

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7616540号
(P7616540)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/072 (2006.01)

A 6 1 B 17/072

請求項の数 25 (全102頁)

(21)出願番号	特願2021-555237(P2021-555237)	(73)特許権者	506157570
(86)(22)出願日	令和2年3月4日(2020.3.4)		シラグ・ゲーエムベーハー・インターナ
(65)公表番号	特表2022-525150(P2022-525150		ショナル
	A)		C i l a g G M B H I n t e r n a t
(43)公表日	令和4年5月11日(2022.5.11)		i o n a l
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/051840		スイス国 6 3 0 0 ツーク グベルシュ
(87)国際公開番号	WO2020/194083		トラッセ 3 4
(87)国際公開日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(74)代理人	100088605
審査請求日	令和5年3月3日(2023.3.3)		弁理士 加藤 公延
(31)優先権主張番号	16/363,070	(74)代理人	100130384
(32)優先日	平成31年3月25日(2019.3.25)		弁理士 大島 孝文
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	シェルトン・ザ・フォース・フレデリッ
			ク・イー
			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
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 外科用システムのための発射駆動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

内部にチャンネルを画定する第1のジョーと、
駆動ねじと、

前記チャンネル内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジであって、前記交換可能なステーブルカートリッジは、

近位端と、
遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

前記カートリッジ本体内に画定された第1のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第1のステーブルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第2のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第2のステーブルキャビティの長手方向列は、前記第1のステーブルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記第1のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第1のステー

プルと、

前記第2のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第2のステープルと、

前記第1のステープルのうちの1つ及び前記第2のステープルのうちの1つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは前記駆動ねじの方を向く外壁を含み、前記外壁は、弓状部分を含み、前記弓状部分は、前記駆動ねじの外面との間にクリアランスを形成する、ドライバと、を含む、交換可能なステープルカートリッジと、
スレッドと、を備え、

前記ドライバの前記駆動ねじの方を向く前記外壁の前記弓状部分が、前記スレッド及び前記駆動ねじの弓形形状を補完する及び／又は模倣するように構成されている弓状プロファイルであり、前記弓状プロファイルが、内部に前記スレッドを緊密に受容するようにサイズ決め及び構成され、前記スレッドが、前記駆動ねじを緊密に受容する弓状部分と、前記ドライバの前記弓状プロファイル内に緊密に受容される弓状部分と、を含む、エンドエフェクタアセンブリ。

10

【請求項2】

前記駆動ねじは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記チャンネル内に収まる前に、前記チャンネル内に装着されている、請求項1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項3】

前記チャンネルは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、請求項1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

20

【請求項4】

前記駆動ねじは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記チャンネル内に収まる前に、前記交換可能なステープルカートリッジと一体化される、請求項1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項5】

前記駆動ねじの少なくとも一部は、前記長手方向スロット内に位置付けられている、請求項1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項6】

前記スレッドは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記チャンネル内に収まっているとき、前記駆動ねじと螺合可能に係合される、請求項1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

30

【請求項7】

外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

ステープルカートリッジジョーと、

ねじ付きロッドと、

前記ステープルカートリッジジョー内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジであって、前記交換可能なステープルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

ステープルを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、前記ねじ付きロッドの方を向く表面を含み、前記表面は、弓状部分を含み、前記弓状部分は、前記交換可能なステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まっているとき、前記ねじ付きロッドの外面との間にクリアランスを形成するように構成されている、ドライバと、を含む、交換可能なステープルカートリッジと、

40

スレッドと、を備え、

前記ドライバの前記ねじ付きロッドの方を向く前記表面の前記弓状部分が、前記スレッド及び前記ねじ付きロッドの弓形形状を補完する及び／又は模倣するように構成されている弓状プロファイルであり、前記弓状プロファイルが、内部に前記スレッドを緊密に受容

50

するようにサイズ決め及び構成され、前記スレッドが、前記ねじ付きロッドを緊密に受容する弓状部分と、前記ドライバの前記弓状プロファイル内に緊密に受容される弓状部分と、を含む、エンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 8】

前記スレッドは、ステープル発射ストローク中に前記ドライバを上方に持ち上げるように構成されている、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 9】

前記ねじ付きロッドは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記ステープルカートリッジジョー内に延在する、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 10】

前記ねじ付きロッドは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記交換可能なステープルカートリッジと一体化される、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 11】

前記ステープルカートリッジジョーは、前記ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 12】

前記ねじ付きロッドは、前記ステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記ステープルカートリッジと一体化される、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 13】

前記スレッドは、前記ねじ付きロッドと螺合可能に係合される、請求項 8 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 14】

前記クリアランスは弓状である、請求項 7 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 15】

外科用器具と共に使用するためのステープルカートリッジであって、前記ステープルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

駆動ねじと、

前記カートリッジ本体内に画定された第 1 のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第 1 のステープルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第 1 のステープルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第 2 のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第 2 のステープルキャビティの長手方向列は、前記第 1 のステープルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第 2 のステープルキャビティの長手方向列と、

前記第 1 のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第 1 のステープルと、

前記第 2 のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第 2 のステープルと、

前記第 1 のステープルのうちの 1 つ及び前記第 2 のステープルのうちの 1 つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、ステープル発射ストローク中に未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、前記ドライバは、前記駆動ねじの方を向く外面を含み、前記外面は前記駆動ねじの弓状形状を補完するように形状

10

20

30

40

50

付けられている、ドライバと、

前記ドライバを前記未発射構成から前記発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、を備え、

前記ドライバの前記駆動ねじの方を向く前記外面の弓状プロファイルが、内部に前記スレッドを緊密に受容するようにサイズ決め及び構成され、前記スレッドが、前記駆動ねじを緊密に受容する弓状部分と、前記ドライバの前記弓状プロファイル内に緊密に受容される弓状部分と、を含む、ステーブルカートリッジ。

【請求項 16】

前記ステーブルカートリッジは、前記外科用器具のエンドエフェクタのステーブルカートリッジジョー内に収まるように構成されており、前記ステーブルカートリッジは、前記ステーブルカートリッジジョーから延在する装着ブラケットを受容するように構成されている凹部を含み、前記装着ブラケットは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている、請求項 15 に記載のステーブルカートリッジ。

【請求項 17】

外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

第 1 のジョーと、

第 2 のジョーと、

前記第 1 のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジであって、前記交換可能なステーブルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

前記カートリッジ本体内に画定された第 1 のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第 1 のステーブルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第 1 のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第 2 のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第 2 のステーブルキャビティの長手方向列は、前記第 1 のステーブルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第 2 のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記第 1 のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第 1 のステーブルと、

前記第 2 のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第 2 のステーブルと、

前記第 1 のステーブルのうちの 1 つ及び前記第 2 のステーブルのうちの 1 つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、ステーブル発射ストローク中に未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、前記ドライバは、外壁を含む、ドライバと、を含む、交換可能なステーブルカートリッジと、

前記ドライバを前記未発射構成から前記発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、

前記第 1 のジョー内に延在する駆動ねじと、を備え、

前記外壁は、前記交換可能なステーブルカートリッジが前記第 1 のジョー内に収まっているとき、前記駆動ねじの方を向いており、前記外壁の少なくとも一部が前記駆動ねじの弓状形状を模倣するように形状付けられており、

前記ドライバの前記駆動ねじの方を向く前記外壁の弓状プロファイルが、内部に前記スレッドを緊密に受容するようにサイズ決め及び構成され、前記スレッドが、前記駆動ねじを緊密に受容する弓状部分と、前記ドライバの前記弓状プロファイル内に緊密に受容される弓状部分と、を含む、エンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

前記第 1 のジョーは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、請求項 17 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 19】

前記駆動ねじは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記第 1 のジョー内に収まる前に、前記第 1 のジョーと一体化される、請求項 17 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 20】

前記スレッドは、少なくとも部分的に前記クリアランス内に受容されるように構成されている、請求項 6 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 21】

前記駆動ねじを緊密に受容する前記弓状部分が凹状部分であり、前記ドライバの前記弓状プロファイル内に緊密に受容される前記弓状部分が凸状部分である、請求項 20 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 22】

前記カートリッジ本体は、カートリッジデッキを含み、前記ドライバは、ステープル発射ストローク中に、前記第 1 のステープルキャビティの長手方向列のキャビティの 1 つ、及び前記第 2 のステープルキャビティの長手方向列のキャビティの 1 つの内部で、前記カートリッジデッキに向かって移動可能である、請求項 1 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 23】

前記ドライバは、ステープル発射ストローク中に前記第 1 のジョーから離れるよう上方に駆動され、前記ドライバの上方への移行が前記ステープルを前記ステープルカートリッジの外に駆動するように更に構成されている、請求項 1 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 24】

前記スレッドは、少なくとも部分的に前記クリアランス内に受容されるように構成されており、

前記スレッドは、前記ドライバの下方に延在する長手方向チャンネル内に位置付けられるように構成されたカム部材を更に含む、請求項 8 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【請求項 25】

前記弓状部分は凹状表面を画定する、請求項 1 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本開示は、外科用システムに関し、また様々な装置では、とりわけ、外科用ステープル留め及び切断システム、並びにそれと共に使用するステープルカートリッジに関する。

【図面の簡単な説明】

【0002】

本明細書に記載する実施形態の様々な特徴は、それらの利点と共に、以下の添付図面と併せて以下の説明によって理解することができる。

【図 1】開いた、つまりクランプされていない構成で示されている外科用器具システムのエンドエフェクタの長手方向断面図であり、これは、ステープルカートリッジと、ステープルカートリッジに取り外し可能に格納されているステープルと、ステープルを変型させるように構成されているアンビルとを含む。

【図 2】閉じた、つまりクランプされている構成で示されている、図 1 のエンドエフェクタの長手方向断面図であり、ステープルを発射する前の発射前位置にある発射部材を示している。

【図 3】図 1 のエンドエフェクタの長手方向断面図であり、部分的に発射済み位置にあるエンドエフェクタの発射部材を示している、

【図 4】図 1 のエンドエフェクタの長手方向断面図であり、後退位置にある発射部材を示

10

20

30

40

50

している。

【図５】図１のエンドエフェクタの長手方向断面図であり、再び開いた構成のエンドエフェクタを示している。

【図６】少なくとも１つの実施形態によるエンドエフェクタを含む外科用ステープルシステムの斜視図である。

【図７】図６のエンドエフェクタの部分的断面斜視図である。

【図８】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、開いた未発射の構成のエンドエフェクタを示している。

【図９】図６のエンドエフェクタの別の部分的断面立面図であり、開いた構成のエンドエフェクタの閉鎖システムと、未発射構成のエンドエフェクタの発射システムとを示している。

10

【図１０】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、部分的に閉じた構成の閉鎖システムと、未発射構成の発射システムとを示している。

【図１１】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、完全に閉じた構成の閉鎖システムと、部分的に発射された構成の発射システムとを示している。

【図１２】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、完全に閉じた構成の閉鎖システムと、完全に発射された構成の発射システムとを示している。

【図１３】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、完全に閉じた構成の閉鎖システムと、完全に後退した構成の発射システムとを示している。

【図１４】図６のエンドエフェクタの部分的断面立面図であり、開いた構成に戻る途中の閉鎖システムと、完全に後退した構成の発射システムとを示している。

20

【図１５】少なくとも１つの実施形態による、アンビルとエンドエフェクタのステープルカートリッジとの間の非平坦な隙間を補償するように構成されているステープル発射システムを含む、エンドエフェクタの部分的断面立面図である。

【図１６】開いた、つまりクランプされていない構成で示されている外科用器具システムのエンドエフェクタの長手方向断面図であり、これは、ステープルカートリッジと、ステープルカートリッジに取り外し可能に格納されているステープルと、ステープルを変型させるように構成されているアンビルとを含む。

【図１７】アンビルの一部が断面で示された、図１６のエンドエフェクタの一部の長手方向断面図であり、クロージャナットが初期位置で開位置にあり、発射ナットが開始時の発射前位置で示されている。

30

【図１８】図１７のエンドエフェクタの別の長手方向断面図であり、アンビル部分の全体図が示されている。

【図１９】アンビルの一部が断面で示された、図１７のエンドエフェクタの一部の別の長手方向断面図であり、クロージャナットが「中間の」完全な閉位置にあり、発射ナットが、ニュートラル発射範囲の遠位端に位置する発射前位置にある。

【図２０】図１９のエンドエフェクタの一部の別の長手方向断面図であり、アンビル部分の全体図が示されている。

【図２１】図１９のエンドエフェクタの一部の別の長手方向断面図であり、発射ナットは、ステープルがステープルカートリッジから発射された後の終端位置にあり、アンビルの一部が断面で示されている。

40

【図２２】図２１のエンドエフェクタの一部の別の長手方向断面図であり、アンビル部分の全体図が示されている。

【図２３】アクチュエータ部材が係合した構成にある、外科用器具のシャフトアセンブリの一部の部分的断面上面図である。

【図２４】図２３のシャフトアセンブリの別の部分的断面立面図である。

【図２５】図２３及び２４のシャフトアセンブリの別の部分的断面上面図であり、ロックシステムが「ロック前構成」にある状態を示す。

【図２６】図２５のシャフトアセンブリの部分断面立面図である。

【図２７】アクチュエータ部材が非係合構成にあり、ロックシステムがロック構成にある

50

、図 23～図 26 のシャフトアセンブリの別の部分的断面上面図である。

【図 28】図 27 のシャフトアセンブリの部分的断面立面図である。

【図 29】外科用ステープル留め器具システムのエンドエフェクタアセンブリの部分的分解斜視図であり、エンドエフェクタアセンブリは、ジョー内に装着されたねじ付きロッドを備える。

【図 30】ねじ付きロッドをジョーのチャンネル内に装着するための構造を示す、図 29 のエンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 31】外科用ステープル留め器具システムのジョーと、ねじ付きロッドと、ステープルカートリッジと、発射部材との間の接合部分を示す、図 29 のエンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 32】第 1 のジョーと、ねじ付きロッドと、ステープルカートリッジと、ステープルカートリッジのスレッドとの間の接合部分を示す、図 29 のエンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 33】外科用ステープル留め器具システムのねじ付きロッドの係合面及び外科用ステープル留め器具システム内に収まったステープルカートリッジのスレッドの係合面を示す、外科用ステープル留め器具システムのエンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 34】図 33 の係合面を介して伝達可能なねじ山トルクのグラフ表示である。

【図 35 A】外科用ステープル留め器具システムのねじ付きロッドの第 1 の部分の係合面及び外科用ステープル留め器具システム内に収まったステープルカートリッジのスレッドの係合面を示す、エンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 35 B】スレッドの係合面及びねじ付きロッドの第 2 の部分を示す、図 35 A のエンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 36】スレッドがステープル発射ストローク中に図 35 A 及び図 35 B のねじ付きロッドの不均一なねじ山と前進方向及び後退方向に係合する際に経験される、ねじ山トルクのグラフ表示である。

【図 37】外科用器具システムのエンドエフェクタアセンブリの部分分解斜視図であり、エンドエフェクタアセンブリは、第 1 のジョーと、一体型ねじ付きロッドを有するステープルカートリッジと、を備える。

【図 38】ねじ付きロッドを第 1 のジョーのチャンネル内に装着するための構造を示す、図 37 のエンドエフェクタアセンブリの部分断面図である。

【図 39】ステープルカートリッジと外科用器具システムの駆動システムとの間の接続接合部分を示す、図 37 のエンドエフェクタアセンブリの部分斜視図である。

【図 40】第 1 のジョー内に収まったステープルカートリッジを示す、図 37 のエンドエフェクタの部分断面図である。

【図 41】ステープルドライバ及びスレッドの弓状表面を示す、エンドエフェクタアセンブリの一部の断面図である。

【図 42 A】関節運動アセンブリの部分断面立面図である。

【図 42 B】図 42 A の関節運動アセンブリの部分断面端面図である。

【図 42 C】図 42 A の関節運動アセンブリの部分断面平面図である。

【図 43】図 42 A の関節運動アセンブリの係合面の部分断面図である。

【図 44】バックストップを含む図 43 の係合面の部分断面図である。

【0003】

複数の図面を通して、対応する参照符号は対応する部分を示す。本明細書に記載される例示は、本発明の様々な実施形態を 1 つの形態で例示するものであり、かかる例示は、いかなる方法によっても本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0004】

本願の出願人は、本願と同日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらは各々、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

30

40

50

－米国特許出願、発明の名称「ARTICULATION DRIVE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL SYSTEMS」、代理人整理番号END9006USNP1/180541、

－米国特許出願、発明の名称「FIRING DRIVE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL SYSTEMS」、代理人整理番号END9008USNP1/180543、及び

－米国特許出願、発明の名称「FIRING DRIVE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL SYSTEMS」、代理人整理番号END9009USNP1/180544。

【0005】

本願の出願人は、2018年12月14日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16/220,281号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH A HARDWARE-ONLY CONTROL CIRCUIT」、

－米国特許出願第16/220,301号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ACOUSTIC-BASED MOTOR CONTROL」、

－米国特許出願第16/220,313号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A PLURALITY OF DRIVE SYSTEMS」、

－米国特許出願第16/220,296号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CONTROL CIRCUIT」、

－米国特許出願第16/220,309号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING BUTTON CIRCUITS」、

－米国特許出願第16/220,318号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CONTROL SYSTEM THAT USES INPUT FROM A STRAIN GAGE CIRCUIT」、

－米国特許出願第16/220,273号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH A SENSING ARRAY」、及び

－米国特許出願第16/220,280号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ENVIRONMENT SENSING」。

【0006】

本願の出願人は、2018年12月12日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許仮出願第62/778,571号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS」、

－米国特許仮出願第62/778,572号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS」、及び

－米国特許仮出願第62/778,573号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS」。

【0007】

本願の出願人は、2018年10月26日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらは各々、それぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16/172,130号、発明の名称「CLIP APPLIER COMPRISING INTERCHANGEABLE CLIP RELOADS」、

－米国特許出願第16/172,066号、発明の名称「CLIP APPLIER COMPRISING A MOVABLE CLIP MAGAZINE」、

－米国特許出願第16/172,078号、発明の名称「CLIP APPLIER COMPRISING A ROTATABLE CLIP MAGAZINE」、

－米国特許出願第16/172,087号、発明の名称「CLIP APPLIER C

10

20

30

40

50

OMPRIISING CLIP ADVANCING SYSTEMS」、

－米国特許出願第16／172，094号、発明の名称「CLIP APPLIER C
OMPRIISING A CLIP CRIMPING SYSTEM」、

－米国特許出願第16／172，128号、発明の名称「CLIP APPLIER C
OMPRIISING A RECIPROCATING CLIP ADVANCING
MEMBER」、

－米国特許出願第16／172，168号、発明の名称「CLIP APPLIER C
OMPRIISING A MOTOR CONTROLLER」、

－米国特許出願第16／172，164号、発明の名称「SURGICAL SYST
EM COMPRISING A SURGICAL TOOL AND A SURGIC
AL HUB」、及び

－米国特許出願第16／172，303号、発明の名称「METHOD FOR OPE
RATING A POWERED ARTICULATING MULTI-CLIP
APPLIER」。

【0008】

本願の出願人は、2018年10月26日に出願された以下の米国特許出願を所有して
おり、これらは各々、それぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16／172，328号、発明の名称「METHOD OF HUB
COMMUNICATION WITH SURGICAL INSTRUMENT SY
STEMS」、

－米国特許出願第16／172，280号、発明の名称「METHOD FOR PRO
DUCING A SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A
SMART ELECTRICAL SYSTEM」、

－米国特許出願第16／172，219号、発明の名称「METHOD OF HUB
COMMUNICATION WITH SURGICAL INSTRUMENT SY
STEMS」、

－米国特許出願第16／172，248号、発明の名称「METHOD FOR COM
MUNICATING WITH SURGICAL INSTRUMENT SYSTE
MS」、

－米国特許出願第16／172，198号、発明の名称「METHOD OF HUB
COMMUNICATION WITH SURGICAL INSTRUMENT SY
STEMS」、及び

－米国特許出願第16／172，155号、発明の名称「METHOD OF HUB
COMMUNICATION WITH SURGICAL INSTRUMENT SY
STEMS」。

【0009】

本願の出願人は、2018年8月24日に出願された以下の米国特許出願を所有して
おり、これらは各々、それぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16／112，129号、発明の名称「SURGICAL SUTU
RING INSTRUMENT CONFIGURED TO MANIPULATE
TISSUE USING MECHANICAL AND ELECTRICAL PO
WER」、

－米国特許出願第16／112，155号、発明の名称「SURGICAL SUTU
RING INSTRUMENT COMPRISING A CAPTURE WIDTH
WHICH IS LARGER THAN TROCAR DIAMETER」、

－米国特許出願第16／112，168号、発明の名称「SURGICAL SUTU
RING INSTRUMENT COMPRISING A NON-CIRCULAR
NEEDLE」、

－米国特許出願第16／112，180号、発明の名称「ELECTRICAL PO
WER OUTPUT CONTROL BASED ON MECHANICAL FOR

10

20

30

40

50

CES」、

－米国特許出願第16／112，193号、発明の名称「REACTIVE ALGORITHM FOR SURGICAL SYSTEM」、

－米国特許出願第16／112，099号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ADAPTIVE ELECTRICAL SYSTEM」、

－米国特許出願第16／112，112号、発明の名称「CONTROL SYSTEM ARRANGEMENTS FOR A MODULAR SURGICAL INSTRUMENT」、

－米国特許出願第16／112，119号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAMS FOR A SURGICAL SYSTEM COMPRISING MORE THAN ONE TYPE OF CARTRIDGE」、

10

－米国特許出願第16／112，097号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING BATTERY ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第16／112，109号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING HANDLE ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第16／112，114号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING FEEDBACK MECHANISMS」、

20

－米国特許出願第16／112，117号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING LOCKOUT MECHANISMS」、

－米国特許出願第16／112，095号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING A LOCKABLE END EFFECTOR SOCKET」、

－米国特許出願第16／112，121号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING A SHIFTING MECHANISM」、

－米国特許出願第16／112，151号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING A SYSTEM FOR ARTICULATION AND ROTATION COMPENSATION」、

30

－米国特許出願第16／112，154号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING A BIASED SHIFTING MECHANISM」、

－米国特許出願第16／112，226号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING AN ARTICULATION DRIVE THAT PROVIDES FOR HIGH ARTICULATION ANGLES」、

－米国特許出願第16／112，062号、発明の名称「SURGICAL DISSECTORS AND MANUFACTURING TECHNIQUES」、

40

－米国特許出願第16／112，098号、発明の名称「SURGICAL DISSECTORS CONFIGURED TO APPLY MECHANICAL AND ELECTRICAL ENERGY」、

－米国特許出願第16／112，237号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER CONFIGURED TO STORE CLIPS IN A STORED STATE」、

－米国特許出願第16／112，245号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER COMPRISING AN EMPTY CLIP CARTRIDGE LOCKOUT」、

－米国特許出願第16／112，249号、発明の名称「SURGICAL CLIP

50

APPLIER COMPRISING AN AUTOMATIC CLIP FEEDING SYSTEM」、

－米国特許出願第16／112，253号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER COMPRISING ADAPTIVE FIRING CONTROL」、及び

－米国特許出願第16／112，257号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER COMPRISING ADAPTIVE CONTROL IN RESPONSE TO A STRAIN GAUGE CIRCUIT」。

【0010】

本願の出願人は、2018年5月1日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許仮出願第62／665，129号、発明の名称「SURGICAL SUTURING SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第62／665，139号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING CONTROL SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第62／665，177号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING HANDLE ARRANGEMENTS」、

－米国仮特許出願第62／665，128号、発明の名称「MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、

－米国仮特許出願第62／665，192号、発明の名称「SURGICAL DISSECTORS」、及び

－米国仮特許出願第62／665，134号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」。

【0011】

本願の出願人は、2018年2月28日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15／908，021号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、

－米国特許出願第15／908，012号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、

－米国特許出願第15／908，040号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、

－米国特許出願第15／908，057号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、

－米国特許出願第15／908，058号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び

－米国特許出願第15／908，143号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」。

【0012】

本願の出願人は、2017年10月30日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／578，793号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、

－米国仮特許出願第62／578，804号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVE

10

20

30

40

50

MENT」、

－米国仮特許出願第62／578，817号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、

－米国仮特許出願第62／578，835号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、

－米国仮特許出願第62／578，844号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び

－米国仮特許出願第62／578，855号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」。

10

【0013】

本願の出願人は、2017年12月28日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの各々の開示の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／611，341号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL PLATFORM」、

－米国仮特許出願第62／611，340号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS」、及び

－米国仮特許出願第62／611，339号、発明の名称「ROBOT ASSISTED SURGICAL PLATFORM」。

20

【0014】

本願の出願人は、2018年3月28日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／649，302号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES」、

－米国仮特許出願第62／649，294号、発明の名称「DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD」、

－米国仮特許出願第62／649，300号、発明の名称「SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS」、

30

－米国仮特許出願第62／649，309号、発明の名称「SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、

－米国仮特許出願第62／649，310号、発明の名称「COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第62／649，291号、発明の名称「USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT」、

－米国仮特許出願第62／649，296号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES」、

40

－米国仮特許出願第62／649，333号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER」、

－米国仮特許出願第62／649，327号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES」、

－米国仮特許出願第62／649，315号、発明の名称「DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK」、

50

－米国仮特許出願第62／649，313号、発明の名称「CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES」、

－米国仮特許出願第62／649，320号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国仮特許出願第62／649，307号、発明の名称「AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、及び

－米国仮特許出願第62／649，323号、発明の名称「SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」。

10

【0015】

本願の出願人は、2018年3月29日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15／940，641号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES」、

－米国特許出願第15／940，648号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH CONDITION HANDLING OF DEVICES AND DATA CAPABILITIES」、

20

－米国特許出願第15／940，656号、発明の名称「SURGICAL HUB COORDINATION OF CONTROL AND COMMUNICATION OF OPERATING ROOM DEVICES」、

－米国特許出願第15／940，666号、発明の名称「SPATIAL AWARENESS OF SURGICAL HUBS IN OPERATING ROOMS」、

－米国特許出願第15／940，670号、発明の名称「COOPERATIVE UTILIZATION OF DATA DERIVED FROM SECONDARY SOURCES BY INTELLIGENT SURGICAL HUBS」、

－米国特許出願第15／940，677号、発明の名称「SURGICAL HUB CONTROL ARRANGEMENTS」、

30

－米国特許出願第15／940，632号、発明の名称「DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD」、

－米国特許出願第15／940，640号、発明の名称「COMMUNICATION HUB AND STORAGE DEVICE FOR STORING PARAMETERS AND STATUS OF A SURGICAL DEVICE TO BE SHARED WITH CLOUD BASED ANALYTICS SYSTEMS」、

－米国特許出願第15／940，645号、発明の名称「SELF DESCRIBING DATA PACKETS GENERATED AT AN ISSUING INSTRUMENT」、

40

－米国特許出願第15／940，649号、発明の名称「DATA PAIRING TO INTERCONNECT A DEVICE MEASURED PARAMETER WITH AN OUTCOME」、

－米国特許出願第15／940，654号、発明の名称「SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS」、

－米国特許出願第15／940，663号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM DISTRIBUTED PROCESSING」、

－米国特許出願第15／940，668号、発明の名称「AGGREGATION AND REPORTING OF SURGICAL HUB DATA」、

－米国特許出願第15／940，671号、発明の名称「SURGICAL HUB S

50

PATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、

－米国特許出願第15／940，686号、発明の名称「DISPLAY OF ALIGNMENT OF STAPLE CARTRIDGE TO PRIOR LINEAR STAPLE LINE」、

－米国特許出願第15／940，700号、発明の名称「STERILE FIELD INTERACTIVE CONTROL DISPLAYS」、

－米国特許出願第15／940，629号、発明の名称「COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS」、

－米国特許出願第15／940，704号、発明の名称「USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT」、

－米国特許出願第15／940，722号、発明の名称「CHARACTERIZATION OF TISSUE IRREGULARITIES THROUGH THE USE OF MONO-CHROMATIC LIGHT REFRACTIVITY」、及び

－米国特許出願第15／940，742号、発明の名称「DUAL CMOS ARRAY IMAGING」。

【0016】

本願の出願人は、2018年3月29日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15／940，636号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES」、

－米国特許出願第15／940，653号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL HUBS」、

－米国特許出願第15／940，660号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER」、

－米国特許出願第15／940，679号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR LINKING OF LOCAL USAGE TRENDS WITH THE RESOURCE ACQUISITION BEHAVIORS OF LARGER DATA SET」、

－米国特許出願第15／940，694号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR MEDICAL FACILITY SEGMENTED INDIVIDUALIZATION OF INSTRUMENT FUNCTION」、

－米国特許出願第15／940，634号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES」、

－米国特許出願第15／940，706号、発明の名称「DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK」、及び

－米国特許出願第15／940，675号、発明の名称「CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES」。

【0017】

本願の出願人は、2018年3月29日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15／940，627号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，637号、発明の名称「COMMUNICATION

ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，642号、発明の名称「CONTROLS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，676号、発明の名称「AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，680号、発明の名称「CONTROLLERS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，683号、発明の名称「COOPERATIVE SURGICAL ACTIONS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国特許出願第15／940，690号、発明の名称「DISPLAY ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、及び

－米国特許出願第15／940，711号、発明の名称「SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」。

【0018】

本願の出願人は、2018年3月30日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／650，887号、発明の名称「SURGICAL SYSTEMS WITH OPTIMIZED SENSING CAPABILITIES」、

－米国仮特許出願第62／650，877号、発明の名称「SURGICAL SMOKE EVACUATION SENSING AND CONTROLS」、

－米国仮特許出願第62／650，882号、発明の名称「SMOKE EVACUATION MODULE FOR INTERACTIVE SURGICAL PLATFORM」、及び

－米国仮特許出願第62／650，898号、発明の名称「CAPACITIVE COUPLED RETURN PATH PAD WITH SEPARABLE ARRAY ELEMENTS」。

【0019】

本願の出願人は、2018年4月19日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許仮出願第62／659，900号、発明の名称「METHOD OF HUB COMMUNICATION」。

【0020】

本願の出願人は、2018年10月25日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／750，529号、発明の名称「METHOD FOR OPERATING A POWERED ARTICULATING MULTI-CLIP APPLIER」、

－米国仮特許出願第62／750，539号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」、及び

－米国仮特許出願第62／750，555号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」。

【0021】

本願の出願人は、2019年2月21日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第16／281，658号、発明の名称「METHODS FOR C

10

20

30

40

50

ONTROLLING A POWERED SURGICAL STAPLER THAT HAS SEPARATE ROTARY CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第16／281，670号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING A LOCKOUT KEY CONFIGURED TO LIFT A FIRING MEMBER」、

－米国仮特許出願第16／281，675号、発明の名称「SURGICAL STAPLERS WITH ARRANGEMENTS FOR MAINTAINING A FIRING MEMBER THEREOF IN A LOCKED CONFIGURATION UNLESS A COMPATIBLE CARTRIDGE HAS BEEN INSTALLED THEREIN」、

10

－米国特許出願第16／281，685号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING CO-OPERATING LOCKOUT FEATURES」、

－米国特許出願第16／281，693号、発明の名称「SURGICAL STAPLING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT AND AN EXTERIOR ACCESS ORIFICE TO PERMIT ARTIFICIAL UNLOCKING OF THE LOCKOUT」、

－米国特許出願第16／281，704号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH FEATURES FOR BLOCKING ADVANCEMENT OF A CAMMING ASSEMBLY OF AN INCOMPATIBLE CARTRIDGE INSTALLED THEREIN」、

20

－米国特許出願第16／281，707号、発明の名称「STAPLING INSTRUMENT COMPRISING A DEACTIVATABLE LOCKOUT」、

－米国特許出願第16／281，741号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A JAW CLOSURE LOCKOUT」、

－米国特許出願第16／281，762号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH CARTRIDGE COMPATIBLE CLOSURE AND FIRING LOCKOUT ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第16／281，660号、発明の名称「SURGICAL STAPLE CARTRIDGE WITH FIRING MEMBER DRIVEN CAMMING ASSEMBLY THAT HAS AN ONBOARD TISSUE CUTTING FEATURE」、

30

－米国特許出願第16／281，666号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED ROTARY DRIVEN CLOSURE SYSTEMS」、

－米国特許出願第16／281，672号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH ASYMMETRIC CLOSURE FEATURES」、

－米国特許出願第16／281，678号、発明の名称「ROTARY DRIVEN FIRING MEMBERS WITH DIFFERENT ANVIL AND CHANNEL ENGAGEMENT FEATURES」、及び

40

－米国特許出願第16／281，682号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICE WITH SEPARATE ROTARY DRIVEN CLOSURE AND FIRING SYSTEMS AND FIRING MEMBER THAT ENGAGES BOTH JAWS WHILE FIRING」。

【0022】

本願の出願人は、2019年2月19日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらは各々、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／807，310号、発明の名称「METHODS FOR C

50

ONTROLLING A POWERED SURGICAL STAPLER THAT HAS SEPARATE ROTARY CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第62／807，319号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED LOCKOUT SYSTEMS」、及び

－米国仮特許出願第62／807，309号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICES WITH IMPROVED ROTARY DRIVEN CLOSURE SYSTEMS」。

【0023】

本願の出願人は、2018年3月28日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの各々の全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国仮特許出願第62／649，302号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES」、

－米国仮特許出願第62／649，294号、発明の名称「DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD」、

－米国仮特許出願第62／649，300号、発明の名称「SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS」、

－米国仮特許出願第62／649，309号、発明の名称「SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、

－米国仮特許出願第62／649，310号、発明の名称「COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS」、

－米国仮特許出願第62／649，291号、発明の名称「USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT」、

－米国仮特許出願第62／649，296号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES」、

－米国仮特許出願第62／649，333号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER」、

－米国仮特許出願第62／649，327号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES」、

－米国仮特許出願第62／649，315号、発明の名称「DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK」、

－米国仮特許出願第62／649，313号、発明の名称「CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES」、

－米国仮特許出願第62／649，320号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

－米国仮特許出願第62／649，307号、発明の名称「AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、及び

－米国仮特許出願第62／649，323号、発明の名称「SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」。

10

20

30

40

50

【0024】

本願の出願人は、2018年3月30日に出願された以下の米国仮特許出願を所有しており、これらの全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許仮出願第62／650，887号、発明の名称「SURGICAL SYSTEMS WITH OPTIMIZED SENSING CAPABILITIES」。

【0025】

本願の出願人は、2018年12月4日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらの全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16／209，423号、発明の名称「METHOD OF COMpressing TISSUE WITHIN A STAPLING DEVICE AND SIMULTANEOUSLY DISPLAYING THE LOCATION OF THE TISSUE WITHIN THE JAWS」。

【0026】

本願の出願人は、2018年8月20日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第16／105，101号、発明の名称「METHOD FOR FABRICATING SURGICAL STAPLER ANVILS」、

－米国特許出願第16／105，183号、発明の名称「REINFORCED DEFORMABLE ANVIL TIP FOR SURGICAL STAPLER ANVIL」、

－米国特許出願第16／105，150号、発明の名称「SURGICAL STAPLER ANVILS WITH STAPLE DIRECTING PROTRUSIONS AND TISSUE STABILITY FEATURES」、

－米国特許出願第16／105，098号、発明の名称「FABRICATING TECHNIQUES FOR SURGICAL STAPLER ANVILS」、

－米国特許出願第16／105，140号、発明の名称「SURGICAL STAPLER ANVILS WITH TISSUE STOP FEATURES CONFIGURED TO AVOID TISSUE PINCH」、

－米国特許出願第16／105，081号、発明の名称「METHOD FOR OPERATING A POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT」、

－米国特許出願第16／105，094号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH PROGRESSIVE JAW CLOSURE ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第16／105，097号、発明の名称「POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLUTCHING ARRANGEMENTS TO CONVERT LINEAR DRIVE MOTIONS TO ROTARY DRIVE MOTIONS」、

－米国特許出願第16／105，104号、発明の名称「POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLUTCHING AND LOCKING ARRANGEMENTS FOR LINKING AN ARTICULATION DRIVE SYSTEM TO A FIRING DRIVE SYSTEM」、

－米国特許出願第16／105，119号、発明の名称「ARTICULATABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH DEDICATED ARTICULATION MOTOR ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第16／105，160号、発明の名称「SWITCHING ARRANGEMENTS FOR MOTOR POWERED ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、及び

－米国意匠特許出願第29／660，252号、発明の名称「SURGICAL ST

10

20

30

40

50

APLER ANVILS」。

【0027】

本願の出願人は、それぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる、以下の米国特許出願及び米国特許を所有している。

－米国特許出願第15／386，185号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES THEREOF」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168642号）、

－米国特許出願第15／386，230号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168649号）、

－米国特許出願第15／386，221号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168646号）、

