

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6734679号  
(P6734679)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月14日(2020.7.14)

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

請求項の数 19 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-67701 (P2016-67701)                  (22) 出願日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)                  (65) 公開番号 特開2016-198480 (P2016-198480A)                  (43) 公開日 平成28年12月1日 (2016. 12. 1)                  審査請求日 平成31年1月30日 (2019. 1. 30)                  (31) 優先権主張番号 62/145, 794                  (32) 優先日 平成27年4月10日 (2015. 4. 10)                  (33) 優先権主張国・地域又は機関                  米国 (US)                  (31) 優先権主張番号 14/991, 401                  (32) 優先日 平成28年1月8日 (2016. 1. 8)                  (33) 優先権主張国・地域又は機関                  米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 512269650                  コヴィディエン リミテッド パートナー                  シップ                  アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02                  048, マンスフィールド, ハンプシ                  ャー ストリート 15                  (74) 代理人 100107489                  弁理士 大塩 竹志                  (72) 発明者 デイビッド ニコラス                  アメリカ合衆国 コネチカット 0661                  1, トラムブル, コテージ ストリ                  ート 148</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機械式外科手術デバイスと外科手術ローディングユニットとを相互接続するための、ジンバルを有するアダプターアセンブリ、およびその外科

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機能を実施するように構成されている外科手術ローディングユニットと、該外科手術ローディングユニットを作動するように構成されている外科手術デバイスとを選択的に相互接続するためのアダプターアセンブリであって、該外科手術ローディングユニットは、軸方向に並進可能な駆動部材を含み、該外科手術デバイスは、複数の回転可能な駆動シャフトを含み、該アダプターアセンブリは、

該外科手術デバイスとの接続のために構成され、適合されているハウジングであって、該ハウジングは、該外科手術デバイスの該複数の回転可能な駆動シャフトの各々と動作伝達するように構成され、適合されている、ハウジングと、

長手方向軸を規定する外側チューブであって、該外側チューブは、該ハウジングによって支持されている近位端と、該外科手術ローディングユニットとの接続のために構成され、適合されている遠位端部分とを有し、該遠位端部分は、該外科手術ローディングユニットの該軸方向に並進可能な駆動部材と動作伝達する、外側チューブと、

関節運動アセンブリであって、該関節運動アセンブリは、該外側チューブの該遠位端部分において支持されているジンバルと、該ハウジングにおいて支持されている複数のねじ切りされたスリーブとを含み、該複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルによって該ジンバルに結合されている、関節運動アセンブリと、

該ハウジングおよび該外側チューブ内に支持されている発射シャフトを含む発射アセンブリであって、該発射シャフトは、複数の自在継手を含む、発射アセンブリと

を含み、

該外科手術デバイスの該複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つの回転は、該少なくとも1つのケーブルを用いて該複数のねじ切りされたスリーブのうちの少なくとも2つを並進して、該外側チューブの該長手方向軸に対して該ジンバルを関節運動し、該ジンバルの関節運動は、該発射シャフトの該複数の自在継手および該外科手術ローディングユニットを該外側チューブの該遠位端部分の周りで関節運動する、アダプターアセンブリ。

【請求項2】

前記発射シャフトは、前記外科手術ローディングユニットの発射を可能にするために、前記外科手術デバイスの前記複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つに結合するように構成され、適合されている近位端と、該外科手術ローディングユニットの前記軸方向に並進可能な駆動部材に結合するように構成され、適合されている遠位端とを含み、前記複数の自在継手は、該発射シャフトの該近位端と該遠位端との間に位置決めされている、請求項1に記載のアダプターアセンブリ。

10

【請求項3】

前記発射シャフトは、回転力を前記ジンバルを通して伝え、前記軸方向に並進可能な駆動部材の軸方向の並進をもたらす、そして前記外科手術ローディングユニットを発射するように構成され、適合されている、請求項2に記載のアダプターアセンブリ。

【請求項4】

前記発射シャフトは、近位発射シャフトと、中央チューブと、遠位発射シャフトとを含み、該近位発射シャフトと該中央チューブとは、該中央チューブが該近位発射シャフトに対して移動可能であるように前記複数の自在継手のうちの近位自在継手において接続されており、該中央チューブと該遠位発射シャフトとは、該遠位発射シャフトが該中央チューブに対して移動可能であるように該複数の自在継手のうちの遠位自在継手において接続されている、請求項3に記載のアダプターアセンブリ。

20

【請求項5】

前記近位発射シャフトは、前記近位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、前記中央チューブは、該近位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含み、該近位自在継手の該第1のヒンジと該第2のヒンジとは、近位軸受アセンブリによって相互接続されている、請求項4に記載のアダプターアセンブリ。

30

【請求項6】

前記近位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含み、各外側弓形表面は、前記近位発射シャフトの前記1対の対向している遠位タブおよび前記中央チューブの前記1対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面において配置されている、請求項5に記載のアダプターアセンブリ。

【請求項7】

前記中央チューブは、前記遠位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、前記遠位発射シャフトは、該遠位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含み、該第1のヒンジと該第2のヒンジとは、遠位軸受アセンブリによって相互接続されている、請求項4に記載のアダプターアセンブリ。

40

【請求項8】

前記遠位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含み、各外側弓形表面は、前記中央チューブの前記1対の対向している遠位タブおよび前記遠位発射シャフトの前記1対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面において配置されている、請求項7に記載のアダプターアセンブリ。

【請求項9】

前記ジンバルは、それを通してジンバルボアを規定し、該ジンバルボアは、前記遠位自在継手を受け取るように構成され、適合されており、該ジンバルは、該遠位自在継手の周りに配置されている、請求項4に記載のアダプターアセンブリ。

50

## 【請求項 10】

前記近位発射シャフトの遠位端部分は、その中にボアを規定し、前記中央チューブは、それを通してボアを規定し、前記遠位発射シャフトの近位端部分は、その中にボアを規定し、ばねワイヤーは、該近位発射シャフトのボア、該中央チューブのボア、および該遠位発射シャフトのボアの中に配置されている、請求項 4 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 11】

前記ばねワイヤーは、前記発射アセンブリを前記外側チューブの前記長手方向軸に沿って付勢するように構成されており、前記ジンバルの関節運動の際、屈曲可能である、請求項 10 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 12】

前記ジンバルは、その外側表面において少なくとも 1 つのスロットを規定し、前記少なくとも 1 つのケーブルは、該少なくとも 1 つのスロットの中に固定されている、請求項 1 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 13】

前記外側チューブは、その中に配置されている遠位取り付け部材を含み、該遠位取り付け部材は、少なくとも 1 つの凹部を規定する外側表面を含み、前記少なくとも 1 つのケーブルは、該凹部を通して延びている、請求項 1 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 14】

前記複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも 1 つのねじ切りされたねじ上に支持されている、請求項 1 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのねじ切りされたねじは、第 1 のセットのねじ筋と第 2 のセットのねじ筋とを含み、該第 1 のセットのねじ筋および該第 2 のセットのねじ筋は、反対方向にねじ切りされ、前記複数のねじ切りされたスリーブの第 1 のスリーブは、該第 1 のセットのねじ筋とねじ式に係合され、該複数のねじ切りされたスリーブの第 2 のスリーブは、該第 2 のセットのねじ筋とねじ式に係合され、第 1 の回転方向への該少なくとも 1 つのねじ切りされたねじの回転は、該複数のねじ切りされたスリーブの該第 1 のスリーブと該第 2 のスリーブとを接近させ、第 2 の回転方向への該少なくとも 1 つのねじ切りされたねじの回転は、該複数のねじ切りされたスリーブの該第 1 のスリーブと該第 2 のスリーブとを分離する、請求項 14 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 16】

前記ハウジングに固定されている関節運動アクチュエーターをさらに含む、請求項 1 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 17】

前記関節運動アクチュエーターは、前記ハウジングから外方に延びているジョイスティックを含み、該ジョイスティックは、前記外科手術ローディングユニットの関節運動の方向に対応する方向に移動するように構成されている、請求項 16 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 18】

前記関節運動アクチュエーターは、前記ハウジング内に配置されている複数の方向スイッチを含み、前記ジョイスティックは、該ジョイスティックの移動の際に該方向スイッチのうちの 1 つ以上に接触するような構成および寸法にされているロッカーを含む、請求項 17 に記載のアダプターアセンブリ。

## 【請求項 19】

電気機械式外科手術システムであって、  
少なくとも 1 つの軸方向に並進可能な駆動部材を含む外科手術ローディングユニットと

、  
ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスであって、  
ハウジングと、

該ハウジングにおいて支持されている少なくとも 1 つの回転可能な駆動シャフトと

10

20

30

40

50

を含む、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、  
該外科手術デバイスの該ハウジングと該外科手術ローディングユニットとの間で選択的に接続可能であるアダプターアセンブリと

を含み、

該アダプターアセンブリは、

ジンバルと複数のねじ切りされたスリーブとを含む関節運動アセンブリであって、該複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルによって該ジンバルに結合され、該複数のねじ切りされたスリーブは、該少なくとも1つのケーブルを用いて該ジンバルを関節運動するために移動可能であり、該ジンバルの関節運動は、該外科手術ローディングユニットを関節運動する、関節運動アセンブリと、

10

該外科手術デバイスの該少なくとも1つの回転可能な駆動シャフトと該少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材との間で接続可能である発射シャフトを含む発射アセンブリと

を含み、

該発射シャフトは、複数の自在継手を含み、該発射シャフトは、該外科手術ローディングユニットを関節運動するために該複数の自在継手において該ジンバルを用いて移動可能であり、該少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材を該外科手術ローディングユニットを通して並進するために回転可能である、電気機械式外科手術システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

関連出願への相互参照

本願は、2015年4月10日に出願された米国仮特許出願第62/145,794号の利益および上記米国仮特許出願に対する優先権を主張し、その開示全体は、本明細書中で参考として援用される。

【0002】

技術分野

本開示は、外科手術システムにおける使用のためのアダプターアセンブリに関する。より詳しくは、本開示は、電気機械式外科手術デバイスおよび外科手術ローディングユニットとの使用のためのアダプターアセンブリであって、電気機械式外科手術デバイスと外科手術ローディングユニットとを電気的および機械的に相互接続するためのアダプターアセンブリに関し、ならびに本開示は、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、外科手術ローディングユニットをハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスに接続するためのアダプターアセンブリとを含む外科手術システムに関する。

30

【背景技術】

【0003】

背景

外科手術デバイス製造業者が、外科手術デバイスを動作させるための、および/または操作するための、自社の動力式駆動システムを備えている製品種目を開発している。多くの例において、外科手術デバイスは、再使用可能または使い捨ての動力式ハンドルアセンブリ、および使い捨てエンドエフェクターなどを含み、この使い捨てエンドエフェクターなどは、使用前に動力式ハンドルアセンブリに選択的に接続され、次に、処分されるために、またはいくつかの例においては、再使用のために滅菌されるために、使用後にエンドエフェクターから接続を外される。

40

【0004】

既存の動力式外科手術デバイスおよび/またはハンドルアセンブリの多くとの使用のための既存のエンドエフェクターの多くは、直線的な力によって駆動される。例えば、胃腸内吻合手順、端端吻合手順、および横断吻合手順を実施するためのエンドエフェクターは、各々が、代表的に、動作されるために直線的な駆動力を必要とする。従って、これらのエンドエフェクターは、回転運動を使用して動力などを送達する外科手術デバイスおよび

50

ノまたはハンドルアセンブリと適合しない。

【0005】

直線駆動エンドエフェクターを、回転運動を使用して動力を送達する動力式外科手術デバイスおよびノまたはハンドルアセンブリと適合可能にするために、アダプターおよびノまたはアダプターアセンブリが、直線駆動エンドエフェクターと動力式の回転駆動の外科手術デバイスおよびノまたはハンドルアセンブリとの間をインターフェイス接続し、それらを相互接続するために使用される。これらのアダプターおよびノまたはアダプターアセンブリの多くは、多くの部品を含む複雑なデバイスであり、組み立てるために大きな労力を必要とする。従って、より少ない部品を組み込んでおり、組み立てに集中する労力がより少なく、最終的に製造がより経済的であるアダプターおよびノまたはアダプターアセンブリを開発する必要性が存在する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

概要

本開示は、電気機械式外科手術デバイスおよび外科手術ローディングユニットとの使用のためのアダプターアセンブリであって、電気機械式外科手術デバイスと外科手術ローディングユニットとを電気的および機械的に相互接続するためのアダプターアセンブリに関し、ならびに本開示は、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、外科手術ローディングユニットをハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスに接続するためのアダプターアセンブリとを含む外科手術システムに関する。本開示のアダプターアセンブリの実施形態は、外科手術ローディングユニットに全方向の自由度を提供するために、ジンバルと2つの自在継手とを有する。ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスに対する外科手術ローディングユニットの得られる関節運動角度は、外科手術部位内の組織への改善されたアクセスをもたらし得る。

20

【0007】

本開示の局面に従って、機能を実施するように構成されている外科手術ローディングユニットと、外科手術ローディングユニットを作動するように構成されている外科手術デバイスとを選択的に相互接続するためのアダプターアセンブリであって、外科手術ローディングユニットは、軸方向に並進可能な駆動部材を含み、外科手術デバイスは、1つ以上の回転可能な駆動シャフトを含み、アダプターアセンブリは、ハウジングと、外側チューブと、関節運動アセンブリと、発射アセンブリとを含む。

