

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-7774

(P2021-7774A)

(43) 公開日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int.Cl.
A61B 17/072 (2006.01)F I
A61B 17/072テーマコード (参考)
4C160

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2020-169601 (P2020-169601)
 (22) 出願日 令和2年10月7日 (2020.10.7)
 (62) 分割の表示 特願2019-25344 (P2019-25344)
 の分割
 原出願日 平成27年4月24日 (2015.4.24)
 (31) 優先権主張番号 14/279,928
 (32) 優先日 平成26年5月16日 (2014.5.16)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 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 スタニスロウ コストシェフスキー
 アメリカ合衆国 コネチカット 0647
 0, ニュータウン, ポイント オーロ
 ックス ロード 3
 Fターム(参考) 4C160 BB01 BB18 CC23 GG24 GG28
 GG30 GG32 GG40 MM32 NN02
 NN14 NN16 NN23

(54) 【発明の名称】 回転入力を直線出力に変換するための、外科手術器具のためのアダプター

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 動力式外科手術器具のためのアダプターを提供する。

【解決手段】 動力式外科手術器具 10 のためのアダプター 30 であって、アダプターは、ケーシングと、カムドラムであって、カムドラムは、長手方向軸を規定し、カムドラムは、ケーシングに対して後退位置と前進位置との間を長手方向軸に沿って並進可能であり、カムドラムは、長手方向軸周りの回転のために支持され、その外側表面の周りに第 1 および第 2 の半径方向のカム溝を規定し、第 1 のカム溝は、第 1 のプロフィールを規定し、第 2 のカム溝は、第 2 のプロフィールを規定する、カムドラムと、第 1 の直線ドライバーであって、第 1 の直線ドライバーは、第 1 のカム溝の中に配置されている第 1 のカム従動部を含む、第 1 の直線ドライバーと、第 2 の直線ドライバーであって、第 2 の直線ドライバーは、第 2 のカム溝の中に配置されている第 2 のカム従動部を含む、第 2 の直線ドライバーとを含む。

【選択図】 図 1

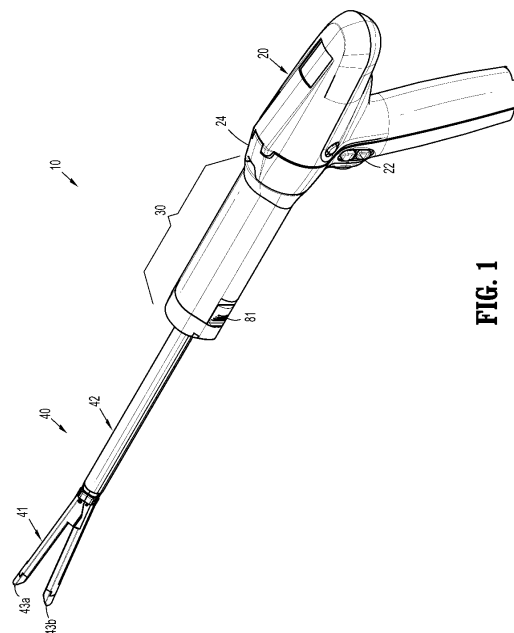


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置または方法またはシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景

1. 技術分野

本開示は、外科手術器具に関し、より詳しくは、外科手術器具のハンドルからの回転入力をローディングユニットのための直線出力に変換するためのアダプターに関する。

10

【背景技術】

【0002】

2. 関連技術の議論

医療費および入院費が増加し続けているので、外科医は、進歩した外科手術技術を開発するために絶えず努力している。外科手術分野における進歩は、しばしば、患者の全般的な外傷を減少させる、より侵襲的ではない外科手術手順を含む手術技術の開発に関わる。この態様において、入院の長さは著しく減少させられ得、従って、医療費も著しく減少させられ得る。

【0003】

外科手術手順の侵襲性を減少させる実に素晴らしい進歩のうちの1つは、内視鏡外科手術である。内視鏡外科手術は、例えば、身体の壁に形成される小さい切開を通して外科手術手順を実施することを含む。多くの一般的な内視鏡外科手術手順が存在し、少し例を挙げれば、関節鏡検査法、腹腔鏡検査法（骨盤鏡検査法（pelviscopy））、胃腸検査法（gastroenteroscopy）および喉頭気管支鏡検査法（laryngobronchoscopy）が挙げられる。代表的に、トロカールは、切開を作り出すために利用され、この切開を通して内視鏡外科手術が実施される。トロカールチューブまたはカニューレデバイスは、切開を通して延ばされることにより、内視鏡外科手術ツールのためのアクセスを提供し得る。カメラまたは内視鏡は、トロカールチューブを通して挿入され、体腔の視診および拡大を可能にする。外科医は次に、外科手術部位において、さらなるカニューレをうまく通るように設計されている専門の器具（例えば、鉗子、カッター、およびアプリーケーターなど）の補助で、診断手順および治療手順を実施し得る。

20

30

【0004】

多くの外科手術手順において、身体の器官または組織を縫合することがしばしば必要である。慣習的に、縫合は、縫合材料に取り付けられている針を用いて手で達成された。この手順は、縫合されるべき組織への開腹などのアクセスを必要とした。内視鏡外科手術手順の出現時、内視鏡縫合器具が開発された。内視鏡縫合器具の開発は、身体の器官または組織の縫合が、小さい開口部を通して達成されなければならないので、特に難しい。

【0005】

多くの外科手術デバイス製造業者は、外科手術デバイスを動作させるため、および／または操作するための自社の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、再使用可能な動力式ハンドルアセンブリ、および使い捨てローディングユニットなどを含み、使い捨てローディングユニットなどは、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、使用後にローディングユニットから接続を外される。

40

【0006】

縫合手順、胃腸内の吻合手順、端端吻合手順、および横断吻合手順を実施するためのローディングユニットは、代表的に、ローディングユニットを作動させるための直線駆動アクチュエーターを必要とする。従って、これらのローディングユニットは、回転駆動アクチュエーターを有する外科手術デバイスおよび／またはハンドルアセンブリと適合しない

50

。

【0007】

回転駆動アクチュエーターを提供する動力式外科手術デバイスまたはハンドルアセンブリと適合する直線駆動ローディングユニットを作製するために、直線駆動ローディングユニットと動力式回転駆動の外科手術デバイス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、直線駆動ローディングユニットを動力式回転駆動の外科手術デバイスまたはハンドルアセンブリと相互接続するアダプターまたはアダプターアセンブリの必要性が存在する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

概要

本開示の局面において、動力式外科手術器具のためのアダプターは、ケーシングと、カムドラムと、第1の直線ドライバーと、第2の直線ドライバーとを含む。カムドラムは、長手方向軸を規定し、ケーシングに対して後退位置と前進位置との間を並進可能である。カムドラムは、長手方向軸周りの回転のために支持され、その外側表面の周りに第1および第2の半径方向のカム溝を規定する。第1のカム溝は、第1のプロフィールを規定し、第2のカム溝は、第2のプロフィールを規定する。第1の直線ドライバーは、第1のカム従動部を含み、この第1のカム従動部は、第1のカム溝の中に配置されている。第1の直線ドライバーは、長手方向軸周りのカムドラムの回転に応答して、長手方向軸に対して平行である軸に沿って、カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている。第2の直線ドライバーは、第2のカム従動部を含み、この第2のカム従動部は、第2のカム溝の中に配置されている。第2の直線ドライバーは、長手方向軸周りのカムドラムの回転に応答して、長手方向軸に対して平行である軸に沿って、カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている。

20

【0009】

複数の局面において、アダプターは、親ねじを含み、この親ねじは、長手方向軸周りに回転可能である。親ねじは、カムドラムによって規定される親ねじ通路内に受け取られ得る。カムドラムの回転は、長手方向軸に沿って、カムドラム、ならびに第1および第2の直線ドライバーの長手方向の並進をもたらし得る。

30

【0010】

いくつかの局面において、第2のカム溝は、第1のカム溝に対して遠位に位置決めされている。

【0011】

特定の局面において、アダプターは、カムドラム歯車を含み、このカムドラム歯車は、カムドラムに結合されている。カムドラム歯車の回転は、カムドラムの回転をもたらし得る。実施形態において、アダプターは、中間歯車とカムドラム入力シャフトとを含み、中間歯車およびカムドラム入力シャフトは、長手方向軸に対して平行である軸の周りに配置されている。カムドラム入力シャフトの回転がカムドラムの回転をもたらすように、カムドラム入力シャフトは、中間歯車と係合され得、中間歯車は、カムドラム歯車と係合され得る。中間歯車は、カムドラムが後退位置と前進位置との間を長手方向に並進させられている場合、カムドラム入力シャフトおよびカムドラム歯車と連続的に係合している場合がある。

40

【0012】

特定の局面において、第1および第2の直線ドライバーは、直線ドライバーの第1の対を規定する。さらに、カムドラムが回転させられている場合、第1および第2のカム溝の第1および第2のプロフィールは、移動の4つの段階を有するサイクルを通して、直線ドライバーの第1の対を並進させる。移動の第1の段階において、第1および第2の直線ドライバーは、ケーシングに対して長手方向に前進し得る。移動の第2の段階において、第1の直線ドライバーは、ケーシングに対して長手方向に固定され得、第2の直線ドライバ

50

ーは、ケーシングに対して長手方向に前進し得る。移動の第3の段階において、第1の直線ドライバーは、長手方向に固定され得、第2の直線ドライバーは、ケーシングに対して長手方向に後退し得る。移動の第4の段階において、第1および第2の直線ドライバーは、両方ともケーシングに対して長手方向に固定され得る。

【0013】

複数の局面において、アダプターは、直線ドライバーの第2の対を含み、この第2の対は、第3の直線ドライバーと第4の直線ドライバーとを有する。第3の直線ドライバーは、第3のカム従動部を含み得、この第3のカム従動部は、第1のカム溝の中に配置されている。第3の直線ドライバーは、長手方向軸周りのカムドラムの回転に応答して、長手方向軸に対して平行である軸に沿って、カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持され得る。第4の直線ドライバーは、第4のカム従動部を含み得、この第4のカム従動部は、第2のカム溝の中に配置されている。第4の直線ドライバーは、長手方向軸周りのカムドラムの回転に応答して、長手方向軸に対して平行である軸に沿って、カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持され得る。カムドラムが回転させられている場合、第1および第2のカム溝の第1および第2のプロフィールは、サイクルを通して直線ドライバーの第2の対を並進させ得る。第3の直線ドライバーは、第1の直線ドライバーに対向してカムドラムの周りに位置決めされ得、第4の直線ドライバーは、第2の直線ドライバーに対向してカムドラムの周りに位置決めされ得る。実施形態において、直線ドライバーの第1の対が移動の第1の段階を開始する場合、直線ドライバーの第2の対が移動の第4の段階にあるように、第1、第2、第3、および第4のカム従動部は、第1および第2のカム溝の中に位置決めされている。他の実施形態において、直線ドライバーの第1の対が移動の第3の段階を開始する場合、直線ドライバーの第2の対が移動の第1の段階を開始するように、第1、第2、第3、および第4のカム従動部は、第1および第2のカム溝の中に位置決めされている。

