

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7297744号

(P7297744)

(45)発行日 令和5年6月26日(2023.6.26)

(24)登録日 令和5年6月16日(2023.6.16)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/128(2006.01)

A 6 1 B 17/128

請求項の数 18 (全189頁)

(21)出願番号	特願2020-524124(P2020-524124)	(73)特許権者	517076008
(86)(22)出願日	平成30年10月29日(2018.10.29)		エシコン エルエルシー
(65)公表番号	特表2021-501006(P2021-501006		Ethicon LLC
	A)		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治
(43)公表日	令和3年1月14日(2021.1.14)		連邦区、00969 グアイナボ、ロス
(86)国際出願番号	PCT/US2018/057939		・フライレス・インダストリアル・パー
(87)国際公開番号	WO2019/089423		ク、ストリート・シー ナンバー475
(87)国際公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)		、スイート401
審査請求日	令和3年9月29日(2021.9.29)		#475 Street C, Suite
(31)優先権主張番号	16/172,066		401, Los Frailes In
(32)優先日	平成30年10月26日(2018.10.26)		dustrial Park, Guay
(33)優先権主張国・地域又は機関			nabo, Puerto Rico 0
	米国(US)		0969, United States
(31)優先権主張番号	62/750,539		of America
(32)優先日	平成30年10月25日(2018.10.25)	(74)代理人	100088605
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動可能なクリップマガジンを備えるクリップアプライヤー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

組織をクリップ留めするための外科用装置であって、
ハウジングと、
前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトがシャフト軸を画定する
、シャフトと、
前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、
モータと、
前記モータに応答して回転するように構成された回転入力部と、
複数のクリップを含むクリップマガジンであって、前記クリップマガジンは、前記回転
10 入力部に動作可能に接続されており、前記クリップマガジンは、前記回転入力部の回転に
応答してクリップ供給ストロークにわたって第1の方向に移動可能であり、前記クリップ
マガジンは、前記回転入力部の回転に応答して第2の方向に移動可能であり、前記第2の
方向は前記第1の方向に対して横断方向である、クリップマガジンと、を備え、
前記第1の方向が前記シャフト軸に沿った並進であり、前記第2の方向が前記シャフト
軸を中心とする回転である、外科用装置。

【請求項2】

前記エンドエフェクタが、
前記クリップマガジンからクリップを受容するように構成された装填部分と、
受容部分と、

前記クリップを前記装填部分から前記受容部分内に前進させるように構成された発射駆動装置と、を備える、請求項 1 に記載の外科用装置。

【請求項 3】

前記複数のクリップが前記シャフト軸に対して外向きに付勢され、前記クリップマガジンが前記シャフト軸を中心に回転すると、前記クリップ及び前記装填部分が整列したときに前記クリップが前記装填部分内へと付勢される、請求項 2 に記載の外科用装置。

【請求項 4】

前記クリップが前記装填部分内に位置付けられるとき、前記クリップマガジンの回転が阻止される、請求項 3 に記載の外科用装置。

【請求項 5】

前記装填部分内の前記クリップが前記受容部分内に前進した後、前記クリップマガジンが前記回転入力部によって回転可能であり、別の前記クリップを前記装填部分と整列させて、前記別のクリップを前記装填部分内へと付勢する、請求項 4 に記載の外科用装置。

【請求項 6】

前記クリップマガジンが、前記複数のクリップのために少なくとも 2 つの格納位置を含み、各格納位置がクリップスタック内に少なくとも 2 つのクリップを含む、請求項 1 に記載の外科用装置。

【請求項 7】

前記回転入力部の第 1 の回転量が前記クリップマガジンを前記第 1 の方向に移動させ、前記回転入力部の第 2 の回転量が前記クリップマガジンを前記第 2 の方向に移動させる、請求項 1 に記載の外科用装置。

【請求項 8】

組織をクリップ留めするための外科用装置であって、
モータを備えるハウジングと、
前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトはシャフト軸を画定し、装填部分を備える、シャフトと、
前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、
前記モータに応答して回転するように構成された回転入力部であって、前記回転入力部は第 1 のカムローブを備える、回転入力部と、

複数のクリップ及び第 2 のカムローブを備えるクリップマガジンであって、前記第 1 のカムローブは、前記第 2 のカムローブと係合して、前記回転入力部の第 1 の方向への回転に
30 応答して、前記クリップマガジンを完全後退位置から完全前進位置に並進させるように構成されており、前記クリップマガジンが前記完全前進位置にあるとき、前記クリップマガジンからの第 1 の前記クリップは前記シャフトの前記装填部分と整列する、クリップマガジンと、を備える、外科用装置。

【請求項 9】

前記回転入力部の前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向への回転に
40 応答して、前記クリップマガジンが前記完全前進位置から前記完全後退位置へと後退する際に、前記第 1 のクリップが前記クリップマガジンから取り外されて前記装填部分内へと入る、請求項 8 に記載の外科用装置。

【請求項 10】

前記クリップマガジンが、付勢部材によって前記回転入力部に向かって付勢され、前記回転入力部が前記第 2 の方向に回転すると、前記付勢部材は前記クリップマガジンを前記完全後退位置に向かって後退させる、請求項 9 に記載の外科用装置。

【請求項 11】

前記回転入力部が、前記第 1 のカムローブの遠位端にノッチを更に備え、前記クリップマガジンが、前記第 2 のカムローブから近位に延在する突出部を更に備え、前記突出部は、前記クリップマガジンが前記完全前進位置にあるときに前記ノッチと係合するように構成されている、請求項 8 に記載の外科用装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記クリップマガジンの前記突出部が前記回転入力部の前記ノッチと係合し、前記回転入力部が前記第 1 の方向に回転するとき、前記回転入力部及び前記クリップマガジンが一緒に回転する、請求項 1 1 に記載の外科用装置。

【請求項 1 3】

前記クリップマガジンの前記突出部が前記回転入力部の前記ノッチと係合したときに、前記クリップマガジンが前記シャフト軸に対して回転可能であり、別の前記クリップを前記エンドエフェクタの前記装填部分と整列させる、請求項 1 2 に記載の外科用装置。

【請求項 1 4】

前記クリップマガジンが、前記複数のクリップのために少なくとも 2 つの格納位置を含み、各格納位置が互いに積み重ねられた少なくとも 2 つのクリップを含む、請求項 8 に記載の外科用装置。

【請求項 1 5】

前記エンドエフェクタの前記シャフトに対する関節運動を可能にするように構成された関節継手を更に備える、請求項 8 に記載の外科用装置。

【請求項 1 6】

組織をクリップ留めするための外科用装置であって、
回転運動を出力するように構成されたモータを備えるハウジングと、
前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトはシャフト軸を画定する、シャフトと、

前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、
複数のクリップを含むマガジンであって、前記マガジンは、前記回転運動にตอบสนองして第 1 の方向に移動可能であり、前記マガジンは、前記回転運動にตอบสนองして第 2 の方向に移動可能であり、前記第 2 の方向は前記第 1 の方向に対して横断方向である、マガジンと、を
備え、

前記第 1 の方向が前記シャフト軸に沿った並進であり、前記第 2 の方向が前記シャフト軸を中心とする回転である、外科用装置。

【請求項 1 7】

前記回転運動に動作可能にตอบสนองする回転入力部を更に備え、前記回転入力部は、前記回転運動を前記モータから前記マガジンに伝達して前記マガジンを前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向に移動させるように構成されている、請求項 1 6 に記載の外科用装置。

【請求項 1 8】

前記回転入力部の第 1 の回転量が前記マガジンを前記第 1 の方向に移動させ、前記回転入力部の第 2 の回転量が前記マガジンを前記第 2 の方向に移動させる、請求項 1 7 に記載の外科用装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2018 年 10 月 26 日出願の米国特許仮出願第 16 / 172 , 066 号、
発明の名称「CLIP APPLIER COMPRISING A MOVABLE CLIP MAGAZINE」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018 年 10 月 25 日出願の米国特許仮出願第 62 / 750 , 539 号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018 年 8 月 24 日出願の米国特許仮出願第 16 / 112 , 237 号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER CONFIGURED TO STORE CLIPS IN A STORED STATE」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018 年 4 月 19 日出願の米国特許仮出願第 62 / 659 , 900 号、発明の名称「METHOD OF HUB COMMUNICATION」の利益を主張するものであり、その開示の全内容

10

20

30

40

50

が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,128号、発明の名称「MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,129号、発明の名称「SURGICAL SUTURING SYSTEMS」、2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,134号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」、2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,139号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING CONTROL SYSTEMS」、2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,177号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING HANDLE ARRANGEMENTS」、及び2018年5月1日出願の米国特許仮出願第62/665,192号、発明の名称「SURGICAL DISSECTORS」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,291号、発明の名称「USE OF LASER LIGHT AND RED-GREEN-BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,294号、発明の名称「DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,296号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,300号、発明の名称「SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,302号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,307号、発明の名称「AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,309号、発明の名称「SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,310号、発明の名称「COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,313号、発明の名称「CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,315号、発明の名称「DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,320号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,323号、発明の名称「SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT-ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,327号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES」、及び2018年3月28日出願の米国特許仮出願第62/649,333号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2018年2月28日

10

20

30

40

50

出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 0 1 2 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、2018 年 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 0 2 1 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、2018 年 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 0 4 0 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2018 年 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 0 5 7 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2018 年 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 0 5 8 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び 2018 年 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 15 / 9 0 8 , 1 4 3 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2017 年 1 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 3 9 号、発明の名称「ROBOT ASSISTED SURGICAL PLATFORM」、2017 年 1 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 4 0 号、発明の名称「CLOUD - BASED MEDICAL ANALYTICS」、及び 2017 年 1 2 月 2 8 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 4 1 号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL PLATFORM」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。本出願は、2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 7 9 3 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 8 0 4 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 8 1 7 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 8 3 5 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 8 4 4 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び 2017 年 1 0 月 3 0 日出願の米国特許仮出願第 6 2 / 5 7 8 , 8 5 5 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」の利益を主張するものであり、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

組織の治療、掴持、締結、固定、及び/又は保持には、種々の締結具を使用することができる。クリップは、患者の手術部位内に位置する組織に対して位置付け、次いで、例えば、組織に掴持力を印加するように変形させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0003】

本発明の特徴及び利点、並びにそれらを実現する方法は、本発明の例示の実施形態の以

10

20

30

40

50

下の説明文を添付の図面と併せて参照することでより明らかとなり、また発明自体のより深い理解が得られるであろう。

【図 1】クリップアプライヤーの部分斜視図である。

【図 2】着脱式クリップカートリッジと、クリップを連続的に前進させるための往復発射駆動装置と、クリップを受容するためのレシーバーと、クリップを変形させるための圧着駆動装置と、を備える、図 1 のクリップアプライヤーのエンドエフェクタの断面図である。

【図 3】開放形態にある、図 1 のクリップアプライヤーの部分断面図である。

【図 4】閉鎖形態にある、図 1 のクリップアプライヤーの部分断面図である。

【図 5】未発射状態にある、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 6】発射駆動装置の発射部材がクリップをレシーバー内へと前進させた、一部発射済み状態にある発射駆動装置を図示する、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

10

【図 7】圧着駆動装置と係合する発射駆動装置を図示する、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 8】少なくとも一部発射済み状態にある圧着駆動装置を図示する、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 9】発射部材から解放される発射駆動装置を図示する、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 10】完全発射済み状態にある圧着駆動装置を図示する、図 2 のエンドエフェクタの断面図である。

【図 11】発射駆動装置が発射部材と再係合される、一部後退位置にある、図 2 のエンドエフェクタの発射駆動装置の断面図である。

20

【図 12】圧着駆動装置から解放されている、図 2 のエンドエフェクタの発射駆動装置の断面図である。

【図 13】図 2 ~ 図 12 に図示されるクリップの斜視図である。

【図 14】複数のクリップを備える、図 1 ~ 図 12 に図示されるカートリッジの正面図であり、カートリッジの一部は、カートリッジ内に収容されたクリップを図示するために除去されている。

【図 15】カートリッジに収容されたクリップを図示するために一部が除去された状態で図示される、図 14 のカートリッジの側面図である。

【図 16】図 15 の線 16 - 16 に沿って切断した、図 14 のカートリッジの断面平面図である。

30

【図 17】図 1 ~ 図 12 のクリップアプライヤー又は任意の他の好適なクリップアプライヤーに関連して使用可能である別のカートリッジの側面図であり、このカートリッジは、付勢部材及び付勢部材とその中に収容されたクリップとの中間に位置付けられたブッシュプレートを図示するために一部が除去された状態で図示される。

【図 18】付勢部材及び付勢部材とその中に収容されるクリップとの中間に位置付けられたロックアウトプレートを図示するために一部が除去された状態で図示される、少なくとも 1 つの別の実施形態によるカートリッジの側面図である。

【図 19】図 18 の線 19 - 19 に沿って切断した、図 18 のカートリッジの断面平面図である。

40

【図 20】図 1 ~ 図 12 又は任意の他の好適なクリップアプライヤーに関連して使用可能な更に別のカートリッジの側面図であり、このカートリッジは、カートリッジハウジング内に画定されたガイドと連携するように構成されたガイドを備えるロックアウトプレートを図示するために一部が除去された状態で図示されるハウジングを備え得る。

【図 21】図 20 の線 21 - 21 に沿って切断した、図 20 のカートリッジの断面平面図である。

【図 22】回転入力部と、回転出力部と、回転出力部と係合する発射ナットと、少なくとも 1 つの実施形態による発射構成のトランスミッションと、を備える発射駆動装置の正面図である。

【図 23】未発射位置にある発射ナットを図示する、図 22 の発射駆動装置の斜視図であ

50

る。

【図 2 4】回転出力部に沿って前進した発射ナット及び発射ナットから延在するカムを図示する、図 2 2 の発射駆動装置の斜視図である。

【図 2 5】発射駆動装置のトランスミッションと係合した発射ナットのカム及び逆構成のトランスミッションを図示する、図 2 2 の発射駆動装置の斜視図である。

【図 2 6】後退位置にある発射ナット及びトランスミッションと係合した発射ナットから延在して、トランスミッションをその逆構成からその発射構成へと移行させる第 2 のカムを図示する、図 2 2 の発射駆動装置の斜視図である。

【図 2 7】図 2 ~ 図 1 2 のクリップアプライヤー又は任意の他の好適なクリップアプライヤーで使用可能な複数の手術器具を動作可能に支持するロボット手術器具システムの斜視図である。

10

【図 2 8】アクチュエータモジュールと、アクチュエータモジュールから延在するシャフトと、交換式エンドエフェクタと、を備える、手術器具の斜視図である。

【図 2 9】図 2 ~ 図 1 2 のクリップアプライヤー又は任意の他の好適なクリップアプライヤーで使用可能なハンドルアクチュエータの斜視図である。

【図 3 0】図 2 に図示された関節継手の断面図である。

【図 3 1】ハウジングの少なくとも一部が除去されている、図 2 8 のアクチュエータモジュールの代わりに使用され得る別のアクチュエータモジュールの後面斜視図である。

【図 3 2】図 3 1 のアクチュエータモジュールの一部の分解組立図である。

【図 3 3】図 3 1 のアクチュエータモジュールの部分断面図である。

20

【図 3 4】図 3 1 のアクチュエータモジュールの関節アクチュエータの断面図である。

【図 3 5 A】閉鎖構成にある、クリップアプライヤーのエンドエフェクタの部分断面図である。

【図 3 5 B】開放構成にある、図 3 5 A のエンドエフェクタの部分断面図である。

【図 3 5 C】開放構成にある、図 3 5 A のエンドエフェクタの断面図である。

【図 3 6】図 3 5 A のエンドエフェクタの部分断面図であり、エンドエフェクタの圧着駆動装置が完全発射済み位置にあるときの格納されたクリップの位置を示している。

【図 3 7】図 3 5 A のエンドエフェクタの部分断面図であり、圧着駆動装置がホーム位置にあるときの格納されたクリップの位置を示している。

【図 3 8】図 3 5 A のエンドエフェクタの部分断面図であり、圧着駆動装置が完全後退位置にあるときの格納されたクリップの位置を示している。

30

【図 3 9】第 1 のサイズを有するクリップを収容するクリップカートリッジを備えるクリップアプライヤーの部分断面図である。

【図 4 0】第 2 のサイズを有するクリップを収容する異なるクリップカートリッジを備える、図 3 9 のクリップアプライヤーの部分断面図である。

【図 4 1】複数レベルのクリップスタック構成の部分断面図である。

【図 4 2 A】取り付け機構を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 4 2 B】図 4 2 A のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 4 3 A】クリップマガジンを備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 4 3 B】図 4 3 A のクリップアプライヤーと共に使用するためのクリップの斜視図である。

40

【図 4 4】クリップマガジンを備えるクリップアプライヤーと共に使用するためのクリッププリローダーの斜視図である。

【図 4 5】クリッププリローダーの斜視図である。

【図 4 6】図 4 5 のクリッププリローダーの断面図である。

【図 4 7】図 4 5 のクリッププリローダー及びクリップアプライヤーのエンドエフェクタの断面図である。

【図 4 8】クリップアプライヤーの部分断面平面図である。

【図 4 9】図 4 8 のクリップアプライヤーの部分断面側面図である。

【図 5 0】図 4 8 のクリップアプライヤーの斜視図である。

50

- 【図 5 1 A】可撓性ベースを含むクリップの斜視図である。
- 【図 5 1 B】様々な構成にある図 5 1 A のクリップの側面図である。
- 【図 5 1 C】クリップアプライヤーと共に使用するためのクリップの斜視図である。
- 【図 5 1 D】保管構成にある図 5 1 C のクリップの側面図である。
- 【図 5 1 E】発射前構成にある図 5 1 C のクリップの側面図である。
- 【図 5 1 F】発射後構成にある図 5 1 C のクリップの側面図である。
- 【図 5 2】回転可能なクリップマガジンを備えるクリップアプライヤーの斜視図である。
- 【図 5 3】完全後退位置にあるクリップアプライヤーのクロージャ管を示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 4 A】ホーム位置にあるクロージャ管を示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 4 B】図 5 2 のクリップアプライヤーのクロッキング部分を含む接地部分の斜視図である。
- 【図 5 5】いくつかの構成要素が取り除かれた状態で示された、前進する前の回転可能なクリップマガジン内に格納されたクリップを示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 6】クリップアプライヤーのフィード部材によって回転可能なクリップマガジンから前進したクリップを示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 7】後退したフィード部材を示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 8】完全後退位置にあるクリップアプライヤーのクロージャ管を示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 5 9】いくつかの構成要素が取り除かれた状態で示された、ホーム位置にあるクロージャ管及びクリップを前進させる発射部材を示す、図 5 2 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 6 0】いくつかの構成要素が取り除かれた状態で示された、後退した発射部材及び完全前進位置にあるクロージャ管を示す、図 5 3 のクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 6 1】交換可能なカートリッジを含むクリップアプライヤーの部分断面図である。
- 【図 6 2 A】回転可能なクリップマガジンの断面端面図である。
- 【図 6 2 B】図 6 2 A の回転可能クリップマガジンと共に使用するためのクリップの平面図である。
- 【図 6 3 A】関節継手を含む解放可能なクリップカートリッジの斜視図である。
- 【図 6 3 B】図 6 3 A の解放可能なクリップカートリッジ及び関節継手の部分断面図である。
- 【図 6 4】関節継手を含むクリップアプライヤーの斜視図である。
- 【図 6 5】クリップアプライヤージョーアセンブリの部分断面図である。
- 【図 6 6 A】オフセット支持脚部を備えるクリップアプライヤージョーアセンブリの部分断面図である。
- 【図 6 6 B】図 6 6 A のクリップアプライヤージョーアセンブリの部分断面図である。
- 【図 6 7】図 6 5 のクリップアプライヤージョーアセンブリの部分断面平面図である。
- 【図 6 8】図 6 6 A のクリップアプライヤージョーアセンブリの部分断面平面図である。
- 【図 6 9】クリップアプライヤーの動作全体の、クリップアプライヤーのカム部材及びフィードシュアの移動のグラフである。
- 【図 7 0】時間の関数として図 5 2 のクリップアプライヤーのカム部材及びフィードシュアの変位を示すグラフである。
- 【図 7 1】変位の関数としてクリップアプライヤーのクリップを前進させる力を示す第 1 のグラフ、及び、時間の関数としてクリップアプライヤーのモータの電圧を示す第 2 のグラフを示す。
- 【図 7 2】時間に対するクリップアプライヤーの一对のジョーに印加された力のグラフを

10

20

30

40

50

示す。

【図 7 3】代替的な実施形態を対象とする。

【図 7 4】代替的な実施形態を対象とする。

【図 7 5】回転クリップマガジン、磁石、及びホール効果センサを備える、クリップアブライヤーの斜視図である。

【図 7 6】経時的な磁石の位置の関数としてホール効果センサの電圧を示す、図 7 5 のクリップアブライヤーのグラフである。

【図 7 7】抵抗感知回路を備えるクリップアブライヤーの部分断面図である。

【図 7 8 A】可変抵抗計を備えるクリップアブライヤーの部分断面図である。

【図 7 8 B】部分圧着構成にある、図 7 8 A のクリップアブライヤーの部分断面図である。

【図 7 9】歪みゲージを備えるクリップアブライヤーの斜視図である。

【図 8 0】時間の関数として歪みゲージの電圧を示す、図 7 9 のクリップアブライヤーのグラフである。

【図 8 1 A】センサアレイ及び磁石を備えるクリップアブライヤーの部分断面図である。

【図 8 1 B】図 8 1 A のクリップアブライヤーの部分断面図である。

【図 8 2】トロカールを利用するクリップアブライヤーシステムの斜視図である。

【図 8 3】図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの斜視図である。

【図 8 4 A】クリップアブライヤーシステムのクリップマガジンの装填アームの遠位に位置付けられたクリップアブライヤーシステムのクリップアブライヤーのジョーウイングを示す、図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの部分側面図である。

【図 8 4 B】クリップマガジンの装填アームの近位に位置付けられたクリップアブライヤーのジョーウイングを示す、図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの部分側面図である。

【図 8 4 C】クリップマガジンの装填アームの近位に位置付けられたクリップアブライヤーのジョーウイングを示す、図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの部分側面図である。

【図 8 5 A】図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの部分斜視図である。

【図 8 5 B】図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの断面斜視図である。

【図 8 6 A】拡張構成にあるクリップアブライヤーのジョーウイングを示す、図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの平面図である。

【図 8 6 B】後退構成にあるクリップアブライヤーのジョーウイングを示す、図 8 2 のクリップアブライヤーシステムの平面図である。

【図 8 7 A】クリップアブライヤーと共に使用するためのクリップアブライヤー及びクリップマガジンの斜視図である。

【図 8 7 B】図 8 7 A のクリップアブライヤー内に設置されたクリップマガジンの斜視図である。

【図 8 7 C】装填構成にある図 8 7 A のクリップアブライヤー及びクリップマガジンの斜視図である。

【図 8 7 D】図 8 7 C の装填構成にある図 8 7 A のクリップアブライヤー及びクリップマガジンの断面図である。

【図 8 8 A】図 8 7 A のクリップアブライヤーから取り外された使用済みクリップマガジンの斜視図である。

【図 8 8 B】図 8 7 A のクリップアブライヤー内に設置された使用済みクリップマガジンの平面図である。

【図 8 8 C】図 8 7 A のクリップアブライヤー及びクリップマガジンの断面平面図である。

【図 8 8 D】ほぼ使用済み構成にある図 8 7 A のクリップアブライヤー及びクリップマガジンの断面平面図である。

【図 8 9】交換可能なクリップマガジンを利用するクリップアブライヤーの側面図である。

【図 9 0 A】クリップアブライヤーのシャフトに解放可能に取り付けられた遠位ヘッドの側面図である。

【図 9 0 B】図 9 0 A の遠位ヘッド及びシャフトの正面図である。

【図 9 1 A】クリップアブライヤーのシャフトに解放可能に取り付けられた遠位ヘッドの

10

20

30

40

50

側面図である。

【図 9 1 B】図 9 1 A の遠位ヘッド及びシャフトの正面図である。

【図 9 2 A】クリップアプライヤーのシャフトに解放可能に取り付けられた遠位ヘッドの側面図である。

【図 9 2 B】図 9 2 A の遠位ヘッド及びシャフトの正面図である。

【図 9 3 A】クリップアプライヤーに解放可能に取り付け可能である交換可能な遠位ヘッドを備えるクリップアプライヤーシステムの分解斜視図である。

【図 9 3 B】シャフトとクリップアプライヤーの遠位ヘッドとの間で使用するよう構成された迅速切断部の断面図である。

【図 9 3 C】図 9 3 B の迅速切断部の断面図である。

10

【図 9 3 D】図 9 3 B の迅速切断部の断面正面図である。

【図 9 4】オフセットされて積み重ねられたクリップを含むクリップマガジンの断面図である。

【図 9 5 A】クリップアプライヤーの内部駆動装置用の開口部を含むクリップマガジンの断面図である。

【図 9 5 B】クリップアプライヤーの内部駆動装置用の傾斜クリップチャネル及び開口部を含むクリップマガジンの断面図である。

【図 9 5 C】クリップアプライヤーと共に使用するためのクリップマガジンの断面図である。

【図 9 5 D】クリップアプライヤーと共に使用するためのクリップマガジンの断面図である。

20

【図 9 5 E】非同心径方向アレイ内に積み重ねられたクリップを含むクリップマガジンの断面図である。

【図 9 6】角度付きクリップ保管チャネルを備えるクリップマガジンの斜視図である。

【図 9 7 A】クリップマガジンが発射位置にある状態で示された、複数のクリップ及びロックアウト部を含むクリップマガジンの断面図である。

【図 9 7 B】図 9 7 A のクリップマガジンの断面側面図である。

【図 9 8】図 9 7 A の発射位置からクリップ装填位置に向かって反時計回りに約 30 度回転している、図 9 7 A のクリップマガジンの断面図である。

【図 9 9】図 9 7 A の発射位置からクリップ装填位置に向かって反時計回りに約 60 度回転している、図 9 7 A のクリップマガジンの断面図である。

30

【図 100】クリップが装填スロット内に位置付けられている、クリップ装填位置にある図 9 7 A のクリップマガジンの断面図である。

【図 101】ロックアウトクリップが装填スロット内に位置付けられている、クリップ装填位置にある図 9 7 A のクリップマガジンの断面図である。

【図 102】クリップマガジンが近位位置にある状態で示された、クリップマガジン及び回転入力部を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 103】クリップマガジンが遠位位置にある状態で示された、図 102 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 104】クリップマガジンが遠位位置にあり、約 120 度回転している状態で示された、図 102 のクリップアプライヤーの斜視図である。

40

【図 105】フィーダシューと、圧着駆動装置と、装填スロットを備えるシャフトと、を含み、装填スロットがその中に格納されたクリップマガジンからのクリップを有する、図 102 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 106】図 105 のクリップアプライヤーの斜視分解図である。

【図 107】回転入力部が多方向回転入力部である、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部及びクリップマガジンの断面図である。

【図 108】回転入力部が多方向回転入力部である、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部及びクリップマガジンの断面側面図である。

【図 109】図 108 の回転入力部及びクリップマガジンの断面正面図である。

50

【図 1 1 0】回転入力部が単方向回転入力部である、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部及びクリップマガジンの断面図である。

【図 1 1 1】回転入力部が単方向回転入力部である、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部、クリップマガジン、及び装填スロットの断面図である。

【図 1 1 2】クリップマガジンがカムシェル構成を含む、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部及びクリップマガジンの斜視図である。

【図 1 1 3】図 1 1 2 のクリップマガジンの断面正面図である。

【図 1 1 4】クリップマガジン及びマガジン駆動体を含み、クリップマガジン及びマガジン駆動体がカム面を備える、クリップアプライヤーの分解斜視図である。

【図 1 1 5 A】クリップマガジンが近位位置にある状態で示された、図 1 1 4 のクリップアプライヤーの側面図である。

10

【図 1 1 5 B】カム前進装置が回転可能なクリップマガジンを近位位置から遠位位置へと前進させている、図 1 1 4 の回転可能なクリップマガジンの側面図である。

【図 1 1 5 C】図 1 1 4 のカム前進装置に対するクロックポジション準備完了位置にある図 1 1 4 の回転可能なクリップマガジンの側面図である。

【図 1 1 6】動作シーケンス中の図 1 1 4 のクリップアプライヤーのマガジン駆動体の絶対回転位置のグラフである。

【図 1 1 7】エンドエフェクタと、クリップマガジンと、クリップキャリッジと、クリップマガジンからクリップを形成するように構成されているクリップ形成部と、を備える、クリップアプライヤーの断面図である。

20

【図 1 1 8 A】例示目的のためにクリップアプライヤーの一部が取り除かれている、クリップを保持するクリップキャリッジを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 1 8 B】例示目的のためにクリップアプライヤーの一部が取り除かれている、クリップを段上位置に前進させているクリップキャリッジを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 1 8 C】例示目的のためにクリップアプライヤーの一部が取り除かれている、後退したクリップキャリッジ及び段上位置のクリップを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 1 8 D】例示目的のためにクリップアプライヤーの一部が取り除かれている、段上位置のクリップをエンドエフェクタ内に前進させているクリップキャリッジを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

30

【図 1 1 9 A】アンビルがクリップの上方に位置付けられている、クリップを形成位置に後退させたクリップキャリッジを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 1 9 B】アンビルがクリップの第 1 の脚部と第 2 の脚部との間に位置付けられている、クリップを形成位置に後退させたクリップキャリッジを示す、図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 2 0 A】クリップがアンビルの周りに位置付けられており、クリップが未形成の状態にある、図 1 1 7 のクリップアプライヤーのクリップキャリッジ及びアンビルの平面図である。

40

【図 1 2 0 B】クリップがアンビルの周りに位置付けられており、クリップが形成された状態にある、図 1 1 7 のクリップアプライヤーのクリップキャリッジ及びアンビルの平面図である。

【図 1 2 1】図 1 1 7 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 2 2】エンドエフェクタと、クリップマガジンと、二重布巻きケーブルから構成される同軸回転入力部と、を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 2 3】エンドエフェクタと、クリップマガジンと、ワイヤチューブから構成される同軸回転入力部と、を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 2 4】回転入力部が、反対方向に巻かれたコイルばねの層を含む、クリップアプライヤーと共に使用するための回転入力部の斜視図である。

50

【図 1 2 5】シャフトと、クリップマガジンと、クリップマガジンからクリップを装填スロット内に前進させ、次いで段上位置へと前進させ、次いでクリップアプライヤーのクリップトラック内へ前進させるように構成されているクリップ前進装置と、を含み、第 1 のクリップがクリップマガジン内に示されている、クリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 2 6】クリップマガジンが遠位に移動するときの、クリップアプライヤーの装填スロット内に前進している第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 2 7】クリップマガジンが回転し、後退するときの、クリップアプライヤーの装填スロットによってクリップマガジンから取り外されている第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

10

【図 1 2 8】クリップマガジンが更に回転し、後退するときの、装填スロット内の第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 2 9】クリップマガジンが完全に後退し、第 1 のクリップが装填スロットを通過して前進する位置に配置されているときの、装填スロット内の第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 0】クリップマガジンが前進して、クリップ前進装置を第 1 のクリップの裏側と係合するときの、装填スロット内の第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 1】クリップ前進装置によって装填スロットを通して前進させた後の、第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

20

【図 1 3 2】クリップ前進装置によって装填スロットを通過して段上位置に入った後の、第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 3】段上位置に位置付けられた第 1 のクリップ及びクリップ前進装置及び後退したクリップマガジンを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 4】前進し、段上位置で第 1 のクリップに当接したクリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 5】クリップ前進装置によって段上位置からクリップトラック内に前進した後の、第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 6】クリップ前進装置によってクリップトラック内に完全に前進した後の、第 1 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

30

【図 1 3 7】装填スロットを通して前進させた後の第 1 のクリップを、装填スロット内に位置付けられた第 2 のクリップ及びクリップマガジン内に位置付けられた第 3 のクリップと共に示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 8】クリップトラック内の第 1 のクリップ、段上位置にある第 2 のクリップ、及び装填スロット内の第 3 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 3 9】クリップトラック内の第 1 のクリップ、段上位置にある第 2 のクリップ、装填スロット内の第 3 のクリップ、及びクリップマガジン内の第 4 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 0】クリップトラック内の第 1 のクリップ、クリップトラック内の第 2 のクリップ、段上位置にある第 3 のクリップ、及び装填スロット内の第 4 のクリップを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

40

【図 1 4 1 A】第 1 のクリップがクリップトラック内にあり、第 2 のクリップがクリップトラック内にあり、第 3 のクリップが段上位置にあり、第 4 のクリップが装填スロット内にあり、第 5 のクリップがクリップマガジン内にある、クリップアプライヤーのシャフトから延在するエンドエフェクタを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 1 B】第 1、第 2、第 3、第 4、及び第 5 のクリップがエンドエフェクタに向かって前進している、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 1 C】第 1 のクリップがエンドエフェクタ内に前進している、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

50

【図 1 4 2】エンドエフェクタに取り付けられたジョーカム及びフィーダシュューを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 3】第 1 のクリップの裏側及び近位位置にあるジョーカムと係合したフィーダシュューを示す、図 1 2 5 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 4 A】ジョーカムが近位位置にある状態で示された、図 1 2 5 のクリップアプライヤーのエンドエフェクタと共に使用するためのジョーカムの別の実施形態の斜視図である。

【図 1 4 4 B】ジョーカムが遠位位置にある状態で示された、図 1 4 4 A の別の実施形態の斜視図である。

【図 1 4 4 C】ジョーカムが閉鎖位置にある状態で示された、図 1 4 4 B の別の実施形態の斜視図である。

10

【図 1 4 5】並進可能なクリップマガジンと、クリップを前進させるように構成されている並進可能かつ回転可能なクリップ前進装置と、を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 4 6】近位位置にあるクリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 4 7】近位位置から遠位に移動してクリップを前進させた、クリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 4 8】最遠位位置に移動してクリップを完全に前進させた、クリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

20

【図 1 4 9】最遠位位置から近位位置に向かって部分的に後退した、クリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 5 0】近位位置にあるクリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 5 1 A】クリップが前進する準備が整っている状態の、近位位置にあるクリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 5 1 B】クリップが前進した後に最遠位位置にあるクリップマガジン及びクリップ前進装置を示す、図 1 4 5 のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 5 2】2 つの異なる平面にまたがるエンドエフェクタと、クリップマガジンと、クリップマガジンを通して延在する回転入力部と、を備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

30

【図 1 5 3】エンドエフェクタの一部及びクリップマガジンを通して延在する回転入力部を示す、図 1 5 2 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 5 4】クリップマガジンを通して延在するエンドエフェクタのアンカー部を示す、図 1 5 2 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 5 5】エンドエフェクタの一部及びクリップホルダーを含むクリップマガジンを通して延在する回転入力部を示す、図 1 5 2 のクリップアプライヤーの断面図である。

【図 1 5 6】エンドエフェクタが 2 つの異なる平面にまたがっている、シャフトから延在するエンドエフェクタとクリップマガジンとを備えるクリップアプライヤーの斜視図である。

40

【図 1 5 7】図 1 5 6 のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 5 8】エンドエフェクタ上に取り付けられているクリップアプライヤーのカラーを示す、図 1 5 6 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 5 9】エンドエフェクタ上に取り付けられたクリップアプライヤーのカラーを示す、図 1 5 6 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 6 0】別の実施形態のエンドエフェクタの斜視図である。

【図 1 6 1】近位位置にあるカム部材及び遠位位置にあるフィーダシュューを示す、カム部材及びフィーダシュューを反対方向に移動させてクリップを前進させ圧着するように構成されている、2 つの異なるねじピッチを有する打込ねじを備えるクリップアプライヤーの側面図である。

50

【図 1 6 2】遠位位置にあるカム部材及び近位位置にあるフィーダシューを示す、図 1 6 1 のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 6 3】開放位置にあるジョーを示す、打込ねじの回転に応答して互いに平行に閉鎖するように構成されているジョーを含むエンドエフェクタを備えるクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 6 4】閉鎖位置にあるジョーを示す、図 1 6 3 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 6 5】開放位置にあるジョーを示す、打込ねじの回転に応答して先端部の第 1 閉鎖を提供するように構成されているジョーを含むエンドエフェクタを備えるクリップアプライヤーの平面図である。

10

【図 1 6 6】閉鎖位置にあるジョーを示す、図 1 6 5 のクリップアプライヤーの平面図である。

【図 1 6 7 A】遠位位置にあるジョーカム及び閉鎖構成にあるジョーを示す、ジョーカム及びクリップ前進装置を備え、クリップアプライヤーが同じ回転入力部に応答してクリップを前進させ、一対のジョーに近づけるように構成されている、クリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 6 7 B】開放構成にある一対のジョー、及び近位位置に後退したジョーカムを示す、図 1 6 7 A のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 6 7 C】開放構成にある一対のジョー、及び、完全後退位置に後退し、クリップ前進装置を解放して、クリップを一対のジョー内に前進させるジョーカムを示す、図 1 6 7 A のクリップアプライヤーの側面図である。

20

【図 1 6 7 D】ジョーカムが再び遠位位置に前進したときに、ジョーカムのシュー回収ラッチがクリップ前進装置と動作可能に係合されている、図 1 6 7 A のクリップアプライヤーの側面図である。

【図 1 6 8】図 1 6 7 A のクリップアプライヤーのジョーカム及びシュー回収ラッチの斜視図である。

【図 1 6 9】クリップ前進装置のフィーダシューと係合している、図 1 6 7 A のクリップアプライヤーのジョーカム及びシュー回収ラッチの斜視図である。

【図 1 7 0】カム部材と、回転入力部と螺合可能に係合され、クリップを前進させ、一対の対向するジョーに近づけるように構成されているクリップ前進装置と、を備え、カム部材及びクリップ前進装置が近位位置にあり、一対のジョーが閉じられている、クリップアプライヤーの斜視図である。

30

【図 1 7 1】カム部材及びクリップ前進装置が中間位置にあり、一対のジョーが開いている、図 1 7 0 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 7 2】カム部材及びクリップ前進装置が遠位位置にあり、一対のジョーが開いており、クリップが一対のジョー内に前進した、図 1 7 0 のクリップアプライヤーの斜視図である。

【図 1 7 3】カム部材及びクリップ前進装置が近位位置にあり、一対のジョーが閉じている、図 1 7 0 のクリップアプライヤーの断面側面図である。

【図 1 7 4】カム部材及びクリップ前進装置が中間位置にあり、一対のジョーが開いている、図 1 7 0 のクリップアプライヤーの断面側面図である。

40

【図 1 7 5】カム部材及びクリップ前進装置が遠位位置にあり、一対のジョーが開いており、クリップが一対のジョー内に前進した、図 1 7 0 のクリップアプライヤーの断面側面図である。

【図 1 7 6】クリップアプライヤーの圧着駆動装置の位置を経時的に示し、クリップ形成を示す設定点を含む、クリップアプライヤーのグラフである。

【図 1 7 7】本明細書に開示される外科用器具のいずれかと共に使用するための制御システムの概略図である。

【0 0 0 4】

複数の図面をとおして、対応する参照符号は対応する部分を示す。本明細書に記載され

50

る例示は、本発明の様々な実施形態を1つの形態で例示するものであり、かかる例示は、いかなる方法によっても本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0005】

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

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

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

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

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

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

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

- 米国特許出願第16/172,164号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM COMPRISING A SURGICAL TOOL AND A SURGICAL HUB」。

【0006】

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 米国特許出願第16/112,097号、発明の名称「SURGICAL INST

RUMENT SYSTEMS COMPRISING BATTERY ARRANGEMENTS」、

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

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

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

10

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

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

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

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

20

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

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

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

30

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

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

- 米国特許出願第16 / 112, 249号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER COMPRISING AN AUTOMATIC CLIP FEEDING SYSTEM」、

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

40

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

【0007】

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

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

50

- 米国特許仮出願第 62 / 665 , 139 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING CONTROL SYSTEMS」、
- 米国特許仮出願第 62 / 665 , 177 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS COMPRISING HANDLE ARRANGEMENTS」、
- 米国特許仮出願第 62 / 665 , 128 号、発明の名称「MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、
- 米国特許仮出願第 62 / 665 , 192 号、発明の名称「SURGICAL DISSECTORS」、及び
- 米国特許仮出願第 62 / 665 , 134 号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER」。

10

【0008】

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

- 米国特許出願第 15 / 908 , 021 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、
- 米国特許出願第 15 / 908 , 012 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 908 , 040 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、
- 米国特許出願第 15 / 908 , 057 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、
- 米国特許出願第 15 / 908 , 058 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び
- 米国特許出願第 15 / 908 , 143 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」。

20

【0009】

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

- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 793 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、
- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 804 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、

- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 817 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、
- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 835 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、
- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 844 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び
- 米国特許仮出願第 62 / 578 , 855 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」。

40

【0010】

本願の出願人は、2017年12月28日に出願された以下の米国特許仮出願を所有し

50

ており、これらはそれぞれの全ての内容が参照により本明細書に組み込まれる。

- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 4 1 号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL PLATFORM」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 4 0 号、発明の名称「CLOUD - BASED MEDICAL ANALYTICS」、及び
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 1 1 , 3 3 9 号、発明の名称「ROBOT ASSISTED SURGICAL PLATFORM」。

【0011】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年3月28日出願の以下の米国特許仮出願を所有する。

- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 0 2 号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS WITH ENCRYPTED COMMUNICATION CAPABILITIES」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 2 9 4 号、発明の名称「DATA STRIPPING METHOD TO INTERROGATE PATIENT RECORDS AND CREATE ANONYMIZED RECORD」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 0 0 号、発明の名称「SURGICAL HUB SITUATIONAL AWARENESS」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 0 9 号、発明の名称「SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 1 0 号、発明の名称「COMPUTER IMPLEMENTED INTERACTIVE SURGICAL SYSTEMS」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 2 9 1 号、発明の名称「USE OF LASER LIGHT AND RED - GREEN - BLUE COLORATION TO DETERMINE PROPERTIES OF BACK SCATTERED LIGHT」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 2 9 6 号、発明の名称「ADAPTIVE CONTROL PROGRAM UPDATES FOR SURGICAL DEVICES」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 3 3 号、発明の名称「CLOUD - BASED MEDICAL ANALYTICS FOR CUSTOMIZATION AND RECOMMENDATIONS TO A USER」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 2 7 号、発明の名称「CLOUD - BASED MEDICAL ANALYTICS FOR SECURITY AND AUTHENTICATION TRENDS AND REACTIVE MEASURES」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 1 5 号、発明の名称「DATA HANDLING AND PRIORITIZATION IN A CLOUD ANALYTICS NETWORK」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 1 3 号、発明の名称「CLOUD INTERFACE FOR COUPLED SURGICAL DEVICES」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 2 0 号、発明の名称「DRIVE ARRANGEMENTS FOR ROBOT - ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 0 7 号、発明の名称「AUTOMATIC TOOL ADJUSTMENTS FOR ROBOT - ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、及び
- 米国特許仮出願第 6 2 / 6 4 9 , 3 2 3 号、発明の名称「SENSING ARRANGEMENTS FOR ROBOT - ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」。

【0012】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年3

10

20

30

40

50

月29日出願の以下の米国特許出願を所有する。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 米国特許出願第15/940,671号、発明の名称「SURGICAL HUB SPATIAL AWARENESS TO DETERMINE DEVICES IN OPERATING THEATER」、

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

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

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

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

- 米国特許出願第15/940,722号、発明の名称「CHARACTERIZAT

10

20

30

40

50

ION OF TISSUE IRREGULARITIES THROUGH THE USE OF MONO - CHROMATIC LIGHT REFRACTIVITY」、及び
- 米国特許出願第 15 / 940 , 742 号、発明の名称「DUAL CMOS ARRAY IMAGING」。

【0013】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年3月29日出願の以下の米国特許出願を所有する。

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

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

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

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

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

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

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

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

【0014】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年3月29日出願の以下の米国特許出願を所有する。

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

- 米国特許出願第 15 / 940 , 637 号、発明の名称「COMMUNICATION ARRANGEMENTS FOR ROBOT - ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、

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

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

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

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

- 米国特許出願第 15 / 940 , 690 号、発明の名称「DISPLAY ARRAN

10

20

30

40

50

GEMENTS FOR ROBOT - ASSISTED SURGICAL PLATFORMS」、及び

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

【0015】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年3月30日出願の以下の米国特許仮出願を所有する。

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

10

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

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

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

【0016】

本願の出願人は、それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2018年4月19日出願の以下の米国特許仮出願を所有する。

20

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

【0017】

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

30

【0018】

用語「備える (comprise)」(「comprises」及び「comprising」など、comprise の任意の語形)、「有する (have)」(「has」及び「having」など、have の任意の語形)、「含む (include)」(「includes」及び「including」など、include の任意の語形)、及び「収容する (contain)」(「contains」及び「containing」など、contain の任意の語形)は、オープンエンドの連結動詞である。結果として、1つ以上の要素を「備える」、「有する」、「含む」、若しくは「収容する」外科用システム、デバイス、又は装置は、それらの1つ以上の要素を有するが、それらの1つ以上のみを有することに限定されない。同様に、1つ以上の特徴を「備える」、「有する」、「含む」、若しくは「収容する」、システム、デバイス、又は装置の素子は、それら1つ以上の特徴を有するが、それら1つ以上の特徴のみを有することに限定されない。