－米国特許出願第15／386，209号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND FIRING MEMBERS THEREOF」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168645号）、

－米国特許出願第15／386，198号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168644号）、

－米国特許出願第15／386，240号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND ADAPTABLE FIRING MEMBERS THEREFOR」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168651号）、

－米国特許出願第15／385，939号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168629号）、

－米国特許出願第15／385，941号、発明の名称「SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLUTCHING ARRANGEMENTS FOR SHIFTING BETWEEN CLOSURE SYSTEMS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES AND ARTICULATION AND FIRING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168630号）、

－米国特許出願第15／385，943号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168631号）、

－米国特許出願第15／385，950号、発明の名称「SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168635号）、

－米国特許出願第15／385，945号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168632号）、

－米国特許出願第15／385，946号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168633号）、

－米国特許出願第15／385，951号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAW OPENING FEATURES FOR INCREASING A JAW OPENING DISTANCE」（現在は、米国特許出願

10

20

30

40

50

公開第2018/0168636号)、

－米国特許出願第15/385,953号、発明の名称「METHODS OF STAPLING TISSUE」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168637号)、

－米国特許出願第15/385,954号、発明の名称「FIRING MEMBERS WITH NON-PARALLEL JAW ENGAGEMENT FEATURES FOR SURGICAL END EFFECTORS」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168638号)、

－米国特許出願第15/385,955号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH EXPANDABLE TISSUE STOP ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168639号)、

－米国特許出願第15/385,948号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168584号)、

－米国特許出願第15/385,956号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168640号)、

－米国特許出願第15/385,958号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION UNLESS AN UNSPENT STAPLE CARTRIDGE IS PRESENT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168641号)、

－米国特許出願第15/385,947号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168634号)、

－米国特許出願第15/385,896号、発明の名称「METHOD FOR RESETTING A FUSE OF A SURGICAL INSTRUMENT SHAFT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168597号)、

－米国特許出願第15/385,898号、発明の名称「STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENT TO ACCOMMODATE DIFFERENT TYPES OF STAPLES」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168599号)、

－米国特許出願第15/385,899号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING IMPROVED JAW CONTROL」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168600号)、

－米国特許出願第15/385,901号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE AND STAPLE CARTRIDGE CHANNEL COMPRISING WINDOWS DEFINED THEREIN」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168602号)、

－米国特許出願第15/385,902号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CUTTING MEMBER」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168603号)、

－米国特許出願第15/385,904号、発明の名称「STAPLE FIRING MEMBER COMPRISING A MISSING CARTRIDGE AND/OR SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168605号)、

－米国特許出願第15/385,905号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168606号)、

10

20

30

40

50

－米国特許出願第15／385，907号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN END EFFECTOR LOCKOUT AND A FIRING ASSEMBLY LOCKOUT」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168608号）、

－米国特許出願第15／385，908号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A FUSE」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168609号）、

－米国特許出願第15／385，909号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A MULTIPLE FAILED-STATE FUSE」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168610号）、

10

－米国特許出願第15／385，920号、発明の名称「STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168620号）、

－米国特許出願第15／385，913号、発明の名称「ANVIL ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLERS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168614号）、

－米国特許出願第15／385，914号、発明の名称「METHOD OF DEFORMING STAPLES FROM TWO DIFFERENT TYPES OF STAPLE CARTRIDGES WITH THE SAME SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168615号）、

20

－米国特許出願第15／385，893号、発明の名称「BILATERALLY ASYMMETRIC STAPLE-FORMING POCKET PAIRS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168594号）、

－米国特許出願第15／385，929号、発明の名称「CLOSURE MEMBERS WITH CAM SURFACE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168626号）、

－米国特許出願第15／385，911号、発明の名称「SURGICAL STAPLERS WITH INDEPENDENTLY ACTUATABLE CLOSING AND FIRING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168612号）、

30

－米国特許出願第15／385，927号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH SMART STAPLE CARTRIDGES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168625号）、

－米国特許出願第15／385，917号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING BREADTHS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168617号）、

40

－米国特許出願第15／385，900号、発明の名称「STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING PRIMARY SIDEWALLS AND POCKET SIDEWALLS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168601号）、

－米国特許出願第15／385，931号、発明の名称「NO-CARTRIDGE AND SPENT CARTRIDGE LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLERS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168627号）、

－米国特許出願第15／385，915号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN ANGLE」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168616号）、

50

－米国特許出願第15／385，897号、発明の名称「STAPLE-FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING ZONED FORMING SURFACE GROOVES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168598号）、

－米国特許出願第15／385，922号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FAILURE RESPONSE MODES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168622号）、

－米国特許出願第15／385，924号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH PRIMARY AND SAFETY PROCESSORS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168624号）、

－米国特許出願第15／385，910号、発明の名称「ANVIL HAVING A KNIFE SLOT WIDTH」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168611号）、

－米国特許出願第15／385，903号、発明の名称「CLOSURE MEMBER ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168604号）、

－米国特許出願第15／385，906号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN CONFIGURATIONS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168607号）、

－米国特許出願第15／386，188号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH ASYMMETRICAL STAPLES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168585号）、

－米国特許出願第15／386，192号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH TISSUE RETENTION AND GAP SETTING FEATURES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168643号）、

－米国特許出願第15／386，206号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE WITH DEFORMABLE DRIVER RETENTION FEATURES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168586号）、

－米国特許出願第15／386，226号、発明の名称「DURABILITY FEATURES FOR END EFFECTORS AND FIRING ASSEMBLIES OF SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168648号）、

－米国特許出願第15／386，222号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS HAVING END EFFECTORS WITH POSITIVE OPENING FEATURES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168647号）、

－米国特許出願第15／386，236号、発明の名称「CONNECTION PORTIONS FOR DEPOSABLE LOADING UNITS FOR SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168650号）、

－米国特許出願第15／385，887号、発明の名称「METHOD FOR ATTACHING A SHAFT ASSEMBLY TO A SURGICAL INSTRUMENT AND, ALTERNATIVELY, TO A SURGICAL ROBOT」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168589号）、

－米国特許出願第15／385，889号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A MANUALLY-OPERABLE RETRACTION SYSTEM FOR USE WITH A MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168590号）、

10

20

30

40

50

－米国特許出願第15／385，890号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING SEPARATELY ACTUATABLE AND RETRACTABLE SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168591号）、

－米国特許出願第15／385，891号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A CLUTCH CONFIGURED TO ADAPT THE OUTPUT OF A ROTARY FIRING MEMBER TO TWO DIFFERENT SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168592号）、

－米国特許出願第15／385，892号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM COMPRISING A FIRING MEMBER ROTATABLE IN TO AN ARTICULATION STATE TO ARTICULATE AN END EFFECTOR OF THE SURGICAL SYSTEM」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168593号）、

10

－米国特許出願第15／385，894号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168595号）、

－米国特許出願第15／385，895号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ARTICULATION LOCKOUTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168596号）、

20

－米国特許出願第15／385，916号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168575号）

－米国特許出願第15／385，918号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168618号）

－米国特許出願第15／385，919号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168619号）

－米国特許出願第15／385，921号、発明の名称「SURGICAL STAPLE CARTRIDGE WITH MOVABLE CAMMING MEMBER CONFIGURED TO DISENGAGE FIRING MEMBER LOCKOUT FEATURES」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168621号）

30

－米国特許出願第15／385，923号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168623号）

－米国特許出願第15／385，925号、発明の名称「JAW ACTUATED LOCK ARRANGEMENTS FOR PREVENTING ADVANCEMENT OF A FIRING MEMBER IN A SURGICAL END EFFECTOR UNLESS AN UNFIRED CARTRIDGE IS INSTALLED IN THE END EFFECTOR」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168576号）、

40

－米国特許出願第15／385，926号、発明の名称「AXIALLY MOVABLE CLOSURE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR APPLYING CLOSURE MOTIONS TO JAWS OF SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2018／0168577号）、

－米国特許出願第15／385，928号、発明の名称「PROTECTIVE COVER ARRANGEMENTS FOR A JOINT INTERFACE BETWEEN A MOVABLE JAW AND ACTUATOR SHAFT OF A

50

SURGICAL INSTRUMENT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168578号)、

－米国特許出願第15/385,930号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTOR WITH TWO SEPARATE COOPERATING OPENING FEATURES FOR OPENING AND CLOSING END EFFECTOR JAWS」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168579号)、

－米国特許出願第15/385,932号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTOR WITH ASYMMETRIC SHAFT ARRANGEMENT」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168628号)、

10

－米国特許出願第15/385,933号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT WITH INDEPENDENT PIVOTABLE LINKAGE DISTAL OF AN ARTICULATION LOCK」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168580号)、

－米国特許出願第15/385,934号、発明の名称「ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR IN AN ARTICULATED POSITION IN RESPONSE TO ACTUATION OF A JAW CLOSURE SYSTEM」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168581号)、

20

－米国特許出願第15/385,935号、発明の名称「LATERALLY ACTUATABLE ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR OF A SURGICAL INSTRUMENT IN AN ARTICULATED CONFIGURATION」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168582号)、

－米国特許出願第15/385,936号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATION STROKE AMPLIFICATION FEATURES」(現在は、米国特許出願公開第2018/0168583号)、

－米国特許出願第14/318,996号、発明の名称「FASTENER CART RIDGES INCLUDING EXTENSIONS HAVING DIFFERENT CONFIGURATIONS」(現在は、米国特許出願公開第2015/0297228号)、

30

－米国特許出願第14/319,006号、発明の名称「FASTENER CART RIDGE COMPRISING FASTENER CAVITIES INCLUDING FASTENER CONTROL FEATURES」(現在は、米国特許第10,010,324号)、

－米国特許出願第14/318,991号、発明の名称「SURGICAL FASTENER CARTRIDGES WITH DRIVER STABILIZING ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許第9,833,241号)、

40

－米国特許出願第14/319,004号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH FIRING ELEMENT MONITORING ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許第9,844,369号)、

－米国特許出願第14/319,008号、発明の名称「FASTENER CART RIDGE COMPRISING NON-UNIFORM FASTENERS」(現在は、米国特許出願公開第2015/0297232号)、

－米国特許出願第14/318,997号、発明の名称「FASTENER CART RIDGE COMPRISING DEPLOYABLE TISSUE ENGAGING MEMBERS」(現在は、米国特許出願公開第2015/0297229号)、

－米国特許出願第14/319,002号、発明の名称「FASTENER CART

50

RIDGE COMPRISING TISSUE CONTROL FEATURES」
(現在は、米国特許第9,877,721号)、

－米国特許出願第14/319,013号、発明の名称「FASTENER CART
RIDGE ASSEMBLIES AND STAPLE RETAINER COVER
ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許出願公開第2015/0297233号
)、及び

－米国特許出願第14/319,016号、発明の名称「FASTENER CART
RIDGE INCLUDING A LAYER ATTACHED THERETO」
(現在は、米国特許出願公開第2015/0297235号)。

【0028】

本願の出願人は、2016年6月24日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15/191,775号、発明の名称「STAPLE CARTRI
DGE COMPRISING WIRE STAPLES AND STAMPED ST
APLES」(現在は、米国特許出願公開第2017/0367695号)、

－米国特許出願第15/191,807号、発明の名称「STAPLING SYST
EM FOR USE WITH WIRE STAPLES AND STAMPED S
TAPLES」(現在は、米国特許出願公開第2017/0367696号)、

－米国特許出願第15/191,834号、発明の名称「STAMPED STAPL
ES AND STAPLE CARTRIDGES USING THE SAME」(現
在は、米国特許出願公開第2017/0367699号)、

－米国特許出願第15/191,788号、発明の名称「STAPLE CARTRI
DGE COMPRISING OVERDRIVEN STAPLES」(現在は、米国
特許出願公開第2017/0367698号)、及び

－米国特許出願第15/191,818号、発明の名称「STAPLE CARTRI
DGE COMPRISING OFFSET LONGITUDINAL STAPLE
ROWS」(現在は、米国特許出願公開第2017/0367697号)。

【0029】

本願の出願人は、2016年6月24日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国意匠特許出願第29/569,218号、発明の名称「SURGICAL FA
STENER」(現在は、米国意匠特許第D826,405号)、

－米国意匠特許出願第29/569,227号、発明の名称「SURGICAL FA
STENER」(現在は、米国意匠特許第D822,206号)、

－米国意匠特許出願第29/569,259号、発明の名称「SURGICAL FA
STENER CARTRIDGE」、及び

－米国意匠特許出願第29/569,264号、発明の名称「SURGICAL FA
STENER CARTRIDGE」。

【0030】

本願の出願人は、2016年4月1日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15/089,325号、発明の名称「METHOD FOR OPE
RATING A SURGICAL STAPLING SYSTEM」、現在は米国特
許出願公開第2017/0281171号、

－米国特許出願第15/089,321号、発明の名称「MODULAR SURGI
CAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY」
、現在は米国特許出願公開第2017/0281163号、

－米国特許出願第15/089,326号、発明の名称「SURGICAL STAP
LING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY INCLUDING
A RE-ORIENTABLE DISPLAY FIELD」、現在は米国特許出願公

10

20

30

40

50

開第2017/0281172号、

－米国特許出願第15/089,263号、名称「SURGICAL INSTRUMENT HANDLE ASSEMBLY WITH RECONFIGURABLE GRIP PORTION」、現在は米国特許出願公開第2017/0281165号、

－米国特許出願第15/089,262号、発明の名称「ROTARY POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUALLY ACTUATABLE BAILOUT SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2017/0281161号、

－米国特許出願第15/089,277号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND STAPLING END EFFECTOR WITH ANVIL CONCENTRIC DRIVE MEMBER」、現在は米国特許出願公開第2017/0281166号、

10

－米国特許出願第15/089,296号、発明の名称「INTERCHANGEABLE SURGICAL TOOL ASSEMBLY WITH A SURGICAL END EFFECTOR THAT IS SELECTIVELY ROTATABLE ABOUT A SHAFT AXIS」、現在は米国特許出願公開第2017/0281168号、

－米国特許出願第15/089,258号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SHIFTABLE TRANSMISSION」、現在は米国特許出願公開第2017/0281178号、

20

－米国特許出願第15/089,278号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM CONFIGURED TO PROVIDE SELECTIVE CUTTING OF TISSUE」、現在は米国特許出願公開第2017/0281162号、

－米国特許出願第15/089,284号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A CONTOURABLE SHAFT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281186号、

－米国特許出願第15/089,295号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A TISSUE COMPRESSION LOCKOUT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281187号、

30

－米国特許出願第15/089,300号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING AN UNCLAMPING LOCKOUT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281179号、

－米国特許出願第15/089,196号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW CLOSURE LOCKOUT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281183号、

－米国特許出願第15/089,203号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW ATTACHMENT LOCKOUT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281184号、

－米国特許出願第15/089,210号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281185号、

40

－米国特許出願第15/089,324号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHIFTING MECHANISM」、現在は、米国特許出願公開第2017/0281170号、

－米国特許出願第15/089,335号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT COMPRISING MULTIPLE LOCKOUTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0281155号、

－米国特許出願第15/089,339号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2017/028117

50

3号、

－米国特許出願第15/089,253号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM CONFIGURED TO APPLY ANNULAR ROWS OF STAPLES HAVING DIFFERENT HEIGHTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0281177号、

－米国特許出願第15/089,304号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A GROOVED FORMING POCKET」、現在は米国特許出願公開第2017/0281188号、

－米国特許出願第15/089,331号、発明の名称「ANVIL MODIFICATION MEMBERS FOR SURGICAL STAPLERS」(現在は、米国特許出願公開第2017/0281180号)、

－米国特許出願第15/089,336号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES WITH ATRAUMATIC FEATURES」、現在は米国特許出願公開第2017/0281164号、

－米国特許出願第15/089,312号、名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING AN INCISABLE TISSUE SUPPORT」、現在は米国特許出願公開第2017/0281189号、

－米国特許出願第15/089,309号、発明の名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING ROTARY FIRING SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2017/0281169号、及び

－米国特許出願第15/089,349号、発明の名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING LOAD CONTROL」、現在は米国特許出願公開第2017/0281174号。

【0031】

本願の出願人はまた、2015年12月31日に出願された以下に特定する米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/984,488号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR BATTERY PACK FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0189018号、

－米国特許出願第14/984,525号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0189019号、及び

－米国特許出願第14/984,552号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARABLE MOTORS AND MOTOR CONTROL CIRCUITS」、現在は米国特許出願公開第2017/0189020号。

【0032】

本願の出願人はまた、2016年2月9日に出願された以下に特定する米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15/019,220号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ARTICULATING AND AXIALLY TRANSLATABLE END EFFECTOR」、現在は米国特許出願公開第2017/0224333号、

－米国特許出願第15/019,228号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH MULTIPLE LINK ARTICULATION ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許出願公開第2017/0224342号、

－米国特許出願第15/019,196号、名称「SURGICAL INSTRUMENT ARTICULATION MECHANISM WITH SLOTTED S

10

20

30

40

50

SECONDARY CONSTRAINT」、現在は米国特許出願公開第2017/0224330号、

－米国特許出願第15/019,206号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH AN END EFFECTOR THAT IS HIGHLY ARTICULATABLE RELATIVE TO AN ELONGATE SHAFT ASSEMBLY」、現在は米国特許出願公開第2017/0224331号、

－米国特許出願第15/019,215号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH NON-SYMMETRICAL ARTICULATION ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許出願公開第2017/0224332号、

－米国特許出願第15/019,227号、名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH SINGLE ARTICULATION LINK ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0224334号、

－米国特許出願第15/019,235号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH TENSIONING ARRANGEMENTS FOR CABLE DRIVEN ARTICULATION SYSTEMS」、現在は米国特許出願公開第2017/0224336号、

－米国特許出願第15/019,230号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH OFF-AXIS FIRING BEAM ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0224335号、及び

－米国特許出願第15/019,245号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2017/0224343号。

【0033】

本願の出願人はまた、2016年2月12日に出願された以下に特定する米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第15/043,254号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2017/0231623号）、

－米国特許出願第15/043,259号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2017/0231626号）、

－米国特許出願第15/043,275号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2017/0231627号）、及び

－米国特許出願第15/043,289号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許出願公開第2017/0231628号）。

【0034】

本願の出願人は、2015年6月18日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/742,925号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許出願公開第2016/0367256号、

－米国特許出願第14/742,941号、発明の名称「SURGICAL END E

10

20

30

40

50

FFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES」(現在は、米国特許第10,052,102号)、

－米国特許出願第14/742,914号、発明の名称「MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0367255号、

－米国特許出願第14/742,900号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH COMPOSITE FIRING BEAM STRUCTURES WITH CENTER FIRING SUPPORT MEMBER FOR ARTICULATION SUPPORT」、現在は米国特許出願公開第2016/0367254号、

10

－米国特許出願第14/742,885号、発明の名称「DUAL ARTICULATION DRIVE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0367246号、及び

－米国特許出願第14/742,876号、発明の名称「PUSH/PULL ARTICULATION DRIVE SYSTEMS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」(現在は、米国特許第10,178,992号)。

【0035】

20

本願の出願人は、2015年3月6日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/640,746号、発明の名称「POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許第9,808,246号、

－米国特許出願第14/640,795号、発明の名称「MULTIPLE LEVEL THRESHOLDS TO MODIFY OPERATION OF POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/02561185号、

－米国特許出願第14/640,832号、発明の名称「ADAPTIVE TISSUE COMPRESSION TECHNIQUES TO ADJUST CLOSURE RATES FOR MULTIPLE TISSUE TYPES」、現在は米国特許出願公開第2016/0256154号、

30

－米国特許出願第14/640,935号、発明の名称「OVERLAID MULTI SENSOR RADIO FREQUENCY (RF) ELECTRODE SYSTEM TO MEASURE TISSUE COMPRESSION」、現在は米国特許出願公開第2016/0256071号、

－米国特許出願第14/640,831号、発明の名称「MONITORING SPEED CONTROL AND PRECISION INCREMENTING OF MOTOR FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」(現在は、米国特許第9,895,148号)、

40

－米国特許出願第14/640,859号、発明の名称「TIME DEPENDENT EVALUATION OF SENSOR DATA TO DETERMINE STABILITY, CREEP, AND VISCOELASTIC ELEMENTS OF MEASURES」(現在は、米国特許第10,052,044号)、

－米国特許出願第14/640,817号、発明の名称「INTERACTIVE FEEDBACK SYSTEM FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」(現在は、米国特許第9,924,961号)、

－米国特許出願第14/640,844号、発明の名称「CONTROL TECHNIQUES AND SUB-PROCESSOR CONTAINED WITHIN MODULAR SHAFT WITH SELECT CONTROL PROCESS

50

ING FROM HANDLE」(現在は、米国特許第10,045,776号)、

－米国特許出願第14/640,837号、発明の名称「SMART SENSORS WITH LOCAL SIGNAL PROCESSING」(現在は、米国特許第9,993,248号)、

－米国特許出願第14/640,765号、発明の名称「SYSTEM FOR DETECTING THE MIS-INSERTION OF A STAPLE CARTRIDGE INTO A SURGICAL STAPLER」、現在は米国特許出願公開第2016/0256160号、

－米国特許出願第14/640,799号、発明の名称「SIGNAL AND POWER COMMUNICATION SYSTEM POSITIONED ON A ROTATABLE SHAFT」(現在は、米国特許第9,901,342号)、及び

－米国特許出願第14/640,780号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A LOCKABLE BATTERY HOUSING」、現在は米国特許出願公開第2016/0256161号。

【0036】

本願の出願人は、2015年2月27日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/633,576号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION」、現在は、米国特許第10,045,779号、

－米国特許出願第14/633,546号、発明の名称「SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO ASSESS WHETHER A PERFORMANCE PARAMETER OF THE SURGICAL APPARATUS IS WITHIN AN ACCEPTABLE PERFORMANCE BAND」、現在は、米国特許第10,180,463号、

－米国特許出願第14/633,560号、発明の名称「SURGICAL CHARGING SYSTEM THAT CHARGES AND/OR CONDITIONS ONE OR MORE BATTERIES」、現在は米国特許出願公開第2016/0249910号、

－米国特許出願第14/633,566号、発明の名称「CHARGING SYSTEM THAT ENABLES EMERGENCY RESOLUTIONS FOR CHARGING A BATTERY」、現在は米国特許出願公開第2016/0249918号、

－米国特許出願第14/633,555号、発明の名称「SYSTEM FOR MONITORING WHETHER A SURGICAL INSTRUMENT NEEDS TO BE SERVICED」、現在は米国特許出願公開第2016/0249916号、

－米国特許出願第14/633,542号、発明の名称「REINFORCED BATTERY FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は、米国特許第9,931,118号、

－米国特許出願第14/633,548号、発明の名称「POWER ADAPTER FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2016/0249909号、

－米国特許出願第14/633,526号、発明の名称「ADAPTABLE SURGICAL INSTRUMENT HANDLE」、現在は米国特許出願公開第2016/0249945号、

－米国特許出願第14/633,541号、発明の名称「MODULAR STAPLING ASSEMBLY」、現在は、米国特許第9,993,258号、及び

－米国特許出願第14/633,562号、発明の名称「SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO TRACK AN END-OF-LIFE P

10

20

30

40

50

ARAMETER」、現在は、米国特許第10,159,483号。

【0037】

本願の出願人は、2014年12月18日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/574,478号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEMS COMPRISING AN ARTICULATABLE END EFFECTOR AND MEANS FOR ADJUSTING THE FIRING STROKE OF A FIRING MEMBER」、現在は米国特許第9,844,374号、

－米国特許出願第14/574,483号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING LOCKABLE SYSTEMS」、現在は米国特許出願公開第2016/0174969号、

－米国特許出願第14/575,139号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,844,375号、

－米国特許出願第14/575,148号、発明の名称「LOCKING ARRANGEMENTS FOR DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES WITH ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTORS」、現在は、米国特許第10,085,748号、

－米国特許出願第14/575,130号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH AN ANVIL THAT IS SELECTIVELY MOVABLE ABOUT A DISCRETE NON-MOVABLE AXIS RELATIVE TO A STAPLE CARTRIDGE」、現在は米国特許出願公開第2016/0174972号、

－米国特許出願第14/575,143号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED CLOSURE ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許第10,004,501号、

－米国特許出願第14/575,117号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許第9,943,309号、

－米国特許出願第14/575,154号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND IMPROVED FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許第9,968,355号、

－米国特許出願第14/574,493号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A FLEXIBLE ARTICULATION SYSTEM」、現在は、米国特許第9,987,000号、及び

－米国特許出願第14/574,500号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM」、現在は、米国特許第10,117,649号。

【0038】

本願の出願人は、2013年3月1日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第13/782,295号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH CONDUCTIVE PATHWAYS FOR SIGNAL COMMUNICATION」、現在は米国特許出願公開第2014/0246471号、

－米国特許出願第13/782,323号、発明の名称「ROTARY POWERED ARTICULATION JOINTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」

10

20

30

40

50

NTS」、現在は米国特許出願公開第2014/0246472号、

－米国特許出願第13/782,338号、発明の名称「THUMBWHEEL SWITCH ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2014/0249557号、

－米国特許出願第13/782,499号、発明の名称「ELECTROMECHANICAL SURGICAL DEVICE WITH SIGNAL RELAY ARRANGEMENT」、現在は米国特許第9,358,003号、

－米国特許出願第13/782,460号、発明の名称「MULTIPLE PROCESSOR MOTOR CONTROL FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」(米国特許出願公開第2014/0246478号)、

－米国特許出願第13/782,358号、発明の名称「JOYSTICK SWITCH ASSEMBLIES FOR SURGICAL INSTRUMENTS」(米国特許第9,326,767号)、

－米国特許出願第13/782,481号、発明の名称「SENSOR STRAIGHTENED END EFFECTOR DURING REMOVAL THROUGH TROCAR」(米国特許第9,468,438号)、

－米国特許出願第13/782,518号、発明の名称「CONTROL METHODS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH REMOVABLE IMPLEMENT PORTIONS」(米国特許出願公開第2014/0246475号)、

－米国特許出願第13/782,375号、発明の名称「ROTARY POWERED SURGICAL INSTRUMENTS WITH MULTIPLE DEGREES OF FREEDOM」(米国特許第9,398,911号)、及び

－米国特許出願第13/782,536号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SOFT STOP」(米国特許第9,307,986号)。

【0039】

本願の出願人はまた、2013年3月14日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第13/803,097号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE」、現在は、米国特許第9,687,230号、

－米国特許出願第13/803,193号、発明の名称「CONTROL ARRANGEMENTS FOR A DRIVE MEMBER OF A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許第9,332,987号、

－米国特許出願第13/803,053号、発明の名称「INTERCHANGEABLE SHAFT ASSEMBLIES FOR USE WITH A SURGICAL INSTRUMENT」(現在は、米国特許第9,883,860号)、

－米国特許出願第13/803,086号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION LOCK」、現在は米国特許出願公開第2014/0263541号、

－米国特許出願第13/803,210号、発明の名称「SENSOR ARRANGEMENTS FOR ABSOLUTE POSITIONING SYSTEM FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,808,244号、

－米国特許出願第13/803,148号、発明の名称「MULTI-FUNCTION MOTOR FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2014/0263554号、

－米国特許出願第13/803,066号、発明の名称「DRIVE SYSTEM LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,629,623号、

－米国特許出願第13/803,117号、発明の名称「ARTICULATION

10

20

30

40

50

CONTROL SYSTEM FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,351,726号、

－米国特許出願第13/803,130号、発明の名称「DRIVE TRAIN CONTROL ARRANGEMENTS FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,351,727号、及び

－米国特許出願第13/803,159号、発明の名称「METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING A SURGICAL INSTRUMENT」（現在は、米国特許第9,888,919号）。

【0040】

本願の出願人はまた、2014年3月7日に出願された以下の特許出願を所有しており、その全体内容が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/200,111号、発明の名称「CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,629,629号。

【0041】

本願の出願人はまた、2014年3月26日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14/226,106号、発明の名称「POWER MANAGEMENT CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2015/0272582号、

－米国特許出願第14/226,099号、発明の名称「STERILIZATION VERIFICATION CIRCUIT」、現在は米国特許第9,826,977号、

－米国特許出願第14/226,094号、発明の名称「VERIFICATION OF NUMBER OF BATTERY EXCHANGES/PROCEDURE COUNT」、現在は米国特許出願公開第2015/0272580号、

－米国特許出願第14/226,117号、発明の名称「POWER MANAGEMENT THROUGH SLEEP OPTIONS OF SEGMENTED CIRCUIT AND WAKE UP CONTROL」（現在は、米国特許第10,013,049号）、

－米国特許出願第14/226,075号、発明の名称「MODULAR POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES」、現在は米国特許第9,743,929号、

－米国特許出願第14/226,093号、発明の名称「FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許第10,028,761号）、

－米国特許出願第14/226,116号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT UTILIZING SENSOR ADAPTATION」、現在は米国特許出願公開第2015/0272571号、

－米国特許出願第14/226,071号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT CONTROL CIRCUIT HAVING A SAFETY PROCESSOR」、現在は米国特許第9,690,362号、

－米国特許出願第14/226,097号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING INTERACTIVE SYSTEMS」、現在は米国特許第9,820,738号、

－米国特許出願第14/226,126号、発明の名称「INTERFACE SYSTEMS FOR USE WITH SURGICAL INSTRUMENTS」（現在は、米国特許第10,004,497号）、

－米国特許出願第14/226,133号、発明の名称「MODULAR SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2015/0272557号、

10

20

30

40

50

－米国特許出願第14／226,081号、発明の名称「SYSTEMS AND METHODS FOR CONTROLLING A SEGMENTED CIRCUIT」、現在は米国特許第9,804,618号、

－米国特許出願第14／226,076号、発明の名称「POWER MANAGEMENT THROUGH SEGMENTED CIRCUIT AND VARIABLE VOLTAGE PROTECTION」、現在は米国特許第9,733,663号、

－米国特許出願第14／226,111号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM」、現在は米国第9,750,499号、及び

－米国特許出願第14／226,125号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A ROTATABLE SHAFT」、現在は、米国特許出願公開第2015／0280384号。

【0042】

本願の出願人はまた、2014年9月5日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14／479,103号、発明の名称「CIRCUITRY AND SENSORS FOR POWERED MEDICAL DEVICE」（現在は、米国特許第10,111,679号）、

－米国特許出願第14／479,119号、発明の名称「ADJUNCT WITH INTEGRATED SENSORS TO QUANTIFY TISSUE COMPRESSION」、現在は米国特許第9,724,094号、

－米国特許出願第14／478,908号、発明の名称「MONITORING DEVICE DEGRADATION BASED ON COMPONENT EVALUATION」、現在は米国特許第9,737,301号、

－米国特許出願第14／478,895号、発明の名称「MULTIPLE SENSORS WITH ONE SENSOR AFFECTING A SECOND SENSOR'S OUTPUT OR INTERPRETATION」、現在は米国特許第9,757,128号、

－米国特許出願第14／479,110号、発明の名称「POLARITY OF HALL MAGNET TO IDENTIFY CARTRIDGE TYPE」（現在は、米国特許第10,016,199号）、

－米国特許出願第14／479,098号、発明の名称「SMART CARTRIDGE WAKE UP OPERATION AND DATA RETENTION」（現在は、米国特許第10,135,242号）、

－米国特許出願第14／479,115号、発明の名称「MULTIPLE MOTOR CONTROL FOR POWERED MEDICAL DEVICE」、現在は米国特許第9,788,836号、及び

－米国特許出願第14／479,108号、発明の名称「LOCAL DISPLAY OF TISSUE PARAMETER STABILIZATION」、現在は米国特許出願公開第2016／0066913号。

【0043】

本願の出願人はまた、2014年4月9日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許出願第14／248,590号、発明の名称「MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKABLE DUAL DRIVE SHAFTS」、現在は米国特許第9,826,976号、

－米国特許出願第14／248,581号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CLOSING DRIVE AND A FIRING DRIVE OPERATED FROM THE SAME ROTATABLE OUTPUT」、現在は米国特許第9,649,110号、

10

20

30

40

50

－米国特許出願第14／248,595号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM COMPRISING FIRST AND SECOND DRIVE SYSTEMS」（現在は、米国特許第9,844,368号）、

－米国特許出願第14／248,588号、発明の名称「POWERED LINEAR SURGICAL STAPLER」、現在は米国特許出願公開第2014／0309666号、

－米国特許出願第14／248,591号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A GAP SETTING SYSTEM」（現在は、米国特許第10,149,680号）、

－米国特許出願第14／248,584号、発明の名称「MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH ALIGNMENT FEATURES FOR ALIGNING ROTARY DRIVE SHAFTS WITH SURGICAL END EFFECTOR SHAFTS」、現在は米国特許第9,801,626号、

－米国特許出願第14／248,587号、発明の名称「POWERED SURGICAL STAPLER」、現在は米国特許第9867612号、

－米国特許出願第14／248,586号、発明の名称「DRIVE SYSTEM DECOUPLING ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT」（現在は、米国特許第10,136,887号）、及び

－米国特許出願第14／248,607号、発明の名称「MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH STATUS INDICATION ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第9,814,460号。

【0044】

本願の出願人はまた、2013年4月16日に出願された以下の特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－米国特許仮出願第61／812,365号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR」、

－米国特許仮出願第61／812,376号、発明の名称「LINEAR CUTTER WITH POWER」、

－米国特許仮出願第61／812,382号、発明の名称「LINEAR CUTTER WITH MOTOR AND PISTOL GRIP」、

－米国特許仮出願第61／812,385号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HANDLE WITH MULTIPLE ACTUATION MOTORS AND MOTOR CONTROL」、及び

－米国特許仮出願第61／812,372号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR」。

【0045】

明細書に記載され、添付の図面に示されるように、実施形態の全体的な構造、機能、製造、及び使用の完全な理解を提供するために、多数の具体的な詳細が説明される。周知の動作、構成要素、及び要素は、本明細書に記載される実施形態を不明瞭にしないようにするため、詳細に記載されていない。読者は、本明細書に説明及び例解された実施形態は、非限定的な例であり、したがって本明細書に開示された特定の構造的及び機能的詳細は、代表的及び例解的であり得ることを、理解するであろう。特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、それに対する変形及び変更を行うことができる。

【0046】

「備える、含む (comprise)」(また、「comprises」や「comprising」などのcompriseの任意の語形)、「有する (have)」(また、「has

10

20

30

40

50

」や「having」などのhaveの任意の語形)、「含む(include)」(また、「includes」や「including」などのincludeの任意の語形)、及び「含有する(contains)」(また、「contains」や「containing」などのcontainの任意の語形)の用語は、オープンエンドの連結動詞である。結果として、1つ以上の要素を「備える、含む(comprises)」、「有する(has)」、「含む/includes)」、若しくは「含有する(contains)」外科用システム、デバイス、又は器械は、それらの1つ以上の要素を有するが、それらの1つ以上の要素のみを有することに限定されない。同様に、1つ以上の特徴を「備える、含む(comprises)」、「有する(has)」、「含む/includes)」、若しくは「含有する(contains)」システム、デバイス、又は器械の要素は、それらの1つ以上の特徴を有するが、それらの1つ以上の特徴のみを有することに限定されない。

10

【0047】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書では、外科用器具のハンドル部分を操作する臨床医を基準として使用される。「近位」という用語は、臨床医に最も近い部分を指し、「遠位」という用語は、臨床医から離れた位置にある部分を指す。便宜上及び明確性のために、「垂直」、「水平」、「上」、及び「下」などの空間的用語が、本明細書において図面に対して使用され得ることが更に理解されよう。しかしながら、外科用器具は、多くの配向及び位置で使用されるものであり、これらの用語は限定的及び／又は絶対的であることを意図したものではない。

【0048】

腹腔鏡下及び低侵襲性の外科処置を行うための、様々な例示的なデバイス及び方法が提供される。しかしながら、本明細書に開示される様々な方法及びデバイスが、例えば切開外科処置と関連するものを含む、多くの外科処置及び用途で使用され得ることが、読者には容易に理解されよう。本明細書の「発明を実施するための形態」を読み進めることで、読者は、本明細書に開示される様々な器具が、例えば、もとからある開口部を通じて、組織に形成された切開部又は穿刺孔を通じてなど、任意の方法で体内に挿入され得ることを更に理解するであろう。これらの器具の作用部分すなわちエンドエフェクタ部分は、患者の体内に直接挿入することもでき、又は、外科用器具のエンドエフェクタ及び細長いシャフトを進めることが可能な作用通路を有するアクセスデバイスを通じて挿入することもできる。