【0014】

いくつかの局面において、アダプターは、関節運動アセンブリを含み、この関節運動アセンブリは、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを有する。関節運動シャフトは、長手方向軸に対して平行である軸に沿って延び得、関節運動シャフトが回転させられている場合に関節運動ドラムの回転をもたらしために、関節運動ドラムと係合され得る。関節運動カムは、関節運動ドラム内に配置され得る。関節運動カムおよび関節運動ドラムは、互いに対して固定され得る。関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し得、関節運動ドラムは、遠位カム作用表面を規定し得る。近位および遠位カム作用表面は、螺旋形の表面であり得る。関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み得、この関節運動カム従動部は、近位カム作用表面と遠位カム作用表面との間に配置されている。関節運動カム従動部は、関節運動ドラムおよび関節運動カムが長手方向軸周りに回転させられている場合、第1の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第2の関節運動した位置の間を長手方向に並進し得る。関節運動アームのまっすぐな構成は、関節運動アームの第1の関節運動した位置と第2の関節運動した位置との間の略中間であり得る。

【0015】

本開示のいくつかの局面において、動力式外科手術器具は、ハンドルと、アダプターと、ローディングユニットとを含む。ハンドルは、レシーバーを含む。アダプターは、本明細書中で詳述されるアダプターのうちの任意のものであり得、ケーシングと、ハンドルインターフェイスと、カムドラムと、直線ドライバーの第1の対と、直線ドライバーの第2の対と、係止機構とを含む。ケーシングは、近位端部分と遠位端部分とを含む。ハンドルインターフェイスは、アダプターの近位端部分に配置され、ハンドルのレシーバーに解放可能に結合されている。係止機構は、ケーシングの遠位端部分に隣接して位置決めされている。係止機構は、解放スイッチと係止バーとを含み、解放スイッチおよび係止バーは、互いに動作可能に関連付けられている。係止機構は、係止された構成と係止されていない構成とを有する。ローディングユニットは、コネクタアセンブリを含み、このコネクタ

ーアセンブリは、係止機構が、係止された構成である場合、アダプターの係止機構内に解放可能に固定されている。

【0016】

複数の局面において、ハンドルインターフェイスは、カムドラム入力シャフトを含み、このカムドラム入力シャフトは、カムドラムを長手方向軸周りに回転させるために、カムドラムと動作可能に関連付けられている。

【0017】

いくつかの局面において、アダプターは、遠位カバーと関節運動アセンブリとを含み、この関節運動アセンブリは、遠位カバー内に実質的に配置されている。遠位カバーは、ケーシングの遠位端部分を覆って配置され得、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを含み得る。関節運動シャフトは、長手方向軸に対して平行である軸に沿って延び得、関節運動シャフトが回転させられている場合に関節運動ドラムの回転をもたらすために、関節運動ドラムと係合され得る。関節運動カムは、関節運動ドラム内に配置され得、関節運動ドラムに対して固定されている。関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し得、関節運動ドラムは、遠位カム作用表面を規定し得る。関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み得、この関節運動カム従動部は、近位カム作用表面と遠位カム作用表面との間に位置決めされている。関節運動ドラムおよび関節運動カムが長手方向軸周りに回転させられている場合、近位および遠位カム作用表面は、関節運動カム従動部を係合することにより、第1の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第2の関節運動した位置の間で関節運動アームを長手方向に並進させ得る。実施形態において、係止機構は、係止アームを含み、この係止アームは、係止バーと動作可能に関連付けられており、関節運動ドラムは、関節運動係止溝を規定し得る。関節運動アセンブリがまっすぐな位置にある場合、関節運動インターロック溝は、係止アームを受け取るために、係止アームと整列させられ得る。関節運動アセンブリが、関節運動した位置にある場合、関節運動インターロック溝は、係止機構が係止されていない構成に移行することを防止するために、係止アームからずれている場合がある。

【0018】

特定の局面において、ケーシングの遠位端部分は、係止開口部および係止溝を規定し、ローディングユニットは、ガイドラグを含む。係止溝は、ガイドラグを受け取り、ローディングユニットをアダプターと整列させる。ケーシングの遠位端部分は、ラグロックを規定し得、このラグロックは、係止溝と連通し、係止溝からずれている。ローディングユニットは、ガイドラグがラグロックの中に捕捉されている場合、アダプターに固定され得る。係止バーは、係止溝内に配置され得る。係止機構の係止された構成において、係止バーは、ラグロックを越えて延びて、ラグロックの中にガイドラグを捕捉し得る。係止機構の係止されていない構成において、係止バーは、ラグロックに対して近位である位置に後退させられて、ガイドラグがラグロックの外へ回転することを可能にし得る。

【0019】

さらに、本明細書中に記載される局面のうちの任意のものは、一貫した程度まで、本明細書中に記載される他の局面のうちの任意のものまたは全てとともに使用され得る。

【0020】

本発明は、例えば以下の項目を提供する。

(項目1)

動力式外科手術器具のためのアダプターであって、該アダプターは、ケーシングと、

カムドラムであって、該カムドラムは、長手方向軸を規定し、該カムドラムは、該ケーシングに対して後退位置と前進位置との間を該長手方向軸に沿って並進可能であり、該カムドラムは、該長手方向軸周りの回転のために支持され、その外側表面の周りに第1および第2の半径方向のカム溝を規定し、該第1のカム溝は、第1のプロフィールを規定し、該第2のカム溝は、第2のプロフィールを規定する、カムドラムと、

第1の直線ドライバーであって、該第1の直線ドライバーは、該第1のカム溝の中に配

10

20

30

40

50

置されている第 1 のカム従動部を含み、該第 1 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対し上記で平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 1 の直線ドライバーと、

第 2 の直線ドライバーであって、該第 2 の直線ドライバーは、該第 2 のカム溝の中に配置されている第 2 のカム従動部を含み、該第 2 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 2 の直線ドライバーと

を含む、アダプター。

10

(項目 2)

親ねじをさらに含み、該親ねじは、上記長手方向軸周りに回転可能であり、該親ねじは、上記カムドラムによって規定される親ねじ通路内に受け取られ、該親ねじの回転は、該長手方向軸に沿って、該カムドラム、ならびに上記第 1 および第 2 の直線ドライバーの長手方向の並進をもたらす、上記項目に記載のアダプター。

(項目 3)

上記第 2 のカム溝は、上記第 1 のカム溝に対して遠位に位置決めされている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 4)

カムドラム歯車をさらに含み、該カムドラム歯車は、該カムドラム歯車の回転が上記カムドラムの回転をもたらすように該カムドラムに結合されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

20

(項目 5)

中間歯車とカムドラム入力シャフトとをさらに含み、該中間歯車および該カムドラム入力シャフトは、上記長手方向軸に対して平行である軸の周りに回転可能に配置され、該カムドラム入力シャフトの回転が上記カムドラムの回転をもたらすように、該カムドラム入力シャフトは、該中間歯車と係合され、該中間歯車は、上記カムドラム歯車と係合されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 6)

上記中間歯車は、上記カムドラムが上記後退位置と上記前進位置との間を長手方向に並進させられている場合、上記カムドラム入力シャフトおよび上記カムドラム歯車と連続的に係合している、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

30

(項目 7)

上記第 1 および第 2 の直線ドライバーは、直線ドライバーの第 1 の対を規定し、上記カムドラムが回転させられている場合、上記第 1 および第 2 のカム溝の上記第 1 および第 2 のプロフィールは、1 サイクルを通して直線ドライバーの該第 1 の対を並進させ、該サイクルは、該第 1 および第 2 の直線ドライバーが上記ケーシングに対して長手方向に前進させられる、移動の第 1 の段階と、該第 1 の直線ドライバーが該ケーシングに対して長手方向に固定され、該第 2 の直線ドライバーが該ケーシングに対して長手方向に前進させられる、移動の第 2 の段階と、該第 1 の直線ドライバーが長手方向に固定され、該第 2 の直線ドライバーが該ケーシングに対して長手方向に後退させられる、移動の第 3 の段階と、該第 1 および第 2 の直線ドライバーが両方とも該ケーシングに対して長手方向に固定される、移動の第 4 の段階とを有する、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

40

(項目 8)

直線ドライバーの第 2 の対をさらに含み、該第 2 の対は、

第 3 の直線ドライバーであって、該第 3 の直線ドライバーは、上記第 1 のカム溝の中に配置されている第 3 のカム従動部を含み、該第 3 の直線ドライバーは、上記長手方向軸周りの上記カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 3 の直線ドライバーと、

50

第 4 の直線ドライバーであって、該第 4 の直線ドライバーは、上記第 2 のカム溝の中に配置されている第 4 のカム従動部を含み、該第 4 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 4 の直線ドライバーと

を含み、該カムドラムが回転させられている場合、該第 1 および第 2 のカム溝の該第 1 および第 2 のプロフィールは、上記サイクルを通して直線ドライバーの該第 2 の対を並進させる、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 9)

上記第 3 の直線ドライバーは、上記第 1 の直線ドライバーに対向して上記カムドラムの周りに位置決めされ、上記第 4 の直線ドライバーは、上記第 2 の直線ドライバーに対向して該カムドラムの周りに位置決めされている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 10)

直線ドライバーの上記第 1 の対が移動の上記第 1 の段階を開始する場合、直線ドライバーの上記第 2 の対が移動の上記第 4 の段階にあるように、上記第 1、第 2、第 3、および第 4 のカム従動部は、上記第 1 または第 2 のカム溝の中に位置決めされている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 11)

直線ドライバーの上記第 1 の対が移動の上記第 3 の段階を開始する場合、直線ドライバーの上記第 2 の対が移動の上記第 1 の段階を開始するように、上記第 1、第 2、第 3、および第 4 のカム従動部は、上記第 1 または第 2 のカム溝の中に位置決めされている、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 12)

関節運動アセンブリをさらに含み、該関節運動アセンブリは、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを含み、該関節運動シャフトは、上記長手方向軸に対して平行である軸に沿って延び、該関節運動シャフトが回転させられている場合に該関節運動ドラムの回転をもたらすために、該関節運動ドラムと係合されており、該関節運動カムは、該関節運動ドラム内に配置され、該関節運動カムおよび該関節運動ドラムは、互いに対して固定され、該関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し、該関節運動ドラムは、遠位カム作用表面を規定し、該関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み、該関節運動カム従動部は、該近位カム作用表面と該遠位カム作用表面との間に配置され、その結果、該関節運動ドラムおよび該関節運動カムが該長手方向軸周りに回転させられている場合、該関節運動アームは、第 1 の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第 2 の関節運動した位置の間を長手方向に並進させられる、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 13)