40

【0019】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書では、外科用器具のハンドル部分を操作する臨床医を基準として使用される。「近位」という用語は、臨床医に最も近い部分を指し、「遠位」という用語は、臨床医から離れた位置にある部分を指す。便宜上及び明確性のために、「垂直」、「水平」、「上」、及び「下」などの空間的用語が、本明細書において図面に対して使用され得ることが更に理解されよう。しかしながら、外科用器具は、多くの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

50

あることを意図したものではない。

【 0 0 2 0 】

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

10

【 0 0 2 1 】

様々な外科手術中に外科医又は他の医師は、様々な効果及び／又は治療結果を得るために患者の組織にクリップを適用することがある。図 1 を参照すると、例えば、クリップアプライヤー 1 0 0 などの手術器具は、患者の手術部位内に位置する組織に 1 つ以上のクリップを適用するように構成され得る。概して、ここで図 1 3 を参照すると、クリップアプライヤー 1 0 0 は、クリップ 1 4 0 内の組織を圧迫するために組織に対してクリップ 1 4 0 を位置付けるように構成され、配置され得る。クリップアプライヤー 1 0 0 は、例えば図 3 及び 4 に図示され、以下で詳述するように、クリップ 1 4 0 を変形させるように構成され得る。各クリップ 1 4 0 は、基部 1 4 2 と、基部 1 4 2 から延在する、対向する脚部 1 4 4 と、を備え得る。基部 1 4 2 及び脚部 1 4 4 は、任意の好適な形状を備えることができ、例えば、実質的に U 字形構成及び／又は実質的に V 字形構成を備え得る。基部 1 4 2 は、接合部 1 4 3 によって結合される角部 1 4 1 を備え得る。使用する際、クリップ 1 4 0 の脚部 1 4 4 は、組織の両側に位置付けられ得、脚部 1 4 4 を互いに押し付け合って、脚部 1 4 4 の間に位置付けられた組織を圧迫することができる。接合部 1 4 3 は、基部 1 4 2 の角部 1 4 1 及びそこから延在する脚部 1 4 4 が内側に変形できるように構成され得る。様々な状況において、クリップ 1 4 0 は、クリップ 1 4 0 が十分に圧迫されると、ある程度の弾性変形又は跳ね返しが変形したクリップ 1 4 0 内で生じることがあるものの、塑性的に屈曲する、又は変形するように構成され得る。

20

30

【 0 0 2 2 】

ここで図 1 及び図 2 を参照すると、クリップアプライヤー 1 0 0 は、シャフト 1 1 0 と、エンドエフェクタ 1 2 0 と、交換式クリップカートリッジ（すなわち、マガジン）1 3 0 と、を備え得る。図 1 4 ~ 図 1 6 を参照すると、クリップカートリッジ 1 3 0 は、ハウジング 1 3 2 と、ハウジング 1 3 2 内に位置付けられた複数のクリップ 1 4 0 と、を備え得る。ハウジング 1 3 2 は、クリップ 1 4 0 を積み重ねることができる収容チャンバ 1 3 4 を画定する。収容チャンバ 1 3 4 は、クリップ 1 4 0 の外周を囲むように、又は少なくとも実質的に囲むように延在する側壁を備え得る。再び図 1 3 を参照すると、各クリップ 1 4 0 は、クリップ 1 4 0 の両側の上面 1 4 5 及び底面 1 4 6 など対向する面を備え得、クリップ 1 4 0 がハウジング 1 3 2 内に積み重ねられると、クリップ 1 4 0 の上面 1 4 5 は、隣接するクリップ 1 4 0 の底面 1 4 6 に接触して位置付けられてよく、クリップ 1 4 0 の底面 1 4 6 は、別の隣接するクリップ 1 4 0 の上面 1 4 5 に接触して位置付けられてよい。様々な状況において、クリップ 1 4 0 の底面 1 4 6 は、ハウジング 1 3 2 内に画定された 1 つ以上の支持シェルフ（すなわち、プラットフォーム）1 3 5 に向かって下向きであってよく、クリップ 1 4 0 の上面 1 4 5 は、支持シェルフ 1 3 5 から離れるように上向きであってよい。場合によっては、クリップ 1 4 0 の上面 1 4 5 及び底面 1 4 6 は同一であるか、少なくとも実質的に同一であってよく、他の場合においては、上面 1 4 5 及び底面 1 4 6 は異なってよい。図 1 4 ~ 図 1 6 に示されるクリップ 1 4 0 のスタックは、例えば、5 つのクリップ 1 4 0 を含むが、クリップ 1 4 0 のスタックが、5 つを超えるクリップ 1 4 0 又は 5 つ未満のクリップ 1 4 0 を含むことができる他の実施形態も想定される

40

50

。いずれにしても、クリップカートリッジ 130 は、例えば、ハウジング 132 とクリップ 140 の積層体の最上部クリップ 140 との中間に位置付けられた、付勢部材 136 など、少なくとも 1 つの付勢部材を更に備え得る。以下に詳述するように、付勢部材 136 は、ハウジング 132 内に画定された支持シェルフ 135 に対して、クリップ 140 の積層体の最下部クリップ 140、又はより詳細には、最下部クリップ 140 の底面 146 を付勢するように構成され得る。付勢部材 136 は、バネ、及び / 又は、例えば、クリップ 140 に付勢力を印加する、若しくはクリップ 140 の積層体を通じて下向きに伝達される付勢力を最上部クリップ 140 に少なくとも印加するように構成され得る任意の好適な圧迫弾性要素を備え得る。

【0023】

上記のようにクリップ 140 が支持シェルフ 135 に接して位置付けられると、クリップ 140 は、クリップ 140 が前進してカートリッジ 130 から排出され得る発射位置で支持されることができる。様々な状況において、支持シェルフ 135 は、クリップ 140 が連続して発射位置に位置付けられ得る、発射チャンバ 149 の少なくとも一部を画定し得る。場合によっては、発射チャンバ 149 は、カートリッジ 130 内で完全に画定され得る。他の場合においては、発射チャンバ 149 は、シャフト 110 及びカートリッジ 130 内、並びに / 又はそれらの間に画定され得る。いずれにしても、以下に詳述するように、クリップアプライヤー 100 は、発射部材をカートリッジ 130 内へと前進させ、支持シェルフ 135 に接して位置付けられたクリップ 140 の発射位置からクリップアプライヤー 100 のエンドエフェクタ 120 内でクリップが受容される発射済み位置へとクリップを押し出すことができる発射駆動装置を備え得る。主として図 14 ~ 図 16 を参照すると、カートリッジ 130 のハウジング 132 は、近位開口部（すなわち、窓）133 を備え得る。この近位開口部 133 は、発射部材が近位開口部 133 を通ってカートリッジ 130 に入ることができ、クリップ 140 を前進させてカートリッジ 130 から遠位に出すように支持シェルフ 135 と整列するか、少なくとも実質的に整列し得る。少なくとも 1 つのかかる実施形態において、ハウジング 132 は、遠位（すなわち、排出）開口部（すなわち、窓）137 を更に備え得る。この遠位開口部 137 はまた、クリップ 140 が、例えば、近位開口部 133、発射チャンバ 149、及び遠位開口部 137 を通って延在する発射軸 139 に沿って遠位に前進する（すなわち、発射する）ことができるように支持シェルフ 135 と整列している。

【0024】

クリップ 140 を進めてカートリッジ 130 から出すためには、上記に加えて、カートリッジハウジング 132 内、及び様々な状況において発射チャンバ 149 内へと発射駆動装置の発射部材を進めることができる。以下で更に詳細に開示するように、発射部材は、クリップ 140 をエンドエフェクタ 120 内のその発射済み位置へと前進させるために、カートリッジ 130 を完全に通過することができる。発射チャンバ 149 内に位置付けられたクリップ 140 が発射部材によって遠位に前進させられると、これまでに概説したように、発射部材は、付勢部材 136 が別のクリップ 140 を支持シェルフ 135 に接触させて位置付けることができるように、十分に後退することができる。様々な状況において、発射部材がハウジング 132 内に位置付けられている間、付勢部材 136 は、発射部材に対してクリップ 140 を付勢することができる。かかるクリップ 140 は、待機クリップと呼ばれることがある。発射部材が十分に後退し、摺動して待機クリップ 140 の下から出ると、付勢部材 136 は、往復発射部材の次のストロークが実行される支持シェルフ 135 に対してクリップ 140 を付勢することができる。主として図 2 及び図 14 ~ 図 16 を参照すると、カートリッジ 130 は、例えば、供給軸 138 など所定の経路に沿ってクリップ 140 を発射チャンバ 149 に供給するように構成され得る。供給軸 138 は、発射部材が発射チャンバ 149 を通過する方向とは異なる方向でクリップ 140 が発射チャンバ 149 内へと供給されるように、発射軸 139 を横断し得る。少なくとも 1 つのかかる実施形態において、供給軸 138 は、例えば、発射軸 139 に対して垂直であるか、少なくとも実質的に垂直であり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

再び図 2 を参照すると、シャフト 1 1 0 は、例えば、その中でクリップカートリッジ 1 3 0 が受容される寸法であり、そのように構成され得るカートリッジ（すなわち、マガジン）開口部 1 3 1 を備え得る。カートリッジ開口部 1 3 1 は、カートリッジ 1 3 0 のハウジング 1 3 2 がカートリッジ開口部 1 3 1 内で密接に受容される寸法であり、そのように構成され得る。カートリッジ開口部 1 3 1 を画定する側壁は、シャフト 1 1 0 に対するカートリッジ 1 3 0 の横移動を制限し得るか、少なくとも実質的に制限し得る。シャフト 1 1 0 及び / 又はカートリッジ 1 3 0 は、カートリッジ開口部 1 3 1 でカートリッジ 1 3 0 を解放可能に保持するように構成され得る 1 つ以上のロックを更に備え得る。図 2 に示されるように、カートリッジ 1 3 0 は、少なくとも 1 つの実施形態において、供給軸 1 3 8 と平行であるか、同一線上にある軸に沿ってカートリッジ開口部 1 3 1 に装填され得る。これもまた図 2 に示されるように、シャフト 1 1 0 は、シャフト 1 1 0 の側壁 1 1 1 から延在するパッド（すなわち、台座）1 1 8 を更に備え得、パッド 1 1 8 は、カートリッジ 1 3 0 のハウジング 1 3 2 内に受容される、及び / 又はそれと係合されるように構成され得る。パッド 1 1 8 は、パッド 1 1 8 が、シャフト 1 1 0 に対するカートリッジ 1 3 0 の横移動を制限できるか、少なくとも実質的に制限できるように、カートリッジハウジング内に画定される陥凹部 1 4 8 内で密接に受容される寸法であり、そのように構成され得る。パッド 1 1 8 は、シャフト 1 1 0 内でカートリッジ 1 3 0 と整列する、及び / 又はカートリッジハウジング 1 3 2 を支持する寸法であり、そのように構成され得る。

【 0 0 2 6 】

ここで図 5 及び 6 を参照すると、クリップカートリッジ 1 3 0 がシャフト開口部 1 3 1 内に位置付けられ、そこに固定されると、クリップアプライヤー 1 0 0 の発射駆動装置 1 6 0 は、作動して、上記のようにクリップカートリッジ 1 3 0 からクリップ 1 4 0 を進めることができる。発射駆動装置 1 6 0 は、例えば、打込ねじ 1 6 1 などの回転駆動入力部と、打込ねじ 1 6 1 と動作可能に係合する、変位可能な発射ナット 1 6 3 と、を備え得る。打込ねじ 1 6 1 は、発射ナット 1 6 3 全体に延在する、ねじ付き開口部とねじ止めにより係合できる少なくとも 1 つの打込ねじ山 1 6 2 を備え得る。様々な実施形態において、クリップアプライヤー 1 0 0 は、例えば、打込ねじ 1 6 1 と動作可能に連結された電動駆動装置を更に備え得る。様々な場合において、打込ねじ 1 6 1 は、例えば、手持ち式の器具又はロボットアームを備える手術器具システムの駆動装置と動作可能に連結され得る。いずれにしても、シャフト 1 1 0 内での発射ナット 1 6 3 の移動は、打込ねじ 1 6 1 が駆動装置によって長手方向軸 1 6 4 の周りを回転する場合、発射ナット 1 6 3 が長手方向軸 1 6 4 に沿って移動するように制限され得る。例えば、打込ねじ 1 6 1 が駆動装置によって第 1 の方向に回転する場合、打込ねじ 1 6 1 は、図 6 に図示されるように、発射ナット 1 6 3 をエンドエフェクタ 1 2 0 に向けて遠位に進めることができる。打込ねじ 1 6 1 が駆動装置によって第 1 の方向とは反対の方向に回転する場合、打込ねじ 1 6 1 は、発射ナット 1 6 3 をエンドエフェクタ 1 2 0 から離れるように近位に後退することができる。シャフト 1 1 0 は、打込ねじ 1 6 1 を回転可能に支持するように構成され得る、1 つ以上の軸受を備え得る。例えば、軸受 1 5 9 は、例えば、図 5 及び 6 に図示されるように、打込ねじ 1 6 1 の遠位端を回転可能に支持するように構成され得る。

【 0 0 2 7 】

発射駆動装置 1 6 0 は、以下で詳述するように、発射ナット 1 6 3 を使用して遠位に進められ、近位に後退することができる、発射ナット 1 6 3 から延在する発射部材 1 6 5 を更に備え得る。図 5 及び 6 を比較すると、読者は、発射ナット 1 6 3 及び発射部材 1 6 5 が近位の未発射位置（図 5 に図示される）から遠位の発射済み位置（図 6 に図示される）へと進められており、発射部材 1 6 5 がクリップカートリッジ 1 3 0 からエンドエフェクタ 1 2 0 へとクリップ 1 4 0 を進めたことを認めるであろう。主として図 5 を参照すると、クリップカートリッジ 1 3 0 は、その中に収容されている複数のクリップ 1 4 0 を備えるものとして図示されており、上記のように、クリップ 1 4 0 の 1 つが発射位置に位置付けられている。図 5 及び 6 に図示されるように、発射部材 1 6 5 は、発射部材 1 6 5 及び

発射ナット 1 6 3 が遠位に進められると、発射軸 1 6 7 に沿ってステーブルカートリッジ 1 3 0 内へと進み、発射位置に位置付けられたクリップ 1 4 0 を係合することができる遠位部 1 6 6 を備え得る。場合によっては、発射部材 1 6 5 は、線状部材を含み得るが、他の場合においては、発射部材 1 6 5 の遠位端 1 6 6 は、例えば、発射部材 1 6 5 から上向きに延在し得る。上記に加えて、発射部材 1 6 5 は、発射軸 1 6 7 に沿って遠位にクリップカートリッジ 1 3 0 から出て、エンドエフェクタ 1 2 0 内に画定された受容キャビティ 1 2 2 に入るようにクリップ 1 4 0 を進めることができる。

【 0 0 2 8 】

様々な場合において、発射部材 1 6 5 は、発射ナット 1 6 3 に取り付けられ、そこから遠位に延在し得るが、他の場合において、発射部材 1 6 5 及び発射ナット 1 6 3 は、発射アクチュエータ 1 6 8 によって互いに動作可能に接続され得る。発射アクチュエータ 1 6 8 は、ピボット 1 6 9 において発射部材 1 6 5 に枢動可能に取り付けられ得、シャフト 1 1 0 のハウジング 1 1 2 内に画定された長手方向スロット 1 1 3 と係合し得る遠位アーム 1 7 0 a 及び近位アーム 1 7 0 b を備え得る。少なくとも 1 つのかかる実施形態において、アーム 1 7 0 a、1 7 0 b のそれぞれは、長手方向スロット 1 1 3 内を摺動するように構成され得る、それらから延在するそれぞれ突起部 1 7 1 a 及び 1 7 1 b など突起部を含み得る。上記に加えて、発射ナット 1 6 3 は、そこから延在し、上記のように、アクチュエータ 1 6 8 及び発射部材 1 6 5 を遠位に進めるために、遠位アーム 1 7 0 a と係合するように構成され得る発射ピン 1 7 2 を更に備え得る。使用する際、図 5 及び 6 に図示される進行状況を再び参照すると、発射ナット 1 6 3 は、打込ねじ 1 6 1 によって遠位に進められることができ、遠位アーム 1 7 0 a と近位アーム 1 7 0 b との中間に位置付けられた発射ピン 1 7 2 は、遠位アーム 1 7 0 a と接触し、アクチュエータ 1 6 8 及び発射部材 1 6 5 を遠位に駆動させることができる。アクチュエータ 1 6 8 が遠位に進むと、アクチュエータ 1 6 8 が図 6 に図示される位置に達するまでは、シャフトスロット 1 1 3 内の突起部 1 7 1 a 及び 1 7 1 b の 1 つ又はその両方が長手方向シャフトスロット 1 1 3 に対して横移動させないようにできるため、アクチュエータ 1 6 8 は、ピボットピン 1 6 9 の周りを回転しないようにされ得る。

【 0 0 2 9 】

アクチュエータ 1 6 8 が図 6 に図示される位置に達すると、遠位突起部 1 7 1 a は、アクチュエータ 1 6 8 を下向きに旋回させるか、図 9 に図示されるようにアクチュエータ 1 6 8 が下向きに旋回できるように構成され得る、長手方向スロット 1 1 3 の遠位スロット部 1 1 4 に入ることができる。少なくとも 1 つのかかる実施形態において、遠位突起部 1 7 1 a は、アクチュエータ 1 6 8 が発射ナット 1 6 3 によって進められると、遠位突起部 1 7 1 a を下向きに誘導し、アクチュエータ 1 6 8 にピボット 1 6 9 の周りを旋回させることができる遠位スロット部 1 1 4 の側壁と接触するようになり得る。かかる旋回位置において、発射ナット 1 6 3 から延在する発射ピン 1 7 2 は、アクチュエータ 1 6 8 の遠位アーム 1 7 0 a と係合しなくなってよく、続いて、発射ナット 1 6 3 は、アクチュエータ 1 6 8 とは無関係に遠位に移動してよく、したがって、アクチュエータ 1 6 8 及び発射部材 1 6 5 を置き去りにする。換言すると、長手方向シャフトスロット 1 1 3 の遠位端 1 1 4 は、発射部材 1 6 5 の動作を停止させてよく、かかる時点において、発射部材 1 6 5 の位置は、発射部材 1 6 5 の完全発射済み位置、すなわち最遠位位置を示し得る。かかる位置において、クリップ 1 4 0 は、受容キャビティ（すなわち、レシーバー）1 2 2 内へと十分に進められる。更に、かかる位置において、受容キャビティ 1 2 2 内へと進められる次のクリップ 1 4 0 は、上記に加えて、発射部材 1 6 5 の上面に押し付けられ得る。

【 0 0 3 0 】

クリップ 1 4 0 が受容キャビティ 1 2 2 内に位置付けられると、上記に加えて、クリップ 1 4 0 は、例えば、圧着駆動装置 1 8 0 によって変形させられ得る。ここで図 3 及び 4 を参照すると、クリップアプライヤー 1 0 0 のエンドエフェクタ 1 2 0 は、第 1 のジョー 1 2 3 a と、第 2 のジョー 1 2 3 b と、を更に備え得、第 1 のジョー 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 1 2 3 b は、少なくとも部分的に受容チャンバ 1 2 2 を画定し得る。図 3 及び 4 に

10

20

30

40

50

図示されるように、第１のジョー１２３ aは第１の溝１２４ aを備えてよく、第２のジョー１２３ bは第２の溝１２４ bを備えてよく、これらは、クリップ１４０の少なくとも一部を内部に受容し、支持するようにそれぞれ構成され得る。第１のジョー１２３ aは、ピン１２５ aによってシャフト１１０のフレーム１１１に枢動可能に連結され得、第２のジョー１２３ bは、ピン１２５ bによってフレーム１１１に枢動可能に連結され得る。使用する際、圧着駆動装置１８０は、第１のジョー１２３ aと第２のジョー１２３ bとの間に位置付けられたクリップ１４０を圧迫するために、第１のジョー１２３ aを第２のジョー１２３ bに向けて回転させる、及び／又は第２のジョー１２３ bを第１のジョー１２３ aに向けて回転させるように構成され得る。少なくとも１つのかかる実施形態において、圧着駆動装置１８０は、第１のジョー１２３ a及び第２のジョー１２３ bを互いに向けて旋回させるために、第１のジョー１２３ a上に画定された第１のカム面１２６ a及び第２のジョー１２３ b上に画定された第２のカム面１２６ bに係合するように構成され得る、カムアクチュエータ１８１を備え得る。カムアクチュエータ１８１は、少なくとも部分的に第１のジョー１２３ a及び第２のジョー１２３ bを囲むカラーを備え得る。少なくとも１つのかかる実施形態において、カラーは、ジョー１２３ aのカム面１２６ a及びジョー１２３ bのカム面１２６ bと接触し、これらを互いに向けて内側に押し込むように輪郭形成され得る、内側カム面１８２を備え得る。様々な状況において、エンドエフェクタ１２０に画定された受容チャンバ１２２内に位置付けられたクリップ１４０は、圧着駆動装置１８０の作動前に組織に対して位置付けられることができる。いくつかの状況において、圧着駆動装置１８０は、少なくとも部分的にクリップ１４０を圧迫するために、組織に対してクリップ１４０を位置付ける前に少なくとも部分的に作動され得る。特定の状況において、クリップ１４０及び受容チャンバ１２２は、図３に図示されるように、エンドエフェクタ１２０が非作動状態にあるときに、クリップ１４０が内側に付勢され得るか、屈曲され得る寸法であり、そのように構成され得る。様々な状況において、圧着する第１のジョー１２３ a及び第２のジョー１２３ bは、これらの間に位置付けられたクリップ１４０を弾性的に圧着する、及び／又は永続的に圧着するために作動され得る。

【００３１】

上記に加えて、発射ナット１６３は、圧着駆動装置１８０を作動させるように構成され得る。より詳細には、ここで図７を参照すると、圧着駆動装置１８０は、カムアクチュエータ１８１と動作可能に連結された圧着アクチュエータ１８８を備え得、上記のように発射ナット１６３が遠位に進められると、圧着アクチュエータ１８８は、発射ナット１６３によって選択的に係合され得る。少なくとも１つのかかる実施形態において、発射ナット１６３は、発射ナット１６３が発射アクチュエータ１６８を進めると、圧着アクチュエータ１８８に係合するように構成され得る、例えば、そこから延在する発射ピン１８４など、第２の発射ピンを更に備え得る。再び図７を参照すると、圧着アクチュエータ１８８は、非作動位置に位置付けられており、発射ナット１６３が十分に進められて圧着アクチュエータ１８８の遠位アーム１９０ aに係合すると、発射ナット１６３は、図８に図示されるように、圧着アクチュエータ１８８を上向きに回転させて、作動位置に入れることができる。これもまた図８に図示されるように、遠位アーム１９０ a及び近位アーム１９０ bは、例えば、スロット１１５など、シャフト１１０に画定された第２の長手方向スロット内に位置付けられ得、それぞれこれらから延在する突起部１９１ a及び突起部１９１ bなど突起部を備え得る。圧着アクチュエータ１８８がその非作動位置からピボット１８９の周りを上向きに回転すると、突起部１９１ a及び１９１ bは、長手方向スロット１１５の近位湾曲端１１６から移動して、実質的に線状である、長手方向スロット１１５の部分に入ることができる。上記と同様に、長手方向スロット１１５の側壁は、長手方向経路に沿った圧着アクチュエータ１８８の移動を制限するように構成され得、上記のように、圧着アクチュエータ１８８が上向きに回転して少なくとも部分的に作動位置に入ると、圧着アクチュエータ１８８の回転を制限するか、阻止するように構成され得る。読者には理解されるように、発射駆動装置１６０の発射ピン１７２及び圧着駆動装置１８０の発射ピン１８４は、どちらも発射ナット１６３から延在する。便器上かつ実証のために、発射ピン１

10

20

30

40

50

7 2 及び 1 8 4 は、発射ナット 1 6 3 の同じ側から延在するように図示されているが、発射ピン 1 7 2 が発射ナット 1 6 3 の第 1 の外側部から延在でき、一方発射ピン 1 8 4 が発射ナット 1 6 3 の他の外側部から延在できることが想定される。かかる状況において、発射アクチュエータ 1 6 8 は、打込ねじ 1 6 1 の第 1 の側面と平行して位置付けられ得、圧着アクチュエータ 1 8 8 は、打込ねじ 1 6 1 の反対側面と平行して位置付けられ得る。それに応じて、長手方向スロット 1 1 3 は、シャフトハウジング 1 1 2 の第 1 の側面に画定され得、一方、長手方向スロット 1 1 5 は、シャフトハウジング 1 1 2 の反対側面に画定され得る。

【 0 0 3 2 】

上記に加えて、カムアクチュエータ 1 8 1 は、図 8 及び 1 0 に図示されるように、圧着アクチュエータ 1 8 8 が発射ナット 1 6 3 によって遠位に進められると、遠位アーム 1 9 0 a から延在する遠位突起部 1 9 1 a が長手方向スロット 1 1 5 の遠位端 1 1 7 に達するまでカムアクチュエータ 1 8 1 が遠位に進められ得るように動作可能に圧着アクチュエータ 1 8 8 と連結され得る。かかる遠位位置において、カムアクチュエータ 1 8 1 は十分に進められた位置にあってよく、受容チャンバ 1 2 2 内に位置付けられたクリップ 1 4 0 は、十分に変形された、又は圧着された構成であり得る。その後、カムアクチュエータ 1 8 1 は後退してよく、エンドエフェクタ 1 2 0 は再開放されてよい。より詳細には、打込ねじ 1 6 1 は、発射ナット 1 6 3 を近位に移動させ、カムアクチュエータ 1 8 1 を後退させるために反対方向に回転することができ、特定の場合において、エンドエフェクタ 1 2 0 は、第 1 のジョー 1 2 3 及び第 2 のジョー 1 2 3 b を付勢して、図 4 に図示される閉鎖（すなわち、発射済み）位置から図 3 に図示される開放（すなわち、未発射）位置にするように構成され得る、付勢部材を更に備え得る。発射ナット 1 6 3 が、図 1 0 に図示されるその位置から後退すると、発射ナット 1 6 3 から延在する発射ピン 1 8 4 は、圧着アクチュエータ 1 8 8 の近位アーム 1 9 0 b を係合でき、図 1 2 に図示されるように、圧着アクチュエータ 1 8 8 及びそこから延在するカムアクチュエータ 1 8 1 を近位に移動させることができる。上記と同様に、圧着アクチュエータ 1 8 8 の近位アーム 1 9 0 b から延在する近位突起部 1 9 1 b は、湾曲近位端 1 1 6 の側壁と接触するように構成され得、側壁は、圧着アクチュエータ 1 8 8 を下向きに誘導し、圧着アクチュエータ 1 8 8 にピボット 1 8 9 の周りを回転させ得る。かかる時点において、発射ピン 1 8 4 は、圧着アクチュエータ 1 8 8 と係合しなくなるとよく、カムアクチュエータ 1 8 1 は十分に後退してよく、発射ナット 1 6 3 は、圧着アクチュエータ 1 8 8 に対して引き続き引き後退してよい。

【 0 0 3 3 】

上記に加えて、ここで図 1 1 を参照すると、発射ナット 1 6 3 は、発射ナット 1 6 3 が近位に後退すると、発射アクチュエータ 1 6 8 を再係合するように構成され得る。上記のように、発射アクチュエータ 1 6 8 は、発射アクチュエータ 1 6 8 が長手方向スロット 1 1 3 の遠位端 1 1 4 に達すると下向きに回転し、その結果、発射アクチュエータ 1 6 8 は、発射ナット 1 6 3 が近位に後退して発射アクチュエータ 1 6 8 を再係合するときに、まだその下向き回転位置にあり得る。図 1 1 に図示されるように、発射ナット 1 6 3 から延在する発射ピン 1 7 2 は、発射アクチュエータ 1 6 8 の近位アーム 1 7 0 b を係合することができ、発射ナット 1 6 3 が更に後退すると、発射ナット 1 6 3 は、アーム 1 7 0 a から延在する突起部 1 7 1 a 及びアーム 1 7 0 b から延在する突起部 1 7 1 b が長手方向スロット 1 1 3 の長手方向部に再び入ることができるように、発射アクチュエータ 1 6 8 を上向きに回転させることができる。その後、発射ナット 1 6 3 は、図 5 に図示されるように、発射アクチュエータ 1 6 8 及びそこから延在する発射部材 1 6 5 がそれらの開始（すなわち、未発射）位置に戻るまで後退することができる。かかる状況において、発射部材 1 6 5 は、新しいクリップ 1 4 0 が、付勢部材 1 3 6 によって付勢されてクリップカートリッジ 1 3 0 の発射チャンバ内に入るように発射ナット 1 6 3 によって近位に後退するので、発射部材 1 6 5 は、クリップカートリッジ 1 3 0 から取り出されることができる。発射部材 1 6 5 及び発射アクチュエータ 1 6 8 がそれらの開始位置に後退させられ、次のクリップ 1 4 0 が発射チャンバ内に位置付けられると、発射ナット 1 6 3 及び発射部材 1 6

10

20

30

40

50

5を遠位に移動させて次のクリップ140をエンドエフェクタ120内へと進めるために、発射駆動装置160をもう一度作動させることができる。同様に、発射ナット163は、次のクリップ140を変形させるために発射ナット163をもう一度遠位に移動させると、圧着駆動装置180を再作動させることができる。その後、発射ナット163は、圧着駆動装置180及び発射駆動装置160をもう一度リセットするために後退することができる。このプロセスは、十分な数のクリップ140が標的組織に適用されるまで、及び/又はクリップカートリッジ130内に收容されるクリップ140が使い果たされるまで繰り返すことができる。追加のクリップ140が必要になった場合、シャフト110から使用済みクリップカートリッジ130を取り外すことができ、追加のクリップ140を收容する交換用クリップカートリッジ130をシャフト110に挿入できる。いくつかの状況において、少なくとも部分的に使用されたクリップカートリッジ130を同一又は少なくともほぼ同一の交換用クリップカートリッジ130と交換することができる。一方、他の状況において、クリップカートリッジ130は、例えば、その中に收容される5個超又は5個未満のクリップ140を有するクリップカートリッジ、及び/又はその中に收容されるクリップ140以外のクリップを有するクリップカートリッジと交換することができる。

10

【0034】

再び図6～図9を参照すると、図示された実施形態の発射ナット163は、発射ナット163が圧着アクチュエータ188と係合すると同時に、発射アクチュエータ168から解放されるように構成され得る。換言すると、発射駆動装置160は、圧着駆動装置180が始動すると同時に、作動を停止し得る。様々な状況において、かかるタイミングは、例えば、長手方向スロット113の遠位端114が第2の長手方向スロット115の近位端116と整列する、又は少なくとも実質的に整列するときに達成され得る。図示される実施形態及び/又は任意の他の実施形態において、発射駆動装置160の作動停止と圧着駆動装置180の始動との間には遅れが存在し得る。いくつかの状況において、発射部材165の発射ストロークの終了時点とカムアクチュエータ181の発射ストロークの開始時点との間のかかる遅れは、クリップ140がカムアクチュエータ181によって変形させられる前に、受容チャンバ122内の完全固定位置にクリップ140を確実に位置付けるために生じ得る。様々な状況において、かかる遅れは、例えば、長手方向スロット113の遠位端114が第2の長手方向スロット115の近位端116に対して近位に位置付けられるときに生じ得る。図示される実施形態及び/又は任意の他の実施形態において、発射駆動装置160の作動停止は、圧着駆動装置180の始動後に生じ得る。発射部材165の発射ストロークの終了時点とカムアクチュエータ181の発射ストロークの開始時点とのかかる重複は、いくつかの状況において、例えば、受容チャンバ122内のクリップ140の完全固定位置への移動時に少なくともある程度の内向き圧力をクリップ140に加えて、クリップ140と受容チャンバ122の側壁との間の相対移動を低減する又は排除するために生じ得る。様々な状況において、かかる重複は、例えば、長手方向スロット113の遠位端114が第2の長手方向スロット115の近位端116に対して遠位に位置付けられたときに生じ得る。

20

30

【0035】

図1の図示される実施形態及び/又は任意の他の好適な実施形態において、ここで図17を参照すると、例えば、クリップカートリッジ230などのクリップカートリッジは、付勢部材136とクリップカートリッジ230内に積み重ねられた最上部クリップ140との中間に位置付けられたプッシャープレート248を備え得る。プッシャープレート248は、剛性又は少なくとも実質的に剛性であってよく、付勢部材136が付勢力を印加できる第1の軸受面を備え得る。プッシャープレート248は、最上部のクリップ140の上面145に付勢力を伝達できる第2の軸受面も備え得る。プッシャープレート248は、任意の好適な形状を備えてよく、任意の好適な材料で構成されてよいが、例えば、プッシャープレート248は、ステンレス鋼材のシートで構成され得る。特定の状況において、プッシャープレート248は、付勢部材136に取り付けられなくてよい。一方、他

40

50

の状況において、プッシャープレート 248 は、プッシャープレート 248 がカートリッジハウジング 132 から取り外されないように付勢部材 136 に取り付けられ得る。様々な状況において、プッシャープレート 248 は、カートリッジハウジング 132 内に画定された近位開口部 133 及び / 又は遠位開口部 137 を通過できない寸法であり、そのように構成され得る。

【0036】

図 1 の図示される実施形態及び / 又は任意の好適な実施形態において、ここで図 18 及び 19 を参照すると、例えば、クリップカートリッジ 330 などのクリップカートリッジは、クリップカートリッジ 330 内に収容される全てのクリップ 140 がカートリッジ 330 から排出された後で、クリップカートリッジ 330 の発射チャンバ 149 内に位置付けられ得るロックアウト部材を備え得る。ロックアウト部材は、付勢部材 136 とクリップカートリッジ 330 内に収容された最上部クリップ 140 の上面 145 との中間に位置付けられ得るロックアウトプレート 348 を備え得る。使用する際、上記に加えて、クリップ 140 は、クリップカートリッジ 130 の発射チャンバ 149 内に連続的に位置付けられ、次いで、遠位に進められてクリップハウジング 132 から出され得る。最後のクリップ 140 が進められてクリップハウジング 132 から出され、発射部材 165 がクリップカートリッジ 130 から取り出された後で、付勢部材 136 は、シェルフ 135 に対してロックアウトプレート 348 を付勢することができる。かかる位置において、ロックアウトプレート 348 は、発射部材 165 がクリップカートリッジ 130 に入ることができない、又は少なくとも実質的に入ることができないように、近位開口部 133 及び遠位開口部 137 と整列し得る。かかる状況において、ロックアウトプレート 348 は、発射部材 165 がハウジング 132 に入り、通過しないようにし、その結果、クリップカートリッジ 130 がクリップを使い果たした後で、不注意によるクリップアプライヤー 100 の発射を防止することができる。クリップアプライヤー 100 の操作者が発射駆動装置 160 を作動させ、発射部材 165 を使用済みクリップカートリッジ 130 へと進めようとする場合、発射部材 165 はロックアウトプレート 348 と接触してこれに隣接する。かかる状況においては、発射部材 165 内に圧迫荷重が生じ得る。クリップアプライヤー 100 は、発射部材 165 内で生じた圧迫荷重が特定の量又は所定の量を超えると、駆動装置を摺動させ、打込ねじ 161 から動作可能に駆動装置の接続を解除するように構成され得るクラッチを更に含み得る。クラッチに加えて、又はその代わりに、駆動装置及び / 又はクリップアプライヤー 100 の駆動装置コントローラ（例えば、発射駆動装置 160 を動作させる）は、発射部材 165 内で生じた荷重を検出し、発射部材 165 内で生じた荷重が特定の量又は所定の量を超えると、駆動装置に供給される電圧及び / 又は電流のスイッチを切る、及び / 又はこれらを低減するように構成された荷重センサを備え得る。いずれにしても、ロックアウトプレート 348 は、発射部材 165 がロックアウトプレート 348 と接触したときに、ロックアウトプレート 348 が遠位開口部 137 及び / 又は近位開口部 133 を通って外れることができない寸法であり、そのように構成され得る。クリップアプライヤー 100 を再利用するために、クリップアプライヤー 100 の操作者は、シャフト 110 から使用済みカートリッジ 330 を取り外し、例えば、新しいクリップカートリッジ 330 をシャフト 110 に挿入することができる。この時点において、クリップ 140 は、新しいクリップカートリッジ 330 の発射チャンバ 149 内に位置付けられてよく、発射部材 165 は、新しいクリップカートリッジ 330 内へと遠位に進められて、上記のようにクリップ 140 を配置することができる。

【0037】

図 1 の図示される実施形態及び / 又は任意の他の好適な実施形態において、ここで図 20 及び 21 を参照すると、例えば、クリップカートリッジ 430 などのクリップカートリッジは、クリップカートリッジ 430 内でのロックアウト部材の運動を制限するか、限定するように構成され得るガイドを備え得る。上記と同様に、ロックアウト部材は、例えば、付勢部材 136 とクリップカートリッジ 430 のハウジング 432 内に収容された最上部クリップ 140 の上面 145 との中間に位置付けられ得る、ロックアウトプレート 44

10

20

30

40

50

8を備え得る。使用する際、上記と同様に、クリップ140がクリップカートリッジ430から連続的に排出されるため、ロックアウトプレート448は、次第に下向きに発射チャンバ149に押し込まれ得る。ロックアウトプレート448は、カートリッジハウジング432内で密接に受容され、かつクリップカートリッジ430内でロックアウトプレート448が整列しなくなる可能性を低減するか、阻止するためにロックアウトプレート448とハウジング432との間の相対横移動が制限され得る寸法であり、そのように構成され得る。クリップカートリッジ430内でロックアウトプレート448が整列しなくなった場合、ロックアウトプレート448は、ハウジング432内に留められ、例えば、付勢部材136がクリップ140の積層体に適切な付勢力を印加できないようにしてよい。

図20及び21に図示されるように、ロックアウトプレート438は、そこから延在するガイド部材447を更に備え、ガイド部材447は、カートリッジハウジング432内に画定されたガイドスロット446内で受容され得る。ガイド部材447及びガイドスロット446は、ガイド部材447がガイドスロット446内に密接に受容され、かつロックアウトプレート438とカートリッジハウジング432との間の相対横移動が制限され得る寸法であり、そのように構成され得る。各ガイドスロット446は、ガイド部材447が、ガイドスロット446の上部443と底部444との間にある対向する側壁445の間を摺動できるように、その中に位置付けられたガイド部材447の幅と等しいか、やや大きい、その間の距離を画定し得る、対向する側壁445によって画定され得る。したがって、ガイド部材447及びガイドスロット446は、これまでに概説したようにその間の横移動を制限するように構成され得るが、ガイド部材447及びガイドスロット446は、例えば、供給軸138と平行、又はこれと同一線上にある所定の経路に沿って、ロックアウトプレート438とカートリッジハウジング432との間の相対移動を可能にするように構成され得る。ロックアウトプレート438が付勢部材136によって発射チャンバ149に押し込まれると、ロックアウトプレート438は、これまでに概説したように、使用済みクリップカートリッジ430が別の好適なクリップカートリッジと交換されるまで発射部材165の前進及びクリップアプライヤー100の操作を阻止することができる。

10

20

【0038】

図1の図示される実施形態及び/又は任意の他の好適な実施形態において、上記のように、打込ねじ161は、第1の方向に回転して、発射ナット163を遠位に前進させ、第2の(すなわち、反対)方向に回転して、発射ナット163を近位に後退させることができる。打込ねじ161を第1及び第2の方向に回転させるために、動作可能に打込ねじ161と連結された電動駆動装置は、対応する第1及び第2の方向で動作し得る。図1の図示される実施形態及び/又は任意の他の好適な実施形態において、クリップアプライヤーは、第1の方向のみで動作する駆動装置を使用することができ、かかる単方向での駆動装置の回転は、発射ナットを遠位に進め、発射ナットを近位に引き込むために使用することができる。ここで図22～図26を参照すると、電動駆動装置の出力は、トランスミッションシステム550を介して駆動装置システム560に伝達され得る。トランスミッションシステム550は、単方向で動作する入力シャフト552を備えてよく、トランスミッションシステム550は、トランスミッションシステム550が駆動システム560の打込ねじ561を第1の方向に回転させる第1の状態(すなわち、構成)と、トランスミッションシステム550が打込ねじ561を第2の(すなわち、反対)方向に回転させる第2の状態(すなわち、構成)と、を切り替え可能又は移行可能であり得る。トランスミッションシステム550の第1の状態は図22～図24に描写されており、トランスミッションシステム550の第2の状態は図25及び図26に描写されている。

30

40

【0039】

再び図22～図24を参照すると、入力シャフト552は、そこに取り付けられた入力歯車551を備え得、入力歯車551は、入力シャフト552の回転がシフター歯車553に伝達されるようにシフター歯車553と動作可能に連結されるか、噛み合い係合される。本明細書に記載される全ての歯車について、動作可能に連結されるか、互いに噛み合

50

い係合される歯車は、例えば、一方の歯車の回転を他方の歯車に伝達できる任意の好適な歯の配列を備え得る。入力シャフト 552 が第 1 の方向に回転すると、シフター歯車 553 は、第 2 の（すなわち、反対）方向に回転する。トランスミッションシステムの第 1 の状態では、シフター歯車 553 は、シフター歯車 553 が中間歯車 554 と動作可能に連結される、第 1 の位置にあり、上記のように、シフター歯車 553 が入力歯車 551 によって第 2 の方向に回転すると、中間歯車 554 が第 1 の方向に回転する。図示されていないが、中間歯車 554 は、例えば、クリップアプライヤー 100 のシャフト 110 内で回転可能に支持され得る。中間歯車 554 はまた、中間歯車 554 の回転を出力歯車 555 に伝達できるように、打込ねじ 561 に取り付けられた出力歯車 555 と動作可能に連結され得る。上記のように、中間歯車 554 がシフター歯車 553 によって第 1 の方向に駆動すると、中間歯車 554 は、出力歯車 555 及び打込ねじ 561 を第 2 の方向に駆動させることができる。上記と同様に、発射ナット 563 は、打込ねじ 561 が第 2 の方向に回転すると、発射ナット 563 が矢印 D で示されるように遠位に前進するように、打込ねじ 561 と動作可能に連結され、シャフト 110 内で好適に拘束され得る。

【0040】

上記と同様に、発射ナット 563 は、上記のように、クリップカートリッジ 130 からエンドエフェクタ 120 内へとクリップ 140 を前進させ、クリップ 140 を圧着するために、図 24 に図示されるように、その最遠位位置まで前進させることができる。図 23 及び 24 に図示されるように、発射ナット 563 は、トランスミッションシステム 550 をその第 1 の状態からその第 2 の状態に移行させるように構成され得る、そこから延在するカムバー 569 を更に備え得る。図 24 及び図 25 を比較すると、読者は、トランスミッションシステム 550 がその第 1 の状態にある第 1 の位置とトランスミッションシステム 550 がその第 2 の状態にある第 2 の位置との間をシフター歯車 553 が移動可能であることを認めるであろう。より詳細には、シフター歯車 553 は、シフター歯車 553 が入力歯車 551 及び中間歯車 554 と動作可能に係合するその第 1 の位置及びシフター歯車 553 が中間歯車 554 から動作可能に解放されるその第 2 の位置からシフター歯車 553 が回転できるように、入力シャフト 552 の周りを回転可能であるシフター 556 に取り付けられる。シフター歯車 553 は、シフター歯車 553 がその第 2 の位置にあるときに中間歯車 554 から動作可能に解放されるが、シフター歯車 553 は、入力シャフト 552 から打込ねじ 561 に回転運動を伝達するために、入力歯車 551 及び出力歯車 555 と動作可能に連結され得る。図 24 及び 25 に図示されるように、シフター 556 は、入力シャフト 552 がその中を通して延在できる中央開口部を備え得る。しかしながら、シフター 556 は、入力シャフト 552 と動作可能に係合しなくてよく、その結果、入力シャフト 552 の回転はシフター 556 を回転させなくてよく、同様に、シフター 556 の回転は入力シャフト 552 を回転させなくてよい。いずれにしても、シフター 556 は、そこから延在するカム従動子 558 を更に備え得、カム従動子 558 は、発射ナット 563 が遠位に進むにつれてカムバー 569 上に画定されたカム 568 によって係合され得る。カム 568 がカム従動子 558 を係合すると、カム 568 は、上記のように、その第 1 の位置とその第 2 の位置との間でシフター 556 及びシフター歯車 553 を回転させることができる。

【0041】

上記のように、シフター歯車 553 がその第 2 の位置にあり、トランスミッションシステム 550 がその第 2 の状態にある場合、入力シャフト 552 及び打込ねじ 561 は、いずれも第 1 の方向に回転することができる。より詳細には、入力シャフト 552 は、第 1 の方向に回転した場合、入力歯車 551 を第 1 の方向に回転させることができ、シフター歯車 553 は入力歯車 551 と直接係合しているため、シフター歯車 553 は、第 2 の方向に回転するであろう。読者は、シフター歯車 553 が、トランスミッションシステム 550 がその第 1 の状態にある場合に第 1 の（すなわち、反対）方向に回転することと比較して、トランスミッションシステム 550 がその第 2 の状態にある場合に第 2 の方向に回転することを認めるであろう。図 24 及び図 25 を比較すると、上記に加えて、読者は、

