の長手方向の並進をもたらすように、それぞれの関節運動バンド(840、842)とそれぞれ機械的に連結される。

40

【0086】

50

本実施例のアクチュエータ（８０７）は、ノブ（８０６）に連結されているねじ山のあるロッド（８３０）にねじで連結するよう構成されたねじ山のある穴（８２８）を含む。ノブ（８０６）とねじ山のあるロッド（８３０）とは、軸（８３２）に沿って合わせて固定され、これによって、ノブ（８０６）が回転することにより、ねじ山のあるロッド（８３０）とアクチュエータ（８０７）とのねじ連結によって、アクチュエータが軸（８３２）に沿って長手方向に移動する。例えば、ノブ（８０６）が第１方向に回転すると、アクチュエータ（８０７）が軸（８３２）に沿って、かつ外側シース（３２）の長手方向軸に対して垂直な面に沿って、ノブ（８０６）から離れる方向に移動する。ノブ（８０６）が第２方向に回転すると、アクチュエータ（８０７）が軸（８３２）に沿って、かつ外側シース（３２）の長手方向軸に対して垂直な面に沿って、ノブ（８０６）に近づく方向に移動する。

10

【００８７】

図２８Ａから図２８Ｂへの移行に示されるように、ノブ（８０６）は、アクチュエータ（８０７）をノブ（８０６）から離れる方向に動かすような方向に回転されている。カムチャネル（８１２、８１６）の構成により、アクチュエータ（８０７）がノブ（８０６）から離れる方向に移動すると、ピン（８１０、８１４）がカムチャネル（８１２、８１６）に従う。よって、ピン（８１０）がカムチャネル（８１２）によって近位方向に付勢され、これによってカラー（８０２）の近位方向への並進運動が生じる。同様に、ピン（８１４）がカムチャネル（８１６）によって遠位方向に付勢され、これによってカラー（８０４）の遠位方向への並進運動が生じる。カラー（８０２）と関節運動バンド（９４０）との間の連結係合により、カラー（８０２）が近位方向に並進運動すると、関節運動バンド（８４０）の近位方向への並進運動が生じる。同様に、カラー（８０４）と関節運動バンド（８４２）との間の連結係合により、カラー（８０４）が遠位方向に並進運動すると、関節運動バンド（８４２）の遠位方向への並進運動が生じる。よって、関節運動バンド（８４０、８４２）は、ノブ（８０６）の回転に応じて、対向する長手方向に同時に並進運動する。これにより、ノブ（８０６）を回転させることで、関節運動セクション（１３０）の関節運動状態が変化する。

20

【００８８】

ピン（８１０、８１４）及びカムチャネル（８１２、８１６）は、ノブ（８０６）の第１角方向の回転により、関節運動セクション（１３０）が外側シース（３２）の長手方向軸から離れる第１横方向に偏向し、また、ノブ（８０６）の第２角方向の回転により、関節運動セクション（１３０）が外側シース（３２）の長手方向軸から離れる第２横方向に偏向するように、配置及び配列できることが理解されよう。また、ピン（８１０、８１４）及びカムチャネル（８１２、８１６）の構成及び配列により、関節運動制御アセンブリ（８００）は、関節運動セクション（１３０）の自動係止を提供し得ることが理解されよう。換言すれば、ピン（８１０、８１４）とカムチャネル（８１２、８１６）との間の摩擦により、操作者がノブ（８０６）を回転させない限り、及び回転させるまで、関節運動セクション（１３０）が、選択した関節運動状態から離れて誤って偏向するのを防ぐことができる。

30

【００８９】

H. 自動係止回転カム機構を備えた関節運動制御アセンブリ

図２９Ａ～図３０Ｂは、別の例示的な代替の関節運動制御アセンブリ（９００）を示し、これは関節運動制御アセンブリ（１００）の代わりに、器具（１０）に容易に組み込むことができる。関節運動制御アセンブリ（９００）は、下記の違いを除き、関節運動制御アセンブリ（１００）と実質的に同様の方法で、関節運動セクション（１３０）を関節運動させるよう構成される。関節運動制御アセンブリ（９００）は、シャフトアセンブリ（３０）の外側シース（３２）の近位部分に固定されている。

40

【００９０】

関節運動制御アセンブリ（９００）は、第１カラー（９０２）、第２カラー（９０４）、回転可能ノブ（９０６）、及びカムプレート（９０８）を含む。カムプレート（９０８

50

）は、回転可能ノブ（９０６）の回転によってカムプレート（９０８）の回転が生じるように、回転可能ノブ（９０６）に連結される。第１カラー（９０２）は、そこから横断方向に延出する第１ピン（９１０）を含む。第１ピン（９１０）は、カムプレート（９０８）の第１カムチャンネル（９１２）に受容される。第２カラー（９０４）は、そこから横断方向に延出する第２ピン（９１４）を含む。第２ピン（９１４）は、カムプレート（９０８）の第２カムチャンネル（９１６）に受容される。

【００９１】

シャフトアセンブリ（３０）は、ピン（９２０、９２２）を介してそれぞれ第１及び第２カラー（９０２、９０４）に連結されている一対の関節運動バンド（９４０、９４２）を含む。関節運動バンド（９４０、９４２）は、関節運動バンド（９４０、９４２）の対向する長手方向の並進運動が関節運動セクション（１３０）の関節運動をもたらすように、関節運動バンド（１４０、１４２）と実質的に同様に動作するように構成される。関節運動バンド（９４０、９４２）は、外側シース（３２）の近位部分を通して摺動可能に長手方向に延在する。ピン（９２０）は、第１カラー（９０２）の環状溝（９２４）内に受容され、ピン（９２２）は、第２カラー（９０４）の環状溝（９２６）内に受容される。よって、シャフトアセンブリ（３０）が関節運動制御アセンブリ（９００）に対して回転すると、ピン（９２０）が環状溝（９２４）内で回転し、かつピン（９２２）が環状溝（９２６）内で回転する。ピン（９２０、９２２）は、ピン（９２０）の長手方向の並進が関節運動バンド（９４０）の長手方向の並進をもたらすように、かつピン（９２２）の長手方向の並進が関節運動バンド（９４２）の長手方向の並進をもたらすように、それぞれの関節運動バンド（９４０、９４２）と機械的に連結される。

【００９２】

図３０Ａから図３０Ｂへの移行に示されるように、ノブ（９０６）は、カムプレート（９０８）を反時計回りに動かす方向に回転されている。カムチャンネル（９１２、９１６）の構成により、カムプレート（９０８）が反時計回りに回転すると、ピン（９１０、９１４）がカムチャンネル（９１２、９１６）に従い、これによってピン（９１０）が遠位に付勢され、一方ピン（９１４）が近位に付勢される。ピン（９１０）の近位への移動は、カラー（９０２）を近位に動かし、これによって関節運動バンド（９４０）を近位に動かす。ピン（９１４）の遠位への移動は、カラー（９０４）を遠位に動かし、これによって関節運動バンド（９４２）を遠位に動かす。よって、関節運動バンド（９４０、９４２）は、ノブ（９０６）の回転に応じて、対向する長手方向に同時に並進運動する。これにより、ノブ（９０６）を回転させることで、関節運動セクション（１３０）の関節運動状態が変化する。