上記関節運動アームの上記まっすぐな構成は、該関節運動アームの上記第 1 の関節運動した位置と上記第 2 の関節運動した位置との間の略中間である、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目 14)

動力式外科手術器具であって、該器具は、

レシーバーを含むハンドルと、

長手方向軸を規定するアダプターであって、該アダプターは、

近位端部分と遠位端部分とを有するケーシングと、

該近位端部分に配置されているハンドルインターフェイスであって、該ハンドルインターフェイスは、該ハンドルの該レシーバーに解放可能に結合されている、ハンドルインターフェイスと

カムドラムであって、該カムドラムは、該ケーシングに対して後退位置と前進位置との間を該長手方向軸に沿って並進可能であり、該カムドラムは、該長手方向軸周りの回転

10

20

30

40

50

のために支持され、その外側表面の周りに第 1 および第 2 の半径方向のカム溝を規定し、該第 1 のカム溝は、第 1 のプロフィールを規定し、該第 2 のカム溝は、第 2 のプロフィールを規定する、カムドラムと、

直線ドライバーの第 1 の対であって、直線ドライバーの該第 1 の対は、

第 1 の直線ドライバーであって、該第 1 の直線ドライバーは、該第 1 のカム溝の中に配置されている第 1 のカム従動部を含み、該第 1 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 1 の直線ドライバーと、

第 2 の直線ドライバーであって、該第 2 の直線ドライバーは、該第 2 のカム溝の中に配置されている第 2 のカム従動部を含み、該第 2 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 2 の直線ドライバーと

を含む、直線ドライバーの第 1 の対と、

直線ドライバーの第 2 の対であって、直線ドライバーの該第 2 の対は、

第 3 の直線ドライバーであって、該第 3 の直線ドライバーは、該第 1 のカム溝の中に配置されている第 3 のカム従動部を含み、該第 3 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 3 の直線ドライバーと、

第 4 の直線ドライバーであって、該第 4 の直線ドライバーは、該第 2 のカム溝の中に配置されている第 4 のカム従動部を含み、該第 4 の直線ドライバーは、該長手方向軸周りの該カムドラムの回転に応答して、該長手方向軸に対して平行である軸に沿って、該カムドラムに対して前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている、第 4 の直線ドライバーと

を含む、直線ドライバーの第 2 の対と、

該ケーシングの該遠位端部分に隣接して位置決めされている係止機構であって、該係止機構は、解放スイッチと係止バーとを有し、該解放スイッチおよび該係止バーは、互いに動作可能に関連付けられ、該係止機構は、係止された構成と係止されていない構成とを有する、係止機構と

を含む、アダプターと、

ローディングユニットであって、該ローディングユニットは、コネクターを含み、該コネクターは、該アダプターの該係止機構内に解放可能に固定されている、ローディングユニットと

を含み、該係止された構成において、該係止機構は、該アダプターと該ローディングユニットとの分離を防止する、器具。

(項目 15)

上記ハンドルインターフェイスは、カムドラム入力シャフトを含み、該カムドラム入力シャフトは、上記カムドラムを上記長手方向軸周りに回転させるために、該カムドラムと動作可能に関連付けられている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目 16)

上記アダプターは、遠位カバーと関節運動アセンブリとを含み、該関節運動アセンブリは、該遠位カバー内に実質的に配置され、該遠位カバーは、上記遠位端部分を覆って配置され、該関節運動アセンブリは、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを含み、該関節運動シャフトは、上記長手方向軸に対して平行である軸に沿って延びており、該関節運動シャフトが回転させられている場合に該関節運動ドラムの回転をもたらすために、該関節運動ドラムと係合され、該関節運動カムは、該関節運動ドラム内に配置され、該関節運動カムおよび該関節運動ドラムは、互いに対して固定され、該関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し、該関節運動ドラムは、遠位カム作

用表面を規定し、該関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み、該関節運動カム従動部は、該近位カム作用表面と該遠位カム作用表面との間に位置決めされ、その結果、該関節運動ドラムおよび該関節運動カムが該長手方向軸周りに回転させられている場合、該関節運動アームは、第1の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第2の関節運動した位置の間で長手方向に並進する、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目17)

上記係止機構は、係止アームを含み、該係止アームは、上記係止バーと動作可能に関連付けられており、上記関節運動ドラムは、関節運動インターロック溝を規定し、上記関節運動アセンブリが上記まっすぐな位置にある場合、該関節運動インターロック溝は、該係止アームを受け取るために、該係止アームと整列させられ、該関節運動アセンブリが、関節運動した位置にある場合、該関節運動インターロック溝は、該係止機構が該係止されていない構成に移行することを防止するために、該係止アームからずれている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目18)

上記ケーシングの上記遠位端部分は、係止開口部および係止溝を規定し、上記ローディングユニットは、ガイドラグを含み、該係止溝は、該ガイドラグを受け取り、該ローディングユニットを上記アダプターと整列させる、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目19)

上記ケーシングの上記遠位端部分は、ラグロックを規定し、該ラグロックは、上記係止溝と連通し、該係止溝からずれており、上記ローディングユニットは、該ガイドラグが該ラグロックの中に捕捉されている場合、上記アダプターに固定されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目20)

上記係止バーは、上記係止溝内に配置され、上記係止機構の上記係止された構成において、該係止バーは、該ラグロックを越えて延びて、上記ラグロックの中に上記ガイドラグを捕捉し、該係止機構の上記係止されていない構成において、該係止バーは、該ラグロックに対して近位に後退させられて、該ガイドラグが該ラグロックの外へ回転することを可能にする、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目12A)

関節運動アセンブリをさらに含み、該関節運動アセンブリは、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを含み、該関節運動シャフトは、上記長手方向軸に対して平行である軸に沿って延び、該関節運動シャフトが回転させられている場合に該関節運動ドラムの回転をもたらすために、該関節運動ドラムと係合されており、該関節運動カムは、該関節運動ドラム内に配置され、該関節運動カムおよび該関節運動ドラムは、互いに対して半径方向に固定され、該関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し、該関節運動ドラムは、遠位カム作用表面を規定し、該関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み、該関節運動カム従動部は、該近位カム作用表面と該遠位カム作用表面との間に配置され、その結果、該関節運動ドラムおよび該関節運動カムが該長手方向軸周りに回転させられている場合、該関節運動アームは、第1の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第2の関節運動した位置の間を長手方向に並進させられる、上記項目のうちのいずれか一項に記載のアダプター。

(項目16A)

上記アダプターは、遠位カバーと関節運動アセンブリとを含み、該関節運動アセンブリは、該遠位カバー内に実質的に配置され、該遠位カバーは、上記遠位端部分を覆って配置され、該関節運動アセンブリは、関節運動シャフトと、関節運動ドラムと、関節運動カムと、関節運動アームとを含み、該関節運動シャフトは、上記長手方向軸に対して平行である軸に沿って延びており、該関節運動シャフトが回転させられている場合に該関節運動ドラムの回転をもたらすために、該関節運動ドラムと係合され、該関節運動カムは、該関節運動ドラム内に配置され、該関節運動カムおよび該関節運動ドラムは、互いに対して半径

方向に固定され、該関節運動カムは、近位カム作用表面を規定し、該関節運動ドラムは、遠位カム作用表面を規定し、該関節運動アームは、関節運動カム従動部を含み、該関節運動カム従動部は、該近位カム作用表面と該遠位カム作用表面との間に位置決めされ、その結果、該関節運動ドラムおよび該関節運動カムが該長手方向軸周りに回転させられている場合、該関節運動アームは、第 1 の関節運動した位置、まっすぐな位置、および第 2 の関節運動した位置の間で長手方向に並進する、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

(項目 19 A)

上記ケーシングの上記遠位端部分は、ラグロックを規定し、該ラグロックは、上記係止溝と連通し、該係止溝から半径方向にずれており、上記ローディングユニットは、該ガイドラグが該ラグロックの中に捕捉されている場合、上記アダプターに固定されている、上記項目のうちのいずれか一項に記載の器具。

【0021】

(摘要)

動力式外科手術器具のためのアダプターは、ケーシングと、カムドラムと、第 1 の直線ドライバーと、第 2 の直線ドライバーとを含む。カムドラムは、アダプターの長手方向軸を規定し、後退位置と前進位置との間をアダプターの長手方向軸に沿って並進可能である。カムドラムは、長手方向軸周りの回転のために支持されている。カムドラムは、その外側表面の周りに第 1 および第 2 の半径方向のカム溝を規定する。第 1 のカム溝は、第 1 のプロファイルを規定し、第 2 のカム溝は、第 2 のプロファイルを規定する。第 1 の直線ドライバーは、第 1 のカム従動部を含み、この第 1 のカム従動部は、第 1 のカム溝の中に配置されており、第 2 の直線ドライバーは、第 2 のカム従動部を含み、この第 2 のカム従動部は、第 2 のカム溝の中に配置されている。第 1 および第 2 の直線ドライバーは、カムドラムの回転に応答して、前進位置と後退位置との間での移動のために支持されている。

【0022】

本開示の様々な局面は、図面を参照して以下に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】図 1 は、本開示に従う外科手術器具の実施形態の後方斜視図であり、この外科手術器具は、ハンドルと、スティッチングアダプターと、スティッチングローディングユニットとを含む。

【図 2】図 2 は、部品が分離されている、図 1 の外科手術器具の後方斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の指示された詳細部の領域の拡大された図である。

【図 4】図 4 は、図 2 のスティッチングアダプターの分解図である。

【図 5】図 5 は、図 4 のカムドラムアセンブリの拡大された図である。

【図 6】図 6 は、完全に後退させられた位置で係合されている、図 4 のカムドラムアセンブリおよびカムドラム入力シャフトの斜視図である。

【図 7】図 7 は、完全に延ばされた位置で係合されている、図 4 のカムドラムアセンブリおよびカムドラム入力シャフトの斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 2 の切断線 8-8 に沿って得られる断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 の切断線 9-9 に沿って得られる断面図である。