10

20

30

40

50

トランスミッションシステム 5 5 0 がその第 2 の状態にあり、したがって、別の回転方向を示す場合、中間歯車 5 5 4 は、入力歯車 5 5 1 とシフター歯車 5 5 3 との中間に動作可能に位置付けられなくなることを理解するであろう。シフター歯車 5 5 3 がその第 2 の位置にある場合、シフター歯車 5 5 3 は入力歯車 5 5 1 及び出力歯車 5 5 5 と動作可能に係合するため、シフター歯車 5 5 3 は、出力歯車 5 5 5、及び出力歯車 5 5 5 に連結された打込ねじ 5 6 1 を第 1 の方向に回転させることができる。図 2 5 及び図 2 6 に図示されるように、打込ねじ 5 6 1 が第 1 の方向に回転すると、発射ナット 5 6 3 は、近位に後退して、エンドエフェクタ 1 2 0 が再開放され、発射部材 1 6 5 を後退させることができるようにし得る。主として図 2 6 を参照すると、発射ナット 5 6 3 は、そこから延在する第 2 のカムバー 5 6 7 を更に備えてよく、第 2 のカムバー 5 6 7 は、発射ナット 5 6 3 がその完全後退位置へと近位に後退するために、シフター 5 5 6 のカム従動子 5 5 8 と接触するように構成され得るカム 5 6 6 を備える。かかる状況において、カム 5 6 6 は、トランスミッションシステム 5 5 0 がその第 1 の状態にリセットされることができ、クリップアプライヤー 1 0 0 をもう一度作動できるように、シフター 5 5 6 を押してその第 1 の位置に戻し、中間歯車 5 5 4 と動作可能に係合させることができる。

【 0 0 4 2 】

上記のように、クリップアプライヤー 1 0 0 の発射駆動装置は、電動駆動装置を備える手術器具システムによって操作され得る。ロボット手術器具システム 2 0 は図 2 7 に図示されており、複数の可動アーム 3 0 を備え得る。各アーム 3 0 は、クリップアプライヤー 1 0 0 のシャフト 1 1 0 に回転運動を供給するように構成された電動駆動装置及び / 又は任意の他の好適な手術器具を備えるアクチュエータモジュール 3 2 を備え得る。ここで図 2 8 を参照すると、エンドエフェクタ 6 2 0 は、選択的にクリップアプライヤーのアクチュエータシャフト 6 1 0 に対して係合可能であり、かつ解放可能であってよく、エンドエフェクタ 6 2 0 は、シャフト 6 1 0 の遠位端 6 1 1 と連結可能な近位端 6 2 1 を備え得る。エンドエフェクタ 6 2 0 の近位端 6 2 1 は、外側ハウジング 6 2 9 と、外側ハウジング 6 2 9 を通って延在するフレームと、フレームを通して延在する外側駆動シャフトと、外側駆動シャフトを通して延在する内側駆動シャフトと、を備え得る。同様に、シャフト 6 1 0 の遠位端 6 1 1 は、外側ハウジング 6 1 9 と、外側ハウジング 6 1 9 を通って延在するフレーム 6 6 3 と、フレーム 6 6 3 を通って延在する外側駆動シャフト 6 6 2 と、外側駆動シャフト 6 6 2 を通って延在する内側駆動シャフト 6 6 1 と、を備え得る。シャフト 6 1 0 の遠位端 6 1 1 に関しては、フレーム 6 6 3、外側駆動シャフト 6 6 2、及び内側駆動シャフト 6 6 1 は、そこから延在する舌状コネクタ 6 1 3 の一部と、その中に画定されたコネクタ溝 6 1 2 の一部をそれぞれ備え得る。舌状コネクタ 6 1 3 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の近位端 6 2 1 に画定された舌状溝 6 2 3 内で受容されるように構成され得、舌状溝 6 1 2 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の近位端 6 2 1 から延在する舌状コネクタ 6 2 2 を受容するように構成され得る。遠位シャフト端 6 1 1 のフレーム 6 6 3、外側駆動シャフト 6 6 2、及び内側駆動シャフト 6 6 1 にわたって延在する舌状コネクタ 6 1 3 と同様に、舌状コネクタ 6 2 2 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の近位端 6 2 1 のフレーム、外側駆動シャフト、及び内側駆動シャフトにわたって延在し得る。また、遠位シャフト端 6 1 1 のフレーム 6 6 3、外側駆動シャフト 6 6 2、及び内側駆動シャフト 6 6 1 にわたって延在する舌状溝 6 1 2 と同様に、舌状溝 6 2 3 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の近位端 6 2 1 のフレーム、外側駆動シャフト、及び内側駆動シャフトにわたって延在し得る。図 2 8 に図示される構成において、エンドエフェクタ 6 2 0 の舌状コネクタ 6 2 2 は、シャフト 6 1 0 の舌状コネクタ 6 1 3 がエンドエフェクタ 6 2 0 の舌状溝 6 2 3 に横方向に滑り込むのと同時に、シャフト 6 1 0 の舌状溝 6 1 2 に横方向に滑り込み得る。かかるアセンブリのおかげで、エンドエフェクタ 6 2 0 のフレームは、シャフト 6 1 0 のフレーム 6 6 3 にしっかり連結されることができ、エンドエフェクタ 6 2 0 の外側駆動シャフトは、シャフト 1 1 0 の外側駆動シャフト 6 6 2 と動作可能に連結されることができ、エンドエフェクタ 6 2 0 の内側駆動シャフトは、シャフト 1 1 0 の内側駆動シャフト 6 6 1 と動作可能に連結されることができる。読者は、エンドエフェクタ 6 2 0 がシャフト 6 1 0 に組み立

10

20

30

40

50

てられたときに、舌状コネクタ 6 1 2 の一部が互いに整列し、舌状溝 6 1 3 の一部が互いに整列し、舌状溝 6 2 2 の一部が互いに整列し、舌状コネクタ 6 2 3 の一部が互いに整列することを認めるであろう。組み立てられると、シャフト 1 1 0 の外側駆動シャフト 6 6 2 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の外側駆動シャフトを回転させることができ、シャフト 6 1 0 の内側駆動シャフト 6 6 1 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の内側駆動シャフトを回転させることができる。外側駆動シャフト 6 6 2 及び / 又は内側駆動シャフト 6 6 1 が回転すると、舌状コネクタ 6 1 2 の一部、舌状溝 6 1 3 の一部、舌状溝 6 2 2 の一部、及び舌状コネクタ 6 2 3 の一部は、整列しなくなってよい。シャフト 6 1 0 からエンドエフェクタ 6 2 0 を取り外すために、内側駆動シャフト 6 6 1 及び / 又は外側駆動シャフト 6 6 2 は、舌状コネクタ 6 1 2 及び 6 2 3、並びに舌状溝 6 1 3 及び 6 2 2 が十分に整列する 1 つ以上の位置へと回転され得る。

10

【 0 0 4 3 】

再び図 2 8 を参照すると、シャフト 6 1 0 の外側ハウジング 6 1 9 は、エンドエフェクタ 6 2 0 がシャフト 6 1 0 の遠位端 6 1 1 の上に横方向に摺動するときにエンドエフェクタ 6 2 0 の横移動を制限するように構成され得る、停止部 6 1 4 を更に備え得る。停止部 6 1 4 は、エンドエフェクタ 6 2 0 の内側駆動シャフト及びシャフト 6 1 0 の内側駆動シャフト 6 6 1 が長手方向軸 6 1 5 に沿って揃えられる、エンドエフェクタ 6 2 0 の外側駆動シャフト及びシャフト 6 1 0 の外側駆動シャフト 6 6 2 が長手方向軸 6 1 5 に沿って整列する、並びに / 又はエンドエフェクタ 6 2 0 のフレーム及びシャフト 6 1 0 のフレーム 6 6 3 が長手方向軸 6 1 5 に沿って整列する、基準を提供することができる。上記に加えて、内側駆動シャフト 6 6 1 は、電動駆動装置及び / 又は内側駆動シャフト 6 6 1 を回転させるように構成された、内側駆動シャフト 6 6 1 と動作可能に連結された歯車列 6 6 4 を備え得るアクチュエータモジュール 6 3 2 内へと延在し得る。更に、アクチュエータモジュール 6 3 2 は、第 2 の電動駆動装置と、第 2 の駆動シャフト 6 6 2 を駆動するように構成された、動作可能に第 2 の駆動シャフト 6 6 2 に動作可能に係合される歯車列と、を備え得る。以下に詳述するように、第 2 の電動駆動装置を使用して、エンドエフェクタ 6 2 0 を接合することができる。また、上記に加えて、シャフト 6 1 0 の外側ハウジング 6 1 9 及び / 又はフレーム 6 6 3 は、これらに取り付けられた歯車 6 1 7 を更に含み得、歯車 6 1 7 は、電動駆動装置、並びにシャフト 6 1 0 及びエンドエフェクタ 6 2 0 に長手方向軸 6 1 5 の周りを回転させるように構成され得る歯車列 6 1 8 と動作可能に係合する。例えば、電動駆動装置及び歯車列 6 1 8 が第 1 の方向に動作する場合、シャフト 6 1 0 及びエンドエフェクタ 6 2 0 は軸 6 1 5 の周りを時計回り方向に回転することができる。一方、電動駆動装置及び歯車列 6 1 8 が第 2 の方向に動作する場合、シャフト 6 1 0 及びエンドエフェクタ 6 2 0 は、エンドエフェクタ 6 2 0 を位置付け、配向するために、軸 6 1 5 の周りを反時計回りの方向に回転することができる。

20

30

【 0 0 4 4 】

上記のように、エンドエフェクタ 6 2 0 は、選択的にシャフト 6 1 0 に対する取り付け及び取り外しを行うことができる。読者は、エンドエフェクタ 6 2 0 及びシャフト 6 1 0 に関連して記載された原理が、とりわけ図 1 に開示された実施形態のエンドエフェクタ 1 2 0 及びシャフト 1 1 0 に等しく適用され得ることを認めるであろう。

40

【 0 0 4 5 】

したがって、再び図 2 7 を参照すると、ロボットアーム 3 0 の 1 つは、クリップアプライヤーのエンドエフェクタ 1 2 0 又は、別の方法として、例えば、手術用ステープラーのエンドエフェクタなど任意の他の好適なエンドエフェクタと選択的に係合し得る。かかる状況において、エンドエフェクタ 1 2 0 は、別のエンドエフェクタと選択的に交換可能であり、その結果として、単一のロボットアーム 3 0 を使用して 1 つ以上の機能を実行することができる。換言すると、クリップアプライヤー 1 0 0 は、別のクリップアプライヤー装着装置及び / 又は任意の他の好適な交換式装着装置と交換可能である交換式装着装置を備え得る。ここで図 2 9 を参照すると、クリップアプライヤー 1 0 0 のエンドエフェクタ 1 2 0 及びシャフト 1 1 0 は、ハンドル 7 0 0 を備える手術器具システムと共に使用する

50

ことができる。ハンドル700は、上記のように打込ねじ161に回転運動を加えるために、グリップ702に向けて動作する、又は押し込むことができるアクチュエータ701を備え得る。場合によっては、アクチュエータ701の回転は、打込ねじ161に機械的に伝達され得る。一方、他の場合において、アクチュエータ701は、打込ねじ161に動作可能に連結された駆動装置を動作させ得る。

【0046】

上記に加えて、クリップアブライヤー100のエンドエフェクタ120及びシャフト110は、クリップアブライヤー100の長手方向軸に沿って整列し得る。ここで図30を参照すると、エンドエフェクタ120及び/又はシャフト110は、エンドエフェクタ120がクリップアブライヤー100の長手方向軸に対して関節接合できるように構成され得る、関節継手101を更に備え得る。シャフト110は、近位端102を備え得、関節継手101の遠位部を備え得る、外側ハウジング(すなわち、フレーム部)119を備え得る。近位端102は、例えば、関節継手部材103に画定された、球状又は少なくとも実質的に球状であるキャビティ104内に受容され得るものなど、球状、又は少なくとも実質的に球状である端部102を備え得る。関節継手部材103はまた、例えば、シャフトフレーム部106に画定された、球状又は少なくとも実質的に球状であるキャビティ107内に受容され得るものなど、球状、又は少なくとも実質的に球状である端部105を備え得る。シャフト110の近位端102は、近位端102がキャビティ104から容易に取り外され得ないように、キャビティ104内で少なくとも部分的に捕捉され得る。したがって、近位端102及びキャビティ104は、近位端102がキャビティ104内で任意の好適な方向に回転できる寸法であり、そのように構成され得る。図30にも図示されるように、クリップアブライヤー100は、例えば、関節継手101を通して延在し得、シャフトハウジング119の近位端102内に画定された、取り付け開口部109a及び109b内にそれぞれ取り付けられる遠位端を含み得る、関節制御部108a及び108bを更に備え得る。使用の際、関節制御部108a及び108bは、キャビティ104内で近位端102を移動させるために、押す、及び/又は引くことができる。上記に加えて、関節継手部材103の端部105は、端部105がキャビティ107から容易に取り外され得ないように、シャフトフレーム部106に画定されたキャビティ107内で少なくとも部分的に捕捉され得る。したがって、端部105及びキャビティ107は、上記のように、シャフト端部102がアクチュエータ108a及び108bによって押される、及び/又は引かれると、端部105がキャビティ107内で任意の好適な方向に回転できる寸法であり、そのように構成され得る。

【0047】

上記に加えて、再び図30を参照すると、打込ねじ161は、例えば、入力シャフト152など入力シャフトによって回転させられ得る。入力シャフト152は、シャフトフレーム部106、関節継手部材103、及びシャフトハウジング119の近位端102内に画定された開口部156を通して延在し得る。入力シャフト152は、その遠位端に取り付けられた入力歯車151を備え得、入力歯車151は、打込ねじ161の近位端に取り付けられた出力歯車155と動作可能に連結され得る。使用の際、入力シャフト152は、上記のように、電動駆動装置によって回転させられ得、入力シャフト152は打込ねじ161を回転させ得る。これまでに概説したように、関節継手101は、エンドエフェクタ120及びシャフト110の少なくとも一部をクリップアブライヤー100によって画定された長手方向軸に対して関節接合できるように構成され得る。かかる運動に対応するために、関節継手101を通して延在する入力シャフト152の少なくとも一部は、十分に可撓性であり得る。

【0048】

ここで図31～図34を参照すると、関節アクチュエータ108a及び108bは、例えば、モジュール832などのアクチュエータモジュールによって操作され得る。主として図31を参照すると、アクチュエータモジュール832は、関節アクチュエータ108a及び108bを押し引きするように構成され得る回転式関節接合駆動体833を備え得

10

20

30

40

50

る。関節接合駆動体 8 3 3 は、カラー 8 3 5 を回転可能に支持するために、シャフトフレーム 1 0 6 の少なくとも一部をその中に受容するように構成され得る開口部 8 3 7 を含む、円筒形、又は少なくとも実質的に円筒形のカラー 8 3 5 を備え得る。関節接合駆動体 8 3 3 は、電動駆動装置及びモジュール 8 3 2 の歯車列 8 3 1 と動作可能に連結し得る入力歯車部 8 3 4 を更に備え得、電動駆動装置及び歯車列 8 3 1 が作動すると、関節接合駆動体 8 3 3 は、シャフトフレーム 1 0 6 の周りを回転し得る。主として図 3 2 及び 3 4 を参照すると、読者は、1 個のカムスロット 8 3 5 a のみが提供された図に示されていることを認めるであろうが、関節接合駆動体 8 3 3 は、カラー開口部 8 3 7 の側壁に画定された、2 個のカムスロットを更に備え得る。カムスロット 8 3 5 a は、関節接合駆動体 1 0 8 a から延在するカム従動子 8 3 8 a を受容するように構成され、カム従動子 8 3 8 a は、カムスロット 8 3 5 a 内で摺動するように構成される。関節接合駆動体 8 3 3 が回転すると、例えば、カムスロット 8 3 5 a の螺旋状輪郭は、関節接合駆動体 8 3 3 の回転方向に応じてカム従動子 8 3 8 a を遠位に押す、又はカム従動子 8 3 8 a を近位に引くように構成され得る。カム従動子 8 3 8 a の近位移動又は遠位移動の結果として、カムアクチュエータ 1 0 8 a は、それぞれ近位又は遠位に移動することができる。図示されていないが、関節接合駆動体 1 0 8 b は、カム従動子 8 3 8 a に類似のカム従動子を備え得、このカム従動子は、上記の他のカムスロット内を摺動するように構成され得る。他のカムスロットは、関節接合駆動体 8 3 3 が第 1 の方向に回転したときに、関節アクチュエータ 1 0 8 a が関節接合駆動体 8 3 3 によって遠位に押されると、関節アクチュエータ 1 0 8 b は、近位に引かれ得るように構成され得る。同様に、他のカムスロットは、関節接合駆動体 8 3 3 が第 2 の方向に回転したときに、関節アクチュエータ 1 0 8 a が関節接合駆動体 8 3 3 によって近位に引かれると、関節アクチュエータ 1 0 8 b は、遠位に押され得るように構成され得る。主として図 3 2 を参照すると、シャフトフレーム部 1 0 6 は、その中に画定された隙間スロット 8 3 9 を備え得、カム従動子はそこを通過して延在し得る。上記の特徴はアクチュエータモジュール 8 3 2 に関連して記載してきたが、かかる特徴は、本明細書に記載の他のアクチュエータモジュールに関連して使用することができる。

【 0 0 4 9 】

図 3 5 A、図 3 5 B、及び図 3 5 C は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 0 1 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 0 1 0 0 は、多くの点でクリップアプライヤー 1 0 0 に類似しており、その大部分は、簡潔にするために、本明細書において再度記載しない。クリップアプライヤー 1 0 0 と同様に、クリップアプライヤー 7 0 1 0 0 は、エンドエフェクタ 7 0 1 2 0 と、シャフトと、クリップカートリッジと、発射部材 7 0 1 6 5 と、を備える。クリップカートリッジは、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップ 7 0 1 4 0 を含む。エンドエフェクタ 7 0 1 2 0 は、第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a と、第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b と、を備え、第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b は、少なくとも部分的に受容チャンバ 7 0 1 2 2 を画定する。更に、第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b は、第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b が開放位置（図 3 5 B）と閉鎖位置（図 3 5 A）との間で互いに対して移動可能であるように、ピン 7 0 1 2 5 によってシャフトに枢動可能に連結される。第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b は、圧着駆動装置 7 0 1 8 0 によって開放位置と閉鎖位置との間で移動可能である（図 3 6 ~ 図 3 8 参照）。第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b が、図 1 に示される第 1 のジョー 1 2 5 a 及び第 2 のジョー 1 2 5 b と同様の少なくとも 1 つのピンを利用してシャフトに枢動可能に連結される、他の実施形態が想定される。第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b は、以下で更に詳細に説明される突出部 7 0 1 2 6 a 及び 7 0 1 2 6 b などの予形成特徴部を含む。

【 0 0 5 0 】

使用中、発射部材 7 0 1 6 5 は、図 3 5 A に示されるように、クリップカートリッジから突出部 7 0 1 2 6 a 及び 7 0 1 2 6 b 上へクリップ 7 0 1 4 0 を前進させる。この位置において、クリップ 7 0 1 4 0 は、予形成構成にある。予形成構成におけるクリップ 7 0

10

20

30

40

50

140の幅は、好ましくは0.080インチであり得る。第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bが閉鎖位置から開放位置に移動すると、図35Bに示されるように、突出部70126a及び70126bは、クリップ70140を拡張構成に拡張する。拡張構成におけるクリップ70140の幅は、好ましくは0.210インチであり得る。クリップ70140が予形成構成から拡張構成に移行する間、発射部材70165はクリップ70140の裏側を支持する。より具体的には、発射部材70165は、クリップ70140が拡張する際にクリップ70140の裏側を支持する傾斜表面70165a及び70165bを含む。更に、クリップ70140が拡張されると、発射部材70165を前進させて、クリップ70140が拡張する際に、角度付き表面70165a及び70165bがクリップ70140の裏側との接触を維持し続けることを可能にできる。一旦拡張構成になると、クリップ70140は、発射部材70165によって受容チャンバ70122内に前進する。突出部70126a及び70126bは、クリップ70140が発射部材70165によって前進するときに、クリップ70140が突出部70126a及び70126bの上を摺動することを可能にする角度付き部分を含む。クリップ70140が受容チャンバ70122内に前進した後、発射部材70165が後退し、圧着駆動装置70180が作動して、第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bを図35Aに示される閉鎖位置に移行させて、受容チャンバ70122内に位置付けられたクリップ70140を圧着する。クリップ70140が圧着された後、別のクリップ70140を発射部材70165によって突出部70126a及び70126b上に進めることができる。第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bが、圧着駆動装置70180によって閉鎖位置から開放位置へと移動するとき、受容チャンバ70122内で圧着されたクリップ70140は、受容チャンバ70122から解放され、突出部70126a及び70126b上に進んだクリップ70140は、第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bの突出部70126a及び70126bによって拡張構成へと拡張される。圧着駆動装置70180と第1及び第2のジョー70123a及び70123bとの間の相互作用は、以下で更に詳細に論じられる。

【0051】

図36～図38は、上述のようなクリップアプライヤー70100を示す。加えて、図36～図38は、圧着駆動装置70180と第1及び第2のジョー70123a及び70123bとの間の相互作用を更に示す。圧着駆動装置70180は、第1の圧着駆動ピン70180aと、そこから突出する第2の圧着駆動ピン70180bとを備える。第1のジョー70123aは、そこから延在する第1のジョーカム70124aを備え、第2のジョー70123bは、そこから延在する第2のジョーカム70124bを備える。使用中、圧着駆動装置70180は、完全後退位置（図38）と、ホーム位置（図37）と、完全発射位置（図36）との間で移動可能である。完全発射位置は、好ましくは、ホーム位置に対して0.300インチ遠位であり得る。完全後退位置は、好ましくは、ホーム位置に対して0.050インチ近位であり得る。他の実施形態は、ホーム位置と、完全後退位置と、完全発射位置との間の異なる距離で想定される。圧着駆動装置70180は、第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bの外側表面にカム係合して、上述の圧着駆動装置70180と第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bとの相互作用と同様に、圧着駆動装置70180が完全発射位置（図36）に移動するときに、第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bを閉鎖位置に移行させる。ホーム位置（図37）では、第1及び第2の圧着駆動ピン70180a及び70180bは、第1のジョー70123a及び第2のジョー70123bが開放位置に向かって移動して、第1及び第2のジョー70123a及び70123bから圧着したクリップ70140を解放するように、第1のジョーカム70124a及び第2のジョーカム70124bにそれぞれ係合する。圧着駆動装置70180がホーム位置にあるとき、別のクリップ70140は、上述のように突出部70126a及び70126b上に前進できる。更に、圧着駆動装置70180がホーム位置（図37）から完全後退位置（図38）へと移動すると、第1の圧着駆動ピン70180a及び第2の圧着駆動ピン70180bは、第1のジョー70

10

20

30

40

50

1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b を開放位置に向かって移行させることによって、突出部 7 0 1 2 6 a 及び 7 0 1 2 6 b の周囲に位置付けられたクリップ 7 0 1 4 0 は、上述のように、拡張構成に拡張される。圧着したクリップ 7 0 1 4 0 が第 1 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び 7 0 1 2 3 b から解放され、同時に、突出部 7 0 1 2 6 a 及び 7 0 1 2 6 b 上に位置付けられた別のクリップ 7 0 1 4 0 が、圧着駆動装置が閉鎖位置からホーム位置へと移動するとき、少なくとも部分的に拡張される、代替的な実施形態が想定される。

【 0 0 5 2 】

図 3 9 及び図 4 0 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 0 1 5 0 を示す。クリップアプライヤー 7 0 1 5 0 は、フレーム 7 0 1 5 5 と、発射部材 7 0 1 6 0 と、第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a と、第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b と、を備える。第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b は、第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b が互いに対して移動可能であるように、フレーム 7 0 1 5 5 に枢動可能に連結される。クリップアプライヤー 7 0 1 5 0 は、例えば、図 3 9 に示されるクリップカートリッジ 7 0 1 3 0 などの様々なタイプのクリップカートリッジを受け入れるように構成されている。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 は、互いに対向する第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a 及び第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b を含むカートリッジ本体 7 0 1 3 2 を備える。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 がクリップアプライヤー 7 0 1 5 0 のフレーム 7 0 1 5 5 に取り付けられるとき、第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a は、第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a を第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b に向かって付勢し、第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b は、第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b を第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a に向かって付勢する。したがって、クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 がクリップアプライヤー 7 0 1 5 0 に取り付けられるとき、第 1 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び 7 0 1 7 0 b は、受容チャンバ 7 0 1 7 5 を形成するように近づく。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 は、クリップハウジング 7 0 1 3 4 内に取り外し可能に格納された複数のクリップ 7 0 1 3 6 を更に備える。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 は、クリップ 7 0 1 3 6 をクリップハウジング 7 0 1 3 4 から受容チャンバ 7 0 1 7 5 内に付勢するように構成されている、例えば、ばね 7 0 1 3 8 などの付勢部材を更に含む。受容チャンバ 7 0 1 7 5 内に入ると、クリップ 7 0 1 3 6 は、発射部材 7 0 1 6 0 によって、第 1 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び 7 0 1 7 0 b の遠位端の圧着チャンバ内に前進できる。次に、第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b が互いに向かって移動するとき、圧着チャンバ内に位置付けられたクリップ 7 0 1 3 6 を圧着することができる。

【 0 0 5 3 】

図 4 0 は、クリップアプライヤー 7 0 1 5 0 内に位置付けられた異なるクリップカートリッジ 7 0 1 3 0 ' を示す。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 ' は、以下で論じる相違点を除いて、上述のクリップカートリッジ 7 0 1 3 0 と同様である。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 ' は、クリップ 7 0 1 3 6 よりも小さいクリップ 7 0 1 3 6 ' を格納するように構成されている。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 ' がクリップ 7 0 1 3 6 よりも大きいクリップを格納するように構成される他の実施形態が想定される。いずれにしても、クリップカートリッジ 7 0 1 3 6 ' は、クリップ 7 0 1 3 6 ' を格納するクリップハウジング 7 0 1 3 4 ' を 1 つと、格納されたクリップ 7 0 1 3 6 ' を受容チャンバ 7 0 1 7 5 ' に付勢する、例えば、ばね 7 0 1 3 8 ' などの付勢部材 2 つとを備える。更に、クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 ' は、カートリッジ本体 7 0 1 3 2 ' と、第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a ' と、第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a ' と反対側の第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b ' と、を備える。第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a ' 及び第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b ' は、クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 の第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a 及び第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b と比較して、互いに向かって更に内向きに延在する。換言すれば、第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a ' と第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b ' との間の間隙は、第 1 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 a と第 2 のカートリッジジョー 7 0 1 3 2 b との間の間隙よりも小さい。クリップカートリッジ

7 0 1 3 0 ' がクリップアブライヤー 7 0 1 5 0 に取り付けられるとき、第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a と第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b との間に画定される受容チャンバ 7 0 1 7 5 ' は、受容チャンバ 7 0 1 7 5 よりも小さくなる。クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 及び 7 0 1 3 0 ' の第 1 のカートリッジジョーと第 2 のカートリッジジョーとの間の距離を変更することによって、様々なサイズの受容チャンバを作ることができる。したがって、クリップカートリッジ 7 0 1 3 0 及び 7 0 1 3 0 ' は、クリップアブライヤー 7 0 1 5 0 の第 1 のジョー 7 0 1 7 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 7 0 b を近づけて、任意の好適なクリップサイズを受容するように変更することができる。

【 0 0 5 4 】

図 4 1 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアブライヤー 7 0 2 0 0 を示す。クリップアブライヤーは、ハウジングから延在するシャフト 7 0 2 1 0 と、シャフト 7 0 2 1 0 から延在するエンドエフェクタ 7 0 2 2 0 と、ハウジング内に発生した回転運動にตอบสนองしてクリップアブライヤー 7 0 2 0 0 を通って移動するように構成されているフィーダ部材 7 0 2 3 0 と、クリップマガジン 7 0 2 4 0 と、を備える。エンドエフェクタは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動するように構成されている一対のジョー 7 0 2 2 5 を含む。クリップマガジン 7 0 2 4 0 は、クリップアブライヤー 7 0 2 0 0 から取り外しできないが、クリップマガジン 7 0 2 4 0 が取り外し可能及び / 又は交換可能である他の実施形態が想定される。クリップマガジン 7 0 2 4 0 は、クリップマガジン 7 0 2 4 0 内に格納された、クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 と、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 とを含む。クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 は、クリップマガジン 7 0 2 4 0 から排出され得る供給位置にある。クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 は、クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 の上方に格納され、クリップマガジン 7 0 2 4 0 から排出され得ない格納位置にある。第 1 の層 7 0 2 4 6 及び第 2 の層 7 0 2 4 8 のそれぞれは 3 つのクリップ 7 0 2 4 4 を含むが、他の実施形態は、3 つ超又は未満のクリップが想定される。第 1 の層 7 0 2 4 6 及び第 2 の層 7 0 2 4 8 は、仕切りプレート 7 0 2 4 9 などの仕切り部材によって分離される。クリップマガジン 7 0 2 4 0 は、上部プレート 7 0 2 4 3 及び付勢部材 7 0 2 4 2 を更に備える。上部プレート 7 0 2 4 3 は、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 の上に載置される。付勢部材 7 0 2 4 2 は、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 の上部に向かって上部プレート 7 0 2 4 3 を付勢することによって、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 を仕切りプレート 7 0 2 4 9 に向かって付勢する。仕切りプレート 7 0 2 4 9 は、クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 及びフィーダ部材 7 0 2 3 0 の遠位突出部 7 0 2 3 2 の上に載置される。遠位突出部 7 0 2 3 2 は、フィーダ部材 7 0 2 3 0 の上方に延在する。クリップアブライヤー 7 0 2 0 0 の操作については更に詳細に後述する。

【 0 0 5 5 】

使用中、フィーダ部材 7 0 2 3 0 は遠位に並進して、クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 をエンドエフェクタ 7 0 2 2 0 に向かって、クリップマガジン 7 0 2 4 0 の外に押し出す。クリップ 7 0 2 4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 がクリップマガジン 7 0 2 4 0 から前進すると、仕切りプレート 7 0 2 4 9 は、フィーダ部材 7 0 2 3 0 の遠位突出部 7 0 2 3 2、及びクリップマガジン 7 0 2 4 0 から完全に排出されていないクリップ 7 0 2 4 4 のいずれかによって支持される。フィーダ部材 7 0 2 3 0 がクリップマガジン 7 0 2 4 0 の外に第 1 の層 7 0 2 4 6 内のクリップ 7 0 2 4 4 の全てを前進させると、仕切りプレート 7 0 2 4 9 は付勢部材 7 0 2 4 2 によってフィーダ部材 7 0 2 3 0 の凹部 7 0 2 3 3 内に付勢される。凹部 7 0 2 3 3 は、フィーダ部材 7 0 2 3 0 の遠位突出部 7 0 2 3 2 とフィーダ部材 7 0 2 3 0 の近位突出部 7 0 2 3 4 との間に画定され、フィーダ部材 7 0 2 3 0 の近位端から上方に延在する。仕切りプレート 7 0 2 4 9 が凹部 7 0 2 3 3 内に設置されると、フィーダ部材 7 0 2 3 0 及び仕切りプレート 7 0 2 4 9 は、クリップマガジン 7 0 2 4 0 を出て近位に共に後退できる。フィーダ部材 7 0 2 3 0 及び仕切りプレート 7 0 2 4 9 がクリップマガジン 7 0 2 4 0 を出て完全に後退した後、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 は、付勢部材 7 0 2 4 2 によって供給位置（すなわち、クリップ 7 0 2

10

20

30

40

50

4 4 の第 1 の層 7 0 2 4 6 があつた位置)へと付勢される。フィーダ部材 7 0 2 3 0 及び仕切りプレート 7 0 2 4 9 は、エンドエフェクタに向かって一緒に前進し、クリップ 7 0 2 4 4 の第 2 の層 7 0 2 4 8 をクリップマガジン 7 0 2 4 0 から排出できる。第 1 の層 7 0 2 4 6 及び / 又は第 2 の層 7 0 2 4 8 内のクリップ 7 0 2 4 4 の全てが同時に排出されず、むしろ、1 つずつ排出され、各クリップ 7 0 2 4 4 のエンドエフェクタ 7 0 2 2 0 の一対のジョー 7 0 2 5 5 による連続的な圧着が可能になると理解されるであろう。上述のように、2 つ以上のクリップ 7 0 2 4 4 が一度に排出され得る他の実施形態が想定される。

【 0 0 5 6 】

図 4 2 A は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアブライヤー 7 0 2 5 0 を示す。クリップアブライヤー 7 0 2 5 0 は、ハウジングから延在する細長いシャフト 7 0 2 6 0 と、細長いシャフト 7 0 2 6 0 から延在するクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 と、クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 から延在するエンドエフェクタ 7 0 2 8 0 と、を備える。細長いシャフト 7 0 2 6 0 及びクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、シャフト軸 S A を画定する。細長いシャフト 7 0 2 6 0 は、第 1 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 a と、第 1 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 a と反対側の第 2 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 b とを備える。第 1 及び第 2 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 a 及び 7 0 2 6 4 b は、シャフト軸 S A に向かって内向きに延在し、力が加えられると、シャフト軸 S A から離れる方向に外向きに屈曲し得る。細長いシャフト 7 0 2 6 0 は、上部ノッチ 7 0 2 6 2 a と、上部ノッチ 7 0 2 6 2 a の反対側の底部ノッチ 7 0 2 6 2 b と、を更に備える。上部ノッチ 7 0 2 6 2 a 及び底部ノッチ 7 0 2 6 2 b は、細長いシャフト 7 0 2 6 0 の遠位端に位置する。クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、以下で更に詳細に論じられるように、細長いシャフト 7 0 2 6 0 の遠位端に解放可能に取り付けできる。

【 0 0 5 7 】

クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、上部突出部 7 0 2 7 2 a と、上部突出部 7 0 2 7 2 a の反対側の底部突出部 7 0 2 7 2 b と、を備える。上部突出部 7 0 2 7 2 a 及び底部突出部 7 0 2 7 2 b は、シャフト軸 S A から離れる方向にクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 から延在する。クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 の近位端に第 1 のスロット及び第 2 のスロット 7 0 2 7 4 b を更に備える。第 1 のスロット及び第 2 のスロット 7 0 2 7 4 b は互いに対向している。クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、上部突出部 7 0 2 7 2 a が上部ノッチ 7 0 2 6 2 a 内に摺動し、下部突出部 7 0 2 7 2 b が底部ノッチ 7 0 2 6 2 b 内に摺動し、第 1 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 a がクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 の第 1 のスロットと係合し、かつ、第 2 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 b がクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 の第 2 のスロット 7 0 2 7 4 b と係合するように、細長いシャフト 7 0 2 6 0 の内径内に摺動し、クリップカートリッジ 7 0 2 2 0 を細長いシャフト 7 0 2 6 0 に取り付けるように構成されている。クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 が細長いシャフト 7 0 2 6 0 に取り付けられた後、細長いシャフト 7 0 2 6 0 及びクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 は、シャフト軸 S A を中心に共に回転できるように、固定的に連結される。更に、臨床医がクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 に遠位力を適用して、細長いシャフト 7 0 2 6 0 の第 1 及び第 2 の内向き延在戻り止め 7 0 2 6 4 a 及び 7 0 2 6 4 b をクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 の第 1 のスロット及び第 2 のスロット 7 0 2 7 4 b から係合解除するとき、臨床医によってクリップカートリッジ 7 0 2 7 0 を細長いシャフト 7 0 2 6 0 から取り外すことができる。

【 0 0 5 8 】

主に図 4 2 A 及び図 4 2 B を参照すると、エンドエフェクタ 7 0 2 8 0 は、開放位置 (図 4 2 A) と閉鎖位置 (図 4 2 B) との間で互いに対して移動するように構成されている、第 1 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 2 8 0 b を備える。この目的のために、第 1 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 2 8 0 b は、その近位端に、ピン 7 0 2 9 0 を受容するように構成されている開口部を備える。ピン 7 0 2 9 0 は、クリップカートリッジ 7 0 2 7 0 の開口部 7 0 2 7 6 内に回転可能に捕捉される。ピン 7 0 2 9 0 は、シャフト軸 S A に対して直角のピン軸 P A を画定する。第 1 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び

10

20

30

40

50

第2のジョー70280bは、ピン軸PAを中心にして互いに対して回転可能である。第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bが開放位置(図42A)にあるとき、クリップは、第1のジョー70280aと第2のジョー70280bとの間に位置付けられ得る。第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bが閉鎖位置(図42B)に向かって移動すると、クリップは、第1のジョー70280aと第2のジョー70280bとの間に圧着される。第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bは、第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bの外側表面にカム係合するクロージャ管によって、クロージャ管が遠位に移動するにつれて、開放位置から閉鎖位置へと移動する。クロージャ管が後退すると、第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bは、第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bを開放位置へと付勢する、付勢部材、つまりばねによって開放位置に戻される。例えば、図36~図38に示されるジョーカム70124a及び70124bと同様に、クロージャ管と相互作用する第1のジョー70280a及び第2のジョー70280b上のジョーカムによって、第1のジョー70280a及び第2のジョー70280bが閉鎖位置から開放位置へと移動可能である他の実施形態が想定される。

10

【0059】

図43Aは、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤー70300を示す。クリップアプライヤー70300は、シャフト70310と、シャフト70310からエンドエフェクタ70320と、発射駆動装置と、クリップマガジン70306と、を備える。クリップマガジン70306は、図43Aに示されるように、クリップアプライヤー70300のシャフト70310内に組み込まれる。しかしながら、クリップマガジン70306がクリップアプライヤー70300に解放可能に取り付けできる他の実施形態が想定される。シャフト70310は、シャフト70310の両側に開口部70308を備え、クリップアプライヤー70300のユーザがクリップマガジン70306にアクセスできるようにする。他の実施形態は、クリップアプライヤーのシャフト70310内に開口部を1つのみ有することが想定される。クリップアプライヤー70300は、クリップアプライヤー70300のシャフト70310に沿って摺動可能な外側管70302を更に備える。外側管70302は、シャフト70310に沿って摺動し、シャフト70310内の開口部70308を覆うように構成されている。クリップマガジン70306は、クリップ70304などの複数のクリップをその中に格納するように構成されている。クリップ70304は、図43Aに示すように、外側管70302が開口部70308を塞いでいないとき、開口部70308を通してクリップマガジン70306内に挿入可能である。クリップマガジン70306内に位置付けられると、クリップ70304は、発射部材によってクリップマガジン70306を出てエンドエフェクタ70320内へと前進できる。少なくとも1つの実施形態では、クリップ70304は、クリップマガジン70306を出てエンドエフェクタ70320内へと順次前進できる。外側管70302が開口部70308を覆っているとき、クリップマガジン70306へのアクセスが阻止され、クリップ70304がクリップマガジン70306内に既に挿入されている場合、外側管70302は、クリップ70304が開口部70308を通してクリップマガジン70306から出ること阻止する。クリップマガジン70306内のクリップ70304の全てがエンドエフェクタ70320内に前進すると、外側管70302を後退させ、新しいセットのクリップをクリップマガジン70306内に挿入可能にすることができる。上記に加えて、外側管70302は、図43Aに示されるように外側管70302が後退するか、又は少なくとも部分的に後退するとき、発射部材を作動できないように、クリップアプライヤー70300の発射部材と動作可能に係合され得る。

20

30

40

【0060】

図44は、クリップアプライヤー70300'を示す。クリップアプライヤー70300'は、多くの点でクリップアプライヤー70300と類似している。クリップアプライヤー70300'は、ハウジングから延在する細長いシャフト70315と、細長いシャフト70315から延在する関節継手70314と、関節継手70314から延在するシャフト

50

アセンブリ 70310' と、シャフトアセンブリ 70310' から延在するエンドエフェクタ 70320 と、シャフトアセンブリ 70310' の周りに位置付けられた外側管 70302' と、を備える。関節継手 70314 は、シャフトアセンブリ 70310' が細長いシャフト 70315 に対して関節運動できるように、細長シャフト 70315 をシャフトアセンブリ 70310' に接続する。シャフトアセンブリ 70310' は、関節継手 70314 から延在する近位シャフト部分 70311 と、近位シャフト部分 70311 から延在する遠位シャフト部分 70312 と、ヒンジ 70307 と、を備える。遠位シャフト部分 70312 は、クリップマガジン 70306' を更に備える。近位シャフト部分 70311 がクリップマガジン 70306' を備える他の実施形態が想定される。ヒンジ 70307 は、遠位シャフト部分 70312 が近位シャフト部分 70311 から離れる方向に回転すること
10
を可能にする。外側管 70302' は、近位シャフト部分 70311 及び遠位シャフト部分 70312 が整列するとき、ロック位置とロック解除位置との間でシャフトアセンブリ 70310' に沿って摺動するように構成されている。より具体的には、近位シャフト部分 70311 及び遠位シャフト部分 70312 が整列し、外側管 70302' がロック位置にあるとき、遠位シャフト部分 70312 が、ヒンジ 70307 を中心に近位シャフト部分 70311 から離れる方向に回転することが阻止される。外側管 70302' がロック解除位置にあるとき、遠位シャフト部分 70312 は、ヒンジ 70307 を中心に近位シャフト部分 70311 から離れる方向に回転することができる。上記に加えて、遠位シャフト部分 70312 が近位シャフト部分 70311 から離れる方向に回転すると、クリップマガジン 70306' 内の開口部 70308' が露出する。開口部 70308' は、クリップ 70
20
304' がクリップマガジン 70306' 内に挿入できるようにする。

【0061】

上記に加えて、クリップリローダー 70350 を利用して、図 44 に示すようにクリップ 70304' をクリップアプライヤー 70300' に挿入することができる。クリップリローダーは、ハウジング 70352 と、ハウジング 70352 に対して移動可能なトリガ 70354 と、トリガ 70354 と動作可能に係合されたフィーダバーと、ハウジング 70352 から延在する細長いシャフト 70356 と、細長いシャフト 70356 から延在するドッキングステーション 70360 と、を備える。複数のクリップ 70304' は、細長いシャフト 70356 内に取り外し可能に格納される。一実施形態では、細長いシャフト 70356 は、細長いシャフト 70356 内 6 インチにわたって 20 本のクリップを格納する。他の実施形態は、例えば、異なる数のクリップ及び長さを有するものとして想定される。クリップ 70304' は、トリガ 70354 がハウジング 70352 に向かって移動すると、細長いシャフト 70356 からフィーダバーによってドッキングステーション 70360 内へと前進する。ドッキングステーション 70360 は、遠位シャフト部分 70312 が近位シャフト部分 70311 から離れる方向に回転するときに、クリップアプライヤー 70300' のシャフトアセンブリ 70310' とドッキングするように構成されている、空洞 70358 を備える。ドッキングステーション 70360 がクリップアプライヤー 70300' のシャフトアセンブリ 70310' とドッキングするとき、クリップ 70304' は、細長いシャフト 70356 からクリップアプライヤーのクリップマガジン 70306' 内に前進できる。
30
40

【0062】

図 45 ~ 図 47 は、異なるクリップリローダー 70400 を示す。クリップリローダー 70400 は、多くの点でクリップリローダー 70350 に類似している。クリップリローダー 70400 は、ハウジング 70410 と、ハウジング 70410 の内側に格納された複数のクリップ 70404 と、プランジャ 70402 と、を備える。プランジャ 70402 は、ハウジング 70410 内に延在し、ハウジングに対して移動可能である。クリップ 70404 は、図 45 及び図 46 に示される実施形態において垂直に積み重ねられている。しかしながら、クリップが水平に積み重ねられる他の実施形態が想定される。フィーダブロック 70406 は、プランジャ 70402 から延在し、ハウジング 70410 の内側と摺動可能に係合される。フィーダブロック 70406 は、図 45 に示されるように、
50

クリップスタック内の最上部クリップの裏側を支持する角度付き部分を含む。ハウジング 70410 は、ハウジング 70410 の底部から延在するボス 70408 と、ボス 70408 の底部から延在する可撓性傾斜面 70409 とを備える。ハンドル 70410 は、切り欠き領域 70411 を更に備える。クリップリローダー 70400 をクリップアプライヤーにドッキングすることは、以下で更に詳細に論じられる。

【0063】

様々な状況において、クリップリローダー 70400 は、クリップ 70404 を、例えばクリップアプライヤー 70450 などのクリップアプライヤーに挿入するように構成されている。クリップアプライヤー 70450 は、シャフト 70460 と、シャフト 70460 から遠位に延在するエンドエフェクタ 70480 と、シャフト 70460 から近位に延在する関節継手 70470 とを備える。クリップリローダー 70400 をクリップアプライヤー 70450 と整列させるために、ボス 70408 は、クリップアプライヤー 70450 のシャフト 70460 内の開口部 70464 とドッキングし、切り欠き領域 70411 はシャフト 70460 の外部と嵌合し、可撓性傾斜面 70409 は、図 47 に示されるようにクリップアプライヤー 70450 のクリップスロット 70462 内に延在する。開口部 70464 は、クリップリローダー 70400 のボス 70408 及び可撓性傾斜面 70409 を受容する角度付き部分を含むクリップスロット 70462 につながる。クリップスロット 70462 は、クリップアプライヤー 70450 のエンドエフェクタ 70480 内へのクリップ 70404 の前進を容易にする平坦部分を更に備える。クリップアプライヤー 70450 と併せたクリップリローダー 70400 の動作については、以下で更に詳細に論じられる。