30

【0008】

ハウジングは、外科手術デバイスとの接続のために構成され、適合され、外科手術デバイスの単数または複数の回転可能な駆動シャフトと動作伝達するように構成され、適合されている。外側チューブは、長手方向軸を規定し、ハウジングによって支持されている近位端と、外科手術ローディングユニットとの接続のために構成され、適合されている遠位端部分とを有する。外側チューブの遠位端部分は、外科手術ローディングユニットの軸方向に並進可能な駆動部材と動作伝達する。

【0009】

アダプターアセンブリは、関節運動アセンブリを含み、この関節運動アセンブリは、外側チューブの遠位端部分において支持されているジンバルと、ハウジングにおいて支持されている複数のねじ切りされたスリーブとを含む。複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルによってジンバルに結合されている。発射アセンブリは、ハウジングおよび外側チューブ内に支持されている発射シャフトを含む。発射シャフトは、少なくとも1つの自在継手を含む。外科手術デバイスの複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つの回転は、少なくとも1つのケーブルを用いて複数のねじ切りされたスリーブのうちの少なくとも2つを並進して、外側チューブの長手方向軸に対してジンバルを関節運動する。ジンバルの関節運動は、発射シャフトの少なくとも1つの自在継手および外科手術ローディングユニットを外側チューブの遠位端部分の周りで関節運動する。

40

50

## 【 0 0 1 0 】

複数の実施形態において、発射シャフトは、外科手術ローディングユニットの発射を可能にするために、外科手術デバイスの複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つに結合するように構成され、適合されている近位端と、外科手術ローディングユニットの軸方向に並進可能な駆動部材に結合するように構成され、適合されている遠位端とを含む。少なくとも1つの自在継手は、発射シャフトの近位端と遠位端との間に位置決めされている。いくつかの実施形態において、発射シャフトは、回転力をジンバルを通して伝え、軸方向に並進可能な駆動部材の軸方向の並進をもたらし、そして外科手術ローディングユニットを発射するように構成され、適合されている。

## 【 0 0 1 1 】

発射シャフトは、近位発射シャフトと、中央チューブと、遠位発射シャフトとを含み得る。複数の実施形態において、近位発射シャフトと中央チューブとは、中央チューブが近位発射シャフトに対して移動可能であるように少なくとも1つの自在継手の近位自在継手において接続されている。いくつかの実施形態において、近位発射シャフトは、近位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、中央チューブは、近位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含む。近位自在継手の第1のヒンジと第2のヒンジとは、近位軸受アセンブリによって相互接続されている。特定の実施形態において、近位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含む。各外側弓形表面は、近位発射シャフトの1対の対向している遠位タブおよび中央チューブの1対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面内に配置されている。

## 【 0 0 1 2 】

複数の実施形態において、中央チューブと遠位発射シャフトとは、遠位発射シャフトが中央チューブに対して移動可能であるように少なくとも1つの自在継手の遠位自在継手において接続されている。いくつかの実施形態において、中央チューブは、遠位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、遠位発射シャフトは、遠位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含む。第1のヒンジと第2のヒンジとは、遠位軸受アセンブリによって相互接続されている。特定の実施形態において、遠位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含む。各外側弓形表面は、中央チューブの1対の対向している遠位タブおよび遠位発射シャフトの1対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面において配置されている。いくつかの実施形態において、ジンバルは、それを通してジンバルボアを規定し、このジンバルボアは、遠位自在継手を受け取るように構成され、適合されており、ジンバルは、遠位自在継手の周りに配置されている。

## 【 0 0 1 3 】

複数の実施形態において、近位発射シャフトの遠位端部分は、その中にボアを規定し、中央チューブは、それを通してボアを規定し、遠位発射シャフトの近位端部分は、その中にボアを規定する。ばねワイヤーは、近位発射シャフトのボア、中央チューブのボア、および遠位発射シャフトのボアの中に配置されている。いくつかの実施形態において、ばねワイヤーは、発射アセンブリを外側チューブの長手方向軸に沿って付勢するように構成されており、ジンバルの関節運動の際、屈曲可能である。

## 【 0 0 1 4 】

いくつかの実施形態において、ジンバルは、その外側表面において少なくとも1つのスロットを規定し、少なくとも1つのケーブルは、少なくとも1つのスロットの中に固定されている。いくつかの実施形態において、外側チューブは、その中に配置されている遠位取り付け部材を含み、この遠位取り付け部材は、少なくとも1つの凹部を規定する外側表面を含み、少なくとも1つのケーブルは、凹部を通して延びている。

## 【 0 0 1 5 】

複数の実施形態において、複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのねじ切りされたねじ上に支持されている。いくつかの実施形態において、少なくとも1つのねじ

10

20

30

40

50

切りされたねじは、第1のセットのねじ筋と第2のセットのねじ筋とを含む。第1のセットのねじ筋および第2のセットのねじ筋は、反対方向にねじ切りされ得る。複数のねじ切りされたスリーブの第1のスリーブは、第1のセットのねじ筋とねじ式に係合され得、複数のねじ切りされたスリーブの第2のスリーブは、第2のセットのねじ筋とねじ式に係合され得る。第1の回転方向への少なくとも1つのねじ切りされたねじの回転は、複数のねじ切りされたスリーブの第1のスリーブと第2のスリーブとを接近させ得る。第2の回転方向への少なくとも1つのねじ切りされたねじの回転は、複数のねじ切りされたスリーブの第1のスリーブと第2のスリーブとを分離し得る。

【0016】

アダプターアセンブリは、ハウジングに固定されている関節運動アクチュエーターを含み得る。複数の実施形態において、関節運動アクチュエーターは、ハウジングから外方に延びているジョイスティックを含む。ジョイスティックは、外科手術ローディングユニットの関節運動の方向に対応する方向に移動するように構成されている。いくつかの実施形態において、関節運動アクチュエーターは、ハウジング内に配置されている複数の方向スイッチを含み、ジョイスティックは、ジョイスティックの移動の際に方向スイッチのうちの1つ以上に接触するような構成および寸法にされているロッカーを含む。

【0017】

本開示の別の局面に従って、電気機械式システムは、少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材を含む外科手術ローディングユニットと、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスであって、ハウジングと、ハウジングにおいて支持されている少なくとも1つの回転可能な駆動シャフトとを含む、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、外科手術デバイスのハウジングと外科手術ローディングユニットとの間で選択的に接続可能であるアダプターアセンブリとを含む。アダプターアセンブリは、関節運動アセンブリと発射アセンブリとを含む。関節運動アセンブリは、ジンバルと、少なくとも1つのケーブルによってジンバルに結合されている複数のねじ切りされたスリーブとを含む。複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルを用いてジンバルを関節運動するために移動可能である。ジンバルの関節運動は、外科手術ローディングユニットを関節運動する。発射アセンブリは、外科手術デバイスの少なくとも1つの回転可能な駆動シャフトと少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材との間で接続可能である発射シャフトを含む。発射シャフトは、少なくとも1つの自在継手を含み、外科手術ローディングユニットを関節運動するために少なくとも1つの自在継手においてジンバルを用いて移動可能であり、少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材を外科手術ローディングユニットを通して並進するために回転可能である。

【0018】

本開示の例示の実施形態のさらなる詳細および局面は、添付の図面を参照して、より詳細に下に記載される。

本発明は、例えば以下の項目を提供する。

(項目1)

機能を実施するように構成されている外科手術ローディングユニットと、該外科手術ローディングユニットを作動するように構成されている外科手術デバイスとを選択的に相互接続するためのアダプターアセンブリであって、該外科手術ローディングユニットは、軸方向に並進可能な駆動部材を含み、該外科手術デバイスは、複数の回転可能な駆動シャフトを含み、該アダプターアセンブリは、

該外科手術デバイスとの接続のために構成され、適合されているハウジングであって、該ハウジングは、該外科手術デバイスの該複数の回転可能な駆動シャフトの各回転可能な駆動シャフトと動作伝達するように構成され、適合されている、ハウジングと、

長手方向軸を規定する外側チューブであって、該外側チューブは、該ハウジングによって支持されている近位端と、該外科手術ローディングユニットとの接続のために構成され、適合されている遠位端部分とを有し、該遠位端部分は、該外科手術ローディングユニットの該軸方向に並進可能な駆動部材と動作伝達する、外側チューブと、

10

20

30

40

50

関節運動アセンブリであって、該関節運動アセンブリは、該外側チューブの該遠位端部分において支持されているジンバルと、該ハウジングにおいて支持されている複数のねじ切りされたスリーブとを含み、該複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルによって該ジンバルに結合されている、関節運動アセンブリと、

該ハウジングおよび該外側チューブ内に支持されている発射シャフトを含む発射アセンブリであって、該発射シャフトは、少なくとも1つの自在継手を含む、発射アセンブリとを含み、

該外科手術デバイスの該複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つの回転は、該少なくとも1つのケーブルを用いて該複数のねじ切りされたスリーブのうちの少なくとも2つを並進して、該外側チューブの該長手方向軸に対して該ジンバルを関節運動し、該ジンバルの関節運動は、該発射シャフトの該少なくとも1つの自在継手および該外科手術ローディングユニットを該外側チューブの該遠位端部分の周りで関節運動する、アダプターアセンブリ。

10

(項目2)

上記発射シャフトは、上記外科手術ローディングユニットの発射を可能にするために、上記外科手術デバイスの上記複数の回転可能な駆動シャフトのうちの少なくとも1つに結合するように構成され、適合されている近位端と、該外科手術ローディングユニットの上記軸方向に並進可能な駆動部材に結合するように構成され、適合されている遠位端とを含み、上記少なくとも1つの自在継手は、該発射シャフトの該近位端と該遠位端との間に位置決めされている、上記項目に記載のアダプターアセンブリ。

20

(項目3)

上記発射シャフトは、回転力を上記ジンバルを通して伝え、上記軸方向に並進可能な駆動部材の軸方向の並進をもたらす、そして上記外科手術ローディングユニットを発射するように構成され、適合されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目4)

上記発射シャフトは、近位発射シャフトと、中央チューブと、遠位発射シャフトとを含み、該近位発射シャフトと該中央チューブとは、該中央チューブが該近位発射シャフトに対して移動可能であるように上記少なくとも1つの自在継手の近位自在継手において接続されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

30

(項目5)

上記近位発射シャフトは、上記近位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、上記中央チューブは、該近位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含み、該近位自在継手の該第1のヒンジと該第2のヒンジとは、近位軸受アセンブリによって相互接続されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目6)

上記近位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含み、各外側弓形表面は、上記近位発射シャフトの上記1対の対向している遠位タブおよび上記中央チューブの上記1対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面において配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

40

(項目7)

上記中央チューブと上記遠位発射シャフトとは、該遠位発射シャフトが該中央チューブに対して移動可能であるように上記少なくとも1つの自在継手の遠位自在継手において接続されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目8)

上記中央チューブは、上記遠位自在継手の第1のヒンジを形成している1対の対向している遠位タブを含み、上記遠位発射シャフトは、該遠位自在継手の第2のヒンジを形成している1対の対向している近位タブを含み、該第1のヒンジと該第2のヒンジとは、遠位軸受アセンブリによって相互接続されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のア

50

アダプターアセンブリ。

(項目 9)

上記遠位軸受アセンブリは、複数の外側弓形表面を含み、各外側弓形表面は、上記中央チューブの上記 1 対の対向している遠位タブおよび上記遠位発射シャフトの上記 1 対の対向している近位タブの各々において規定される内側弓形表面において配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 10)

上記ジンバルは、それを通してジンバルボアを規定し、該ジンバルボアは、上記遠位自在継手を受け取るように構成され、適合されており、該ジンバルは、該遠位自在継手の周りに配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

10

(項目 11)

上記近位発射シャフトの遠位端部分は、その中にボアを規定し、上記中央チューブは、それを通してボアを規定し、上記遠位発射シャフトの近位端部分は、その中にボアを規定し、ばねワイヤーは、該近位発射シャフトのボア、該中央チューブのボア、および該遠位発射シャフトのボアの中に配置されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 12)

上記ばねワイヤーは、上記発射アセンブリを上記外側チューブの上記長手方向軸に沿って付勢するように構成されており、上記ジンバルの関節運動の際、屈曲可能である、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

20

(項目 13)

上記ジンバルは、その外側表面において少なくとも 1 つのスロットを規定し、上記少なくとも 1 つのケーブルは、該少なくとも 1 つのスロットの中に固定されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 14)

上記外側チューブは、その中に配置されている遠位取り付け部材を含み、該遠位取り付け部材は、少なくとも 1 つの凹部を規定する外側表面を含み、上記少なくとも 1 つのケーブルは、該凹部を通して延びている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 15)

30

上記複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも 1 つのねじ切りされたねじ上に支持されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 16)