【図 10】図 10 は、図 9 の切断線 10-10 に沿って得られる断面図である。

【図 11】図 11 は、図 9 の切断線 11-11 に沿って得られる断面図である。

【図 12】図 12 は、図 9 の切断線 12-12 に沿って得られる断面図である。

【図 13】図 13 は、図 9 の切断線 13-13 に沿って得られる断面図である。

【図 14】図 14 は、部品が分離されている、図 4 の関節運動アセンブリの正面斜視図である。

【図 15】図 15 は、図 4 の関節運動アセンブリの後方斜視図である。

【図 16】図 16 は、スティッチングローディングユニットがスティッチングアダプターから分離されている、図 1 の外科手術器具の斜視図である。

【図 17】図 17 は、図 16 の指示された詳細部の領域の拡大された図である。

【図 18】図 18 は、スティッチングアダプターの切欠き図である。

【図 19】図 19 は、図 17 の切断線 19-19 に沿って得られる断面図である。

【図 20】図 20 は、遠位カバーが取り外されている、図 17 のスティッチングアダプターの遠位端部分の正面斜視図である。

【図 21】図 21 は、関節運動ドラムが取り外されている、図 20 のスティッチングアダプターの遠位端の正面斜視図である。

【図 22】図 22 は、関節運動カムが取り外されている、図 21 のスティッチングアダプターの遠位端の正面斜視図である。

【図 23】図 23 は、図 22 のスティッチングアダプターの遠位端の正面斜視図である。

10

【図 24】図 24～図 26 は、図 23 のスティッチングアダプターに固定されている図 16 のスティッチングローディングユニットの正面斜視図の連続である。

【図 25】図 24～図 26 は、図 23 のスティッチングアダプターに固定されている図 16 のスティッチングローディングユニットの正面斜視図の連続である。

【図 26】図 24～図 26 は、図 23 のスティッチングアダプターに固定されている図 16 のスティッチングローディングユニットの正面斜視図の連続である。

【図 27】図 27 は、図 24 のスティッチングアダプターおよびスティッチングローディングユニットの切欠き図である。

【図 28】図 28 は、図 25 のスティッチングアダプターおよびスティッチングローディングユニットの切欠き図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0024】

詳細な説明

次に、本開示の実施形態が、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「臨床医」は、医師、看護師、または任意の他の世話をする人を指し、援助要員を含み得る。本記載を通じて、用語「近位」は、臨床医に最も近い、デバイスまたはその構成要素の部分の指し、用語「遠位」は、臨床医から最も遠い、デバイスまたはその構成要素の部分の指す。

【0025】

30

次に、図 1 および図 2 を参照すると、本開示に従う外科手術器具 10 の例示的实施形態が提供され、この外科手術器具 10 は、ハンドル 20 と、アダプター 30 と、スティッチングローディングユニット 40 とを含む。外科手術器具 10 は、組織をスティッチングローディングユニット 40 内に捕捉し、スティッチングローディングユニット 40 内に配置されている縫合糸を用いて、捕捉された組織を通してスティッチを作り出し、捕捉された組織をスティッチングローディングユニット 40 内で切断するように構成されている。そのようなスティッチングローディングユニットの例示的实施形態は、共有に係る同時係属中の米国特許出願第 US 14/507,900 号 [代理人番号 H-US-04011 (203-9872)] に開示され、その内容は、これによりその全体が参考として援用される。

40

【0026】

ハンドル 20 は動力式ハンドルであり、互いに独立して回転する 1 つ以上の駆動シャフト（示されない）を含み得る。ハンドル 20 は、制御インターフェイス 22 とレシーバー 24 とを含む。制御インターフェイス 22 は、ハンドル 20 内で回転駆動シャフト（示されない）と関連付けられている 1 つ以上の制御装置（例えば、アクチュエーターボタン、回転ボタン、締め付けボタン、スイッチボタンなど）を含む。レシーバー 24 は、ハンドル 20 の遠位端において支持され、凹部を含み、この凹部は、アダプターのインターフェイス（例えば、アダプター 30 のハンドルインターフェイス 50（図 2））、またはローディングユニット（例えば、ローディングユニット 40 のコネクタ 44）を受け取るように構成されている。そのような動力式ハンドルの例示的な例は、2012 年 10 月 4 日

50

に米国特許出願公開第2012/0253329号として公開された、2012年5月31日に出願された共有に係る同時係属中の米国特許出願第13/484,975号に開示され、その内容は、これにより、その全体が参考として援用される。ハンドル20が、1つ以上の出力シャフトを有する手動式駆動ハンドルであり得ることも企図される。

【0027】

アダプター30は、下に詳述されるように、スティッチングローディングユニット40を操作するために、ハンドル20の駆動シャフトの回転運動を直線ドライバー65a~d(図5)の直線運動に変換する。スティッチングローディングユニット40は、顎アセンブリ41を含み、この顎アセンブリ41は、その中に捕捉された組織を縫い合わせ、切断するための第1の顎アセンブリ43aおよび第2の顎アセンブリ43bと、スティッチングローディングユニット40をアダプター30に解放可能に固定するためのコネクタ44(図2)とを有する。

【0028】

図3を参照すると、アダプター30のハンドルインターフェイス50は、カムドラム入力シャフト52と、親ねじ入力シャフト54と、関節運動入力シャフト56と、インターフェイス58とを含み、これらは、本体50a内に支持されている。インターフェイス58は、アダプター30の近位端に位置決めされている。ハンドルインターフェイス50の本体50aは、ハンドル20(図2)のレシーバー24の遠位端において規定される凹部内に受け取られるように構成されている。入力シャフト52、54、56の各々は、入力シャフトの作動がハンドル20の動作を通して選択的に制御され得るように、レシーバー24内でハンドル20のそれぞれの駆動シャフト(示されない)を動作可能に係合するように構成されている。ハンドルインターフェイス50は、1つ以上のインターフェイス溝51を規定し得、1つ以上のインターフェイス突出部53を含み得、1つ以上のインターフェイス突出部53は、ハンドルインターフェイス50をハンドル20のレシーバー24の中に導き、適合性のあるアダプター30のみが特定のハンドル20に接続可能であることを確実にする。インターフェイス溝51およびインターフェイス突出部53はまた、入力シャフト52、54、56の各々がハンドル20のそれぞれの駆動シャフトに係合するように、ハンドルインターフェイス50をハンドル20と半径方向に整列させ得る。

【0029】

コネクタ58は、ハンドル20にアダプター30およびローディングユニット40の特徴を伝送するためにハンドル20のレシーバー(示されない)と通信している。アダプター30およびローディングユニット40のこれらの特徴は、ハンドル20が適切に動作させられてローディングユニット40を制御し得るように、ハンドル20のコントローラ(示されない)に提供される。特徴としては、ローディングユニットのタイプ、ローディングユニットの製造業者、アダプター30の製造業者、ローディングユニットまたはアダプター30のシリアル番号、顎アセンブリ41の締め付け力、入力シャフト52、54、56の各々に適用される必要とされるトルク、入力シャフト52、54、56の各々の必要とされるスピード、およびアダプターのタイプが挙げられ得るが、これらに限定されない。コネクタ58はまた、ハンドル20からの動力または制御信号をアダプター30に伝送し得る。示されるように、コネクタ58は、接触コネクタであるが、コネクタ58が、非接触コネクタ(例えば、動力または制御信号を誘導的に転送するコネクタ)であり得ることも企図される。

【0030】

図4を参照すると、アダプター30は、外側ケーシング31と、ハンドルインターフェイス50と、カムドラムアセンブリ60と、関節運動アセンブリ70とを含む。例示されるように、ハンドルインターフェイス50の本体50aは、外側ケーシング31の近位端から近位方向に延びる。関節運動アセンブリ70は、関節運動ドラム72と、関節運動ドラム74と、関節運動シャフト76とを含む。関節運動アセンブリ70は、外側ケーシング31の遠位端に隣接して、遠位カバー36内に位置決めされる。遠位カバー36は、外側ケーシング31の遠位端部分38を覆って、外側ケーシング31の遠位端表面37に固

定される。関節運動アセンブリ 70 は、外側ケーシング 31 の遠位端表面 37 と遠位カバー 36 との間に実質的に配置される。

【0031】

図 5 および図 6 を参照すると、カムドラムアセンブリ 60 は、カムドラム歯車 61 と、カムドラム 62 と、複数の直線ドライバー 65 a~d と、中間歯車 69 とを含む。カムドラム歯車 61 は、キー止め開口部 61 a を規定し、このキー止め開口部 61 a は、カムドラム 62 の近位端において形成されている高くなった表面 62 a と嵌合することにより、カムドラム歯車 61 をカムドラム 62 に回転可能に固定する。カムドラム 62 は、円筒形であり、第 1 または近位カム溝 63、第 2 または遠位カム溝 64、およびねじ切りされた親ねじ通路 62 b を規定する。各カム溝 63、64 は、カムドラム 62 の外側表面内に配置されているチャンネルを含み、このチャンネルは、上に詳述されるように、直線ドライバー 65 a~d のうちの 1 つのカム従動部 66 c を受け取ることにより、直線ドライバー 65 a~d の長手方向の並進を容易にするような構成および寸法にされている。

【0032】

各直線ドライバー 65 a~d は、近位部分 66 a と直線駆動アーム 67 とを含む。直線駆動アーム 67 は、係合フック 68 を支持している遠位端を有する。近位部分 66 a は、カム従動部 66 c を支持し、図 6 に示されるように、隣接する直線ドライバー 65 a~d と嵌合することにより、カムドラム 62 を直線ドライバー 65 a~d の近位部分 66 a 内に実質的に閉じ込めるように構成されている。直線ドライバー 65 a~d の各々の近位部分 66 a は、嵌合フランジ 66 b を含み得、この嵌合フランジ 66 b は、隣接する直線ドライバー 65 a~d の嵌合フランジ 66 b をスライド可能に係合することにより、アダプター 30 の長手方向軸に対して平行である軸に沿った、直線ドライバー 65 a~d の互いに対する線形移動を容易にする。

【0033】

上で詳述されるように、カム従動部 66 c は、直線ドライバー 65 a~d の各々の近位部分 66 a の内側表面から突出し、近位カム溝 63 または遠位カム溝 64 のうちの 1 つの中に受け取られる。隣接する直線ドライバー 65 a~d のカム従動部 66 c は、異なるカム溝 63、64 内に位置決めされ、対向する直線ドライバー 65 a~d のカム従動部 66 c は、同じカム溝 63、64 内に位置決めされる。カムドラム 62 が回転させられる場合、各カム従動部 66 c は、それぞれのカム溝 63、64 内を移動することにより、直線ドライバー 65 a~d のそれぞれの 1 つの長手方向の並進をもたらす。直線駆動アーム 67 は、親ねじ 55 (図 6) の外側表面に沿って、直線ドライバー 65 a~d の各々の近位部分 66 a から遠位方向に延びている。直線ドライバー 65 a~d の各々の係合フック 68 は、下に詳述されるように、ローディングユニットの駆動ロッド (例えば、ステッチングローディングユニット 40 の駆動ロッド 48 (図 17)) を係合するように位置決めされ、構成されている。

【0034】

図 7 も参照すると、カムドラム 62 は、回転および長手方向の並進のために、親ねじ 55 の周りに支持されている。より詳しくは、親ねじ 55 は、カムドラム 62 の親ねじ通路 62 b 内に配置されている。親ねじ 55 が回転させられる場合、カムドラム 62 は、完全に後退させられた位置 (図 6) と完全に延ばされた位置 (図 7) との間を長手方向に並進する。さらに、カムドラム 62 は、カムドラム 62 に対する直線ドライバー 65 a~d の長手方向の並進をもたらすために、カムドラム歯車 61 の回転を介して回転可能である。