【0064】

使用中、クリップリローダー 70400 がクリップアプライヤー 70450 とドッキングした後、プランジャ 70402 がクリップアプライヤー 70450 に向かって移動し、クリップ 70404 をハウジング 70410 からクリップスロット 70462 の角度付き部分内へ前進させる。傾斜面 70409 は、クリップ 70404 を支持し、クリップスロット 70462 の角度付き部分からクリップスロット 70462 の平坦部分まで導く。図 47 に示されるように、クリップリローダー 70400 がクリップアプライヤー 70450 とドッキングするとき、クリップリローダー 70400 のハウジング 70410 は、クリップアプライヤー 70450 の長手方向軸に対してある角度で位置付けられる。ドッキングするとき、ハウジング 70410 がクリップアプライヤー 70450 に直角であるか、又は少なくとも実質的に直角である他の実施形態が想定される。主に図 47 を参照すると、クリップアプライヤー 70450 は、クリップスロット 70462 の近位に位置する発射スロット 70466 内に配置された可撓性発射部材 70465 を更に備える。クリップリローダー 70400 がクリップアプライヤー 70450 とドッキング解除された後、可撓性発射部材 70465 は、発射スロット 70466 からクリップスロット 70462 内へと移動して、クリップ 70404 をエンドエフェクタ 70480 内に前進させることができる。クリップ 70404 の少なくとも 1 つ、又は全てがエンドエフェクタ 70480 内に前進すると、可撓性発射部材 70465 は、クリップスロット 70462 から発射スロット 70466 内に後退でき、クリップリローダー 70400 によってクリップスロット 70462 内に追加のクリップ 70404 を装填することができる。

【0065】

図 48 ~ 図 50 は、クリップアプライヤー 70500 を示す。クリップアプライヤー 70500 は、ハウジングから延在する細長いシャフト 70570 (図 50 参照) と、細長いシャフト 70570 に取り付け可能なシャフト 70510 と、シャフト 70510 から延在するエンドエフェクタ 70520 と、クリップマガジン 70530 と、を備える。取り付け可能なシャフト 70510 は、上部枢動連結要素 70512 と、そこから遠位に延在する下部枢動連結要素 70514 と、を備える。エンドエフェクタ 70520 は、ピボットピン 70511 の周りで開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー 70521 a 及び第 2 のジョー 70521 b を備える。ピボットピン 70511 は

10

20

30

40

50

、シャフト 70510 の上部枢動連結要素 70512 及び下部枢動連結要素 70514 の開口部内に拘束される。クリップマガジン 70530 は、取り付け可能なシャフト 70510 内に取り外し可能に位置付けられ、複数のクリップ 70532 を備える。クリップアブライヤー 70500 は、クロージャシステム 70540 と、発射システム 70550 とを更に含む。クロージャシステム 70540 及び発射システム 70550 については、以下でより詳細に述べる。

【0066】

クロージャシステム 70540 は、ねじ付き部分 70543 を備える近位クロージャ駆動体 70542 と、クロージャナット 70544 を備える遠位クロージャ駆動体 70566 と、上部クロージャヒンジ 70545a と、下部クロージャヒンジ 70545b と、を備える。近位クロージャ駆動装置 70542 は、クリップアブライヤーのハウジング内部に発生した回転運動に応答して回転するように構成されている。クロージャ駆動装置 70542 は、クロージャナット 70544 内に螺合可能に受容されるねじ付き部分 70543 に回転運動を伝達する。クロージャ駆動装置 70542 は、クロージャナット 70544 への回転運動の伝達を容易にするための可撓性部分を含み得る。クロージャナット 70544 は、ねじ付き部分 70543 の第 1 の方向への回転がナット 70544 の遠位方向への並進をもたらし、及び第 1 の方向とは反対の第 2 の方向へのねじ付き部分 70543 の回転が、ナット 70544 の近位方向への並進をもたらすように、シャフト 70510 内に回転可能に拘束される。遠位クロージャ駆動体 70566 は、クロージャナット 70544 から延在し、クロージャピン 70547 を介して上部クロージャヒンジ 70545a 及び下部クロージャヒンジ 70545b に取り付けられる。クロージャピン 70547 は、クロージャピン 70547 を中心として継続して回転可能である間に、上部及び下部クロージャヒンジ 70545a 及び 70545b が遠位クロージャ駆動体 70566 と共に遠位及び近位に並進することを可能にする。上記に加えて、上部クロージャヒンジ 70545a は、第 1 のジョー 70521a の近位部分 70523a と回転可能に係合され、下部クロージャヒンジ 70545b は、第 2 のジョー 70521b の近位部分 70523b と回転可能に係合される。図 48 に示されるように、第 1 のジョー 70521a 及び第 2 のジョー 70521b は、はさみ様の構成でピボットピン 70511 の周りで互いに交差する。このような構成により、上部及び下部クロージャヒンジ 70545a 及び 70545b がクロージャシステム 70540 によって遠位に並進されるとき、第 1 のジョー 70521a 及び第 2 のジョー 70521b の開放位置に向かう移動を可能にし、上部及び下部クロージャヒンジ 70545a 及び 70545b がクロージャシステム 70540 によって近位に並進されるとき、第 1 のジョー 70521a 及び第 2 のジョー 70521b の閉鎖位置に向かう移動を可能にする。

【0067】

クリップアブライヤー 70500 は、発射部材 70560 を含む発射システム 70550 を更に備える。発射部材 70560 は、クロージャシステム 70540 を駆動する回転運動に응答して、未発射位置と発射位置との間でエンドエフェクタを通して並進可能である。クロージャシステム 70540 及び発射システム 70550 が、例えば、クリップアブライヤーのハウジング内の 2 つの別個のモータによって操作される他の実施形態が想定される。発射部材 70560 は、クリップマガジン 70530 からクリップアブライヤー 70500 の第 1 及び第 2 のジョー 70521a 及び 70521b 内にクリップ 70532 を前進させるように構成されている。図 49 に示すように、クリップマガジン 70530 は、クロージャシステム 70540 によって少なくとも部分的に支持される。より具体的には、例えば板ばね 70546 などの付勢部材は、クリップ 70532 を発射部材 70560 に向かって付勢し、クリップマガジン 70530 を定位置に保持する。クロージャシステム 70540 が、クリップマガジン 70530 をシャフト 70510 内の定位置に整列させ、及び / 又は導き、及び / 又はロックすることができる他の実施形態が想定される。図 48 及び図 49 に示される実施形態は、クリップマガジン 70530 及びクリップ 70532 のためにシャフト 70510 内のより大きな空間を可能にする、クリップマガ

10

20

30

40

50

ジン 7 0 5 3 0 の周りに配置されたクロージャシステム 7 0 5 4 0 を示しているが、クロージャシステムは、任意の好適な構成を有することができる。クロージャシステム 7 0 5 4 0 については、以下で更に詳細に説明する。

【 0 0 6 8 】

クロージャシステム 7 0 5 4 0 のねじ付き部分 7 0 5 4 3 及びクロージャナット 7 0 5 4 4 は、並進クロージャ管又はカム部材を利用するこれまでのクリップアプライヤー構成と比較して、開放位置と閉鎖位置との間で移動するときに、第 1 及び第 2 のジョー 7 0 5 2 1 a 及び 7 0 5 2 1 b のより正確な作動を可能にする。ロータリーエンコーダ及び / 又は他のセンサをクロージャシステム 7 0 5 4 0 と組み合わせて使用し、第 1 及び第 2 のジョー 7 0 5 2 1 a 及び 7 0 5 2 1 b の位置の決定に更により高い精度をもたらすことができる。

10

【 0 0 6 9 】

ここで図 5 0 を参照すると、クリップアプライヤー 7 0 5 0 0 は、シャフト 7 0 5 1 0 の近位端から延在する突出部 7 0 5 1 3 及び 7 0 5 1 6 を更に備える。突出部 7 0 5 1 3 及び 7 0 5 1 6 は、同じ形状又は異なる形状であってもよい。突出部 7 0 5 1 3 及び 7 0 5 1 6 は、クリップアプライヤー 7 0 5 0 0 の細長いシャフト 7 0 5 7 0 内のスロット 7 0 5 7 2 a 及び 7 0 5 7 2 b を係止係合して、それらの間にパヨネット接続を形成するように構成されている。スロット 7 0 5 7 2 a 及び 7 0 5 7 2 b は、シャフト 7 0 5 1 0 が細長いシャフト 7 0 5 7 0 内に挿入され、次いでそれに対して回転するときに、突出部 7 0 5 1 3 及び 7 0 5 1 6 を定位置にロックする L 次型部分を含む。図 5 0 は、第 1 のジョー 7 0 5 2 1 a 及び第 2 のジョー 7 0 5 2 1 b 内に位置するクリップ 7 0 5 3 2 を更に示す。クリップアプライヤー 7 0 5 0 0 などのクリップアプライヤーと共に使用するクリップ 7 0 5 3 2 及びクリップの他の実施形態について、以下で更に詳細に論じる。

20

【 0 0 7 0 】

ここで図 5 1 A 及び図 5 1 B を参照すると、クリップ 7 0 5 3 2 は、ベース部分 7 0 5 3 4 と、ベース部分 7 0 5 3 4 から延在する第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a と、ベース部分 7 0 5 3 4 から延在し、第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a の反対側の第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b とを含む。ベース部分 7 0 5 3 4 は、可撓性材料、例えばプラスチック及び / 又は任意の他の好適な可撓性材料を含み、クリップ 7 0 5 3 2 が、不適当な方法で破壊されることなく、又は可塑的に変形されることなく、複数の位置の間で屈曲することを可能にできる。例えば、クリップ 7 0 5 3 2 は、図 5 1 B に示されるように、マガジン格納構成と、発射前構成と、発射後構成との間で移動され得る。第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a は、隆起部 7 0 5 3 5 a を含む補強領域を含み、第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b は、隆起部 7 0 5 3 5 b を含む補強領域を含む。隆起部 7 0 5 3 5 a 及び 7 0 5 3 5 b は、それぞれ第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b の少なくとも一部に沿って延在する。隆起部 7 0 5 3 5 a 及び 7 0 5 3 5 b は、圧着中の第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b の変形を阻止するか、又は少なくとも実質的に低減する剛性骨格として作用する。第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b のうちの 1 つのみが隆起部を含む、他の実施形態が想定される。隆起部 7 0 5 3 5 a 及び / 又は 7 0 5 3 5 b を、繊維ガラス充填及び / 又は粒子充填プラスチックなどの剛性材料で構成し、例えば、クリップ 7 0 5 3 2 が圧着されるときに第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び / 又は第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b のたわみを阻止するか、又は少なくとも低減することができる。クリップ 7 0 5 3 2 は、第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a の一部から延在する、例えば歯部 7 0 5 3 6 などのロック部分を更に備える。歯部 7 0 5 3 6 は、クリップ 7 0 5 3 2 が圧着されるとき、第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b の開口部、つまり窓部 7 0 5 3 7 の縁部に係止係合する (図 5 1 B の発射後構成参照)。そのような構成により、クリップ 7 0 5 3 2 がクリップアプライヤーのジョーから解放された後、クリップ 7 0 5 3 2 が圧着状態に留まることを可能にする。更に、クリップ 7 0 5 3 2 は、第 1 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び 7 0 5 3 4 b の内面から延在する突出部 7 0 5 3 8 などの把持機構を含む。突出部 7 0 5 3 8 は、クリップ 7 0 5 3 2 が圧着されるとき、第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a と第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b との間にクランプされた組織と係合する。突

30

40

50

出部 7 0 5 3 8 は、クリップ 7 0 5 3 2 が組織の周囲に圧着された後のクリップ 7 0 5 3 2 に対する組織の移動を阻止するか、又は少なくとも実質的に低減する。突出部 7 0 5 3 8 は、例えば、角錐形状、円錐形状、円錐台形状、及び / 又は任意の他の好適な形状など、任意の数の形状及びサイズであってもよい。

【 0 0 7 1 】

ここで図 5 1 C ~ 図 5 1 F を参照すると、クリップアプライヤーと共に使用するための異なるクリップ 7 0 5 8 0 が示されている。クリップ 7 0 5 8 0 は、多くの点でクリップ 7 0 5 3 2 に類似している。これにより、クリップ 7 0 5 8 0 のベース部 7 0 5 3 4 は、第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b の反対側のベース部 7 0 5 3 4 の側に応力緩和ノッチ 7 0 5 8 8 を備える。使用中、応力緩和ノッチ 7 0 5 8 8 は、第 1 の脚部 7 0 5 3 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 5 3 4 b が、不適切な様式で可塑的に変形されることがなく、内向きに、次いで外向きに何度も屈曲することを可能にする。しかしながら、様々な状況において、クリップ 7 0 5 8 0 は、クリップ 7 0 5 8 0 が十分に圧迫されたときに、降伏、つまり塑性的に変形するように構成され得る。そのように設計された、又は制御された降伏は、様々な例において、クリップ 7 0 5 8 0 が所望の形状に折り畳まれるのを助けることができる。

【 0 0 7 2 】

図 5 2 ~ 図 6 0 は、クリップアプライヤー 7 0 6 0 0 を示す。ここで図 5 3 を参照すると、クリップアプライヤー 7 0 6 0 0 は、ハウジングから延在するシャフト 7 0 6 1 0 と、シャフト 7 0 6 1 0 から延在するエンドエフェクタ 7 0 6 0 5 と、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 と、を備える。エンドエフェクタ 7 0 6 0 5 は、上述のクリップアプライヤー 7 0 1 0 0 の第 1 のジョー 7 0 1 2 3 a 及び第 2 のジョー 7 0 1 2 3 b と同様に、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である第 1 のジョー及び第 2 のジョーを備える。回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、クリップアプライヤー 7 0 6 0 0 内で回転可能かつ摺動可能に支持される。より具体的には、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、シャフト軸 S A を中心として回転可能であり、シャフト軸 S A に沿って並進可能である。シャフト軸 S A は、シャフト 7 0 6 1 0 によって画定される。クリップマガジン 7 0 6 5 0 がクリップアプライヤー 7 0 6 0 0 内に支持される方法に関する更なる詳細が、以下に提供される。

【 0 0 7 3 】

図 5 2 を参照すると、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、5 つの側部を含む本体部分 7 0 6 5 2 を備え、これらはそれぞれ、その中にクリップ 7 0 6 5 4 を取り外し可能に格納するように構成されているクリップチャネル 7 0 6 5 6 を備える。本体部分 7 0 6 5 2 は、本体部分 7 0 6 5 2 を通って延在する開口部 7 0 6 5 3 を更に備える。図示した実施形態では、本体部分 7 0 6 5 2 は、例えば、五角形状であるが、開口部 7 0 6 5 3 が異なる形状を備えて、5 つ超又は未満のクリップチャネル 7 0 6 5 6、すなわち、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 内に格納された 5 つ超又は未満のクリップ 7 0 6 5 4 を可能にする、他の実施形態が想定される。少なくとも 1 つの実施形態において、クリップ 7 0 6 5 4 は、例えば、クリップ幅 0 . 0 8 0 インチ、クリップ厚 0 . 0 3 インチ、及びクリップ長 0 . 3 1 0 インチ (L I G A M A X 5 クリップ) 又は 0 . 3 1 5 インチ (E R 3 2 0 クリップ) を含むが、任意の好適なサイズを有するクリップを使用することができる。更に、クリップマガジン 7 0 6 5 0 内に格納されたクリップが、同じ又は少なくとも実質的に同じサイズを有することが想定されるが、異なるサイズを有するクリップが同じクリップマガジン内に格納され得る代替実施形態が想定される。更に、少なくとも 1 つの実施形態において、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 の全体の直径は、例えば、0 . 9 9 6 インチであるが、クリップマガジン 7 0 6 5 0 は、トロカールを通してクリップマガジン 7 0 6 5 0 を挿入することを可能にできる直径など、任意の好適な直径を有することができる。回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、クリップマガジン 7 0 6 5 0 から近位に延在する、例えば歯部 7 0 6 5 8 などのクロッキング部分を更に含む。クリップアプライヤー 7 0 6 0 0 は、以下に更に詳細に記載されるように、クリップアプ

10

20

30

40

50

ライヤー 70600 の動作及び / 又は動作シーケンスを定義するいくつかの駆動装置及び駆動体を備える。

【0074】

再び図 53 を参照すると、クリップアプライヤー 70600 は、クロージャ管 70620 と、フィード部材 70630 と、発射部材 70640 と、を更に備える。クロージャ管 70620 は、クロージャ管 70620 から近位に延在するクロージャ駆動装置 70625 を備える。クロージャ駆動装置 70625 は、クリップマガジン 70650 の開口部 70653 を通って延在し、クリップアプライヤー 70600 のハウジング内部のアクチュエータと動作可能に係合する。クリップマガジン 70650 は、クロージャ駆動装置 70625 の少なくとも一部上に支持される。クロージャ管 70620 は、シャフト 70610 内の凹部内に少なくとも部分的に支持され、整列される。クロージャ管 70620 は、完全後退位置、ホーム位置、及び完全前進位置などの複数の位置の間で移動可能である (図 53 及び図 54 A 参照)。クリップアプライヤー 70100 の圧着駆動装置 70180 と同様に、クロージャ管 70620 は、エンドエフェクタ 70605 の第 1 のジョー及び第 2 のジョーを互いに向かって、かつ互いから離れるように移動するように構成されている。クロージャ管 70620 が遠位に移動するとき、クロージャ管 70620 は、第 1 及び第 2 のジョーとカム係合して、第 1 及び第 2 のジョーを閉鎖位置に移動させ、クロージャ管 70620 が近位に移動するとき、クロージャ管 70620 は、第 1 及び第 2 のジョーのそれぞれのジョーカムと係合して、第 1 及び第 2 のジョーを開放位置に移動させる。しかし、任意の好適なジョー開閉構成を使用することができる。

10

20

【0075】

フィード部材 70630 は、回転可能なクリップカートリッジ 70650 のクリップチャネル 70656 のうちの 1 つと整列し、クリップ 70654 を、フィード部材 70630 と整列したクリップチャネル 70656 から出してエンドエフェクタ 70605 に向かって前進させるように構成されている。フィード部材 70630 は、フィードギア 70638 及び、フィード部材 70630 のラック部分と動作可能に係合されるフィード駆動装置 70635 によって、クリップアプライヤー 70600 を通って直線的に並進可能である。フィード駆動装置 70635 は、フィード駆動装置 70635 が回転するとフィード部材 70630 がクリップアプライヤー 70600 を通って直線的に並進するように、フィードギア 70638 と動作可能に係合したピニオンギア 70637 をその遠位端に備える。フィード駆動装置 70635 は、クリップアプライヤー 70600 のハウジング内部の第 1 のモータと動作可能に係合する。第 1 のモータは、回転運動をフィード駆動装置 70635 に伝達する。フィード部材 70630 の動作と同様に、発射部材 70640 は、発射ギア 70648 及び、発射部材 70640 のラック部分と動作可能に係合される発射駆動装置 70645 によって、クリップアプライヤーを通して直線的に並進可能である。発射駆動装置 70645 は、発射駆動装置 70645 が回転すると発射部材 70640 がクリップアプライヤー 70600 を通って直線的に並進するように、発射ギア 70648 と動作可能に係合したピニオンギア 70647 をその遠位端に備える。更に、発射駆動装置 70645 は、クリップアプライヤー 70600 のハウジング内部の第 2 のモータと動作可能に係合する。第 2 のモータは、回転運動を発射駆動装置 70645 に伝達する。フィード駆動装置 70635 及び発射駆動装置 70645 が、伝動装置を利用して同じモータによって回転可能である、他の実施形態が想定される。更に、フィード部材 70630 及び発射部材 70640 がクリップアプライヤー 70600 を通って共に並進する他の実施形態が想定され、以下で更に説明される。フィード部材 70630 及び発射部材 70640 の動作についても、以下でより詳細に説明する。

30

40

【0076】

主に図 53 を参照すると、発射部材 70640 は、そこから延在する遠位部分 70640a を含み、これはクリップ 70654 をエンドエフェクタ内に前進させるように構成されている。シャフト 70610 は、シャフト 70610 に装着され、クリップマガジン 70650 と整列する接地部分 70612 を更に含む。接地部分 70612 は、接地部分 7

50

０６１２がシャフト７０６１０に対して移動、並進、及び／又は回転できないように、シャフト７０６１０に装着される。図５４Ｂに示されるように、接地部分７０６１２は、そこから遠位に延在する、例えば歯部７０６１４などのクロッキング部分を含む。接地部分７０６１２の歯部７０６１４は、回転可能なクリップマガジン７０６５０の歯部７０６５８と整列するか、又は少なくとも実質的に整列する。更に、接地部分７０６１２は、その上に、例えばばね７０６１６などの付勢部材を支持する。ばね７０６１６は、図５４Ａに示すように、クロージャ管７０６２０及びエンドエフェクタ７０６０５に向かって遠位にクリップマガジン７０６５０を付勢する。ばねが板ばねを含み、クリップアブライヤー７０６００がトラックを更に含み、板ばねがクリップマガジン７０６５０の位置合わせ、及びクリップマガジン７０６５０の反対回転の阻止の両方を行うように構成され得る他の実施形態が想定される。いずれの場合も、シャフト軸ＳＡを中心としたクリップマガジン７０６５０の回転、及びシャフト軸ＳＡに沿ったクリップマガジン７０６５０の並進が、以下で更に詳細に説明される。

10

【００７７】

主に図５２を参照すると、クロージャ管７０６２０は、クロージャ駆動装置７０６２５の周りに半径方向に位置するクロッキングチャネル７０６２２を含む。クロージャ駆動装置７０６２５は、上述のようにその上に回転可能なクリップマガジン７０６５０を回転可能かつ摺動可能に支持する。クロッキングチャネル７０６２２は、クロージャ管がホーム位置又は完全前進位置にあるとき、クリップマガジン７０６５０の開口部７０６５３内の突出部と係合し、クリップマガジン７０６５０をクロージャ管７０６２０に対して定位置に回転的にロックする。図５３に示されるように、クロージャ管７０６２０が完全後退位置に移動すると、ばね７０６１６はクリップマガジン７０６５０をクロージャ管７０６２０に向かって移動／付勢し、結果として、クロッキングチャネル７０６２２がクリップマガジン７０６５０の開口部７０６５３内の突出部から係合離脱することになる。したがって、クリップマガジン７０６５０は、シャフト軸ＳＡを中心に自由に回転できる。更に、クロージャ管７０６２０が完全後退位置に移動すると、クリップマガジン７０６５０の歯部７０６５８は、接地部分７０６１２の歯部７０６１４と係合し、クリップマガジン７０６５０を回転（すなわち、循環）させる。より具体的には、歯部７０６５８及び歯部７０６１４は、歯部７０６１４に対する歯部７０６５８の間隔及び角度に基づいて、シャフト軸ＳＡを中心にクリップマガジン７０６５０を既定の角度回転させる構造になっている。歯部７０６１４に対する歯部７０６５８の間隔及び角度が、シャフト軸ＳＡを中心としたクリップマガジン７０６５０の好適な回転角度をもたらすように設計され得ることが理解されるであろう。図５２～図５４Ａに示される実施形態では、歯部７０６５８及び歯部７０６１４は、これらが係合すると、クリップマガジン７０６５０が７２度回転して、隣接するクリップ７０６５４をフィーダ部材７０６３０と整列させるような間隔を有し、整列されている。クリップマガジン７０６５０を循環させた後、クロージャ管７０６２０を完全後退位置からホーム位置（図５４Ａ）まで遠位に移動でき、その結果、クロッキングチャネル７０６２２がクリップマガジン７０６５０の開口部７０６５３内の突出部と係合し、上述のようにクリップマガジン７０６５０の回転をロックする。クリップ７０６５４を前進、形成、及び発射するためのクリップアブライヤー７０６００の使用は、以下で更に詳細に説明される。

20

30

40

【００７８】

上述したように、フィーダ部材７０６３０及び発射部材７０６４０は、共に並進可能であり得る。簡略化のために、図５５～図６０は、フィーダ部材７０６３０及び発射部材７０６４０が共に移動してクリップ７０６５４を回転可能なクリップマガジン７０６５０から供給し、発射するクリップアブライヤー７０６００の機能を示す。ここで図５５及び図５６を参照すると、クリップ７０６５４は回転可能なクリップマガジン７０６５０から前進し、フィーダ部材７０６３０によってクロージャ管７０６２０の、例えば板ばね７０６２４などの付勢部材と係合するようになる。板ばね７０６２４は、図５６に示されるように、クリップ７０６５４を発射部材７０６４０の上部に付勢し、そこに導く。発射部材７

50

０６４０及びフィーダ部材７０６３０が後退するとき、クリップ７０６５４は、板ばね７０６２４によって更に下方に移動し、例えば、図５７に示される突出部７０６０８などの予形成特徴部の周囲に設置される。突出部７０６０８は、上述の突出部７０１２６a及び７０１２６bと同様であってよい（図３５A及び図３５B参照）。１つの突出部７０６０８は、エンドエフェクタ７０６０５の１つのジョー上に位置し、別の突出部７０６０８は、エンドエフェクタ７０６０５の別のジョー上に位置する。

【００７９】

図５８を参照すると、クロージャ管７０６２０が完全後退位置にあるとき、クリップアプライヤー７０６００のジョーは開放位置にあり、突出部７０６０８は、図３５A及び図３５Bに関して上述したクリップ７０１４０の拡張と同様に、クリップ７０６５４を格納構成から発射構成へと拡張する。上述したように、クロージャ管７０６２０が完全後退位置に移動すると、回転可能なクリップマガジン７０６５０は、シャフト軸SAを中心に回転（すなわち、循環）し、別のクリップ７０６５４がフィーダ部材７０６３０と整列する。図５９を参照すると、発射部材７０６４０は、エンドエフェクタ７０６０５に向かって移動し、クリップ７０６５４を突出部７０６０８上かつエンドエフェクタ７０６０５内へ前進させることができる。突出部７０１２６a及び７０１２６bに関連して上述したように、突出部７０６０８は、発射部材７０６４０によって遠位に前進するとき、クリップ７０６５４の突出部７０６０８上の摺動を可能にする角度付き部分を含み得る。クリップ７０６５４がエンドエフェクタ７０６０５内に位置付けられると、クロージャ管７０６２０を完全前進位置（図６０）に移動させて、ジョーを開放位置から閉鎖位置に移動し、ジョーの間に位置付けられたクリップ７０６５４を圧着することができる。

【００８０】

フィーダ部材７０６３０及び発射部材７０６４０は共に並進するため、上記に加えて、発射部材７０６４０がクリップ７０６５４をエンドエフェクタ７０６０５内に前進させるとき、上記に加えて、フィーダ部材７０６３０は別のクリップ７０６５４（すなわち、クロージャ管７０６２０が完全に後退したときに定位置に回転したクリップ）を、板ばね７０６２４の力を借りてクリップカートリッジ７０６５０から発射部材７０６５４上へと下方に前進させる。再び、発射部材７０６４０及びフィーダ部材７０６３０を後退させて、新しいクリップ７０６５４を板ばね７０６２４によって下方に付勢し、突出部７０６０８の周囲に設置することができる。次いで、クリップマガジン７０６５０が循環すると新しいクリップ７０６５４を発射構成に拡張でき、その後、新しいクリップ７０６５４は、上述のように、圧着のためにエンドエフェクタ７０６０５内に前進することができる。上述のプロセスを、クリップマガジン７０６５０が使いつくされるまで繰り返すことができる。クロージャ管７０６２０がホーム位置（図５６及び図５７）と完全前進位置（図６０）との間で移動し、クリップマガジン７０６５０を循環させることなく、エンドエフェクタ７０６０５内のクリップ７０６５４を圧着し、解放できることが理解されるだろう。これにより、エンドエフェクタ７０６０５のジョーは、クリップマガジン７０６５０を循環させることなく、及び／又はクリップマガジン７０６５０から別のクリップを排出することなく、開放位置と閉鎖位置との間で移動することを可能にする。

【００８１】

図６１は、少なくとも１つの実施形態によるクリップアプライヤー７０７００を示す。クリップアプライヤー７０７００は、ハウジングから延在するシャフト７０７１０と、シャフト７０７１０から延在するエンドエフェクタ７０７０５と、クリップアプライヤー７０７００に解放可能に取り付けできるクリップカートリッジ７０７２０と、を備える。エンドエフェクタ７０７０５は、上述の第１及び第２のジョー７０１２３a及び７０１２３bと同様に、互いに対して移動可能な第１のジョー及び第２のジョーを備える。クリップアプライヤー７０７００は、クリップアプライヤー７０７００のハウジング内のモータに動作可能に応答する回転可能な駆動装置７０７３２を備える、発射システム７０７３０を更に備える。回転可能な駆動装置７０７３２は、ねじ付き部分を備える。発射システム７０７３０は、発射部材７０７３６及び発射ナット７０７３４を更に含む。発射ナット７０

10

20

30

40

50

734は、回転可能な駆動装置70732のねじ付き部分上に螺合可能に受容される。発射ナット70734は、回転可能な駆動装置70732の回転によって発射ナット70734がクリップアブライヤー70700を通して並進するように、クリップアブライヤー70700内で回転可能に拘束される。発射部材70736は、発射ナット70734と係合し、回転可能な駆動装置70732による発射ナット70734の並進に応答して、エンドエフェクタ70705の第1及び第2のジョーへと並進する。クリップカートリッジ70720のクリップアブライヤー70700への取り付けは、以下でより詳細に説明される。

【0082】

クリップアブライヤー70700は、図61に示すように、クリップアブライヤー70700の遠位端内にドッキング領域又は凹部70714を更に備える。クリップカートリッジ70720は、クリップアブライヤー70700の凹部70714内に摺動可能に受容できる本体部分70722を備える。ロック機構70728は、クリップカートリッジ70720から近位に延在する。ロック機構70728は、その近位端に角度付き表面70728aと、下向きに延在する戻り止め70728bとを含むが、ロック機構70728は、任意の好適な構成を備えることができる。ロック機構70728は、クリップカートリッジ70720が凹部70714内にドッキングされると、シャフト70710の突出部70712と係合する。より具体的には、角度付き表面70728aは突出部70712の上を摺動し、下向きに延在する戻り止め70728bは、突出部70712の近位の定位置にロックされ、したがって、クリップカートリッジ70720をクリップアブライヤー70700にロックする。そのような例では、戻り止め70728bが定位置にロックされるとき、ロック機構70728は角度付き表面70728aが突出部70712の上を摺動するにつれて歪み、その後、歪んでいない構成に弾性的に戻るか、又は少なくともその構成に向かう。十分に遠位に引っ張る動きにより、ロック機構70728を歪ませ、クリップアブライヤー70700からクリップカートリッジ70720を解放することができる。クリップアブライヤー70700の操作については更に詳細に後述する。

【0083】

クリップカートリッジ70720は、傾斜面部分70721と、スタック内に配置された複数のクリップ70724と、例えば、ばね70726などの付勢部材と、を更に備える。クリップ70724は、ばね70726によって傾斜面部分70721に向かって付勢される。実際に、クリップのスタック内の上部クリップ70724は、ばね70726によって傾斜面部分70712内へと付勢される。クリップカートリッジ70720が上述のようにクリップアブライヤー70700とドッキングされると、傾斜面部分70721は、クリップアブライヤー70700のフィーダ駆動装置70740と整列する。フィーダ駆動装置70740は、クリップアブライヤー70700のハウジング内のアクチュエータに動作可能に応答する。フィーダ駆動装置70740は、傾斜面部分70721内へと往復作動するように構成されている。傾斜面部分70721内の角度付き部分を収容するために、フィーダ駆動装置70740は可撓性であり得る。フィーダ駆動装置70740は、傾斜面部分70721を通してクリップのスタック内の上部クリップ70724をエンドエフェクタ70720内に送り込む。エンドエフェクタ70705内に入ると、クリップ70724は、上述のように発射部材70736の並進によって、エンドエフェクタ70705の第1及び第2のジョー内に更に遠位に前進できる。第1及び第2のジョー内に配置されると、クリップ70724は圧着駆動装置によって圧着され得る。フィーダ駆動装置70740を後退させ、別のクリップ70724を傾斜面部分70721内へと付勢することができる。フィーダ駆動装置70740は、上述のように、傾斜面部分70721を通してエンドエフェクタ70705の第1及び第2のジョー内に新しいクリップ70724を前進させることができる。上述のプロセスは、クリップカートリッジ70720内のクリップ70724の全てが使い果たされるまで、及び/又は好適な数のクリップが組織に適用されるまで繰り返され得る。

【0084】

10

20

30

40

50

図 6 2 A は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアブライヤーシステム 7 0 7 5 0 を示す。クリップアブライヤーシステム 7 0 7 5 0 は、ハウジングから延在するシャフト 7 0 7 6 0 と、シャフト 7 0 7 6 0 内に少なくとも部分的に位置付けられた図 4 2 に示されるクリップアブライヤー 7 0 2 5 0 と、シャフト 7 0 7 6 0 内に位置付けられた図 5 2 ~ 図 6 0 に示される回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 と、を含む。フィーダ部材は、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 からクリップアブライヤー 7 0 2 5 0 の第 1 及び第 2 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び 7 0 2 8 0 b 内にクリップ 7 0 6 5 4 を 1 つずつ前進させるように構成されている。第 1 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び第 2 のジョー 7 0 2 8 0 b 内に配置されると、クリップ 7 0 6 5 4 は、図 4 2 A 及び 4 2 B に関連して上述したように圧着され得る。クリップ 7 0 6 5 4 が圧着されると、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 を循環（すなわち回転）させ、フィーダ部材によってクリップアブライヤー 7 0 2 5 0 の第 1 及び第 2 のジョー 7 0 2 8 0 a 及び 7 0 2 8 0 b 内に前進させるために、別のクリップ 7 0 6 5 4 を配置することができる。このプロセスは、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 内のクリップ 7 0 6 5 4 の全てが使用されるまで続行することができる。クリップ 7 0 6 5 4 の全てが使用された後、回転可能クリップマガジン 7 0 6 5 0 を、クリップ 7 0 6 5 0 の補充を収容する別の回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 と交換することができる。使用済みの回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 をクリップアブライヤーシステム 7 0 7 5 0 から取り外し、クリップ 7 0 6 5 0 を再装填した後、更に使用するためにクリップアブライヤーシステム 7 0 7 5 0 に再取り付けすることができる、他の実施形態が想定される。

【 0 0 8 5 】

ここで図 6 3 A 及び図 6 3 B を参照すると、クリップアブライヤーと共に使用するための関節継手 7 0 8 0 0 が示されている。関節継手 7 0 8 0 0 は、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 をクリップアブライヤーのシャフト 7 0 8 1 0 に解放可能に連結する。シャフト 7 0 8 1 0 は、シャフト 7 0 8 1 0 の内側から延在する関節運動枢動点、つまりピボットピン 7 0 8 1 4 を備える。ピボットピン 7 0 8 1 4 は、ベース部分 7 0 8 1 7 と、ベース部分 7 0 8 1 7 から延在する第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a と、ベース部分 7 0 8 1 7 から延在し、第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a の反対側の第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b とを含む。第 1 及び第 2 の脚部 7 0 8 1 4 a 及び 7 0 8 1 4 b は、互いから離れる方向に延在する。第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a は、第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a から外側に延在する第 1 の戻り止め、つまり肩部 7 0 8 1 6 a を含み、第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b は、第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b から外側に延在する第 2 の戻り止め、つまり肩部 7 0 8 1 6 b を含む。クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 は、第 1 の開口部 7 0 8 2 2 と、更に第 1 の開口部 7 0 8 2 2 に隣接して、かつ横方向に配置された第 2 の開口部 7 0 8 2 4 と、を備える。第 1 の開口部 7 0 8 2 2 は、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 の中心にあり、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 がシャフト 7 0 8 1 0 に取り付けられると、ピボットピン 7 0 8 1 4 を回転可能に受容する。第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b は、第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b のそれぞれの端部の角度付き表面に起因して、第 1 の開口部 7 0 8 2 2 がピボットピン 7 0 8 1 4 上に摺動するとき、互いに向かって屈曲する（図 6 3 B 参照）。第 1 の脚部 7 0 8 1 4 a 及び第 2 の脚部 7 0 8 1 4 b が互いに向かって屈曲すると、図 6 3 B に示されるように、ピボットピン 7 0 8 1 4 は、第 1 及び第 2 の戻り止め 7 0 8 1 6 a 及び 7 0 8 1 6 b が第 1 の開口部 7 0 8 2 2 を開放するまで、第 1 の開口部 7 0 8 2 2 を通って摺動できる。第 1 及び第 2 の戻り止め 7 0 8 1 6 a 及び 7 0 8 1 6 b が第 1 の開口部 7 0 8 2 2 を開放すると、第 1 及び第 2 の脚部 7 0 8 1 4 a 及び 7 0 8 1 4 b は拡張して、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 をピボットピン 7 0 8 1 4 にロックすることができる。より具体的には、第 1 及び第 2 の戻り止め 7 0 8 1 6 a 及び 7 0 8 1 6 b の底面がクリップカートリッジ 7 0 8 2 2 の外側表面 7 0 8 2 6 上に置かれ、所定の、つまり設計された力閾値を超える十分な力が加えられない限り、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 がピボットピン 7 0 8 1 4 から外れるのを阻止する。力によって、クリップアブライヤーのユーザが、クリップカートリッジ 7 0 8 2 0 をシャフト 7 0 8 1 0 に取り付け、取り外しで

10

20

30

40

50

きることが理解されるであろう。ピボットピン 70814 の周りのクリップカートリッジの関節運動は、以下に更に詳細に記載される。

【0086】

図 63A 及び図 63B に示されるクリップアプライヤーは、クリップアプライヤーのハウジング内に位置するモータに動作可能に応答する回転可能な出力部 70830 を更に備える。回転可能な出力部 70830 は、関節運動バー 70832 のねじ付き部分 70834 と螺合可能に係合される。回転可能な出力部 70830 の第 1 の方向への回転は、関節運動バー 70832 を遠位に並進させ、回転可能な出力部 70830 を第 2 の、つまり反対の方向への回転は、関節運動バー 70832 を近位に並進させる。関節運動バー 70832 は、シャフト 70810 内に画定されたスロット 70812 内に摺動可能に受容される、下向きに延在する突出部 70836 を備える。突出部 70836 及びスロット 70812 は、関節運動バー 70832 が並進すると関節運動バー 70832 を導き、関節運動バー 70832 とシャフト 70810 との間の相対的な横方向の動きを制限する。関節運動バー 70832 は、クリップカートリッジ 70820 がシャフト 70810 に取り付けられたときに、クリップカートリッジ 70820 の第 2 の開口部 70824 内に受容される上方に延在する突出部 70838 を更に備える。使用中、関節運動バー 70832 の遠位並進は、ピボットピン 70814 を中心として第 1 の方向にクリップカートリッジ 70820 を回転させ、関節運動バー 70832 の近位並進は、ピボットピン 70814 を中心として第 2 の、つまり反対の方向にクリップカートリッジ 70820 を回転させる。関節運動バー 70832 は可撓性であり、クリップカートリッジ 70820 がピボットピン 70814 を中心として関節運動するとき、関節運動バー 70832 の必要に応じた屈曲を可能にし得る。

【0087】

図 64 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 70900 を示す。クリップアプライヤー 70900 は、細長いシャフト 70910 と、関節継手 70920 と、遠位ヘッド 70930 と、を備える。関節継手 70920 は、細長いシャフト 70910 から延在し、遠位ヘッド 70930 は関節継手 70920 から延在する。遠位ヘッド 70930 は、関節継手 70920 に取り付けられた遠位シャフト 70932 と、第 1 のジョー 70936a 及び第 2 のジョー 70936b を含むエンドエフェクタ 70936 と、クリップカートリッジ 70934 と、を備える。第 1 のジョー 70936a 及び第 2 のジョー 70936b は、例えば、本明細書に開示される駆動システムなどの任意の好適な駆動システムによって、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。クリップカートリッジ 70934 は、エンドエフェクタ 70936 内に前進し、第 1 のジョー 70936a 及び第 2 のジョー 70936b によって圧着され得る複数のクリップを格納する。クリップカートリッジ 70934 は、キーイング構成 70938 を介して遠位シャフト 70932 に取り外し可能に取り付けできる。クリップカートリッジ 70934 が遠位シャフト 70932 に取り外し可能に取り付けられない他の実施形態が想定される。細長いシャフト 70910 は、第 1 のロール軸 RA_1 を画定し、遠位ヘッド 70930 は第 2 のロール軸 RA_2 を画定する。細長いシャフト 70910 及び遠位ヘッド 70930 は、関節継手 70920 を介して関節運動軸 AA を中心にして互いに対して関節運動可能である。図 64 に示される構成は、細長いシャフト 70910 を介して、例えば標準ハンドル（すなわちワンド型グリップ）及び／又はピストル型グリップハンドルなどの複数の種類のクリップアプライヤーハンドルに取り付け可能である。細長いシャフト 70910 に取り付けられるハンドルの種類に応じて、ハンドルの、又はハンドル内の異なる作動により、図 64 に示される構成の異なる作動を、第 1 のロール軸 RA_1 、第 2 のロール軸 RA_2 、及び関節運動軸 AA を中心に実行できる。これらの作動は、以下で更に詳細に記載される。

【0088】

細長いシャフト 70910 が標準ハンドル（すなわち、ワンド型ハンドル）に取り付けられている場合、引き続き図 64 を参照すると、細長いシャフト 70910、関節継手 7

10

20

30

40

50

０９２０、及び遠位ヘッド７０９３０は全て、臨床医がワンド型ハンドルを回転させることによって第１のロール軸 RA_1 を中心に回転可能である。更に、回転ノブを手動で回転させると遠位ヘッド７０９３０が第２のロール軸 RA_2 を中心として回転するように、ワンド型ハンドル上の回転ノブは、例えば電動モータ及び／又は制御システムを介して細長いシャフト７０９１０と動作可能に係合される。更に、関節運動軸 AA を中心とした細長いシャフト７０９１０に対する遠位ヘッド７０９３０の関節運動は、例えば、ワンド型ハンドル内に収容されたモータと動作可能に係合される関節運動駆動体によって駆動される。細長いシャフト７０９１０が、上述のハンドル７００などのピストル型グリップハンドルに取り付けられる場合、細長いシャフト７０９１０、関節継手７０９２０、及び遠位ヘッド７０９３０は全て、例えば、回転ノブによって第１のロール軸 RA_1 を中心に回転可能である。更に、遠位ヘッド７０９３０は、ピストル型グリップハンドル内の専用モータによって第２のロール軸 RA_2 を中心に回転される。なお更に、関節運動軸 AA を中心とした細長いシャフト７０９１０に対する遠位ヘッド７０９３０の関節運動は、ピストル型グリップハンドル内に収容されたモータと動作可能に係合される関節運動駆動体によって誘導される。図６４に示される構成に取り付けられたハンドルの種類に応じて、第１のロール軸 RA_1 を中心とした細長いシャフト７０９１０の回転は、ハンドル全体を手動で回転させること、細長いシャフトと係合された回転ノブを回転させること、及び／又はハンドル内部の専用モータによって達成され得ることが理解されよう。更に、第２のロール軸 RA_2 を中心とした遠位ヘッド７０９３０の回転は、細長いシャフト７０９１０内に係合された回転ノブの回転、又はハンドル内部の専用モータによって達成され得る。

10

20

【００８９】

クリップアブライヤージョーアセンブリ７０９５０、又はジョーアセンブリ７０９５０の半分、及びクリップのクリップ脚部７０９５４は、図６５に示されている。図６５に示されるように、クリップアブライヤージョーアセンブリ７０９５０は、ベース部７０９５２と、ベース部７０９５２から延在する第１の脚部７０９５２ａと、ベース部７０９５２から延在する第２の脚部７０９５２ｂと、を含む第１のジョー７０９５０ａを備える。第１の脚部７０９５２ａ及び第２の脚部７０９５２ｂは互いに対向し、それらの間に受容領域７０９５３を画定する。クリップ脚部７０９５４は、受容領域７０９５３内に受容されるが、注目すべきことに、クリップ脚部７０９５４の断面の一部は、受容領域７０９５３内に配置されない。したがって、クリップ脚部７０９５４の断面の部分のみが第１のジョー７０９５０ａによって支持される。クリップ脚部７０９５４の断面の全て又は少なくとも実質的に全てが受容領域７０９５３内に位置付けられ、第１のジョー７０９５０ａによって支持されるように、受容領域７０９５３がクリップのクリップ脚部７０９５４と実質的に同じ深さ及び幅である、他の構成が存在する。

30

【００９０】

クリップアブライヤージョーアセンブリ７０９６０は、図６６Ａに示される。クリップアブライヤージョーアセンブリ７０９６０は、ベース部７０９６２と、第１の脚部７０９６２ａと、第２の脚部７０９６２ｂと、含む第１のジョー７０９６０ａと、クリップの第１のクリップ脚部７０９６４を受容する受容領域７０９６３と、を含む。第１のジョー７０９６０ａの第１の脚部７０９６２ａは、第１のクリップ脚部７０９６４が受容領域７０９６３内に設置されたときに、ベース部分７０９６２から第１のクリップ脚部７０９６４を越えて延在する。第１のジョー７０９６０ａの第２の脚部７０９６２ｂは、ベース部分７０９６２から延在し、第１のクリップ脚部７０９６４の端部の前に終端し、第１のクリップ脚部７０９６４の一部のみが第１のジョー７０９６０ａの第２の脚部７０９６２ｂによって支持されるようになっている。

