(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6411461号
(P6411461)

(45)発行日　平成30年10月24日(2018.10.24)　(24)登録日　平成30年10月5日(2018.10.5)

(51)Int.Cl.　　F I
A61B 17/068 (2006.01)　　A61B 17/068
A61B 17/10 (2006.01)　　A61B 17/10
A61B 17/115 (2006.01)　　A61B 17/115

請求項の数 9　(全 152 頁)

(21)出願番号　特願2016-508985 (P2016-508985)
(86)(22)出願日　平成26年4月12日 (2014.4.12)
(65)公表番号　特表2016-518915 (P2016-518915A)
(43)公表日　平成28年6月30日 (2016.6.30)
(86)国際出願番号　PCT/US2014/033895
(87)国際公開番号　WO2014/172210
(87)国際公開日　平成26年10月23日 (2014.10.23)
審査請求日　平成29年2月9日 (2017.2.9)
(31)優先権主張番号　61/812,365
(32)優先日　平成25年4月16日 (2013.4.16)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　61/812,376
(32)優先日　平成25年4月16日 (2013.4.16)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(73)特許権者　595057890
エシコン・エンド－サージェリィ・インコーポレイテッド
Ｅｔｈｉｃｏｎ　Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．
アメリカ合衆国、４５２４２　オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード　４５４５
(74)代理人　100088605
弁理士　加藤　公延
(74)代理人　100130384
弁理士　大島　孝文

最終頁に続く

(54)【発明の名称】手術器具の動作を制御するためのスイッチを有する手術器具シャフト

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
手術器具システムであって、
ハンドルであって、
電気モータと、
前記電気モータを動作させるように構成されたアクチュエータと、を含む、ハンドルと、
前記ハンドルに取り付け可能な第１のシャフトであって、
第１のエンドエフェクタと、
第１のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第１の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第１のエンドエフェクタ機能を実施するために第１の方向に動作される、第１の駆動システムと、を含む、第１のシャフトと、
前記第１のシャフトに代わって前記ハンドルに取り付け可能な第２のシャフトであって、
第２のエンドエフェクタと、
第２のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第２の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために第２の方向に動作され、前記第２の方向は前記第１の方向とは反対である、第２の駆動システムと、を含む、第２のシャフトと、を備え、

前記第１のエンドエフェクタが、第１のアンビルと第１のステープルカートリッジとを含み、前記第１のエンドエフェクタ機能が、前記第１のアンビルを前記第１のステープルカートリッジに向かって移動させることを含み、前記第２のエンドエフェクタが、第２のアンビルと第２のステープルカートリッジとを含み、前記第２のエンドエフェクタ機能が、前記第２のアンビルを前記第２のステープルカートリッジに向かって移動させることを含み、

前記ハンドルは、前記第１および第２のシャフトのいずれが前記ハンドルに取り付けられたか検知し、この情報をマイクロプロセッサに通信するように構成された少なくとも１つのセンサを含み、前記マイクロプロセッサは、前記第１または第２のエンドエフェクタ機能を実施するように前記アクチュエータが作動されると、前記第１および第２のシャフトのいずれが前記ハンドルに取り付けられたかに従って、前記マイクロプロセッサが前記電気モータを前記第１の方向または前記第２の方向に回転させるように構成されている、手術器具システム。

【請求項２】

前記第１のステープルカートリッジが、近位端部と遠位端部との間に延びるステープルキャビティの縦配列を有し、前記第２のステープルカートリッジが、ステープルキャビティの円状配列を有する、請求項１に記載の手術器具システム。

【請求項３】

前記ハンドルが発射モータを更に含み、前記第１のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第１の発射システムを含み、前記第２のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第２の発射システムを含み、前記発射モータは、前記第１のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第１の発射システムを前進させ、そして前記第２のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第２の発射システムを前進させるために、同じ方向に動作される、請求項１に記載の手術器具システム。

【請求項４】

前記第１のシャフトは、前記第１のアンビルが第１の閉位置にあるときを判断するように構成された第１の行程終了センサを含み、前記第１の行程終了センサは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第２のシャフトは、前記第２のアンビルが第２の閉位置にあるときを判断するように構成された第２の行程終了センサを含み、前記第２の行程終了センサは、前記第２のアンビルが前記第２の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第１の閉位置は前記第２の閉位置とは異なる、請求項１に記載の手術器具システム。

【請求項５】

前記ハンドルが発射モータを更に含み、前記第１のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第１の発射システムを含み、前記第２のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第２の発射システムを含み、前記発射モータは、前記第１のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第１の発射システムを前進させ、そして前記第２のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第２の発射システムを前進させるように動作され、前記発射モータは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置に到達していると前記第１の行程終了センサが判断するか、又は前記第２のアンビルが前記第２の閉位置に到達していると前記第２の行程終了センサが判断するまで、動作可能ではない、請求項４に記載の手術器具システム。

【請求項６】

前記第１の行程終了センサ及び前記第２の行程終了センサが、前記マイクロプロセッサと信号通信をなす、請求項５に記載の手術器具システム。

【請求項７】

前記発射モータが作動されているときを検知するように構成された発射行程センサを更に備え、前記手術器具システムが、前記電気モータを電源に動作可能に接続するように構

成されたクロージャ電力回路を更に備え、前記クロージャ電力回路は、前記発射モータが作動されていることを前記発射行程センサが検知したときに開放される、請求項５に記載の手術器具システム。

【請求項８】

前記第１の行程終了センサは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置にあるか否かを判断するために前記第１の駆動システム上の第１の検出可能要素を検出するように構成された第１のホール効果センサを含み、前記第２の行程終了センサは、前記第２のアンビルが前記第２の閉位置にあるか否かを判断するために前記第２の駆動システム上の第２の検出可能要素を検出するように構成された第２のホール効果センサを含み、前記第１のホール効果センサ及び前記第２のホール効果センサは、前記マイクロプロセッサと信号通信をなす、請求項４に記載の手術器具システム。

【請求項９】

前記アクチュエータが、前記第１のエンドエフェクタ機能及び前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために同じ方向に作動される、請求項１に記載の手術器具システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

（関連出願の相互参照）

この非暫定的特許出願は、米国特許法１１９条（ｅ）項に従って、「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＭＵＬＴＩＰＬＥ ＦＵＮＣＴＩＯＮＳ ＰＥＲＦＯＲＭＥＤ ＢＹ Ａ ＳＩＮＧＬＥ ＭＯＴＯＲ」と題され、２０１３年４月１６日に出願された、同時係属中の米国特許仮出願第６１／８１２，３６５号の利益を主張するものであり、この米国特許仮出願第６１／８１２，３６５号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。この非暫定的特許出願はまた、米国特許法１１９条（ｅ）項に従って、「ＬＩＮＥＡＲ ＣＵＴＴＥＲ ＷＩＴＨ ＰＯＷＥＲ」と題され、２０１３年４月１６日に出願された、同時係属中の米国特許仮出願第６１／８１２，３７６号の利益を主張するものであり、この米国特許仮出願第６１／８１２，３７６号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。この非暫定的特許出願はまた、米国特許法１１９条（ｅ）項に従って、「ＬＩＮＥＡＲ ＣＵＴＴＥＲ ＷＩＴＨ ＭＯＴＯＲ ＡＮＤ ＰＩＳＴＯＬ ＧＲＩＰ」と題され、２０１３年４月１６日に出願された、同時係属中の米国特許仮出願第６１／８１２，３８２号の利益を主張するものであり、この米国特許仮出願第６１／８１２，３８２号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。この非暫定的特許出願はまた、米国特許法１１９条（ｅ）項に従って、「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＮＤＬＥ ＷＩＴＨ ＭＵＬＴＩＰＬＥ ＡＣＴＵＡＴＩＯＮ ＭＯＴＯＲＳ ＡＮＤ ＭＯＴＯＲ ＣＯＮＴＲＯＬ」と題され、２０１３年４月１６日に出願された、同時係属中の米国特許仮出願第６１／８１２，３８５号の利益を主張するものであり、この米国特許仮出願第６１／８１２，３８５号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。この非暫定的特許出願はまた、米国特許法１１９条（ｅ）項に従って、「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＭＵＬＴＩＰＬＥ ＦＵＮＣＴＩＯＮＳ ＰＥＲＦＯＲＭＥＤ ＢＹ Ａ ＳＩＮＧＬＥ ＭＯＴＯＲ」と題され、２０１３年４月１６日に出願された、同時係属中の米国特許仮出願第６１／８１２，３７２号の利益を主張するものであり、この米国特許仮出願第６１／８１２，３７２号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【０００２】

本発明の各種の形態は手術器具に関するものであり、また各種の実施形態において、組織を切断及びステープル留めするように設計された手術用切断及びステープル留め器具、並びにそのステープルカートリッジに関する。

【図面の簡単な説明】

【０００３】

添付の図面と関連させてなされる本発明の実施形態の以下の説明を参照すれば、本発明の様々な特徴及び利点、並びにそれらを実現方式がより明らかとなり、また本発明自体がより理解されよう。

【図１】電動手術器具と３つの交換式エンドエフェクタとを含んだモジュール式手術システムの斜視図である。

【図２】明確にするためにハンドルハウジングの一部分を取り除いた、電動手術器具の側方斜視図である。

【図３】図２の手術器具の部分分解組立図である。

【図４】図２及び３の手術器具の別の部分分解組立図である。

【図５】ハンドルハウジングの一部分を取り除いた電動手術器具の側面図である。

【図６】伝達組立体が第１の駆動位置にある、モータ駆動システム及び伝達組立体の斜視図であり、ここでは、モータが作動することにより、結果として図２～５の手術器具の第１の駆動システムが作動する。

【図６Ａ】ロック手段を備えた別の伝達キャリッジの斜視図である。

【図６Ｂ】伝達組立体が第１の駆動位置にある、図６Ａの伝達キャリッジを含んだモータ駆動システム及び伝達組立体の斜視図であり、ここでは、モータが作動することにより、結果として第１の駆動システムが作動し、第２の駆動システムがロック手段によってロックされる。

【図６Ｃ】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図６Ｂのモータ駆動システム及び伝達組立体の斜視図であり、ここでは、モータが作動することにより、結果として第２の駆動システムが作動し、第１の駆動システムがロック手段によってロックされる。

【図７】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図６のモータ駆動システム及び伝達組立体の別の斜視図であり、ここでは、モータが作動することにより、結果として第２の駆動システムが作動する。

【図８】明確にするためにハンドルハウジングの一部分及びハンドルハウジングの他の部分を省略した、別の電動手術器具の側面図である。

【図９】伝達組立体が第１の駆動位置にある、図８の手術器具のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの斜視図である。

【図１０】伝達組立体が第１の駆動位置にある、図９のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの横断面図である。

【図１１】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図９及び１０のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの別の斜視図である。

【図１２】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図９～１１のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの別の横断面図である。

【図１３】別の電動手術器具の一部分の部分背面斜視図である。

【図１４】図１３の手術器具のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの側面図である。

【図１５】第１の駆動位置にある、図１３及び１４の手術器具の伝達組立体の横断面図である。

【図１６】第２の駆動位置にある、図１３～１５の手術器具の伝達組立体の別の横断面図である。

【図１７】明確にするためにハンドルの一部分を取り除いた、別の電動手術器具装置の斜視図である。

【図１８】図１７の手術器具のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの斜視図である。

【図１９】図１８のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの分解組立図である。

【図２０】伝達シャフト組立体が第１の駆動位置にある、図１８及び１９のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの各部分の横断面図である。

【図２１】伝達シャフト組立体が第２の駆動位置にある、図２０のモータ、伝達組立体、

並びに第１及び第２の駆動システムの各部分の別の横断面図である。
【図２２】本発明の手術器具の一形態の別のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの斜視図である。
【図２３】図２２のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの分解組立図である。
【図２４】伝達組立体が第１の駆動位置にある、図２２及び２３のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの横断面図である。
【図２５】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図２２～２４のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムの別の横断面図である。
【図２６】伝達組立体が第１の駆動位置にある、図２２～２５のモータ及び伝達組立体の別の横断面図である。
【図２７】伝達組立体が第２の駆動位置にある、図２２～２６のモータ及び伝達組立体の別の横断面図である。
【図２８】明確にするためにハウジングの一部分を省略した、別の電動手術器具の一部分の側面図である。
【図２９】明確にするためにハウジングの一部分を省略した、別の電動手術器具の一部分の斜視図である。
【図３０】第１及び第２の回転駆動システムを備えた電動ユニットの正面斜視図である。
【図３１】図３０の電動ユニットの下面斜視図である。
【図３２】ハウジングを取り除いた、図３１及び３２の電動ユニットの斜視図である。
【図３３】４本の回転駆動シャフトを互いに動作可能に結合するための機械的結合システムの分解組立図である。
【図３４】明確にするためにエンドエフェクタハウジングの一部分を取り除いた、手術用エンドエフェクタの正面斜視図である。
【図３５】明確にするためのクロージャシステム及び下部ジョーの一部分を省略した、図３４の手術用エンドエフェクタの別の正面斜視図である。
【図３６】図３４及び３５の手術用エンドエフェクタの分解斜視組立図である。
【図３７】明確にするためにハウジングの一部分を省略した、図３３～３６の手術用エンドエフェクタの側面図である。
【図３８】明確にするためにエンドエフェクタハウジングの一部分を省略した、別のエンドエフェクタ装置の左側斜視図である。
【図３９】図３８のエンドエフェクタの分解組立図である。
【図４０】明確にするためにエンドエフェクタハウジングの別の部分を省略した、図３７及び３８のエンドエフェクタ装置の右側斜視図である。
【図４１】図３８～４０の手術用エンドエフェクタ装置の横断面図である。
【図４２】別の手術用エンドエフェクタの横断面斜視図である。
【図４３】図４２の手術用エンドエフェクタの部分分解組立図である。
【図４４】図４２及び４３の手術用エンドエフェクタの一部分の別の部分斜視図である。
【図４５】図４２～４４の手術用エンドエフェクタの別の横断面図である。
【図４６】駆動分離組立体を備えたエンドエフェクタ装置の斜視図である。
【図４７】明確にするために手術用エンドエフェクタの各部分を省略し、クロージャシステムの近位駆動系部分をクロージャシステムの遠位駆動系部分から分離した、図４６の手術用エンドエフェクタの部分斜視図である。
【図４８】明確にするために手術用エンドエフェクタの各部分を省略し、遠位カプラ部材を近位カプラ部材のスロット内に着座させ、駆動カプラピンを取り除いた、図４６及び４７の手術用エンドエフェクタの部分斜視図である。
【図４９】エンドエフェクタ発射システムの各部分を示す、図４８の手術用エンドエフェクタの別の部分斜視図である。
【図５０】別の手術用エンドエフェクタ装置の斜視図である。
【図５０Ａ】図５０の手術用エンドエフェクタの一部分の拡大図である。

【図５１】明確にするためにハウジングの一部分を省略した、図５０のエンドエフェクタの一部分の斜視図である。
【図５２】明確にするためにハウジング及びクロージャシステムの一部分を省略した、図５０及び５１のエンドエフェクタの別の斜視図である。
【図５３】明確にするためにクロージャシステムの各部分及びハウジングの一部分を省略した、図５０～５２のエンドエフェクタの別の斜視図である。
【図５４】駆動分離組立体を備えた別のエンドエフェクタの斜視図である。
【図５５】図５４のエンドエフェクタの側面図である。
【図５６】明確にするためにエンドエフェクタハウジングの一部分を省略した、図５４及び５５のエンドエフェクタの一部分の斜視図である。
【図５７】ツールヘッドが閉位置にある、図５４～５６のエンドエフェクタの別の斜視図である。
【図５８】明確にするためにエンドエフェクタハウジングの一部分を省略した、図５７のエンドエフェクタの別の部分斜視図である。
【図５９】駆動カプラピンを取り除いた、図５８のエンドエフェクタの別の斜視図である。
【図６０】駆動カプラピンを取り除き、クロージャ駆動ビーム組立体を近位側に移動させてツールヘッドを開放した、図５９のエンドエフェクタの別の斜視図である。
【図６１】ハンドル部分とシャフト部分とを備えるモジュール式電動手術器具のブロックダイヤグラムである。
【図６２】種々の装置シャフトの種々の動作に対する、行程及び負荷電流の要件を満たす合計時間を示す表である。
【図６３Ａ】モジュール式電動手術器具のハンドル部分における電気システムの詳細ダイヤグラムである。
【図６３Ｂ】モジュール式電動手術器具のハンドル部分における電気システムの詳細ダイヤグラムである。
【図６４】モジュール式電動手術器具のハンドル及びシャフト部分の電気システムのブロックダイヤグラムである。
【図６５】モータ機能のマイクロプロセッサ制御を排除するための機械的切り換え動作制御システムを示している。
【図６６】本開示の各種の実施形態による、カプラハウジングとそのカプラハウジング内に配置された一対のソケットとを備える結合装置の斜視図である。
【図６７】本開示の各種の実施形態による、一対の駆動部材が一対のソケットに結合されていないところを示し、結合装置が非ロック配置にあるところを更に示す、図６６の結合装置の横断面斜視図である。
【図６８】本開示の各種の実施形態による、一対の駆動部材が一対のソケットに結合されているところを示し、結合装置がロック配置にあるところを更に示す、図６６の結合装置の横断面斜視図である。
【図６９】本開示の各種の実施形態による、一対の駆動部材が一対のソケットに結合されているところを示し、結合装置が非ロック配置にあるところを更に示す、図６６の結合装置の横断面斜視図である。
【図７０】本開示の各種の実施形態による、図６６の結合装置のインサートの斜視図である。
【図７１】本開示の各種の実施形態による、図６６の結合装置のソケットの斜視図である。
【図７２】本開示の各種の実施形態による、図６６の結合装置のラッチの斜視図である。
【図７３】本開示の各種の実施形態による、手術器具ハンドルと共に使用するための手術用エンドエフェクタアタッチメントの横断面斜視図である。
【図７４】本開示の各種の実施形態による、図７３の手術用エンドエフェクタアタッチメントの駆動システムの分解斜視図である。

【図７５】本開示の各種の実施形態による、ハンドルが第１の出力駆動組立体と第２の出力駆動組立体とを有する駆動システムを備える、手術器具用のハンドルの斜視図である。
【図７６】本開示の各種の実施形態による、図７５の駆動システムの斜視図である。
【図７７】本開示の各種の実施形態による、駆動システムが第１の出力駆動組立体と係合され、第２の出力駆動組立体から分離されているところを示す、図７５のハンドルの横断面図である。
【図７８】本開示の各種の実施形態による、駆動システムが第２の出力駆動組立体と係合され、第１の出力駆動組立体から分離されているところを示す、図７５の駆動システムの横断面図である。
【図７９】回転駆動シャフトと、前記駆動シャフトによって動作可能なクロージャ駆動部と、前記駆動シャフトによって動作可能な発射駆動部とを含む手術器具の部分横断面斜視図であり、クロージャ駆動部は部分開放配置に示されており、発射駆動部は非発射配置に示されている。
【図８０】図７９の回転駆動シャフトの斜視図である。
【図８１】クロージャ駆動部を開放配置に、発射駆動部を非発射配置に示した、図７９の手術器具の部分横断面斜視図である。
【図８２】クロージャ駆動部を閉鎖配置に、発射駆動部を非発射配置に示した、図７９の手術器具の部分横断面斜視図である。
【図８３】クロージャ駆動部を閉鎖配置に、発射駆動部を発射配置に示した、図７９の手術器具の部分横断面斜視図である。
【図８４】発射駆動部を後退配置に、クロージャ駆動部を再開放される過程の途中に示した、図７９の手術器具の部分横断面斜視図である。
【図８５】閉鎖非発射配置に示した手術器具のエンドエフェクタ及びシャフトの部分横断面図である。
【図８６】図８５の配置に対応する配置にして示した、図８５の手術器具を動作させるための伝達部の斜視図である。
【図８７】図８６の伝達部の分解図である。
【図８８】開放非発射配置にして示した、図８５のエンドエフェクタ及びシャフトの部分横断面図である。
【図８９】図８８に示した配置に対応する配置にして示した、図８６の伝達部の斜視図である。
【図９０】閉鎖非発射配置にして示した、図８５のエンドエフェクタ及びシャフトの部分横断面図である。
【図９１】図９０に示した配置に対応する配置にして示した、図８６の伝達部の斜視図である。
【図９２】閉鎖発射配置にして示した、図８５のエンドエフェクタ及びシャフトの部分横断面図である。
【図９３】図９２に示した配置に対応する配置にして示した、図８６の伝達部の斜視図である。
【図９４】少なくとも１つの実施形態に従う手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図９５】図９４の手術用ステープル留め器具のハンドルの分解図である。
【図９６】図９４の手術用ステープル留め器具のエンドエフェクタの分解図である。
【図９７】図９４の手術用ステープル留め器具のモータ及びギヤ組立体の部分斜視図である。
【図９８】図９４の手術用ステープル留め器具の横断面図である。
【図９９】開放非ラッチ状態にして示した、少なくとも１つの実施形態に従う手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１００】閉鎖非ラッチ状態にして示した、図９９の手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１０１】閉鎖ラッチ状態にして示した、図９９の手術用ステープル留め器具の斜視図

である。
【図１０２】図９９の手術用ステープル留め器具の平面図である。
【図１０３】図９９の手術用ステープル留め器具の横断面図である。
【図１０４】図９９の手術用ステープル留め器具の詳細横断面図である。
【図１０５】図９９の手術用ステープル留め器具の発射駆動部の分解図である。
【図１０６】図９９の手術用ステープル留め器具の閉鎖駆動部の分解図である。
【図１０７】ハンドルと、シャフトと、エンドエフェクタとを備える少なくとも１つの実施形態に従う手術用ステープル留め器具の横断面図である。
【図１０８】開放配置にして示す、図１０７の手術用ステープル留め器具のハンドルの横断面図である。
【図１０９】閉鎖配置にして示す、図１０７の手術用ステープル留め器具のハンドルの横断面図である。
【図１１０】いくつかの構成要素を取り除いて示す、図１０７の手術用ステープル留め器具のハンドルの斜視図である。
【図１１１】ハンドルとシャフトとを備える少なくとも１つの実施形態に従う手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１１２】シャフトから取り外されたハンドルを示す、図１１１の手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１１３】図１１１の手術用ステープル留め器具の分解図である。
【図１１４】図１１１の手術用ステープル留め器具のクロージャシステムと動作可能に係合された伝達部を示す、図１１１のハンドルの部分横断面図である。
【図１１５】図１１１の手術用ステープル留め器具の発射システムと動作可能に係合された図１１４の伝達部を示す、図１１１のハンドルの部分横断面図である。
【図１１６】図１１４の伝達部の分解図である。
【図１１７】いくつかの構成要素を取り除き、開放配置にして示した、少なくとも１つの実施形態に従う手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１１８】いくつかの構成要素を取り除いて示し、閉鎖構成にして示した、図１１７の手術用ステープル留め器具の斜視図である。
【図１１９】ステープルパックをエンドエフェクタに取り付ける前の、別のエンドエフェクタ装置及びそれに対するステープルパックの実施形態の斜視図である。
【図１２０】ステープルパックをエンドエフェクタの中に取り付けた、図１１９のエンドエフェクタ及びステープルパックの別の斜視図である。
【図１２１】ステープルパックのキーパー部材を取り除いた、図１２０のエンドエフェクタ及びステープルパックの別の斜視図である。
【０００４】
対応する参照符合は、複数の図を通じて対応する部分を示している。本明細書に記載する事例は、ある形態において、本発明の好ましい実施形態を示しており、そのような事例は、いかなる方式においても本発明の範囲を限定するものと見なされるべきではない。
【発明を実施するための形態】
【０００５】
本願の出願人は、２０１３年３月１日に出願され、各々のすべての内容が参照によって本明細書に組み込まれる以下の特許出願を所有している：
－米国特許出願第１３／７８２，２９５号、名称「Ａｒｔｉｃｕｌａｔａｂｌｅ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ Ｗｉｔｈ Ｃｏｎｄｕｃｔｉｖｅ Ｐａｔｈｗａｙｓ Ｆｏｒ Ｓｉｇｎａｌ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ」、
－米国特許出願第１３／７８２，３２３号、名称「Ｒｏｔａｒｙ Ｐｏｗｅｒｅｄ Ａｒｔｉｃｕｌａｔｉｏｎ Ｊｏｉｎｔｓ Ｆｏｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ」、
－米国特許出願第１３／７８２，３３８号、名称「Ｔｈｕｍｂｗｈｅｅｌ Ｓｗｉｔｃｈ Ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔｓ Ｆｏｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ」

、
－米国特許出願第１３／７８２，４９９号、名称「Ｅｌｅｃｔｒｏｍｅｃｈａｎｉｃａｌ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｄｅｖｉｃｅ ｗｉｔｈ Ｓｉｇｎａｌ Ｒｅｌａｙ Ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔ」、
－米国特許出願第１３／７８２，４６０号、名称「Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ Ｍｏｔｏｒ Ｃｏｎｔｒｏｌ ｆｏｒ Ｍｏｄｕｌａｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ」、
－米国特許出願第１３／７８２，３５８号、名称「Ｊｏｙｓｔｉｃｋ Ｓｗｉｔｃｈ Ａｓｓｅｍｂｌｉｅｓ Ｆｏｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ」、
－米国特許出願第１３／７８２，４８１号、名称「Ｓｅｎｓｏｒ Ｓｔｒａｉｇｈｔｅｎｅｄ Ｅｎｄ Ｅｆｆｅｃｔｏｒ Ｄｕｒｉｎｇ Ｒｅｍｏｖａｌ Ｔｈｒｏｕｇｈ Ｔｒｏｃａｒ」、
－米国特許出願第１３／７８２，５１８号、名称「Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｍｅｔｈｏｄｓ Ｆｏｒ Ｓｕｒｇｉｃａｌ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ Ｗｉｔｈ Ｒｅｍｏｖａｂｌｅ Ｉｍｐｌｅｍｅｎｔ Ｐｏｒｔｉｏｎｓ」、
－米国特許出願第１３／７８２，３７５号、名称「Ｒｏｔａｒｙ Ｐｏｗｅｒｅｄ Ｓｕｒｇｉｃａｌ ＩｎｓｔｒｕｍｅＮｔｓ Ｗｉｔｈ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ｄｅｇｒｅｅｓ ｏｆ Ｆｒｅｅｄｏｍ」、及び
－米国特許出願第１３／７８２，５３６号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＯＦＴ ＳＴＯＰ」は、参照によってそれらすべての内容が本明細書に組み込まれる。

【０００６】
本願の出願人はまた、２０１３年3月１４日に出願され、各々のすべての内容が参照によって本明細書に組み込まれる以下の特許出願を所有している：
－米国特許出願第１３／８０３，０９７号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＦＩＲＩＮＧ ＤＲＩＶＥ」、
－米国特許出願第１３／８０３，１９３号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ Ａ ＤＲＩＶＥ ＭＥＭＢＥＲ ＯＦ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、
－米国特許出願第１３／８０３，０５３号、名称「ＩＮＴＥＲＣＨＡＮＧＥＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ ＡＳＳＥＭＢＬＩＥＳ ＦＯＲ ＵＳＥ ＷＩＴＨ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、
－米国特許出願第１３／８０３，０８６号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＬＯＣＫ」、
－米国特許出願第１３／８０３，２１０号、名称「ＳＥＮＳＯＲ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＡＢＳＯＬＵＴＥ ＰＯＳＩＴＩＯＮＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、
－米国特許出願第１３／８０３，１４８号、名称「ＭＵＬＴＩ－ＦＵＮＣＴＩＯＮ ＭＯＴＯＲ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、
－米国特許出願第１３／８０３，０６６号、名称「ＤＲＩＶＥ ＳＹＳＴＥＭ ＬＯＣＫＯＵＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、
－米国特許出願第１３／８０３，１１７号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、
－米国特許出願第１３／８０３，１３０号、名称「ＤＲＩＶＥ ＴＲＡＩＮ ＣＯＮＴＲＯＬ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、及び

－米国特許出願第１３／８０３，１５９号、名称「ＭＥＴＨＯＤ ＡＮＤ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＯＰＥＲＡＴＩＮＧ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」。

【０００７】

本願の出願人はまた、２０１４年3月２５日に出願され、各々のすべての内容が参照によって本明細書に組み込まれる以下の特許出願を所有している：

米国特許出願第１４／２２６，１０６号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、

米国特許出願第１４／２２６，０９９号、名称「ＳＴＥＲＩＬＩＺＡＴＩＯＮ ＶＥＲＩＦＩＣＡＴＩＯＮ ＣＩＲＣＵＩＴ」、

米国特許出願第１４／２２６，０９４号、名称「ＶＥＲＩＦＩＣＡＴＩＯＮ ＯＦ ＮＵＭＢＥＲ ＯＦ ＢＡＴＴＥＲＹ ＥＸＣＨＡＮＧＥＳ／ＰＲＯＣＥＤＵＲＥ ＣＯＵＮＴ」、

米国特許出願第１４／２２６，１１７号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＴＨＲＯＵＧＨ ＳＬＥＥＰ ＯＰＴＩＯＮＳ ＯＦ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ ＡＮＤ ＷＡＫＥ ＵＰ ＣＯＮＴＲＯＬ」、

米国特許出願第１４／２２６，０７５号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＤＥＴＡＣＨＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ ＡＳＳＥＭＢＬＩＥＳ」、

米国特許出願第１４／２２６，０９３号、名称「ＦＥＥＤＢＡＣＫ ＡＬＧＯＲＩＴＨＭＳ ＦＯＲ ＭＡＮＵＡＬ ＢＡＩＬＯＵＴ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、

米国特許出願第１４／２２６，１１６号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＵＴＩＬＩＺＩＮＧ ＳＥＮＳＯＲ ＡＤＡＰＴＡＴＩＯＮ」、

米国特許出願第１４／２２６，０７１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＮＴＲＯＬ ＣＩＲＣＵＩＴ ＨＡＶＩＮＧ Ａ ＳＡＦＥＴＹ ＰＲＯＣＥＳＳＯＲ」、

米国特許出願第１４／２２６，０９７号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＩＮＴＥＲＡＣＴＩＶＥ ＳＹＳＴＥＭＳ」、

米国特許出願第１４／２２６，１２６号、名称「ＩＮＴＥＲＦＡＣＥ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＵＳＥ ＷＩＴＨ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、

米国特許出願第１４／２２６，１３３号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＹＳＴＥＭ」、

米国特許出願第１４／２２６，０８１号、名称「ＳＹＳＴＥＭＳ ＡＮＤ ＭＥＴＨＯＤＳ ＦＯＲ ＣＯＮＴＲＯＬＬＩＮＧ Ａ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ」、

米国特許出願第１４／２２６，０７６号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＴＨＲＯＵＧＨ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ ＡＮＤ ＶＡＲＩＡＢＬＥ ＶＯＬＴＡＧＥ ＰＲＯＴＥＣＴＩＯＮ」、

米国特許出願第１４／２２６，１１１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＹＳＴＥＭ」、及び

米国特許出願第１４／２２６，１２５号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ」。

【０００８】

本願の出願人はまた、本願と同日に出願され、それぞれの全内容が参照によって本明細書に組み込まれる、以下の特許出願を所有している。

－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＭＯＴＯＲ ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＬＯＣＫＡＢＬＥ ＤＵＡＬ ＤＲＩＶＥ ＳＨＡＦＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４０６ＵＳＮＰ／１４００５４、

－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＣＬＯＳＩＮＧ ＤＲＩＶＥ ＡＮＤ Ａ ＦＩＲＩＮＧ Ｄ

ＲＩＶＥ ＯＰＥＲＡＴＥＤ ＦＲＯＭ ＴＨＥ ＳＡＭＥ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＯＵＴＰＵＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４０７ＵＳＮＰ／１４００５５、
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ ＬＩＮＥＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＥＲ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４０９ＵＳＮＰ／１４００５７、
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＴＲＡＮＳＭＩＳＳＩＯＮ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４１０ＵＳＮＰ／１４００５８、
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＭＯＴＯＲ ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＡＬＩＧＮＭＥＮＴ ＦＥＡＴＵＲＥＳ ＦＯＲ ＡＬＩＧＮＩＮＧ ＲＯＴＡＲＹ ＤＲＩＶＥ ＳＨＡＦＴＳ ＷＩＴＨ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲ ＳＨＡＦＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４１１ＵＳＮＰ／１４００５９、
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＥＲ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４１２ＵＳＮＰ／１４００６０、
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＤＲＩＶＥ ＳＹＳＴＥＭ ＤＥＣＯＵＰＬＩＮＧ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４１３ＵＳＮＰ／１４００６１、及び
－米国特許出願第＿＿＿＿＿号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＭＯＴＯＲ ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＳＴＡＴＵＳ ＩＮＤＩＣＡＴＩＯＮ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４１４ＵＳＮＰ／１４００６２。

【０００９】

本明細書で開示する装置及び方法の構造、機能、製造、及び使用の原理が総括的に理解されるように、特定の例示的な実施形態について、これから説明することにする。これらの実施形態の１つ又は２つ以上の例が添付の図面に示されている。本明細書で詳細に説明し、添付の図面に示す装置及び方法は、非限定的な例示的実施形態であること、並びに、本発明の各種の実施形態の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定義されることは、当業者には理解されよう。１つの例示的実施形態との関連において例示又は説明される特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わせることができる。かかる修正及び変形は、本発明の範囲内に含まれるものとする。

【００１０】

本明細書の全体を通じて、「様々な実施形態」、「いくつかの実施形態」、「一実施形態」、又は「ある実施形態」などについて言及しているが、これは、その実施形態と関連させて説明した特定の機構、構造、又は特徴が少なくとも１つの実施形態に含められることを意味している。したがって、本明細書の全体を通じた各所で、「様々な実施形態において」、「いくつかの実施形態において」、「一実施形態において」、又は「ある実施形態において」等の語句が出現するが、これらは必ずしもすべてが同じ実施形態を指すわけではない。更に、特定の機構、構造、又は特徴が、１つ又は２つ以上の実施形態において任意の好適な方式で組み合わされてもよい。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機構、構造、又は特徴は、１つ又は２つ以上の他の実施形態の機構、構造、又は特徴と、全体として又は部分的に、制限なしに組み合わせることができる。かかる修正及び変形は、本発明の範囲内に含まれるものとする。

【００１１】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書において、外科用器具のハンドル部分を操作する臨床医を基準にして用いられている。「近位」という用語は、医師に最も近い部分を指し、「遠位」という用語は、医師から離れた位置にある部分を指す。便宜のため、また明確にするために、「垂直」、「水平」、「上」、及び「下」など、空間に関する用語は、本明細書において、図面を基準にして用いら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、多くの向き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。

【００１２】
腹腔鏡下及び最小侵襲の外科手技を実施するための様々な例示的な装置及び方法が提供される。しかしながら、本明細書で開示する様々な方法及び装置が、例えば開放的な外科手技を含めて、多数の外科手技及び用途で用いられ得ることが、当業者には容易に理解されよう。この詳細な説明を読み進めると、本明細書で開示する様々な器具が、天然の開口部を通じて、組織内に形成された切り込み又は穿刺孔を通じてなど、任意の方式で身体の中に挿入され得ることが、当業者には更に明らかとなろう。器具の作業部分又はエンドエフェクタ部分は、直接患者の身体の中に挿入されてもよく、又は、外科用器具のエンドエフェクタ及び細長シャフトが前進され得る作業チャネルを有するアクセス装置を通じて挿入されてもよい。

【００１３】
図面を参照し、いくつかの図を通して、同様の番号は、同様の構成要素を示し、図１は、全体として２で示されるモジュール式手術器具システムを示しており、このモジュール式手術器具システムは、一形態において、例えばエンドエフェクタ１０００、２０００及び３０００などの様々な手術用エンドエフェクタと共に使用され得る電動手術器具１０を含む。図示の実施形態において、電動手術器具１０は、ハンドル１４からなるハウジング１２を含み、ハンドル１４は、臨床医によって握持、操作、及び作動されるように構成されている。この詳細な説明を読み進めるとき、理解されたいこととして、本明細書で開示するハンドル１４及び様々なエンドエフェクタ装置に関連させて示す様々な独特かつ新規な駆動システム装置が、ロボット制御される手術システムに関連させて効果的に用いられることができる。したがって、「ハウジング」という用語はまた、本明細書に示す様々な形態の駆動システムを収容するか又は別様に動作可能に支持し得、かつ、本明細書に記述するエンドエフェクタ装置及びそれらの等価な構造物を作動させるために用いられ得る制御運動を生成するように構成され得るハウジング又はロボットシステムの同様の部分を包含し得る。「フレーム」という用語は、手持型手術器具の一部分を指し得る。「フレーム」という用語はまた、電動システム若しくはロボット制御式の手術器具の一部分及び／又は手術器具を動作可能に制御するために用いられ得るロボットシステムの一部分を表し得る。例えば、本明細書で開示する駆動システム装置及びエンドエフェクタ装置は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる、米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ　ＷＩＴＨ　ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ　ＳＴＡＰＬＥ　ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ　ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号で開示されている様々なロボットシステム、器具、構成要素及び方法と共に用いられ得る。

【００１４】
ここで図２～５を参照するが、ハンドル１４は、ねじ、スナップ機構、接着剤などで相互連結され得る一対のハウジング分割部１６及び１８を備え得る。図示の構成において、ハンドルハウジング分割部１６、１８は、臨床医に握持及び操作され得るピストルグリップ部分１９を形成するように協働する。以下で更に詳細に議論するように、ハンドル１４は、その中に２つの回転駆動システム２０、４０を動作可能に支持し、それら回転駆動システム２０、４０は、ハンドル１４に結合される特定のエンドエフェクタの対応する駆動シャフト部分に、様々な制御運動を発生させて加えるように構成されている。第１の回転駆動システム２０は、例えば、エンドエフェクタ内で動作可能に支持される、対応するクロージャ駆動シャフト装置に「閉鎖」運動を加えるために用いられてもよく、また、第２の回転駆動システム４０は、ハンドル１４に結合されるエンドエフェクタ内にある、対応する発射駆動シャフト装置に「発射」運動を加えるために用いられてもよい。

【００１５】
第１及び第２の回転駆動システム２０、４０は、２つのパワートレーンの間で動力／運動を事実上シフトさせる、独特かつ新規な「シフト式」伝達組立体６０を通じて、モータ８０によって動力供給される。第１の回転駆動システム２０は第１の回転駆動シャフト２２を含み、第１の回転駆動シャフト２２は、ハンドル１４のハウジング１２内で回転可能

に支持され、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ－ＦＤＡ」を規定する。第１の駆動ギヤ２４は、第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡを中心として第１の回転駆動シャフト２２と共に回転するように、第１の回転駆動シャフト２２にキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定される。同様に、第２の回転駆動システム４０は第２の回転駆動シャフト４２を含み、第２の回転駆動シャフト４２は、ハンドル１４のハウジング１２内で回転可能に支持され、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ－ＳＤＡ」を規定する。少なくとも１つの装置構成において、第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡは、第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡからずれており、かつ第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡに対して平行であるか、又は実質的に平行である。この状況で用いられるとき、「ずれる」という用語は、例えば第１の駆動シャフト軸と第２の駆動シャフト軸とが同軸でないことを意味する。第２の回転駆動シャフト４２は第２の駆動ギヤ４４を有し、第２の駆動ギヤ４４は、第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡを中心として第２の回転駆動シャフト４２と共に回転するように、第２の回転駆動シャフト４２にキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定される。それに加えて、第２の駆動シャフト４２は中間駆動ギヤ４６を有し、中間駆動ギヤ４６は第２の回転駆動シャフト４２上で回転可能に支承されており、そのため、中間駆動ギヤ４６は、第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡを中心として第２の回転駆動シャフト４２上で自在に回転可能となっている。

【００１６】

図２～５を参照すると、一形態において、モータ８０はモータ出力シャフト８１を含み、モータ出力シャフト８１は、モータ出力シャフト８１に回転不能に取り付けられたモータ駆動ギヤ８２を有している。モータ駆動ギヤ８２は、以下で更に詳細に議論するように、噛み合う「動作可能な」係合を伝達組立体６０となすように構成されている。少なくとも１つの形態において、伝達組立体６０は伝達キャリッジ６２を含み、伝達キャリッジ６２は、駆動ギヤ８２と第２の回転駆動シャフト４２上のギヤ４４及び４６との間を軸方向に移動するように支持されている。例えば、伝達キャリッジ６２は、支持シャフト６３上にスライド可能に支承されてもよく、支持シャフト６３は、伝達キャリッジの作用線が回転駆動システムのギヤトレーンに対して垂直となるように、ハウジング１２内でシャフトマウント６１上に装着される。シャフトマウント６１は、ハウジング１０内のスロット又は他の機構内に強固に支持されるように構成されている。伝達キャリッジ６２は、支持シャフト６３上に回転可能に支持されるキャリッジギヤ６４を含み、駆動ギヤ８２とは駆動係合をなす一方で、ギヤ４４及び４６とは選択的に噛み合い係合をなすように構成されている。図２～５に示す装置構成において、伝達キャリッジ６２は、シフタ、つまり「シフトさせるための手段」７０に動作可能に取り付けられており、このシフトさせるための手段７０は、「第１の駆動位置」と「第２の駆動位置」との間で伝達キャリッジ６２を軸方向にシフトさせるように構成されている。一形態において、例えば、シフトさせるための手段７０は、ハンドル１４のハウジング１２内に支持されるシフタソレノイド７１を含んでいる。シフタソレノイド７１は、双安定ソレノイドを含んでもよく、又は例えば、「二段配置ばね荷重式」ソレノイドを含んでもよい。図示の装置構成は、例えば、伝達キャリッジ６２を第１の駆動位置へと遠位方向「ＤＤ」に付勢するばね７２を含んでおり、キャリッジギヤ６４は、中間駆動ギヤ４６と噛み合い係合をなす一方で、駆動ギヤ８２とも噛み合い係合をなす。第１の駆動位置にあるとき、モータ８０が作動することにより、結果として、ギヤ８２、４６及び２４が回転することになり、これによって最終的に、第１の駆動シャフト２２が回転することになる。本明細書で更に議論するように、シフタソレノイド７１は発射トリガ９０によって作動されてもよく、発射トリガ９０は、図２及び５に示すように、ハンドル１４のハウジング１２上に旋回式で支持されている。図示の実施形態において、発射トリガ９０は、ハンドル１４内に装着された発射トリガシャフト９２上に旋回式で支持されている。発射トリガ９０は通常、非作動位置において発射トリガばね９４によって付勢されている。図３を参照されたい。発射トリガ９０は、発射スイッチ９６を動作可能に作動させるように装着されており、発射スイッチ９６は、制御回路基板組立体１００上に動作可能に支持されている。図示の装置構成において、発射トリガ９０が

作動することにより、結果としてシフタソレノイド７１が作動する。図６１、６３、６４に関連して本明細書で以下に更に詳細に記述するように、ハンドル用プロセッサ７０２４は、駆動信号をシフタソレノイド７０３２（７１）に与える。ここで再び図２～５を参照するが、このように、発射トリガ９０が作動する結果として、シフタソレノイド７１が伝達キャリッジ６２を近位方向「ＰＤ」に引っ張り、それによって、キャリッジギヤ６４を移動させて第２の駆動ギヤ４４と噛み合い係合させることになる。図７を参照されたい。キャリッジギヤ６４が駆動ギヤ８２及び第２の駆動ギヤ４４と噛み合い係合をなしているときにモータ８０が作動することにより、結果として、第２の駆動シャフト４２が第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」を中心として回転することになる。また図２～５で分かるように、シフト式伝達組立体６０はまた表示システム７４を含んでもよく、表示システム７４は、制御基板１００並びに伝達表示灯７７に動作可能に結合された一対のスイッチ７５及び７６を含んでいる。スイッチ７５、７６は伝達キャリッジ６２の位置を検出するように働き、その結果、制御システムは、伝達キャリッジ６２の位置に応じて表示灯７７を作動させることになる。例えば、表示灯７７は、伝達キャリッジ６２が第１の駆動位置にあるときに付勢されてもよい。これにより、モータ８０が作動する結果として第１の駆動システム２０が作動する指示が、臨床医に示唆される。

【００１７】

本明細書で開示する様々な手術器具はまた伝達組立体６０’を含んでもよく、この伝達組立体６０’は、伝達組立体６０と実質的に同一であるが、第１の駆動システム２０と第２の駆動システム４０をロックして、それらが作動されるよう意図されていないときの偶発的作動を防止するためのロック組立体又は手段（全体として６５で示す）を更に含んでいる。例えば、図６Ａは、第１の駆動ロック６６と第２の駆動ロック６８とを有する別の伝達キャリッジ６２’を示している。第１の駆動ロック６６は、伝達キャリッジ６２’上に第１のギヤ係合部材又は歯を備えており、この第１のギヤ係合部材又は歯は、キャリッジギヤ６４が中間ギヤ４６と駆動係合をなすとき（すなわち、伝達組立体６０’が第１の駆動位置にあるとき）、第２の駆動ギヤ４４と噛み合い係合するように配置されている。図６Ｂを参照されたい。したがって、伝達組立体６０’が第１の駆動位置にあるとき、第１の駆動ロック６６は第２の駆動ギヤ４４と噛み合い係合をなし、第２の駆動ギヤ４４の相対的回転を防止するが、第１の駆動シャフト２２は上述の方式で回転される。同様に、伝達組立体６０’が第２の駆動位置にある（すなわち、キャリッジギヤ６４が第２の駆動ギヤ４４と噛み合い係合をなす）とき、第２の駆動ロック６８は中間駆動ギヤ４６と噛み合い係合をなす。図６Ｃを参照されたい。したがって、伝達組立体６０’が第２の駆動位置にあるとき、第２の駆動ロック６８は、中間ギヤ４６が回転するのを防止し、またこれにより、第１の駆動ギヤ２４が回転するのを防止する。したがって、臨床医がモータ８０を動作させて第１の駆動システム２０を作動させるとき、第２の駆動システム４０は定位置にロックされる。同様に、臨床医が第２の駆動システム４０を作動させるとき、第１の駆動システム２０は定位置にロックされる。

【００１８】

モータ８０の制御システムは、図６１、６３、６４に関連して本明細書で以下に説明するように、ギヤ４２、４４の１つの歯が、突き合わされた他のギヤの方向に応じて、垂直又は他の所定の位置に留まるとき、常にある向きで停止するような方式でプログラムされ得る。この特徴は、シフトする間にギヤの歯同士の干渉を回避するように働く。シフトするとき、ロック部材はまた、非回転ギヤトレーンの位置をシフト及びロックする。カートリッジ／アンビル装置又は他のクランプ構成を含むエンドエフェクタと共に用いられるとき、非回転（すなわち無動力）ギヤトレーンをロックすることによって得られる別の利点は、クランプ／アンビルが発射の間も安定な位置に保持されることである。

【００１９】

モータ８０は、例えば約２５，０００ＲＰＭの最大回転数を有するブラシ付きＤＣ駆動モータであってもよい。他の装置構成において、モータには、加圧滅菌可能となり得るモータを含めて、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステッパモータ、又

は任意の他の好適な電気モータを挙げることができる。モータ８０は電源８４によって電力供給されてもよく、電源８４は一形態において、ハンドル１４内に取り外し可能に格納されるパワーパック８６を備えてもよい。図２～５で分かるように、例えば、パワーパック８６は、ハンドル１４のピストルグリップ部分１９内に取り外し可能に収容され得る。パワーパック８６にアクセスするには、臨床医が、図示のようにピストルグリップ部分１９に取り付けられている取り外し式キャップ１７を取り外す。パワーパック８６は、その中に複数の電池（図示せず）を動作可能に支持してもよい。電池はそれぞれ、例えば、リチウムイオン（「ＬＩ」）又は他の好適な電池を含んでよい。パワーパック８６は、制御回路基板組立体１００に取り外し可能かつ動作可能に取り付けられるように構成され、制御回路基板組立体１００もまたモータ８０に動作可能に結合され、ハンドル１４内に装着される。直列に接続された多数の電池が、手術器具の電源として使用されてもよい。それに加えて、電源８４は、交換式及び／又は充電式であってよく、また少なくとも１つの例において、例えばＣＲ１２３電池を含み得る。モータ８０は「ロッカートリガ」１１０によって作動されてもよく、ロッカートリガ１１０は、ハンドル１４のピストルグリップ部分１９に旋回式で装着される。ロッカートリガ１１０は、制御基板１００に動作可能に結合された第１のモータスイッチ１１２を作動させるように構成されている。第１のモータスイッチ１１２は、ロッカートリガ１１０を旋回させて接触させることによって作動される圧力スイッチを含んでもよい。第１のモータスイッチ１１２が作動することにより、結果として、駆動ギヤ８２が第１の回転方向に回転するように、モータ８０が作動することになる。また第２のモータスイッチ１１４が回路基板１００に取り付けられており、ロッカートリガ１１０によって選択的に接触されるように装着されている。第２のモータスイッチ１１４が作動することにより、結果として、駆動ギヤ８２が第２の方向に回転するように、モータ８０が作動することになる。例えば、使用の際、電源８４によって与えられる電圧極性により、電気モータ８０を時計回りの方向に動作させ得るが、電池によって電気モータに加えられる電圧極性は、電気モータ８０を反時計回りの方向に動作させるために逆転され得る。本明細書に記述する他の形態と同様に、ハンドル１４はまた、駆動システムが移動されている方向を検知するように構成されたセンサを含み得る。モータ８０の１つの具体的な実現形態について、ブラシレスＤＣモータ７０３８が記載された図６１、６３、６４に関連させて、本明細書で以下に説明する。ＤＣモータ７０３８は、加圧滅菌可能となり得る。

【００２０】

図８～１２は、別の形態の手術器具１０’を示しており、この手術器具１０’は、以下に記す違いを除いて手術器具１０と同一であってもよい。手術器具１０’のうちの、上述した手術器具１０の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。手術器具１０’のうちの、手術器具１０の対応する構成要素と同一ではないが動作においては類似し得る構成要素は、「’」又は場合によっては「’’」を伴った同じ構成要素番号で指定することにする。図８で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか又は実質的に平行である。主に図９を参照するが、例えば、伝達組立体６０は、より具体的には伝達キャリッジ６２’’は、発射トリガ９０’に動作可能に取り付けられたリンク機構組立体１２０によって手動でシフト可能である。この図で分かるように、例えば、リンク機構組立体１２０は第１の伝達リンク１２２を含み、この第１の伝達リンク１２２は、発射トリガ９０’に旋回式で結合されており、また軸方向に延びて伝達ヨーク１２４に旋回式で結合されている。伝達ヨーク１２４は、伝達キャリッジ６２’’に移動可能にピン結合されている。したがって、発射トリガ９０’が作動することにより、結果として、伝達キャリッジ６２’’が軸方向に移動する。それ故に、リンク機構組立体１２０は基本的に、上述したシフタソレノイド７１によって実施される作動運動に似た作動運動を実施することが理解されよう。伝達キャリッジ６２’’の移動に関してこの実施形態の状況で用いられるとき、「手動でシフト可能」という用語は、発射トリガ９０’を押し込むこと以外に、電気又は他の動力手段を用いることなく、伝達キャリッジを

第１の駆動位置と第２の駆動位置との間で移動させることを指す。

【００２１】

図８～１２でも分かるように、第２の駆動ギヤ４４’は、第２の駆動シャフト４２’上の中間ギヤ４６’からスペーサ４５によって離間されている。第２の駆動ギヤ４４’は第２の駆動シャフト４２’にキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されているが、中間駆動ギヤ４６’は、第２の駆動シャフト４２’上に回転可能に支承されて、第２の駆動シャフト４２’に対して自在に回転するようになっている。一形態において、例えば、遠位駆動ギヤ１３０が、中間駆動ギヤ４６’と噛み合い係合をなして支持される。同様に、近位駆動ギヤ１３６が、第２の駆動ギヤ４４’と噛み合い係合をなして支持される。この装置構成において、しかしながら、伝達キャリッジ６２’’もまた、中央に配設された伝達ギヤ組立体１４０を含み、この伝達ギヤ組立体１４０は、伝達キャリッジ６２’と共に軸方向に移動するように、伝達キャリッジ６２’に動作可能に取り付けられている。依然として図８～１２を参照するが、伝達ギヤ組立体１４０は、中央に配設されたシフタ駆動ギヤ１４２を含み、このシフタ駆動ギヤ１４２は、モータ駆動ギヤ８２とスライド可能な噛み合い係合をなす。したがって、モータ駆動ギヤ８２が回転することにより、結果としてシフタ駆動ギヤ１４２が回転する。それに加えて、近位側に延びる円錐形状の駆動ギヤ１４４が、シフタ駆動ギヤ１４２に結合されており、また近位側の駆動ギヤ１３６に取り付けられた近位側のギヤソケット１４６と選択的に噛み合い係合をなすように構成されている。同様に、遠位側に延びる円錐形状の駆動ギヤ１４８が、遠位側の駆動ギヤ１３０に取り付けられた遠位側のギヤソケット１５０と選択的に噛み合い係合をなすように構成されている。

【００２２】

臨床医が第１の駆動システム２０を作動させることを望む場合、臨床医は、発射トリガ９０’を移動させて伝達ギヤ組立体１４０を軸方向に移動させ、遠位側に延びる円錐形状の駆動ギヤ１４８が、遠位側の駆動ギヤ１３０に取り付けられた遠位側のギヤソケット１５０と嵌め込みによる噛み合い係合をなすようにする。図８～１０を参照されたい。その位置にあるとき、モータ８０を動作させることにより、結果として、モータ駆動ギヤ８２、シフタ駆動ギヤ１４２、遠位側の駆動ギヤ１３０、中間駆動ギヤ４６’、第１の駆動ギヤ２４、及び第１の駆動シャフト２２が回転することになる。臨床医が第２の駆動システム４０を作動させることを望む場合、臨床医は、図１１及び１２に示す位置に発射トリガ９０’を移動させ、それによって、近位側に延びる円錐形状の駆動ギヤ１４４が、近位側の駆動ギヤ１３６に取り付けられた近位側のギヤソケット１４６と嵌め込みによる噛み合い係合をなすようにする。その位置にあるとき、モータ８０を動作させることにより、結果として、モータ駆動ギヤ８２、シフタ駆動ギヤ１４２、近位側の駆動ギヤ１３６、第２の駆動ギヤ４４’、及び第２の駆動シャフト４２’が回転することになる。また図８～１２で分かるように、伝達キャリッジ６２’’の位置を検知するために、以下で更に詳細に議論するように、センサ１５２及び１５４が用いられてもよい。例えば、センサ１５２及び１５４は、図６１、６３、６４に関連して本明細書で以下に記述するホール効果センサ７０２８を使用して実現されてもよい。

【００２３】

図１３～１６は、別の形態の電動手術器具３１０を示しており、この手術器具３１０は、以下に記す違いを除いて手術器具１０と同一であってもよい。手術器具３１０のうちの、上述した手術器具１０の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。この装置構成において、第１及び第２の駆動システム２０、４０は、独特かつ新規な「シフト式」伝達組立体３６０を通じてモータ８０によって動力供給される。第１の駆動システム２０は第１の駆動シャフト２２を含み、第１の駆動シャフト２２は、第１の駆動プーリ３２４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。同様に、第２の駆動システム４０は第２の駆動シャフト４２を含み、第２の駆動シャフト４２は、第２の駆動プーリ３４４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。図１４で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャ

フト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。

【００２４】

依然として図１３～１６を参照すると、一形態において、モータ８０は第１のモータプーリ３８２を含み、第１のモータプーリ３８２は、モータ８０のシャフトに回転不能に取り付けられている。第１のモータプーリ３８２は、第１の駆動プーリ３２４上に受容される第１の駆動ベルト３８５を駆動する。それに加えて、第２のモータプーリ３８４がモータシャフトに回転不能に装着されており、第２の駆動ベルト３８７を動作可能に支持している。第２の駆動ベルト３８７はまた、第２の駆動シャフト４２上の第２の駆動プーリ３４４上に受容されている。例えば、第１及び第２の駆動ベルト３８５、３８７はＶベルトを含んでもよい。

【００２５】

器具３１０はまた伝達組立体３６０を含み、伝達組立体３６０は、器具のハウジング内で軸方向に移動するように支持される伝達キャリッジ３６２を含んでいる。伝達キャリッジ３６２はアイドラキャリッジ３７４と動作可能に相互作用し、アイドラキャリッジ３７４は、伝達キャリッジ３６２がシフタソレノイド７１によって軸方向に移動されるときに、伝達キャリッジ３６２との接触に反応して横方向に移動するように支持されている。アイドラキャリッジ３７４は、アイドラキャリッジ３７４に装着された第１のアイドラプーリ３７５と第２のアイドラプーリ３７６とを含んでいる。図示の装置構成において、ばね７２は伝達キャリッジ３６２を第１の駆動位置へと遠位方向「ＤＤ」に付勢しており、伝達キャリッジ３６２は、アイドラキャリッジ３７４を第１の横方向「ＦＬＤ」に移動させ、この第１の横方向「ＦＬＤ」では、第１のアイドラプーリ３７５が第１の駆動ベルト３８５から遊びを除去することになる。この位置にあるとき、第２のアイドラプーリ３７６は、第２の駆動ベルト３８７との係合から外れて位置する。したがって、モータ８０を動作させることにより、結果として第１の駆動シャフト２２が回転することになる。第２のモータプーリ３８４はまた、モータ８０が作動されるときに回転されることになるが、第２の駆動ベルト３８７の遊びにより、回転運動が第２の駆動プーリ３４４へと伝達されることが防止される。したがって、回転運動は第２の駆動システム４０に伝達されない。上で議論したように、シフタソレノイド７１は、発射トリガ９０によって作動されてもよい。しかしながら、別の装置構成において、シフタソレノイド７１はまた、例えば、上述したタイプの、手動で作動可能なリンク機構組立体で置き換えられてもよい。図示の装置構成において、発射トリガ９０を作動させることにより、結果として、シフタソレノイド７１が伝達キャリッジ３６２を近位方向「ＰＤ」に引っ張り、それによって、アイドラキャリッジ３７４を第２の横方向「ＳＬＤ」に側方に変位させて、第２の駆動ベルト３８７から遊びを除去するように第２のアイドラ３７６を第２の駆動ベルト３８７と接触させることになる。また、アイドラキャリッジ３７４がそのように側方に移動することにより、第１のアイドラ３７５が第１の駆動ベルト３８５との係合から外れて、第１の駆動ベルト３８５を緩めることができる。したがって、そのような第２の駆動位置にあるとき、モータ８０が作動することにより、結果として、第２の駆動システム４０が作動することになる。第１の駆動ベルト３８５の遊びは、回転運動が第１の駆動システム２０に伝達されるのを防止する。

【００２６】

伝達組立体３６０は、いくつかの明確な利点をもたらし得る。例えば、Ｖベルトの使用により、噛み合わせギヤ又はクラッチを備えたギヤ装置が排除される。更に、そのような伝動装置は、荷重下で起動又は停止され得る。それに加えて、伝達組立体３６０は、分離及び係合するために、あまり変位を必要としない。

【００２７】

図１７～２１は、別の形態の電動手術器具４１０を示しており、この手術器具４１０は、以下に記す違いを除いて手術器具１０と同一であってもよい。手術器具４１０のうちの、上述した手術器具１０の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにす

る。この装置構成において、第１及び第２の駆動システム２０、４０は、独特かつ新規な「シフト式」伝達組立体４６０を通じてモータ４８０によって動力供給される。第１の駆動システム２０は第１の駆動シャフト２２を含み、第１の駆動シャフト２２は、第１の駆動プーリ４２４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。同様に、第２の駆動システム４０は第２の駆動シャフト４２を含み、第２の駆動シャフト４２は、第２の駆動プーリ４４４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。図１８で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。

【００２８】

ここで図１９を参照すると、一形態において、モータ４８０はスプライン駆動シャフト４８１を含み、スプライン駆動シャフト４８１は、伝達キャリッジ４６２と相互作用するように構成された伝達シャフト組立体４９０とスライド可能に係合するように適合されており、そのため、伝達キャリッジ４６２が軸方向に移動することにより、結果として、スプライン駆動シャフト４８１上で伝達シャフト組立体４９０が軸方向に移動するようになっている。図１９で分かるように、伝達シャフト組立体４９０は、その中にスプラインボア４９１を有しており、スプラインボア４９１は、その中にスプライン駆動シャフト４８１をスライド可能かつ動作可能に受容するためのものである。それに加えて、遠位係合カラー４９２が、伝達シャフト組立体４９０の遠位端部上に形成されている。遠位係合カラー４９２は環状溝４９３を備えて構成され、環状溝４９３は、対向する２本のヨークロッド４６５を中に受容するように構成され、それらヨークロッド４６５は、伝達キャリッジ４６２のヨーク部分４６４に取り付けられるものである。そのような装置構成は、伝達シャフト組立体４９０を伝達キャリッジ４６２に対して回転させながらも、伝達キャリッジ４６２を伝動シャフト組立体４９０に結合するように働く。

【００２９】

依然として図１９を参照すると、第１のモータプーリ４８２が、伝達シャフト組立体４９０と選択的に駆動係合するように構成されている。例えば、図１９で分かるように、伝達シャフト組立体４９０は、その近位端部上に軸受カラー４９４を形成されており、軸受カラー４９４は、第１のモータプーリ４８２のボア４８３内にスライド可能かつ回転可能に受容されるように寸法を定められている。それに加えて、第１のモータプーリ４８２はまた星形の近位駆動キャビティ４８８を含み、この星形の近位駆動キャビティ４８８は、伝達シャフト組立体４９０上に形成された相補的形状の駆動部分４９５と噛み合いによって係合するように適合されている。第１のモータプーリ４８２は、同様に第１の駆動プーリ４２４上に受容される第１の駆動ベルト４８５を駆動する。手術器具４１０はまた第２のモータプーリ４８４を含み、この第２のモータプーリ４８４は、伝達シャフト組立体４９０の駆動部分４９５と噛み合いによって係合するように構成された星形ボア４８９を有している。第２のモータプーリ４８４は、同様に第２の駆動プーリ４４４上に受容される第２の駆動ベルト４８７を動作可能に支持する。

【００３０】

上に示したように、器具４１０はまた伝達組立体４６０を含み、伝達組立体４６０は、器具のハウジング内で軸方向に移動するように支持される伝達キャリッジ４６２を含んでいる。伝達キャリッジ４６２は、伝達シャフト組立体４９０と動作可能に相互作用して、伝達シャフト組立体４９０が依然としてモータシャフト４８１と係合されている間に、同様に伝達シャフト組立体４９０を軸方向に移動させる。図２０は、非作動位置にあるシフタソレノイド７１を示している。この図で分かるように、伝達キャリッジ４６２は、「第１の駆動位置」とも呼ばれ得る最近位位置に伝達シャフト組立体４９０を移動させており、この最近位位置において、駆動部分４９５は、第１のモータプーリ４８２の星形ボア４８８と駆動係合をなす。したがって、モータシャフト４８１が回転することにより、結果として、伝達シャフト組立体４９０及び第１のモータプーリ４８２が回転することになる。第１のモータプーリ４８２が回転することにより、結果として第１の駆動ベルト４８５

が回転し、その結果として、最終的には第１の駆動シャフト２２が回転することになる。伝達シャフト組立体４９０が第１の駆動位置にあるとき、伝達シャフト組立体４９０は、第２のモータプーリ４８４に対して自在に回転する。したがって、第１の駆動システム２０が作動されるとき、第２の駆動システム４０は依然として作動されない。シフタソレノイド７１が、（発射トリガ９０を作動させることによって）図２１に示す位置へと作動されると、伝達キャリッジ４６２は、「第２の駆動位置」とも呼ばれ得る、モータシャフト４８１上の最遠位位置に伝達シャフト組立体４９０を移動させる。図２１で分かるように、伝達シャフト組立体４９０が第２の位置にあるとき、その駆動部分４９５は移動されて、第２のモータプーリ４８４の星形ボア４８９と噛み合い係合する。したがって、モータシャフト４８１が回転することにより、結果として、第２のモータプーリ４８４が回転することになる。第２のモータプーリ４８４が回転することにより、結果として第２の駆動ベルト４８７が回転することになり、その結果、第２の駆動シャフト４２が回転する。この第２の駆動位置にあるとき、伝達シャフト組立体４９０は、第１のモータプーリ４８２内で自在に回転するしたがって、第２の駆動システム４０が作動されるとき、第１の駆動システム２０は非作動状態にある。

【００３１】

図２２～２７は、本明細書で説明する様々な手術器具と共に用いられ得る別のモータ、伝達組立体、並びに第１及び第２の駆動システムを示している。図示の装置は、モータシャフト５８１を有するモータ５８０を含んでいる。図２３及び２４を参照されたい。モータ駆動ギヤ５８２又は「サンギヤ」５８２が、モータシャフト５８１と共に回転するように、モータシャフト５８１に回転不能に固定されている。この装置はプラネタリギヤ組立体５７０を更に含んでおり、プラネタリギヤ組立体５７０は、遠位側のキャリアブラケット５７３と近位側のキャリアブラケット５７４との間に回転可能に支持される３つのプラネタリギヤ５７２を含んでいる。近位側のキャリアブラケット５７４は、サンギヤ５８２が近位側のキャリアブラケット５７４に対して回転し得るように、サンギヤ５８２のハブ部分上に支持されている。遠位側のキャリアブラケット５７３は、第２の駆動システム４０の第２の駆動シャフト５４２に固定されており、そのため、遠位側のキャリアブラケット５７３が回転することにより、結果として第２の駆動システム４０の第２の駆動シャフト５４２が回転するようになっている。３つのプラネタリギヤ５７２は、リングギヤ組立体５７５と噛み合い係合をなして支持されている。より具体的に言えば、プラネタリギヤ５７２は、リングギヤ組立体５７５上の内部リングギヤ５７６と噛み合い係合をなす。リングギヤ組立体５７５は外部リングギヤ５７７を更に含んでおり、外部リングギヤ５７７は、第１の駆動システム２０の第１の駆動シャフト５２２に固定された第１の駆動ギヤ５２４と噛み合い係合をなしている。図２４で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。

【００３２】

図２３で分かるように、この装置はソレノイド７１を更に含んでおり、ソレノイド７１は、本明細書で述べた様々な方式で発射トリガによって動作され得る。この装置構成において、伝達組立体５６０は、ソレノイド７１のシャフト７３に取り付けられる。図２４は、第１の駆動位置にある伝達組立体５６０を示している。一形態において、伝達組立体５６０は、概して５９０で示されるロック組立体を含んでおり、このロック組立体は、伝達組立体５６０上に第１の又は近位側のロック突起部分５９２と第２の又は遠位側のロック突起部分５９４とを備えている。この図で分かるように、伝達組立体５６０は、近位側のロック突起部分５９２が近位側のキャリアブラケット５７４と係合するように配置されている。この第１の駆動位置にあるとき、近位側のロック突起部分５９２は、プラネタリギヤ組立体５７０がサンギヤ５８２と一体となって回転するのを防止する。しかしながら、サンギヤ５８２が回転することにより、結果としてプラネタリギヤ５７２が回転する。プラネタリギヤ５７２が回転することにより、結果としてリングギヤ組立体５７５が回転する。リングギヤ組立体５７５が回転することにより、結果として第１の駆動ギヤ５２４及

び第１の駆動シャフト５２２が回転する。近位側のキャリアブラケット５７４は回転するのを防止されているため、遠位側のキャリアブラケット５７３もまた回転するのを防止されている。したがって、第１の駆動シャフト５２２が回転されている間、第２の駆動シャフト５４４もまた回転するのを防止される。ソレノイド７１（及びそれに取り付けられた伝達組立体５６０）をこの「第１の駆動位置」へと付勢するために、ばね（図示せず）が用いられてもよい。臨床医が第２の駆動システム４０を作動させるように望むとき、ソレノイド７１は、上述のように発射トリガを使用して作動されて、ソレノイドシャフト７３を図２５に示す位置に移動させ得る。伝達組立体５６０がこの「第２の駆動位置」にあるとき、遠位側のロック突起部分５９４は、リングギヤ組立体５７５と保持によって係合して、リングギヤ組立体５７５の回転を防止する。したがって、サンギヤ５８２が回転されるとき、プラネタリギヤキャリヤ（すなわち、遠位側のキャリアブラケット５７３及び近位側のキャリアブラケット５７４）もまた回転することになる。プラネタリギヤ５７２は、固定された内部リングギヤ５７６内で回転することになる。そのような回転運動が第２の駆動シャフト５４２に伝達されることになる一方で、第１の駆動シャフト５２２は依然として作動されない。

【００３３】

図２８は、別の形態の電動手術器具６１０を示しており、この手術器具６１０は、以下に記す違いを除いて手術器具１０と同一であってもよい。手術器具６１０のうちの、上述した手術器具１０の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。図２８で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。この装置はモータ６８０を備え、モータ６８０は、複式の独立作動型モータシャフト６８１、６８３を有している。発射トリガがある方式で作動することによって、モータ６８０が第１のモータシャフト６８１を回転させ、発射トリガが別の方式で作動することによって、モータ６８０が第２のモータシャフト６８３を回転させるように、モータ６８０は、本明細書に記述する様々なタイプの発射トリガ装置によって制御され得る。この装置構成において、第１のモータギヤ６８２が第１のモータシャフト６８１上に装着されており、アイドラギヤ６４６と噛み合い係合をなして支持されている。アイドラギヤ６４６は、第１の駆動システム６２０の第１の駆動シャフト６２２に装着された第１の駆動ギヤ６２４と噛み合い係合をなして動作可能に支持されている。したがって、第１のモータシャフト６８１が作動することにより、結果として第１の駆動システム６２０が作動することになる。同様に、第２のモータギヤ６８４が第２のモータシャフト６８３上に装着されており、第２の駆動システム６４０の第２の駆動シャフト６４２上に装着された第２の駆動ギヤ６４４と噛み合い係合をなして支持されている。したがって、第２のモータシャフト６８３が作動することにより、結果として第２の駆動システム６４０が作動することになる。

【００３４】

図２９は、別の形態の電動手術器具７１０を示しており、この手術器具７１０は、以下に記す違いを除いて手術器具１０と同一であってもよい。手術器具７１０のうちの、上述した手術器具１０の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。図２９で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。この装置構成において、第１及び第２の駆動システム７２０、７４０は、独特かつ新規な「シフト式」伝達組立体７６０を通じてモータ７８０によって動力供給される。第１の駆動システム７２０は第１の駆動シャフト７２２を含み、第１の駆動シャフト７２２は、第１の駆動ギヤ７２４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。同様に、第２の駆動システム７４０は第２の駆動シャフト７４２を含み、第２の駆動シャフト７４２は、第２の駆動ギヤ７４４をキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。モータ７８０はモータギヤ７８２を含み、モータギヤ７８２は、モータ７８０のシャフト７８１に回転不能に取り付けられている。

【００３５】
図示の装置構成において、以下で更に詳細に議論するように、伝達組立体７６０をシフトさせるために第２のモータ７５０が用いられている。第２のモータ７５０は、例えば、本明細書で開示する様々な発射トリガ及びスイッチ装置によって制御され得る。第２のモータ７５０は、図６１、６３、６４に関連して本明細書で以下に記述するように、モータ７０３８が制御される方式と類似した形式で制御され得る。図２９で分かるように、第１の伝達プーリ７５３が、モータシャフト７５２にキー結合されるか、あるいは別様に回転不能に固定されている。第１のピボットシャフト７５４が、ハンドル１４のハウジング１２内で回転可能に支持されている。第１のピボットシャフトは、ピボット軸「ＰＡ」を規定している。第２の伝達プーリ７５５が第１のピボットシャフト７５４上に回転不能に装着され、伝達ベルト７５６が第１及び第２の伝達プーリ７５３、７５５上に装着されている。一形態において、シフト式伝達組立体７６０は伝達リンク７６２を含んでおり、伝達リンク７６２は第１のピボットシャフト７５４に取り付けられている。それに加えて、アイドラシャフト７６３が伝達リンク７６２に取り付けられており、伝達リンク７６２は、その上にアイドラギヤ７６４を動作可能に支持している。シフト式伝達組立体７６０は、第１の駆動位置と第２の駆動位置との間で移動可能である。シフト式伝達組立体７６０を第１の駆動位置に移動させるために、臨床医は第２のモータ７５０を作動させて、ピボット軸ＰＡを中心としてピボットシャフト７６３及びアイドラギヤ７６４を回転させ、それにより、アイドラギヤ７６４は、モータギヤ７８２及び第１の駆動ギヤ７２４と噛み合い係合するようになる。この位置にあるとき、モータ７８０が作動することにより、結果として、次いで第１の駆動システム７２０が作動することになる。臨床医が第２の駆動システム７４０を作動させることを望む場合、第２のモータ７５０は、ピボット軸ＰＡを中心としてアイドラギヤ７６４を回転させて、モータギヤ７８２及び第２の駆動ギヤ７４４と噛み合い係合させるように作動される。この位置にあるとき、モータ７８０が作動することにより、結果として、第２の駆動システム７４０が作動することになる。この装置構成を用いて達成され得る１つの利益は、正確なギヤの方向付けが必要とされないことである。アイドラギヤ７６４が定位置へと旋回するとき、アイドラギヤ７６４は回転していてもよく、また噛み合う歯を自動的に発見する。

【００３６】
図３０～３２は、本明細書に記述するタイプのハウジング内に装着され得る、独特かつ新規なモータユニット８００を示している。モータユニット８００は別のハウジング構造８０１を含んでもよく、ハウジング構造８０１は、第１の駆動システム８０４を規定する第１のモータシャフト８０３を備えた第１のモータ８０２を動作可能に支持する。モータユニット８００は、第２の駆動システム８０７を規定する第２のモータシャフト８０６を備えた第２のモータ８０５を含んでもよい。図８で分かるように、例えば、第１の駆動シャフト軸「ＦＤＡ」は、第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」からずれており、かつ第２の駆動シャフト軸「ＳＤＡ」と平行であるか、又は実質的に平行である。ユニット８００は、接点８０８Ａを備えた制御回路基板８０８を更に含んでもよく、接点８０８Ａは、器具ハウジング内に装着されるか、あるいは別様に器具ハウジング内に支持された回路上の対応する接点と動作可能に接合し、器具の制御システムと通信する。ハウジングは、電気接点８０８Ｂを更に含んでもよく、この電気接点８０８Ｂは、ハウジングに結合されるエンドエフェクタ用具上の対応する電気接点と動作可能に接合するように構成されている。

【００３７】
図１に示すように、モジュール式手術システム２は、本明細書で記述する様々な手術器具と共に使用され得る、多種多様な手術用エンドエフェクタ装置１０００、２０００、及び３０００を含んでもよい。以下で更に詳細に議論するように、エンドエフェクタ１０００、２０００、３０００の各々は、手術器具の第１及び第２の駆動システムと動作可能に接合してそれらから制御運動を受け取るように適合された、複式の別々の「第１及び第２のエンドエフェクタ駆動システム」を含んでいる。エンドエフェクタ駆動システムはそれぞれ、エンドエフェクタを動作可能に取り付けられた手術器具によって、対応する回転運

動がエンドエフェクタ駆動システムに加えられるのに反応して、対応するエンドエフェクタアクチュエータ構成要素を第１の、つまり最初の直線位置から、第２の、つまり最後の直線位置へと直線的に移動させるように構成されている。エンドエフェクタアクチュエータ構成要素は、様々な手術手技を実施するために、エンドエフェクタ用具のヘッド部分に配置された様々なエンドエフェクタ構成要素に直線的な操作運動を加える。以下で更に詳細に議論するように、エンドエフェクタは、臨床医が手術器具の第１及び第２の駆動シャフトをエンドエフェクタの対応する駆動シャフトと結合するのを支援するために、独特な構成要素及びシステムを用いている。４本の駆動シャフトは基本的には同時に互いに結合されるので、それらのシャフトが、正しい位置、又は駆動システムのそのような同時結合を促進する「ほとんど正しい位置」にあるようにするため、様々な結合装置及び制御技術が用いられ得る。