【００９３】

ピン（９１０、９１４）及びカムチャンネル（９１２、９１６）は、ノブ（９０６）の第１角方向の回転により、関節運動セクション（１３０）が外側シース（３２）の長手方向軸から離れる第１横方向に偏向し、また、ノブ（９０６）の第２角方向の回転により、関節運動セクション（１３０）が外側シース（３２）の長手方向軸から離れる第２横方向に偏向するように、配置及び配列できることが理解されよう。また、ピン（９１０、９１４）及びカムチャンネル（９１２、９１６）の構成及び配列により、関節運動制御アセンブリ（９００）は、関節運動セクション（１３０）の自動係止を提供し得ることが理解されよう。換言すれば、ピン（９１０、９１４）とカムチャンネル（９１２、９１６）との間の摩擦により、操作者がノブ（９０６）を回転させない限り、及び回転させるまで、関節運動セクション（１３０）が、選択した関節運動状態から離れて誤って偏向するのを防ぐことができる。

【００９４】

ⅠⅠⅠ．例示的な組み合わせ

以下の実施例は、本明細書の教示を組み合わせるか又は適用することができる様々な非網羅的な方法に関する。以下の実施例は、本出願における又は本出願の後の出願におけるどの時点でも提示され得るいずれの請求項の適用範囲をも限定することを目的としたもの

ではない点は理解されるべきである。一切の放棄を意図するものではない。以下の実施例は単なる例示の目的で与えられるものにすぎない。本明細書の様々な教示は、他の多くの方法で構成及び適用が可能であると企図される。また、いくつかの変形例では、以下の実施例において言及される特定の要素を省略してもよいことも企図される。したがって、本発明者によって、又は本発明者の利益となる継承者によって、後日、そうである旨が明示的に示されない限り、以下に言及される態様又は要素のいずれも重要なものとしてみなされるべきではない。以下に言及される要素以外の更なる要素を含む請求項が本出願において、又は本出願に関連する後の出願において示される場合、これらの更なる要素は、特許性に関連するいずれの理由によって追加されたものとしても仮定されるべきではない。

【実施例】

10

【0095】

(実施例1)

組織を手術するための装置であって、(a) 本体アセンブリと、(b) 本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、(c) 音響導波管であって、導波管が可撓性部分を備える、音響導波管と、(d) シャフトと連結している関節運動セクションであって、関節運動セクションの一部が、導波管の可撓性部分を包囲している、関節運動セクションと、(e) 導波管と音響通信する超音波ブレードを含む、エンドエフェクタと、(f) 関節運動セクションの関節運動を駆動し、それによって、エンドエフェクタを長手方向軸から偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、関節運動駆動アセンブリは、アクチュエータを含み、アクチュエータは、関節運動セクションの関節運動を駆動するよう、本体アセンブリに対して移動可能である、関節運動駆動アセンブリと、(g) アクチュエータと連結している係止機構であって、係止機構が、非係止状態と係止状態との間で移動可能であり、係止機構が、非係止状態において本体アセンブリに対するアクチュエータの動きを許可するよう構成され、係止機構が、係止状態において本体アセンブリに対するアクチュエータの動きを防ぐよう構成されている、係止機構と、を含む、装置。

20

【0096】

(実施例2)

係止機構が、係止構成へ弾性的に付勢されている、実施例1又は下記の実施例のうち任意の装置。

30

【0097】

(実施例3)

係止機構が、長手方向軸に対して垂直な軸に沿って弾性的に付勢されている、実施例2の装置。

【0098】

(実施例4)

係止機構が、長手方向軸に対して平行な面に沿って弾性的に付勢されている、実施例2の装置。

【0099】

(実施例5)

本体アセンブリが関節運動筐体を含み、アクチュエータが、ハンドル及び本体部分を有するノブを含み、関節運動筐体がノブの本体部分を受容するよう構成されている、上記又は下記の実施例のうち任意の装置。

40

【0100】

(実施例6)

係止機構が、オス戻り止め機構と、オス戻り止め機構を受容するよう構成されたメス戻り止め機構とを含み、オス戻り止め機構が、ノブ又は関節運動筐体のうち1つの上に配置され、メス戻り止め機構が、ノブ又は関節運動筐体のうち他方の上に配置されている、実施例5の装置。

【0101】

50

(実施例 7)

ノブが、ノブ上に円周方向に配置された複数のオス戻り止め機構を含み、関節運動筐体が、オス戻り止め機構を対応的に受容するよう構成された複数のメス戻り止め機構を含む、実施例 6 の装置。

【0102】

(実施例 8)

ノブが、末端を有する可動アームを含み、可動アームの末端は、係止構成において、関節運動筐体の係合可能部分に係合するよう位置付けられ、可動アームの末端は、非係止構成において、関節運動筐体の係合可能部分から離間するよう構成されている、実施例 5 の装置。

10

【0103】

(実施例 9)

筐体が内壁を含み、係止機構が、内壁上に円周方向に配置された複数の第 1 係合機構を含む、実施例 5 の装置。

【0104】

(実施例 10)

係止機構が、アクチュエータの軸に沿って延在するボタンを有し、係止機構が、軸に沿ったボタンの作動に応じて非係止構成に移動するよう構成されている、上記又は下記の実施例のうち任意の装置。

20

【0105】

(実施例 11)

係止機構が、ボタンに動作可能に連結されている少なくとも 1 つの部材を含み、少なくとも 1 つの部材が、軸に向かって径方向内向きに付勢され、部材が、軸に沿ったボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、実施例 10 の装置。

【0106】

(実施例 12)

本体アセンブリが、内壁を含む関節運動筐体を含み、関節運動筐体は、内壁がアクチュエータの一部を取り囲むように、アクチュエータの一部を受容するよう構成され、少なくとも 1 つの部材は、内壁の一部に係合してから、軸に沿ったボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、実施例 10 の装置。

30

【0107】

(実施例 13)

内壁が第 1 戻り止め機構を含み、部材が第 2 戻り止め機構を含み、第 1 戻り止め機構が、第 2 戻り止め機構に対して相補的である、実施例 13 の装置。

【0108】

(実施例 14)

係止機構が、長手方向軸に対して平行な面に沿って可動であるレバーを含む、上記又は下記の実施例のうち任意の装置。

【0109】

(実施例 15)

係止機構が、アクチュエータの動きを 1 方向のみ防ぐよう構成されている、上記又は下記の実施例のうち任意の装置。

40

【0110】

(実施例 16)

組織を手術するための装置であって、(a) 本体アセンブリと、(b) 本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、(c) シャフトと連結している関節運動セクションと、(d) 関節運動セクションと連結しているエンドエフェクタであって、エンドエフェクタが、組織に係合するよう構成された作業要素を含む、エンドエフェクタと、(e) 関節運動セクションの関節運動を駆動することにより、エンドエフェクタを長手方向軸から偏向させるように動作可能な関節運動

50

駆動アセンブリであって、関節運動駆動アセンブリが、(i)第1部材、(ii)第2部材、及び(iii)回転可能部材を含み、第1及び第2部材は、それぞれ反対の方向に同時に並進運動するよう動作可能であり、これにより、本体アセンブリに対する回転可能部材の回転に応じて、エンドエフェクタを長手方向軸から偏向させる、関節運動駆動アセンブリと、(f)回転可能部材に対して第1位置と第2位置の間で移動可能な係止機構と、を含み、係止機構は、第1位置において回転可能部材の回転に抵抗するよう構成され、係止機構は、第2位置において回転可能部材の回転を許可するよう構成されている、装置。

【0111】

(実施例17)

回転可能部材が、ねじ山のあるロッドに動作可能に連結されているノブを含む、実施例16又は下記の実施例のうち任意の装置。

10

【0112】

(実施例18)