20

30

【0049】

外科用ステープル留めシステムは、シャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備えることができる。エンドエフェクタは、第1のジョー及び第2のジョーを備える。第1のジョーは、ステープルカートリッジを備える。ステープルカートリッジは、第1のジョー内に挿入可能であり、かつ第1のジョーから取り外し可能であるが、ステープルカートリッジが第1のジョーから取り外し可能でない、又は第1のジョーから少なくとも容易に交換可能ではない、他の実施形態が想到される。第2のジョーは、ステープルカートリッジから排出されたステープルを変形させるように構成されているアンビルを備える。第2のジョーは、第1のジョーに対して閉鎖軸を中心に枢動可能であるが、第1のジョーが第2のジョーに対して枢動可能である他の実施形態も想定される。外科用ステープル留めシステムは、エンドエフェクタをシャフトに対して回転させる、すなわち関節運動させることができるように構成されている関節継手を更に備える。エンドエフェクタは、関節継手を通して延在する関節運動軸線を中心にして回転可能である。関節継手を含まない他の実施形態も想到される。

40

【0050】

ステープルカートリッジは、カートリッジ本体を備える。カートリッジ本体は、近位端と、遠位端と、近位端と遠位端との間に延在するデッキ部と、を含む。使用中、ステープルカートリッジは、ステープル留めされる組織の第1の側に位置付けられ、アンビルは、組織の第2の側に位置付けられる。アンビルは、ステープルカートリッジに向かって移動させられて、デッキ部に対して組織を押し付けて及び挟む。続いて、カートリッジ本体

50

に取り外し可能に格納されているステープルを、組織内に展開することができる。カートリッジ本体は、内部に画定されたステープルキャビティを含み、ステープルは、ステープルキャビティ内に取り外し可能に格納される。ステープルキャビティは、6つの長手方向列に配置されている。3列のステープルキャビティが長手方向スロットの第1の側に位置付けられ、3列のステープルキャビティが長手方向スロットの第2の側に位置付けられている。ステープルキャビティ及びステープルの他の配置も可能であり得る。

【0051】

ステープルは、カートリッジ本体内のステープルドライバによって支持されている。ドライバは、第1の、すなわち未発射位置と、ステープルキャビティからステープルを排出する、第2の、すなわち発射済み位置と、の間で移動可能である。ドライバは、カートリッジ本体の底部周辺に延在する保持具によってカートリッジ本体内に保持され、また、カートリッジ本体を把持し、保持具をカートリッジ本体に対して保持するように構成されている、弾性部材を含む。ドライバは、スレッドによってそれらの未発射位置とそれらの発射済み位置との間で移動可能である。スレッドは、近位端に隣接した近位位置と、遠位端に隣接した遠位位置と、の間で移動可能である。スレッドは、ドライバの下を摺動し、ドライバを持ち上げるように構成されている複数の傾斜面を含み、ステープルがその上に支持され、アンビルに向かう。

【0052】

上記に加えて、スレッドは発射部材によって遠位方向に移動される。発射部材は、スレッドに接触し、スレッドを遠位端に向かって押し出すように構成されている。カートリッジ本体内に画定された長手方向スロットは、発射部材を受け入れるように構成されている。アンビルは、発射部材を受け入れるように構成されているスロットも含む。発射部材は、第1のジョーに係合する第1のカムと、第2のジョーに係合する第2のカムと、を更に備える。発射部材を遠位方向に前進させる際、第1のカム及び第2のカムは、ステープルカートリッジのデッキ部とアンビルとの間の距離、すなわち組織隙間を制御することができる。発射部材はまた、ステープルカートリッジとアンビルとの中間に捕捉された組織を切除するように構成されているナイフも備える。ステープルがナイフよりも前方に排出されるように、ナイフが傾斜面に対して少なくとも部分的に近位に位置付けられることが望ましい。

【0053】

図1～5は、外科用器具システムのエンドエフェクタの長手方向断面図である。これらの図は、組織上に配置される前の開位置のエンドエフェクタ（図1）、発射の準備ができた閉位置のエンドエフェクタ（図2）、組織内にステープルを配備するための発射動作中のエンドエフェクタ（図3）、発射動作が完了した後のエンドエフェクタ（図4）、及び組織からエンドエフェクタを解放するために再び開いた位置のエンドエフェクタ（図5）を示す。この外科用器具システムは、米国特許第5,667,517号、発明の名称「ENDOSCOPIC SURGICAL SYSTEM WITH SENSING MEANS」（Michael Dawson Hooven、1997年9月16日発行）に開示されている外科用器具システムと、数多くの点で類似している。米国特許第5,667,517号の開示全体が、参照により本明細書に組み込まれる。

【0054】

図1～5のエンドエフェクタは、シャフトハウジング60及びエンドエフェクタハウジング70を含む。エンドエフェクタハウジング70は、例えば押し嵌め又は超音波溶接などの任意の好適な方法で、シャフトハウジング60に接続される。回転可能シャフト61はシャフトハウジング60を通して延在し、かつ電気モータと動作可能に連結されており、これは例えば、シャフト61を回転させることができる。ねじ付きロッド71は実質的にエンドエフェクタの長さにならって延在し、かつ回転可能シャフト61に接続されている。ねじ付きロッド71は、シャフト61に隣接する、より大きな直径部分72と、ねじ付きロッド71の残り部分のより小さな直径部分73とを有する。エンドエフェクタは更に、ステープル又はステープルカートリッジ部分74と、アンビル部分75とを含む。ス

10

20

30

40

50

テーブルカートリッジ部分 7 4 及びアンビル部分 7 5 は、アンビル枢軸旋回ピン 7 6 により互いに枢動可能に接続されている。ねじ付きロッド 7 1 のより大きな直径部分 7 2 上にねじ式に装着されているのは、クロージャナット 7 7 であり、クロージャナット 7 7 からはクロージャピン 7 8 が延出しており、これは、エンドエフェクタの枢動可能に装着されたアンビル部分 7 5 に配置されたクロージャスロット 7 9 内を動く。シャフト 6 1 が回転すると、ねじ付きロッド 7 1 も回転し、これが第 1 の方向に回転すると、クロージャナット 7 7 がねじ付きロッド 7 1 を下げ、クロージャピン 7 8 をクロージャスロット 7 9 内で動かして、エンドエフェクタのステーブル部分 7 4 に対してアンビル部分 7 5 を閉じる。

【 0 0 5 5 】

上記に加えて、エンドエフェクタにより処置又は操作される組織は、アンビル部分 7 5 が開位置にあるときに、エンドエフェクタのアンビル部分 7 5 とステーブルカートリッジ部分 7 4 との間に配置される。組織がアンビル部分 7 5 とステーブルカートリッジ部分 7 4 との間に好適に位置付けられると、シャフト 6 1 に力が印加されてシャフト 6 1 及びねじ付きロッド 7 1 を回転させ、アンビル部分 7 5 を閉じる。理解されるように、枢軸旋回ピン 7 6 を中心にアンビル部分 7 5 を枢軸旋回させるのに必要なトルクの大きさは、検出することができ、その結果、アンビル部分 7 5 とステーブルカートリッジ部分 7 4 との間の組織の厚さを決定することができる。外科用器具システムは更に、マイクロプロセッサ又はコントローラを含んでよく、これがこの情報を処理し、アンビル部分 7 5 を閉じたときに、エンドエフェクタのアンビル部分 7 5 とステーブルカートリッジ部分 7 4 との間に位置付けられている組織の量が適切かどうか、あるいは、アンビル部分 7 5 とステーブルカートリッジ部分 7 4 との間に位置付けられている組織の量が多すぎる又は少なすぎるかどうかについて、外科医に知らせることができる。マイクロプロセッサはまた、エンドエフェクタを再操作すべきか否かを外科医に知らせるように構成することができる。シャフト 6 1 を回転させる電気モータが一定電圧により駆動される場合、例えば、エンドエフェクタを閉じるのに必要な力は、モータ電流を監視することによって測定することができる。様々な例において、エンドエフェクタに送達される電力は、モータ電圧及び／又は電流を変えることにより制御して、例えば、負荷を変えて一定のモータ速度を達成することができる。特定の例において、電気モータを制御するために、パルス幅変調及び／又は周波数変調を利用することができる。

【 0 0 5 6 】

ステーブルカートリッジ部分 7 4 は、取り外し可能なステーブルカートリッジ 8 0 を含む。ステーブルカートリッジ 8 0 は、任意の好適な数のステーブル列を含んでよく、例えば 4 列のステーブル 8 1、又は 6 列のステーブル 8 1 を含み得る。ステーブル列は互いに平行であり、隣接する列では、互いに対してずれている。ステーブルカートリッジ 8 0 は、アンビル部分 7 5 に対向し、かつ図示のように、エンドエフェクタのステーブルカートリッジ部分 7 4 内にスナップ嵌めされるように、ステーブルカートリッジ部分 7 4 内に配置される。図 1 ～ 5 に示すように、ねじ付きロッド 7 1 のより小さな直径部分 7 3 が、ステーブルカートリッジ 8 0 を通って延在する。ステーブルカートリッジ 8 0 はその底に画定された開口部を含み得、これによりステーブルカートリッジ 8 0 がねじ付きロッド 7 1 の上側に位置付けられ、かつステーブルカートリッジ部分 7 4 内の位置に収まることができる。ねじ付きロッド 7 1、又はねじ付きロッド 7 1 の少なくとも一部が、ステーブルカートリッジ 8 0 の一部分であるような、他の実施形態も想到される。そのような一実施形態において、ステーブルカートリッジ 8 0 がステーブルカートリッジ部分 7 4 内に収まっているとき、ねじ付きロッド 7 1 は駆動シャフト 6 1 と動作可能に連結され得る。ステーブルカートリッジ 8 0 がエンドエフェクタ内で容易に交換できないような、いくつかの実施形態も想到される。少なくとも 1 つのそのような実施形態において、エンドエフェクタは全体として交換可能であり得る。

【 0 0 5 7 】

ねじ付きロッド 7 1 上には、ナイフ部材 8 2 と駆動ウェッジ部材 8 3 とが装着されており、これらは相互に接続されている。相互に接続されたナイフ部材 8 2 とウェッジ部材 8

10

20

30

40

50

3は、ねじ付きロッド71のより小さな直径部分73と螺合可能に係合し、ねじ付きロッド71が第1の方向に回転すると、遠位方向（すなわち、ねじ付きロッド71が回転してアンビル部分75に近づくのと同じ方向）に前進する。ねじ付きロッド71に沿って移動するに従い、ウェッジ部材83は、ナイフ部材82よりも先に進み、すなわちそのナイフ部材82に対して遠位側に位置付けられる。ウェッジ部材83がねじ付きロッド71を下げる際に、ウェッジ部材83がステープル81を駆動し、ステープルドライバ84を介してカートリッジ80から外に出す。ステープルドライバ84は個々のステープルドライバを含んでよく、あるいは、1つ又は2つ以上のステープルドライバ84を相互に接続することができる。ステープル81は組織を通過し、アンビル部分75に対して押し付けられて、組織内でステープル81を形成する。駆動ウェッジ83の後に続くナイフ部材82は、隣接する2列のステープル81の間の組織を切断する。駆動ウェッジ83は、2つの部分からなっていてよく、すなわち、ナイフ部材82の第1の側にあるステープル81を駆動するための、ナイフ部材82の一方の側にある1つのウェッジ片と、ナイフ部材82の第2の側（反対側）にあるステープル81を駆動するための、ナイフ部材82の反対側にある同様のウェッジ片と、を有する。

【0058】

ステープル81は同じ未形成高さを有するが、ステープル81が異なる未形成高さを有し得ることも想到される。ステープル81は同じ変形済み高さを有するが、ステープル81が異なる変形済み高さを有し得ることも想到される。米国特許出願公開第2007/0131732号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS INCLUDING A CARTRIDGE HAVING MULTIPLE STAPLE SIZES」、現在は米国特許第7,398,908号（2006年11月3日出願）の開示全体が、参照により本明細書に組み込まれる。米国特許第7,635,074号、発明の名称「STAPLE DRIVE ASSEMBLY」（2009年12月22日発行）の開示全体が、参照により本明細書に組み込まれる。米国特許出願第14/527,398号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES COMPRISING DRIVER ARRANGEMENTS」（2014年10月29日出願）、及び、米国特許出願第14/527,384号、発明の名称「CARTRIDGE ASSEMBLIES FOR SURGICAL STAPLERS」（2014年10月29日出願）の開示全体が、参照により本明細書に組み込まれる。

【0059】

図2に示すようにアンビル部分75が閉じているとき、クロージャナット77は停止部材85を前進させ、これにより、ナイフ82とウェッジ83が配置されている発射ナット86が前進して、ねじ付きロッド71のより小さな直径部分73のねじ山に係合し、ロッド71に沿って前進し、ステープル81を駆動して、組織を切断する。クロージャナット77が停止部材85を後ろ向き構成（図6）から前向き構成（図7）へと切り替えるのと同時に、クロージャナット77は、ねじ付き部分72のねじ山から脱線する（又は係合解除する）。発射ナット86は好適な方法を用いて付勢され、これにより、停止部材85が作動するか、又は上述のように前に押し出されるまでは、ねじ付き部分73のねじ山に係合しない。発射ナット86が最も前進した位置へと移動して、全てのステープル81を駆動して形成し、組織を切断すると、発射ナット86は好適な接触87に係合し、この接触により即座に電気モータを反転させて、ロッドを第2の方向（すなわち反対方向）に回転させ、発射ナット86を後退させる。ここで図9を参照して、完全な後退位置にあるとき、発射ナット86は停止部材85を後ろ方向へ動かし、これによってクロージャナット77はねじ付き部分72のねじ山と再係合する。停止部材85が後ろ向き構成（図9）へと押されるのと同時に、発射ナット86は、ねじ付き部分73のねじ山から脱線する（又は係合解除する）。ねじ付きロッド71を引き続き第2の方向に回転させると、クロージャナット77が後退し、図10に示すようにエンドエフェクタのアンビル部分75が開く。

【0060】

上述の実施形態の別の構成は、器具のハンドル部分、又はロボット手術用ステープラに

取り付けられる近位側ハウジング内に、接触を配置し、回転シャフト61上のフォロアナット(follower nut)を使用して、クロージャナット77及び／又は発射ナット86の位置を監視する。米国特許出願第13／118,241号(名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許出願公開第2012／0298719号)の開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれる。手術中には、外科用器具システムのマイクロプロセッサへ、及び／又はマイクロプロセッサから、様々な情報が伝達され得る。例えば、発射ナット86をねじ付き部分73のねじ山へと押す、及び／又はクロージャナット77をねじ付き部分72のねじ山へと押すような、停止部材85の動きを、検出することができる。ウェッジ83及び／又はナイフ部材82の最も前進した位置を検出することができる。モータの逆転も検出することができる。更に、ステープルカートリッジ部分74内のステープルカートリッジ80の存在、及び／又はそのカートリッジ80内のステープル81の存在も、検出することができる。この情報全てをコントローラに戻し、コントローラ内に格納して操作することができ、これにより、器具を使用する外科医は、外科用器具システムの状態に関する情報を受け取ることができる。

【0061】

本明細書に開示される外科用器具システムは、例えばバットレス材料などの補助材料と共に利用することができる。補助材料は、ステープルカートリッジ及び／又はアンビルに解除可能に取り付けられた1つ又は2つ以上の材料の層を含み得る。米国特許出願公開第2010／0012704号、発明の名称「SURGICAL STAPLING APPARATUS」(2010年1月21日公開)(現在は、米国特許第8,413,871号)の開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0062】

図1～5に示し、上述した外科用器具システムは、その意図される目的において有用である。しかしながら、この外科用器具システムには、改善可能ないくつかの態様がある。例えば、クロージャナット77及び発射ナット86は連続的に前進する。換言すれば、クロージャナット77がロッド71のねじ付き部分72での閉鎖ストロークを完全に完了してから、発射ナット86がロッド71のねじ付き部分73での発射ストロークを開始する。その結果、組織クランプシステムは完全にクランプしてからでないとしてステープル発射システムを操作することができない。更に、発射ナット86を完全に後退させてからでないとして、クロージャナット77を後退させることができない。その結果、組織クランプシステムは、ステープル81が発射された直後にクランプを外すことができない。むしろ、発射システムが完全にリセットされるまで、組織クランプシステムはクランプ構成に留まってしまう。上記のことに加え、クロージャナット77が停止部材85を前向き構成に切り替えるのと同時に、クロージャナット77をねじ付き部分72のねじ山から係合解除するように調整するには、非常に精密な許容度が必要となり得る。同様に、発射ナット86が停止部材85を後ろ向き構成に切り替えるのと同時に、発射ナット86をねじ付き部分73のねじ山から係合解除するように調整するのにも、非常に精密な許容度が必要となり得る。

【0063】

図6～14に外科用器具システム150を示す。外科用器具システム150は、シャフト160と、シャフト160から延出するエンドエフェクタ170とを含む。シャフト160は、ロボット手術用システム(例えば、Intuitive Surgical, Inc. が製造するDAVINCIロボット手術用システムなど)に取り付けられるように構成されているハウジング152から延出する。米国特許出願第13／118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」(現在は、米国特許公開公報第2012／0298719号)の開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれる。あるいは、シャフト160は、例えば外科医が把持して操作するように構成されている外科用器具のハンドルから延出し得る。米国特許第7,143

、923号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A FIRING LOCKOUT FOR AN UNCLOSED ANVIL」（2006年12月5日発行）、米国特許第7,044,352号、「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHANISM FOR PREVENTION OF FIRING」（2006年5月16日発行）、米国特許第7,000,818号、「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS」（2006年2月21日発行）、米国特許第6,988,649号、「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」（2006年1月24日発行）、及び米国特許第6,978,921号、「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM」（2005年12月27日発行）は、参照によって本明細書に組み込まれる。シャフト160は、少なくとも1つの関節継手（例えば関節継手190など）を含み、これはエンドエフェクタ170が少なくとも1つの回転軸を中心に関節運動できるように構成される。シャフト160が関節継手を含まない他の実施形態も想到される。

【0064】

主に図6を参照して、エンドエフェクタ170は、ステープルカートリッジ部分174とアンビル部分175とを含む。ステープルカートリッジ180は、ステープルカートリッジ部分174内に位置付けられている。ステープルカートリッジ180はステープルカートリッジ部分174から取り外し可能であり、これにより、別のステープルカートリッジと容易に交換できる。しかしながら、ステープルカートリッジ180が容易に交換できない他の実施形態も想到される。アンビル部分175は、アンビル部分175から延出する枢軸回転ピン176を中心に、ステープルカートリッジ部分174に対して回転可能である。ステープルカートリッジ部分174がアンビル部分175に対して回転可能である別の実施形態も想到される。下記で更に詳しく述べるように、アンビル175は、閉鎖ドライブにより、開位置（図6～9）と閉位置（図10～13）との間で回転可能である。また下記で更に詳しく述べるように、ステープル（例えばステープル81など）は、ステープルカートリッジ180内に取り外し可能に格納され、発射ドライブによりステープルカートリッジ180から排出させ、アンビル175に対して変形させることができる。

【0065】

主に図7～9を参照して、シャフト160は回転可能な入力シャフト161を含む。下記で更に詳しく述べるように、入力シャフト161は閉鎖ドライブ及び発射ドライブを動作させるのに利用される。入力シャフト161は、1つ又は2つ以上の軸受によりシャフト160内に回転可能に装着されており、かつねじ付き部分172を含む。閉鎖ドライブはクロージャナット177を含み、これはその中に画定されたねじ付き開口部162を含む。クロージャナット177は更に、その両側から延出するクロージャピン178を含み、これらはアンビル部分175の両側に画定されたクロージャスロット179内にスライド可能に位置付けられる。

【0066】

クロージャナット177のねじ付き開口部162は、入力シャフト161のねじ付き部分172と螺合可能に係合し、これにより、図10に示すように、入力シャフト161が第1の方向に回転すると、クロージャナット177がエンドエフェクタ170の端に向かって遠位側に移動し、入力シャフト161が第2の方向（反対方向）に回転すると、クロージャナット177がハウジング152に向かって近位側に移動する。クロージャナット177のクロージャピン178と、クロージャスロット179の側壁との間の相互作用によって、クロージャナット177が入力シャフト161と共に回転するのが妨げられ、その結果、入力シャフト161の回転運動は、クロージャナット177の長手方向並進運動に変換される。

【0067】

使用中、クロージャナット177は入力シャフト161により遠位方向に前進して、アンビル部分175を開位置（図6～9）と閉位置（図11～13）との間で動かす。そのような例において、クロージャピン178はクロージャスロット179の下側側壁に係合し、図10に示すように、ステープルカートリッジ180に向かってアンビル175をカム駆動する。同様に、図14を参照して、クロージャナット177は入力シャフト161により近位方向に前進して、アンビル部分175を開位置と閉位置との間で動かす。そのような例において、クロージャピン178はクロージャスロット179の上側側壁に係合し、ステープルカートリッジ180から離れる方向にアンビル175をカム駆動する。

【0068】

入力シャフト161は更に、その遠位端に固定的に装着された遠位側歯車165を含む。入力シャフト161が第1の方向に回転すると、遠位側歯車165は第1の方向に回転し、入力シャフト161が第2の方向に回転すると、遠位側歯車165は第2の方向に回転する。エンドエフェクタ170の発射ドライブは、回転可能な発射シャフト171を含み、これは、1つ又は2つ以上の軸受（例えば軸受163など）によりステープルカートリッジ部分174に回転可能に装着される。発射シャフト171は、近位側歯車185及びねじ付き部分173を含む。発射シャフト171の近位側歯車185は、入力シャフト161の遠位側歯車165と噛み合っており、これにより、入力シャフト161は、入力シャフト161が回転したときに発射シャフト171を駆動することができる。近位側歯車185は、発射シャフト171にスライド可能に装着される。より具体的には、発射シャフト171はスプライン部分168を含み、近位側歯車185は、スライド可能にスプラインシャフト部分168に連結されており、そこを通過して延在するスプライン開口部169を含む。その結果、近位側歯車185は長手方向軸を中心に発射シャフト171を回転させることができ、加えて、下記でより詳しく述べるように、長手方向軸に沿って長手方向にスライドすることができる。

【0069】

発射ドライブは更に発射ナット186を含み、これは、その中に画定されたねじ付き開口部189を含み、これは、シャフト171のねじ付き部分173と螺合可能に係合可能である。発射ナット186は更に、その上に画定されたウェッジ183を含み、これはステープルドライバ84の下でスライドし、ステープル81をアンビル部分175に向かって持ち上げるように構成され、これにより、ステープルカートリッジ180とアンビル部分175との間に位置付けられた組織にステープル留めを行う。発射ナット186はまた、ステープル留めされた組織を切断するように構成されている、その上に画定された切断部材182を含む。発射ナット186がシャフト171と螺合可能に係合し、入力シャフト161が第1の方向に回転するとき、発射ナット186はエンドエフェクタ170の端に向かって遠位方向に移動して、ステープル81をステープルカートリッジ180から排出させ、組織の切断を行う。発射ナット186がシャフト171のねじ付き部分173と螺合可能に係合し、入力シャフト161が第2の方向に回転するとき、発射ナット186はハウジング152に向かって近位方向に移動して、ウェッジ183及び切断部材182をそれぞれの未発射位置へと後退させる。

【0070】

上述のことからわかるように、外科用器具システム150は、クランプ動作モードとステープル発射動作モードとの間での切り替えを行うためのシステムを含み、これは、図1～5の外科用器具システムに関連して開示される切り替えシステムを上回る改善である。再び図7～9を参照して、クロージャナット177はクランプストローク中に近位位置から遠位位置へと移動可能であり、これにより、アンビル部分175を開位置から閉位置へと動かす。クロージャナット177が近位位置にあるとき、クロージャナット177は、入力シャフト171上に画定されたねじ山172と螺合可能に係合する。閉鎖システムは、付勢部材（例えば、ばね164など）を含んでよく、これは、クロージャナット177のねじ山162を付勢して、入力シャフト171のねじ山172と係合するように、又は

10

20

30

40

50

その係合を維持するように構成される。ばね 164 は、クロージャナット 177 と、シャフト 171 に画定されるショルダー 166 との中間に位置付けられる。

【0071】

上記の結果、入力シャフト 161 の第 1 の方向への最初の回転によって、クロージャナット 177 を遠位方向にすぐに移動させて、アンビル部分 175 の閉鎖を開始することができる。更に、クロージャナット 177 が近位位置にあるときに入力シャフト 161 が誤って第 2 の方向に駆動された場合、クロージャナット 177 は近位側に移動し、ねじ山 172 から係合解除されて、アイドル状態になり得る。しかしながら、ばね 164 は、クロージャナット 177 のねじ山 162 を、入力シャフト 161 のねじ山 172 の近くに維持することができるため、これにより、入力シャフト 161 が第 1 の方向に回転すると、ねじ山 162 はねじ山 172 を捕捉でき、クロージャナット 177 は遠位方向に引っ張られてアンビル部分 175 を閉じることができる。

10

【0072】

特に、上記に加えて、クロージャナット 177 のクランプストロークを開始するのに利用される入力シャフト 161 の回転は、噛み合った歯車 165 及び 185 を介して発射シャフト 171 へ伝達されている。この発射シャフト 171 の回転は、発射ナット 186 を遠位方向に駆動することはない。それは、この発射ナット 186 が、外科用器具システム 150 の動作のこの時点において、発射シャフト 171 のねじ山 173 と螺合可能に係合していないからである。むしろ、発射ナット 185 はアイドル位置にあり、発射シャフト 171 は、発射ナット 185 内に画定されたねじ付き開口部 169 内で回転する。下記でより詳しく記載されるように、発射ナット 185 は、クランプストロークの後の部分の間に、クロージャナット 177 によりねじ山 173 へと押される。

20

【0073】

ここで主に図 9 を参照して、クロージャナット 177 は更に、遠位側に延在するスイッチアーム 184 を含む。クロージャナット 177 が近位位置にあるとき、図 9 に示すように、スイッチアーム 184 は、スライド可能な近位側歯車 185 と接触していない。クロージャナット 177 の遠位側への移動の間、図 10 に示すように、スイッチアーム 184 は近位側歯車 185 と接触する。図 10 からわかるように、スイッチアーム 184 が最初に近位側歯車 185 と接触するとき、アンビル部分 175 はまだその完全な閉位置には達していない。ゆえに、クランプストロークの完了の前に、クロージャナット 177 が近位側歯車 185 を係合する。クロージャナット 177 が更に遠位側に移動してクランプストロークを完了する際、クロージャナット 177 は、発射シャフト 171 のスプライン部分 168 に沿って、近位側歯車 185 を遠位側に移動させる。この近位側歯車 185 の遠位側への移動によって、押しばね 181 が遠位側へ移動し、これは近位側歯車 185 と発射ナット 186 との中間に位置付けられる。更に、押しばね 181 の遠位側への移動により発射ナット 186 が遠位側に移動し、ねじ山 173 と係合する。発射ナット 186 のねじ山 189 は最も遠位側のねじ山 188 を含み、これは、発射ナット 186 と発射シャフト 171 との間のねじ係合を開始することができる。

30

【0074】

図 10 及び 11 を比較すると、ばね 181 は、上述のように発射ナット 186 を遠位側に押すのに利用されるとき、圧縮され得ることが理解されよう。そのような例において、近位側歯車 185 と発射ナット 186 の間の押す力は、近位側歯車 185 が発射ナット 186 に向かって遠位側に移動するにつれて増加し得る。少なくとも 1 つの例において、近位側歯車 185 の移動は、ばね 181 が発射ナット 186 に印加する力に線形的に比例し得る。ばね 181 により発射ナット 186 に印加される力は、発射ナット 186 のねじ山 189 がねじ山 173 を捕捉するまで増加してよく、その結果、発射ナット 186 は発射シャフト 171 により遠位側に押される。発射ナット 186 がねじ山 173 と螺合可能に係合すると、図 12 に示すように、発射ナット 186 は、ばね 181 から離れるように引っ張られ得る。

40

【0075】

50

上記の結果、クランプ動作モードが完了する前に、クランプ動作モードは発射動作モードを開始することができる。少なくとも1つの例において、クランプ動作モードの終了に向かって、ステープル発射動作モードを開始することが望ましい可能性があり、これにより、ステープル81は、アンビル部分175が少なくとも好適に位置付けられるまでの間は、発射されない。更に、外科用器具システム150はセンサシステムを含んでよく、これは例えば、ステープル発射動作モードが開始されていること、又は開始されつつあることを検出し、かつ入力シャフト161を駆動する電気モータを一時停止するように構成される。そのようなセンサシステムは、例えばクロージャナット177、発射ナット186、近位側歯車185、及び／又はばね181の位置を検出するように構成することができる。少なくとも1つのそのような例において、電気モータを一時停止させることによって、外科医が、組織へのステープル発射を進めてよいかどうか、又はアンビル部分175を再び開いてエンドエフェクタ170を再配置すべきかどうかを評価することが可能になる。少なくとも1つの例において、外科医には、選択的に操作する2つのスイッチを提供することができ、例えば、第1のボタンは電気モータを再始動させて発射ストロークを進めるもの、第2のボタンは電気モータを逆転させてアンビル部分175を再び開くものである。第1のボタンは例えば緑色、第2のボタンは例えば赤色であり得る。第1のボタンには例えば「進む」などのしるし、一方で第2のボタンには例えば「戻る」などの他のしるしを含めることができる。そのようなスイッチは、状況に応じて、リモートコントロールコンソール及び／又は外科用器具のハンドル上に位置付けることができる。

【0076】

クロージャナット177の前進で、発射シャフト171のねじ山173へと発射ナット186を押すことにより発射動作モードを開始した後に、上述のように、クロージャナット177は、クロージャナット177がねじ山172から脱線し、入力シャフト161から動作的に係合解除されるまで、入力シャフト161のねじ山172に沿ってクランプストロークにわたって移動し続ける。そのような時点で、アンビル部分175は完全閉位置になる。更に、そのような時点で、クロージャナット177はアイドル状態になり、ステープル発射システムを動作するための入力シャフト161の引き続きの回転は、クロージャナット177を前進させることはない。

【0077】

上述のように、発射ナット186は遠位方向に前進して、ステープルカートリッジ180からステープル81を排出させる。発射ナット186は、図12に示すように、エンドエフェクタ170の遠位端へと前進して、発射ストロークを完了させることができる。発射シャフト171のねじ山173は、発射ナット186が発射ストロークの終わりに達したときに、発射ナット186が発射シャフト171と螺合可能に係合したままになるように、構成することができる。少なくとも1つのそのような例において、発射ナット186、ウェッジ183、及び／又は切断部材182は、発射ナット186が発射ストロークの終わりに達したときに、エンドエフェクタ170の遠位端に位置付けられたスイッチ87の状態を変えることができる。スイッチ87は、外科用器具システム150のコントローラと通信を行い、このコントローラは、スイッチ87の状態が反転したときに、電気モータの方向を反転させて、入力シャフト161を第2の方向に回転させることができる。入力シャフト161が第2の方向に回転しているとき、発射ナット186はその未発射位置に向かって後退する。上記に加えて、又は上記の代わりに、外科用器具150は、外科医が電気モータを停止及び／又は方向を反転させるよう作動することができるスイッチを含むことができる。

【0078】

上記に加えて、ここで図12を参照して、電気モータが第2の方向に動作するとき、発射ナット186はその未発射位置まで戻って後退して、発射システムをリセットする。発射ナット186が後退する際、ここで図13を参照して、発射ナット186はばね181と接触し、ばね181を近位側に押す。発射ナット186がねじ山173から脱線する（又は係合解除する）前に、発射ナット186がばね181に接触する。発射ナット186

がばね 181 を近位側に押す際、ばね 181 が近位側歯車 185 及びクロージャナット 177 を近位側に押し、これにより、クロージャナット 177 は、図 13 に示すように、入力シャフト 161 のねじ山 172 と、螺合可能に再係合する。クロージャナット 177 のねじ付き開口部 162 は近位側のねじ山 167 を含み、これがねじ山 172 を捕捉して、クロージャナット 177 と入力シャフト 161 との間のねじ係合を開始する。クロージャナット 177 がねじ山 172 と螺合可能に再係合すると、入力シャフト 161 の第 2 の方向への引き続きの回転によって、クロージャナット 177 を近位側に動かして、アンビル部分 175 をカム駆動してその開位置へと戻し、その結果、クランプシステムをリセットする。同時に、入力シャフト 161 の第 2 の方向への引き続きの回転によって、発射ナット 186 は、発射シャフト 171 のねじ山 173 から脱線させられ得る（又は係合解除され得る）。発射ナット 186 が発射シャフト 171 から動作可能に係合解除されると、発射システムがリセットされる。

【0079】

使用中、アンビル部分 175 は、その完全にクランプされた位置から離れる方向に回転されて、アンビル部分 175 とステープルカートリッジ 180 との間に捕捉された組織を解放することができる。更に、アンビル部分 175 は、必要に応じて、開位置と閉位置の間で移動して、組織をクランプ及び解放することができ、並びに／又は、エンドエフェクタ 170 を例えばトロカールを通して患者体内に挿入できるように、アンビル部分 175 をステープルカートリッジ 180 に対して位置付けることができる。上述の一時停止機能により、外科用器具システム 150 では、ステープルカートリッジ 180 内のステープルを発射することなく、及び／又は組織を切断することなく、アンビル部分 175 を開閉するように第 1 の動作範囲で操作することが可能になる。

【0080】

上述の図 1～5 の外科用器具システムの態様に加えて、クロージャナット 77 はアンビル部分 75 にその近位端で係合し、その結果、クロージャナット 77 はアンビル部分 75 の遠位端を完全な閉位置まで押し込むことはできないことがある。更に、発射ナット 86 は、アンビル部分 75 の遠位端を完全な閉位置まで引っ張ることができるカム係合部材は備えていない。このように、アンビル部分 75 とステープルカートリッジ 80 の遠位端の間の組織隙間は、アンビル部分 75 とステープルカートリッジ 80 の近位端の間の組織隙間よりも大きくなることもあり、これによって、遠位側ステープルを、適正な、又は少なくとも好適な、形成高さに形成することができなくなる可能性がある。この配置に対する改善を、下記で更に論じる。

【0081】

外科用器具システム 250 のエンドエフェクタ 270 を図 15 に示す。エンドエフェクタ 270 は、ステープルカートリッジ部分 274 及びアンビル部分 275 を含む。エンドエフェクタ 270 は更に、ステープルカートリッジ部分 274 内に位置付けられたステープルカートリッジ 280 を含む。上記と同様に、ステープルカートリッジ 280 はステープルカートリッジ部分 274 から容易に取り外し可能であり、かつ別のステープルカートリッジと容易に交換可能である。ステープルカートリッジ 280 がステープルカートリッジ部分 274 から容易に取り外し可能ではない他の実施形態も想到される。アンビル部分 275 は、開位置と閉位置の間で、ステープルカートリッジ 280 に対して回転可能であり、それらの間の組織 T を圧縮する。ステープルカートリッジ部分 274 がアンビル部分 275 に対して回転可能である他の実施形態も想到される。いずれの場合でも、エンドエフェクタ 270 は、任意の好適な方法で、開いた構成と閉じた構成との間で移動可能である。少なくとも 1 つの例において、エンドエフェクタ 270 は、発射ナット 286 から延出するカム 256 及び 257 によって、開いた構成から閉じた構成へと移動する。より具体的には、カム 257 は、アンビル部分 275 内に画定された長手方向カムスロット 258 に入るよう構成され、またカム 256 は、ステープルカートリッジ部分 274 及び／又はステープルカートリッジ 280 に係合するよう構成されており、発射ナット 286 が遠位方向に前進するとき、これらが協働して、ステープルカートリッジ 280 に対してアン

ビル部分 275 を配置する。他の実施形態において、発射ナット 286 は、開いた構成と閉じた構成との間でエンドエフェクタ 270 を動かすためのカムを含まない。少なくとも 1 つのそのような例において、エンドエフェクタは、エンドエフェクタのステープル発射システムから分離し、そのステープル発射システムとは異なる閉鎖システムを含む。本明細書に提供される実施例は、両方の実施形態に適合可能である。

【0082】

ステープルカートリッジ 280 は、組織を載せて支持するように構成されているデッキ 291 と、デッキ 291 内に画定された複数のステープルキャビティ 253 とを含む。ステープル 81 は、例えば、ステープルキャビティ 253 内に取り外し可能に格納される。各ステープル 81 は同じ構成を有する。例えば、各ステープル 81 は、例えば U 字形構成、あるいは V 字形構成を有し得る。U 字形構成を有するステープルは、ベース部と、ベース部から延出する 2 本の互いに平行方向に延びる脚部とを含む。V 字形構成を有するステープルは、ベース部と、ベース部から延出する 2 本の互いに非平行方向に延びる脚部とを含む。ステープルカートリッジ 280 内に格納される各ステープル 81 は、同じ未形成高さで画定される。ステープル 81 の未形成高さは、ベース部の底面を含む面から、脚部の先端を含む面までで測定される、ステープルの全体の高さである。ステープル 81 は、例えば 2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm、3.5 mm、又は 4.0 mm の未形成高さを有し得る。ステープルカートリッジ 280 は更に、ステープルキャビティ 253 内に位置付けられた複数のステープルドライバ 284 a ~ 284 g を有し、これがステープル 81 をステープルキャビティ 253 内で支持する。発射ナット 286 はその上に画定されたウェッジ表面 283 を含み、これは、ステープルドライバ 284 a ~ 284 g の下側でスライドし、かつステープルドライバ 284 a ~ 284 g と、その上に支持されたステープル 81 とを、アンビル部分 275 に向かって連続的に持ち上げるように構成される。各ステープルドライバ 284 a ~ 284 g は、その底面に画定された傾斜表面 281 を含み、これは、発射ナット 286 が遠位側に前進する際、ウェッジ表面 283 に係合する。アンビル部分 275 は、その中に画定された複数のステープル形成ポケット 251 を含み、これは、ステープル 81 がステープルキャビティ 253 から排出される際にステープル 81 を変形するように構成される。