【００３８】

ここで図３３を参照すると、手術器具内の２つの駆動システムをエンドエフェクタ内の対応する「被動」シャフトに同時に取り外し可能かつ動作可能に結合するのを容易にするために、ある形態の機械的結合システム５０が用いられ得る。結合システム５０は、手術器具内の駆動シャフトに取り付けられ得る雄型カプラと、手術用エンドエフェクタ内の被動シャフトに取り付けられる、対応する雌型ソケットカプラとを含み得る。例えば、図９は、第１及び第２の駆動シャフト２２、４２に止めねじ５２によって取り付けられた雄型カプラ５１を示している。再び図３３を参照すると、雄型カプラ５１の各々は、対応する雌型ソケットカプラ５７内に駆動式で受容されるように構成されており、雌型ソケットカプラ５７もまたエンドエフェクタ内の被動シャフトに取り付けられ得る。一形態において、各雄型カプラ５１は、少なくとも３つの駆動リブ５３を含み、これら駆動リブ５３は、雄型カプラ５１の中央部分５４の周りに等しく離間されている。図示の実施形態において、例えば、５つの駆動リブ５３が、中央部分５４の周りに等しく離間されている。各駆動リブ５３は、鋭い遠位端部５５を有している。各駆動リブ５３は、雌型ソケットカプラ５７内の対応するソケット溝５８の中へ挿入するのを容易にするために、幾分か丸み付きの縁部５６を備えて形成されてもよい。各ソケット溝５８は、その中に対応する駆動リブ５３を挿入するのを容易にするために、テーパ付きの近位入口部分５９を有している。各駆動リブ５３の鋭い遠位端部５５は、各ソケット溝５８のテーパ付きの入口５９と相まって、結合プロセス中に雄型カプラ５１とそれに対応する雌型ソケットカプラ５７との心狂いに適応することになる。それに加えて、鋭い遠位端部５５上の丸み付きの縁部５７もまた、雄型カプラ５１を、対応する雌型ソケットカプラ５８の中にスライド可能に挿入するのを支援する。

【００３９】

一形態において、雄型カプラ５１のうちの少なくとも１つが、それに対応する手術器具の第１若しくは第２の駆動シャフト、又はそれに対応する手術用エンドエフェクタの第１及び第２の被動シャフトに移動可能に取り付けられる。より具体的に言えば、雄型カプラ５１は、シャフト上における「径方向移動の第１の所定量」をなすように、シャフト上で径方向又は角度方向に移動するように取り付けられてもよい。これは、例えば、シャフト上における雄型カプラ５１の一定量の径方向又は角度方向移動を容易にするように互いに対して寸法を定められたキー、及びキー溝の装置によって達成され得る。別の言い方をすれば、シャフトは、例えば、キーがキー溝内で移動し、径方向移動の第１の所定量を確立し得るように、雄型カプラ５１に形成された対応するキー溝よりも小さなキーをシャフト上に形成されるか、あるいは別様にシャフトに装着され得る。この径方向移動の第１の所定量は好ましくは、カプラを後方駆動又は前方駆動させるのに十分なものである。例えば５つのリブ５３を有する雄型カプラ５１の場合、径方向移動の第１の所定範囲は、例えば５～３７度となり得る。例えば、径方向移動の第１の所定範囲が５°未満、好ましくは４°以下となり得るいくつかの実施形態も存在し得る。径方向又は角度方向の移動のそのような範囲は、例えば、対応する雌型ソケットカプラ５７がそれに対応する駆動シャフトに強固に固定され、また別様にいかなる径方向移動も不可能となる場合には十分となり得る

。しかしながら、雄型カプラと雌型カプラの双方が、径方向に又は角度方向に調節する能力を有する場合、径方向又は角度方向の移動のそのような範囲は、各カプラ（雄型カプラ及びそれに対応する雌型ソケットカプラ）に約３～１６度の移動範囲を設けるように、５０％、低減され得る。雌型ソケットカプラ５７がそれに対応するシャフト上で移動し得る、径方向又は角度方向移動の量は、本明細書において「径方向移動の第２の所定量」と呼ばれ得る。雌型ソケットカプラ５７はまた、所望の径方向移動の第２の所定量をもたらす上述したキーとキー溝の装置を用いて、それぞれに対応する駆動シャフトに取り付けられ得る。例えば、所定の径方向移動の第２の範囲が５°未満、好ましくは４°以下となり得るいくつかの実施形態も存在し得る。

【００４０】

雄型カプラと雌型ソケットカプラの様々な組み合わせ及び装着装置が企図される。例えば、雄型カプラの一方又は両方が、本明細書で記述した様々な方式で、それぞれに対応する手術器具の駆動シャフト（又は手術用エンドエフェクタの被動シャフト）に移動可能に装着され得る。同様に、雌型ソケットカプラの一方又は両方が、本明細書で記述した様々な方式で、それぞれに対応するエンドエフェクタ上の被動シャフト（又は手術器具の駆動シャフト）に移動可能に装着され得る。例えば、第１及び第２の駆動シャフトの一方の雄型カプラが、その雌型ソケットカプラ上に移動可能に装着され得る。もう一方の駆動シャフトに取り付けられる、もう一方の雄型カプラは、雌型ソケットカプラに移動不能に装着され得る。移動可能に装着された雄型カプラに対応する、被動シャフト上の雌型ソケットカプラは、その被動シャフトに移動不能に取り付けられ得、移動不能に装着されたカプラに対応する、もう一方の被動シャフト上に装着された雌型ソケットカプラは、その被動シャフトに移動可能に装着され得る。したがって、「カプラ対」の雄型カプラと雌型カプラソケットの一方は移動可能である。「カプラ対」という用語は、互いに結合されて、手術器具の駆動シャフトをそれに対応するエンドエフェクタの被動シャフトに動作可能に結合するように構成された、雄型カプラとそれに対応する雌型ソケットカプラを指す。他の装置構成において、カプラ対の雄型カプラと雌型カプラソケットは共に、それぞれのシャフトに移動可能に結合され得る。

【００４１】

そのようなカプラ装置は、例えばカプラ構成要素同士の間に小量の角度の遊びを設けるように働き、そのため、構成要素は、十分な心合わせをなすようにわずかに回転され得るようになり、これにより、２つの別々の回転駆動系に取り付けられたカプラ構成要素が同時に心合わせされることができる。それに加えて、結合プロセスに適応するように、十分な量のバックラッシュ又は遊びが駆動系に設けられてもよい。そのようなバックラッシュ又は遊びは、構成要素のそのようなわずかな回転を促進するように、キー／キー溝をギヤ、カプラ、及び／又は噛み合いシャフトに形成することによって設けられ得る。それに加えて、結合の目的でモータを起動して駆動シャフトのわずかな回転を生じさせ得る切り換え装置が、様々なシフト式伝達組立体と共に用いられ得る。

【００４２】

手術器具内の駆動シャフトが、それらとエンドエフェクタ内の対応する駆動シャフトとの結合を促進する所望の位置に配置されるようにするため、この制御技術及び他の制御技術が用いられ得る。この独特かつ新規な機械的結合システム５０は、結合プロセスの間に更なる柔軟性をもたらすように働いて、各駆動シャフト同士の間に幾分かの心狂いがある場合にも、それらの駆動シャフトを互いに結合できるようにしている。本明細書に記述した様々な実施形態は、手術器具内の駆動シャフトに取り付けられた雄型カプラ５１と、エンドエフェクタの駆動シャフトに取り付けられた雌型ソケットカプラ５８を示しているが、雄型カプラ５１はエンドエフェクタの駆動シャフトに取り付けられてもよく、雌型ソケットカプラ５８は器具の駆動シャフトに取り付けられてもよいことが理解されよう。

【００４３】

図３４～３７は手術用エンドエフェクタ１０００を示しており、この手術用エンドエフェクタ１０００は、「オープンリニア」ステープラと一般に呼ばれるタイプの手術用切断

締結器具を備えている。そのようなオープンリニアステープル留め装置の様々な形態が、例えば、「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＥＲ　ＡＮＤ　ＳＴＡＰＬＥ　ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」と題された米国特許第５，４１５，３３４号、及び「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」と題された米国特許第８，５６１，８７０号に開示されており、各々のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。エンドエフェクタ１０００はエンドエフェクタハウジング１０１０を備え、エンドエフェクタハウジング１０１０は、ねじ、突起、スナップ機構などによって互いに取り外し可能に結合されるハウジングセグメント１０１２、１０１４から組み立てられ得る。エンドエフェクタハウジング１０１０から下部ジョー１０２０と上部ジョー１０４０が突出しており、これら下部ジョー１０２０と上部ジョー１０４０は共同でエンドエフェクタのツールヘッド１００４を形成し得る。下部ジョー１０２０は、手術用ステープルカートリッジ１０６０を中に動作可能に支持するように構成された下部ジョーフレーム１０２２を備えている。そのような手術用ステープルカートリッジは当該技術分野で周知であり、したがって本明細書では詳細に説明しない。簡潔に言えば、手術用ステープルカートリッジ１０６０はカートリッジ本体１０６２を備え得、カートリッジ本体１０６２は、カートリッジ本体１０６２内に中央に配設された細長スロット１０６８の各外側部に形成されたステープルポケット１０６６のラインを有している。スロット１０６８は、以下で更に詳細に議論するように、切断部材１０９０の長手方向の移動に適応するように構成されている。手術用ステープル（図示せず）が、ステープル駆動部材（図示せず）上のステープルポケット１０６６内に支持され、そのステープル駆動部材は、発射プロセスの間に各ポケット１０６６内で上向きに移動するように構成されている。ステープルカートリッジ１０６０は、下部ジョーフレーム１０２２から取り外され、別の未使用カートリッジと交換されるように構成されて、エンドエフェクタ１０００を再使用可能にしてもよい。しかしながら、エンドエフェクタ１０００はまた、１回の使用後に使い捨てにされてもよい。

【００４４】

図３６を参照すると、下部ジョーフレーム１０２２は、金属材料から形成され、手術用ステープルカートリッジ１０６０を中に着座式で受容するように構成されたＵ字形状の遠位部分１０２４を有してもよい。Ｕ字形状の遠位部分１０２４の側壁１０２６は、手術用カートリッジ１０６０の一部分と解放可能にかつ保持によって係合するように構成された遠位端部１０２８を有してもよい。ステープルカートリッジ本体１０６２はまた係合機構１０６４を有してもよく、この係合機構１０６４は、下部ジョーフレーム１０２２の直立する壁部分１０３０と解放可能に係合するように適合されている。エンドエフェクタ１０００は、アンビル部分１０４２を有する上部ジョー１０４０を更に備えている。アンビル部分１０４２は、複数のステープル成形ポケットを中に有する裏面（図示せず）を有してもよい。上部ジョー１０４０は近位本体部分１０４４を更に含み、この近位本体部分１０４４は、それを通って延びる遠位トラニオンピン１０４６を有している。近位本体部分１０４４の近位端部から外方に突出する遠位トラニオンピン１０４６の端部は、下部ジョー１０２０のトラニオンホール１０３２内に回転可能に受容される。トラニオンピン１０４６は、上部ジョー１０４０の近位端部が下部ジョー１０２０に対して旋回する取り付け軸ＡＡ－ＡＡを規定しており、それにより、アンビル部分１０４２は、下部ジョー１０２０内に装着されたステープルカートリッジ１０６０から離間する開位置と、それらの間に配置されたステープルカートリッジ１６０及び／又は組織に隣接する閉位置との間で移動可能となっている。エンドエフェクタ１０００は横断支持ピン１０５０を更に含んでもよく、この横断支持ピン１０５０は、下部ジョー１０２０の直立壁１０３０に形成されたクレードル１０３４内に受容され、ハウジングセグメント１０１２、１０１４のホール１０１６内に装着される。支持ピン１０５０は、アンビル部分１０４２が旋回する支持軸又は表面として働き得る。

【００４５】

開位置と閉位置との間におけるアンビル部分１０４２の移動は、本明細書ではエンドエフェクタクロージャシステム１０７０とも呼ばれる第１のエンドエフェクタ駆動システム

によって制御される。一形態において、例えば、エンドエフェクタクロージャシステム１０７０は、下部ジョー１０２０の近位本体部分１０２４を囲んで延びるクロージャシャトル１０７２を含む。クロージャシャトル１０７２はまた、「第１のエンドエフェクタアクチュエータ」とも呼ばれ得る。クロージャシャトル１０７２は、遠位直立壁１０７４と近位直立壁１０７６とを有するU字形状部分を含んでもよい。各遠位直立壁１０７４は弓状カムスロット１０７８を含み、この弓状カムスロット１０７８は、上部ジョー１０４０に取り付けられたカムピン１０４８の対応部分を受容するように適合されている。したがって、クロージャシャトル１０７２が下部ジョー１０２０に対して軸方向又は直線運動することにより、上部ジョー１０４０は、カムスロット１０７８内のカムピン１０４８の相互作用によって、支点ピン１０５０上で取り付け軸ＡＡ－ＡＡを中心として旋回することになる。

【００４６】

様々な形態において、クロージャシステム１０７０は回転式のエンドエフェクタクロージャシャフト１０８０を含み、このエンドエフェクタクロージャシャフト１０８０はねじ付きであり、エンドエフェクタハウジング１０１０内に回転可能に支持される遠位端部分１０８２を含んでいる。エンドエフェクタクロージャシャフト１０８０は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡを規定している。図３７を参照されたい。クロージャシャフト１０８０を、手術器具内の第１の駆動シャフトに取り付けられた雄型カプラ５１と結合するのを容易にするために、雌型ソケットカプラ５７がクロージャシャフト１０８０の近位端部に取り付けられている。クロージャシステム１０７０はクロージャナット１０８４を更に含んでおり、クロージャナット１０８４はクロージャシャフト１０８上に螺合可能に受容される。クロージャナット１０８４は、クロージャシャトル１０７２の直立壁１０７６の装着スロット１０７７内に着座されるように構成されている。したがって、クロージャシャフト１０８０が第１の方向に回転することにより、クロージャナット１０８４はクロージャシャトル１０７２を遠位方向「ＤＤ」に駆動することになる。クロージャシャトル１０７２が遠位方向「ＤＤ」に移動することにより、結果として、上部ジョー１０４０が開位置から閉位置へと旋回移動することになる。同様に、クロージャシャトル１０８４が近位方向「ＰＤ」に移動することにより、結果として、上部ジョー１０４０が閉位置から再び開位置へと移動することになる。

【００４７】

エンドエフェクタ１０００は、本明細書において発射システム１１００とも呼ばれる、第２のエンドエフェクタ駆動システムを更に含んでおり、この発射システム１１００は、組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２を開始位置と終了位置との間で駆動するためのものである。ウェッジスレッド組立体１０９２が手術用ステープルカートリッジ１０６０を通じて遠位側に駆動されるとき、ウェッジスレッド組立体１０９２は、手術用ステープルを上で支持するカートリッジ１０６０内の駆動部と動作可能に相互作用する。ウェッジスレッド組立体１０９２が遠位側に駆動されるとき、駆動部は、それぞれのポケット内で上向きに駆動されて、支持されているステープルを駆動して上部ジョー１０４０のアンビル部分１０４２の裏面と成形係合させる。一形態において、発射システム１１００は、エンドエフェクタハウジング１０１０内に回転可能に支持される、回転式のねじ付き発射シャフト１１０２を更に含んでいる。発射シャフト１１０２は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡと平行か、又は実質的に平行である発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡを規定している。例えば、図３７を参照されたい。発射シャフト１１０２は遠位端部分１１０４を含み、遠位端部分１１０４は、エンドエフェクタ１０１０内に装着された装着ユニット１１０６内に回転可能に支持されている。発射シャフト１１０２を、手術器具内の第２の駆動シャフトに取り付けられた雄型クロージャカプラ５１と結合するのを容易にするために、雌型ソケットカプラ５７が発射シャフト１１０２の近位端部に取り付けられている。発射システム１１００は発射ナット１１１０を更に含んでおり、発射ナット１１１０は発射シャフト１１０２上に螺合可能に受容される。したがって、発射シャフト１１０２が回転することにより、結果として、発射ナット１１１０がエンドエフェクタハ

ウジング１０１０内で軸方向に移動する。一形態において、組織切断部材１０９０とウェッジスレッド組立体１０９２は、発射バー１１１２によって発射ナット１１１０に結合される。発射バーはまた、発射システムの作動に反応して直線的に又は軸方向に移動される「第２のエンドエフェクタアクチュエータ」とも呼ばれ得る。したがって、発射シャフト１１０２が第１の方向に回転すると、発射ナット１１１０、発射バー１１１２、組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２は、例えば開始位置（図３５）から終了位置へと遠位方向「ＤＤ」に駆動され、この終了位置において、組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２は手術用ステープルカートリッジ１０６０の遠位端部へと駆動されている。発射シャフト１１０２が反対方向に回転すると、発射ナット１１１０、発射バー１１１２、組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２は、それぞれの終了位置から再びそれぞれの開始位置へと近位方向「ＰＤ」に駆動される。いくつかの実施形態において、ウェッジスレッド組立体は、手術用ステープルカートリッジの遠位端部に残存し、組織切断部材１０９０と共に開始位置へと復帰しなくてもよい。更に他の実施形態において、組織切断部材及びウェッジスレッド組立体部材は、ステープルカートリッジ部材の遠位端部に残存してもよい。

【００４８】

エンドエフェクタ１０００はまた、エンドエフェクタハウジング１０１０内に装着されたエンドエフェクタの接触板１１２０に結合された様々なセンサを装備され得る。接触板１１２０は、エンドエフェクタ１０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、手術器具ハウジング１２内に装着された手術器具の接触板３０にエンドエフェクタの接触板１１２０が電気的に結合されるように、エンドエフェクタハウジング１０２０と位置決めされ得る。例えば、図１を参照されたい。再び図３４を参照すると、エンドエフェクタ１０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、クロージャセンサ１１２２が手術器具の制御システムと通信するように、クロージャセンサ１１２２がエンドエフェクタハウジング１０１０内に装着され、エンドエフェクタの接触板１１２０に電気的に結合され得る。クロージャセンサ１１２２は、クロージャナット１０８４上のスイッチ突起１０８６の位置を検出するように構成された、例えば図６１、６３に関連して以下に示すようなホール効果センサ７０２８を含んでもよい。それに加えて、発射バー１１１２の存在を検出するために、発射センサ１１２４がまたエンドエフェクタハウジング１０１０内に装着されてもよい。図６１、６３、６４に関連して以下で更に詳細に議論するように、発射センサ１１１２は、例えば図６１、６３に関連して以下に示すようなホール効果センサ７０２８を含み、ハンドル用プロセッサ７０２４などの手術器具制御システムと最終的に通信するために、エンドエフェクタの接触板１１２０に電気的に結合されてもよい。

【００４９】

エンドエフェクタ１０００の使用法について、手術器具１０に関連させてこれから説明することにする。しかしながら、エンドエフェクタ１０００は、本明細書で開示する様々な他の手術器具装置に動作可能に結合され得ることが明らかとなろう。使用前、クロージャシャフト１０８０及び発射シャフト１１０２は、それぞれ第１及び第２の駆動シャフト２２、４２への取り付けを容易にするように、それぞれの開始位置に「クロック（clocked）」又は配置されている。エンドエフェクタ１０００を手術器具１０に結合するために、例えば、臨床医は、クロージャシャフト軸ＣＡ－ＣＡが第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡと軸方向に整合し、発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡが第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡと軸方向に整合する位置に、エンドエフェクタ１０００を移動させる。クロージャシャフト１０８０上の雌型ソケットカプラ５７は、第１の駆動シャフト２２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。同様に、発射シャフト１１０２上の雌型ソケットカプラ５７は、第２の駆動シャフト４２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。したがって、この位置にあるとき、クロージャシャフト１０８０は第１の駆動シャフト２２に動作可能に結合されており、発射シャフト１１０２は第２の駆動シャフト４２に動作可能に結合されている。エンドエフェクタの接触板１１２０は手術器具の接触板３０に動作可能に結合され、そのため、センサ１１２２、１１２４（及び

エンドエフェクタ１０００内の任意の他のセンサ）が手術器具の制御システムと動作可能に通信するようになっている。エンドエフェクタ１０００を、手術器具１０と動作可能に係合した状態に保つために、エンドエフェクタ１０００はリテーナラッチ１１３０を含み、このリテーナラッチ１１３０は、エンドエフェクタハウジング１０１０に取り付けられるものであり、器具ハウジング１２の一部分と解放可能に係合するように構成されている。リテーナラッチ１１３０は保持突起１１３２を含んでもよく、保持突起１１３２は、ハウジング１２に形成されたリテーナキャビティ１５と解放可能に係合し得る。図１を参照されたい。

【００５０】

互いに結合されると、クロージャセンサ１１２２はクロージャナット１０８４の位置を検出し、発射センサ１１２４は発射バー１１１２の位置を検出する。その情報は、手術器具制御システムに通信される。それに加えて、臨床医は、シフト式伝達組立体（又はその伝達キャリッジ６２）がその第１の駆動位置にあることを確認してもよい。これは、上で議論したようにハウジング１２上の表示灯７７の作動によって確認され得る。シフト式伝達組立体６０がその第１の駆動位置にない場合、臨床医は、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２を第１の駆動位置に移動させてもよく、それにより、ロッカートリガ１１０が作動してモータ８０が作動すると、結果として第１の駆動システム２０が作動するようになる。クロージャシステム１０７０及び発射システム１１００がそれぞれ開始位置にあり、エンドエフェクタ１０００が、その中に未使用のステープルカートリッジ１０６０を適切に取り付けられていると仮定すると、臨床医は次いで、切断及びステープル留めされる標的組織に対してジョー１０２０、１０４０を位置決めし得る。臨床医は、ロッカートリガ１１０を作動させてモータ８０を作動させ、第１の駆動シャフト２２を回転させることによって、上部ジョー１０４０を閉鎖し得る。標的組織が上部ジョー１０４０と下部ジョー１０２０内の手術用ステープルカートリッジ１０６０との間にクランプされると、臨床医は次いで、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２をその第２の駆動位置に移動させ得、そのため、モータ８０が作動することにより、結果として第２の駆動シャフト４２が回転するようになる。伝達キャリッジ６２が第２の駆動位置に移動されると、臨床医はもう一度ロッカートリガ１１０を作動させて、第２の駆動システム４０、及びエンドエフェクタ１０００内の発射システム１１００を作動させ、組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２を、手術用ステープルカートリッジ１０６０を通じて遠位側に駆動し得る。組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２が遠位側に駆動されるとき、ジョー１０２０と１０４０との間にクランプされた標的組織が切断及びステープル留めされる。組織切断部材１０９０及びウェッジスレッド組立体１０９２が手術用ステープルカートリッジ１０６０内でそれらの最遠位位置に駆動されると、臨床医は、ロッカートリガ１１０を作動させてモータの回転を逆転させ、発射システム１１００をその開始位置に復帰させ得る。

【００５１】

エンドエフェクタ１０００及び他のエンドエフェクタ、並びに、同様のジョー装置を備えた、本明細書で開示した手術器具を用いる場合、アンビルの裏面にあるアンビルポケットを適当に清浄にすることが困難となり得る。それに加えて、アンビルポケットは、時間を経て、擦り剥け、削がれ、又は単純に摩耗して、再使用に不適当になり得る。更に、用途によっては、手術用ステープルカートリッジの装填及び除去が困難になり得る。図１１９～１２１は、これらの難題のすべてではなくても一部に対処し得る使い捨て「ステープルパック」１３００を示している。

【００５２】

図１１９は、以下で議論する特異的な違いは除いて、例えばエンドエフェクタ１０００並びに本明細書で開示した他のエンドエフェクタに構造及び動作において類似し得るエンドエフェクタ１０００’の一部分を示している。図１１９で分かるように、上部ジョー１２４０は開放遠位端部１２４３を含んでいる。上部ジョー１２４０は、金属材料から形成され、遠位端部から見てU字形状の外形を有し、内向きに延びる２つの対向保持リップ１

２４５を有し得る。エンドエフェクタ１０００’は、例えば本明細書で記述した下部ジョーフレーム１２２２に類似した下部ジョーフレーム１２２２を更に含んでいる。この図で分かるように、下部ジョーフレーム１２２２はまた、開放遠位端部１２２３を有している。

【００５３】

依然として図１１９を参照すると、「使い捨て」ステープルパック１３００の一形態がアンビル１３０２を含んでおり、アンビル１３０２はステープル成形表面１３０４を有し、ステープル成形表面１３０４は、その中に形成された複数のステープル成形ポケット（図示せず）を含んでいる。ステープルパック１３００はステープルカートリッジ１３１０を更に有しており、ステープルカートリッジ１３１０は、アンビル１３０２のステープル成形下面１３０４に間隔を置いて直面する関係をなすように構成されたカートリッジデッキ１３１２を有している。ステープルカートリッジ１３１０は、本明細書で更に詳細に開示する他のステープルカートリッジに類似していてもよく、中に複数の手術用ステープルを動作可能に支持し得る。ステープルパック１３００は、ステープル成形下面１３０４のステープルポケットとステープルカートリッジ１３１０内のステープル（図示せず）との間の整合を使用前に維持するような方式で、アンビル１３０２とステープルカートリッジ１３１０とを摩擦係合させるように寸法及び形状を定められた使い捨てキーパー部材１３２０を更に含んでいる。キーパー１３２０はまた、アンビル１３０２とステープルカートリッジ１３１０との間に延びるスペーサストリップ１３２２を含んでもよい。キーパーは、例えば、プラスチック又は他の好適なポリマー材料から成型されてもよく、またスペーサストリップ１３２２は金属材料から製作されてもよい。スペーサストリップ１３２２は、キーパー１３２０に形成されたスロット又は他の保持機構内に摩擦によって保持され得る。

【００５４】

ここで図１２０を参照すると、ステープルパック１３００は、アンビル１３０２を上部ジョー１２４０の開放遠位端部１２４３と整列させることによって取り付けられており、ステープルカートリッジ１３１０は、下部ジョーフレーム１２２２の開放遠位端部１２４５と整列されている。その後に、ステープルパック１３００は、図１２０に示す位置へと、近位方向「ＰＤ」に移動される。保持リップ１２４５は、アンビル１３０２を上部ジョー１２４０内に支持するように働く。エンドエフェクタ１０００’はまた、手動で作動可能なラッチ機構１３４０を含んでもよく、このラッチ機構１３４０は、非ラッチ位置（図１１９）からラッチ位置（図１２１）へと移動され得る。ラッチ位置にあるとき、例えば、ラッチ機構１３４０は、アンビル１３０２を上部ジョー１２４０内に、そしてステープルカートリッジ１３１０を下部ジョーフレーム１２２２内に保持する。例えば、ラッチ機構１３４０は、アンビル１３０２の近位端部上に形成された部分（例えば、リップ、デテント、レッジ又は他の保持機構）と解放可能に係合するように構成された可動上部ラッチアーム１３４２を含んでもよい。同様に、ラッチ機構１３４０は、ステープルカートリッジ１３１０上に形成された部分（例えば、リップ、デテント、レッジ又は他の保持機構）と解放可能に係合するように構成された可動下部ラッチアーム１３４４を含んでもよい。上部及び下部ラッチアーム１３４２、１３４４は、ラッチ位置と非ラッチ位置との間で選択的に移動するように、エンドエフェクタ１０００’上に旋回式であるいは別様に移動可能に支持され得る。様々な形態において、上部及び下部ラッチアーム１３４２、１３４４は通常、ばね（図示せず）によってラッチ位置へと付勢され得る。そのような装置構成において、臨床医は、ステープルパック１３００を上部ジョー１２４０及び下部ジョーフレーム１２２２の中に挿入し得る。アンビル１３０２の近位端部が上部ラッチアーム１３４２と接触するとき、上部ラッチアーム１３４２は、アンビル１３０２を定位置に着座させるように旋回又は移動される。アンビルが定位置に着座されると、上部ラッチアーム１３４２は、付勢されてアンビル１３０２とラッチ係合をなす（ばね又は付勢部材が用いられる場合）。別の装置構成において、上部ラッチアーム１３４２は、ラッチ位置へと手動で移動されてもよい。同様に、ステープルカートリッジ１３１０の近位端部が下部ラッチア

ーム１３４４と接触するとき、下部ラッチアーム１３４４は、ステープルカートリッジ１３１０を定位置に着座させるように旋回又は移動される。ステープルカートリッジ１３１０が定位置に着座されると、下部ラッチアーム１３４４はステープルカートリッジ１３１０とのラッチ係合へと付勢されて、ステープルカートリッジ１３１０を定位置に保持する（ばね又は付勢装置が用いられる場合）。別の実施形態において、下部ラッチアーム１３４４は、ラッチ位置へと手動で移動されてもよい。ステープルパック１３００が取り付けられ、アンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０がエンドエフェクタ１０００’にラッチ係合されるかあるいは別様に取り付けられると、臨床医はキーパー組立体１３２０を取り外し得る。例えば、図１２１を参照されたい。ステープルパック１３００が使用された後、臨床医は次いで、キーパー１３２０をアンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０の遠位端部の上に戻し得る。これは、キーパー部材１３２０の開放端部をアンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０と整列させ、次いでキーパー部材１３２０を押して、アンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０と再び摩擦係合させることによって達成され得る。アンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０の各遠位端部がキーパー部材１３２０に着座されると、臨床医は、上部及び下部ラッチアーム１３４２、１３４４をそれらの非ラッチ位置へと移動させて、ステープルパック１３００を上部ジョー１２４０及び下部ジョーフレーム１２２２から引っ張り出し得る。その後に、ステープルパック１３００は単体で廃棄され得る。他の状況において、臨床医は、最初にキーパー部材１３２０を取り付けることなく、アンビル１３０２及びステープルカートリッジ１３１０をエンドエフェクタ１０００’から別々に取り外してもよい。

【００５５】

図３８～４１は手術用エンドエフェクタ２０００を示しており、この手術用エンドエフェクタ２０００は、「曲線カッターステープラ」と一般に呼ばれ得るタイプの手術用切断締結器具を備えている。そのようなステーププル留め装置の様々な形態が、例えば、それぞれのすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる、「ＲＥＴＡＩＮＩＮＧ ＰＩＮ ＬＥＶＥＲ ＡＤＶＡＮＣＥＭＥＮＴ ＭＥＣＨＡＮＩＳＭ ＦＯＲ Ａ ＣＵＲＶＥＤ ＣＵＴＴＥＲ ＳＴＡＰＬＥＲ」と題された米国特許第６，９８８，６５０号、及び「ＫＮＩＦＥ ＲＥＴＲＡＣＴＩＯＮ ＡＲＭ ＦＯＲ Ａ ＣＵＲＶＥＤ ＣＵＴＴＥＲ ＳＴＡＰＬＥＲ」と題された米国特許第７，１３４，５８７号に開示されている。エンドエフェクタ２０００はエンドエフェクタハウジング２０１０を備え、エンドエフェクタハウジング２０１０は、ねじ、突起、スナップ機構などによって互いに取り外し可能に結合されるハウジングセグメント２０１２、２０１４から組み立てられ得る。エンドエフェクタツールヘッド２００２にて終端する細長フレーム組立体２０２０が、エンドエフェクタハウジング２０１０から突出している。一形態において、フレーム組立体２０２０は、一対の離間フレームストラット又はプレート２０２２を備え、この離間フレームストラット又はプレート２０２２は、ハウジング２０１０に固定式で取り付けられ、ハウジング２０１０から遠位側に突出する。Ｃ字形状の支持構造体２０２４が、フレームプレート２０２２の遠位端部に取り付けられている。「Ｃ字形状」という用語は、本明細書の全体を通じて、支持構造体２０２４及び手術用カートリッジモジュール２０６０の凹面性を表すために用いられている。Ｃ字形状の構造は機能性の向上を促進するものであり、また本明細書におけるＣ字形状という用語の使用は、同様に手術用ステープリング及び切断器具の機能性を向上させる多様な凹面形状を包含すると見なされるべきである。支持構造体２０２４は、ショルダーリベット２０２３及びポスト２０２６によってフレームプレート２０２２に取り付けられ、ポスト２０２６は、支持構造体２０２４からフレームプレート２０２２の受容ホールの中へと延びている。様々な形態において、支持構造体２０２４は、単体構造によって形成され得る。より具体的に言えば、支持構造体２０２４は、押出しアルミニウム材料から形成され得る。この方式で支持構造体２０２４を形成することにより、複数の部品は必要でなくなり、それに伴う製造及び組み立てのコストが相当に削減される。それに加えて、支持構造体２０２４が一体構造であることで、エンドエフェク

タ２０００の全体的な安定性が向上すると考えられる。更に、支持構造体２０２４が一体の押出し構造であることは、重量の低減、コバルト照射が押出しアルミニウムに効果的に浸透することによる滅菌の容易化、及び押出しによって達成される平滑な外表面を基にした組織への外傷の軽減をもたらす。

【００５６】

エンドエフェクタ２０００は、エンドエフェクタクロージャシステム２０７０とも呼ばれる第１のエンドエフェクタ駆動システムと、本明細書では発射システム２１００とも呼ばれる第２のエンドエフェクタ駆動システムとを更に含んでいる。一形態において、例えば、エンドエフェクタクロージャシステム２０７０は、フレームストラット２０２２の間で軸方向移動をなすよう、フレームストラット２０２２の間でスライド可能に受容されるように寸法を定められたクロージャビーム組立体２０７２を含んでいる。クロージャビーム組立体２０７２は、第１のエンドエフェクタアクチュエータと呼ばれてもよく、また、以下で更に詳細に議論するように、発射システム２１００の発射バー組立体２１１２をスライド可能に受容するように構成された開放底部を有している。一形態において、例えば、クロージャビーム組立体２０７２は、以下で更に議論するように、移動性及び機能性を求めて付形された成形プラスチック部材である。クロージャビーム組立体２０７２をプラスチックから製造することにより、製造コストが低減され得、エンドエフェクタ２０００の重量もまた低減され得る。それに加えて、エンドエフェクタ２０００はコバルト照射でより容易に滅菌され得るが、これは、プラスチックはステンレス鋼よりも浸透しやすいからである。別の装置構成によれば、クロージャビーム組立体２０７２は押出しアルミニウムから作製され、最終的な外形を機械加工されて整えられてもよい。押出しアルミニウムのクロージャビーム組立体は、プラスチックの構成要素と同じようには容易に製造されないこともあるが、それでもやはり、同じ利点（すなわち、構成要素が排除され、組み立てがより容易であり、重量がより軽く、滅菌がより容易である）を有することになる。

【００５７】

クロージャビーム組立体２０７２は曲線状遠位端部２０７４を含んでおり、曲線状遠位端部２０７４は、支持構造体２０２４の側壁２０２７同士の間に受容されるように寸法を定められている。曲線状遠位端部２０７４は、カートリッジモジュール２０６０のカートリッジハウジング２０６２を受容及び保持するように寸法及び形状を定められている。様々な形態において、クロージャビーム組立体２０７２の近位端部はクロージャナット２０８４に結合され、クロージャナット２０８４は、ねじ付きクロージャシャフト２０８０上にねじ結合可能に受容される。クロージャシャフト２０８０は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡを規定しており、また、手術器具内の第１の駆動シャフトに取り付けられた雄型カプラ５１とクロージャシャフト２０８０を結合するのを容易にするために、クロージャシャフト２０８０の近位端部に取り付けられた雌型ソケットカプラ５７を有する。クロージャシャフト２０８０が第１の方向に回転することにより、クロージャナット２０８４は、クロージャビーム組立体２０７２を遠位方向「ＤＤ」に駆動することになる。クロージャシャフト２０８０が反対方向に回転することにより、同様に、結果としてクロージャナット２０８４及びクロージャビーム組立体２０７２が近位方向に移動する。

【００５８】

上に示したように、クロージャビーム組立体２０７２の遠位端部２０７４は、その中にカートリッジモジュール２０６０のカートリッジハウジング２０６２を動作可能に支持するように構成されている。カートリッジモジュール２０６０は、ステープルドライバ（図示せず）上に複数の手術用ステープル（図示せず）を含み、このステープルドライバは、軸方向に前進されると、ナイフ部材２１１５の通過に適応するように構成されたスロット１０６８の各側部に配置された対応するポケット２０６６から、手術用ステープルを駆動して追い出すものである。カートリッジモジュール２０６０は、明記された違いを除いて、例えば、共にそれぞれのすべての内容が本明細書に組み込まれる米国特許第６，９８８，６５０号及び同第７，１３４，５８７号に開示されているカートリッジモジュールと幾分か類似していてもよい。エンドエフェクタ２０００は１回の使用後に処分されてもよく

、あるいは、エンドエフェクタ２０００は、再滅菌された後、進行中の手技の間に又は新たな手技のために、使用済みのカートリッジモジュールを交換することによって再使用型にされてもよい。

【００５９】

エンドエフェクタ２０００は発射システム２１００を更に含み、発射システム２１００は、クロージャビーム組立体２０７２の開放底部内にスライド可能に受容されるように構成された発射バー組立体２１１２を含んでいる。図３９を参照されたい。一形態において、発射システム２１００は発射シャフト２１０２を更に含み、発射シャフト２１０２は、ねじ付き遠位端部２１０４と、正方形の横断面形状を有する近位部分２１０６とを有している。ねじ付き遠位端部２１０４は、発射バー組立体２１１２の近位端部に取り付けられたねじ付き発射ナット２１１０内に、螺合可能に受容される。ねじ付き発射ナット２１１０は、クロージャナット組立体２０８４内の軸方向キャビティ２０８５内にスライド可能に受容されるように寸法を定められている。図４１を参照されたい。そのような装置により、発射ナット２１１０は、エンドエフェクタ２０００が閉位置へと移動されるときに、クロージャナット組立体２０８４と共に軸方向に移動し、次いで、発射システム２１００が作動されるときに、クロージャナット２０８４及びクロージャビーム組立体２０７２に対して軸方向に移動することができる。発射シャフト２１０２は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡと平行か、又は実質的に平行である発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡを規定している。例えば、図４１を参照されたい。また図３９及び４１で分かるように、発射シャフト２１０２の近位部分２１０６は、その他の点では本明細書に記述した雌型ソケットカプラと同一である雌型ソケットカプラ５７’内の細長通路２１０５内にスライド可能に受容される。細長通路２１０５は、その中に発射シャフト２１０２の近位部分２１０６をスライド可能に受容するように寸法を定められた正方形の横断面形状を有している。そのような装置構成により、発射シャフト２１０２は、雌型ソケットカプラ５７’と共に回転可能でありながらも、雌型ソケットカプラ５７’に対して軸方向に移動することができる。したがって、クロージャビーム組立体２０７２が、手術器具内の第１の駆動システムの作動時に遠位方向「ＤＤ」に前進されるとき、発射ナット２１１０は、クロージャナット組立体２０８４内で遠位方向「ＤＤ」に運ばれることになる。発射シャフト２１０２の近位部分２１０６は、雌型ソケットカプラ５７’と依然として係合されながらも、雌型ソケットカプラ５７’の通路２１０５内で軸方向に移動する。その後に、雌型ソケットカプラ５７’に動作可能に結合されている手術器具内で第２の駆動システムがある回転方向に起動することにより、発射シャフト２１０２が回転することになり、これによって、発射バー組立体２１１２は遠位方向「ＤＤ」に移動することになる。発射バー組立体２１１２が遠位方向に移動するとき、ナイフバー２１１５は、カートリッジモジュール２０６０を通じて遠位側に前進される。第２の駆動システムが第２の回転方向に作動することにより、発射バー組立体２１１２は近位方向「ＰＤ」に移動することになる。

【００６０】

発射バー組立体２１１２の遠位端部は、駆動部材２１１４と、その駆動部材２１１４から遠位側に突出するナイフ部材２１１５とを含んでいる。図３９で分かるように、ナイフ部材２１１５は、支持構造体２０２４の曲線状アンビル支持部分２０２５内に着座されるように構成されたアンビル組立体２１４０のアンビルアーム部分２１４２内に、スライド可能に受容されている。アンビル組立体２１４０に関する更なる詳細が、米国特許第６，９８８，６５０号及び同第７，１３４，５８７号に見出され得る。エンドエフェクタ２０００はまた、既に発射されたカートリッジモジュール２０６０の発射を防止するための安全ロックアウト機構２１５０（図３９）を含んでもよい。カートリッジモジュール２０６０と安全ロックアウト機構との相互作用に関する詳細は、米国特許第６，９８８，６５０号及び同第７，１３４，５８７号に見出され得る。

【００６１】

エンドエフェクタ２０００はまた、組織保持ピンの作動機構２１６０を含んでいる。組織保持ピンの作動機構２１６０は、ハウジング２０１０の上方部分に配置されたサドル形

状のスライド２１６２を含んでいる。スライド２１６２は、ハウジング２０１０内にスライド可能に支持されるプッシュロッドドライバ２１６３に旋回式に連結されている。プッシュロッドドライバ２１６３は、エンドエフェクタ２０００の長軸に沿った長手方向の移動に関して制限されている。プッシュロッドドライバ２１６３は、プッシュロッドドライバ２１６３のスロット２１６６の中にスナップ嵌めされるプッシュロッド２１６４上の環状溝２１６５によって、プッシュロッド２１６４に連結される。図４１を参照されたい。プッシュロッド２１６４の遠位端部は環状溝２１６７を有し、環状溝２１６７は、カートリッジモジュール２１６０に取り付けられたカプラ２１７０の近位端部の溝２１７２と連結する（図４１に最良に示す）。カプラ２１７０の遠位端部は、保持ピン２１８０上の環状スロット２１８２と相互連結するための溝２１７４を有している。スライド２１６２を手動で移動させることにより、結果としてプッシュロッド２１６４が移動する。プッシュロッド２１６４が遠位側に移動すること又は近位側に後退することにより、結果として、それに対応して保持ピン２１８０が移動することになる。保持ピン２１８０の作動機構２１６０はまた、クロージャビーム組立体２０７２と動作可能に相互作用し、そのため、クロージャシステム２０７０が作動することにより、結果として、保持ピン２１８０は、その最近位位置にまだ手動で移動されていない場合、自動的に遠位側に移動するようになっている。保持ピン２１８０が前進されるとき、保持ピン２１８０はカートリッジハウジング２０６２を通じてアンビル組立体２１４０の中へと延び、それによってカートリッジモジュール２０６０とアンビル組立体２１４０との間に組織を捕捉する。

【００６２】

一形態において、保持ピンの作動機構２１６０は、ピボットピン２１９２によってハウジング２０１０内に回転式で又は旋回式で支持されるヨーク２１９０を含む。クロージャビーム組立体２０７２は、ハウジング２０１０の内側にてクロージャビーム組立体２０７２の両側で横方向に延びるポスト又は突起２０７３を更に含んでいる。これらのポスト２０７３は、ヨーク２１９０の対応する弓状スロット２１９４内にスライド可能に受容される。ヨーク２１９０は、プッシュロッドドライバ２１６３のカム表面２１６８を押すように配置されたカムピン２１９６を有している。ヨーク２１９０は保持ピン２１８０に直接、取り付けられておらず、したがって外科医は、自身がそのように選ぶ場合、保持ピン２１８０を手動で前進させ得る。保持ピン２１８０は、クロージャビーム組立体２０７２が閉位置へと遠位側に前進されるとき、外科医が保持ピン２１８０のみを残すように選択する場合、自動的に前進することになる。外科医は、保持ピン２１８０を手動で後退させなければならない。保持ピンの作動機構２１６０をこのように構成することにより、保持ピン２１８０の手動閉鎖及び後退が可能となる。外科医が保持ピン２１２８０を手動で閉鎖しない場合、この保持ピンの作動機構２１６０は、器具のクランプの間に自動的に保持ピン２１８０を閉鎖する。保持ピンの作動及び使用法に関する更なる詳細が、米国特許第６，９８８，６５０号及び同第７，１３４，５８７号に見出され得る。

【００６３】

エンドエフェクタ２０００はまた、エンドエフェクタハウジング２０１０内に装着されたエンドエフェクタの接触板２１２０に結合された様々なセンサを装備され得る。例えば、エンドエフェクタ２０００は、エンドエフェクタハウジング２０１０内に装着され、エンドエフェクタの接触板２１２０に電気的に結合されたクロージャセンサ２１２２を含んでもよく、それにより、エンドエフェクタ２０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、クロージャセンサ２１２２は手術器具の制御システムと通信するようになる。クロージャセンサ２１２２は、クロージャナット２１０８４上のスイッチ突起２０８６の位置を検出するように構成された、図６１、６３に関連して以下に示すようなホール効果センサ７０２８を含んでもよい。図４０を参照されたい。それに加えて、発射センサ２１２４がまた、エンドエフェクタハウジング２０１０内に装着されてもよく、またクロージャナット２０８４内の発射ナット２１１０の位置を検出するように装置されてもよい。発射センサ２１２４は、図６１、６３に関連して以下に記述するホール効果センサ７０２８を含んでもよく、また、本明細書で議論するような手術器具制御システムと最終的に通信するよ

うに、エンドエフェクタの接触板２１２０に電気的に結合されてもよい。上で議論したように、接触板２１２０は、エンドエフェクタ２０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、手術器具ハウジング１２内に装着された手術器具の接触板３０にエンドエフェクタの接触板２１２０が電気的に結合されるように、エンドエフェクタハウジング２０２０と位置決めされ得る。

【００６４】

エンドエフェクタ２０００の使用法について、手術器具１０に関連させてこれから説明することにする。しかしながら、エンドエフェクタ２０００は、本明細書で開示する様々な他の手術器具装置に動作可能に結合され得ることが明らかとなろう。使用前、クロージャシャフト２０８０及び発射シャフト２１０２は、それぞれ第１及び第２の駆動シャフト２２、４２への取り付けを容易にするように、それぞれの開始位置に「クロック」又は配置されている。エンドエフェクタ２０００を手術器具１０に結合するために、例えば、臨床医は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡが第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡと軸方向に整合し、発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡが第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡと軸方向に整合する位置に、エンドエフェクタ２０００を移動させる。クロージャシャフト２０８０上の雌型ソケットカプラ５７は、第１の駆動シャフト２２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。同様に、発射シャフト２１０２上の雌型ソケットカプラ５７’は、第２の駆動シャフト４２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。したがって、この位置にあるとき、クロージャシャフト２０８０は第１の駆動シャフト２２に動作可能に結合されており、発射シャフト２１０２は第２の駆動シャフト４２に動作可能に結合されている。エンドエフェクタの接触板１１２０は手術器具の接触板３０に動作可能に結合され、そのため、エンドエフェクタ２０００内のセンサが手術器具の制御システムと動作可能に通信するようになっている。エンドエフェクタ２０００を、手術器具１０と動作可能に係合した状態に保つために、エンドエフェクタ２０００はリテーナラッチ２１３０を含み、このリテーナラッチ２１３０は、エンドエフェクタハウジング２０１０に取り付けられるものであり、器具ハウジング１２の一部分と解放可能に係合するように構成されている。リテーナラッチ２１３０は保持突起２１３２を含んでもよく、保持突起２１３２は、ハウジング１２に形成されたリテーナキャビティ１５と解放可能に係合し得る。図１を参照されたい。互いに結合されると、クロージャセンサ２１２２はクロージャナット２０８４の位置を検出し、発射センサ２１２４は発射ナット２１１０の位置を検出する。その情報は、手術器具制御システムに通信される。それに加えて、臨床医は、シフト式伝達組立体（又はその伝達キャリッジ６２）がその第１の駆動位置にあることを確認してもよい。これは、上で議論したようにハウジング１２上の表示灯７７の作動によって確認され得る。シフト式伝達組立体６０がその第１の駆動位置にない場合、臨床医は、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２を第１の駆動位置に移動させてもよく、それにより、ロッカートリガ１１０が作動してモータ８０が作動すると、結果として第１の駆動システム２０が作動するようになる。クロージャシステム２０７０及び発射システム２１００がそれぞれ開始位置にあり、エンドエフェクタ２０００が、その中に未使用のステープルカートリッジモジュール２０６０を適切に取り付けられていると仮定すると、臨床医は次いで、クロージャシステム２０７０を作動させて、カートリッジモジュール２０６０とアンビル組立体２１４０との間に標的組織を捕捉し得る。

【００６５】

臨床医は、ロッカートリガ１１０を作動させてモータ８０を作動させ、第１の駆動シャフト２２を回転させることによって、クロージャビーム組立体２０７２を遠位側に移動させ得る。この作動により、カートリッジモジュール２０６０はアンビル組立体２１４０に向かって移動して、それらの間に標的組織をクランプする。クロージャビーム２０７２が遠位側に移動するとき、ポスト２０７３とヨーク２１９０の相互作用により、組織保持作動機構２１６０が作動して、デッキ部分２１６１を通じて、またアンビル組立体２１４０を通じてピンポケット２１４１（図４１を参照）の中へと保持ピン２１８０を遠位側に駆動することになる。保持ピン２１８０は、アンビル組立体２１４０とカートリッジモジュ

ール２０６０との間に標的組織を閉じ込めるように働く。標的組織がアンビル組立体２１４０とカートリッジモジュール２０６０との間にクランプされると、臨床医は次いで、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２をその第２の駆動位置に移動させ得、そのため、モータ８０が作動することにより、結果として第２の駆動シャフト４２が回転するようになる。伝達キャリッジ６２が第２の駆動位置に移動されると、臨床医はもう一度ロッカートリガ１１０を作動させて、第２の駆動システム４０、及びエンドエフェクタ２０００内の発射システム２１００を駆動して、発射バー組立体２１１２を遠位側に駆動し得、またこれにより、ナイフ部材２１１５がカートリッジモジュール２０６０を通じて遠位側に駆動されて、アンビル組立体２１４０とカートリッジモジュール２０６０との間にクランプされた標的組織を切断する。発射バー組立体２１１２が遠位側に移動するとき、駆動部材２１１４はまた、カートリッジモジュール２０６０内に支持された手術用ステープルを駆動して、カートリッジモジュール２０６０から追い出し、標的組織に通し、アンビル組立体２１４０と成形接触させる。切断及びステープリング動作が完了すると、臨床医はロッカートリガ１１０を作動させて、モータの回転を逆転させ、発射システム２１００をその開始位置に復帰させ得る。臨床医は次いで、発射トリガ９２を用いて伝達キャリッジ６２をその第１の駆動位置に復帰させ得、それにより、ロッカートリガ１１０を反対方向に作動させることにより、モータ８０が逆方向に回転して、クロージャビーム組立体２０７３をその開始位置に復帰させるようになる。クロージャビーム組立体２０７３が近位方向に移動するとき、ヨーク２１９０は組織保持ピン作動機構２１６０と相互作用して、保持ピン２１８０をその開始位置に後退させ得る。別法において、臨床医は、サドル形状のスライド２１６２を使用して、保持ピン２１８０をその開始位置に手動で後退させてもよい。臨床医は、クロージャシステム２０７０を作動させてクロージャビーム２０７２を開始位置に復帰させる前に、保持ピン２１８０をその開始位置に後退させ得る。曲線状ステープルカッターに関する更なる詳細が、米国特許第６，９８８，６５０号及び同第７，１３４，５８７号に見出され得る。

【００６６】

図４２～４５は手術用エンドエフェクタ３０００を示しており、この手術用エンドエフェクタ３０００は、「円形手術用ステープラ」と一般に呼ばれ得るタイプの手術用切断締結器具を備えている。ある種の外科的手技において、手術用ステープルの使用は、組織を接合する好ましい方法となりつつあり、したがって、特別に構成された手術用ステープラがそれらの用途のために開発されてきた。例えば、疾患部分が切除された後に下部結腸の切片が互いに接合される、下部結腸に関する外科手技で使用するために、腔内又は円形ステープラが開発されてきた。そのような手技を実施するのに有用な円形ステープラが、例えば、米国特許第５，１０４，０２５号、同第５，２０５，４５９号、同第５，２８５，９４５号、同第５，３０９，９２７号、同第８，３５３，４３９号、及び同第８，３６０，２９７号において開示されており、これらのすべての内容がそれぞれ、参照によって本明細書に組み込まれる。

【００６７】

図４２に示すように、エンドエフェクタ３０００はエンドエフェクタハウジング３０１０を備え、エンドエフェクタハウジング３０１０は、ねじ、突起、スナップ機構などによって互いに脱着可能に結合されるハウジングセグメント３０１２、３０１４から組み立てられ得る。エンドエフェクタハウジング３０１０から、細長シャフト組立体３０２０が突出している。細長シャフト組立体３０２０は、円形ツールヘッド３３００及びアンビル３３２０を動作可能に支持しそれらと相互作用するように構成されている。上で参照した例示的な米国特許から明らかとなるように、多種多様な円形ステープルカートリッジ及びアンビル装置が当該技術分野で知られている。例えば図４３で分かるように、円形ステープラヘッド３３００は、ステープルドライバ組立体３３０４の形態をなすカートリッジ支持組立体を支持するケーシング部材３３０２を含んでもよく、ステープルドライバ組立体３３０４は、円形ステープルカートリッジ３３０６と連結し、円形ステープルカートリッジ３３０６内で支持されたステープルを駆動して、アンビル３３２０のステープル成形裏面

３３２６と接触させるように適合されている。また、円形ナイフ部材３３０８がステープルドライバ組立体３３０４内に中央に配設されている。ケーシング部材３３０２の近位端は、遠位のフェルール部材３０２４によって弓状シャフト組立体３０２０の外側管状シュラウド３０２２に結合されてもよい。アンビル３３２０は円形本体部分３３２２を含み、円形本体部分３３２２はトロカールを取り付けるためのアンビルシャフト３３２４を有している。アンビル本体３３２２は、ステープル成形裏面３３２６を有しており、また遠位端部にシュラウド３３２８を取り付けられてもよい。以下で更に詳細に議論するように、アンビルシャフト３３２４は、トロカール３０４２をアンビルシャフト３３２４と保持係合した状態に解放可能に保持するように働く、一対のトロカール保持クリップ又は板型ばね３３３０を更に設けられてもよい。

【００６８】

一形態において、シャフト組立体３０２０は、圧縮シャフト３０３０と、圧縮シャフト遠位部分３０３２と、張力バンド組立体３０４０とを含み、張力バンド組立体３０４０は、外側管状シュラウド３０２２内に動作可能に支持される。トロカール先端部３０４２は、ファスナ３０４１によって張力バンド組立体３０４０の遠位端部に取り付けられる。周知のように、トロカール先端部３０４２は、アンビル３３２０のアンビルシャフト３３２４の中に挿入され、トロカール保持クリップ３３３０によって係合状態に保持され得る。

【００６９】

手術用エンドエフェクタ３０００は、クロージャシステム３０７０と発射システム３１００とを更に含む。少なくとも一形態において、クロージャシステム３０７０は、張力バンド３０４０の近位端部に取り付けられるクロージャナット組立体３０８４を含んでいる。図４２及び４３で分かるように、クロージャナット組立体３０８４は近位カプラ部材３０８５を含み、近位カプラ部材３０８５は、ファスナ３０８７によって張力バンド３０４０の近位端部に取り付けられる。クロージャシステム３０７０は、クロージャナット３０８４とねじ係合するねじ付きクロージャシャフト３０８０を更に含む。クロージャシャフト３０８０は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡを規定しており、また、手術器具内の第１の駆動シャフトに取り付けられた雄型カプラ５１とクロージャシャフト３０８０を結合するのを容易にするために、クロージャシャフト３０８０の近位端部に取り付けられた雌型ソケットカプラ５７を有する。クロージャシャフト３０８０が第１の方向に回転することにより、クロージャナット３０８４は、張力バンド組立体３０４０を遠位方向「ＤＤ」に駆動することになる。クロージャシャフト３０８０が反対方向に回転することにより、同様に、結果としてクロージャナット３０８４及び張力バンド組立体３０４０が近位方向に移動する。

【００７０】

また図４３で分かるように、遠位圧縮シャフト部分３０３２は、ステープルドライバ組立体３３０４に結合されている。したがって、圧縮シャフト３０３０が外側管状シュラウド３０２２内で軸方向に移動することにより、ステープルドライバ組立体３３０４は、ケーシング部材３３０２内で軸方向に移動する。圧縮シャフト３０３０の軸方向移動は、発射システム３１００によって制御される。一形態において、発射システム３１００はねじ付き発射シャフト３１０２を含み、ねじ付き発射シャフト３１０２は、圧縮シャフト３０３０の近位端部に取り付けられるねじ付き発射ナット３１１０とねじ係合する。発射シャフト３１０２は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡと平行か、又は実質的に平行である発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡを規定している。例えば図４４及び４５を参照されたい。発射シャフト３１０２を、手術器具内の第２の駆動シャフトに取り付けられた雄型カプラ５１と結合するのを容易にするために、発射シャフト３１０２の近位端部は雌型ソケットカプラ５７を取り付けられている。手術器具の第２の駆動システムがある回転方向に起動することにより、発射シャフト３１０２が第１の方向に回転し、それによって、圧縮シャフト３０３０を遠位方向「ＤＤ」に駆動することになる。圧縮シャフト３０３０が遠位方向「ＤＤ」に移動するとき、円形ステープルドライバ組立体３３０４は遠位側に駆動され、ステープルカートリッジ３３０６内の手術用ステープルを駆動してアンビル本体３３

２２の裏面３３２６と成形接触させる。それに加えて、円形ナイフ部材３３０８が、アンビル本体３３２２とステープルカートリッジ３３０６との間にクランプされた組織を通じて駆動される。第２の駆動システムが第２の回転方向に作動することにより、圧縮シャフト３０３０は近位方向「ＰＤ」に移動することになる。

【００７１】

エンドエフェクタ３０００はまた、エンドエフェクタハウジング３０１０内に装着されたエンドエフェクタの接触板３１２０に結合された様々なセンサを装備され得る。例えば、エンドエフェクタ３０００は、エンドエフェクタハウジング３０１０内に装着されエンドエフェクタの接触板３１２０に電気的に結合されたクロージャセンサ３１２２を含んでもよく、それにより、エンドエフェクタ３０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、クロージャセンサ３１２２は手術器具の制御システムと通信するようになる。クロージャセンサ３１２２は、クロージャナット３０８４の位置を検出するように構成された、図６１、６３に関連して以下に記述するホール効果センサ７０２８を含み得る。図４４を参照されたい。それに加えて、発射センサ３１２４がまた、エンドエフェクタハウジング３０１０内に装着されてもよく、またクロージャナット３０８４内の発射ナット３１１０の位置を検出するように配置されてもよい。例えば図６１、６３、６４に関連して以下で更に詳細に議論するように、発射センサ３１２４はまた、図６１、６３に関連して以下に記述するようなホール効果センサ７０２８を含んでもよく、また、ハンドル用プロセッサ７０２４などの手術器具制御システムと最終的に通信するために、エンドエフェクタの接触板３１２０に電気的に結合されてもよい。上で議論したように、接触板３１２０は、エンドエフェクタ３０００が手術器具に動作可能に結合されるとき、手術器具ハウジング１２内に装着された手術器具の接触板３０にエンドエフェクタの接触板３１２０が電気的に結合されるように、エンドエフェクタハウジング３０００と位置決めされ得る。

【００７２】

エンドエフェクタ３０００の使用法について、手術器具１０に関連させてこれから説明することにする。しかしながら、エンドエフェクタ３０００は、本明細書で開示する様々な他の手術器具装置に動作可能に結合され得ることが明らかとなろう。使用前、クロージャシャフト３０８０及び発射シャフト３１０２は、それぞれ第１及び第２の駆動シャフト２２、４２への取り付けを容易にするように、それぞれの開始位置に「クロック」又は配置されている。エンドエフェクタ３０００を手術器具１０に結合するために、例えば、臨床医は、クロージャシャフト軸ＣＳＡ－ＣＳＡが第１の駆動シャフト軸ＦＤＡ－ＦＤＡと軸方向に整合し、発射シャフト軸ＦＳＡ－ＦＳＡが第２の駆動シャフト軸ＳＤＡ－ＳＤＡと軸方向に整合する位置に、エンドエフェクタ３０００を移動させる。クロージャシャフト３０８０上の雌型ソケットカプラ５７は、第１の駆動シャフト２２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。同様に、発射シャフト３１０２上の雌型ソケットカプラ５７は、第２の駆動シャフト４２上の雄型カプラ５１と動作可能に係合するように挿入される。したがって、この位置にあるとき、クロージャシャフト３０８０は第１の駆動シャフト２２に動作可能に結合されており、発射シャフト３１０２は第２の駆動シャフト４２に動作可能に結合されている。エンドエフェクタの接触板３１２０は手術器具の接触板３０に動作可能に結合され、そのため、エンドエフェクタ３０００内のセンサ３１２２、３１２４が手術器具の制御システムと動作可能に通信するようになっている。エンドエフェクタ３０００を、手術器具１０と動作可能に係合した状態に保つために、エンドエフェクタ３０００はリテーナラッチ３１３０を含み、このリテーナラッチ３１３０は、エンドエフェクタハウジング３０１０に取り付けられるものであり、器具ハウジング１２の一部分と解放可能に係合するように構成されている。リテーナラッチ３１３０は保持突起３１３２を含んでもよく、保持突起１１３２は、ハウジング１２に形成されたリテーナキャビティ１５と解放可能に係合し得る。図１を参照されたい。互いに結合されると、クロージャセンサ３１２２はクロージャナット３０８４の位置を検出し、発射センサ３１２４は発射ナット３１１０の位置を検出する。その情報は、手術器具制御システムに通信される。それに加えて、臨床医は、シフト式伝達組立体（又はその伝達キャリッジ６２）が

その第１の駆動位置にあることを確認してもよい。これは、上で議論したようにハウジング１２上の表示灯７７の作動によって確認され得る。シフト式伝達組立体６０がその第１の駆動位置にない場合、臨床医は、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２を第１の駆動位置に移動させてもよく、それにより、ロッカートリガ１１０が作動してモータ８０が作動すると、結果として第１の駆動システム２０が作動するようになる。クロージャシステム３０７０及び発射システム３１００がそれぞれ開始位置にあり、エンドエフェクタ３０００が、その中に未使用のステープルカートリッジモジュールを適切に取り付けられていると仮定すると、エンドエフェクタ３０００は使用できる状態にある。

【００７３】

周知のように、円形ステープラを使用して吻合術を実施するとき、腸は、複数列のステープルが腸の標的部位（すなわち標本）のいずれかの側に置かれた状態で、通常の手術用ステープラを使用してステープル留めされ得る。標的部位は通常、その部位がステープル留めされるときに同時に切断される。標的の標本が除去された後、臨床医は、ステープル線の近位側の、腸の近位部分にアンビル３３２０を挿入する。これは、腸管近位部分に切り込まれた入口にアンビル本体３３２２を挿入することによって行われてもよく、あるいは、アンビル３３２０は、アンビル３３２０をエンドエフェクタ３０００の遠位端部上に置き、直腸の中に器具を挿入することによって、経肛門的に置かれ得る。次に、臨床医は、アンビルシャフト３３２４をエンドエフェクタ３０００のトロカール先端部３０４２に取り付け、アンビル３３２０を腸管の遠位部分に挿入する。臨床医は次いで、縫合糸又は他の通常の結び付けデバイスを使用して、腸管の近位部分の遠位端部をアンビルシャフト３３２４に結び付け、また、別の縫合糸を使用して、直腸遠位部分の近位端部をアンビルシャフト３３２４の周りに結び付け得る。

【００７４】

臨床医は次いで、ロッカートリガ１１０を作動させてモータ８０を作動させ、第１の駆動シャフト２２を回転させることによって、張力バンド組立体３０４０、トロカール先端部３０４２、及びトロカール先端部３０４２に取り付けられたアンビル３３２０を近位側に移動させ得る。この作動により、アンビル３３２０は、ステープラヘッド３３００のケーシング部材３３０２内に支持されているカートリッジ３３０６に向かって移動してそれらの間隙を閉鎖し、それによって、それらの間隙において腸管遠位部分の近位端部が腸管近位部分の遠位端部と係合する。臨床医は、所望量の組織の圧縮が得られるまで、引き続き第１の駆動システム２０を作動させる。腸管部分がアンビル組立体３３２０とカートリッジモジュール３３００との間にクランプされると、臨床医は次いで、発射トリガ９２を作動させて伝達キャリッジ６２をその第２の駆動位置に移動させ得、そのため、モータ８０が作動することにより、結果として第２の駆動シャフト４２が回転するようになる。伝達キャリッジ６２が第２の駆動位置に移動されると、臨床医はもう一度ロッカートリガ１１０を作動させて、第２の駆動システム４０、及びエンドエフェクタ３０００内の発射システム３１００を作動させ、圧縮シャフト３０３０を遠位側に駆動させ得、またこれにより、円形ステープルドライバ組立体３３０４及び円形ナイフ部材３３０８が遠位側に駆動される。そのような動作は、クランプされた腸管の片を切断し、クランプされた腸管の両端部を通じて手術用ステープルを駆動し、それによって腸管の各部分を接合し、管状経路を形成するように働く。同時に、ステープルが駆動され成形されるとき、円形ナイフ３３０８は腸管組織の端部を通じて駆動され、ステープルの内側の列に隣接する端部を切断する。臨床医は次いで、エンドエフェクタ３０００を腸管から引き抜き、吻合術が完了する。

【００７５】

図４６～４９は、以下に明記する違いを除いて、上述した手術用エンドエフェクタ３０００と同一となり得る別の手術用エンドエフェクタ３０００’を示している。手術用エンドエフェクタ３０００’のうちの、上述した手術用エンドエフェクタ３０００の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。手術用エンドエフェクタ３０００’のうちの、手術用エンドエフェクタ３０００の対応する構成要素と同一ではないが動

作においては類似し得る構成要素は、「’」を伴った同じ構成要素番号で指定することにする。図４６～４９で分かるように、手術用エンドエフェクタ３０００’は、全体として３０９０で指定する駆動分離組立体を含み、この駆動分離組立体は有利にも、臨床医が駆動系の遠位部分を駆動系の近位部分から分離できるように構成されている。

【００７６】

図示の実施形態において、駆動分離組立体３０９０は、クロージャシステム３０７０’と共に使用され、それにより、クロージャシステムの遠位部分が不注意で故障するか又は動作不能となった場合でも、臨床医は迅速に、クロージャシステムの駆動系遠位部分を駆動系近位部分から機械的に切り離し得るようになっている。より具体的に、また図４７を参照して言えば、張力バンド組立体３０４０及びトロカール先端部０４２（図４２、４３及び４５を参照）は、クロージャシステム３０７０’の「駆動系遠位部分」３０９２とも呼ばれ得るものであり、また、クロージャシャフト３０８０及びクロージャナット組立体３０８４は、例えば、クロージャシステム３０７０’の「駆動系近位部分」３０９４と呼ばれ得るものである。図４７で分かるように、駆動分離組立体３０９０の一形態が、張力バンド組立体３０４０の近位端部に取り付けられる遠位カプラ部材３０９５を含んでいる。遠位カプラ部材３０９５は、圧入、接着剤、はんだ、溶接など、又はそのような取り付け装置の任意の組み合わせによって、張力バンド組立体３０４０に取り付けられ得る。遠位カプラ部材３０９５は、クロージャナット組立体３０８４に取り付けられる近位カプラ部材３０８５’のスロット３０９７内にスライド可能に受容されるように寸法を定められている。遠位カプラ部材３０９５は、それを貫く遠位ホール３０９６を含み、遠位ホール３０９６は、遠位カプラ部材３０９５がスロット３０９７内に着座されるときに近位カプラ部材３０８５’の近位ホール３０９８と軸方向に整合するように構成されている。図４８を参照されたい。駆動分離組立体３０９０は駆動カプラピン３０９９を更に含み、駆動カプラピン３０９９は、軸方向に整合されたホール３０９６、３０９８内に受容されて遠位カプラ部材３０９５を近位カプラ部材３０８５’に保持結合するように寸法を定められている。別の言い方をすれば、駆動カプラピン３０９９は、駆動系遠位部分３０９２を駆動系近位部分３０９４に機械的にかつ解放可能に結合するように働く。駆動カプラピン３０９９は、クロージャシャフト軸ＣＳＡに対して直角である結合軸ＣＡ－ＣＡに沿って延びている。発射ナット３１１０に対して軸方向に移動するように駆動カプラピン３０９９にクリアランスを与えるために、軸方向スロット３１１１が発射ナット３１１０に設けられている。図４６で分かるように、エンドエフェクタハウジング部分３０１４’は、軸方向に延びるクリアランススロット３０１６を設けられて、クロージャシステム３０７０’の作動中における駆動カプラピン３０９９の軸方向移動を容易にしている。そのような装置構成により、臨床医は、単純に駆動カプラピン３０９９をホール３０９６、３０９８から横方向に取り外すか又は引き抜いて、遠位カプラ部材３０９５を近位カプラ部材３０８５’から分離させることによって、エンドエフェクタ３０００’の使用中の任意の時点で、駆動系遠位部分３０９２を駆動系近位部分３０９４から迅速に分離することができる。

【００７７】

駆動分離組立体３０９０についてはエンドエフェクタ３０００’のクロージャシステム３０７０’に関連して記述してきたが、駆動分離組立体は、別法において、エンドエフェクタ３０００’の発射システム３１００に関連して用いられ得る。他の構成において、駆動分離組立体３０９０がクロージャシステムと結び付けられてもよく、第２の駆動分離組立体が発射システムと結び付けられてもよい。したがって、駆動系近位部分の一方又は両方が選択的に、対応する駆動系遠位部分から機械的に切り離され得る。更に、そのような駆動分離組立体は、必ずしも限定するものではないが、例えば、エンドエフェクタ１０００及びエンドエフェクタ２０００並びにそれぞれの等価な装置を含めて、本明細書で開示する少なくともいくつかの他の手術用エンドエフェクタのクロージャ及び／又は発射システムと関連させて効果的に用いられ得る。

【００７８】

図５０～５３は、以下に明記する違いを除いて、上述した手術用エンドエフェクタ２０

００と同一となり得る別の手術用エンドエフェクタ２０００’を示している。手術用エンドエフェクタ２０００’のうちの、上述した手術用エンドエフェクタ２０００の構成要素と同じ構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。手術用エンドエフェクタ２０００’のうちの、手術用エンドエフェクタ２０００の対応する構成要素と同一ではないが動作においては類似し得る構成要素は、「’」を伴った同じ構成要素番号で指定することにする。図５１～５３で分かるように、手術用エンドエフェクタ２０００’は、クロージャ及び発射システムの発射状態に関する視覚的指示を与えるためのインジケータ装置を設けられ得る。

【００７９】

より具体的に、そして図５１及び５２を参照して言えば、クロージャシステム２０７０は、全体として２０９０で示すクロージャシステムステータス組立体を含んでいる。一形態において、例えば、クロージャシステムステータス組立体２０９０は、クロージャナット２０８４’に取り付けられるか、あるいはクロージャナット２０８４’から延びるクロージャインジケータ部材２０９２を含む。クロージャシステムステータス組立体２０９０は、クロージャインジケータ窓２０９４又は開口部をエンドエフェクタハウジング２０１０に更に含んでおり、そのため、クロージャインジケータ部材２０９２の位置が、クロージャインジケータ窓２０９４を通じてクロージャインジケータ部材２０９２を視認することによって臨床医に推定され得るようになっている。同様に、発射システム２１００’は、全体として２１３０で示す発射システムステータス組立体を含んでもよい。一形態において、例えば、発射システムステータス組立体２１３０は、発射ナット２１１０’に取り付けられるかあるいは発射ナット２１１０’から延びる発射インジケータ部材２１３２を含む。発射システムステータス組立体２１３０は、発射インジケータ窓又は開口部２１３４をエンドエフェクタハウジング２０１０に更に含んでおり、そのため、発射インジケータ部材２１３２の位置が、発射インジケータ窓２１３４を通じて発射インジケータ部材２１３２を視認することによって臨床医に推定され得るようになっている。

【００８０】

クロージャシステムステータス組立体２０９０及び発射システムステータス組立体２１３０は、クロージャシステム２０７０及び発射システム２１００の機械的ステータスを明らかにする。エンドエフェクタの遠位端部の機械的状態は、一般には臨床医によって観察され得るが、組織によって覆われたり、見えなくなったりすることもある。エンドエフェクタの近位部分の機械的状態は、窓装置又は突出するインジケータがなければ分からない。また、エンドエフェクタが完全に閉鎖又は発射したという確証（例えば、完全に閉鎖すればインジケータは緑色）を臨床医に与えるために、シャフト装置の外面上及び／又はインジケータ上の色分けが用いられてもよい。例えば、クロージャインジケータ部材２０９２はその上に、クロージャインジケータ窓２０９４を通じて視認可能なクロージャマーク２０９３を有してもよい。それに加えて、ハウジング２０１０は、クロージャインジケータ２０９２の位置を推定するために、第１のクロージャ印２０９５と第２のクロージャ印２０９６とをクロージャインジケータ窓２０９４に隣接して有してもよい。例えば、第１のクロージャ印２０９５は、第１の色（例えばオレンジ色、赤色など）を有する第１のバーを含んでもよく、第２のクロージャ印は、第１の色とは異なる第２の色（例えば緑色）のバー又は区間を含んでもよい。クロージャインジケータ部材２０９２上のクロージャマーク２０９３が第１のクロージャ印バー２０９５の最近位端部と整合したとき（この位置は図５０において要素番号２０９７で表される）、臨床医は、クロージャシステム２０７０がその非作動位置にあることに気付き得る。クロージャマスク２０９３が第１のクロージャ印バー２０９５内で整合されると、臨床医は、クロージャシステム２０７０が部分的に作動されている（ただし完全には作動されていないか又は完全には閉鎖されていない）ことに気付き得る。クロージャマスク２０９３が第２のクロージャ印２０９６（図５０において要素番号２０９８で表される）と整合すると、臨床医は、クロージャシステム２０７０がその完全作動位置又は完全閉位置にあることに気付き得る。

【００８１】

同様に、発射インジケータ部材２１３２はその上に、発射インジケータ窓２１３４を通じて視認可能な発射マーク２１３３を有してもよい。それに加えて、ハウジングセグメント２０１４’は、発射インジケータ２１３２の位置を推定するために、第１の発射印２１３５と第２の発射印２１３６とを発射インジケータ窓２１３４に隣接して有してもよい。例えば、第１の発射印２１３５は、第１の発射色（例えばオレンジ色、赤色など）を有する第１の発射バーを含んでもよく、第２の発射印は、第１の発射色とは異なる第２の発射色（例えば緑色）の第２の発射バー又は区間を含んでもよい。発射インジケータ部材２１３２上の発射マーク２１３３が第１の発射印バー２１３５の最近位端部と整合したとき（この位置は図５０において要素番号２１３７で表される）、臨床医は、発射システム２１００がその非作動位置にあることに気付き得る。発射マーク２１３３が第１の発射印バー２１３５内で整合したとき、臨床医は、発射システム２１００が部分的に作動されている（ただし完全には作動されていないか又は完全に発射されていない）ことに気付き得る。発射マスク２１３３が第２の発射印２１３６（図５０において要素番号２１３８で表される）と整合すると、臨床医は、発射システム２１７０がその完全作動位置又は完全発射位置にあることに気付き得る。したがって、臨床医は、クロージャシステム及び発射システムが作動されている程度を、それぞれの窓内のインジケータの位置を観察することによって判断し得る。