関節運動駆動アセンブリが、第1部材に連結された第1カラーと、第2部材に連結された第2カラーとを含み、第1カラー及び第2カラーは、回転可能ノブの回転に応じて長手方向軸に沿って移動可能であり、これにより第1及び第2部材を並進運動させる、実施例16又は下記の実施例のうち任意の装置。

【0113】

(実施例19)

係止機構が、少なくとも1本のピンと、ピンに動作可能に連結されている少なくとも1つのカム部材とを含む、実施例16又は下記の実施例のうち任意の装置。

20

【0114】

(実施例20)

組織を手術するための装置であって、(a)本体アセンブリと、(b)本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、(c)音響導波管であって、導波管が可撓性部分を備える、音響導波管と、(d)シャフトと連結している関節運動セクションであって、関節運動セクションの一部分が、導波管の可撓性部分を包囲し、関節運動セクションが、(i)第1部材、及び(ii)第2部材、を更に含み、第2部材が、第1部材に対して長手方向に並進運動可能である、関節運動セクションと、(e)導波管と音響通信する超音波ブレードを含む、エンドエフェクタと、(f)関節運動セクションの関節運動を駆動して、これによりエンドエフェクタを長手方向軸から第1方向に偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、関節運動駆動アセンブリは、ハンドル部分及び本体部分を有するノブを含み、ノブの本体部分は、本体アセンブリの筐体部分内に配置され、ノブの本体部分は、筐体部分内で回転するよう構成され、ノブは関節運動セクションの関節運動を駆動するよう回転可能である、関節運動駆動アセンブリと、(h)係止機構であって、係止機構は、非係止状態と係止状態との間で移動可能であり、係止機構は、非係止状態においてノブの回転を許可するよう構成され、係止機構は、係止状態においてノブの回転を防ぐよう構成されている、係止機構と、を含む、装置。

30

【0115】

40

I V. その他

明細書に記載される器具のいずれの変形形態も、本明細書で上述されるものに加えて、又はそれらの代わりに、種々の他の特徴を含んでもよいことを理解されたい。あくまで一例として、本明細書で説明する器具のどれもが、本明細書において、参照することにより組み込まれる種々の参考文献のいずれかで開示される種々の特徴の1つ又は2つ以上を含むこともできる。本明細書の教示は、本明細書の引用文献のいずれかの教示と多数の方法で容易に組み合わせ得るため、本明細書の教示は、本明細書の他の引用文献のいずれかに記載される器具のいずれにも容易に適用され得ることが理解されよう。更に、当業者は、本明細書の種々の教示が電気手術器具、ステープル留め器具、及び他の種類の手術器具に容易に適用され得ることを認識するであろう。本明細書の教示が組み込まれ得る他の種類

50

の器具が、当業者には明らかであろう。

【0116】

本明細書に参照により組み込まれると言及されたいかなる特許、刊行物、又は他の開示内容も、全体的に又は部分的に、組み込まれた内容が現行の定義、見解、又は本開示に記載された他の開示内容とあくまで矛盾しない範囲でのみ本明細書に組み込まれることを認識されたい。それ自体、また必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載される開示内容は、参照により本明細書に組み込まれるあらゆる矛盾する記載に優先するものとする。参照により本明細書に組み込まれるものとするが、既存の定義、記載、又は本明細書に記載される他の開示文献と矛盾する任意の文献、又はそれらの部分は、援用文献と既存の開示内容との間に矛盾が生じない範囲においてのみ組み込まれるものとする。

10

【0117】

上述の装置の変形例は、医療専門家によって行われる従来の治療及び処置での用途だけでなく、ロボット支援された治療及び処置での用途も有することができる。あくまでも一例として、本明細書の様々な教示は、ロボット外科システム、例えば *Intuitive Surgical, Inc.* (Sunnyvale, California) による *DAVINCI* (商標) システムに容易に組み込まれ得る。同様に、当業者には明らかとなることであるが、本明細書の種々の教示は、その開示が、本明細書において、参照することにより組み込まれる 2004 年 8 月 31 日公開の「*Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument*」という名称の米国特許第 6, 783, 524 号の種々の教示と容易に組み合わせられ得る。

20

【0118】

上述の変形例は、1 回の使用後に廃棄されるように設計されてもよく、あるいは、それらは、複数回使用されるように設計されてもよい。いずれか又は両方の場合において、変形例は、少なくとも 1 回の使用後に再利用のために再調整され得る。再調整は、装置の分解工程、それに続く特定の部品の洗浄又は交換工程、及びその後の再組立て工程の任意の組み合わせを含み得る。特に、装置のいくつかの変形例は分解することができ、また、装置の任意の数の特定の部材又は部品を、任意の組み合わせで選択的に交換するか又は取り外してもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換に際して、装置の特定の变形例を、再調整用の施設において、又は手術の直前に使用者により再組み立てして、その後の使用に供することができる。当業者であれば、装置の再調整において、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を使用できる点は認識するであろう。かかる技術の使用、及び結果として得られる再調整された装置は、全て本発明の範囲内にある。

30

【0119】

あくまで一例として、本明細書に記載される変形例は、手術の前及び／又は後で滅菌されてもよい。1 つの滅菌法では、装置をプラスチック製又は *TYVEK* 製のバックなどの閉鎖及び密封された容器に入れる。次いで、容器及び装置を、 γ 線、X 線、又は高エネルギー電子線などの、容器を透過し得る放射線場に置くことができる。放射線は、装置の表面及び容器内の細菌を死滅させることができる。この後、滅菌された装置を、後の使用のために、滅菌容器中で保管することができる。装置はまた、 β 線若しくは γ 線、エチレンオキシド、又は水蒸気が挙げられるが、これらに限定されない、当該技術分野で既知の任意の他の技術を用いて滅菌され得る。

40

【0120】

以上、本発明の様々な実施形態を図示及び説明したが、本発明の範囲から逸脱することなく、当業者による適切な改変により、本明細書に記載される方法及びシステムの更なる適合化を実現することができる。そのような可能な改変のうちのいくつかについて述べたが、他の改変も当業者には明らかであろう。例えば、上記で論じた実施例、実施形態、形状、材料、寸法、比率、工程などは例示的なものであって、必須のものではない。したがって、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲の観点から考慮されるべきものであり、本明細書及び図面において図示され、説明された構造及び動作の細部に限定されないものと

50

して理解されたい。

【0121】

〔実施の態様〕

(1) 組織を手術するための装置であって、

(a) 本体アセンブリと、

(b) 前記本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、前記シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、

(c) 音響導波管であって、前記導波管が可撓性部分を備える、音響導波管と、

(d) 前記シャフトと連結している関節運動セクションであって、前記関節運動セクションの一部分が、前記導波管の前記可撓性部分を包囲している、関節運動セクションと、

(e) 前記導波管と音響通信する超音波ブレードを含む、エンドエフェクタと、

(f) 前記関節運動セクションの関節運動を駆動し、それによって、前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、前記関節運動駆動アセンブリは、アクチュエータを含み、前記アクチュエータは、前記関節運動セクションの関節運動を駆動するよう、前記本体アセンブリに対して移動可能である、関節運動駆動アセンブリと、

(g) 前記アクチュエータと連結している係止機構であって、前記係止機構が、非係止状態と係止状態との間で移動可能であり、前記係止機構が、前記非係止状態において前記本体アセンブリに対する前記アクチュエータの動きを許可するよう構成され、前記係止機構が、前記係止状態において前記本体アセンブリに対する前記アクチュエータの動きを防