【0083】

上記に加えて更に、アンビル部分 275 は更に、その上に画定された組織圧縮面 292 を含み、これは、アンビル部分 275 が完全閉位置へと移動すると、カートリッジデッキ 291 に対して組織を圧縮するように構成されている。アンビル部分 275 が完全閉位置にあるとき、アンビル圧縮表面 292 がカートリッジデッキ 291 に対して平行であることが望ましい場合がある。そのような位置において、アンビル圧縮表面 292 とカートリッジデッキ 291 との間の隙間、すなわち組織隙間は、エンドエフェクタ 270 の長手方向長さに沿って一定である。換言すれば、アンビル部分 275 がステープルカートリッジ 280 に対して平行であるとき、最も近位側のステープルキャビティの上の組織隙間（すなわち組織隙間 255 a）は、最も遠位側のステープルキャビティの上の組織隙間（すなわち組織隙間 255 g）と同じである。しかしながら、そのようなアンビル部分 275 の平行位置は、いくつかの例において必ずしも達成可能ではない場合がある。特定の例において、アンビル圧縮表面 292 とカートリッジデッキ 291 との間に位置付けられた組織 T が厚い場合があり、アンビル部分 275 がその最終的な、又は完全にクランプされた位置に達したときに、アンビル部分 275 が平行位置に達しないことがある。更に、いくつかの例において、例えばエンドエフェクタ 270 が厚い組織上にクランプされる場合、アンビル部分 275 の遠位端 259 は上向きに偏向又は屈曲することがある。いずれの場合でも、図 15 に示すように、アンビル部分 275 の遠位端 259 は、近位端 258 よりもカートリッジデッキ 291 から更に離れて位置付けることができる。そのような例において、その結果、最も遠位側のステープルキャビティの上の組織隙間（すなわち組織隙間 255 g）は、最も近位側のステープルキャビティの上の組織隙間（すなわち組織隙間 255 a）よりも大きくなる。

【0084】

発射ナット286は切断面（例えばナイフ282など）を含み、これは、上述のように、発射ナット286が遠位方向に前進して、ステープル81をアンビル部分275に向かって駆動する際に、組織圧縮面292とカートリッジデッキ291との中間に位置付けられた組織を切断するように構成されている。

【0085】

上記に加えて、各ステープル81は形成隙間内で形成される。ステープル81の形成隙間は、ステープルドライバが完全発射済み位置に達したときの、ステープル81を支持するステープルドライバの支持表面（例えばステープルドライバ284a～284gの支持表面244など）と、アンビル部分254内に画定された対応する形成ポケット251との間の隙間である。ステープルドライバは、ステープルドライバの底の下をウェッジ283の稜又は尖端が通過するときに、完全発射済み位置に達する。ウェッジ283の尖端は、尖端高さ243により画定される。発射ナット286が遠位方向に前進する際、ウェッジ283の稜がステープルドライバ284a～284gの下を連続的に通過して、ステープル81を連続的に排出及び変形させる。発射ナット286進行の最初の部分の間に、ウェッジ283はドライバ284aをアンビル部分275に向かって持ち上げる。ウェッジ283がドライバ284aを、完全発射済み位置へと動かす際、ウェッジ283はドライバ284bをアンビル部分275に向かって持ち上げ始める。ウェッジ283がドライバ284bを、完全発射済み位置へと動かす際、ウェッジ283はドライバ284cをアンビル部分275に向かって持ち上げ始め、以降も同様である。別の実施形態において、ウェッジ283は、ドライバ284aが完全発射済み位置に達してはじめて、ドライバ284bを持ち上げ始め、同様に、ドライバ284bが完全発射済み位置に達してはじめて、ドライバ284cを持ち上げ始め、以降も同様である。

【0086】

上述のように、ステープル81の形成隙間は、ドライバが完全発射済み位置に達したときに、ステープル81を支持するドライバの支持表面244と、ステープル81に対向して位置付けられた形成ポケット251との間に画定される。図15を参照して、形成隙間距離254aは、ステープルドライバ284aの支持表面244と、ステープルドライバ284aに対向して位置付けられた形成ポケット251との間に画定される。同様に、形成隙間距離254gは、ステープルドライバ284gの支持表面244と、ステープルドライバ284gに対向して位置付けられた形成ポケット251との間に画定される。ただし、図15に示す形成隙間距離254a及び254gは、ステープルドライバ284a及び284gの完全発射済み位置を表わしていないことに注意されたい。実際、ステープルドライバ284a及び284gは、図15において未発射位置で示されている。ゆえに、ステープルドライバ284a及び284gがアンビル部分275に向かって持ち上げられる際、距離254a及び254gは短くなることが理解されよう。

【0087】

上述のように、アンビル部分275の向きは、ステープルカートリッジ280とアンビル部分275との間の組織隙間に影響し得る。アンビル部分275の向きはまた、エンドエフェクタ270内のステープル81に対する形成隙間に影響し得る。アンビル部分275の遠位端259が、近位端258よりもステープルカートリッジ280から更に離れて位置付けられるとき、図15に示すように、エンドエフェクタ270の遠位端でのステープル81に対する形成隙間は、何らかの補償手段がない場合、エンドエフェクタ270の近位端でのステープル81に対する形成隙間よりも大きくなり得る。そのような補償手段が取られない場合、遠位側ステープル81は、近位側ステープル81とは異なる高さで形成される。少なくとも1つのそのような例において、ステープル81は、エンドエフェクタ270の遠位端で最も高い形成済みステープルを含み、かつエンドエフェクタ270の近位端で最も低い形成済みステープルを含む、高さの範囲内で形成され得る。いくつかの例において、特に、形成されるステープル高さ間の勾配が小さい場合、ステープル81のそのような形成済み高さ範囲は好適であり得る。他の例において、近位側ステープル81

10

20

30

40

50

は好適な高さで変形され得る一方、遠位側ステーブル 8 1 は好適な高さで変形されない場合がある。

【0088】

エンドエフェクタ 2 7 0 は、例えば、アンビル部分 2 7 5 がステーブルカートリッジ 2 8 0 に対して平行でない場合に補償するよう構成される。換言すれば、エンドエフェクタ 2 7 0 は、アンビル部分 2 7 5 がステーブルカートリッジ 2 8 0 のデッキ 2 9 1 に対して平行位置で閉じていないときに、ステーブル 8 1 の形成隙間に差が（あったとしても）ほとんどないように、構成される。この結果を達成するために、ステーブルドライバ 2 8 4 a ~ 2 8 4 g の支持表面 2 4 4 は、アンビル部分 2 7 5 の向きに対応する方法で、異なる高さに持ち上げることができる。例えば、ステーブルドライバ 2 8 4 a の支持表面 2 4 4 は、カートリッジデッキ 2 9 1 に対して第 1 の高さまで持ち上げられ、ステーブルドライバ 2 8 4 b の支持表面 2 4 4 は、カートリッジデッキ 2 9 1 に対して第 2 の高さ（第 1 の高さよりも大きい）まで持ち上げられる。同様に、ステーブルドライバ 2 8 4 c の支持表面 2 4 4 は、カートリッジデッキ 2 9 1 に対して第 3 の高さ（第 2 の高さよりも大きい）まで持ち上げられる。第 1 の高さ、第 2 の高さ、及び第 3 の高さの配置は、角度のついたアンビル部分 2 7 5 と整合している。この配置は更に、例えば、第 4 の高さ（第 3 の高さよりも大きい）まで持ち上げられたステーブルドライバ 2 4 8 d の支持表面 2 4 4 と、第 5 の高さ（第 4 の高さよりも大きい）まで持ち上げられたステーブルドライバ 2 4 8 e の支持表面 2 4 4 と、第 6 の高さ（第 5 の高さよりも大きい）まで持ち上げられたステーブルドライバ 2 4 8 f の支持表面 2 4 4 と、第 7 の高さ（第 6 の高さよりも大きい）まで持ち上げられたステーブルドライバ 2 4 8 g の支持表面 2 4 4 と、を含む。ステーブルドライバ 2 8 4 a ~ 2 8 4 g がそれぞれの完全発射済み位置にあるとき、支持表面 2 4 4 はカートリッジデッキ 2 9 1 の上側に延在する。しかしながら、支持表面 2 4 4 の一部又は支持表面 2 4 4 全体がデッキ 2 9 1 の上側に延在していなくてもよい、別の実施形態も想到される。

【0089】

上述のように、ステーブルドライバ 2 8 4 a ~ 2 8 4 g は異なる高さに持ち上げられる。支持表面 2 4 4 の第 1 の持ち上げ高さは、ウェッジ 2 8 3 の尖端高さ 2 4 3 と、ステーブルドライバ 2 8 4 a のドライバ高さ 2 4 1 a との和に等しい。同様に、支持表面 2 4 4 の第 2 の持ち上げ高さは、ウェッジ 2 8 3 の尖端高さ 2 4 3 と、ステーブルドライバ 2 8 4 b のドライバ高さ 2 4 1 b との和に等しい。ウェッジ 2 8 3 の尖端高さ 2 4 3 は、第 1 の持ち上げ高さ第 2 の持ち上げ高さと同じであるが、ドライバ高さ 2 4 1 a はドライバ高さ 2 4 1 b よりも低いため、その結果、第 1 の持ち上げ高さは第 2 の持ち上げ高さよりも低い。同様に、支持表面 2 4 4 の第 3 の持ち上げ高さは、ウェッジ 2 8 3 の尖端高さ 2 4 3 と、ステーブルドライバ 2 8 4 c のドライバ高さ 2 4 1 c との和に等しく、このドライバ高さ 2 4 1 c は、ステーブルドライバ 2 8 4 b のドライバ高さ 2 4 1 b よりも高い。これらの線に沿って、ステーブルドライバ 2 8 4 d のドライバ高さ 2 4 1 d は、ステーブルドライバ 2 8 4 c のドライバ高さ 2 4 1 c よりも高く、ステーブルドライバ 2 8 4 e のドライバ高さ 2 4 1 e は、ステーブルドライバ 2 8 4 d のドライバ高さ 2 4 1 d よりも高く、ステーブルドライバ 2 8 4 f のドライバ高さ 2 4 1 f は、ステーブルドライバ 2 8 4 e のドライバ高さ 2 4 1 e よりも高く、ステーブルドライバ 2 8 4 g のドライバ高さ 2 4 1 g は、ステーブルドライバ 2 8 4 f のドライバ高さ 2 4 1 f よりも高い。

【0090】

ステーブル支持表面 2 4 4 のそれぞれは、ドライバ 2 8 4 a ~ 2 8 4 g の上面に画定されたトラフ又は溝を含む。各トラフは、ステーブル 8 1 のベース部を受容するよう構成される。トラフは、ステーブル 8 1 のベース部を密接に受容するよう構成され、これにより、ステーブルベース部と支持表面 2 4 4 との間の相対的な横方向の動きが（あったとしても）ほとんどない。上記に加えて、ステーブル 8 1 の形成距離は、トラフの底面から、アンビル部分 2 7 5 内に画定された対応する形成ポケット 2 5 1 の上面までで測定される。各トラフは、実質的に U 字形（丸くなった）底面の構成を有する。しかしながら、任意の

好適な構成、例えばV字形又は傾いている底面などを使用することができる。いずれの場合でも、各トラフは、ステープル81を支持するための受台を含み得る。

【 0 0 9 1 】

上述のように、ステープルドライバ284a～284gのステープル支持表面244は、異なる高さまで持ち上げられ、これにより、ステープル支持表面244とアンビル形成ポケット251との間のステープル81に対する形成隙間の差を、なくすか、又は少なくとも軽減する。特定の実施形態において、ステープルカートリッジ280の全てのステープルが、同じか、又は少なくとも実質的に同じ、形成済み高さに形成されることが望ましい。他の実施形態において、第1の長手方向列にある全てのステープルが第1の形成済み高さに形成され、第2の長手方向列にある全てのステープルが、第1の形成済み高さとは異なる第2の形成済み高さに形成されることが望ましい。上記に提供された例は、そのような実施形態に適合させることができる。例えば、第1のドライバ高さ範囲を有するステープルドライバの第1のセットを、第1の長手方向ステープル列を配備するのに使用することができ、第2のドライバ高さ範囲を有するステープルドライバの第2のセットを、第2の長手方向ステープル列を配備するのに使用することができ、この第2のドライバ高さ範囲は、第1のドライバ高さ範囲とは異なる。少なくとも1つのそのような例において、第2のドライバ高さ範囲は、第1のドライバ高さ範囲よりも高くすることができる。特定の実施形態において、ステープルドライバの第1のセットは、ステープルドライバの第2のセットに接続されていない。しかしながら、ステープルドライバの第1セットのうちのあるドライバが、ステープルドライバの第2セットのうちのあるドライバに接続されているような実施形態も想到される。少なくとも1つの例において、同じ長手方向列内にある2つ以上のドライバを互いに接続することができる。

【 0 0 9 2 】

上記に加えて、異なる形成隙間を利用して異なる形成済み高さに形成される、3つ又は4つ以上の長手方向ステープル列を含む実施形態も想到される。少なくとも1つの実施形態において、第1の列のステープルの形成隙間は、第1のウェッジ283により少なくとも部分的に決定され、第2の列のステープルの形成隙間は、第2のウェッジ283により少なくとも部分的に決定され、第3の列のステープルの形成隙間は、第3のウェッジ283により少なくとも部分的に決定される。そのような一実施形態において、第1のウェッジ283の尖端高さ243は、第2のウェッジ283の尖端高さ243とは異なる。同様に、第3のウェッジ283の尖端高さ243は、第1のウェッジ283及び第2のウェッジ283の尖端高さ243とは異なる。

【 0 0 9 3 】

様々な例において、第1の長手方向ステープル列の中のステープルは、第1の未変形高さを有し得、第2の長手方向ステープル列の中のステープルは、第1の未変形高さとは異なる第2の未変形高さを有し得る。同様に、第3の長手方向ステープル列の中のステープルは、第2の未変形高さとは異なる第3の未変形高さを有し得る。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 に示すように、ステープルカートリッジ 2 8 0 は、単一の長手方向列内に位置付けられた、2 つのステープルドライバ 2 8 4 a と、ステープルドライバ 2 8 4 a に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 b と、ステープルドライバ 2 8 4 b に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 c と、ステープルドライバ 2 8 4 c に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 d と、ステープルドライバ 2 8 4 d に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 e と、ステープルドライバ 2 8 4 e に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 f と、ステープルドライバ 2 8 4 f に対して遠位側に位置付けられた 2 つのステープルドライバ 2 8 4 g と、を含む。ステープルカートリッジ 2 8 0 が、同じ長手方向列内に同じドライバ高さを有するステープルドライバを含まない、他の実施形態も想到される。少なくとも 1 つのそのような実施形態において、1 つの長手方向列内にある各ステープルドライバは、異なるドライバ高さを有する。ステープルドライバの任意

の好適な配置を任意の好適なパターンで含む、様々な他の実施形態も想到される。

【0095】

ドライバ284a～284gのドライバ高さは、線形勾配を有する。ドライバ284gはドライバ284fよりも高さXだけ高く、ドライバ284fはドライバ284eよりも高さXだけ高く、ドライバ284eはドライバ284dよりも高さXだけ高く、以降も同様である。様々な別の実施形態において、ドライバ284a～284gのドライバ高さは、他の任意の好適な勾配、例えば幾何学的勾配などを有し得る。

【0096】

上述のように、ドライバ284a～284gは、図15においてそれぞれの未発射の、又は持ち上げられていない位置で示されている。また図15に示されているように、ドライバ284a～284gはステープルカートリッジ280内でそれぞれの未発射位置に支持されており、これにより、ステープル81の先端は、カートリッジデッキ291と同一平面、又は少なくともほぼ同一平面に位置付けられる。そのような例において、ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射位置にあるとき、ステープル81の先端は、カートリッジデッキ291と同一平面に配置されてよく、カートリッジデッキ291よりわずかに下に位置付けられてよく、及び／又は、カートリッジデッキ291よりわずかに上に位置付けられてもよい。別の実施形態において、ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射位置にあるとき、ステープル81のかなりの部分が、カートリッジデッキ291の上側に延在し得る。少なくとも1つのそのような実施形態において、補助材料をカートリッジデッキ291の上に位置付けることができ、ステープル81の先端をこの補助材料内に埋め込んでから、ステープル81をステープルドライバ284a～284gで持ち上げることができる。様々な補助材料として、例えば、組織厚さコンペンセータ、バットレス材料、及び／又は任意の好適な層が挙げられる。米国特許第8,393,514号、発明の名称「SELECTIVELY ORIENTABLE IMPLANTABLE FASTENER CARTRIDGE」(2013年3月12日発行)の開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0097】

特定の別の実施形態において、図には示されていないが、ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射位置にあるときに、一部のステープル81がカートリッジデッキ291より上に延出し、同時に一部のステープル81がカートリッジデッキ291より上に延出していなくてもよい。少なくとも1つのそのような実施形態において、ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射位置にあるときに、近位側ステープル81は、カートリッジデッキ291より下に位置付けられ、同時に遠位側ステープル81はカートリッジデッキ291より上に位置付けられる。ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射位置にあるときに、ステープルドライバ284a～284gは、1つの長手方向ステープル列において、最も近位側のステープル81の最初の(未発射)位置と、最も遠位側のステープル81の最初の(未発射)位置との間に、高さ勾配があるように、位置付け及び配列することができる。この勾配は線形勾配であるが、この勾配が例えば幾何学的勾配を含む別の実施形態も想到される。

【0098】

上記に加えて、ステープルドライバ284a～284gがそれぞれの未発射又は持ち上げられていない位置にあるときに、ステープルドライバ284a～284gは、そのドライブ底面が互いに位置合わせされるように、ステープルカートリッジ280内に格納されるような、別の実施形態も想到される。そのような例において、ステープル81はカートリッジデッキ291に対して異なる距離で支持されている。形成隙間は、ステープルドライバ284a～284gの最終位置により設定されているため、そのようなステープルドライバ284a～284gの初期位置は、上述のステープル81の形成隙間に影響を与えない。

【0099】

上記に加えて、ステープルカートリッジ280のカートリッジデッキ291は、平坦な

、又は少なくとも実質的に平坦な、表面を備える。しかしながら、カートリッジデッキ 291 が平坦でない別の実施形態も想到される。少なくとも 1 つの実施形態において、カートリッジデッキ 291 の遠位端は、カートリッジデッキ 291 の近位端よりも高い。少なくとも 1 つのそのような実施形態において、カートリッジデッキ 291 は、近位端と遠位端との間で線形的に傾斜している。他の実施形態において、カートリッジデッキ 291 は近位端と遠位端との間で幾何学的に傾斜している。様々な実施形態において、カートリッジデッキ 291 は、異なる高さを有する長手方向段差を含む。例えば、カートリッジデッキ 291 は例えば、第 1 のステープルキャビティの長手方向列に位置合わせされた第 1 の長手方向段差と、第 2 のステープルキャビティの長手方向列に位置合わせされた第 2 の長手方向段差と、第 3 のステープルキャビティの長手方向列に位置合わせされた第 3 の長手方向段差とを含み得る。隣接する長手方向段差間の移行は、例えば垂直な壁であってよく、又は傾斜若しくは角度のついた壁であってもよい。

【0100】

上述のように、ステープルカートリッジ 280 内のステープル 81 は、同じ又は少なくとも実質的に同じ未形成高さを有する。また上述のように、第 1 の列の中のステープルの未形成高さは、第 2 の列の中のステープルの未形成高さとは異なり得る。特定の実施形態において、1 つの長手方向列内のステープルが、異なる未形成高さを有し得る。少なくとも 1 つのそのような実施形態において、列内の最も近位側のステープルが第 1 の未形成高さを有し得、列内の最も遠位側のステープルが第 2 の未形成高さを有し得る。そのような一実施形態において、最も近位側のステープルと最も遠位側のステープルとの間のステープルは、高さが連続的に増加し得る。ステープルの高さは、勾配に従い、エンドエフェクタの近位端と遠位端との間で増加し得る。少なくとも 1 つの例において、この勾配は、例えば線形勾配である。特定の例において、この勾配は、例えば幾何学的勾配である。

【0101】

1 つのステープル列内に異なる未形成高さを有するステープルを含む実施形態を、異なるドライバ高さを有するステープルドライバと共に使用することができる。少なくとも 1 つの実施形態において、例えば、ある列の最も近位側のステープルは、その列の最も低いステープルであり得、最も低いステープルドライバによって駆動され得る。更に、そのような一実施形態において、例えば、最も遠位側のステープルは、その列の最も高いステープルであり得、最も高いステープルドライバによって駆動され得る。少なくとも 1 つの実施形態において、ある列の中の最も低いステープルを、最も低いステープルドライバと組み合わせ、またある列の最も高いステープルを、最も高いステープルドライバと組み合わせ、以降も同様にされる。特定の他の実施形態において、ある列の中の最も低いステープルを、最も低いステープルドライバとは組み合わせず、また最も高いステープルを、最も高いステープルドライバとは組み合わせない。例えば、最も低いステープルが、最も高いステープルドライバにより駆動されてよく、最も高いステープルが、最も低いステープルドライバにより駆動されてもよい。最終的に、ステープルとステープルドライバとは、適切に組織を締結するために、任意の好適な方法で組み合わせることができる。

【0102】

上述のように、ステープルカートリッジ 280 内のステープル 81 は、同じ又は少なくとも実質的に同じ構成（例えば V 字形構成）を有する。あるステープル列の中のステープルが、異なる構成を有するような、別の実施形態も想到される。少なくとも 1 つの実施形態において、あるステープル列の中のステープルのそれぞれが、V 字形構成を有し得るが、その V 字形構成を形成するステープル脚部の角度は、（全部ではないとしても）少なくとも一部のステープルについて異なっていてよい。例えば、あるステープル列の中の最も近位側のステープルは、幅狭の V 字形構成を有し得、そのステープル列の中の最も遠位側のステープルは、幅広の V 字形構成を有し得る。少なくとも 1 つのそのような例において、ステープル脚部の角度は近位側から遠位側に向かって増加し得る。他の例において、ステープル脚部の角度は近位側から遠位側に向かって減少し得る。いずれの場合でも、ステープル脚部の角度はステープルの形成済み高さに影響し得、組織を望ましい方法で固定す

るのに選択的に使用することができる。

【0103】

別のステープルの未形成構成には、例えば、W字形ステープルを挙げることができる。W字形ステープルは、実質的にW字形構成を形成するために、ステープルベース部の一部が上向きに延出したV字形ステープルを含み得る。W字形ステープルは、時に、M字形又はガルウィング形ステープルとも呼ばれる。米国特許第5,725,554号、発明の名称「SURGICAL STAPLE AND STAPLER」（1998年3月10日発行）の開示全体が、参照により本明細書に組み込まれる。少なくとも1つの実施形態において、長手方向ステープル列は例えば、ステープル列の近位端にV字形ステープルを含み、ステープル列の遠位端にW字形ステープルを含み得る。W字形ステープルはV字形ステープルとは異なったように形成することができ、例えばより大きな形成隙間内の組織をステープル留めするのにより好適であり得る。

【0104】

図16～20に外科用器具システム350を示す。外科用器具システム350は、シャフトアセンブリ360と、シャフトアセンブリ360から延出するエンドエフェクタ370とを含む。この実施形態において、他のものと同様に、シャフトアセンブリ360は、ロボット手術用システム（例えば、Intuitive Surgical, Inc. が製造するDAVINCIロボット手術用システムなど）に取り付けられるように構成されている、上記のタイプのハウジングから延出する。あるいは、シャフトアセンブリ360は、例えば外科医が把持して操作するように構成されている外科用器具のハンドルから延出し得る。そのような手持ち式外科用器具は、閉鎖及び発射動作を生成するための1つ又は2つ以上の電気モータを採用してよく、あるいは、その閉鎖及び発射動作は、ハンドル又はハウジング上に支持された1つ又は2つ以上のトリガ又は作動配置を操作することにより手動で生成することができる。そのような変形例は全て、外科用器具システム350に効果的に採用することができ、本明細書に添付される請求項の範囲に包含され得る。そのようなハンドル、ハウジング、及びシャフトアセンブリの更なる詳細は、本明細書に参照により組み込まれている様々な開示に見出される。上述の配列と同様に、シャフトアセンブリ360はまた、少なくとも1つの関節継手（例えば関節継手364など）を含み得、これはエンドエフェクタ370が少なくとも1つの回転軸を中心に関節運動できるように構成される。シャフトアセンブリ360が関節継手を含まない他の実施形態も想到される。

【0105】

主に図16を参照して、エンドエフェクタ370は、ステープルカートリッジ部分374とアンビル部分375とを含む。ステープルカートリッジ380は、ステープルカートリッジ部分374内に位置付けられる。ステープルカートリッジ380はステープルカートリッジ部分374から取り外し可能であり、これにより、別のステープルカートリッジと容易に交換できる。しかしながら、ステープルカートリッジ380が容易に交換できない他の実施形態も想到される。アンビル部分375は、アンビル部分375から延出するアンビルトラニオン又は枢軸回転ピン376を中心に、ステープルカートリッジ部分374に対して移動可能である。図18、図20、及び図22を参照されたい。例えば、アンビルトラニオン376は、アンビル部分375の各側面から側方に延出し、ステープルカートリッジ部分374内に形成されている対応する開口部又はスロット（図示なし）内に移動可能に収容される。ステープルカートリッジ部分374がアンビル部分375に対して「回転可能」、「移動可能」、又は「枢動可能」である別の実施形態も想到される。下記で更により詳しく述べるように、アンビル部分375は、閉鎖ドライブにより、開位置（図16～18）と完全な閉位置（図19～22）との間で移動可能である。また下記でより詳しく述べるように、ステープル（例えばステープル381など）は、ステープルカートリッジ380内に取り外し可能に格納され、発射ドライブによりステープルカートリッジ380から排出させ、アンビル部分375に対して変形させることができる。

【0106】

主に図16～18を参照して、シャフトアセンブリ360は回転可能な入力シャフト361を含む。下記でより詳しく述べるように、入力シャフト361は閉鎖ドライブ及び発射ドライブを動作させるのに利用される。入力シャフト361は、1つ又は2つ以上の軸受391によりシャフトアセンブリ360の「基礎」又は「背骨」部分390内に回転可能に装着されており、かつねじ付き部分372を含む。図16を参照されたい。閉鎖ドライブはクロージャナット377を含み、これはその中に画定されたねじ付き開口部362を含む。クロージャナット377は更に、その両側から延出するクロージャピン378を含み、これらはアンビル部分375の両側に画定されたクロージャスロット379内にスライド可能に位置付けられる。

【0107】

クロージャナット377のねじ付き開口部362は、入力シャフト361のねじ付き部分372と螺合可能に係合し、これにより、図16～18に示すように、入力シャフト361が第1の方向に回転すると、クロージャナット377がエンドエフェクタ370の端に向かって遠位方向「DD」に遠位側へと移動し、入力シャフト361が第2の方向（反対方向）に回転すると、クロージャナット377がハウジングに向かって近位方向「PD」に近位側へと移動する。クロージャナット377のクロージャピン378と、クロージャスロット379の側壁との間の相互作用によって、クロージャナット377が入力シャフト361と共に回転するのが妨げられ、その結果、入力シャフト361の回転運動は、クロージャナット377の長手方向並進運動に変換される。

【0108】

使用中、クロージャナット377は入力シャフト361により遠位方向に前進して、アンビル部分375を開位置（図16～18）と完全な閉位置（図19～22）との間で動かす。そのような例において、クロージャピン378は各クロージャスロット379の下側側壁に係合し、ステープルカートリッジ380に向かってアンビル部分375をカム駆動する。主に図19及び20を参照して、少なくとも図示の実施形態において、クロージャスロット379はやや弓形の形状を有することが観察できる。換言すれば、例えば、クロージャスロット379のそれぞれが、近位側スロット部分392及び遠位側スロット部分394を有する。近位側スロット部分392が遠位側スロット部分394へと移行する点又は場所は、本明細書において参照され、頂部395と呼ばれる。図20及び図22を参照されたい。クロージャナット377が最も近位側の位置（例えば、「初期位置」－図16～18）にあるとき、アンビル部分375は開位置に保持される。クロージャナット377がその初期位置にあるとき、クロージャピン378は、各クロージャスロット379の近位側スロット部分392の近位端にある。クロージャピン378とクロージャスロット379との間で達成される機械的利点、及び、アンビルトラニオン376とカートリッジ部分374との係合によって、アンビル部分375を開いた向きに保持する役目を果たす。外科医がアンビル部分375を閉じたい場合、入力シャフト361を第1の方向に回転させて、クロージャナット377を遠位方向に駆動させる。クロージャピン378が近位側スロット部分392を通して遠位側に前進する際、アンビル部分375はカム係合を閉じ始める。クロージャピン378が頂部395に達すると、アンビル部分375は「完全に閉じた」又は「完全にクランプされた」位置を保持する。入力シャフト361を引き続き回転させることによって、クロージャナット377が引き続き遠位側に前進する。クロージャナット377が引き続き遠位側に移動する際、クロージャピン378は遠位側スロット部分394内を引き続き遠位側に前進し、この間ずっと、アンビル部分375に対するカム係合又は閉鎖力が維持され、閉位置に確実に保持される。外科医がアンビル部分375を開位置に戻したい場合、入力シャフト361が反対（第2の）方向に回転され、これによりクロージャナット377を、最も近位側の位置（初期位置）まで近位方向に戻すように駆動する。クロージャナット377は確実に入力シャフト361と係合しており、換言すれば、クロージャナット377は入力シャフト361のねじ山372と螺合可能に係合しているため、閉鎖及び発射プロセスの間ずっと、アンビル部分375に対する正の閉鎖力が維持される。よって、そのような配列は、発射プロセス中にクロージャナッ

10

20

30

40

50

トが入力シャフトの一部にゆるく軸受されているような従来の配列で起こり得る、アンビルの動き又はびびりを抑えることができる。

【0109】

入力シャフト361は更に、その遠位端に固定的に装着された遠位側歯車365を含む。入力シャフト361が第1の方向に回転すると、遠位側歯車365は第1の方向に回転し、入力シャフト361が第2の方向に回転すると、遠位側歯車365は第2の方向に回転する。エンドエフェクタ370の発射ドライブは、回転可能な発射シャフト371を含み、これは、1つ又は2つ以上の軸受（例えば軸受363など）によりステープルカートリッジ部分374に回転可能に装着される。発射シャフト371は、近位側歯車385、近位側ねじ付き部分396、及び遠位側ねじ付き部分397を含む。図示の実施形態において、近位側ねじ付き部分396は第1のねじ山「リード」を有し、これは、下記で更に詳しく述べるように、遠位側ねじ付き部分397の第2のねじ山リードとは異なっている。発射シャフト371の近位側歯車385は、入力シャフト361の遠位側歯車365と噛み合って係合し、これにより、入力シャフト361は、入力シャフト361が回転するとき、発射シャフト371を駆動することができる。近位側歯車385は、発射シャフト371にキー連結され、これにより、近位側歯車385の回転によって、発射シャフト371の回転が得られる。

10

【0110】

発射ドライブは更に発射ナット386を含み、これは軸開口部389及び駆動部材398を含む。図示の実施形態において、駆動部材398は、発射ナット386の開口部399内に受容されており、これは、付勢部材又はばね（図示なし）により、発射シャフト371のねじ付き部分での駆動係合に付勢され得る。発射ナット386は更に、その上に画定されたウェッジ383を含み、これはステープルドライバの下でスライドし、ステープル381をアンビル部分375に向かって持ち上げるように構成され、これにより、ステープルカートリッジ380とアンビル部分375との間に位置付けられた組織にステープル留めを行う。発射ナット386はまた、ステープル留めされた組織を切断するように構成されている、その上に画定された切断部材382を含む。発射ナット386が発射シャフト371の遠位側ねじ付き部分397と螺合可能に係合し、かつ入力シャフト361が第1の方向に回転するとき、発射ナット386はエンドエフェクタ370の端に向かって遠位方向に移動して、ステープル381をステープルカートリッジ380から排出させ、組織の切断を行う。発射ナット386が発射シャフト371の遠位側ねじ付き部分397と螺合可能に係合し、かつ入力シャフト361が第2の方向に回転するとき、発射ナット386は近位側に移動する。発射ナット386が、発射シャフト371の近位側ねじ付き部分396と螺合可能に再係合すると、開始位置に近づくにつれて、近位側ねじ付き部分396のリードがより小さい又はより狭いことから、発射ナット386の近位側への前進がゆっくりになる。

20

30

【0111】

上述のことからわかるように、外科用器具システム350は、図1～5の外科用器具システムに関連して開示されている閉鎖及び発射システムに対する改善となる、回転駆動閉鎖システム及び発射システムを採用している。本明細書の「発明を実施するための形態」を読み進めることで更に明らかとなるように、外科用システム350の閉鎖及び発射システムは、発射中のアンビル部分の望ましくない「びびり」を防ぐような方法で、発射サイクル又はストローク全体にわたって、アンビル部分375を確実に閉位置に保持するように作用する。

40

【0112】

再び図16～18を参照して、クロージャナット377はクランプストローク中に近位「開始」位置から遠位「終了」位置へと移動可能であり、これにより、アンビル部分375を開位置から完全な閉位置へと動かす。クロージャナット377が近位位置にあるとき、クロージャナット377は、入力シャフト361上に画定されたねじ山372と螺合可能に係合する。図17を参照されたい。上記の結果、入力シャフト361の第1の方向へ

50

の最初の回転によって、クロージャナット 377 を遠位側にすぐに移動させて、アンビル部分 375 の閉鎖を開始することができる。クロージャナット 377 が遠位方向に移動する際、クロージャピン 378 は、アンビル部分 375 が完全に閉鎖又はクランプされる点である頂部 395 に達するまで、クロージャスロット 379 の近位部分 392 へと移動する。発射ナット 386 を遠位方向に前進させるのに必要な、入力シャフト 361 の引き続きの回転によって、クロージャナット 377 が引き続き、入力シャフト 361 上で遠位方向に前進する。アンビル部分 375 の遠位側スロットセグメント 394 内でのクロージャピン 378 の相互作用により、発射ストロークの完了中に、アンビル部分 375 が完全な閉位置 375 に保持される。

【0113】

特に、上記に加えて、クロージャナット 377 のクランプストロークを開始するのに利用される入力シャフト 361 の回転は、噛み合った歯車 365 及び 385 を介して発射シャフト 371 へ伝達される。発射シャフト 371 が最初に回転する際、発射ナット 386 が発射シャフト 371 の近位側ねじ付き部分 396 とねじ係合し、これは、遠位側ねじ付き部分 397 のねじ山リードよりも狭い又は小さいねじ山リードを有する。その結果、発射ナット 386 が近位側ねじ付き部分 397 とねじ係合すると、発射ナット 386 は、図 19 で「NFR」として示されている「ニュートラル発射範囲」を通してゆっくり移動する。発射ナット 386 がニュートラル発射範囲 NFR にあるとき、発射ナット 386 は、組織切断及びステープル発射を開始するのに十分なほど遠位側には前進しない。しかしながら、様々な配列において、発射ナット 386 はアンビル部分 375 の一部にスライド可能に係合するように構成されていてよく、これによりアンビル部分 375 を閉位置に確実に保持することができ、また更に、発射ナット 386 がエンドエフェクタ 370 を通って遠位側に前進する際に、アンビル部分 375 のステープルカートリッジ 380 に対する間隔も維持することができる。例えば、発射ナット 386 は、本明細書に参照により組み込まれている様々な開示に記述されているように I 型鋼のような形状を組み入れることができ、これは、アンビル部分 375 にスライド可能に係合するように構成される。しかしながら、クロージャナット 377 はアンビル部分 375 に対して正の閉鎖力を維持しているため、少なくともいくつかの実施形態において、発射ナット 386 は、アンビル部分 375 に確実に係合するようには構成されず、これにより、発射ナット 386 は、アンビル部分に対していかなる閉鎖運動もクランプ運動も印加しない。