上記少なくとも 1 つのねじ切りされたねじは、第 1 のセットのねじ筋と第 2 のセットのねじ筋とを含み、該第 1 のセットのねじ筋および該第 2 のセットのねじ筋は、反対方向にねじ切りされ、上記複数のねじ切りされたスリーブの第 1 のスリーブは、該第 1 のセットのねじ筋とねじ式に係合され、該複数のねじ切りされたスリーブの第 2 のスリーブは、該第 2 のセットのねじ筋とねじ式に係合され、第 1 の回転方向への該少なくとも 1 つのねじ切りされたねじの回転は、該複数のねじ切りされたスリーブの該第 1 のスリーブと該第 2 のスリーブとを接近させ、第 2 の回転方向への該少なくとも 1 つのねじ切りされたねじの回転は、該複数のねじ切りされたスリーブの該第 1 のスリーブと該第 2 のスリーブとを分離する、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

40

(項目 17)

上記ハウジングに固定されている関節運動アクチュエーターをさらに含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

(項目 18)

上記関節運動アクチュエーターは、上記ハウジングから外方に延びているジョイスティックを含み、該ジョイスティックは、上記外科手術ローディングユニットの関節運動の方向に対応する方向に移動するように構成されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

50

## (項目19)

上記関節運動アクチュエーターは、上記ハウジング内に配置されている複数の方向スイッチを含み、上記ジョイスティックは、該ジョイスティックの移動の際に該方向スイッチのうちの1つ以上に接触するような構成および寸法にされているロッカーを含む、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプターアセンブリ。

## (項目20)

電気機械式外科手術システムであって、

少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材を含む外科手術ローディングユニットと

、  
ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスであって、

ハウジングと、

該ハウジングにおいて支持されている少なくとも1つの回転可能な駆動シャフトと  
を含む、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、

該外科手術デバイスの該ハウジングと該外科手術ローディングユニットとの間で選択的に接続可能であるアダプターアセンブリと

を含み、該アダプターアセンブリは、

ジンバルと複数のねじ切りされたスリーブとを含む関節運動アセンブリであって、該複数のねじ切りされたスリーブは、少なくとも1つのケーブルによって該ジンバルに結合され、該複数のねじ切りされたスリーブは、該少なくとも1つのケーブルを用いて該ジンバルを関節運動するために移動可能であり、該ジンバルの関節運動は、該外科手術ローディングユニットを関節運動する、関節運動アセンブリと、

該外科手術デバイスの該少なくとも1つの回転可能な駆動シャフトと該少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材との間で接続可能である発射シャフトを含む発射アセンブリと

を含み、該発射シャフトは、少なくとも1つの自在継手を含み、該発射シャフトは、該外科手術ローディングユニットを関節運動するために該少なくとも1つの自在継手において該ジンバルを用いて移動可能であり、該少なくとも1つの軸方向に並進可能な駆動部材を該外科手術ローディングユニットを通して並進するために回転可能である、電気機械式外科手術システム。

## (摘要)

本開示は、電気機械式外科手術デバイスおよび外科手術ローディングユニットとの使用のためのアダプターアセンブリであって、電気機械式外科手術デバイスと外科手術ローディングユニットとを電気的および機械的に相互接続するためのアダプターアセンブリに関し、ならびに本開示は、ハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスと、外科手術ローディングユニットをハンドヘルド電気機械式外科手術デバイスに接続するためのアダプターアセンブリとを含む外科手術システムに関する。

## 【0019】

本明細書中に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付の図面は、本開示の実施形態を例示し、上に与えられた本開示の概略的な説明および下に与えられる実施形態(複数可)の詳細な説明と一緒に、本開示の原理を説明するために役立つ。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

【図1A】図1Aは、本開示の原理に従う電気機械式外科手術システムの斜視図である。

【図1B】図1Bは、図1Aに示される指示された領域の拡大詳細斜視図である。

【図2】図2は、図1Aの電気機械式外科手術システムのアダプターアセンブリの拡大された斜視図である。

【図3】図3は、図2の指示された領域に示されるアダプターアセンブリの遠位端部分の拡大された斜視図である。

【図4】図4は、図2の線4-4に沿って得られる場合の図2のアダプターアセンブリの底面断面図であり、第1の状態におけるその関節運動アセンブリを例示している。

【図 5 A】図 5 A は、部品が分離されている、図 2 のアダプターアセンブリの近位部分の側面斜視図である。

【図 5 B】図 5 B は、図 5 A のアダプターアセンブリの近位部分のアクチュエーターの拡大された斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 4 の線 6 - 6 に沿って得られる場合の図 2 のアダプターアセンブリの近位部分の正面斜視図である。

【図 7】図 7 は、関節運動アセンブリの一部および発射アセンブリの一部の拡大された側面斜視図であり、関節運動アセンブリが第 1 の状態で示されている。

【図 8】図 8 は、図 7 に示される関節運動アセンブリの一部のセクションの拡大された底面斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 4 に示される指示された領域の拡大詳細断面底面図であり、関節運動アセンブリが第 2 の状態で示されている。

【図 10 A】図 10 A は、部品が分離されている、図 3 に示されるアダプターアセンブリの遠位部分の拡大された斜視図である。

【図 10 B】図 10 B は、部品が分離されている、図 10 A のアダプターアセンブリの遠位部分の発射アセンブリの拡大された斜視図である。

【図 11】図 11 は、関節運動アセンブリのジンバルの拡大された斜視図である。

【図 12】図 12 は、図 3 に示されるアダプターアセンブリの遠位部分の、その一部分が明瞭さのために取り外されている拡大された側面斜視図であり、アダプターアセンブリの遠位部分が関節運動されていない状態で示されている。

【図 13】図 13 は、関節運動アセンブリの遠位部分の拡大された正面斜視図である。

【図 14】図 14 は、図 2 の線 14 - 14 に沿って得られる場合の図 2 のアダプターアセンブリの側面断面図である。

【図 15】図 15 は、図 14 に示される指示された領域の拡大詳細側面断面図である。

【図 16】図 16 は、部品が分離されている、図 1 A の電気機械式外科手術システムの外科手術ローディングユニットの拡大された斜視図である。

【図 17】図 17 A および図 17 B は、進行側面斜視図であり、図 3 に示されるアダプターアセンブリの遠位部分に固定されている図 1 A の電気機械式外科手術システムの外科手術ローディングユニットの近位部分を例示している。

【図 18】図 18 は、図 3 のアダプターアセンブリの遠位端部分の拡大された正面斜視図であり、アダプターアセンブリの遠位端部分が、関節運動された状態で示されている。

【図 19】図 19 は、図 3 のアダプターアセンブリの遠位端部分の、その一部分が明瞭さのために取り外されている拡大された後方斜視図であり、アダプターアセンブリの遠位端部分が関節運動された状態で示されている。

【図 20】図 20 は、図 1 A の電気機械式外科手術システムの一部の拡大された正面斜視図であり、その外科手術ローディングユニットが関節運動された状態で示されている。

【図 21】図 21 は、部品が分離されている、本開示の別の実施形態に従うアダプターアセンブリの遠位部分の発射アセンブリの拡大された斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

詳細な説明

本開示の電気機械式外科手術システムは、動力式ハンドヘルド電気機械式器具の形態での外科手術デバイスを含み、この動力式ハンドヘルド電気機械式器具は、複数の異なるエンドエフェクターへの選択的な取り付けのために構成され、複数の異なるエンドエフェクターは、各々が、動力式ハンドヘルド電気機械式外科手術器具による作動および操作のために構成されている。特に、本記載の電気機械式外科手術システムは、アダプターアセンブリを含み、アダプターアセンブリは、動力式ハンドヘルド電気機械式外科手術器具を複数の異なるエンドエフェクターに相互接続する。各アダプターアセンブリは、関節運動アセンブリと発射アセンブリとを含み、この発射アセンブリは、その作動および/または操作をもたらすための動力式ハンドヘルド電気機械式外科手術器具に動作可能に結合されて

10

20

30

40

50

いる。関節運動アセンブリは、1つ以上のケーブルを含み、1つ以上のケーブルは、ジンバルと2つ以上のねじ切りされたスリーブとを相互接続している。発射アセンブリは、ジンバルと動作可能に接続されている少なくとも1つの自在継手を含む。ジンバルは、複数のエンドエフェクターのうちの1つに結合しており、その結果、ねじ切りされたスリーブの軸方向の移動は、1つ以上のケーブルを移動して、ジンバルを回転し、ジンバルの回転に応答して発射アセンブリを曲げ、アダプターアセンブリの遠位端の周りでのエンドエフェクターの関節運動をもたらす。

【0022】

本開示の電気機械式外科手術システム、外科手術デバイス/ハンドルアセンブリ、アダプターアセンブリ、および/またはローディングユニットの実施形態が、図面を参照して詳細に記載され、図面において、類似の参照数字は、数枚の図の各々における同一の要素または対応する要素を表す。本明細書中で用いられる場合、用語「遠位」は、ユーザーからより遠い、システム、アセンブリ、デバイス、および/またはそれらの構成要素のその部分を指し、一方、用語「近位」は、ユーザーにより近い、システム、アセンブリ、デバイス、および/またはそれらの構成要素のその部分を指す。

10

【0023】

次に、図1Aおよび図1Bに目を向けると、概して10として称される本開示に従う電気機械式外科手術システムは、動力式ハンドヘルド電気機械式器具の形態での外科手術デバイス100と、アダプターアセンブリ200と、ローディングユニット300（例えば、エンドエフェクター、複数回使用ローディングユニットまたは単回使用ローディングユニット）とを含む。外科手術デバイス100は、アダプターアセンブリ200との選択的な接続のために構成されており、次に、アダプターアセンブリ200は、ローディングユニット300との選択的な接続のために構成されている。外科手術デバイス100とアダプターアセンブリ200とは一緒に、協働してローディングユニット300を作動し得る。

20

【0024】

外科手術デバイス100は、ハンドルハウジング102を含み、このハンドルハウジング102は、その中に置かれている回路基板（示されない）と駆動機構（示されない）とを含む。回路基板は、外科手術デバイス100の様々な動作を制御するように構成されている。ハンドルハウジング102は、その中に、再充電可能な電池（示されない）を中に選択的に取り外し可能に受け取るための空洞（示されない）を規定する。電池は、外科手術デバイス100の電氣的構成要素のうちの任意のものに電力を供給するように構成されている。ハンドルハウジング102は、複数のモーター（示されない）を支持しており、各々は、回路基板と電氣的に連結し、各々は、そこから延びている回転可能な駆動シャフトを含む。

30

【0025】

ハンドルハウジング102は、外科手術デバイス100の様々な構成要素を収容している上方ハウジング部分102aと、上方ハウジング部分102aから延びている下方ハンドグリップ部分102bとを含む。下方ハンドグリップ部分102bは、上方ハウジング部分102aの最近位端の遠位に配置され得る。上方ハウジング部分102aに対する下方ハウジング部分102bの場所は、アダプターアセンブリ200および/もしくはローディングユニット300に接続されている外科手術デバイス100の重量、またはアダプターアセンブリ200および/もしくはローディングユニット300を支持している外科手術デバイス100の重量のバランスをとるように選択される。

40

【0026】

ハンドルハウジング102は、中に駆動機構（示されない）が置かれているハウジングを提供する。駆動機構は、外科手術デバイス100の様々な動作を実施するために、シャフトおよび/または歯車構成要素を駆動するように構成されている。特に、駆動機構は、ローディングユニット300を長手方向軸「X」の周りでアダプターアセンブリ200の遠位端に対して選択的に関節運動すること、ローディングユニット300を長手方向軸「

50

X」の周りでハンドルハウジング102に対して選択的に回転すること、ローディングユニット300のアンビルアセンブリ310とカートリッジアセンブリ320とを互いに対して選択的に移動し/接近させ/分離すること、ならびに/またはローディングユニット300のカートリッジアセンブリ320内のステーブル留めおよび切断カートリッジを発射することを行うために、シャフトおよび/または歯車構成要素を駆動するように構成されている。

【0027】

ハンドルハウジング102は、接続部分104を規定し、この接続部分104は、アダプターアセンブリ200の近位端を受け入れるように構成されている。接続部分104は、回路基板(示されない)と電氣的に連結している関節運動接触表面105と、複数の回転可能な駆動シャフトまたはコネクタ106とを収容している。複数の回転可能な駆動シャフト106の各回転可能な駆動シャフトは、ハウジングハンドル102内に収容されている駆動機構またはモーター(示されない)によって、独立しておよび/または依存して作動可能であり回転可能であり得る。複数の実施形態において、複数の回転可能な駆動シャフト106は、互いに共通の面または線において配置されている回転可能な駆動シャフト106a、106b、および106cを含む。認識され得るように、複数の回転可能な駆動シャフトは、任意の適切な構成で配置され得る。駆動機構(示されない)は、所与の時点において、外科手術器具100の回転可能な駆動シャフト106のうちの1つを選択的に駆動するように構成され得る。

【0028】

ハンドルハウジング102は、外科手術デバイス100の様々な機能を作動するための、指で作動される複数の制御ボタン、ロッカーデバイスなどを支持している。例えば、ハンドルハウジング102は、複数のアクチュエーターを支持しており、複数のアクチュエーターとしては、例えば、複数のセンサー108aと動作可能に位置合わせしている作動パッド108が挙げられ、複数のセンサー108aは、作動パッド108と協働して、例えば、ローディングユニット300の開閉、および/または発射をもたらす。ハンドルハウジング102は、アクチュエーター107a、107bを支持し得、アクチュエーター107a、107bは、ハンドルハウジング102のモーターと電氣的に連結して配置され、回転可能な駆動シャフト106a、106b、および/または106cの回転をもたらす、それらの作動がアダプターアセンブリ200の構成要素のうちの1つ以上の調整を可能にし得る。本記載のアクチュエーターのうちの任意のものは、任意の適切な構成(例えば、ボタン、ノブ、トグル、スライドなど)を有し得る。