40

【００９１】

クリップアブライヤージョーアセンブリ７０９６０は、第１のジョー７０９６０ａと相対して、つまり反対側に位置付けられた第２のジョー７０９６０ｂを更に備える。第２のジョー７０９６０ｂは、ベース部７０９６２'と、第１の脚部７０９６２ａ'と、第２の脚部７０９６２ｂ'と、クリップの第２のクリップ脚部７０９６４'を受容する受容領域７０

50

９６３'と、を含む。第２のジョー７０９６０ｂは、第１のジョー７０９６０ａの第１の脚部７０９６２ａが第２のジョー７０９６０ｂの第１の脚部７０９６２ａ'と整列し、第１のジョー７０９６０ａの第２の脚部７０９６２ｂが第２のジョー７０９６０ｂの第２の脚部７０９６２ｂ'と整列するように、第１のジョー７０９６０ａと対向する。第２のジョー７０９６０ｂの第２の脚部７０９６２ｂ'は、第２のクリップ脚部７０９６４'が受容領域７０９６３'内に設置されたときに、ベース部７０９６２'からクリップの第２のクリップ脚部７０９６４'を越えて延在する。更に、第２のジョー７０９６０ｂの第１の脚部７０９６２ａ'は、ベース部分７０９６２'から延在し、第２のクリップ脚部７０９６４'の端部の前に終端し、第２のクリップ脚部７０９６４'の一部のみが第２のジョー７０９６０ｂの第１の脚部７０９６２ａ'によって支持されるようになっている。

10

【００９２】

図６６Ｂに示されるように、クリップアプライヤージョーアセンブリ７０９６０の第１のジョー７０９６２ａ及び第２のジョー７０９６２ｂが閉鎖構成にあるとき、第１のジョー７０９６０ａの第１の脚部７０９６２ａは、クリップの第１のクリップ脚部７０９６４全体と、更にまた、クリップの第２のクリップ脚部７０９６４'の一部を支持する。更に、第２のジョー７０９６０ｂの第２の脚部７０９６２ｂ'は、クリップの第２のクリップ脚部７０９６４'全体と、更にまた、クリップの第１のクリップ脚部７０９６４の一部を支持する。第１のジョー７０９６０ａの第１の脚部７０９６２ａ及び第２のジョー７０９６０ｂの第２の脚部７０９６２ｂ'は互いに対向しているため、第１のクリップ脚部７０９６４及び第２のクリップ脚部７０９６４'の断面は、脚部長さの少なくとも一部に沿って、第１のジョー７０９６０ａ及び第２のジョー７０９６０ｂの両方によって支持される。そのような構成は、圧着の際にクリップがねじれることを阻止し、又は少なくとも抑制する。

20

【００９３】

図６７を参照すると、クリップ脚部７０９５４は、クリップアプライヤージョーアセンブリ７０９５０の第１のクリップジョー７０９５０ａ内に設置されるが、クリップアプライヤージョーアセンブリ７０９５０内で長手方向に摺動することは阻止されない。例えば、クリップアプライヤージョーアセンブリ７０９６０などの少なくとも１つの実施形態によれば、第１のジョー７０９６０ａ及び／又は第２のジョー７０９６０ｂは、遠位停止部７０９６６などのクリップ排出阻止機構を備える。遠位停止部７０９６６は、クリップ７０９６４が、クリップアプライヤージョーアセンブリ７０９６０の第１のジョー７０９５０ａ及び／又は第２のジョー７０９５０ｂの遠位端から滑り出ることを阻止する。クリップの位置を制御し、かつ／又はクリップアプライヤーからクリップの意図しない落下及び／若しくは排出を阻止するように構成されている、他のクリップアプライヤージョーの形状及び誘導機構が、以下でより詳細に論じられる。

30

【００９４】

上述のように、クリップアプライヤーのジョー、又は「クリップジョー」は、クリップを変形させるために使用される。理解されるように、クリップジョー自体は応力及び歪みを受け、場合によっては可塑的に変形され得る。使用中の可塑的変形に抵抗するように設計されたクリップジョーは、例えばラップクリップアプライヤー内での剛性を改善するために、クリップジョー長さに沿って厚さ、幅、及び／又はクリップ経路深さが変化するクリップジョーを含んでもよい。更に、クリップアプライヤージョーのうち１つの近位部分は、突出バー（すなわち、舌部）を備えることができ、他のクリップアプライヤージョーの近位部分は、クリップアプライヤージョーが閉じられたときに突出バーが凹部内に設置されるように、凹部（すなわち、溝部）を備えることができる。そのような構成は、クリップの圧着中に、互いに対するクリップアプライヤージョーの垂直方向の歪曲及び／又はねじれに対して、優れたジョー弾性を提供する。改善されたクリップ保持構造が、以下で更に詳細に論じられる。

40

【００９５】

少なくとも１つの実施形態において、クリップアプライヤージョーは、クリップ保持チャネル又は凹部を備え、以下のフィーダ部材を介するクリップアプライヤージョー内への

50

クリップの前進を可能にできる。フィーダ部材は、クリップアプライヤージョーが作動する（すなわち、開放位置から閉鎖位置へと移動する）ときに後退し、クリップアプライヤージョーが作動するまでクリップを遠位位置に保持するためにクリップアプライヤージョーの遠位端内に延出する、可撓性駆動プレートを備える。更に、フィーダ部材は、フィーダ部材が後退して次のクリップを回収及び前進するまで、任意の更なるクリップがクリップアプライヤージョー内に偶発的に前進することを阻止する。遠位保持機構を含むクリップアプライヤージョーは、以下でより詳細に論じられる。

【0096】

少なくとも1つの実施形態において、クリップアプライヤージョーはそれぞれ、クリップアプライヤージョー内の誘導トラフの上に延在する、例えば、レッジなどの遠位保持特徴部を備える。誘導トラフは、発射部材及び／又はフィーダ部材によって定位置に保持する必要なしに、クリップがクリップアプライヤージョー内の遠位位置に留まることを可能にするために、クリップ上の突出部と嵌合する、例えば凹部などの保持機構をその遠位端上に備えてもよい。特定のクリップアプライヤージョーの構造及び製造については、以下でより詳細に説明する。

【0097】

様々な実施形態において、クリップアプライヤージョーは、クリップアプライヤージョーの少なくとも遠位部分が射出成形型内への金属射出成形（MIM）である2部式法を使用して製造される。特定の例では、射出成形型は、分割軸に沿って互いに向かって、かつ互いから離れる方向に平行移動可能な2つの側部を含み、2つの金型半体の間の境界面は、多くの場合、平面状、又は少なくとも実質的に平面状であり、しばしば「分割面」と呼ばれる。少なくとも1つのこのような例において、分割面は、射出成形型内に形成されるクリップアプライヤージョーのクリップトラフの軸に垂直である。そのような構成は、クリップアプライヤージョーの裏側に設計される、例えば、レールなどの補剛機構、クリップトラフ内の摩擦若しくは保持機構、及び／又は、例えば上述の遠位保持機構を可能にする。MIMプロセスを使用することは、多くの場合、射出成形型から取り外された後に、クリップアプライヤージョーを、例えば、機械加工、研削、及び／又は研磨する必要がある。次いで、クリップアプライヤージョーは、エンドエフェクタの接続特徴部に枢動可能にピンで固定され、及び／又は、枢動可能に溶接される。MIMを使用してジョーの特定の部分を製造することにより、クリップアプライヤージョー全体の製造にMIMを使用することとは対照的に、安価な製造方法を接続特徴部に利用できるため、ジョーの製造コストを低減できる。更に、クリップアプライヤージョーは、MIMを使用して別々に製造され、次いで、ばね系相互接続クリップに溶接され得る。更に、後に一緒に組み立てられる別々に製造されたクリップアプライヤージョーにより、クリップアプライヤージョーが、クリップアプライヤージョーの横方向内側対向部分に組み込まれる金属クリップ誘導トラックを有することが可能になる。MIMを使用して別々に製造されたクリップアプライヤージョーは、クリップアプライヤージョーの遠位端からのクリップの意図しない排出を阻止する、例えば、レッジなどの遠位クリップ保持機構を更に備えてもよい。このような遠位クリップ保持機構は、これらのMIMプロセスにより、クリップアプライヤージョーの主面の上方に延在することができる。

【0098】

上述のように、かつ以下により詳細に記載されるように、特定のクリップアプライヤーは、トロカール内に画定された孔を通して患者に挿入されるように構成されている。そのため、多くのクリップアプライヤーのクリップジョーは、それらが開放構成にあるとき、トロカール孔よりも広い。以下では、トロカール孔を通したクリップアプライヤーの挿入を容易にするための、クリップアプライヤー内に組み込みできる様々なシステムが記載される。

【0099】

図69を参照すると、グラフ71000は、例えばクリップアプライヤー70100などのクリップアプライヤーのカム部材及びフィーダ／発射部材の移動を示す。カム部材は

10

20

30

40

50

カム部材 70180 と同様であり、フィーダシューは、例えば、図 35A ~ 図 38 に示される発射部材 70165 と類似している。トロカール挿入構成でクリップアプライヤー 70100 を構成するために、カム部材を完全前進位置まで移動してクリップアプライヤーのジョーを閉じ、フィーダシューを完全後退位置まで移動する。様々な例において、クリップアプライヤーは、ボタンを含む制御システムを含み、ボタンを押下すると、クリップアプライヤーがトロカール挿入構成になる。少なくとも 1 つの例において、制御システムは、上述のように駆動システムを構成するようにクリップアプライヤーの 1 つ以上の電動モータを動作させる。そのような時点で、クリップアプライヤーは、トロカールを通して患者に挿入する準備が整う。一旦患者に挿入されると、ボタンを再び押すことができ、それに応答して、制御システムは、カム部材を完全後退位置に後退させ、クリップアプライヤーのジョーを開く。このボタンを繰り返し押し、必要に応じてクリップアプライヤーの構成をトグル切り替えできる。このような配置はまた、トロカールを介して患者からクリップアプライヤーを取り外すのにも有用である。ボタンを介したジョーの開閉が、クリップを前進させる、クリップを形成する、及び / 又はクリップマガジンからクリップを排出するなど、クリップアプライヤーの他の機能に影響を与えないことが理解されるべきである。

10

【0100】

クリップアプライヤーがトロカールを通して挿入され、ボタンの 2 回目の作動が行われると（すなわち、ジョーが開いている）、上記に加えて、発射ボタンを押して、その結果フィーダシューを完全前進位置に前進できる。クリップは、例えば、クリップアプライヤー 70100（図 35A ~ 図 38）に関連して上述したようにフィーダシューを用いて前進される。次に、フィーダシューを完全後退位置に後退でき、カム部材を完全前進位置まで前進させて、こちらも上述のように、患者の組織の周囲にクリップを形成することができる。次いで、カム部材を完全後退位置に後退させて、クリップ及び組織を解放できる。全てのクリップが適用されると、又は少なくとも十分な数のクリップが適用されると、ボタンを再び作動させてジョーを閉じ、トロカールを通してクリップアプライヤーを取り出すことを可能にできる。このような構成により、クリップアプライヤーのユーザは、緩いクリップを患者内に放出することなくジョーを閉じることが可能になる。

20

【0101】

上記に加えて、クリップアプライヤーがモータ及びモータコントローラを備える実施形態が想定される。モータコントローラは、プロセッサ及びメモリを介してモータを制御するように構成され得る。モータコントローラは、ジョーを開閉するように、並びにクリップをジョー内に前進させるように、モータ制御アルゴリズムを実装することができる。例えば、ジョーがトロカールを通して挿入された後に、上述のように、ジョーが圧着及び / 又は形成位置へクリップを前進させることを可能にするために、モータ制御アルゴリズムを実施することができる。クリップアプライヤーが患者に導入された後まで、ジョーにクリップを供給しないことにより、ジョーは、上述のようにトロカールを通して挿入されるときに、非常にコンパクトな配置に移動され得る。

30

【0102】

ここで図 70 を参照すると、グラフ 71100 は、例えばクリップアプライヤー 70600 などの回転クリップマガジン（すなわち、バレルマガジン）を備えるクリップアプライヤーのカム部材及びフィーダシューの移動を示す。図 70 に示されるクリップアプライヤーの動作は、多くの点でクリップアプライヤー 70600 の動作と類似している。例えば、カム部材は、クロージャ管 70620 と類似しており、フィーダシューはフィーダ部材 70630 と類似しており、バレルマガジンは、例えば、図 52 ~ 図 60 に示される回転可能なクリップマガジン 70650 と類似している。クリップアプライヤーは、閉じられたジョーと、ジョー内に位置付けられたクリップと、バレルマガジンから展開するためにフィーダシューと位置合わせされた別のクリップと共に、トロカールを介して患者に配置される。フィーダシューがホーム位置（すなわち、ゼロ変位）にある状態で、カム部材をホーム位置から完全前進位置まで前進させ、既にジョー内に配置されたクリップを圧着

40

50

することができる。少なくとも1つの例において、ホーム位置と完全前進位置との間の距離は、例えば、0.3インチである。次いで、カム部材は、完全前進位置のすぐ近位の部分前進位置に後退され、ジョーによってクリップに加えられる力を低減する。カム部材は、再び完全前進位置に前進して、クリップを再び圧着する。力を印加し、その力を低減し、その後、同じ又は異なる力を適用することによって、完全な可塑的変形が生じてクリップを患者組織上に適切に圧着できるように、クリップ内の弾性を低減することができる。部分前進位置は、クリップアプライヤーと共に利用されるクリップのタイプに依存する。例えば、部分前進位置は、好ましくは、クリップ開口部が0.210インチのクリップのホーム位置から0.2インチ遠位であり、クリップ開口部が0.180インチのクリップのホーム位置から0.23インチ遠位である。好適な閾値は、クリップアプライヤーと共に利用されるバレルマガジン内のクリップの種類に応じて、ユーザによって設定することができる。部分後退位置及び完全前進位置に対して、異なるクリップサイズ及び位置構成を有する他の実施形態が想定される。

【0103】

いずれにしても、クリップが適切に圧着された後、次いで、フィーダシューが、例えばホーム位置から0.08インチ遠位であるときに、フィーダシューがバレルマガジンからクリップを出してクリップアプライヤーのジョーに向かって遠位に、予形成位置に前進させるにつれて、カムメンバーはホーム位置に向かって近位に後退する。クリップが予形成位置にあるとき、ジョーは、ホーム位置をわずかに越えてカム部材を後退させることによって部分的に開くことができ、すなわち、上述したように、カム部材がホーム位置に近位に後退したときに、カム部材はクリップアプライヤーのジョーと相互作用してジョーを開く。このような構成により、上述のように、ジョー（すなわち、突出部70608）のそれぞれにある予形成特徴部によるクリップの拡張が可能になる。次に、フィーダシューは、クリップを、例えば、ホーム位置から0.3インチ遠位にある圧着位置に更に前進させる。フィーダシューがバレルマガジンを越えて前進すると（すなわち、予形成位置まで）、バレルマガジンは循環（すなわち、回転）し、別のクリップをジョー内に前進させるために位置付けることができる。バレルマガジンは、カム部材を、例えばホーム位置から0.05インチ近位にある完全後退位置に後退させることによって循環される。循環クリップは、クリップがバレルマガジンから完全に排出されることを阻止するフィーダシューに対して付勢される。フィーダシューがホーム位置まで後退すると、循環したクリップを表示できる（すなわち、フィーダシューが後退し、そのような移動を阻止しなくなるため、このとき、バレルマガジン内の付勢部材は、循環したクリップをフィーダシューと位置合わせして位置付けることができる）。この時点で、予形成されたクリップがジョー内に位置付けられ、別のクリップは、クリップアプライヤーが最初に患者に挿入されたときと同様に、バレルマガジンから出てクリップアプライヤージョー内に展開するために、フィーダシューと位置合わせされる。上述した同じ動作は、バレルマガジン内のクリップの全てが使用されるまで実行することができる。

【0104】

例えば、本明細書に記載されるクリップアプライヤーのいずれかなどのクリップアプライヤーの発射部材のグラフ71200が、図71に示されている。グラフ71200は、クリップアプライヤー内のクリップを前進させるのに必要な力（すなわち、発射部材を介した）と変位との間の関係を示す。図71を更に参照すると、同じクリップアプライヤーのグラフ71300が図示されており、これは、クリップアプライヤーの発射部材を駆動するモータに印加される電圧と時間との間の関係を示す。クリップアプライヤーのモータコントローラは、モータによって引き込まれている電流、及び/又は、モータによって発射部材に印加されている力を監視し、クリップ供給の詰まり、又はクリップアプライヤー内の不規則な力を検出し、次いで、グラフ71300に見られるように、電動モータに印加される電圧変化を実施することによって、発射部材の更なる前進を阻止することができる。換言すれば、クリップ供給工程中に、監視された力が閾値を超える場合、及び/又は、監視されたモータ電流が閾値を超える場合、モータコントローラは、1)一定期間、モ

10

20

30

40

50

ータに印加される電圧電位の大きさを低減でき、２）発射システム内の力を更に評価、及び／又は、モータによって引き込まれる電流を更に評価できる。力及び／又はモータ電流が増加し続け、モータへの電圧の印加が継続される場合、モータ制御システムは、モータを停止させ、及び／又は、モータシャフトの方向を逆転させて、短いストローク距離を通して発射部材を後退させて、詰まったクリップを除くことができる。詰まったクリップが除かれると、クリップアプライヤーは、通常動作に戻ることができ、クリップアプライヤーの通常の動作シーケンスに従って前進する、次のクリップを準備することができる。

【０１０５】

エンドエフェクタのジョー動作の通常のシーケンスを中断することによって、詰まったクリップの除去が達成される、他の実施形態が想定される。より具体的には、クリップ詰まりが検出されると、クリップアプライヤーの制御システム（すなわち、モータコントローラ、プロセッサ、及びメモリ）は、臨床医に詰まり除去作動の開始を要求できる。詰まり除去作動により、クリップの再前進を改めて試みる前に、クリップアプライヤーのジョーが通常よりも更に開かれる。クリップを再前進させる試みの間、許容可能な負荷閾値、すなわち、電流閾値及び／又は力閾値は、確実にクリップをジョーから排出するために先に論じた通常閾値を上回って上昇し得る。詰まったクリップが除かれると、クリップアプライヤーは、通常動作に戻ることができ、クリップアプライヤーの通常の動作シーケンスに従って前進する、次のクリップを準備することができる。

【０１０６】

上述のように、特定のクリップアプライヤーには、第１のサイズ及び／又は第２のサイズを有するクリップが装填され得る。クリップの相対サイズは、例えば、クリップの脚部間幅などの任意の好適な寸法を使用して測定することができる。第１の幅を有する第１のクリップは、第２の幅を有する第２のクリップよりも幅広であり得る。様々な例において、クリップアプライヤーは、第１のクリップのみ、第２のクリップのみ、又は第１及び第２のクリップの両方を同時に装填することができる。いずれにしても、異なるサイズを有するクリップは、クリップジョーの所与のクロージャストロークに対して異なって変形し得る。したがって、例えば、クリップジョーの第１のクロージャストロークは、第１のクリップに対してより好ましく、クリップジョーの第２のクロージャストロークが、第２のクリップに対してより好ましい場合がある。本明細書に開示されるクリップアプライヤーの多くは、クリップジョーに２つ以上のクロージャストロークを選択的に適用することが可能であるが、正しいクロージャストロークをクリップに適用するために、クリップアプライヤーは、どのサイズのクリップがクリップジョー内に位置付けられるかを評価できる必要がある。特定の例において、このような情報は、臨床医によってクリップアプライヤーの制御システムに手動で入力され得る。そのような構成は、クリップアプライヤー内のクリップが全て同じサイズを有する場合に便利である。様々な例において、クリップアプライヤーに取り付けられたクリップカートリッジは、例えば、制御システム及び／又は制御システムと通信するセンサ回路によって評価され得る、例えば、マイクロチップなどのマーカーを含む。このような構成は、クリップカートリッジ内のクリップが全て同じサイズを有する場合に便利である。

【０１０７】

様々な例において、上記に加えて、クリップアプライヤーは、クリップアプライヤーのクリップジョー間に位置付けられたクリップを評価して、クリップのサイズを評価するように構成され得る。クリップがクリップジョーの間に装填されると、制御システムは、ジョークロージャ駆動装置を部分的に動作させ、ジョークロージャ駆動装置内の力及び／又はジョークロージャ駆動装置の電動モータによって引き込まれる電流を観察することができる。制御システムは、測定されたデータを、例えば、メモリデバイス内に保存されたデータと比較し、クリップジョー間のクリップが第１のクリップ若しくは第２のクリップ、又は任意の他のクリップであるかどうかを評価するように構成されている。例えば、測定された力及び／又はモータ電流が第１のプロファイルに従う場合、制御システムは、クリップが第１のクリップであると判定し、次いで、第１のクロージャストロークを適用する

10

20

30

40

50

。同様に、測定された力及び／又はモータ電流が第2のクリップの第2のプロファイルに従う場合、制御システムは第2のクロージャストロークを適用する。そのため、制御システムは、ジョークロージャ駆動装置を使用して、短い評価クロージャストロークを適用してクリップサイズを評価し、次いで、完全なクロージャストロークを適切に完了させることができる。少なくとも1つの例において、制御システムは、短い評価クロージャストロークを実行した後にジョークロージャ駆動装置をリセットし、次いで、完全なクロージャストロークを適切に完了させることができる。様々な例において、短い評価クロージャストロークがクリップを可塑的に変形させないか、又は少なくとも実質的に可塑的に変形しないことが想定される。

【0108】

図72を参照すると、時間に対するクリップアプライヤーの一对のジョーに印加された力のグラフ71400が示されている。クリップアプライヤーの制御システムは、圧着駆動装置内の力、及び／又は、モータによって引き込まれた電流を監視し、クリップアプライヤーのジョー内に位置付けられたクリップの圧着に必要な力の量を決定することができる。このフィードバック力は、まず、ジョーのクロージャストロークの第1の部分のジョー内にあるクリップのサイズ及び／又はタイプに依存する。クリップのサイズ／タイプが決定されると、クリップアプライヤーのジョーに加えられる力は、ジョークロージャストロークの残りの部分に対して調節され、適切な量の力でクリップを圧着することができる。そのような配置は、2つ以上のサイズのクリップがクリップアプライヤーに装填されたときに便利である。適応制御プログラムの変更が、クリップアプライヤーへの挿入時に、クリップアプライヤーに対して自身を識別するカートリッジによって開始される、他の実施形態が想定される。これにより、クリップアプライヤーが、クリップアプライヤーに装填されたクリップのサイズ／タイプに対する代替制御プログラム及び閾値（すなわち、ジョーに印加される力）に更新することを可能にする。更に、カートリッジの識別の代替は、クリップアプライヤーの第1のジョブを達成するのに必要な負荷の検出であり得、これは、上述のような、カートリッジからのクリップの前進、又はジョー内でクリップを事前形成することであり得る。クリップアプライヤーの第1のジョブは、動作を完了するために必要とされる顕著に大きい負荷閾値を有する場合があります、閾値を超えるか否かは、その後、後続のクリップアプライヤーの動作及び各動作の閾値制限を決定する。

【0109】

本明細書で論じられるクリップアプライヤーの多くは、クリップアプライヤーのクリップジョーが圧力をかけられ、クリップをその適切なサイズに押しつぶされるという文脈において論じられている。クリップが弾性的又は弾力的に伸張され、次いで、標的組織が伸張されたクリップ内に位置付けられた後に解放される、他の実施形態が想定される。このような構成は、例えば、血管をクランプ又はクリップ留めするときに特に有用であり得る。そのような例において、クリップを開放してその未伸張位置に弾性的に戻らせ、又は少なくともその位置に向かわせ、非外傷的、又はほぼ非外傷的な方法で血管をクランプすることができる。本明細書に開示されるクリップアプライヤーの全ては、そのような伸張-解放クリップを適用するように適合され得る。更に、上記に加えて、本明細書に開示されるクリップアプライヤーは、圧潰クリップ及び伸縮クリップの両方を適用するように構成され得る。上記と同様に、クリップアプライヤーは、クリップを患者組織に適切に適用するために、内部に収容されるクリップのタイプを識別することができる必要がある。クリップカートリッジ内の識別チップは、例えば、そのような目的のために使用することができる。

【0110】

図75は、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤーシステム71500を示す。クリップアプライヤーシステム71500は、上述のクリップアプライヤー70600を含む。クリップアプライヤーシステム71500は、回転可能なクリップマガジン70650のクリップ70654のうちの1つと整列された磁石を更に備える。クリップアプライヤーシステム71500は、クリップアプライヤー70600の接地部分70

10

20

30

40

50

6 1 2 内に固定して位置付けられた、例えば、ホール効果センサ 7 1 5 0 2 などのセンサを更に備える。磁石はホール効果センサ 7 1 5 0 2 によって感知することができ、ホール効果センサによって生成された電位に基づいて、クリップアブライヤー 7 1 5 0 0 の制御システムは、磁石の半径方向の位置及び向き、ひいてはクリップマガジン 7 0 6 5 0 の半径方向の位置及び向きを決定することができる。磁石が第 1 の位置 7 1 5 0 4 にあるとき、図 7 6 を参照すると、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、クリップ 7 0 6 5 4 が完全に装填されており、クリップ 7 0 6 5 4 のうちの 1 つが回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 を出てエンドエフェクタ 7 0 6 0 5 内に前進できる。回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 は、次に、上述のように循環（例えば、回転）し、磁石を第 1 の位置 7 1 5 0 4 と第 2 の位置 7 1 5 0 6 との間で移動させることができる。別のクリップ 7 0 6 5 4 を回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 から出して前進させることができ、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 を再び循環させて、磁石を第 3 の位置 7 1 5 0 8 に移動させることができる。別のクリップ 7 0 6 5 4 を回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 から出して前進させることができ、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 を再び循環させて、磁石を第 4 の位置 7 1 5 1 0 に移動させることができる。更に、別のクリップ 7 0 6 5 4 を回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 から出して前進させることができ、回転可能なクリップマガジン 7 0 6 5 0 を再び循環させて、磁石を第 5 の位置 7 1 5 1 2 に移動させることができる。第 5 の位置 7 1 5 1 2 において、回転可能クリップマガジン 7 0 6 5 0 内の最後のクリップ 7 0 6 5 4 は、回転可能クリップマガジン 7 0 6 5 0 から出て前進できる。したがって、クリップアブライヤーシステム 7 1 5 0 0 は、ホール効果センサ 7 1 5 0 2 に対する磁石の位置に応じて、クリップマガジン 7 0 6 5 0 の状態（すなわち、残りのクリップの数）を決定することができる。上記に加えて、図 7 6 は、磁石の位置に応じてホール効果センサ 7 1 5 0 2 によって生成された電位を示す。

【 0 1 1 1 】

クリップアブライヤーシステム 7 1 5 0 0 の少なくとも 1 つの代替実施形態において、クリップマガジン 7 0 6 5 0 は、クリップ 7 0 6 5 4 の全てがクリップマガジン 7 0 6 5 0 から排出されると、クリップマガジン 7 0 6 5 0 から近位に延在する延長部材又はバーを更に備える。延長部材は、ホール効果センサ 7 1 5 0 2 及び / 又はクリップアブライヤー 7 0 6 0 0 内の別の電気センサによって感知される。延長部材がクリップアブライヤーシステム 7 1 5 0 0 によって検出されると、クリップアブライヤー 7 0 6 0 0 の機械システム（すなわち、フィード部材 7 0 6 3 0、発射部材 7 0 6 4 0、及び駆動チューブ 7 0 6 2 0）をロックアウトして、更なる作動を阻止することができる。

【 0 1 1 2 】

図 7 7 は、クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 を示す。クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 は、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b を備える。クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 は、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b が閉鎖位置に向かって移動するときに、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b によって圧着されるクリップ 7 1 6 0 4 を受容するように構成されている。クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 は、クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 内のクリップ 7 1 6 0 4 の位置を判定するように構成されている、抵抗感知回路を備える。抵抗感知回路は、第 1 のリード線 7 1 6 2 0 a、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a、クリップ 7 1 6 0 4、第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b を通る電流を供給する供給電圧源 7 1 6 0 2、及び抵抗器 7 1 6 2 0 b を含み、電流を測定できる戻り 7 1 6 0 6 に戻る。クリップ 7 1 6 0 4 が、クリップアブライヤーを通して、例えばクリップ 7 1 6 0 4 ' によって示される位置まで遠位に移動されるとき、電流が流れる経路がより大きく（すなわち、クリップ 7 1 6 0 4 の経路よりも大きい）、経路内の抵抗がより大きくなり、結果として、戻り 7 1 6 0 6 で測定された電流はより小さくなる。したがって、戻り 7 1 6 0 6 で測定された電流は、クリップアブライヤー 7 1 6 0 0 内のクリップ 7 1 6 0 4 の位置に正比例する。クリップアブライヤーの制御システムは、この感知回路内の電流の大きさを使用して、ジョー 7 1 6 1 0 a 及び 7 1 6 1 0 b 内のクリップ 7 1 6 0 4 ' の位置を評

10

20

30

40

50

価するように構成されている。より大きい電流の大きさは、クリップ 7 1 6 0 4 ' がより近位にあることを示し、より低い電流の大きさは、クリップ 7 1 6 0 4 ' がより遠位にあることを示し、中間の電流の大きさは、クリップ 7 1 6 0 4 ' がジョー 7 1 6 1 0 a 及び 7 1 6 1 0 b の中央に位置付けられていることを示す。

【 0 1 1 3 】

続けて図 7 7 を参照すると、クリップアプライヤー 7 1 6 0 0 は、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b がいつ閉鎖位置にあるのかを判定するように構成された、第 2 の抵抗感知回路を更に備える。より具体的には、供給電圧は、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a に接続された第 1 のリード線 7 1 6 3 0 a を通って流れる電流を供給する。第 1 のリード線 7 1 6 3 0 a は、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a から絶縁され、すなわち、電流が第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 内に流れることができない。第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b が閉鎖位置にあるとき、第 1 のリード線 7 1 6 3 0 a は第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b に接続された第 2 のリード線 7 1 6 3 0 b に接触し、これにより、電流が抵抗器 7 1 6 3 0 c 内に流れ、電流を測定できる戻り 7 1 6 0 6 へと流れることができる。第 2 のリード線 7 1 6 3 0 b はまた、第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b から絶縁されている。したがって、第 1 のジョー 7 1 6 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 b が閉鎖位置にあるとき、制御システムは、戻りを介して、抵抗器 7 1 6 3 0 c を通る第 2 の抵抗によって決定される電流を感知し、これは第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 1 0 a、7 1 6 1 0 b が閉鎖位置にあることを示す。制御システムは、同時に、クリップアプライヤー 7 1 6 0 0 内のクリップ 7 1 6 0 4 の位置を示す抵抗器 7 1 6 2 0 b を介して抵抗を感知してもよい。上述の抵抗検知回路のうちの 1 つのみがクリップアプライヤー 7 1 6 0 0 と共に利用される他の実施形態も想定される。

【 0 1 1 4 】

図 7 8 A 及び図 7 8 B は、クリップジョーの位置及び圧着ストローク中のクリップの形成に関する情報（すなわち、データ）を収集するように構成されている、クリップアプライヤー 7 1 6 5 0 と共に使用するための可変抵抗システムを示す。クリップアプライヤー 7 1 6 5 0 は、多くの点で、例えばクリップアプライヤー 7 1 6 0 0 と類似している。クリップアプライヤー 7 1 6 5 0 は、開放位置（図 7 8 A）、部分閉鎖位置（図 7 8 B）、及び閉鎖位置の間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー 7 1 6 5 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b を備える。クリップアプライヤー 7 1 6 5 0 は、第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b が閉鎖位置に向かって移動するときに、第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b によって圧着されるクリップ 7 1 6 5 4 を受容するように構成されている。第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b 内に位置付けられたクリップ 7 1 6 5 4 の脚部は外向きに延び、第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b と係合して、クリップ 7 1 6 5 4 がそれらの間に適切に設置されることを確実にする（すなわち、クリップ 7 1 6 5 4 と第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b との間にスロット又は遊びがない）。様々な例において、クリップの脚部は、クリップが第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b 愛に供給されるときに内側にわずかに偏向される。クリップアプライヤー 7 1 6 5 0 の可変抵抗システムは、以下で更に詳細に説明される。

【 0 1 1 5 】

可変抵抗システムは、第 1 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 a、7 1 6 5 0 b の互いに対する位置を決定し、クリップ 7 1 6 5 4 の形成を感知するために、電流が流れることができ、クリップアプライヤーの制御システムによって感知され得る 3 つの戻り経路を備える。第 1 の戻り経路 7 1 6 6 0 は、第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b を備える。第 2 の戻り経路 7 1 6 7 0 は、第 1 のジョー 7 1 6 5 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b の互いに対する位置を決定するように構成されている、可変抵抗器を備える。より具体的には、第 1 のジョー 7 1 6 5 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b が開放位置（図 7 8 A）から閉鎖位置に向かって移動すると、可変抵抗器における抵抗が変化する。第 3 の戻り経路 7 1 6 8 0 は、第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b から絶縁された第 2 のジョー 7 1 6 5 0 b の遠位端に別の可変抵

抗器を備える。第1のジョー71650a及び第2のジョー71650bが開放位置(図78A)にあるとき、クリップ71654は、第1の戻り経路71660及び第3の戻り経路71680と接触する。第1のジョー71650a及び第2のジョー71650nが部分閉鎖位置にあるとき(図78B)、クリップ71654は、第1の戻り経路71660とのみ接触する。第1のジョー71650a及び第2のジョー71650bが閉鎖位置にあるとき、クリップ71654は完全に圧着され、再び第1の戻り経路71660及び第3の経路71680と接触する。第1のジョー71650a及び第2のジョー71650bの開放位置、部分閉鎖位置、及び閉鎖位置の間の移動全体にわたって、第2の復帰経路71670は、第2のジョー71650bに対する第1のジョー71650aの位置を決定する。したがって、可変抵抗システムは、3つの経路のそれぞれを通る抵抗を決定することによって、クリップ形成プロセス全体にわたってジョー位置を決定し、クリップ形成を感知することができる。

10

【0116】

図79は、少なくとも1つの実施形態によるクリップアブライヤージョー71700を示す。クリップアブライヤージョー71700は、別のクリップアブライヤージョーに向かって及びそれから離れる方向に移動するように構成され、本明細書に開示される様々な実施形態に関して上述したようにクリップを圧着するように更に構成されている。クリップアブライヤーは、近位歪みゲージ71720及び遠位歪みゲージ71730、及び/又は任意の数の好適な歪みゲージを備える。近位歪みゲージ71720及び遠位歪みゲージ71730は、クリップアブライヤージョー71700の面71710上に位置付けられる。クリップアブライヤージョー71700の任意の好適な面に沿って離間配置された、及び/又は、クリップアブライヤージョー71710自体の中に構築された、3つ以上の歪みゲージを備える別の実施形態が想定される。近位歪みゲージ71720は近位歪みゲージ回路の一部であり、第1の位置のクリップアブライヤージョー71700内の歪みを示す電圧信号を生成し、遠位歪みゲージ71730は遠位歪みゲージ回路の一部であり、第2の位置のクリップアブライヤージョー71700内の歪みを示す電圧信号を生成する。近位及び遠位歪みゲージ回路は、クリップアブライヤーの制御システムと通信し、クリップアブライヤージョー71700と別のクリップアブライヤージョーとの間にクリップが形成されると、異なるレベルの歪みが、第1の位置及び第2の位置において制御システムによって検出される。

20

30

【0117】

図80を参照すると、クリップ形成の様々な段階における近位歪みゲージ71720及び遠位歪みゲージ71730内の歪み(ボルト単位で測定されるが、より好都合にmVで示され得る)のグラフ71800が示されている。クリップアブライヤージョーの間にクリップを最初に配置すると、上述したように、特定のクリップのクリップ脚部は外向きに付勢されてジョーと係合する。そのような例では、遠位歪みゲージ71730と比較して、近位歪みゲージ71720においてより大きい歪みが測定され得る。この段階における歪みゲージ71720、71730内の電圧の差は、図80に示す電圧Aである。クリップアブライヤーのジョーがクリップを形成し始めると、近位歪みゲージ71720の読み取り値は予形成歪み閾値 T_{PF} を超え、一方、遠位歪みゲージ71730の読み取り値は、予形成歪み閾値 T_{PF} を下回ったままである。これは、クリップが近位歪みゲージ71720又はその付近でのみ形成されていることを示すことができる。この段階における歪みゲージ71720、71730の読み取り値間の電圧の差は、 A' と測定される。クリップアブライヤーのジョーがクリップを更に形成すると、遠位歪みゲージ71730の読み取り値は、最終的に、予形成歪み閾値 T_{PF} を超え、近位歪みゲージ71720の読み取り値は最終的に、完全形成歪み閾値 T_{FF} を超える。これは、クリップが近位歪みゲージ71720又はその付近で完全に形成されており、遠位歪みゲージ71730又はその付近で変形し始めたことを示すことができる。近位歪みゲージ71720及び遠位歪みゲージ71730の読み取り値が両方とも、それぞれ完全形成閾値 T_{FF} 及び予形成閾値 T_{PF} を超えて測定されるとき、歪みゲージの読み取り値の差は、図80に示されるように、A

40

50

インチとして測定される。更に、クリップアブライヤーのジョーがクリップを更に形成すると、遠位歪みゲージ 7 1 7 3 0 の読み取り値は最終的に、完全形成歪み閾値 T_{FF} を超え、近位歪みゲージ 7 1 7 2 0 の読み取り値は、完全形成歪み閾値 T_{FF} を上回って増加し続ける。近位歪みゲージ 7 1 7 2 0 及び遠位歪みゲージ 7 1 7 3 0 の読み取り値が両方とも、完全形成閾値 T_{FF} を超えて測定されるとき、歪みゲージの読み取り値の差は、図 8 0 に示されるように、 A''' として測定される。

【0118】

上記に加えて、クリップの状態は、クリップの形成全体にわたって、近位歪みゲージ 7 1 7 2 0 と遠位歪みゲージ 7 1 7 3 0 の読み取り値間の差を測定することによって決定することができる。より具体的には、電圧測定値の差 A は、クリップがまだ変形していないことを示す。電圧測定値の差 A' は、クリップの近位部分のみが変形されたことを示す。電圧測定値の差 A インチは、クリップの近位部分が完全に形成されており、クリップの遠位部分が変形し始めたことを示す。最後に、電圧測定値の差 A''' は、クリップの近位部分及び遠位部分の両方が完全に形成されていることを示す。

【0119】

上述のように、クリップアブライヤーは、トロカールを通して患者に挿入されることが多い。結果として、トロカールを通る通路の直径は、クリップアブライヤー、特に、トロカール孔を通して、かつ/又はその孔内に挿入されるクリップアブライヤーの部分の設計考慮事項の多くに影響する。このことは、他の理由の中でも、患者の切開部の大きさを低減するために、可能な限り細いトロカールを作る動機であることが多い。そのため、細いトロカール及び小さいトロカール孔は、かなりの設計上の制約を与え、使用可能なクリップの幅を制限することが多い。これを念頭に置いて、クリップを小型構成で格納し、次いで、クリップがトロカールの別の側に置かれるとクリップを拡大するように構成されたクリップアブライヤーが本明細書において開示される。そのような配置は、拡大状態では挿入したトロカールの直径を超えるクリップの使用を可能にすることができる。

【0120】

図 8 1 A 及び図 8 1 B は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアブライヤー 7 1 9 0 0 を示す。クリップアブライヤー 7 1 9 0 0 は、閉鎖位置、ホーム位置 (図 8 1 A)、及び開放位置 (図 8 1 B) の間でピボットピン 7 1 9 1 2 を中心にして互いに対して移動可能な第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b を備える。クリップアブライヤー 7 1 9 0 0 は、閉鎖位置、ホーム位置、及び開放位置の間で第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b を移動するように構成されている、カム部材 7 1 9 2 0 を更に備える。より具体的には、第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b は、カム部材 7 1 9 2 0 が第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 上の第 1 のジョーカム 7 1 9 1 4 a と第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b 上の第 2 のジョーカム 7 1 9 1 4 b とを係合することにより、カム部材 7 1 9 2 0 が完全後退位置 (図 8 1 B) に移動すると、カム部材 7 1 9 2 0 によって開放位置に移動する。更に、第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b は、カム部材 7 1 9 2 0 が図 8 1 A に示されるホーム位置へと遠位に移動すると、カム部材 7 1 9 2 0 によってホーム位置に移動する (すなわち、カム部材 7 1 9 2 0 はもはや第 1 のジョーカム 7 1 9 1 4 a 及び第 2 のジョーカム 7 1 9 1 4 b を係合しておらず、第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b がホーム位置をとることを可能にする)。更に、第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b は、カム部材 7 1 9 2 0 が第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b の外側表面とカム係合することにより、カム部材 7 1 9 2 0 が完全前進位置まで遠位に移動すると、カム部材 7 1 9 2 0 によって閉鎖位置に移動する。第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b は、予形成操作中に拡張され、圧着操作中に圧着されるクリップ 7 1 9 0 4 を、内部に受容するように構成されている。図 8 1 A は、第 1 のジョー 7 1 9 1 0 a 及び第 2 のジョー 7 1 9 1 0 b がホーム位置にあるときの格納構成のクリップ 7 1 9 0 4 を示す。クリップ 7 1 9 0 4 は、例えば、格納構成の 5 mm のクリップであってよい。予形成操作中のクリップ 7 1 9 0 4 の拡張、及び圧着操作中のクリップ 7 1 9 0 4 の圧

着は、以下に更に詳細に記載される。

【0121】

第1のジョー71910a及び第2のジョー71910bは、予形成特徴部、つまり上述の突出部70126a及び70126bと同様の突出部71930a及び71930bを含む。突出部71930a及び71930bは、クリップ71904の内側表面と係合し、第1のジョー71910a及び第2のジョー71910bが開放位置に移動すると、クリップ71904を格納構成(図81A)から発射構成(図81B)に拡張する。例えば、クリップ71904は、クリップ71904が約5mm幅を有する格納構成から、クリップ71904が約10mm幅を有する発射構成まで拡張される。そのため、クリップは、任意の好適な格納幅及び任意の好適な拡張幅を有することができる。クリップ71904が発射構成に拡張された後、発射部材はクリップを、突出部71930a、71930bを越えて第1のジョー71910a及び第2のジョー71910b内の圧着位置に前進させる。突出部71930a及び71930bは、発射部材によって前進するときに、クリップ71904が突出部71930a及び71930bの上を摺動することを可能にする角度付き部分を含む。クリップが圧着位置にあると、カム部材71920は、圧着ストローク中に完全前進位置まで遠位に前進し、第1のジョー71910a及び第2のジョー71910bを閉鎖位置に移動させ、それにより、圧着チャンバ内でクリップ71904を圧着する。

10

【0122】

上記に加えて、クリップアブライヤー71900は、第1のジョー71910a及び第2のジョー71910bのうちの1つに含まれる磁石71950を検出するセンサレイ71940を更に備える。センサレイ71940は、クリップアブライヤー71900の操作中に、第1のジョー71910a及び第2のジョー71910bの互いに対する位置を決定するために、センサレイ71940に対する磁石71950の位置を検出する。

20

【0123】

本明細書で論じられるように、クリップアブライヤーには、様々な様式でクリップが装填される。例えば、クリップは、クリップカートリッジによってクリップアブライヤー内に装填され得る。このようなクリップカートリッジは、例えば、長手方向軸に沿って積み重ねられたクリップを含むことができる。このようなクリップカートリッジはまた、クリップアブライヤーの長手方向軸に対して横断方向である軸に沿って積み重ねられたクリップを含むことができる。特定のカートリッジは、上述のように、円周方向の構成で格納される。つまり、いくつかのクリップアブライヤーは、一度に1つのクリップのみを保持するように構成されてもよい。本明細書で提供される教示は、そのようなクリップアブライヤーに適合可能である。少なくとも1つの例において、例えば、1クリップ用クリップアブライヤーは、内部に格納された複数のクリップを含むドッキングステーションと共に使用することができる。そのような例において、臨床医は、クリップアブライヤーの各使用後に、クリップを1クリップ用クリップアブライヤーに再供給するためにドッキングステーションを使用することができる。特定の例では、クリップアブライヤーを再装填できるように、ドッキングステーションを患者内に位置付け、患者からクリップアブライヤーを取り出す必要性をなくすることができる。少なくとも1つの例において、後述するように、ドッキングステーションは、例えば、患者に挿入されたトロカールに取り付けることができる。上述のように、患者内に配置するドッキングステーションの考えはまた、マルチクリップ用クリップアブライヤーと共に使用することができる。そのような例において、ドッキングステーションからの1つ以上のクリップは、患者からクリップアブライヤーを取り出す必要なく、マルチクリップ用クリップアブライヤーに装填することができる。

30

40

【0124】

図82及び図83を参照すると、クリップアブライヤーシステム72000が示されている。クリップアブライヤーシステムは、トロカール72010と、クリップマガジン72050と、クリップアブライヤー72020と、を備える。クリップアブライヤー72020は、ハウジングから延在する細長いシャフト72011と、細長いシャフト720