【0114】

ここで主に図 19 及び 20 を参照して、入力シャフト 361 及び発射シャフト 371 を引き続き回転させることで、発射ナット 386 が近位側ねじ山 396 の遠位端へと駆動される。発射ナット 386 の駆動部材 398 がいったん遠位側ねじ山に係合すると、発射シャフト 377 の引き続きの回転によって、発射ナット 386 がエンドエフェクタ 370 を通って遠位側に前進する。上記の結果、実際のステープル発射モードが開始する前に、クランプ動作モードが完了する。加えて、アンビル部分 375 は発射プロセス全体にわたって、閉位置に確実に維持される。更に、外科用器具システム 350 はセンサシステムを含んでよく、これは例えば、ステープル発射動作モードが開始されていること、又は開始されつつあることを検出し、かつ入力シャフト 361 を駆動する電気モータを一時停止するように構成される。そのようなセンサシステムは、例えばクロージャナット 377、発射ナット 386、及び／又は近位側歯車 385 の位置を検出するように構成することができる。少なくとも 1 つのそのような例において、電気モータ又はその他の駆動アクチュエータ配列を一時停止させることによって、外科医が、組織へのステープル発射を進めてよいかどうか、あるいは、アンビル部分 375 を再び開いてエンドエフェクタ 370 を再配置すべきかどうかを評価することが可能になる。少なくとも 1 つの例において、外科医には、選択的に操作する 2 つのスイッチを提供することができ、例えば、第 1 のボタンは電気モータを再始動させて発射ストロークを進めるもの、第 2 のボタンは電気モータを逆転させてアンビル部分 375 を再び開くものである。第 1 のボタンは例えば緑色、第 2 のボタンは例えば赤色であり得る。第 1 のボタンには例えば「進む」などのしるし、一方で第 2

10

20

30

40

50

のボタンには例えば「戻る」などの他のしるしを含めることができる。そのようなスイッチは、状況に応じて、リモートコントロールコンソール及び／又は外科用器具のハンドル上に位置付けることができる。

【0115】

上述のように、発射ナット386は遠位方向に前進して、ステープルカートリッジ380からステープル81を排出させる。発射ナット386は、図21及び22に示すように、エンドエフェクタ370の遠位端へと前進して、発射ストロークを完了させることができる。発射シャフト371の遠位側ねじ付き部分397は、発射ナット386が発射ストロークの終わりに達したときに、発射ナット386の駆動部材398が発射シャフト371の遠位側ねじ山397と螺合可能に係合したままになるように、構成することができる。少なくとも1つのそのような例において、発射ナット386、駆動部材398、ウェッジ383、及び／又は切断部材382は、発射ナット386が発射ストロークの終わりに達したときに、エンドエフェクタ370の遠位端に位置付けられたスイッチの状態を変えることができる。このスイッチは、外科用器具システム350のコントローラと通信を行い、このコントローラは、スイッチの状態が反転したときに、電気モータの方向を反転させて、入力シャフト361を第2の方向に回転させることができる。入力シャフト361が第2の方向に回転しているとき、発射ナット386はその未発射位置に向かって後退する。上記に加えて、又は上記の代わりに、外科用器具350は、外科医が電気モータを停止及び／又は方向を反転させるよう作動することができるスイッチを含むことができる。

【0116】

使用中、アンビル部分375は、その完全にクランプされた位置から離れる方向に移動して、アンビル部分375とステープルカートリッジ380との間に捕捉された組織を解放することができる。更に、アンビル部分375は、必要に応じて、開位置と閉位置の間で移動して、組織をクランプ及び解放することができ、並びに／又は、エンドエフェクタ370を例えばトロカールを通して患者体内に挿入できるように、アンビル部分375をステープルカートリッジ380に対して位置付けることができる。上述の一時停止機能により、外科用器具システム350では、ステープルカートリッジ380内のステープルを発射することなく、及び／又は組織を切断することなく、アンビル部分375を開閉するように第1の動作範囲で操作することが可能になる。

【0117】

上記で開示された様々なエンドエフェクタと共に採用することができる、別のシャフトアセンブリ460の一部分を、図23～28に示す。これらの図でわかるように、シャフトアセンブリ460はねじ付き回転入力シャフト461を含む。ねじ付き回転入力シャフト461は、モータからの回転入力運動を受け取るように構成されており、このモータは、シャフトアセンブリ460、又は、シャフトアセンブリ460に取り付けられているロボットシステムの一部に取り付けられている、ハンドル又はハウジングにある。別の実施形態において、回転入力シャフト461は、シャフトアセンブリ460が突出しているハンドル上に支持されている手動トリガ（複数可）を用いて、手動で作動させることができる。シャフトアセンブリ460は、回転入力シャフト461が中に延在している中空の外側シャフト510を含む。ベース部材512は、図示のように外側シャフト510内に支持されている。ベース部材512は、ハンドル又はハウジング、及びエンドエフェクタの外科用ステープル部分に取り付けられてよく、シャフトアセンブリ460の少なくとも一部を通る「背骨」又は機械的「基礎」として効果的に機能する。ベース部材512はまた、外側シャフト510内にアクチュエータ部材469をスライド可能に支持するためのガイドとして機能する。例えば、図23～28でわかるように、ベース部材512は、アクチュエータ部材469に取り付けられているガイド520の下側部分522を受容するための、軸方向に延在するガイドトラフ514を含む。端から見たときに、ガイド520はほぼ「T字形」に見える。図示のように、ベース部材512の片側には、ガイド520の側方アーム部分524を受容するための、側方ガイドスロット516が含まれる。

【0118】

図23～28に示すように、アクチュエータ部材469はクロージャナットアセンブリ477を含み、これは、本明細書に記載されている方法で、アンビル部分に開放運動及び閉鎖運動を付与するように構成されている。クロージャナットアセンブリ477は、第1のクロージャナットセグメント530及び第2のクロージャナットセグメント550を含む「クラムシェル型」配列を含み、これらは、ガイド520に取り付けられた枢軸旋回ロッド又は枢軸旋回部材560に、枢動可能に支持されている。そのような配列により、クロージャナットセグメント530、550は、係合構成（図23～26）から非係合構成（図27及び28）へと枢軸旋回できる。第1のクロージャナットセグメント530は第1のねじ係合部材532を含み、第2のクロージャナットセグメント550は第2のねじ係合部材552を含む。クロージャナットアセンブリ477が係合構成であるとき、第1のねじ係合部材532及び第2のねじ係合部材552は入力シャフト461に係合し、これにより、入力シャフト461が回転することによって、クロージャナットアセンブリ477の軸方向の運動が生じる。1本、及び好ましくは2本の、側方に延在する枢軸旋回ピンが、ガイド520及び／又は枢軸旋回部材560から延出する構造に取り付けられており、これらは上述の方法で、対応するアンビルスロットに受容されることが理解されよう。よって、クロージャナットアセンブリ477の軸方向の動きによって、上述の方法で、アンビル部分を開閉させる。

【0119】

図23及び24を参照して、係合構成と非係合構成との間の第1及び第2のクロージャナットセグメント530及び550の選択的動きは、ソレノイド又はスイッチ部材570によって制御される。図示の配列において、例えば、ソレノイド570は、第1のクロージャナットセグメント530に取り付けられたソレノイド本体部分572を含む。ソレノイドロッド574は、本体部分572及び第1のクロージャナットセグメント530内に移動可能に支持されて、第2のクロージャナットセグメント550内に移動可能に受容される。図23～28でわかるように、ソレノイドロッド574はヘッド576を有し、これは第2のクロージャナット部分550内のU字形スロット556内に移動可能に受容される。

【0120】

依然として図23及び24を参照して、一対のベース部接触518は、ベース部材512内に位置し、ガイドトラフ514の中に開いて、ソレノイド接触578とのスライドする電気接触を促進する。ベース部接触518は、導線519によりコントローラに電氣的に連結されており、この導線はベース部材512を通り、ハンドル、ハウジング、又はロボットシステム用の他の部分など該当し得る部分まで戻って延在する。例えば、コントローラは、トリガ又は他のスイッチ機構と協働することができ、これらはベース部接触518への電流供給を制御し、最終的には、ソレノイド570とソレノイド接触578との間に延在する導線579を通るソレノイド570への電流供給を制御するのに使用できる。図23でわかるように、少なくとも1つの配列において、クロージャナットアセンブリ477の軸方向の動きの範囲は、例えば、ベース部接触518の長さ「L」により画定され得る。1つの配列において、ソレノイド570は、非通電状態において、係合位置へと付勢され、ソレノイドロッド572は、図23～26に示すように後退状態に維持される。ソレノイド570が通電されると、ソレノイドロッド572は、第2のクロージャセグメント550に向かって外側へ移動され、それによって、クロージャナットアセンブリ477を係合解除構成へと枢動させる（図27及び図28）。別の配列において、ソレノイドが非通電状態のとき、ソレノイドは非係合構成へと付勢され、次にソレノイドが通電されると、係合構成へと移動する。更に他の配列において、ソレノイドは係合構成と非係合構成との間で確実に作動される必要がある（すなわち、ソレノイドを上記の構成のうちいずれかに付勢するためにソレノイド内に採用される付勢部材がない）。

【0121】

クロージャナットアセンブリ477が非係合構成にあるとき、入力シャフト461の回転は、クロージャナットアセンブリ477に伝達されない。ゆえに、1つの配列において

10

20

30

40

50

、クロージャナット４７７はアンビル部分を閉じるための係合位置に構成され得る。アンビル部分が閉位置へと移動すると（これは、アンビル部分及び／又は外科用ステープル部分にあるセンサにより検出され得る）、コントローラはモータ及びソレノイドを非通電にすることができ、これによりクロージャナットアセンブリ４７７を非係合構成へと移動させる。その時点で、コントローラは再びモータを作動させて、入力シャフト４６１を回転させることにより、クロージャナットアセンブリ４７７を作動させることも軸方向に動かすこともせずに、上述の方法で発射動作を開始させることができる。

【０１２２】

図２３～２８に示される外科用器具システムはまた、ロックシステム５８０を採用して、最も遠位側の非係合向きになっているときに、クロージャナットアセンブリを定位置に確実にロックする（例えば、更なる軸方向の動きを防ぐ）。これらの図でわかるように、ロックシステム５８０は可動ロックリンク５８２を含み、これは、直立した中央ロックピン５８７により近位側リンク５８６に枢動可能にピン固定されている遠位側リンク５８３を含んでいる。近位側リンク５８６の近位端５８８は、近位側ピン５８９によりベース部材５１２に枢動可能にピン固定されている。遠位側リンク５８３の遠位端５８４は、ピン５８５によりガイド５２０に枢動可能にピン固定されている。よって、ロックリンク５８２は、畳み込まれた構成（図２３）と、整列した「ロック前」構成（図２５及び２６）と、ロック済み構成（図２７及び２８）との間で移動する。

【０１２３】

図２３～２８でわかるように、ロックシステム５８０はまた、ロックアーム５９０を含み、これはクロージャナットアセンブリ４７７に取り付けられているか又はこれから突出しており、図示の実施形態においては、第１のクロージャナットセグメント５３０から突出している。ロックアーム５９０はロックピン穴５９２を備えており、これは、その中にロックピン５８７の一部と保持的に係合しかつこれを受容するよう構成されている。図２４、２６及び２８でわかるように、ロックピン穴５９２の下端は面取り又は先細部分５９４を含み、これはその中にロックピン５８７の侵入を促進する。

【０１２４】

クロージャナットアセンブリ４７７を使用する１つの方法をここで説明する。医師がアンビル部分を閉じたい場合、入力シャフト４６１が第１の方向に回転される。この回転運動は、電気モータ、ロボットシステム、又は手動で動作可能な閉鎖システムによって入力シャフト４６１に加えることができ、この閉鎖システムは、クロージャトリガなどのラチェット係合又は他の形態の操作に応じて回転運動を生成するように構成されている。その位置にあるときに、ソレノイドは（ばね又は他の付勢配列により）係合位置へと付勢され、非通電状態に留まる。入力シャフト４６１の回転によって、クロージャナットアセンブリ４７７が遠位側に移動する。上述したように、クロージャナットアセンブリ４７７の遠位側への動きによって、アンビル部分の閉鎖が起こる。これは、クロージャピンと、アンビル取り付け部分に提供されたアンビルスロットとの間のカム係合相互作用による。医師が（望ましい標的組織にエンドエフェクタを再配置するため、又は他の何らかの理由のために）アンビル部分を再び開きたい場合、医師は単にモータ又は他の作動機構に対して、入力シャフトが回転する方向を逆転させる（第２の方向）。いずれの場合でも、クロージャナットアセンブリ４７７が遠位側に前進して、アンビル部分が「完全に閉鎖」（図２５）の位置に至ると、入力シャフト４６１への回転運動の適用が停止される。これは医師により手動で達成することができ、あるいは、クロージャナットアセンブリ４７７の位置及び／又はアンビル部分の位置を検出するためのセンサが採用されている場合は、制御システムが「自動的に」モータへの力の印加を停止することができる。図２５でわかるように、その完全な閉位置にあるとき、移動可能なロックリンクはロック前位置に構成され、ロックピン５８７の端が、ロックアーム５９０のロック穴５９２と位置合わせされる。この位置にあるとき、医師がアンビル部分を開きたい場合、モータが単に再通電されて、入力シャフト４６１を第２の方向に回転させる。しかしながら、医師がアンビル部分を再び開くことを望まず、発射段階を開始したいと考える場合、医師はソレノイドに通電して、ク

10

20

30

40

50

ロージャナットセグメントを非係合構成へと動かす（図 27 及び 28）。これらの図でわかるように、第 1 のクロージャナットセグメント 530 が閉鎖リンク 580 の方向に枢軸回転する際、クロージャピン 587 の端がロックアーム 590 の穴 592 に入り、クロージャナットアセンブリ 477 を非係合位置に確実に保持するとともに、クロージャナットアセンブリ 477 が発射手順中に軸方向に動くのを防ぐ。その位置にあるとき、図でわかるように、リンク 586 及び 584 は「屈曲」構成にあり、ベース部材の一部及び／又は外側シャフト 510 の内壁に接して、これにより、クロージャナットアセンブリ 477 に対して更なるロック抵抗を付加する可能性がある。別の配列において、クロージャナットアセンブリ 477 及び／又はアンビル部分が完全閉位置に達したことが、スイッチシステムにより確認されると、制御システムは「自動的に」ソレノイド 570 に通電することができる。そのような場合、クロージャナットアセンブリ 477 は、自動的に非係合のロック済み位置に移動する。発射ナットが発射ストロークを完了し、開始位置に戻ると、スイッチが使用されてその状態／位置を検出し、制御システムにソレノイドの通電を止めさせ、これによって、それを係合位置に戻すよう付勢することができる。他のソレノイド配列は、ソレノイドをその開始位置に戻すよう付勢する付勢部材を含まなくてよいが、代わりに、それを開始位置に戻すための第 2 の信号を必要とする。そのような場合において、制御システムは第 2 の信号をソレノイドに送って、クロージャナットアセンブリを入力シャフトに再係合させ得る。その後、制御システムは自動的にモータに通電して、入力シャフトを第 2 の方向に回転させて、クロージャナットアセンブリをその初期位置に戻し、よってアンビル部分を開位置に戻すことができる。

【0125】

図 29 は、外科用器具のエンドエフェクタアセンブリ 1000 の一部を示す。エンドエフェクタアセンブリ 1000 は、チャンネル 1011 を画定する第 1 のジョー 1010 を含む。ステープルカートリッジ 1020 は、チャンネル 1011 内に収まるように構成されている。ねじ付きロッド 1030 は、ステープルカートリッジ 1020 がチャンネル 1011 内に収まる前に、第 1 のジョー 1010 内で回転可能に支持される。ねじ付きロッド 1030 は、実質的に第 1 のジョー 1010 の長さにわたって延在し、外科用器具のシャフトアセンブリ 1090 内の回転可能な駆動シャフト 1092 に接続される。

【0126】

ねじ付きロッド 1030 は、任意の好適な方法で回転可能な駆動シャフト 1092 を係合するように構成されている。例えば、ねじ付きロッド 1030 は、駆動シャフト 1092 内の六角形の連結部内に受容される六角形の近位端を含む。回転可能な駆動シャフト 1092 は、例えば、回転可能な駆動シャフト 1092 を回転させることができる電気モータと動作可能に連結されている。電気モータは、例えば、外科用器具のハンドル及び／又はロボット外科用器具システムのハウジング内に位置付けられる。

【0127】

第 1 のジョー 1010 によって画定されるチャンネル 1011 は、基部 1012 と、基部 1012 から上方に延在する 2 つの側壁 1013 と、を含む。長手方向凹部 1014 は、基部 1012 内に形成され、ねじ付きロッド 1030 の少なくとも一部を受容するように構成されている。この実施形態では、ねじ付きロッド 1030 は、チャンネル 1011 内に回転可能に取り付けられる。装着ブラケット 1016 は、長手方向凹部 1014 の遠位端に位置付けられ、例えばねじ付きロッド 1030 の脱落及び／又は外側への並進を防止するための軸受を提供するように構成されている。本明細書でより詳しく記載される装着ブラケット 1016 は、基部 1012 に接地される。様々な例において、装着ブラケット 1016 は、第 1 のジョー 1010 と一体に形成される。様々な例において、装着ブラケット 1016 は、例えば、接着剤、溶接、及び／又ははんだ付け技術を使用して第 1 のジョー 1010 に取り付けられる別個の構成要素であるが、任意の適切な取り付け技術が用いられ得る。

【0128】

取り外し可能なステープルカートリッジ 80 と同様に、ステープルカートリッジ 102

0は、使用済みステープルカートリッジ1020を交換することができるように、ステープル発射ストローク後に第1のジョー1010のチャンネル1011から容易に取り外しできるように構成されている。ステープルカートリッジ1020は、図示のように、第1のジョー1010のチャンネル1011内に収まるように構成されている。ステープルカートリッジ1020は、本明細書でより詳細に記載されるように、組織切断ナイフを受容するように構成されている長手方向スロット1022を含む。長手方向スロット1022は、ステープルカートリッジ1020の近位端からステープルカートリッジ1020の遠位端に向かって延在する。長手方向スロット1022は、ステープルカートリッジ1020内に組織切断ナイフ用のクリアランスを提供する。長手方向スロット1022は、ステープルカートリッジ1020をチャンネル1011内に収まっているとき、ステープルカートリッジ1020の本体がねじ付きロッド1030と干渉しないように、ねじ付きロッド1030を少なくとも部分的に受容するように構成されている。側方部分1024は、ステープルカートリッジ1020がチャンネル1011内に収まっているときに第1のジョー1010の装着ブラケット1016を受容するように構成されている長手方向スロット1022の遠位端に形成される。長手方向スロット1022は、ステープルカートリッジ1020の上部デッキ表面と底面との間に延在する。ただし、長手方向スロット1022の側方部分1024は、ステープルカートリッジ1020の全体を通して延在しないが、他の実施形態ではそのように延在し得る。

【0129】

上述のように、ねじ付きロッド1030は、エンドエフェクタアセンブリ1000の第1のジョー1010内に回転可能に装着される。ねじ付きロッド1030は、ねじ付きロッド1030の遠位端に位置付けられた遠位ヘッド1032で終端する。遠位ヘッド1032は、装着ブラケット1016の遠位側に位置付けられ、ねじ付きロッド1030のねじ付き部分1034は、装着ブラケット1016の近位側に位置付けられる。ねじ付き部分1034は、第1のジョー1010に沿って装着ブラケット1016から離れる方向に近位に延在する。図30に示すように、ねじ付きロッド1030の遠位ヘッド1032は、ブッシング部材1018によって装着ブラケット1016から分離される。ブッシング部材1018は、装着ブラケット1016とねじ付きロッド1030の遠位ヘッド1032との間に接合部分を提供するように構成されている。このような接合部分は、例えば、ねじ付きロッド1030が回転する際に、装着ブラケット1016と遠位ヘッド1032との間の摩耗に耐える。ブッシング部材1018はまた、装着ブラケット1016に対する遠位ヘッド1032の軸方向運動を防止し、かつ／又はねじ付きロッド1030をその適切な位置に維持するためのガイドとして機能する。

【0130】

エンドエフェクタアセンブリ1000は、ねじ付きロッド1030と螺合可能に係合されている発射部材1040を更に含む。発射部材は、切断要素1042を含む。発射部材1040は、ねじ付きロッド1030が第1の方向に回転すると遠位側に前進し、発射部材1040は、ねじ付きロッド1030が反対の第2の方向に回転すると近位側に後退する。

【0131】

ここで図31及び図32を参照すると、発射部材1040は、第1のジョー1010に係合するように構成されている第1の部分1044と、エンドエフェクタアセンブリ1000の第2のジョーに係合するように構成されている第2の部分1046と、を含む。第2のジョーは、例えば、図1～図5のアンビル75であり得る。発射部材1040がステープル発射ストローク中にエンドエフェクタアセンブリ1000を通して遠位側に前進すると、発射部材1040の少なくとも一部は、ステープルカートリッジ1020の長手方向スロット1022を通して移動するように構成されている。発射部材1040の第1の部分1044は、第1のジョー1010の基部1012内に画定された側方スロット1013内に受容されるようにサイズ決めされたカム部材1045を含む。側方スロット1013は、発射部材1040を定位置に固定し、かつ／又は第1のジョー1010内の発射

部材１０４０の位置合わせを維持する。第２の部分１０４６は、第２のジョーにおいて同様の配置を有する。エンドエフェクタアセンブリ１０００内の発射部材１０４０の安定性及び位置合わせを提供することに加えて、第１のジョー１０１０及び第２のジョーの両方との発射部材１０４０の係合はまた、ステープル発射ストローク中、及び／又はエンドエフェクタアセンブリ１０００が閉鎖構成にあるときの、第１のジョー１０１０と第２のジョーとの間の距離を維持する。

【０１３２】

エンドエフェクタアセンブリ１０００は更にスレッド１０５０を含む。スレッド１０５０は、ステープルカートリッジ１０２０が第１のジョー１０１０のチャンネル１０１１内に収まっているとき、ねじ付きロッド１０３０に係合するように構成されている。遠位側に前進する前に、スレッド１０５０は、近位未発射位置にある。スレッド１０５０及び発射部材１０４０は、互いに独立しており、互いに接続されていない。発射部材１０４０がねじ付きロッド１０３０の回転によって遠位側に前進すると、発射部材１０４０はねじ付きロッド１０３０に沿ってスレッド１０５０を遠位側に押す。スレッド１０５０は、スレッド１０５０及び発射部材１０４０がねじ付きロッド１０３０に沿って前進する際に、発射部材１０４０よりも先に進み、すなわち発射部材１０４０に対して遠位に位置付けられる。この遠位側への動きにより、スレッド１０５０は、例えば図１～５のステープルドライバ８４など、ステープルカートリッジ１０２０内のステープルドライバに接触し、例えば図１～図５に示されたステープル８１などのステープルをステープルカートリッジ１０２０から駆動する。ステープル発射ストロークが完了した後、又は少なくとも部分的に完了した後、スレッド１０５０が遠位位置に留まっている間に、発射部材１０４０は近位側に後退する。

【０１３３】

スレッド１０５０は、ねじ付きロッド１０３０の上部に嵌まるように構成されている第１の脚部１０５２及び第２の脚部１０５２を含む。第１及び第２の脚部１０５２は、ステープルカートリッジ１０２０がステープルカートリッジチャンネル１０１１内に収まっているとき、ねじ付きロッド１０３０を少なくとも部分的に取り囲むように構成されている。図示の実施形態では、第１及び第２の脚部１０５２は、発射部材１０４０のカム部材１０４５と共に側方スロット１０１３内に延在しない。しかしながら、他の例では、第１及び第２の脚部１０５２は、第１のジョー１０１０の基部１０１２内に画定された側方スロット１０１３内に延在する。上記のように、スレッド１０５０はねじ付きロッド１０３０と螺合可能に係合されない。しかしながら、他の実施形態では、スレッド１０５０は、下記でより詳しく述べるように、ねじ付きロッド１０３０と螺合可能に係合され得る。様々な例において、スレッド１０５０はねじ付きロッド１０３０上に位置し、ねじ付きロッド１０３０の上部に沿って摺動し得るが、他の例では、第１及び第２の脚部１０５２が、ねじ付きロッド１０３０上に位置しないようにスレッド１０５０を支持する。

【０１３４】

スレッド１０５０は、中央部分１０５６及び側方傾斜面１０５４を更に含む。中央部分１０５６は、ステープルカートリッジ１０２０の長手方向スロット１０２２内へと上方に延在する。側方傾斜面１０５４のうちの１つは、長手方向スロット１０２２の第１の側でステープルカートリッジ１０２０内へと上方に延在し、他の側方傾斜面１０５４は、長手方向スロット１０２２の反対の第２の側でステープルカートリッジ１０２０内へと上方に延在する。スレッド１０５０の側方傾斜面１０５４は、本明細書でより詳しく記載されるように、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ１０２０のステープルを上方に駆動するようにステープルドライバに係合するように構成される。

【０１３５】

様々な例において、エンドエフェクタアセンブリ１０００は、スレッド１０５０がステープル発射ストロークの開始前に近位未発射位置に存在しないとき、発射部材１０４０の経路にばね付勢されるように構成されているロック部材を含む。換言すれば、スレッド１０５０が近位未発射位置にない及び／又は存在しないとき、ロック部材は、発射部材１０

40の遠位側への前進を防止するように構成されている。スレッド1050が近位未発射位置に存在するとき、ロック部材はスレッド1050によって動作を停止され、発射部材1040及びスレッド1050は、ステープル発射ストロークを実行するために遠位側に前進し得る。

【0136】

図29～図32に関連して上述したように、発射部材1040及びスレッド1050は別個の要素である。しかしながら、特定の実施形態では、発射部材1040及びスレッド1050は相互接続されている。換言すれば、発射部材1040及びスレッド1050のうちの少なくとも1つは、ステープルカートリッジ1020が第1のジョー1010内に収まっているときに発射部材1040及びスレッド1050を連結するための取り付け部材を含む。そのような例において、発射部材1040及びスレッド1050は、ステープル発射ストローク中に1単位としてねじ付きロッド1030に沿って遠位側に移動するように構成されている。ステープル発射ストロークが完了すると、そのような例では、発射部材1040はスレッド1050から係合解除されるように構成されている。そのような係合解除により、スレッド1050がその遠位発射位置に残されている間、発射部材1040をその未発射位置まで近位側に後退させることが可能になる。様々なステープル駆動装置が、2017年3月17日出願の米国特許出願公開第2017/0265954号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DUAL DISTAL PULLEY S」及び2017年2月15日出願の米国特許出願公開第2017/0265865号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DISTAL PULLEY」の開示に記載されており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0137】

ここで図33を参照すると、図29及び図30に示されたねじ付きロッド1030と同様のねじ付きロッド1130は、ねじ付き部分1134を含む。ねじ付き部分1134は、ねじ付きロッド1130の長さに沿って延在する歯1135を画定する1つ以上の連続したねじ山を含む。図示の実施形態では、ねじ山1135は全て同じ形状を含む。より具体的には、ねじ山1135はそれぞれ、同じ対称的な円錐台形状を含む。それぞれのねじ山1135は、近位側壁1134、遠位側壁1136、及び上面1137を含む。上面1137は、近位側壁1134と遠位側壁1136との間に延在する。平坦部分1138は、第1のねじ山1135の遠位側壁1136と第2のねじ山1135の近位側壁1137との間に延在する。近位側壁1134及び遠位側壁1136は両方とも、個々のねじ山1135の上面1137と交差して、鋭利な縁部を形成する。

【0138】

スレッド1150の底面は、部分的な個別のねじ山及び／又は歯1155を含む。部分的なねじ山及び／又は歯1155は、スレッド1150を含むステープルカートリッジ1120がカートリッジチャンネル内に収まっているときにねじ付きロッド1130のねじ山1135と相互作用するように構成されている。部分的なスレッドのねじ山1155は全て同じ形状を含むが、部分的なスレッドのねじ山1155は非対称形状を含む。図33に示すように、それぞれのスレッドのねじ山1155は、近位側壁1154、遠位側壁1156、及び上面1157を含む。上面1157は、個々のスレッドのねじ山1155の近位側壁1154と遠位側壁1156との間に延在する。平坦部分1158は、第1のスレッドのねじ山1155の遠位側壁1156と第2のスレッドのねじ山1155の近位側壁1154との間に延在する。近位側壁1154が上面1157と交差して鋭利な縁部を形成している間、遠位側壁1156は上面1157と交差して、丸い、すなわち放射状の縁部を形成する。丸い、放射状の縁部は、曲率半径Rを含むが、いくつかの曲率半径を含む複雑な曲率半径を含み得る。

【0139】

図34の図形表現は、ねじ付きロッド1130が回転する際に、ねじ付きロッド113

0を通してスレッド1150に伝達可能なトルクを示す。ねじ付きロッド1130の第1の方向への回転は、スレッド1150を遠位側に前進させる。ねじ付きロッド1130の反対の第2の方向への回転は、スレッド1150を近位側に後退させる。第1のトルクは、ねじ付きロッド1130が第1の方向に回転するとき、ねじ付きロッド1130のねじ山1135とスレッドのねじ山1155との間で伝達可能であり、第2のトルクは、ねじ付きロッド1130が反対方向である第2の反対方向に回転するとき、ねじ付きロッド1130のねじ山1135とスレッドのねじ山1155との間で伝達可能である。ねじ付きロッド1130が第2の方向に回転するとき、ねじ山1135及びスレッドのねじ山1155を通して伝達可能な第2のトルクは、部分的なスレッドのねじ山1155の遠位側壁1156と上面1157との間に形成される丸くなった縁部に少なくとも部分的に起因して、ねじ付きロッド1130が第1の方向に回転するとき、ねじ山1135及びスレッドのねじ山1155を通して伝達可能である第1のトルクよりも小さい。このように、スレッド1150が近位側に後退するときにねじ付きロッド1130とスレッド1130との間で伝達可能なトルクは、スレッド1150が遠位側に前進するときにねじ付きロッド1130とスレッド1130との間で伝達可能なトルクよりも小さい。

【0140】

ロッドのねじ山1135及びスレッドのねじ山1155は、スレッド1150が、ステープル発射ストローク全体にわたってねじ付きロッド1130のねじ山1135と係合したままであるように構成されている。ただし、スレッドのねじ山1155は、ねじ付きロッド1130がその逆方向に回転して発射部材1140をその近位位置に後退させるとき、スレッド1150がねじ付きロッド1130から係合解除され得るように構成されている。スレッド1150がねじ付きロッド1130から取り外される、すなわち動作可能に分離されると、スレッド1150は、その近位位置へと後退しない。そのような例では、スレッド1150は後方に残される。スレッド1150が後方に残されている場合、使用済みのステープルカートリッジ1120がリセットされることはない。外科用ステープル留め器具は、使用済みのステープルカートリッジが再発射されることを防止する使用済みカートリッジロックアウトを含み得る。様々な使用済みカートリッジロックアウトが、2003年5月20日出願の米国特許出願公開第2004/0232200号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、米国特許出願公開第2004/0232199号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A FIRING LOCKOUT FOR AN UNCLOSED ANVIL」、2003年5月20日出願の米国特許出願公開第2004/0232197号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM」、2003年5月20日出願の米国特許出願公開第2004/0232196号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS」、2003年5月20日出願の米国特許出願公開第2004/0232195号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHANISM FOR PREVENTION OF FIRING」、及び2017年8月17日出願の米国特許出願公開第2018/0085123号、発明の名称「ARTICULATING SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A TWO-PIECE E-BEAM FIRING MECHANISM」の開示で論じられており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0141】

上述のように、スレッド1150のねじ山1155は、スレッド1150がねじ付きロッド1130に対して摺動することを可能にするスレッドのねじ山1155上の半径Rにより、ねじ付きロッド1140のねじ山1135から動作可能に分離し得る。半径Rが大

10

20

30

40

50

きいほど、ねじ付きロッド 1 1 3 0 からスレッド 1 1 5 0 に伝達可能なトルクが小さくなる。様々な例において、スレッド 1 1 5 0 とステープルカートリッジ本体との間の摩擦により、近位への後退ストローク中にねじ付きロッド 1 1 3 0 からスレッド 1 1 5 0 が外れる又は分離する可能性がある。特定の例では、ステープルドライバが、発射位置から未発射位置まで下方に落下する可能性がある。落下したステープルカートリッジは、スレッド 1 1 5 0 の後退経路を塞ぐ及び／又は妨害する可能性があり、スレッド 1 1 5 0 が落下したステープルドライバと接触すると、スレッド 1 1 5 0 はねじ付きロッド 1 1 3 0 のねじ山 1 1 3 5 から脱落する及び／ないしは別の方法で係合解除され得る。スレッドのねじ山 1 1 5 5 の遠位側壁 1 1 5 6 の丸い縁部は、スレッドのねじ山 1 1 5 5 をねじ付きロッド 1 1 3 0 のねじ山 1 1 3 5 から係合解除させることなく、スレッド 1 1 5 0 上の逆荷重容量を制限する。スレッド 1 1 5 0 が、例えば、落下したステープルカートリッジとは反対の力を経験する場合、スレッドのねじ山 1 1 5 5 の遠位側壁 1 1 5 6 の丸い縁部は、スレッド 1 1 5 0 を定位置で停止させる。スレッドのねじ山 1 1 5 5 の形状により、スレッド 1 1 5 0 を停止位置に維持しながら、スレッドのねじ山 1 1 5 5 がねじ付きロッド 1 1 3 0 上の 1 つのねじ山 1 1 3 5 から別のねじ山にスキップすることを可能にする。ねじ山 1 1 3 5 間のスキップは、ねじ付きロッド 1 1 3 0 が第 2 の方向に回転し続け、発射部材が後退し、スレッド 1 1 5 0 が後退する代わりに停止位置に留まることを更に可能にする。

【0142】

様々な代替実施形態では、スレッドのねじ山は対称形状を有し、ねじ付きロッド上のねじ山は非対称形状を有する。図 3 5 A 及び図 3 5 B に示されるように、スレッド 1 2 5 0 の底面は、スレッド 1 2 5 0 がねじ付きロッド 1 2 3 0 に装着されたときに、ねじ付きロッド 1 2 3 0 のねじ山 1 2 3 5 を係合するように構成されている複数の部分的なねじ山及び／又は歯 1 2 5 5 を含む。スレッド 1 2 5 0 のそれぞれの部分的なねじ山 1 2 5 5 は、近位側壁 1 2 5 4、遠位側壁 1 2 5 6、及び上面 1 2 5 7 を含む。上面 1 2 5 7 は、部分的なねじ山 1 2 5 5 の近位側壁 1 2 5 4 と遠位側壁 1 2 5 6 との間に延在する。平坦部分 1 2 5 8 は、第 1 のねじ山 1 2 5 5 の遠位側壁 1 2 5 6 と第 2 のねじ山 1 2 5 5 の近位側壁 1 2 5 7 との間に延在する。近位側壁 1 2 5 4 及び遠位側壁 1 2 5 6 は両方とも、部分的なねじ山 1 2 5 5 の上面 1 2 5 7 と交差して、鋭利な縁部を形成する。

【0143】

しかしながら、ねじ付きロッド 1 2 3 0 のねじ山 1 2 3 5 は、非対称形状を含む。ねじ山 1 2 3 5 は、近位側壁 1 2 3 4、遠位側壁 1 2 3 6、及び上面 1 2 3 7 を含む。上面 1 2 3 7 は、近位側壁 1 2 3 4 と遠位側壁 1 2 3 6 との間に延在する。平坦部分 1 2 3 8 は、第 1 のスレッドのねじ山 1 2 3 5 の遠位側壁 1 2 3 6 と第 2 のスレッドのねじ山 1 2 3 5 の近位側壁 1 2 3 4 との間に延在する。遠位側壁 1 2 3 6 が上面 1 2 3 7 と交差して鋭利な縁部を形成している間、近位側壁 1 2 3 4 は上面 1 2 3 7 と交差して、丸い、放射状の縁部を形成する。

【0144】

図 3 5 A ~ 図 3 6 に示されるように、ねじ山 1 2 3 5 の曲率半径は、ねじ付きロッド 1 2 3 0 の長さに沿って変化する。例えば、ねじ付きロッド 1 2 3 0 の近位端にあるねじ山 1 2 3 5 の近位側壁 1 2 3 4 及び上面 1 2 3 7 によって形成される第 1 の丸い縁部は、第 1 の曲率半径 R_1 を含む。ねじ付きロッド 1 2 3 0 の遠位端にあるねじ山 1 2 3 5 の近位側壁 1 2 3 4 及び上面 1 2 3 7 によって形成される第 2 の丸い縁部は、第 2 の曲率半径 R_2 を含む。第 2 の曲率半径 R_2 は、第 1 の曲率半径 R_1 より大きい。