【００８２】

別の装置構成において、インジケータ窓２０９４及び２１３４は、クロージャシステム２０７０及び発射システム２１００’が開始位置又は非作動位置にあるとき、それぞれのインジケータ２０９２、２１３２が、それぞれインジケータ窓２０９４、２１３４において全体が視認され得るように、エンドエフェクタハウジング２０１０’に設けられてもよい。クロージャシステム２０７０及び発射システム２１００’が作動されるとき、それらのインジケータ２０９２、２１３２は、それらのインジケータ窓２０９４、２１３４の外に移動する。臨床医は次いで、インジケータ２０９２、２１３２のどの程度が窓２０９４、２１３４を通じて視認可能であるかを観測することによって、システム２０７０、２１００’の各々がどこまで作動されているかを推定し得る。

【００８３】

クロージャシステムステータス組立体２０９０及び発射システムステータス組立体２１３０は、エンドエフェクタ２０００’が手術器具ハンドル又はハウジングに取り付けられているか否かに関わらず、クロージャシステム２０７０及び発射システム２１００の機械的状態を明らかにする。エンドエフェクタ２０００がハンドル又はハウジングに取り付けられているとき、クロージャシステムステータス組立体２０９０及び発射システムステータス組立体２１３０は、手術器具ハンドル又はハウジング上に示された状態の１次又は２次チェックとして、これらのシステムの機械的状態を判断する機会を臨床医に与えることになる。クロージャシステムステータス組立体２０９０及び発射システムステータス組立体２１３０はまた、エンドエフェクタ２０００’が手術器具ハンドル又はハウジングから分離されたときの１次チェックとしても働く。更に、そのようなクロージャシステム及び発射システムステータス組立体は、必ずしも限定するものではないが、例えば、エンドエフェクタ１０００及びエンドエフェクタ３０００並びにそれぞれの等価な装置を含めて、本明細書で開示する少なくともいくつかの他の手術用エンドエフェクタのクロージャ及び／又は発射システムと共に効果的に用いられ得る。

【００８４】

図５４～６０は、以下に明記する違いを除いて、上述した手術用エンドエフェクタ２０００’と同一となり得る別の手術用エンドエフェクタ２０００’’を示している。手術用エンドエフェクタ２０００’’のうちの、上述したエンドエフェクタ２０００’及び／又はエンドエフェクタ２０００の構成要素と同じである構成要素は、同じ参照符号で指定することにする。手術用エンドエフェクタ２０００’’のうちの、手術用エンドエフェクタ２０００’及び／又は２０００の対応する構成要素と同一ではないが動作においては類似し得る構成要素は、「’’」を伴った同じ構成要素番号で指定することにする。図５４～

６０で分かるように、手術用エンドエフェクタ２０００’’は、全体として２２００で指定する駆動分離組立体を含み、この駆動分離組立体は有利にも、臨床医が駆動系の遠位部分を駆動系の近位部分から分離できるように構成されている。

【００８５】

図示の実施形態において、駆動分離組立体２２００は、エンドエフェクタ２０００’’のクロージャシステム２０７０’’と共に使用され、それにより、クロージャシステムの遠位部分が不注意によって故障するか又は動作不能となった場合でも、臨床医は迅速に、クロージャシステムの駆動系遠位部分を駆動系近位部分から機械的に切り離し得るようになっている。より具体的に、また図５６を参照して言えば、クロージャビーム組立体２０７２もまた、クロージャシステム２０７０’’の「駆動系遠位部分」２２０２と呼ばれ得るものであり、また、クロージャシャフト２０８０及びクロージャナット組立体２０８４’’は、例えば、クロージャシステム２０７０’’の「駆動系近位部分」２２０４と呼ばれ得るものである。図５９で分かるように、クロージャナット組立体２０８４’’は、上述したクロージャナット２０８４、２０８４’と実質的に同一であるが、２部として設けられている。より具体的に言えば、クロージャナット組立体２０８４’’は、クロージャシャフト２０８０とねじ係合をなす、ねじ付きの上側部分２２１０と、上で議論した方式で発射ナット２１１０を中で軸方向移動させるように支持する下側部分２２１４とを含んでいる。クロージャナット組立体２０８４’’の下側部分２２１４は、クロージャビーム組立体２０７２に直接、取り付けられ、上で議論したクロージャインジケータ２０９２と同じ方式で機能するクロージャインジケータ部材２０９２’’を含んでいる。

【００８６】

少なくとも一形態において、駆動分離組立体２２００は駆動カプラピン２２２０を含み、駆動カプラピン２２２０は、クロージャナット組立体２０８４’’の下側部分２２１４を上側部分２２１０に結合するように働く。図５９で分かるように、例えば、クロージャナット組立体２０８４’’の上側部分２２１０は第１のダブテールスロットセグメント２２１２を含み、この第１のダブテールスロットセグメント２２１２は、クロージャナット組立体２０８４’’の下側部分２２１４の第２のダブテールスロットセグメント２２１６と整合するように構成されている。第１のダブテールスロットセグメント２２１２と第２のダブテールスロットセグメント２２１６とが、図５９に示すように整合すると、それらはホール２２１５を形成し、図５６に示すようにこのホール２２１５の中に駆動カプラピン２２２０のバレル部分２２２２が挿入されて、上側部分２０１０と下側部分２０１４とが互いに結合され得る。別の言い方をすれば、駆動カプラピン２２２０は、クロージャシステム２０７０’’の駆動系遠位部分２２０２を駆動系近位部分２２０４に機械的にかつ解放可能に結合するように働く。駆動カプラピン２２２０は、クロージャシャフト軸ＣＳＡに対して直角である結合軸ＣＡ－ＣＡに沿って延びている。図５６を参照されたい。駆動カプラピン２２２０がクロージャナット組立体２０８４’’と共に軸方向に移動するクリアランスを設けるために、エンドエフェクタハウジング２０１０’’のハウジングセグメント２０１４’’は、軸方向に延びるクリアランススロット２２２４を設けられている。そのような構成により、臨床医は、単純に駆動カプラピン２２０２を、ダブテールスロットセグメント２２１２、２２１６によって形成されたホール２２１５から横方向に取り外すか又は引き抜くことによって、エンドエフェクタ２０００’’の使用中の任意の時点で、駆動系遠位部分２２０２を駆動系近位部分２２０４から迅速に分離することができる。駆動カプラピン２２２０がホール２２１５から取り外されると、クロージャ組立体２０８４’’の下側部分２２１４は上側部分２２１２に対して移動され得るようになり、それによってカートリッジモジュール２０６０とアンビル組立体２１４０との間から組織を解放することが可能となる。

【００８７】

図５４～５６は、使用前の「開放」位置にあるエンドエフェクタ２０００’’を示している。これらの図で分かるように、例えば、カートリッジモジュール２０６０が据付けられ、すぐに使用できる状態となる。図５７及び５８は、閉鎖状態にあるエンドエフェクタ

２０００を示している。つまり、クロージャビーム２０８０は回転されて、クロージャナット組立体２０８４’’を遠位方向「ＤＤ」に駆動している。クロージャナット組立体２０８４’’の下側部分２２１４は駆動カプラピン２２２０によって上側部分２２１０に取り付けられるため、クロージャビーム組立体２０７２（これは下側部分２２１４に取り付けられるため）もまたその閉位置へと遠位側に移動されて、標的組織をカートリッジモジュール２２６０とアンビル組立体２１４０との間でクランプする。上でも議論したように、ハウジング２０１０’’上のサドル形状のスライドボタン２１６２が遠位側に移動されることにより、保持ピンがカートリッジハウジングを通じてアンビル組立体２１４０の中に延び、それによって、組織をカートリッジモジュール２２６０とアンビル組立体２１４０との間に捕捉することになる。上でも詳細に議論したように、クロージャナット組立体２０８４’’が遠位側に移動するとき、発射ナット２１１０もまた遠位側に移動し、それにより、発射シャフト２１０２の近位部分２１０６が、雌型ソケットカプラ５７’内の細長通路から引き出される。図５８を参照されたい。図５９は、ダブテールスロットセグメント２２１２、２２１６によって形成されたホール２２１５から取り外された駆動カプラピン２２２０を示している。駆動カプラピン２２２０がホール２２１５から取り外されると、駆動系近位部分２２０２（クロージャビーム組立体２０７２）は、サドル形状のスライドボタン２１６２を近位側に移動させることによって、近位方向「ＰＤ」に移動され得る。ボタン２１６２のそのような移動により、クロージャビーム組立体２０７２、クロージャナット組立体２０８４’’の下側部分２０１４、発射ナット２１１０及び発射バー組立体２１１２、並びに保持ピンが近位側に移動することになる。そのような移動により、カートリッジモジュール２０６０とアンビル組立体２１４０との間から組織を解放することが可能となる。

【００８８】

図６１は、ハンドル部分７００２とシャフト部分７００４とを備えるモジュール式電動手術器具７０００のブロックダイヤグラムである。モジュール式電動手術器具７０００は、全体として２で示すモジュール式手術器具システムを代表するものであり、このモジュール式手術器具システムは、一形態において、例えば、図１に示すようなエンドエフェクタ１０００、２０００及び３０００など、様々な手術用エンドエフェクタと共に使用され得る電動手術器具１０を含む。モジュール式電動手術器具１０の様々な機能的及び動作的態様については先に詳細に説明しているため、開示を簡潔かつ明確にするため、そのような詳細は、図６１～６４に関連する以下の説明においては繰り返さないことにする。むしろ、以下の図６１～６４の説明では、主として、モジュール式電動手術器具７０００の電気システム及びサブシステムの機能的及び動作的態様に焦点を置くことにし、これらの機能的及び動作的態様は、先に説明したモジュール式電動手術器具にも全体的に又は部分的に当てはまり得るものである。

【００８９】

したがって、ここで図６１を参照すると、モジュール式電動手術器具７０００は、ハンドル部分７００２とシャフト部分７００４とを備えている。ハンドル及びシャフト部分７００２、７００４は、通信電力インタフェース７０１０によって電気的に結合された電気サブシステム７００６、７００８をそれぞれ備えている。ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６の構成要素は、前述した制御基板１００によって支持されている。通信電力インタフェース７０１０は、電気信号と電力がハンドル部分７００２とシャフト部分７００４との間で容易に交換され得るように構成されている。

【００９０】

図示の例において、ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６は、様々な電気要素及びディスプレイ７０１４に電気的に結合されている。一例において、ディスプレイ７０１４は有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイであるが、ディスプレイ７０１４はこの状況に限定されるべきではない。シャフト部分７００４の電気サブシステム７００８は様々な電気要素７０１６に電気的に結合されており、これらの電気要素７０１６については、以下で詳細に説明することにする。

【００９１】
一態様において、ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６は、ソレノイドドライバ７０１８と、加速度計７０２０と、モータコントローラ／ドライバ７０２２と、ハンドル用プロセッサ７０２４と、電圧レギュレータ７０２６とを備え、複数のスイッチ７０２８からの入力を受容するように構成される。図示の実施形態において、スイッチ７０２８はホールスイッチとして示されているが、スイッチ７０２８はこの状況に限定されるものではない。様々な態様において、ホール効果センサ又はスイッチ７０２８は、器具のエンドエフェクタ部分、シャフト、及び／又はハンドルのいずれかに配置され得る。
【００９２】
一態様において、ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６は、ソレノイド７０３２、クランプポジションスイッチ７０３４、発射ポジションスイッチ７０３６、モータ７０３８、電池７０４０、ＯＬＥＤインタフェースボード７０４２、開放スイッチ７０４４、閉鎖スイッチ７０４６、及び発射スイッチ７０４８から信号を受信するように構成される。一態様において、モータ７０３８はブラシレスＤＣモータであるが、様々な態様においてモータはこの状況に限定されない。それでもやはり、モータ７０３８の記述は、前述のモータ８０、４８０、５８０、６８０、７５０、及び７８０にも当てはまり得る。ソレノイド７０３２は、前述したシフタソレノイド７１の代表的な例である。
【００９３】
一態様において、シャフト部分７００４の電気サブシステム７００８はシャフト用プロセッサ７０３０を含む。シャフトの電気サブシステム７００８は、器具のエンドエフェクタ部分に配置された様々なスイッチ及びセンサから信号を受信するように構成され、それらの信号は、エンドエフェクタのクランプジョー及び切断要素のステータスを示すものである。図６１に示すように、シャフトの電気サブシステム７００８は、クランプ開放ステータススイッチ７０５０、クランプ閉鎖ステータススイッチ７０５２、発射開始ステータススイッチ７０５４、及び発射終了ステータススイッチ７０５６から信号を受信するように構成され、それらの信号は、クランプ及び切断要素の状態を示すものである。
【００９４】
一態様において、ハンドル用プロセッサ７０２４は、医療及び手術器具の用途に好適でありかつ運動制御を含んだ汎用マイクロコントローラであってもよい。一例において、ハンドル用プロセッサ７０２４は、テキサスインスツルメンツ社（Texas Instruments）によって提供されているＴＭ４Ｃ１２３ＢＨ６ＺＲＢマイクロコントローラであってもよい。ハンドル用プロセッサ７０２４は、数ある機構の中でも、システムタイマ（ＳｙｓＴｉｃｋ）を備えた３２ビットＡＲＭ（登録商標）Ｃｏｒｔｅｘ（商標）Ｍ４　８０－ＭＨｚプロセッサと、統合ネスト型ベクタ割り込みコントローラ（ＮＶＩＣ）と、クロックゲーティングを備えたウェイクアップ割り込みコントローラ（ＷＩＣ）と、メモリ保護ユニット（ＭＰＵ）と、ＩＥＥＥ７５４準拠の単精度浮動小数点演算ユニット（ＦＰＵ）と、エンベデッドトレースマクロ及びトレースポートと、システム制御ブロック（ＳＣＢ）と、Ｔｈｕｍｂ－２命令セットとを備え得る。ハンドル用プロセッサ７０２４は、最大４０ＭＨｚの２５６ＫＢシングルサイクルフラッシュなど、オンチップメモリを備えてもよい。４０ＭＨｚ超の性能を改善するために、プリフェッチバッファが設けられ得る。更なるメモリには、ＣＡＮプロトコルバージョン２．０パートＡ／Ｂを使用し、最大で１Ｍｂｐｓのビットレートを用いた２つのコントローラエリアネットワーク（ＣＡＮ）など、数ある機構の中でも、３２ＫＢシングルサイクルＳＲＡＭ、Ｃ　Ｓｅｒｉｅｓソフトウェア用のＴｉｖａＷａｒｅ（商標）を搭載した内部ＲＯＭ、２ＫＢ　ＥＥＰＲＯＭが挙げられる。
【００９５】
一態様において、ハンドル用プロセッサ７０２４はまた、ＩｒＤＡ、９ビット、及びＩＳＯ　７８１６をサポートした８つの万能非同期受信送信機（ＵＡＲＴ）を含めて（モデムステータス及びモデムフロー制御に１つのＵＡＲＴ）、高度なシリアル統合性を有し得る。Ｆｒｅｅｓｃａｌｅ　ＳＰＩ、ＭＩＣＲＯＷＩＲＥ又はテキサスインスツルメンツ社の同期式シリアルインタフェースの動作をサポートするために、４つの同期式シリアルイ

ンタフェース（ＳＳＩ）モジュールが設けられている。それに加えて、例えば、６つのＩｎｔｅｒ－Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ（Ｉ２Ｃ）モジュールが、標準（１００ｋｂｐｓ）及び高速（４００ｋｂｐｓ）伝送を提供し、マスタ又はスレーブのいずれかとしてのデータの送信及び受信をサポートする。

【００９６】

一態様において、ハンドル用プロセッサ７０２４はまた、ＡＲＭ　ＰｒｉｍｅＣｅｌｌ（登録商標）の３２チャンネルのコンフィギュレーションが可能なμＤＭＡコントローラを備え、Ｃｏｒｔｅｘ（商標）Ｍ４プロセッサをデータ転送タスクから解放する方式を提供し、プロセッサ及び利用可能なバスのバンド幅の使用をより効率的にする。アナログサポート機能には、例えば、２４のアナログ入力チャネル及び１００万サンプル／秒のサンプルレートを有する２台の１２ビットアナログ－デジタルコンバータ（ＡＤＣ）、３台のアナログコンパレータ、１６台のデジタルコンパレータ、並びにオンチップ電圧レギュレータが挙げられる。

【００９７】

一態様において、ハンドル用プロセッサ７０２４はまた、８台のパルス幅変調（ＰＷＭ）ジェネレータブロックなど、高度な運動制御機能を備え、各ブロックは、１台の１６ビットカウンタ、２台のＰＷＭコンパレータ、ＰＷＭシグナルジェネレータ、デッドバンドジェネレータ、及び割り込み／ＡＤＣトリガセレクタを備える。低遅延シャットダウンを促進するために、８つのＰＷＭフォルト入力が与えられる。２台の直交エンコーダインタフェース（ＱＥＩ）モジュールが、内蔵タイマを使用してエンコーダ位置及び速度捕捉を追跡するためのポジションインテグレータを備えている。

【００９８】

一態様において、２台のＡＲＭ　ＦｉＲＭ適合のウォッチドッグタイマが、６台の３２ビット汎用タイマ（最大で１２の１６ビット）と共に設けられる。６台のワイド型６４ビット汎用タイマ（最大で１２の３２ビット）、並びに１２本の１６／３２ビット及び１２本の３２／６４ビットの捕捉比較ＰＷＭ（ＣＣＰ）ピンが設けられる。汎用入出力（ＧＰＩＯ）割り込みに対するプログラマブルコントロール及びパッド形状を伴った構成、並びに非常に柔軟なピンの多重化によって、最大１２０のＧＰＩＯが設けられ得る。ハンドル用プロセッサ７０２４はまた、リアルタイムクロックを備えた低電力バッテリバックアップ型のハイバネーションモジュールを備える。複数のクロック源がマイクロコントローラのシステムクロック用に設けられ、精密オシレータ（ＰＩＯＳＣ）と、メインオシレータ（ＭＯＳＣ）と、ハイバネーションモジュール用の３２．７６８ｋＨｚの外部オシレータと、内部の３０ｋＨｚオシレータとを含む。

【００９９】

一態様において、ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６の加速度計７０２０の部分は、マイクロ電気機械システム（ＭＥＭＳ）に基づく運動センサであってもよい。周知のように、ＭＥＭＳ技術は、半導体チップに埋め込まれたセンサ、バルブ、ギヤ、ミラー、及びアクチュエータなどの微小な機械デバイスとコンピュータを組み合わせたものである。一例において、ＭＥＭＳに基づく加速度計７０２０が、例えば、ＳＴマイクロエレクトロニクスによって提供されているＬＩＳ３３１ＤＬＭなど、超低電力の８ビット３軸デジタル加速度計を含み得る。

【０１００】

一態様において、ＬＩＳ３３１ＤＬＭなどの加速度計７０２０は、ハンドル用プロセッサ７０２４と通信するのに好適なデジタルＩ２Ｃ／ＳＰＩシリアルインタフェース標準出力を備えた、「ナノ」の系統に属する超低電力高性能３軸直線加速度計であってもよい。加速度計７０２０は、高度な省電力と各機能を呼び起こすスマートスリープを可能にする超低電力動作モードを特徴付けもよい。加速度計７０２０は、動的にユーザー選択が可能な±２ｇ／±４ｇ／±８ｇのフルスケールを有してもよく、例えば、０．５Ｈｚ～４００Ｈｚの出力データ率で加速度を計測することが可能である。

【０１０１】

一態様において、加速度計７０２０は、最終用途でユーザーがセンサの機能性をチェックできるように、自己試験機能を有してもよい。加速度計７０２０は、内部のウェイクアップ／フリーフォールイベント、並びに器具自体の位置によって割り込み信号を発生させるように構成されていてもよい。割り込みジェネレータの閾値及びタイミングは、オンザフライ式でプログラム可能となり得る。

【０１０２】

一態様において、モータコントローラ／ドライバ７０２２は、例えば、アグレロ社（Allegro）によって提供されているＡ３９３０モータコントローラ／ドライバなど、３相ブラシレスＤＣ（ＢＬＤＣ）コントローラ及びＭＯＳＦＥＴドライバを含んでもよい。３相ブラシレスＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は、例えば、ＢＬＤＣモータ７０３８を駆動するために、Ｎチャネル外部電力ＭＯＳＦＥＴと共に用いられてもよい。一例において、モータコントローラ／ドライバ７０２２は、有効な３相モータ駆動システムに必要な回路を組み込んでいてもよい。一例において、は、７Ｖへの電池電圧の低下に対して適切な（＞１０Ｖ）ゲート駆動をもたらすためにチャージポンプレギュレータを備え、モータコントローラ／ドライバ７０２２が、５．５Ｖにまで低下した電池電圧における低減したゲート駆動で動作することが可能となる。チャージポンプにおける電力散逸は、低供給電圧における電圧倍加モードから、１４Ｖの公称駆動電圧におけるドロップアウトモードに切り換えることによって最小化され得る。一態様において、ＮチャネルＭＯＳＦＥＴに必要な上記の電池供給電圧を与えるために、ブートストラップコンデンサが用いられる。ハイサイド駆動用の内部チャージポンプにより、ｄｃ（１００％デューティサイクル）動作が可能となる。

【０１０３】

内部の固定周波数ＰＷＭ電流制御回路が、最大負荷電流を調整する。ピーク負荷電流制限は、入力基準電圧及び外部検出抵抗の選択によって設定され得る。ＰＷＭ周波数は、ユーザー選択の外部ＲＣタイミングネットワークによって設定され得る。柔軟性を高めるために、ＰＷＭ入力を使用して速度及びトルク制御をもたらし、内部電流制御回路によって最大電流制限を設定するようにし得る。

【０１０４】

モータコントローラ／ドライバ７０２２の効率は、同期整流を用いることによって向上され得る。電力ＭＯＳＦＥＴは、デッドタイムを用いた統合的なクロスオーバ制御によって、シュートスルーから保護される。デッドタイムは、単一の外部抵抗によって設定され得る。

【０１０５】

一態様において、モータコントローラ／ドライバ７０２２は、ホール入力がすべてゼロとなる組み合わせに反応してロジックフォルトを示す。モータコントローラ／ドライバ７０２２の更なる特徴には、ＮチャネルＭＯＳＦＥＴ用の大電流３相ゲート駆動、同期整流、クロスコンダクションの防止、１００％　ＰＷＭ用のチャージポンプ及びトップオフチャージポンプ、統合された通信デコーダロジック、５．５～５０Ｖの供給電圧範囲に及ぶ動作、診断用出力、＋５Ｖのホールセンサ電力、並びに低電流スリープモードが挙げられる。

【０１０６】

一態様において、モジュール式電動手術器具７０００は、電子整流モータ（ＥＣＭ、ＥＣモータ）としても知られるブラシレスＤＣ電気モータ７０３８（ＢＬＤＣモータ、ＢＬモータ）を装備されている。そのような１つのモータが、ポルテスキャップ社（Portescap）によって提供されているＢＬＤＣ　Ｍｏｔｏｒ　Ｂ０６１０Ｈ４３１４である。ＢＬＤＣ　Ｍｏｔｏｒ　Ｂ０６１０Ｈ４３１４は、加圧滅菌可能となり得る。ＢＬＤＣモータ７０３８は、直前の段落で記述したモータコントローラ／ドライバ７０２２などのモータを駆動するようにＡＣ電気信号を生成する、統合されたインバータ／スイッチング電源を介してＤＣ電源によって給電される同期モータである。この状況において、ＡＣ、つまり交流は、正弦波の波形ではなく、むしろ双方向の電流を意味し、波形には制限がない。更

なるセンサ及び電子機器が、インバータの出力振幅及び波形（したがって、ＤＣバス使用率／効率の百分率）及び周波数（すなわちロータの速度）を制御する。

【０１０７】

ＢＬＤＣモータ７０３８のロータ部は永久磁石同期モータであるが、他の態様において、ＢＬＤＣモータはまた、スイッチドリラクタンスモータ又は誘導モータであってもよい。一部のブラシレスＤＣモータはステッパモータとして説明され得るが、ステッパモータという用語は、既定の角度位置でロータと共に頻繁に停止される様式で動作されるように特定的に設計されたモータに対して用いられる傾向がある。

【０１０８】

一態様において、ＢＬＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は、ロータの回転を指示しなければならない。したがって、ＢＬＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は、（ステータコイルに対する）ロータの向き／位置を判断する手段を必要とする。一例において、ＢＬＤＣモータ７０３８のロータ部は、ロータの位置を直接計測するためにホール効果センサ又はロータリエンコーダを備えて構成される。他の例は、非駆動コイル中の逆起電力（ＥＭＦ）を計測してロータの位置を推測し、別のホール効果センサの必要性を排除するものであり、したがってセンサレスコントローラとしばしば呼ばれる。

【０１０９】

一態様において、ＢＬＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は３つの双方向出力（すなわち周波数制御された３相出力）を有し、これらの出力は論理回路によって制御される。その他のより単純なコントローラでは、コンパレータを用いて、いつ出力相が前進されるべきかを判断してもよいが、より高度なコントローラでは、マイクロコントローラを用いて、加速度を管理し、速度を制御し、効率を微調整してもよい。

【０１１０】

直線運動を生み出すアクチュエータは、リニアモータと呼ばれている。リニアモータの利点として、リニアモータは、回転モータに必要なボール／送りねじ（ball-and-lead screw）、ラックピニオン、カム、ギヤ又はベルトなどの伝達システムを必要とすることなく直線運動を生み出し得ることである。伝達システムは、生じさせる応答性がより低く、正確性も低いことが知られている。直接駆動式のＢＬＤモータ７０３８は、磁石歯を備えたスロット付きステータと、移動アクチュエータとを備え得、移動アクチュエータは永久磁石とコイル巻線とを有する。直線運動を得るために、ＢＬＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は、アクチュエータ内のコイル巻線を励起して磁場の相互作用を引き起こし、その結果として直線運動を生じる。

【０１１１】

一態様において、ＢＬＤＣモータ７０３８は、耐久性、効率、トルク、及び速度の組み合わせをモジュール式電動手術器具７０００における使用に好適なパッケージとして提供する、ポルテスキャップ社（Portescap）のＢＯ６１０ブラシレスＤＣモータである。そのようなＢＬＤＣモータ７０３８は、好適なトルク、密度、速度、位置制御、及び長寿命を提供する。スロットレスのＢＬＤＣモータ７０３８は、アイアンレスＤＣモータと同じ巻線技術で作製された円筒アイアンレスコイルを使用している。スロット付きＢＬＤＣモータ７０３８はまた、加圧滅菌可能である。スロット付きＢＬＤＣモータ７０３８は、積み重ねた鋼の積層体からなるステータを含んでもよく、巻線は、内周に沿って軸方向に切断されたスロット内に配置される。ブラシレスＤＣスロット付きＢＬＤＣモータ７０３８は、高加速度と共に、高度なトルク密度と熱放散をもたらす。ＢＬＤＣモータ７０３８の３相構成は、Ｙ型接続と、ホール効果センサと、４．５～２４Ｖの供給電圧を含む。ＢＬＤＣモータ７０３８のハウジングは３０３ＳＳ材料から作製されてもよく、シャフトは１７－４ｐｈ材料から作製されてもよい。

【０１１２】

一態様において、ホールスイッチ７０２８は、ＢＵ５２０２４５Ｇの商品名で知られるホール効果センサであってもよく、単極の集積回路型のホール効果センサである。これらのセンサは、２．４Ｖ～３．６Ｖの範囲の供給電圧で動作する。

【０１１３】
一態様において、電圧レギュレータ７０２６は、通常のＰＮＰパストランジスタをＰＭＯＳパスエレメントで置換したものである。ＰＭＯＳパスエレメントは低値抵抗器として挙動するため、通常５０Ａの負荷電流で４１５ｍＶの低ドロップアウト電圧が負荷電流に正比例する。低零入力電流（通常３．２μＡ）は、負荷電流の全範囲（０ｍＡ～５０ｍＡ）にわたって安定である。
【０１１４】
一態様において、電圧レギュレータ７０２６は、テキサスインスツルメンツ社（Texas Instruments）から提供されているＴＰＳ７１５３３　ＬＤＯ電圧レギュレータなどの低ドロップアウト（ＬＤＯ）電圧レギュレータである。そのようなＬＤＯ電圧レギュレータ７０２６は、入力電圧が高く、ドロップアウト電圧が低く、低電力で動作し、そしてパッケージが小型化されるという利点をもたらす。電圧レギュレータ７０２６は、２．５Ｖ～２４Ｖの入力範囲にわたって動作し得、いかなるコンデンサ（≧０．４７μＦ）と用いても安定である。このＬＤＯ電圧及び低零入力電流によって、きわめて低い電力レベルでも動作が可能となり、したがって電圧レギュレータ７０２６は、電池管理型の集積回路に給電するのに適している。具体的に言えば、電圧レギュレータ７０２６は、印加電圧が最小入力電圧に達すると直ちに有効化され、出力が迅速に利用可能となり、ハンドル部分７００２の絶えず動作する電池充電集積回路に給電される。
【０１１５】
一態様において、電池７０４０はリチウムイオンポリマー（ＬＩＰＯ）電池であり、ポリマーリチウムイオン又はより一般的にはリチウムポリマー電池（略称はＬｉ－ｐｏｙ、Ｌｉ－Ｐｏｌ、ＬｉＰｏ、ＬＩＰ、ＰＬＩ又はＬｉＰ）は、充電式（二次電池）電池である。ＬＩＰＯ電池７０４０は、放電能力を増大させるために、いくつかの同一の二次電池を並列にして含んでもよく、また多くの場合は、利用可能な総電圧を増大させるために、直列「パック」として利用可能である。
【０１１６】
モジュール式電動手術器具７０００用の更なる電力が、テキサスインスツルメンツ社（Texas Instruments）から提供されているＴＰＳ６２１７Ｘファミリなど、高電力密度を用いた用途に最適化された同期ステップダウンＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８（図６３Ａ）によって供給されてもよい。典型的には２．２５ＭＨｚの高スイッチング周波数が、小型のインダクタの使用を可能にするために用いられてもよく、また、ＤＣＳ－Ｃｏｎｔｒｏｌ（商標）トポロジの利用によって、迅速な過渡応答並びに高度な出力電圧精度をもたらす。
【０１１７】
３Ｖ～１７Ｖの広範な動作入力電圧範囲を有することで、同期ステップダウンＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８（図６３Ａ）は、Ｌｉ－Ｉｏｎか又は他の電池のいずれか、並びに１２Ｖの中間電力レールから給電されるモジュール式電動手術器具７０００のシステムに好適となっている。一態様において、同期ステップダウンＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８は、０．９Ｖ～６Ｖ（１００％のデューティサイクルモードで）にて最大で０．５Ａの連続出力電流をサポートする。
【０１１８】
また電力の順序付けも、Ｅｎａｂｌｅピン及びオープンドレインの Ｐｏｗｅｒ　Ｇｏｏｄピンを構成することによって可能となる。Ｐｏｗｅｒ　Ｓａｖｅ　Ｍｏｄｅにおいて、同期ステップダウンＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８（図６３Ａ）は、ＶＩＮからの約１７μＡの零入力電流を示す。Ｐｏｗｅｒ　Ｓａｖｅ　Ｍｏｄｅは、負荷が小さい場合に自動的かつシームレスに移行し、また全負荷範囲にわたって高度な効率を維持する。Ｓｈｕｔｄｏｗｎ　Ｍｏｄｅにおいて、同期ステップダウンＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８はオフにされ、シャットダウンの電力消費は２μＡ未満となる。
【０１１９】
一態様において、ＯＬＥＤインタフェース７０４２は、ＯＬＥＤディスプレイ７０１４

へのインタフェースである。ＯＬＥＤディスプレイ７０１４は有機発光ダイオードを備え、この有機発光ダイオードにおいて、放射性のエレクトロルミネセント層は、電流に反応して光を発する有機化合物のフィルムである。この有機半導体の層は２個の電極の間に置かれ、一般にこれらの電極の少なくとも一方は透明である。ＯＬＥＤディスプレイ７０１４は、２つの主製品群からのＯＬＥＤを含み得る。それらは低分子に基づいたものであり、ポリマーを用いている。可動イオンをＯＬＥＤに加えることにより、わずかに異なる動作モードを有する発光電気化学セル又はＬＥＣが作られる。ＯＬＥＤディスプレイ７０１４は、受動マトリックス（ＰＭＯＬＥＤ）か又は能動マトリックスアドレス指定方式のいずれかを用い得る。能動マトリックスＯＬＥＤ（ＡＭＯＬＥＤ）では、個々のピクセルをオン又はオフに切り換えるために薄膜トランジスタバックプレーンが必要となるが、より高度な解像度とより大きなディスプレイサイズが可能となる。一例において、ＯＬＥＤディスプレイ７０１４は、バックライトなしでも動作する。したがって、濃色の黒レベルを表示し得ると共に、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）と比べてより薄くかつより軽くなり得、理想的にもモジュール式電動手術器具７０００のハンドル部分７００２上での使用に適するものとなっている。

【０１２０】

一態様において、シャフト部分７００４の電気サブシステム７００８のシャフト用プロセッサ７０３０は、テキサスインスツルメンツ社（Texas Instruments）から提供されているＭＳＰ４３０ＦＲ５７３８　Ｕｌｔｒａ－ｌｏｗ　Ｐｏｗｅｒ　ＭＣＵなど、超低電力の１６ビット混合信号ＭＣＵとして実装されてもよい。シャフト用プロセッサ７０３０は、組み込まれたＦＲＡＭ不揮発性メモリ、超低電力の１６ビットＭＳＰ４３０　ＣＰＵ、及び様々な用途のための付加的な周辺装置を特徴とする複数のデバイスからなる超低電力マイクロコントローラである。このアーキテクチャ、ＦＲＡＭ、及び周辺装置が、７つの低電力モードと組み合わされて、携帯及び無線センシング用途において長期の電池寿命を達成するように最適化される。ＦＲＡＭは、ＳＲＡＭの速度、柔軟性、及び耐久性をフラッシュの安定性及び信頼性と、いずれもより低い総消費電力で組み合わせた、新しい不揮発性メモリである。周辺装置には、他の機構の中でもとりわけ、１０ビットＡ／Ｄコンバータと、電圧基準生成及びヒステリシス機能を備えた１６チャネルコンパレータと、Ｉ２Ｃ、ＳＰＩ、又はＵＡＲＴプロトコルが可能な３つの拡張シリアルチャネルと、内部ＤＭＡと、ハードウェアマルチプライヤと、リアルタイムクロックと、５台の１６ビットタイマとが挙げられる。

【０１２１】

シャフト用プロセッサ７０３０は、最大２４ＭＨｚクロックの１６ビットＲＩＳＣアーキテクチャを含み、２Ｖ～３．６Ｖの広範な供給電圧範囲にわたって動作し、超低電力モードに対して最適化されている。シャフト用プロセッサ７０３０はまた、インテリジェントデジタル周辺装置と、超低電力強誘電体ＲＡＭと、最大１６ＫＢの不揮発性メモリとを含む。組み込まれたマイクロコントローラは、超低電力での書き込み、１ワード当たり１２５ｎｓ、１ｍｓで１６ＫＢの高速な書き込みサイクルをもたらし、内蔵のＥｒｒｏｒ　Ｃｏｄｉｎｇ　ａｎｄ　Ｃｏｒｒｅｃｔｉｏｎ（ＥＣＣ）とＭｅｍｏｒｙ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ　Ｕｎｉｔ（ＭＰＵ）を有している。

【０１２２】

モジュール式電動手術器具７０００のハンドル及びシャフト部分７００２、７００４の電気システム、サブシステム、及び各構成要素について説明したので、制御システムの機能的態様についてこれから説明することにする。したがって、動作の際、ハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６は、ハンドル部分７００２のハウジング上に支持された開放スイッチ７０４４、閉鎖スイッチ７０４６、及び発射スイッチ７０４８から信号を受信するように構成されている。信号が閉鎖スイッチ７０４６から受信されると、ハンドル用プロセッサ７０２４はモータ７０３８を動作させて、クランプアームの閉鎖を開始する。クランプが閉鎖されると、エンドエフェクタ内のクランプ閉鎖ステータススイッチ７０５２がシャフト用プロセッサ７０３０に信号を送信し、シャフト用プロセッサ７０３０

は、通信電力インタフェース７０１０を通じてハンドル用プロセッサ７０２４へとクランプアームのステータスを通信する。

【０１２３】

標的組織がクランプされると、発射スイッチ７０４８が作動されて、ハンドル用プロセッサ７０２４に受信される信号を発生させ得る。それに反応して、図１～８に関連して上で詳細に説明したように、ハンドル用プロセッサ７０２４は伝達キャリッジをその第２の駆動位置へと作動させ、そのため、モータ７０３８が作動することにより、結果として第２の駆動シャフトが回転することになる。切断部材が位置決めされると、エンドエフェクタ内に配置された発射開始ステータススイッチ７０５４は、切断部材の位置を示す信号をシャフト用プロセッサ７０３０に送信し、シャフト用プロセッサ７０３０は、通信電力インタフェース７０１０を通じて再びハンドル用プロセッサ７０２４に位置を通信する。

【０１２４】

第１のスイッチ７０４８をもう一度、作動させることにより、信号がハンドル用プロセッサ７０３８に送信され、ハンドル用プロセッサ７０３８はそれに反応して、エンドエフェクタ内の第２の駆動システム及び発射システムを作動させ、組織切断部材及びウェッジスレッド組立体を、手術用ステープルカートリッジを通じて遠位側に駆動する。組織切断部材及びウェッジスレッド組立体が手術用ステープルカートリッジ内で最遠位位置に駆動されると、発射終了スイッチ７０５６はシャフト用プロセッサ７０３０に信号を送信し、シャフト用プロセッサ７０３０は、インタフェース７０１０を通じて再びハンドル用プロセッサ７０２４に位置を通信する。これで発射スイッチ７０４８は作動されて信号をハンドル用プロセッサ７０２４に送信し得るようになり、ハンドル用プロセッサ７０２４は、モータ７０３８を逆回転で動作させて発射システムをその開始位置に復帰させる。

【０１２５】

開放スイッチ７０４４をもう１度、作動させることにより、信号がハンドル用プロセッサ７０２４に送信され、ハンドル用プロセッサ７０２４は、モータ７０３８を動作させてクランプを開放する。開放されると、エンドエフェクタ内に配置されたクランプ開放ステータススイッチ７０５０は信号をシャフト用プロセッサ７０３０に送信し、シャフト用プロセッサ７０３０は、クランプの位置をハンドル用プロセッサ７０２４に通信する。クランプ位置スイッチ７０３４及び発射位置スイッチ７０３６は、クランプアーム及び切断部材のそれぞれの位置を示す信号をハンドル用プロセッサ７０２４に与える。

【０１２６】

図６２は、種々の装置シャフトの種々の動作に対する、行程及び負荷電流の要件を満たす合計時間を示す表７０６０である。左の第１の列７０６２に、円形、曲線、及びＴＬＤ装置／シャフトが記されている。これらの装置／シャフトは、第２の列７０６４に示すように、異なる３種類の動作、つまり閉鎖、開放、及び発射に関して比較される。第３の列７０６６は、第１の列７０６３に記した装置／シャフトが１つの行程を完了するのに要する総時間を秒単位で示している。第４の列７０６８は、第３の列７０６６に示すように第１の列７０６２に記した装置／シャフトが、全行程にわたって第２の列７０６４の動作を完了するための負荷電流要件をアンペア単位で記している。チャートに示すように、クランプアームの閉鎖と開放は、第１の列７０６２に記す装置／シャフトの各々でおよそ同じ時間を要している。発射動作に関して言えば、円形装置／シャフトは１５．６９Ａの最大負荷電流を必要とし、ＴＬＣ装置／シャフトは０．６９Ａの最小量の負荷電流を必要とする。

【０１２７】

図６３Ａは、モジュール式電動手術器具７０００のハンドル部分７００２内の電気システムの詳細ダイヤグラムである。図６３Ａに示すように、電圧レギュレータ７０２６及びＤＣ－ＤＣコンバータ７０５８は、電気システムの動作電圧を供給する。電圧レギュレータ７０２６は電池７０４０の電圧を調整する。ハンドル用プロセッサ７０２４は、加速度計７０２０から入力を受信する。ＶＳＳ－ＯＮ／ＯＦＦ　Ｌｏｇｉｃの供給部７０８６は、入力電圧をハンドル用プロセッサ７０２４に、そしてＶＳＳ入力をＤＣ－ＤＣコンバー

タ７０５８に与える。
【０１２８】
３色ＬＥＤ ７０７２が、ハンドル用プロセッサ７０２４に電気的に結合されている。ハンドル用プロセッサ７０２４は、赤色、青色、又は緑色のいずれかのＬＥＤ ７０７２を付勢して、視覚的フィードバックを与える。
【０１２９】
３つのホール効果センサ７０２８のＵ１０、Ｕ１１、Ｕ１２は、図示のようにハンドル用プロセッサ７０２４に結合される、３つの別々のホール効果出力Ｕ１＿Ｈａｌｌ１、Ｕ１＿Ｈａｌｌ２、Ｕ１＿Ｈａｌｌ３を与える。Ｕ１＿Ｈａｌｌ３出力は、オンボードのＬＥＤ ７０８８を駆動する。一態様において、モジュール式電動手術器具７０００のエンドエフェクタ部分におけるクランプアーム及び切断部材の位置、又は器具７０００の他の要素の位置を判断するために、ホール効果センサ出力Ｕ１＿Ｈａｌｌ１、Ｕ１＿Ｈａｌｌ２、Ｕ１＿Ｈａｌｌ３、及びＡＮＡＬＯＧ＿ＣＬＡＭＰ信号が、ハンドル用プロセッサ７０２４に結合される。
【０１３０】
ユーザースイッチ７０７０は、ハンドルのピストルグリップ部分に旋回式で装着される前述の「ロッカートリガ」１１０の代表例である。ユーザースイッチ７０７０は、ハンドル用プロセッサ７０２４に動作可能に結合された第１のモータスイッチ７０４４を作動させるように動作可能である。第１のモータスイッチ７０４４は、ユーザースイッチ７０７０を旋回させて接触させることによって作動される圧力スイッチを含んでもよい。第１のモータスイッチ７０４４が作動することにより、結果として、駆動ギヤが第１の回転方向に回転するように、モータ７０３８が作動することになる。また第２のモータスイッチ７０４６がハンドル用プロセッサ７０２４に結合されており、ユーザースイッチ７０７０によって選択的に接触されるように装着されている。第２のモータスイッチ７０４６が作動することにより、結果として、駆動ギヤが第２の回転方向に回転するように、モータ７０３８が作動することになる。発射スイッチ７０４８が、ハンドル用プロセッサ７０２４に結合されている。上述のように、発射スイッチ７０４８が作動することにより、結果として、切断要素を前進させるように伝達キャリッジが軸方向に移動する。
【０１３１】
またＪｏｉｎｔ Ｔｅｓｔ Ａｃｔｉｏｎ Ｇｒｏｕｐ（ＪＴＡＧ）７０７４入力が、ハンドル用プロセッサ７０２４に結合されている。ＪＴＡＧ７０７４入力は、集積回路（ＩＣ）のデバッグポート用に考案されたＩＥＥＥ １１４９．１ Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｔｅｓｔ Ａｃｃｅｓｓ Ｐｏｒｔ ａｎｄ Ｂｏｕｎｄａｒｙ－Ｓｃａｎ Ａｒｃｈｉｔｅｃｔｕｒｅである。ハンドル用プロセッサ７０２４はこのＪＴＡＧ ７０７４を実装して、シングルステップ及びブレークポイントのようなデバッグ動作を実施する。
【０１３２】
ＵＡＲＴ ７０７６が、ハンドル用プロセッサ７０２４に結合されている。ＵＡＲＴ ７０７６は、パラレル形式とシリアル形式との間でデータを変換する。ＵＡＲＴ ７０７６は、ＥＩＡ、ＲＳ－２３２、ＲＳ－４２２又はＲＳ－４８５などの通信規格と共に一般に使用されている。汎用指定は、データフォーマット及び伝送速度が設定可能であることを示している。電気的な信号伝達のレベル及び方法（差動信号伝達など）は、ＵＡＲＴ ７０７６の外部にある駆動回路によって処理される。ＵＡＲＴ ７０７６は、ハンドル用プロセッサ１０２４のシリアルポートを介したシリアル通信に使用される個別の集積回路（又はその一部）であってもよい。ＵＡＲＴ ７０７６は、ハンドル用プロセッサ１０２４に含められ得る。
【０１３３】
モジュール式電動手術器具７０００のハンドル部分７００２の電気サブシステム７００６の残りの機能的及び動作的態様について、これから図６３Ｂに関連させて説明することにする。図示のように、ハンドル用プロセッサ７０２４は信号を供給してソレノイド７０３２を駆動する。シャフトモジュール７０７８は、位置信号ＳＨＡＦＴ＿ＩＤＯ、ＳＨＡ

ＦＴ＿ＩＤ１、ＣＬＡＭＰ＿ＨＯＭＥ、及びＦＩＲＥ＿ＨＯＭＥをハンドル用プロセッサ７０２４に供給する。ギヤ位置モジュール７０８０が、クランプ及び切断要素の位置をハンドル用プロセッサ７０２４に供給する。シャフトモジュール７０７８及びギヤ位置モジュール７０８０によって供給される位置情報により、ハンドル用プロセッサ７０２４は、ユーザースイッチ７０７０の信号が受信されてクランプが開放され、クランプが閉鎖され、かつ／又は切断要素が発射されるとき、モータ７０３８を適切に作動させることができる。

【０１３４】

モータコントローラ７０２２は、ハンドル用プロセッサ７０２４からコマンドを受信し、コマンドをＭＯＳＦＥＴドライバ７０８４に供給し、そのＭＯＳＦＥＴドライバ７０８４が３相ＢＬＤＣモータ７０３８（図６１）を駆動する。前述のように、ＢＬＤＣモータコントローラ７０２２は、ロータの回転を指示しなければならない。それに従って、ＢＬＤＣモータコントローラ／ドライバ７０２２は、ステータコイルに対するロータの位置／向きを判断する。したがって、ＢＬＤＣモータ７０３８のロータ部は、ロータの位置を直接計測するためにホール効果センサ７０２８を備えて構成される。ＢＬＤＣモータコントローラ７０２２は３つの双方向出力（すなわち周波数制御された３相出力）を有し、これらの出力は論理回路によって制御される。

【０１３５】

したがって、図６１、６３Ａ、６３Ｂ、及び６４で説明しているように、モータコントローラ７０２２と、モータドライバ７０８４と、ギヤ位置モジュール７０８０及び／又はシャフトモジュール７０７８と組み合わされたモータのホール効果センサ７０２８とを含んだモータコントロールシステムは、ギヤを同期させるように動作可能であり、それにより、本明細書で説明した手術器具のシャフト部分においてハンドル部分の雄型カプラが雌型カプラと円滑に結合するようになっている。一例において、例えば、シフト又はキー結合を容易にするために、幾分かの許容差が設けられてもよいが、一方の側から他方の側にシフトすること又は２つの回転キー結合を導入することが禁止される位置でギヤが停止しないようにするため、モータコントロールシステムは、ギヤの位置を追跡するように構成される。別の例において、モータは、いかなる些細な非同期の状態をも解決するために、据付け又はシフトの間にゆっくりと割出しされるように構成されてもよい。これらの同じ問題は、新しいエンドエフェクタを据付けるときだけでなく、器具が２つの駆動部の間でシフトするときに、図６に関連して説明した例で発生し得る。この状況は、図６１、６３Ａ、６３Ｂ、及び６４に関連して説明したモータ制御システムを用いてギヤを適切に同期させることによって、解決され得る。他の例において、ギヤ／ギヤシャフトの回転を追跡するために、エンコーダが設けられてもよい。

【０１３６】

図６４は、モジュール式電動手術器具のハンドル及びシャフト部分の電気システムのブロックダイヤグラムである。図６４に示すように、ハンドル用プロセッサ７０２４は、開放スイッチ７０４４、閉鎖スイッチ７０４６、発射スイッチ７０４８、クランプポジションスイッチ７０３４、及び発射ポジションスイッチ７０３６から入力を受信する。それに加えて、ハンドル用プロセッサ７０２４は、シャフトモジュール７０７８のクランプホームスイッチ７０９０及び発射ホームスイッチ７０９２から入力を受信する。これらのスイッチ入力の様々な組み合わせを使用して、ハンドル用プロセッサ７０２４は、適切なコマンドをモータ７０３８及びソレノイド７０３２に供給する。電池監視回路７０８８が、ハンドル用プロセッサ７０２４への入力をアースに対して監視する。ハンドル用プロセッサ７０２４は、３色ＬＥＤ　７０７２を駆動する。加速度計７０２０は、３軸の方向入力をハンドル用プロセッサ７０２４に供給して、器具７０００の向き、及び器具７０００が落下されたか否かなど、様々なパラメータを決定する。電圧レギュレータ７０２６は、調整された電力供給をシステムにもたらす。電源から引き出された電流を検出するために、電流検出モジュール７０９４が設けられている。

【０１３７】

図６５は、モータ機能のマイクロプロセッサ制御を排除するための機械的切り換え動作制御システムを示している。図６１～６４に関連して説明したシステムにおいて、ハンドル用プロセッサ７０２４などのマイクロプロセッサが、モータ７０３８の機能を制御するために用いられている。ハンドル用プロセッサ７０２４は、器具７０００の全体に配備された各スイッチの様々な状態に基づいて、制御アルゴリズムを実行する。これは、種々のエンドエフェクタを制御するために、ハンドル用プロセッサ７０２４及びそれに関連する識別機能の利用を必要とする。

【０１３８】

しかしながら、図６５に示すように、動作関連のスイッチ７０９６Ａ、７０９６Ｂ、７０９６Ｃ、７０９６Ｄをエンドエフェクタシャフト内に置くことによってハンドル用プロセッサ７０２４の必要性を排除するモータ７０３８を制御するために、別の技術が用いられてもよい。スイッチ７０９６Ａ～Ｄはその場合、モータ７０３８の特定の機能をオン及びオフにするように、又は特定のエンドエフェクタ構成要素が位置する場所に基づいてモータの７０３８の方向を逆転させるように構成される。一例において、方向を逆転させ、切断部材を引っ込めるようにモータ７０３８の機能を切り替えるために、切断部材の完全配備を示すスイッチが用いられ得る。別の例において、組織に押し付けてアンビルを単純に閉鎖することにより、オン／オフ信号が再びクロージャモータ７０３８に供給されて、閉鎖動作が停止されるようにするため、スイッチ７０９６Ａ～Ｄは圧力又は力を検出するように構成され得る。

【０１３９】

様々な例において、手術器具は、ハンドルと、そのハンドル内に配置された電気モータと、そのハンドルに取り付け可能なシャフトと、そのシャフトから延びるエンドエフェクタとを含み得、電気モータは、エンドエフェクタにてエンドエフェクタ機能を発動させるように構成される。いくつかの例において、手術器具は、１つ又は２つ以上のセンサとマイクロプロセッサとを有する制御システムを含み得、そのマイクロプロセッサは、センサから入力信号を受信し、手術器具の動作を監視し、センサの入力信号を考慮して電気モータを動作させてエンドエフェクタ機能を実施し得。少なくとも１つのそのような例において、手術器具のハンドルは、２つ以上のシャフトと共に使用可能となり得る。例えば、直線状ステープリングシャフト又は円状のステープリングシャフトが、ハンドルに組み付けられ得る。ハンドルは、ハンドルに組み付けられているシャフトのタイプを検知し、この情報をマイクロプロセッサに通信するように構成された、少なくとも１つのセンサを含み得る。このマイクロプロセッサは、ハンドルに組み付けられているシャフトのタイプに応じて、センサ入力信号に反応して様々に電気モータを動作させ得る。例えば、電気モータがエンドエフェクタの閉鎖システムを動作させるように構成されている場合、マイクロプロセッサは、円状ステープラシャフトのアンビルを閉鎖させるために第１の方向に、そして直線状ステープラシャフトのアンビルのアンビルを閉鎖させるために第２の、つまり反対の方向に電気モータを回転させる。電気モータの同じ動作制御がマイクロプロセッサの使用を伴わずに達成され得る他の制御システムも考えられる。少なくとも１つのそのような例において、手術器具のシャフト及び／又はハンドルは、ハンドルに組み付けられているシャフトのタイプに応じて手術器具を様々に動作させ得るスイッチを含み得る。

【０１４０】

様々な例において、手術器具システムは、電源と、第１のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第１のモータと、第２のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第２のモータと、スイッチの制御システムに反応して電源を第１のモータ及び第２のモータとの通信状態に選択的に置くように構成されたスイッチの制御システムとを含み得る。様々な例において、そのような手術器具システムはマイクロプロセッサを含まなくてもよい。第１のモータは、エンドエフェクタのアンビルを閉鎖するように構成された閉鎖システムの閉鎖モータを有し得、第２のモータは、エンドエフェクタのステープルカートリッジからステープルを発射するように構成された発射システムの発射モータを有し得る。スイッチの制御システムはクロージャトリガスイッチを含み得、クロージャトリガ

スイッチは、閉鎖されると、電源を閉鎖モータに結合するクロージャ電力回路を閉鎖し得る。制御システムは、クロージャ行程終端スイッチを更に含み得、このクロージャ行程終端スイッチは、アンビルがその完全閉位置にあるときにクロージャシステムによって開放され得るものであり、クロージャ電力回路を開放して閉鎖モータ及びクロージャ駆動部を停止させ得る。スイッチの制御システムは発射トリガスイッチも含み得、発射トリガスイッチは、電源を発射モータに結合する発射電力回路の一部をなし得る。様々な状況において、デフォルト状態の発射電力回路が開放され得、それにより、発射電力回路が閉鎖されるのに先立って発射モータが動作されることが防止され得る。したがって、ただ発射スイッチを閉鎖するだけでは、発射電力回路は閉鎖されず、発射モータは動作され得ない。発射電力回路は、第２のクロージャ行程終端スイッチを更に含み得、この第２のクロージャ行程終端スイッチは、アンビルが完全閉位置にあるときにクロージャシステムによって閉鎖され得る。発射スイッチと第２のクロージャ行程終端スイッチを閉鎖することにより、発射電力回路が閉鎖され、発射モータが動作され得る。この制御システムは発射行程終端スイッチを更に含み得、この発射行程終端スイッチは、発射駆動部がその発射行程の終端に到達したときに発射駆動部によって開放され得る。発射行程終端スイッチを開放することにより、発射電力回路が開放され、発射モータが停止され得る。制御システムは第２の発射行程終端スイッチを更に含み得、この第２の発射行程終端スイッチは、逆発射電力回路を閉鎖するために発射駆動部によって閉鎖され得るものであり、逆発射電力回路は、発射モータに加えられる電力の極性を逆転させ、発射モータを反対方向に動作させ、発射駆動部を後退させるものである。また、逆発射電力回路を閉鎖することも、発射トリガスイッチが閉鎖状態にあることを必要とし得る。発射駆動部はその完全後退位置に到達すると、近位発射スイッチを閉鎖し得る。近位発射スイッチが閉鎖されることにより、逆閉鎖電力回路が閉鎖され得、この逆閉鎖電力回路は、閉鎖モータに加えられる電力の極性を逆転させ、閉鎖モータを反対方向に動作させ、アンビルを開放し得る。また、逆クロージャ電力回路を閉鎖することも、クロージャトリガスイッチが閉鎖状態にあることを必要とし得る。アンビルがその完全開位置に到達すると、アンビルは近位クロージャスイッチを開放し得、この近位クロージャスイッチは、逆閉鎖電力回路を開放し、閉鎖モータを停止させ得る。これは一例に過ぎない。

【０１４１】

様々な例において、本明細書で説明したように、手術器具のハンドルは、ハンドルに選択的に取り付けられ得る種々のシャフト組立体と共に使用され得る。いくつかの例において、同様に本明細書で説明したように、ハンドルは、ハンドルに組み付けられているシャフトのタイプを検出し、ハンドル内に含められた制御システムに従ってハンドルを動作させるように構成され得る。例えば、ハンドルはマイクロプロセッサと少なくとも１つのメモリユニットとを含み得、そのメモリユニットは、特定のシャフト組立体を動作させるように各々が構成された複数の動作プログラムを記憶及び実行し得る。ハンドルが制御システムを含まず、むしろシャフト組立体がそれぞれ、それらシャフト組立体用の制御システムを備え得る他の実施形態も考えられる。例えば、第１のシャフト組立体が第１の制御システムを備え得、第２のシャフト組立体が第２の制御システムを備え得るなどである。様々な例において、ハンドルは、電気モータと、例えば電池及び／又は入力ケーブルなどの電源と、取り付けられたシャフト組立体からの制御入力に基づいて電気モータを動作させるように構成された電気回路とを備え得る。ハンドルは、シャフト制御システムと協働して電気モータを制御し得るアクチュエータを更に備えてもよい。様々な例において、ハンドルは、例えば電気モータを制御するための付加的な制御論理及び／又はマイクロプロセッサを備えていなくてもよい。ハンドルアクチュエータは例外として、ハンドルに取り付けられたシャフト組立体の制御システムは、電気モータを動作させるために必要な制御論理を含む。様々な例において、シャフト組立体の制御システムはマイクロプロセッサを含んでもよいが、他の例では含まなくてもよい。いくつかの例において、第１のシャフト組立体の第１の制御システムは第１のマイクロプロセッサを含み得、第２のシャフト組立体の第２の制御システムは第２のマイクロプロセッサを含み得、他も同様である。様々な例

において、ハンドルは、例えば閉鎖モータなどの第１の電気モータと、例えば発射モータなどの第２の電気モータとを含み得、取り付けられたシャフト組立体の制御システムは、閉鎖モータと発射モータとを動作させ得る。特定の例において、ハンドルは、閉鎖アクチュエータと発射アクチュエータとを備え得る。閉鎖アクチュエータと発射アクチュエータは例外として、ハンドルに取り付けられたシャフト組立体の制御システムは、閉鎖モータ及び発射モータを動作させるために必要な制御論理を含む。様々な例において、ハンドルはシャフトインタフェースを含み得、各シャフト組立体は、そのシャフトインタフェースと係合するように構成されたハンドルインタフェースを含み得る。シャフトインタフェースは、シャフト組立体がハンドルに組み付けられるときにハンドルインタフェースの電気コネクタと係合するように構成された電気コネクタを含み得る。少なくとも１つの例において、各コネクタは、ハンドルとシャフト組立体との間に制御パスが１つしか存在しないように、互いに嵌合される電気接点を１つのみ備えてもよい。他の例において、各コネクタは、シャフト組立体がハンドルに取り付けられるときに２つの嵌合対を形成する電気接点を２つのみ備えてもよい。そのような例において、２つの制御パスのみがハンドルとシャフト組立体との間に存在し得る。３つ以上の制御パスがハンドルとシャフト組立体との間に存在する他の実施形態も考えられる。

【０１４２】

様々な例において、手術用エンドエフェクタアタッチメントが手術器具ハンドルと適合し得る。例えば、手術用エンドエフェクタは、手術器具のハンドルに結合され得、手術器具のハンドル内で開始された駆動運動を伝達及び／又は実施し得る。図７３及び７４を参照すると、手術用エンドエフェクタ８０１０は、手術器具のハンドル８０００と適合し得るいくつかの手術用エンドエフェクタのうちの１つであり得る。種々様々な手術用エンドエフェクタが本開示の全体を通じて記述され、添付の各図の全体を通じて示されている。例えば、本明細書で説明及び図示したこれらの種々様々な手術用エンドエフェクタが同じ手術器具ハンドルと適合し得、かつ／又は、複数のタイプの手術器具ハンドルと適合し得ることが、読者には明らかとなろう。

【０１４３】

ハンドル８０００は、例えば駆動システムを含み得、その駆動システムは、手術器具のハンドル８０００からエンドエフェクタ８０１０の構成要素、組立体及び／又はシステムに駆動運動を伝達するように構成され得る。例えば、ハンドル８０００は、第１の駆動システム８００２ａと第２の駆動システム８００４ａとを含み得る。特定の例において、駆動システム８００２ａ、８００４ａの一方は、例えば、閉鎖駆動運動をエンドエフェクタ８０１０（図７３）のジョー組立体に伝えるように構成され得、また駆動システム８００２ａ、８００４ａの一方は、例えば、発射駆動運動をエンドエフェクタ８０１０内の発射要素に伝えるように構成され得る。駆動システム８００２ａ、８００４ａは、直線運動、変位、及び／又は並進を、ハンドル８０００からエンドエフェクタ８０１０に伝達するように構成され得る。様々な例において、第１の駆動システム８００２ａは駆動バー８００６を含み得、この駆動バー８００６は、第１の駆動システム８００２ａが作動すると並進しかつ／又は直線的に変位されるように構成され得る。同様に、第２の駆動システム８００４ａは駆動バー８００８を含み得、この駆動バー８００８は、第２の駆動システム８００４ａが作動すると並進しかつ／又は直線的に変位されるように構成され得る。

【０１４４】

様々な例において、エンドエフェクタ組立体８０１０は、例えばハンドル８０００の第１の駆動システム８００２ａに応答し得る第１の駆動システム８００２ｂを含み得ると共に、例えばハンドル８０００の第２の駆動システム８００４ａに応答し得る第２の駆動システム８００４ｂもまた含み得る。様々な例において、エンドエフェクタ８０１０内の第１の駆動システム８００２ｂは、例えばハンドル８０００の第１の駆動システム８００２ａの駆動バー８００６に動作可能かつ解放可能に結合され得る駆動要素８０１２を含み得ると共に、例えば駆動バー８００６から直線運動を受容するように構成され得る。それに加えて、エンドエフェクタ８０１０内の第２の駆動システム８００４ｂは、例えばハンド

ル８０００の第２の駆動システム８００４ａの駆動バー８００８に動作可能かつ解放可能に結合され得る駆動要素８０１４を含み得ると共に、例えば駆動バー８００８から直線運動を受容するように構成され得る。

【０１４５】

様々な例において、ハンドル８０００及び／又はエンドエフェクタ８０１０は結合装置を含み得、その結合装置は、例えば駆動バー８００６を駆動要素８０１２に、かつ／又は例えば駆動バー８００８を駆動要素８０１４に解放可能に結合するように構成され得るものである。換言すれば、この結合装置は、手術器具のハンドル８０００内で発生された駆動力が、取り付けられた手術用エンドエフェクタ８０１０の適切な駆動システム８００２ｂ、８００４ｂに伝達され得るように、ハンドル８０００の第１の駆動システム８００２ａをエンドエフェクタ８０１０の第１の駆動システム８００２ｂに、そしてハンドル８０００第２の駆動システム８００４ａをエンドエフェクタ８０１０の第２の駆動システム８００４ｂに結合し得る。図７３及び７４に示されている手術システムは、ハンドル８０００内の一対の駆動システム８００２ａ、８００４ａと、それに対応する、エンドエフェクタ８０１０内の一対の駆動システム８００２ｂ、８００４ｂを含んでいるが、本明細書で開示する様々な結合装置が、例えば、単一の駆動システム又は３つ以上の駆動システムを備える手術用エンドエフェクタ及び／又はハンドル内でも使用され得ることが読者には明らかとなろう。

【０１４６】

様々な例において、手術器具のハンドル内の駆動システムを、取り付け済みのエンドエフェクタ内の駆動システムに結合するための結合装置がラッチを含み得、そのラッチは、対応するハンドルの駆動システムとエンドエフェクタの駆動システムとの連結を保持及び固定するように構成され得る。本明細書で更に詳細に説明するように、ラッチはばね荷重を受け得、例えばトリガに結合され得るが、そのトリガは、例えば、動作可能にばねの付勢力を打ち負かして結合装置をロック解除、開放、及び／又は解放するように構成され得るものである。様々な例において、結合装置は、手術用エンドエフェクタ８０１０内の各駆動システム８００２ｂごとに、独立及び／又は個別の結合機構を含み得る。そのような場合、駆動システム８００２ｂ、８００４ｂの一方は、もう一方の駆動システム８００２ｂ、８００４ｂを起動することなく起動され得る。他の例において、駆動システム８００２ｂ、８００４ｂは、例えば同時にかつ／又は一斉起動され得る。

【０１４７】

ここで図６６～７２を参照すると、手術用エンドエフェクタと共に使用するための結合装置８１００が示されている。例えば、手術用エンドエフェクタは、例えば結合装置８１００を介して手術器具のハンドル８１７０（図６７～６９）に取り付けられ得る。様々な例において、結合装置８１００は、例えばカプラハウジング又はフレーム８１０２を含み得る。カプラハウジング８１０２は、例えばエンドエフェクタの近位取り付け部分内に配置され得る。それに加えて、カプラハウジング８１０２は、例えばキャリッジ８１０４を含み得、キャリッジ８１０４は、例えばカプラハウジング８１０２に対して移動するように構成され得る。例えば、カプラハウジング８１０２はチャネル８１０３を含み得、チャネル８１０３は、スライド可能及び／又はシフト可能なキャリッジ８１０４を受容するように寸法及び構造を定められ得る。例えば、キャリッジ８１０４がチャネル８１０３内に移動可能に保持され、チャネル８１０３内で移動及び／又はスライドする構成をなすようにするため、キャリッジ８１０４はカプラハウジング８１０２によって拘束され得る。チャネル８１０３は、例えばハウジング８１０２に対するキャリッジ８０１４の移動を案内及び／又は抑制し得る。特定の例において、キャリッジ８１０４は、例えばランプ又はウェッジ８１０６などランプ付き表面を有し得、このランプ付き表面は、例えばキャリッジ８１０４の移動を更に案内及び／又は促進し得る。

【０１４８】

様々な例において、結合装置８１００は、キャリッジ８１０４のランプ８１０６とスライド係合するトリガ８１２０を含み得る。例えば、トリガ８１２０は傾斜表面８１２２を

有し得、この傾斜表面８１２２は、例えば、トリガ８１２０が第１の、つまり非作動位置（図６８）と、第２の、つまり作動位置（図６７及び６９）との間で移動されるときに、キャリッジ８１０４のランプ８１０６に沿ってスライドするように構成される。特定の例において、結合装置８１００は、例えばガイドレール８１１０などのガイドを含み得、そのガイドは、例えば第１の非作動位置と第２の作動位置との間でトリガを案内するように位置及び構造を定められ得る。例えば、カプラハウジング８１０２は一対のガイドレール８１１０を含み得、そのガイドレール８１１０はトリガ８１２０の作動経路を画定し得る。

【０１４９】

様々な例において、トリガ８１２０Ｄが、例えば、少なくとも１つのガイドレール８１１０によって画定された作動経路に沿って方向$Ｄ_{1}$（図６７及び６９）に非作動位置（図６８）から作動位置（図６７及び６９）へと移動されるとき、キャリッジ８１０４は、トリガ８１２０の傾斜表面８１２２及びキャリッジ８１０４のランプ８１０６によって、チャネル８１０３内で下向きに、つまり方向$Ｄ_{3}$（図６７及び６９）にシフトされ得る。したがって、例えば、トリガ８１２０が起動することにより、キャリッジ８１０４は、カプラハウジング８１０２、トリガ８１２０、並びに／又は、結合装置８１００の様々な他の構成要素、組立体、及び／若しくはシステムに対してシフトし得る。

【０１５０】

様々な例において、トリガ８１２０が、例えば、少なくとも１つのガイドレール８１１０に沿って方向$Ｄ_{2}$（図６８）に作動位置（図６７及び６９）から非作動位置（図６８）へと移動されるとき、キャリッジ８１０４は、トリガ８１２０の傾斜表面８１２２及びキャリッジ８１０４のランプ８１０６によって、チャネル８１０３内で上向きに、つまり方向$Ｄ_{4}$（図６８）にシフトされ得る。したがって、トリガ８１２０の作動は、例えば、カプラハウジング８１０２に対するキャリッジ８１０４の移動に影響を及ぼし得る。特定の例において、例えば、ばね及び／又は他の付勢機構が、チャネル８１０３及び／又はカプラハウジング８１０２に対してキャリッジ８１０４及び／又はトリガ８１２０を既定の位置に向かって付勢するように構成され得る。

【０１５１】

ここで図６６を参照すると、様々な例において、スロット８１１２がカプラハウジング８１０２及び／又はエンドエフェクタに画定され得る。スロット８１１２は、例えば、手術器具のハンドル８１７０の駆動部材８１７２を受容するように寸法を定められ得る。特定の例において、例えば、一対のスロット８１１２がカプラハウジング８１０２に画定され得、各スロット８１１２は、ハンドル８１７０の駆動部材８１７２の一方を受容するように構成され得る。本明細書で更に詳細に説明するように、駆動部材８１７２は、ハンドル８１７０内の駆動システムに結合され、かつ／又はその駆動システムによって駆動され得る。例えば、各駆動部材８１７２は、ハンドル８１７０内の駆動システムのリニアアクチュエータに結合され、かつ／又はそのリニアアクチュエータによって駆動され得、そのリニアアクチュエータは、例えば、直線駆動運動をエンドエフェクタ内の対応する駆動システムに移し、伝えるように構成され得る。

【０１５２】

様々な例において、キャリッジ８１０４はまた、結合装置８１００の駆動部材ソケット８１３０に対して移動及び／又はシフトするように構成され得る。駆動部材ソケット８１３０は、例えば、ハンドル８１７０から駆動部材８１７２の一方を受容するように構成され得る。主に図７１を参照すると、ソケット８１０３は開口部８１３６を含み得、この開口部８１３６は、ハンドル８１７０の駆動システム構成要素を受容するように寸法及び／又は構造を定められ得る。例えば、主に図６７を参照すると、開口部８１３６は、駆動バー８１７２の遠位部分を受容するように構成され得る。そのような例において、例えば、駆動バー８１７２が、本明細書で更に詳細に説明するように、ソケット８１３０内の開口部８１３６内に固定されるとき、ソケット８１３０は、駆動バー８１７２及びソケット８１３０を介して駆動力をハンドル８１７０から手術用エンドエフェクタに伝達するように

構成され得る。

【０１５３】

依然として図６７を参照すると、駆動バー８１７２は、例えば、ソケット８１３０への駆動バー８１７２の係合及び／又はロックを容易にし得るベベル８１７６と溝又はディボット８１７４とを含み得る。様々な例において、駆動部材ソケット８１３０は、例えば、エンドエフェクタ内及び／又はカプラハウジング８１０２内に定着及び／又は固定され得、キャリッジ８１０４は、キャリッジ８１０４がカプラハウジング８１０２のチャネル８１０３内でスライドするときに、ソケット８１３０に対してかつ／又はソケット８１３０の周りで移動及び／又はシフトするように構成され得る。

【０１５４】

主として図７１を参照すると、ソケット８１３０は少なくとも１つの柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂを含み得る。柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂは、例えば、開口部８１３６に向かって内向きに付勢され得、かつ／又は、内向きに付勢された歯を含み得る。特定の例において、柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂは、例えば歯８１３３を含み得、その歯８１３３は、駆動バー８１７２がソケット８１３０の開口部８１３６の中に挿入されるとき、駆動バー８１７２の溝８１７４と係合するように構成され得る。例えば、駆動バー８１７２のベベル８１７６はソケット開口部８１３６内で歯８１３３を通り過ぎ得、タブ８１３２を開口部８１３６から外向きに屈曲又は撓曲させ得る。駆動バー８１７２が引き続きソケット８１３０の開口部８１３６に進入するとき、タブ８１３２ａ、８１３２ｂの歯８１３６は、駆動バー８１７２の溝８１７４と係合又はその溝８１７４を捕捉し得る。そのような例において、歯８１３６と溝８１７４との係合により、例えば、駆動バー８１７２はソケット８１３０内に解放可能に保持され得る。

【０１５５】

様々な例において、ソケット８１３０は凹部８１３４を含み得、この凹部８１３４は例えば、ばね８１５０を受容するように構成され得る。他の例において、例えば、ソケット８１３６は２つ以上の凹部８１３４を含み得、結合装置８１００は２つ以上のばね８１５０を含み得る。更に、特定の例において、ソケット８１３０は、２つ以上の柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂを含み得る。例えば、ソケット８１３０は、側方に配置された一対のタブ８１３２ａ、８１３２ｂを含み得る。例えば、第１のタブ８１３２ａは、ソケット８１３０の第１の側面上に配置され得、また例えば、第２のタブ８１３２ｂは、ソケット８１３０の第２の側面上に配置され得る。特定の例において、例えば、タブ８１３２ａ、８１３２ｂは、開口部８１３６から外向きに撓曲されて、駆動バー８１７２の進入に適応し得る。他の例において、例えば、ソケット８１３０は、内向きに付勢されたタブを有しなくてもよく、かつ／又は、３つ以上のタブを含み得る。

【０１５６】

様々な例において、結合装置８１００はまたラッチ又はスリーブ８１４０を含み得、そのラッチ又はスリーブ８１４０は、ソケット８１３０に対して移動可能に配置され得る。例えば、ラッチ８１４０は開口部８１４２（図７２）を含み得、その開口部８１４２は、ソケット８１３０の少なくとも一部分を少なくとも部分的に囲むように寸法及び構造を定められ得る。例えば、ラッチ８１４０は、例えば、ソケット８１３０を囲んで配置され得、またソケット８１３０のタブ８１３２ａ、８１３２ｂに対して移動可能に配置され得る。様々な例において、ばね８１５０は、例えば、ばね８１５０がラッチ８１４０をソケットラッチ係合位置（図６８）に向かって付勢し得るように、ソケット８１３０の一部分とラッチ８１４０の一部分との間に配置され得る。例えば、ばね８１５０はラッチ８１４０をソケットラッチ係合位置（図６８）へと付勢し得、このソケットラッチ係合位置においてラッチ８１４０は、タブ８１３２ａ、８１３２ｂを囲みかつ／又はタブ８１３２ａ、８１３２ｂが外向きに撓曲するのを抑制するように配置される。

【０１５７】

様々な例において、例えば、ラッチ８１４０が、タブ８１３２ａ、８１３２ｂの外向きの撓曲を制限及び／又は防止するように、すなわちソケットラッチ係合位置に配置される

と、タブ８１３２ａ、８１３２ｂが、ソケット８１３０の開口部８１３６に対する駆動バー８１７２の進入及び／又は解放を阻止及び／又は別様に防止し得るように、タブ８１３２ａ、８１３２ｂの開口部８１３６から離した外向きの移動が制限され得る。更に、トリガ８１２０が非作動位置（図６８）から作動位置（図６７及び６９）に移動するとき、ラッチ８１４０は、例えばばね８１５０の付勢力を打ち負かし得、ソケットラッチ係合位置（図６８）から非ラッチ係合位置（図６７及び６９）に移動され得る。例えば、非ラッチ位置にあるとき、ラッチ８１４０は、柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂから離れてシフトされ得、そのため、柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂは、例えば外向きに撓曲され得、ソケット８１３０は駆動バー８１７２を受容し得るようになる。

【０１５８】

様々な例において、ラッチ８１４０はナブ又は突出部８１４４を備え得る。更に、主として図７０を参照すると、カプラハウジング８１０２内のキャリッジ８１０４は、付勢部材８１０８を含み得る。付勢部材８１０８は、例えばランプ又は角度付き表面を含み得、そのランプ又は角度付き表面は、例えば、ナブ８１４４を、したがってラッチ８１４０を、第１の、つまりソケットラッチ係合位置（図６７及び６９）と、第２の、つまりラッチ位置（図６８）との間で付勢するように構成され得る。例えば、本明細書で説明したように、トリガ８１２０の移動によってキャリッジ８１０４がカプラハウジング８１０２及びソケット８１３０に対してシフトするとき、ナブ８１４４は付勢部材８１０８の角度付き表面に沿ってスライドし得、それにより、ラッチ８１４０はソケット８１３０の柔軟タブ８１３２に対して移動するようになっている。そのような例において、トリガ８１２０が起動することにより、ばね８１５０の付勢力を打ち負かし、ラッチ８１４０を、ソケット８１３０の柔軟タブを囲むソケットラッチ係合位置から非ラッチ位置に後退させ得るようになる。そのような例において、ラッチ８１４０が後退されると、柔軟タブ８１３２は撓曲しかつ／又は駆動バー８１７２と係合し得るようになる。更に、例えば、トリガが作動されていないとき、ばね８１５０はラッチ８１４０を柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂに対して、かつ／又は柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂを囲んで付勢し得、それにより、タブ８１３２ａ、８１３２ｂの撓曲が、したがって駆動バー８１７２との係合が制限及び／又は防止されるようになる。