ぐよう構成されている、係止機構と、

を含む、装置。

(2) 前記係止機構が、前記係止構成へ弾性的に付勢されている、実施態様1に記載の装置。

(3) 前記係止機構が、前記長手方向軸に対して垂直な軸に沿って弾性的に付勢されている、実施態様2に記載の装置。

(4) 前記係止機構が、前記長手方向軸に対して平行な面に沿って弾性的に付勢されている、実施態様2に記載の装置。

(5) 前記本体アセンブリが関節運動筐体を含み、前記アクチュエータが、ハンドル及び本体部分を有するノブを含み、前記関節運動筐体が前記ノブの前記本体部分を受容するよう構成されている、実施態様1に記載の装置。

【0122】

(6) 前記係止機構が、オス戻り止め機構と、前記オス戻り止め機構を受容するよう構成されたメス戻り止め機構とを含み、前記オス戻り止め機構が、前記ノブ又は前記関節運動筐体のうち1つの上に配置され、前記メス戻り止め機構が、前記ノブ又は前記関節運動筐体のうち他方の上に配置されている、実施態様5に記載の装置。

(7) 前記ノブが、前記ノブ上に円周方向に配置された複数のオス戻り止め機構を含み、前記関節運動筐体が、前記オス戻り止め機構を対応的に受容するよう構成された複数のメス戻り止め機構を含む、実施態様6に記載の装置。

(8) ノブが、末端を有する可動アームを含み、前記可動アームの前記末端は、前記係止構成において、前記関節運動筐体の係合可能部分に係合するよう位置付けられ、前記可動アームの前記末端は、前記非係止構成において、前記関節運動筐体の前記係合可能部分から離間するよう構成されている、実施態様5に記載の装置。

(9) 前記筐体が内壁を含み、前記係止機構が、前記内壁上に円周方向に配置された複数の第1係合機構を含む、実施態様5に記載の装置。

(10) 前記係止機構が、前記アクチュエータの軸に沿って延在するボタンを有し、前記係止機構が、前記軸に沿った前記ボタンの作動に応じて前記非係止構成に移動するよう構成されている、実施態様1に記載の装置。

【0123】

(11) 前記係止機構が、前記ボタンに動作可能に連結されている少なくとも1つの部

10

20

30

40

50

材を含み、前記少なくとも1つの部材が、前記軸に向かって径方向内向きに付勢され、前記部材が、前記軸に沿った前記ボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、実施態様10に記載の装置。

(12) 前記本体アセンブリが、内壁を含む関節運動筐体を含み、前記関節運動筐体は、前記内壁が前記アクチュエータの一部を取り囲むように、前記アクチュエータの一部を受容するよう構成され、前記少なくとも1つの部材は、前記内壁の一部に係合してから、前記軸に沿った前記ボタンの作動に応じて径方向内向きに移動するよう構成されている、実施態様10に記載の装置。

(13) 前記内壁が第1戻り止め機構を含み、前記少なくとも1つの部材が第2戻り止め機構を含み、前記第1戻り止め機構が、前記第2戻り止め機構に対して相補的である、実施態様12に記載の装置。

10

(14) 前記係止機構が、前記長手方向軸に対して平行な面に沿って可動であるレバーを含む、実施態様1に記載の装置。

(15) 前記係止機構が、前記アクチュエータの動きを1方向のみ防ぐよう構成されている、実施態様1に記載の装置。

【0124】

(16) 組織を手術するための装置であって、

(a) 本体アセンブリと、

(b) 前記本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、前記シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、

20

(c) 前記シャフトと連結している関節運動セクションと、

(d) 前記関節運動セクションと連結しているエンドエフェクタであって、前記エンドエフェクタが、組織に係合するよう構成された作業要素を含む、エンドエフェクタと、

(e) 前記関節運動セクションの関節運動を駆動することにより、前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、前記関節運動駆動アセンブリが、

(i) 第1部材、

(ii) 第2部材、及び

(iii) 回転可能部材を含み、前記第1及び第2部材は、それぞれ反対の方向に同時に並進運動するよう動作可能であり、これにより、前記本体アセンブリに対する前記回転可能部材の回転に応じて、前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から偏向させる、関節運動駆動アセンブリと、

30

(f) 前記回転可能部材に対して第1位置と第2位置の間で移動可能な係止機構と、を含む、

前記係止機構は、前記第1位置において前記回転可能部材の回転に抵抗するよう構成され、

前記係止機構は、前記第2位置において前記回転可能部材の回転を許可するよう構成されている、装置。

(17) 前記回転可能部材が、ねじ山のあるロッドに動作可能に連結されているノブを含む、実施態様16に記載の装置。

40

(18) 前記関節運動駆動アセンブリが、前記第1部材に連結された第1カラーと、前記第2部材に連結された第2カラーとを含み、前記第1カラー及び第2カラーは、前記回転可能ノブの回転に応じて前記長手方向軸に沿って移動可能であり、これにより前記第1及び第2部材を並進運動させる、実施態様16に記載の装置。

(19) 前記係止機構が、少なくとも1本のピンと、前記ピンに動作可能に連結されている少なくとも1つのカム部材とを含む、実施態様16に記載の装置。

(20) 組織を手術するための装置であって、

(a) 本体アセンブリと、

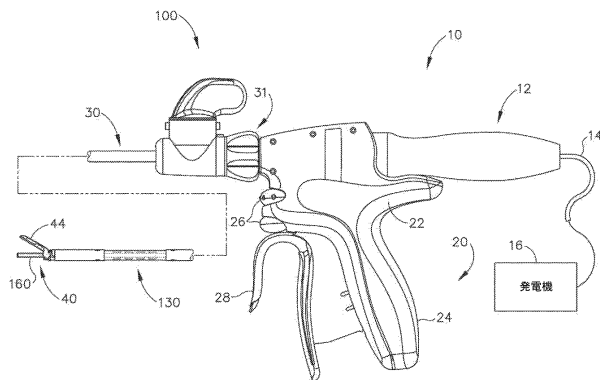
(b) 前記本体アセンブリから遠位に延在するシャフトであって、前記シャフトが長手方向軸を画定する、シャフトと、

50

- (c) 音響導波管であって、前記導波管が可撓性部分を備える、音響導波管と、
- (d) 前記シャフトと連結している関節運動セクションであって、前記関節運動セクションの一部分が、前記導波管の前記可撓性部分を包囲し、前記関節運動セクションが、
- (i) 第1部材、及び
- (ii) 第2部材、を更に含み、前記第2部材が、前記第1部材に対して長手方向に並進運動可能である、関節運動セクションと、
- (e) 前記導波管と音響通信する超音波ブレードを含む、エンドエフェクタと、
- (f) 前記関節運動セクションの関節運動を駆動して、これにより前記エンドエフェクタを前記長手方向軸から前記第1方向に偏向させるように動作可能な関節運動駆動アセンブリであって、前記関節運動駆動アセンブリは、ハンドル部分及び本体部分を有するノブを含み、前記ノブの前記本体部分は、前記本体アセンブリの筐体部分内に配置され、前記ノブの前記本体部分は、前記筐体部分内で回転するよう構成され、前記ノブは前記関節運動セクションの関節運動を駆動するよう回転可能である、関節運動駆動アセンブリと、
- (h) 係止機構であって、前記係止機構は、非係止状態と係止状態との間で移動可能であり、前記係止機構は、前記非係止状態において前記ノブの回転を許可するよう構成され、前記係止機構は、前記係止状態において前記ノブの回転を防ぐよう構成されている、係止機構と、
- を含む、装置。