【0145】

ここで図 3 6 の図形表現を参照すると、発射及び後退ストロークに関して、ねじ付きロッド 1 2 3 0 を通してスレッド 1 2 5 0 に伝達可能なトルクが表示されている。上述のように、ねじ付きロッド 1 2 3 0 は、様々な非対称形状を有するねじ山 1 2 3 5 を含み、スレッド 1 2 5 0 は対称的なスレッドのねじ山 1 2 5 5 を含む。基準トルク T_0 は、ねじ付きロッド 1 2 3 0 が第 1 の方向に回転する際に、ねじ付きロッド 1 2 3 0 からスレッド 1 2 5 0 に伝達可能であり、それによってスレッド 1 2 5 0 を遠位側に前進させる。第 1 の

トルク T_1 は、スレッド1250がねじ付きロッド1230の近位部分に位置しているときに、ねじ付きロッド1230が反対の第2の方向に回転する際に、ねじ付きロッド1230及びスレッド1250を通して伝達可能である。第1のトルク T_1 は、ねじ付きロッド1230の近位部分のねじ山1235の近位側壁1234及び上面1237によって形成される丸くなった縁部の第1の曲率半径 R_1 によって少なくとも部分的に決定される。第2のトルク T_2 は、スレッド1250がねじ付きロッド1230の遠位部分に位置しているときに、ねじ付きロッド1230が第2の方向に回転する際に、ねじ付きロッド1230及びスレッド1250を通して伝達可能である。第2のトルク T_2 は、ねじ付きロッド1230の遠位部分のねじ山1235の近位側壁1234及び上面1237によって形成される丸くなった縁部の第2の曲率半径 R_2 によって少なくとも部分的に決定される。第2の曲率半径 R_2 は第1の曲率半径 R_1 よりも大きく、したがって、本明細書でより詳しく記載されるように、第2の伝達可能なトルク T_2 は第1の伝達可能なトルク T_1 よりも小さい。

【0146】

図36に示されるように、ねじ付きロッド1230が第2の方向に回転するとき、ねじ付きロッド1230からスレッド1250に伝達可能な第1及び第2のトルク T_1 、 T_2 は、ねじ付きロッド1230の遠位側壁1234及び上面1237によって形成される丸くなった縁部 R_1 、 R_2 に少なくとも部分的に起因して、ねじ付きロッドが第1の方向に回転するとき、ねじ付きロッド1230からスレッド1250に伝達可能な基準トルク T_0 よりも小さい。したがって、スレッド1250が近位側に後退するときにねじ付きロッド1230からスレッド1250に伝達可能なトルクは、スレッド1250を遠位側に前進させるのに必要なトルクよりも小さい。

【0147】

更に、上記に加えて、ねじ付きロッド1230からスレッド1250に伝達可能なトルクは、近位長さ T_1 と比較して遠位長さ T_2 よりも低い。したがって、スレッド1250は、近位端と比較してねじ付きロッド1230の遠位端でねじ付きロッド1230から分離される可能性がより高い。いずれの場合も、スレッド1250は、その近位未発射位置に戻されることはない。

【0148】

図37は、外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリ1300の一部を示す。エンドエフェクタアセンブリ1300は、チャンネル1311を画定する第1のジョー1310を含む。ステープルカートリッジ1320は、チャンネル1311内に収まるように構成されている。図37に示すように、ねじ付きロッド1330は、ステープルカートリッジ1320がチャンネル1311内に収まる前に、交換可能なステープルカートリッジ1320と一体化される。ねじ付きロッド1330は、実質的にステープルカートリッジ1320の長さにならって延在し、ステープルカートリッジ1320がチャンネル1311内に収まっているとき、外科用器具の回転可能な駆動シャフト1390に接続される。回転可能な駆動シャフト1390は、例えば、電気モータの動作時に回転可能な駆動シャフト1390を回転させる電気モータと動作可能に連結されている。

【0149】

第1のジョー1310によって画定されるチャンネル1311は、基部1312と、基部1312から上方に延在する2つの側壁1313と、を含む。長手方向凹部1314は、基部1312内に形成され、ステープルカートリッジ1320が第1のジョー1310内に収まっているときにステープルカートリッジ1320の少なくとも一部を受容するように構成されている。装着ブラケット1316は、長手方向凹部1314の遠位端に位置付けられ、ねじ付きロッド1330の遠位端を受容するように構成されている。ねじ付きロッド1330を装着ブラケット1316内に配置することにより、例えば、ねじ付きロッド1330及び／又はステープルカートリッジ1320の脱落及び／又は望ましくない移動が防止される。装着ブラケット1316は、基部1312に接地される。様々な例において、装着ブラケット1316は、第1のジョー1310と一体に形成される。様々な例

において、装着ブラケット 1316 は、例えば、接着剤、溶接、及び／又ははんだ付け技術を使用して第 1 のジョー 1310 に取り付けられる別個の構成要素であるが、任意の好適な取り付け技術を使用することができる。

【0150】

取り外し可能なステープルカートリッジ 1020 と同様に、ステープルカートリッジ 1320 は、第 1 のジョー 1310 のチャンネル 1311 から容易に取り外し可能であり、別のステープルカートリッジ 1320 と交換されるように構成されている。ステープルカートリッジ 1320 は、第 1 のジョー 1310 のチャンネル 1311 内に収まるように構成されている。ステープルカートリッジ 1320 は、チャンネル 1311 内にスナップ嵌めされるように構成されているが、任意の好適な方法でチャンネル 1311 に取り付けられ得る。ステープルカートリッジ 1320 は、ステープルカートリッジ 1320 の厚さを通して延在する長手方向スロット 1322 を含む。長手方向スロット 1322 は、ステープルカートリッジ 1320 の近位端から遠位端に向かって延在する。長手方向スロット 1322 は、ステープルカートリッジ 1320 と一体化されたねじ付きロッド 1330 を考慮して、ステープルカートリッジ 1320 内にクリアランスを提供する。側方部分 1324 は、ステープルカートリッジ 1320 が第 1 のジョー 1310 のチャンネル 1311 内に収まっているときに第 1 のジョー 1310 の装着ブラケット 1316 にクリアランスを提供するように、長手方向スロット 1322 の遠位端に画定される。側方部分 1324 は、ステープルカートリッジ 1320 の全体を通して延在しないが、他の実施形態ではそのように延在し得る。

【0151】

上述のように、ねじ付きロッド 1330 は、ステープルカートリッジ 1320 がチャンネル 1311 内に収まる前に、交換可能なステープルカートリッジ 1320 と一体化されるように構成されている。ねじ付きロッド 1330 は、その遠位端に位置付けられた遠位ヘッド 1332 で終端する。ねじ付きロッド 1330 のねじ付き部分 1334 が装着ブラケット 1316 の近位側に位置付けられる一方、遠位ヘッド 1332 は、装着ブラケット 1316 の遠位側に位置付けられるように構成されている。ねじ付き部分 1334 は、第 1 のジョー 1310 を通って装着ブラケット 1316 から離れる近位側に延在する。図 38 に示すように、ステープルカートリッジ 1320 が第 1 のジョー 1310 内に収まると、ねじ付きロッド 1330 の遠位ヘッド 1332 は、ブッシング部材 1318 によって装着ブラケット 1316 から分離される。ブッシング部材 1318 は、装着ブラケット 1316 とねじ付きロッド 1330 の遠位ヘッド 1332 との間に接合部分を提供するように構成されている。このような接合部分は、例えば、ねじ付きロッド 1330 が回転する際に、装着ブラケット 1316 と遠位ヘッド 1332 との間の摩耗に耐える。ブッシング部材 1318 はまた、装着ブラケット 1316 に対する遠位ヘッド 1332 の軸方向の動きを防止し、かつ／又はねじ付きロッド 1330 をその適切な位置に維持するためのガイドとして機能する。

【0152】

図 37 及び図 39 に示されるように、ねじ付きロッド 1330 は、ねじ付きロッド 1330 の近位端に嵌合部材 1338 を含む。ねじ付きロッド 1330 の嵌合部材 1338 は、回転可能な駆動シャフト 1390 の遠位端 1380 を係合するように構成されている。嵌合部材 1338 は、任意の好適な方法で回転可能な駆動シャフト 1390 を係合し得る。様々な例において、嵌合部材 1338 は、回転可能な駆動シャフト 1390 の遠位端 1380 上の対応する凹部 1388 内に嵌まるようにサイズ決めされている。嵌合部材 1338 及び凹部 1388 は、例えば、六角形のドライブを含む。回転可能な駆動シャフト 1390 は、例えば、駆動シャフト 1390 を回転させることができる電気モータと動作可能に連結されている。

【0153】

図 37 及び図 40 に示されるように、切断要素 1342 を含む発射部材 1340 は、交換可能なステープルカートリッジ 1320 内のねじ付きロッド 1330 上に装着される。

換言すれば、ねじ付きロッド 1330 及び発射部材 1340 の両方は、ステーブルカートリッジ 1320 が第 1 のジョー 1310 内に収まる前に、ステーブルカートリッジ 1320 と一体化される。発射部材 1340 は、ねじ付きロッド 1330 のねじ付き部分 1334 と螺合可能に係合され、ねじ付きロッド 1330 が第 1 の方向に回転すると、発射部材 1340 は遠位側に前進する。ねじ付きロッド 1330 が反対の第 2 の方向に回転すると、発射シャフト 1340 は近位側に後退する。

【0154】

発射部材 1340 は、エンドエフェクタ 1300 の第 1 のジョー 1310 を係合するように構成されている第 1 のカム部分 1345 と、エンドエフェクタ 1300 の第 2 のジョー 1370 を係合するように構成されている第 2 のカム 1346 と、を含む。第 2 のジョー 1370 は、例えばアンビル 75 と同様のアンビルを含む。上記と同様に、第 1 のジョー 1310 の基部 1312 は、第 1 のジョー 1310 の近位端から遠位端に向かって延在する長手方向凹部 1314 を含む。長手方向凹部 1314 は、その近位端に、長手方向凹部 1314 の遠位部分よりも寸法の広い側方陥凹部分 1313 を含む。第 2 のジョー 1370 は、第 2 のジョー 1370 の近位端から遠位端に向かって延在する長手方向スロット 1372 を含む。第 2 のジョー 1370 の長手方向スロット 1372 は、その近位端に側方スロット部分 1373 を含む。特に、側方凹部 1314 及び側方スロット部分 1373 は、互いに位置合わせされるか、又は少なくとも実質的に長手方向に位置合わせされる。

【0155】

発射部材 1340 の第 1 のカム部分 1344 は、第 1 のジョー 1310 の長手方向凹部 1314 の近位端に画定された側方陥凹部分 1313 内に受容されるようにサイズ決めされた第 1 のカム部材 1345 を含む。ステーブルカートリッジ 1320 が第 1 のジョー 1310 に取り付けられるとき、発射部材 1340 の第 1 のカム部分 1344 は、第 1 のジョー 1310 内に画定された側方陥凹部分 1313 と位置合わせされる。ねじ付きロッド 1330 が第 1 の方向に回転すると、発射部材 1340、ひいては第 1 のカム部分 1344 は、ステーブルカートリッジ 1320 の底面及び第 1 のジョー 1310 の長手方向凹部 1314 によって画定された間隙又はスロット 1318 を通って遠位側に移動する。第 1 のカム部材 1345 は、間隙 1318 内に緊密に受容されており、発射部材 1340 がステーブル発射ストローク中に力及び／又はトルクを経験する際に、発射部材 1340 に安定性及び支持を提供する。

【0156】

発射部材 1340 の第 2 のカム部分 1346 は、第 2 のジョー 1370 の長手方向スロット 1372 の近位端に画定された側方スロット部分 1373 内に受容されるようにサイズ決めされた第 2 のカム部材 1346 を含む。ステーブルカートリッジ 1320 が第 1 のジョー 1310 に取り付けられるとき、上述のように、第 2 のカム部分 1346 は、第 2 のジョー 1370 内に画定された側方スロット部分 1373 と位置合わせされる。ただし、第 2 のカム部分 1346 は、第 2 のジョー 1370 がその開位置にあるとき、側方スロット部分 1373 と完全に位置合わせされない。しかしながら、第 2 のジョー 1370 が閉位置になると、第 2 のカム部分 1346 は、側方スロット部分 1373 と位置合わせされる。ねじ付きロッド 1330 が第 1 の方向に回転すると、発射部材 1340、ひいては第 2 のカム部分 1346 は、第 2 のジョー 1370 の長手方向スロット 1372 を通って遠位側に移動する。第 2 のカム部材 1346 は、長手方向スロット 1372 内に緊密に受容されており、発射部材 1340 がステーブル発射ストローク中に力及び／又はトルクを経験する際に、発射部材 1340 に安定性及び支持を提供する。発射部材 1340 による第 1 のジョー 1310 及び第 2 のジョー 1370 の係合はまた、ステーブル発射ストローク中にジョー 1310 とジョー 1370 との間のステーブル形成間隔を設定する働きをする。

【0157】

ステーブル発射ストローク中、上記に加えて、発射部材 1340 は、第 2 のジョー 1370 が開放されるのを防止する。ステーブル発射ストロークが実行された後、発射部材 1

340は、その近位未発射位置（図40）へと後退する。そのような時点で、発射部材1340の第1及び第2のカム部分1344、1346は、もはや第1及び第2のジョー1310、1370と係合されず、代わりに、第1及び第2のジョー1310、1370の側方陥凹部分及び／又はスロット部分1313、1373とそれぞれ再び位置合わせされる。この時点で第2のジョー1370は、再び開放され得る。

【0158】

上記に加えて、ねじ付きロッド1030などのねじ付きロッドは、例えば、ステーブルカートリッジとは独立して、エンドエフェクタアセンブリのジョー内に装着され得るか、あるいは、ねじ付きロッドは、ステーブルカートリッジがジョー内に収まる前に、ステーブルカートリッジと一体化され得る。いずれのシナリオにおいても、ねじ付きロッドの存在は、ステーブルカートリッジの中央長手方向部分に沿ってかなりの量の空間を消費する。エンドエフェクタアセンブリ及び／又はステーブルカートリッジの全幅を低減するために、ステーブルドライバは、幅を低減することを可能にするように構成及び配置され得る。エンドエフェクタアセンブリの幅の低減は、例えば、エンドエフェクタアセンブリが患者内の制約された狭い空間に導入されることを可能にする。更に、様々な例において、ステーブルドライバは、例えば、4つの長手方向ステーブル列とは対照的に、ステーブルカートリッジ内に格納されているステーブルの6つの長手方向列を許容するように構成及び配置され得る。

【0159】

図41を参照すると、ステーブルカートリッジアセンブリ1400は、スレッド1450を含むステーブルカートリッジ1420を含む。ステーブルカートリッジ1420は、内部に画定された複数のステーブルキャビティ1422、1424、1426、1428を含むカートリッジデッキ1421を含む。ステーブルキャビティ1422、1424、1426、1428は、4つの長手方向列に配置される。ステーブルキャビティの2つの長手方向列1422、1424は、長手方向スロット1412の第1の側に画定され、ステーブルキャビティの長手方向列1426、1428は、長手方向スロット1412の反対の第2の側に画定される。第1のステーブルキャビティの長手方向列1424は、長手方向スロット1412に直接並行してカートリッジデッキ1421の近位端から遠位端に向かって延在し、第2のステーブルキャビティの長手方向列1422は、第1のステーブルキャビティの長手方向列1424に並行して延在する。換言すれば、第1のステーブルキャビティの長手方向列1424は、長手方向スロット1412に対して内側の列を画定し、第2のステーブルキャビティの長手方向列1422は、長手方向スロット1412に対して外側の列を画定する。第3のステーブルキャビティの長手方向列1426は、長手方向スロット1412に直接並行してカートリッジデッキ1421の近位端から遠位端に向かって延在し、第4のステーブルキャビティの長手方向列1428は、第3のステーブルキャビティの長手方向列1426に並行して延在する。換言すれば、第3のステーブルキャビティの長手方向列1426は、長手方向スロット1412に対して内側の列を画定し、第4のステーブルキャビティの長手方向列1428は、長手方向スロット1412に対して外側の列を画定する。ステーブル1470は、それぞれのステーブルキャビティ内に位置付けられる。

【0160】

ステーブル1470は、ステーブルドライバ1460によってステーブルキャビティ1422、1424、1426、1428内に支持される。図41に示すように、第1のダブルステーブルドライバ1460は、第1のステーブルキャビティの長手方向列1424からのステーブル1470、及び第2のステーブルキャビティの長手方向列1422からのステーブル1470を支持するように構成されている。第2のダブルステーブルドライバ1460は、第3のステーブルキャビティの長手方向列1426からのステーブル1470、及び第4のステーブルキャビティの長手方向列1428からのステーブル1470を支持するように構成されている。ただし、任意の好適なドライバ配置が用いられ得る。例えば、ステーブルドライバは、例えば、単一のステーブル1470を支持及び駆動する

10

20

30

40

50

ように構成されているシングルステーブルドライバ及び／又は３つのステーブル１４７０を支持及び駆動するように構成されているトリプルステーブルドライバであり得る。

【０１６１】

ステーブル発射ストローク中、スレッド１４５０は、ステーブルドライバ１４６０に接触し、ステーブルドライバ１４６０をステーブルカートリッジ１４２０の反対側に位置付けられたアンビルに向かって上方に駆動するように構成されている。スレッド１４６０によるステーブルドライバ１４６０の上方変位は、ステーブルカートリッジ１４２０から、ステーブルカートリッジ１４２０の反対側に位置付けられたアンビルの成形ポケットに対してステーブル１４７０を駆動する。本明細書でより詳細に論じられるように、スレッド１４５０は、ステーブルカートリッジ１４２０がエンドエフェクタに送達される前に、スレッド１４５０がステーブルカートリッジ１４２０の一部であるか又はステーブルカートリッジ１４２０の前のエンドエフェクタの一部であるかにかかわらず、ねじ付きロッド１４３０と動作可能に係合されるように構成されている。スレッド１４５０は、ステーブルカートリッジ１４２０内に画定された長手方向スロット１４１２の少なくとも一部を通して上方に延在する中央部分１４５２を含む。スレッド１４５０は、長手方向スロット１４１２の第１の側でステーブルドライバ１４６０の下方に延在する長手方向チャンネル内に位置付けられた第１のカム部材又は傾斜面１４５２と、長手方向スロット１４１２の反対側である第２の側でステーブルドライバ１４６０の下方に延在する長手方向チャンネル内に位置付けられた第２のカム部材又は傾斜面１４５４と、を更に含む。第１のカム部材１４５２及び第２のカム部材１４５４は、スレッド１４５０の中央部分１４５５を通して相互接続される。ただし、スレッド１４５０は、ステーブル発射ストローク中にドライバに係合するために、任意の好適な数の傾斜面を含み得る。

【０１６２】

ステーブルドライバ１４６０及びステーブル１４７０がスレッド１４５０によって上方に駆動される前に、ステーブルドライバ１４６０は、低い未発射構成に位置付けられる。それぞれのステーブルドライバ１４６０は、第１の外面１４６４と第２の外面１４６２とを含む。第１の外面１４６４はねじ付きロッド１４３０の方を向いており、第２の外面１４６２はねじ付きロッド１４３０から離れる方を向いている。第１の外面１４６４は、スレッド１４５０及びねじ付きロッド１４３０の弓形形状を補完する及び／又は模倣するように構成されている弓状プロファイル１４６６を含む。弓状プロファイル１４６６は、スレッド１４５０がねじ付きロッド１４３０と螺合可能に係合されているかどうかにかかわらず、内部にスレッド１４５０を緊密に受容するようにサイズ決め及び構成されている。スレッド１４５０は、ねじ付きロッド１４３０を緊密に受容する弓状部分１４５６と、ステーブルドライバ１４６０の弓状プロファイル１４６６内に緊密に受容される弓状部分１４５８と、を含む。弓状プロファイル１４６６は、単一の曲率半径を含むが、様々な実施形態において、複合曲率半径を含み得る。いずれの場合も、スレッド１４５０は、ステーブルドライバ１４６０に対して摺動可能である。実際には、弓状プロファイル１４６６は、スレッド１４５０が通過する際にスレッド１４５０と接触するが、他の実施形態では、スレッド１４５０と接触しなくてもよい。第１の外面１４６４が弓状プロファイル又は別のクリアランスプロファイルを含まない場合、ステーブルキャビティ１４２４、１４２６の内側列は、長手方向スロット１４１２から離れる方向に移動して、中央に位置するねじ付きロッド１４３０を対応する必要がある。第１の外面１４６４上のクリアランスプロファイルは、ステーブルドライバ１４６０が可能な限り長手方向スロット１４１２に近い位置に留まることを可能にする。更に、長手方向スロット１４１２とステーブルキャビティ１４２４、１４２６の内側列との間の距離を最小化することにより、４列のステーブルが組織切開部により近くなることを可能にし、かつ／又は４列のステーブルを６列のステーブルにするための余地を提供することができる。加えて、ステーブルの２つの長手方向列を内側に移動させることにより、組織切開部のそれぞれの側に、ステーブルの追加列及びステーブルキャビティのための余地を提供することができる。

【０１６３】

本明細書でより詳細に記載されるように、外科用器具は、例えば、エンドエフェクタアセンブリ1000などのエンドエフェクタアセンブリをシャフトに対して回転又は関節運動させることができるように構成されている関節継手を含み得る。図42A～図44は、外科用ステーブル留め器具1500の関節継手1530を示す。外科用ステーブル留め器具1500は、エンドエフェクタアセンブリ1510及びシャフト部分1520を含む。関節継手1530は、エンドエフェクタアセンブリ1510の近位端とシャフト部分1520の遠位端とを接続する。複数の関節運動ドライバ1532、1534は、シャフト部分1520を通して延在し、エンドエフェクタアセンブリ1510に接続される。関節運動ドライバ1532、1534は、シャフト部分1520に対するエンドエフェクタアセンブリ1510の回転を、拮抗運動によって制御する。例えば、第1の関節運動ドライバ1532が近位方向に引かれると、第2の関節運動ドライバ1534は遠位方向に押され、エンドエフェクタアセンブリ1510を第1の軸の周りで第1の方向に回転させる。第2の関節運動ドライバ1534が近位方向に引かれると、第1の関節運動ドライバ1532は遠位方向に押され、エンドエフェクタアセンブリ1510を第1の軸の周りで第2の方向に回転させる。ただし、関節運動ドライバ1532、1534のうちの1つが遠位側に押されてエンドエフェクタアセンブリ1510を関節運動させる場合、他の関節運動ドライバ1532、1534は、エンドエフェクタアセンブリ1510の運動によって遠位側に引かれ得る。

【0164】

エンドエフェクタアセンブリ1510の近位端は、その中に画定された複数のスロット1514を含む凸面1512で終端する。シャフト部分1520の遠位端は、エンドエフェクタアセンブリ1510の凸面1512の少なくとも一部を受容するように構成されている凹面1522で終端する。凸面1512と凹面1522との係合により、第1のボール及びソケット継手が形成される。ただし、表面1512、1522は、例えば、任意の好適な弓状表面を含み得る。様々な関節運動駆動装置が、2017年3月17日出願の米国特許出願公開第2017/0265954号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DUAL DISTAL PULLEYS」及び2017年2月15日出願の米国特許出願公開第2017/0265865号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DISTAL PULLEY」の開示に記載されている。2017年5月18日公開の国際公開第2017/083125号、発明の名称「STAPLER WITH COMPOSITE CARDAN AND SCREW DRIVE」、2017年5月18日公開の国際公開第2017/083126号、発明の名称「STAPLE PUSHER WITH LOST MOTION BETWEEN RAMPS」、2015年10月8日公開の国際公開第2015/153642号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SHIFTABLE TRANSMISSION」、2017年3月17日出願の米国特許出願公開第2017/0265954号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DUAL DISTAL PULLEYS」、2017年2月15日出願の米国特許出願公開第2017/0265865号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DISTAL PULLEY」、及び2017年3月29日出願の米国特許出願公開第2017/0290586号、発明の名称「STAPLING CARTRIDGE」は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0165】

図示の実施形態では、4つの関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538が、シャフト部分1520に対するエンドエフェクタアセンブリ1510の回転を制御する。4つの関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538は、2つの直交する平面において、シャフト部分1520に対してエンドエフェクタアセンブリ1510

を回転させるために使用され得るように配置される。エンドエフェクタアセンブリ1510は、それぞれの平面内で別個に、又は2つの平面内での複合運動で回転させられ得る。4つの関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538は、エンドエフェクタアセンブリ1510内に画定された複数のスロット1514内に受容される。図42Bの端面図に示されるように、スロット1514は、エンドエフェクタアセンブリ1510の外周の周りに対称的に画定される。それぞれの関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端は、エンドエフェクタアセンブリ1510の凸面1512内に画定されたスロット1514のうちの1つに受容されるように構成されている凸面又はボール1531を含む。

【0166】

図44に示すように、エンドエフェクタアセンブリ1510は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端1531を定位置に保持するように構成されている1つ以上のバックストップ1540を含む。エンドエフェクタアセンブリ1510は、それぞれの関節運動アクチュエータに1つずつ、4つのバックストップ1540を含むが、任意の好適な数及び／又は構成のバックストップを含み得る。バックストップ1540は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端1531とエンドエフェクタアセンブリ1510との間の相対的な動きを防止するか、又は少なくとも制限するように、エンドエフェクタアセンブリ1510に装着される。換言すれば、バックストップ1540は、エンドエフェクタアセンブリ1510のフレームに取り付けられて、スロット1514内の遠位端1531を捕捉するため、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の関節運動とエンドエフェクタアセンブリ1510の動きとの間のずれは、存在するとしても、ほとんどないに等しい。様々な例において、バックストップ1540は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端1531がエンドエフェクタアセンブリ1510のスロット1514内に組み立てられた後に、エンドエフェクタアセンブリ1510に溶接、はんだ付け、及び／又はろう付けされ得る。

【0167】

複数のボール及びソケット継手は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端と、エンドエフェクタアセンブリ1510内に画定されたスロット1514との間に形成される。より具体的には、バックストップ1540のそれぞれは、内部に画定された関節運動ソケット又は面を含み、内部に関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538のうちの1つの遠位端又はボール1531を受容し、遠位端1531の回転接合部分を画定するように構成されている。これらの回転接合部分は、エンドエフェクタアセンブリ1510に対する遠位端1531の並進を防止しながら、遠位端1531が弓状ソケット内で回転することを可能にする。このように関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538をエンドエフェクタアセンブリ1510に接続することにより、接続部がエンドエフェクタアセンブリ1510にしっかり固定されていないため、関節継手に付加的な自由度が提供される。付加的な自由度は、シャフト部分1520に対するエンドエフェクタアセンブリ1510のより大きな範囲の全体関節運動を提供する。

【0168】

図41～図43の関節継手1530は、シャフト部分1520から離れる方向へのエンドエフェクタアセンブリ1510の遠位側への動きを防止する。とりわけ、外科用器具の構成要素間の位置合わせは、シャフト部分1520の遠位端とエンドエフェクタアセンブリ1510の近位端との相補的な形状によって促進される。関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の遠位端1531が、スロット1514を通して近位側に引っ張られることがないようにサイズ決め及び構成されているとすると、エンドエフェクタアセンブリ1510は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538により、移動するとしてもシャフト部分1520から離れる方向に特定の距離だけ移動し得る。関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538とエンドエフェクタアセ

10

20

30

40

50

ンブリ1510との係合は、エンドエフェクタアセンブリ1510とシャフト部分1520との間の位置合わせを維持する冗長支持を提供する。

【0169】

上記に加えて、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538はチューブを含むが、任意の好適なドライバが使用され得る。例えば、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538は、固体断面を含み得る。様々な例において、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538は、複数のスリット及び／又は一体型切断部1533を含む。一体型切断部1533は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538が可撓性でありながら、エンドエフェクタアセンブリ1510がシャフト部分1520に対して回転する際に関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538の構造的な一体性を維持することも可能にする。様々な例において、関節運動の度合いに応じて、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538は、エンドエフェクタアセンブリ1510の近位端1512の周囲に部分的に巻き付くことができる。スリット1533は、関節運動ドライバ1532、1534、1536、1538のこのような巻き付きを容易にし得る。

10

【0170】

本明細書で記載される主題の様々な態様を、以下の実施例において説明する。

【0171】

実施例セット1。

実施例1－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、内部にチャンネルを画定する第1のジョーと、第2のジョーと、チャンネル内に延在するねじ付きロッドと、を備える。エンドエフェクタアセンブリは、スレッドを含む交換可能なステープルカートリッジであって、交換可能なステープルカートリッジは、チャンネル内に収まるように構成されている、交換可能なステープルカートリッジと、ねじ付きロッドと動作可能に係合されている発射部材であって、スレッド及び発射部材は、ねじ付きロッドが第1の方向に回転するとき、近位位置から遠位位置に向かって移動するように構成されている、発射部材と、を更に備える。

20

【0172】

実施例2－発射部材は、ねじ付きロッドが第2の方向に回転するとき、遠位位置から近位位置に向かって移動するように構成されており、スレッドは、ねじ付きロッドが第2の方向に回転するとき、遠位位置から近位位置に向かって移動しない、実施例1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

30

【0173】

実施例3－発射部材の少なくとも一部は、ステープル発射ストローク中に第2のジョーに係合するように構成されている、実施例1及び2のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0174】

実施例4－スレッドは、交換可能なステープルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッド上にスナップ嵌めされている、実施例1～3のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

40

【0175】

実施例5－スレッドは、交換可能なステープルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッドと螺合可能に係合するように構成されている、実施例1～4のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0176】

実施例6－発射部材は、交換可能なステープルカートリッジがチャンネル内に収まる前に、ねじ付きロッドと動作可能に係合される、実施例1～5のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0177】

実施例7－発射部材は組織切断部材を含む、実施例1～6のいずれか1つに記載のエンド

50

ドエフェクタアセンブリ。

【0178】

実施例8－スレッドは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッドと接合面で接続するように構成されている底面を含み、底面の少なくとも一部は、スレッドのねじ山を含む、実施例1～7のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0179】

実施例9－スレッドのねじ山は、ねじ付きロッドが第1の方向に回転するとき、ねじ付きロッドに係合するように構成されている第1の側を含み、スレッドのねじ山は、ねじ付きロッドが第2の方向に回転するとき、ねじ付きロッド上を摺動するように構成されている第2の側を含み、第1の側は鋭い縁部を含み、第2の側は丸くなった縁部を含む、実施例8に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0180】

実施例10－ねじ付きロッドはロッドのねじ山を含み、ロッドのねじ山は、ねじ付きロッドが第1の方向に回転するとき、スレッドのねじ山に係合するように構成されている第1の側を含み、ロッドのねじ山は、ねじ付きロッドが第2の方向に回転するときに、スレッドのねじ山上を摺動するように構成されている第2の側を含み、第1の側は鋭い縁部を含み、第2の側は丸くなった縁部を含む、実施例8及び9のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0181】

実施例11－丸くなった縁部は曲率度を含み、曲率度はねじ付きロッドの長さに沿って変化する、実施例9及び10のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0182】

実施例12－第1のジョーは、チャンネル内に装着ブラケットを含み、装着ブラケットは、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている、実施例1～11のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0183】

実施例13－スレッドは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、発射部材に解放可能に連結されている、実施例1～12のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0184】

実施例14－エンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第1のジョーと、第2のジョーと、第1のジョー内に延在する回転可能な駆動ねじと、を備える。エンドエフェクタアセンブリは、第1のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジを更に備え、交換可能なステーブルカートリッジは、スレッドと、回転可能な駆動ねじと動作可能に係合するように構成されている発射部材と、を含み、スレッドは、交換可能なステーブルカートリッジが第1のジョー内に収まっているとき、回転可能な駆動ねじ上の発射部材の遠位に位置付けられるように構成されており、発射部材は、回転可能な駆動ねじが第1の方向に回転するとき、近位位置から遠位位置に向かってスレッドを押すように構成されている。

【0185】

実施例15－回転可能な駆動ねじは、交換可能なステーブルカートリッジが第1のジョー内に収まる前に、第1のジョー内に装着されている、実施例14に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0186】

実施例16－交換可能なステーブルカートリッジはクリアランスを含み、回転可能な駆動ねじの少なくとも一部は、交換可能なステーブルカートリッジが第1のジョー内に収まっているとき、クリアランス内に位置付けられている、実施例14及び15のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0187】

10

20

30

40

50

実施例 17－発射部材は、回転可能な駆動ねじが第 2 の方向に回転するときに、遠位位置から近位位置に向かって移動するように構成されており、スレッドは、回転可能な駆動ねじが第 2 の方向に回転するときに、遠位位置から近位位置に向かって移動しない、実施例 14～16 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0188】

実施例 18－スレッドは、交換可能なステーブルカートリッジが第 1 のジョー内に収まっているとき、回転可能な駆動ねじと接合面で接続するように構成されている底面を含み、底面の少なくとも一部はスレッドのねじ山を含む、実施例 14～17 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0189】

実施例 19－スレッドのねじ山は、回転可能な駆動ねじが第 1 の方向に回転するとき、回転可能な駆動ねじに係合するように構成されている第 1 の側を含み、スレッドのねじ山は、回転可能な駆動ねじが第 2 の方向に回転するとき、スレッドが回転可能な駆動ねじに対して摺動することを可能にするように構成されている第 2 の側を含み、第 1 の側は鋭い縁部を含み、第 2 の側は丸くなった縁部を含む、実施例 18 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0190】

実施例 20－外科用ステーブル留め器具と共に使用するための外科用ステーブルカートリッジを開示する。ステーブルカートリッジは、遠位端を含むカートリッジ本体と、カートリッジ本体に取り外し可能に格納されているステーブルと、カートリッジ本体からステーブルを駆動するように構成されているドライバと、ステーブルカートリッジが外科用ステーブル留め器具のエンドエフェクタのステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、外科用ステーブル留め器具のねじ付きロッドに位置付けられるように構成されているスレッドと、を備え、スレッドは、ねじ付きロッドが回転するとき、ねじ付きロッドによって遠位側に駆動される。

【0191】

実施例 21－外科用ステーブル留め器具と共に使用するためのステーブルカートリッジを開示する。ステーブルカートリッジは、遠位端を含むカートリッジ本体と、カートリッジ本体に取り外し可能に格納されているステーブルと、カートリッジ本体からステーブルを駆動するように構成されているドライバと、ステーブルカートリッジが外科用ステーブル留め器具のエンドエフェクタのステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、外科用ステーブル留め器具のねじ付きロッド上の発射部材の遠位に位置付けられるように構成されているスレッドと、を備え、スレッドは、ねじ付きロッドが回転するとき、発射部材によって遠位側に押される。

【0192】

実施例 22－エンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第 1 のジョーと、第 2 のジョーと、第 1 のジョー内に延在する回転可能な駆動ねじと、第 1 のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジと、を備える。交換可能なステーブルカートリッジは、交換可能なステーブルカートリッジが第 1 のジョー内に収まっているとき回転可能な駆動ねじ上に位置付けられるスレッドを含み、スレッドはスレッドのねじ山を含む底面を含み、スレッドのねじ山は、回転可能な駆動ねじが第 1 の方向に回転するとき、回転可能な駆動ねじに係合するように構成されている第 1 の側と、回転可能な駆動ねじが第 2 の方向に回転するとき、スレッドが回転可能な駆動ねじに対して摺動することを可能にするように構成されている第 2 の側と、を含み、第 1 の側は鋭い縁部を含み、第 2 の側は丸くなった縁部を含む。エンドエフェクタアセンブリは、回転可能な駆動ねじと動作可能に係合されている発射部材を更に備え、スレッドは、回転可能な駆動ねじ上の発射部材の遠位に位置付けられ、スレッド及び発射部材は、回転可能な駆動ねじが第 1 の方向に回転するとき、近位位置から遠位位置に向かって移動するように構成されており、発射部材は、回転可能な駆動ねじが第 2 の方向に回転するとき、遠位位置から近位位置へと移動するように構成されており、スレッドは、回転可能な駆

10

20

30

40

50

動ねじが第2の方向に回転するとき、遠位位置から近位位置に向かって移動しない。

【0193】

実施例23－スレッドは、発射部材に解放可能に連結されている、実施例22に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0194】

実施例24－回転可能な駆動ねじは、交換可能なステープルカートリッジが第1のジョー内に収まる前に、第1のジョーと一体化される、実施例21及び22のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0195】

実施例25－エンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第1のジョーと、第2のジョーと、第1のジョー内に延在する回転可能な駆動ねじであって、回転可能な駆動ねじは、回転可能な駆動ねじの長さに沿って延在する駆動ねじのねじ山を含む、回転可能な駆動ねじと、第1のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジと、を備える。交換可能なステープルカートリッジは、交換可能なステープルカートリッジが第1のジョー内に収まっているとき、回転可能な駆動ねじ上に位置付けられるスレッドを含み、スレッドは、スレッドのねじ山を含む底面を含み、駆動ねじのねじ山は、回転可能な駆動ねじが第1の方向に回転するとき、スレッドのねじ山に係合するように構成されている第1の側と、回転可能な駆動ねじが第2の方向に回転するとき、スレッドが回転可能な駆動ねじに対して摺動することを可能にするように構成されている第2の側と、を含み、第1の側は鋭い縁部を含み、第2の側は丸くなった縁部を含む。エンドエフェクタアセンブリは、回転可能な駆動ねじと動作可能に係合されている発射部材を更に備え、スレッドは、回転可能な駆動ねじ上の発射部材の遠位に位置付けられ、スレッド及び発射部材は、回転可能な駆動ねじが第1の方向に回転するとき、近位位置から遠位位置に向かって移動するように構成されている。

【0196】

実施例26－スレッドは、発射部材に解放可能に連結されている、実施例25に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0197】

実施例27－回転可能な駆動ねじは、交換可能なステープルカートリッジが第1のジョー内に収まる前に、第1のジョーと一体化される、実施例25及び26のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0198】

実施例セット2.