【０１５９】

特定の例において、ラッチ８１４０は、横方向に対向する一対のナブ８１４４を含み得、そのナブ８１４４は、キャリッジ８１０４の、横方向に対向する付勢部材８１０８とスライド可能に係合し得る。更に、例えば、結合装置８１００が２つ以上の駆動システムをハンドル８１７０と手術用エンドエフェクタとの間で結合する場合、キャリッジ８１０４は、複数の付勢部材８１０８、及び／又は複数対の付勢部材８１０８を含み得る。例えば、各ソケット８１３０は、横方向に配置された一対のナブ８１４４を含み得、また例えば、キャリッジ８１０４は、各ナブ８１４４に対する付勢部材８１０８を含み得る。

【０１６０】

主として図６８を参照すると、トリガ８１２０の起動前及び／又はトリガ８１２０の解放直後、トリガ８１２０は遠位の、非作動位置に配置され得、キャリッジ８１０４は、カプラハウジング８１０２に対する上昇位置に配置され得、ラッチ８１４０はソケットラッチ係合位置に配置され得る。そのような装置構成において、ラッチ８１４０は、例えば、駆動バー８１７２の進入及び／又はソケット８１３０との係合を防止し得る。様々な例において、ばね８１５０並びに／又は異なるばね及び／若しくは付勢部材が、例えば、トリガ８１２０を非作動位置へ、キャリッジ８１０４を上昇位置へ、かつ／又はラッチ８１４０をソケットラッチ係合位置へと付勢し得る。ここで図６７を参照すると、例えば、駆動バー８１７２の一方をソケット８１３０の一方に連結及び／又は装着するために、トリガ８１２０は、キャリッジ８１０４を下降位置にシフトさせ得る、近位の作動位置に移動され得るが、その下降位置では、ラッチ８１４０を非ラッチ位置にシフトさせることができる。そのような装置構成において、例えば、駆動バー８１７２は、ソケット８１３０に進入しかつ／又はソケット８１３０に受容されるように構成される。

【０１６１】
その後、例えば、ここで図６８を参照すると、トリガ８１２０が解放された場合、ばね８１５０はトリガ８１２０を再び遠位の非作動位置に付勢し得、キャリッジ８１０４を再び上昇位置に付勢し得、ラッチ８１４０を再びソケットラッチ係合位置に付勢し得る。したがって、ラッチ８１４０が柔軟タブ８１３２ａ、８１３２ｂの外向きの撓曲を防止し得、このようにして駆動部材８１７２をソケット８１３０内に固定し得るため、駆動部材８１７２は、ロックされてソケット８１３０と係合し得る。したがって、ここで図６９を参照すると、駆動部材８１７２をソケット８１３０から分離するために、トリガ８１２０は再び、キャリッジ８１０４を下降位置にシフトさせ得る近位の作動位置に移動され得るが、その下降位置では、ラッチ８１４０を非作動位置にシフトさせることができる。そのような装置構成において、すなわちソケット８１３０がラッチされていないとき、例えば駆動部材８１７２は、ソケット８１３０から取り外され得る。

【０１６２】
様々な例において、手術器具は、モータに結合された駆動システムを含み得る。特定の例において、モータ及び駆動システムは、様々な手術機能に影響を及ぼし得る。例えば、モータ及び駆動システムは、例えば手術用エンドエフェクタの開放及び／又は閉鎖に影響を及ぼし得ると共に切断及び／又は発射行程に影響を及ぼし得る。特定の例において、モータ及び駆動システムは、多数の別個の手術機能に影響を及ぼし得る。例えば、手術用エンドエフェクタの開放及び閉鎖は、切断、及び／又は手術用エンドエフェクタからのファスナの発射とは分離され、別個にされ得る。そのような例において、例えば、駆動システムは伝達及び／又はクラッチ組立体を含み得、その組立体は、駆動システムの係合を種々の出力システム間でシフトさせ得る。

【０１６３】
様々な例において、手術器具は、複数の出力シャフトと、それらの種々の出力シャフト間でシフトさせるためのクラッチとを有する駆動システムを含み得る。特定の例において、出力シャフトは種々の手術機能に対応し得る。例えば、第１の出力シャフトはエンドエフェクタの閉鎖動作に対応し得、第２の出力シャフトはエンドエフェクタの発射動作に対応し得る。様々な例において、例えば、駆動システムは、第１の出力シャフトとの係合と、第２の出力シャフトとの係合とを切り換え得るが、そのため、手術機能は、分離され、別々及び／又は独立のものとなる。例えば、エンドエフェクタの閉鎖動作は、エンドエフェクタの発射動作から分離され別々のものとなり得る。例えば、閉鎖動作を開始し、その閉鎖動作が完了した後に、分離された発射動作を開始することが好ましくなり得る。更に、例えば、電気モータに結合され得る単一の駆動システムで、独立した閉鎖動作と発射動作を制御及び／又は駆動することが好ましくなり得る。他の例において、例えば、第１の出力シャフトと第２の出力シャフトとが動作可能に結合され得、様々な手術機能及び／又は手術動作が、同時にかつ／又は少なくとも部分的には同時に生じ得る。

【０１６４】
ここで図７５～７８を参照すると、例えば、手術器具用のハンドル８６００が駆動システム８６０２を含み得、この駆動システム８６０２は、第１の出力駆動システム８６１０と第２の出力駆動システム８６２０とを含み得る。様々な例において、エンドエフェクタがハンドル８６００に取り付けられているとき、第１の出力駆動システム８６１０は、取り付け済みのエンドエフェクタ内の第１の駆動システムに結合され得、第２の出力駆動システム８６２０は、取り付け済みのエンドエフェクタ内の第２の駆動システムに結合され得る。第１の出力駆動システム８６１０は、例えば、エンドエフェクタジョーのクランプなどの第１の手術機能に影響を及ぼし得、第２の出力駆動システム８６２０は、例えば、エンドエフェクタを通じた発射要素の発射などの第２の手術機能に影響を及ぼし得る。他の例において、例えば、第１の出力駆動システム８６１０及び第２の出力駆動システム８６２０に関する手術機能は、逆転されかつ／又は別様に修正され得る。

【０１６５】
様々な例において、駆動システム８６０２はモータ組立体を含み得、そのモータ組立体

は、電気モータ８６４０とモータシャフト８６４２とを含み得る。例えば、駆動ギヤ８６４４がモータシャフト８６４２に装着され得、それにより、電気モータ８６４０が駆動ギヤ８６４４を駆動しかつ／又は駆動ギヤ８６４４の回転に影響を及ぼすようになっている。様々な例において、第１の出力駆動システム８６１０は、第１の駆動シャフト８６１２と第１の被動ギヤ８６１２とを含み得る。第１の被動ギヤ８６１４は、例えば第１の駆動シャフト８６１２に装着され得、そのため、第１の被動ギヤ８６１４の回転が第１の駆動シャフト８６１２の回転に影響を及ぼすようになっている。様々な例において、例えば、リニアアクチュエータ８６１６が第１の駆動シャフト８６１２上に螺合可能に配置され得、第１の駆動シャフト８６１２の回転がリニアアクチュエータ８６１６の直線変位に影響を及ぼし得る。更に、様々な例において、第２の出力駆動システム８６２０は、第２の駆動シャフト８６２２と第２の被動ギヤ８６２４とを含み得る。第２の被動ギヤ８６２４は、例えば第２の駆動シャフト８６２２に装着され得、そのため、第２の被動ギヤ８６２４の回転が第２の駆動シャフト８６２２の回転に影響を及ぼすようになっている。様々な例において、例えば、リニアアクチュエータ８６２６が第２の駆動シャフト８６２４上に螺合可能に配置され得、第２の駆動シャフト８６２４の回転がリニアアクチュエータ８６２６の直線変位に影響を及ぼし得る。

【０１６６】

様々な例において、駆動システム８６０２は、伝達又はシフタ組立体８６４８を更に含み得る。シフタ組立体８６４８は、例えば、駆動ギヤ８６４４の係合を、第１の出力駆動システム８６１０と第２の出力駆動システム８６２０との間でシフトさせるように構成され得る。特定の例に関して言えば、例えば、シフタ組立体８６４８はシフト用ギヤ８６５２を含み得、このシフト用ギヤ８６５２は、駆動ギヤ８６４４と噛み合い係合をなし得る。それに加えて、シフト用ギヤ８６５２は、例えば、広範な各位置の間でシフト又は移動するように構成され得、また、各位置の範囲内で移動するときにも依然として駆動ギヤ８６４４と噛み合い係合し得る。

【０１６７】

例えば、シフト用ギヤ８６５２は、第１の被動ギヤ８６１４及び／又は第２の被動ギヤ８６２４の少なくとも一方との係合及び／又は係合解除をなすように移動し得る。様々な例において、シフト用ギヤ８６５２は、第２の出力駆動システム８６２０の第２の被動ギヤ８６２４との噛み合い係合をなすように移動し得る。例えば、位置範囲のうちの第１の位置（図７８）にあるとき、シフト用ギヤ８６５２は第２の被動ギヤ８６２４から分離され得、位置範囲のうちの第２の位置（図７７）にあるとき、シフト用ギヤ８６５２は第２の被動ギヤ８６２４と係合され得る。例えば、シフト用ギヤ８６５２が第２の被動ギヤ８６２４と係合されるとき、シフト用ギヤ８６５２は力を駆動ギヤ８６４４から第２の被動ギヤ８６２４に伝達し得、そのため、モータ８６４０は第２の出力駆動システム８６２０を介して手術機能に影響を及ぼし得るようになる。更に、例えば、シフト用ギヤ８６５２が第２の被動ギヤ８６２４から分離される例において、モータ８６４０の回転は第２の出力駆動システム８６２０に伝達され得ない。

【０１６８】

様々な例において、シフタ組立体８６４８は、中間及び／又は伝達ギヤ８６５４を更に含み得る。例えば、伝達ギヤ８６４２は、駆動力をシフト用ギヤ８６５２から第１の被動ギヤ８６１４に伝達するように構成され得る。様々な例において、伝達ギヤ８６５４は、例えば、第１の駆動ギヤ８６１４と噛み合い係合をなし得、そのため、例えば、伝達ギヤ８６５４の回転が第１の被動ギヤ８６１４に伝達されるようになる。更に、様々な例において、シフト用ギヤ８６５２は、伝達ギヤ８６５４と係合及び／又は係合解除をなすように移動し得る。例えば、位置範囲のうちの第１の位置（図７８）にあるとき、シフト用ギヤ８６５２は伝達ギヤ８６５４と係合され得、例えば、また位置範囲のうちの第２の位置（図７７）にあるとき、シフト用ギヤ８６５２は伝達ギヤ８６５４から分離され得る。例えば、シフト用ギヤ８６５２が伝達ギヤ８６５４と係合されるとき、シフト用ギヤ８６５２は、伝達ギヤ８６５４を介して力を駆動ギヤ８６４４から第１の被動ギヤ８６１４に伝

達し得る。そのような例において、例えば、モータ８６４０は、第１の出力駆動システム８６１０を介して手術機能に影響を及ぼし得る。更に、例えば、シフト用ギヤ８６５２が伝達ギヤ８６５４から分離される例において、モータ８６４０の回転は第１の出力駆動システム８６１０に伝達され得ない。

【０１６９】

様々な例において、伝達ギヤ８６５４は、第２の出力駆動システム８６２０の第２の駆動シャフト８６２２上に回転可能に装着され得る。例えば、伝達ギヤ８６５４は、第２の駆動シャフト８６２２及びそれに固定されている第２の被動ギヤ８６２４の回転に影響を及ぼすことなく、第２の駆動シャフト８６２２に対して回転するように構成され得る。様々な例において、シフタ組立体８６４８は、シフト用ギヤ８６５２を少なくとも部分的に囲繞し得るブラケット又はカラー８６５０を含み得る。ブラケット８６５０は、例えば、シフト用ギヤ８６５２を囲んで配置され得、そのため、ブラケット８６５０の移動によってシフト用ギヤ８６５２が移動され得るようになっている。

【０１７０】

様々な例において、ハンドル８６００及び／又はシフト用組立体８６４８はトリガ又はクラッチ８６３０を更に含み得る。クラッチ８６３０は、位置範囲内でブラケット８６５０及び／又はシフト用ギヤ８６５２をシフトさせるように構成され得る。例えば、クラッチ８６３０は、ハンドル８６００から延びるトリガを備え得、ブラケット８６５０及び／又はシフト用ギヤ８６５２と係合され得る。様々な例において、ブラケット８６５０はピン８６５６を含み得、ピン８６５６は、ブラケット８６４０からクラッチ８６３０のアパーチャ８６３８（図７５）の中へと延び得る。例えば、クラッチ８６３０は、ハンドル８６００上の旋回点８６３４に結合されるアーム８６３２及び／又は一対のアーム８６３２を含み得る。クラッチ８６３０は、例えば旋回点８６３４にて旋回し得、またアーム８６３２が旋回することにより、ブラケット８５６０のピン８６５６が移動し得る。例えば、ブラケット８６５０の移動により、シフト用ギヤ８６５２は第１の位置（図７８）と第２の位置（図７７）との間でシフトされ得る。

【０１７１】

様々な例において、ブラケット８６５０の移動は、シフト用ギヤ８６５２がその位置範囲の全体にわたって長手方向軸に沿って移動するように抑制され得る。更に、クラッチ８６３０の旋回行程及び／又は移動範囲は、例えば、クラッチ８６３０が旋回するときにシフト用ギヤ８６５２が位置範囲内に残留するように制限及び／又は限定され得る。更に、例えば、クラッチ８６３０のアパーチャ８６３８（図７５）は、位置範囲内に、かつ／又は第２の被動ギヤ８６２４及び／若しくは伝達ギヤ８６５４の一方と整合した状態にシフト用ギヤ８６５２を維持及び／又は保持するように構成及び／又は構築され得る。様々な例において、ハンドル８６００は、シフト用ギヤ８６５２を第１の位置か又は第２の位置のいずれかへと付勢するために、ばね又は他の付勢機構を含み得る。いくつかの例において、ハンドル８６００は、シフト用ギヤ８６５２をその第１の位置又はその第２の位置に保持するように構成された双安定性柔軟（complaint）機構を含み得る。シフト用ギヤ８６５２が第１の位置と第２の位置との間に位する程度に、双安定性柔軟機構は動力学的に不安定であり得、シフト用ギヤ８６５２をその第１の位置又はその第２の位置に置くように作用し得る。それに代わって、例えば、シフト用ギヤ８６５２は中間位置へと付勢され得るが、その中間位置においてシフト用ギヤ８６５２は、第１の出力駆動システム８６１０及び第２の出力駆動システム８６２０と同時に係合され得る。それに加えてあるいはそれに代わって、例えば、ハンドル８６００は、シフト用ギヤ８６５２を第１の位置か又は第２の位置のいずれかに保持するためのロック及び／又はデテントを含み得る。

【０１７２】

手術器具は、手術器具のクロージャ駆動部及び発射駆動部を動作させるように構成された回転駆動シャフトを含み得る。図７９～８４を参照すると、手術器具１００００が、回転駆動シャフト１００２０と、クロージャ駆動部１００３０と、発射駆動部１００４０とを含み得る。以下で更に詳細に説明するように、駆動シャフト１００２０は、クロージャ

駆動部１００３０を動作させるように構成された第１のねじ山１００２４と、発射駆動部１００４０を動作させるように構成された第２のねじ山１００２６とを含み得る。様々な例において、例えば、器具１００００は円状ステープラを備え得る。

【０１７３】

手術器具１００００は、フレーム１００００２と、回転運動を発生させるための手段とを備え得る。特定の例において、例えば、回転運動は手動型ハンドクランクによって生成され得るが、一方で、様々な例において、回転運動は電気モータによって生成され得る。いずれの場合も、発生された回転運動は回転入力シャフト１００１０に伝達され得る。入力シャフト１００１０は、フレーム１００００２によって回転可能に支持される近位軸受部分１００１１と遠位軸受部分１００１３とを含み得る。様々な例において、近位軸受部分１００１１及び／又は遠位軸受部分１００１３は、フレーム１００００２によって直接、支持され得るが、特定の例において、近位軸受部分１００１１及び／又は遠位軸受部分１００１３は、入力シャフト１００１０とフレーム１００００２との間に配置された軸受を含み得る。入力シャフト１００１０は、入力シャフト１００１０が方向Ａ（図７９）に回転されるときにギヤ１００１２も方向Ａに回転されるように、入力シャフト１００１０に装着及び／又はキー結合されたギヤ１００１２を更に含み得る。同様に、入力シャフト１００１０が反対方向、すなわち方向Ａ’（図８２）に回転されるとき、ギヤ１００１２もまた方向Ａ’に回転される。

【０１７４】

主として図７９及び８０を参照すると、駆動シャフト１００２０は近位端部１００２１と遠位端部１００２３とを含み得る。近位端部１００２１及び遠位端部１００２３は、フレーム１００００２によって回転可能に支持され得る。様々な例において、近位端部１００２１及び／又は遠位端部１００２３は、フレーム１００００２によって直接、支持され得るが、特定の例において、近位端部１００２１及び／又は遠位端部１００２３は、駆動シャフト１００２０とフレーム１００００２との間に配置された軸受を含み得る。ギヤ１００２２は、駆動シャフト１００２０の近位端部１００２１に装着及び／又はキー結合され得る。ギヤ１００２２はギヤ１００１２と噛み合い係合され、そのため、入力シャフト１００１０が方向Ａに回転されるとき、駆動シャフト１００２０は方向Ｂに回転されるようになっている。同様に、図８１を参照すると、入力シャフト１００１０が方向Ａ’に回転されるとき、駆動シャフト１００２０は方向Ｂ’に回転される。同様に、図８１を参照すると、入力シャフト１００１０が方向Ａ’に回転されるとき、駆動シャフト１００２０は方向Ｂ’に回転される。

【０１７５】

再び図７９を参照すると、クロージャ駆動システム１００３０は、駆動シャフト１００２０の第１のねじ山１００２４と係合されたクロージャピン１００３２を含み得る。クロージャ駆動システム１００３０は、並進式クロージャ部材１００３３を更に含み得る。クロージャピン１００３２は、クロージャ部材１００３３の近位端部に画定されたアパーチャ内に配置される。クロージャピン１００３２は、第１のねじ山１００２４によって画定された溝内に配置された第１の端部を含み得る。駆動シャフト１００２０が回転されるとき、溝の側壁がクロージャピン１００３２の第１の端部と接触し、駆動シャフト１００２０が回転されている方向に応じて、クロージャピン１００３２を近位側に又は遠位側に変位させ得る。例えば、駆動シャフト１００２０が方向Ｂ（図７９）に回転されるとき、クロージャピン１００３２は、方向Ｄで示されるように遠位側に変位又は並進され得る。同様に、駆動シャフト１００２０が方向Ｂ’（図８２）に回転されるとき、クロージャピン１００３２は、方向Ｐで示されるように近位側に変位又は並進され得る。クロージャピン１００３２は、クロージャピン１００３２の変位又は並進がクロージャ部材１００３３に伝達されるように、クロージャ部材１００３３に画定されたアパーチャ内に緊密に受容され得る。読者には明らかとなるように、クロージャピン１００３２及びクロージャ部材１００３３は、フレーム１００００２に対して回転するのを抑制され、そのため、駆動シャフト１００２０の回転がクロージャピン１００３２及びクロージャ部材１００３３の並進に

変換されるようになっている。

【０１７６】

主として図８０を参照すると、第１のねじ山１００２４は、駆動シャフト１００２０の第１の長さ１００２５に沿って延びている。特定の例において、第１のねじ山１００２４は駆動シャフト１００２０の全長に沿って延びていてもよいが、他の状況において、第１のねじ山１００２４は、駆動シャフト１００２０の全長未満に沿って延びていてもよい。第１のねじ山１００２４は、駆動シャフト１００２０の近位端部１００２１に隣接する近位部分と、駆動シャフト１００２０の遠位端部１００２３に隣接する遠位部分とを含み得る。クロージャピン１００３２が、図８１に示すように第１のねじ山１００２４の遠位部分にあるとき、クロージャ部材１００３３は手術器具１００００のアンビルを開位置に配置し得る。駆動シャフト１００２０が方向Ｂ’に回転されるとき、クロージャピン１００３２が、図８２に示すように第１のねじ山１００２４の近位部分に到達するまで、クロージャピン１００３２は近位側に並進し得る。クロージャピン１００３２が近位側に移動するとき、クロージャピン１００３２はクロージャ部材１００３３及びアンビルを近位側に引き得る。クロージャピン１００３２が第１のねじ山１００２４の近位部分に到達すると、アンビルは完全閉位置に位し得る。

【０１７７】

上記に加えて、クロージャ駆動部１００３０は、手術器具１００００のアンビルをステープルカートリッジに対して適切な位置に移動させるように動作され得る。様々な例において、手術器具１００００はアクチュエータを含み得、そのアクチュエータは、入力シャフト１００１０を方向Ａに、そして駆動シャフト１００２０を方向Ｂに回転させるために第１の方向に、入力シャフト１００１０を方向Ａ’に、そして駆動シャフト１００１２０を方向Ｂ’に回転させるために第２の方向に動作され得る。他の例において、手術器具１００００は、動作されると、入力シャフト１００１０を方向Ａに、そして駆動シャフト１００２０を方向Ｂに回転させるように構成された第１のアクチュエータと、動作されると、入力シャフト１００１０を方向Ａ’に、そして駆動シャフト１００１２０を方向Ｂ’に回転させるように構成された第２のアクチュエータとを含み得る。いずれの場合にも、手術器具１００００の操作者は、アンビルとステープルカートリッジとの間に所望の間隙を生じさせるために、必要に応じて、手術器具１００００のアンビルをステープルカートリッジに向かって、またステープルカートリッジから離れて移動させ得る。そのような所望の間隙は、アンビルがその完全閉位置にあるときに設けられてもよく、あるいは設けられなくてもよい。

【０１７８】

上記に加えて、手術器具１００００はキャッチを含み得るが得、そのキャッチは、クロージャシステム１００３０がその完全閉鎖構成に到達したときに、駆動ピン１００３２を受容しかつ解放可能に保持するように構成されたものである。主として図８１及び８２を参照すると、手術器具１００００は、中に画定されたキャッチアパーチャ１００７７を有するキャッチバー１００７３を含み得る。駆動ピン１００３２が近位側に前進されるとき、駆動ピン１００３２は、キャッチアパーチャ１００７７と整合され、次いでキャッチアパーチャ１００７７に少なくとも部分的に進入し得る。キャッチピン１００３２は、クロージャ部材１００３３とキャッチピン１００３２を囲んで延びる環状頭部１００３７との中間に配置されたばね１００３５によって、キャッチバー１００７３に向かって付勢され得る。キャッチピン１００３２がキャッチアパーチャ１００７７に対して遠位側に配置されているとき、ばね１００３５は駆動ピン１００３２をキャッチバー１００７３に対して付勢し得る。キャッチピン１００３２が駆動ねじ１００２０の回転によって近位側に移動され、キャッチアパーチャ１００７７と整合されたとき、ばね１００３５は、駆動ピン１００３２をキャッチアパーチャ１００７７の中へと上向きに移動させ得る。駆動ピン１００３２は、駆動ピン１００３２の頭部がキャッチバー１００７３と接触するまで、ばね１００３５によって上向きに移動され得る。特に、駆動ピン１００３２がキャッチアパーチャ１００７７に向かって移動することにより、駆動ピン１００３２は、第１のねじ山１０

０２４から動作可能に分離され得る。このようにして、駆動ピン１００３２がキャッチアパーチャ１００７７に到達したとき、クロージャシステム１００３０は停止され得、そのため、その後に駆動シャフト１００２０が回転しても、駆動ピン１００３２、クロージャ部材１００３３、及びクロージャ部材３３と動作可能に係合されたアンビルは、少なくとも駆動ピン１００３２が、以下で更に詳細に説明するように、第１のねじ山１００２４と再係合されるまで移動されない。

【０１７９】

上で議論したように、駆動ピン１００３２がキャッチバー１００７３のキャッチアパーチャ１００７７の中に進入することにより、クロージャシステム１００３０の閉鎖行程の終端とアンビルの完全閉位置の境界が定められ得る。様々な例において、キャッチバー１００７３はフレーム１００００２に対して移動可能でなくてもよく、またキャッチアパーチャ１００７７は固定位置の境界を定めてもよい。他の例において、キャッチバー１００７３はフレーム１００００２に対して移動可能であってもよい。そのような例において、アンビルの最終的な閉位置は、キャッチアパーチャ１００７７の位置に依存することになる。その結果、手術器具１００００のアンビルとステープルカートリッジとの間の間隙は、キャッチアパーチャ１００７７の位置に依存することになる。概して図７９を参照すると、手術器具１００００は、キャッチバー１００７３を移動させるように構成された間隙設定システム１００７０を更に備え得る。間隙設定システム１００７０は、回転ノブ１００７２と、その回転ノブ１００７２と係合された駆動ギヤ１００７１とを含み得る。キャッチバー１００７３は、キャッチバー１００７３から延びるラック１００７５を含み得、ラック１００７５は複数の歯を有している。駆動ギヤ１００７１はラック１００７５と噛み合い係合され、そのため、ノブ１００７２が第１の方向に回転されるとき、ラック１００７５はキャッチバー１００７３を遠位側に駆動し得、ノブ１００７２が第１の方向と反対の第２の方向に回転されるとき、ラック１００７５はキャッチバー１００７３を近位側に駆動し得る。キャッチバー１００７３が遠位側に移動されるとき、キャッチアパーチャ１００７７は、クロージャ駆動部１００３０がその完全閉位置にあるときにより大きな間隙がアンビルとステープルカートリッジとの間に存在し得るように配置され得る。キャッチバー１００７３が近位側に移動されるとき、キャッチアパーチャ１００７７は、クロージャ駆動部１００３０がその完全閉位置にあるときに、より小さな間隙がアンビルとステープルカートリッジとの間に存在し得るように配置され得る。様々な例において、キャッチアパーチャ１００７７は、手術器具１００００のアンビルとステープルカートリッジとの間の距離範囲に適応し得る位置範囲内に配置可能となり得る。

【０１８０】

様々な例において、間隙設定システム１００７０は、ノブ１００７２を定位置に解放可能に保持するように構成されたノブロックを備え得る。例えば、フレーム１００００２は、フレーム１００００２から延びるロック突起１００００４を含み得、このロック突起１００００４は、ノブ１００７２に画定された１つ又は２つ以上のロックアパーチャ１００７４内に受容され得る。ロックアパーチャ１００７４は、環状経路に沿って配置され得る。各ロックアパーチャ１００７４は、クロージャ駆動部１００３０の事前設定位置、及び手術器具１００００のアンビルとステープルカートリッジとの間の事前間隙距離と対応し得る。例えば、ロック突出部１００００４が第１のロックアパーチャ１００７４内に配置されているとき、クロージャ駆動部１００３０は第１の事前設定位置に保持され得、それに応じて、アンビルはステープルカートリッジから第１の事前設定距離をおいて保持され得る。ノブ１００７２を第２の事前設定位置へと移動させるために、ノブ１００７２はフレーム１００００２から上昇されて離され、それにより、ロック突出部１００００４が第１のロックアパーチャ１００７４内に位置しなくなり、ラック１００７５及びキャッチバー１００７３を駆動するように回転され、次いでフレーム１００００２に向かって移動され、それにより、ロック突出部１００００４は、ノブ１００７２に画定された第２のロックアパーチャ１００７４の中に進入する。ロック突出部１００００４が第２のロックアパーチャ１００７４内に配置されているとき、クロージャ駆動部１００３０は第２の事前設定位置に保持され得、

それに対応して、アンビルは、ステープルカートリッジから第１の事前設定距離とは異なる第２の事前設定距離をおいて保持され得る。ノブ１００７２を第３の事前設定位置へと移動させるために、ノブ１００７２はフレーム１００００２から上昇されて離され、それにより、ロック突出部１００００４が第１又は第２のロックアパーチャ１００７４内に位置しなくなり、ラック１００７５及びキャッチバー１００７３を駆動するように回転され、次いでフレーム１００００２に向かって移動され、それにより、ロック突出部１００００４は、ノブ１００７２に画定された第３のロックアパーチャ１００７４の中に進入する。ロック突出部１００００４が第３のロックアパーチャ１００７４内に配置されているとき、クロージャ駆動部１００３０は第３の事前設定位置に保持され得、それに対応して、アンビルは、ステープルカートリッジから第１及び第２の事前設定距離とは異なる第３の事前設定距離をおいて保持され得る。間隙設定システム１００７０は、ノブ１００７２をフレーム１００００２に向かって付勢するように構成された付勢要素を更に含み得る。例えば、間隙設定システム１００７０は、例えばハウジング１００００２と駆動ギヤ１００７１との中間に配置されたばね１００７６を含み得るが、このばね１００７６は、ロックアパーチャ１００７４を付勢してロック突出部１００００４と係合させるように構成されたものである。

【０１８１】

特定の例において、手術器具１００００の操作者は、アンビルの位置を観察することによって、クロージャシステム１００３０の位置を認識することが可能となり得る。いくつかの例において、しかしながら、アンビルは手術野において視認可能でないこともある。主として図７９を参照すると、手術器具１００００は、アンビルの位置を指示するように構成されたアンビル位置インジケータシステム１００５０を更に備え得る。アンビル位置インジケータシステム１００５０は、フレーム１００００２に画定された窓１００５８と、窓１００５８を通じて観察可能な旋回部材１００５１とを含み得る。旋回部材１００５１は、フレーム１００００２に回転可能に装着されたピボット１００５２と、駆動端部１００５４と、表示端部１００５６とを含み得る。旋回部材１００５１は、アンビルが完全開位置にあることを示す第１の位置（図８１）とアンビルが完全閉位置にあることを示す第２の位置（図８２）との間で、そしてアンビルの位置範囲を表す第１の位置と第２の位置との間の位置範囲の間で移動可能となり得る。クロージャシステム１００３０は、旋回部材１００５１の駆動端部１００５４と接触して旋回部材１００５１を移動させるように構成され得る。主として図８２を参照すると、駆動ピン１００３２が駆動シャフト１００２０によって近位側に移動されるとき、駆動ピン１００３２はクロージャ部材１００３３を近位側に引っ張り得るが、それにより、クロージャ部材１００３３に画定されたショルダー１００３６が旋回部材１００５１の駆動端部１００５４と接触し、ピボット１００５２を中心として旋回部材１００５１を回転させるようになっている。旋回部材１００５１が回転することにより、表示端部１００５６が窓１００５８内で移動してアンビルの位置を指示し得る。この観察を容易にするために、フレーム１００００２及び／又は窓１００５８は、アンビルの位置を指示し得る１つ又は２つ以上の区切り１００５９を含み得る。例えば、旋回部材１００５１の表示端部１００５６が近位側の区切り１００５９と整合されるとき（図８１）、操作者はアンビルが開位置にあると判断し得、表示端部１００５６が遠位側の区切り１００５９と整合されるとき（図８２）、操作者はアンビルが閉位置にあると判断し得る。表示端部１００５６が近位側の区切り１００５９と遠位側の区切り１００５９との中間に配置されている場合、操作者は、アンビルがその開位置とその閉位置との間の位置にあると推測し得る。アンビルの更なる位置を指示するために、近位側の区切り１００５９と遠位側の区切り１００５９との間の更なる区切り１００５９が利用され得る。クロージャ部材１００３３が遠位側に移動されてアンビルを開放するとき（図８４）、旋回部材１００５１は再びその第１の位置へと回転し、近位側の区切り１００５９ともう一度、整合され得る。位置インジケータシステム１００５０は、旋回部材１００５１をその第１の位置へと付勢するように構成された、例えばばねなどの付勢部材を更に含み得る。

【０１８２】

上で議論したように、手術器具１００００のクロージャシステム１００３０は、手術器

具１００００のアンビルをステープルカートリッジに対して位置決めするように動作され得る。クロージャシステム１００３０の動作中、発射システム１００４０は動作され得ない。発射システム１００４０は、クロージャ駆動部１００３０がその完全閉位置に到達するまで、駆動シャフト１００２０と動作可能に係合され得ない。手術器具１００００は、手術器具をアンビルクロージャ動作モードとステープル発射動作モードとの間で切り換えるように構成された、例えばスイッチ１００６０などのスイッチを含み得る。クロージャ駆動部１００３０は、クロージャ部材１００３３の近位端部から延びるスイッチピン１００３１を更に備え得る。図８１と８２を比較すると、読者には明らかとなるように、クロージャピン１００３２がアンビルを閉鎖するために近位側に前進されるとき、スイッチピン１００３１がスイッチ１００６０と接触する。スイッチ１００６０は、ピボット１００６２を中心としてフレーム１００００２に旋回可能に装着され得、ピボット１００６２から延びる１つ又は２つ以上のアーム１００６４を含み得る。駆動ピン１００３２がその完全閉位置にあるとき、スイッチピン１００３１はアーム１００６４と接触し、ピボット１００６２を中心としてスイッチ１００６０を回転させ得る。スイッチ１００６０は、スイッチ１００６０から延びるアーム１００６６を更に備え得、アーム１００６６は、スイッチ１００６０がピボット１００６２を中心として回転されるとき、発射駆動部１００４０の発射ナット１００４２を押して駆動シャフト１００２０と動作係合させるように構成され得る。より具体的に言えば、少なくとも１つの状況において、アーム１００６６は、プッシュバー１００４４を遠位側に変位させるように構成され得、次にプッシュバー１００４４が、発射ナット１００４２を第２のねじ山１００２６に押し付け得る。そのような時点で、駆動ピン１００３２及びクロージャシステム１００３０は、上述したキャッチアパーチャ１００７７の結果として、第１のねじ山１００２４から分離され得、また、発射ナット１００４２及び発射システム１００４０は、第２のねじ山１００２６と係合され得る。

【０１８３】

上記に加えて、発射ナット１００４２は、その中に画定されたねじ付きアパーチャ１００４１を備え得、そのねじ付きアパーチャ１００４１は、第２のねじ山１００２６と螺合可能に係合され得る。クロージャ駆動部１００３０が動作されているとき、上記に加えて、発射ナット１００４２は、ねじ付きアパーチャ１００４１が第２のねじ山１００２６と螺合可能に係合されないように、第２のねじ山１００２６に対して近位側に配置され得る。そのような状況において、駆動シャフト１００２０が回転されてクロージャシステム１００３０が動作される間、発射ナット１００４２は空回りし得る。発射ナット１００４２が遠位側に変位されるとき、上記に加えて、ねじ付きアパーチャ１００４１は、第２のねじ山１００２６と螺合可能に係合され得る。発射ナット１００４２が第２のねじ山１００２６と螺合可能に係合されると、駆動シャフト１００２０が方向Ｂ’（図８２）に回転することにより、発射ナット１００４２が遠位側に変位することになる。発射ナット１００４２は、例えばフランジ１００４３などの１つ又は２つ以上の回転防止機構を含み得、その回転防止機構は、フレーム１００００２とスライド可能に係合されて、発射ナット１００４２が駆動シャフト１００２０と共に回転するのを防止し得る。発射駆動部１００４０は、発射ナット１００４２に結合された発射部材を更に含み得、その発射部材は、発射ナット１００４２によって遠位側に押され得る。発射部材は、ステープルをステープルカートリッジから排出するように構成され得る。発射ナット１００４２が第２のねじ山１００２６の遠位端部に到達すると、発射ナット１００４２は、第２のねじ山１００２６から螺合可能に分離され得、ここで、駆動シャフト１００２０が方向Ｂ’に更に回転しても発射ナット１００４２は前進され得なくなる。

【０１８４】

主として図８２及び８３を参照すると、手術器具１００００は、第２のねじ山１００２６の遠位端部に配置された逆起動部１００４７を更に備え得る。発射ナット１００４２は、発射ナット１００４２が第２のねじ山１００２６の遠位端部に到達したとき、この逆アクチュエータ１００４７と接触し、逆アクチュエータ１００４７を遠位側に変位させるように構成され得る。例えばばね１００４８などの付勢部材が、逆アクチュエータ１００４

７とフレーム１００００２との中間に配置され得、その付勢部材は、逆アクチュエータ１００４７の遠位方向への移動に抗するように構成され得る。逆アクチュエータ１００４７が遠位側に移動することにより、図８３に示すように、ばね１００４８が圧縮され、近位側への付勢力が発射ナット１００４２に加えられ得る。図８４に示すように、駆動シャフト１００２０が方向Ｂに回転されるとき、発射ナット１００４２に加えられる近位側への付勢力により、発射ナット１００４２のねじ付きアパーチャ１００４１は第２のねじ山１００２６と再係合し得、発射ナット１００４２は、近位側に移動され得る。発射ナット１００４２が近位側に移動することにより、発射部材は近位側に移動され得る。近位側に移動するとき、発射ナット１００４２はプッシュバー１００４４を変位させ得るが、それにより、プッシュバー１００４４はスイッチ１００６０のアーム１００６６と接触し、スイッチ１００６０を反対方向に再びその非切り換え位置へと回転させるようになる。そのような時点で、発射ナット１００４２は、第２のねじ山１００２６から螺合可能に分離されてもよく、また駆動シャフト１００２０が方向Ｂに更に回転しても、発射ナット１００４２は近位側に変位されなくなってもよい。そのような時点で、発射ナット１００４２は、その空回り位置に戻ることになる。

【０１８５】

スイッチ１００６０が再びその最初の位置へと回転されると、上記に加えて、スイッチ１００６０のアーム１００６４は、スイッチピン１００３１及びクロージャ部材１００３３を遠位側に押し込む。スイッチピン１００３１及びクロージャ部材１００３３が遠位側に移動することにより、駆動ピン１００３２は、キャッチバー１００７３に画定されたキャッチアパーチャ１００７７から変位され得る。駆動ピン１００３２がキャッチアパーチャ１００７７を抜け出すとき、駆動ピン１００３２は、キャッチバー１００７３の下方でスライドするために、ばね１００３５の付勢力に抗して下向きに移動し得る。駆動ピン１００３２が下向きに移動することにより、駆動ピン１００３２は第１のねじ山１００２４と再係合し得る。駆動シャフト１００２０が方向Ｂに更に回転することにより、駆動ピン１００３２及びクロージャ部材１００３３は遠位側に変位して、手術器具１００００のアンビルを開放することになる。そのような時点で、手術器具１００００は、後の使用のために再設定されている。様々な例において、ステープルカートリッジは、交換及び／又は再装填され得、手術器具１００００はもう１度、使用され得る。

【０１８６】

読者には上記から明らかとなるように、駆動ねじ１００２０は、駆動ピン１００３２を変位させてクロージャ駆動部１００３０を動作させ、また発射ナット１００４２を変位させて発射駆動部１００４０を動作させ得る。上記に加えて、駆動ねじ１００２０は、駆動ピン１００３２を駆動ねじ１００２０の第１の長さ１００２５に沿って変位させ得る。同様に、駆動ねじ１００２０は、発射ナット１００４２を駆動ねじ１００２０の第２の長さ１００２７に沿って変位させ得る。第１の長さ１００２５はクロージャシステム１００３０のクロージャ行程を規定し得、第２の長さ１００２７は発射行程１００４０の発射行程を規定し得る。第１の長さ１００２５は第２の長さ１００２７よりも長くてもよいが、第２の長さ１００２７は特定の状況において第１の長さ１００２５よりも長くてもよい。使用の際、クロージャピン１００３２は発射ナット１００４２を通り過ぎ得る。例えば、クロージャピン１００３２がアンビルを閉鎖するために近位側に移動されるとき、クロージャピン１００３２は、発射ナット１００４２がその空回り位置にあるときに発射ナット１００４２を通り過ぎ得る。同様に、クロージャピン１００３２は、クロージャピン１００３２がアンビルを開放するために遠位側に移動されるとき、空回り位置にある発射ナット１００４２を通り過ぎ得る。この相対移動を容易にするために、発射ナット１００４２は、その中に画定された、例えばスロット１００４６などの開口部を含み得、クロージャピン１００３２が発射ナット１００４２に対して移動するとき、クロージャピン１００３２はそのスロット１００４６を通過し得る。また、発射ナット１００４２に画定されたそのような開口部により、発射ナット１００４２は、様々な他の実施形態において、スライドしてクロージャピン１００３２を越え得る。

【０１８７】
上記に加えて、第１の長さ１００２５と第２の長さ１００２７とは少なくとも部分的に重なり合い得る。更に、第１のねじ山１００２４と第２のねじ山１００２６とは少なくとも部分的に重なり合い得る。第１のねじ山１００２４及び第２のねじ山１００２６は、駆動ねじ１００２０の同じ部分に画定され得る。第１のねじ山１００２４と第２のねじ山１００２６は十分に異なり得るが、そのため、クロージャピン１００３２は第２のねじ山１００２６に追従しないようになり、また発射ナット１００４２は第１のねじ山１００２４に追従しないようになる。例えば、第１のねじ山１００２４は第１のねじピッチを含み得、第２のねじ山１００２６は、第１のねじピッチとは異なる第２のねじピッチを含み得る。第１のねじ山１００２４の第１のねじピッチは一定であってもよく、又は一定でなくてもよい。第１のねじピッチが一定である場合、第１のねじ山１００２４と動作可能に係合されたクロージャピン１００３２及びアンビルは、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対し、クロージャ行程の全体を通じて一定の速度で移動することになる。第１のねじピッチが一定でない場合、クロージャピン１００３２及びアンビルは、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対して、クロージャ行程の間、異なる速度で移動することになる。例えば、第１のねじ山１００２４の遠位部分は、第１のねじ山１００２４の近位部分のねじピッチよりも大きなねじピッチを含み得る。そのような状況において、アンビルは、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対し、迅速に開位置を離れて移動し、閉位置に近づくとよりゆっくりと移動することになる。そのような装置により、アンビルは、アンビルとステープルカートリッジとの中間に配置された組織に対して迅速に定位置へと移動し、次いで、アンビルが組織と係合されると、組織を過度に圧迫する可能性を低減するために、よりゆっくりと移動することになる。他の様々な例において、第１のねじ山１００２４の遠位部分は、第１のねじ山１００２４の近位部分のねじピッチよりも小さなねじピッチを含み得る。いずれの場合も、ねじピッチは、第１のねじ山１００２４の両端部の間で変化し得る。この変化は、直線的及び／又は非直線的であり得る。
【０１８８】
上記に加えて、第２のねじ山１００２６の第２のねじピッチは一定であってもよく、又は一定でなくてもよい。第２のねじピッチが一定である場合、第２のねじ山１００２６と動作可能に係合された発射ナット１００４２及び発射部材は、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対し、クロージャ行程の全体を通じて一定の速度で移動することになる。第２のねじピッチが一定でない場合、発射ナット１００４２及び発射部材は、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対して、発射行程の間、異なる速度で移動することになる。例えば、第２のねじ山１００２６の遠位部分は、第２のねじ山１００２６の近位部分のねじピッチよりも小さなねじピッチを含み得る。そのような状況において、発射部材は、駆動シャフト１００２０の所定の回転速度に対して、発射行程の終端ではよりゆっくりと移動することになる。そのような装置構成は、ステープル成形プロセスの終端に到達したとき、発射部材を減速させることになる。更に、そのような装置構成は、ステープル成形プロセスの完了と相関する発射行程の終端で、より大きなトルク量を発生させ得る。他の様々な例において、第２のねじ山１００２６の遠位部分は、第２のねじ山１００２６の近位部分のねじピッチよりも大きなねじピッチを含み得る。いずれの場合も、ねじピッチは、第２のねじ山１００２６の両端部の間で変化し得る。この変化は、直線的及び／又は非直線的であり得る。
【０１８９】
ここで図８６～９３を参照すると、手術器具１０５００がシャフト１０５０４とエンドエフェクタ１０５０５とを含み得る。エンドエフェクタ１０５０５は、ステープルカートリッジ１０５０６と可動アンビル１０５０８とを含み得る。手術器具１０５００は、アンビル１０５０４と動作可能に係合可能なクロージャ部材を含んだクロージャ駆動部と、ステープルカートリッジ１０５０６からステープルを配備するように構成された発射部材を含んだ発射駆動部とを含み得る。手術器具１０５００は、例えばハンドクランク及び／又は電気モータなど、回転運動を発生させるための手段を含み得る。回転運動は、入力シャ

フト１０５１０に伝達され得る。更に以下でより詳細に議論するように、手術器具１０５００は、入力シャフト１０５１０の回転をクロージャ駆動部へ、また発射駆動部へと、選択的に伝達するように構成された伝達部１０５０２を含み得る。

【０１９０】

入力シャフト１０５１０は、入力シャフト１０５１０に装着及び／又はキー結合された入力ギヤ１０５１２を含み得、入力ギヤ１０５１２は入力シャフト１０５１０と共に回転する。入力シャフト１０５１０は、手術器具１０５００のフレームによって、近位端部１０５１１及び遠位端部１０５１９で回転可能に支持され得る。入力ギヤ１０５１２は、中間シャフト１０５２０に装着及び／又はキー結合された中間ギヤ１０５２２と噛み合い係合され得る。したがって、入力シャフト１０５１０及び入力ギヤ１０５１２が方向Ａ（図８９）に回転されるとき、中間シャフト１０５２０及び中間ギヤ１０５２２は方向Ｂ（図８９）に回転される。上記と同様に、中間シャフト１０５２０は、手術器具のフレームによって近位端部１０５２１及び遠位端部１０５２９で回転可能に支持され得る。中間シャフト１０５２０はねじ付き部分１０５２４を更に含み得、このねじ付き部分１０５２４は、シフタブロック１０５２６と螺合可能に係合され得る。主として図８７を参照すると、シフタブロック１０５２６は、ねじ付き部分１０５２４と螺合可能に係合された１つ又は２つ以上のねじ付きアパーチャ１０５２７を含み得る。中間シャフト１０５２０が方向Ｂに回転されるとき、主として図８９を参照すると、中間シャフト１０５２０はシフタブロック１０５２６を近位側に変位させ得る。

【０１９１】

上記に加えて、シフタブロック１０５２６は、その中に画定されたギヤスロット１０５２８を含み得る。入力シャフト１０５１０は、入力シャフト１０５１０にスライド可能に装着されたスライダギヤ１０５１６を更に含み得、スライダギヤ１０５１６は、ギヤスロット１０５２８内に配置される。上で議論したように、シフタブロック１０５２６が中間シャフト１０５２０によって近位側に移動されるとき、シフタブロック１０５２６は、キー付き入力シャフト部分１０５１４に沿って、スライダギヤ１０５１６を近位側に押し込み得る。主として図８７を参照すると、スライダギヤ１０５１６は、例えば、スライダギヤ１０５１６の中に画定された、１つ又は２つ以上の平坦面を有するアパーチャ１０５１７を含み得るが、それらの平坦面は、キー付き入力シャフト部分１０５１４上の対応する平坦面と整合される。アパーチャ１０５１７とキー付き入力シャフト部分１０５１４の各平坦面は、スライダギヤ１０５１６を入力シャフト１０５１０に沿って長手方向にスライドさせ得、それに加えて、スライダギヤ１０５１６と入力シャフト１０５１０との間で回転動作を伝達するように協働し得る。以下で更に詳細に説明するように、シフタブロック１０５２６は、スライダギヤ１０５１６がクロージャシャフト１０５３０と係合される第１のポジション範囲、スライダギヤ１０５１６が発射シャフト１０５４０と係合される第２のポジション範囲、並びに、スライダギヤ１０５１６がクロージャシャフト１０５３０とも発射シャフト１０５４０とも係合されない、第１のポジション範囲と第２のポジション範囲との中間にあるゼロポジション又はゼロポジション範囲の全体にわたって、スライダギヤ１０５１６をスライドさせ得る。

【０１９２】

上記に加えて、図８５は、完全閉位置にあるエンドエフェクタ１０５０５のアンビル１０５０８及び非発射位置にある発射駆動部１０５４８を示している。図８６は、図８５に示すエンドエフェクタ１０５０５の構成と一致する構成をなす伝達部１０５０２を示している。より具体的に言えば、スライダギヤ１０５１６は、そのゼロ、つまり空回りポジションにあり、クロージャ駆動部のクロージャシャフト１０５３０又は発射駆動部の発射シャフト１０５４０と動作可能に係合していない。スライダギヤ１０５１６がその空回りポジションにあるとき、スライダギヤ１０５１６は、クロージャシャフト１０５３０に装着及び／又はキー結合されたクロージャギヤ１０５３２と、発射シャフト１０５４０に装着及び／又はキー結合された発射ギヤ１０５４２との中間に配置される。更に、スライダギヤ１０５１６がその空回りポジションにあるとき、スライダギヤ１０５１６はクロージャ

ギヤ１０５３２又は発射ギヤ１０５４２と係合されない。図８８に示すように、アンビル１０５０８をその開位置へと移動させ、かつ／又はアンビル１０５０８をエンドエフェクタ１０５０５から分離するために、入力シャフト１０５１０は、図８９に示すように、方向Ａに回転され得る。上で議論したように、入力シャフト１０５１０が方向Ａに回転することにより、中間シャフト１０５２０は方向Ｂに回転され得、シフタブロック１０５２６は近位側に移動され得る。シフタブロック１０５２６が近位側に移動するとき、シフタブロック１０５２６はスライダギヤ１０５１６を押し込んでクロージャギヤ１０５３２と動作係合させ得る。そのような時点で、入力シャフト１０５１０の方向Ａへの継続的な回転は、噛み合い係合したスライダギヤ１０５１６とクロージャギヤ１０５３２を介してクロージャシャフト１０５３０に伝達され得る。図８９に示すように、スライダギヤ１０５１６がクロージャギヤ１０５３２と噛み合い係合されると、入力シャフト１０５１０が方向Ａに回転することにより、出力シャフト１０５３０は方向Ｃに回転することになる。クロージャ駆動部はクロージャナット１０５３６を更に含み得るが、そのクロージャナット１０５３６は、その中に画定されたねじ付きアパーチャ１０５３７を有し、ねじ付きアパーチャ１０５３７は、クロージャシャフト１０５３０のねじ付き部分１０５３４と螺合可能に係合される。クロージャナット１０５３６は、例えば、手術器具のフレームとスライド可能に係合された１つ又は２つ以上の回転防止機構を含み得るが、その回転防止機構は、クロージャナット１０５３６がクロージャシャフト１０５３０と共に回転するのを防止し得るため、クロージャシャフト１０５３０の回転運動がクロージャナット１０５３６の長手方向運動に変換され得るようになっている。クロージャシステムは、クロージャナット１０５３６から延びるクロージャ部材１０５３８を更に含み得、このクロージャ部材１０５３８は、アンビル１０５０８と係合され得る。再び図８９を参照すると、クロージャシャフト１０５３０が方向Ｃに回転されるとき、クロージャナット１０５３６及びクロージャ部材１０５３８は遠位側に前進されて、アンビル１０５０８を開位置へと移動させ得る。

【０１９３】

上記に加えて、図８９は、クロージャ構成、すなわちアンビル１０５０８が開閉され得る構成をなす伝達部１０５０２を示している。スライダギヤ１０５１６がクロージャギヤ１０５３２と噛み合い係合されるとき、入力シャフト１０５１０は直接、クロージャシャフト１０５３０を駆動することになる。それと同時に、入力ギヤ１０５１２と中間ギヤ１０５２２とが噛み合い係合するために、入力シャフト１０５１０は中間シャフト１０５２０を直接、駆動することになる。また、スライダギヤ１０５１６がクロージャギヤ１０５３２と噛み合い係合されるとき、スライダギヤ１０５１６は発射ギヤ１０５４２とは噛み合い係合されず、したがって、伝達部１０５０２がクロージャ構成をなしているとき、入力シャフト１０５１０は発射シャフト１０５４０を駆動しない。

【０１９４】

上記に加えて、アンビル１０５０８が開位置に移動されかつ／又はクロージャ部材１０５３８から分離されると、組織がアンビル１０５０８とステープルカートリッジ１０５０６との中間に配置され得る。図９０及び９１を参照すると、その後、クロージャナット１０５３６、クロージャ部材１０５３８、及びアンビル１０５０８を近位側に移動させるために、入力シャフト１０５１０を反対方向、すなわち方向Ａ’に回転させ、それによってクロージャシャフト１０５３０が反対方向、すなわちＣ’に回転することにより、アンビル１０５０８はその閉位置に移動され得る。入力シャフト１０５１０はまた、入力シャフト１０５１０が方向Ａ’に回転されるときに中間シャフト１０５２０を反対方向、すなわち方向Ｂ’に回転させる。中間シャフト１０５２０が方向Ｂ’に回転されるとき、中間シャフト１０５２０は、シフタブロック１０５２６とスライダギヤ１０５１６を遠位側に変位させる。スライダギヤ１０５１６がクロージャギヤ１０５３２と噛み合い係合されなくなり、スライダギヤ１０５１６がその空回りポジションに復帰されるまで、シフタブロック１０５２６はスライダギヤ１０５１６を遠位側に押し込み得る。スライダギヤ１０５１６は発射ギヤ１０５４２と噛み合い係合するまで、中間シャフト１０５２０が方向Ｂ’に

更に回転することにより、シフタブロック１０５２６がスライダギヤ１０５１６を遠位側に変位させることになる。図９２及び９３を参照すると、そのような時点で、入力シャフト１０５１０は発射シャフト１０５４０を直接、駆動し得る。その後、入力シャフト１０５１０が方向Ａ’に回転されるとき、入力シャフト１０５１０は発射シャフト１０５４０を方向Ｄ’に回転させ得る。発射システムは発射ナット１０５４６を更に含み得るが、その発射ナット１０５４６は、発射シャフト１０５４０のねじ付き部分１０５４４と螺合可能に係合されるねじ付きアパーチャを有している。発射シャフト１０４１０が方向Ａ’に回転されるとき、発射シャフト１０５４０は発射ナット１０５４６を遠位側に前進させ得る。発射ナット１０５４６は、１つ又は２つ以上の回転防止機構を含み得、その回転防止機構は、手術器具のフレームとスライド可能に係合され得るものであり、それにより、発射ナット１０５４６は発射シャフト１０５４０と共に回転しないようになり、また発射シャフト１０５４０の回転運動が発射ナット１０５４６の長手方向運動に変換され得るようになる。発射駆動部は、発射ナット１０５４６から延びる発射部材１０５４８を更に含み得、この発射部材１０５４８は、遠位側に前進されてステープルカートリッジ１０５０６からステープルを排出する。発射システムの発射行程の全体にわたって、シフタブロック１０５２６は引き続きスライダギヤ１０５１６を遠位側に前進させ得る。発射行程は、スライダギヤ１０５１６が発射ギヤ１０５４２と螺合可能に係合しなくなる点まで、シフタブロック１０５２６がスライダギヤ１０５１６を遠位側に前進させたときに完了され得る。そのような時点で、発射部材１０５４８はその完全発射位置に位し得る。

【０１９５】

上記に加えて、図９３は、発射構成、すなわち発射部材１０５４８が前進又は後退され得る構成をなす伝達部１０５０２を示している。スライダギヤ１０５１６が発射ギヤ１０５４２と噛み合い係合されるとき、入力シャフト１０５１０は直接、発射シャフト１０５４０を駆動することになる。それと同時に、入力ギヤ１０５１２と中間ギヤ１０５２２とが噛み合い係合するために、入力シャフト１０５１０は、中間シャフト１０５２０を直接、駆動することになる。また、スライダギヤ１０５１６が発射ギヤ１０５４２と噛み合い係合されるとき、スライダギヤ１０５１６はクロージャギヤ１０５３２とは噛み合い係合されず、したがって、伝達部１０５０２が発射構成をなしているとき、入力シャフト１０５１０はクロージャシャフト１０５３０を駆動しない。

【０１９６】

発射部材１０５４８を後退させるために、入力シャフト１０５１０は方向Ａに回転されて中間シャフト１０５２０を方向Ｂに回転させ、シフタブロック１０５２６を近位側に変位させ、スライダギヤ１０５１６を発射ギヤ１０５４２と再係合させ得る。そのような時点で、入力シャフト１０５１０が方向Ａに引き続き回転することにより、発射シャフト１０５４０が方向Ｄ’の反対方向に回転され、発射ナット１０５４６が近位側に変位され、発射部材１０５４８が後退されることになる。スライダギヤ１０５１６が発射ギヤ１０５４２を回転させているとき、スライダギヤ１０５１６は発射ギヤ１０５４２と噛み合い係合されなくなり、そしてその空回りポジションに到達するまで、シフタブロック１０５２６は引き続きスライダギヤ１０５１６を近位側に引っ張り得るやがて。そのような時点で、アンビル１０５０８を再開放するために、入力シャフト１０５１０が方向Ａに引き続き回転することにより、引き続きシフタブロック１０５２６及びスライダギヤ１０５１６は近位側に変位され、スライダギヤ１０５１６はクロージャギヤ１０５３２と再係合することになる。

【０１９７】

図９４～９８は、組織をステープル留め及び／又は切開するように構成された手術器具１１０１０を示している。手術器具１１０１０は、ピストルグリップ形状のハンドル１１０１５を含み得る。ハンドル１１０１５は、長手方向軸１１０３０を規定する第１のハンドル部分１１０２０を含んでおり、この第１のハンドル部分１１０２０からジョー１１０７０及び１１０９０が延び得る。ハンドル１１０１５は、第２の部分の軸１１０５０を規定する第２のハンドル部分、すなわちハンドルグリップ１１０４０を含んでいる。第２の

部分の軸１１０５０は、ある角度１１０６０を長手方向軸１１０３０と規定している。様々な例において、角度１１０６０は、例えば約１２０度など、任意の好適な角度を含み得る。ジョー１１０７０はカートリッジチャネルを備え得るが、このカートリッジチャネルは、ステープルカートリッジ１１０８０を取り外し可能に受容するように構成された開口部を含んでいる。以下で更に詳細に説明するように、ステープルカートリッジ１１０８０は、少なくとも２つの長手方向の行をなして装置されたステープルキャビティ内に取り外し可能に格納された複数のステープルを含み得、これらのステープルキャビティはチャネルの両側にそれぞれ１つあり、このステープルキャビティ内で、組織を切除するためのナイフが移動し得る。少なくとも１つの例において、ステープルキャビティの３つの長手方向の行がナイフチャネルの第１の側部に装置され得る一方で、ステープルキャビティの３つの長手方向の行がナイフチャネルの第２の側部に装置され得る。ジョー１１０９０は、ステープルカートリッジ１１０８０と対向しかつ整合する位置へ回転可能なアンビルを備え得、それにより、アンビル１１０９０に画定されたアンビルポケットが、ステープルカートリッジ１１０８０から排出されたステープルを受容及び成形し得るようになっている。図９８は開位置にあるアンビル１１０９０を示しており、図９４は閉位置にあるアンビル１１０９０を示している。図示していないが、ステープルカートリッジ１１０８０を含んだジョーがアンビル１１０９０に対して回転可能となる他の実施形態も考えられる。いずれの場合も、以下で更に詳細に説明するように、ハンドル１１０１５は、アンビル１１０９０をその開位置と閉位置との間で移動させるクロージャシステムを動作させるように構成されたクロージャボタン１１０６５（図９８）と、ステープルカートリッジ１１０８０からステープルを排出する発射システムを動作させるように構成された発射ボタン１１０５５とを更に含み得る。クロージャボタン１１０６５は、例えば、ハンドル１１０１５を支持している操作者の手の親指で容易にアクセスされ得るようにハンドル１１０１５上に配置及び装置され得るが、発射ボタン１１０５５は、ハンドル１１０１５を支持している操作者のハンドルの人差し指で容易にアクセスされ得るように配置及び装置され得る。

【０１９８】

上記に加えて、アンビル１１０９０は、使用中、ステープルカートリッジ１１０８０に向かって、かつステープルカートリッジ１１０８０から離して移動され得る。様々な例において、クロージャボタン１１０６５は双方向スイッチを含み得る。クロージャボタン１１０６５が第１の方向に押下されると、手術器具１１０１０のクロージャシステムはアンビル１１０９０をステープルカートリッジ１１０８０に向かって移動させ得、また、クロージャボタン１１０６５が第２の方向に押下されると、クロージャシステムはアンビル１１０９０をステープルカートリッジ１１０８０から離して移動させ得る。主として図９５及び９７を参照すると、クロージャシステムは、アンビル１１０９０を移動させるように構成されたクロージャモータ１１１１０を含み得る。クロージャモータ１１１１０は、クロージャモータ１１１１０から延びる回転可能なクロージャシャフト１１１３０を含み得、その回転クロージャシャフト１１１３０に第１のクロージャギヤ１１１４０が固定され得る。クロージャモータ１１１１０はクロージャシャフト１１１３０を回転させ得、クロージャシャフト１１１３０は第１のクロージャギヤ１１１４０を回転させ得る。第１のクロージャギヤ１１１４０はアイドラギヤ１１１５０と噛み合い係合され得、次にアイドラギヤ１１１５０はクロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０と噛み合い係合され得る。クロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０はクロージャ送りねじ１１１７０に固定されている。第１のクロージャギヤ１１１４０がクロージャシャフト１１１３０によって回転されるとき、第１のクロージャギヤ１１１４０はアイドラギヤ１１１５０を回転させ得、アイドラギヤ１１１５０はクロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０を回転させ得、クロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０はクロージャ送りねじ１１１７０を回転させ得る。

【０１９９】

主として図９７を参照すると、クロージャシャフト１１１３０、第１のクロージャギヤ１１１４０、アイドラギヤ１１１５０、及びクロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０は、ハンドル部分１１１２０内に支持されたモータブロック１１１２５によって回転可能に支

持され得る。クロージャ送りねじ１１１７０は、同様にモータブロック１１１２５によって回転可能に支持される第１の端部、及び／又はハンドル１１０１５のハウジングによって回転可能に支持される第２の端部を含み得る。クロージャ送りねじ１１１７０は、第１の端部と第２の端部との中間にあるねじ付き部分を更に含み得る。クロージャシステムはクロージャブロック１１１７５（図９６）を更に含み得、クロージャブロック１１１７５は、クロージャ送りねじ１１１７０のねじ付き部分と螺合可能に係合されるねじ付きアパーチャ１１１７６を有し得る。クロージャブロック１１１７５はクロージャ送りねじ１１１７０と共に回転するのを抑制され得るため、クロージャ送りねじ１１１７０が回転されるとき、クロージャ送りねじ１１１７０は、クロージャ送りねじ１１１７０が回転されている方向に応じて、近位側に又は遠位側にクロージャブロック１１１７５を変位させ得る。例えば、クロージャ送りねじ１１１７０が第１の方向に回転される場合、クロージャ送りねじ１１１７０はクロージャブロック１１１７５を遠位側に変位させ得、クロージャ送りねじ１１１７０が第２の、つまり反対方向に回転されるとき、クロージャ送りねじ１１１７０はクロージャブロック１１１７５を近位側に変位させ得る。主として図９６を参照すると、クロージャブロック１１１７５は、クロージャチャネル１１１８０の形態をなすラッチ部材に装着され得るが、このラッチ部材はカートリッジチャネル１１１７０外側に沿って並進する。様々な例において、クロージャチャネル１１１８０はハンドル部分１１１２０に収容され得るが、いくつかの例において、クロージャチャネル１１１８０はハンドル部分１１１２０から突出し得る。クロージャチャネル１１１８０は、端部から見ておおよそ「Ｕ字」形状のチャネルを含み得、対向する側壁１１１８２を含み得る。各側壁１１１８２は、その中に画定されたカムスロット１１１９０を含み得る。以下で更に詳細に説明するように、カムスロット１１１９０は、アンビル１１０９０と係合し、アンビル１１０９０をステープルカートリッジ１１０８０に対して移動させるように構成され得る。

【０２００】

上記に加えて、クロージャチャネル１１１８０はカートリッジチャネル１１０７０の周りに適合し、そのため、カートリッジチャネル１１０７０はクロージャチャネル１１１８０の「Ｕ字」形状の内側に入れ子にされるようになっている。主として図９６を参照すると、カートリッジチャネル１１０７０はその中に画定された細長スロット１１１９５を含み得、クロージャチャネル１１１８０は、その細長スロット１１１９５の中へと内向きに延びるピンを含み得る。クロージャチャネルピンと細長スロット１１１９５は、クロージャチャネル１１１８０が長手方向の経路に沿ってカートリッジチャネル１１０７０に対して並進するように、クロージャチャネル１１１８０の移動を抑制し得る。クロージャチャネル１１１８０の並進移動により、アンビル１１０９０は回転され得る。アンビル１１０９０は、遠位クロージャピン１１２１０によってクロージャチャネル１１１８０に連結され得、遠位クロージャピン１１２１０は、アンビル１１０９０に画定されたアンビルカムホール１１２１１及びクロージャチャネル１１１８０に画定されたカムスロット１１１９０を通じて延びる。各カムスロット１１１９０は、第１の又は遠位端部１１１９１と、第２の又は近位端部１１１９２とを含み得る。各カムスロット１１１９０は、第１の又は近位駆動表面１１１９３と、第２の又は遠位駆動表面１１１９４とを更に含み得る。クロージャシステムがその開放構成にあり、アンビル１１０９０がその開位置にあるとき、クロージャチャネル１１１８０はその第１の、つまり非前進位置にあり得、遠位クロージャピン１１２１０はカムスロット１１１９０の第１又は遠位端部１１１９１にあり得る。クロージャチャネル１１１８０が遠位側に前進されてアンビル１１０９０をステープルカートリッジ１１０８０に向かって移動させるとき、第１の駆動表面１１１９３は遠位クロージャピン１１２１０と接触し、遠位クロージャピン１１２１０をステープルカートリッジ１１０８０に向かって下向きに押し得る。クロージャシステムがその閉鎖構成にあり、アンビル１１０９０がステープルカートリッジ１１０８０と対面する、その閉位置にあるとき、クロージャチャネル１１１８０は第２の又は完全前進位置にあり得、遠位クロージャピン１１２１０はカムスロット１１１９０の第２又は近位端部１１１９２にあり得る。

【０２０１】

各カムスロット１１１９０は、曲線状又は弓状の経路を備え得る。第１の駆動表面１１１９３は第１の弓状表面を含み得、第２の駆動表面１１１９４は第２の弓状表面を含み得る。様々な例において、各カムスロット１１１９０は、少なくとも１つの曲線状部分と、少なくとも直線状の部分とを含み得る。少なくとも１つの例において、各第１の駆動表面１１１９３は、カムスロット１１１９０の遠位端部１１１９１に平坦表面を含み得る。平坦表面は、器具１１０１０の長手方向軸１１０３０に対して垂直であるか、又は少なくとも実質的に垂直である垂直表面を含み得る。そのような平坦表面はデテントとして働き得るが、そのデテントにより、クロージャピン１１２１０をカムスロット１１１９０の弓状部分へと変位させるのに初期量の力が必要となる。特定の例において、各第１の駆動表面１１１９３は、カムスロット１１１９０の近位端部１１１９２に平坦表面１１１９６を含み得る。各平坦表面１１１９６は、長手方向軸１１０３０に平行であるか又は少なくとも実質的に平行である水平表面を含み得る。平坦表面１１１９６は、大きな機械的利益をクロージャチャネル１１１８０とアンビル１１０９０との間にもたらし得る。様々な例において、第１の駆動表面１１１９３は、クロージャピン１１２１０がスロット１１１９０の遠位端部１１１９１にあるとき、非常に小さな機械的利益をクロージャピン１１２１０に加え得るが、クロージャピン１１２１０がカムスロット１１１９０を通じて近位端部１１１９２に向かってスライドするとき、第１の駆動表面１１１９３によってクロージャピン１１２１０に加えられる機械的利益は増大し得る。クロージャピン１１２１０が近位端部１１１９２の中に進入するとき、第１の駆動表面１１１９３によって加えられる機械的利益は最大になり、かつ、クロージャピン１１２１０がカムスロット１１１９０の遠位端部１１１９１にあるときに第１の駆動表面１１１９３によって加えられる機械的利益よりも確実に大きくなり得る。つまり、遠位端部１１１９１が、より小さな機械的利益をクロージャピン１１２１０に加え得る場合には、遠位端部１１１９１はカートリッジ１１０８０に対してクロージャピン１１２１０を迅速に変位させ得る。上で議論したように、クロージャチャネル１１１８０が遠位側に前進され、クロージャピン１１２１０に加えられる機械的利益が増加するとき、第１の駆動表面１１１９３は、クロージャチャネル１１１８０の所与の速度に対して、アンビル１１０９０をよりゆっくりと移動させ得る。

【０２０２】

図９６に示すように、カートリッジチャネル１１０７０は、その中に画定された遠位クロージャスロット１１２１５を更に含み得、この遠位クロージャスロット１１２１５は、アンビル１１０９０がその閉位置に接近するときに遠位クロージャピン１１２１０を受容するように構成され得る。遠位クロージャスロット１１２１５は実質的に鉛直であり、カートリッジチャネル１１０７０の頂部にある開放端部と、カートリッジチャネル１１０７０の両端にある閉鎖端部とを含み得る。スロット１１２１５は、閉鎖端部と比べて、開放端部でより幅広であってもよい。様々な例において、クロージャピン１１２１０は、アンビル１１０９０がその閉位置に到達したときに、クロージャスロット１１２１５の閉鎖端部と接触し得る。そのような例において、クロージャスロット１１２１５の閉鎖端部は、アンビル１１０９０の移動を停止させ得る。特定の例において、アンビル１１０９０は、アンビル１１０９０がその閉位置にあるときにステープルカートリッジ１１０８０と接触し得る。少なくとも１つの例において、アンビル１１０９０は、アンビル１１０９０の遠位端部１１０９１がステープルカートリッジ１１０８０の遠位端部１１０８１と接触するまで、ピボットピン１１２００を中心として回転され得る。図９８に示すように、アンビル１１０９０を移動させる遠位クロージャピン１１２１０は、ピボットピン１１２２０に対して遠位側に配置されている。したがって、クロージャ駆動部によってアンビル１１０９０に加えられるクロージャ力は、アンビル１１０９０をカートリッジチャネル１１０７０に回転可能に連結するピボットに対して遠位側に加えられる。同様に、クロージャ駆動部によってアンビル１１０９０に加えられる開放力も、アンビル１１０９０をカートリッジチャネル１１０７０に回転可能に連結するピボットに対して遠位側に加えられる。

【０２０３】

上で議論したように、ハンドル１１０１５は、手術器具１１０１０のクロージャシステ

ムを動作させるように構成されたクロージャボタン１１０６５を含み得る。クロージャボタン１１０６５の移動は、例えばセンサ又はスイッチによって検出され得る。クロージャボタン１１０６５が押されると、クロージャスイッチ１１２８５が起動又は閉鎖され、それによって、電力がクロージャモータ１１１１０に流れ込むことになる。そのような例において、スイッチ１１２８５は、電力をクロージャモータ１１１１０に供給し得る電力回路を閉鎖し得る。特定の例において、手術器具１１０１０は、例えばマイクロプロセッサを含み得る。そのような例において、クロージャスイッチ１１２８５はマイクロプロセッサと信号通信をなし得、また、クロージャスイッチ１１２８５が閉鎖されているとき、マイクロプロセッサは電源をクロージャモータ１１１１０に動作可能に接続し得る。いずれの場合も、クロージャ出力シャフト１１１３０を第１の方向に回転させ、アンビル１１０９０を閉鎖するために、第１の電圧極性がクロージャモータ１１１１０に加えられ得、それに加えて、クロージャ出力シャフト１１１３０を第２の、つまり反対の方向に回転させ、アンビル１１０９０を開放するために、第２の、つまり反対の電圧極性がクロージャモータ１１１１０に加えられ得る。

【０２０４】

様々な例において、手術器具１１０１０は、クロージャ駆動部がその完全閉鎖構成に到達するまで、手術器具１１０１０の操作者がクロージャボタン１１０６５を押下状態に保持することが必要となるように構成されてもよい。クロージャボタン１１０６５が解放された場合、マイクロプロセッサはクロージャモータ１１１１０を停止させ得る。それに代わって、クロージャ駆動部がその完全閉鎖構成に到達する前にクロージャボタン１１０６５が解放された場合、マイクロプロセッサはクロージャモータ１１１１０の方向を逆転させ得る。クロージャ駆動部がその完全閉鎖構成に到達した後、マイクロプロセッサはクロージャモータ１１１１０を停止させてもよい。様々な例において、以下で更に詳細に説明するように、手術器具１１０１０は、クロージャシステムがその完全閉鎖構成に到達したことを検知するように構成されたクロージャセンサ１１３００（図９６及び９８）を備え得る。クロージャセンサ１１３００はマイクロプロセッサと信号通信をなし得、アンビル１１０９０が閉鎖されているという信号をマイクロプロセッサがクロージャセンサ１１３００から受信したとき、マイクロプロセッサはクロージャモータ１１１１０から電源を切断し得る。様々な例において、クロージャシステムがその完全閉鎖構成に置かれた後に、ただし発射システムが動作される前に、クロージャボタン１１０６５を再び押すことにより、マイクロプロセッサはクロージャモータ１１１１０の方向を逆転させ、アンビル１１０９０を再開放させ得る。特定の例において、マイクロプロセッサはアンビル１１０９０をその完全開位置に再開放し得るが、他の例において、マイクロプロセッサはアンビル１１０９０を部分開位置に再開放し得る。

【０２０５】

アンビル１１０９０が十分に閉鎖されると、手術器具１１０１０の発射システムは動作され得る。主として図９５及び９７を参照すると、発射システムは発射モータ１１１２０を含み得る。発射モータ１１１２０は、クロージャモータ１１１１０に隣接して配置され得る。クロージャモータ１１１１０は第１のモータ長手方向軸に沿って延び得、発射モータ１１１２０は、第１のモータ軸に対して平行であるか又は少なくとも実質的に平行である第２の長手方向モータ縦軸に沿って延び得る。第１のモータ長手方向軸及び第２のモータ長手方向軸は、手術器具１１０１０の長手方向軸１１０３０に対して平行となり得る。クロージャモータ１１１１０は長手方向軸１１０３０の第１の側に配置され得、発射モータ１１１２０は長手方向軸１１０３０の第２の側に配置され得る。そのような例において、第１のモータ長手方向軸は長手方向軸１１０３０の第１の側に沿って延び得、第２のモータ長手方向軸は長手方向軸１１０３０の第２の側に沿って延び得る。様々な例において、第１のモータ長手方向軸はクロージャシャフト１１１３０の中心を通じて延び得る。上記と同様に、発射モータ１１１２０は、発射モータ１１１２０から延びる回転可能な発射シャフト１１２３０を含み得る。また上記と同様に、第２のモータ長手方向軸は発射シャフト１１２３０の中心を通じて延び得る。