10

【図 1】



【図 2】

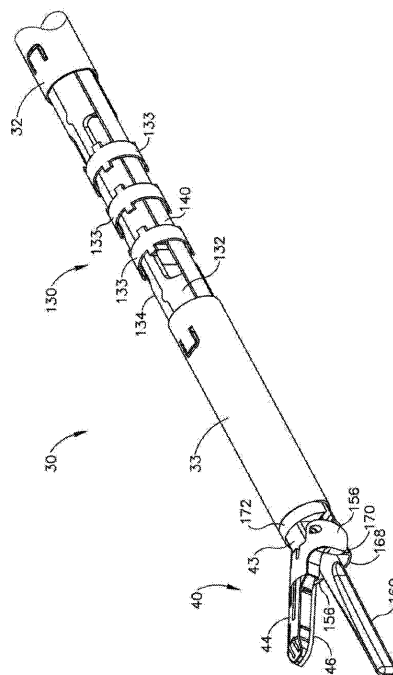
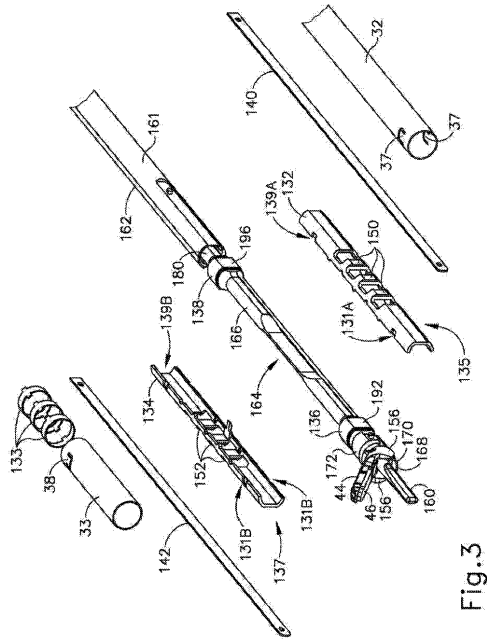