実施例1－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第1の凹部を含む第1のジョーと、チャンネルを画定する第2のジョーであって、第2のジョーは第2の凹部を含む、第2のジョーと、チャンネル内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジと、を備える。ステープルカートリッジは、カートリッジ本体と、カートリッジ本体内に画定されたステープルキャビティであって、ステープルキャビティは長手方向列に配置されている、ステープルキャビティと、ステープルキャビティ内に位置付けられたステープルと、ねじ付きロッドと、ねじ付きロッドと動作可能に係合されている発射部材であって、発射部材は、ステープル発射ストローク中に、近位未発射位置と遠位発射位置との間で移動するように構成されている、発射部材と、を含む。発射部材は、第1の側方突出部を含む第1の部分であって、第1のジョーの第1の凹部は、交換可能なステープルカートリッジがチャンネル内に収まっており、発射部材が近位未発射位置に位置付けられたときに、第1の側方突出部を受容するように構成されている、第1の部分と、第2の側方突出部を含む第2の部分であって、第2のジョーの第2の凹部は、交換可能なステープルカートリッジがチャンネル内に収まっており、発射部材が近位未発射位置に位置付けられたときに、第2の側方突出部を受容するように構成されている、第2の部分と、を含み、第1の部分及び第2の部分は、ステープル発射ストローク中に第1のジョーと第2のジョーとの間の距離を維持するように

10

20

30

40

50

構成されている。

【0199】

実施例2－チャンネルは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施例1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0200】

実施例3－ねじ付きロッドは遠位ヘッドを含む、実施例2に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0201】

実施例4－ブッシング部材を更に備え、ブッシング部材は、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッドの遠位ヘッドと装着ブラケットとの間に位置付けられるように構成されている、実施例3に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0202】

実施例5－交換可能なステーブルカートリッジは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、装着ブラケットを受容するように構成されている凹部を含む、実施例2～4のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0203】

実施例6－発射部材は組織切断部材を含む、実施例1～5のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0204】

実施例7－チャンネルは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている凹部を含む、実施例1～6のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0205】

実施例8－ねじ付きロッドは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まる前に、交換可能なステーブルカートリッジと一体化される、実施例1～7のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0206】

実施例9－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第1の凹部を含むアンビルと、第2の凹部を含むステーブルカートリッジジョーと、ステーブルカートリッジジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジと、を備える。交換可能なステーブルカートリッジは、ねじ付きロッドと、ねじ付きロッドと動作可能に係合されている発射部材と、を含み、発射部材は、近位未発射位置から遠位発射位置に向かって移動するように構成されており、発射部材は、第1の側方突出部を含む第1の部分であって、アンビルの第1の凹部は、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっており、発射部材が近位未発射位置にあるとき、第1の側方突出部を受容するように構成されている、第1の部分と、第2の側方突出部を含む第2の部分であって、ステーブルカートリッジジョーの第2の凹部は、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっており、発射部材が近位未発射位置にあるとき、第2の側方突出部を受容するように構成されている、第2の部分と、を含み、第1の部分及び第2の部分は、エンドエフェクタアセンブリが閉鎖構成にあるとき、アンビルとステーブルカートリッジジョーとの間の距離を維持するように構成されている。

【0207】

実施例10－ステーブルカートリッジジョーは、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施例9に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0208】

10

20

30

40

50

実施例 11－交換可能なステーブルカートリッジは、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、装着ブラケットを受容するように構成されている遠位凹部を含む、実施例 10 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0209】

実施例 12－ねじ付きロッドは遠位ヘッドを含む、実施例 9～11 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0210】

実施例 13－ブッシング部材を更に備え、ブッシング部材は、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、ねじ付きロッドの遠位ヘッドと装着ブラケットとの間に位置付けられるように構成されている、実施例 12 に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

10

【0211】

実施例 14－ねじ付きロッドは、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まる前に、交換可能なステーブルカートリッジと一体化される、実施例 9～13 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0212】

実施例 15－ステーブルカートリッジジョーは、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている長手方向凹部を含む、実施例 9～14 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

20

【0213】

実施例 16－外科用ステーブル留め器具内に挿入可能なステーブルカートリッジを開示する。ステーブルカートリッジは、ねじ付きロッドと、ねじ付きロッドが第 1 の方向に回転する際に、近位未発射位置から遠位位置に向かって移動するように構成されている発射部材と、を備える。発射部材は、第 1 のカム部材を含む第 1 の部分であって、外科用ステーブル留め器具のアンビルは、発射部材が近位未発射位置にあるとき、第 1 の部分を受容する、第 1 の部分と、第 2 のカム部材を含む第 2 の部分であって、外科用ステーブル留め器具のステーブルカートリッジジョーは、発射部材が近位未発射位置にあるとき、第 2 の部分を受容する、第 2 の部分と、を含み、第 1 の部分及び第 2 の部分は、ステーブル発射ストローク中にアンビルとステーブルカートリッジジョーとの間の距離を維持するように構成されている。

30

【0214】

実施例 17－発射部材がねじ付きロッドと螺合可能に係合されている、実施例 16 に記載のステーブルカートリッジ。

【0215】

実施例 18－ねじ付きロッドが、ステーブルカートリッジジョー上に位置付けられた装着ブラケットによって受容されるように構成されている、実施例 16 及び 17 のいずれか 1 つに記載のステーブルカートリッジ。

【0216】

実施例 19－ステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、装着ブラケットを受容するように構成されている凹部を更に含む、実施例 18 に記載のステーブルカートリッジ。

40

【0217】

実施例 20－ブッシング部材を更に備え、ブッシング部材は、ねじ付きロッドと装着ブラケットとの間に位置付けられるように構成されている、実施例 19 に記載のステーブルカートリッジ。

【0218】

実施例セット 3.

実施例 1－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、内部にチャンネルを画定する第 1 のジョーと、駆動ねじと

50

、チャンネル内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジと、を備える。交換可能なステーブルカートリッジは、近位端と、遠位端と、カートリッジ本体と、近位端と遠位端との間に延在する長手方向スロットと、カートリッジ本体内に画定された第1のステーブルキャビティの長手方向列であって、第1のステーブルキャビティの長手方向列は長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステーブルキャビティの長手方向列と、カートリッジ本体内に画定された第2のステーブルキャビティの長手方向列であって、第2のステーブルキャビティの長手方向列は、第1のステーブルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステーブルキャビティの長手方向列と、を含む。エンドエフェクタアセンブリは、第1のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第1のステーブルと、第2のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第2のステーブルと、第1のステーブルのうちの1つ及び第2のステーブルのうちの1つを支持するように構成されているドライバと、を更に備え、ドライバは、駆動ねじの方を向く外壁を含み、外壁は、弓状クリアランスを含み、駆動ねじは、弓状クリアランスを通して延在している。

【0219】

実施例2－駆動ねじは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネルに収まる前に、チャンネル内に装着されている、実施例1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0220】

実施例3－チャンネルは、駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施例1及び2のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0221】

実施例4－駆動ねじは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まる前に、交換可能なステーブルカートリッジと一体化される、実施例1～3のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0222】

実施例5－駆動ねじの少なくとも一部が長手方向スロット内に位置付けられている、実施例1～4のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0223】

実施例6－スレッドは、交換可能なステーブルカートリッジがチャンネル内に収まっているとき、駆動ねじと螺合可能に係合される、実施例1～5のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0224】

実施例7－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、ステーブルカートリッジジョーと、ねじ付きロッドと、ステーブルカートリッジジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジと、を備える。交換可能なステーブルカートリッジは、近位端と、遠位端と、近位端と遠位端との間に延在する長手方向スロットと、ステーブルを支持するように構成されているドライバと、を含み、ドライバは、ねじ付きロッドに面する表面を含み、表面はクリアランスを含み、ねじ付きロッドの少なくとも一部は、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、クリアランス内に受容されるように構成されている。

【0225】

実施例8－ステーブル発射ストローク中にドライバを上方に持ち上げるように構成されているスレッドを更に備える、実施例7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0226】

実施例9－ねじ付きロッドは、交換可能なステーブルカートリッジがステーブルカートリッジジョー内に収まる前に、ステーブルカートリッジジョー内に延在している、実施例7及び8のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0227】

10

20

30

40

50

実施例 10－ねじ付きロッドは、交換可能なステープルカートリッジがステープルカートリッジジョー内に収まる前に、交換可能なステープルカートリッジと一体化される、実施例 7～9 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0228】

実施例 11－ステープルカートリッジジョーは、ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施例 7～10 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0229】

実施例 12－ねじ付きロッドは、ステープルカートリッジがステープルカートリッジジョー内に収まる前に、ステープルカートリッジと一体化される、実施例 7～11 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0230】

実施例 13－スレッドは、当該ねじ付きロッドと螺合可能に係合される、実施例 7～12 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0231】

実施例 14－クリアランスは弓状である、実施例 7～13 のいずれか 1 つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0232】

実施例 15－外科用器具と共に使用するためのステープルカートリッジを開示する。ステープルカートリッジは、近位端と、遠位端と、カートリッジ本体と、近位端と遠位端との間に延在する長手方向スロットと、駆動ねじと、カートリッジ本体内に画定された第 1 のステープルキャビティの長手方向列であって、第 1 のステープルキャビティの長手方向列は長手方向スロットと並行して位置付けられている、第 1 のステープルキャビティの長手方向列と、カートリッジ本体内に画定された第 2 のステープルキャビティの長手方向列であって、第 2 のステープルキャビティの長手方向列は、第 1 のステープルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第 2 のステープルキャビティの長手方向列と、を含む。ステープルカートリッジは、第 1 のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第 1 のステープルと、第 2 のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第 2 のステープルと、第 1 のステープルのうちの 1 つ及び第 2 のステープルのうちの 1 つを支持するように構成されているドライバであって、ドライバは、ステープル発射ストローク中に、未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、ドライバは、駆動ねじの方を向く内面を含み、内面はレリーフを含み、駆動ねじは、レリーフ内に少なくとも部分的に位置付けられている、ドライバと、ドライバを未発射構成から発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、を更に備える。

【0233】

実施例 16－ステープルカートリッジは、外科用器具のエンドエフェクタのステープルカートリッジジョー内に収まるように構成されており、ステープルカートリッジは、ステープルカートリッジジョーから延在する装着ブラケットを受容するように構成されている凹部を含み、装着ブラケットは、駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている、実施例 15 に記載のステープルカートリッジ。

【0234】

実施例 17－レリーフは弓状である、実施例 15 及び 16 のいずれか 1 つに記載のステープルカートリッジ。

【0235】

実施例 18－外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、第 1 のジョーと、第 2 のジョーと、第 1 のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジと、を備え、交換可能なステープルカートリッジは、近位端と、遠位端と、カートリッジ本体と、近位端と遠位端との間に延在する長手方向スロットと、を含む。交換可能なステープルカートリッジは、カートリッジ本体内に画定された第 1 のステープルキャビティの長手方向列であって、第

1のステーブルキャビティの長手方向列は、長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステーブルキャビティの長手方向列と、カートリッジ本体内に画定された第2のステーブルキャビティの長手方向列であって、第2のステーブルキャビティの長手方向列は、第1のステーブルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステーブルキャビティの長手方向列と、第1のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第1のステーブルと、第2のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられた第2のステーブルと、第1のステーブルのうちの1つ及び第2のステーブルのうちの1つを支持するように構成されているドライバであって、ドライバは、ステーブル発射ストローク中に未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、ドライバは、レリーフを含む内壁を含む、ドライバと、ドライバを未発射構成から発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、第1のジョー内に延在する駆動ねじであって、駆動ねじは、交換可能なステーブルカートリッジが第1のジョー内に収まっているとき、レリーフ内に少なくとも部分的に位置付けられている、駆動ねじと、を更に備える。

【0236】

実施例19－第1のジョーは、駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施例18に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0237】

実施例20－駆動ねじは、交換可能なステーブルカートリッジが第1のジョー内に収まる前に、第1のジョーと一体化される、実施例18及び19のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0238】

実施例セット4.

実施例1－外科用器具を開示する。外科用器具は、凹面を含む遠位端を含む細長いシャフトと、凸面を含む近位端を含むエンドエフェクタアセンブリであって、凸面は細長いシャフトの凹面によって受容されており、凸面は、その中に格納される第1のスロット及び第2のスロットを含む、エンドエフェクタアセンブリと、関節運動アセンブリと、を備える。関節運動アセンブリは、第1のボールを含む遠位端を含む第1の関節運動ドライバであって、第1のボールは第1のスロットによって受容されている、第1の関節運動ドライバと、第2のボールを含む遠位端を含む第2の関節運動ドライバであって、第2のボールは第2のスロットによって受容されている、第2の関節運動ドライバと、を備え、エンドエフェクタアセンブリは、第1の関節運動ドライバ及び第2の関節運動ドライバのうちの少なくとも1つが長手方向に駆動されるとき、細長いシャフトに対して平面内で回転する。

【0239】

実施例2－エンドエフェクタアセンブリはバックストップを更に備え、バックストップは、第1のスロットの後方のエンドエフェクタアセンブリの近位端に装着されており、バックストップは、第1のスロットが第1のボールを受容したときに、第1のボールを定位置に維持するように構成されている、実施例1に記載の外科用器具。

【0240】

実施例3－エンドエフェクタアセンブリは、凸面に画定された第3のスロット及び第4のスロットを更に備える、実施例1及び2のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0241】

実施例4－第1のスロット、第2のスロット、第3のスロット、及び第4のスロットは、凸面の外周の周りに対称的に位置付けられている、実施例3に記載の外科用器具。

【0242】

実施例5－関節運動アセンブリは、第3の関節運動ドライバ及び第4の関節運動ドライバを更に含み、第3の関節運動ドライバは、第3のボールを含む遠位端を含み、第4の関節運動ドライバは、第4のボールを含む遠位端を含み、第3のボールは第3のスロットによって受容されており、第4のボールは第4のスロットによって受容されている、実施例3及び4のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0243】

実施例6－平面は第1の平面であり、エンドエフェクタアセンブリは、第3の関節運動ドライバ及び第4の関節運動ドライバのうちの少なくとも1つが長手方向に駆動されるとき、細長いシャフトに対して第2の平面内で回転する、実施例5に記載の外科用器具。

【0244】

実施例7－第1の関節運動ドライバ及び第2の関節運動ドライバは可撓性チューブを含む、実施例1～6のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0245】

実施例8－それぞれの可撓性チューブは、その長さに沿って複数のスリットを含む、実施例7に記載の外科用器具。

【0246】

実施例9－外科用器具を開示する。外科用器具は、細長いシャフトと、細長いシャフトから遠位側に延在するエンドエフェクタと、を備え、エンドエフェクタは、近位端と、遠位端と、エンドエフェクタの近位端上の接合面と、を含み、接合面は、その中に画定された複数の凹部を含む。外科用器具は、細長いシャフトを通して延在する複数の関節運動駆動部材を更に備え、それぞれの関節運動駆動部材は、ボールを含む遠位端を含み、それぞれのボールは、複数の凹部のうちの1つに受容されており、関節運動駆動部材は、細長いシャフトに対するエンドエフェクタの関節運動に適応するように構成されている。

【0247】

実施例10－複数の関節運動駆動部材は、エンドエフェクタが細長いシャフトから遠位方向に移動するのを防止するように構成されている、実施例9に記載の外科用器具。

【0248】

実施例11－第1の接合面は、細長いシャフトとエンドエフェクタとの間の位置合わせを容易にするように構成されている、実施例9及び10のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0249】

実施例12－それぞれの関節運動駆動部材は、凹部内に枢動可能に受容されている、実施例9～11のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0250】

実施例13－エンドエフェクタは、細長いシャフトに対して複数の関節運動軸を中心に関節運動するように構成されている、実施例9～12のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0251】

実施例14－関節運動駆動部材はスリット付きチューブを含む、実施例9～13のいずれか1つに記載の外科用器具。

【0252】

実施例15－エンドエフェクタは、それぞれの凹部の後方のエンドエフェクタに装着されたバックストップを更に含み、それぞれのバックストップは、ボールを定位置に保持するように構成されている、実施例9～14のいずれか1つの外科用器具。

【0253】

実施例16－外科用器具のエンドエフェクタアセンブリを開示する。エンドエフェクタアセンブリは、近位端と、遠位端と、第1のジョーと、第1のジョーに連結された第2のジョーであって、第1のジョー及び第2のジョーのうちの少なくとも一方は、第1のジョー及び第2のジョーの他方に対して移動可能である、第2のジョーと、近位端上の接合面であって、接合面は、内部に画定された複数のスロットを含む、接合面と、複数の可撓性関節運動部材であって、それぞれの可撓性関節運動部材は、拡大端部を含む遠位端を含み、それぞれの拡大端部は、凹部のうちの1つの中に収まっており、可撓性関節運動部材は、外科用器具の細長いシャフトに対して第1のジョー及び第2のジョーを関節運動させるように構成されている、複数の可撓性関節運動部材と、を備える。

【0254】

実施例17－複数の可撓性関節運動駆動部材は、外科用器具の細長いシャフトに対して

10

20

30

40

50

第1のジョー及び第2のジョーを位置合わせするように構成されている、実施例16に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0255】

実施例18－接合面が凸状である、実施例16及び17のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0256】

実施例19－凹部は、接合面の外周の周りに対称的に画定されている、実施例16～18のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0257】

実施例20－それぞれの可撓性関節運動部材は、内部にスリットを有するチューブを含む、実施例16～19のいずれか1つに記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0258】

本明細書で説明する外科用器具システムの多くは、電動モータによって駆動されている。本明細書に記載された外科用器具システムは、任意の好適な状態で動作することができる。様々な事例において、本明細書で説明した外科用器具システムは、例えば、手動操作トリガにより動作することができる。特定の例では、本明細書に開示されるモータは、ロボット制御式システムの1つ又は複数の部分を備えることができる。更に、本明細書に開示されるエンドエフェクタ及び／又は工具アセンブリのいずれもロボット外科用器具システムと共に利用することができる。例えば、米国特許出願第13／118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」(米国特許第9,072,535号)は、ロボット外科用器具システムのいくつかの例をより詳細に開示している。

【0259】

本明細書に記載される外科用器具システムは、ステープルの展開及び変形に関連して説明されてきた。しかしながら、本明細書に記載される実施形態は、これに限定されない。例えば、クランプ又はタックなど、ステープル以外の締結要素を展開する様々な実施形態が想定される。更に、組織を封止するための任意の好適な手段を利用する、様々な実施形態も想到される。例えば、様々な実施形態によるエンドエフェクタは、組織を加熱して封止するように構成されている電極を備え得る。また例えば、特定の実施形態によるエンドエフェクタは、組織を封止するために振動エネルギーを加えることができる。

【0260】

以下の開示の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－2017年9月21日公開の米国特許出願公開第2017／0265954号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DUAL DISTAL PULLEYS」、

－2017年9月21日公開の米国特許出願公開第2017／0265865号、発明の名称「STAPLER WITH CABLE-DRIVEN ADVANCEABLE CLAMPING ELEMENT AND DISTAL PULLEY」、

－2017年12月19日発行の米国特許第9,844,369号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH FIRING ELEMENT MONITORING ARRANGEMENTS」、

－2017年11月7日発行の米国特許第9,808,246号、発明の名称「METHOD OF OPERATING A POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、

－2009年2月17日発行の米国特許第7,490,749号、発明の名称「SURGICAL STAPLING AND CUTTING INSTRUMENT WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING MEMBER」、

－2016年6月21日発行の米国特許第9,370,364号、発明の名称「POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARA

10

20

30

40

50

TUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM」、

－2017年11月14日発行の米国特許第9,814,460号、発明の名称「MODULAR MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH STATUS INDICATION ARRANGEMENTS」、

－2014年9月2日発行の米国特許第8,820,605号、発明の名称「ROBOTICALLY-CONTROLLED SURGICAL INSTRUMENTS」、

－2015年8月4日発行の米国特許第9,095,339号、発明の名称「DETAACHABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、

－2015年4月7日発行の米国特許第8,998,058号、発明の名称「DETAACHABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、

－2016年9月20日発行の米国特許第9,445,813号、発明の名称「CLOSURE INDICATOR SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、

－2015年7月7日発行の米国特許第9,072,535号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、

－2017年7月11日発行の米国特許第9,700,310号、発明の名称「FIRING MEMBER RETRACTION DEVICES FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、

－2016年9月13日発行の米国特許第9,439,651号、発明の名称「METHODS FOR CRYPTOGRAPHIC IDENTIFICATION OF INTERCHANGEABLE PARTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、

－2016年12月13日発行の米国特許第9,517,068号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH AUTOMATICALLY-RETURNED FIRING MEMBER」、

－1997年9月16日発行の米国特許第5,667,517号、発明の名称「ENDOSCOPIC SURGICAL SYSTEM WITH SENSING MEANS」、

－2017年6月13日発行の米国特許第9,675,348号、発明の名称「ELECTRICAL SURGICAL INSTRUMENT WITH KNIFE RETURN」、

－2016年7月19日発行の米国特許第9,393,015号、発明の名称「MOTOR DRIVEN SURGICAL FASTENER DEVICE WITH CUTTING MEMBER REVERSING MECHANISM」、

－2018年6月26日発行の米国特許第10,004,500号、発明の名称「DEVICES AND METHODS FOR MANUALLY RETRACTING A DRIVE SHAFT, DRIVE BEAM, AND ASSOCIATED COMPONENTS OF A SURGICAL FASTENING DEVICE」、

－2016年5月3日発行の米国特許第9,326,770号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT」、

－2013年12月10日発行の米国特許第8,602,287号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT」、

－2012年2月14日発行の米国特許第8,113,410号、発明の名称「SURGICAL STAPLING APPARATUS WITH CONTROL FEATURES」、

－2011年6月14日発行の米国特許第7,959,050号、発明の名称「ELECTRICALLY SELF-POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUAL RELEASE」、

－2013年12月17日発行の米国特許第8,608,045号、発明の名称「PO

10

20

30

40

50

WERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM」、

－2014年3月18日発行の米国特許第8,672,951号、発明の名称「ELECTRICALLY SELF-POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUAL RELEASE」、

－2017年1月31日発行の米国特許第9,554,803号、発明の名称「ELECTRICALLY SELF-POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUAL RELEASE」、

－2017年3月7日発行の米国特許第9,585,658号、発明の名称「STAPLING SYSTEMS」、

10

－2013年12月31日発行の米国特許第8,616,431号、発明の名称「SHIFTABLE DRIVE INTERFACE FOR ROBOTICALLY-CONTROLLED SURGICAL TOOL」、

－2013年7月9日発行の米国特許第8,479,969号、発明の名称「DRIVE INTERFACE FOR OPERABLY COUPLING A MANIPULATABLE SURGICAL TOOL TO A ROBOT」、

－2015年8月25日発行の米国特許第9,113,874号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM」、

－2015年3月31日発行の米国特許第8,991,677号、発明の名称「DETACHABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、

20

－2015年7月21日発行の米国特許第9,084,601号、発明の名称「DETACHABLE MOTOR POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、

－2016年8月9日発行の米国特許第9,408,606号、発明の名称「ROBOTICALLY POWERED SURGICAL DEVICE WITH MANUALLY-ACTUATABLE REVERSING SYSTEM」、

－2018年7月24日発行の米国特許第10,028,761号、発明の名称「FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、

－2017年5月23日発行の米国特許第9,655,614号、発明の名称「ROBOTICALLY-CONTROLLED MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT WITH AN END EFFECTOR」、及び

30

－2015年6月23日発行の米国特許第9,060,770号、発明の名称「ROBOTICALLY-DRIVEN SURGICAL INSTRUMENT WITH E-BEAM DRIVER」。

【0261】

以下の開示の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

－1995年4月4日発行の米国特許第5,403,312号、発明の名称「ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE」、

－2006年2月21日発行の米国特許第7,000,818号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS」、

40

－2008年9月9日発行の米国特許第7,422,139号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH TACTILE POSITION FEEDBACK」、

－2008年12月16日発行の米国特許第7,464,849号、発明の名称「ELECTRO-MECHANICAL SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSURE SYSTEM AND ANVIL ALIGNMENT COMPONENTS」、

－2010年3月2日発行の米国特許第7,670,334号、発明の名称「SURG

50

ICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR」、

－2010年7月13日発行の米国特許第7,753,245号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、

－2013年3月12日発行の米国特許第8,393,514号、発明の名称「SELECTIVELY ORIENTABLE IMPLANTABLE FASTENER CARTRIDGE」、

－米国特許出願第11/343,803号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES」、現在は米国特許第7,845,537号、

－米国特許出願第12/031,573号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES」、2008年2月14日出願、

－2008年2月15日出願の米国特許出願第12/031,873号、発明の名称「END EFFECTORS FOR A SURGICAL CUTTING AND STAPLING INSTRUMENT」、現在は米国特許第7,980,443号、

－米国特許出願第12/235,782号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT」、現在は米国特許第8,210,411号、

－米国特許出願第12/235,972号、発明の名称「MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許第9,050,083号。

－米国特許出願第12/249,117号、発明の名称「POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM」、現在は米国特許第8,608,045号、

－2009年12月24日出願された米国特許出願第12/647,100号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT WITH ELECTRIC ACTUATOR DIRECTIONAL CONTROL ASSEMBLY」、現在は米国特許第8,220,688号、

－米国特許出願第12/893,461号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE」、2012年9月29日出願、現在は米国特許第8,733,613号、

－米国特許出願第13/036,647号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、2011年2月28日出願、現在は米国特許第8,561,870号、

－米国特許出願第13/118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第9,072,535号、

－2012年6月15日出願された、米国特許出願第13/524049号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE」、現在は、米国特許第9,101,358号、

－2013年3月13日付けで出願された米国特許出願第13/800,025号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM」、現在は、米国特許第9,345,481号、

2013年3月13日出願された米国特許出願第13/800,067号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2014/0263552号、

－米国特許出願公開第2007/0175955号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLO

10

20

30

40

50

SURE TRIGGER LOCKING MECHANISM」、2006年1月31日に出願、及び

－2010年4月22日出願の米国特許出願公開第2010/0264194号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH AN ARTICULATABLE END EFFECTOR」、現在は米国特許第8,308,040号。

【0262】

特定の実施形態と共に本明細書で様々なデバイスについて説明したが、それらの実施形態に対して修正及び変更が実施されてもよい。特定の特徴、構造又は特性を、1つ以上の実施形態で、任意の好適な様態で組み合わせてもよい。したがって、一実施形態に関して図示又は説明される特定の特徴、構造、又は特性は、無制限に、1つ以上の他の実施形態の特徴、構造、又は特性と全て、あるいは、部分的に組み合わせられてよい。また、材料が特定の構成要素に関して開示されているが、他の材料が使用されてもよい。更に、様々な実施形態に従って、所与の機能（複数可）を実行するために、単一の構成要素を複数の構成要素に置き換えてもよく、また複数の構成要素を単一の構成要素に置き換えてもよい。以上の説明及び以下の特許請求の範囲は、そのような修正及び変形形態を全て包含することが意図される。

【0263】

本明細書に開示される装置は、1回の使用後に廃棄されるように設計することができ、又は複数回使用されるように設計することができる。しかしながら、いずれの場合も、デバイスは少なくとも1回の使用後に再利用のために再調整され得る。再調整には、デバイスの分解工程、それに続くデバイスの特定の部品の洗浄工程又は交換工程、及びその後のデバイスの再組み立て工程の任意の組み合わせを含むことができるが、これらに限定されない。具体的には、再調整の施設及び／又は外科チームは、デバイスを分解することができ、デバイスの特定の部品の洗浄及び／又は交換した後、デバイスをその後の使用のために再組み立てすることができる。当業者であれば、装置の再調整が、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用できることを理解するであろう。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。

【0264】

本明細書に開示のデバイスは、手術前に処理され得る。最初に、新品又は使用済みの器具が入手され、必要に応じて洗浄されてもよい。次いで器具を滅菌することができる。1つの滅菌技術では、器具は、プラスチックバッグ又はTYVEKバッグなど、閉鎖され密封された容器に入れられる。次いで、容器及び器具を、γ線、X線、及び／又は高エネルギー電子などの、容器を透過し得る放射線野に置くことができる。放射線は、器具上及び容器内の細菌を死滅させることができる。この後、滅菌済みの器具を滅菌容器内で保管することができる。密封容器は、医療施設で開けられるまで、器具を滅菌状態に保つことができる。デバイスはまた、β線、γ線、エチレンオキシド、過酸化水素プラズマ、及び／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。

【0265】

代表的な設計を有するものとして本発明について記載してきたが、本発明は、本開示の趣旨及び範囲内で更に修正されてもよい。したがって、本出願は、その一般的原理を使用する本発明のあらゆる変形、使用、又は適合を包含するものとする。

【0266】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

内部にチャンネルを画定する第1のジョーと、
駆動ねじと、

前記チャンネル内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジであ

って、前記交換可能なステーブルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

前記カートリッジ本体内に画定された第1のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第1のステーブルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第2のステーブルキャビティの長手方向列であって、前記第2のステーブルキャビティの長手方向列は、前記第1のステーブルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステーブルキャビティの長手方向列と、

前記第1のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第1のステーブルと、

前記第2のステーブルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第2のステーブルと、

前記第1のステーブルのうちの1つ及び前記第2のステーブルのうちの1つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは前記駆動ねじの方を向く外壁を含み、前記外壁は、弓状クリアランスを含み、前記駆動ねじは、前記弓状クリアランスを通して延在する、ドライバと、を含む、交換可能なステーブルカートリッジと、を備える、エンドエフェクタアセンブリ。

(2) 前記駆動ねじは、前記交換可能なステーブルカートリッジが前記チャンネル内に収まる前に、前記チャンネル内に装着されている、実施態様1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(3) 前記チャンネルは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施態様1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(4) 前記駆動ねじは、前記交換可能なステーブルカートリッジが前記チャンネル内に収まる前に、前記交換可能なステーブルカートリッジと一体化される、実施態様1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(5) 前記駆動ねじの少なくとも一部は、前記長手方向スロット内に位置付けられている、実施態様1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0267】

(6) 前記スレッドは、前記交換可能なステーブルカートリッジが前記チャンネル内に収まっているとき、前記駆動ねじと螺合可能に係合される、実施態様1に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(7) 外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

ステーブルカートリッジジョーと、

ねじ付きロッドと、

前記ステーブルカートリッジジョー内に収まるように構成されている交換可能なステーブルカートリッジであって、前記交換可能なステーブルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

ステーブルを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、前記ねじ付きロッドに面する表面を含み、前記表面はクリアランスを含み、前記ねじ付きロッドの少なくとも一部は、前記交換可能なステーブルカートリッジが前記ステーブルカートリッジジョー内に収まっているとき、前記クリアランス内に受容されるように構成されている、ドライバと、を含む、交換可能なステーブルカートリッジと、を備える、エンドエフェクタアセンブリ。

(8) ステープル発射ストローク中に前記ドライバを上方に持ち上げるように構成されているスレッドを更に備える、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(9) 前記ねじ付きロッドは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記ステープルカートリッジジョー内に延在する、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(10) 前記ねじ付きロッドは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記交換可能なステープルカートリッジと一体化される、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

【0268】

(11) 前記ステープルカートリッジジョーは、前記ねじ付きロッドの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

10

(12) 前記ねじ付きロッドは、前記ステープルカートリッジが前記ステープルカートリッジジョー内に収まる前に、前記ステープルカートリッジと一体化される、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(13) 前記スレッドは、前記ねじ付きロッドと螺合可能に係合される、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(14) 前記クリアランスは弓状である、実施態様7に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(15) 外科用器具と共に使用するためのステープルカートリッジであって、前記ステープルカートリッジは、

20

近位端と、

遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

駆動ねじと、

前記カートリッジ本体内に画定された第1のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第1のステープルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステープルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第2のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第2のステープルキャビティの長手方向列は、前記第1のステープルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステープルキャビティの長手方向列と、

30

前記第1のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第1のステープルと、

前記第2のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第2のステープルと、

前記第1のステープルのうちの1つ及び前記第2のステープルのうちの1つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、ステープル発射ストローク中に未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、前記ドライバは、前記駆動ねじの方を向く内面を含み、前記内面はレリーフを含み、前記駆動ねじは、前記レリーフ内に少なくとも部分的に位置付けられている、ドライバと、

40

前記ドライバを前記未発射構成から前記発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、を備える、ステープルカートリッジ。

【0269】

(16) 前記ステープルカートリッジは、前記外科用器具のエンドエフェクタのステープルカートリッジジョー内に収まるように構成されており、前記ステープルカートリッジは、前記ステープルカートリッジジョーから延在する装着ブラケットを受容するように構成されている凹部を含み、前記装着ブラケットは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている、実施態様15に記載のステープルカートリッジ。

50

(17) 前記レリーフは弓状である、実施態様15に記載のステープルカートリッジ。

(18) 外科用器具と共に使用するためのエンドエフェクタアセンブリであって、前記エンドエフェクタアセンブリは、

第1のジョーと、

第2のジョーと、

前記第1のジョー内に収まるように構成されている交換可能なステープルカートリッジであって、前記交換可能なステープルカートリッジは、

近位端と、

遠位端と、

カートリッジ本体と、

前記近位端と前記遠位端との間に延在する長手方向スロットと、

前記カートリッジ本体内に画定された第1のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第1のステープルキャビティの長手方向列は、前記長手方向スロットと並行して位置付けられている、第1のステープルキャビティの長手方向列と、

前記カートリッジ本体内に画定された第2のステープルキャビティの長手方向列であって、前記第2のステープルキャビティの長手方向列は、前記第1のステープルキャビティの長手方向列と並行して位置付けられている、第2のステープルキャビティの長手方向列と、

前記第1のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第1のステープルと、

前記第2のステープルキャビティの長手方向列内に位置付けられている第2のステープルと、

前記第1のステープルのうちの1つ及び前記第2のステープルのうちの1つを支持するように構成されているドライバであって、前記ドライバは、ステープル発射ストローク中に未発射構成から発射構成へと移動するように構成されており、前記ドライバは、レリーフを含む内壁を含む、ドライバと、を含む、交換可能なステープルカートリッジと、

前記ドライバを前記未発射構成から前記発射構成へと上方に持ち上げるように構成されているスレッドと、

前記第1のジョー内に延在する駆動ねじであって、前記駆動ねじは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記第1のジョー内に収まっているとき、前記レリーフ内に少なくとも部分的に位置付けられている、駆動ねじと、を備える、エンドエフェクタアセンブリ。

(19) 前記第1のジョーは、前記駆動ねじの少なくとも一部を受容するように構成されている装着ブラケットを含む、実施態様18に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

(20) 前記駆動ねじは、前記交換可能なステープルカートリッジが前記第1のジョー内に収まる前に、前記第1のジョーと一体化される、実施態様18に記載のエンドエフェクタアセンブリ。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