【０２０６】
上記に加えて、第１の発射ギヤ１１２４０が発射シャフト１１２３０に装着され得る。第１の発射ギヤ１１２４０は、発射送りねじ１１２６０に装着された発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０と噛み合い係合される。発射シャフト１１２３０がモータ１１１２０によって回転されるとき、発射シャフト１１２３０は第１の発射ギヤ１１２４０を回転させ得、第１の発射ギヤ１１２４０は第１の送りねじ駆動ギヤ１１２５０を回転させ得、発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０は発射送りねじ１１２６０を回転させ得る。主として図９７を参照すると、発射シャフト１１２３０、第１の発射ギヤ１１２４０、発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０、及び／又は発射送りねじ１１２６０は、モータブロック１１１２５によって回転可能に支持され得る。第１の発射ギヤ１１２４０及び発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０は、モータブロック１１１２５と第１のブロックプレート１１１２６との中間に配置され得る。第１のブロックプレート１１１２６はモータブロック１１１２５に装着され得ると共に、発射シャフト１１２３０、第１の発射ギヤ１１２４０、発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０、及び／又は発射送りねじ１１２６０を回転可能に支持し得る。様々な例において、手術器具１１０１０は第２のブロックプレート１１１２７を更に備え得、この第２のブロックプレート１１１２７は第１のブロックプレート１１１２６に装着され得る。上記と同様に、第１のクロージャギヤ１１１４０、アイドラギヤ１１１５０、及びクロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０は、第１のブロックプレート１１１２６と第２のブロックプレート１１１２７との中間に配置され得る。様々な例において、第１のブロックプレート１１１２６及び／又は第２のブロックプレート１１１２７は、クロージャシャフト１１１３０、第１のクロージャギヤ１１１４０、アイドラギヤ１１１５０、クロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０、及び／又はクロージャ送りねじ１１１７０を回転可能に支持し得る。

【０２０７】
上述したモータ及びギヤ装置は、手術器具１１０１０のハンドル１１０１５内に空間を維持する一助となり得る。上述のように、また主として図９７を参照すると、クロージャモータ１１１１０及び発射モータ１１１２０はモータブロック１１１２５上に設置されている。クロージャモータ１１１１０は、発射モータ１１１２０の一方の側に、かつ発射モータ１１１２０のわずかに近位側に設置されている。一方のモータをもう一方から近位側にずらすことにより、一方のギヤトレーンがもう一方の後方に置かれて、２つのギヤトレーン用の空間が生まれる。例えば、第１のクロージャギヤ１１１４０と、クロージャアイドラギヤ１１１５０と、クロージャ送りねじ駆動ギヤ１１１６０とを含んだクロージャギヤトレーンは、第１の発射ギヤ１１２４０と発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０とを含んだ発射ギヤトレーンに対して近位側にある。モータシャフトが近位側に延びてジョーから離れ、モータの本体がジョーに向かって遠位側に延びることにより、ハンドル１１０１５内に空間が生まれ、モータ１１１１０及び１１１２０の本体をハンドル１１０１５内で他の部分に沿って平行に整列させることで、ハンドル１１０１５をより短くしている。

【０２０８】
上記に加えて、クロージャ及び発射ギヤトレーンは空間維持のために設計されている。図９７に示す実施形態において、クロージャモータ１１１１０は３つのギヤを駆動しており、発射モータ１１１２０は２つのギヤを駆動しているが、クロージャギヤトレーン及び発射ギヤトレーンは任意の好適な個数のギヤを含み得る。第３のギヤ、すなわちクロージャアイドラギヤ１１１５０をクロージャギヤトレーンに加えることにより、クロージャ送りねじ１１１７０が発射送りねじ１１２６０に対して下向きにシフトされ、そのため、別々の送りねじが異なる軸を中心として回転し得るようになっている。更に、第３のギヤにより、より大径のギヤが送りねじの軸をシフトさせる必要が排除され、そのため、ギヤトレーンに必要となる空間の全径及びハンドル１１０１５の容積が低減され得る。

【０２０９】
主として図９８を参照すると、クロージャ送りねじ１１１７０は第１のシャフト長手方向軸に沿って延び得、発射送りねじ１１２６０は第２のシャフト長手方向軸に沿って延び

得る。第１のシャフト長手方向軸及び第２のシャフト長手方向軸は、手術器具１１０１０の長手方向軸１１０３０に対して平行となり得る。第１のシャフト長手方向軸又は第２のシャフト長手方向軸は、長手方向軸１１０３０と共線をなし得る。様々な例において、発射送りねじ１１２６は長手方向軸１１０３０に沿って延び得、第２のシャフト長手方向軸は長手方向軸１１０３０と共線をなし得る。そのような例において、閉鎖送りねじ１１１７０及び第１のシャフト長手方向軸は、長手方向軸１１０３０に対してずらされ得る。

【０２１０】

上記に加えて、発射送りねじ１１２６０は、例えばモータブロック１１１２５によって回転可能に支持された第１の端部と、ハンドル１１０１５によって回転可能に支持された第２の端部と、第１の端部と第２の端部との間に延びるねじ付き部分とを含み得る。発射送りねじ１１２６０は、カートリッジチャネル１１０７０の「Ｕ字」形状内に、かつクロージャ送りねじ１１１７０の上に存在し得る。主として図９５を参照すると、発射駆動部は発射ブロック１１２６５を更に含み得、この発射ブロック１１２６５は、発射送りねじ１１２６０のねじ付き部分と螺合可能に係合されたねじ付きアパーチャ１１２６６を含み得る。発射ブロック１１２６５は発射送りねじ１１２６０と共に回転するのを抑制され得るため、発射送りねじ１１２６０が回転することにより、発射モータ１１１２０によって発射送りねじ１１２６０が回転される方向に応じて、近位側又は遠位側に発射ブロック１１２６５が並進され得るようになっている。例えば、発射送りねじ１１２６０が第１の方向に回転されるとき、発射送りねじ１１２６０は発射ブロック１１２６５を遠位側に変位させ得、発射送りねじ１１２６０が第２の方向に回転されるとき、発射送りねじ１１２６０は発射ブロック１１２６５を近位側に変位させ得る。以下で更に詳細に説明するように、発射ブロック１１２６５は遠位側に前進されて、ステープルカートリッジ１１０８０に取り外し可能に格納されたステープルを配備し、かつ／又は、ステープルカートリッジ１１０８０とアンビル１１０９０との間に捕捉された組織を切開し得る。

【０２１１】

上記に加えて、発射ブロック１１２６５は、プッシャブロック１１２７０が発射ブロック１１２６５と共に並進するように、プッシャブロック１１２７０に固定され得る。発射システムは発射ウェッジ１１２８０を更に含み得、発射ウェッジ１１２８０は、プッシャブロック１１２７０に取り付けられ、プッシャブロック１１２７０から遠位側に延びる。発射ウェッジ１１２８０はそれぞれ、その遠位端部に少なくとも１つのカム表面を含み得、そのカム表面はステープルカートリッジ１１０８０からステープルを排出するように構成され得る。発射システムは、発射ウェッジ１１２８０に沿ってスライド可能に配設されたナイフブロック１１２８１を更に含み得る。様々な例において、発射ブロック１１２６５の初期の遠位運動はナイフブロック１１２８１に伝達され得ないが、発射ブロック１１２６５が遠位側に前進されるとき、例えばプッシャブロック１１２７０は、ナイフブロック１１２８１と接触し、ナイフブロック１１２８１及びそのナイフブロック１１２８１に装着されたナイフ１１２８２を遠位側に押し得る。他の例において、ナイフブロック１１２８１は発射ウェッジ１１２８０に装着され得、そのため、ナイフブロック１１２８１及びナイフ１１２８２が発射ウェッジ１１２８０の運動の全体を通じて発射ウェッジ１１２８０と共に移動するようになる。発射ブロック１１２６５、プッシャブロック１１２７０、発射ウェッジ１１２８０、ナイフブロック１１２８１、及びナイフ１１２８２は、プッシャブロックとナイフの組立体を形成し得る。いずれの場合も、発射ウェッジ１１２８０及びナイフ１１２８２は遠位側に移動されて、ステープルカートリッジ１１０８０内に格納されたステープルを発射すると同時に、ステープルカートリッジ１１０８０とアンビル１１０９０との間に捕捉された組織を切開し得る。発射ウェッジ１１２８０のカム表面はナイフ１１２８２の切断表面に対して遠位側に配置され得、そのため、ステープルカートリッジ１１０８０とアンビル１１０９０との間に捕捉された組織は、切開される前にステープル留めされ得る。

【０２１２】

上で議論したように、クロージャボタン１１０６５は、押されたとき、クロージャスイ

ッチ１１２８５と接触してクロージャモータ１１１１０を付勢する。同様に、発射ボタン１１０５５は、押されたとき、発射スイッチ１１２９０と接触して発射モータ１１１２０を付勢する。様々な例において、発射スイッチ１１２９０は、電力を発射モータ１１１２０に供給し得る電力回路を閉鎖し得る。特定の例において、発射スイッチ１１２９０は手術器具１１０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得、また、発射スイッチ１１２９０が閉鎖されているとき、マイクロプロセッサは電源を発射モータ１１１２０に動作可能に接続し得る。いずれの場合も、発射出力シャフト１１２３０を第１の方向に回転させ、発射組立体を前進させるために、第１の電圧極性が発射モータ１１１２０に加えられ得、また、発射出力シャフト１１２３０を第２の、つまり反対の方向に回転させ、発射組立体を後退させるために、第２の、つまり反対の電圧極性が発射モータ１１１２０に加えられ得る。様々な例において、発射ボタン１１０５５は、発射ボタン１１０５５が第１の方向に押されたときに第１の方向に、発射ボタン１１０５５が第２の方向に押されたときに第２の方向に発射モータ１１１２０を動作させるように構成された双方向スイッチを含み得る。

【０２１３】

上で議論したように、発射システムは、クロージャシステムがアンビル１１０９０を十分に閉鎖した後に作動され得る。様々な例において、アンビル１１０９０は、その完全閉位置に到達した後に十分に閉鎖され得る。手術器具１１０１０は、アンビル１１０９０がその完全閉位置に到達したことを検出するように構成され得る。主として図９８を参照すると、手術器具１１０１０は、クロージャチャネル１１１８０がそのクロージャ行程の終端に達したことを検出し、したがってアンビル１１０９０がその閉位置に位したことを検出するように構成されたクロージャセンサ１１３００を含み得る。クロージャセンサ１１３００は、クロージャ送りねじ１１１７０の遠位端部に又はその遠位端部に隣接して配置され得る。少なくとも１つの例において、クロージャセンサ１１３００は、クロージャチャネル１１１８０がクロージャセンサ１１３００に隣接及び／又は接触したことを感知するように構成された近接センサを含み得る。上記と同様に、クロージャセンサ１１３００は、手術器具１１０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。クロージャチャネル１１１８０がその完全前進位置に到達し、アンビル１１０９０が閉位置に位したという信号を、マイクロプロセッサがクロージャセンサ１１３００から受信すると、マイクロプロセッサは発射システムを作動させ得る。更に、マイクロプロセッサは、マイクロプロセッサがそのような信号をクロージャセンサ１１３００から受信するまで、発射システムが作動されるのを防止し得る。そのような例において、マイクロプロセッサは、クロージャセンサ１１３００からの入力に基づいて、電源から発射モータ１１１２０に電力を選択的に加えるか、又は、発射モータ１１１２０に加えられている電力を選択的に制御し得る。究極的に、これらの実施形態において、発射スイッチ１１２９０は、器具が閉鎖されるまで発射行程を開始し得ない。

【０２１４】

クロージャシステムが部分的閉鎖構成にあり、アンビル１１０９０が部分的に閉位置にあっても、手術器具１１０１０の発射システムが動作され得る特定の実施形態も考えられる。少なくとも１つの実施形態において、手術器具１１０１０の発射組立体は、発射組立体が遠位側に前進されてステープルカートリッジ１１０８０に格納されたステープルを発射するとき、アンビル１１０９０と接触し、アンビル１１０９０をその完全閉位置へと移動させるように構成され得る。例えば、ナイフ１１２８２は、ナイフ１１２８２が遠位側に前進されるときにアンビル１１０９０と係合するように構成されたカム表面を含み得、このカム表面はアンビル１１０９０をその完全閉位置へと移動させ得る。ナイフ１１２８２はまた、カートリッジチャネル１１０７０と係合するように構成された第２のカム部材を含み得る。カム部材は、アンビル１１０９０をステープルカートリッジ１１０８０に対して位置決めし、それらの間の組織間隙距離を設定するように構成され得る。少なくとも１つの例において、ナイフ１１２８２はＩビームを備え得、そのＩビームは遠位側に変位されて、組織間隙を設定し、ステープルカートリッジ１１０８０からステープルを排出し

、組織を切開するものである。

【０２１５】

手術器具１１０１０は、発射システムがその発射行程を完了したことを検知するように構成されたセンサを含み得る。少なくとも１つの例において、手術器具１１０１０は、例えばエンコーダなどのセンサを含み得、そのセンサは、発射送りねじ１１２６０の回転を検知及び計数するように構成され得る。そのようなセンサは、手術器具１１０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。マイクロプロセッサは、発射送りねじ１１２６０の回転を計数するように構成され得、また、発射送りねじ１１２６０が十分な回数にわたって回転してステープルカートリッジ１１０８０からすべてのステープルを発射した後、マイクロプロセッサは、発射モータ１１１２０への電力供給を中断して、発射送りねじ１１２６０を停止させ得る。特定の例において、発射組立体がすべてのステープルを発射すると、マイクロプロセッサは、発射モータ１１１２０に印加される電圧極性を逆転させて発射組立体を自動的に後退させ得る。

【０２１６】

上で議論したように、手術器具１１０１０は電源を含み得る。電源は、例えば、ハンドル１１０１５の外部に設置された電源と、ハンドル１１０１５の中へ延び得るケーブルとを含み得る。電源は、ハンドル１１０１５内に収容された少なくとも１つの電池を含み得る。電池は、第１のハンドル部分１１０２０及び／又はハンドルグリップ１１０４０内に配置され得る。電池、ギヤ、モータ、及び回転シャフトがすべて、ハンドル１１０１５の残りから分離可能な１つのユニットに組み入れられ得ることも考えられる。そのようなユニットは、洗浄可能及び滅菌可能となり得る。

【０２１７】

様々な例において、手術器具１１０１０は、手術器具１１０１０の状態を示すように構成された１つ又は２つ以上のインジケータを含み得る。少なくとも１つの実施形態において、手術器具１１０１０は例えばＬＥＤ　１１１００を含み得る。手術器具の状態をユーザーに伝えるために、ＬＥＤ　１１１００は、手術器具１１０１０の種々の動作状態の間、種々の色で発光し得る。例えば、ＬＥＤ　１１１００は、手術器具１１０１０が給電されており、未使用のステープルカートリッジ１１０８０がカートリッジチャネル１１０７０内に配置されていないとき、第１の色を発光し得る。手術器具１１０１０は、ステープルカートリッジ１１０８０がカートリッジチャネル１１０７０内に存在するか否か、そしてステープルがステープルカートリッジ１１０８０から排出されているか否かを検知するように構成され得る１つ又は２つ以上のセンサを含み得る。ＬＥＤ　１１１００は、手術器具１１０１０が給電されており、未使用のステープルカートリッジ１１０８０がカートリッジチャネル１１０７０内に配置されているとき、第２の色を発光し得る。ＬＥＤ　１１１００は、器具１１０１０が給電されており、未使用のステープルカートリッジ１１０８０がカートリッジチャネル１１０７０内に装填されており、アンビル１１０９０が閉位置にあるとき、第３の色を発光し得る。そのような第３の色は、手術器具１１０１０がステープルをステープルカートリッジから直ちに発射できる状態にあることを示唆し得る。ＬＥＤ　１１１００は、発射プロセスが開始された後に第４の色を発光し得る。ＬＥＤは、発射プロセスが完了した後に第５の色を発光し得る。これは、１つの例示的な実施形態に過ぎない。手術器具１１０１０の任意の好適な種類の状態を示すために、任意の好適な種類の色が利用され得る。１つ又は２つ以上のＬＥＤが手術器具の状態を伝えるために利用されるが、他のインジケータが利用されてもよい。

【０２１８】

使用の際、手術器具１１０１０のユーザーはまず、ステープルカートリッジ１１０８０をカートリッジチャネル１１０７０の中に置くことによって、手術器具１１０１０にステープルカートリッジ１１０８０を装填し得る。カートリッジ１１０８０がカートリッジチャネル１１０７０の中に装填されることにより、ＬＥＤ　１１１００は第１の色から第２の色に変化し得る。ステープルカートリッジ１１０８０をカートリッジチャネル１１０７０内に置くために、ユーザーは、ハンドルグリップ１１０４０を握持し、親指起動式のク

ロージャスイッチを使用して手術器具１１０１０のアンビル１１０９０を開放し得る。ユーザーは次いで、ステープル留め及び切除する組織の一方の側にステープルカートリッジ１１０８０を、その組織のもう一方の側にアンビル１１０９０を位置決めし得る。クロージャボタン１１０６５を自身の親指で保持して、ユーザーは手術器具１１０１０を閉鎖し得る。閉鎖行程が完了する前にクロージャボタン１１０６５が解放されると、必要な場合、アンビル１１０９０が再開放され得、ユーザーに手術器具１１０１０を再位置決めさせ得る。ユーザーは、旋回式ジョーを備えた開放リニアカッターを、リニアカッターの各部分を組み立てる必要なく使用できるという利点を享受し得る。ユーザーは、ピストルグリップの触感の利点を更に享受し得る。

【０２１９】

アンビル１１０９０がその完全閉位置に移動されているとき、クロージャチャネル１１１８０はクロージャセンサ１１３００と接触し得、クロージャセンサ１１３００は、発射スイッチ１１２９０を作動可能にするようにマイクロプロセッサに通信し得る。そのような時点で、ＬＥＤ　１１１００は、装填、閉鎖、及び発射準備された手術器具１１０１０を示すために第３の色を発光し得る。ユーザーは次いで発射ボタン１１０５５を押し得、発射ボタン１１０５５は、発射スイッチ１１２９０と接触し、発射スイッチ１１２９０に発射モータ１１１２０を付勢させる。発射モータ１１１２０を付勢することにより、発射シャフト１１２３０が回転され、発射シャフト１１２３０は、次に、第１の発射ギヤ１１２４０及び発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０を回転させる。発射送りねじ駆動ギヤ１１２５０は、発射送りねじ１１２６０を回転させる。発射送りねじ１１２６０のねじ山は、発射ブロック１１２６５に画定された雌ねじと係合し、その雌ねじに対して力を加えて、発射ブロック１１２６５を遠位側に移動させる。発射ブロック１１２６５はプッシャブロック１１２７０を遠位側に移動させて、発射ウェッジ１１２８０を遠位側に運ぶ。発射ウェッジ１１２８０の遠位端部のカム表面１１３０５は、ステープルカートリッジ１１０８０内に格納されたステープルをアンビル１１０９０に向かってカム駆動し、アンビル１１０９０はステープルを成形して組織を締結し得る。プッシャブロック１１２７０はナイフブロック１１２８１と係合して、ナイフブロック１１２８１及びナイフ１１２８２を遠位側に押し込んで、ステープル留めされた組織を切除する。発射行程が完了した後、発射モータ１１２０は、プッシャブロック１１２７０、ナイフブロック１１２８１、発射ウェッジ１１２８０、及びナイフ１１２８２を復帰させるために逆転され得る。手術器具１１０１０は、発射行程がまだ完了していなくても発射組立体を後退させるようにマイクロプロセッサに自動的に命令するボタン及び／又はスイッチを含み得る。いくつかの例において、発射組立体は後退される必要がないこともある。いずれの場合も、ユーザーは、クロージャボタン１１０６５を押すことによって手術器具１１０１０を開放し得る。クロージャボタン１１０６５は、クロージャスイッチ１１２８５と接触し、クロージャモータ１１１１０を付勢し得る。クロージャモータ１１１１０は、クロージャチャネル１１１８０を近位側に後退させて手術器具１１０１０のアンビル１１０９０を再開放するために、逆方向に動作され得る。ＬＥＤ　１１１００は、カートリッジの発射及び手技の完了を示す第４の色を発光し得る。

【０２２０】

手術用ステープル留め器具１２０１０が図９９～１０６に示されている。器具１２０１０は、ハンドル１２０１５と、ステープルカートリッジ１２０８０とアンビル１２０９０との間で組織を圧迫するように構成されたクロージャラッチ１２０５０を含んだクロージャ駆動部と、ステープルカートリッジ１２０８０からステープルを排出し、組織を切開するように構成された発射駆動部とを含み得る。図９９は、開放非ラッチ状態にある器具１２０１０を示している。器具１２０１０がその開放非ラッチ状態にあるとき、アンビル１２０９０は、ステープルカートリッジ１２０８０から離して旋回されている。様々な例において、アンビル１２０９０は、広角度にわたってステープルカートリッジ１２０８０に対して旋回され得、そのため、アンビル１２０９０及びステープルカートリッジ１２０８０は、組織の両側に容易に配置され得るようになる。図１００は、閉鎖非ラッチ状態にあ

る器具１２０１０を示している。器具１２０１０がその閉鎖非ラッチ状態にあるとき、アンビル１２０９０は、ステープルカートリッジ１２０８０と対面する閉位置へと、ステープルカートリッジ１２０８０に向かって回転されている。様々な例において、アンビル１２０９０の閉位置は、アンビル１２０９０とステープルカートリッジ１２０８０との中間に配置された組織の厚さに依存し得る。例えば、アンビル１２０９０とステープルカートリッジ１２０８０との中間に配置された組織が、その組織がより薄いときと比べてより厚い場合、アンビル１２０９０は、ステープルカートリッジ１２０８０から更に離れた閉位置に到達し得る。図１０１は、閉鎖ラッチ状態にある器具１２０１０を示している。器具１２０１０がその閉鎖ラッチ状態にあるとき、クロージャラッチ１２０５０は回転されてアンビル１２０９０と係合し、アンビル１２０９０をステープルカートリッジ１２０８０に対して位置決めしている。そのような時点で、以下で更に詳細に説明するように、手術器具１２０１０の発射駆動部は、ステープルをステープルカートリッジ１２０８０から発射し、組織を切開するように作動され得る。

【０２２１】

主として図１０６を参照すると、手術器具１２０１０は、ハンドル１２０１５から延びるフレーム１２０２０を含み得る。フレーム１２０２０は、その中に画定されたフレームチャネル１２０２２を含み得、そのフレームチャネル１２０２２は、カートリッジチャネル１２０７０を受容及び／又は支持するように構成され得る。カートリッジチャネル１２０７０は、近位端部と遠位端部とを含み得る。カートリッジチャネル１２０７０の近位端部は、フレーム１２０２０に連結され得る。カートリッジチャネル１２０７０の遠位端部は、その中にステープルカートリッジ１２０８０を取り外し可能に受容するように構成され得る。フレームチャネル１２０２２は、その両側に画定されたピボットアパーチャ１２２０７を含み得る。ピボットピン１２２０５がピボットアパーチャ１２２０７内に支持され得、チャネル１２０２２の側部同士の間に延び得る。クロージャラッチ１２０５０は、ラッチバー１２０５２を有するラッチフレーム１２０５１を含み得る。ラッチバー１２０５２は、ラッチバー１２０５２に画定されたピボットアパーチャ１２２０６を通じて延び得るピボットピン１２２０５を用いて、フレーム１２０２０に回転可能に装着され得る。様々な例において、ピボットアパーチャ１２２０６、１２２０７及びピボットピン１２２０５は、クロージャラッチ１２０５０が回転し得る固定軸１２２０８を規定し得る。クロージャラッチ１２０５０は、ラッチバー１２０５２に装着されたラッチハウジング１２０５７を更に含み得る。ラッチハウジング１２０５７が手術器具１２０１０のユーザーによって移動されるとき、ラッチハウジング１２０５７はラッチバー１２０５２を移動させ得る。クロージャラッチ１２０５０の動作については、以下で更に詳細に説明する。

【０２２２】

上記に加えて、アンビル１２０９０は、近位端部と遠位端部とを含み得る。アンビル１２０９０の遠位端部は複数のステープル成形ポケットを含み得、これらのステープル成形ポケットは、アンビル１２０９０がその閉位置にあるとき、ステープルカートリッジ１２０８０に画定されたステープルキャビティと整列可能又は位置合わせ可能である。アンビル１２０９０の近位端部は、フレーム１２０２０に旋回可能に連結され得る。アンビル１２０９０はピボットアパーチャ１２２０１を含み得、このピボットアパーチャ１２２０１は、カートリッジチャネル１２２０７に画定されたピボットアパーチャ１２２０２、及びフレーム１２０２０に画定されたピボットアパーチャ１２２０３と整列され得る。ピボットピン１２２００が、ピボットアパーチャ１２２０１、１２２０２、及び１２２０３を通じて延び得、アンビル１２０９０をカートリッジチャネル１２２０７に回転可能に連結し得る。様々な例において、ピボットアパーチャ１２２０１、１２２０２、及び１２２０３、並びにピボットピン１２２００は、アンビル１２０９０が回転し得る固定軸を規定し得る。特定の例において、ピボットアパーチャ１２２０１、１２２０２及び／又は１２２０３は、例えば長手方向に細長くてもよく、そのため、ピボットピン１２２００は、ピボットアパーチャ１２２０１、１２２０２及び／又は１２２０３内でスライドし得るようになる。そのような例において、アンビル１２０９０は、ある軸を中心としてカートリッジチ

ャネル１２０７０に対して回転し、それに加えてカートリッジチャネル１２０７０に対して並進し得る。アンビル１２０９０は、それに装着されたアンビルハウジング１２０９７を更に含み得る。アンビルハウジング１２０９７が手術器具１２０１０のユーザーによって移動されるとき、アンビルハウジング１２０９７は、アンビル１２０９が開位置（図９９）と閉位置（図１００）との間で回転され得るように、アンビル１２０９０を移動させ得る。

【０２２３】

上記に加えて、アンビル１２０９０はラッチピン１２２１０を更に含み得る。アンビル１２０９０はラッチピンアパーチャ１２２１１を含み得、アンビルハウジング１２０９７は、ラッチピン１２２１０を受容及び支持するように構成されたラッチピンアパーチャ１２２１２を含み得る。アンビル１２０９０がその閉位置、又は閉位置に隣接する位置へと移動されているとき、ラッチ１２０５０はラッチピン１２２１０と係合し、アンビル１２０９０をステープルカートリッジ１２０８０に向かって引っ張り得る。様々な例において、ラッチ１２０５０のラッチバー１２０５２はそれぞれ、ラッチピン１２２１０と係合するように構成されたラッチアーム１２０５３を含み得る。ラッチ１２０５０は、ラッチアーム１２０５３がラッチピン１２２１０と係合されない非ラッチ位置（図１００）とラッチ位置（図１０１）との間で回転され得る。ラッチ１２０５０がその非ラッチ位置とそのラッチ位置との間で移動されるとき、ラッチアーム１２０５３はラッチピン１２２１０と係合し、アンビル１２０９０をステープルカートリッジ１２０８０に向かって移動させ得る。各ラッチアーム１２０５３は、ラッチピン１２２１０と接触するように構成されたカム表面を含み得る。カム表面は、ラッチピン１２２１０をステープルカートリッジ１２０８０に向かって押し、案内するように構成され得る。ラッチ１２０５０がそのラッチ位置に到達したとき、ラッチピン１２２１０は、ラッチバー１２０５２内に画定されたラッチスロット１２０５４内に捕捉され得る。ラッチスロット１２０５４は、少なくとも部分的にラッチアーム１２０５３によって画定され得る。以下で更に詳細に議論するように、ラッチスロット１２０５４の両側は上昇表面を含み得、その上昇表面は、ラッチ１２０５０がそのラッチ位置と、器具１２０１０を開放するためのその非ラッチ位置との間で回転されるとき、ラッチピン１２２１０と係合し、アンビル１２０９０をステープルカートリッジ１２０８０から離して上昇させるように構成され得る。

【０２２４】

上で議論したように、アンビル１２０９０は、ステープルカートリッジ１２０８０に向かって移動され得る。様々な例において、ステープルカートリッジ１２０８０に向かうアンビル１２０９０の移動は、アンビル１２０９０の遠位端部がステープルカートリッジ１２０８０の遠位端部と接触したときに停止され得る。特定の例において、アンビル１２０９０の移動は、ラッチピン１２２１０がカートリッジチャネル１２０７０と接触したときに停止され得る。カートリッジチャネル１２０７０は、その中に画定されたスロット１２２１５を含み得、スロット１２２１５はラッチピン１２２１０を受容するように構成されている。各スロット１２２１５は、ラッチピン１２２１０がスロット１２２１５に進入し得る上向き開放端部を、またそれに加えて閉鎖端部を含み得る。様々な例において、ラッチピン１２２１０は、アンビル１２０９０がその閉位置に到達したときに、スロット１２２１５の閉鎖端部と接触し得る。特定の例において、ラッチピン１２２１０は、厚い組織がアンビル１２０９０とステープルカートリッジ１２０８０との間に配置されている場合、スロット１２２１５の閉鎖端部と接触し得ない。少なくとも１つの例において、アンビル１２０９０はストップピン１２０９５を更に含み得る。ストップピン１２０９５は、アンビル１２０９０内に画定されたピンアパーチャ１２０９６を用いてアンビル１２０９０に装着され、アンビル１２０９０によって支持され得る。ストップピン１２０９５は、カートリッジチャネル１２０７０と接触し、ステープルカートリッジ１２０８０に向かうアンビル１２０９０の移動を停止させるように構成され得る。上記と同様に、カートリッジチャネル１２０７０は、その中に画定されたストップスロット１２０７５を更に含み得、ストップスロット１２０７５はストップピン１２０９５を受容するように構成され得る。

各ストップスロット１２０７５は、ストップピン１２０９５がストップスロット１２２７５に進入し得る上向き開放端部を、またそれに加えて閉鎖端部を含み得る。様々な例において、ストップピン１２０９５は、アンビル１２０９０がその閉位置に到達したときに、ストップスロット１２０７５の閉鎖端部と接触し得る。特定の例において、ストップピン１２０９５は、厚い組織がアンビル１２０９０とステープルカートリッジ１２０８０との間に配置されている場合、ストップスロット１２０７５の閉鎖端部と接触し得ない。

【０２２５】

上で議論したように、カートリッジチャネル１２０７０はフレーム１２０２０に装着され得る。様々な例において、カートリッジチャネル１２０７０は、フレーム１２０２０に強固にかつ固定的に装着され得る。そのような例において、カートリッジチャネル１２０７０は、フレーム１２０２０及び／又はハンドル１２０１５に対して移動可能となり得ない。特定の例において、カートリッジチャネル１２０７０はフレーム１２０２０に旋回可能に結合され得る。少なくとも１つのそのような例において、カートリッジチャネル１２０７０は、その中に画定されたピボットアパーチャ１２２０２を含み得、ピボットアパーチャ１２２０２はピボットピン１２２００を受容するように構成され得る。そのような状況において、アンビル１２０９０とカートリッジチャネル１２０７０は共に、ピボットピン１２２００を中心としてフレーム１２０２０に対して回転可能となり得る。ラッチ１２０５０がラッチピン１２２１０と係合されているとき、ラッチ１２０５０は、アンビル１２０９０とカートリッジチャネル１２０７０を定位置に保持し得る。

【０２２６】

特定の例において、上記に加えて、器具１２０１０は、アンビル１２０９０がその閉位置にあるか否かを検知するように構成された１つ又は２つ以上のセンサを含み得る。少なくとも１つの例において、器具１２０１０は、フレーム１２０２０とカートリッジチャネル１２０７０との中間に配置された圧力センサを含み得る。圧力センサは、例えば、フレームチャネル１２０２２又はカートリッジチャネル１２０７０の底部に装着され得る。圧力センサがカートリッジチャネル１２０７０の底部に装着されるとき、圧力センサは、カートリッジチャネル１２０７０がフレームチャネル１２０２２に向かって移動されるとき、フレームチャネル１２０２２と接触し得る。上で議論したように、カートリッジチャネル１２０７０がフレームチャネル１２０２２に対して回転可能である場合、カートリッジチャネル１２０７０はフレームチャネル１２０２２に向かって移動され得る。上記に加えてあるいは上記に代わって、カートリッジチャネル１２０７０がフレームチャネル１２０２２に向かって屈曲する場合、カートリッジチャネル１２０７０はフレームチャネル１２０２２に向かって移動され得る。カートリッジチャネル１２０７０は、圧縮荷重がアンビル１２０９０とカートリッジチャネル１２０７０との間に発生されたとき、フレームチャネル１２０２２に向かって屈曲し得る。アンビル１２０９０がその閉位置に移動されるとき、及び／又はアンビル１２０９０がラッチ１２０５０によってカートリッジチャネル１２０７０に向かって移動されるとき、アンビル１２０９０とカートリッジチャネル１２０７０との間に圧縮荷重が発生され得る。アンビル１２０９０がカートリッジチャネル１２０７０に向かって押されるとき、及び／又はラッチ１２０５０が使用されてアンビル１２０９０がカートリッジチャネル１２０７０に向かって引っ張られるとき、カートリッジチャネル１２０７０はピボットピン１２２０５を支承し得る。様々な例において、カートリッジチャネル１２０７０はその中に画定されたスロット又は溝１２２０９を含み得、そのスロット又は溝１２２０９は、ピボットピン１２２０５を受容するように構成され得る。いずれの場合も、圧力センサは、圧力又は力がカートリッジチャネル１２０７０に加えられていることを検知するように構成され得る。圧力センサは、手術器具１２０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。圧力センサによって検知される圧力又は力が閾値を超えたとき、マイクロプロセッサは、器具１２０１０の発射システムを動作させ得る。圧力又は力が閾値を超える前に、マイクロプロセッサは、ユーザーが発射システムを動作させようとしたとき、アンビル１２０９０が閉鎖され得ないか又は十分に閉鎖され得ないことを手術器具１２０１０のユーザーに警告し得る。そのような警告に加えてあるいはそ

れに代わって、マイクロプロセッサは、圧力センサによって検知された圧力又は力が閾値を超えていない場合にも、器具１２０１０の発射システムが動作されるのを防止し得る。

【０２２７】

特定の例において、上記に加えて、器具１２０１０は、ラッチ１２０５０がそのラッチ位置にあるか否かを検知するように構成された１つ又は２つ以上のセンサを含み得る。少なくとも１つの例において、器具１２０１０は、フレーム１２０２０とカートリッジチャネル１２０７０との中間に配置されたセンサ１２０２５を含み得る。センサ１２０２５は、例えば、フレームチャネル１２０２２又はカートリッジチャネル１２０７０の底部に装着され得る。センサ１２０２５がカートリッジチャネル１２０７０の底部に装着される場合、ラッチ１２０５０がその非ラッチ位置からそのラッチ位置へと移動されるとき、ラッチ１２０５０はセンサ１２０２５と接触し得る。センサ１２０２５は、手術器具１２０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。ラッチ１２０５０がそのラッチ位置にあることをセンサ１２０２５が検知すると、マイクロプロセッサは器具１２０１０の発射システムを動作させ得る。ラッチ１２０５０がそのラッチ位置にあることをセンサ１２０２５が検知する前に、マイクロプロセッサは、ユーザーが発射システムを動作させようとしたとき、アンビル１２０９０が閉鎖され得ないか又は十分に閉鎖され得ないことを手術器具１２０１０のユーザーに警告し得る。そのような警告に加えてあるいはそれに代わって、マイクロプロセッサは、ラッチ１２０５０がそのラッチ位置に検出されない場合、器具１２０１０の発射システムが動作されるのを防止し得る。様々な例において、例えば、センサ１２０２５は接近センサを備え得る。様々な例において、例えば、センサ１２０２５はホール効果センサを備え得る。少なくとも１つのそのような例において、ラッチ１２０５０は、ホール効果センサによって検出され得る、例えば永久磁石などの少なくとも１つの磁石要素を含み得る。様々な例において、センサ１２０２５は、例えばブラケット１２０２６によって定位置に保持され得る。

【０２２８】

主として図１０５を参照すると、手術器具１２０１０の発射システムは、発射シャフト１２２３０を回転させるように構成された発射モータ１２１２０を含み得る。発射モータ１２１２０は、発射シャフト１２２３０が遠位側に延びるように、手術器具１２０１０のハンドル１２０１５内でモータフレーム１２１２５に装着され得る。発射システムは、第１に、クロージャシャフト１２２３０に装着された第１の発射ギヤ１２２４０を、そして第２に、送りねじ１２２６０に装着された送りねじギヤ１２２５０を含むギヤトレーンを更に備え得る。第１の発射ギヤ１２２４０は送りねじギヤ１２２５０と噛み合い係合され得、それにより、第１の発射ギヤ１２２４０が発射シャフト１２２３０によって回転されるときに、第１の発射ギヤ１２２４０が送りねじギヤ１２２５０を回転させ得、送りねじギヤ１２２５０が送りねじ１２２６０を回転させ得るようになっている。主として図１０４を参照すると、送りねじ１２２６０は、モータブロック１２１２５内に画定されたアパーチャ内に回転可能に装着される第１の端部１２２６１と、ハンドル１２０１５の軸受部分１２２６４に装着される軸受内で回転可能に支持される第２の端部１２２６３とを備え得る。送りねじ１２２６０は、第１の端部１２２６１と第２の端部１２２６３との間で延びるねじ付き部分１２２６２を更に含み得る。発射システムは、送りねじ１２２６０のねじ付き部分１２２６２と螺合可能に係合された発射ナット１２２６５を更に備え得る。発射ナット１２２６５は送りねじ１２２６０と共に回転するのを抑制され得、そのため、送りねじ１２２６０が発射モータ１２１２０によって第１の方向に回転されるとき、送りねじ１２２６０は発射ナット１２２６５を遠位側に前進させ得、また同様に、送りねじ１２２６０が発射モータ１２１２０によって第２の、つまり反対の方向に回転されるとき、送りねじ１２２６０は発射ナット１２２６５を近位側に後退させ得るようになっている。

【０２２９】

上記に加えて、発射ナット１２２６５は、発射ナット１２２６５と共に並進し得る発射ブロック１２２７０に装着され得る。様々な例において、発射ナット１２２６５と発射ブロック１２２７０とは一体に形成され得る。上記と同様に、発射システムは、発射システ

ムから延びる発射バー１２２８０を更に含み得、発射バー１２２８０は、発射ナット１２２６５及び発射ブロック１２２７０と共に並進する。様々な例において、発射ナット１２２６５、発射ブロック１２２７０、及び発射バー１２２８０は、送りねじ１２１６０によって近位側及び／又は遠位側に並進される発射組立体を構成し得る。発射組立体が送りねじ１２２６０によって遠位側に前進されるとき、発射バー１２２８０はステープルカートリッジ１２０８０の中に進入し、ステープルカートリッジ１２０８０からステープルを排出し得る。発射システムは、ナイフブロック１２２８１とナイフバー１２２８２とを更に備え得、ナイフバー１２２８２は、ナイフブロックに装着され、ナイフブロック１２２８１から延びる。発射ブロック１２２７０が遠位側に前進されるとき、発射バー１２２８０はナイフブロック１２２８１と係合し、ナイフブロック１２２８１とナイフバー１２２８２を遠位側に前進させ得る。様々な例において、発射ブロック１２２７０は、発射行程の初期部分の間にはナイフブロック１２２８１に対して移動し、次いで発射行程の最終部分の間には共に移動し得る。少なくとも１つのそのような例において、発射バー１２２８０は、発射バー１２２８０から延びる１つ又は２つ以上の隆起表面がナイフブロック１２２８１と接触し、ナイフブロック１２２８１を遠位側に発射バー１２２８０と共に押すまで、ナイフブロック１２２８１内に画定されたスロットを通じてスライドし得る。様々な例において、発射組立体はナイフブロック１２２８１とナイフバー１２２８２とを更に含み得、ナイフバー１２２８２は、発射ブロック１２２７０及び発射バー１２２８０と同時に移動し得る。いずれの場合も、ナイフバー１２２８２が遠位側に前進されるとき、ナイフバー１２２８２の切断縁部１２２８３が、アンビル１２０９０とステープルカートリッジ１２０８０との間に捕捉された組織を切開し得る。１９８７年１月６日に発行された米国特許第４，６３３，８７４号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ　ＷＩＴＨ　ＪＡＷ　ＬＡＴＣＨＩＮＧ　ＭＥＣＨＡＮＩＳＭ　ＡＮＤ　ＤＩＳＰＯＳＡＢＬＥ　ＬＯＡＤＩＮＧ　ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」のすべての開示内容が、参照によって本明細書に組み込まれる。

【０２３０】

主として図１０６を参照すると、手術器具１２０１０の発射システムは、発射ボタン１２０５５と発射スイッチ１２２９０とを含み得る。手術器具１２０１０のユーザーが発射ボタン１２０５５を押下すると、発射ボタン１２０５５は発射スイッチ１２２９０と接触し、発射モータ１２１２０を動作させ得る発射回路を閉鎖し得る。手術器具１２０１０のユーザーが発射ボタン１２０５５を解放すると、発射回路は開放され得、発射モータ１２１２０への電力供給が中断され得る。発射ボタン１２０５５はもう一度、押されて、発射モータ１２１２０をもう一度、動作させ得る。特定の例において、発射ボタン１２０５５は双方向スイッチを備え得、その双方向スイッチは、第１の方向に押されると発射モータ１２１２０を第１の方向に動作させ得、第２の方向に押されると発射モータ１２１２０を第２の、つまり反対の方向に動作させ得る。発射スイッチ１２０９０及び／又は任意の好適な構成の発射スイッチは手術器具１２０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得、そのマイクロプロセッサは、発射モータ１２１２０に供給される電力を制御するように構成され得る。特定の例において、上記に加えて、マイクロプロセッサは、ラッチ１２０５０が閉鎖されたことをセンサ１２０２５が検知するまで、発射ボタン１２０５５からの信号を無視し得る。いずれの場合も、発射ボタン１２０５５は、発射バー１２２８０及びナイフ１２２８２を遠位側に前進させるためには第１の方向に、発射バー１２２８０及びナイフ１２２８２を近位側に後退させるためには第２の方向に押され得る。特定の例において、手術器具１２０１０は、発射モータ１２１２０をその第１の方向に動作させるように構成された発射ボタン及びスイッチと、発射モータ１２１２０をその第２の方向に動作させるように構成された後退ボタン及びスイッチとを含み得る。発射バー１２２８０及びナイフ１２２８２が後退した後、ラッチ１２０５０はそのラッチ位置からその非ラッチ位置に移動されて、ラッチピン１２２１０からラッチアーム１２０５３を分離し得る。その後、アンビル１２０９０はステープルカートリッジ１２０８０から離して旋回されて、手術器具１２０１０を解放非ラッチ状態に復帰させ得る。上記と同様に、手術器具１２０１

０は、手術器具１２０１０のステータスを指示するように構成された、例えばＬＥＤ　１２１００などの１つ又は２つ以上のインジケータを含み得る。ＬＥＤ　１２１００は、例えば、手術器具１２０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得、ＬＥＤ　１１１００に関連して説明した方式と同様の方式で動作し得る。ＬＥＤ　１２１００は、例えばブラケット１２１０１によって定位置に保持され得る。

【０２３１】

様々な例において、器具１２０１０は発射ロックアウトシステムを含み得、その発射ロックアウトシステムは、アンビル１２０９０が閉位置又は実質的閉位置にある場合に、ナイフ１２２８２及び／又は発射バー１２２８０の前進を阻止し得る。図１０４及び１０６を参照すると、器具１２０１０は、例えば、カートリッジチャネル１２０７０に装着された付勢部材１２４００を備え得、付勢部材１２４００は、ナイフ１２２８２を付勢してハンドル１２０１５のロック部分と係合させ得る。アンビル１２０９０がその閉位置へと回転されるとき、アンビル１２０９０は、付勢部材１２４００の付勢力に抗して、ナイフ１２２８２を下向きに押して、ロック部分から離し得る。そのような時点で、ナイフ１２２８２は遠位側に前進され得る。同様に、器具１２０１０は、発射バー１２２８０を付勢してハンドル１２０１５のロック部分と係合させ得る付勢部材を含み得、ここで、アンビル１２０９０がその閉位置へと移動されるとき、アンビル１２０９０はロック部分から発射バー１２２８０を分離し得る。

【０２３２】

手術器具１２０１０は、手動クロージャシステムと電動ステープル発射システムとを備え得る。ハンドル１２０１５の一部分１２０４０は手術器具１２０１０のユーザーの片手で握持され得、アンビル１２０９及びラッチ１２０５０はもう一方の手で操作され得る。ラッチ１２０５０を閉鎖することの一部として、少なくとも１つの実施形態において、ユーザーは、自身の一方の手を概ね自身のもう一方の手の方向に移動させ得、これにより、手術器具１２０１０の偶然及び偶発による動作が低減され得る。手術器具１２０１０は、任意の好適な電源によって給電され得る。例えば、電気ケーブルが外部電源からハンドル１２０１５の中へと延び得る。特定の例において、例えば電池がハンドル１２０１５内に格納され得る。

【０２３３】

手術用ステープル留め器具１３０１０が図１０７～１１０に示されている。図１０７は、一部の構成要素を取り除き、その他を横断面図で示した手術器具１３０１０の側面図である。器具１３０１０は、ハンドル１３０１５と、第１のアクチュエータ１３０２０と、第２のアクチュエータ１３０３０と、シャフト組立体１３０４０と、エンドエフェクタ１３０１２とを備え得、エンドエフェクタ１３０１２はアンビル１３０５０とステープルカートリッジ１３０５５とを含んでいる。シャフト部分１３０４０及びアンビル１３０５０は、１９９８年1月6日に発行された米国特許第５，７０４，５３４号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ　ＡＳＳＥＭＢＬＹ　ＦＯＲ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」に図示及び議論されているように動作され得る。１９９８年1月6日に発行された米国特許第５，７０４，５３４号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ　ＡＳＳＥＭＢＬＹ　ＦＯＲ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。電気入力ケーブル１３０１８が、器具１３０１０を外部電源に接続し得る。少なくとも１つの例において、外部電源は、例えば、オハイオ州シンシナティ（Cincinnati）のエチコン・エネルギー社（Ethicon Energy）によって製造されているＧＥＮ１１発電器などの発電器を含み得る。様々な例において、外部電源はＡＣ／ＤＣアダプタを含み得る。特定の例において、器具１３０１０は、例えば、２０１２年７月３日に発行された米国特許第８，２１０，４１１号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」で図示され議論されている電池など、内部電池によって給電され得る。２０１２年７月３日に発行された米国特許第８，２１０，４１１号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込ま

れる。

【０２３４】

様々な例において、主として図１０７を参照すると、エンドエフェクタ１３０１２のアンビル１３０５０は、以下で更に詳細に説明するように、図１０７に示すような開位置と、アンビル１３０５０がステープルカートリッジ１３０５５と隣接又は接触して配置される閉位置との間で移動可能となり得る。少なくとも１つのそのような例において、ステープルカートリッジ１３０５５は、アンビル１３０５０に対して旋回可能となり得ない。特定の例において、図示しないが、ステープルカートリッジ１３０５５は、アンビル１３０５０に対して旋回可能となり得る。少なくとも１つのそのような例において、アンビル１３０５０は、ステープルカートリッジ１３０５５に対して旋回可能となり得ない。いずれの場合も、器具１３０１０のユーザーは、組織Ｔをアンビル１３０５０とカートリッジ１３０５５との間に配置するために、エンドエフェクタ１３０１２を操作し得る。組織Ｔがアンビル１３０５０とステープルカートリッジ１３０５５との間に適切に配置されると、ユーザーは次いで、第１のアクチュエータ１３０２０を引いて器具１３０１０のクロージャシステムを作動させ得る。クロージャシステムは、ステープルカートリッジ１３０５５に対してアンビル１３０５０を移動させ得る。例えば、以下で更に詳細に説明するように、第１のアクチュエータ１３０２０は、ハンドル１３０１５のピストルグリップ部分１３０１６に向かって引かれてアンビル１３０５０を閉鎖し得る。

【０２３５】

クロージャ駆動部は、アンビル１３０５０を移動させるように構成されたクロージャモータ１３１０５（図１１０）を含み得る。クロージャモータ１３１０５は、例えばモータブラケット１３１０１を介してハンドル１３０１５に装着され得る。第１のアクチュエータ１３０２０をその開位置（図１０８）からその閉位置（図１０９）へと絞り込むことにより、クロージャモータ１３１０５が付勢され得る。主として図１１０を参照すると、クロージャモータ１３１０５は、クロージャ送りねじ１３１１０と動作可能に係合される回転可能な出力シャフトを含み得る。クロージャモータ１３１０５が出力シャフトを第１の方向に回転させるとき、出力シャフトは、クロージャ送りねじ１３１１０を第１の方向に回転させ得る。クロージャ送りねじ１３１１０は、ハンドル１３０１５内で回転可能に支持され得、またねじ付き部分を含み得る。クロージャ駆動部は、クロージャ送りねじ１３１１０のねじ付き部分１２２６２と螺合可能に係合されたクロージャナットを更に含み得る。クロージャナットは、クロージャ送りねじ１３１１０と共に回転するのを抑制され得、そのため、クロージャ送りねじ１３１１０の回転動作がクロージャナットに伝達され得るようになっている。クロージャナットは、クロージャヨーク１３１２０と係合されるか又はクロージャヨーク１３１２０と一体に形成され得る。クロージャモータ１３０１５がその第１の方向に回転されるとき、クロージャ送りねじ１３１１０はクロージャヨーク１３１２０を遠位側に前進させ得る。様々な例において、クロージャヨーク１３１２０は、ハンドル１３０１５から延びるレール１３１２２によってハンドル１３０１５内にスライド可能に支持され得、レール１３１２２は、クロージャヨーク１３１２０の運動を長手方向軸に沿って画定された経路に抑制し得る。そのような軸は、シャフト組立体１３０４０によって規定された長手方向軸と平行であり得るか、実質的に平行であり得るか、共線をなし得るか、又は実質的に共線をなし得る。クロージャ駆動部は、クロージャヨーク１３１２０から遠位側に延びるクロージャチューブ１３１２５を更に含み得る。クロージャチューブ１３１２５はまた、シャフト組立体１３０４０の一部となり得、シャフト組立体１３０４０のフレームに対して並進し得る。クロージャヨーク１３１２０がクロージャ送りねじ１３１１０によって遠位側に前進されるとき、クロージャヨーク１３１２０はクロージャチューブ１３１２５を遠位側に前進させ得る。クロージャチューブ１３１２５の遠位端部はアンビル１３０５０と動作可能に係合され得、そのため、クロージャチューブ１３１２５が遠位側に前進されるとき、クロージャチューブ１３１２５はアンビル１３０５０をその開位置からその閉位置に向かって押し得る。１９９８年１月６日に発行された米国特許第５，７０４，５３４号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ　ＡＳＳＥＭＢＬＹ　Ｆ

ＯＲ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」に手動クロージャシステムが開示されている。

【０２３６】

少なくとも１つの形態において、器具１３０１０は、ハンドル１３０１５内に配置されたクロージャシステムスイッチを含み得、そのクロージャシステムスイッチは、第１のアクチュエータ１３０２０がその開位置（図１０８）からその閉位置（図１０９）に向かって移動されるときに閉鎖され得る。特定の例において、クロージャシステムスイッチは、第１のアクチュエータ１３０２０がその閉位置（図１０９）にあるときに閉鎖され得る。いずれの場合も、上で議論したように、クロージャシステムスイッチが閉鎖されているとき、クロージャモータ１３１０５をその第１の方向に回転させるために、クロージャシステム電力回路が閉鎖されて電力がクロージャモータ１３１０５に供給され得る。特定の例において、手術器具１３０１０はマイクロプロセッサを含み得、また上記と同様に、クロージャシステムスイッチは、そのマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。第１のアクチュエータ１３０２０が閉鎖されていることを示す信号をクロージャシステムスイッチがマイクロプロセッサに送信したとき、マイクロプロセッサは電力をクロージャモータ１３１０５に供給して、クロージャモータ１３１０５をその第１の方向に動作させ、アンビル１３０５０をその閉位置に向かって移動させ得る。様々な例において、第１のアクチュエータ１３０２０が少なくとも部分的に作動されており、クロージャシステムスイッチが閉鎖状態にある限り、クロージャモータ１３１０５は、アンビル１３０５０をその閉位置に向かって移動させ得る。ユーザーが第１のアクチュエータ１３０２０を解放し、第１のアクチュエータ１３０２０がその非作動位置に復帰された場合、クロージャシステムスイッチは開放され得、クロージャモータ１３１０５への電力供給が中断され得る。そのような例では、アンビル１３０５０は部分的に閉位置に残され得る。第１のアクチュエータ１３０２０がもう一度、作動され、クロージャシステムスイッチが閉鎖されているとき、電力がもう一度、クロージャモータ１３１０５に供給されて、アンビル１３０５０がその閉位置に向かって移動され得る。上記を考慮して、手術器具１３０１０のユーザーは第１のアクチュエータ１３０２０を作動させ、クロージャモータ１３１０５がアンビル１３０５０をその完全閉位置に配置するまで待機し得る。

【０２３７】

少なくとも１つの形態において、第１のアクチュエータ１３０２０の運動は、アンビル１３０５０の運動と比例し得る。第１のアクチュエータ１３０２０は、その開位置（図１０８）とその閉位置（図１０９）との間で移動されるとき、第１の、つまりアクチュエータの動作範囲の全体にわたって移動し得る。同様に、アンビル１３０５０は、その開位置（図１０７）とその閉位置との間で移動されるとき、第２の、つまりアンビルの動作範囲の全体にわたって移動し得る。アクチュエータの動作範囲は、アンビルの動作範囲に対応し得る。一例として、アクチュエータの動作範囲はアンビルの動作範囲に等しくなり得る。例えば、アクチュエータの動作範囲は約３０度を含み得、アンビルの動作範囲は約３０度を含み得る。そのような例において、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０がその完全開位置にあるときには完全開位置に位し得、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０が閉位置に向かって１０度、回転されるときに、閉位置に向かって１０度、回転され得、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０が閉位置に向かって２０度、回転されるときに、閉位置に向かって２０度、回転され得、他も同様である。第１のアクチュエータ１３０２０とアンビル１３０５０とがこのように正比例することにより、器具１３０１０のユーザーは、アンビル１３０５０が手術部位において視界から遮られた場合でも、ステープルカートリッジ１３０５５に対するアンビル位置１３０５０の感覚を得ることができる。

【０２３８】

上記に加えて、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０の閉鎖動作と開放動作の両方に応答し得る。例えば、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に向かって１０度、移動されるとき、アンビル１３０５０はステープルカ

ートリッジ１３０５５に向かって１０度、移動され得、また、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６から離れて１０度、移動されるとき、アンビル１３０５０はステープルカートリッジ１３０５５から離れて１０度、移動され得る。第１のアクチュエータ１３０２０の運動とアンビル１３０５０の運動は、１：１の比に従って正比例し得るが、他の比も可能である。例えば、第１のアクチュエータ１３０２０の運動とアンビル１３０５０の運動は、例えば２：１の比に従って正比例し得る。そのような例において、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に対して２度、移動されるとき、ステープルカートリッジ１３０５５に対して１度、移動することになる。更に、そのような例において、第１のアクチュエータ１３０２０の動作範囲は、アンビル１３０５０の動作範囲の２倍となり得る。別の例において、例えば、第１のアクチュエータ１３０２０の運動とアンビル１３０５０の運動は、１：２の比に従って正比例し得る。そのような例において、アンビル１３０５０は、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に対して１度、移動されるとき、ステープルカートリッジ１３０５５に対し２度、移動することになる。更に、そのような例において、第１のアクチュエータ１３０２０の動作範囲は、アンビル１３０５０の動作範囲の半分となり得る。様々な例において、第１のアクチュエータ１３０２０の動作は、アンビル１３０５０の動作に線形に比例し得る。他の例において、第１のアクチュエータ１３０２０の動作は、アンビル１３０５０の動作に非線形に比例し得る。以下で更に詳細に説明するように、用いられる比にかかわらず、そのような実施形態は、例えば、第１のアクチュエータ１３０２０の回転を評価し得る電位差計の使用によって可能となり得る。

【０２３９】

上記に加えて、図１０８～１１０を参照すると、器具１３０１０のクロージャシステムは、第１のアクチュエータ１３０２０の運動を検知し得るスライドポテンショメータ１３０９０を備え得る。第１のアクチュエータ１３０２０は、ピボット１３０２１を介してハンドル１３０１５に旋回可能に装着され得る。第１のアクチュエータ１３０２０はギヤ部分１３０７０を備え得、ギヤ部分１３０７０は、ピボット１３０２１の周りに円周方向に延びる複数のギヤ歯を備える。第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に向かって近位側に回転されるとき、上記に加えて、ギヤ部分１３０７０は遠位側に回転され得る。同様に、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６から離れて遠位側に回転されるとき、ギヤ部分１３０７０は近位側に回転され得る。クロージャシステムは、ハンドル１３０１５内にスライド可能に支持されるクロージャヨークラック１３０８０を更に備え得る。クロージャヨークラック１３０８０は、第１のアクチュエータ１３０２０のギヤ部分１３０７０に面するクロージャヨークラック１３０８０の底面に沿って延びる歯の縦配列を備え得る。第１のアクチュエータ１３０２０のギヤ部分１３０７０は、クロージャヨークラック１３０８０上に画定された歯の配列と噛み合い係合され得、そのため、第１のアクチュエータ１３０２０がピボット１３０２１を中心として回転されるとき、第１のアクチュエータ１３０２０は、第１のアクチュエータ１３０２０が回転される方向に応じて、近位側又は遠位側にクロージャヨークラック１３０８０を変位させ得るようになっている。例えば、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に向かって回転されるとき、第１のアクチュエータ１３０２０はクロージャヨークラック１３０８０を遠位側に変位させ得る。同様に、第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６から離れて回転されるとき、第１のアクチュエータ１３０２０はクロージャヨークラック１３０８０を近位側に変位させ得る。ハンドル１３０１５は、その中に画定されたガイドスロットを含み得、そのガイドスロットは、クロージャヨークラック１３０８０をスライド可能に支持し、クロージャヨークラック１３０８０の運動を長手方向軸に沿って画定された経路に抑制するように構成され得る。この長手方向軸は、シャフト組立体１３０４０の長手方向軸と平行であり得るか、実質的に平行であり得るか、共線をなし得るか、又は実質的に共線をなし得る。

【０２４０】

クロージャヨークラック１３０８０は、その上に装着された検出可能要素１３０８１を

含み得る。検出可能要素１３０８１は、例えば永久磁石などの磁気要素を含み得る。検出可能要素１３０８１は、クロージャラック１３０８０がハンドル１３０１５内で並進されるとき、スライドポテンショメータ１３０９０内に画定された長手方向スロット１３０９１内で並進するように構成され得る。スライドポテンショメータ１３０９０は、長手方向スロット１３０９１内の検出可能要素１３０８１の位置を検出し、その位置を手術器具１３０１０のマイクロプロセッサに伝えるように構成され得る。例えば、第１のアクチュエータ１３０２０が、その開位置、又は非作動位置（図１０８）にあるとき、検出可能要素１３０８１は長手方向スロット１３０９１の近位端部に配置され得、ポテンショメータ１３０９０は、第１のアクチュエータ１３０２０がその開位置にあることをマイクロプロセッサに示し得る信号をマイクロプロセッサに伝送し得る。この情報を用いて、マイクロプロセッサはアンビル１３０５０をその開位置に維持し得る。第１のアクチュエータ１３０２０がピストルグリップ１３０１６に向かって回転されるとき、検出可能要素１３０８１は長手方向スロット１３０９１内で遠位側にスライドし得る。ポテンショメータ１３０９０は、第１のアクチュエータ１３０２０の位置を示し得る１つの信号又は複数の信号をマイクロプロセッサに伝送し得る。そのような１つの信号又は複数の信号に反応して、マイクロプロセッサは、第１のアクチュエータ１３０２０の位置に対応する位置にアンビル１３０５５を移動させるようにクロージャモータ１３１０５を動作させ得る。例えば、第１のアクチュエータ１３０２０が、その閉位置又は完全非作動位置（図１０９）にあるとき、検出可能要素１３０８１は長手方向スロット１３０９１の遠位端部に配置され得、ポテンショメータ１３０９０は、第１のアクチュエータ１３０２０がその閉位置にあることをマイクロプロセッサに示し得る信号をマイクロプロセッサに伝送し得る。この情報を用いて、マイクロプロセッサはアンビル１３０５０をその閉位置に移動させ得る。

【０２４１】

上で議論したように、第１のアクチュエータ１３０２０がハンドル１３０１５のピストルグリップ１３０１６に実質的に隣接するように引かれるとき、クロージャヨークラック１３０８０はその最遠位位置に移動される。クロージャヨークラック１３０８０がその最遠位位置にあるとき、クロージャ解放ボタン１３１４０は、クロージャヨークラック１３０８０と係合してクロージャヨークラック１３０８０をその最遠位位置に解放可能に保持し、その結果、アンビル１３０５０をその閉位置に解放可能に保持し得る。主として図１０８を参照すると、クロージャ解放ボタン１３１４０は、ピボット１３１４１を中心として旋回可能にハンドル１３０１５に装着され得る。クロージャ解放ボタン１３１４０は、クロージャ解放ボタン１３１４０から延びるロックアーム１３１４２を含み得る。第１のアクチュエータ１３１２０がその非作動位置にあり、クロージャヨークラック１３０８０がその最近位位置にあるとき、ロックアーム１３１４２は、クロージャヨークラック１３０８０の上部表面の上方にかつ／又はそれに当接して配置され得る。そのような位置において、クロージャヨークラック１３０８０はロックアーム１３１４２に対してスライドし得る。いくつかの状況において、ロックアーム１３１４２は、クロージャヨークラック１３０８０の上部表面に対して付勢され得る。以下で更に詳細に説明するように、器具１３０１０は、第１のアクチュエータ１３０２０及び第２のアクチュエータ１３０３０を図１０８に示す非作動構成にて解放可能に保持するように構成されたロック１３２９０を更に備え得る。ばね１３１５０がロック１３２９０と発射ボタン１３１４０との中間に配置され得、ばね１３１５０は、ピボット１３１４１を中心としてクロージャ解放ボタン１３１４０を回転可能に付勢し、クロージャヨークラック１３０８０の上部表面に当接させてロックアーム１３１４２を配置し得る。様々な例において、ロック１３２９０は近位突出部１３２９６を含み得、クロージャ解放ボタン１３１４０は遠位突出部１３１４６を含み得、遠位突出部１３１４６は、ロック１３２９０とクロージャ解放ボタン１３１４０との間の定位置にばね１３１５０を保持及び整合させるように構成され得る。図１０９に示すように、第１のアクチュエータ１３０２０がその作動位置へと回転されると、クロージャヨークラック１３０８０はその最遠位位置に位し得、ロックアーム１３１４２は、クロージャヨークラック１３０８０の近位端部に画定されたノッチ１３０８２の中へと付勢され、

つまり引き込まれ得る。更に、第１のアクチュエータ１３０２０が、図１０９及び１１０に示すその閉位置又は作動位置に移動されるとき、第１のアクチュエータ１３０２０はロック１３２９０を近位側に押し、ピボット１３２１４を中心としてロック１３２９０を回転させ得る。少なくとも１つの例において、第１のアクチュエータ１３０２０は、第１のアクチュエータ１３０２０から延びるアクチュエータ突出部１３０２５を含み得、アクチュエータ突出部１３０２５は、ロック１３２９０から延びる遠位突出部１３２９５と係合するように構成される。ロック１３２９０のそのような運動により、ばね１３１５０がロック１３２９０とクロージャ解放ボタン１３１４０との間で圧縮され、クロージャ解放ボタン１３１４０に加えられる付勢力が増大され得る。ロックアーム１３１４２がノッチ１３０８２と係合されると、クロージャヨークラック１３０８０は、近位方向又は遠位方向に移動可能になり得ないか、又は少なくとも部分的に移動可能となり得ない。

【０２４２】

上で議論したように、第１のアクチュエータ１３０２０及び第２のアクチュエータ１３０３０は、図１０８に示す非作動位置に解放可能に保持され、かつ／又はその非作動位置へと付勢され得る。器具１３０１０は戻しばね１３２１０を含み得、戻しばね１３２１０は、ピボット１３２１４に結合される第１の端部と、第２のアクチュエータ１３０３０から延びるばねマウント１３０３４に結合される第２の端部とを含み得る。第２のアクチュエータ１３０３０は、ピボット１３０２１を中心として回転可能にハンドル１３０１５に装着され得、戻しばね１３２１０は付勢力を第２のアクチュエータ１３０３０に加えて、ピボット１３０２１を中心として第２のアクチュエータ１３０３０を回転させ得る。ロック１３２９０は、ピボット１３０２１を中心とした第２のアクチュエータ１３０３０の回転を停止させ得る。より具体的に言えば、ばね１３１５０は、クロージャ復帰ボタン１３１４０を付勢してクロージャヨークラック１３０８０と係合させるように作用し、ロック１３２９０を遠位側に押すようにも作用し得、そのため、ロック１３２９０のロックアーム１３２９２は、第２のアクチュエータ１３０３０に画定されたショルダー１３０３２の背後に配置され、それによって第２のアクチュエータ１３０３０の回転が制限され、第２のアクチュエータ１３０３０は図１０８に示すようにその非作動位置に保持され得るようになっている。主として図１１０を参照すると、第２のアクチュエータ１３０３０はショルダー１３０３１を備え得、ショルダー１３０３１は、第１のアクチュエータ１３０２０のギヤ部分１３０７０と当接し、第１のアクチュエータ１３０２０をその非作動位置（図１０８）へと付勢するように構成され得る。第１のアクチュエータ１３０２０がその作動位置（図１０９）に向かって回転されるとき、第１のアクチュエータ１３０２０は、ばね１３２１０によって与えられる付勢力に抗して、第２のアクチュエータ１３０３０をピストルグリップ１３０１６に向かって少なくとも部分的に回転させ得る。実際に、第１のアクチュエータ１３０２０が作動することにより、第２のアクチュエータ１３０３０は、手術器具１３０１０のユーザーからアクセス可能にされ得る。第１のアクチュエータ１３０２０の作動に先立って、第２のアクチュエータ１３０３０は、ユーザーからアクセス不能になり得る。いずれの場合も、第１のアクチュエータ１３０２０が作動することによってロック１３２９５が近位側に押されることが、読者には思い出されよう。ロック１３２９５がそのように近位側に移動することにより、ロック１３２９５が、第２のアクチュエータ１３０３０に画定されたショルダー１３０３２の背後から変位され得る。

【０２４３】

上で議論したように、第１のアクチュエータ１３０２０がその完全作動位置（図１０９）へと移動及びロックされ、アンビル１３０５０がその閉位置へと移動されると、器具１３０１０が使用されて、アンビル１３０５とステープルカートリッジ１３０５５との中間に配置された組織がステープル留めされ得る。ユーザーがアンビル１３０５０とステープルカートリッジ１３０５５との間の組織の位置に不満である場合、ユーザーは、クロージャ解放ボタン１３１４０を押下することによってアンビル１３０５０をロック解除し得る。クロージャ解放ボタン１３１４０が押下されるとき、クロージャ解放ボタン１３１４０のロックアーム１３１４２は上向きに旋回されてノッチ１３０８２を外れ、これによって

クロージャヨークラック１３０８０は、近位側に移動できるようにされ得る。更に、戻りばね１３２１０は、第１のアクチュエータ１３０２０及び第２のアクチュエータ１３０３０を、図１０９に示すそれらの非作動位置に復帰させ得、また、ギヤ部分１３０７０とクロージャヨークラック１３０８０との噛み合い係合によって、戻りばね１３２１０はクロージャヨークラック１３０８０を再びその近位位置へと復帰させ得る。クロージャヨークラック１３０８０のそのような移動は、スライドポテンショメータ１３０９０によって検出され得、スライドポテンショメータ１３０９０は、第１のアクチュエータ１３０２０がその非作動位置に復帰されており、アンビル１３０５０がその開位置に復帰されるべきであるという信号を、器具１３０１０のマイクロプロセッサに伝送し得る。それに反応して、マイクロプロセッサは、第２の方向に回転して閉鎖システムのクロージャナットを近位側に駆動し、クロージャ管１３１２５を近位側に後退させるようにクロージャモータ１３１０５に命令し得、これによってアンビル１３０５０は再びその開位置に復帰されることになる。ユーザーは次いで、第１のアクチュエータ１３０２０をもう一度、作動させることによって、アンビル１３０５０及びステープルカートリッジ１３０５５を再配置し、アンビル１３０５０を再閉鎖し得る。様々な例において、器具１３０１０のマイクロプロセッサは、アンビル１３０５０が閉位置又は十分に閉位置にあることをポテンショメータ１３０９０が検知するまで、第２のアクチュエータ１３０３０からの入力信号を無視するように構成され得る。

【０２４４】

ユーザーがアンビル１３０５０及びステープルカートリッジ１３０５５の位置に満足すると、上記に加えて、ユーザーは、第２のアクチュエータ１３０３０が第１のアクチュエータ１３０２０に近接するように、第２のアクチュエータ１３０３０を閉位置又は作動位置に引き得る。第２のアクチュエータ１３０３０が作動することにより、ハンドル１３０１５内の発射スイッチ１３１８０が押下、つまり閉鎖され得る。様々な例において、発射スイッチ１３１８０はモータマウント１３１０２によって支持され得、モータマウント１３１０２はまた、クロージャモータ１３１０５及び／又は発射モータ１３１００を支持するように構成され得る。発射スイッチ１３１８０の閉鎖により、発射モータ１３１００が動作され得る。特定の例において、発射スイッチ１３１８０は、手術器具１３０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。第２のアクチュエータ１３０３０が十分に作動されているという信号をマイクロプロセッサが発射スイッチ１３１８０から受信すると、マイクロプロセッサは発射モータ１３１００に電力を供給し得る。様々な例において、発射スイッチ１３１８０の閉鎖により、発射モータ１３１００は直接、ＤＣ又はＡＣ電源に接続されて、発射モータ１３１００が動作され得る。少なくとも１つの例において、発射スイッチ１３１８０は、第２のアクチュエータ１３０３０がその完全閉位置に到達するまで発射スイッチ１３１８０が閉鎖されないように構成され得る。主として図１１０を参照すると、第２のアクチュエータ１３０３０の回転は、第２のアクチュエータ１３０３０が第１のアクチュエータ１３０２０と接触したときに、完全閉位置にて停止され得る。少なくとも１つのそのような例において、第１のアクチュエータ１３０２０は、停止用凹部１３０２３を備え得、停止用凹部１３０２３は、第２のアクチュエータ１３０３０がその閉位置に到達したとき、第２のアクチュエータ１３０３０から延びる停止用突出部１３０３３を受容するように構成される。

【０２４５】

発射モータ１３１００は、発射システムの発射送りねじ１３１９０と動作可能に係合される回転可能な出力シャフトを含み得る。発射モータ１３１００がその出力シャフトを第１の方向に回転させるように動作されるとき、出力シャフトは、発射送りねじ１３１９０を第１の方向に回転させ得る。発射モータ１３１００がその出力シャフトを第２の、つまり反対の方向に回転させるように動作されるとき、出力シャフトは、発射送りねじ１３１９０を第２の方向に回転させ得る。発射システムは、発射送りねじ１３１９０のねじ付き部分と螺合可能に係合される発射ナットを更に備え得る。発射ナットは発射送りねじ１３１９０と共に回転するのを抑制され得るため、発射送りねじ１３１９０が回転することに

より、発射送りねじ１３１９０が回転される方向に応じて、近位側又は遠位側に発射ナットを並進させ得るようになっている。発射システムは発射シャフト１３２２０を更に備え得、発射シャフト１３２２０は、発射ナット共に変位され得る発射ナットに動作可能に連結される。発射システムはまた、ナイフバー１３２００とステープル配備発射バンドとを更に備え得、ステープル配備発射バンドは発射シャフト１３２２０から遠位側に延びる。発射モータ１３０２０がその第１の方向に回転されるとき、発射送りねじ１３１９０は、発射ナット、発射シャフト１３２２０、ナイフバー１３２００、及び発射バンドを遠位側に変位させて、ステープルカートリッジ１３０５５からステープルを排出し、アンビル１３０５０とステープルカートリッジ１３０５５との中間に配置された組織を切開し得る。ナイフ１３２００及び発射バンドが、それらの移動の終端に到達すると、マイクロプロセッサは発射モータ１３１００をその第２の、つまり反対の方向に回転させて、ナイフ１３２００及びバンドを再びそれらの元の位置に戻し得る。様々な例において、器具１３０１０は、マイクロプロセッサと信号通信をなす移動終端センサを含み得、この移動終端センサは、発射駆動部がその発射行程の終端に到達したこと、そして発射行程が後退されるべきであることをマイクロプロセッサに伝え得る。例えば、そのような行程終端センサがアンビル１３０５０及び／又はステープルカートリッジ１３０５５内に配置され得る。特定の例において、発射モータ１３１００に動作可能に結合されたエンコーダが、ナイフ１３２００及び発射バンドがそれらの行程の終端に到達するのに十分な回転数にわたって発射モータ１３１００が回転していると判断し、発射システムが後退されるべきであることをマイクロプロセッサに伝え得る。

【０２４６】

第２のアクチュエータ１３０３０が作動されると、しかしながら、器具１３０１０はその発射状態となり、またマイクロプロセッサは、発射システムがその元の位置に復帰されるまで、第１のアクチュエータ１３０２０及び／又はスライドポテンショメータ１３０９０からのいかなる入力をも無視するように構成され得る。様々な例において、器具１３０１０は中止ボタンを含み得、その中止ボタンは、押下されると、発射組立体が直ちに後退されるべきであることをマイクロプロセッサに伝え得る。少なくとも１つのそのような例において、発射シーケンスは、クロージャ解放ボタン１３１４０が押下されたときに一時停止され得る。上で議論したように、クロージャ解放ボタン１３１４０を押すことにより、クロージャヨークラック１３０８０が近位側に移動し、次にクロージャヨークラック１３０８０は、検出可能要素１３０８１を近位側に移動させる。検出可能要素１３０８１の近位側への移動は、スライドポテンショメータ１３０９０によって検出され得、スライドポテンショメータ１３０９０は、発射モータ１３１００の回転を逆転させて発射組立体を後退させるように、かつ／又はクロージャモータ１３１０５を動作させてアンビル１３０５０を開放するように、マイクロプロセッサに伝え得る。

【０２４７】

器具１３０１０はまた、器具１３０１０の動作状態を示すように構成され得る、例えばＬＥＤ　１３３００などの１つ又は２つ以上のインジケータを含み得る。様々な例において、ＬＥＤ　１３３００は、例えばＬＥＤ　１１１００と類似した方式で動作し得る。器具１３０１０はまた、エンドエフェクタ１３０１２を関節運動させる能力を組み入れている。これは、米国特許第５，７０４，５３４号で議論されているような関節ノブ１３２４０を用いて行われる。また、シャフト組立体１３０４０の手動回転が米国特許第５，７０４，５３４号で議論されている。

【０２４８】

器具１３０１０のモジュール構想において、シャフト組立体１３０４０及びエンドエフェクタ１３０１２は使い捨て式であり、かつ再使用可能なハンドル１３０１５に取り付けられ得る。別の実施形態において、アンビル１３０５０及びステープルカートリッジ１３０５５は使い捨て式であり、シャフト組立体１３０４０及びハンドル１３０１５は再利用式である。様々な実施形態において、アンビル１３０１５を含むエンドエフェクタ１３０１２、シャフト組立体１３０４０、及びハンドル１３０１５が再利用式であってもよく、