【0029】

例示的な電気機械式外科手術システム(それらの構成要素は、本明細書中に記載される電気機械式外科手術システム10の1つ以上の構成要素と組み合わせ可能であり、および/または交換可能である)の様々な内部構成要素および動作の詳細な説明について、2008年9月22日に出願された国際出願第PCT/US2008/077249号(国際公開第WO 2009/039506号)、および2009年11月20日に出願された米国特許出願公開第2011/0121049号が参照され得、これらの各々の内容全体は、本明細書中で参考として援用される。

【0030】

図2~図3を参照すると、アダプターアセンブリ200は、その近位端部分におけるハウジング202と、ハウジング202からその遠位端部分2040に遠位方向に延びている外側チューブ204とを含む。

【0031】

次に、図4~図9に目を向けると、アダプターアセンブリ200のハウジング202は、近位ハウジング202aと遠位ハウジング202bとを含み、近位ハウジング202aおよび遠位ハウジング202bは、ローディングユニット300の関節運動をもたらすために、関節運動アクチュエーター205(図5A~図5B)を支持している。図5A~図

10

20

30

40

50

5 B に示されるように、関節運動アクチュエーター 205 は、近位ハウジング 202 a 内に配置されている支持部材 205 a を含み、この支持部材 205 a は、それに配置されている複数の方向スイッチ 205 b を含み、複数の方向スイッチ 205 b は、外科手術デバイス 100 の関節運動接触表面 105 (図 1 A) と電気的に連結している。あるいは、方向スイッチ 205 b は、外科手術デバイス 100 の回路基板 (示されない) と動作可能に連結 (例えば、無線通信) している。ジョイスティック 205 c は、支持部材 205 a に回転可能に結合され、ノブ 205 d とロッカー 205 e とを含み、ノブ 205 d およびロッカー 205 e は、ジョイスティック 205 c の反対の端部に配置されている。ノブ 205 d は、近位ハウジング 202 a から外方に延びており、ユーザーの指による作動のために構成されている。アダプターアセンブリ 200 に対するローディングユニット 300 の全方向の関節運動を可能にするために、ジョイスティック 205 c がノブ 205 d の作動によって対応する方向に回転される場合 / 偏向される場合、ロッカー 205 e は、方向スイッチ 205 b のうちの 1 つ以上に接触するような構成および寸法にされている。ジョイスティック 205 c は、ロッカー 205 e が方向スイッチ 205 b のうちの任意のものに接触しないように、中心となる位置に付勢されている。複数の実施形態において、複数の方向スイッチ 205 b は、ジョイスティック 205 c の偏向方向および / または角度に回答した方向スイッチ 205 b のうちの 1 つ以上の作動の際に、ローディングユニット 300 が移動され得る、長手方向軸「X」に対する異なる偏揺れ (yaw) 角および / またはたて揺れ (pitch) 角に対応している。

10

#### 【0032】

20

図 5 A を引き続き参照すると、近位ハウジング 202 a は、ハウジング本体 206 を含み、このハウジング本体 206 は、それを通して中央スロット 206 a を規定し、そこから半径方向外方に延びている遠位リップ 206 b を有する。ハウジング本体 206 は、その上に取り付けアセンブリ 210 を支持している。取り付けアセンブリ 210 は、ハウジング本体 206 上に支持されており、ハウジング本体 206 から外方に延びているシャフト 212 と、シャフト 212 の外側表面の周りに支持されているばね 214 と、ばね 214 およびシャフト 212 を係合する取り付けボタン 216 とを含む。ばね 214 は、取り付けボタン 216 の底部表面に接触して、ハウジング本体 206 から間隔を置かれている延ばされた位置へ取り付けボタン 216 を上方に付勢する。ばね 214 は、取り付けボタン 216 が、延ばされた位置から圧縮された位置に下方に押し下げられることを可能にするために十分に圧縮性である。圧縮された位置において、取り付けボタン 216 は、ハウジング本体 206 と密接に接近して配置され、延ばされた位置からオフセットされている。取り付けボタン 216 は、傾斜した係合特徴 216 a を含み、この傾斜した係合特徴 216 a は、ハンドルハウジング 102 の接続部分 104 へのハウジング 202 の固定を容易にするために、取り付けボタン 216 が延ばされた位置にある間、ハンドルハウジング 102 の接続部分 104 (図 1 A) に接触するように構成されている。

30

#### 【0033】

図 4 および図 5 A に見られるように、遠位ハウジング 202 b は、第 1 の半体セクション 218 a と第 2 の半体セクション 218 b とを含む。第 1 の半体セクション 218 a は、そこから延びている複数のピン 220 を含み、第 2 の半体セクション 218 b は、複数のボア 222 を規定し、複数のボア 222 は、第 1 の半体セクション 218 a の複数のピン 220 を受け取って、第 1 の半体セクション 218 a と第 2 の半体セクション 218 b とを一緒に嵌合するように適合されている。第 1 の半体セクション 218 a および第 2 の半体セクション 218 b の各々は、内部リップ受け取り環状凹部 224 を規定し、この内部リップ受け取り環状凹部 224 は、近位ハウジング 202 a と遠位ハウジング 202 b との固定を容易にするために、近位ハウジング 202 a の遠位リップ 206 b の一部分を受け取るように適合されている。第 1 の半体セクション 218 a および第 2 の半体セクション 218 b の各々は、関節運動アセンブリ受け取り凹部 226 を規定し、この関節運動アセンブリ受け取り凹部 226 は、外側チューブ受け取りチャンネル 228 と連通している。各外側チューブ受け取りチャンネル 228 は、第 1 の半体セクション 218 a および第 2

40

50

の半体セクション 2 1 8 b のうちの 1 つの遠位端を通して規定される。

【 0 0 3 4 】

関節運動アセンブリ 2 3 0 は、ハウジング 2 0 2 および外側チューブ 2 0 4 内に支持されている。関節運動アセンブリ 2 3 0 は、その近位端における 1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b とその遠位端におけるジンバル 2 5 0 とを含む。1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b とジンバル 2 5 0 とは、複数のケーブル 2 6 0 によって接続されている。図 6 に示され、より詳細に下に記載されるように、複数のケーブル 2 6 0 は、第 1 のケーブル 2 6 0 a と、第 2 のケーブル 2 6 0 b と、第 3 のケーブル 2 6 0 c と、第 4 のケーブル 2 6 0 d とを含む。

【 0 0 3 5 】

図 4 および図 5 A とともに図 6 ~ 図 9 を参照すると、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b の各々は、支持シャフト 2 4 2 と、ねじ切りされたねじアセンブリ 2 4 4 と、軸受ブロック 2 4 5 と、1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 とを含む。

【 0 0 3 6 】

図 4 に見られるように、支持シャフト 2 4 2 は、近位部分 2 4 2 a を含み、この近位部分 2 4 2 a は、近位ハウジング 2 0 2 a の中央スロット 2 0 6 a ( 図 5 A を参照のこと ) の中に受け取られている。支持シャフト 2 4 2 の近位部分 2 4 2 a は、その中にねじ切りされたボア 2 4 2 b を規定する。各ねじ切りされたボア 2 4 2 b は、近位ハウジング 2 0 2 a への関節運動アセンブリ 2 3 0 の固定を容易にするために、その中にねじ 2 4 3 を受け取り、このねじ 2 4 3 は、近位ハウジング 2 0 2 a において規定されるねじ通路 2 0 3 を通って前進される。支持シャフト 2 4 2 は、近位部分 2 4 2 a から遠位方向に延びている遠位部分 2 4 2 c をさらに含む。

【 0 0 3 7 】

図 5 A を参照すると、各ねじ 2 4 3 は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b の並進の軸方向線「A 1」および「A 2」によって、およびねじ 2 4 3 の回転矢印「B 1」および「B 2」によって示されるように、複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つ以上における全体のたるみおよび / または引っ張りを調整するために、ケーブルテンショナーとして機能し得る。例えば、図 4 を再び参照すると、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b は、各スリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b におけるたるみ調整における違いを示すために、互いに対して、オフセットされた長手方向の関係で配置されている ( 例えば、軸受ブロック 2 4 5 および / またはねじ切りされたねじアセンブリ 2 4 4 の遠位端の間の相対的な長手方向の関係を比較のこと )。複数の実施形態において、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方のたるみまたは引っ張りの調整は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b の他方と異なり得、および / または同じであり得、同様に、複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つ以上において所望のケーブルのたるみまたは引っ張りを達成するために、必要に応じて、さらに調整され得る。特に、ねじ切りされたボア 2 4 2 b のうちの 1 つに対するねじ 2 4 3 の時計回り、および / または反時計回りの ( 例えば、締める、および / またはゆるめる ) 回転が、ねじ 2 4 3 を支持シャフト 2 4 2 に対して接近させ、および / または引き離し、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方または両方を ( 近位方向に、および / または遠位方向に ) 軸方向に移動して、複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つ以上におけるたるみまたは引っ張りを調整する。複数の実施形態において、第 1 の方向への一方または両方のねじ 2 4 3 の回転は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方または両方を近位方向に引き寄せ、第 2 の方向への一方または両方のねじの回転は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方または両方を遠位方向に前進する。いくつかの実施形態において、一方または両方のねじ 2 4 3 の第 1 の方向への回転は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方または両方を近位方向に引き寄せ、一方または両方のねじ 2 4 3 の第 2 の方向への回転は、1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方または両方を遠位方向に前進する。認識され得るように、各ねじ 2 4 3 は、他方のねじ 2 4 3 に対して、独立して、および / または依存して回転可能であり得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

ねじ切りされたねじアセンブリ 2 4 4 は、入力ソケット 2 4 4 b から遠位方向に延びているねじ切りされたねじ 2 4 4 a を含み、入力ソケット 2 4 4 b の遠位端は、ねじ切りされたねじ 2 4 4 a の近位端に機械的に結合されている。各入力ソケット 2 4 4 b は、ハンドルハウジング 1 0 2 の複数の回転可能な駆動シャフト 1 0 6 のうちの 1 つを係合するように構成されている。例えば、スリーブアセンブリ 2 4 0 b の入力ソケット 2 4 4 b は、回転可能な駆動シャフト 1 0 6 a に機械的に結合され得、スリーブアセンブリ 2 4 0 a の入力ソケット 2 4 4 b は、回転可能な駆動シャフト 1 0 6 c に機械的に結合され得る。

## 【 0 0 3 9 】

ねじ切りされたねじ 2 4 4 a は、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c と第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d とを含み、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c および第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d は、互いに反対方向にねじ切りされている。例えば、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c は、左巻きのねじ筋であり得、第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d は、右巻きのねじ筋であり得、その逆も同様である。複数の実施形態において、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c および第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d は、同じねじ筋ピッチを有する。ねじ切りされたねじ 2 4 4 a は、第 3 のねじ筋部分 2 4 4 e を含み得る。第 3 のねじ筋部分 2 4 4 e は、右巻きまたは左巻きのいずれかであり得、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c および / または第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d と同じ、および / または異なるピッチを有し得る。認識され得るように、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c、第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d、または第 3 のねじ筋部分 2 4 4 e のうちの任意のものは、任意の適切なピッチ、形状、寸法、および / または構成を有し得る。図 4 を参照すると、ねじ切りされたねじ 2 4 4 は、その外側表面から延びている保持部材またはフランジ 2 4 4 f を含む。

## 【 0 0 4 0 】

図 8 に見られるように、軸受ブロック 2 4 5 は、支持シャフト 2 4 2 の近位端部分において、およびねじ切りされたねじアセンブリ 2 4 4 において取り付けられている。軸受ブロック 2 4 5 は、遠位プレート 2 4 5 a と近位プレート 2 4 5 b とを含み、遠位プレート 2 4 5 a と近位プレート 2 4 5 b とは、1 対のファスナー 2 4 5 c、2 4 5 d によって、一緒に固定されている。図 4 も参照すると、遠位プレート 2 4 5 a および近位プレート 2 4 5 b は、それらを通る第 1 のチャンネル 2 4 5 e および第 2 のチャンネル 2 4 5 f を規定する。第 1 のチャンネル 2 4 5 e は、ねじ切りされたねじ 2 4 4 の近位部分を受け取り、保持部材 2 4 4 f およびスラスト軸受 2 4 7 を囲んでいる。第 2 のチャンネル 2 4 5 f は、上に記載されるように、ねじ 2 4 3 の回転の際に 1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b のうちの一方の軸方向の前進を容易にするために、支持シャフト 2 4 2 を受け取り、この支持シャフト 2 4 2 は、その中にしっかり固定され得る。認識され得るように、スリーブアセンブリ 2 4 0 a の軸受ブロック 2 4 5 は、スリーブアセンブリ 2 4 0 b の軸受ブロック 2 4 5 の鏡像である。