Fig.2

【図 3】



【図 4】

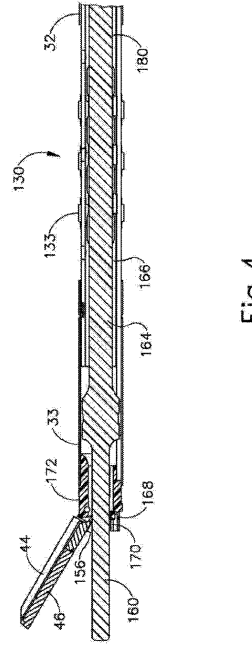


Fig. 4

【図 5】

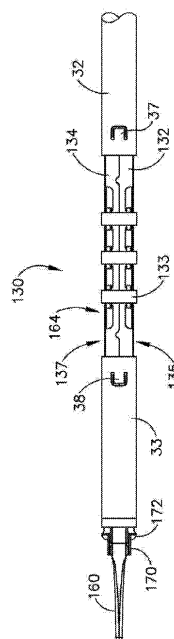


Fig. 5

【图 6 A】

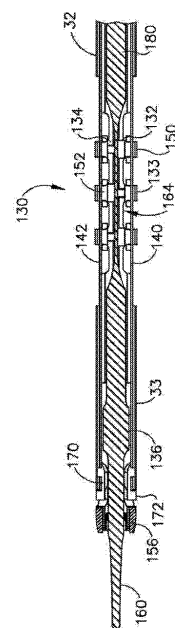


Fig. 6A

【図 6 B】

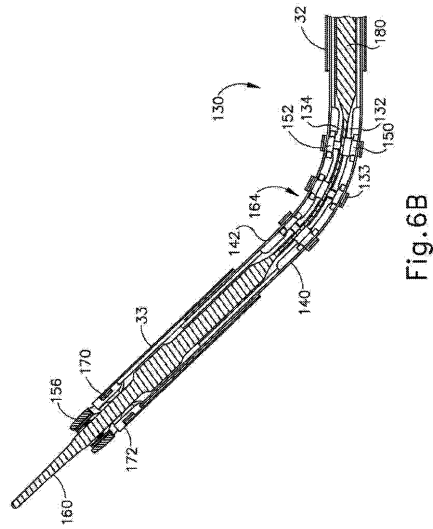


Fig.6B

【図 7】

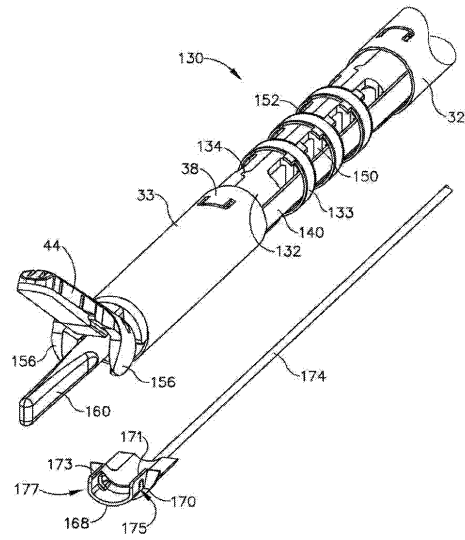


Fig.7

【図 8】

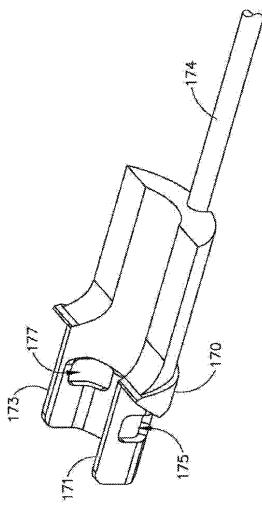


Fig.8

【図 9】

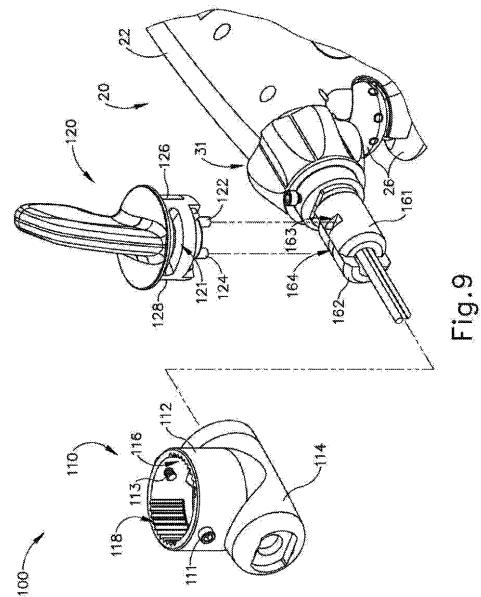


Fig.9

【図10A】

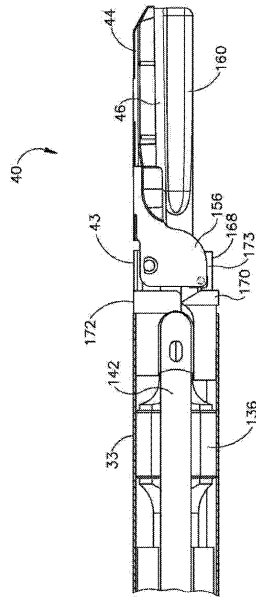


Fig. 10A

【図10B】

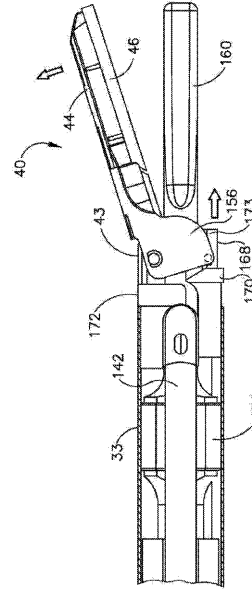


Fig. 10B

【図10C】

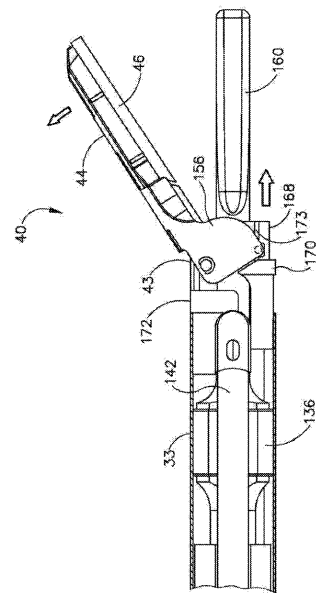


Fig. 10C

【図11】

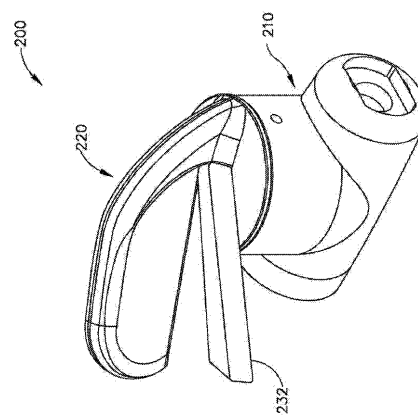


Fig. 11

【図12A】

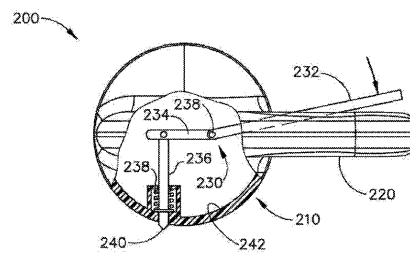


Fig. 12A

【図 12 B】

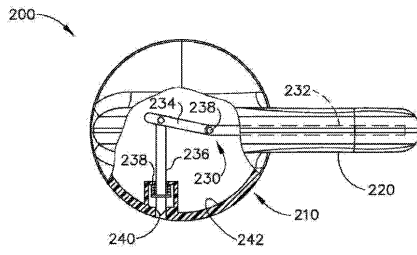


Fig.12B

【図 13 - 13 A】

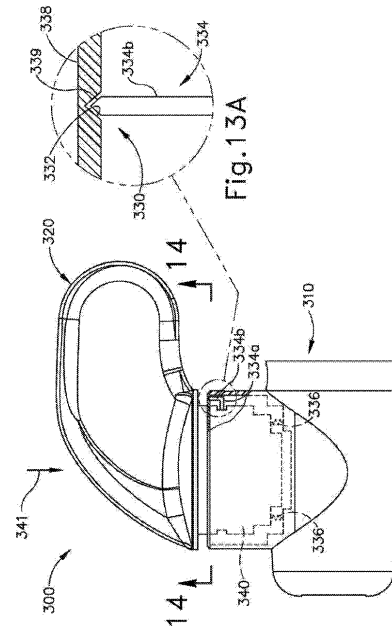


Fig.13

【図 13 B】

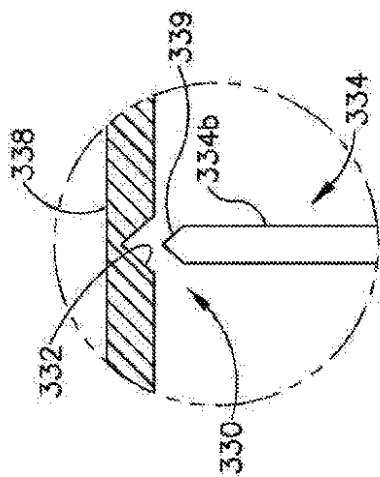


Fig.13B

【図 14】

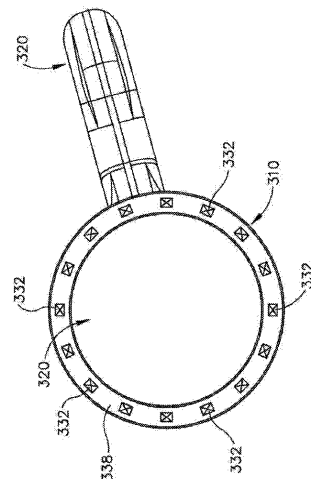


Fig.14

【図 15 A】

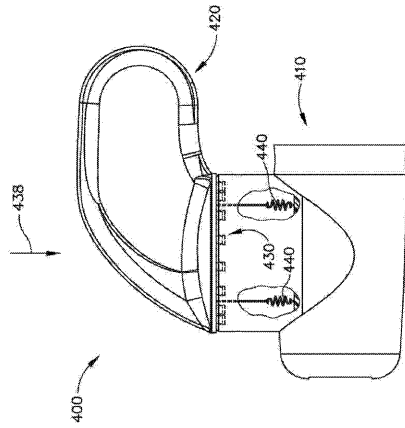


Fig.15A

【図 15 B】