ステープルカートリッジ１３０５５が交換式であってもよい。
【０２４９】
図１１１は、手術用ステープル留め器具１４０１０の斜視図である。器具１４０１０は、アクチュエータ又はハンドル１４０２０と、シャフト部分１４０３０と、管状カートリッジケーシング１４０４０と、アンビル１４０５０とを備え得る。器具１４０１０は、アンビル１４０５０を開位置と閉位置との間で移動させるように構成されたクロージャシステムを更に含み得る。アクチュエータ１４０２０は回転クロージャノブ１４０７５を備え得、回転クロージャノブ１４０７５は、以下で更に詳細に説明するようにクロージャシステムを動作させ得る。器具１４０１０は、カートリッジケーシング１４０４０に取り出し可能に格納されたステープルを排出するように構成された発射システムを更に含み得る。アクチュエータ１４０２０は発射起動トリガ１４０７０を更に備え得、発射起動トリガ１４０７０は、以下で更に詳細に説明するように発射システムを動作させ得る。シャフト部分１４０３０、カートリッジケーシング１４０４０、及びアンビル１４０５０は、１９９４年3月8日に発行された米国特許第５，２９２，０５３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＡＮＡＳＴＯＭＯＳＩＳ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」に図示され議論されている方式と類似した方式で動作し得る。１９９４年3月8日に発行された米国特許第５，２９２，０５３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＡＮＡＳＴＯＭＯＳＩＳ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。
【０２５０】
上記に加えて、アクチュエータ１４０２０は、伝達部１４０００と、その伝達部１４０００を動作させるように構成されたスライダボタン１４０６０とを含み得る。スライダボタン１４０６０は、カートリッジケーシング１４０４０により近い遠位位置（図１１５）と、カートリッジケーシング１４０４０からより離れた近位位置（図１１４）との間で移動可能である。スライダボタン１４０６０がその近位位置にあるとき、アクチュエータ１４０２０は第１の動作モード、つまり閉鎖モードにあり、アンビル１４０５０をカートリッジケーシング１４０４０に向かって、かつカートリッジケーシング１４０４０から離して移動させ得る。スライダボタン１４０６０がその遠位位置にあるとき、アクチュエータ１４０２０は第２の動作モード、つまり発射モードにあり、ステープルをカートリッジケーシング１４０４０からアンビル１４０５０に向かって排出し得る。アクチュエータ１４０２０がその閉鎖モードにあるとき、回転クロージャノブ１４０７５は、クロージャノブ１４０７５が回転される方向に応じて近位側又は遠位側にアンビル１４０５０を移動させるために、アクチュエータ１４０２０を通じて延びる長手方向軸を中心として回転され得る。アクチュエータ１４０２０がその発射モードにあるとき、発射起動トリガ１４０７０は近位側に回転されて、カートリッジケーシング１４０４０からステープルを排出し得る。クロージャシステム及び発射システムについては、以下でより詳細に議論する。
【０２５１】
アクチュエータ１４０２０は、クロージャ駆動部及び発射駆動部を伝達部１４０００を介して動作させ得る、例えばモータ１４０９０（図１１３～１１５）などの電気モータを備え得る。モータ１４０９０は、アクチュエータ１４０２０のアクチュエータハウジング１４０８０内に支持され得る。主として図１１３を参照すると、アクチュエータハウジング１４０８０は、２つの半部、つまり、アクチュエータハウジング右半部１４０８０ａと、アクチュエータハウジング左半部１４０８０ｂとを含み得る。アクチュエータハウジング半部１４０８０ａ及び１４０８０ｂはねじによって互いに保持され得るが、アクチュエータハウジング１４０８０を組み立てるために、任意の好適な締結及び／又は接着法が用いられ得る。モータ１４０９０は、アクチュエータハウジング半部１４０８０ａと１４０８０ｂとの間で支持され得、モータ１４０９０から遠位側に延びる回転可能なシャフト１４１００を含み得る。特定の例において、アクチュエータ１４０２０は、ハウジング１４０８０内に配置されたモータ支持部１４１０１を備え得、モータ支持部１４１０１は、モータ１４１００のハウジングを支持し、モータハウジングがアクチュエータハウジング１

４０８０に対して回転するのを抑制するように構成される。様々な例において、回転可能なシャフト１４１００は、回転可能なシャフト１４１００に固定された延長部分１４１１０を備え得る。シャフト１４１００と延長部分１４１１０は、共に回転するように、回転可能に結合され得る。

【０２５２】

上記に加えて、主として図１１６を参照すると、延長部分１４１１０は、円柱状の又は少なくとも実質的に円筒状の本体１４１１１と、延長部分１４１１０の遠位端部１４１１３内に画定された平坦部分１４１２０とを含み得る。延長部分１４１１０の円筒状の本体１４１１１は、軸受１４１０５によってアクチュエータハウジング１４０８０内で回転可能に支持され得る。延長部分１４１１０の遠位端部１４１１３は、スライダ１４１１５内に画定されたスライダアパーチャ１４１１４内に配置され得る。スライダ１４１１５は、以下でより詳細に議論するように、伝達部１４０００の一部であり、スライダ１４１１５がモータ１４０９０の回転運動をクロージャシステムに伝達する近位位置（図１１４）と、スライダ１４１１５がモータ１４０９０の回転運動を発射システムに伝達する遠位位置（図１１５）との間でシフトされ得る。スライダ１４１１５がその近位位置（図１１４）とその遠位位置（図１１５）との間でシフトされるとき、スライダ１４１１５は延長部分１４１１０に対してスライドし得る。スライダ１４１１５内に画定されたスライダアパーチャ１４１１４は、延長部分１４１１０の遠位端部１４１１３の周囲と一致するか、又は少なくとも実質的に一致する周囲を画定し得、そのため、第１に、延長部分１４１１０とスライダ１４１１５は回転式で互いに結合され、第２に、スライダ１４１１５は延長部分１４１１０に対して並進し得るようになっている。少なくとも１つの例において、スライダアパーチャ１４１１４は、延長部分１４１１０の円柱状の本体１４１１１と整合する円柱状の部分１４１１６と、スライダ１４１１５の遠位端部１４１１３内に画定された平坦部分１４１２０と整合する平坦部分１４１１７とを備える。

【０２５３】

上記に加えて、スライダ１４１１５は、管状又は概ね管状の構造を備え得る。図１１５に示すように、スライダ１４１１５は、遠位端部１４１１８と、その遠位端部１４１１８の外表面の周りに延びる外周スプライン１４１３０とを備え得、外周スプライン１４１３０は、発射駆動部と動作可能に係合され得る。図１１４に示すように、スライダ１４１１５は、スライダアパーチャ１４１１４の遠位端部内に画定された複数の内周スプライン１４１４０を更に備え得、内周スプライン１４１４０は、クロージャ駆動部と動作可能に係合され得る。スライダ１４１１５は、スライダ組立体１４１５０の一部をなし得る。主として図１１６を参照すると、スライダ組立体１４１５０は、上部ジャーナル軸受１４１６０と、下部ジャーナル軸受１４１７０と、スライダボタン１４０６０と、スライダばね１４１８０とを更に含み得る。上部ジャーナル軸受１４１６０と下部ジャーナル軸受１４１７０は組み合わさって１つのジャーナル軸受を形成し、そのジャーナル軸受は、第１に、スライダ１４１１５がこのジャーナル軸受内で回転し得るように十分にゆるくスライダ１４１１５を支持し得、第２に、スライダ１４１１５を近位側及び遠位側に変位させ得る。主として図１１６を参照すると、スライダ１４１１５は、スライダ１４１１５から延びる遠位フランジ１４１２１と近位フランジ１４１２２とを備え得、これらはその間にくぼみ１４１２３を画定し得、このくぼみはジャーナル軸受を緊密に受容するように構成されている。スライダボタン１４０６０が遠位側に押されるとき、ジャーナル軸受は遠位フランジ１４１２１を支承してスライダ１４１１５を遠位側に押し得る。同様に、スライダボタン１４０６０が近位側に押されると、ジャーナル軸受は近位フランジ１４１２２を支承してスライダ１４１１５を近位側に押し得る。

【０２５４】

スライダ組立体１４１５０は、スライダ１４１１５を定位置に解放可能に保持するように構成されたロックを備え得る。主として図１１６を参照すると、スライダボタン１４０６０はフランジ１４１８１を備え得、フランジ１４１８１は、アクチュエータハウジング１４０８０内に画定された長手方向スロットの第１の、つまり近位端部に画定された第１

の凹部、及び長手方向スロットの第２の、つまり遠位端部に画定された第２の凹部の中に選択的に嵌合し得る。フランジ１４１８１が近位凹部と係合されるとき、フランジ１４１８１は、スライダ１４１１５及びクロージャ駆動部をモータ１４０９０と動作可能に係合させる近位位置にスライダ組立体１４１５０を保持し得る。フランジ１４１８１が遠位凹部と係合されるとき、フランジ１４１８１は、スライダ１４１１５及び発射駆動部をモータ１４０９０と動作可能に係合させる遠位位置にスライダ組立体１４１５０を保持し得る。上部ジャーナル軸受１４１６０は、ボタン１４０６０のシャフト１４０６１をスライド可能に受容するように構成されたジャーナルアパーチャ１４１６１を含み得る。ボタン１４０６０は、ジャーナルアパーチャ１４１６１内で下向きに押されて、フランジ１４１８１をアクチュエータハウジング１４０８０から分離し得る。フランジ１４１８１がアクチュエータハウジング１４０８０から分離されると、ボタン１４０６０は、アクチュエータハウジング１４０８０内に画定された長手方向スロット内でスライドされて、スライダ１４１１５をその近位位置と遠位位置との間で移動させ得る。ばね１４１８０は、フランジ１４１８１をアクチュエータハウジング１４０８０に向かって付勢するように構成され得、手術器具１４０１０のユーザーがボタン１４００６を解放すると、ばね１４１８０はボタン１４０６０を上向きに付勢してアクチュエータハウジング１４０８０ともう一度、係合させ得る。

【０２５５】

スライダ組立体１４１５０がその近位位置にあるとき、上記に加えて、スライダ１４１１５はクロージャ駆動部の閉鎖ナット１４１９０と係合される。閉鎖ナット１４１９０は、その近位端部に画定された閉鎖ナット外部スプライン１４２００を含む、細長い管状構造を備えている。スライダ１４１１５がその近位位置にあるとき、スライダ１４１１５の内部スプライン１４１４０は、閉鎖ナット１４１９０の外部スプライン１４２００と噛み合い係合され、そのため、スライダ１４１１５がモータ１４０９０によって回転されるとき、閉鎖ナット１４１９０はスライダ１４１１５によって回転されるようになっている。閉鎖ナット１４１９０は、閉鎖ナット１４１９０の遠位端部を回転可能に支持する、例えばブッシング１４２２０などの１つ又は２つ以上の軸受によってアクチュエータハウジング１４０８０内に回転可能に支持され得る。閉鎖ナットブッシング１４２２０は、例えば、デルリン、ナイロン、銅、真ちゅう、青銅、及び／又は炭素から構成され得る。特定の例において、閉鎖ナットブッシング１４２２０は、例えば玉軸受又はころ軸受を含み得る。様々な例において、閉鎖ナットブッシング１４２２０は、アクチュエータハウジング１４０８０の一体部分であってもよい。

【０２５６】

閉鎖ナット１４１９０は、その中に画定された長手方向アパーチャ１４１９１備え得る。クロージャシステムは閉鎖ロッド１４２３０を更に備え得、閉鎖ロッド１４２３０は、長手方向アパーチャ１４１９１内に少なくとも部分的に配置され得る。閉鎖ロッド１４２３０は、その上に画定されたねじ山１４２３１を更に備え得、ねじ山１４２３１は、長手方向アパーチャ１４１９１内に画定された閉鎖ナットねじ山１４２１０と螺合可能に係合される。閉鎖ロッド１４２３０は、閉鎖ナット１４１９０と共に回転するのを抑制され得、そのため、閉鎖ナット１４１９０がモータ１４０９０によって第１の方向に回転されるとき、閉鎖ロッド１４２３０は、閉鎖ナット１４１９０によって近位側に並進され得るようになっている。図１１５に示すように、閉鎖ロッド１４２３０は、閉鎖ナット１４１９０の長手方向アパーチャ１４１９１内で近位側に移動し得る。同様に、閉鎖ナット１４１９０がモータ１４０９０によって反対の、つまり第２の方向に回転されるとき、閉鎖ロッド１４２３０は、閉鎖ナット１４１９０によって遠位側に並進され得る。以下で更に詳細に説明するように、閉鎖ロッド１４２３０はアンビル１４０５０と動作可能に係合され得、そのため、閉鎖ロッド１４２３０が近位側に引かれるとき、アンビル１４０５０は、カートリッジケーシング１４０４０に向かって移動され得るようになっている。同様に、閉鎖ロッド１４２３０が遠位側に押されるとき、アンビル１４０５０は、カートリッジケーシング１４０４０から離れて移動され得る。様々な例において、クロージャシステムのク

ロージャ行程の長さは、アンビル１４０５０の開位置と閉位置との間で測定され得る。閉鎖ロッド１４２３０は、クロージャ行程の長さに対応するように、クロージャ行程と少なくとも同じ程度の長さをなし得る。

【０２５７】

上で議論したように、アクチュエータ１４０２０のボタン１４０６０は、伝達部１４０００がクロージャ駆動部と係合される近位位置（図１１４）と、伝達部１４０００が発射駆動部と係合される遠位位置（図１１５）との間で移動可能である。このようにして、伝達部１４０００は、クロージャ駆動部及び発射駆動部をモータ１４０９０と選択的に結合するために使用され得る。手術器具１４０１０のユーザーがカートリッジケーシング１４０４０に対するアンビル１４０５０の位置に満足すると、ユーザーは、図１１５に示すようにボタン１４０６０を遠位側に変位させて、スライダ１４１１５を閉鎖駆動部から分離し、スライダ１４１１５を発射駆動部と係合させ得る。スライダ１４１１５が遠位側にスライドされるとき、スライダ１４１１５の内部スプライン１４１４０は閉鎖ナット１４１９０の外部スプライン１４２００から分離され、そのため、その後のスライダ１４１１５の回転は、閉鎖ナット１４１９０及びクロージャシステムに伝達されなくなる。スライダがクロージャシステムから分離されるのと同時に、スライダ１４１１５は発射システムと係合されるようになり得る。それに代わって、スライダ１４１１５が遠位側に変位されるとき、スライダ１４１１５はクロージャシステムから分離されるようになり得、スライダ１４１１５が更に遠位側に変位することにより、スライダ１４１１５は発射システムと係合されるようになり得る。そのような状況において、伝達部１４０００は、クロージャ駆動部及び発射駆動部を同時にモータ１４０９０と動作可能に係合させ得ない。いずれの場合も、発射システムは、スライダ１４１１５が遠位側に移動されるときにスライダ１４１１５によって係合され得る発射ナット１４２６０を含み得る。

【０２５８】

上記に加えて、主として図１１６を参照すると、発射ナット１４２６０はその中に画定されたアパーチャ１４２６１を含み得、アパーチャ１４２６１は、スライダ１４１１５がその遠位位置（図１１５）へと前進されるときにスライダ１４１１５の遠位端部１４１１８を受容するように構成され得る。発射ナットアパーチャ１４２６１は、その内周の周りに画定された発射ナットスプライン１４２７０を含み得、発射ナットスプライン１４２７０は、スライダ１４１１５の外周スプライン１４１３０と噛み合い得る。スライダ１４１１５の外周スプライン１４１３０が発射ナット１４２６０の発射ナットスプライン１４２７０と噛み合わされているとき、スライダ１４１１５は発射ナット１４２６０と回転可能に結合され得、そのため、スライダ１４１１５の回転が発射ナット１４２６０に伝達されるようになる。アクチュエータ１４０２０は、発射ナット１４２６０を回転可能に支持する発射ナットブッシング１４２７５を更に備え得る。発射ナットブッシング１４２７５は、例えば、針軸受、デルリン、ナイロン、及び／若しくは他のプラスチックのブッシング、金属のブッシング、又はアクチュエータハウジング１４０８０の一体部を備え得る。発射ナット１４２６０は、発射ナットアパーチャ１４２６１の遠位内表面内に画定された雌ねじ１４２７２を更に備え得る。発射システムは、発射ナット１４２６０の雌ねじ１４２７２と螺合可能に係合される発射管１４２８０を更に備え得る。

【０２５９】

様々な例において、上記に加えて、発射管１４２８０は、その外表面に画定されたねじ山１４２８１を含み得、ねじ山１４２８１は雌ねじ１４２７２と螺合可能に係合される。発射管１４２８０は、発射ナット１４２６０と共に回転するのを抑制され得、そのため、発射ナット１４２６０がモータ１４０９０及びスライダ１４１１５によって回転されるとき、発射ナット１４２６０は発射管１４２８０を並進させ得るようになっている。例えば、発射ナット１４２６０が第１の方向に回転されるとき、発射管１４２８０は発射ナット１４２６０によって遠位側に変位され得、また、発射ナット１４２６０が第２の、つまり反対の方向に回転されるとき、発射管１４２８０は発射ナット１４２６０によって近位側に変位され得る。発射管１４２８０の少なくとも一部分は、発射ナット１４２６０内に画

定されたアパーチャ１４２６１内に配置され得る。発射管１４２８０が近位側に変位されるとき、発射管１４２８０はアパーチャ１４２６１内で近位側に移動し得る。発射管１４２８０が遠位側に変位されるとき、発射管１４２８０はアパーチャ１４２６１内で遠位側に移動し得る。以下で更に詳細に説明するように、発射管１４２８０は発射部材と動作可能に連結され得、その発射部材は、発射管１４２８０が遠位側に前進されるときにカートリッジハウジング１４０４０からステープルを排出し得る。発射管１４２８が近位側に移動されるとき、発射管１４２８０は発射部材を後退させ得る。発射管１４２８は、発射部材が非発射位置と発射位置との間で移動されるときに発射部材の発射行程に適応するように、十分に長いものとなり得る。様々な例において、発射管１４２８０のねじ付き部分は、クロージャロッド１４２３０のねじ付き部分よりも短い。そのような状況において、発射行程は、クロージャ行程よりも短くなり得る。他の例において、発射管１４２８０のねじ付き部分は、クロージャロッド１４２３０のねじ付き部分と同じ長さをなし得る。そのような例において、発射行程は、クロージャ行程と同じ長さとなり得る。特定の例において、発射管１４２８０のねじ付き部分は、クロージャロッド１４２３０のねじ付き部分よりも長い。そのような状況において、発射行程は、クロージャ行程よりも長くなり得る。

【０２６０】

上記に加えて、アクチュエータ１４０２０及びシャフト部分１４０３０は、一体のシステムを構成し得る。様々な例において、アクチュエータ１４０２０及びシャフト部分１４０３０は単体の組立体を構成し得る。特定の例において、アクチュエータ１４０２０は、シャフト部分１４０３０から分解され得る。図３４は、シャフト部分１４０３０から分解されたアクチュエータ１４０２０を示す、手術用ステープル留め器具１４０１０の斜視図である。器具１４０１０は、シャフト部分１４０３０をアクチュエータ１４０２０に解放可能に保持するように構成された１つ又は２つ以上のロック又はラッチを備え得る。例えば、アクチュエータ１４０２０は、その両側にラッチ１４０２５を含み得、ラッチ１４０２５は、シャフト部分１４０３０をアクチュエータ１４０２０に解放可能に保持するように構成されている。ラッチ１４０２５は、シャフト部分１４０３０と係合される第１の位置と、シャフト部分１４０３０から分離されている第２の位置との間でスライドされ得る。以下で更に詳細に説明するように、アクチュエータ１４０２０及びシャフト部分１４０３０は、シャフト部分１４０３０がアクチュエータ１４０２０に組み付けられるときに互いに動作可能に組み付けられる、クロージャシステムの各部分を備え得る。同様に、アクチュエータ１４０２０及びシャフト部分１４０３０は、シャフト部分１４０３０がアクチュエータ１４０２０に組み付けられるときに互いに動作可能に組み付けられる、発射システムの各部分を備え得る。

【０２６１】

上記に加えて、主として図１１３を参照すると、クロージャシステムは、閉鎖ロッド１４２３０の遠位端部に固定された閉鎖固定部品１４２４０を更に備え得る。様々な例において、ねじが閉鎖固定部品１４２４０を閉鎖ロッド１４２３０にロックし得、そのため、閉鎖固定部品１４２４０は、閉鎖ロッド１４２３０が遠位側に並進されるときに遠位側に変位され、同様に、閉鎖ロッド１４２３０が近位側に並進されるときに近位側に並進されるようになっている。閉鎖固定部品１４２４０は、１つ又は２つ以上の側方延長部を備え得、その側方延長部は、閉鎖固定部品１４２４０と閉鎖ロッド１４２３０とを整列させるようにアクチュエータハウジング１４０８０の溝の中に嵌り込み得る。側方延長部はまた、上で議論したように、閉鎖ロッド１４２３０が閉鎖ナット１４１９０によって駆動されるときに閉鎖ロッド１４２３０及び閉鎖固定部品１４２４０が回転するのを防止し得る。閉鎖固定部品１４２４０は、アクチュエータ１４０２０の閉鎖駆動出力部を備え得、シャフト部分１４０３０のクロージャ駆動入力部に取り付けられ得る。シャフト部分１４０３０のクロージャ駆動入力部は第２の固定部品１４２５０を備え得、第２の固定部品１４２５０は、シャフト部分１４０３０がアクチュエータ１４０２０に組み付けられるとき、閉鎖固定部品１４２４０に取り付けられ得る。閉鎖固定部品１４２４０は、閉鎖固定部品１４２４０が閉鎖ロッド１４２３０によって遠位側に前進されるときに第２の固定部品１４

２５０を遠位側に押し得、同様に、閉鎖固定部品１４２４０は、閉鎖固定部品１４２４０が閉鎖ロッド１４２３０によって近位側に後退されるときに第２の固定部品１４２５０を近位側に引き得る。

【０２６２】

シャフト部分１４０３０の閉鎖駆動部分は１つ又は２つ以上の張力バンド１４２５２及び１４２５３を更に備え得、張力バンド１４２５２及び１４２５３は、第２の固定部品１４２５０に装着され、第２の固定部品１４２５０から延びる。張力バンド１４２５２及び１４２５３は第２の固定部品１４２５０に締結され得、そのため、第２の固定部品１４２５０が閉鎖固定部品１４２４０によって遠位側に前進されるとき、第２の固定部品１４２５０は張力バンド１４２５２、１４２５３を遠位側に押し得、同様に、第２の固定部品１４２５０が閉鎖固定部品１４２４０によって近位側に後退されるとき、第２の固定部品１４２５０は張力バンド１４２５２、１４２５３を近位側に引き得るようになる。様々な例において、シャフト部分１４０３０は曲線状であってもよく、また少なくとも１つの例において、近位ハウジングマウント１４０３２から延びる、曲線状のシャフトハウジング１４０３１を含み得る。特定の例において、張力バンド１４２５２及び１４２５３は、シャフト部分１４０３０の閉鎖駆動部分の曲線状経路に適合するように柔軟であってもよい。シャフト部分１４０３０の閉鎖駆動部分は、張力バンド１４２５２及び１４２５３に取り付けられた取り付け部分、つまりトロカール１４２５８を更に含み得る。トロカール１４２５８は張力バンド１４２５２、１４２５３に締結され得、そのため、トロカール１４２５８は、張力バンド１４２５２、１４２５３と共に前進及び後退されるようになる。トロカール１４２５８は、アンビル１４０５０と解放可能に係合され得る遠位端部を備え得、そのため、アンビル１４０５０がトロカール１４２５８に組み付けられるとき、アンビル１４０５０はトロカール１４２５８と共に前進及び後退されるようになる。上で参照した米国特許第５，２９２，５０３号でこれについて更に詳細に議論されている。

【０２６３】

上記に加えて、主として図１１３を参照すると、発射システムは、発射管１４２８０の遠位端部に固定された発射固定部品１４２９０を更に備え得る。様々な例において、ねじが発射固定部品１４２９０を発射管１４２８０にロックし得、そのため、発射固定部品１４２９０は、発射管１４２８０が遠位側に並進されるときに遠位側に変位され、同様に、発射管１４２８０が近位側に並進されるときに近位側に並進されるようになっている。発射固定部品１４２９０は、１つ又は２つ以上の側方延長部を備え得、その側方延長部は、発射固定部品１４２９０と発射管１４２８０とを整列させるようにアクチュエータハウジング１４０８０の溝の中に嵌り込み得る。側方延長部はまた、上で議論したように、発射管１４２８０が発射ナット１４２６０によって駆動されるときに発射管１４２８０及び発射固定部品１４２９０が回転するのを防止し得る。発射固定部品１４２９０は、アクチュエータ１４０２０の発射駆動出力部を備え得、シャフト部分１４０３０の発射駆動入力部に取り付けられ得る。シャフト部分１４０３０の発射駆動入力部は第２の固定片１４３００を備え得、第２の固定部品１４３００は、シャフト部分１４０３０がアクチュエータ１４０２０に組み付けられるとき、発射固定部品１４２９０に取り付けられ得る。発射固定部品１４２９０は、さねはぎ方式で第２の発射固定部品１４３００と噛み合い得る。組み付けられると、発射固定部品１４２９０は、発射固定部品１４２９０が発射管１４２８０によって遠位側に前進されるときに第２の固定部品１４３００を遠位側に押し得、同様に、発射固定部品１４２９０は、発射固定部品１４２９０が発射管１４２８０によって近位側に後退されるときに第２の固定部品１４３００を近位側に引き得る。

【０２６４】

発射駆動部はステープルドライバ１４３１０を更に備え得、ステープルドライバ１４３１０は、第２の固定部品１４３００と共に近位側及び遠位側に移動するように第２の固定部品１４３００に結合されている。ステープルドライバ１４３１０が第２の固定部品１４３００によって遠位側に移動されるとき、ステープルドライバ１４３１０はカートリッジケーシング１４０４０からステープルを排出し得る。様々な例において、第２の固定部品

１４３００はナイフ１４３２０をステープルドライバ１４３１０と共に遠位側に前進させて、アンビル１４０５０とカートリッジハウジング１４０４０との間に捕捉された組織を切開し得る。第２の固定部品１４３００が発射固定部品１４２９０によって近位側に後退されるとき、第２の固定部品１４３００は、ステープルドライバ１４３１０及びナイフ１４３２０を近位側に後退させ得る。

【０２６５】

上記に加えて、特筆され得ることとして、閉鎖システムのうちの閉鎖ナット１４１９０と閉鎖ロッド１４２３０とを備える部分と、発射システムのうちの発射ナット１４２６０と発射管１４２８０とを備える部分とが、同心をなしかつ入れ子にされ得る。発射ナット１４２６０及び発射管１４２８０は外部機構と見なされてもよく、閉鎖ナット１４１９０及び閉鎖ロッド１４２３０は内部機構と見なされてもよい。スライダ１４１１５と共に、閉鎖ナット１４１９０、閉鎖ロッド１４２３０、発射ナット１４２６０、及び発射管１４２８０は、伝達部１４０００を構成し得る。より小さくかつより容易に保持されるアクチュエータ１４０２０を作製するために、伝達部１４０００の同心状かつ入れ子状の装置構成によって、閉鎖及び発射システムに必要となる空間が縮小され得る。この装置構成ではまた、外部機構が支持体として働き、内部機構の各部を移動させるための支承表面を設けることができる。図示の実施形態において、内部機構の並進部材は、外部機構の並進部材よりも長いものとして示されている。例えば、閉鎖ロッド１４２３０は、例えば、５センチメートル（２インチ）程度であってもよく、発射管１４２８０は、２．５センチメートル（１インチ）程度であってもよいが、任意の好適な長さが用いられ得る。より長い並進距離が必要となるとき、より長い並進部材が有用となる。図示の実施形態において、内部機構、つまりクロージャ駆動部は、外部機構、つまり発射駆動部よりも長い距離にわたって荷重を駆動し得る。つまり、発射駆動部は、発射駆動部よりも長い距離にわたって荷重を駆動し得る。

【０２６６】

上で議論したように、アクチュエータ１４０２０及びシャフト部分１４０３０は、組立を容易にするように設計されている。発射固定部品１４２９０は、遠位側に延びるフランジの端部に半円状のリップを備えている。この半円状のリップは、第２の発射固定部品１４３００の近位端部にある半円状の溝に嵌合する。この嵌合は半円状の表面に関するものであるため、これらの部品の概ね長手方向の軸に対して垂直である又は直交する方向に、発射固定部品１４２９０を第２の発射固定部品１４３００に向かって並進させることによって、発射固定部品１４２９０を第２の発射固定部品１４３００と連結することが可能である。クロージャ組立体部品の連結はまた、概ね同じ方式で促進される。例えば、閉鎖固定部品１４２４０は、遠位側に延びるフランジを備え得る。このフランジの遠位端部には、閉鎖固定部品１４２４０の実質的に半円状の部分から延びる半円状のリップがある。第２の固定部品１４２５０の近位部分にある環状の溝が、この半円状のリップを受容して、閉鎖固定部品１４２４０を第２の固定部品１４２５０に取り付ける。閉鎖固定部品１４２４０が半円状であるという性質により、閉鎖固定部品１４２４０及び第２の固定部品１４２５０は、各部品の概ね長手方向の軸に対して垂直であるか又は直交する並進によって組み立て及び分解され、したがって、シャフト部分１４０３０とアクチュエータ１４０２０との迅速な連結及び分離を容易にし得る。

【０２６７】

概して図１１３を参照すると、発射トリガ１４０７０及び閉鎖ノブ１４０７５が、隣接する部分との相互作用がよく分かるように更に拡大図で示されている。閉鎖ノブ１４０７５は、第１の、つまり時計回りの方向、及び第２の、つまり反時計回りの方向に回転可能である。閉鎖ノブ１４０７５が第１の方向に回転されるとき、閉鎖ノブ１４０７５は第１のスイッチと接触すると共に第１のスイッチを閉鎖し得、閉鎖ノブ１４０７５が第２の方向に回転されるとき、閉鎖ノブ１４０７５は第２のスイッチと接触すると共に第２のスイッチを閉鎖し得る。第１のスイッチが閉鎖ノブ１４０７５によって閉鎖されるとき、モータ１４０９０は付勢され第１の方向に動作され得、第２のスイッチが閉鎖ノブによって閉

されるとき、モータ１４０９０は付勢され第２の方向に動作され得る。モータ１４０９０がその第１の方向に動作されるとき、モータ１４０９０は閉鎖ロッド１４２３０を遠位側に駆動して、アンビル１４０５０をカートリッジケーシング１４０４０から離して移動させ得、また、モータ１４０９０がその第２の方向に動作されるとき、モータ１４０９０は閉鎖ロッド１４２３０を近位側に駆動して、アンビル１４０５０をカートリッジケーシング１４０４０に向かって移動させ得る。閉鎖ノブ１４０７５は、第１のスイッチ又は第２のスイッチのいずれも閉鎖されず、モータ１４０９０が閉鎖ノブ１４０７５に応答しない、中心又は中立の位置に配置可能となり得る。様々な例において、器具１４０１０は、例えば閉鎖ノブ１４０７５をその中立の位置へと付勢するように構成された、例えばばね１４０７６などの少なくとも１つのばねを備え得る。

【０２６８】

ここで発射トリガ１４０７０を見ると、発射トリガ１４０７０はアクチュエータハウジング１４０８０に回転可能にピン留めされており、ねじりばね１４０７１によってばね荷重を受けているが、このねじりばね１４０７１は、アクチュエータハウジング１４０８０から離れて回転される位置に発射トリガ１４０７０を押しやるものである。発射トリガ１４０７０の近くに配置された発射スイッチ１４３０５は、発射トリガ１４０７０がねじりばね１４０７１の付勢力に抗してアクチュエータハウジング１４０８０に向かって回転されるときに、発射トリガ１４０７０によって接触される位置にある。発射トリガ１４０７０は、発射トリガ１４０７０が作動されるときに発射スイッチ１４３０５を閉鎖し得る。発射スイッチ１４３０５が閉鎖されるとき、モータ１４０９０は第１の方向に動作されて、発射管１４２８０及びステープルドライバ１４３１０を遠位側に前進させ得る。発射トリガ１４０７０が解放されると、ねじりばね１４０７１は発射トリガ１４０７０を再びその非作動位置に移動させ、発射スイッチ１４３０５との接触から解き得る。そのような時点で、発射スイッチ１４３０５は開放状態にあってもよく、モータ１４０９０は発射トリガ１４０７０に応答しなくてもよい。様々な例において、器具１４０１０は、アクチュエータハウジング１４０８０に回転可能にピン留めされた安全ラッチ１４３２０を更に備え得、安全ラッチ１４３２０は、発射トリガ１４０７０が作動されるのを阻止するロック位置と、発射トリガ１４０７０が作動されて発射スイッチ１４０３５を閉鎖し得る第２の位置との間で回転可能である。いずれの場合も、モータ１４０９０は第２の方向に動作されて、発射管１４２８０及びステープルドライバ１４３１０を後退させ得る。特定の例において、モータ１４０９０は、発射システムがその発射行程の終端に到達したとき、第１の方向と第２の方向との間で切り換えられ得る。いくつかの例において、アクチュエータ１４０２０は、動作されるとモータ１４０９０をその第２の方向に動作させ得る逆転ボタン及びスイッチを更に備え得る。

【０２６９】

上記を考慮して、器具１４０１０を使用する方法が以下に示されているが、任意の好適な方法が用いられ得る。更に、アクチュエータ１４０２０は２つの出力を供給することが可能であり、シャフト部分１４０３０は２つの入力を受容して２つの機能を実施することが可能であることは上述した。閉鎖機能及び発射機能などの機能について説明してきたが、本発明はそのように限定されるものではない。それらの機能は、例えば、関節運動機能など、任意の好適な機能を含み得る。図１１２に示すように、アクチュエータ１４０２０を使用するために、様々な例において、ユーザーはまず、アクチュエータ１４０２０の長手方向軸に垂直にアクチュエータ１４０２０をシャフト部分１４０３０に向かって移動させることにより、アクチュエータ１４０２０をシャフト部分１４０３０に組み付け得る。ユーザーは、シャフト部分１４０３０の近位端部の開放側をアクチュエータ１４０２０の遠位部分の開放側に向けて整列させ、各部品を互いに組み付け得る。そのような組立体は、上で議論したように、閉鎖固定部品と発射固定部品とを連結し得る。上でも議論したように、アクチュエータ１４０２０上のラッチ１４０２５はシャフト部分ハウジング１４０３２上のレッジを握持して、アクチュエータ１４０２０とシャフト部分１４０３０とを互いに解放可能に保持し得る。アクチュエータ１４０２０とシャフト部分１４０３０とを組

み付けた後、ユーザーはスライダ組立体１４１５０をその第１の位置に置いて、取り付け部分の手術用具の第１の所望の機能を用い得る。上で議論したように、スライダ組立体１４１５０をその第１の部分に配置するために、ボタン１４０６０が利用され得る。

【０２７０】

概して図１１４を参照すると、スライダ１４１１５上の内部スプライン１４１４０は、スライダ組立体１４１５０がその第１の位置にあるとき、閉鎖ナット１４１９０上の外部スプライン１４２００と係合し得る。ユーザーは次いで閉鎖ノブ１４０７５を回転させて、アンビル１４０５０をカートリッジケーシング１４０４に対して位置決めすることになる。上で議論したように、閉鎖ノブ１４０７５は、第１のクロージャスイッチを閉鎖し、アンビル１４０５０をカートリッジケーシング１４０４０から離して移動させるために第１の方向に、第２のクロージャスイッチを閉鎖し、アンビル１４０５０をカートリッジハウジング１４０４０に向かって移動させるために第２の方向に回転され得る。特定の例において、第１のクロージャスイッチの閉鎖により、モータ１４０９０をその第１の方向に動作させる回路が閉鎖され得、同様に、第２のクロージャスイッチの閉鎖により、モータ１４０９０をその第２の方向に動作させる回路が閉鎖され得る。特定の例において、第１のクロージャスイッチ及び第２のクロージャスイッチは、手術器具１４０１０のマイクロプロセッサと通信をなし得、そのマイクロプロセッサは、モータ１４０９０に供給される電力の極性を含めて、供給される電力を、第１のクロージャスイッチ及び第２のクロージャスイッチからの入力に基づいて制御し得る。上で議論したように、モータ１４０９０は、回転可能なシャフト１４１００、延長部分１４１１０、スライダ１４１１５を、そして伝達部１４０００の構成によって閉鎖ナット１４１９０を回転させ得る。上で議論したように、閉鎖ナット１４１９０は、アンビル１４０５０を近位側及び遠位側に変位させる閉鎖ロッド１４２３０と螺合可能に係合される。それに代わって、閉鎖ロッド１４２３０はいくつかの他の機能を実施してもよい。

【０２７１】

図１１４に示すように、スライダ組立体１４１５０がその第１の、つまり近位位置にあるとき、モータ１４０９０は、閉鎖ノブ１４０７５には応答し、発射トリガ１４０７０には応答し得ない。少なくとも１つの例において、スライダ組立体１４１５０の下部ジャーナル軸受１４１７０は、スライダ組立体１４１５０がその第１の位置にあるとき、第１の伝達スイッチ１４３４０と接触し、第１の伝達スイッチ１４３４０を閉鎖し得る。様々な例において、第１の伝達スイッチ１４３４０は、手術器具１４０１０のマイクロプロセッサと通信をなし得、このマイクロプロセッサは、第１の伝達スイッチ１４３４０が閉鎖されているときに発射スイッチ１４３０５からの入力を無視するように構成され得る。そのような状況において、手術器具１４０１０のユーザーは発射トリガ１４０７０を押下することがあり、モータ１４０９０はそれに応答しない。むしろ、そのような状況において、モータ１４０９０は第１及び第２のクロージャスイッチに応答し、第１及び第２のクロージャスイッチは、閉鎖ノブ１４０７５によって作動されてアンビル１４０５０を移動させる。図１１５に示すように、スライダ組立体１４１５０がその第２の、つまり遠位位置に向かって移動されるとき、下部ジャーナル軸受１４１７０は第１の伝達スイッチ１４３４０から分離され、第１の伝達スイッチ１４３４０は開放状態に復帰することになる。スライダ組立体１４１５０がその第２の、つまり遠位位置へと移動されるとき、下部ジャーナル軸受１４１７０は第２の伝達スイッチ１４３５０と接触し、第２の伝達スイッチ１４３５０を閉鎖し得る。様々な例において、第２の伝達スイッチ１４３５０は、手術器具１４０１０のマイクロプロセッサと通信をなし得、このマイクロプロセッサは、第２の伝達スイッチ１４３５０が閉鎖されているときにクロージャノブ１４０７５からの入力を無視するように構成され得る。そのような状況において、手術器具１４０１０のユーザーはクロージャノブ１４０７５を回転させることがあり、モータ１４０９０はそれに応答しない。むしろ、そのような状況において、モータ１４０９０は、発射トリガ１４０７０によって作動される発射スイッチ１４３０５に応答する。

【０２７２】

上で議論したように、スライダ組立体１４１５０をその第１の位置からその第２の位置に移動させるために、ユーザーはスライダボタン１４０６０を押下してスライダボタン１４０６０をそのデテントから解放し、スライダ組立体１４１５０をその第２の位置へと遠位側に移動させ得る。そのような状況において、スライダ１４１１５は閉鎖ナット１４１６０から分離され、発射ナット１４２６０と係合され得る。より具体的に言えば、スライダ１４１１５上の内部スプライン１４１４０が閉鎖ナット１４１９０上の外部スプライン１４２００から分離され、更に、スライダ１４１５０の外部スプライン１４１３０が発射ナット１４２６０の内部スプラインと係合されるようになり得る。そのような時点で、ユーザーは安全ラッチ１４３２０をその非ロック位置に回転させて、発射トリガ１４０７０を発射に備えさせ得る。ユーザーは、図１１５に示すようにアクチュエータハウジング１４０８０に向かって、発射トリガ１４０７０を反時計回りに回転させることによって発射システムを発射させ得る。上で議論したように、発射トリガ１４０７０は、モータ１４０９０を電気的に付勢し得る発射スイッチ１４３０５と接触し得る。伝達部１４０００の第１の構成と同様に、モータ１４０９０は、回転可能なシャフト１４１００、延長部分１４１１０、及びスライダ１４１１５を回転させ得るが、伝達動部１４０００の第２の構成においては、スライダ１４１１５が発射ナット１４２６０を回転させて発射管１４２８０を並進させる。

【０２７３】

様々な例において、電力は、外部電源によって器具１４０１０に供給され得る。特定の例において、アクチュエータ１４０２０内に配置された１つ又は２つ以上の電池が利用され得る。電池は、例えばリチウム二次電池であってもよい。いくつかの例において、電池及びモータ１４０９０は、洗浄可能、滅菌可能、かつ再利用可能である密閉着脱式ハウジング内に配置され得る。

【０２７４】

アクチュエータ１４０２０が手術手技の間に使用された後、ユーザーは、アクチュエータ１４０２０をシャフト部分１４０３０から分離してもよい。ユーザーはラッチ１４０２５を押下して、アクチュエータ１４０２０をシャフト部分１４０３０から分離してもよい。その後、アクチュエータ１４０２０は洗浄され、滅菌され、再使用されるか、又は処分され得る。同様に、シャフト部分１４０３０も洗浄され、滅菌され、再使用されるか、又は処分され得る。シャフト部分１４０３０が再使用されるとき、ステープルがカートリッジケーシング１４０４０の中に再装填され得る。特定の例において、カートリッジハウジング１４０４０は、ステープルを再装填するために使用され得る交換式カートリッジを含み得る。様々な例において、アクチュエータ１４０２０の様々な部分がまた、密閉された区分化モジュール内で組み合わせられてもよく、その区分化モジュールは容易にアクチュエータハウジング１４０８０に挿入され、またアクチュエータハウジング１４０８０から取り外され得る。例えば、モータ１４０９０、回転可能なシャフト１４１００、延長部分１４１１０、スライダ組立体１４１５０、閉鎖ナット１４１９０、閉鎖ロッド１４２３０、発射ナット１４２６０、及び発射管１２８０が、アクチュエータハウジング１４０８０から取り外し可能なモジュール式組立体へと組み合わせられ得る。更に、アクチュエータ１４０２０の各部分は、別々の組み立て式モジュールの一部であってもよい。例えば、モータ１４０９０及び電池など、アクチュエータ１４０２０の電子部分が第１のモジュールを構成してもよく、その一方で、回転及び／又は並進部を含んだ機械的組立体が第２のモジュールを構成してもよい。そのような状況において、第１のモジュールは、第２のモジュールとは異なる方法で滅菌され得る。そのような状況では、例えば、第１のモジュールを滅菌するには不適切となり得るガンマ線放射を第２のモジュールに用いることが容易となり得る。

【０２７５】

アクチュエータ１４０２０への様々な追加物が考えられる。例えば、閉鎖システム及び／又は発射システムの行程終端位置を検出するために、また閉鎖行程及び／又は発射行程を停止するときをモータ１４０９０に示すために、マイクロプロセッシングが利用されて

もよい。マイクロプロセッシングはまた、アクチュエータ１４０２０に取り付けられているシャフト組立体のタイプを判断するために利用されてもよい。例えば、アクチュエータ１４０２０は、円状ステープラシャフト組立体がアクチュエータ１４０２０に取り付けられている、又はリニアカッター組立体がアクチュエータ１４０２０に取り付けられている、アクチュエータ１４０２０のマイクロプロセッサと信号通信をなすセンサを含み得る。アクチュエータ１４０２０が、例えば少なくとも１つ、おそらくは２つ又は３つ以上の長手方向運動用の入力を必要とする、多数のタイプの手術用具に動力供給し得ることが考えられる。様々な例において、例えば、アクチュエータ１４０２０は、円状ステープラ、直線状ステープラ、直角ステープラ、はさみ、把持具、及び／又は他のタイプの手術器具に動力供給し得る。

【０２７６】

アクチュエータ１４０２０の更なる改良には、アクチュエータ１４０２０によって利用可能な機能の数が増加され得るように、複数のモータを利用することが含まれる。アクチュエータ１４０２０の特定の改良には、同じモータで３種類以上の機能を実施することが含まれる。例えば、第３の機能が第３の入れ子状機構によって駆動される、スライダ組立体１４１５０の第３のポジションが考えられる。いくつかの例において、上記に加えて、スライダ組立体１４１５０は、モータ１４０９０によって駆動される機能がないアイドラ又はニュートラルポジションである第３のポジションを有してもよい。

【０２７７】

更なる改良には、スライダ１４１１５をあるポジションから別のポジションに並進させるために電気的及び／又は磁気的手段を使用することが含まれ得る。例えば、スライダ１４１１５をあるポジションから別のポジションに移動させるために、ソレノイドが使用されてもよい。ばねがスライダ１４１１５をデフォルトポジションへと予め荷重を加えてもよく、また、ソレノイドを付勢することにより、スライダ１４１１５をデフォルトポジションから第２のポジションへと移動させてもよい。

【０２７８】

手術用ステープル留め器具１５０１０が図１１７及び１１８に示されている。上記と同様に、器具１５０１０は、ハンドル、ステープルカートリッジ１５０８０に対して開位置（図１１７）と閉位置（図１１８）との間でアンビル１５０９０を移動させるように構成されたクロージャシステム、更には、ステープルカートリッジ１５０８０からステープルを配備し、アンビル１５０９０とステープルカートリッジ１５０８０との間に捕捉された組織を切開するように構成された発射システムを備え得る。手術器具ハンドルのハウジングは、その中に収容された様々な構成要素を示す目的で、図１１７及び１１８から取り除かれている。また上記と同様に、器具１５０１０のクロージャシステムは、閉鎖モータ１５１１０と、閉鎖ギヤトレーンとを得、閉鎖ギヤトレーンは、閉鎖モータ１５１１０に動作可能に結合されたクロージャ駆動ねじギヤ１５１６０と、クロージャ駆動ねじギヤ１５１６０に動作可能に結合されたクロージャ駆動ねじ１５１７０とを含んでいる。様々な例において、閉鎖モータ１５１１０はモータフレーム１５１２５によって支持され得、モータフレーム１５１２５は、それに加えて、クロージャ駆動ねじギヤ１５１６０及びクロージャ駆動送りねじ１５１７０を回転可能に支持し得る。クロージャシステムは、クロージャスイッチ１５２８５と接触し、クロージャスイッチ１５２８５を閉鎖するように構成されたクロージャボタン１５０６５を更に含み得、クロージャスイッチ１５２８５は、閉鎖されると、閉鎖モータ１５１１０を動作させ得る。いくつかの例において、上記に加えて、クロージャボタン１５０６５は、クロージャモータ１５１１０を第１の方向に動作させ、アンビル１５０９０を閉鎖するように構成されたクロージャスイッチと、そして、クロージャモータ１５１１０を第２の方向に動作させ、アンビル１５０９０を開放するように構成された開放スイッチと接触するように構成され得る。

【０２７９】

上記に加えて、クロージャシステムはキャリッジ１５１８０を更に含み得、キャリッジ１５１８０は、アンビル１５０９０と係合し、アンビル１５０９０をその開位置（図１１

７）とその閉位置（図１１８）との間で移動させるように構成される。キャリッジ１５１８０はねじ付きナット部分１５１７５を含み得、ねじ付きナット部分１５１７５は、クロージャ駆動送りねじ１５１７０のねじ付き部分と螺合可能に係合される。キャリッジ１５１８０はクロージャ駆動送りねじ１５１７０と共に回転するのを抑制され得るため、クロージャ駆動送りねじ１５１７０が回転することにより、クロージャ駆動送りねじ１５１７０が回転される方向に応じて、近位側又は遠位側にキャリッジ１５１８０を並進させ得るようになっている。クロージャ駆動送りねじ１５１７０が閉鎖モータ１５１１０によって第１の方向に回転されるとき、クロージャ駆動送りねじ１５１７０は、キャリッジ１５１８０を遠位側に変位させてアンビル１５０９０を閉鎖し得る。同様に、クロージャ駆動送りねじ１５１７０が閉鎖モータ１５１１０によって第２の、つまり反対の方向に回転されるとき、クロージャ駆動送りねじ１５１７０は、キャリッジ１５１８０を近位側に変位させてアンビル１５０９０を開放し得る。キャリッジ１５１８０は、少なくとも部分的にカートリッジチャネル１５０７０を囲んで配設され得、また様々な例において、カートリッジチャネル１５０７０にスライド可能に保持され得る。主として図１１８を参照すると、カートリッジチャネル１５０７０は、その両側に画定された１つ又は２つ以上のスロット１５１９５を含み得、これらのスロット１５１９５は、キャリッジ１５０８０から内向きに延びる１つ又は２つ以上の突出部１５１８５をスライド可能に受容するように構成されている。他の状況において、チャネル１５０７０が突出部１５１８５を備えてもよく、またキャリッジ１５０８０がスロット１５１９５を備えてもよい。いずれの場合も、スロット１５１９５及び突出部１５１８５は、例えば、キャリッジ１５１８０の移動を長手方向、又は実質的に長手方向の経路に抑制するように構成され得る。

【０２８０】

キャリッジ１５０８０は、アンビル１５０９０を閉鎖するために、第１の、つまり近位の位置（図１１７）から、第２の、つまり遠位の位置（図１１８）へと移動可能である。キャリッジ１５０８０はクロスバー１５０８１を含み得、クロスバー１５０８１は、キャリッジ１５０８０がアンビル１５０９０に対して移動されるときに、アンビル１５０９０と接触すると共にアンビル１５０９０を移動させるように構成される。様々な例において、アンビル１５０９０は、ピボット１５２００を中心として旋回可能にカートリッジチャネル１５０７０に結合され得、アンビル１５０９０は、キャリッジのクロスバー１５０８１によってピボット１５２００を中心として回転され得る。より具体的に言えば、キャリッジ１５０８０が遠位側に移動されて、カートリッジチャネル１５０７０内に配置されたカートリッジ１５０８０に向かってアンビル１５０９０を回転させるとき、キャリッジのクロスバー１５１８１は、アンビル１５０９０の上部又はカム表面１５０９２と接触し、上部表面１５０９２の全体にわってスライドするように構成され得る。いくつかの例において、アンビル１５０９０の遠位端部１５０９１は、アンビル１５０９０がその完全閉位置に到達したとき、カートリッジ１５０８０の遠位端部１５０８１と接触し得る。図１１８に示すように、キャリッジ１５１８０がその最遠位位置に到達し、かつ／又はアンビル１５０９０がその完全閉位置に位するまで、キャリッジ１５１８０は遠位側に前進され得る。様々な状況において、キャリッジ１５１８０がその最遠位位置に到達したとき、キャリッジ１５１８０は、行程終端センサと接触し、行程終端センサを閉鎖し得る。特定の例において、行程終端センサは、手術器具１５０１０のマイクロプロセッサと信号通信をなし得る。行程終端センサがキャリッジ１５１８０によって閉鎖されるとき、マイクロプロセッサは、閉鎖モータ１５１１０への電源供給を中断し、キャリッジ１５１８０の前進を停止させ得る。

【０２８１】

上で議論したように、キャリッジ１５１８０のクロスバー１５１８１は、カム表面１５０９２を下向きに押すことによって、アンビル１５０９０をステープルカートリッジ１５０８０に向かってカム駆動し得る。アンビル１５０９０は、その側部から延びるラッチピン１５２１０を更に備え得、そのラッチピン１５２１０は、アンビル１５０９０がステープルカートリッジ１５０８０に向かって回転されるとき、カートリッジチャネル１５０７

０の側部に画定されたスロット１５２１５に受容され得る。様々な例において、ラッチピン１５２１０は、例えば、アンビル１５０９０がその閉位置に到達したときに、スロット１５２１５の閉鎖端部と接触し得る。いくつかの例において、アンビル１５０９０は閉位置にあってもよく、ラッチピン１５２１０はスロット１５２１５の閉鎖端部と接触をなさなくてもよい。特定の例において、クロージャシステムは１つ又は２つ以上のラッチ１５１９０を備え得、そのラッチ１５１９０は、ラッチピン１５２１０と係合し、かつ／又はアンビル１５０９０をステープルカートリッジ１５０８０のより近くに移動させるように構成される。ラッチ１５１９０は、ピボットピン１５１９１によってカートリッジチャネル１５０７０に回転可能に結合され得、ピボット軸を中心として回転されてラッチピン１５２１０と係合し得る。いくつかの例において、ラッチ１５１９０はラッチピン１５２１０と係合し、ラッチピン１５２１０をスロット１５２１５の閉鎖端部に当て付けて配置し得る。各ラッチ１５１９０はラッチアーム１５１９２を備え得、ラッチアーム１５１９２は、ラッチ１５１９０がその閉位置へと遠位側に回転されるときに、ラッチピン１５２１０の上でスライドし、ラッチピン１５２１０を下向きに押し得る。各ラッチアーム１５１９２は、少なくとも部分的にラッチスロット１５１９３を画定し得、ラッチスロット１５１９３は、ラッチ１５１９０が作動位置へと移動されるときに、ラッチピン１５２１０を受容するように構成され得る。ラッチアーム１５１９２、及びスロット１５２１５の閉鎖端部は、ラッチピン１５２１０を定位置に捕捉及び／又は保持するように協働し得る。

【０２８２】

上記に加えて、ラッチ１５１９０は、キャリッジ１５１８０が遠位側に前進されるときに、キャリッジ１５１８０によって非ラッチ位置（図１１７）とラッチ位置（図１１８）との間で移動され得る。アンビル１５０９０がクロスバー１５１８１によって完全閉位置へと移動されない程度に、ラッチ１５１９０はアンビル１５０９０を完全閉位置へと移動させ得る。様々な例において、キャリッジ１５１８０は、その上に画定された遠位カム表面１５１８２を含み得、遠位カム表面１５１８２は、キャリッジ１５１８０が遠位側に前進されるときに、ラッチ１５１９０と係合し得る。少なくとも１つのそのような例において、各カム表面１５１８２は、例えば、傾斜付き又は角度付きの表面を含み得る。クロージャ駆動送りねじ１５１７０がその第２の方向に回転され、キャリッジ１５１８０がクロージャ駆動送りねじ１５１７０によって近位側に後退されるとき、ラッチ１５１９０は非作動位置に復帰され得る。様々な例において、器具１５０１０は、例えば１つ又は２つ以上の付勢ばね１５１９５を更に備え得、付勢ばね１５１９５は、遠位カム表面１５１８２がラッチ１５１９０から離して後退されるときに、ラッチ１５１９０を近位側に回転させるように構成され得る。各ラッチ１５１９０は、その中に画定されたアパーチャ１５１９４を含み得、アパーチャ１５１９４は、ばね１５１９５の第１の端部を受容するように構成される。各ばね１５１９５の第２の端部が、カートリッジチャネル１５０７０から延びるばねポスト１５０７９と係合され得る。例えば、上で議論したように、ラッチ１５１９０がキャリッジ１５１８０によって非ラッチ位置からラッチ位置へと遠位側に回転されるとき、ばね１５１９５は弾力的に伸張され得、そのため、キャリッジ１５１８０が後退されるとき、ばね１５１９５は元の状態に弾性的に復帰し、それによって、アパーチャ１５１９４を介してラッチ１５０９０に力を加え得るようになっている。いずれの場合も、ラッチ１５１９０が非ラッチ位置に復帰されているとき、アンビル１５０９０はもう一度、ステープルカートリッジ１５０８０に対して移動され得る。

【０２８３】

上で議論したように、キャリッジ１５１８０のクロスバー１５１８１は、アンビル１５０９０のカム表面１５０９２と接触して、アンビル１５０９０をステープルカートリッジ１５０８０に向かって回転させ得る。キャリッジ１５１８０はまた、アンビル１５０９０をステープルカートリッジ１５０８０から離して回転させるように構成され得る。少なくとも１つのそのような例において、アンビル１５０９０は、その上に画定された第２のカム表面１５０９３を備え得、その第２のカム表面１５０９３は、キャリッジ１５０８０がクロージャ駆動送りねじ１５１７０によって近位側に移動されるときに、キャリッジ１５

０８０のクロスバー１５１８１によって接触され得る。読者には明らかとなるように、閉鎖カム表面１５０９２はピボットピン１５２００の第１の側部に画定され得、また開放カム表面１５０９３はピボットピン１５２００の第２の、つまり反対側に画定され得る。開放カム表面１５０９３は、閉鎖カム表面１５０９２に対してある角度をなして延び得る。様々な例において、クロスバー１５１８１は、キャリッジ１５１８０が後退されるとき、開放カム表面１５０９３に対して接触及びスライドし得る。開放カム表面１５０９３は、アンビル１５０９０がステープルカートリッジ１５０８０に対して開放される程度又は量が、クロスバー１５１８１が近位側に後退される距離で決まるように構成され得る。例えば、クロスバー１５１８１が、ピボット１５２００に対して近位側に第１の距離だけ後退される場合、クロスバー１５１８１は、アンビル１５０９０を上向きに旋回させて、第１の角度だけステープルカートリッジ１５０８０から離し得、また、クロスバー１５１８１が、ピボット１４２００に対して近位側に、第１の距離よりも長い第２の距離だけ後退される場合、クロスバー１５１８１は、アンビル１５０９０を上向きに旋回させて、第１の角度よりも大きい第２の角度だけステープルカートリッジ１５０８０から離し得る。

【０２８４】

上で議論した閉鎖システムでは、手術器具のユーザーが、手でアンビル１５０９０を操作しなくても、アンビル１５０９０を開位置と閉位置との間で旋回させることができる。上で議論した閉鎖システムはまた、別のアクチュエータを使用する必要なしに、アンビル１５０９０を自動的にその閉位置にラッチ又はロックし得る。アンビル１５０９０がその閉位置にあるときに、ユーザーがアンビル１５０９０とステープルカートリッジ１５０８０との間の組織の配置に不満である限り、ユーザーは、アンビル１５０９０を再開放し、アンビル１５０９０とステープルカートリッジ１５０８０を組織に対して再配置し、次いでアンビル１５０９０をもう一度、閉鎖し得る。ユーザーは、器具１５０１０の発射システムを作動させる前に、アンビル１５０９０を必要な回数だけ開閉させ得る。発射システムは、モータフレーム１５１２５に装着された発射モータ１５１２０と、発射ギヤ１５２４０を含んだ発射モータ１５１２０に動作可能に結合された発射駆動ギヤトレーンと、発射送りねじギヤ１５２５０と、発射駆動送りねじ１５２６０とを備え得る。上記と同様に、発射駆動ギヤトレーン及び／又は発射駆動送りねじ１５２６０は、モータフレーム１５１２５によって回転可能に支持され得る。発射駆動部は発射トリガ１５０５５を更に備え得、発射トリガ１５０５５は、発射モータ１５１２０を動作させるために発射トリガ１５０５５が押下されると、発射スイッチ１５２９０を閉鎖するように構成される。発射モータ１５１２０が第１の方向に動作されて発射駆動送りねじ１５２６０を第１の方向に回転させるとき、発射駆動部は、ステープルカートリッジ１５０８０内に取り外し可能に格納されたステープルを配備し、アンビル１５０９０とステープルカートリッジ１５０８０との間に捕捉された組織を切開し得る。発射モータ１５１２０が第２の方向に動作されて発射駆動送りねじ１５２６０を第２の、つまり反対の方向に回転させるとき、発射駆動部は後退され得る。その後に、アンビル１５０９０は再開放されて、アンビル１５０９０とステープルカートリッジ１５０８０との間から組織が取り出され得る。いくつかの例において、発射駆動部は、アンビル１５０９０を開放するために後退される必要がないこともある。そのような例において、発射駆動部は、発射駆動部が遠位側に前進されるときにアンビル１５０９０と係合しなくてもよい。少なくとも１つのそのような例において、発射駆動部がステープルカートリッジ１５０８０の中に進入してステープルカートリッジ１５０８０からステープルを排出し得、ナイフの縁部がステープルカートリッジ１５０８０とアンビル１５０９０との間を移動して組織を切開してもよい。発射駆動部はアンビル１５０９０をその閉位置にロックしなくてもよいが、発射駆動部がアンビル１５０９０をその閉位置にロックし得る実施形態も考えられる。そのような実施形態では、例えばＩビームが利用され得、そのＩビームは、Ｉビームが遠位側に前進されるとき、アンビル１５０９０及びステープルカートリッジ１５０８０と係合し、それらを互いに対して定位置に保持し得る。

【０２８５】

器具１５０１０は、外部電源及び／又は内部電源によって給電され得る。例えば、ケーブルがアクチュエータハウジング１５０８０の中に進入して、外部電源から電力を供給し得る。例えば内部電源から電力を供給するために、電池１５４００など１つ又は２つ以上の電池が、例えば器具１５０１０のハンドル内に配置され得る。器具１５０１０はまた、例えば器具１５０１０の動作状態を示し得る、例えばＬＥＤインジケータ１５１００などの１つ又は２つ以上のインジケータを更に備え得る。例えば、ＬＥＤインジケータ１５１００は、上述したＬＥＤインジケータ１１１００と同じ方式又は類似した方式で動作し得る。例えば、ＬＥＤインジケータ１５１００は器具１５０１０のマイクロコントローラと信号通信をなし得、そのマイクロコントローラは、プリント回路基板１５５００上に配置され得る。

【０２８６】

以前の手術器具では、アンビルを開位置と閉位置との間で移動させるように構成された手動クロージャシステムが利用されてきた。本明細書で開示する様々な実施形態では、固定されたステープルカートリッジに対してアンビルを開位置と閉位置との間で移動させるように構成された電動クロージャシステムが利用されている。アンビルが固定され得、電動クロージャシステムがステープルカートリッジを開位置と閉位置との間で移動させ得る他の実施形態も考えられる。いずれの場合も、クロージャシステムのモータは、アンビルとステープルカートリッジとの間の組織間隙を設定し得る。様々な例において、手術器具のクロージャシステムは、発射システムとは分離された異なるものである。他の例において、クロージャシステムと発射システムとは一体であってもよい。クロージャシステムと発射システムが分離された異なるものであるとき、手術器具のユーザーは、発射システムを動作させる前にステープル留め及び切開されるべき組織に対してアンビル及びステープルカートリッジの位置を評価し得る。

【０２８７】

上で議論したように、例えばエンドエフェクタ１０００など、手術器具のエンドエフェクタが、そのアンビルジョー１０４０とステープルカートリッジ１０６０との間で組織をクランプするように構成され得る。アンビルジョー１０４０がその閉位置にあるとき、組織間隙がアンビルジョー１０４０とステープルカートリッジ１０６０との間に画定され得る。特定の例において、エンドエフェクタ１０００は、薄い組織、厚い組織、及びその薄い組織とその厚い組織との中間の厚さを有する組織で使用するのに好適となり得る。ステープル留めするためにエンドエフェクタ１０００が適切に使用され得る、最も薄い組織と最も厚い組織が、エンドエフェクタ１０００に対する組織厚さ範囲を画定し得る。様々な例において、手術器具システムが、ハンドルと、そのハンドルに組み付けられ得る複数のエンドエフェクタとを含み得、それらのエンドエフェクタのうちの１つ又は２つ以上が、異なる組織厚さ範囲を有し得る。例えば、第１のエンドエフェクタが第１の組織厚さ範囲を有し得、第２のエンドエフェクタが、第１の組織厚さ範囲とは異なる第２の組織厚さ範囲を有し得る。いくつかの例において、第１の組織厚さ範囲と第２の組織厚さ範囲は異なり得るが、他の例において、第１の組織厚さ範囲と第２の組織厚さ範囲は部分的に重なり得る。手術器具システムは、種々の組織厚さ範囲を有する任意の好適な数のエンドエフェクタを利用し得、組織厚さ範囲のいくつかは少なくとも部分的に重なってもよく、また他の組織厚さ範囲は全く重ならなくてもよい。

【０２８８】

様々な例において、上記に加えて、例えばエンドエフェクタ１０００のステープルカートリッジ１０６０など、エンドエフェクタのステープルカートリッジが交換式となり得る。様々な例において、ステープルカートリッジ１０６０は、エンドエフェクタ１０００の下部ジョー１０２０内の定位置へと取り外し可能にロックされ得る。定位置にロックされると、ステープルカートリッジ１０６０のデッキ、又は組織接触表面は、下部ジョー１０２０に対して移動し得ないか、又は少なくとも実質的に移動し得ない。したがって、アンビルジョー１０４０がその閉位置へと移動されるとき、ある固定距離、つまり組織間隙が、アンビルジョー１０４０とステープルカートリッジのデッキ表面との間に画定され得る

。この固定距離を変更するために、ステープルカートリッジ１０６０は下部ジョー１０２０から取り外され得、異なるステープルカートリッジが下部ジョー１０２０内に取り外し可能にロックされ得る。種々のステープルカートリッジのデッキ表面が、ステープルカートリッジ１０６０によって設けられる組織間隙とは異なる組織間隙を設けるように構成され得る。手術器具システムが、ハンドルと、そのハンドルに組み付けられ得る複数のエンドエフェクタと、それらのエンドエフェクタの中に交換可能に挿入され得る複数のステープルカートリッジとを含む実施形態も考えられる。そのような実施形態により、ユーザーは、ある組織厚さ範囲で使用することが可能なエンドエフェクタを選択することができ、そのエンドエフェクタと共に使用するように選択されたステープルカートリッジは、そのエンドエフェクタによってステープル留めされ得る組織厚さの範囲を調節又は微調整し得る。特定の例において、手術器具システムの第１のステープルカートリッジが第１のタイプのステープルを含み得、第２のステープルカートリッジが第２のタイプのステープルを含み得る。例えば、第１のステープルカートリッジは、第１の成形前又は発射前の高さを有するステープルを含み得、第２のステープルカートリッジは、その第１の高さとは異なる、第２の成形前又は発射前の高さを有するステープルを含み得る。

【０２８９】

以下のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。

１９９５年４月４日に発行された米国特許第５，４０３，３１２号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＳＵＲＧＩＣＡＬ ＨＥＭＯＳＴＡＴＩＣ ＤＥＶＩＣＥ」、

２００６年２月２１日に発行された米国特許第７，０００，８１８号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＳＥＰＡＲＡＴＥ ＤＩＳＴＩＮＣＴ ＣＬＯＳＩＮＧ ＡＮＤ ＦＩＲＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭＳ」、

２００８年９月９日に発行された米国特許第７，４２２，１３９号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＴＡＣＴＩＬＥ ＰＯＳＩＴＩＯＮ ＦＥＥＤＢＡＣＫ」、

２００８年１２月１６日に発行された米国特許第７，４６４，８４９号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯ－ＭＥＣＨＡＮＩＣＡＬ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＣＬＯＳＵＲＥ ＳＹＳＴＥＭ ＡＮＤ ＡＮＶＩＬ ＡＬＩＧＮＭＥＮＴ ＣＯＭＰＯＮＥＮＴＳ」、

２０１０年３月２日に発行された米国特許第７，６７０，３３４号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＮＧ ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲ」、

２０１０年７月１３日に発行された米国特許第７，７５３，２４５号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、

２０１３年３月１２日に発行された米国特許第８，３９３，５１４号、名称「ＳＥＬＥＣＴＩＶＥＬＹ ＯＲＩＥＮＴＡＢＬＥ ＩＭＰＬＡＮＴＡＢＬＥ ＦＡＳＴＥＮＥＲ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」、

２００６年１月３１日に出願され、現在の米国特許第７，８４５，５３７号である米国特許出願第１１／３４３，８０３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＥＣＯＲＤＩＮＧ ＣＡＰＡＢＩＬＩＴＩＥＳ」、

２００８年２月１４日に出願された米国特許出願第１２／０３１，５７３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＦ ＥＬＥＣＴＲＯＤＥＳ」、

２００８年２月１５日に出願され、現在は米国特許第７，９８０，４４３号である米国特許出願第１２／０３１，８７３号、名称「ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲＳ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、

２００８年９月２３日に出願され、現在は米国特許第８，２１０，４１１号である米国特許出願第１２／２３５，７８２号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡ

Ｌ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、
２００８年１０月１０日に出願され、現在は米国特許第８，６０８，０４５号である米国特許出願第１２／２４９，１１７号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＡＮＤ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＡＰＰＡＲＡＴＵＳ　ＷＩＴＨ　ＭＡＮＵＡＬＬＹ　ＲＥＴＲＡＣＴＡＢＬＥ　ＦＩＲＩＮＧ　ＳＹＳＴＥＭ」、
２００９年１２月２４日に出願され、現在は米国特許第８，２２０，６８８号である米国特許出願第１２／６４７，１００号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ　ＷＩＴＨ　ＥＬＥＣＴＲＩＣ　ＡＣＴＵＡＴＯＲ　ＤＩＲＥＣＴＩＯＮＡＬ　ＣＯＮＴＲＯＬ　ＡＳＳＥＭＢＬＹ」、
２０１２年９月２９日に出願され、現在は米国特許出願公開第２０１２／００７４１９８号である米国特許出願第１２／８９３，４６１号、名称「ＳＴＡＰＬＥ　ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」、
２０１１年２月２８日に出願され、現在は米国特許第８，５６１，８７０号である米国特許出願第１３／０３６，６４７号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、
現在は米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号である米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ　ＷＩＴＨ　ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ　ＳＴＡＰＬＥ　ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ　ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、
２０１２年６月１５日に出願され、現在は米国特許出願公開第２０１３／０３３４２７８号である米国特許出願第１３／５２４，０４９号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ　ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ　Ａ　ＦＩＲＩＮＧ　ＤＲＩＶＥ」、
２０１３年３月１３日に出願された米国特許出願第１３／８００，０２５号、名称「ＳＴＡＰＬＥ　ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ　ＴＩＳＳＵＥ　ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ　ＳＥＮＳＯＲ　ＳＹＳＴＥＭ」、
２０１３年３月１３日に出願された米国特許出願第１３／８００，０６７号、名称「ＳＴＡＰＬＥ　ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ　ＴＩＳＳＵＥ　ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ　ＳＥＮＳＯＲ　ＳＹＳＴＥＭ」、
２００６年１月３１日に出願された米国特許出願公開第２００７／０１７５９５５号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＡＮＤ　ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ　ＷＩＴＨ　ＣＬＯＳＵＲＥ　ＴＲＩＧＧＥＲ　ＬＯＣＫＩＮＧ　ＭＥＣＨＡＮＩＳＭ」、
２０１０年４月２２日に出願され、現在は米国特許第８，３０８，０４０号である米国特許出願公開第２０１０／０２６４１９４号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ　ＷＩＴＨ　ＡＮ　ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ　ＥＮＤ　ＥＦＦＥＣＴＯＲ」。

【０２９０】

先に説明したように、手術用装置に関連するデータを検出及び収集するようにセンサが構成され得る。プロセッサは、それらのセンサから受信したセンサデータを処理する。

【０２９１】

プロセッサは、動作ロジックを実行するように構成され得る。プロセッサは、当該技術分野で知られている多数のシングル又はマルチコアプロセッサのうちの任意の１つであってよい。記憶装置は、動作ロジックの永久及び一時（ワーキング）コピーを記憶するように構成された、揮発性及び不揮発性記憶媒体を備え得る。

【０２９２】

様々な実施形態において、上述のように、動作ロジックは、動作に関連付けられたデータを処理するように構成され得る。様々な実施形態において、動作論理は、初期の処理を実施し、アプリケーションをホストするコンピュータにデータを伝送して、命令を判断及び生成するように構成され得る。これらの実施形態の場合、動作論理は、ホストコンピュ

ータから情報を受信し、ホストコンピュータにフィードバックを提供するように更に構成され得る。別の実施形態において、動作論理は、情報を受信しフィードバックを判定する上でより大きな役割を負うように構成され得る。いずれの場合も、それ自体で判定するか、ホストコンピュータからの命令に応答するかにかかわらず、動作論理は、ユーザーへのフィードバックを制御及び提供するように更に構成され得る。

【０２９３】

様々な実施形態において、動作論理は、プロセッサの命令セットアーキテクチャ（ＩＳＡ）によってサポートされる命令によって、又は、高水準言語によって、そしてサポートされるＩＳＡにコンパイルして実装され得る。動作論理は、１つ又は２つ以上の論理ユニット又はモジュールを含み得る。動作論理は、オブジェクト指向の方式で実装され得る。動作論理は、マルチタスキング及び／又はマルチスレッド方式で実行されるように構成されてもよい。他の実施形態において、動作論理は、ゲートアレイなどのハードウェアに実装されてもよい。

【０２９４】

様々な実施形態において、通信インタフェースは、周辺装置とコンピューティングシステムとの間の通信を促進するように構成され得る。この通信は、ユーザーの身体部位の位置、姿勢、及び／又は運動データに関連する収集済みの生体データをホストコンピュータに伝送すること、並びに、触覚フィードバックに関連するデータをホストコンピュータから周辺装置へ伝送することを含み得る。様々な実施形態において、通信インタフェースは、有線通信インタフェースであっても、無線通信インタフェースであってもよい。有線通信インタフェースの例には、限定するものではないが、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ）インタフェースを挙げることができる。無線通信インタフェースの例には、限定するものではないが、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈインタフェースを挙げることができる。

【０２９５】

様々な実施形態に対し、プロセッサは、動作論理と共にパッケージ化されてもよい。様々な実施形態において、プロセッサは、動作論理と共にパッケージ化されてシステムインパッケージ（ＳｉＰ）を形成してもよい。様々な実施形態において、プロセッサは、同じダイで動作論理と統合されてもよい。様々な実施形態において、プロセッサは、動作論理と共にパッケージ化されてシステムオンチップ（ＳｏＣ）を形成してもよい。

【０２９６】

様々な実施形態が、本明細書では、プロセッサによって実行されているソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンなど、コンピュータ実行可能な命令の一般的状況において説明され得る。一般的に、ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、特定の動作を行う又は特定の抽象データタイプを実現するように構成された任意のソフトウェア要素を含む。ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、特定のタスクを行う又は特定の抽象データタイプを実現するルーティン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含み得る。ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンコンポーネント並びに技術の実現は、コンピュータ読取可能媒体のいくつかの形態にわたって記憶及び／又は渡され得る。この点において、コンピュータ読取可能媒体は、コンピューティングデバイスが情報を記憶してアクセスできるように使用可能な任意の入手可能な媒体であることができる。いくつかの実施形態は更に、動作が通信ネットワークを通して接続される１つ又は２つ以上の遠隔処理装置によって行われる分散コンピューティング環境にて実行されてもよい。分散コンピューティング環境では、ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、メモリ記憶デバイスを含むローカル及び遠隔コンピュータ記憶媒体の双方に配置され得る。情報、及びプロセッサで実行される命令を記憶するために、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）又は他の動的記憶装置などのメモリが用いられ得る。メモリはまた、プロセッサによって命令を実行する間、一時変数又は他の中間情報を記憶するために使用されてもよい。

【０２９７】

いくつかの実施形態は様々な動作を行う機能コンポーネント、ソフトウェア、エンジン

、及び／又はモジュールを備えるように示されて記載されるが、このようなコンポーネント又はモジュールは１つ又は２つ以上のハードウェアコンポーネント、ソフトウェアコンポーネント、及び／又はそれらの組み合わせから実現されてもよいことを認識されるであろう。機能コンポーネント、ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールは、例えば、ロジックデバイス（例えば、プロセッサ）によって実行されるように、論理（例えば、指示、データ、及び／又はコード）によって実現されてもよい。このような論理は、１つ又は２つ以上の種類のコンピュータ読取可能記憶媒体上に、ロジックデバイスの中又は外に記憶されてもよい。他の実施形態では、ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールなどの機能コンポーネントは、プロセッサ、マイクロプロセッサ、回路、回路要素（例えば、トランジスタ、抵抗器、コンデンサ、インダクタなど）、集積回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、プログラマブルロジックデバイス（ＰＬＤ）、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、論理ゲート、レジスタ、半導体装置、チップ、マイクロチップ、チップセットなどを含み得るハードウェア要素によって実現されてもよい。

【０２９８】

ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールの例としては、ソフトウェアコンポーネント、プログラム、アプリケーション、コンピュータプログラム、アプリケーションプログラム、システムプログラム、機械プログラム、オペレーションシステムソフトウェア、ミドルウェア、ファームウェア、ソフトウェアモジュール、ルーティン、サブルーティン、機能、方法、手順、ソフトウェアインタフェース、アプリケーションプログラムインタフェース（ＡＰＩ）、指示セット、計算コード、コンピュータコード、コードセグメント、コンピュータコードセグメント、文字、値、記号、又はそれらの任意の組み合わせを挙げることができる。ある実施形態がハードウェア要素及び／又はソフトウェア要素によって実現されているかの判定は、所望の計算率、動力レベル、耐熱性、処理サイクル予算、入力データレート、出力データレート、メモリリソース、データバス速度及びその他の設計又は性能上の制限などの、任意の数の要因によって変動し得る。