【0035】

カムドラムアセンブリ 60 の中間歯車 69 は、その長さに沿って延びている歯 69 a を含む。カムドラム 62 が、完全に後退させられた位置と完全に延ばされた位置との間を並進する場合、中間歯車 69 は、カムドラム歯車 61 と連続的に係合したままであり、カムドラム入力シャフト 52 は、カムドラム 62 の回転をもたらすことにより、カムドラム 62 の全ての長手方向の部分において、直線ドライバー 65 a~d の長手方向の並進をもたらし得る。

【0036】

さらに図8を参照すると、カムドラムアセンブリ60は、アダプター30の外側ケーシング31内に配置され、カムドラムアセンブリ60の直線ドライバー65a～dは、外側ケーシング31に対して回転可能に固定されている。外側ケーシング31の内側表面は、長手方向の整列溝31aを規定し、この長手方向の整列溝31aは、直線ドライバー65a～dの嵌合フランジ66bを受け取ることにより、直線ドライバー65を外側ケーシング31内に回転可能に固定する。カムドラム62が、完全に後退させられた位置と完全に延ばされた位置との間を並進する場合、および直線ドライバー65a～dがカムドラム62の回転に応答して遠位方向に前進させられる場合、嵌合フランジ66bは長手方向の整列溝31a内をスライドする。直線駆動アーム67および係合フック68は、完全に延ばされた位置にある場合、外側ケーシング31の遠位端部分38から延びる。

10

【0037】

次に、図8～図13を参照すると、アダプター30は、入力シャフト52、54、56（図9）の回転を直線ドライバー65a～d、カムドラム62、および／または関節運動アーム78の長手方向の並進に変換する。親ねじ入力シャフト54は、上で詳述されるように、親ねじ55を係合することにより、外側ケーシング31内でのカムドラム62の長手方向の並進をもたらす。実施形態において、親ねじ入力シャフト54および親ねじ55は、一体的に形成されている。カムドラム62が長手方向に並進する場合、直線ドライバー65a～dの嵌合フランジ66bは、外側ケーシング31の長手方向の整列溝31a内に配置されることにより、直線ドライバー65a～dを回転可能に固定する。上で詳述されるように、直線ドライバー65a～dのカム従動部66cは、カムドラム62のカム溝63、64内に受け取られ、その結果、下で詳述されるように、カムドラム62の回転時、直線ドライバー65a～dは、カムドラム62に対して長手方向に並進する。

20

【0038】

例示されるように、直線ドライバー65aおよび65bは、直線ドライバーの第1の対を規定し、直線ドライバー65cおよび65dは、直線ドライバーの第2の対を規定する。本実施形態において、直線ドライバーの第1の対65a、65bの直線ドライバーは、互いに対して隣接して位置決めされているが、直線ドライバーの第1の対および第2の対の直線ドライバーが互いに対向することも本開示の範囲内である。直線ドライバーの第1の対65a、65bは、第1の顎部材43a（図1）の構成要素と関連付けられ、直線ドライバーの第2の対65c、65dは、第2の顎部材43b（図1）の構成要素と関連付けられている。直線ドライバーの各対の直線ドライバーのうち的一方（例えば、65a、65c）のカム従動部66cは、遠位カム溝64内に配置され、直線ドライバーの各対の直線ドライバーの他方（例えば、65b、65d）のカム従動部66cは、近位カム溝63内に配置されている。

30

【0039】

カムドラム62が回転する場合、カム従動部66cは、それぞれのカム溝63、64内を移動することにより、外側ケーシング31に対する直線ドライバー65a～dの長手方向の前進および後退をもたらす。カム溝63、64の各々のピッチは、直線ドライバー65a～dをサイクルさせる（すなわち、前進および後退させる）ことにより、ローディングユニットの駆動ロッド（例えば、ステッチングローディングユニット40の駆動ロッド48（図17））を操作して、ローディングユニット40（図1）の顎アセンブリ41内の構成要素を操作するように構成されている。カムドラム62の完全な回転は、直線ドライバー65a～dのうちの各々の1回の長手方向の前進および後退をもたらし得るか、または直線ドライバー65a～dのうちの各々の複数回の長手方向の前進および後退をもたらし得る。

40

【0040】

直線ドライバーの第1の対65a、65bおよび第2の対65c、65dの各々の完全なサイクルは、移動の4つの段階を含む。移動の第1の段階において、直線ドライバーの対の両方の直線ドライバー（例えば、直線ドライバー65a、65b）は、互いに実質的

50

に整列して一緒に前進させられる。移動の第2の段階において、直線ドライバーの対の第1のドライバー（例えば、直線ドライバー65a）は、外側ケーシング31に対して長手方向に固定され、直線ドライバーの対の第2のドライバー（例えば、直線ドライバー65b）は、外側ケーシング31に対して長手方向に前進させられる。移動の第3の段階において、直線ドライバーの対の第1のドライバー（例えば、直線ドライバー65a）は、外側ケーシング31内に長手方向に固定されたままであり、直線ドライバーの対の第2の直線ドライバー（例えば、直線ドライバー65b）は、外側ケーシング31内を後退させられることにより、第2の直線ドライバーを第1の直線ドライバーとの実質的な整列へ移動させる。第4の段階において、直線ドライバーの対の両方の直線ドライバー（例えば、直線ドライバー65a、65b）は、外側ケーシング31に対して長手方向に固定される。直線ドライバーの第2の対65c、65dの完全なサイクルは、直線ドライバー65a、65bに関して上で詳述された通りであることが理解される。

【0041】

実施形態において、直線ドライバーの第1の対65a、65bが、移動の第1の段階にある場合、直線ドライバーの第2の対65c、65dは、移動の第4の段階にある。移動の第1の段階、第2の段階、および第3の段階は、持続時間に関して実質的に等しいものであり得、移動の第4の段階は、移動の最初の3つの段階の持続時間の合計と等しい持続時間を占め得る。直線ドライバーの対のうちの一方の対は、移動の最初の3つの段階を通してサイクルし、直線ドライバーの対のうちの他方の対は、移動の第4の段階にある。いくつかの実施形態において、直線ドライバーの第1の対65a、65bが移動の第3の段階を開始する場合、直線ドライバーの第2の対65c、65dは、移動の第1の段階を開始する。そのような実施形態において、移動の4つの段階の各々は、持続時間に関して実質的に等しいものであり得る。

【0042】

カム溝63、64の各々のピッチは、親ねじ55がカムドラム62の一定の前進をもたらす場合、直線ドライバー65a～dをサイクルさせるように構成され得る。親ねじ55は、カムドラム62を断続的に（すなわち、段階的な態様で）前進させるために、断続的に回転させられ得、カム溝63、64のピッチは、親ねじ55がカムドラム62の断続的な前進をもたらす場合、直線ドライバー65a～dをサイクルさせるように構成され得ることも企図される。

【0043】

カムドラム入力シャフト52（図9）は、駆動歯車52aを支持している遠位端を有する。図10に最も良好に示されるように、駆動歯車52aは、中間歯車69の歯69aを係合し、その結果、中間歯車69は、入力シャフト52の回転に応答して回転する。中間歯車69の歯69aは、図11に示されるように、カムドラム歯車61を係合し、その結果、カムドラム歯車61は、カムドラム入力シャフト52の回転に応答して回転する。カムドラム62がカムドラム入力シャフト52と同じ円周方向に回転すること、および中間歯車69が反対の円周方向に回転することが認識される。

【0044】

関節運動入力シャフト56（図9）は、駆動歯車56aを支持している遠位端を有する。関節運動シャフト76（図9）は、近位歯車76aを支持している近位端を有する。図10および図11を参照すると、関節運動入力シャフト56の駆動歯車56aは、関節運動シャフト76の近位歯車76aを係合することにより、関節運動入力シャフト56の回転に応答して関節運動シャフト76の回転をもたらす。

【0045】

図13に示されるように、関節運動シャフト76は、遠位歯車76bを支持している遠位端を有する。遠位歯車76bは、関節運動ドラム72の外側表面上の歯を係合することにより、関節運動入力シャフト56の回転に応答して関節運動ドラム72を回転させる。関節運動ドラム72が関節運動入力シャフト56と同じ円周方向に回転すること、および関節運動シャフト76が入力シャフト56の方向と反対の円周方向に回転することが認識さ

れる。近位歯車 76a と遠位歯車 76b との間に位置決めされている関節運動シャフト 76 の部分は、図 11 および図 12 に示されるように、カムドラム 62 が外側ケーシング 31 内を並進させられている場合、関節運動シャフト 76 がカムドラム歯車 61 に干渉することを防止するための寸法にされていることがさらに認識される。

【0046】

図 13～図 15 を参照すると、関節運動アセンブリ 70 は、関節運動ドラム 72 と、関節運動カム 74 と、関節運動駆動バー 78 とを含む。関節運動駆動バー 78 は、関節運動フック 78a を含み、この関節運動フック 78a は、下で詳述されるように、スティッチングローディングユニット 40 (図 17) の関節運動ロッド 48 を係合するように構成されている。関節運動ドラム 72 および関節運動カム 74 は、実質的に円筒形である。関節運動カム 74 は、関節運動ドラム 72 内に配置され、近位フランジ 74a を含む。近位フランジ 74a は、関節運動ドラム 72 の表面を係合することにより、関節運動ドラム 72 に対して関節運動カム 74 を長手方向に固定する。関節運動カム 74 は、近位カム作用表面 75 と関節運動キー 75a とを含む。関節運動キー 75a は、近位カム作用表面 75 から延び、関節運動ドラム 72 の内側表面において規定される関節運動キー溝 73a 内に受け取られる。関節運動キー 75a と関節運動キー溝 73a との協働は、関節運動カム 74 の回転が関節運動ドラム 72 の回転によってもたらされるように、関節運動カム 74 を関節運動ドラム 72 に対して回転に関して固定する。

【0047】

関節運動カム 74 の近位カム作用表面 75 は、螺旋形の表面であり、この表面は、関節運動カム 74 の回転移動が関節運動駆動バー 78 の前進をもたらすように、関節運動駆動バー 78 の関節運動カム従動部 79 をスライド可能に係合するように構成されている。関節運動ドラム 72 は、螺旋形の遠位カム作用表面 73 を含み、この螺旋形の遠位カム作用表面 73 は、関節運動ドラム 72 の回転移動が関節運動駆動バー 78 の回転をもたらすように、関節運動カム従動部 79 をスライド可能に係合するように構成されている。カム作用表面 73、75 は、関節運動カム従動部 79 がカム作用表面 73 とカム作用表面 75 との間に保持されるように、実質的に同様のプロファイルを有する。関節運動ドラム 72 が第 1 の方向 (例えば、近位端から見られる場合、反時計回り) に回転する場合、カム従動部 79 は前進させられ、関節運動ドラム 72 が第 2 の反対方向 (例えば、近位端から見られる場合、時計回り) に回転させられる場合、関節運動カム従動部 79 は後退させられる。関節運動アセンブリ 70 は、第 1 の関節運動した位置と第 2 の関節運動した位置との間に複数の関節運動した位置を含む。関節運動アセンブリ 70 は、第 1 の関節運動した位置と第 2 の関節運動した位置との間の実質的に中間にまっすぐな位置も含む。