## 【 0 0 4 1 】

図 7 および図 8 を参照すると、1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 の各々は、L 字形のプロフィールを有する。図 9 に見られるように、ねじ切りされたスリーブ 2 4 6 は、それを通して第 1 のボア 2 4 6 a および第 2 のボア 2 4 6 b を規定し、第 1 のボア 2 4 6 a は、ねじ切りされており、第 2 のボア 2 4 6 b は、滑らかである。同様に、ねじ切りされたスリーブ 2 4 8 は、それを通して第 1 のボア 2 4 8 a および第 2 のボア 2 4 8 b を規定し、第 1 のボア 2 4 8 a は、ねじ切りされており、第 2 のボア 2 4 8 b は、滑らかである。1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b の各々は、ねじ切りされたボア 2 4 6 a、2 4 8 a がねじ切りされたねじ 2 4 4 a を受け取るように配置されており、その結果、第 1 のねじ筋部分 2 4 4 c は、ねじ切りされたボア 2 4 6 a をねじ式に係合し、第 2 のねじ筋部分 2 4 4 d は、ねじ切りされたボア 2 4 8 a をねじ式に係合する。1 対のスリーブアセンブリ 2 4 0 a、2 4 0 b の各々はまた、ねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 の滑らかなボア 2 4 6 b、2 4 8 b が支持シャフト 2 4 2 の遠位部分 2 4 2 c を受け取るように配置されており、その結果、ねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 は、支

10

20

30

40

50

持シャフト 2 4 2 の遠位部分 2 4 2 c に沿って軸方向に移動する。複数の実施形態において、スリーブアセンブリ 2 4 0 a のねじ切りされたスリーブ 2 4 6 は、スリーブアセンブリ 2 4 0 b のねじ切りされたスリーブ 2 4 6 と鏡像関係で配置され得る。

【 0 0 4 2 】

図 8 に見られるように、1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 の各々は、その側面表面において、シャフト受け取りチャンネル 2 4 6 c、2 4 8 c およびケーブル受け取りチャンネル 2 4 6 d、2 4 8 d を規定する。1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 の各々は、複数のケーブル 2 6 0 の各々の近位端に接続されているケーブルフェール 2 6 2 によって、複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つに結合されている。ケーブル受け取りチャンネル 2 4 6 d、2 4 8 d は、それらの中に複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つのケーブルフェール 2 6 2 を受け取って、複数のケーブル 2 6 0 のうちの 1 つを 1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 の各々に固定する。

10

【 0 0 4 3 】

図 1 0 A ~ 図 1 3 を参照すると、複数のケーブル 2 6 0 の各々は、第 1、第 2、第 3、および第 4 のケーブル 2 6 0 a ~ 2 6 0 d の遠位端をジンバル 2 5 0 に固定するための保持ボール 2 6 2 ( 図 1 3 を参照のこと ) に遠位方向に延びている。複数のケーブル 2 6 0 の各対向する対は、2 つのケーブルを有し得、2 つのケーブルは、1 8 0 度隔てた場所において、ジンバル 2 5 0 に固定されている ( 例えば、第 1 のケーブル 2 6 0 a および第 4 のケーブル 2 6 0 d、または第 2 のケーブル 2 6 0 b および第 3 のケーブル 2 6 0 c ) 。

【 0 0 4 4 】

20

図 6 に見られるように、複数のケーブル 2 6 0 の各対向する対は、同じねじ切りされたねじ 2 4 4 上の 1 対のねじ切りされたスリーブ 2 4 6、2 4 8 に接続している近位端を有する。従って、第 1 のケーブル 2 6 0 a および第 4 のケーブル 2 6 0 d の近位端は、一方のねじ切りされたねじ 2 4 4 に接続し、第 2 のケーブル 2 6 0 b および第 3 のケーブル 2 6 0 c の近位端は、他方のねじ切りされたねじ 2 4 4 に接続している。複数のケーブルのうちの 1 つ以上が、外側チューブ 2 0 4 内で交差し得ることが企図される。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 A ~ 図 1 3 を再び参照すると、ジンバル 2 5 0 は、概して丸みのある形状を有する近位部分 2 5 0 a と、近位部分 2 5 0 a から延びている遠位部分 2 5 0 b とを有する。近位部分 2 5 0 a は、その遠位外側表面において複数のボール保持スロット 2 5 2 ( 例えば、4 つ ) を規定し、その結果、複数のボール保持スロット 2 5 2 の各ボール保持スロットは、複数のケーブル 2 6 0 の各々をジンバル 2 5 0 に固定するために、複数のケーブル 2 6 0 の保持ボール 2 6 2 のうちの 1 つを受け取るような寸法にされている。

30

【 0 0 4 6 】

ジンバル 2 5 0 の近位部分 2 5 0 a は、間隔を置いて離れている複数のウイング 2 5 4 を含み、間隔を置いて離れている複数のウイング 2 5 4 は、その外側表面から延びている。間隔を置いて離れている複数のウイング 2 5 4 の各ウイングは、上部表面 2 5 4 a と側面表面 2 5 4 b とを含む。間隔を置いて離れている複数のウイング 2 5 4 の隣接するウイングの側面表面 2 5 4 b は、近位部分 2 5 0 a の外側表面の周りに複数のスロット 2 5 6 を規定する。複数のケーブル 2 6 0 を受け取るように構成されている複数のスロット 2 5 6 は、複数のボール保持スロット 2 5 2 と連通しており、そこから近位方向に延びている。

40

【 0 0 4 7 】

ジンバル 2 5 0 の遠位部分 2 5 0 b は、管状シャフト 2 5 1 を含み、この管状シャフト 2 5 1 は、管状シャフト 2 5 1 の外側表面から外方に延びているフランジ 2 5 3 を有する。ジンバル 2 5 0 の近位部分 2 5 0 a および遠位部分 2 5 0 b は、それらを通して延びているジンバルボア 2 5 8 ( 図 1 1 ~ 図 1 2 を参照のこと ) を規定し、このジンバルボア 2 5 8 は、遠位部分 2 5 0 b の内側表面によって規定される第 1 のセクション 2 5 8 a と、近位部分 2 5 0 a の内側表面によって規定される第 2 のセクション 2 5 8 b とを含む。

【 0 0 4 8 】

50

図14を参照すると、発射アセンブリ270は、アダプターアセンブリ200のハウジング202および外側チューブ204内に支持されている。発射アセンブリ270は、ハウジングハンドル102（図1Aを参照のこと）の回転可能な駆動シャフト106bに結合するように適合されている入力ソケット272と、入力ソケット272から遠位方向に延びている近位発射シャフト274と、近位発射シャフト274から遠位方向に延びている中央チューブ275と、中央チューブ275から遠位方向に延びている遠位発射シャフト276とを含む。近位発射シャフト274および中央チューブ275は、近位自在継手271において交差し、中央チューブ275および遠位発射シャフト276は、遠位自在継手273において交差している。

【0049】

図14を引き続き参照すると、ハウジング軸受部材280は、近位ハウジング202a内で近位発射シャフト274の近位端を支持し、近位取り付け部材282および遠位取り付け部材284は、外側チューブ204内で近位発射シャフト274の遠位端を支持している。ハウジング軸受部材280は、スラスト軸受283を含み、このスラスト軸受283は、それを通して近位発射シャフト274を受け取って、近位発射シャフト274が回転することを可能にする。近位取り付け部材282は、それを通る中央通路282aを規定し、この中央通路282aは、近位発射シャフト274を受け取る。

【0050】

図10A、図14、および図15に見られるように、遠位取り付け部材284は、近位セクション284aと遠位セクション284bとを含む。近位セクション284aは、それを通して1対のスロット284cおよび1対のねじ開口部284dを規定し、1対のスロット284cおよび1対のねじ開口部284dの各々は、対向している上部表面および底部表面上に配置されている。1対のスロット284cは、それぞれの1対のピン285aを受け取って、近位発射シャフト274において規定される凹部274gの周りに遠位取り付け部材284を固定して、ピン285aに対する近位発射シャフト274の回転を可能にする。遠位取り付け部材284の遠位セクション284bは、半球の開口部284fを規定する内側表面284eを含み、この半球の開口部284fは、近位自在継手271の近位部分を受け取って、ジンバル250の関節運動の際に長手方向軸「X」に対して直交している少なくとも2つの軸の周りでの近位自在継手271の関節運動を可能にする。遠位取り付け部材284は、複数の凹部284h（例えば、4つ）を規定する外側表面284gを含み、凹部284hの各々は、ジンバル250と1対のスリーブアセンブリ240a、240bとの間から延びている複数のケーブル260のうちの1つを受け取るような寸法にされている。複数の実施形態において、凹部284hは、遠位のテーパ状部分284iを有し、それを通して延びているケーブル260が、ジンバル250の関節運動中、運動の増大した範囲にわたって移動することを可能にする。

【0051】

図10A、図10B、図14、および図15を引き続き参照すると、近位発射シャフト274は、入力ソケット272の遠位端の中に受け取られる近位端部分274aと、近位端部分274aから遠位方向に延びている本体部分274bと、本体部分274bから遠位方向に延びている半球の形状を有する遠位端部分274cとを含む。遠位端部分274cは、その中に規定されるボア274dと、近位自在継手271の第1のヒンジ271aを形成している1対の対向している遠位タブ274eとを含む。遠位タブ274eの各々は、近位軸受アセンブリ277の外側弓形表面277a、277bが配置される内側弓形表面274fを有する。外側弓形表面277a、277bは、形状において内側弓形表面274fと相補的である。複数の実施形態において、内側弓形表面274fは、凹形の表面であり、外側弓形表面277a、277bは、凸形の表面である。近位軸受アセンブリ277は、リング形状の本体277fを含み、このリング形状の本体277fは、リング形状の本体277fの外側表面277gから延びている複数の外側弓形表面277a~277dを含む。リング形状の本体277fの内側表面277hは、それを通る開口部277eを規定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

中央チューブ 275 は、各々が半球の形状を有する近位端部分 275 a と遠位端部分 275 c と、近位端部分 275 a と遠位端部分 275 c との間に延びている本体部分 275 b とを含む。中央チューブ 275 は、それを通して長手方向に延びているボア 275 d を規定する。中央チューブ 275 の近位端部分 275 a は、近位自在継手 271 の第 2 のヒンジ 271 b を形成している 1 対の対向している近位タブ 275 e を含む。1 対の対向している近位タブ 275 e は、近位発射シャフト 274 の 1 対の対向している遠位タブ 274 e に対して約 90° の角度で維持される。近位タブ 275 e の各々は、近位軸受アセンブリ 277 の外側弓形表面 277 c、277 d が配置される内側弓形表面 275 f を有する。第 1 のヒンジ 271 a および第 2 のヒンジ 271 b は、少なくとも 2 つの直交している軸の周りで互いから独立して、近位軸受アセンブリ 277 の周りで旋回可能であり、長手方向軸「X」の周りで一緒に回転可能である。中央チューブ 275 の遠位端部分 275 c は、遠位自在継手 273 の第 1 のヒンジ 273 a を形成している 1 対の対向している遠位タブ 275 g を含む。中央チューブ 275 の遠位タブ 275 g の各々は、遠位軸受アセンブリ 279 の外側弓形表面 279 a、279 b が配置される内側弓形表面 275 h を有する。近位軸受アセンブリ 277 と同様に、遠位軸受アセンブリ 279 は、リング形状の本体 279 f を含み、このリング形状の本体 279 f は、リング形状の本体 279 f の外側表面 279 g から延びている複数の外側弓形表面 279 a ~ 279 d を含む。リング形状の本体 279 f の内側表面 279 h は、それを通して開口部 279 e を規定する。

10

## 【 0 0 5 3 】

遠位発射シャフト 276 は、半球の形状を有する近位端部分 276 a と、近位端部分 276 a から遠位方向に延び、その外側表面から凹んでいるレッジ 276 g を規定する本体部分 276 b と、本体部分 276 b から遠位方向に延びている遠位端部分 276 c とを含む。近位端部分 276 a は、その中に規定されるボア 276 d と、遠位自在継手 273 の第 2 のヒンジ 273 b を形成している 1 対の対向している近位タブ 276 e とを含む。遠位発射シャフト 276 の 1 対の対向している近位タブ 276 e は、中央チューブ 275 の 1 対の対向している遠位タブ 275 g に対して約 90° の角度で維持される。近位タブ 276 e の各々は、遠位軸受アセンブリ 279 の外側弓形表面 279 c、279 d が配置される内側弓形表面 276 f を有する。遠位自在継手 273 は、近位自在継手 271 と実質的に同じであり、遠位軸受アセンブリ 279 によって相互接続されている第 1 のヒンジ 273 a および第 2 のヒンジ 273 b によって形成され、その結果、第 1 のヒンジ 273 a および第 2 のヒンジ 273 b は、互いから独立して遠位軸受アセンブリ 279 の周りで旋回可能であり、一緒に回転可能である。

20

30

## 【 0 0 5 4 】

近位発射部材 274 の遠位端部分 274 c において規定されるボア 274 d は、近位軸受アセンブリ 277 において規定される開口部 277 e、中央チューブ 275 を通して規定されるボア 275 d、遠位軸受アセンブリ 279 において規定される開口部 279 e、および遠位発射シャフト 276 の近位端部分 276 a において規定されるボア 276 d の各々と協働して、ばねワイヤー 290 を受け取る。ばねワイヤー 290 は、弾性金属および/またはポリマー（例えば、ニチノール、ばねステンレス鋼、それらの合金など）から形成されている。ばねワイヤー 290 は、長手方向軸「X」に沿って発射アセンブリ 270 を付勢するように構成されており、ジンバル 250 の関節運動の際、屈曲可能である。