50

11 から延在する関節継手 72022 と、関節継手 72022 から延在するエンドエフェクタ 72024 と、を備える。エンドエフェクタ 72024 は、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー 72024a 及び第 2 のジョー 72024b を備える。エンドエフェクタ 72024 は、細長いシャフト 72011 に対して関節運動継手 72022 の周囲で関節運動可能である。クリップマガジン 72050 は、クリップマガジン 72050 を貫通する開口部 72051 (図 82 参照) を備える。トロカール 72010 を通してクリップアプライヤー 72020 を挿入する前に、クリップマガジン 72050 は、患者内に配置され、トロカール 72010 の遠位端に取り付けられる。開口部 72051 は、図 83 に示すように、クリップマガジン 72050 をトロカール 72010 の遠位端に受容し、取り付けることを可能にする。クリップマガジン 72050 は、例えば、トロカール 72010 の遠位端に螺合可能に取り付けられ得る。次いで、クリップアプライヤー 72020 のエンドエフェクタ 72024 がクリップマガジン 72050 の遠位に位置付けられるまで、クリップアプライヤー 72020 を、トロカール 72010 及びクリップマガジン 72050 の開口部 72051 を通して挿入する。クリップアプライヤー 72020 がクリップマガジン 72050 に向かって後退すると、クリップアプライヤー 72020 がクリップマガジン 72050 と係合し、以下により詳細に記載されるように、クリップマガジン 72050 からクリップアプライヤー 72020 のエンドエフェクタ内にクリップを排出する。

10

【0125】

図 85A 及び図 85B を参照すると、クリップマガジン 72050 は、板ばね 72052 と、クリップマガジン 72050 内に取り外し可能に格納された複数のクリップ 72054 と、ばね 72059 と、スレッド 72058 と、装填アーム 72056 と、を更に備える。板ばね 72052 は、クリップ 72054 がクリップマガジン 72050 から偶発的に落下することを阻止する。ばね 72059 は、スレッド 72058 を遠位に付勢して、クリップ 72054 を装填アーム 72056 に向かって付勢する。装填アーム 72056 は、クリップアプライヤー 72020 によって作動されるまでクリップ 72054 を定位置に把持し、保持する。この目的のために、装填アーム 72056 は、クリップアプライヤー 72020 がクリップマガジン 72050 に向かって (すなわち、近位に) 後退する際に、クリップアプライヤー 72020 のジョーウイング 72026 と係合する。ジョーウイング 72026 が装填アーム 72056 によって係合されると、ジョーウイング 72026 は近位に移動し、装填アーム 72056 はエンドエフェクタ 72024 に向かって回転して、クリップ 72054 をクリップマガジン 72050 からクリップアプライヤー 72020 のエンドエフェクタ 72024 に装填する。図 84A ~ 図 84C は、クリップアプライヤー 72020 がクリップマガジン 72050 に向かって後退するときの、ジョーウイング 72024 及び装填アーム 72056 の移動を示す。クリップ 72054 がエンドエフェクタ 72024 内に装填された後、クリップアプライヤー 72024 を患者内の所望の位置まで遠位に移動し、患者組織の周囲でクリップ 72054 を圧着することができる。クリップ 72054 を圧着し、解放した後、クリップアプライヤー 72020 は、クリップマガジン 72050 に向かって (すなわち、近位に) 後退し、ジョーウイング 72026 をクリップマガジン 72050 の装填アーム 72056 と係合して、クリップアプライヤー 72020 内に別のクリップを装填することができる。このプロセスは、クリップ 72054 の全てがクリップマガジン 72050 から使い果たされるまで、及び / 又は好適な数のクリップが適用されるまで繰り返すことができる。

20

30

40

【0126】

ここで図 86A 及び図 86B を参照すると、ジョーウイング 72026 と、クリップアプライヤー 72020 の第 1 及び第 2 のジョー 72024a 及び 72024b との間の関係が示されている。ジョーウイング 72026 は、第 1 のジョー 72024a 及び第 2 のジョー 72024b が閉鎖位置にあるとき (図 86B)、ジョーウイング 72026 が後退するように、第 1 及び第 2 のジョー 72024a 及び 72024b と動作可能に係合される。この目的のために、クリップアプライヤー 72020 は、ジョーウイング 7202

50

6 がクリップマガジン 7 2 0 5 0 の装填アーム 7 2 0 5 6 と係合することなく、クリップマガジン 7 2 0 5 0 を通して挿入され得る。クリップアプライヤー 7 2 0 2 0 がクリップマガジン 7 2 0 5 0 に係合して、クリップアプライヤー 7 2 0 2 0 がクリップマガジン 7 2 0 5 0 の後方の近位位置からクリップマガジン 7 2 0 5 0 を越えて遠位位置に移動するときに、クリップ 7 2 0 5 4 をエンドエフェクタ 7 2 0 2 4 内に装填する他の実施形態が想定される。

【0127】

クリップアプライヤー 7 3 0 0 0 は、図 8 7 A ~ 図 8 7 D に示されている。クリップアプライヤー 7 3 0 0 0 は、ハウジングから延在する細長いシャフト 7 3 0 1 0 と、細長いシャフト 7 3 0 1 0 から延在する関節継手 7 3 0 2 0 と、関節継手 7 3 0 2 0 から延在するマガジンハウジング 7 3 0 3 0 と、マガジンハウジング 7 3 0 3 0 から延在するエンドエフェクタ 7 3 0 4 0 と、を備える。エンドエフェクタ 7 3 0 4 0 は、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー 7 3 0 4 0 a 及び第 2 のジョー 7 3 0 4 0 b を備える。マガジンハウジング 7 3 0 3 0 は、底部ハウジング 7 3 0 3 0 b 及び上部ハウジング 7 3 0 3 0 a を備える。上部ハウジング 7 3 0 3 0 a は、関節継手 7 3 0 2 0 に取り付けられたピボットピン 7 3 0 3 2 を中心として、開放位置（図 8 7 A）と閉鎖位置（図 8 7 C）との間で底部ハウジング 7 3 0 3 0 b に対して移動可能である。マガジンハウジング 7 3 0 3 0 は、内部に格納された複数のクリップ 7 3 0 5 4 を含むクリップマガジン 7 3 0 5 0 を受容することができる。クリップ 7 3 0 5 4 はクリップマガジン 7 3 0 3 0 内に装填され、付勢部材又は板ばね 7 3 0 5 6 によって定位置にロックされる。板ばね 7 3 0 5 6 は、以下でより詳細に説明するように、クリップマガジン 7 3 0 5 0 がマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に設置されるまで、クリップ 7 3 0 5 4 がクリップマガジン 7 3 0 5 0 から排出されるのを阻止する。

【0128】

クリップマガジン 7 3 0 5 0 は、クリップマガジン 7 3 0 5 0 の両側にノッチ 7 3 0 5 8 を更に備える。クリップマガジン 7 3 0 5 0 をマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に適切に設置させるために、クリップマガジン 7 3 0 5 0 のノッチ 7 3 0 5 8 をマガジンハウジング 7 3 0 3 0 の突出部 7 3 0 3 4 と位置合わせして、図 8 7 B に示されるようにクリップマガジン 7 3 0 5 0 をマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に設置して整列する。クリップマガジン 7 3 0 5 0 がマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に導入されると、上部ハウジング 7 3 0 3 0 a は、図 8 7 C に示されるように閉鎖位置に移動され得る。上部ハウジング 7 3 0 3 0 a は、クリップマガジン 7 3 0 5 0 がマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に導入され、上部ハウジング 7 3 0 3 0 a が図 8 7 D に示されるように閉鎖位置にあるときにクリップマガジン 7 3 0 5 0 の板ばね 7 3 0 5 6 と係合する、ロックアウト解放部、つまり突出部 7 3 0 3 2 を備える。板ばね 7 3 0 5 6 が突出部 7 3 0 3 2 によって押し下げられると、この時点では、クリップ 7 3 0 5 4 はクリップマガジン 7 3 0 5 0 内の位置にロックされておらず、発射部材によってクリップマガジン 7 3 0 5 0 からエンドエフェクタ 7 3 0 4 0 内に排出され得る。

【0129】

ここで図 8 8 A ~ 図 8 8 D を参照すると、クリップ 7 3 0 5 4 の全てがクリップマガジン 7 3 0 5 0 から排出された後、マガジンハウジング 7 3 0 3 0 から取り外すときにクリップマガジン 7 3 0 5 0 をロックアウトでき、少なくとも 1 つの新しいクリップ 7 3 0 5 4 が再装填されるまで、クリップマガジン 7 3 0 5 0 がマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に再導入されることを阻止できる。より具体的には、クリップマガジン 7 3 0 3 0 は、クリップ 7 3 0 5 4 が排出される際にクリップマガジン 7 3 0 3 0 を通って移動するスレッド 7 3 0 5 2 を備える。スレッド 7 3 0 5 2 は、最後のクリップ 7 3 0 5 4 がクリップマガジン 7 3 0 5 0 から排出されたときにクリップマガジン 7 3 0 5 0 内のノッチ 7 3 0 5 8 と位置合わせされる、ばね仕掛けの戻り止め 7 3 0 5 9 を備える。クリップマガジン 7 3 0 5 0 がマガジンハウジング 7 3 0 3 0 内に取り付けられ、クリップマガジン 7 3 0 5 0 が使用されたとき、ばね仕掛けの戻り止め 7 3 0 5 9 は、図 8 8 B 及び図 8 8 D に示さ

れるように突出部 73034 に対して付勢される。クリップマガジン 73050 がマガジンハウジング 73030 から取り外された後、ばね仕掛けの戻り止め 73059 はノッチ 73058 を通って突出して、図 88A に示すように、スレッド 73052 を定位置にロックする。少なくとも 1 つのクリップ 73054 がクリップマガジン 73050 内に装填されていない限り、使用済みクリップマガジン 73050 をマガジンハウジング 73030 内に再設置することができない。より具体的には、スレッド 73052 が後退して、ばね仕掛けの戻り止め 73059 をノッチ 73058 から係合解除するまで（すなわち、少なくとも 1 つのクリップ 73054 が取り付けられている）、ばね仕掛けの戻り止め 73059 がノッチ 73058 を占有し、ノッチ 73058 がマガジンハウジング 73030 の突出部 73034 と適切に整列して設置されることが不可能であるため、クリップマガジン 73050 をマガジンハウジング 73030 内に取り付けることができない。

10

【0130】

クリップアプライヤーシステムがクリップアプライヤー、トロカール、及び感知システムを備える他の実施形態が想定される。クリップアプライヤーシステムのクリップアプライヤーは、多くの点でクリップアプライヤー 72020 と類似しており、トロカールは、多くの点でトロカール 72010 と類似している。トロカールは、トロカールの遠位端、又はその付近に取り付けられた、例えばホール効果センサなどのセンサを含み得る。クリップアプライヤーは、クリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に位置付けられた、例えば磁石などの検出可能要素を更に備える。クリップアプライヤーのエンドエフェクタ内の磁石と、トロカールの遠位端上のホール効果センサとが、感知システムに含まれる。感知システムは、トロカール内の無線信号送信機及びクリップアプライヤー内の無線信号受信機を介して、クリップアプライヤーの制御システムと信号通信する。クリップアプライヤーの制御システムは、ホール効果センサに対する磁石の位置に応じて、エンドエフェクタのジョーの開閉を自動的に制御するように構成されている。より具体的には、ジョーがトロカールを通過したことを示す、ジョー内の磁石がトロカールのホール効果センサから遠位に所定の距離に位置付けられるとき、クリップジョーは、クリップアプライヤーの制御システムによって自動的に開放位置に移動される。更に、クリップアプライヤーの制御システムはまた、開いたジョーにクリップを自動的に装填することができる。このような構成は、患者に挿入された後にクリップアプライヤーを装填するのに必要な時間を短縮する。更に、ジョー内の磁石が遠位位置からトロカールのホール効果センサに接近している（すなわち、クリップアプライヤーがトロカールに向かって近位に後退している）とき、制御システムは自動的にジョーを閉鎖位置に移動させて、クリップアプライヤーがトロカールを通過して後退することを可能にする。

20

30

【0131】

図 89 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 74000 を示す。クリップアプライヤー 74000 は、ハウジングから延在する細長いシャフト 74010 と、複数のクリップを備えるクリップリロード部 74020 と、ハウジングに対して回転可能な遠位ヘッド 74030 と、遠位ヘッド 74030 から延在するエンドエフェクタ 74040 と、遠位ヘッド 74030 と細長いシャフト 74010 とを回転可能に接続する関節継手 74050 とを備える。遠位ヘッド 74030 は、クリップアプライヤー 74000 のハウジング内部のモータに動作可能に応答する関節運動バー 74052 によって細長いシャフト 74010 に対して関節運動可能である。更に、クリップリロード部 74020 は、遠位ヘッド 74030 内の開口部 74032、及びクリップリロード部 74020 上の突出部 74022 によって遠位ヘッド 74030 に解放可能に取り付けできる。突出部 74022 は外向きに延在し、開口部 74032 によって捕捉されて、クリップリロード部 74020 を遠位ヘッド 74030 に解放可能に取り付ける。クリップリロード部 74020 は、他のクリップリロード部と互換可能であり、例えば、クリップリロード部 74020 は、クリップリロード部 74020 のクリップよりも小さい又は大きいクリップを収容するクリップリロード部と交換され得る。この構成により、異なるサイズのクリップリロード部が、例えば遠位ヘッド 74030 などの同じ遠位ヘッドに取り付けられる

40

50

ことを可能にする。

【 0 1 3 2 】

図 9 0 A 及び図 9 0 B は、少なくとも 1 つの実施形態による、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 1 2 0 に解放可能に取り付けられた遠位ヘッド 7 4 1 0 0 を示す。遠位ヘッド 7 4 1 0 0 は、8 ミリメートルの直径を有し、E t h i c o n I n c . の L I G A M A X 5 クリップと共に使用するためのものであり、シャフト 7 4 1 2 0 は、例えば、8 ミリメートル径のシャフトを有する。遠位ヘッド 7 4 1 0 0 は、戻り止め 7 4 1 0 5 によってシャフト 7 4 1 2 0 に解放可能に取り付けできる。異なる取り付け機構を有する他の実施形態が想定される。遠位ヘッド 7 4 1 0 0 は、遠位ヘッド 7 4 1 0 0 から近位に延在し、その上に戻り止め 7 4 1 0 5 を備える近位部分 7 4 1 1 0 を備える。近位部分 7 4 1 1 0 は、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 1 2 0 の内側に適合して整列し、遠位ヘッド 7 4 1 0 0 のシャフト 7 4 1 2 0 への適切な取り付けを容易にするように構成されている。

10

【 0 1 3 3 】

図 9 1 A 及び図 9 1 B は、少なくとも 1 つの実施形態による、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 2 2 0 に解放可能に取り付けられた遠位ヘッド 7 4 2 0 0 を示す。遠位ヘッド 7 4 2 0 0 は、9 ミリメートルの直径を有し、E t h i c o n I n c . の E R 3 2 0 クリップと共に使用するためのものであり、シャフト 7 4 2 2 0 は、8 ミリメートルのシャフト径を有する。遠位ヘッド 7 4 2 0 0 は、戻り止め 7 4 2 0 5 によってシャフト 7 4 2 2 0 に解放可能に取り付けできる。遠位ヘッド 7 4 2 0 0 は、遠位ヘッド 7 4 2 0 0 から近位に延在し、その上に戻り止め 7 4 2 0 5 を備える近位部分 7 4 2 1 0 を備える。近位部分 7 4 2 1 0 は、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 2 2 0 の内側に適合して整列し、遠位ヘッド 7 4 2 0 0 のシャフト 7 4 2 2 0 への適切な取り付けを容易にするように構成されている。

20

【 0 1 3 4 】

図 9 2 A 及び図 9 2 B は、少なくとも 1 つの実施形態による、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 3 2 0 に解放可能に取り付けられた遠位ヘッド 7 4 3 0 0 を示す。遠位ヘッド 7 4 3 0 0 は、E R 4 2 0 クリップと共に使用するための 1 1 ミリメートルの遠位クリップアプライヤーヘッドであり、シャフト 7 4 3 2 0 は、例えば、8 ミリメートルのシャフトである。遠位ヘッド 7 4 3 0 0 は、戻り止め 7 4 3 0 5 によってシャフト 7 4 3 2 0 に解放可能に取り付けできる。遠位ヘッド 7 4 3 0 0 は、遠位ヘッド 7 4 3 0 0 から近位に延在し、その上に戻り止め 7 4 3 0 5 を備える近位部分 7 4 3 1 0 を備える。近位部分 7 4 3 1 0 は、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 3 2 0 の内側に適合して整列し、遠位ヘッド 7 4 3 0 0 のシャフト 7 4 3 2 0 への適切な取り付けを容易にするように構成されている。

30

【 0 1 3 5 】

遠位ヘッド 7 4 1 0 0、7 4 2 0 0、及び 7 4 3 0 0 は、上述のように様々な大きさであるが、遠位ヘッド 7 4 1 0 0、7 4 2 0 0、及び 7 4 3 0 0 は、同じサイズのシャフト（例えば、8 ミリメートルのシャフト）に解放可能に取り付けできる。

【 0 1 3 6 】

図 9 3 A は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤーシステム 7 4 4 0 0 を示す。クリップアプライヤーシステム 7 4 4 0 0 は、クリップアプライヤーシステム 7 4 4 0 0 のハウジングから延在するクリップアプライヤーシャフト 7 4 4 1 0 を備える。クリップアプライヤーシャフト 7 4 4 1 0 は、例えば、遠位ヘッド 7 4 4 5 0、又は代替的な遠位ヘッド 7 4 4 6 0 などの様々な遠位ヘッドを選択的に受容するように構成されている。クリップアプライヤーシャフト 7 4 4 1 0 は、クリップアプライヤーのハウジングから延在する近位シャフト 7 4 4 1 2 と、開口部 7 4 4 2 2 を含む遠位シャフト 7 4 4 2 0 と、近位シャフト 7 4 4 1 2 と遠位シャフト 7 4 4 2 0 とを接続する関節継手 7 4 4 1 5 とを備える。開口部 7 4 4 2 2 は、どの遠位ヘッドがクリップアプライヤーシャフト 7 4 4 1 0 に取り付けられるかに応じて、遠位ヘッド 7 4 4 5 0 及び 7 4 4 6 0 の突出部

40

50

7 4 4 5 2、7 4 4 6 2をそれぞれ受容するように構成されている。少なくとも1つの実施形態において、遠位ヘッド7 4 4 5 0及び7 4 4 6 0は、異なるサイズ（例えば、直径及び/又は長さ）であり、例えば、異なるサイズのクリップを格納するように構成されている。更に、遠位ヘッド7 4 4 5 0は、そこから延在するエンドエフェクタ7 4 4 5 4を備え、遠位ヘッド7 4 4 6 0は、異なるサイズであり、異なるサイズにクリップを形成できる、そこから延在するエンドエフェクタ7 4 4 6 4を備える。上記の結果として、クリップアプライヤーシステム7 4 4 0 0は、異なるサイズの遠位ヘッドを異なるサイズのエンドエフェクタと共に同じサイズのクリップアプライヤーシャフト7 4 4 1 0に互換可能に接続するように構成された、クリップアプライヤーシャフト7 4 4 1 0を備える。

【0 1 3 7】

図9 3 Bは、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤーシステム7 4 4 7 0を示す。クリップアプライヤーシステム7 4 4 7 0は、回転入力部7 4 4 7 9を含むシャフト7 4 4 7 8に解放可能に取り付けられるように構成された、遠位ヘッド7 4 4 7 2を備える。シャフト7 4 4 7 8は、クリップアプライヤーシステム7 4 4 7 0のハウジングから延在し、ハウジング内のモータによって生成される回転運動に動作可能に応答する。遠位ヘッドは、キャリッジ7 4 4 7 4と、キャリッジ7 4 4 7 4と螺合可能に係合された打込ねじ7 4 4 7 7とを備える。キャリッジ7 4 4 7 4は、遠位ヘッド7 4 4 7 2がシャフト7 4 4 7 8に取り付けられたときに遠位ヘッド7 4 4 7 2に対して並進するように構成されている。より具体的には、打込ねじ7 4 4 7 7は、キャリッジ7 4 4 7 4のカラー7 4 4 7 6と螺合可能に係合され、キャリッジ7 4 4 7 4は遠位ヘッド7 4 4 7 2内で回転可能に拘束され、これにより、打込ねじ7 4 4 7 7が回転すると、キャリッジ7 4 4 7 4は遠位ヘッド7 4 4 7 2を通して並進する。回転入力部7 4 4 7 9は、遠位ヘッド7 4 4 7 2及びシャフト7 4 4 7 8が一緒になったときに、回転入力部7 4 4 7 9の遠位端上の迅速切断部7 4 4 7 5を介して打込ねじ7 4 4 7 7に接続するように構成されている。したがって、回転入力部7 4 4 7 9は、それらに取り付けられたと、打込ねじ7 4 4 7 7を回転することができる。少なくとも1つの実施形態において、打込ねじ7 4 4 7 7の近位端は正方形の形状を備え（図9 3 D参照）、回転入力部7 4 4 7 9の遠位端は、回転入力部7 4 4 7 9から打込ねじ7 4 4 7 7への回転運動の伝達を可能にするよう、打込ねじ7 4 4 7 7の正方形の形状を受容するように構成された正方形の開口部を備える。遠位ヘッド7 4 4 7 2及びシャフト7 4 4 7 8が互いに解放可能に取り付けられ、回転することを可能にする、回転入力部7 4 4 7 9と打込ねじ7 4 4 7 7との間に異なる機械的接続タイプを有する他の実施形態が想定される。

【0 1 3 8】

遠位ヘッド7 4 4 7 2がシャフト7 4 4 7 8に取り付けられると、回転入力部7 4 4 7 9を回転させて、キャリッジ7 4 4 7 4を遠位ヘッド7 4 4 7 2内の近位位置と遠位位置との間で並進させることができる。打込ねじ7 4 4 7 7のねじピッチは、所定の長さのストローク全体のキャリッジ7 4 4 7 4の並進を達成するように選択することができる。所定の長さは、例えば、遠位ヘッドを通してエンドエフェクタ内にクリップを送ること、又はエンドエフェクタ内のクリップを圧着することなどの、キャリッジ7 4 4 7 4の並進を行う遠位ヘッド機能に基づくことができる。更に、所定の長さは、遠位ヘッドのサイズ（例えば、直径若しくは長さ）並びに/又は、前進及び/若しくは形成されるクリップのサイズに基づいて選択することができる。

【0 1 3 9】

図9 3 Cは、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤーシステム7 4 4 8 0を示す。クリップアプライヤーシステム7 4 4 8 0は、多くの点においてクリップアプライヤー7 4 4 7 0と類似している。遠位ヘッド7 4 4 8 2は、遠位ヘッド7 4 4 8 2内に回転可能に拘束されたキャリッジ7 4 4 8 4を備え、キャリッジ7 4 4 8 4は、遠位ヘッド7 4 4 8 2の打込ねじ7 4 4 8 7を捕捉するように構成されたカラー7 4 4 8 6を備える。打込ねじ7 4 4 8 7は、上記と同様に、クリップアプライヤーシステム7 4 4 7 0のシャフト7 4 4 7 8の回転入力部7 4 4 7 9に解放可能に取り付けられるように構成さ

10

20

30

40

50

れている。図 9 3 C に示すように、遠位ヘッド 7 4 4 8 2 は遠位ヘッド 7 4 4 7 2 よりも大きい。遠位ヘッド 7 4 4 8 2 のキャリッジ 7 4 4 8 4 は、遠位ヘッド 7 4 4 8 2 がシャフト 7 4 4 7 8 に取り付けられたときに打込ねじ 7 4 4 8 7 及び回転入力部 7 4 4 8 9 が整列するような大きさである。したがって、クリップアプライヤーシステム 7 4 4 7 0 の迅速切断部 7 4 4 7 5 は、クリップアプライヤーシステム 7 4 4 8 0 の打込ねじ 7 4 4 8 7 と適合する。クリップアプライヤーシステム 7 4 4 7 0 の打込ねじ 7 4 4 7 7 と同様に、打込ねじ 7 4 4 8 7 のねじピッチは、所定の長さのストローク全体のキャリッジ 7 4 4 8 4 の並進を達成するように選択することができる。所定の長さは、例えば、遠位ヘッド 7 4 4 8 2 を通してエンドエフェクタ内にクリップを送ること、又はエンドエフェクタ内のクリップを圧着することなどの、キャリッジ 7 4 4 8 4 の並進を行う遠位ヘッド機能に基づくことができる。更に、所定の長さは、遠位ヘッドのサイズ（例えば、直径及び／又は長さ）及び／又は、前進若しくは形成されるクリップのサイズに基づいて選択することができる。

【 0 1 4 0 】

図 9 4 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤーのクリップマガジン 7 4 5 0 0 を示す。クリップマガジン 7 4 5 0 0 は、マガジン軸 M A を中心に回転可能である。クリップマガジン 7 4 5 0 0 は、例えば、内側クリップ 7 4 5 0 1、7 4 5 0 3、7 4 5 0 5 及び外側クリップ 7 4 5 0 2、7 4 5 0 4、7 4 5 0 6 などの複数のクリップを取り外し可能に格納するように構成されている。クリップマガジン 7 4 5 0 0 は、複数のクリップが取り外し可能に格納された外側ハウジング 7 4 5 1 0 を備える。クリップは、マガジン軸 M A を中心に半径方向アレイに配置され、約 1 2 0 度離間して配置される。更に、外側クリップ 7 4 5 0 2、7 4 5 0 4、及び 7 4 5 0 6 は外側ハウジング 7 4 5 1 0 に最も近く、内側クリップ 7 4 5 0 1、7 4 5 0 3、7 4 5 0 5 はマガジン軸 M A に最も近い。各外側クリップ 7 4 5 0 2、7 4 5 0 4、及び 7 4 5 0 6 は、それぞれの内側クリップ 7 4 5 0 1、7 4 5 0 3、及び 7 4 5 0 5 から横方向にオフセットされ、それぞれに積み重ねられる。各外側クリップ 7 4 5 0 2、7 4 5 0 4、7 4 5 0 6 は、クリップ軸 C A の中心に置かれ、クリップ軸 C A はおよそ 1 2 0 度離れており、各内側クリップ 7 4 5 0 1、7 4 5 0 3、7 4 5 0 5 は、それぞれのクリップ軸 C A からオフセットされる。例えば、外側クリップ 7 4 5 0 2 は、内側クリップ 7 4 5 0 1 に積み重ねられ、外側クリップ 7 4 5 0 2 の縁部は、内側クリップ 7 4 5 0 1 の縁部からオフセットされている（外側クリップ 7 5 0 2 はクリップ軸 C A の中心に置かれ、内側クリップ 7 4 5 0 1 はそうではない）。図 9 4 に示されるように、この配置が各 1 2 0 度の位置でクリップスタックと重複するとき、外側ハウジング 7 4 5 1 0 は、例えば図 9 5 A のようにクリップスタックがオフセットされていないクリップ配置よりも小さい。換言すれば、クリップが、横方向のオフセットがなく互いに積み重ねられる場合、クリップの半径方向取り付け面積は、他の考慮事項がない場合、より大きくなる。クリップマガジン内のクリップ配置の他の実施形態が想定され、以下に記載される。

【 0 1 4 1 】

図 9 5 A は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップマガジン 7 4 5 5 0 を示す。クリップマガジン 7 4 5 5 0 は、クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 5 2 に取り付けられ、かつ／又は内側に適合し、クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 5 2 に対して回転可能であるように構成されている。クリップマガジン 7 4 5 5 0 は、積み重なって配置され、例えば、半径方向に約 1 2 0 度離間された格納位置 7 4 5 5 6 においてクリップマガジン 7 4 5 5 0 内に格納された複数のクリップ 7 4 5 5 4 を備える。格納位置 7 4 5 5 6 は、クリップ 7 4 5 5 4 の縁部が互いに整列した状態を保つようにサイズ決めされる。クリップマガジン 7 4 5 5 0 内の開口部 7 4 5 5 8 は、内部駆動装置がクリップマガジン 7 4 5 5 0 を通過することを可能にする。内部駆動装置は、クリップ 7 4 5 5 4 をクリップマガジン 7 4 5 5 0 から出してクリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に前進させ、及び／又は、クリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に位置付けられたクリップ 7 4 5 5 4 を圧着することができる。例えば、2 つ以上の内部駆動装置が開口部 7 4 5 5 8 を通

10

20

30

40

50

て延在する他の実施形態が想定される。クリップ 7 4 5 5 4 は同じサイズであるが、少なくとも 1 つの代替実施形態では、各格納位置 7 4 5 5 6 に位置付けられたクリップ 7 4 5 5 4 は、例えば、異なるサイズである。更に、少なくとも 1 つの代替的实施形態において、クリップサイズは、例えば、格納位置 7 4 5 5 6 間で異なり得る。クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 5 2 は、格納位置 7 4 5 5 6 のうちの 1 つが装填スロット 7 4 5 5 9 と整列したときにクリップ 7 4 5 5 4 を受容するように構成された、装填スロット 7 4 5 5 9 を備える。少なくとも 1 つの実施形態において、付勢部材 7 4 5 5 7 は、クリップ 7 4 5 5 4 をクリップマガジン 7 4 5 5 0 から装填スロット 7 4 5 5 9 内に付勢するように構成されている。

【 0 1 4 2 】

図 9 5 B は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップマガジン 7 4 5 6 0 を示す。クリップマガジン 7 4 5 6 0 は、クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 6 2 に取り付けられ、かつ / 又は内側に適合し、クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 6 2 に対して回転可能であるように構成されている。クリップマガジン 7 4 5 6 0 は、積み重なって配置され、半径方向に約 1 2 0 度離間された格納位置 7 4 5 6 6 においてクリップマガジン 7 4 5 6 0 内に格納された複数のクリップ 7 4 5 6 4 を備える。格納位置 7 4 5 6 6 は、クリップ 7 4 5 6 4 の縁部をオフセットするように角度付けられ、各格納位置 7 4 5 6 6 は複数のクリップ 7 4 5 6 4 を格納する。クリップマガジン 7 4 5 6 0 内の開口部 7 4 5 6 8 は、クリップアプライヤーの内部駆動装置がクリップマガジン 7 4 5 6 0 を通過することを可能にする。内部駆動装置は、クリップ 7 4 5 6 4 をクリップマガジン 7 4 5 6 0 から出してクリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に前進させ、及び / 又は、エンドエフェクタ内に位置付けられたクリップ 7 4 5 6 4 を圧着することができる。2 つ以上の内部駆動装置が開口部 7 4 5 6 8 を通って延在する他の実施形態が想定される。クリップ 7 4 5 6 4 は同じサイズであるが、少なくとも 1 つの代替実施形態では、各格納位置 7 4 5 6 6 に位置付けられたクリップ 7 4 5 6 4 は異なるサイズである。少なくとも 1 つの代替的实施形態において、クリップサイズは、例えば、格納位置 7 4 5 6 6 間で異なり得る。クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 6 2 は、格納位置 7 4 5 6 6 のうちの 1 つが装填スロット 7 4 5 6 9 と整列したときにクリップ 7 4 5 6 4 を受容するように構成された、装填スロット 7 4 5 6 9 を備える。付勢部材 7 4 5 6 7 は、クリップ 7 4 5 6 4 をクリップマガジン 7 4 5 6 0 から装填スロット 7 4 5 6 9 内に付勢するように構成されている。

【 0 1 4 3 】

図 9 5 C は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップマガジン 7 4 5 7 0 を示す。クリップマガジン 7 4 5 7 0 は、クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 7 2 に取り付けられ、かつ / 又は内側に適合し、マガジン軸 M A を中心にクリップアプライヤーシャフト 7 4 5 7 2 に対して回転可能であるように構成されている。クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 7 2 は、シャフト軸 S A を画定する。更に、クリップマガジン 7 4 5 7 0 は、積み重なって配置され、半径方向に約 1 2 0 度離間された格納位置 7 4 5 7 6 においてクリップマガジン 7 4 5 7 0 内に格納された複数のクリップ 7 4 5 7 4 を備える。格納位置 7 4 5 7 6 は、クリップ 7 4 5 7 4 の縁部が整列した状態で維持されるようにサイズ決めされ、各格納位置 7 4 5 7 6 は複数のクリップ 7 4 5 7 4 を格納する。マガジン軸 M A は、シャフト軸 S A からオフセットされているため、クリップマガジン 7 4 5 7 0 の直径は (クリップマガジン 7 4 5 5 0 と比較して) 縮小されて、クリップ 7 4 5 7 4 の十分な格納を提供する。したがって、少なくとも 1 つの実施形態において、格納位置 7 4 5 7 6 は、クリップマガジン 7 4 5 5 0 の格納位置 7 4 5 5 6 よりも互いに近い。クリップマガジン 7 4 5 7 0 は、クリップ 7 4 5 7 4 をクリップマガジン 7 4 5 7 0 の外へ前進させる、及び / 又は、クリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に位置付けられたクリップ 7 4 5 7 4 を圧着するように構成されている、外部駆動体と連動して機能する。少なくとも 1 つの実施形態において、各格納位置 7 4 5 7 6 に位置付けられたクリップ 7 4 5 7 4 は、異なるサイズである。少なくとも 1 つの代替的实施形態において、クリップサイズは、格納位置 7 4 5 7 6 間で異なり得る。クリップアプライヤーシャフト 7 4 5 7 2 は、格納位置 7 4

10

20

30

40

50

５７６のうちの１つが装填スロット７４５７９と整列したときにクリップ７４５７４を受容するように構成された、装填スロット７４５７９を備える。付勢部材７４５７７は、クリップ７４５７４をクリップマガジン７４５７０から装填スロット７４５７９内に付勢するように構成されている。

【０１４４】

図９５Ｄは、少なくとも１つの実施形態によるクリップマガジン７４５８０を示す。クリップマガジン７４５８０は、クリップアプライヤーシャフト７４５８２に取り付けられ、かつ／又は内側に適合し、マガジン軸ＭＡを中心にクリップアプライヤーシャフト７４５８２に対して回転可能であるように構成されている。クリップアプライヤーシャフト７４５８２は、シャフト軸ＳＡを画定する。クリップマガジン７４５８０は、積み重なって配置され、半径方向に約１２０度離間された格納位置７４５８６においてクリップマガジン７４５８０内に格納された複数のクリップ７４５８４を備える。格納位置７４５８６は、クリップ７４５８４の縁部が整列した状態で維持されるようにサイズ決めされ、各格納位置７４５８６は複数のクリップ７４５８４を格納する。マガジン軸ＭＡは、シャフト軸ＳＡからオフセットされているため、クリップマガジン７４５８０の直径は（クリップマガジン７４５５０と比較して）縮小されて、クリップ７４５７４の十分な格納を提供する。したがって、少なくとも１つの実施形態において、格納位置７４５８６は、例えば、クリップマガジン７４５５０の格納位置７４５５６よりも互いに近い。クリップマガジン７４５８０は、クリップマガジン７４５８０の外へクリップ７４５８４を前進させるように構成された、外部駆動装置と連動して機能する。更に、クリップマガジン７４５８０は、クリップアプライヤーシャフト７４５８２に対してクリップマガジン７４５８０のための追加の空間を提供する、クリップアプライヤーシャフト７４５８２内の開口部７４５８９を通して突出するように構成されている。少なくとも１つの実施形態において、各格納位置７４５８６に位置付けられたクリップ７４５８４は、異なるサイズである。少なくとも１つの代替的实施形態において、クリップサイズは、格納位置７４５８６間で異なり得る。クリップアプライヤーシャフト７４５８２は、格納位置７４５８６のうちの１つが装填スロット７４５８１と整列したときにクリップ７４５８４を受容するように構成された、装填スロット７４５８１を備える。付勢部材７４５８７は、クリップ７４５８４をクリップマガジン７４５８０から装填スロット７４５８１内に付勢するように構成されている。

【０１４５】

図９５Ｅは、少なくとも１つの実施形態によるクリップマガジン７４５９０を示す。クリップマガジン７４５９０は、クリップアプライヤーシャフト７４５９２に取り付けられ、かつ／又は内側に適合し、クリップアプライヤーシャフト７４５９２に対して回転可能であるように構成されている。クリップマガジン７４５９０は、積み重なって配置され、半径方向に約９０度離間された格納位置７４５９６においてクリップマガジン７４５９０内に格納された複数のクリップ７４５９４を備える。格納位置７４５９６は、クリップ７４５９４の縁部が整列した状態で維持されるようにサイズ決めされ、例えば、各位置に複数のクリップを格納することができる。クリップ７４５９４は同じサイズであるが、少なくとも１つの代替的实施形態では、各格納位置７４５９６に位置付けられたクリップ７４５９４は異なるサイズである。少なくとも１つの代替的实施形態において、クリップサイズは、格納位置７４５９６間で異なり得る。クリップマガジン７４５９０は、ギア及び歯部の配置７４５９１を使用して回転される。より具体的には、クリップマガジン７４５９０は、格納位置７４５９６の間に延在する歯部７４５９３の円周方向ラックを更に備える。歯部７４５９３の円周方向ラックは、クリップアプライヤーの回転可能な駆動シャフト７４５９９と動作可能に係合される。回転可能な駆動シャフト７４５９９は、歯部７４５９３の円周方向ラックと係合する、上部に固定されたギア７４５９８を備える。したがって、回転可能な駆動シャフト７４５９９が回転すると、クリップマガジン７４５９０はクリップアプライヤーシャフト７４５９２に対して回転する。クリップアプライヤーシャフト７４５９２は、格納位置７４５９６のうちの１つが装填スロット７４５９５と整列したときにクリップ７４５９４を受容するように構成された、装填スロット７４５９５を備える

10

20

30

40

50

。付勢部材 74597 は、クリップ 74594 をクリップマガジン 74590 から装填スロット 74595 内に付勢するように構成されている。

【0146】

図 96 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップマガジン 74600 を示す。クリップマガジン 74600 はクリップアプライヤーと共に使用されるように構成され、クリップマガジン 74600 は複数のクリップ 74610 を格納するように構成されている。クリップ 74610 は、クリップスタック内のクリップマガジン 74600 内に配置され、クリップマガジン 74600 の半径に対して横方向に角度付けされたクリップチャンネル 74620 によってクリップマガジン 74600 内に保持される。クリップチャンネル 74620 は、クリップ 74610 をクリップマガジン 74600 内に保持するために、クリップスタック内のクリップ 74610 の形状を部分的に模倣する。より具体的には、クリップチャンネル 74620 は、別個の位置でクリップチャンネル 74620 に対してクリップ 74610 が摺動する空間を提供し、他の別個の位置において、クリップチャンネル 74620 は、クリップ 74610 を定位置に解放可能に保持する。例えば、クリップチャンネル 74620 は、クリップ 74610 を定位置に保持するための別個の保持位置 74630 及び 74640 を含むことができる。別個の保持位置 74630、74640 は、クリップ 74610 とクリップチャンネル 74620 との間に、クリップチャンネル 74620 の残りの部分と比較してより緊密なフィット性を提供する。角度付きクリップチャンネル 74620 と共に別個の保持位置 74630、74640 は、クリップ 74610 が排出されるまでクリップ 74610 をクリップマガジン 74600 内に維持する。

【0147】

図 97A 及び図 97B は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップマガジン 74700 を示す。クリップマガジン 74700 は、例えば、クリップアプライヤーのシャフト 74720 に取り付けられ、かつ / 又は内側に適合するように構成されている。シャフト 74720 は、シャフト軸 SA を画定する。クリップマガジン 74700 は、複数のクリップ 74714 を格納するように構成された複数のクリップホルダー 74712 を備える、キャリッジ 74710 を備える。クリップホルダー 74712 は、キャリッジ 74710 の駆動部分から延在し、複数のクリップ 74714 がキャリッジ 74710 の遠位に位置付けられる。クリップマガジン 74700 は、複数のクリップ発射位置 (図 97A) と複数のクリップ装填位置 (図 100) との間でシャフト軸 SA を中心にシャフト 74720 に対して回転するように構成されている。クリップマガジン 74700 は、クリップアプライヤーのモータに動作可能に応答する回転入力部 74726 を介して回転可能である。クリップマガジン 74700 が回転すると、クリップ 74714 は、図 100 に示されるように、クリップマガジン 74700 が装填位置にあるとき、シャフト 74720 のクリップトラック 74716 内へと付勢されるように構成されている。クリップトラック 74716 内に位置付けられたクリップ 74714 は、図 97A に示されるように、クリップマガジン 74700 が発射位置にあるときにフィーダシュー 74724 によってクリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に前進するように構成されている。クリップトラック 74716 がクリップマガジン 74700 の一部であり、例えば、クリップマガジン 74700 からクリップ 74714 を取り外し、前進を容易にするために、シャフト 74720 内の別のクリップトラックと整列される、別の実施形態が想定される。

【0148】

上記に加えて、各クリップホルダー 74712 は、2 つのクリップ 74714 を格納する。各クリップホルダー 74712 が 1 つのクリップ又は 2 つを超えるクリップ 74714 を格納する他の実施形態が想定される。各クリップホルダー 74712 は、クリップ 74714 をシャフト軸 SA から離れる方向に付勢するように構成された付勢部材 74713 (図 101 参照) を備える。クリップトラック 74716 は、クリップ 74714 のうちの 1 つがクリップトラック 74716 内へと付勢されるとき (例えば、クリップマガジン 74700 が装填位置にあるとき)、クリップ 74714 を受容するように構成されている。更に、クリップマガジン 74700 が最初にクリップアプライヤーに装填されると

きに、クリップ 7 4 7 1 4 のうちの 1 つが、図 9 7 A に示されるようにクリップトラック 7 4 7 1 6 内に既に装填されてもよい。クリップマガジン 7 4 7 0 0 は、クリップ 7 4 7 1 4 の全てが使用された後にクリップマガジン 7 4 7 0 0 の更なる回転を阻止するように構成されたロックアウト部、つまりロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 を更に備える。ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 は、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が空であるときに、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 のキャリッジ 7 4 7 1 0 との干渉を可能にするために、図 9 7 B に示されるようにクリップ 7 4 7 1 4 よりも更に近位に延在する。クリップマガジン 7 4 7 0 0 の操作については更に詳細に後述する。

【0149】

図 9 7 A に示される向きでは、クリップマガジン 7 4 7 0 0 は発射位置にある。最初にクリップマガジン 7 4 7 0 0 をクリップアプライヤーに装填した後、クリップ 7 4 7 1 4 は、上述のように付勢部材 7 4 7 1 3 によってクリップトラック 7 4 7 1 6 内に既に装填されている。最初に装填されたクリップ 7 4 7 1 4 は、クリップアプライヤーのフィーダシュー 7 4 7 2 4 によってクリップアプライヤーのエンドエフェクタ内に前進できる。フィーダシュー 7 4 7 2 4 は、キャリッジ 7 4 7 1 0 の側面上に延在し、クリップマガジン 7 4 7 0 0 と干渉することなくクリップ 7 4 7 1 4 と係合する。フィーダシュー 7 4 7 2 4 が後退すると、次のクリップ 7 4 7 1 4 は、以下により詳細に記載されるように定位置に回転する。

【0150】

ここで図 9 8 を参照すると、最初のクリップ 7 4 7 1 4 がフィーダシュー 7 4 7 2 4 によって前進し、フィーダシュー 7 4 7 2 4 が後退した後、クリップマガジン 7 4 7 0 0 は装填位置に向かって回転する（図 1 0 0 参照）。クリップマガジン 7 4 7 0 0 が装填位置に向かって回転すると、次のクリップ 7 4 7 1 4 の前縁部は、クリップトラック 7 4 7 1 6 の凹部 7 4 7 1 9 内に落下する（図 9 8 参照）。クリップマガジン 7 4 7 0 0 が装填位置に向かって更に回転すると、クリップ 7 4 7 1 4 はクリップトラック 7 4 7 1 6 内に設置され始める（図 9 9 参照）。ここで図 1 0 0 を参照すると、クリップ 7 4 7 1 4 及びクリップトラック 7 4 7 1 6 が完全に整列するとき、クリップ 7 4 7 1 4 は、付勢部材 7 4 7 1 3 によってクリップトラック 7 4 7 1 6 内に完全に付勢される。クリップ 7 4 7 1 4 は、ここでは装填位置にある。クリップマガジン 7 4 7 0 0 の更なる操作について、更に詳細に後述する。

【0151】

クリップマガジン 7 4 7 0 0 が図 1 0 0 に示される装填位置から別の発射位置まで回転すると、残りのクリップ 7 4 7 1 4 は、それぞれのクリップホルダー 7 4 7 1 2 内に保持される。より具体的には、図 1 0 0 を参照すると、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が装填位置にあるとき、別のクリップ 7 4 7 1 4 がクリップトラック 7 4 7 1 6 内のクリップ 7 4 7 1 4 の上部に置かれる。クリップトラック 7 4 7 1 6 がクリップ 7 4 7 1 4 によって既に占有されているため、クリップ 7 4 7 1 4 がクリップトラック 7 4 7 1 6 に向かって移動する余地がなく、キャリッジ 7 4 7 1 0 が回転されると、このクリップ 7 4 7 1 4 がキャリッジ 7 4 7 1 0 と共に回転し続ける。クリップマガジン 7 4 7 0 0 が発射位置に回転されると、クリップトラック 7 4 7 1 6 内に位置付けられたクリップ 7 4 7 1 4 は、上述のようにフィーダシュー 7 4 7 2 4 によってエンドエフェクタ内に前進する。クリップマガジン 7 4 7 0 0 が別の装填位置に向かって回転すると、上述したように、別のクリップ 7 4 7 1 4 が取り外される（すなわち、クリップトラック 7 4 7 1 6 内へと付勢される）。このシーケンスは、クリップ 7 4 7 1 4 の全てがクリップマガジン 7 4 7 0 0 から取り外され、エンドエフェクタ内に前進するまで継続する。外側クリップ 7 4 7 1 4（すなわち、クリップ 2、3、及び 4）は、上述の配置に基づいて最初にクリップマガジン 7 4 7 0 0 から取り外される。外側クリップ 7 4 7 1 4 の全てが外されると、内側クリップ 7 4 7 1 4（すなわち、クリップ 5、6、及びロックアウトクリップ 7 4 7 1 8）をクリップマガジン 7 4 7 0 0 から取り外すことができる。クリップマガジン 7 4 7 0 0 のロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 については更に詳細に後述する。