【0048】

図 16～図 28 を参照すると、アダプター 30 は、アダプター 30 の係止機構 80 によって、ローディングユニットのコネクター (例えば、スティッチングローディングユニット 40 のコネクター 44) に固定されている。

【0049】

図 17 および図 18 を特に参照すると、スティッチングローディングユニット 40 の近位部分は、コネクター 44 を含む。コネクター 44 は、ガイドラグ 47 と、駆動ロッド 48 と、関節運動ロッド 49 とを含む。

【0050】

図 19 も参照すると、係止機構 80 は、アダプター 30 の遠位カバー 36 内に実質的に配置され、解放スイッチ 81 (図 18) を含み、この解放スイッチ 81 は、外側ケーシング 31 の外側表面上に配置されている。外側ケーシング 31 の遠位端部分 38 は、係止開口部 82 および係止溝 83 を規定する。解放スイッチ 81 は、そこから遠位方向に延びている係止アーム 85 を含む。スイッチ付勢部材 81a は、解放スイッチ 81 を遠位方向に押し付けるために、解放スイッチ 81 と動作可能に関連付けられている。係止バー 84 は、下で詳述されるように、解放スイッチ 81 の長手方向の前進または後退が、係止バー 84 の長手方向の前進または後退をもたらし、係止バー 84 の長手方向の前進または後退が

、解放スイッチ 8 1 の長手方向の前進または後退をもたらすように、解放スイッチ 8 1 と動作可能に関連付けられている。係止バー 8 4 は、係止溝 8 3 のうちの 1 つの中に配置されている。関節運動ドラム 7 2 は、関節運動インターロック溝 8 6 を規定し、この関節運動インターロック溝 8 6 は、図 2 0 に示されるように、関節運動アセンブリ 7 0 がまっすぐな構成である場合、係止アーム 8 5 と整列させられている。係止アーム 8 5 の一部分は、図 2 1 に示されるように、関節運動カム 7 4 の外側表面と接触している状態であり得る。

【0051】

図 2 2 ~ 図 2 4 を特に参照すると、外側ケーシング 3 1 の遠位端部分 3 8 は、ラグロック 8 7 を規定し、このラグロック 8 7 は、係止溝 8 3 と連通している。係止アーム 8 5 は、係止溝 8 3 内に配置される。係止機構 8 0 は、係止された構成（図 2 2）と開放構成（図 2 3）とを有する。係止された構成において、係止バー 8 4 は、ラグロック 8 7 を越えて係止溝 8 3 内を延びている。スイッチ付勢部材 8 1 a（図 1 9）は、係止機構 8 0 を係止された構成に向かって付勢している。解放スイッチ 8 1 は、図 2 3 に示されるように、スイッチ付勢部材 8 1 a に対抗して解放スイッチ 8 1 を近位方向に移動させるように、臨床医によって係合され得るか、またはガイドラグ 4 7 のうちの 1 つが、係止バー 8 4 を係合することにより、係止されていない構成まで係止バー 8 4 を近位方向に移動させ得る。係止機構 8 0 が、係止されていない構成に移行するために、係止アーム 8 5 は、関節運動係止溝 8 6（図 2 0）と整列させられなければならない（すなわち、関節運動アセンブリは、まっすぐな構成でなければならない）ことが認識される。例えば、関節運動アセンブリ 7 0 が第 1 または第 2 の関節運動させられた構成である場合、関節運動ドラム 7 2 は、係止機構 8 0 が、係止されていない構成に移行することを防止するために、関節運動係止溝 8 6 が係止アーム 8 5 と整列させられないように位置決めされている。さらに、係止機構 8 0 が、係止された構成である場合、係止アーム 8 5 は、関節運動ドラム 7 2 が回転することを防止し、関節運動アセンブリ 7 0 がまっすぐな構成に移行することを防止する。

【0052】

スティッチングローディングユニット 4 0 のコネクタ 4 4 がアダプター 3 0 を係合する場合、ガイドラグ 4 7 は、係止溝 8 3 と整列させられる。図 2 4 に示されるように、ガイドラグ 4 7 が係止溝 8 3 内を近位方向にスライドする場合、ガイドラグ 4 7 のうちの 1 つは、係止バー 8 4 を係合することにより、係止機構 8 0 を係止されていない構成に押し付け得る。係止されていない構成において、ガイドラグ 4 7 が、係止バー 8 4 に当接する場合、スティッチングローディングユニット 4 0 は、図 2 5 に示されるように、ラグロック 8 7 の中へガイディングラグ 4 7 を回転させるために、アダプター 3 0 に対して回転させられる。係止機構 8 0 は、次に、係止された構成に戻り、図 2 6 に示されるように、係止バー 8 4 は、係止溝 8 3 内を延びることにより、ガイディングラグ 4 7 をラグロック 8 7 内に捕捉する。

【0053】

図 2 7 および図 2 8 を参照すると、スティッチングローディングユニット 4 0 がアダプター 3 0 の中に挿入されると、駆動ロッド 4 8 は、直線駆動アーム 6 7 の係合フック 6 8 によって捕捉され、関節運動ロッド 4 9 は、関節運動駆動アーム 7 8 の関節運動フック 7 8 a によって捕捉される。ガイドラグ 4 7 が係止溝 8 3 の中で整列させられている場合、図 2 7 に示されるように、駆動ロッド 4 8 は、係合フック 6 8 からずれており、関節運動ロッド 4 9 は、関節運動フック 7 8 a からずれている。図 2 5 に示されるように、スティッチングローディングユニット 4 0 が回転させられ、ガイディングラグ 4 7 をラグロック 8 7 内に固定した場合、駆動ロッド 4 8 は、図 2 8 に示されるように、係合フック 6 8 の中に捕捉され、関節運動ロッド 4 9 は、関節運動フック 7 8 a の中に捕捉される。ロッド 4 8、4 9 がフック 6 8、7 8 a 内に捕捉されている場合、フック 6 8、7 8 a の長手方向の並進は、上で詳述されるように、ロッド 4 8、4 9 の長手方向の並進をもたらして、スティッチングローディングユニット 4 0 の構成要素を操作する。

【0054】

スティッチングローディングユニット４０は、図２３に示されるように、解放スイッチ８１をスイッチ付勢部材８１ａに対して後退させることによって、アダプター３０から解放され得る。解放スイッチ８１が後退させられた状態で、スティッチングローディングユニット４０は、回転させられることにより、ガイドラグ４７をラグロック８７の外に移動させる。ガイドラグ４７がラグロック８７の外にある状態で、スティッチングローディングユニット４０は、アダプター３０から自由に取り外される。スイッチ８１は、ガイドラグ４７が係止溝８３内にある場合に解放され得、その結果、係止バー８４がスイッチ付勢部材８１ａによって前進させられて、スティッチングローディングユニット４０をアダプター３０から係合解除する。別のローディングユニットが次に、アダプター３０に固定され得る。

10

【００５５】

本開示のいくつかの実施形態が図面に示されてきたが、本開示は当該分野が許容するのと同じくらい範囲が広いこと、および本明細書が同様に読まれることが意図されるので、本開示はそれらの実施形態に限定されることが意図されない。上の実施形態の任意の組み合わせも想定され、それは、添付の特許請求の範囲の範囲内である。従って、上の記載は、限定するものではなく、単に特定の実施形態の例証と解釈されるべきである。当業者は、本明細書に添付される特許請求の範囲の趣旨および範囲内で他の改変を想定する。