40

## 【 0 0 5 5 】

図 3、図 10 A、および図 15 に見られるように、外側チューブ 204 の遠位端部分 204 0 は、第 1 のセグメント 204 2 と、第 2 のセグメント 204 4 と、第 3 のセグメント 204 6 と、第 4 のセグメント 204 8 とを含む。

## 【 0 0 5 6 】

外側チューブ 204 の遠位端部分 204 0 の第 1 のセグメント 204 2 は、1 対のねじ開口部 204 2 a、204 2 b を規定し、1 対のねじ開口部 204 2 a、204 2 b は、遠位取り付け部材 284 の 1 対のねじ開口部 284 d と対応している。第 1 のセグメント

50

2042の1対のねじ開口部2042a、2042bおよび遠位取り付け部材284の1対のねじ開口部284dは、1対のねじ204a、204bを受け取って、遠位取り付け部材284の近位セクション284aを第1のセグメント2042の遠位端内に規定される開口部2042c内に固定する。

【0057】

外側チューブ204の遠位端部分2040の第2のセグメント2044は、第1のシェル半体2044aと第2のシェル半体2044bとを含み、第1のシェル半体2044aおよび第2のシェル半体2044bは、例えば、スナップばめまたは摩擦ばめによって、近位自在継手271および遠位自在継手273の周りで互いに嵌合的に係合する。第2のセグメント2044の近位セクション2044cは、遠位取り付け部材284の半球の開口部284f内に固定され、その中で回転可能である。第2のセグメント2044の遠位セクション2044dは、遠位自在継手273の周りに配置されているジンバル250の遠位部分250bを受け取るように構成されている。第2のセグメント2044は、複数の開口部2044eをさらに含み、複数の開口部2044eは、ジンバル250から1対のねじ切りされたスリーブ246、248に向かって近位方向に延びているケーブル260を受け取るように構成されている。

10

【0058】

外側チューブ204の遠位端部分2040の第3のセグメント2046は、円筒形本体2046aを有し、この円筒形本体2046aは、第2のセグメント2044の近位セクション2044c上に乗る。第3のセグメント2046は、U字形のシュー(shoe)2046bを含み、このU字形のシュー2046bは、円筒形本体2046aの遠位表面から遠位方向に延びている。中央チャネル2046cは、U字形のシュー2046bおよび円筒形本体2046aを通して規定され、第2のセグメント2044の遠位セクション2044dを受け取るように構成されており、第2のセグメント2044の遠位セクション2044dは、その中で回転可能である。

20

【0059】

外側チューブ204の遠位端部分2040の第4のセグメント2048は、第4のセグメント2048から延びている1対のアーム2048a、2048bを含む。1対のアーム2048a、2048bは、離して間隔を置かれて互いに鏡像関係で配置されている。1対のねじ開口部2048c、2048dは、第4のセグメント2048において規定され、第3のセグメント2046内に規定される1対のねじボア2046d、2046eと整列され、その結果、1対のねじ204e、204fは、第4のセグメント2048の1対のねじ開口部2048c、2048dおよび第3のセグメント2046の1対のねじボア2046d、2046eによって受け取られて、第3のセグメント2046と第4のセグメント2048とを一緒に固定し得る。第4のセグメント2048は、プランジャー開口部2048eを規定し、このプランジャー開口部2048eは、外側チューブ204の遠位端部分2040のプランジャーアセンブリ2060を受け取る。

30

【0060】

プランジャーアセンブリ2060は、プランジャー2060aを含み、このプランジャー2060aは、ばね2060bによって、プランジャー開口部2048eを通して付勢されている(図15を参照のこと)。プランジャーアセンブリ2060と1対のアーム2048a、2048bとは、より詳細に下に記載されるように、遠位端部分2040へのローディングユニット300の近位端の固定を容易にするために協働する(図17Aおよび図17Bを参照のこと)。

40

【0061】

図10Aに例示されるように、舌2048fは、第4のセグメント2048から垂れており、それを通して開口部2048gを規定し、この開口部2048gは、それを通して遠位発射シャフト276の遠位先端276cを受け取る。舌2048fは、歯車2050から延びている歯2050aが、外側チューブ204の遠位端部分2040の第4のセグメント2048の1対のアーム2048a、2048bの各々の嵌合表面2048hの間

50

に位置決めされるように、舌 2048f の近位表面と第 3 のセグメント 2046 の U 字形のシュー 2046b の遠位表面との間に歯車 2050 を支持する。

【0062】

歯車 2050 の内側表面は、それを通してチャンネル 2050b を規定する。歯車 2050 の内側表面は、平らな表面 2050c ( 図 15 を参照のこと ) を含み、この平らな表面 2050c は、歯車 2050 および遠位発射シャフト 276 が互いにキー止めされるように遠位発射シャフト 276 のレッジ 276f において支持されている。

【0063】

次に図 16 に目を向けると、ローディングユニット 300 は、アンビル 310 とカートリッジアセンブリ 320 とを含み、アンビル 310 とカートリッジアセンブリ 320 とは、1 対のピン 315a、315b によって一緒にピン留めされており、開放状態と閉鎖状態との間で移動可能である。アンビル 310 とカートリッジアセンブリ 320 とは、協働して、複数の直線の列のファスナー「F」( 例えば、ステーブル ) を適用する。特定の実施形態において、ファスナー「F」は、様々なサイズのものであり、特定の実施形態において、ファスナー「F」は、様々な長さまたは列 ( 例えば、長さにおいて、約 30mm、約 45mm、および 60mm ) を有する。

10

【0064】

カートリッジアセンブリ 320 は、取り付け部分 324 に固定される基部 322 と、フレーム部分 326 と、カートリッジ部分 328 とを含み、このカートリッジ部分 328 は、その組織係合表面において、複数のファスナー保持スロット 328a およびナイフスロット 328b を規定する。取り付け部分 324 は、その近位端において嵌合表面 324a、324b を有し、その中に受け取りチャンネル 324c を規定し、この受け取りチャンネル 324c は、その中に、フレーム部分 326、カートリッジ部分 328、およびファスナー発射アセンブリ 330 を支持する。カートリッジアセンブリ 320 は、付勢部材 340 を支持し、この付勢部材 340 は、アンビル 310 を係合する。

20

【0065】

ファスナー発射アセンブリ 330 は、外科手術デバイス 100 ( 図 1A ) の回路基板と電氣的に連結している電氣的接触部材 332 と、軸受部材 334 と、外側チューブ 204 の遠位端部分 2040 の歯車 2050 を係合する歯車部材 336 と、ねじアセンブリ 338 とを含む。ねじアセンブリ 338 は、親ねじ 338a と、駆動梁 338b と、複数のプッシャー部材 338d と係合可能である作動そり 338c とを含む。

30

【0066】

カートリッジアセンブリ 320 は、1 対のプランジャーアセンブリ 350a、350b も支持している。1 対のプランジャーアセンブリ 350a、350b の各々は、ばね 352 と、プランジャー 354 と、ピン 356 とを含み、このピン 356 は、各プランジャーアセンブリを取り付け部分 324 に固定する。プランジャーアセンブリ 350a、350b は、取り付け部分 324 内でのカートリッジ部分 328 の固定を容易にするために、カートリッジ部分 328 の近位端と協働する。

【0067】

ローディングユニット 300 の近位端を外側チューブ 204 の遠位端部分 2040 に固定するために、ローディングユニット 300 の近位端は、図 17A に見られるように、外側チューブ 204 の遠位端部分 2040 と整列され、その結果、ローディングユニット 300 の近位端は、図 17B に見られるように、遠位端部分 2040 と一緒にスナップ留めされ ( snap ) 得る。図 10A および図 16 も参照すると、ローディングユニット 300 の嵌合表面 324a、324b は、ローディングユニット 300 の歯車部材 336 の歯が歯車 2050 の歯と噛み合うように、第 4 のセグメント 2048 の嵌合表面 2048h と係合する。

40

【0068】

動作において、ジョイスティック 205c のノブ 205d の作動は、ジョイスティック 205c の移動の方向が関節運動アセンブリ 230 における対応する移動をもたらすよう

50

に、ロッカー 205 e が方向スイッチ 205 b のうちの 1 つ以上に接触することをもたらす。方向スイッチ 205 b は、回路基板と連結し、(ハンドルハウジング 102 内のモーター(示されない)の作動に起因して)回転可能な駆動シャフト 106 a、106 c のうちの一方または両方を作動し、1 対のスリーブアセンブリ 240 a、240 b のうちの一方または両方のねじ切りされたねじアセンブリ 244 の回転をもたらすために、関節運動接触表面 105 のセンサー(複数可)と動作可能に連結している。特に、各ねじ切りされたねじアセンブリ 244 の回転は、1 対のスリーブアセンブリ 240 a、240 b のうちの一方の入力ソケット 244 b と、回転可能な駆動シャフト 106 a、106 c のうちの一方との間の回転的な係合によってもたらされる。ねじ切りされたねじ 244 a の回転は、1 対のねじ切りされたスリーブ 246、248 を、図 7 に示される線「C1」、「C2」10、「C3」、「C4」によって例示されるように、それぞれの支持シャフトに沿って、接近状態(図 9 を参照のこと)と分離状態(図 4 を参照のこと)との間で軸方向に移動する。1 対のねじ切りされたスリーブ 246、248 の相対的な軸方向移動は、複数のケーブル 260 の対向する対のケーブル(例えば、第 1 のケーブル 260 a および第 4 のケーブル 260 d は、第 1 の対向する対のケーブルであり、第 2 のケーブル 260 b および第 3 のケーブル 260 c は、第 2 の対向する対のケーブルである)のうちの 1 つの対のうちの 1 つのケーブル/第 1 のケーブルを近位方向に引き寄せ/後退し/締め、対向する対のケーブルのうちの 1 つの対のうちの別のケーブル/第 2 のケーブルを遠位方向に自由にし/延ばし/解放して、ジンバル 250 を回転/旋回/関節運動する。

#### 【0069】

ジンバル 250 の回転は、近位自在継手 271 および遠位自在継手 273 における対応する方向の移動をもたらす。ジンバル 250 が回転する場合、ジンバル 250 の遠位部分 250 b は、第 3 のセグメント 2046 の円筒形本体 2046 a および/または U 字形のシュー 2046 b を係合して、遠位端部分 2040 を外側チューブ 204 に対して長手方向軸「X」の周りで関節運動する。遠位端部分 2040 の移動は、図 18 ~ 図 20 に見られるように、ローディングユニット 300 を外側チューブ 204 に対して長手方向軸「X」の周りで任意の方向に(例えば、全方向に)関節運動する。より詳しくは、ローディングユニット 300 (ならびに遠位端部分 2040 の第 2 のセグメント 2044、第 3 のセグメント 2046、および第 4 のセグメント 2048)は、外側チューブ 204 の遠位端部分 2040 の第 1 のセグメント 2042 に長手方向に固定されているが、「X」軸に對して任意の方向に関節運動され得る。特に、ローディングユニット 300 は、近位中央点「P<sub>1</sub>」から延びている「Y<sub>1</sub>」軸および/もしくは「Z<sub>1</sub>」軸の周りで、ならびに/または遠位端部分 2040 において規定される遠位中央点「P<sub>2</sub>」から延びている「Y<sub>2</sub>」軸および/もしくは「Z<sub>2</sub>」軸の周りで関節運動して、任意の所望の配向でローディングユニット 300 を位置決めし得る。

#### 【0070】

複数のケーブル 260 のうちの 1 つ以上における引っ張り/たるみは、例えば、システム 10 の 1 回以上の使用前、使用中、および/または使用後に調整される必要があり得る。製造中または修理中に、たるみ/引っ張りを締めること、および/またはゆるめることをもたらすために、ツール(示されない)が、回転移動をねじ 243 のうちの一方または両方に伝えるために各ねじ 243 (図 4 を参照のこと)に接続される。ねじ 243 の回転は、それぞれの支持シャフト 242 のうちの一方または両方が軸方向に並進することをもたらす。従って、一方または両方のねじ 243 の回転は、上に記載されるように、複数のスリーブアセンブリ 240 a、240 b の対のうちの一方または両方を移動することによって、複数のケーブル 260 のうちの 1 つ以上における引っ張りを調整する。

#### 【0071】

複数のファスナー「F」を発射するために、デバイス 100 の作動パッド 108 は、(ハンドルハウジング 102 内のモーター(示されない)の作動に起因して)回転可能な駆動部材 106 b を回転するように作動される。回転可能な駆動部材 106 b の回転は、近位発射シャフト 274、中央チューブ 275、および遠位発射シャフト 276 が、長手方