【０２９９】

本明細書で説明したモジュールのうちの１つ又は２つ以上が、ファームウェア、ソフトウェア、ハードウェア、又はそれらの任意の組合わせとして実現された１つ又は２つ以上の組み込みアプリケーションを備え得る。本明細書で記述したモジュールのうちの１つ又は２つ以上が、ソフトウェア、プログラム、データ、ドライバ、アプリケーションプログラムインタフェース（ＡＰＩ）など、様々な実行可能モジュールを含み得る。ファームウェアは、ビットマスクされた読出し専用メモリ（ＲＯＭ）又はフラッシュメモリ内など、不揮発性メモリ（ＮＶＭ）を含み得る制御器２０１６及び／又は制御器２０２２のメモリ内に記憶されてもよい。様々な実現形態において、ファームウェアをＲＯＭ内に記憶することで、フラッシュメモリを保護することができる。不揮発性メモリ（ＮＶＭ）は、例えば、プログラム可能ＲＯＭ（ＰＲＯＭ）、消去可能プログラム可能ＲＯＭ（ＥＰＲＯＭ）、電気的消去可能プログラム可能ＲＯＭ（ＥＥＰＲＯＭ）、又は、ダイナミックＲＡＭ（ＤＲＡＭ）、ダブルデータレートＤＲＡＭ（ＤＤＲＡＭ）、及び／若しくはシンクロナスＤＲＡＭ（ＳＤＲＡＭ）などのバッテリバックアップ型のランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）を含め、他の種類のメモリを含み得る。

【０３００】

いくつかの場合では、様々な実施形態は製品として実現されてもよい。製品は、１つ又は２つ以上の実施形態の様々な動作を行うための論理、指示及び／又はデータを記憶するように構成されたコンピュータ読取可能記憶媒体を含んでいてもよい。様々な実施形態では、例えば、製品は、汎用プロセッサ又は特定用途向けプロセッサによって実行されるのに好適な、コンピュータプログラム指示を含む磁気ディスク、光学ディスク、フラッシュメモリ又はファームウェアを備えていてもよい。それらの実施形態はしかしながら、この状況に限定される。

【０３０１】

本明細書で開示する実施形態に関連して説明した各種の機能的要素、論理ブロック、モジュール及び回路素子の各機能は、処理装置で実行されるソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールなど、コンピュータ実行可能な命令の一般的な状況で実現され得る。一般に、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定の動作を実施するように構成された任意のソフトウェア要素を含む。ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定のタスクを実施するか又は特定の抽象データ型を実現するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含み得る。ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュール並びに技術の実現形態が、何らかの形態のコンピュータ可読媒体に記憶され、かつ／又はそのコンピュータ可読媒体を介して渡され得る。この点において、コンピュータ読取可能媒体は、コンピューティングデバイスが情報を記憶してアクセスできるように使用可能な任意の入手可能な媒体であることができる。いくつかの実施形態は更に、動作が通信ネットワークを通して接続される１つ又は２つ以上の遠隔処理装置によって行われる分散コンピューティング環境にて実行されてもよい。分散コンピューティング環境において、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、メモリ記憶デバイスを含めてローカル及びリモートコンピュータの記憶媒体の双方に配置され得る。

【０３０２】

それに加えて、本明細書で説明した実施形態は例示的な実現形態を示すものであり、また、機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子は、説明した実施形態と調和する様々な他の方式で実現され得ることが明らかとなろう。更に、そのような機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子によって実施される動作は、所与の実現形態のために、結合及び／又は分離されてもよく、また、より多数の又はより少数の構成要素又はモジュールによって実施されてもよい。当業者には本開示を読むと明らかとなるように、本明細書で説明及び図示した個々の実施形態はそれぞれ、本開示の範囲から逸脱することなく、容易に他のいくつかの態様のいずれかの特徴から分離され、またそれらの特徴と結合され得る、別個の構成要素及び特徴を有する。説明したいずれの方法も、説明した事象の順序で、又は論理的に可能な任意の他の順序で実行され得る。

【０３０３】

特筆すべきこととして、「一実施形態」又は「ある実施形態」に言及することは、その実施形態に関連して記述された特定の特徴、構造、又は特性が少なくとも１つの実施形態に含まれることを意味する。「一実施形態において」又は「一態様において」という語句が本明細書に出現するが、これは必ずしも同じ実施形態を指すものではない。

【０３０４】

別段の定めがない限り、「処理する（processing）」、「計算する（computing）」、「算出する（calculating）」、「判定する（determining）」などの用語は、レジスタ及び／又はメモリ内に物理量（例えば電子）として表現されるデータを、メモリ、レジスタ又は他のそのような情報記憶装置、伝送又は表示装置内に物理量として同様に表現される他のデータへと、操作及び／又は変換する、汎用プロセッサ、ＤＳＰ、ＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ又は他のプログラマブル論理デバイス、個別のゲート若しくはトランジスタ論理、個別のハードウェア構成要素、又は本明細書で説明した各機能を実施するように設計されたそれらの任意の組み合わせなどの、コンピュータ若しくはコンピューティングシステム、又は同様の電子コンピューティングデバイスの動作及び／又はプロセスを指すものであることが明らかとなろう。

【０３０５】

特筆すべきこととして、いくつかの実施形態は、「結合された」及び「連結された」という表現を、それらの派生語と共に用いて説明され得る。これらの用語は、互いに同義語となるように意図されたものではない。例えば、いくつかの実施形態は、２つ又は３つ以上の要素が互いに直接、物理的又は電気的接触をなすことを示すために、「連結された」及び／又は「結合された」という用語を用いて説明され得る。「結合された」という用語はまた、しかしながら、２つ又は３つ以上の要素が互いに直接、接触をなさないが、依然

として互いに協働又は相互作用することをも意味し得る。例えばソフトウェア要素に関して言えば、「結合された」という用語は、インタフェース、メッセージインタフェース、アプリケーションプログラムインタフェース（ＡＰＩ）、交換メッセージなどを指し得る。

【０３０６】

理解されたいこととして、参照によって本明細書に組み込まれると述べられた任意の特許、公報、又は他の開示資料は、部分的に又は全体的に、その組み込まれた資料が既存の定義、記載内容、又は本開示に示した他の開示資料と矛盾しない範囲で本明細書に組み込まれる。したがって、必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載される開示は、参照により本明細書に組み込まれる任意の矛盾する文献に取って代わるものとする。参照することにより本明細書に組み込まれると述べた任意の文献又はその一部で、現行の定義、見解、又は本開示に記載された他の開示文献と矛盾するものは、組み込まれた文献と現行の開示文献との間に矛盾が生じない範囲においてのみ組み込まれるものとする。

【０３０７】

開示した実施形態は、通常の内視鏡及び開放手術器具における応用性、並びにロボット支援手術における応用性を有する。

【０３０８】

本明細書で開示した装置の実施形態は、１回の使用後に処分されるように設計されてもよく、又は、それらの実施形態は、複数回使用されるように設計されてもよい。実施形態は、いずれの場合も、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。再調整することは、装置を分解する工程、それに続いて特定の部品を洗浄及び交換する工程、並びにその後に再組み立てする工程の任意の組み合わせを含み得る。特に、装置の各実施形態は分解されてもよく、また、装置の任意の個数の特定の部片又は部品が、任意の組み合わせで選択的に交換されるか、又は取り外されてもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換の際、装置の各実施形態は、再調整用の施設で、又は外科手技の直前に外科チームによって、後の使用のために再組み立てされてよい。装置の再調整では、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術が利用され得ることが、当業者には理解されよう。そのような技術を使用すること、及び得られた再調整された装置は、全て、本出願の範囲内にある。

【０３０９】

例に過ぎないが、本明細書で説明した実施形態は、手術前に処理されてもよい。まず、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。器具は次いで、滅菌されてもよい。ある滅菌技術において、器具は、プラスチック製又はタイベック（ＴＹＶＥＫ）製のバックなど、閉じられた密封容器内に置かれる。次いで、容器と器具は、ガンマ放射線、Ｘ線、又は高エネルギー電子など、容器を透過し得る放射線の場に置かれ得る。放射線により、器具上及び容器内の細菌が死滅され得る。次いで、滅菌された器具は、滅菌容器内に格納され得る。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ち得る。装置はまた、限定されるものではないが、ベータ若しくはガンマ放射線、エチレンオキシド、又は水蒸気を含めて、当該技術分野で既知の任意の他の技術を使用して滅菌されてもよい。

【０３１０】

当業者に理解されたいこととして、本明細書に記載した構成要素（例えば動作）、装置、目的、及びそれらに関連する議論は、構想を明らかにするための例として用いられており、様々な構成の変更が企図される。結果として、本明細書で用いるとき、記載した特定の例及びそれらに伴う議論は、より一般的な種類を代表することを意図したものである。一般に、特定の代表例を用いることは、その種類を代表することを意図したものであり、また、特定の構成要素（例えば動作）、装置、及び目的を含めないことは、限定するものとみなされるべきではない。

【０３１１】

実質的に任意の複数及び／又は単数の用語を本明細書で用いることに関して言えば、当

業者は、状況及び／又は用途に適切となるように、複数から単数へ、かつ／又は単数から複数へ置き換えることができる。様々な単数／複数の置き換えは、簡潔にするため、本明細書では明示的には記述されない。

【０３１２】

本明細書に記載する主題はときに、種々の他の構成要素の中に含められた、又はそれらと連結された種々の構成要素を示している。理解されたいこととして、そのように表現したアーキテクチャは単なる例であり、実際に、同じ機能性を達成する多数の他のアーキテクチャが実現され得る。構想の意味で、同じ機能性を達成する構成要素の任意の配置が、所望の機能性を達成するように効果的に「関連付け」られる。したがって、特定の機能性を達成するように結合された任意の２つの構成要素は、アーキテクチャ又は中間の構成要素に関わらず、所望の機能性を達成するように互いに「関連付け」られたと見なされることができる。同様に、そのように関連付けられた任意の２つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するように互いに「動作可能に連結」又は「動作可能に結合」されていると見なされることができ、また、そのように関連付けられることが可能な任意の２つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するように互いに「動作可能に結合可能」であると見なされることができる。動作可能に結合可能である特定の例には、限定するものではないが、物理的に嵌合可能及び／若しくは物理的に相互作用する構成要素、並びに／又は、無線式で相互作用可能及び／若しくは無線式で相互作用可能な構成要素、並びに／又は、論理的に相互作用する、及び／若しくは論理的に相互作用可能な構成要素が挙げられる。

【０３１３】

いくつかの態様が、「結合された」及び「連結された」という表現を、それらの派生語と共に用いて説明され得る。これらの用語は、互いに同義語とすることを意図したものではないことを理解されたい。例えば、いくつかの態様は、２つ又は３つ以上の要素が互いに直接、物理的又は電気的接触をなすことを示すために、「連結された」という用語を用いて説明され得る。別の例において、いくつかの態様は、２つ又は３つ以上の要素が直接、物理的又は電気的接触をなすことを示すために、「結合された」という用語を用いて説明され得る。「結合された」という用語はまた、しかしながら、２つ又は３つ以上の要素が互いに直接、接触をなさないが、依然として互いに協働又は相互作用することをも意味し得る。

【０３１４】

場合によっては、１つ又は２つ以上の構成要素が、本明細書において、「ように構成される」、「ように構成可能である」、「ように動作可能である／動作する」、「適合される／適合可能である」、「ことが可能である」、「ように適合可能である／適合される」などと呼ばれることがある。当業者に理解されたいこととして、「ように構成される」は一般に、文脈上他の意味に解釈すべき場合を除き、アクティブ状態の構成要素及び／又は非アクティブ状態の構成要素及び／又はスタンドバイ状態の構成要素を包含することができる。

【０３１５】

本明細書に記述した主題の特定の態様が図示され説明されているが、当業者には明らかとなるように、本明細書における教示に基づいて、変更及び修正が、本明細書に記述した主題及びその広範な態様から逸脱することなくなされ得、したがって、添付の「特許請求の範囲」は、すべてのそのような変更及び修正を、本明細書に記述した主題の真の範囲内に含まれるものとして包含することになる。当業者には理解されることとして、一般に、本明細書で、そして特に添付の「特許請求の範囲」（例えば添付の「特許請求の範囲」の本文）で用いられる用語は、概して、「開放的」用語とすることを意図したものである（例えば、「含んで（including）」という用語は、「限定はしないが含んで（including but not limited to）」と解釈されるべきであり、「有して（having）」という用語は「少なくとも有して（having at least）」として解釈されるべきであり、「含む（includes）」という用語は「限定はしないが含む（includes but is not limited to）」と解釈されるべきである、など）。更に、導入されたクレーム記載（introduced claim recitat

ion）において特定の数が意図される場合、そのような意図は当該クレーム中に明確に記載され、そのような記載がない場合は、そのような意図も存在しないことが当業者には理解されるであろう。例えば、理解を助けるものとして、後続の添付の「特許請求の範囲」では、「少なくとも１つの（at least one）」及び「１つ又は２つ以上の（one or more）」という導入句が、クレーム記載を導入するために含まれることがある。しかし、そのような語句を使用するからといって、「ａ」又は「ａｎ」という不定冠詞によってクレーム記載を導入した場合に、たとえ同一のクレーム内に、「１つ又は２つ以上の」又は「少なくとも１つの」といった導入句と「ａ」又は「ａｎ」という不定冠詞との両方が含まれていても、そのような導入されたクレーム記載を含む特定のクレームが、そのような記載事項を１つのみ含むクレームに限定されるということが示唆されると解釈されるべきではない（例えば、「ａ」及び／又は「ａｎ」は、通常は、「少なくとも１つの」又は「１つ又は２つ以上の」を意味すると解釈されるべきである）。定冠詞を使用してクレーム記載を導入する場合にも同様のことが当てはまる。

【０３１６】

更に、導入されたクレーム記載において特定の数が明示されている場合であっても、そのような記載は、通常、少なくとも記載された数を意味するように解釈されるべきであることは、当業者には理解されよう（例えば、他に修飾語のない、単なる「２つの記載事項」という記載がある場合、この記載は、少なくとも２つの記載事項、又は２つ又は３つ以上の記載事項を意味する）。更に、「Ａ、Ｂ、及びＣなどのうちの少なくとも１つ」に類する表記が用いられる場合、一般的に、そのような構文は、当業者がその表記を理解するであろう意味で意図されている（例えば、「Ａ、Ｂ、及びＣのうちの少なくとも１つを有するシステム」は、限定するものではないが、Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、ＡとＢの両方、ＡとＣの両方、ＢとＣの両方、及び／又はＡとＢとＣの全て、などを有するシステムを含む）。「Ａ、Ｂ、又はＣなどのうちの少なくとも１つ」に類する表記が用いられる場合、一般的に、そのような構文は、当業者がその表記を理解するであろう意味で意図されている（例えば、「Ａ、Ｂ、又はＣのうちの少なくとも１つを有するシステム」は、限定するものではないが、Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、ＡとＢの両方、ＡとＣの両方、ＢとＣの両方、及び／又はＡとＢとＣの全て、などを有するシステムを含む）。通常、２つ又は３つ以上の選択的な用語を表すあらゆる選言的な語及び／又は句は、説明文内であろうと、請求の範囲内であろうと、又は図面内であろうと、それら用語のうちの１つ、それらの用語のうちのいずれか、又はそれらの用語の両方を含む可能性を意図すると理解されるべきであることが、当業者には理解されよう。例えば、「Ａ又はＢ」という句は通常、「Ａ」又は「Ｂ」又は「Ａ及びＢ」の可能性を含むと理解されよう。

【０３１７】

添付の「特許請求の範囲」に関して言えば、当業者に明らかとなることとして、本明細書における引用した動作は一般に、任意の順序で実施されてよい。また、様々な動作上の流れがシーケンスで示されているが、理解されたいこととして、様々な動作は、図示した以外の順序で実施されてもよく、又は同時に実施されてもよい。そのような別の順序付けの例には、文脈上他の意味に解釈すべき場合を除き、重複、交互配置、割込み、再順序付け、増加的、予備的、追加的、同時、逆、又は他の異なる順序付けを挙げることができる。更に、「に応答する」、「に関連する」、又は他の過去時制の形容詞は一般に、文脈上他の意味に解釈すべき場合を除き、そのような変化形を除外するように意図するものではない。

【０３１８】

手短に言えば、本明細書に記述した構想を用いる結果として得られる多数の利点について説明した。１つ又は２つ以上の実施形態の上述の説明は、例示及び説明を目的として提示されたものである。網羅的なものにすること、又は、開示した厳密な形に限定することは意図されていない。上記の教示を鑑みれば、修正又は変形が可能である。１つ又は２つ以上の実施形態は、原理及び実際の応用を説明し、それによって、様々な実施形態を様々な修正例と共に、企図される特定の用途に適するものとして当業者が利用できるようにす

るものである。本明細書と共に提示される「特許請求の範囲」が全体的な範囲を規定することが意図される。

【０３１９】

〔実施の態様〕

（１）　手術器具システムであって、

ハンドルであって、

電気モータと、

前記電気モータを動作させるように構成されたアクチュエータと、を含む、ハンドルと、

前記ハンドルに取り付け可能な第１のシャフトであって、

第１のエンドエフェクタと、

第１のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第１の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第１のエンドエフェクタ機能を実施するために第１の方向に動作される、第１の駆動システムと、を含む、第１のシャフトと、

前記第１のシャフトに代わって前記ハンドルに取り付け可能な第２のシャフトであって、

第２のエンドエフェクタと、

第２のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第２の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために第２の方向に動作され、前記第２の方向は前記第１の方向とは反対である、第２の駆動システムと、を含む、第２のシャフトと、を備える、手術器具システム。

（２）　前記第１のエンドエフェクタが、第１のアンビルと第１のステープルカートリッジとを含み、前記第１のエンドエフェクタ機能が、前記第１のアンビルを前記第１のステープルカートリッジに向かって移動させることを含み、前記第２のエンドエフェクタが、第２のアンビルと第２のステープルカートリッジとを含み、前記第２のエンドエフェクタ機能が、前記第２のアンビルを前記第２のステープルカートリッジに向かって移動させることを含む、実施態様１に記載の手術器具システム。

（３）　前記第１のステープルカートリッジが、近位端部と遠位端部との間に延びるステープルキャビティの縦配列を有し、前記第２のステープルカートリッジが、ステープルキャビティの円状配列を有する、実施態様２に記載の手術器具システム。

（４）　前記ハンドルが発射モータを更に含み、前記第１のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第１の発射システムを含み、前記第２のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第２の発射システムを含み、前記発射モータは、前記第１のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第１の発射システムを前進させ、そして前記第２のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第２の発射システムを前進させるために、同じ方向に動作される、実施態様２に記載の手術器具システム。

（５）　前記第１のシャフトは、前記第１のアンビルが第１の閉位置にあるときを判断するように構成された第１の行程終了センサを含み、前記第１の行程終了センサは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第２のシャフトは、前記第２のアンビルが第２の閉位置にあるときを判断するように構成された第２の行程終了センサを含み、前記第２の行程終了センサは、前記第２のアンビルが前記第２の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第１の閉位置は前記第２の閉位置とは異なる、実施態様２に記載の手術器具システム。

【０３２０】

（６）　前記ハンドルが発射モータを更に含み、前記第１のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第１の発射システムを含み、前記第２のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第２の発射システムを含み、前記発射モータは、前記第１の

ステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第１の発射システムを前進させ、そして前記第２のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第２の発射システムを前進させるように動作され、前記発射モータは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置に到達していると前記第１の行程終了センサが判断するか、又は前記第２のアンビルが前記第２の閉位置に到達していると前記第２の行程終了センサが判断するまで、動作可能ではない、実施態様５に記載の手術器具システム。

（７） 前記手術器具システムが、マイクロプロセッサを備えない、実施態様６に記載の手術器具システム。

（８） 前記手術器具システムが、マイクロプロセッサを備え、前記第１の行程終了センサ及び前記第２の行程終了センサが、前記マイクロプロセッサと信号通信をなす、実施態様６に記載の手術器具システム。

（９） 前記発射モータが作動されているときを検知するように構成された発射行程センサを更に備え、前記手術器具システムが、前記電気モータを電源に動作可能に接続するように構成されたクロージャ電力回路を更に備え、前記クロージャ電力回路は、前記発射モータが作動されていることを前記発射行程センサが検知したときに開放される、実施態様６に記載の手術器具システム。

（１０） 前記第１の行程終了センサは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置にあるか否かを判断するために前記第１の発射駆動部上の第１の検出可能要素を検出するように構成された第１のホール効果センサを含み、前記第２の行程終了センサは、前記第２のアンビルが前記第２の閉位置にあるか否かを判断するために前記第２の発射駆動部上の第２の検出可能要素を検出するように構成された第２のホール効果センサを含み、前記手術器具システムが、前記電気モータを制御するように構成されたマイクロプロセッサを更に備え、前記第１のホール効果センサ及び前記第２のホール効果センサは、前記マイクロプロセッサと信号通信をなす、実施態様５に記載の手術器具システム。

【０３２１】

（１１） 前記アクチュエータが、前記第１のエンドエフェクタ機能及び前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために同じ方向に作動される、実施態様１に記載の手術器具システム。

（１２） 手術器具システムであって、

ハンドルであって、

電気モータと、

前記電気モータを動作させるように構成されたアクチュエータと、を含む、ハンドルと、

前記ハンドルに取り付け可能な第１のシャフトであって、

第１のエンドエフェクタと、

第１のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第１の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第１のエンドエフェクタ機能を実施するために第１の回転数にわたって動作される、第１の駆動システムと、を含む、第１のシャフトと、

前記第１のシャフトに代わって前記ハンドルに取り付け可能な第２のシャフトであって、

第２のエンドエフェクタと、

第２のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第２の駆動システムであって、前記電気モータと動作可能に係合可能であり、前記電気モータは、前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために第２の回転数にわたって動作され、前記第１の回転数は前記第２の回転数とは異なる、第２の駆動システムと、を含む、第２のシャフトと、を備える、手術器具システム。

（１３） 前記第１のエンドエフェクタが、第１のアンビルと第１のステープルカートリッジとを含み、前記第１のエンドエフェクタ機能が、前記第１のアンビルを前記第１のス

テープルカートリッジに向かって移動させることを含み、前記第２のエンドエフェクタが、第２のアンビルと第２のステープルカートリッジとを含み、前記第２のエンドエフェクタ機能が、前記第２のアンビルを前記第２のステープルカートリッジに向かって移動させることを含む、実施態様１２に記載の手術器具システム。
（１４） 前記第１のステープルカートリッジが、近位端部と遠位端部との間に延びるステープルキャビティの縦配列を有し、前記第２のステープルカートリッジが、ステープルキャビティの円状配列を有する、実施態様１３に記載の手術器具システム。
（１５） 前記第１のシャフトは、前記第１のアンビルが第１の閉位置にあるときを判断するように構成された第１の行程終了センサを含み、前記第１の行程終了センサは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第２のシャフトは、前記第２のアンビルが第２の閉位置にあるときを判断するように構成された第２の行程終了センサを含み、前記第２の行程終了センサは、前記第２のアンビルが前記第２の閉位置にあるときに前記電気モータを停止するように構成され、前記第１の閉位置は前記第２の閉位置とは異なる、実施態様１３に記載の手術器具システム。

【０３２２】
（１６） 前記ハンドルが発射モータを更に含み、前記第１のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第１の発射システムを含み、前記第２のシャフトが、前記発射モータと動作可能に係合可能な第２の発射システムを含み、前記発射モータは、前記第１のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第１の発射システムを前進させ、そして前記第２のステープルカートリッジからステープルを排出するために発射行程を通じて前記第２の発射システムを前進させるように動作され、前記発射モータは、前記第１のアンビルが前記第１の閉位置に到達していると前記第１の行程終了センサが判断するか、又は前記第２のアンビルが前記第２の閉位置に到達していると前記第２の行程終了センサが判断するまで、動作可能ではない、実施態様１５に記載の手術器具システム。
（１７） 前記手術器具システムが、マイクロプロセッサを備えない、実施態様１６に記載の手術器具システム。
（１８） 前記手術器具システムが、マイクロプロセッサを備え、前記第１の行程終了センサ及び前記第２の行程終了センサが、前記マイクロプロセッサと信号通信をなす、実施態様１６に記載の手術器具システム。
（１９） 前記発射モータが作動されているときを検知するように構成された発射行程センサを更に備え、前記手術器具システムが、前記電気モータを電源に動作可能に接続するように構成されたクロージャ電力回路を更に備え、前記クロージャ電力回路は、前記発射モータが作動されていることを前記発射行程センサが検知したときに開放される、実施態様１６に記載の手術器具システム。
（２０） 前記電気モータが、前記第１のエンドエフェクタ機能を実施するために第１の方向に動作され、前記電気モータが、前記第２のエンドエフェクタ機能を実施するために第２の方向に動作され、前記第１の方向は前記第２の方向とは異なる、実施態様１２に記載の手術器具システム。

【０３２３】
（２１） 手術器具システムであって、
ハンドルであって、
第１の電気モータと、
第１のアクチュエータスイッチと、
前記第１のアクチュエータスイッチを閉鎖するように構成された第１のアクチュエータと、
第２の電気モータと、
第２のアクチュエータスイッチと、
前記第２のアクチュエータスイッチを閉鎖するように構成された第２のアクチュエー

タと、を含む、ハンドルと、
シャフトであって、
エンドエフェクタと、
第１のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第１の駆動システムであって、前記第１の電気モータと係合可能であり、前記第１の電気モータは、第１の駆動行程を通じて前記第１の駆動システムを移動させるように動作可能である、第１の駆動システムと、
第２のエンドエフェクタ機能を実施するように構成された第２の駆動システムであって、前記第２の電気モータと係合可能であり、前記第２の電気モータは、第２の駆動行程を通じて前記第２の駆動システムを移動させるように動作可能である、第２の駆動システムと、を含む、シャフトと、
前記第１の駆動システムがその第１の駆動行程を完了したときを判断するように構成された行程終了センサであって、前記第２の電気モータは、前記第１の駆動行程が完了していると前記行程終了センサが判断するまで、前記第２のアクチュエータスイッチに反応しない、行程終了センサと、を備える、手術器具システム。
（２２）　手術器具システムであって、
ハンドルであって、
電気モータと、
前記電気モータに電力を供給するように構成された電源と、を含む、ハンドルと、
前記ハンドルに取り付け可能な第１のシャフト組立体であって、
第１のアンビルと、
中に取り出し可能に格納されたステープルを有する第１のステープルカートリッジと、
前記第１のシャフト組立体の状態を検知するように構成された第１のセンサシステムと、
前記電気モータの動作を制御するように構成された第１の制御回路であって、前記第１のセンサシステムと通信をなす、第１の制御回路と、を含む、第１のシャフト組立体と、
前記第１のシャフト組立体に代わって前記ハンドルに取り付け可能な第２のシャフト組立体であって、
第２のアンビルと、
中に取り出し可能に格納されたステープルを有する第２のステープルカートリッジと、
前記第２のシャフト組立体の状態を検知するように構成された第２のセンサシステムと、
前記電気モータの動作を制御するように構成された第２の制御回路であって、前記第２のセンサシステムと通信をなす、第２の制御回路と、を含む、第２のシャフト組立体と、を備える、手術器具システム。
（２３）　前記第１の制御回路が第１のマイクロプロセッサを含み、前記第２の制御回路が第２のマイクロプロセッサを含み、前記ハンドルがマイクロプロセッサを含まない、実施態様２２に記載の手術器具システム。
（２４）　前記ハンドルがシャフトインタフェースを含み、前記第１のシャフト組立体及び前記第２のシャフト組立体がそれぞれハンドルインタフェースを含み、前記シャフトインタフェースは前記ハンドルインタフェースと係合可能であり、前記シャフトインタフェースは、第１の電気接点と第２の電気接点とからなる電気コネクタを有し、前記ハンドルインタフェースは、前記第１の電気接点に対応する第１の対応電気接点と、前記第２の電気接点に対応する第２の対応電気接点とからなる電気コネクタを有する、実施態様２２に記載の手術器具システム。
（２５）　前記第１のシャフト組立体が、直線状のステープル留めエンドエフェクタを含み、前記第２のシャフト組立体が、円状のステープル留めエンドエフェクタを含む、実施

態様２２に記載の手術器具システム。
【０３２４】
（２６）　前記ハンドルがアクチュエータを含み、前記電気モータは、前記第１のシャフト組立体が前記ハンドルに組み付けられているとき、前記ハンドルアクチュエータ及び前記第１のシャフト制御回路によってのみ制御され、また、前記電気モータは、前記第２のシャフト組立体が前記ハンドルに組み付けられているとき、前記ハンドルアクチュエータ及び前記第２のシャフト制御回路によってのみ制御される、実施態様２２に記載の手術器具システム。
（２７）　手術器具システムであって、
ハンドルであって、
閉鎖モータと、
発射モータと、
前記閉鎖モータに動作可能に連結された閉鎖システム出力部と、
前記発射モータに動作可能に連結された発射システム出力部と、を含む、ハンドルと、
前記ハンドルに取り付け可能なシャフト組立体であって、
アンビルと、
中に取り出し可能に格納されたステープルを有するステープルカートリッジと、
前記アンビルを開位置と閉位置との間で移動させるように構成された閉鎖システムであって、前記閉鎖システム出力部と動作可能に係合可能な閉鎖システム入力部を含む、閉鎖システムと、
前記ステープルカートリッジから前記ステープルを排出するように構成された発射システムであって、前記発射システム出力部と動作可能に係合可能な発射システム入力部を含む、発射システムと、
前記閉鎖モータ及び前記発射モータの動作を制御するように構成された制御回路と、を含む、シャフト組立体と、を備える、手術器具システム。
（２８）　前記制御回路がマイクロプロセッサを含み、前記ハンドルがマイクロプロセッサを含まない、実施態様２７に記載の手術器具システム。
（２９）　前記ハンドルがシャフトインタフェースを含み、前記シャフト組立体がハンドルインタフェースを含み、前記シャフトインタフェースは前記ハンドルインタフェースと係合可能であり、前記シャフトインタフェースは、第１の電気接点と第２の電気接点とからなる電気コネクタを有し、前記ハンドルインタフェースは、前記第１の電気接点に対応する第１の対応電気接点と、前記第２の電気接点に対応する第２の対応電気接点とからなる電気コネクタを有する、実施態様２７に記載の手術器具システム。
（３０）　前記ハンドルが、閉鎖アクチュエータと発射アクチュエータとを含み、前記閉鎖モータは、前記シャフト組立体が前記ハンドルに組み付けられているとき、前記閉鎖アクチュエータ及び前記シャフト制御回路によってのみ制御され、また、前記発射モータは、前記シャフト組立体が前記ハンドルに組み付けられているとき、前記発射アクチュエータ及び前記シャフト制御回路によってのみ制御される、実施態様２７に記載の手術器具システム。

【図１】

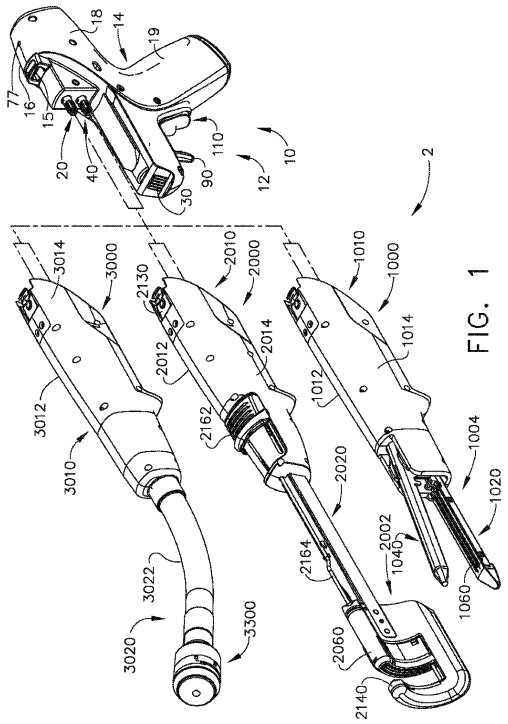


FIG. 1

【図２】

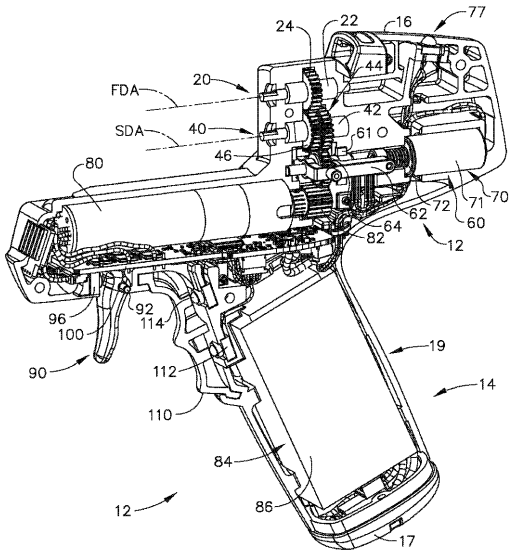


FIG. 2

【図３】

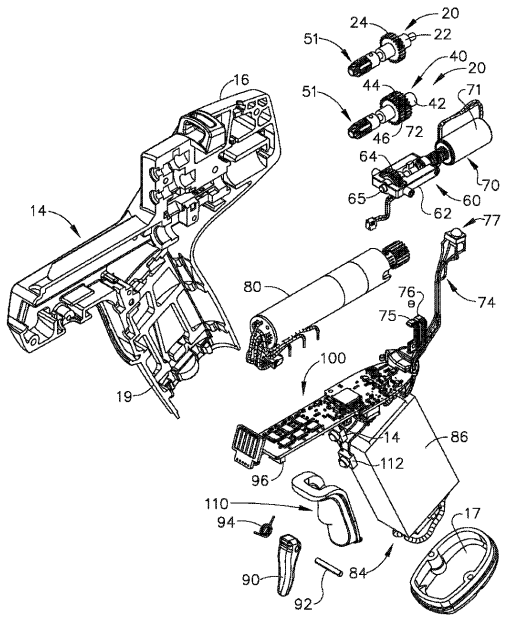


FIG. 3

【図４】

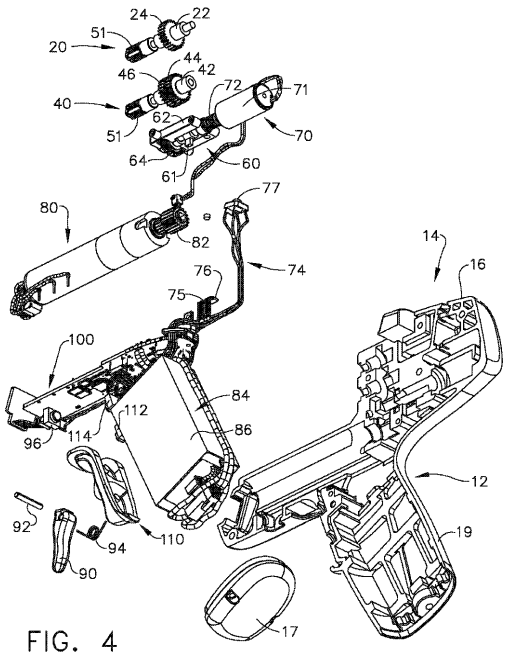


FIG. 4

【図５】

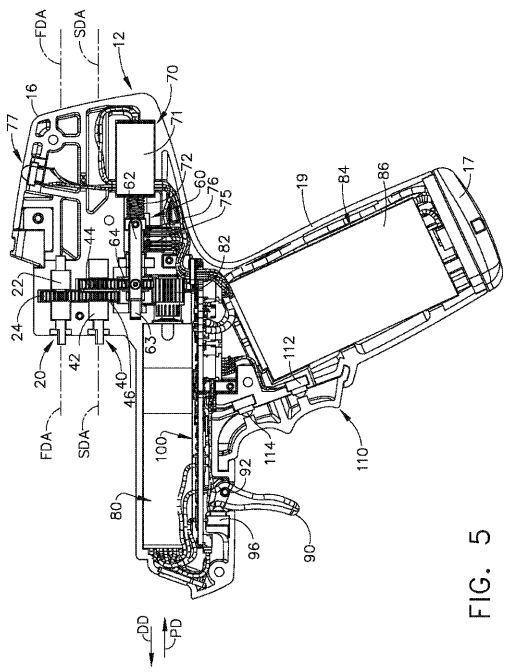


FIG. 5

【図６】

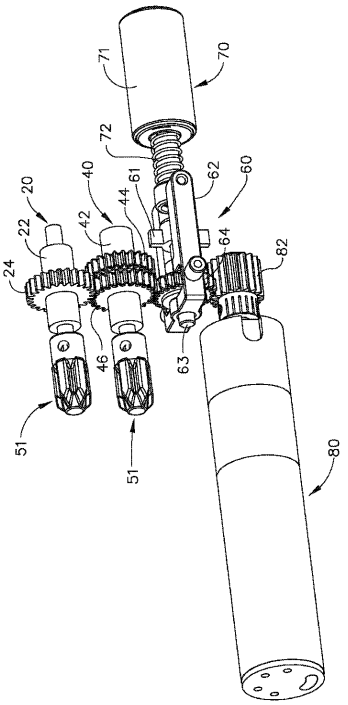


FIG. 6

【図６Ａ】

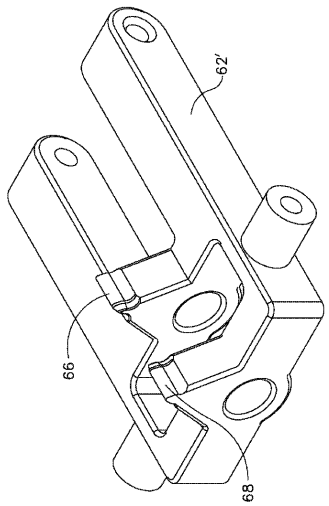


FIG. 6A

【図６Ｂ】

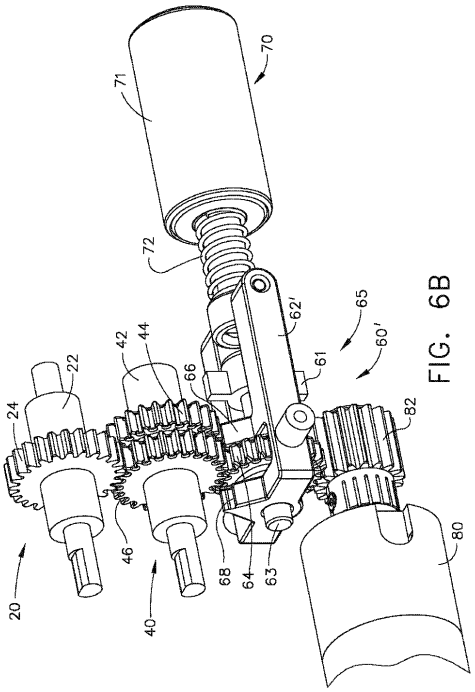


FIG. 6B

【図６Ｃ】

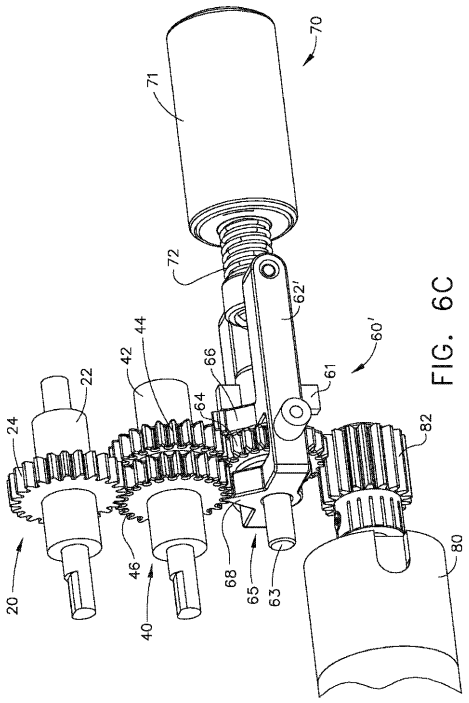


FIG. 6C

【図７】

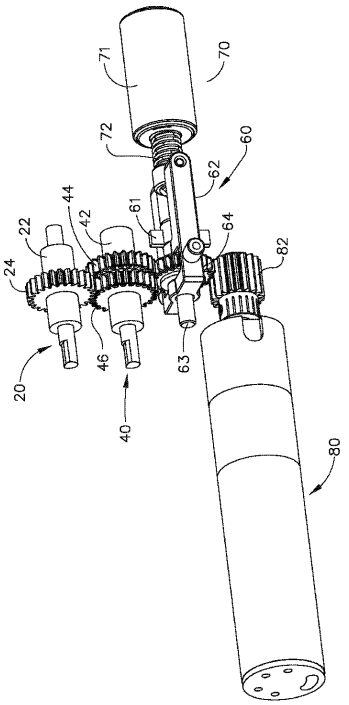


FIG. 7

【図８】

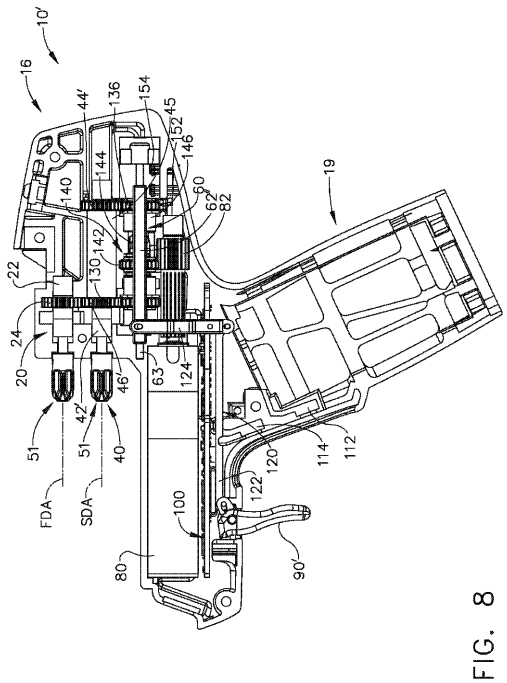


FIG. 8

【図９】

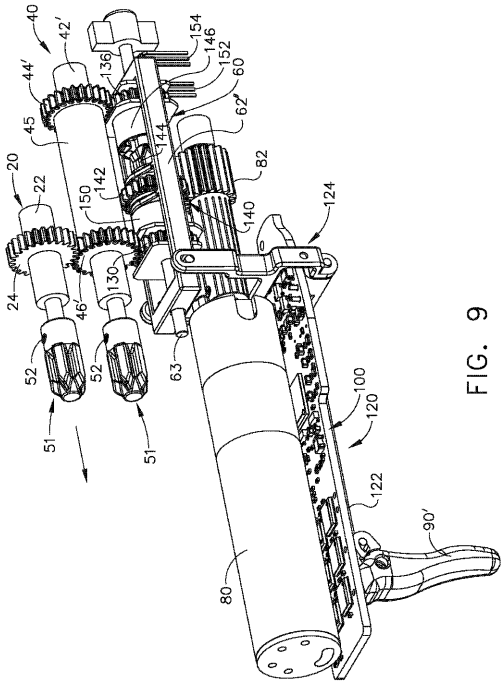


FIG. 9

【図１０】

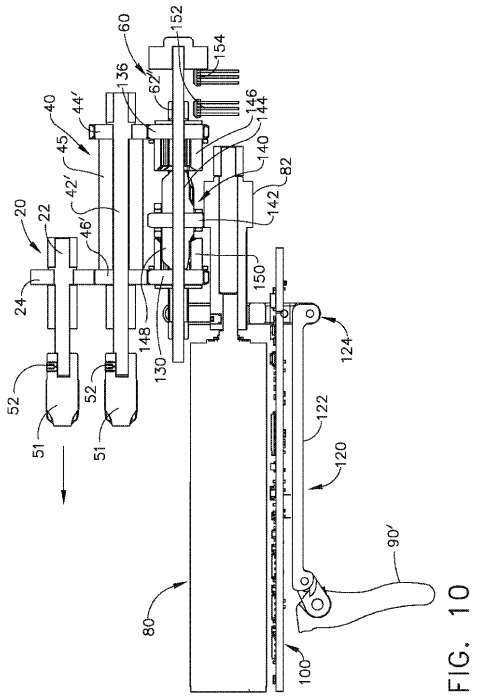


FIG. 10

【図１１】

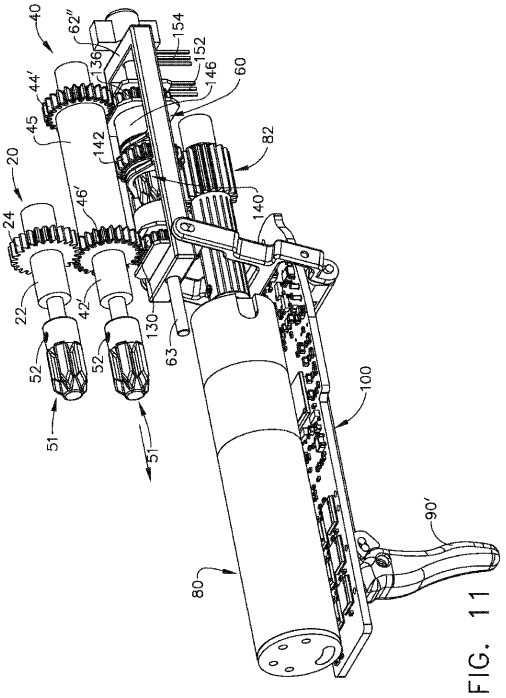


FIG. 11

【図１２】

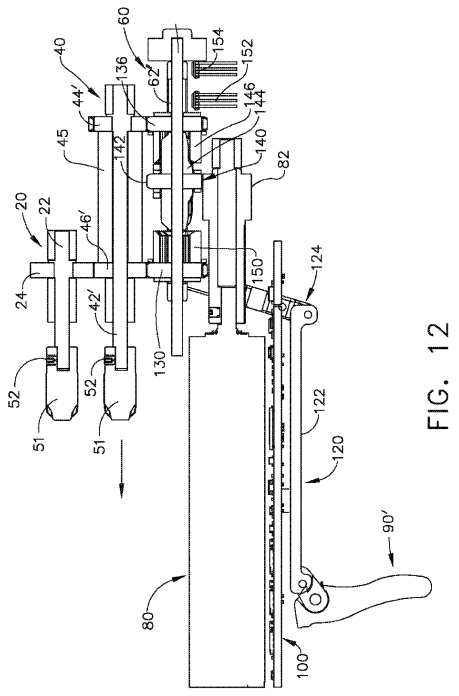


FIG. 12

【図１３】

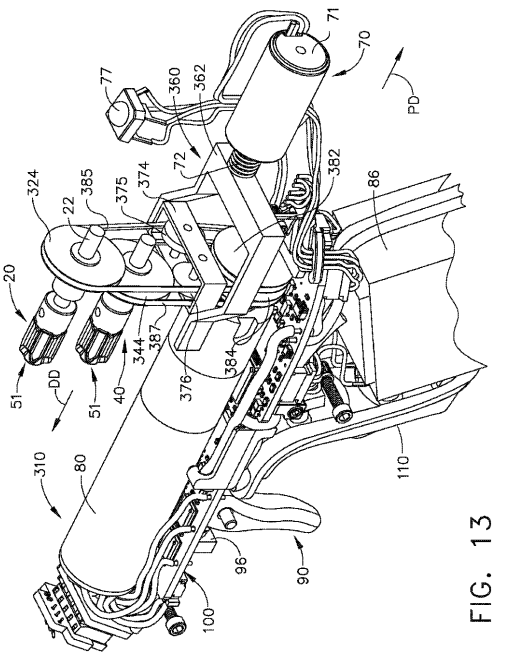


FIG. 13

【図１４】

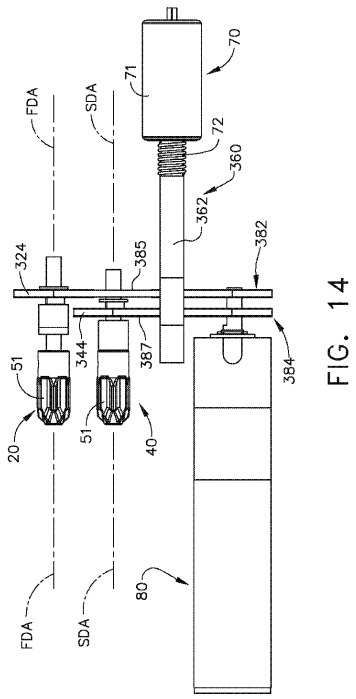


FIG. 14

【図１５】

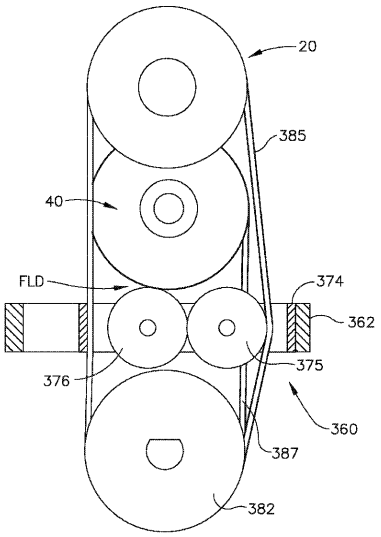


FIG. 15

【図１６】

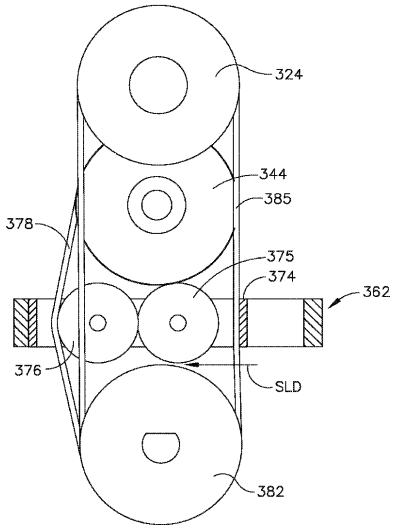


FIG. 16

【図１７】

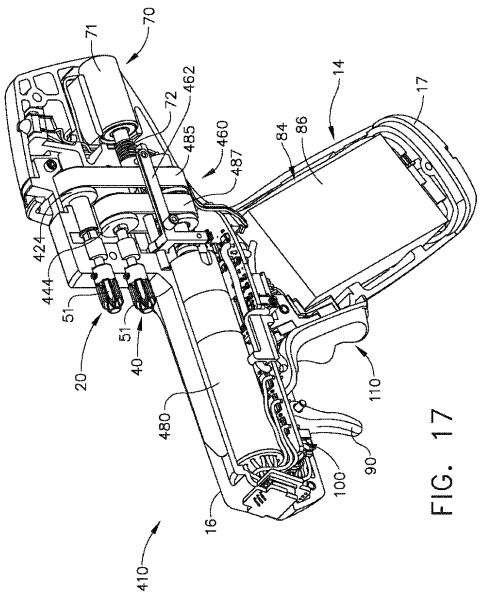


FIG. 17

【図１８】

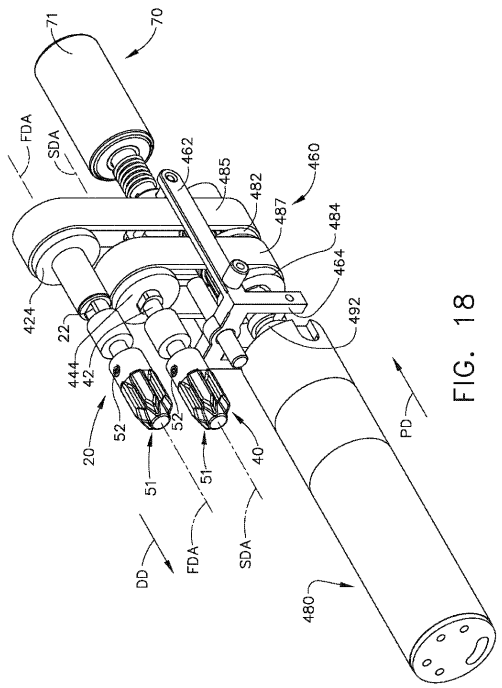


FIG. 18

【図１９】

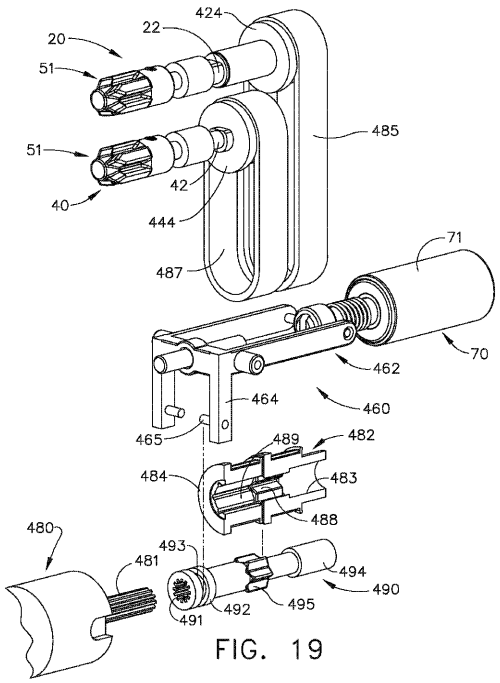


FIG. 19

【図２０】

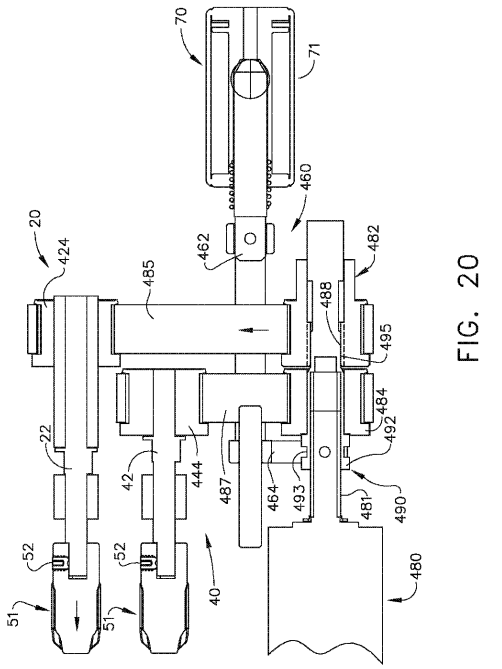


FIG. 20

【図２１】

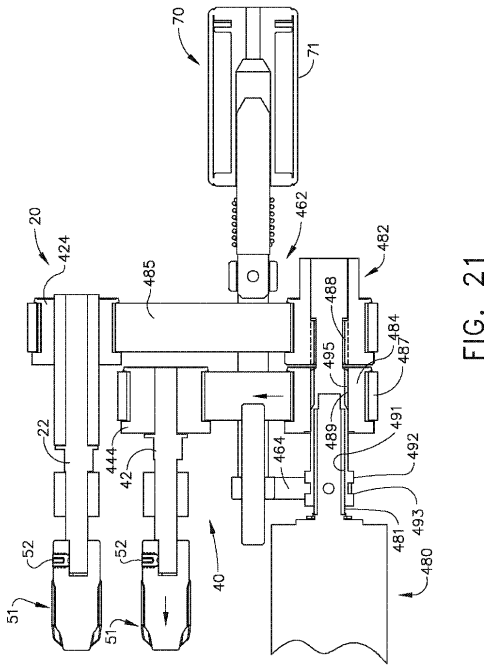


FIG. 21

【図２２】

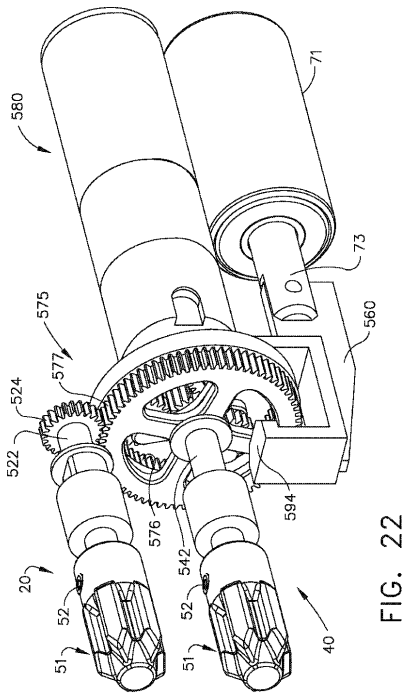


FIG. 22

【図２３】

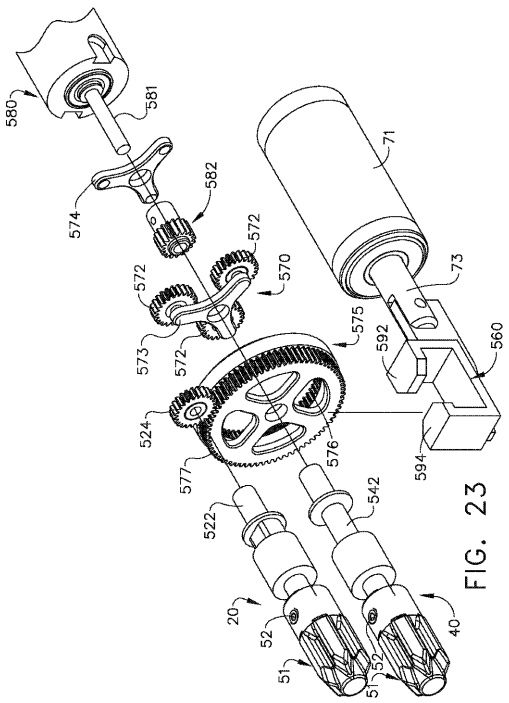


FIG. 23

【図２４】

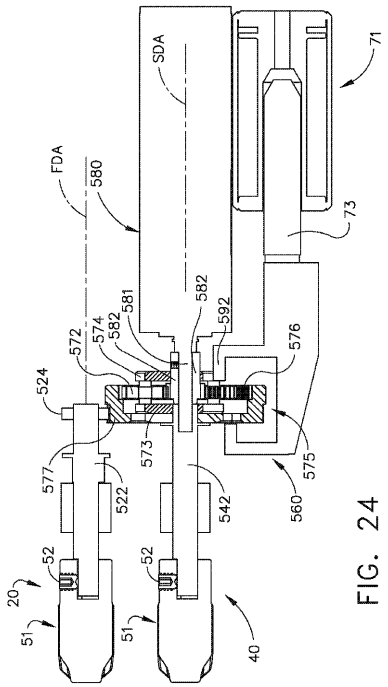


FIG. 24

【図２５】

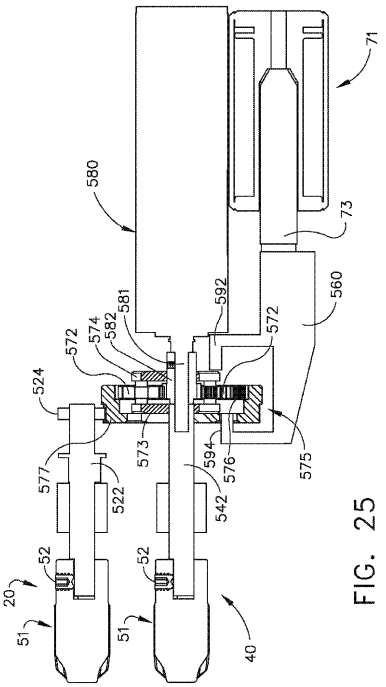


FIG. 25

【図２６】

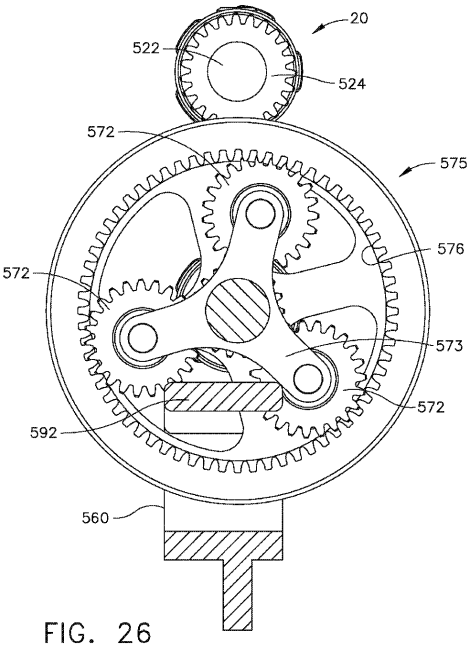


FIG. 26

【図２７】

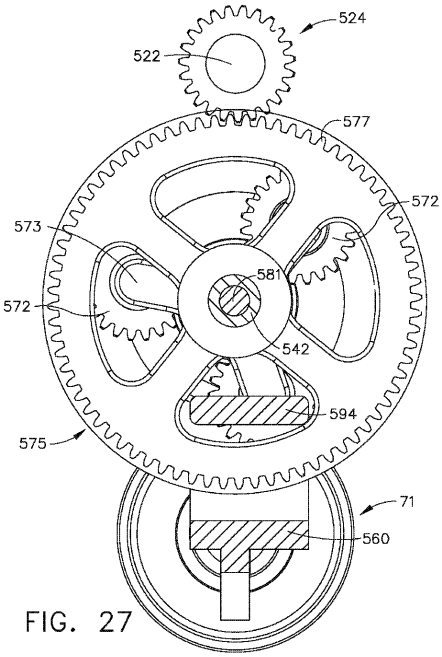


FIG. 27

【図２８】

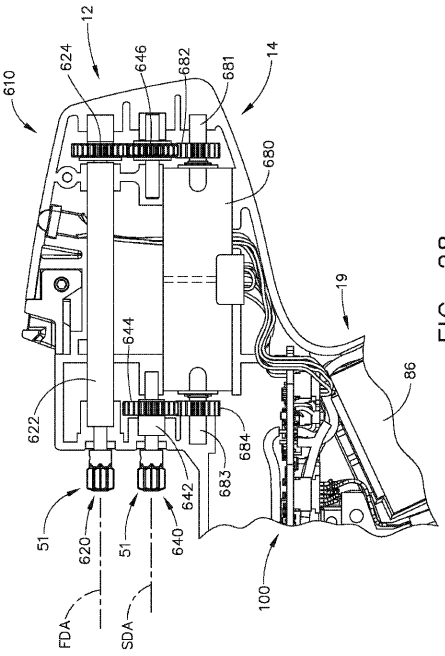


FIG. 28

【図２９】

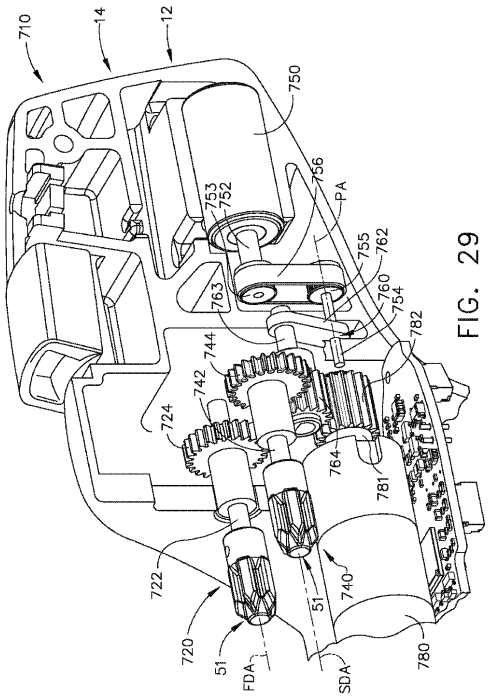


FIG. 29

【図３０】

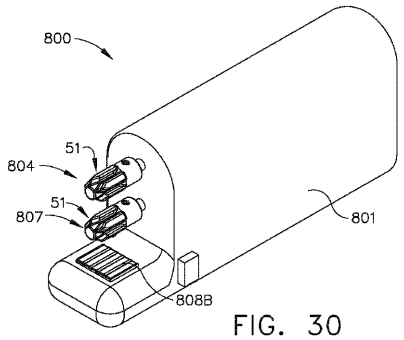


FIG. 30

【図３１】

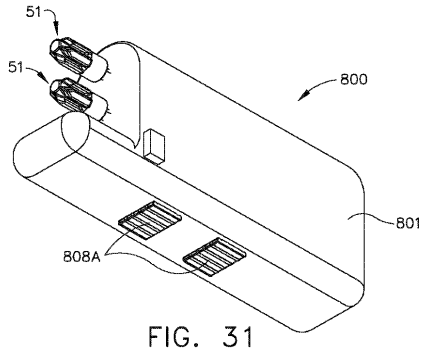


FIG. 31

【図３２】

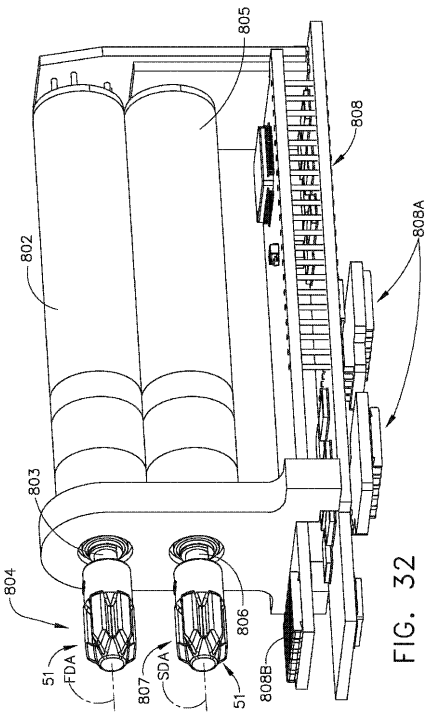


FIG. 32

【図３３】

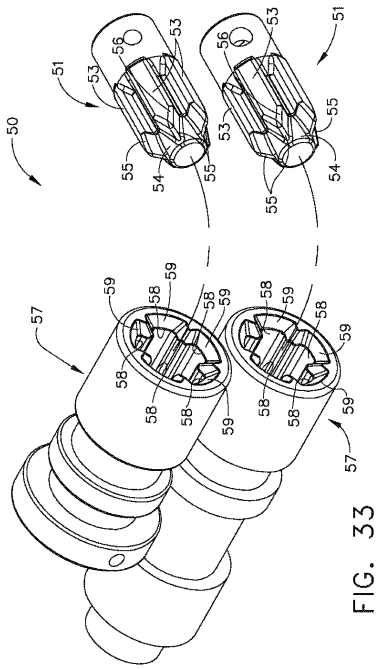


FIG. 33

【図３４】

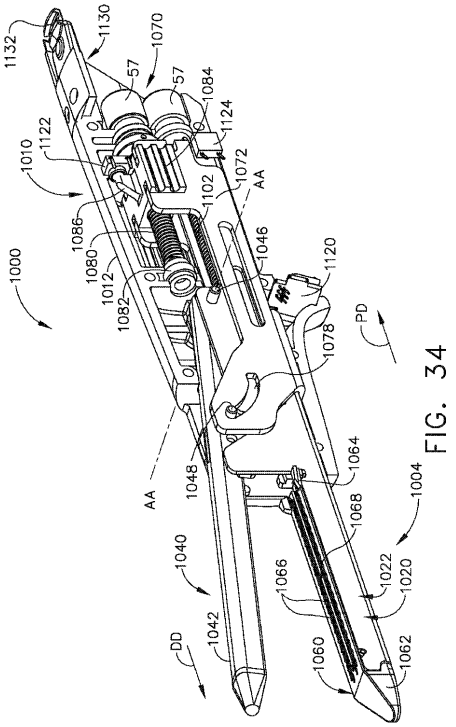


FIG. 34

【図３５】

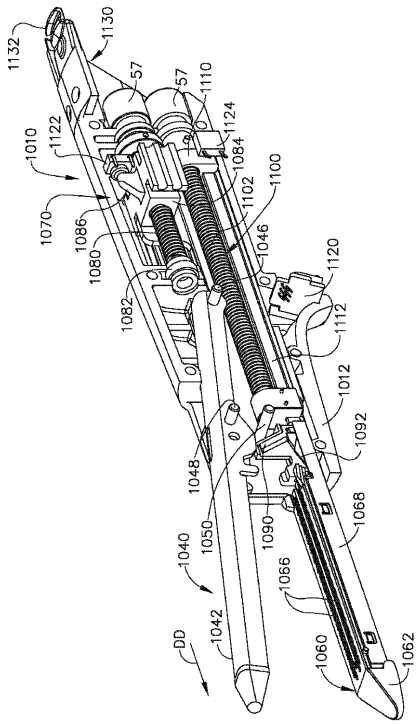


FIG. 35

【図３６】

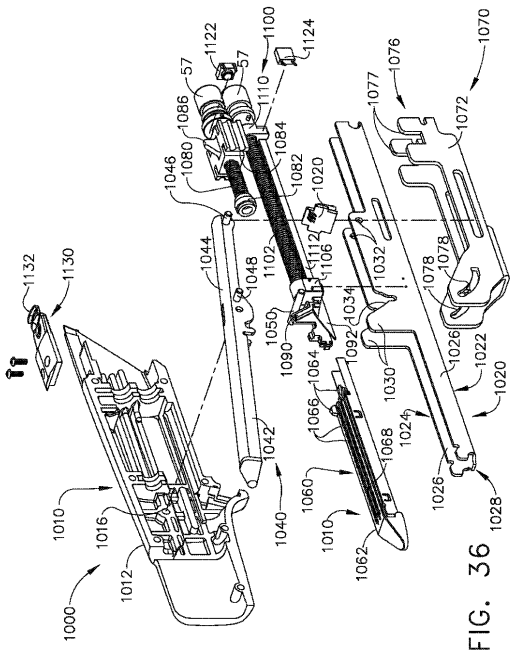


FIG. 36

【図３７】

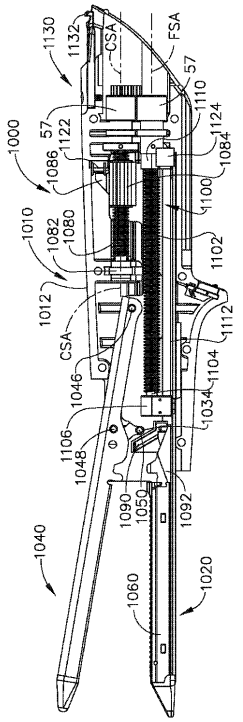


FIG. 37

【図３８】

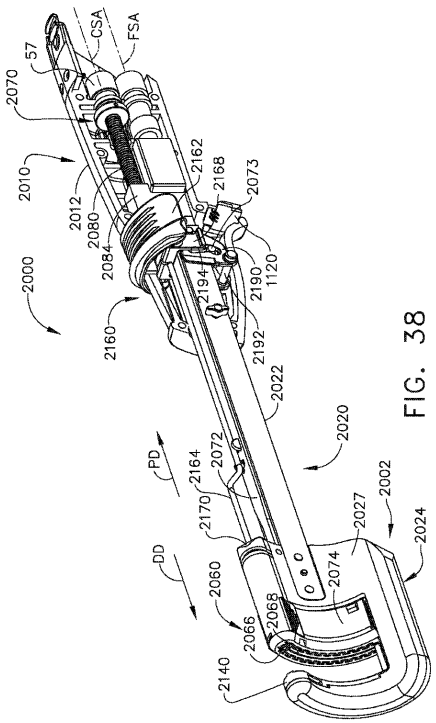


FIG. 38

【図３９】

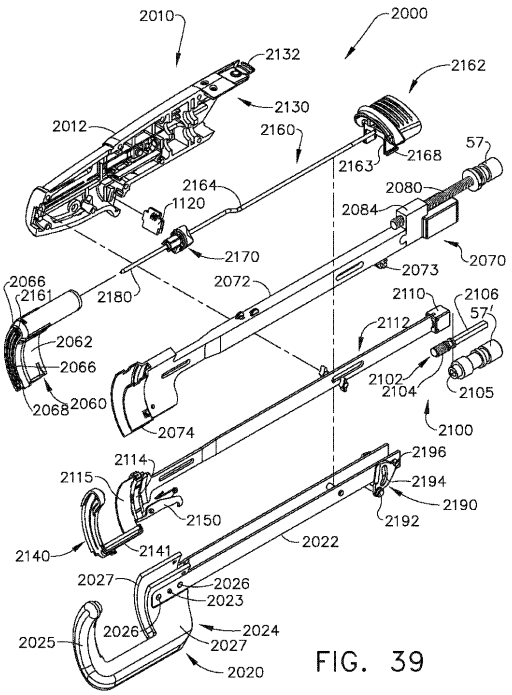


FIG. 39

【図４０】

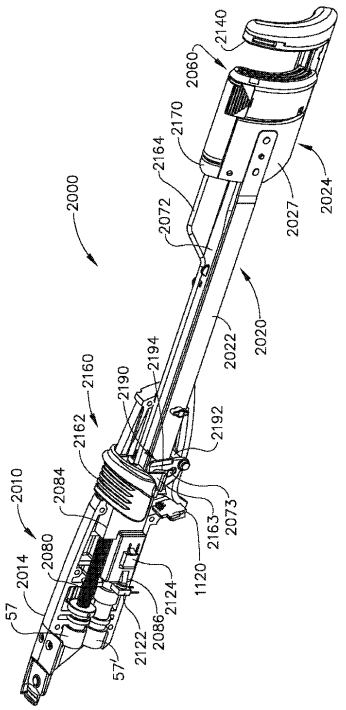


FIG. 40

【図４１】

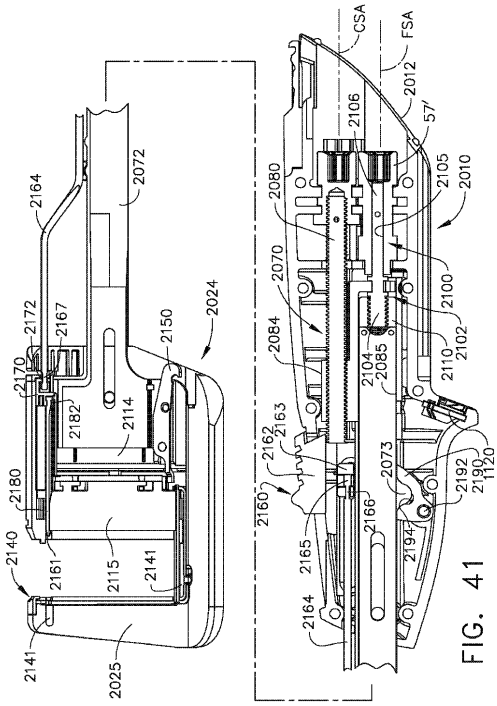


FIG. 41

【図４２】

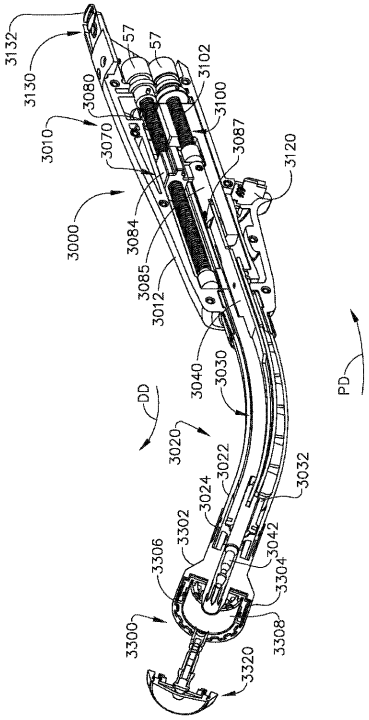


FIG. 42

【図４３】

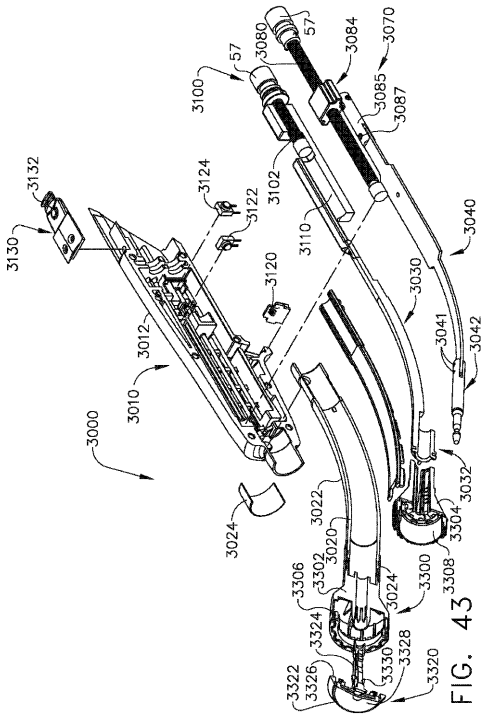


FIG. 43

【図４４】

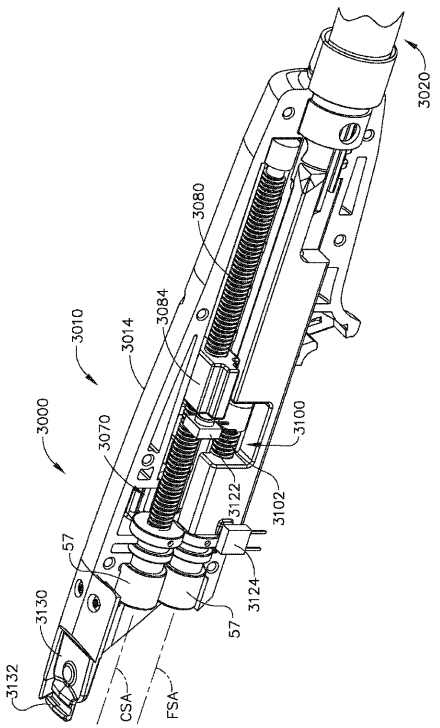


FIG. 44

【図４５】

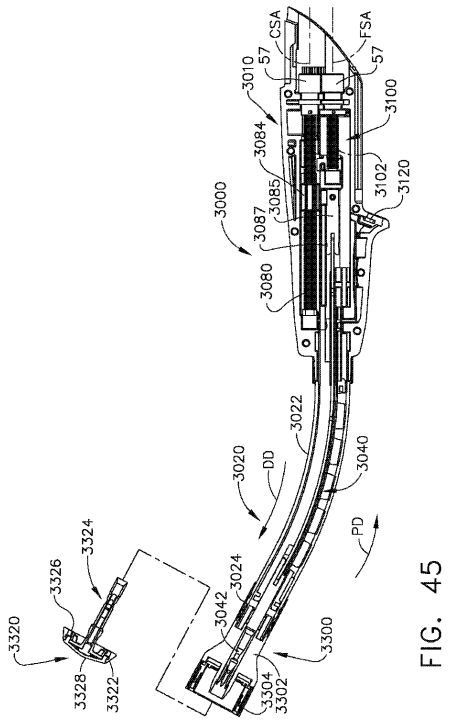


FIG. 45

【図４６】

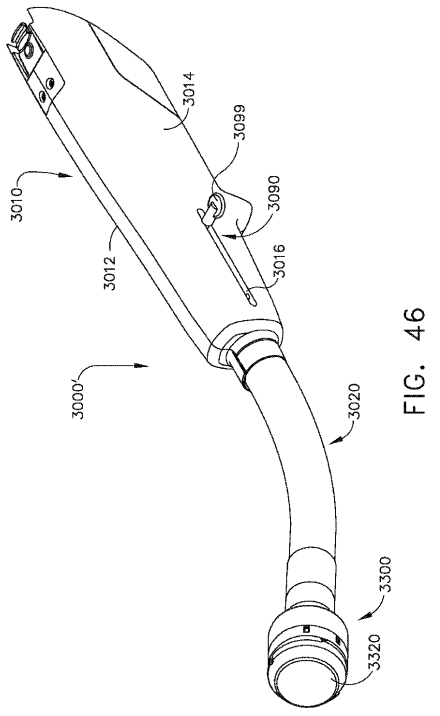


FIG. 46

【図４７】

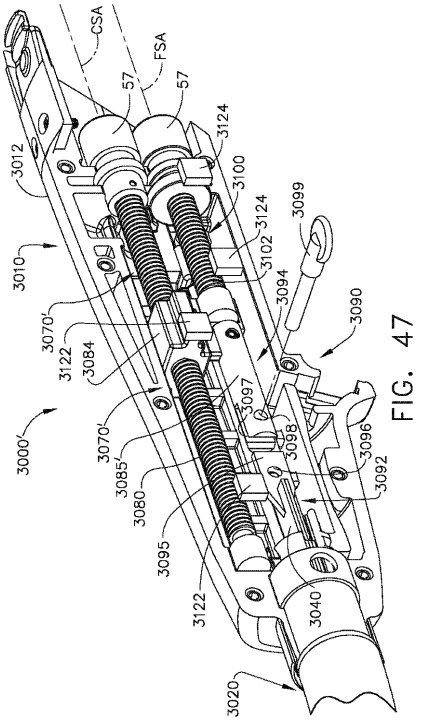


FIG. 47

【図４８】

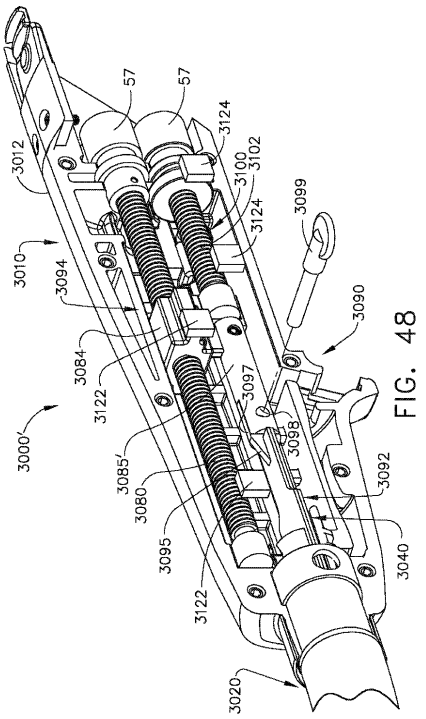


FIG. 48

【図４９】

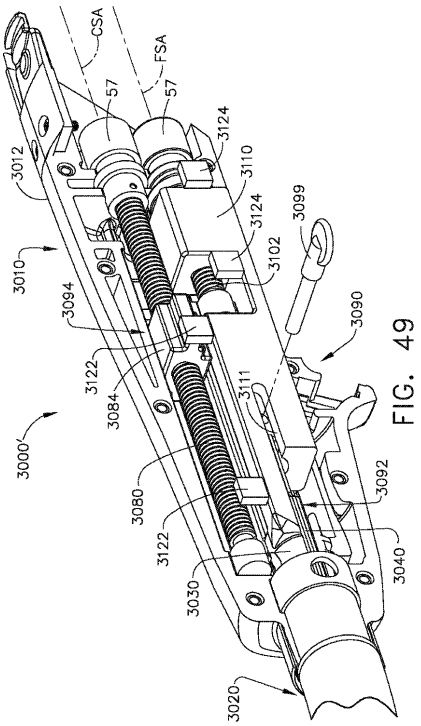
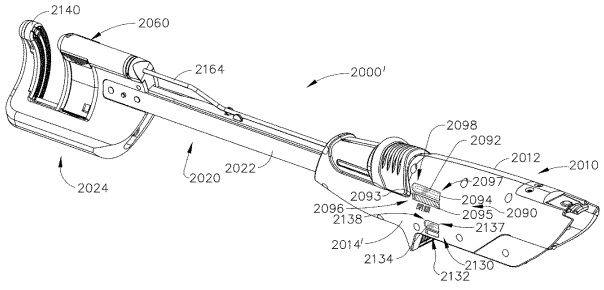
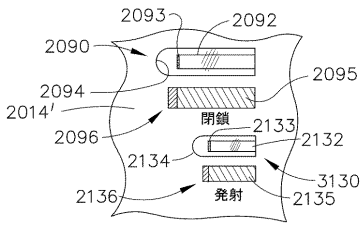