【 0 1 5 2 】

ここで図 1 0 1 を参照すると、クリップ 7 4 7 1 4 の全てがクリップマガジン 7 4 7 0 0 から取り外された後、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が最終装填位置に回転されたときに、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 はクリップトラック 7 4 7 1 6 内へと付勢される。上述のように、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 は、クリップ 7 4 7 1 4 よりもキャリッジ 7 4 7 1 0 に向かって更に近位に延在する（図 9 7 B 参照）。したがって、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 がクリップトラック 7 4 7 1 6 内に位置付けられると、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が装填位置から発射位置へと回転する際に、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 はキャリッジ 7 4 7 1 0 と干渉する。より具体的には、クリップマガジン 7 4 7 0 0 のキャリッジ 7 4 7 1 0 は、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 の上部と係合し、クリップマガジン 7 4 7 0 0 の更なる回転を阻止する。付勢部材 7 4 7 1 3 は、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 をクリップトラック 7 4 7 1 6 内に押し、ロックアウトクリップ 7 4 7 1 8 を定位置に保持する。あるいは、最後のクリップホルダー 7 4 7 1 2 の位置にある付勢部材 7 4 7 1 3 は、クリップトラック 7 4 7 1 6 内に延在して、クリップの全てが使用された後のクリップマガジン 7 4 7 0 0 の更なる回転を阻止するように構成され得る。

10

【 0 1 5 3 】

クリップマガジン 7 4 7 0 0 が回転する際のクリップ 7 4 7 1 4 の回転結合を最小限に抑える手段として、クリップマガジン 7 4 7 0 0 は、例えばクリップマガジン 7 4 7 0 0 の向きに応じて付勢部材 7 4 7 1 3 がクリップ 7 4 7 1 4 に適用される力の量を変えることができる。少なくとも 1 つの実施形態において、クリップマガジン 7 4 7 0 0 は、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が発射位置にあるときに付勢部材 7 4 7 1 3 がクリップ 7 4 7 1 4 に適用する力の量を減少させることができる。あるいは、クリップマガジン 7 4 7 0 0 は、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が装填位置にあるときにクリップトラック 7 4 7 1 6 の上のクリップ 7 4 7 1 4 をクリップトラック 7 4 7 1 6 内に促すために、付勢部材 7 4 7 1 3 がクリップ 7 4 7 1 4 に適用する力の量を増加させることができる。クリップ 7 4 7 1 4 がクリップトラック 7 4 7 1 6 と整列する直前（図 9 8 及び図 9 9 参照）に、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が付勢部材 7 4 7 1 3 のばね付勢を解放することができ、クリップ 7 4 7 1 がクリップトラック 7 4 7 1 6 と整列する（図 1 0 0 参照）と、ばね付勢を増加させ、クリップ 7 4 7 1 4 及びクリップトラック 7 4 7 1 6 が整列されるときに、クリップ 7 4 7 1 4 がクリップホルダー 7 4 7 1 2 から排出するように促されるのみである、他の実施形態が想定される。非装填位置（すなわち、発射位置）におけるばね付勢を低減するために、クリップマガジン 7 4 7 0 0 の内径 7 4 7 2 2 は、キャリッジ 7 4 7 1 0 の移動経路に対して偏心してよい。そのような例において、クリップマガジン 7 4 7 0 0 の内径 7 4 7 2 2 は、クリップマガジン 7 4 7 0 0 がクリップ 7 4 7 1 4 に対してより大きな力を提供する装填位置にあるときに付勢部材 7 4 7 1 3 が圧縮されるように成形することができる。更に、内径 7 4 7 2 2 は、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が発射位置にあるときに、及び／又は発射位置から装填位置まで移動してクリップ 7 4 7 1 4 に与える力が低下したときに、付勢部材 7 4 7 1 3 が延在する空間を提供することができる。

20

30

【 0 1 5 4 】

上記に加えて、クリップマガジン 7 4 7 0 0 が回転する際のクリップ 7 4 7 1 4 の回転結合を最小限に抑える別の手段として、クリップマガジン 7 4 7 0 0 の内径 7 4 7 2 2 を研磨して、キャリッジ 7 4 7 1 0 と内径 7 4 7 2 2 との間の摩擦を低減することができる。例えば、キャリッジ 7 4 7 1 0 が特定の半径方向位置を通して回転されるとき、内径 7 4 7 2 2 が特定の領域でのみ研磨されて回転摩擦を低減する他の実施形態が想定される。そのような例において、高摩擦力により、発射時にクリップマガジン 7 4 7 0 0 を定位置に保持することができる。

40

【 0 1 5 5 】

図 1 0 2 ~ 図 1 0 6 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 4 8 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 4 8 0 0 は、複数のクリップを備えるクリップマガジン 7 4 8 1 0 と、回転入力部 7 4 8 2 0 と、ハウジングから延在するシャフト 7 4 8 3

50

0と、フィードシュー74840と、圧着駆動装置74850と、を備える。シャフト74830はシャフト軸SAを画定し、クリップマガジン74810は、シャフト軸SAに沿って並進可能であり、シャフト軸SAを中心に回転可能である。複数のクリップは、クリップマガジン74810の第1の側部74812上に格納された第1のクリップセット74806と、クリップマガジン74810の第2の側部74814に格納された第2のクリップセット74807と、クリップマガジン74810の第3の側部74816に格納された第3のクリップセット74808と、を含む。第1の側部74812、第2の側部74814、及び第3の側部74816は、シャフト軸SAを中心に約120度離れて配置される。第1、第2、及び第3のクリップセット74806、74807、74808のそれぞれは、付勢部材74809によってクリップマガジン74810に対して半径方向外側に付勢される(図104参照)。第1、第2、及び第3のクリップセット74806、74807、74808は、クリップマガジン74810のクリップスロット74804内に格納される。回転入力部74820は、クリップアプライヤー74800のハウジング内に位置付けられたモータによって生成された回転運動にตอบสนองして回転するように構成されている。回転入力部74820は、クリップマガジン74810と螺合可能に係合される。クリップアプライヤー74800の操作については更に詳細に後述する。

10

【0156】

クリップマガジン74810から第1のクリップセット74806を取り外すために、クリップマガジン74810は、第1のクリップセット74806がクリップアプライヤー74800のシャフト74830の底部にある装填スロット74832と整列するまで、回転入力部74820によって遠位に並進される。第1のクリップセット74806は、第1のクリップ74806a及び第2のクリップ74806bを含む(図106参照)。クリップマガジン74810は、回転入力部74820が方向D1に回転すると、クリップマガジン74810が近位位置(図102)と遠位位置(図103)との間で並進するように、第1のセットのクリップ74806及び付勢部材74809によって、クリップアプライヤー74800のシャフト74830内に回転可能に拘束される。

20

【0157】

次いで、クリップマガジン74810を遠位位置(図103)から近位位置(図102)まで後退させて、回転入力部74820を反対方向D2に回転させることによって、第1のクリップ74806aをクリップマガジン74810から取り外すことができる。特に、クリップマガジン74810が遠位位置にあるとき、第1のクリップセット74806の第2のクリップ74806bは、装填スロット74832内の第1のクリップ74806aの上部に位置付けられるため、クリップマガジン74810は、付勢部材74809を介して依然として回転可能に拘束される。したがって、クリップマガジン74810は、回転入力部74820の方向D2への回転にตอบสนองして近位に並進する(図102)。クリップマガジン74810が近位位置に後退すると、装填スロット74832内の第1のクリップ74806aは、フィードシュー74840によってクリップアプライヤー74800のエンドエフェクタ内に前進できる。次いで、クリップマガジン74810を近位位置から遠位位置へと並進させて、第2のクリップ74806bを装填スロット74832内に配置できる。この時点で、クリップマガジン74810は依然として付勢部材74809によって回転可能に拘束されており、装填スロット74832内に位置する第2のクリップ74806bと依然として係合している。したがって、回転入力部74820が第2の方向D2に回転されると、回転入力部74820の回転によりクリップマガジン74810が近位に並進する。更に、付勢部材74809が装填スロット74832を越えて近位に後退すると、付勢部材74809はクリップアプライヤー74800のシャフト74830に力を加え続け、したがって、クリップマガジン74810を回転可能に拘束し続ける。クリップマガジン74810が近位位置にあるとき、装填スロット74832内の第2のクリップ74806bは、フィードシュー74840によってクリップアプライヤー74800のエンドエフェクタ内に前進できる。この時点で、クリップマガジン74810は、クリップマガジン74810の第1の側部74812に残るクリップを既

30

40

50

に有していない。次いで、クリップマガジン74810は、付勢部材74809が上述のようにシャフト74830に対してクリップマガジン74810を回転可能に拘束することにより、近位位置(図102)から遠位位置(図103)に並進することができる。遠位位置(図103)にあるとき、付勢部材74809は装填スロット74832内にクリップを既に有していないので、クリップマガジン74810はこの時点で回転可能に拘束されておらず、したがって付勢部材74809はクリップマガジン74810をこの時点で回転可能に拘束していない。より具体的には、付勢部材74809は、クリップアプライヤー74800のシャフト74830と係合するのに十分に遠くまで下向きに延在するのみであり、装填スロット74832内に延在しない。したがって、クリップが装填スロット74832内に位置付けられていない場合、クリップマガジン74810は、回転入力部74820の回転に応答して回転する。この時点で、回転入力部74820の回転はクリップマガジン74810を回転させる。

10

【0158】

上記に加えて、装填スロット74832が空であり、回転入力部74820が回転すると、クリップマガジン74810は、第2のクリップセット74807が装填スロット74832と整列し、そこに向かって付勢されるまで回転する。第2のクリップセット74807の第1のクリップは、装填スロット74832を占有し、したがって、クリップマガジン74810は、上述のように再び回転可能に拘束される。クリップマガジン74810は、ここで、遠位位置(図103)と近位位置(図102)との間で並進し、クリップマガジン74810から第2のクリップセット74807の第1のクリップ及び第2のクリップを取り外すことができる。第2のクリップセット74807の第1及び第2のクリップが取り外され、前進すると、クリップマガジン74810を回転し、第3のクリップセット74808を装填スロット74832と整列させることができる。第3のクリップセット74808は、第1のクリップセット74806及び第2のクリップセット74807と同じ排出及び前進シーケンスに従うことができる。クリップマガジン74810が、例えば、クリップを含む3つ超又は未満の側部を含む他の実施形態が想定される。

20

【0159】

クリップマガジン74810が近位位置(図102参照)から遠位位置(図103参照)まで並進すると、上記に加えて、クリップマガジン74810は、クリップアプライヤー74800のシャフト74830から下方に延在する遠位停止部74860と係合する。遠位停止部74860は、クリップマガジン74810の更なる遠位並進を阻止し、クリップマガジン74810を装填スロット74832と適切に整列させる。更に、回転入力部74820は、クリップマガジン74810の更なる近位並進を阻止する近位停止部74862を備える。上述したように、回転入力部74820は、クリップマガジン74810と螺合可能に係合される。以下でより詳細に論じられるように、クリップマガジン接続部への異なる回転入力部を有する他の実施形態が想定される。

30

【0160】

図107は、少なくとも1つの実施形態による回転入力部74920及びクリップマガジン74910を示す。回転入力部74920及びクリップマガジン74910は、多くの点で、クリップアプライヤー74800の回転入力部74820及びクリップマガジン74810と同様である(図102~図106参照)。例えば、回転入力部74920はクリップマガジン74910と螺合可能に係合され、回転入力部74820は、クリップマガジン74910を前進させ、後退させ、回転させるように構成されている。回転入力部74920は、回転入力部74920の遠位端から延在する突出部74922を備える。突出部74922は、クリップマガジン74910の雌ねじ74912と係合される。回転入力部74920が回転し、クリップマガジン74910が回転可能に拘束されると、クリップマガジン74910は並進する。そのような例において、回転入力部74920の突出部74922は、クリップマガジン74910の雌ねじ74912と係合して、クリップマガジン74910を直線的に前進させ、後退させる。回転入力部74920は、第1の方向に回転してクリップマガジン74910を遠位に並進させ、それに対応して

40

50

、第1の方向とは反対の第2の方向に回転してクリップマガジン74910を近位に並進させるように構成されている。使用中、回転入力部74920は、例えば、クリップマガジン74910を近位位置と遠位位置との間で前後に並進させるなど、クリップマガジン74910の所望の運動範囲を達成するために、時計回り及び反時計回りに回転する。

【0161】

図108及び図109は、少なくとも1つの実施形態による回転入力部74940及びクリップマガジン74930を示す。回転入力部74940及びクリップマガジン74930は、多くの点で、クリップアプライヤー74800の回転入力部74820及びクリップマガジン74810と同様である(図102～図106参照)。例えば、回転入力部74940はクリップマガジン74930と螺合可能に係合され、回転入力部74940は、クリップマガジン74930を前進させ、後退させ、回転させるように構成されている。クリップマガジン74930は、クリップ74934をクリップマガジン74930から外へ付勢するように作用する、複数のクリップ74934及び付勢部材74936を備える。回転入力部74940は、クリップマガジン74930内のカラー74932と係合される雄ねじ74942を備える。カラー74932は、雄ねじ74942のベース部で雄ねじ74942と係合し、回転入力部74940が回転すると、回転入力部74940の雄ねじ74942に沿って運ばれ、クリップマガジン74930を並進させるように構成されている。回転入力部74940は、クリップマガジン74930を前進及び後退させてクリップマガジン74930からクリップを取り外す、クリップマガジン74930に対する多方向回転駆動体である。回転入力部74940は、第1の方向に回転してクリップマガジン74930を遠位に前進させ、それに対応して、第1の方向とは反対の第2の方向に回転してクリップマガジン74930を近位に前進させるように構成されている。使用中、回転入力部74940は、例えば、クリップマガジン74930を近位位置と遠位位置との間で前後に並進させるなど、クリップマガジン74930の所望の運動範囲を達成するために、時計回り及び反時計回りに回転する。

【0162】

図110は、少なくとも1つの実施形態による回転入力部74960及びクリップマガジン74950を示す。回転入力部74960及びクリップマガジン74950は、多くの点で、クリップアプライヤー74800の回転入力部74820及びクリップマガジン74810と同様である(図102～図106参照)。例えば、回転入力部74960はクリップマガジン74950と螺合可能に係合され、クリップマガジン74950を前進し、後退し、回転させるように構成されている。回転入力部74960は、回転入力部から延在する突出部74962を備える。突出部74962は、クリップマガジン74950の雌ねじ74952と係合される。雌ねじ74952は、一方向ねじであるため、回転入力部74960が回転し、クリップマガジン74950が回転可能に拘束されると、クリップマガジン74950は、近位位置と遠位位置との間で並進する。クリップマガジン74950が遠位位置に到達すると、突出部74962は、雌ねじ74952の遠位端74954を通して移動し、回転入力部74960が同じ方向に回転する間、クリップマガジン74950が並進する方向を切り替える。雌ねじ74952は、左ねじ部分及び右ねじ部分が1つの連続ねじ溝を含むように、遠位端で接続されている左ねじ部分及び右ねじ部分を含む。したがって、回転入力部74960は、クリップマガジン74950の所望の運動範囲を達成する、すなわち、クリップマガジン74950を近位位置と遠位位置との間で前後に並進するために、一方向にのみ回転する必要がある。

【0163】

図111は、少なくとも1つの実施形態による回転入力部74980及びクリップマガジン74970を示す。回転入力部74980及びクリップマガジン74970は、多くの点で、回転入力部74820及びクリップマガジン74810と同様である。例えば、回転入力部74980はクリップマガジン74970と螺合可能に係合され、回転入力部74980は、クリップマガジン74970を前進させ、後退させ、回転させるように構成されている。回転入力部74980は、クリップマガジン74970内のカラー749

10

20

30

40

50

7 2 と係合する回転入力部 7 4 9 8 0 の外側に画定されたねじ溝 7 4 9 8 2 を備える。カラー 7 4 9 7 2 は、ねじ溝 7 4 9 8 2 のベース部でねじ溝 7 4 9 8 2 と係合する。ねじ溝 7 4 9 8 2 は、一方向ねじであるため、回転入力部 7 4 9 8 0 が回転し、クリップマガジン 7 4 9 7 0 が回転可能に拘束されると、クリップマガジン 7 4 9 7 0 は、近位位置と遠位位置との間で前後に並進する。クリップマガジン 7 4 9 7 0 が遠位位置に到達すると、カラー 7 4 9 7 2 は、ねじ溝 7 4 9 8 2 の遠位端 7 4 9 8 4 を通って移動し、回転入力部 7 4 9 8 0 が同じ方向に回転する間、クリップマガジン 7 4 9 7 0 が並進する方向を切り替える。ねじ溝 7 4 9 8 2 は、左ねじ部分及び右ねじ部分が 1 つの連続ねじ溝を含むように、遠位端で接続されている左ねじ部分及び右ねじ部分を含む。したがって、回転入力部 7 4 9 8 0 は、クリップマガジン 7 4 9 7 0 の所望の運動範囲を達成する、すなわち、クリップマガジン 7 4 9 7 0 を近位位置と遠位位置との間で前後に並進するために、一方向にのみ回転する必要がある。

10

【 0 1 6 4 】

図 1 1 2 は、少なくとも 1 つの実施形態による回転入力部 7 4 9 9 0 及びクリップマガジン 7 4 9 9 5 を示す。回転入力部 7 4 9 9 0 及びクリップマガジン 7 4 9 9 5 は、多くの点で、クリップアプライヤー 7 4 8 0 0 の回転入力部 7 4 8 2 0 及びクリップマガジン 7 4 8 1 0 と同様である（図 1 0 2 ～図 1 0 6 参照）。例えば、回転入力部 7 4 9 9 0 はクリップマガジン 7 4 9 9 5 と螺合可能に係合され、回転入力部 7 4 9 8 0 及びクリップマガジン 7 4 9 9 5 は、クリップマガジン 7 4 9 9 5 を前進し、後退し、回転させるように構成されている。クリップマガジン 7 4 9 9 5 は、位置合わせピン 7 4 9 9 9 及び連結カラー 7 4 9 9 7 を使用して一緒に組み立てられる上部 7 4 9 9 5 a 及び下部 7 4 9 9 5 b を備える。クリップマガジン 7 4 9 9 5 は、上部 7 4 9 9 5 a 及び下部 7 4 9 9 5 b が一緒に位置付けられたときに連結カラー 7 4 9 9 7 を受容するように構成された切り欠き領域 7 4 9 9 6 を更に備える。連結カラー 7 4 9 9 7 及び位置合わせピン 7 4 9 9 9 は、上部 7 4 9 9 5 a 及び下部 7 4 9 9 5 b を一緒に保持するように構成されている。

20

【 0 1 6 5 】

上記に加えて、クリップマガジン 7 4 9 9 5 は、クリップマガジン 7 4 9 9 5 の内径に成形及び/又は機械加工され得る雌ねじ 7 4 9 9 1 を備える。上部 7 4 9 9 5 a 及び下部 7 4 9 9 5 b は、回転入力部 7 4 9 9 0 から延在する突出部 7 4 9 9 2 が雌ねじ 7 4 9 9 1 と係合するように、回転入力部 7 4 9 9 0 の周りに組み立てられ得る。雌ねじ 7 4 9 9 1 は、本明細書に記載される雌ねじのタイプのいずれかに成形及び/又は機械加工され得る。回転入力部 7 4 9 9 0 は、利用される雌ねじに応じて、本明細書に記載されるような、単一方向駆動体及び/又は多方向駆動体であってよい。更に、圧着駆動装置 7 4 9 9 3 は、圧着駆動装置 7 4 9 9 3 と回転入力部 7 4 9 9 0 とが同軸になるように、回転入力部 7 4 9 9 0 の開口部を通して配置され得る。圧着駆動装置 7 4 9 9 3 は、クリップアプライヤーのエンドエフェクタのジョーを作動させて、ジョー間に位置付けられたクリップを圧着するように構成されている。

30

【 0 1 6 6 】

例えば、クリップアプライヤーのシャフト 7 4 9 9 4 の内側に位置するクリップマガジン 7 4 9 9 5 の断面図を図 1 1 3 に示す。上述のクラムシェル構造を達成する（例えば、クリップマガジン 7 4 9 9 5 の上部 7 4 9 9 5 a と下部 7 4 9 9 5 b をつなぎ合わせる）ために、クリップマガジン 7 4 9 9 5 を、1 つのクリップ格納位置 7 4 9 9 8 のみが半分に切断されるように分割することができる。これにより、上部 7 4 9 9 5 a 及び下部 7 4 9 9 5 b の容易な組み立て及び位置合わせが可能になる。

40

【 0 1 6 7 】

図 1 1 4 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 6 0 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 6 0 0 0 は、回転入力部 7 6 0 2 2 と、回転入力部 7 6 0 2 2 から延在するマガジン駆動体 7 6 0 2 0 と、クリップマガジン 7 6 0 1 0 と、発射駆動装置 7 6 0 3 0 と、付勢部材 7 6 0 4 0 とを備える。回転入力部 7 6 0 2 2 は可撓性回転駆動装置を備え、クリップアプライヤーの関節継手の周りで屈曲する及び/又はたわむ。マ

50

ガジン駆動体 76020 は、その遠位端にノッチ 76026 を備える第 1 のカム面 76024 を備える。クリップマガジン 76010 は、その近位端から延在する突出部 76016 を備える第 2 のカム面 76014 を備える。クリップアプライヤー 76000 は、付勢部材 76040 を示すために、クリップマガジン 76010 がマガジン駆動体 76020 から分離された状態で、図 114 の分解図に示されている。

【0168】

上記に加えて、クリップマガジン 76010 は、マガジン駆動体 76020 が回転する際に、マガジン駆動体 76020 に対して近位位置（図 115A）と遠位位置（図 115B）との間で並進するように構成されている。付勢部材 76040 は、クリップマガジン 76010 を近位位置に向かって、かつマガジン駆動体 76020 に対して付勢するように構成されている。第 1 のカム面 76024 及び第 2 のカム面 76014 は相補的な形状を含み、クリップマガジン 76010 が近位位置にあるとき（図 115A）、第 1 のカム面 76024 及び第 2 のカム面 76014 は整列する。第 2 のカム面 76014 は、隆起した肩部を備え、クリップマガジン 76010 及びマガジン駆動体 76020 が係合したときに、第 1 のカム面 76024 はクリップマガジン 76010 の本体 76003 によって支持される。クリップマガジン 76010 は、組織のクリップ留めのためにクリップ 76004 を格納するように構成された、第 1 のクリップ格納位置 76001 と、第 2 のクリップ格納位置 76002 と、第 3 のクリップ格納位置とを更に備える。図 114 に示される実施形態において、3 つのクリップ格納位置があり、クリップ格納位置のそれぞれは、2 つのクリップ 76004 を格納するように構成されている。例えば、各クリップ格納位置が、例えば、2 つ超又は未満のクリップ 76004 を格納する、3 つ超又は未満のクリップ格納位置を有する他の実施形態が想定される。回転入力部 76022 は、以下により詳細に記載されるように、マガジン駆動体 76020 を回転させ、クリップマガジン 76010 の並進及び回転の両方を行うように構成されている。

【0169】

ここで図 115A を参照すると、クリップマガジン 76010 は、マガジン駆動体 76020 に対して近位位置にある。回転入力部 76022 が第 1 の方向 D_1 に回転すると、マガジン駆動体 76020 の第 1 のカム面 76024 は、クリップマガジン 76010 の第 2 のカム面 76014 と係合して、クリップマガジン 76010 をその遠位位置に並進させる（図 115B）。遠位位置において、第 1 のクリップ格納位置 76001 は、例えば、クリップアプライヤー 74800 に関連して記載される装填スロット 74832 と同様に、クリップアプライヤーの装填スロットの上に位置する。少なくとも 1 つの実施形態において、クリップ 76004 は、第 1 のクリップ格納位置 76001 が装填スロットと整列するとき、付勢部材 76006 によって第 1 のクリップ格納位置 76001 から出て装填スロット内に排出される。次いで、回転入力部 76022 を第 2 の方向 D_2 に回転させて、マガジン駆動体 76020 を遠位位置から近位位置へと移動させ、クリップ 76004 をクリップマガジン 76010 から取り外す。特に、マガジン駆動体 76020 が第 2 の方向 D_2 に回転する際に第 2 のカム面 76014 及び第 1 のカム面 76024 が連続的に係合するように、付勢部材 76040 はマガジン駆動体 76020 に向かってクリップマガジン 76010 を引っ張る。第 1 のクリップ格納位置 76001 内の第 1 のクリップが取り外された後、クリップマガジン 76010 は、上述のように、近位位置から遠位位置まで前進し、第 1 のクリップ格納位置 76001 内の第 2 のクリップを装填スロットと整列させることができる。第 2 のクリップを取り外すために、クリップマガジン 76010 は回転し、以下でより詳細に論じられるように、第 2 のクリップ格納位置 76002 を装填スロットと整列させる。

【0170】

第 1 のクリップ格納位置 76001 の第 2 のクリップが装填スロット内に位置し、クリップマガジン 76010 がその遠位位置に位置付けられている状態で、マガジン駆動体 76020 を第 1 の方向 D_1 に更に回転させると、クリップマガジン 76010 が回転し、第 2 のクリップを第 1 のクリップ格納位置 76001 から取り外す。そのような例では、

10

20

30

40

50

回転入力部 76022 は、マガジン駆動体 76020 を回転させて、マガジン駆動体 76020 のノッチ 76026 とクリップマガジン 76010 の突出部 76016 とを係合させる。ノッチ 76026 及び突出部 76016 が係合されると、回転入力部 76022 が方向 D₁ に回転する際、クリップマガジン 76010 はマガジン駆動体 76020 と共に回転する。クリップマガジン 76010 は、図 115C に示されるように、第 2 のクリップ格納位置 76002 を装填スロットと整列させるために、第 1 の方向 D₁ に 120 度回転する。第 2 のクリップ格納位置 76002 内の第 1 のクリップ 76004 は、上述のようにマガジン駆動体 76020 及び付勢部材 76040 を介して、クリップマガジン 76010 をその遠位位置から近位位置に並進させることによって、クリップマガジン 76010 から取り外される。第 2 のクリップ格納位置 76002 内の第 1 のクリップ 76004 が取り外された後、第 2 のクリップ格納位置 76002 内の第 2 のクリップを取り外し、第 3 のクリップ格納位置を装填スロットと整列させるために、マガジン駆動体 76020 を第 1 の方向 D₁ に更に 120 度回転させることによって、クリップマガジン 76010 が回転され得る。第 3 のクリップ格納位置の第 1 のクリップは、上述のように、遠位位置とその近位位置との間のクリップマガジン 76010 の後退によって取り外され得る。第 3 のクリップ格納位置の第 2 のクリップも、上述のように、遠位位置とその近位位置との間のクリップマガジン 76010 の後退によって取り外され得る。更に、上述のように、クリップマガジンがその遠位位置にあるとき、第 3 のクリップ格納位置の第 2 のクリップも、クリップマガジン 76010 の第 1 の方向 D₁ への回転によって取り外され得る。

【0171】

上記に加えて、クリップマガジン 76010 が第 2 のカム面 76014 の近位端にノッチを備え、マガジン駆動体 76020 が第 1 のカム面 76024 の遠位端に突出部を備える代替実施形態が想定される。ノッチ及び突出部は、上述のノッチ 76026 及び突出部 76016 と同じ機能を実行することができる（すなわち、マガジン駆動体 76020 をその遠位位置でクリップマガジン 76010 と係合し、例えばクリップマガジン 76010 を回転させる）。

【0172】

図 116 は、クリップアプライヤー 76000 のマガジン駆動体 76020 の回転位置対時間のグラフである。マガジン駆動体 76020 が位置 76110 にあるとき、クリップマガジン 76010 は、図 115A に示す近位位置にある。マガジン駆動体 76020 がゼロから 90 度まで回転されるとき、クリップマガジン 76010 は、図 115B に示されるその遠位位置に移動し、第 1 のクリップ格納位置 76001 の第 1 のクリップ 76004 は、装填スロット内へと付勢される。次いで、マガジン駆動体 76020 を位置 76120 の 0 度に回転して戻し、上述のように第 1 のクリップ格納位置 76001 から第 1 のクリップ 76004 を取り外すことができる。次いで、マガジン駆動体 76020 をゼロから 90 度回転させて、位置 76130 において、第 2 のクリップを第 1 のクリップ格納位置 76001 から装填スロット内に配置することができる。次いで、第 1 のクリップ格納位置 76001 の第 2 のクリップは、位置 76140 において、マガジン駆動体 76020 がゼロから 210 度まで回転されると取り外される。第 2 のクリップ格納位置 76002 は、ここで装填スロットと整列し、第 2 のクリップ格納位置 76002 の第 1 のクリップは、位置 76140 において装填スロット内へと付勢される。第 2 のクリップ格納位置 76002 の第 1 のクリップは、位置 76150 において、マガジン駆動体 76020 がゼロから 90 度まで回転して戻されると取り外される。マガジン駆動体 76020 がゼロから 210 度まで回転すると、第 2 のクリップ格納位置 76002 の第 2 のクリップは、位置 76160 において装填スロットと整列し、その中へと付勢される。次いで、マガジン駆動体をゼロから 330 度まで回転させて、第 2 のクリップを第 2 のクリップ格納位置 76002 から取り外し、第 3 のクリップ格納位置の第 1 のクリップを、位置 76170 において装填スロットと整列させる。第 3 のクリップ格納位置の第 1 のクリップは、位置 76180 において、マガジン駆動体 76020 がゼロから 210 度まで回転して戻すと、取り外すことができる。次いで、第 3 のクリップ格納位置の第 2 のクリップは、

マガジン駆動体 76020 がゼロから 330 度に回転されると、装填スロットと整列され、その内部へと付勢される。第 3 のクリップ格納位置の第 2 のクリップは、位置 76194 においてマガジン駆動体 76020 をゼロから 90 度から 210 度まで回転して戻し、クリップマガジン 70610 を近位位置に後退させるか、又は、位置 76192 においてマガジン駆動体 76020 をゼロから 90 度まで、更に 120 度回転させて、クリップマガジン 70610 を回転させてクリップを取り外すかのいずれかによって、クリップマガジン 70610 から取り外されてもよい。

【0173】

図 117 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアブライヤー 76200 を示す。クリップアブライヤー 76200 は、細長いシャフトから延在する遠位ヘッド 76220 と、クリップマガジン 76210 と、遠位ヘッド 76220 を通ってそこから延在するエンドエフェクタ 76230 と、クリップキャリッジ 76260 と、クリップ形成部 76242 と、を備える。遠位ヘッド 76220 は、細長いシャフトに対して関節運動可能である。エンドエフェクタ 76230 は、本明細書で説明するように、ジョーカム 76232 によって開放位置と閉鎖位置との間で移動可能な一対の対向するジョーを備える。ジョーカム 76232 は、ジョーカム駆動体 76250 と動作可能に係合される。ジョーカム駆動体 76250 が回転すると、ジョーカム 76232 は、近位位置と遠位位置との間で並進し、エンドエフェクタ 76230 のジョーを開放位置と閉鎖位置との間で移動させる。ジョーカム駆動体 76250 は、クリップアブライヤー 76200 のハウジング内のモータによって生成される回転運動に応答して回転可能である。

【0174】

上記に加えて、ジョーカム駆動体 76250 は、クリップマガジン 76210 内の開口部を通り、クリップマガジン 76210 から近位に延在するマガジン駆動体 76202 内の開口部を通過する。マガジン駆動体 76202 は、クリップアブライヤー 76200 のハウジング内のモータによって生成される回転運動に応答してクリップマガジン 76210 を回転するように構成されている。マガジン駆動体 76202 及びジョーカム駆動体 76250 は、同じ軸を中心に回転するように構成されている（図 121 参照）。クリップマガジン 76210 は、複数のクリップ格納位置に格納された複数のクリップ 76204 を備える。各クリップ格納位置は、例えば、互いに積み重ねられた一対のクリップ 76204 を備える。クリップ 76204 は、以下に更に詳細に記載されるように、例えば、板ばねなどの付勢部材によって、クリップ格納位置を出て、クリップキャリッジ 76260 の装填スロット 76262 内に付勢され得る。クリップマガジン 76210 が、各クリップ格納位置に 1 つのクリップ又は 2 つを超えるクリップ 76204 を格納する他の実施形態が想定される。

【0175】

クリップマガジン 76210 は、複数の格納位置と複数の排出位置との間で回転するように構成されている。クリップマガジン 76210 の格納位置では、クリップ 76204 をクリップマガジン 76010 から排出できない。クリップマガジン 76210 の排出位置において、クリップ格納位置のうちの 1 つは、クリップキャリッジ 76260 の装填スロット 76262 と整列し、クリップ 76204 のうちの 1 つは、クリップマガジン 76210 から装填スロット 76262 内へと付勢される。図 118 A に示されるように、クリップ 76204 が装填スロット 76262 内に位置付けられた後、以下により詳細に記載されるように、クリップキャリッジ 76260 によって、クリップ 76204 は、段上位置 76224 まで遠位に前進するか、又は形成位置 76228 まで近位に後退することができる。

【0176】

クリップキャリッジ 76260 は、キャリッジ駆動体 76264 の回転に応答して近位及び遠位に並進するように構成されている。キャリッジ駆動体 76264 は、クリップアブライヤー 76200 のハウジング内のモータによって生成される回転運動に応答して回転するように構成されている。クリップ 76204 を段上位置 76224 に前進させるた

めに、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4 は第 1 の方向に回転する。クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 がクリップ 7 6 2 0 4 を段上位置 7 6 2 2 4 に前進させた後（図 1 1 8 B 参照）、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 は、付勢部材、つまり板ばね 7 6 2 2 6 がクリップ 7 6 2 0 4 の裏側に係合する際に近位に後退し、クリップ 7 6 2 0 4 を段上位置 7 6 2 2 4 に保持することができる（図 1 1 8 C 参照）。キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4 が第 1 の方向とは反対の第 2 の方向に回転するとき、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 は、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4 を介して後退する。クリップ 7 6 2 0 4 が段上位置 7 6 2 2 4 に置かれ、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 が後退した後、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 を前進させて、クリップキャリアッジ 7 2 2 6 0 の遠位端 7 6 2 6 6 をクリップ 7 6 2 0 4 と係合させ、クリップ 7 6 2 0 4 をエンドエフェクタ内へ前進させることができる（図 1 1 8 C 及び図 1 1 8 D 参照）。

10

【0177】

上記に加えて、図 1 1 8 A に示されるようにクリップ 7 6 2 0 4 がクリップマガジン 7 6 2 1 0 から装填スロット 7 6 2 6 2 内に位置付けられた後、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4 を第 2 の方向に回転させることによって、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 が形成位置 7 6 2 2 8 に後退する。形成位置 7 6 2 2 8 に入ると（図 1 1 9 A 及び図 1 1 9 B 参照）、クリップ形成部又はアンビル 7 6 2 4 2 は、アンビル駆動体 7 6 2 4 0 によってクリップ 7 6 2 0 4 の対向する脚部 7 6 2 0 4 a と 7 6 2 0 4 b との間に下げられる（図 1 2 0 A 及び図 1 2 0 B 参照）。アンビル駆動体 7 6 2 4 0 は、クリップアプライヤー 7 6 2 0 0 のモータ又はクリップアプライヤー 7 6 2 0 0 の別のモータによって生成される回転運動に
20

応答して並進するように構成され、これにより、アンビル駆動体 7 6 2 4 0 が並進すると、アンビル 7 6 2 4 2 は、アンビル駆動体 7 6 2 4 0 の並進方向に応じて、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 の装填スロット 7 6 2 6 2 に近づくように、及び離れるように並進するよう構成されている。

【0178】

特に、アンビル駆動体 7 6 2 4 0 は、アンビル 7 6 2 4 2 内の一对の角度付きスロット 7 6 2 4 6 と係合する、一对の横方向に延在するピン 7 6 2 4 4 を備える。アンビル駆動体 7 6 2 4 0 が遠位に並進すると、アンビルは装填スロット 7 6 2 6 2 に向かって移動する。アンビル駆動体 7 6 2 4 0 が近位に並進すると、アンビル 7 6 2 4 2 は装填スロット 7 6 2 6 2 から離れる方向に移動する。装填スロット 7 6 2 6 2 内に位置付けられたクリ
30

【0179】

クリップ 7 6 2 0 4 の脚部 7 6 2 0 4 a と 7 6 2 0 4 b との間にアンビル 7 6 2 4 2 が下げられた後、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 は、上述のように遠位に前進し、クリップ 7 6 2 0 4 の脚部 7 6 2 0 4 a 及び 7 6 2 0 4 b がアンビル 7 6 2 4 2 によって互いに離れるように拡張される（図 1 2 0 B 参照）。クリップ 7 6 2 0 4 は、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 が前進する際にアンビル 7 6 2 4 2 によって係合されるクリップ 7 6 2 0 4 の脚部 7 6 2 0 4 a 及び 7 6 2 0 4 b を連結する角度付き部分 7 6 2 0 6 を備え、これにより、角度付き部分 7 6 2 0 6 は、折り畳まれた向き（図 1 2 0 A 参照）から拡張された向き（図 1 2 0 B 参照）に変形される。クリップ 7 6 2 0 4 が拡張された後、アンビル 7 6
40

2 4 2 は、アンビル駆動体 7 6 2 4 0 によって装填スロット 7 6 2 6 2 から離れるように移動でき、これにより、クリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 は、上述のようにクリップ 7 6 2 0 4 を段上位置 7 6 2 2 4 内に前進させることができる。段上位置 7 6 2 2 4 に入ると、クリップ 7 6 2 0 4 は、上述のようにエンドエフェクタ 7 6 2 3 0 内に前進できる。

【0180】

上記に加えて、段上位置 7 6 2 2 4 は、単一のクリップ 7 6 2 0 4 を格納するように構成されている。しかしながら、段上位置 7 6 2 2 4 が、例えば、クリップスタック内に複数のクリップ 7 6 2 0 4 を格納するように構成される他の実施形態が想定される。段上位置 7 6 2 2 4 のクリップスタック内の複数のクリップは、上述のように形成されるか、又は形成されなくてもよく、上述の方法でクリップキャリアッジ 7 6 2 6 0 によってエンドエ
50

フェクタ内に順次前進するまで、段上位置 7 6 2 2 4 に積み重ねられ得る。

【 0 1 8 1 】

上述のように、ジョーカム駆動体 7 6 2 5 0、マガジン駆動体 7 6 2 0 2、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4、及びアンビル駆動体 7 6 2 4 0 は、特定の遠位ヘッド機能を実行するために、クリップアプライヤー 7 6 2 0 0 の同じモータ又はクリップアプライヤー 7 6 2 0 0 の異なるモータによって生成された回転運動に応答して回転するように構成されている。クリップアプライヤー 7 6 2 0 0 のモータは、ジョーカム駆動体 7 6 2 5 0、マガジン駆動体 7 6 2 0 2、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4、及びアンビル駆動体 7 6 2 4 0 を制御するように構成されたモータコントローラを更に備える。ジョーカム駆動体 7 6 2 5 0、マガジン駆動体 7 6 2 0 2、キャリアッジ駆動体 7 6 2 6 4、及びアンビル駆動体 7 6 2 4 0 は、専用駆動体が存在するよりも多くの遠位ヘッド機能を実行するために、モータコントローラによって作動され、駆動体を同期できる、及び / 又は駆動体の 1 つ以上を中断できる。

10

【 0 1 8 2 】

図 1 2 2 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 6 3 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 は、ハウジングから延在する外側管 7 6 3 0 5 と、外側管 7 6 3 0 5 に取り付け可能なクリップマガジン 7 6 3 0 7 と、エンドエフェクタ 7 6 3 0 9 とを備える。外側管 7 6 3 0 5 は、近位管部分 7 6 3 8 0 と、近位管部分 7 6 3 8 0 から延在する関節屈曲管部分 7 6 3 5 0 と、関節屈曲管部分 7 6 3 5 0 から延在する遠位管部分 7 6 3 4 0 とを備える。エンドエフェクタ 7 6 3 0 9 は、開放位置と閉鎖位置との間で第 2 のジョー 7 6 3 2 0 に対して移動可能である、第 1 のジョー 7 6 3 1 0 を備える。第 2 のジョー 7 6 3 2 0 は、遠位管部分 7 6 3 4 0 から延在し、第 1 のジョー 7 6 3 1 0 は、ピボットピン 7 6 3 1 5 を中心に第 2 のジョーに対して回転可能である。第 1 のジョー 7 6 3 1 0 は、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 のハウジング内で生成された回転運動に응答して外側管 7 6 3 0 5 に対して回転するように構成されたジョー駆動体 7 6 3 6 0 を介して、開放位置と閉鎖位置との間で作動可能である。第 1 のジョー 7 6 3 1 0 及び第 2 のジョー 7 6 3 2 0 が、例えば、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して回転可能である、他の実施形態が想定される。

20

【 0 1 8 3 】

上記に加えて、クリップマガジン 7 6 3 0 7 は、その中に取り外し可能に格納された複数のクリップを備える。クリップのそれぞれは、クリップ駆動体 7 6 3 7 0 に動作可能に응答する、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 のクリップ前進装置によってエンドエフェクタ 7 6 3 0 9 内に並進可能である。クリップ駆動体 7 6 3 7 0 は、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 のハウジング内のモータによって生成される回転運動に응答して外側管 7 6 3 0 5 に対して回転するように構成されている。クリップ駆動体 7 6 3 7 0 は、クリップ駆動体 7 6 3 7 0 及びジョー駆動体 7 6 3 6 0 が同軸であるように、ジョー駆動体 7 6 3 6 0 の開口部内に受容される。換言すれば、クリップ駆動体 7 6 3 7 0 及びジョー駆動体 7 6 3 6 0 は、入れ子状の回転駆動列を備える。更に、クリップ駆動体 7 6 3 7 0 及びジョー駆動体 7 6 3 6 0 の両方は、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 のモータを介して互いに独立して動作可能である。関節屈曲管部分 7 6 3 5 0、ジョー駆動体 7 6 3 6 0、及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0 は、外側管 7 6 3 0 5 が関節運動する際に屈曲する及び / 又はたわむように構成されている。ジョー駆動体 7 6 3 6 0 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0 は、例えば、ジョー駆動体 7 6 3 6 0 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0 が回転される方向にかかわらずねじり力を提供する、二重布巻きケーブルで構成されてもよい。様々な例において、ジョー駆動体 7 6 3 6 0 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0 は、例えば、それらが回転する方向にかかわらず、等しいねじり力を提供することができる。

30

40

【 0 1 8 4 】

図 1 2 3 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 6 3 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 ' は、多くの態様で、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 と類似している。例えば、クリップアプライヤー 7 6 3 0 0 ' は、それぞれジョー駆動体 7

50

6 3 6 0' 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0' と同じエンドエフェクタ機能を実行する、ジョー駆動体 7 6 3 6 0' 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0' を備える。しかしながら、ジョー駆動体 7 6 3 6 0' 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0' は、例えば、ジョー駆動体 7 6 3 6 0' 及びクリップ駆動体 7 6 3 7 0' が回転される方向に応じて異なるねじり力を提供するワイヤチューブで構成されてもよい。ジョー駆動体 7 6 3 6 0' 及び 7 6 3 6 0' 並びに / 又はクリップ駆動体 7 6 3 7 0' 及び 7 6 3 7 0' が、二重布巻きケーブル及び / 又はワイヤチューブ及びこれらの組み合わせから構成される他の実施形態が想定される。換言すれば、チューブ又はシャフト（例えば、ジョー駆動体 7 6 3 6 0'、7 6 3 6 0' 又はクリップ駆動体 7 6 3 7 0'、7 6 3 7 0'）の構成は、例えば、クリップを供給する又はクリップを圧着するなど特定のエンドエフェクタ機能を実行するのに必要なトルクの量に基づいて選択することができる。特に、二重布巻きケーブルは、両方向への高負荷に適合性がより高い場合があり、ワイヤチューブ（すなわち、例えば巻かれたばね）は、別の方向よりも 1 つの方向にねじり荷重を伝達するのにより適している場合がある。より具体的には、ワイヤチューブは、特定の方向に巻かれるため、ワイヤチューブを巻きの反対方向に回転させるときと比較して、ワイヤチューブを巻きの方向に回転させるのに必要な力は小さい。更に、二重布巻きケーブルは、互いに反対方向に巻かれた布を含み得るため、例えば、巻きが釣り合っている場合には、二重布巻きケーブルをいずれかの方向に回転させるのに、同じ量の力を必要とする。