10

20

30

40

50

向軸「X」の周りで一緒に回転することをもたらし、その結果、歯車2050は、ローディングユニット300の歯車336を回転する。ローディングユニット300の歯車336の回転は、親ねじ338aを回転し、そして駆動梁338bが、親ねじ338aと駆動梁338bとの間のねじ式の係合によって、親ねじ338aに沿って長手方向ナイフスロット328bを通して軸方向に前進することを可能にする。駆動梁338bは、アンビル310を係合して、アンビル310とカートリッジアセンブリ320とを接近状態に維持する。駆動梁338bの遠位方向の前進は、作動そり338cを複数のプッシャー部材328との係合へ前進し、複数のファスナー「F」を、複数のファスナー保持スロット328aからアンビル310内に規定される対応するファスナー形成ポケットに対して成形するために発射する。ローディングユニット300は再設定され得、ファスナーカートリッジ328は置き換えられ得、その結果、ローディングユニット300は、次に、所望される場合、再度発射され得る。

10

**【0072】**

特定の実施形態が記載されているが、他の実施形態が可能である。

**【0073】**

例えば、本開示のアダプターアセンブリの発射アセンブリの近位自在継手および遠位自在継手の他の構成が、追加的にまたは代替的に可能である。次に図21を参照すると、発射アセンブリ270'の実施形態は、近位軸受アセンブリ277'および遠位軸受アセンブリ279'がそれぞれ複数のボール軸受277a'~277d'、および279a'~279d'を含むこと、ならびにそれらが、一緒に溶接され、それらを通して開口部277e'および279e'を規定することを除いて、発射アセンブリ270と実質的に同様である。従って、各ボール軸受は、上に記載されるように、近位タブおよび遠位タブの内側弓形表面と形状において相補的である外側弓形表面を規定する。

20

**【0074】**

さらに、近位タブおよび遠位タブならびに近位軸受アセンブリおよび遠位軸受アセンブリは、相補的な内側弓形表面および外側弓形表面を含むものとして記載されているが、上にまた記載されるように、少なくとも2つの軸の周りで継手の関節運動を可能にするために、タブが、軸受アセンブリの幾何学的形状と相補的である任意の表面の幾何学的形状を含み得ることが認識されるべきである。

**【0075】**

本明細書中に記載される任意の構成要素は、強度、永続性、耐久性、重量、腐食に対する抵抗性、製造の容易さ、製造の費用などを考慮して、金属、プラスチック、樹脂、複合材などのいずれかから製作され得る。

30

**【0076】**

複数の実施形態において、本明細書中に記載される構成要素のうちの任意のもの（例えば、ローディングユニットおよび/またはアダプター）は、外科手術デバイス100の回路基板/コントローラーに電氣的に結合する1つ以上のマイクロチップ（例えば、1-wireマイクロチップ（例えば、MAXIM INTEGRATED<sup>TM</sup>、San Jose、CAから入手可能であるマイクロチップモデル番号DS2465、DS28E15、および/またはDS2432）など）を含み得る。例示的1-wireマイクロチップが、米国特許第6,239,732号に示され、記載されており、その内容全体は、本明細書中で参考として援用される。これらのチップのうちの任意のものは、暗号化された認証（例えば、SULU ID）を含み得、および/または1wire互換性であり得る。

40

**【0077】**

本明細書中に特に記載され、添付の図面に示される構造および方法が、非限定的な例示の実施形態であること、ならびに記載、開示、および図面が、単に特定の実施形態の例証として解釈されるべきであることを当業者は理解する。従って、本開示は、記載される正確な実施形態に限定されないこと、ならびに様々な他の変化および改変が、本開示の範囲または趣旨から外れることなく、当業者によって達成され得ることが理解されるべきである。さらに、特定の実施形態に関して示されるか、または記載される要素および特徴が、

50

本開示の範囲から外れることなく、特定の他の実施形態の要素および特徴と組み合わせられ得、そのような改変およびバリエーションはまた、本開示の範囲内に含まれる。従って、本開示の主題は、特に示され、記載されたことによって限定されない。