【図１】

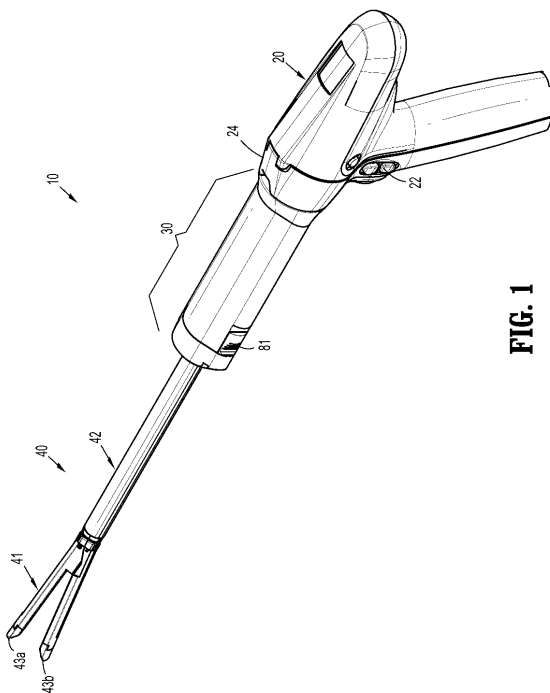


FIG. 1

【図２】

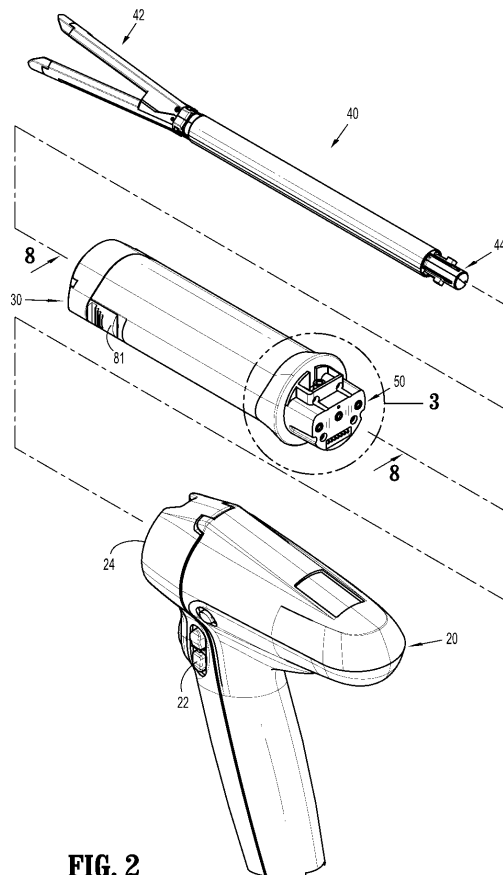


FIG. 2

【図 3】

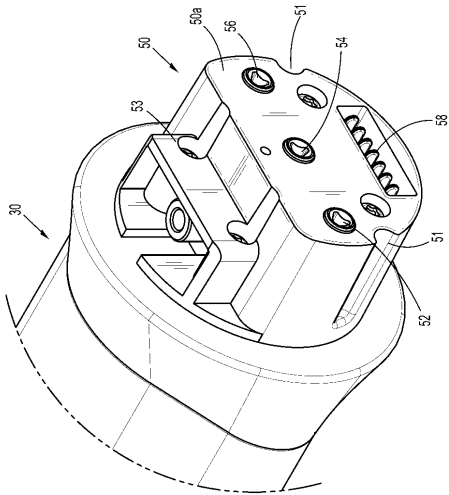


FIG. 3

【図 4】

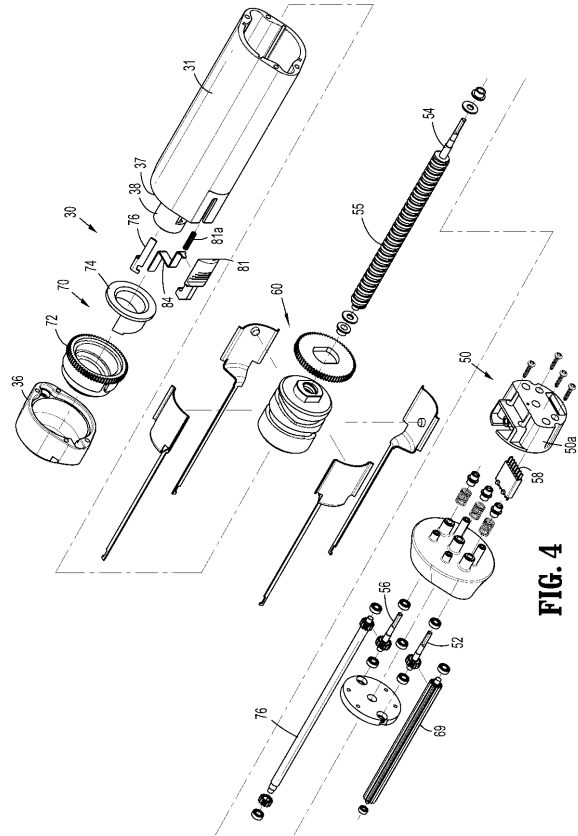


FIG. 4

【図 5】

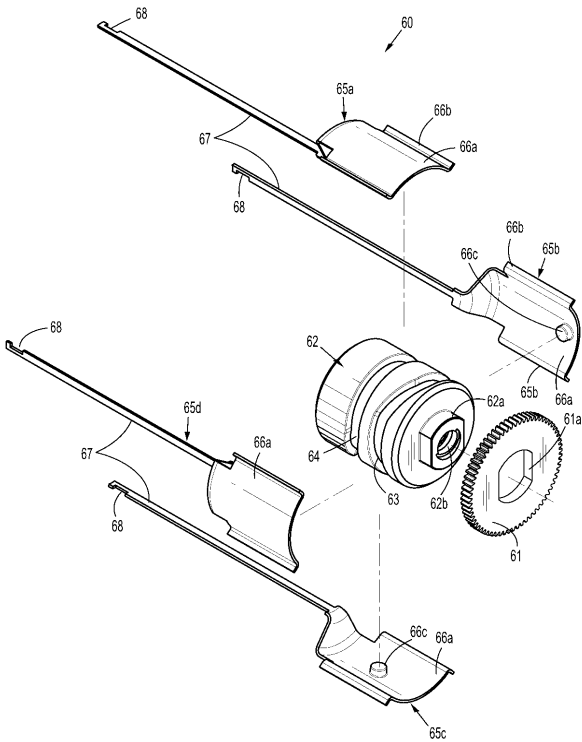


FIG. 5

【図 6】

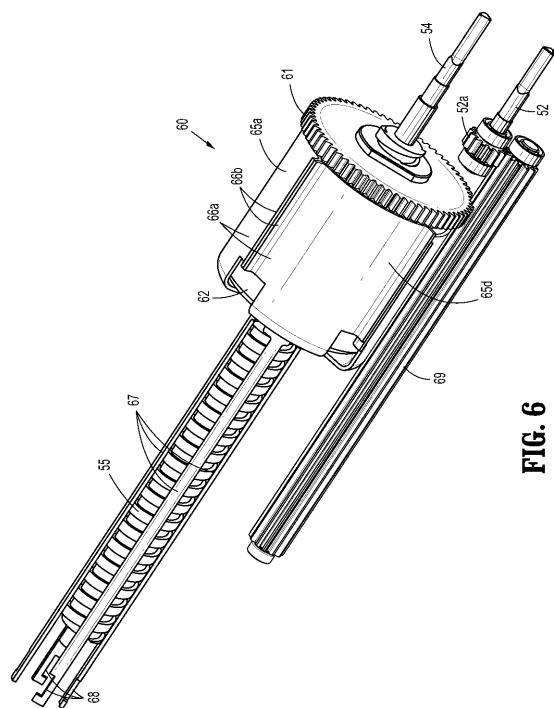


FIG. 6

【図 7】

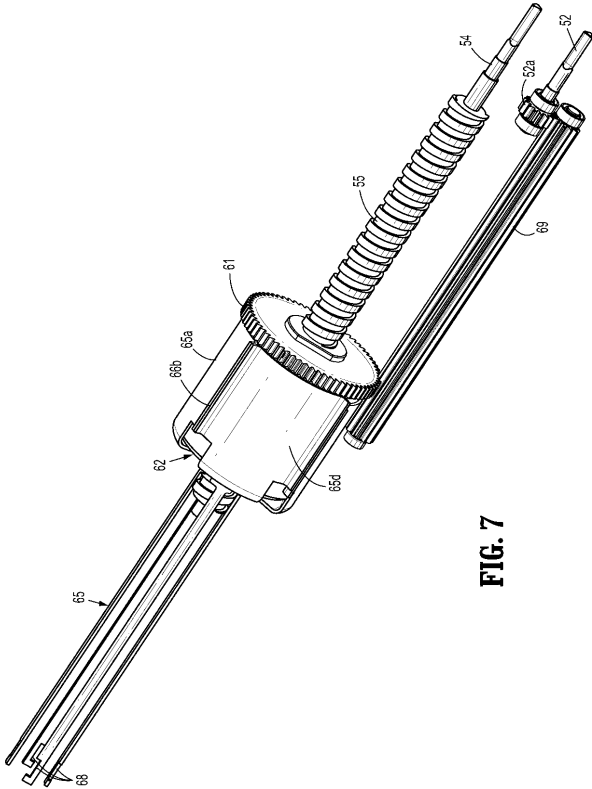


FIG. 7

【図 8】

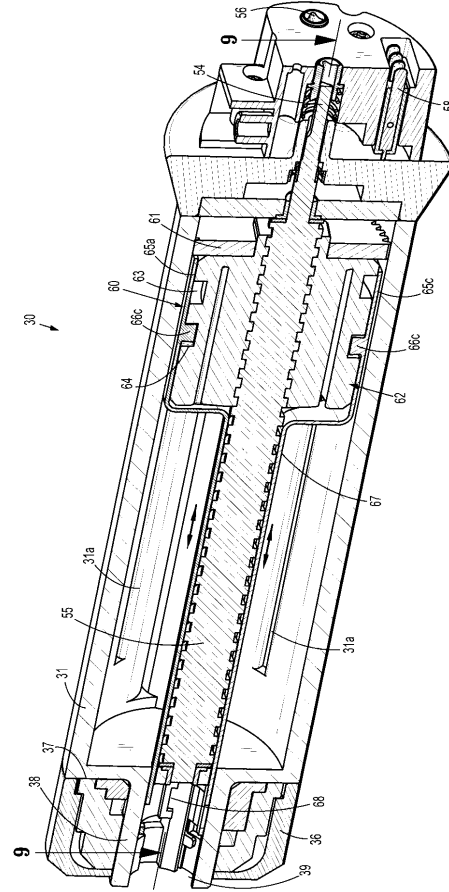


FIG. 8

【図 9】

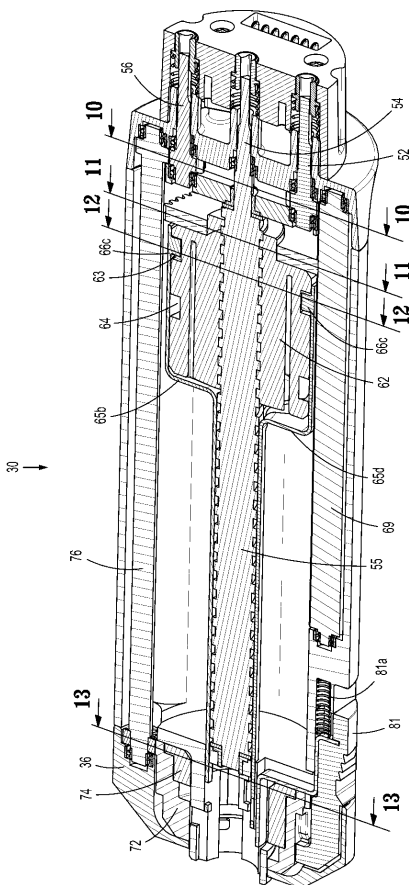


FIG. 9

【図 10】

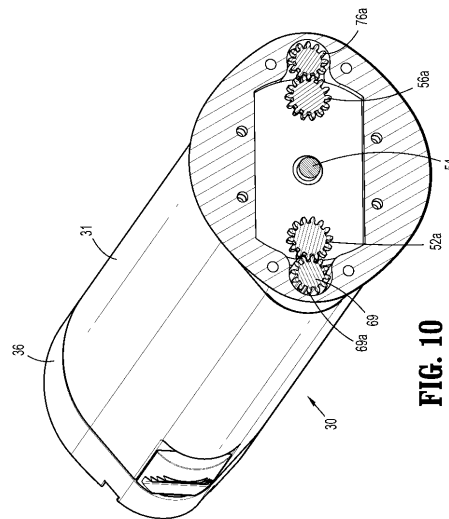


FIG. 10

【図 1 1】

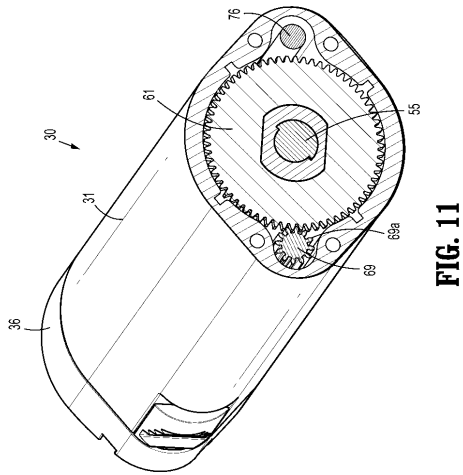


FIG. 11

【図 1 2】

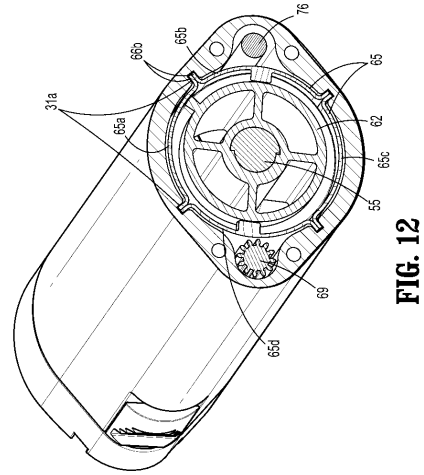


FIG. 12

【図 1 3】

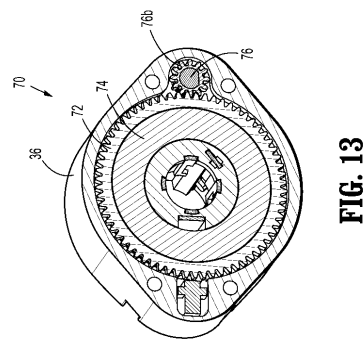


FIG. 13

【図 1 4】

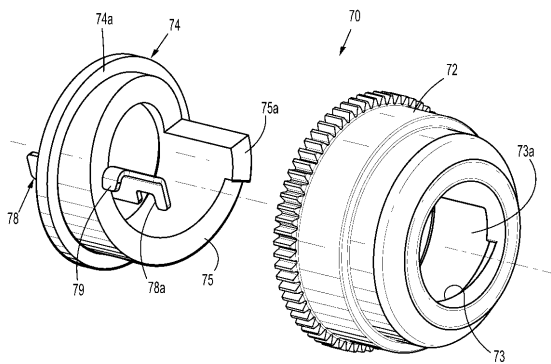


FIG. 14

【図 1 6】