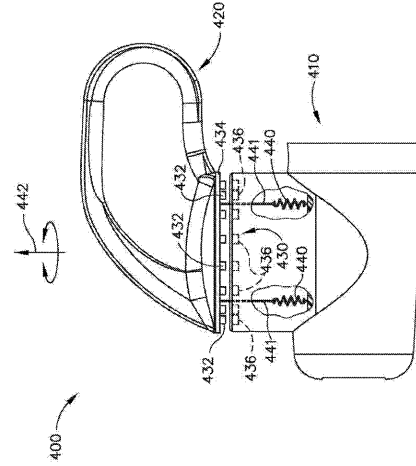


Fig.15B

【図 16】

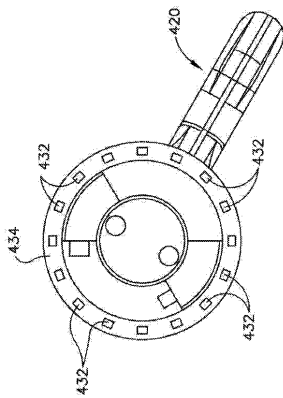


Fig.16

【図 17】

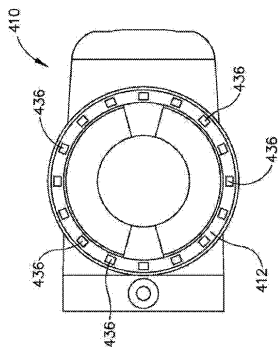


Fig.17

【図 18】

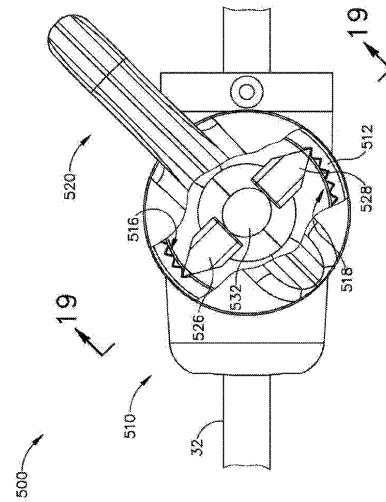


Fig.18

【図 19 A】

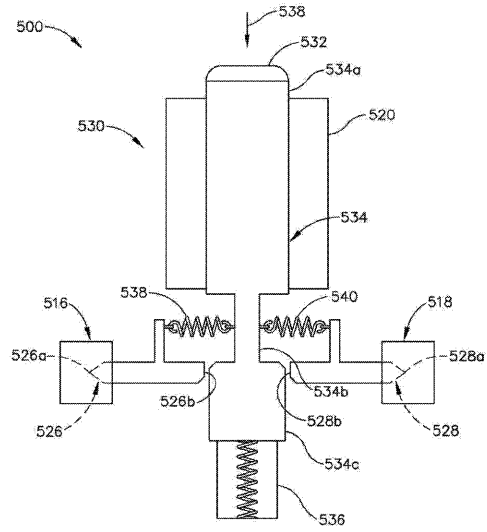


Fig.19A

【図 19 B】

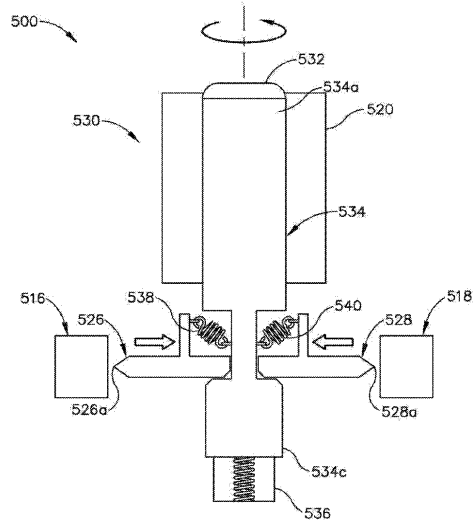


Fig.19B

【図 20】

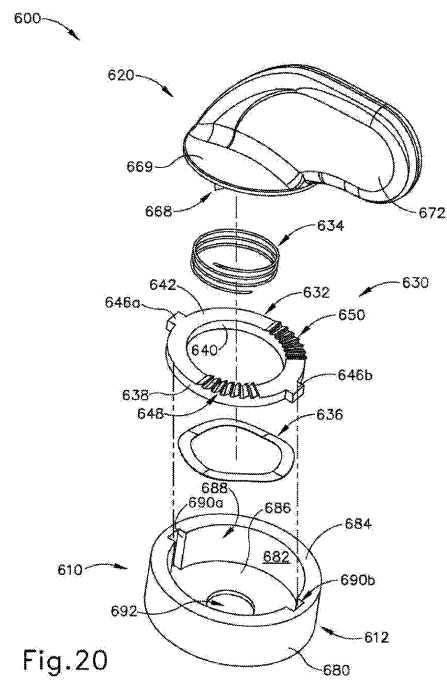


Fig.20

【図 21】

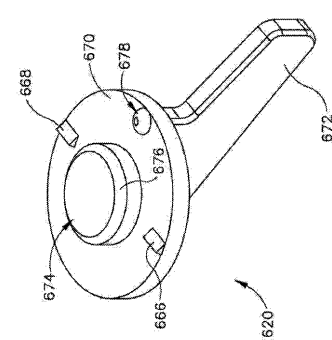


Fig.21

【図 2 2】

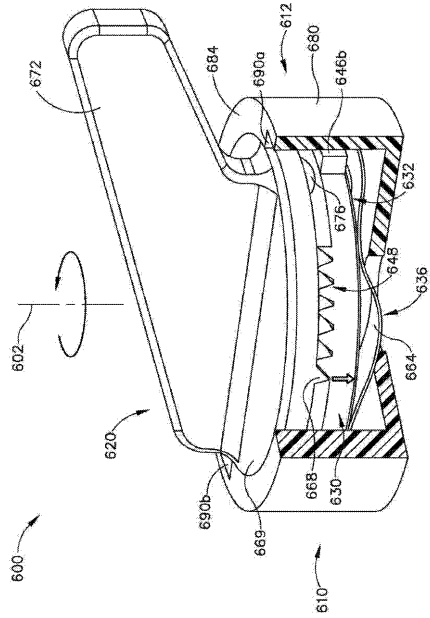


Fig. 22

【図 2 3】

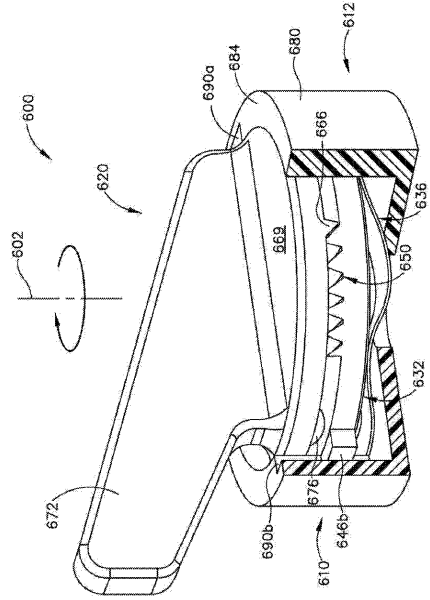


Fig. 23

【図 2 4 A】

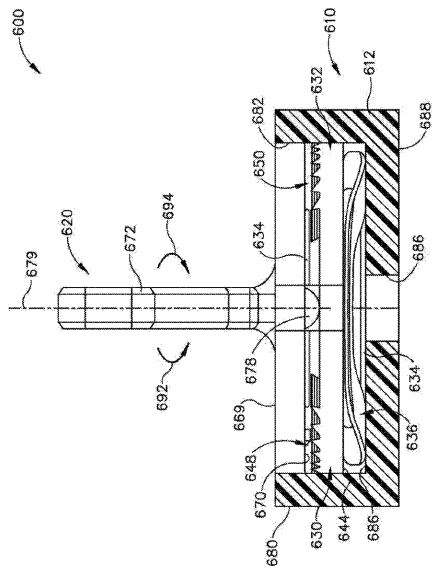


Fig. 24A

【図 2 4 B】

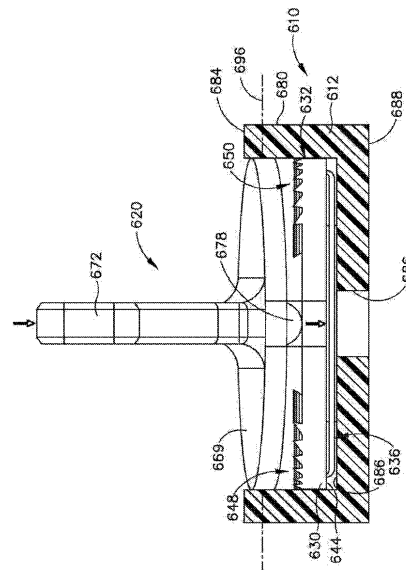


Fig. 24B

【図 25】

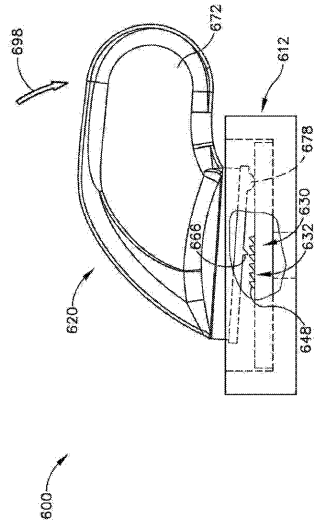


Fig.25

【図 26 A】

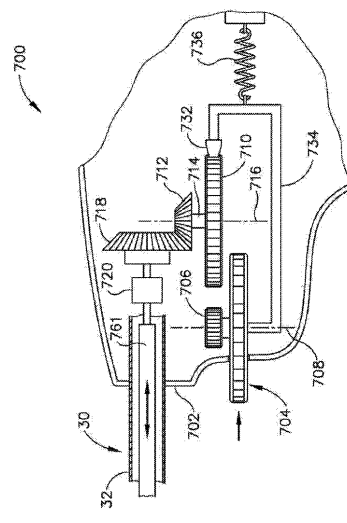


Fig.26A

【図 26 B】

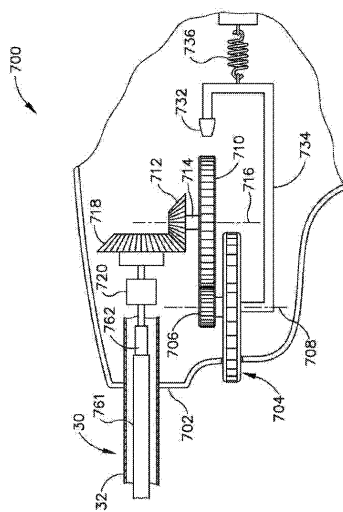


Fig.26B

【図 27 A】

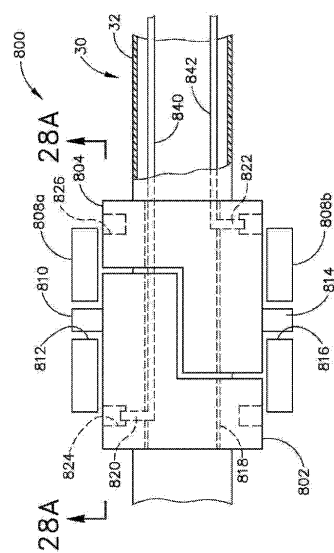


Fig.27A

【図 27 B】

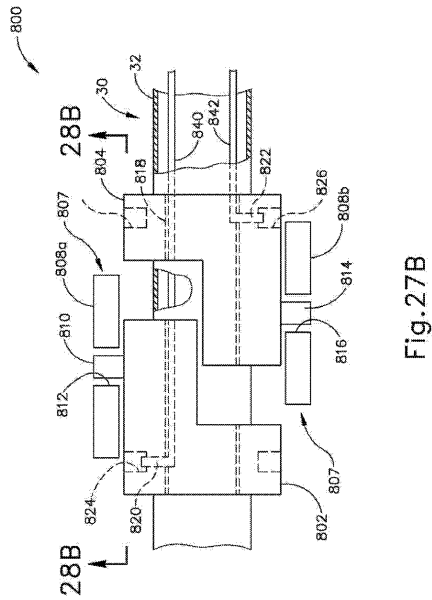


Fig.27B

【図 28 A】

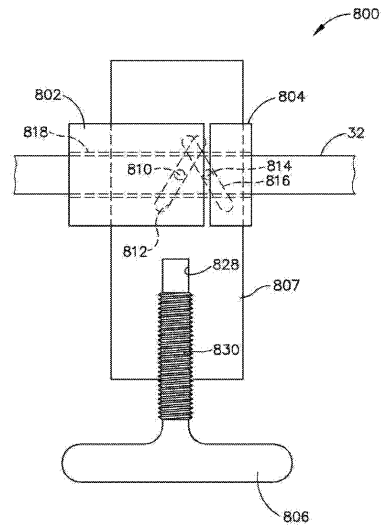