FIG. 49

【図５０】



【図５０Ａ】



【図５１】

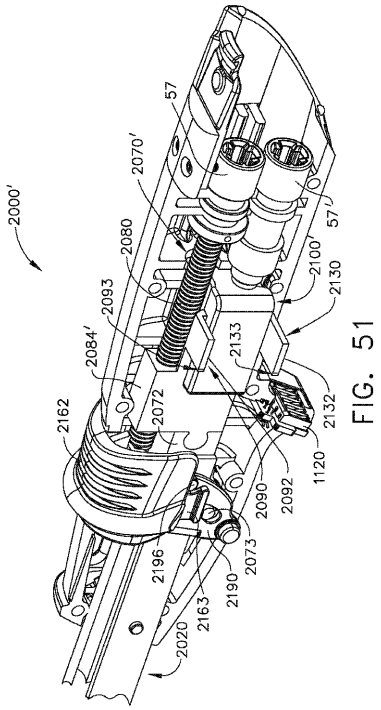


FIG. 51

【図５２】

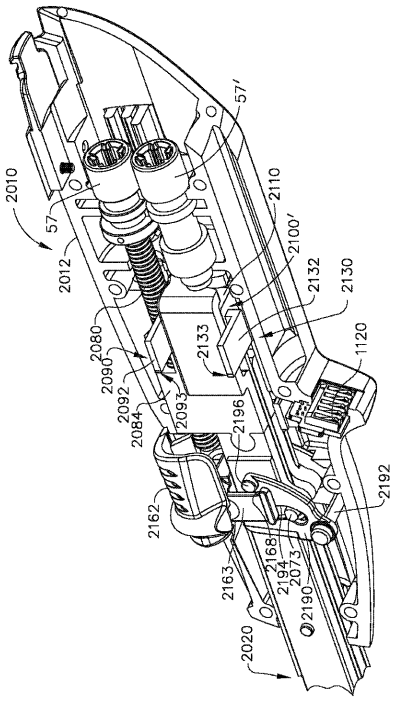


FIG. 52

【図５３】

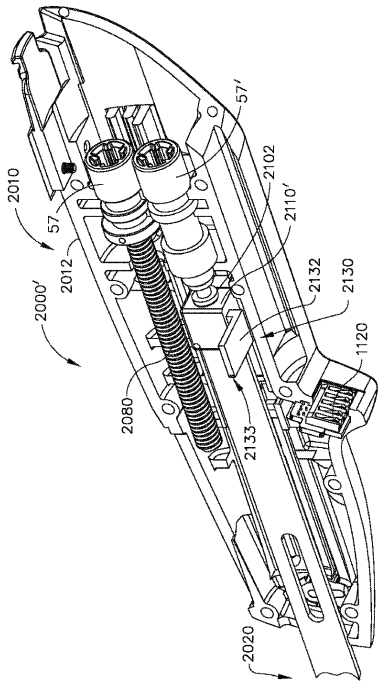


FIG. 53

【図５４】

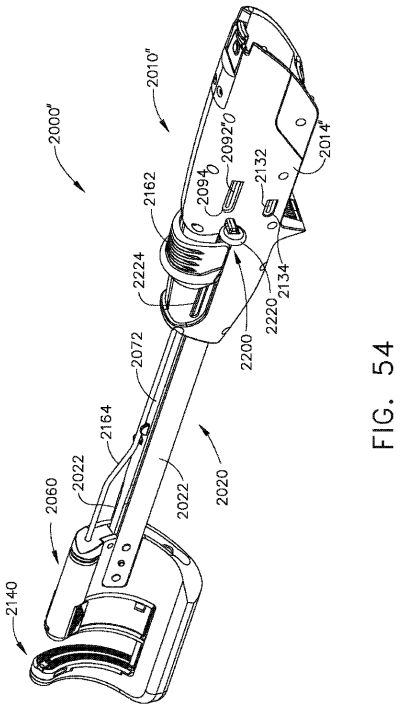


FIG. 54

【図５５】

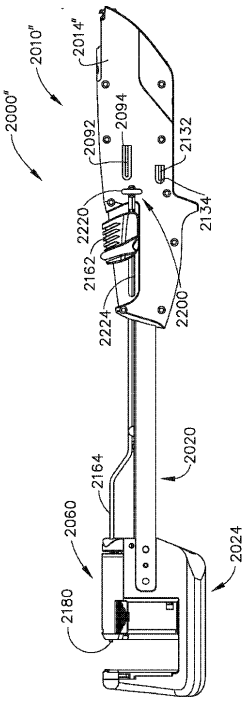


FIG. 55

【図５６】

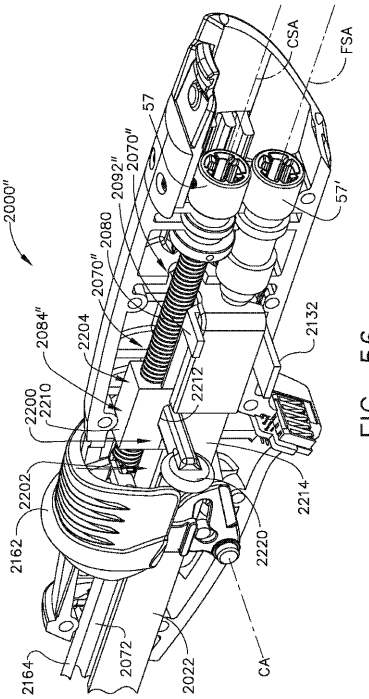


FIG. 56

【図５７】

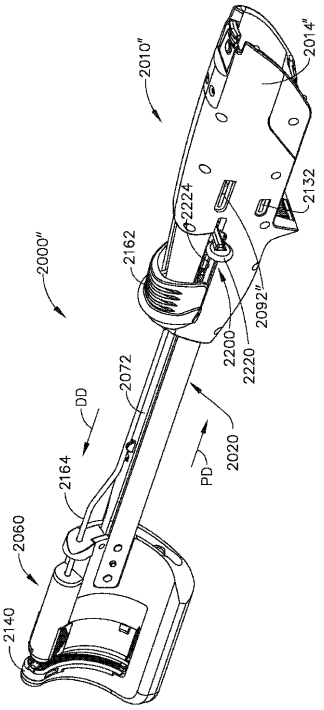


FIG. 57

【図５８】

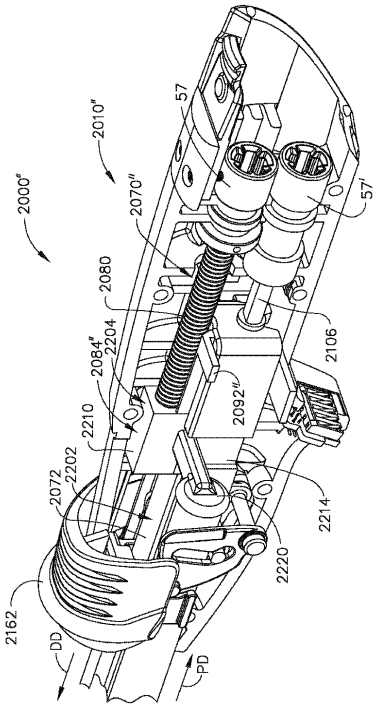


FIG. 58

【図５９】

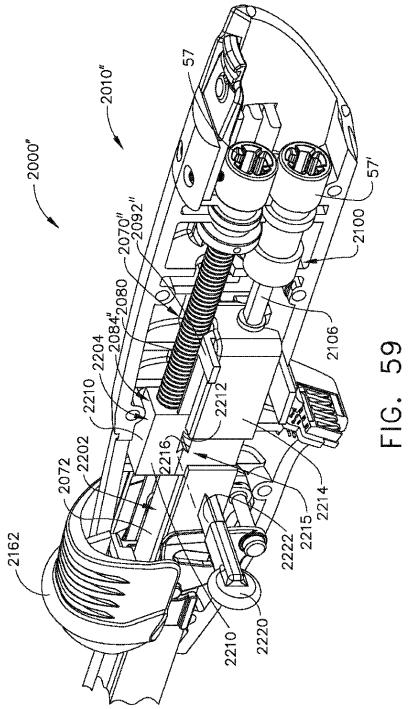


FIG. 59

【図６０】

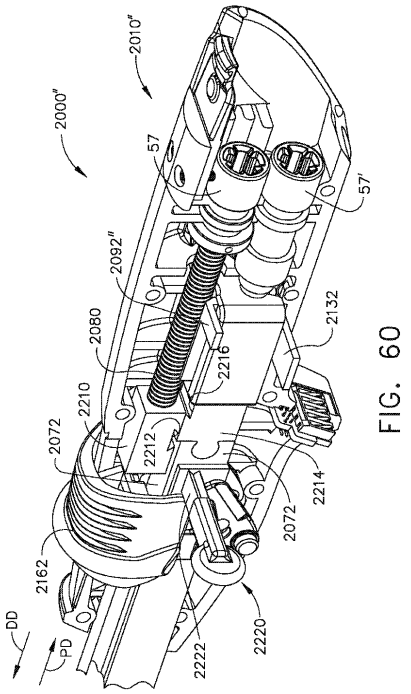
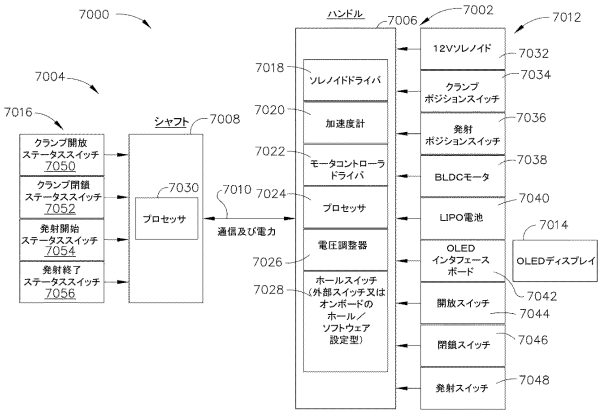


FIG. 60

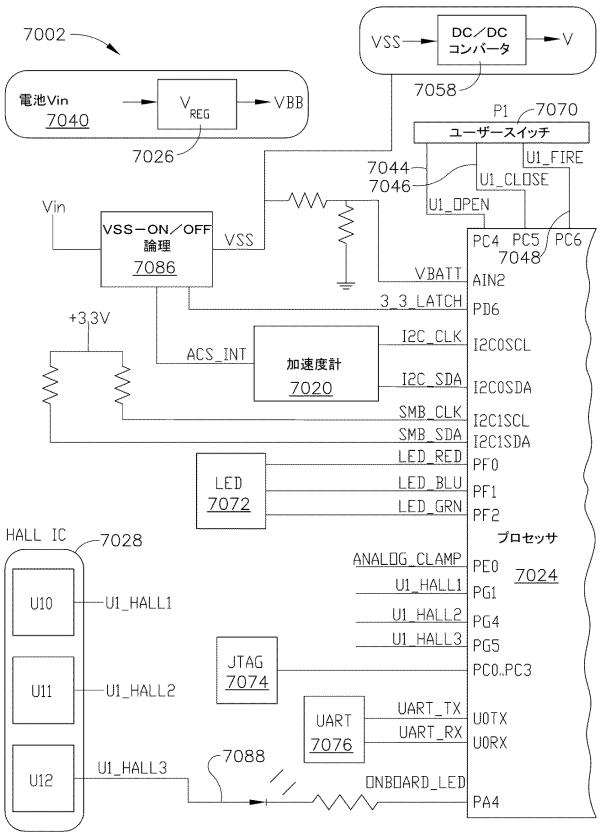
【図６１】



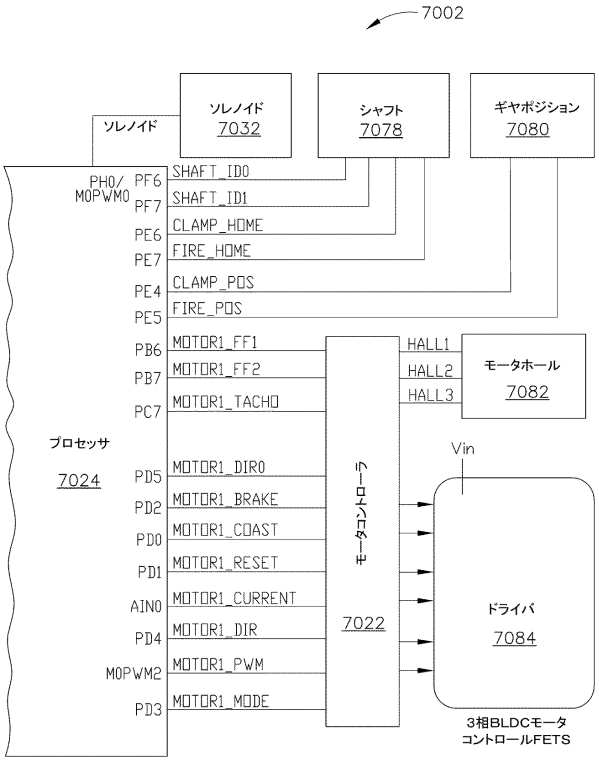
【図６２】

7062 装置/シャフト	7064 動作	7066 1行程の総時間（秒）	7068 負荷電流要件（アンペア）
円状	閉鎖	5	5.58
円状	開放	5	5.58
円状	発射	1.25	15.69
曲線状	閉鎖	2	4.88
曲線状	開放	2	4.88
曲線状	発射	1.5	9.41
TLC	閉鎖	1.5	5.23
TLC	開放	1.5	5.23
TLC	発射	5	0.69

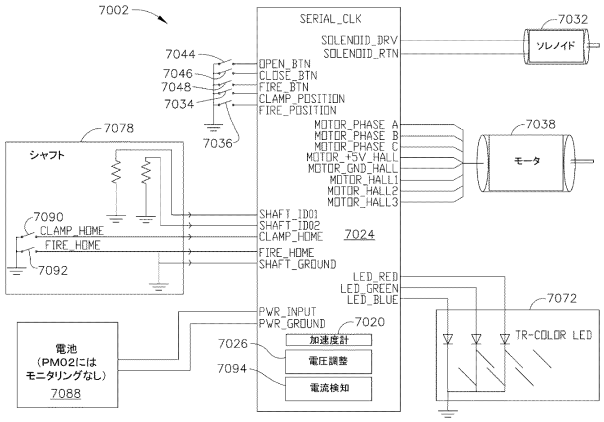
【図６３Ａ】



【図６３Ｂ】



【図６４】



【図６５】

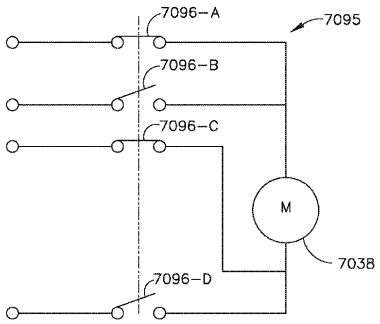


FIG. 65

【図６６】

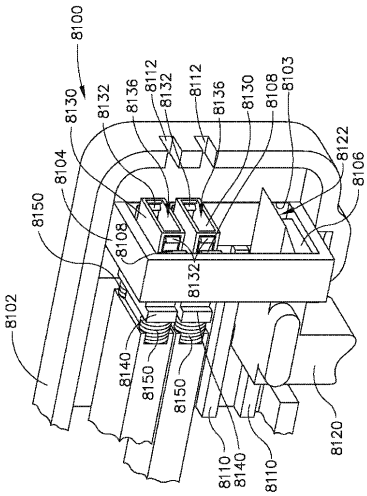


FIG. 66

【図６７】

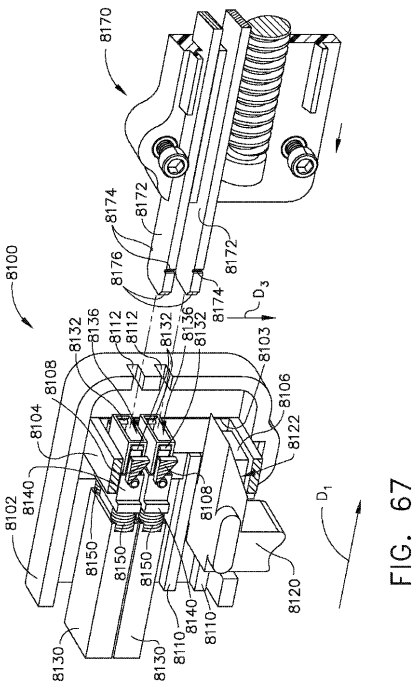


FIG. 67

【図６８】

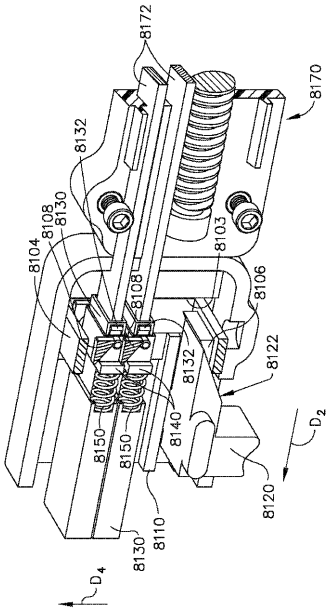


FIG. 68

【図６９】

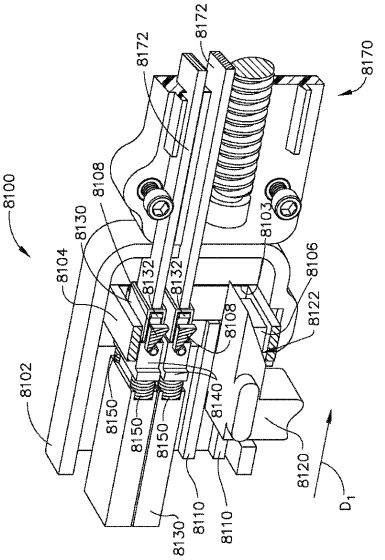


FIG. 69

【図７０】

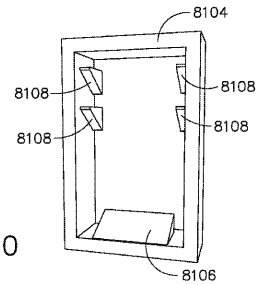


FIG. 70

【図７１】

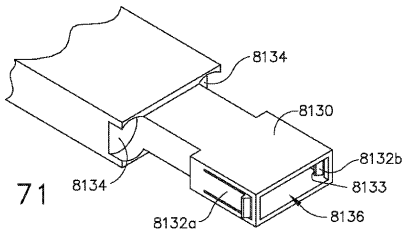


FIG. 71

【図７２】

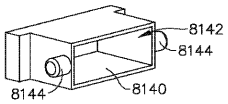


FIG. 72

【図７３】

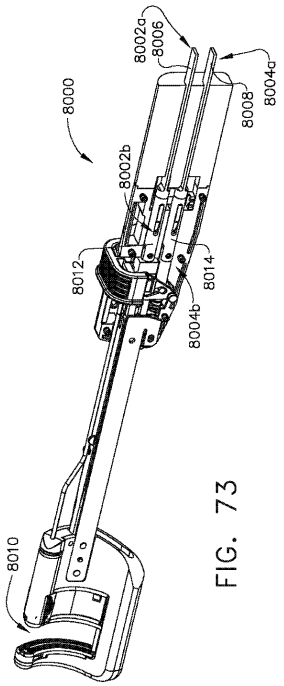


FIG. 73

【図７４】

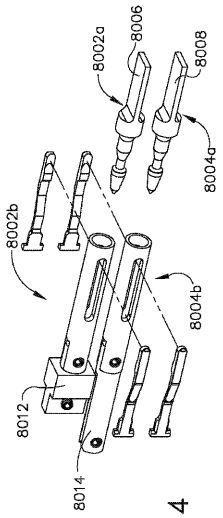


FIG. 74

【図７５】

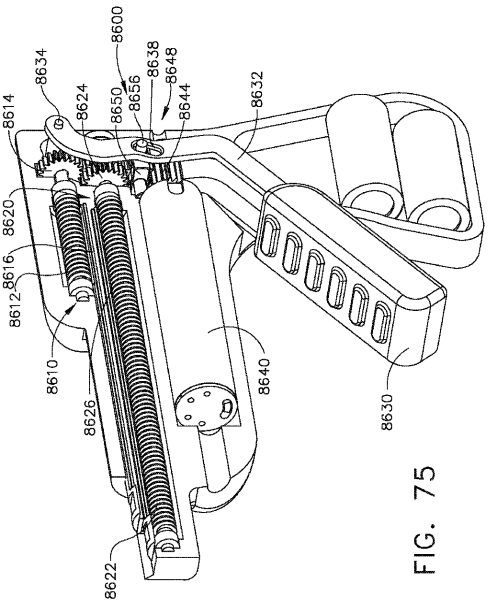


FIG. 75

【図７６】

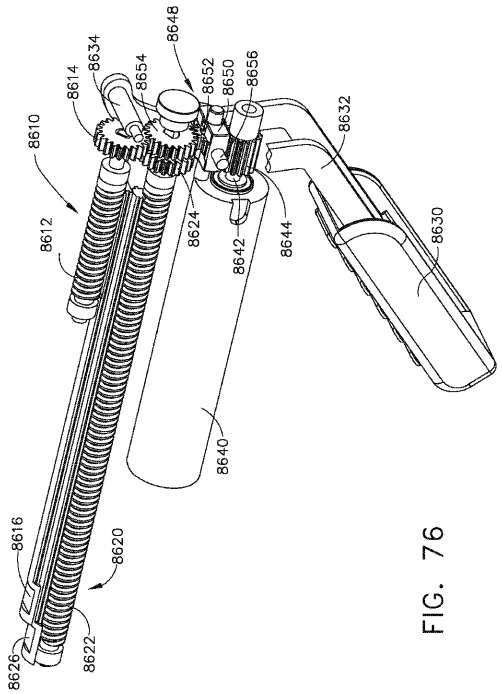


FIG. 76

【図７７】

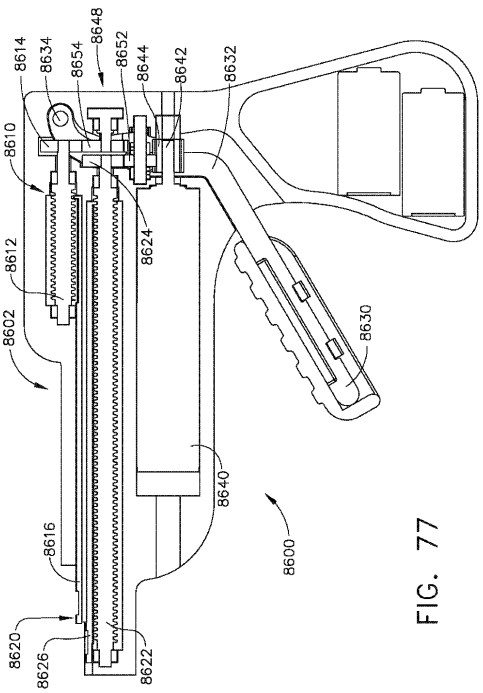


FIG. 77

【図７８】

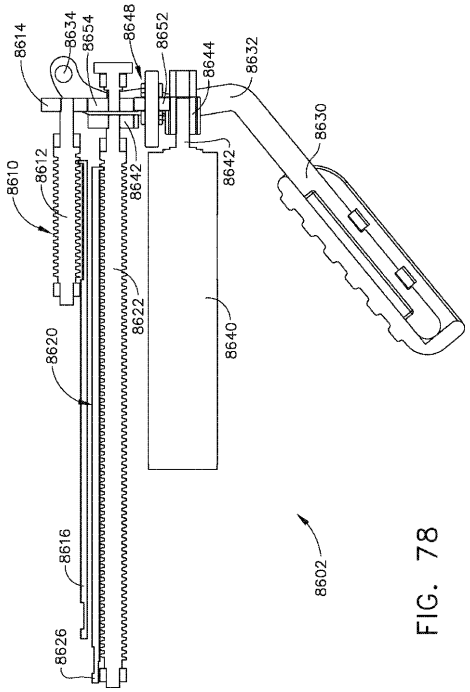


FIG. 78

【図７９】

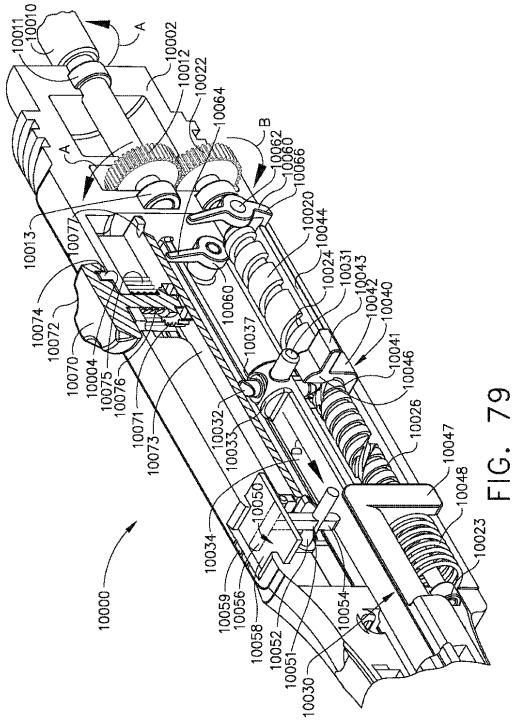


FIG. 79

【図８０】

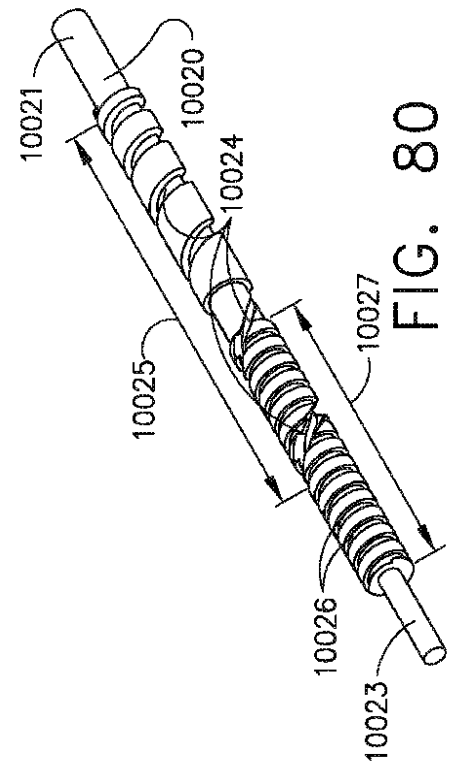


FIG. 80

【図８１】

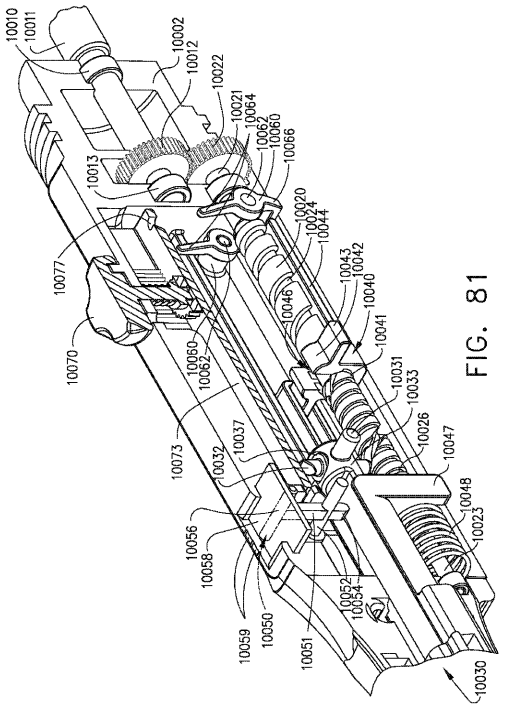


FIG. 81

【図８２】

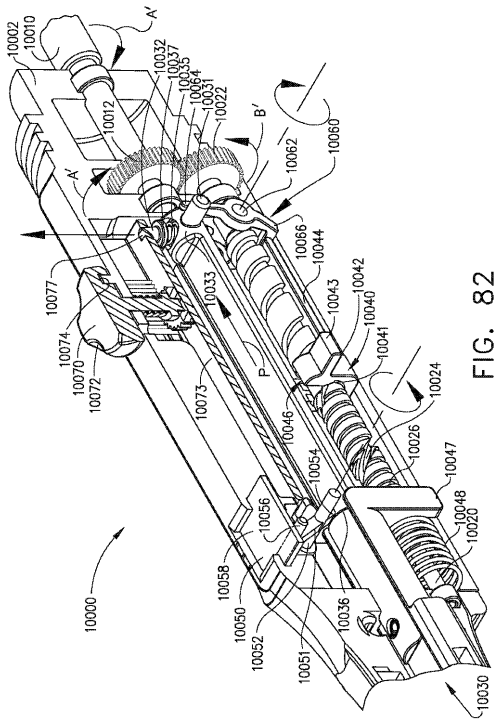


FIG. 82

【図８３】

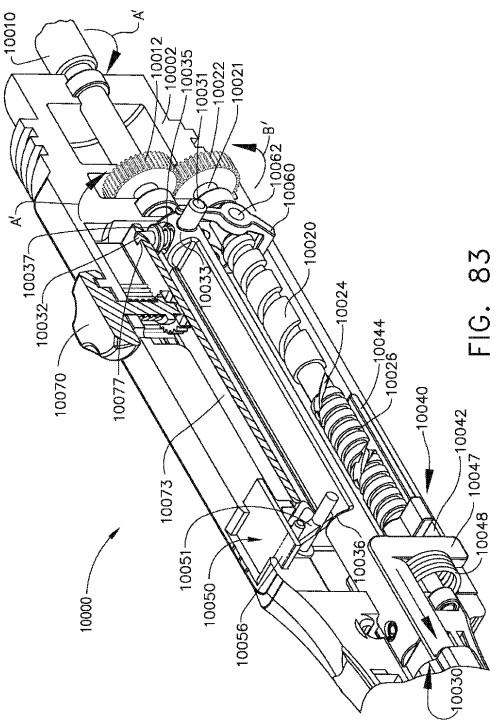


FIG. 83

【図８４】

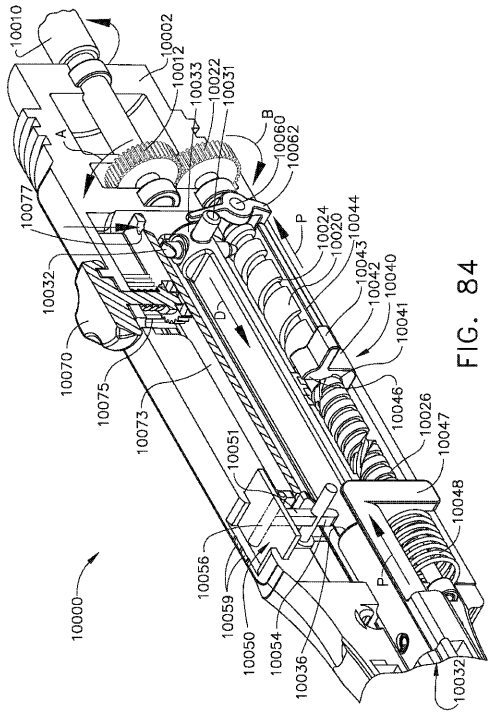


FIG. 84

【図８５】

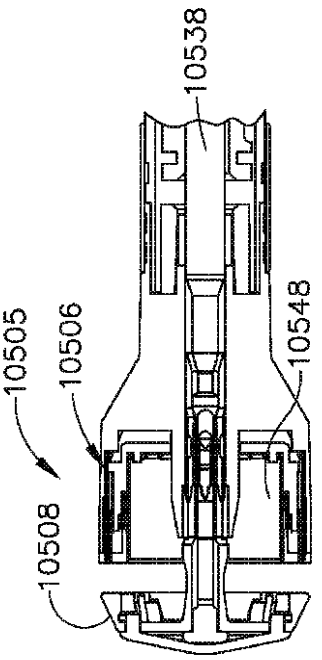


FIG. 85

【図８６】

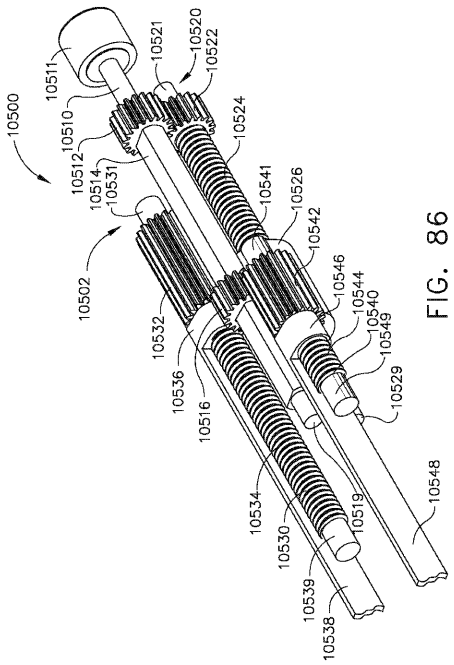


FIG. 86

【図８７】

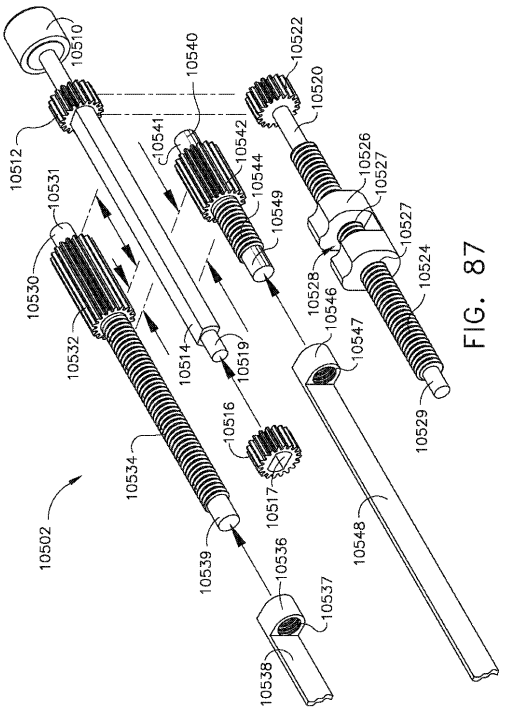


FIG. 87

【図８８】

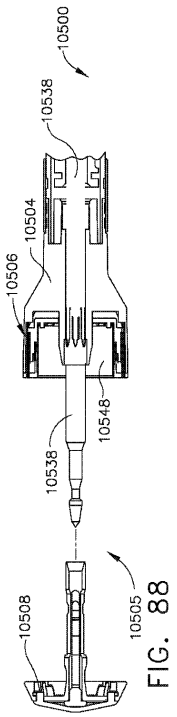
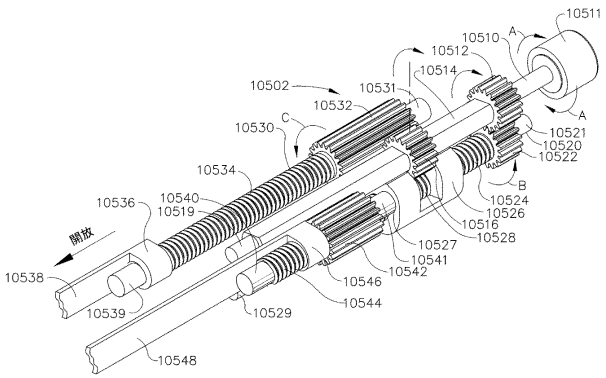


FIG. 88

【図８９】



【図９０】

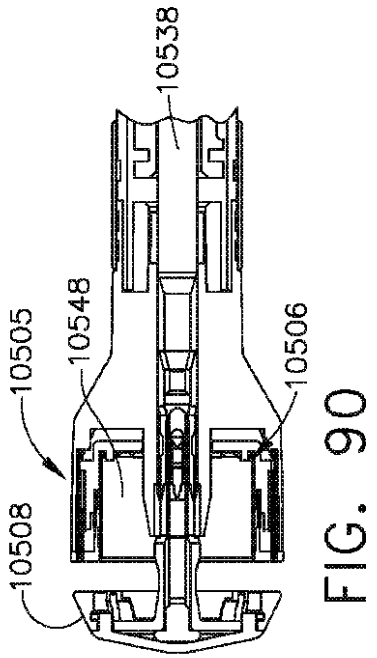


FIG. 90

【図９１】

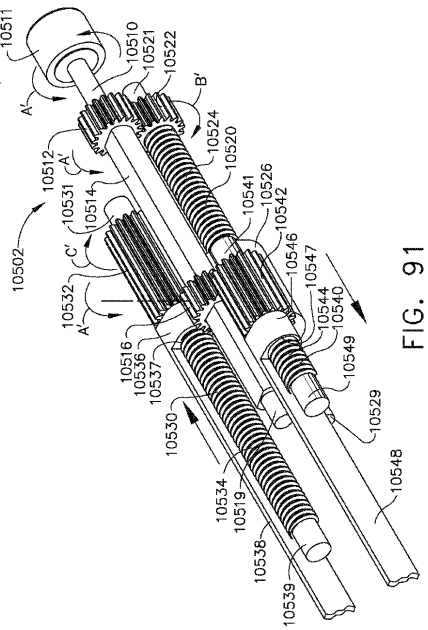


FIG. 91

【図９２】

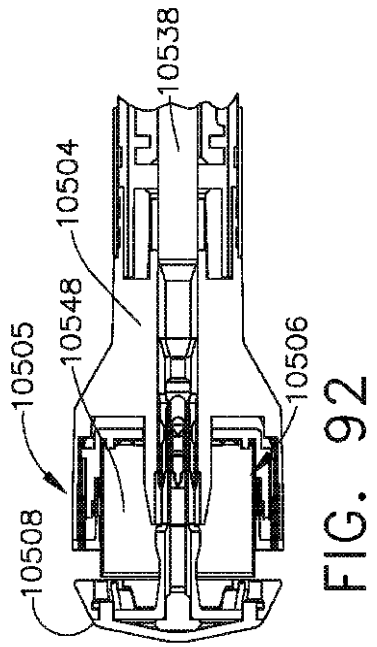


FIG. 92

【図９３】

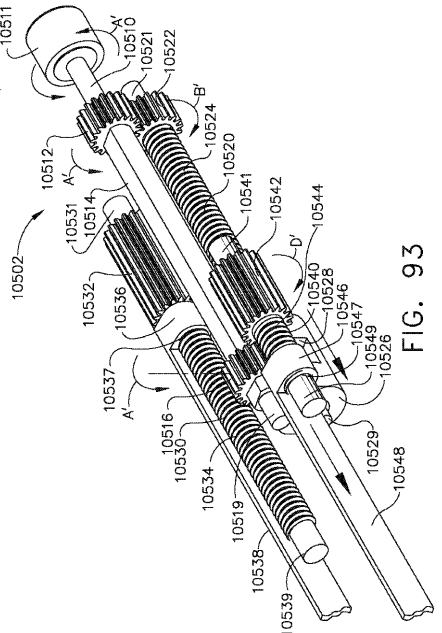


FIG. 93

【図９４】

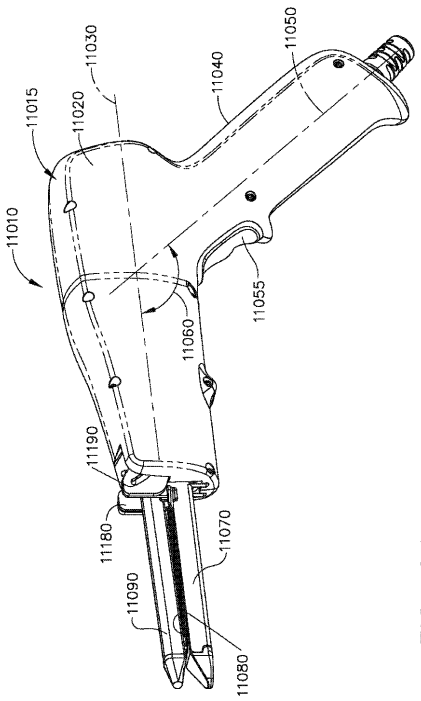


FIG. 94

【図９５】

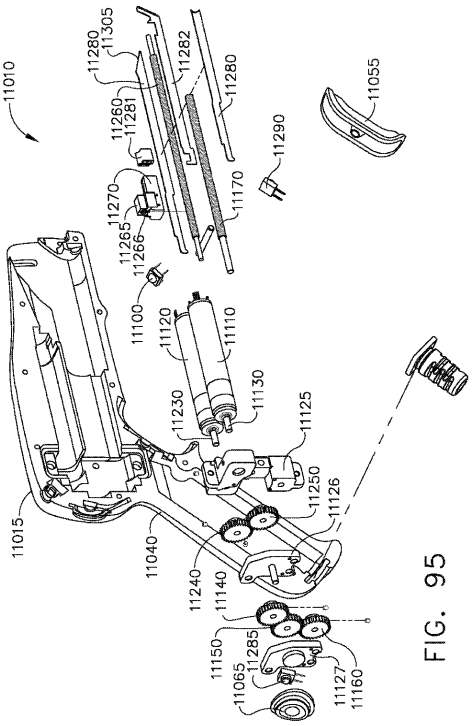


FIG. 95

【図９６】

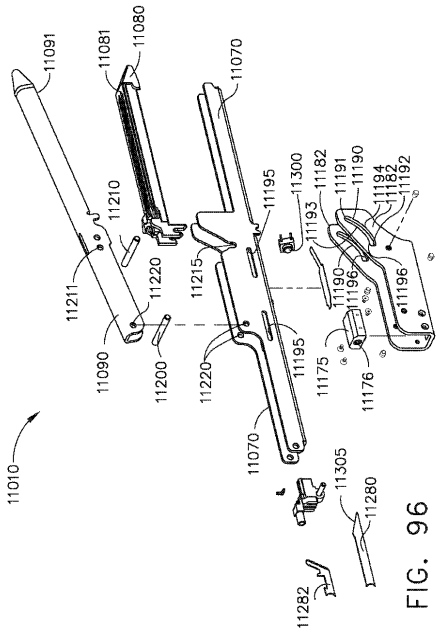


FIG. 96

【図９７】

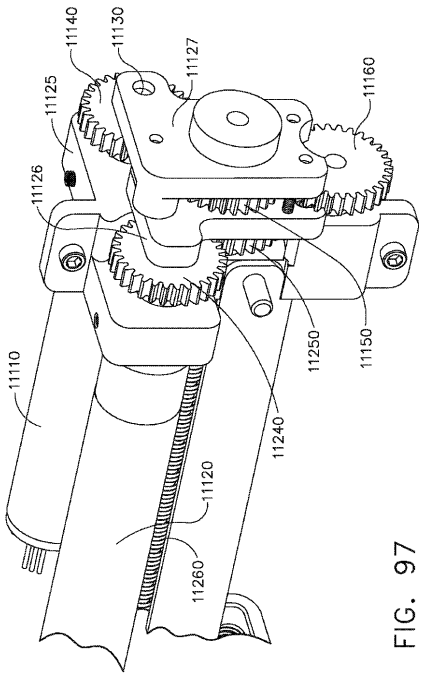


FIG. 97

【図９８】

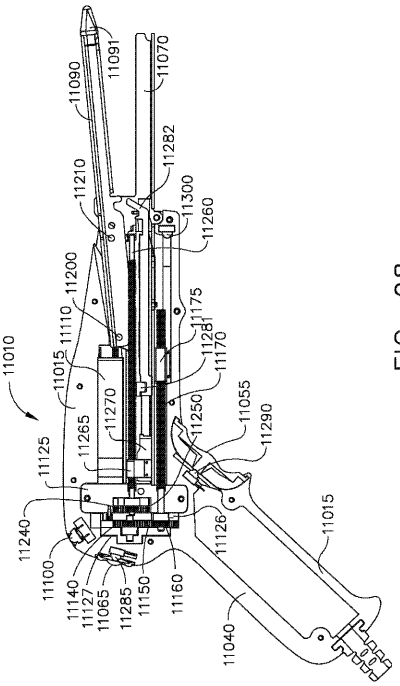


FIG. 98

【図９９】

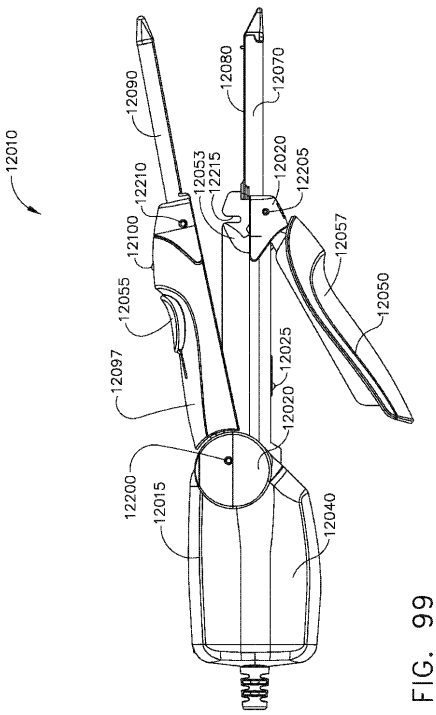


FIG. 99

【図１００】

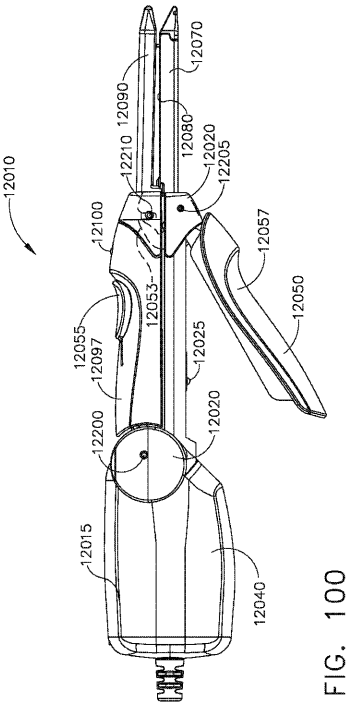


FIG. 100

【図１０１】

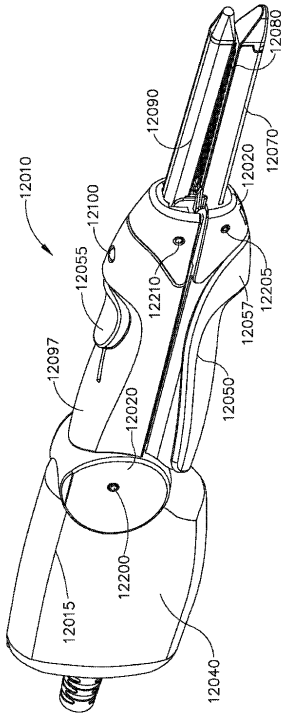


FIG. 101

【図１０２】

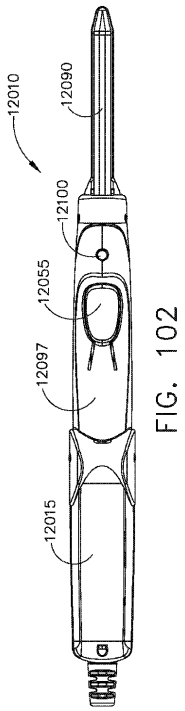


FIG. 102

【図１０３】

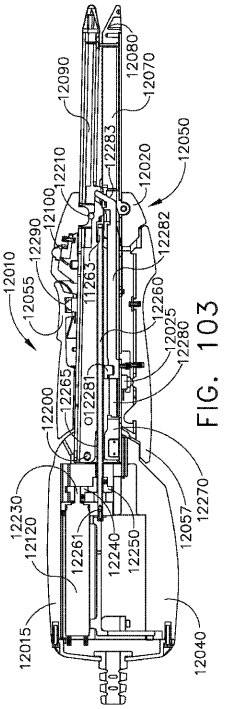


FIG. 103

【図１０４】

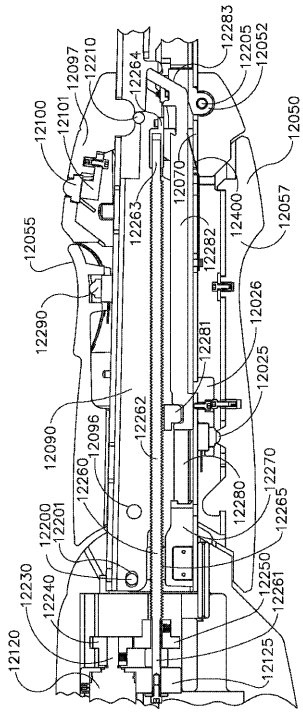


FIG. 104

【図１０５】

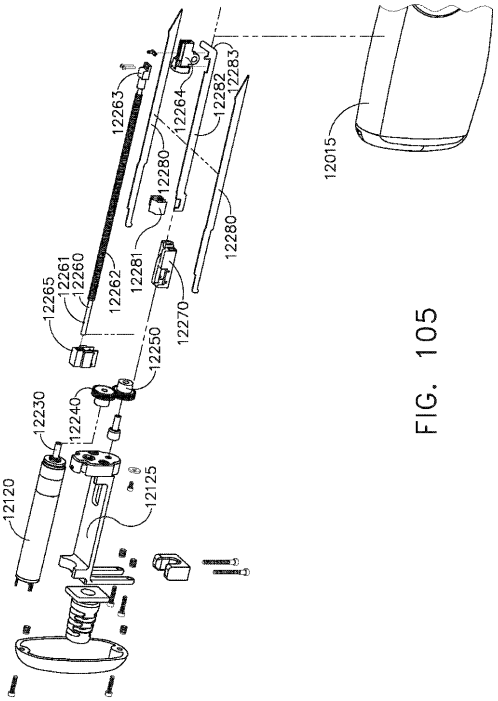


FIG. 105

【図１０６】

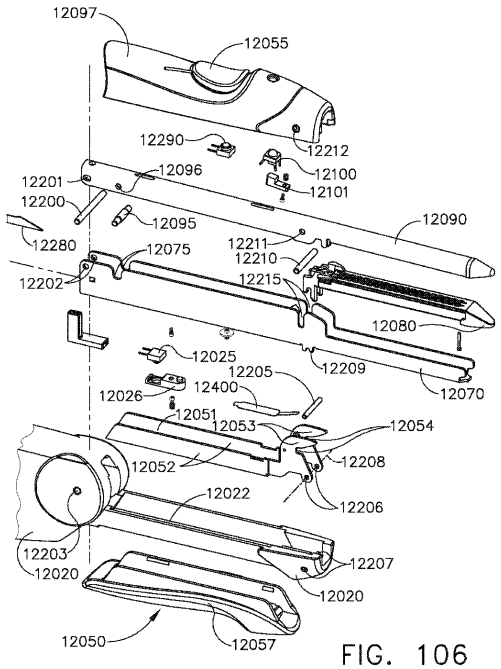


FIG. 106

【図１０７】

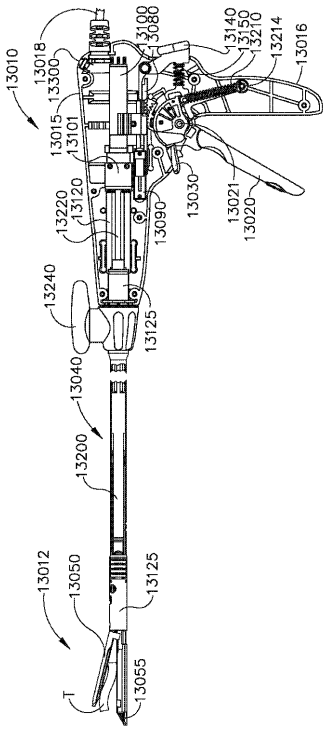


FIG. 107

【図１０８】

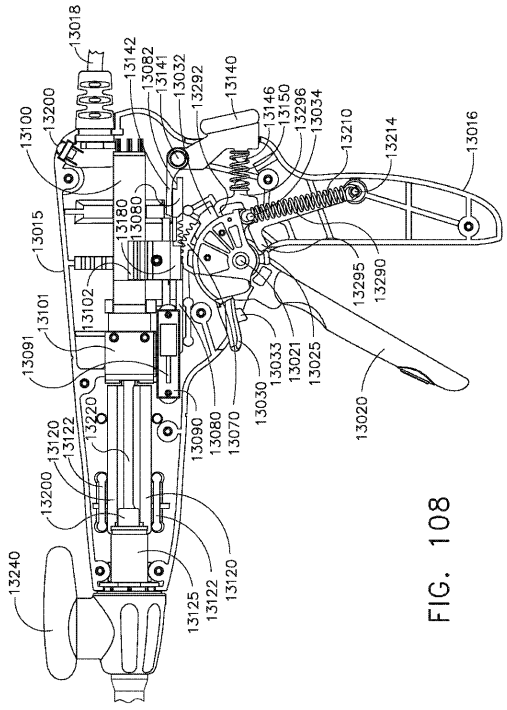


FIG. 108

【図１０９】

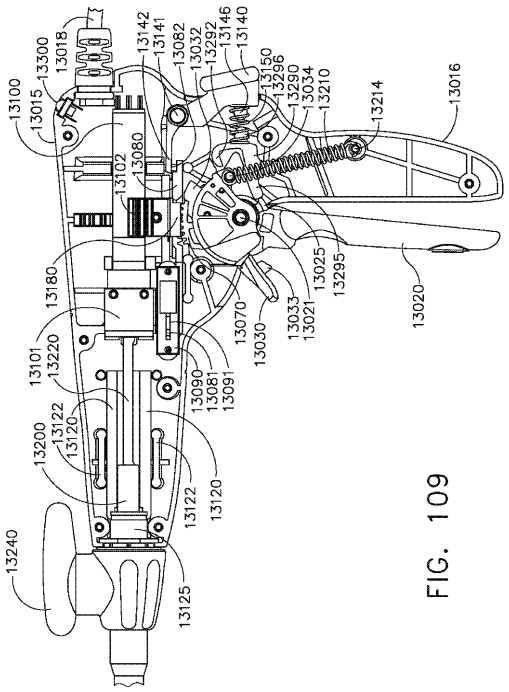


FIG. 109

【図１１０】

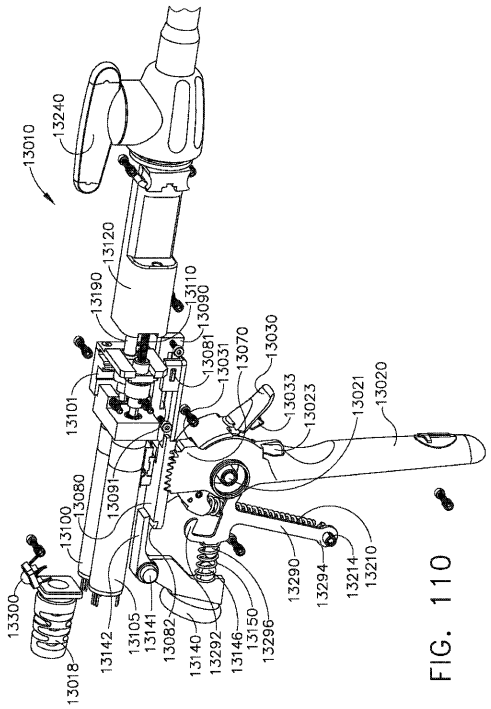


FIG. 110

【図１１１】

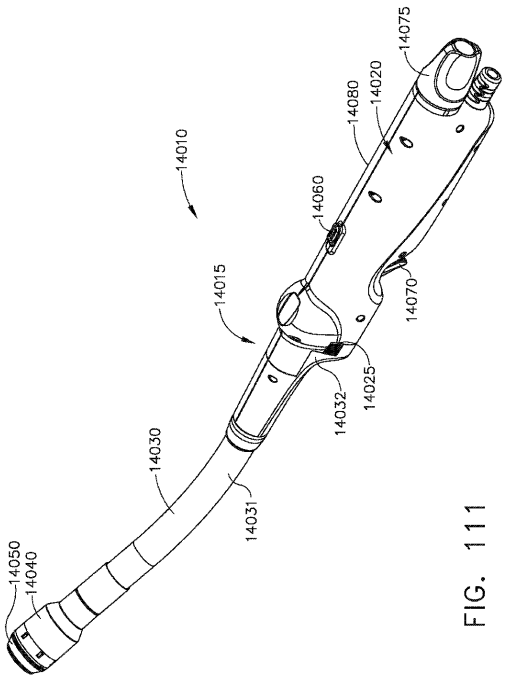


FIG. 111

【図１１２】

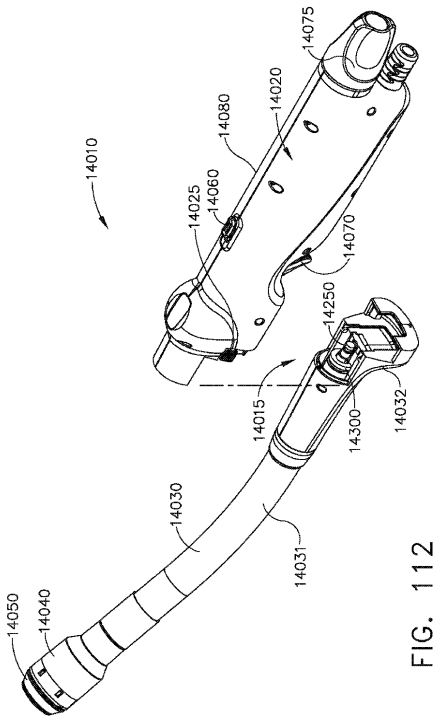


FIG. 112

【図１１３】

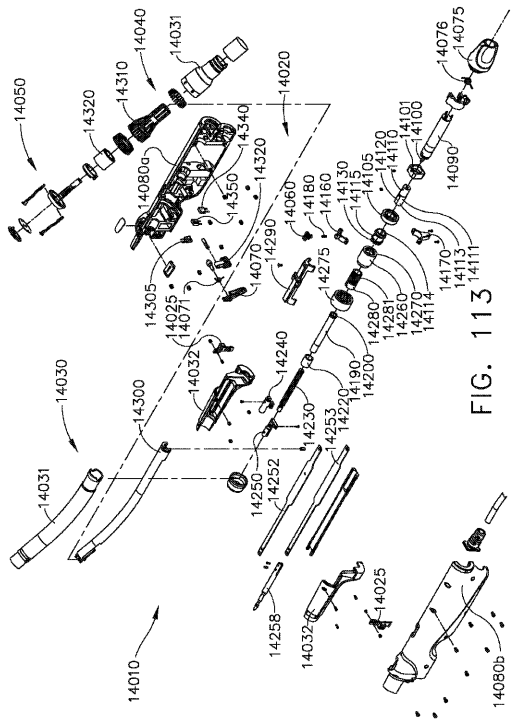


FIG. 113

【図１１４】

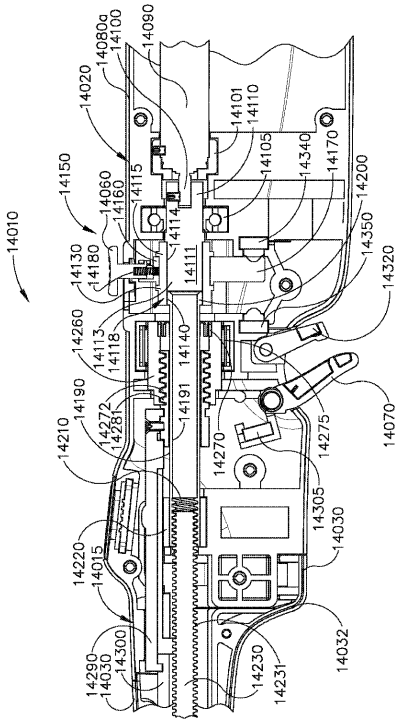


FIG. 114

【図１１５】

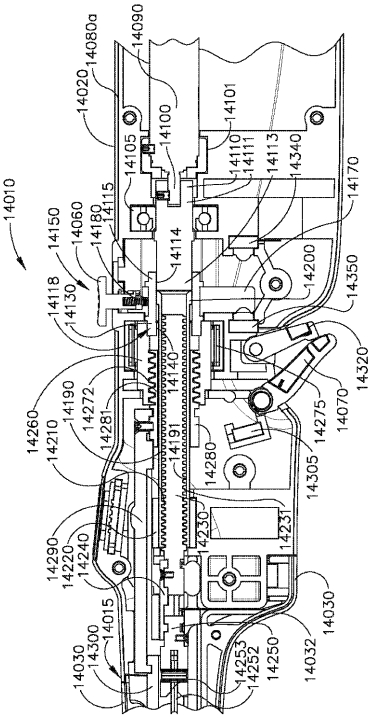


FIG. 115

【図１１６】

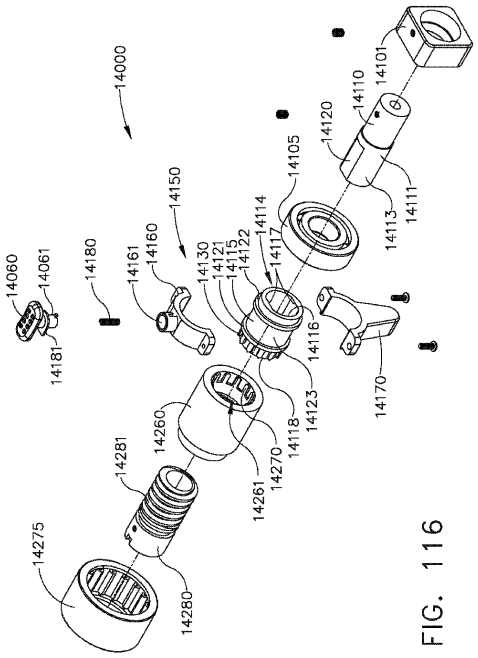


FIG. 116

【図１１７】

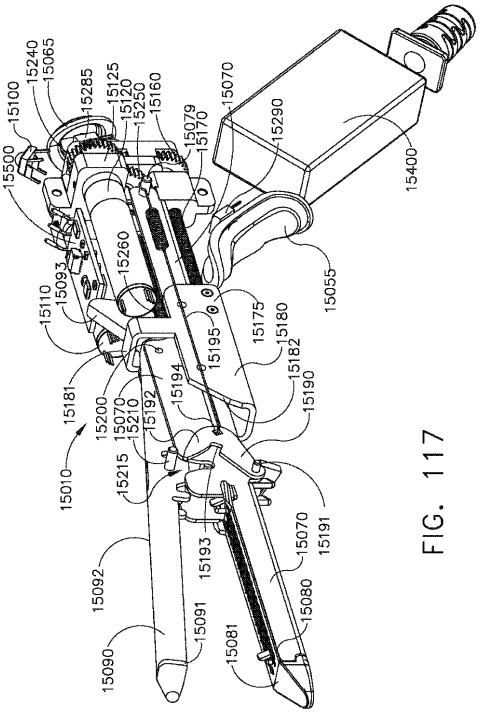


FIG. 117

【図１１８】

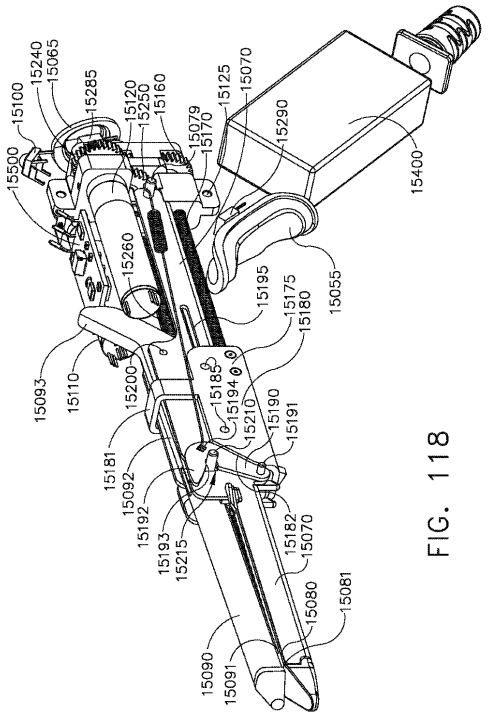


FIG. 118

【図１１９】

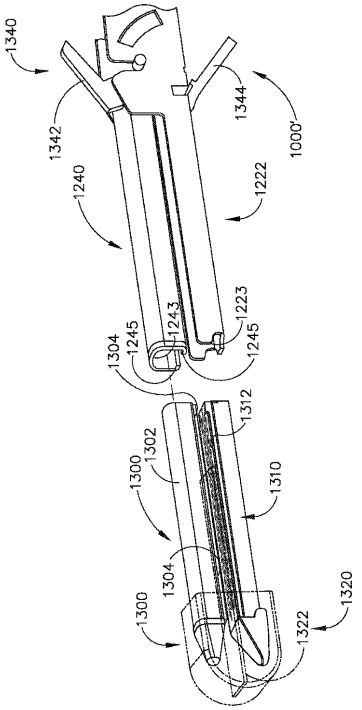


FIG. 119

【図１２０】

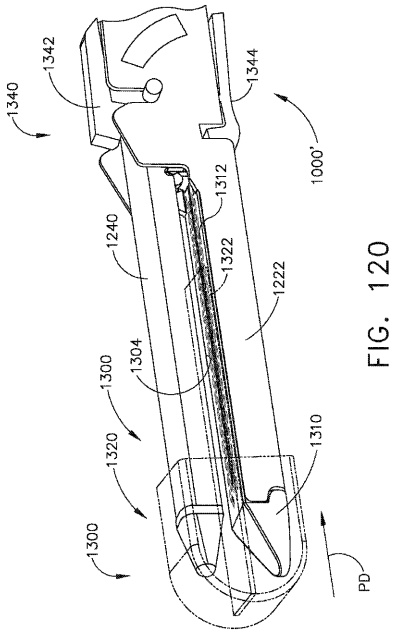


FIG. 120

【図１２１】

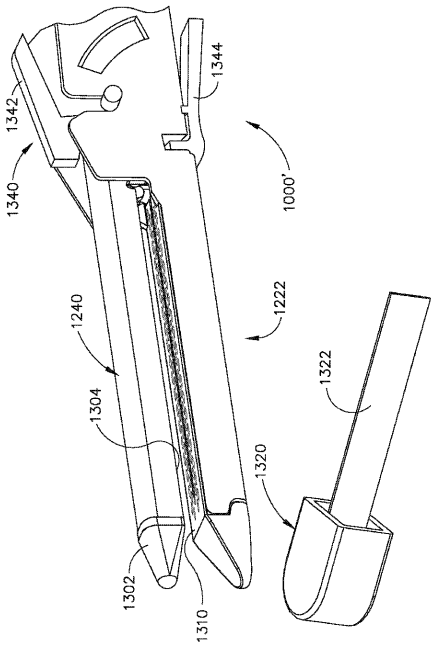


FIG. 121

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/812,382
(32)優先日 平成25年4月16日(2013.4.16)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/812,385
(32)優先日 平成25年4月16日(2013.4.16)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/812,372
(32)優先日 平成25年4月16日(2013.4.16)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 14/248,595
(32)優先日 平成26年4月9日(2014.4.9)
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ブードロー・チャド・ピー
アメリカ合衆国、４５２４２ オハイオ州、シンシナティ、レイクハースト・コート １０８４０
(72)発明者 シェルトン・フレデリック・イー・ザ・フォース
アメリカ合衆国、４５１３３ オハイオ州、ヒルズボロ、イースト・メイン・ストリート ２４５
(72)発明者 バクスター・チェスター・オー・ザ・サード
アメリカ合衆国、４５１４０ オハイオ州、ラブランド、ポーニー・リッジ ６３７５

審査官 大屋 静男

(56)参考文献 特表２００３－５００１５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２２６０２８（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２０３０５８（ＪＰ，Ａ）
特表２００４－５３２７０４（ＪＰ，Ａ）
米国特許第５８４９０２３（ＵＳ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０１３８６６０（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１１－１１５５９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １７／０６８
Ａ６１Ｂ １７／１０
Ａ６１Ｂ １７／１１５