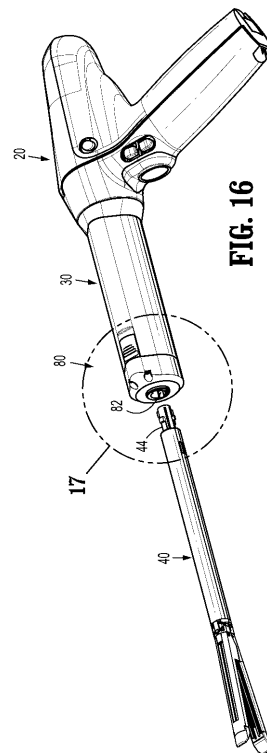


FIG. 16

【図 1 5】

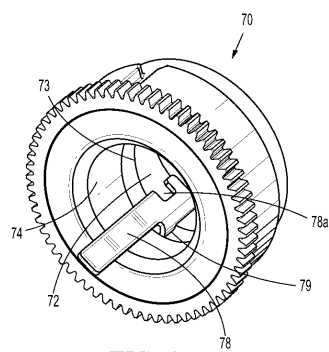


FIG. 15

【図 17】

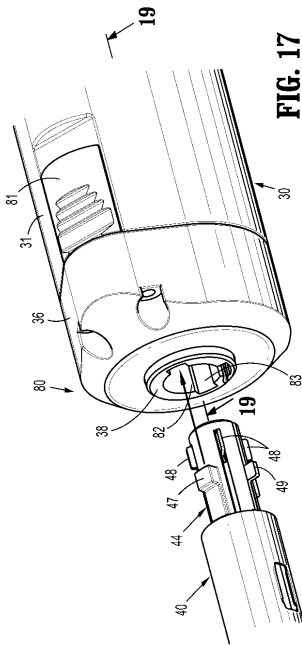


FIG. 17

【図 18】

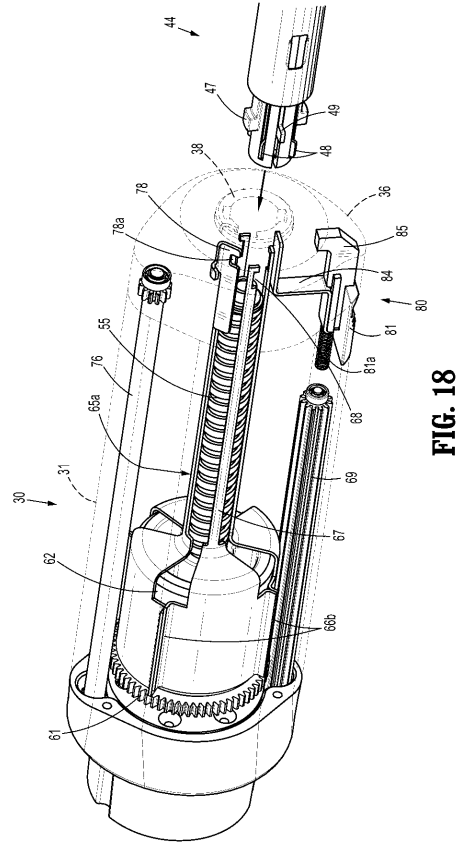


FIG. 18

【図 19】

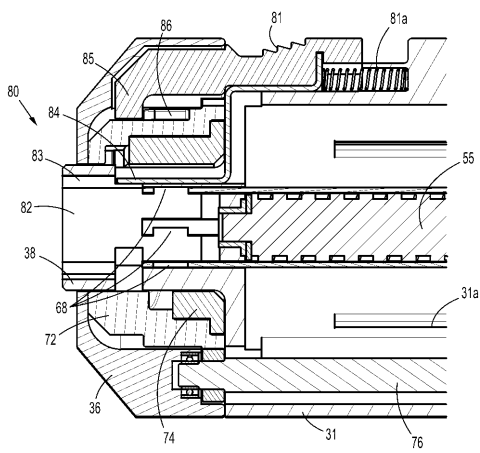


FIG. 19

【図 21】

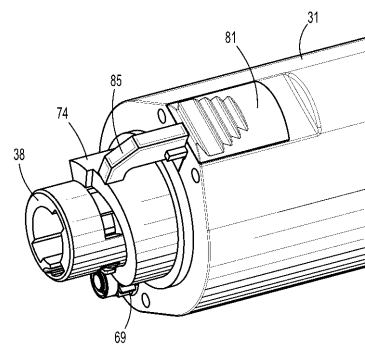


FIG. 21

【図 20】

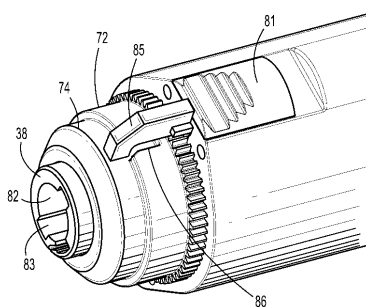


FIG. 20

【図 22】

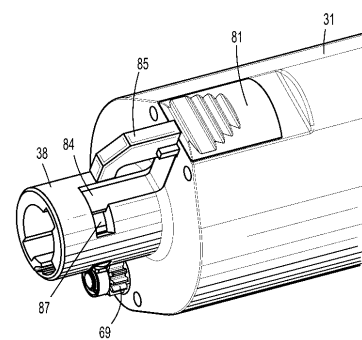


FIG. 22

【図 2 3】

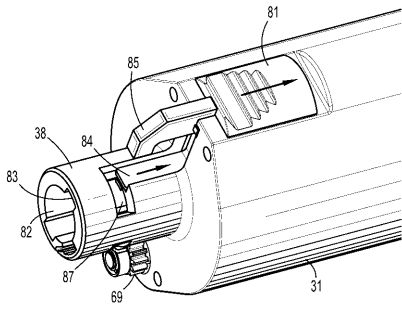


FIG. 23

【図 2 4】

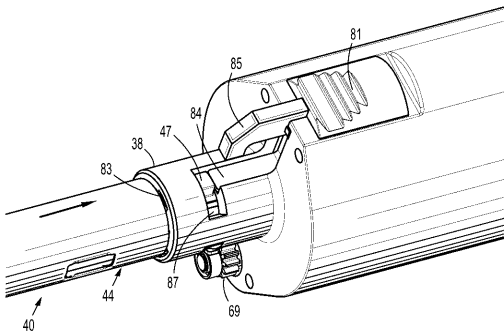


FIG. 24

【図 2 5】

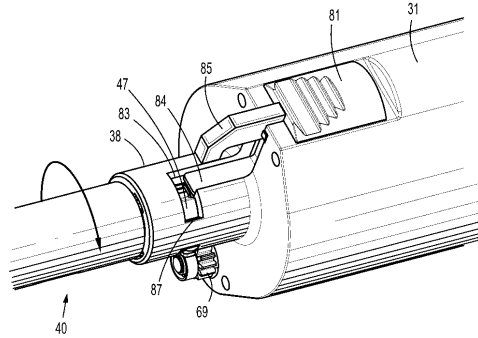


FIG. 25

【図 2 6】

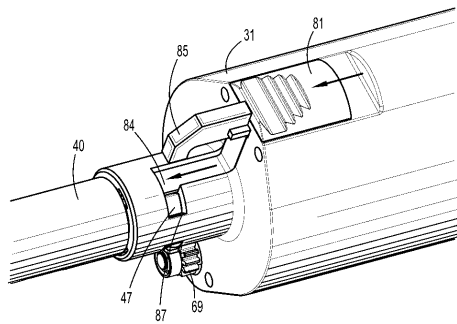


FIG. 26

【図 2 7】

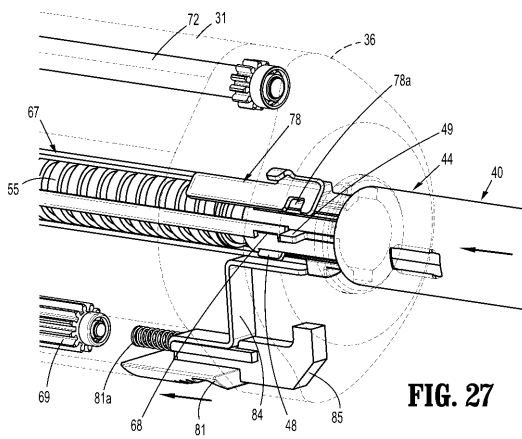


FIG. 27

【図 2 8】

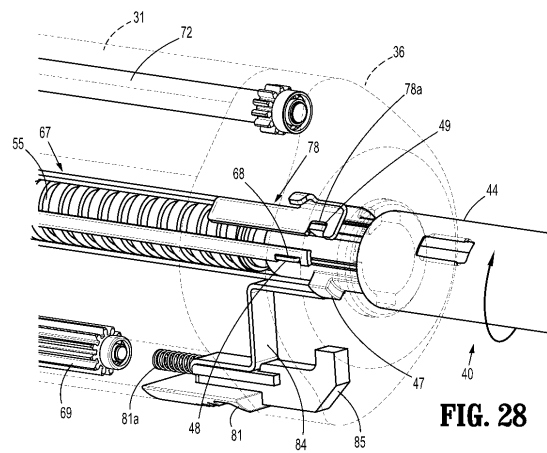


FIG. 28