Fig.28A

【図 28 B】

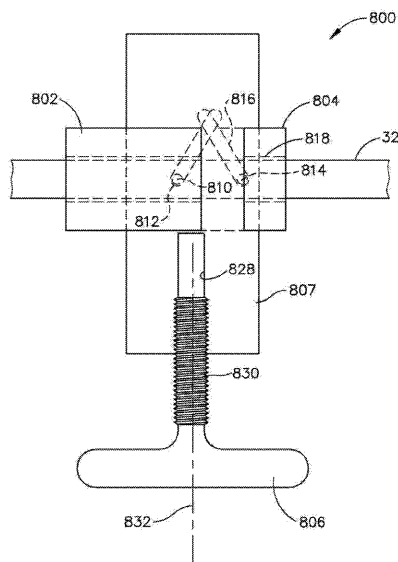


Fig.28B

【図 29 A】

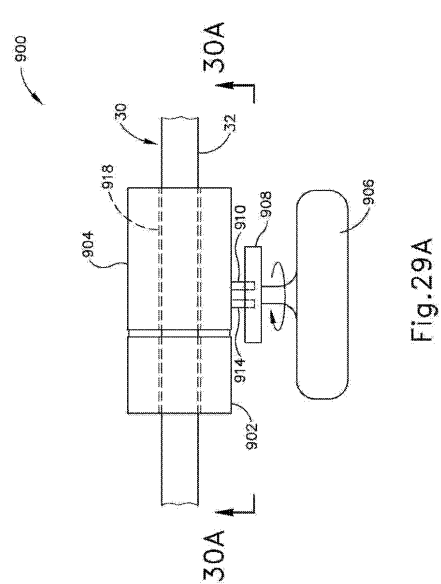


Fig.29A

【図29B】

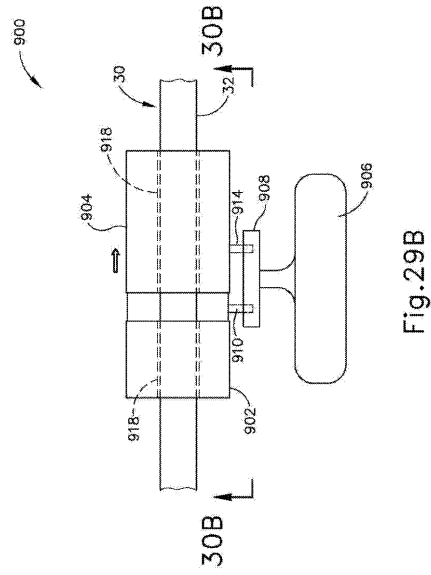


Fig.29B

【図30A】

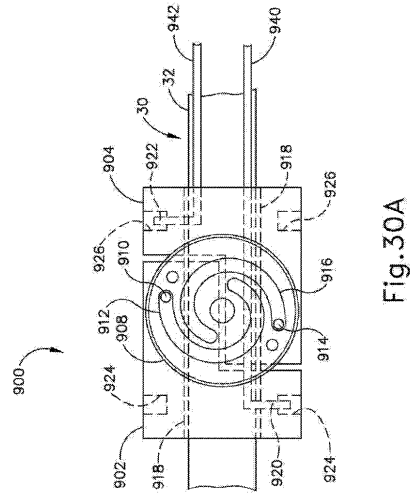


Fig.30A

【図30B】

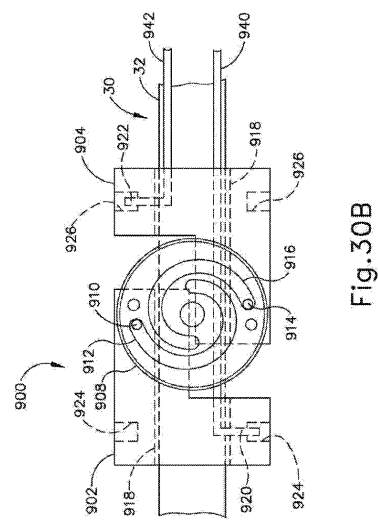


Fig.30B

フロントページの続き

- (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 ウォレル・バリー・シー
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 ラブハセトワル・ディシャ
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 ディッカーソン・ベンジャミン・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
- (72)発明者 ランピング・マイケル・アール
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 ミューモー・ダニエル・ジェイ
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 マーティン・デビッド・ティー
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

審査官 宮部 愛子

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0080924 (US, A1)
特開平10-113352 (JP, A)
特表2009-539472 (JP, A)
特表2009-539567 (JP, A)
米国特許第05879365 (US, A)
特表2012-516754 (JP, A)
国際公開第2014/050783 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 7 / 3 2