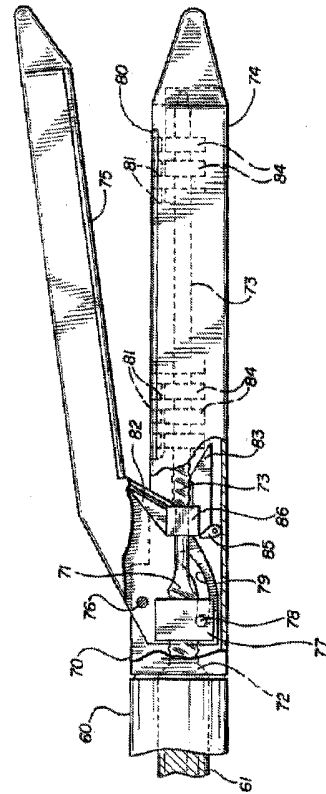


FIG. 1

【図 2】

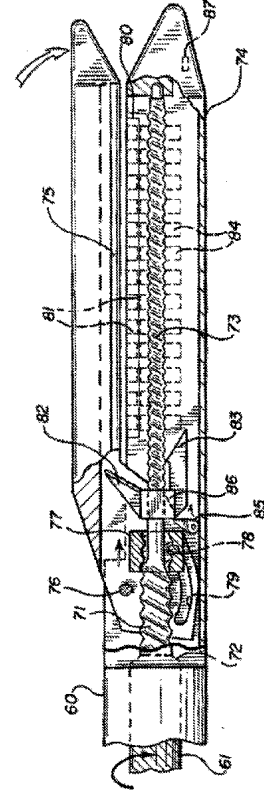


FIG. 2

【図 3】

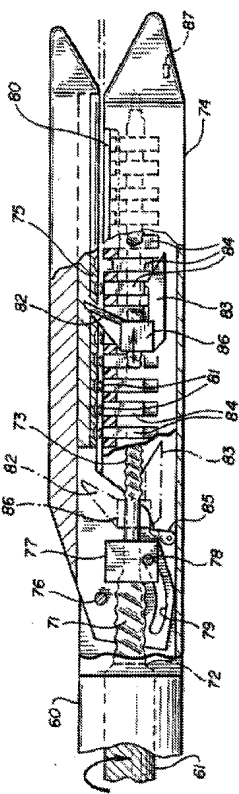


FIG. 3

【図 4】

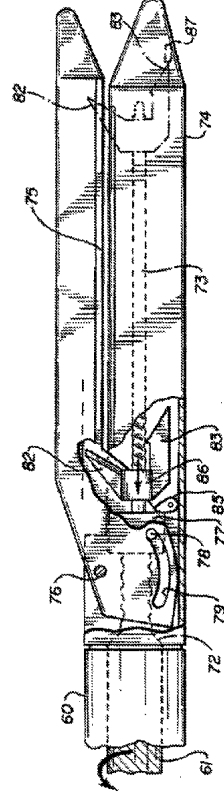


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

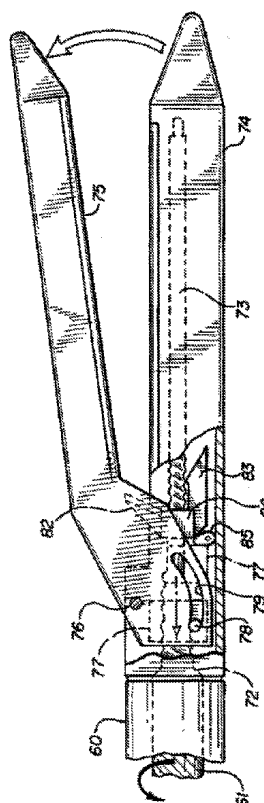


FIG. 5

【図 6】

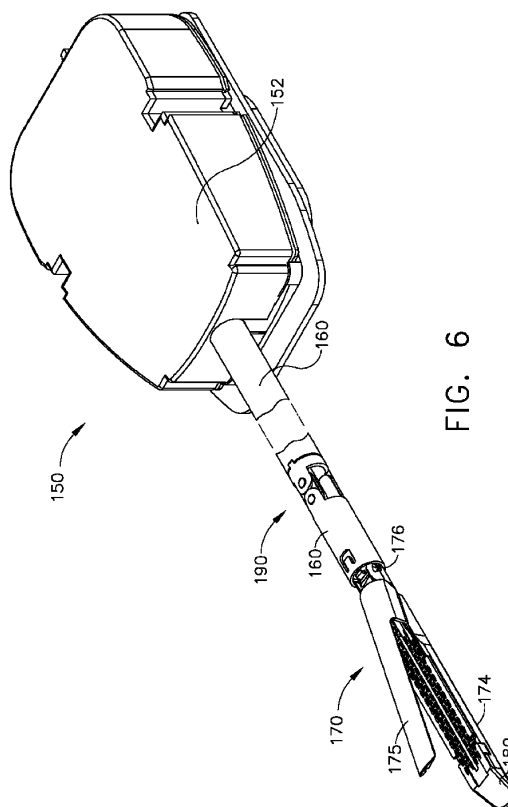


FIG. 6

【図 7】

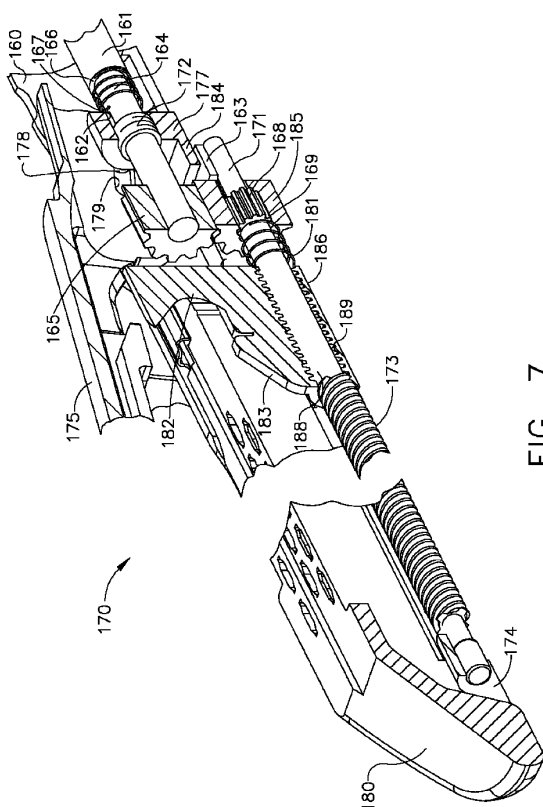


FIG. 7

【図 8】

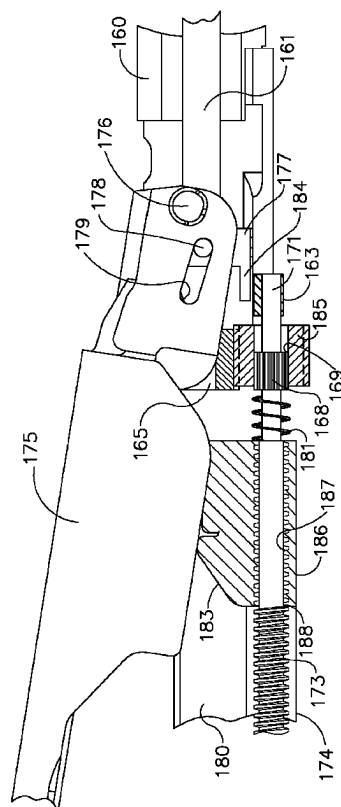


FIG. 8

【図 9】

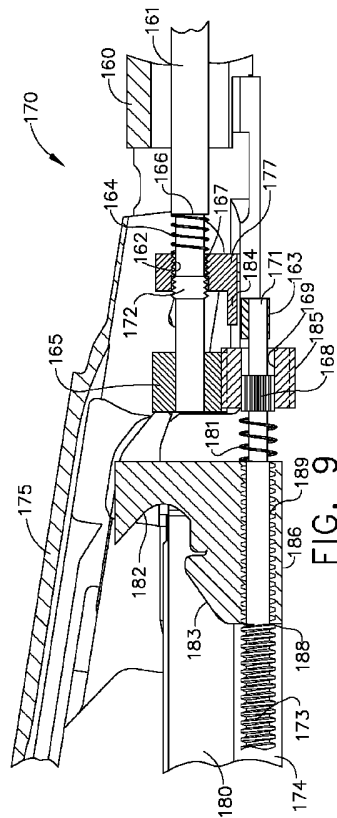


FIG. 9

【図 10】

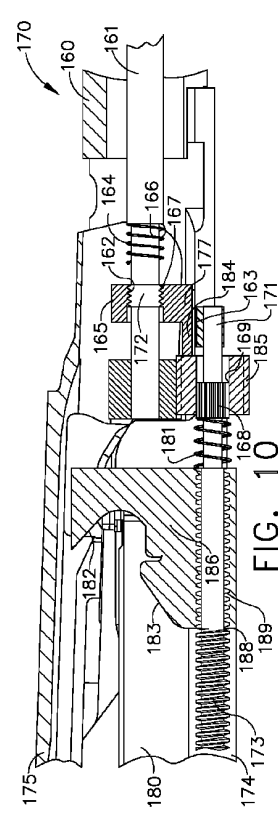


FIG. 10

【図 11】

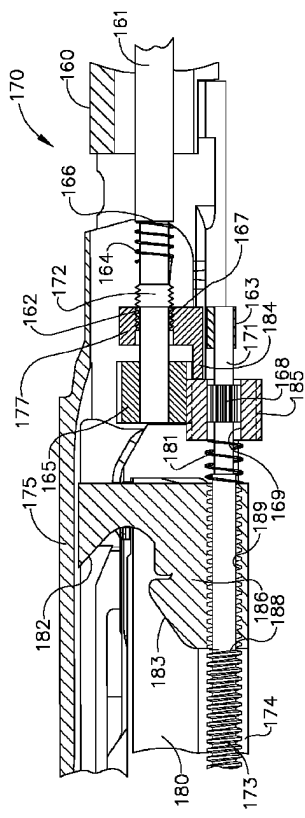


FIG. 11

【図 12】

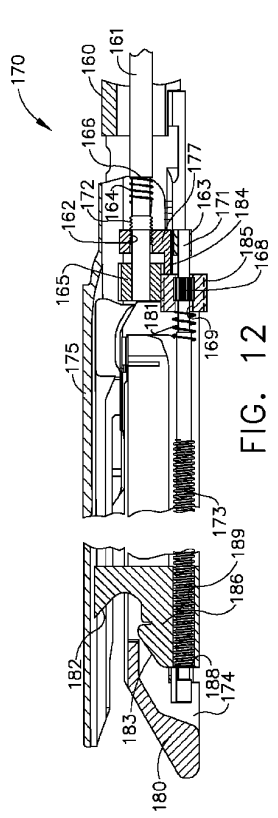


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 13】

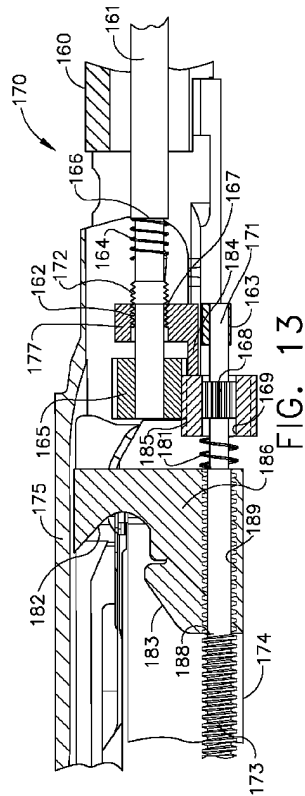


FIG. 13

【図 14】

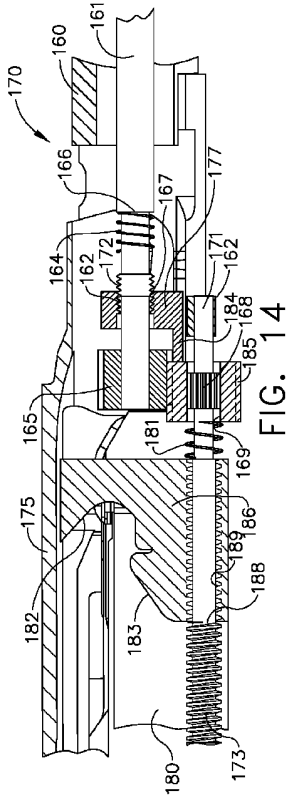
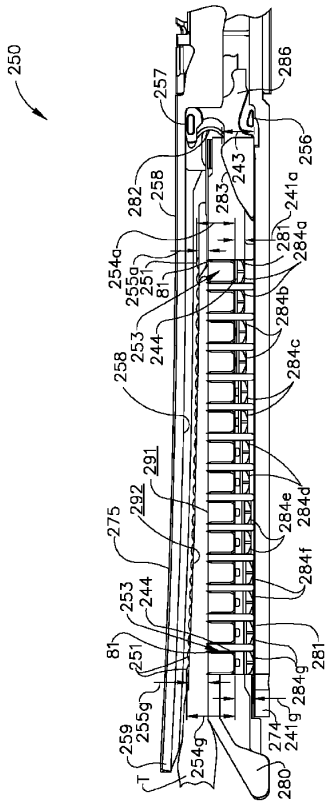
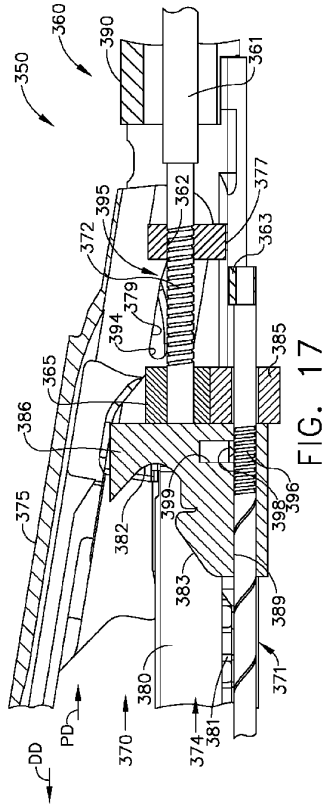


FIG. 14

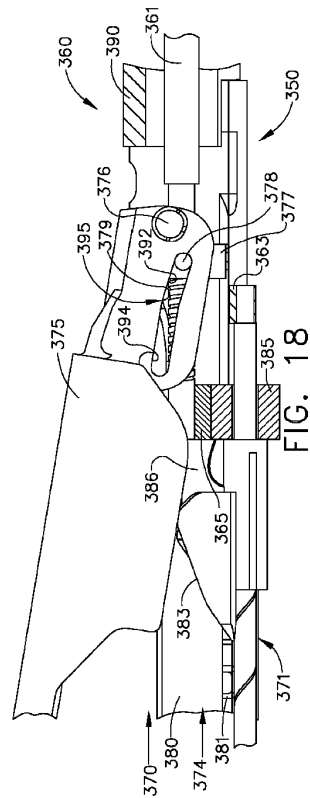
【図 15】



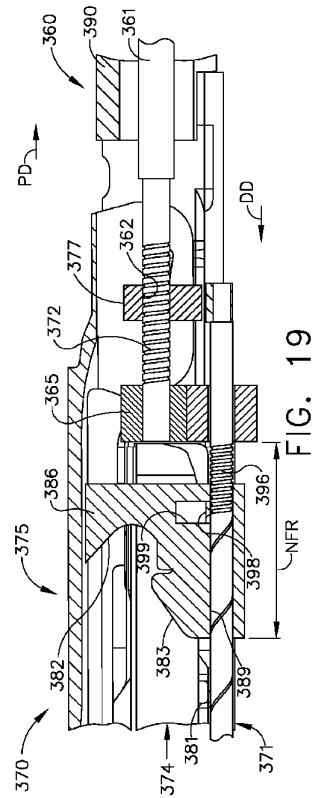
【図 17】



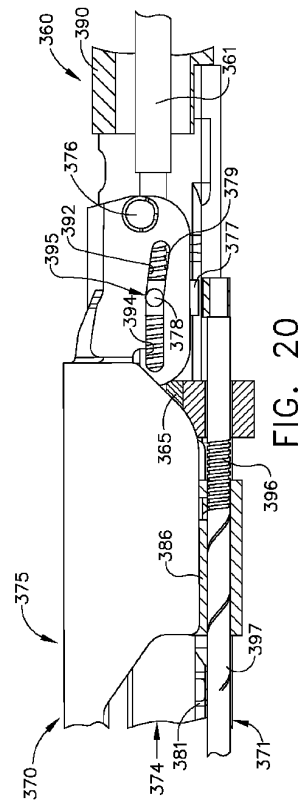
【図 18】



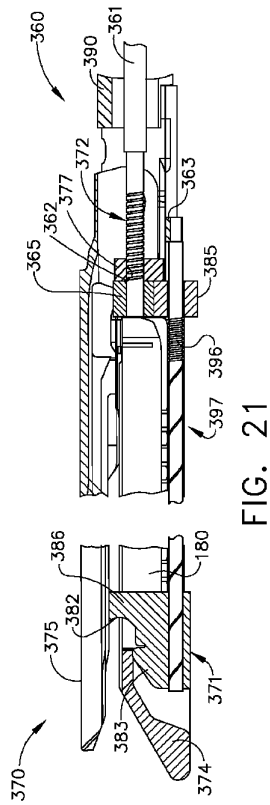
【図 19】



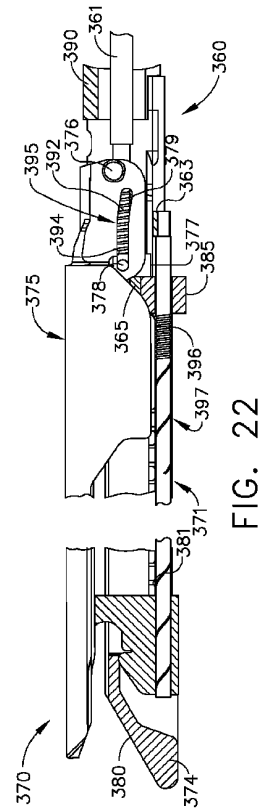
【図 20】



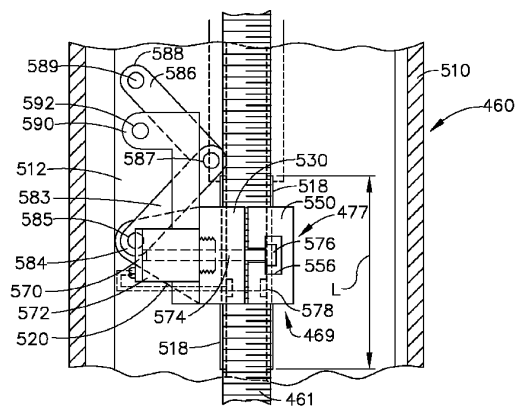
【図 2 1】



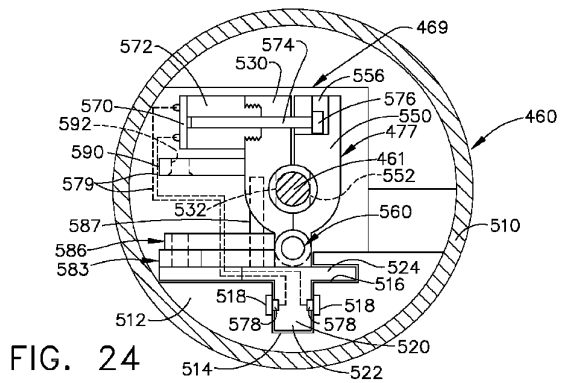
【図 22】



【図 23】



【圖 24】



【図 25】

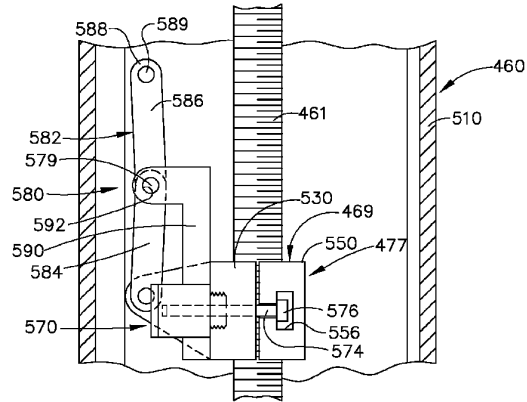


FIG. 25

【圖 26】

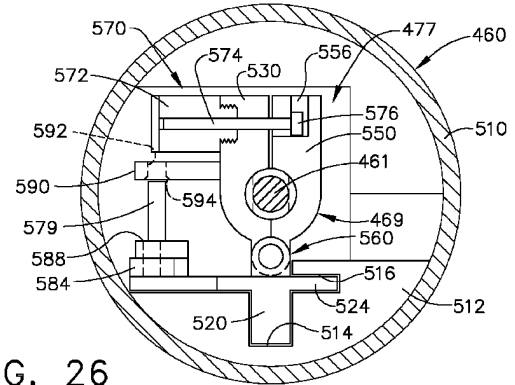
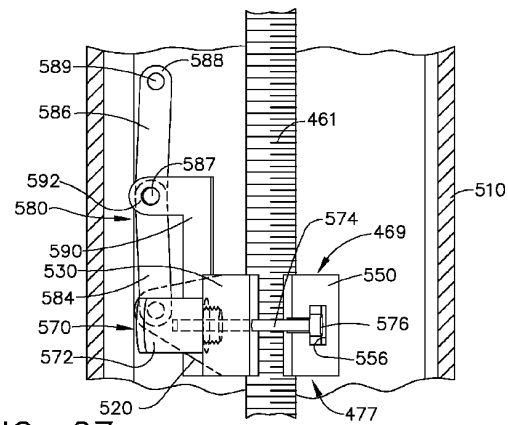


FIG. 26

10

【図 27】

FIG. 27⁵²

【圖 28】

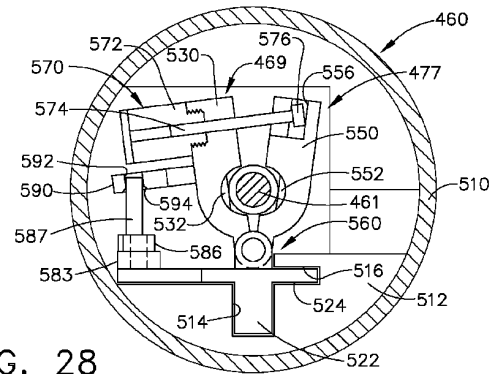


FIG. 28

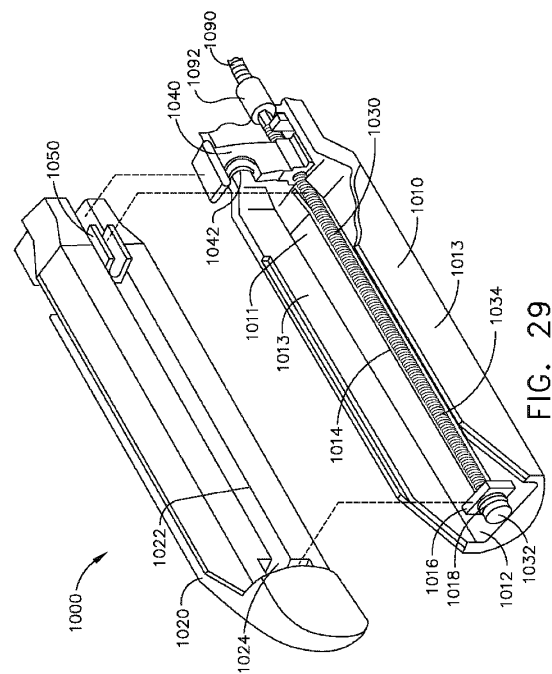
20

30

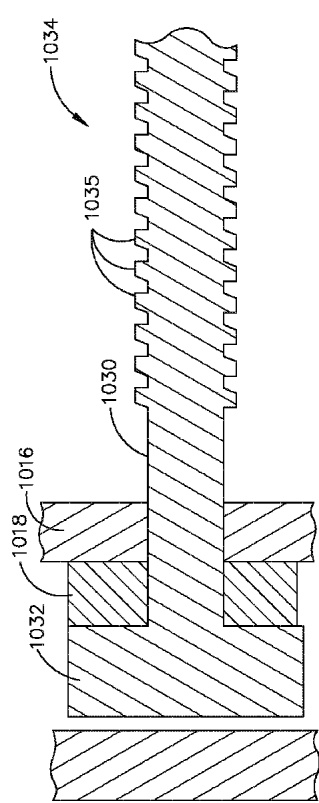
40

50

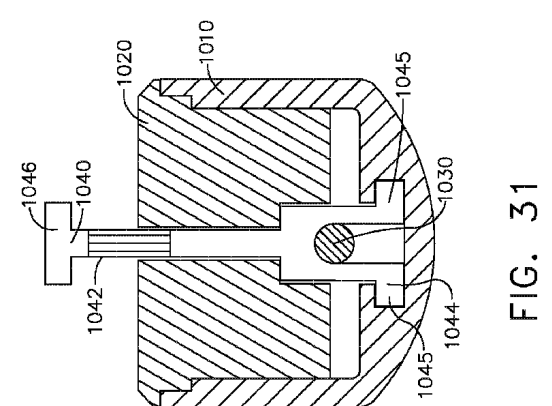
【図 29】



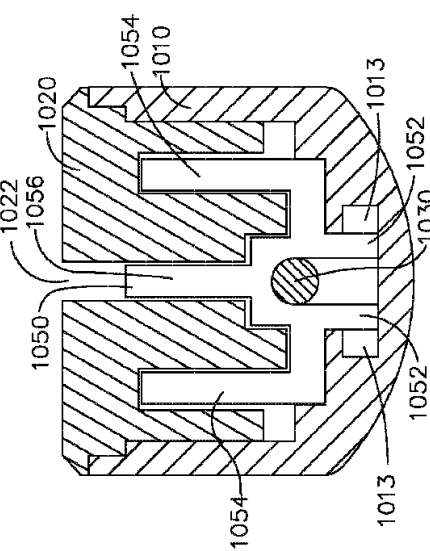
【図 30】



【図 31】



【図 32】



10

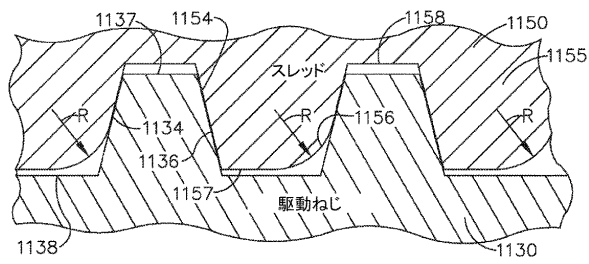
20

30

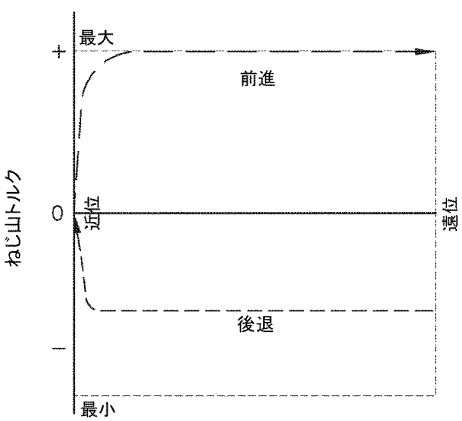
40

50

【図 3 3】

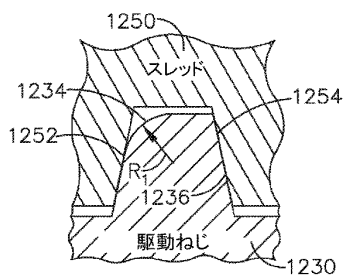


【図 3 4】

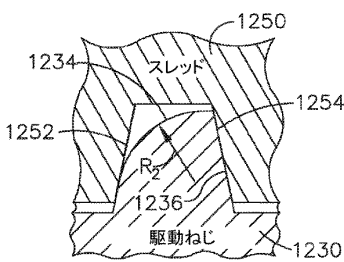


10

【図 3 5 A】



【図 3 5 B】



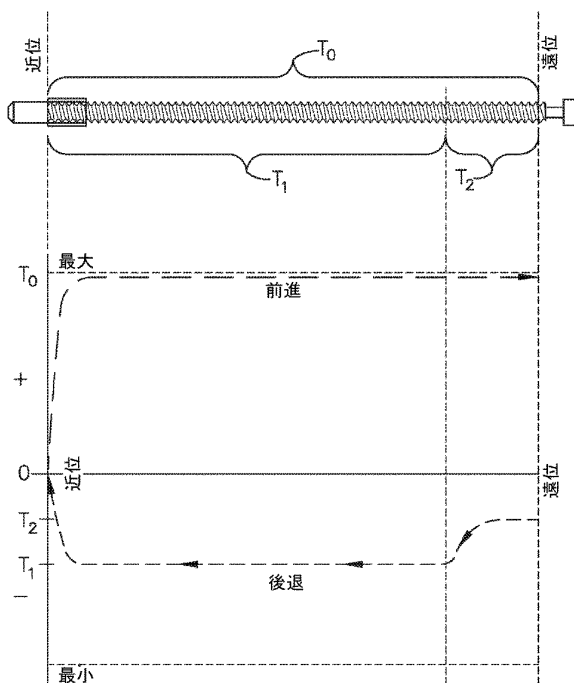
20

30

40

50

【図 3 6】



【図 3 7】

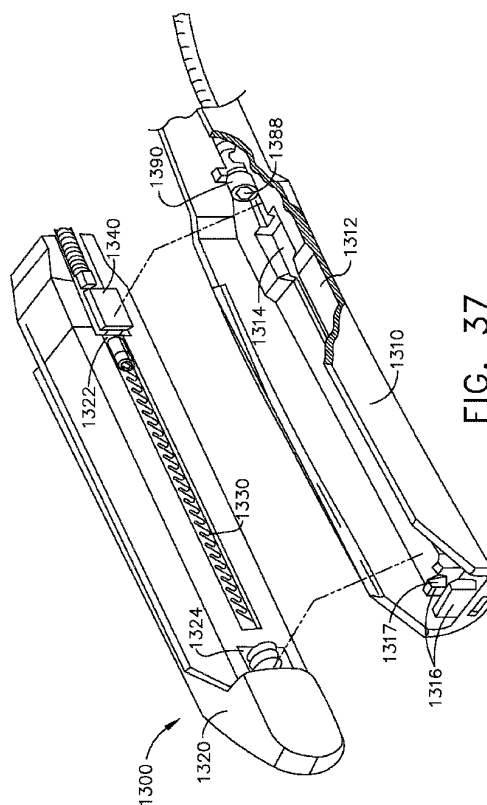


FIG. 37

【図 3 8】

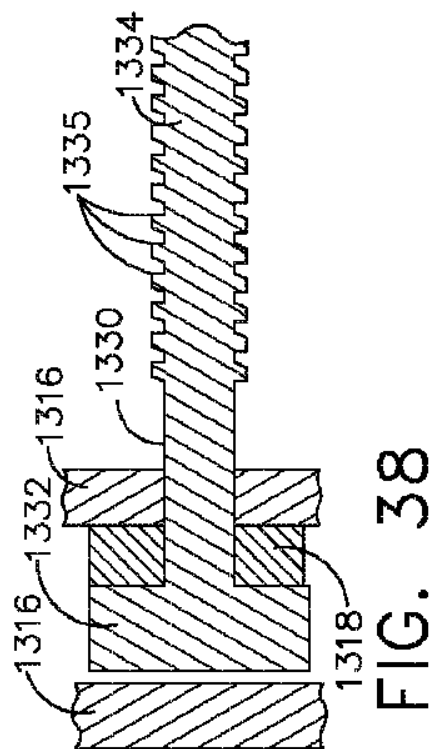


FIG. 38

【図 39】

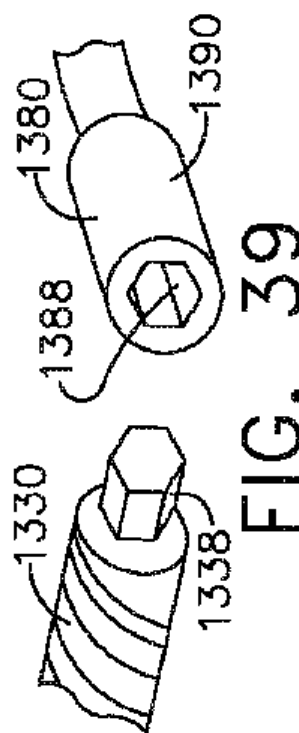


FIG. 39

【図 40】

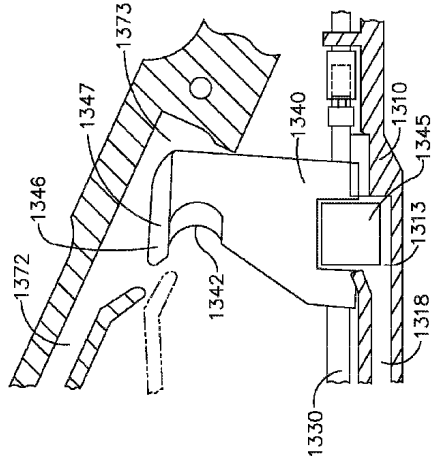


FIG. 40

【図 41】

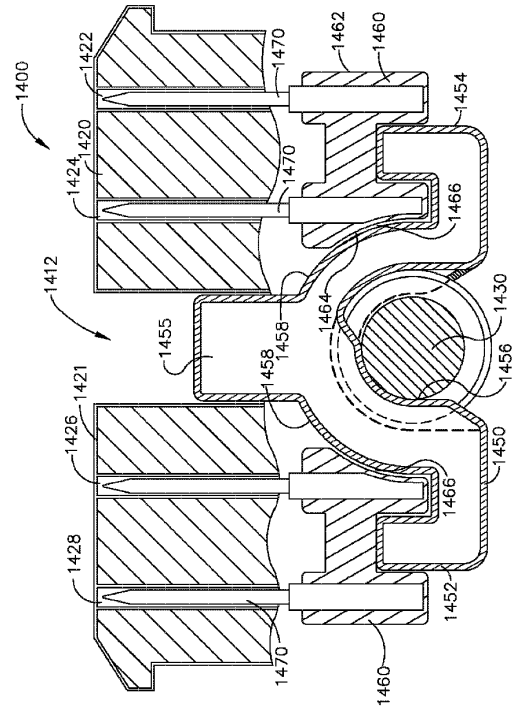


FIG. 41

【図 42 A - 42 B】

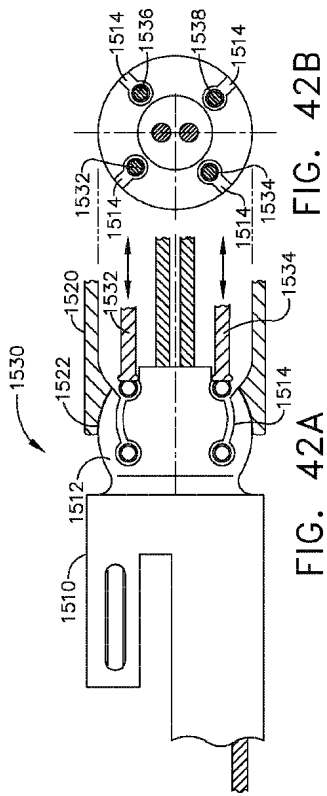


FIG. 42B

FIG. 42A

【図 42 C】

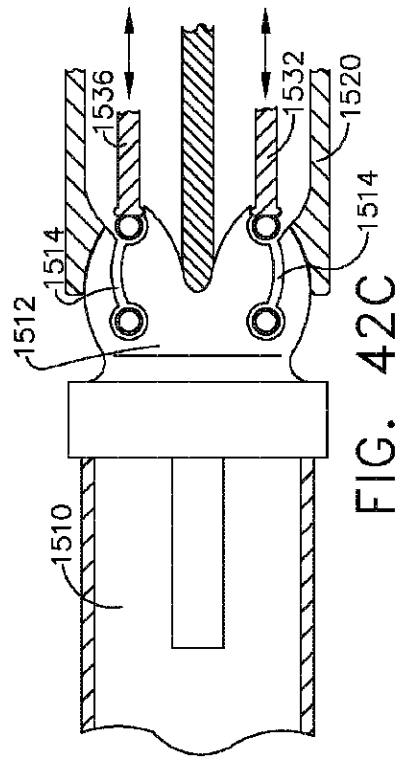


FIG. 42C

10

20

30

40

50

【図 4 3】

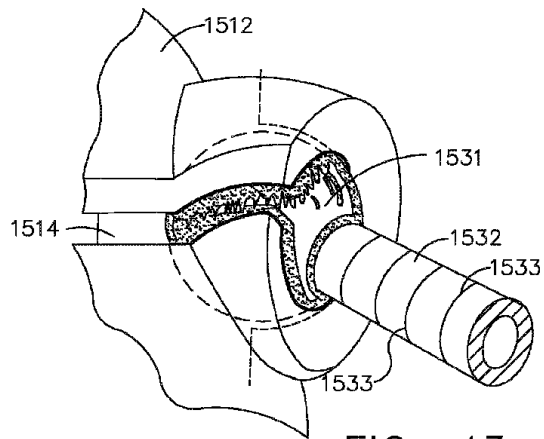


FIG. 43

【図 4 4】

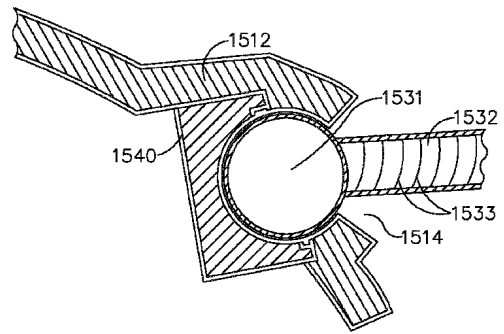


FIG. 44

10

20

30

40

50

フロントページの続き

4 5 4 5

審査官 和田 将彦

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 6 9 0 7 8 (J P , A)
特表 2 0 1 4 - 5 3 4 8 6 3 (J P , A)
特表 2 0 1 5 - 5 2 1 9 0 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 8 4 5 0 3 (W O , A 2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
A 6 1 B 1 7 / 0 7 2