【図 1 A】

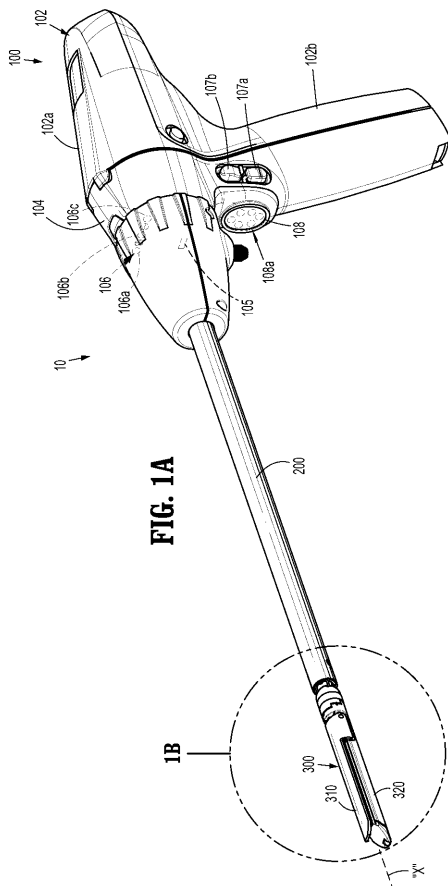


FIG. 1A

【図 1 B】

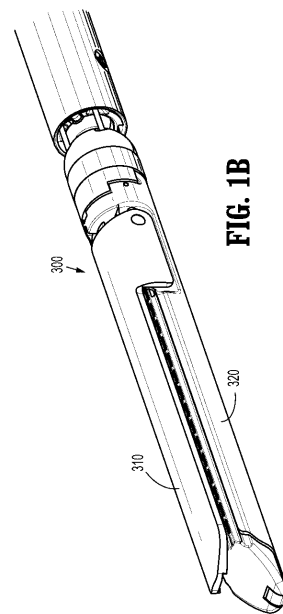


FIG. 1B

【 図 2 】

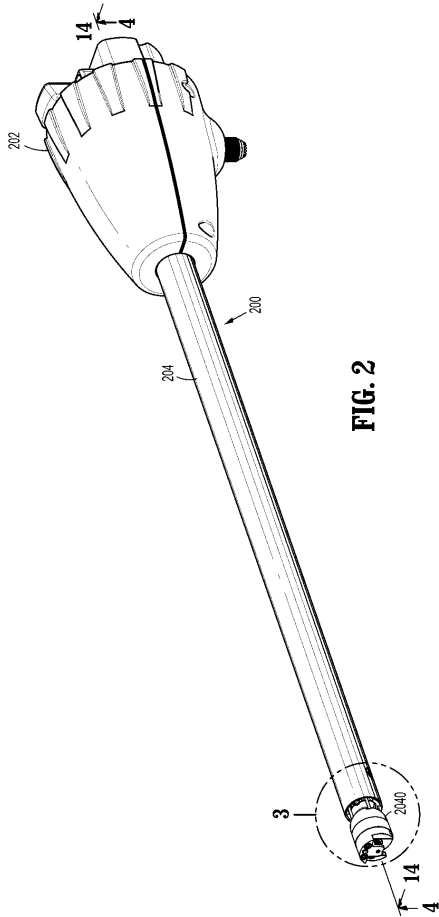


FIG. 2

【 図 3 】

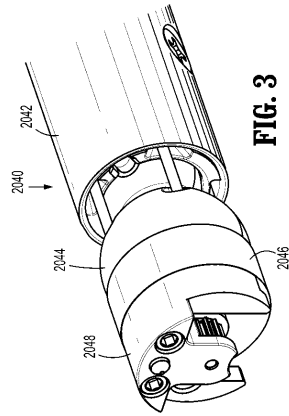


FIG. 3

【 図 4 】

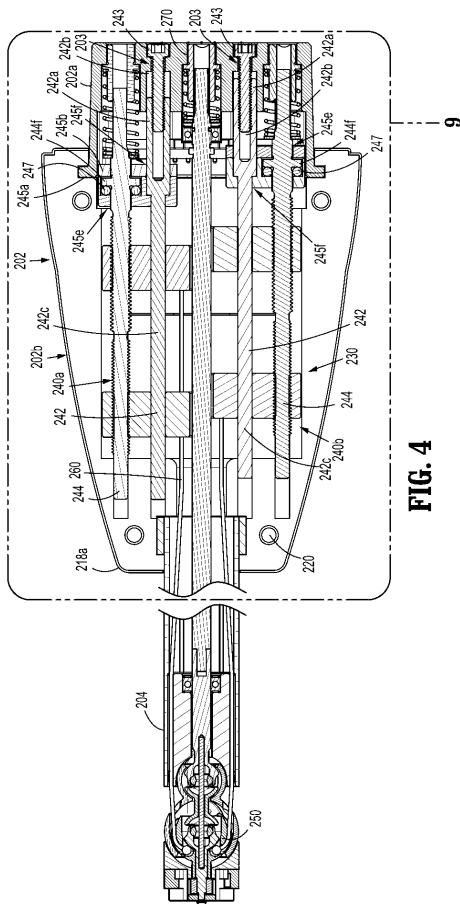


FIG. 4

【 図 5 A 】

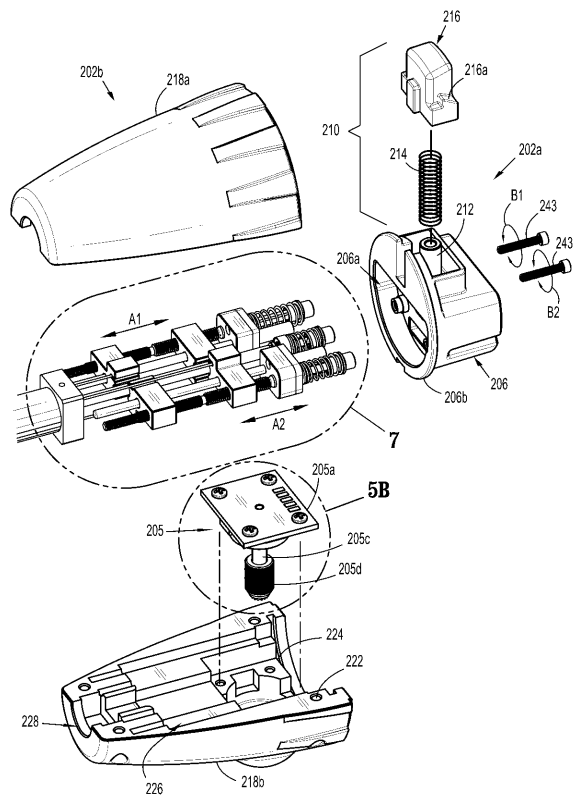


FIG. 5A

【 図 5 B 】

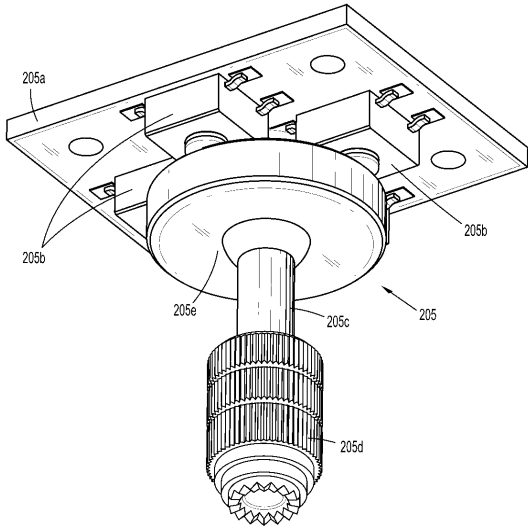


FIG. 5B

【 図 6 】

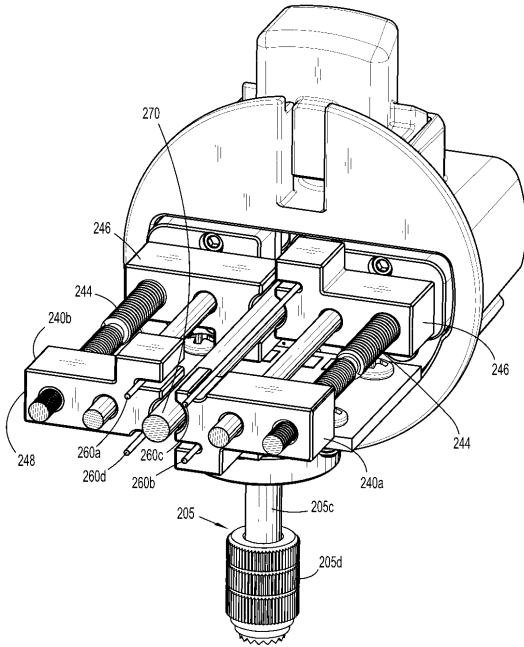


FIG. 6

【 図 7 】

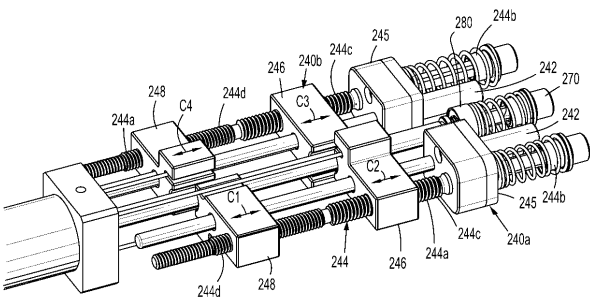


FIG. 7

【 図 8 】

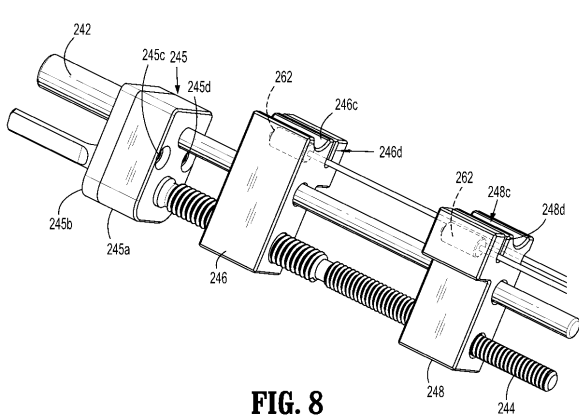


FIG. 8

【 図 9 】

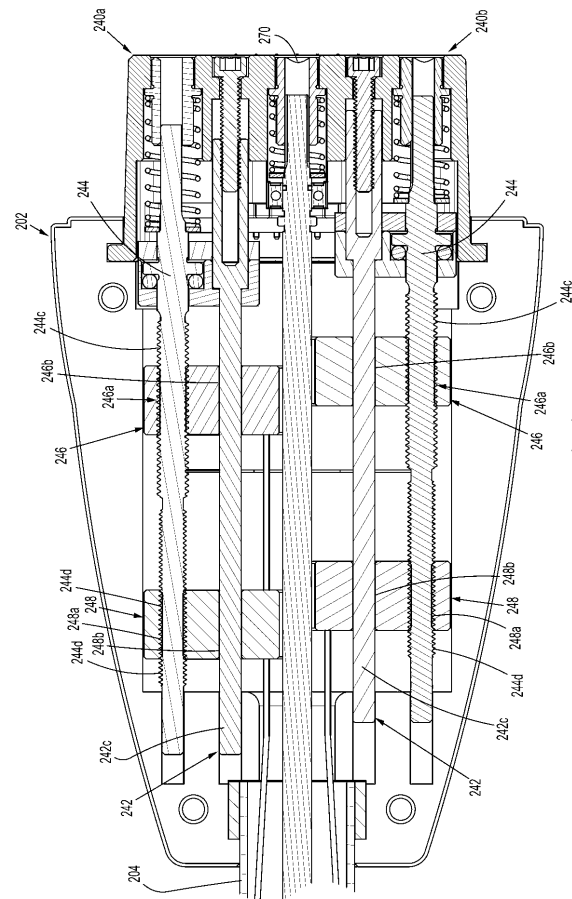


FIG. 9



【 図 13 】

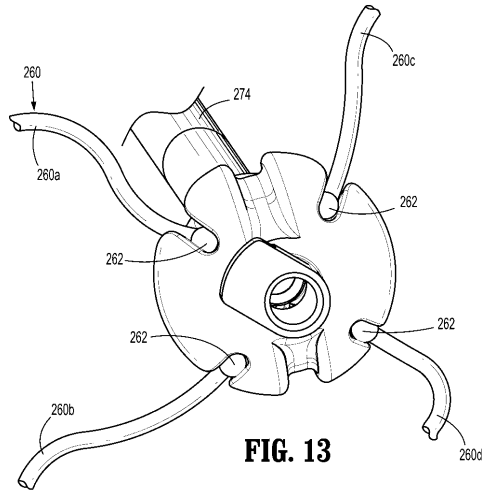


FIG. 13

【 図 14 】

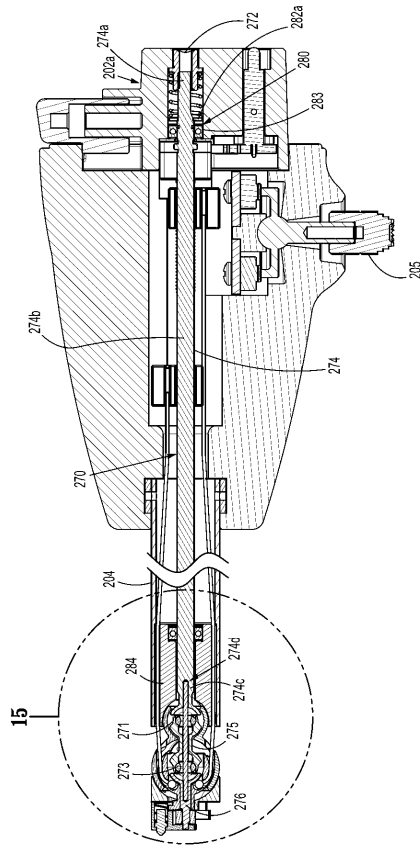


FIG. 14

【 図 15 】

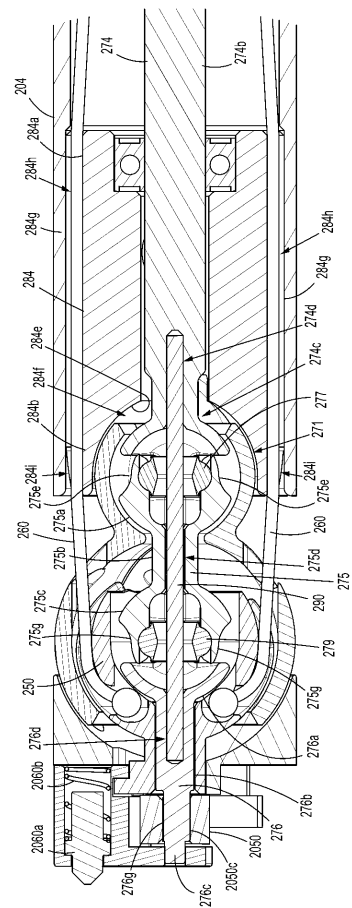


FIG. 15

【 図 16 】

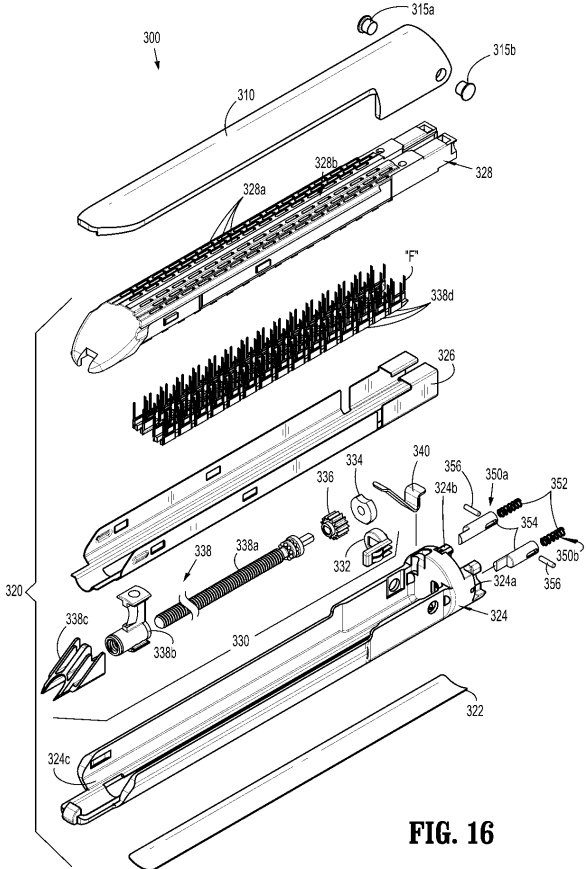


FIG. 16

【 図 17 】

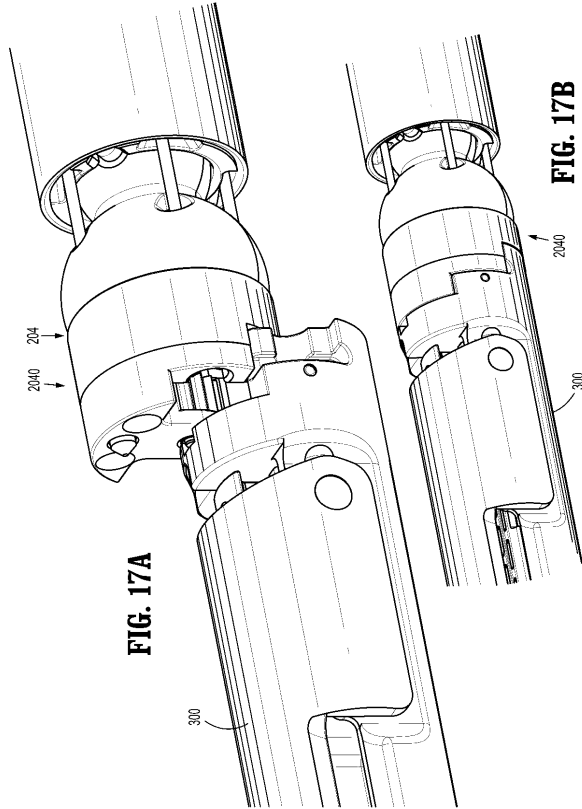


FIG. 17A

FIG. 17B

【 図 18 】

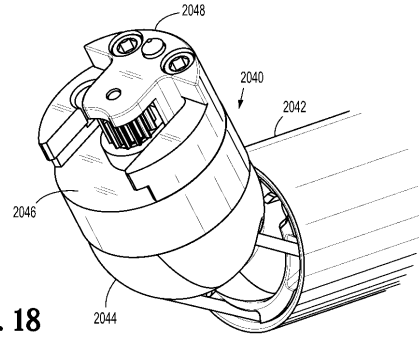


FIG. 18

【 図 19 】

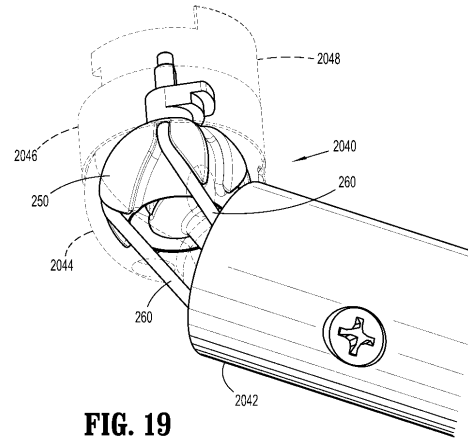


FIG. 19

【 図 20 】

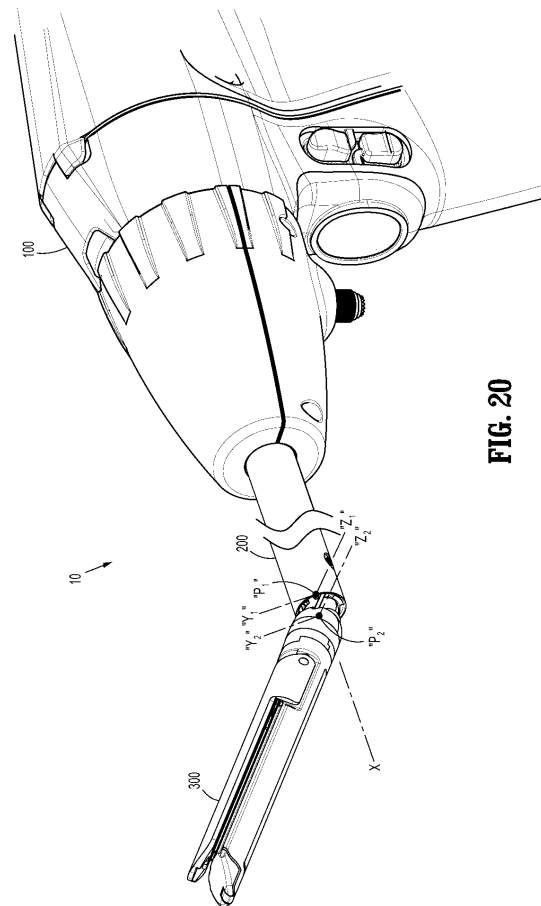


FIG. 20

【 図 21 】

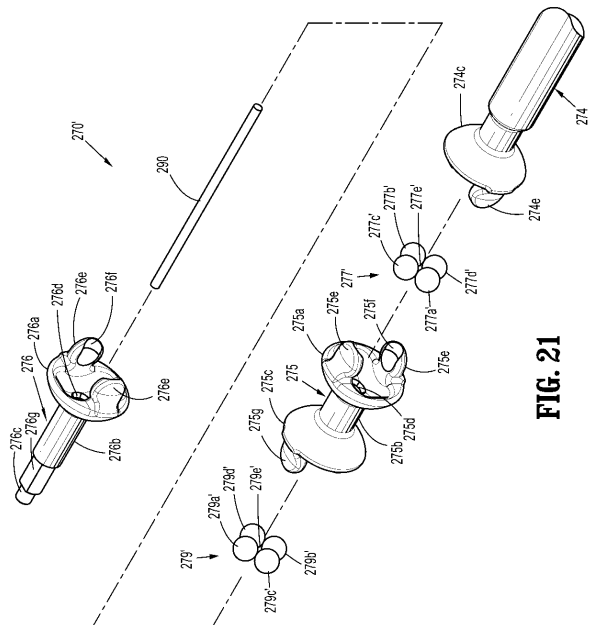


FIG. 21

---

フロントページの続き

(72)発明者 ラッセル プリバニック

アメリカ合衆国 コネチカット 06783, ロクスベリー, ベーコン ロード 181

審査官 後藤 健志

(56)参考文献 特開2015-205170(JP, A)

特開2013-215578(JP, A)

特開2013-255804(JP, A)

特開2007-229449(JP, A)

国際公開第2013/009699(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/072