10

【0185】

図 1 2 4 は、少なくとも 1 つの実施形態による回転入力部 7 6 4 0 0 を示す。回転入力部 7 6 4 0 0 は、本明細書で論じるクリップアプライヤーのいずれかの遠位ヘッド機能を駆動するために利用されてもよい。回転入力部 7 6 4 0 0 は、外側中空管 7 6 4 1 0 と、一緒に回転する内側中空管 7 6 4 2 0 とを備える。内側中空管 7 6 4 2 0 は、外側中空管 7 6 4 1 0 の内部に収容されている。外側中空管 7 6 4 1 0 は、第 1 の方向に巻かれた複数のコイルばね 7 6 4 1 2 を備える。内側中空管 7 6 4 2 0 は、第 1 の方向とは反対の第 2 の方向に巻かれた複数のコイルばね 7 6 4 2 2 を備える。複数のコイルばね 7 6 4 1 2 は、複数のコイルばね 7 6 4 2 2 とインターロックされている。より具体的には、内側中空管 7 6 4 2 0 内のコイルばね 7 6 4 2 2 のそれぞれは、外側中空管 7 6 4 1 0 の一対のコイルばね 7 6 4 1 2 に隣接しており、内側中空管 7 6 4 2 0 内のコイルばねのそれぞれは、外側中空管 7 6 4 1 0 の一対のコイルばね 7 6 4 1 2 の中間にあり、その結果、トルクがそれらの間で伝達される。

20

30

【0186】

少なくとも 1 つの代替的实施形態において、クリップアプライヤーは、インターロックパターンを作り出すためにレーザー切断された中実壁管を含む回転入力部を含んでもよい。インターロックパターンは、回転入力部に好ましい回転方向を提供する。更に、このような回転入力部は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる 2 0 1 2 年 6 月 2 8 日出願の米国特許出願第 1 3 / 5 3 6、2 3 2 号に更に詳細に記載される、関節継手を中心としたエンドエフェクタの関節運動を容易にするため比較的可撓性である。

【0187】

図 1 2 5 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 7 0 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 7 0 0 0 は、ハウジングから延在するシャフト 7 7 0 1 0 と、シャフト 7 7 0 1 0 から延在するエンドエフェクタ 7 7 0 5 0（図 1 4 1 A 参照）と、クリップマガジン 7 7 0 2 0 と、クリップ前進装置 7 7 0 3 0 と、を備える。クリップマガジン 7 7 0 2 0 及びクリップ前進装置 7 7 0 3 0 は、シャフト 7 7 0 1 0 内に収容されている。クリップマガジン 7 7 0 2 0 は、ハウジングから伝達される並進運動にตอบสนองしてシャフト 7 7 0 1 0 に対して並進し、回転するように構成されている。クリップ前進装置 7 7 0 3 0 は、クリップ前進装置 7 7 0 3 0 がクリップマガジン 7 7 0 2 0 に並進可能に連結される際にクリップマガジン 7 7 0 2 0 が並進すると、シャフト 7 7 0 1 0 に対して並進するように構成される。クリップマガジン 7 7 0 2 0 は、クリップマガジン 7 7 0 2 0 の周りに放射状に位置付けられた複数のクリップスロット 7 7 0 2 2 内に複数のクリップ

40

50

７７００４を格納するように構成されている。各クリップスロット７７０２２は、クリップ７７００４をクリップマガジン７７０２０から外へ付勢するように構成されたクリップばね７７０２５を備える。

【０１８８】

クリップ前進装置７７０３０は、スロット７７０３６と、近位フィーダばね７７０３２と、遠位フィーダばね７７０３４とを備える。以下で論じられるように、近位フィーダばね７７０３２及び遠位フィーダばね７７０３４は、クリップがエンドエフェクタ７７０５０内に前進する際に、クリップを所定の位置に前進させ、保持する。シャフト７７０１０は、シャフト７７０１０の装填スロット７７０１５内に延在する静止ばね７７０１８を備える。装填スロット７７０１５は、クリップがクリップアプライヤー７７０００のエンドエフェクタ７７０５０内に前進する前に、クリップ７７００４を一時的に格納するように構成されている。シャフト７７０１０は、並進部分７７０１４及び回転部分７７０１６を含む溝７７０１２を備える。クリップマガジン７７０２０は、以下により詳細に記載されるように、クリップマガジン７７０２０を並進させ、回転させるために、溝７７０１２内で運ばれるように構成されたピン７７０２４を備える。

10

【０１８９】

クリップマガジン７７０２０が近位位置にあるとき、再び図１２５を参照すると、クリップマガジン７７０２０のピン７７０２４は、溝７７０１２の並進部分７７０１４の近位部分に位置する。クリップマガジン７７０２０が遠位位置に遠位に並進すると、図１２６に示すように、クリップマガジン７７０２０及びクリップ前進装置７７０３０は共に遠位に並進し、ピン７７０２４は溝７７０１２の並進部分７７０１４内に運ばれる。クリップマガジン７７０２０が遠位位置（図１２６）に並進すると、クリップマガジン７７０２０のクリップスロット７７０２２は、シャフト７７０１０の装填スロット７７０１５と整列し、クリップばね７７０２５は、図１２６に示されるようにクリップ７７００４を装填スロット７７０１５内へと付勢する。クリップマガジン７７０２０が遠位位置から近位位置に向かって後退するとき、図１２７に示されるように、クリップマガジン７７０２０のピン７７０２４は、溝７７０１２の回転部分７７０１６内に運ばれ、クリップマガジン７７０２０をシャフト７７０１０に対して回転させ、クリップマガジン７７０２０を近位位置に後退させるように構成されている。クリップマガジン７７０２０が回転し、近位に並進すると、装填スロット７７０１５内のクリップ７７００４は、図１２８に示されるように装填スロット７７０１５内に残される。そのような時点で、クリップ７７００４をエンドエフェクタ７７０５０内に前進させることができる。

20

30

【０１９０】

クリップマガジン７７０２０及びクリップ前進装置７７０３０が近位位置から遠位位置に遠位に並進すると、近位フィーダばね７７０３２は、装填スロット７７０１５内のクリップ７７００４と係合し、図１２９～図１３１に示されるように、クリップ７７００４をクリップアプライヤー７７０００のシャフト７７０１０内の段上位置７７０１７内に遠位に並進させる。近位フィーダばね７７０３２がクリップ７７００４を遠位に押すとき、図１３２を参照すると、クリップ７７００４は静止ばね７７０１８と係合し、クリップ７７００４を装填スロット７７０１５から段上位置７７０１７内へと付勢する。クリップ前進装置７７０３０及びクリップマガジン７７０２０が後退すると、図１３３に示されるように、クリップ７７００４は段上位置７７０１７に留まる。段上位置７７０１７は、クリップ７７００４を保持するスロット、又は任意の好適な手段を含む。

40

【０１９１】

ここで図１３４～図１３６を参照すると、クリップ７７００４が段上位置７７０１７に位置付けられた後、クリップマガジン７７０２０を再び遠位位置に並進させて、クリップ７７００４をクリップトラック７７０５２内に前進させることができる（図１４１Ａ参照）。より具体的には、クリップマガジン７７０２０が遠位位置に向かって移動すると、クリップ前進装置７７０３０の遠位フィーダばね７７０３４は、クリップ７７００４と係合し、クリップ７７００４を段上位置７７０１７（図１３４参照）からクリップトラック

50

7 0 5 2 (図 1 3 6 参 照) 内 へ 前 進 さ せ る。

【 0 1 9 2 】

上述のように、クリップマガジン77020は、複数のクリップ77004を保持するように構成されている。しかしながら、クリップ前進装置77030及びクリップマガジン77020によるクリップ77004の前進様式を示すために、1つのクリップ77004のみが図125～図136に示されている。主に図137を参照すると、クリップマガジン77020が遠位位置から近位位置へそれぞれ後退すると、上述のように、クリップマガジン77020が回転する。したがって、クリップ77004が装填スロット77015内に前進し、クリップ前進装置77030及びクリップマガジン77020が後退すると、クリップマガジン77020は、クリップ前進装置77030に対して回転して、第2のクリップ77005をクリップ前進装置77030のスロット77036と整列させる。その後、上述のようにクリップ77004が近位フィーダばね77032によって段上位置77017へと前進する間、第2のクリップ77005は、クリップ前進装置77030によって装填スロット77015内に前進する。次いで、クリップ77004を段上位置77017に残し、第2のクリップ77005を装填スロット77015内に残す一方で、クリップ前進装置77030及びクリップマガジン77020を再び後退させることができる。クリップマガジン77020が再び後退すると、再び回転するため、第3のクリップ77006をクリップ前進装置77030のスロット77036と整列させることができる。次いで、クリップマガジン77020が遠位位置に向かって移動するとき、第3のクリップ77006は、クリップ前進装置77030によって装填スロット77015に向かって前進できる。

【 0 1 9 3 】

ここで図138を参照すると、第3のクリップ77006が装填スロット77015内に前進すると、クリップ前進装置77030の近位フィーダばね77032は、第2のクリップ77005を装填スロット77015から段上位置77017に前進させる。更に、段上位置77017に位置付けられたクリップ77004は、遠位フィーダばね77034によってクリップトラック77052内に前進する。ここで図139を参照すると、この後クリップマガジン77020が近位位置に後退すると、回転し、第4のクリップ77007をクリップ前進装置77030のスロット77036と整列させる。次いで、第4のクリップ77007を装填スロット77015内に前進させることができ、一方、装填スロット77015内の第3のクリップ77006は、段上位置77017内に前進する(図140参照)。更に、第4のクリップ77007が装填スロット77015に向かって前進する間、クリップ77004、77005は、遠位フィーダばね77034によって遠位に前進する(図140参照)。より具体的には、遠位フィーダばね77034は第2のクリップ77005と係合し、第2のクリップ77005を段上位置77017からクリップトラック77052内へ前進させる。第2のクリップ77005は、第2のクリップ77005がクリップ77004を前進させるようにクリップ77004の裏側に係合する。

【 0 1 9 4 】

上記に加えて、クリップマガジン77020を後退させてクリップマガジンを再度回転させることができ、これにより、第5のクリップ77008(図141A参照)がクリップ前進装置77030のスロット77036と整列する。次いで、第5のクリップ77008を装填スロット77015内に前進させることができ、その一方で、第4のクリップ77007が段上位置77017内に前進し、第3のクリップ77006がクリップトラック77052内に前進する。第3のクリップ77006は、第2のクリップ77005の裏側に係合するため、クリップトラック77052を通して第2のクリップ77005及び第1のクリップ77004を前進させる。クリップ前進装置77030及びクリップマガジン77020のストロークは、一度に1つのクリップがクリップトラック77052を通過して前進する長さである。とりわけ、異なるクリップ前進装置77030及びクリップマガジン77020のストロークを有する他の実施形態が想定される。クリップアブ

10

20

30

40

50

ライヤー 77000 の更なる操作について、更に詳細に後述する。

【0195】

主に図 141A ~ 図 141C を参照すると、クリップアブライヤー 77000 は、エンドエフェクタ 77050 を作動させるように構成されたジョーカム 77060 を更に備える。エンドエフェクタ 77050 は、第 1 のジョー 77054 と第 2 のジョー 77056 とを備え、その内部に受容チャンバ 77055 を少なくとも部分的に画定し、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。エンドエフェクタ 77050 は、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 から近位に延在する近位部分 77058 を更に備える。近位部分 77058 は、エンドエフェクタ 77050 がシャフト 77010 に取り付けられるように、シャフト 77010 の遠位端内に固定された横方向に延在するピンを介してシャフト 77010 に取り付けられる。ジョーカム 77060 は、近位位置（図 141A 参照）と遠位位置（図 141C 参照）との間でエンドエフェクタ 77050 の近位部分 77058 に沿って並進するように構成されている。ジョーカム 77060 は、回転入力部の回転がジョーカム 77060 を並進させるように、回転入力部と螺合可能に係合される。回転入力部は、クリップアブライヤー 77000 のハウジング内で生成された回転運動に動作可能に応答する。ジョーカム 77060 は、回転入力部が回転するときにジョーカム 77060 が並進するように、エンドエフェクタ 77050 の近位部分 77058 によって回転可能に拘束される。ジョーカム 77060 が近位位置と遠位位置との間で移動するとき、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 は開放位置に留まるが、以下により詳細に記載されるように、ジョーカム 77060 は、遠位位置を越えて移動し、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 とカム係合して、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 を閉鎖位置に向かって移動させることができる。

【0196】

ジョーカム 77060 は、ジョーカム 77060 から遠位に延在するフィーダシュー 77062 に摺動可能に連結されている。ジョーカム 77060 及びフィーダシュー 77062 は、クリップトラック 77052 から、クリップがクリップトラック内に存在する場合、クリップをエンドエフェクタ 77050 の受容チャンバ 77055 内に前進させるように構成されている。ジョーカム 77060 は、フィーダシュー 77062 のスロット 77064 内に延在するピン 77065 を備える（図 142 参照）。フィーダシュー 77062 は、スロット 77064 の遠位端から近位に延在する、例えば、ばね 77061 などの付勢部材を更に備え、これは、フィーダシュー 77062 がばね 77061 によって遠位に付勢されるように、ジョーカム 77060 のピン 77065 と係合される。換言すれば、ばね 77061 は、ピン 77065 がスロット 77064 の近位端に位置付けられた状態を維持するように作用する。

【0197】

上記に加えて、ジョーカム 77060 が近位位置から遠位位置に移動すると、フィーダシュー 77062 は、クリップがクリップトラック 77052 内に存在する場合、クリップをエンドエフェクタ 77050 の受容チャンバ 77055 内に前進させる。より具体的には、ジョーカム 77060 が遠位に並進すると、フィーダシュー 77062 の遠位端はクリップトラック 77052 内のクリップの裏側と係合してクリップを前進させる（図 143 参照）。ばね 77061 の付勢力は、クリップをエンドエフェクタ 77050 内への並進によって克服されないため、ジョーカム 77060 が遠位位置に並進すると、フィーダシュー 77062 はジョーカム 77060 と共に移動する。ジョーカム 77060 が遠位位置に移動すると、フィーダシュー 77062 は、クリップトラック 77052 から突出する遠位停止部 77057 によって更なる前進が停止する。より具体的には、フィーダシュー 77062 は、フィーダシュー 77062 の更なる遠位並進を阻止するために遠位停止部 77057 と係合するクリップトラック 77052 に向かって延在する突出部 77063 を備える。ジョーカム 77060 は次に、遠位位置を越えて更に並進し、エンドエフェクタ 77050 の第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 とカム係合し

て、受容チャンバ 77055 内に位置付けられたクリップを圧着することができる。換言すれば、ジョーカム 77060 が遠位位置を越えて並進するとき、フィーダシュー 77062 はジョーカム 77060 と共に並進しない。回転入力部がジョーカム 77060 を遠位側に駆動し続けると、ばね 77061 の付勢力が克服され、遠位停止部 77057 によってフィーダシュー 77062 の遠位並進が阻止されるので、ジョーカム 77060 のピン 77065 はフィーダシュー 77062 のスロット 77064 を通って遠位に並進する。そのような例では、ばね 77061 は圧縮されて、フィーダシュー 77062 を更に前進させることなく、ジョーカム 77060 が遠位に並進することを可能にする。

【0198】

上記に加えて、ジョーカム 77060 が遠位位置を超えて遠位位置まで後退すると、ばね 77061 は、ピン 77065 が再びスロット 77064 の近位端内に位置付けられるようにフィーダシュー 77062 を近位に付勢する。また、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 は、閉鎖位置から開放位置に移動して、圧着したクリップをエンドエフェクタ 77050 から解放する。上述したようにばね 77061 の付勢力により、ジョーカム 77060 が遠位位置から近位位置へと後退する際、ピン 77065 はスロット 77064 の近位端内に留まる。したがって、ジョーカム 77060 及びフィーダシュー 77062 は、クリップトラック 77052 内の別のクリップの後方にフィーダシュー 77062 を位置決めするために一緒に後退可能である。より具体的には、フィーダシュー 77062 の遠位端は、フィーダシュー 77062 がクリップトラック 77052 内に位置決めされた次のクリップ上で摺動することを可能にする、角度付き部分 77067 を備える。更に、クリップトラック 77052 は、フィーダシュー 77062 の更なる近位並進を阻止する、すなわち、フィーダシュー 77062 上の突出部 77063 による、近位停止部 77053 をその近位端に備える。近位停止部 77053 は、確実に、フィーダシュー 77062 の遠位端をクリップトラック 77052 内の次のクリップの裏側と整列させる。

【0199】

クリップをエンドエフェクタ 77050 内に前進させることなく、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 を開放位置と閉鎖位置との間で移動させるために、クリップ前進装置 77030 及びジョーカム 77060 のシーケンスは独立して行われ、すなわち、モータによって断続的に作動され得る。そのような例において、クリップ前進装置 77030 は、ジョーカム 77060 が作動されている間の作動が阻止され得る。したがって、ジョーカム 77060 は、クリップ前進装置 77030 が作動されるまで、第 1 のジョー 77054 と第 2 のジョー 77056 との間にクリップが配置されることなく、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 を開閉することができる。少なくとも 1 つの例において、クリップ前進装置 77030 が作動してクリップを供給する前に、ジョーカム 77060 を利用して、第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 を所定の回数開閉することができる。特定の例において、第 1 のジョー 77054 と第 2 のジョー 77056 との間での圧着のため、クリップ（又はいくつかのクリップ）をエンドエフェクタ 77050 内に前進させた後、ジョーカム 77060 とクリップ前進装置 77030 との間のシーケンスを中断し、別のクリップをクリップトラック 77052 内に前進させないようにすることができる。ジョーカム 77060 及びフィーダシュー 77062 は、クリップトラック 77052 が空になるまでクリップトラック 77052 内に残っているクリップを前進し、圧着することができる。クリップトラック 77052 が空の状態、ジョーカム 77060 は、フィーダシュー 77062 がクリップに係合することなく、必要に応じて、近位位置と遠位位置との間で移動できる。次いで、クリップ前進装置 77030 を再び作動し、フィーダシュー 77062 と係合させるためにクリップトラック 77052 内により多くのクリップを前進させることができる。換言すれば、クリップが既に前進し圧着された後であっても、クリップが存在する、又は存在しない状態で第 1 のジョー 77054 及び第 2 のジョー 77056 を作動できるように、クリップアプライヤー 77000 は、クリップをエンドエフェクタ 77050 内に断続的に前進させること

ができる。

【 0 2 0 0 】

図 1 4 4 A ~ 図 1 4 4 C は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 7 0 0 0 を示す。クリップアプライヤー 7 7 0 0 0 ' は、多くの態様で、クリップアプライヤー 7 7 0 0 0 と類似している。より具体的には、クリップアプライヤー 7 7 0 0 0 ' は、上述のように、開放位置と閉鎖位置との間でエンドエフェクタ 7 7 0 5 0 の第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 を移動させるように構成された、ジョーカム 7 7 0 6 0 ' を備える。ジョーカム 7 7 0 6 0 ' は、クリップアプライヤー 7 7 0 0 0 ' のハウジング内部に生成された回転運動に動作可能に応答する回転入力部 7 7 0 7 0 ' に螺合可能に係合するように構成された、本体部分 7 7 0 6 2 ' を備える。回転入力部 7 7 0 7 0 ' が回転すると、ジョーカム 7 7 0 6 0 ' は並進し、第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 を開放位置と閉鎖位置との間で移動させる。

10

【 0 2 0 1 】

上記に加えて、本体部分 7 7 0 6 2 ' は、そこから横方向に延在する突出部 7 7 0 6 6 ' を備える。突出部 7 7 0 6 6 ' は、本体部分 7 7 0 6 2 ' をクリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' と解放可能に係合するよう、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' の近位開口部 7 7 0 6 9 ' 内に延在するように構成されている。クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' 及び本体部分 7 7 0 6 2 ' が、例えば、ばねクリップ、又は任意の他の好適な手段で解放可能に取り付けできる、他の実施形態が想定される。いずれの場合も、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' は、そこから遠位に延在するフィーダシュー 7 7 0 6 7 ' を備える。フィーダシュー 7 7 0 6 7 ' は、本体部分 7 7 0 6 2 ' が近位位置 (図 1 4 4 A) から遠位位置 (図 1 4 4 B) に移動する際に、クリップトラック 7 7 0 5 2 からエンドエフェクタ 7 7 0 5 0 の受容チャンバ 7 7 0 5 5 内にクリップ (例えば、クリップ 7 7 0 0 4 、 7 7 0 0 5 、 7 7 0 0 6 、 7 7 0 0 7 、 7 7 0 0 8 のうちの 1 つ) を前進させるように構成されている。本体部分 7 7 0 6 2 ' の近位位置と遠位位置との間の並進中に、第 1 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 4 、 7 7 0 5 6 は接近していない (すなわち、開いたままである) 。

20

【 0 2 0 2 】

上記に加えて、本体部分 7 7 0 6 2 ' は、回転入力部 7 7 0 7 0 ' の更なる回転に応じて、遠位位置 (図 1 4 4 B) を超えて閉鎖位置 (図 1 4 4 C 参照) まで前進できる。本体部分 7 7 0 6 2 ' が閉鎖位置に向かって移動すると、第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 の外側表面とカム係合して、第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 を閉鎖位置に向かって移動させる。クリップ 7 7 0 0 4 が受容チャンバ 7 7 0 5 5 内に前進すると、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' のフィーダシュー 7 7 0 6 7 ' の遠位端がクリップ 7 7 0 0 4 に当接し、クリップ 7 7 0 0 4 が遠位停止部 7 7 0 5 9 に当接して、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' の更なる遠位前進を阻止する。遠位停止部 7 7 0 5 9 は、第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 の両方の遠位端に位置付けられ、クリップ 7 7 0 0 4 がエンドエフェクタ 7 7 0 5 0 から遠位に並進するのを阻止する。したがって、ジョーカム 7 7 0 6 0 ' の本体部分 7 7 0 6 2 ' が遠位位置 (図 1 4 4 B) を越えて閉鎖位置 (図 1 4 4 C) まで前進すると、上述したように、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' が既に遠位に並進可能ではないため、本体部分 7 7 0 6 2 ' の突出部 7 7 0 6 6 ' は、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' の近位開口部 7 7 0 6 9 ' からクリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' の遠位開口部 7 7 0 6 8 ' 内に移動する。換言すれば、本体部分 7 7 0 6 2 ' が遠位位置 (図 1 4 4 B) から閉鎖位置 (図 1 4 4 C) に向かって前進するとき、近位開口部 7 7 0 6 9 ' と突出部 7 7 0 6 6 ' との間の保持力は、本体部分 7 7 0 6 2 ' によって克服される。したがって、本体部分 7 7 0 6 2 ' 及びクリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' は、クリップをエンドエフェクタ 7 7 0 5 0 内に前進させるために一緒に並進可能であり、次いで、本体部分 7 7 0 6 2 ' は更に前進して、クリップ前進装置 7 7 0 6 4 ' を更に前進させることなく、第 1 のジョー 7 7 0 5 4 及び第 2 のジョー 7 7 0 5 6 を閉鎖位置へと移動できる。

30

40

【 0 2 0 3 】

図 1 4 5 ~ 図 1 5 0 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 7 7 1

50

00を示す。クリップアブライヤー77100は、シャフト77120と、クリップマガジン77110と、クリップ前進装置77130と、フィーダシュー77140と、を備える。シャフト77120は、クリップアブライヤー77100のハウジングから延在し、シャフト軸SAを画定する。クリップマガジン77110は、クリップアブライヤー77100のハウジング内のモータの回転出力に応答して、近位位置（図146及び図150参照）と遠位位置（図148参照）との間でシャフト77120に対して並進するように構成されている。上記と同様に、クリップマガジン77110は、複数のクリップ格納位置77112に複数のクリップ77104を格納するように更に構成されている。クリップマガジン77110は、その遠位端から延在するボス77114を更に備える。クリップ前進装置77130がクリップマガジン77110に対して回転可能であり、クリップマガジン77110と共に並進可能であるように、クリップ前進装置77130は、クリップマガジン77110のボス77114上に回転可能に取り付けられる。クリップ前進装置77130は、以下により詳細に記載されるように、クリップマガジン77110の並進に応答して、クリップトラック77106を通してクリップ77104を並進させるように構成されている。

10

【0204】

クリップアブライヤー77100のシャフト77120は、シャフト77120の内径77122上に環状溝77124を備える。環状溝77124は、クリップ前進装置77130のカム部材77132から延在する突出部77138を摺動可能に受容するように構成されている。環状溝77124は、シャフト77120の内径77122に画定されて、カム部材77132の突出部77138に螺旋状移動経路を提供する。環状溝77124の螺旋状移動経路は、第1の方向にある。カム部材77132は、クリップ前進装置77130の本体部分77131からシャフト軸SAに対して横方向に延在する。カム部材77132は、フィーダシュー77140の近位端から延在する突出部77141を摺動可能に受容するように構成された環状スロット77134を備える。環状スロット77134は、カム部材77132内に形成され、フィーダシュー77140から延在する突出部77141に螺旋状移動経路を提供する。シャフト77120の環状溝77124の螺旋状移動経路と、カム部材77132の環状スロット77134の螺旋状移動経路とは反対方向である。

20

【0205】

クリップ前進装置は、カム部材77132と本体部分77131との間に凹部77136を更に備える。凹部77136は、フィーダシュー77140がクリップ前進装置77130に対して並進するための隙間を提供する。より具体的には、フィーダシュー77140の突出部77141がカム部材77132の環状スロット77134内に捕捉される時、フィーダシュー77140は、凹部77136内に位置付けられる。

30

【0206】

上記に加えて、フィーダシュー77140は、フィーダシュー77140の遠位端から延在するダブテール部分77144を備える。ダブテール部分77144は、シャフト77120の内径77122に画定された長手方向溝77126内に捕捉される。長手方向溝77123は、ダブテール部分77144が長手方向溝77123内に保持され、それに沿って摺動可能であるように、ダブテール部分77144に対して相補的な形状を備える。フィーダシュー77140は、その近位端から下方に延在するクリップフィーダ77146を更に備える。クリップフィーダ77146は、以下により詳細に論じられるように、クリップマガジン77110が遠位に並進するときに、クリップアブライヤー77100のクリップトラック77106を通してクリップ77104を供給するように構成されている。

40

【0207】

再び図146～図150を参照する。クリップマガジン77110がその近位位置と遠位位置との間で並進するとき、カム部材77132から延在する突出部77138は、シャフト77120の環状溝77124を通して移動するように構成され、フィーダシュー

50

77140の突出部77141は、カム部材77132の環状スロット77134を通して移動するように構成されている。主に図146を参照すると、クリップマガジン77110は近位位置にあり、クリップ77104はフィーダシュー77140のクリップフィーダ77146に当接する。クリップマガジン77110が遠位に並進すると(図147参照)、クリップ前進装置77130は、突出部77138がシャフト77120の環状溝77124内に拘束されているために回転する。上述のように、フィーダシュー77140は、フィーダシュー77140の長手方向溝77126及びダブテール部分77144によって長手方向の移動に拘束される。したがって、クリップ前進装置77130が回転すると、環状スロット77134が回転する際にフィーダシュー77140の突出部77141に係合する環状スロット77134の側壁によって、クリップ前進装置77130はフィーダシュー77140を遠位に並進させる。フィーダシュー77140が遠位に並進すると、フィーダシュー77140はクリップフィーダ77146を介してクリップ77104を遠位に並進させる。更に、クリップマガジンが近位位置から遠位位置に移動すると、ストローク長 SL_1 を通して移動し、フィーダシュー77140はストローク長 SL_2 を通して移動する(図151A及び図151B参照)。フィーダシュー77140のストローク長 SL_2 は、クリップマガジン77110のストローク長 SL_1 の2倍である。ストローク長 SL_2 が、例えば、ストローク長 SL_1 の2倍超又は未満である他の実施形態が想定される。様々な例において、環状溝77124及び環状スロット77134のピッチは、例えば、ストローク長 SL_1 及び SL_2 を変更するように構成することができる。

10

20

【0208】

上記に加えて、クリップマガジン77110が遠位位置(図148)に並進すると、上述のクリップ前進装置77130の回転は、クリップ前進装置77130の突出部77138が環状溝77124の端部に到達するまで継続し、そのため、クリップ前進装置77130の更なる回転を阻止する。更に、フィーダシュー77140の遠位並進は、突出部77141がクリップ前進装置77130の環状スロット77134の端部に到達するまで継続し、そのため、フィーダシュー77140の更なる遠位並進を阻止する。それに対応して、クリップマガジン77110は近位位置(図149参照)に向かって近位に並進し、フィーダシュー77140を部分的に後退させることができる。クリップマガジン77110の近位位置(図150参照)への更なる近位並進は、フィーダシュー77140を完全に後退させる。

30

【0209】

図152及び図153は、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤー77200を示す。クリップアプライヤー77200は、クリップアプライヤー77200のハウジングから延在するシャフト77220と、シャフト77220から延在するクリップマガジン77210と、クリップマガジン77210から延在するクリップ前進装置77230と、発射駆動装置77250と、エンドエフェクタ77240と、を備える。クリップマガジン77210は、マガジン軸MAを画定する。クリップマガジン77210は、マガジン軸MAを中心に回転するように構成されている。発射駆動装置77250はまた、クリップアプライヤー77200のハウジング内のモータによって生成された回転運動に応答して、マガジン軸MAと整列し、それを中心に回転可能である。クリップマガジン77210は、マガジン軸MAを中心に約120度離れて円周方向に配置されたクリップホルダー77212を備える。クリップホルダー77212は、組織をクリップ留めするための複数のクリップを格納するように構成されている。クリップホルダー77212のそれぞれは、クリップマガジン77210が複数の排出位置の間でマガジン軸MAを中心に回転する際に、クリップ前進装置77230のクリップトラック77232と整列するように構成されている。例えば、排出位置のうちの1つが図153に示されており、すなわち、クリップホルダー77212はクリップトラック77232と整列している。クリップマガジン77210が排出位置にあるとき、クリップマガジン77210は、クリップマガジン77210からクリップトラック77232内にクリップを付勢するよう

40

50

に構成されている。クリップがクリップトラック 77232 内に位置付けられると、フィーダシュー 77270 によってエンドエフェクタ 77240 内に前進することができる。フィーダシュー 77270 は、クリップアプライヤー 77200 のハウジング内で生成された回転運動に応答して、シャフト 77220 に対してクリップトラック 77232 を通って並進可能である。

【0210】

上記に加えて、エンドエフェクタ 77240 は、クリップ前進装置 77230 内の第 1 の開口部 77234 及びクリップマガジン 77210 内の第 2 の開口部 77216 を通って延在するように構成された近位部分 77245 を備える。近位部分 77245 は、クリップ前進装置 77230 内の第 1 の開口部 77234 及びクリップマガジン 77210 内の第 2 の開口部 77216 を通って延在する第 1 のアーム 77246 及び第 2 のアーム 77248 を備える。エンドエフェクタ 77240 は、クリップ前進装置 77230 内の第 1 の開口部 77234 を通って、かつクリップマガジン 77210 のスロット 77214 を通って延在する近位アンカー 77249 を更に備える。スロット 77214 は、マガジン軸 MA を中心にクリップマガジン 77210 内で約 120 度離れて放射状に配置される。スロット 77214 は、第 2 の開口部 77216 から離れて延在し、エンドエフェクタ 77240 の近位アンカー 77249 に隙間を提供する。更に、第 1 アーム 77246 及び第 2 アーム 77248 は、発射駆動装置 77250 に隙間を提供するように面取りされている。

【0211】

上記に加えて、エンドエフェクタ 77240 は、近位部分 77245 の第 1 のアーム 77246 から遠位に延在する第 1 のジョー 77242 と、近位部分 77245 の第 2 のアーム 77248 から遠位に延在する第 2 のジョー 77244 とを更に備える。近位部分 77245 の第 1 のアーム 77246 及び第 2 のアーム 77248 は、カラー 77260 を介して一緒に連結される。第 1 のアーム 77246 及び第 2 のアーム 77248 は、近位アンカー 77249 を介した接続により、少なくとも部分的に互いに離れて延在する。カラー 77260 は、近位位置から遠位位置へと前進可能であり、第 1 のアーム 77246 及び第 2 のアーム 77248 を一緒に、又は互いに向かって移動させる。そのような例では、第 1 のジョー 77242 及び第 2 のジョー 77244 は、カラー 77260 の遠位方向の移動に応じて開放位置（図 152 に示される）と閉鎖位置との間で移動可能である。更に、発射駆動装置 77250、近位部分 77245 の第 1 のアーム 77246 及び第 2 のアーム 77248、並びに第 1 のジョー 77242 及び第 2 のジョー 77244 がクリップアプライヤー 77200 の異なる平面上に位置付けられるように、第 1 のジョー 77242 及び第 2 のジョー 77244 は、近位部分 77245 の中心面 CP（図 155 参照）から下方に延在する。第 1 のジョー 77242 及び第 2 のジョー 77244 は、クリップマガジン 77210 からクリップを受容するように構成された受容チャンバ 77241 を少なくとも部分的に画定する。

【0212】

上述の構成により、クリップが、マガジン軸 MA からオフセットされた平面に沿ってエンドエフェクタ 77240 のジョー内に送り込まれることを可能にする。エンドエフェクタのジョーは、図 152 に示されるように、その遠位端においてマガジン軸 MA に向かって角度付けられ、クリップが、エンドエフェクタ 77240 内に供給された平面よりもマガジン軸 MA に近い平面内で圧着されるように、内部に位置付けられることを可能にする。これにより、マガジン軸 MA と一致する又はほぼ一致する平面上でクリップを圧着しながら、発射駆動装置 77250 などのフィーダシュー以外の異なる入力部が、クリップマガジン 77210 を通って延在することを可能にする。

【0213】

図 156 及び図 157 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 77300 を示す。クリップアプライヤーは、クリップアプライヤー 77300 のハウジングから延在する細長い管 77320 と、細長い管 77320 内に収容されたクリップマガジ

10

20

30

40

50

ン 7 7 3 1 0 と、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 とを備える。クリップマガジン 7 7 3 1 0 は、マガジン軸 M A を画定する中央開口部 7 7 3 1 6 を備える。クリップマガジン 7 7 3 1 0 は、マガジン軸 M A に沿って並進し、それを中心に回転するように構成されている。クリップマガジン 7 7 3 1 0 は、マガジン軸 M A を中心に約 1 2 0 度離れて放射状に配置されたクリップスロット 7 7 3 1 2 を更に備える。クリップスロット 7 7 3 1 2 は、クリップマガジン 7 7 3 1 0 から外に付勢される複数のクリップを格納するように構成されている。クリップは、例えば、本明細書で論じる付勢部材を含む任意の好適な付勢部材によってクリップマガジン 7 7 3 1 0 の外に付勢され得る。細長いチューブ 7 7 3 2 0 は開口部 7 7 3 2 2 を更に備え、クリップスロット 7 7 3 1 2 のうちの 1 つが開口部 7 7 3 2 2 と整列したときに、クリップマガジン 7 7 3 1 0 からクリップトラック上へと付勢されるクリップマガジン 7 7 3 1 0 のクリップに隙間を提供する。クリップは、本明細書に記載されるように、フィーダシューによってクリップトラックを通してエンドエフェクタ内に前進できる。

10

【 0 2 1 4 】

主に図 1 5 6 を参照すると、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 は、第 1 のジョー 7 7 3 4 2 と、第 2 のジョー 7 7 3 4 4 と、第 1 のジョー 7 7 3 4 2 及び第 2 のジョー 7 7 3 4 4 から近位に延在する近位部分 7 7 3 4 5 と、を備える。第 1 のジョー 7 7 3 4 2 及び第 2 のジョー 7 7 3 4 4 は、上述のように、クリップがフィーダシューによって前進するとき、クリップをクリップトラックから受容するように構成されたレシーバー 7 7 3 4 1 を少なくとも部分的に画定する。近位部分 7 7 3 4 5 は、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 を細長い管 7 7 3 2 0 に取り付けるように構成されている。近位部分 7 7 3 4 5 は、第 1 のジョー 7 7 3 4 2 及び第 2 のジョー 7 7 3 4 4 から近位に延在する第 1 の支持部 7 7 3 4 6 を備える。第 1 の支持部 7 7 3 4 6 は、以下でより詳細に説明されるように、マガジン軸 M A の下に位置する。

20

【 0 2 1 5 】

近位部分 7 7 3 4 5 は、マガジン軸 M A と第 1 の支持部 7 7 3 4 6 との間に位置する第 2 の支持部 7 7 3 4 8 を更に備える。第 2 の支持部 7 7 3 4 8 が、例えば、マガジン軸 M A に、及び / 又はその上方に位置する他の実施形態が想定される。いずれにしても、近位部分 7 7 3 4 5 は、第 1 の支持部 7 7 3 4 6 と第 2 の支持部 7 7 3 4 8 とを近位端で接続する U 字型部分を備える。細長い管 7 7 3 2 0 は、細長い管 7 7 3 2 0 の遠位端に配置され、細長い管 7 7 3 2 0 の内径 7 7 3 2 6 にわたって広がる横方向バー 7 7 3 2 4 を更に備える。U 字形部分 7 7 3 4 7 は、横方向バー 7 7 3 2 4 を受容し、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 の近位部分 7 7 3 4 5 を細長い管 7 7 3 2 0 に接続するように構成されている。

30

【 0 2 1 6 】

上記に加え、かつ図 1 5 8 及び図 1 5 9 に関連して、クリップアプライヤー 7 7 3 0 0 は、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 の近位部分 7 7 3 4 5 の第 1 の支持部 7 7 3 4 6 の周囲に取り付けられたカラー 7 7 3 6 0 を更に備える。カラー 7 7 3 6 0 は、上述のように、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 の近位部分 7 7 3 4 5 が細長い管 7 7 3 2 0 に取り付けられた後、第 1 の支持部 7 7 3 4 6 の周囲に形成される。より具体的には、カラー 7 7 3 6 0 は、第 1 の屈曲可能な側部 7 7 3 6 4 及び第 2 の屈曲可能な側部 7 7 3 6 5 を備える。第 1 の屈曲可能な側部 7 7 3 6 4 は溝 7 7 3 6 6 を含み、第 2 の屈曲可能な側部 7 7 3 6 5 は突出部 7 7 3 6 7 を含む。第 1 及び第 2 の屈曲可能な側部 7 7 3 6 4、7 7 3 6 5 は、第 1 の支持部 7 7 3 4 6 の周囲で屈曲し、第 1 の支持部 7 7 3 4 6 の下部と一緒に取り付けられる。より具体的には、突出部 7 7 3 6 7 は溝 7 7 3 6 6 と係合して、カラー 7 7 3 6 0 をエンドエフェクタ 7 7 3 4 0 の近位部分 7 7 3 4 5 に摺動可能に固定する。少なくとも 1 つの代替実施形態では、組み立てられたカラー 7 7 3 6 0 は、エンドエフェクタ 7 7 3 4 0 を細長い管 7 7 3 2 0 に取り付けの前にエンドエフェクタ 7 7 3 4 0 に取り付けられる。より具体的には、上述の方法で組み立てられた後、第 2 の支持部 7 7 3 4 8 を第 1 の支持部 7 7 3 4 6 に対して屈曲させる前に、カラー 7 7 3 6 0 をエンドエフェクタ 7 7 3 4 0 の近位部分 7 7 3 4 5 上に摺動する。カラー 7 7 3 6 0 が近位部分 7 7 3 4 5 に

40

50

取り付けられると、第２の支持部 ７ ７ ３ ４ ８ を第１の支持部 ７ ７ ３ ４ ６ に対して屈曲させ、Ｕ字形部分 ７ ７ ３ ４ ７ を形成することができる。次いで、エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ は、上述の方法で細長い管 ７ ７ ３ ２ ０ に取り付けられる。カラー ７ ７ ３ ６ ０ の操作については更に詳細に後述する。

【 ０ ２ １ ７ 】

カラー ７ ７ ３ ６ ０ は、カラー ７ ７ ３ ６ ０ が近位位置から遠位位置に移動する際に、第１のジョー ７ ７ ３ ４ ２ 及び第２のジョー ７ ７ ３ ４ ４ にカム係合するように構成されている。そのような例において、第１のジョー ７ ７ ３ ４ ２ 及び第２のジョー ７ ７ ３ ４ ４ は、カラー ７ ７ ３ ６ ０ が近位位置から遠位位置に移動する際に、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。カラー ７ ７ ３ ６ ０ は、マガジン軸 Ｍ Ａ に向かって延在する突出部 １０ ７ ７ ３ ６ ２ を備える。突出部 ７ ７ ３ ６ ２ は、カラー駆動体と螺合可能に係合されるねじ付き開口 ７ ７ ３ ４ ３ （図 １ ５ ８ 参照）を備える。カラー駆動体は、クリップアプライヤー ７ ７ ３ ０ ０ のハウジング内で生成された回転運動に応答して、カラー ７ ７ ３ ６ ０ を近位位置と遠位位置との間で移動させるように構成されている。突出部 ７ ７ ３ ６ ２ は、第２の支持部 ７ ７ ３ ４ ８ の開口部 ７ ７ ３ ４ ９ 内に延在する。実際に、開口部 ７ ７ ３ ４ ９ はＵ字形部分 ７ ７ ３ ４ ７ 内に延在し、カラー駆動体がクリップマガジン ７ ７ ３ １ ０ の中央開口部 ７ ７ ３ １ ６ を通って近位に延在するための隙間を提供する。この構成は、クリップマガジン ７ ７ ３ １ ０ がマガジン軸 Ｍ Ａ を中心に回転することを可能にし、一方、カラー ７ ７ ３ ６ ０ は、マガジン軸 Ｍ Ａ に平行であるが、そこからオフセットされた軸に沿って並進する。図 １ ５ ２０ ７ に示されるように、エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ のジョーは、その遠位端においてマガジン軸 Ｍ Ａ に向かって角度付けされ、クリップが、エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ 内に供給された平面よりもマガジン軸 Ｍ Ａ に近い平面内で圧着されるように、内部に位置付けられることを可能にする。これにより、依然として、クリップがマガジン軸 Ｍ Ａ と一致する又は実質的に一致する平面上で圧着されることを可能にしながら、カラー駆動体などのフィーダシュー以外の異なる入力部が、クリップマガジン ７ ７ ３ １ ０ を通って延在することを可能にする。

【 ０ ２ １ ８ 】

ここで図 １ ６ ０ を参照すると、クリップアプライヤー ７ ７ ３ ０ ０ と共に使用するための別のエンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ ' が示されている。エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ は、多くの点でエンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ と類似している。エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ ' は、第 １のジョー ７ ７ ３ ４ ２ から延在する第１の突出部 ７ ７ ３ ４ ２ a と、第２のジョー ７ ７ ３ ４ ４ から延在する第２の突出部 ７ ７ ３ ４ ４ b とを備える。第１の突出部 ７ ７ ３ ４ ２ a 及び第 ２の突出部 ７ ７ ３ ４ ４ b は、それらの近位端が遠位端よりも近接するように互いに対して角度をなしている。エンドエフェクタ ７ ７ ３ ４ ０ ' は、第１の突出部 ７ ７ ３ ４ ２ a に対して横断方向に配向された第１のスロット ７ ７ ３ ７ ２ と、第２の突出部 ７ ７ ３ ４ ４ b に対して横断方向に配向された第２のスロット ７ ７ ３ ７ ４ とを備えるカム部材 ７ ７ ３ ７ ０ と共に使用するように構成されている。カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ は、クリップアプライヤー ７ ７ ３ ０ ０ のハウジング内で生成された回転運動に応答して、カム部材駆動体によって近位位置と遠位位置との間で移動可能である。より具体的には、カム部材駆動体は、カム部材駆動体が回転するとカム部材 ７ ７ ３ ７ ０ が並進するように、カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ 内に画定されたねじ付き開口 ７ ７ ３ ７ ６ を介してカム部材 ７ ７ ３ ７ ０ と螺合可能に係合される。カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ が近位位置から遠位位置に移動すると、第１のスロット ７ ７ ３ ７ ２ 及び第２のスロット ７ ７ ３ ７ ４ の側壁は突出部 ７ ７ ３ ４ ２ a 、 ７ ７ ３ ４ ４ b と係合する。突出部 ７ ７ ３ ４ ２ a 、 ７ ７ ３ ４ ４ b はスロット ７ ７ ３ ７ ２ 、 ７ ７ ３ ７ ４ に対して角度をなしているため、カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ は、カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ が近位位置から遠位位置に移動する際に、第１のジョー ７ ７ ３ ４ ２ 及び第２のジョー ７ ７ ３ ４ ４ を閉鎖位置に向かって付勢する。更に、カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ は、カム部材 ７ ７ ３ ７ ０ が遠位位置から近位位置に移動する際に、第１のジョー ７ ７ ３ ４ ２ 及び第２のジョー ７ ７ ３ ４ ４ を開放位置に向かって付勢する。

【 ０ ２ １ ９ 】

図 １ ６ １ 及び図 １ ６ ２ は、少なくとも１つの実施形態によるクリップアプライヤー ７ ７

10

20

30

40

50

４００を示す。クリップアブライヤー７７４００は、シャフトから延在するクリップアブライヤーヘッド、つまり例えばエンドエフェクタ７７４２０を備える。エンドエフェクタ７７４２０は、上部７７４２２、底部７７４２４、及び上部７７４２２と底部７７４２４とを接続する中間部７７４２６を備える。上部７７４２２及び底部７７４２４は、２つの異なる平行な、又は少なくとも実質的に平行な平面内にある。底部７７４２４は、そこから遠位に延在する一対の対向するジョー７７４２１を備える。一対の対向するジョー７７４２１は、その内部に受容チャンバ７７４２８を少なくとも部分的に画定する。対向するジョー７７４２１は、エンドエフェクタ７７４２０の底部７７４２４に摺動可能に取り付けられたカム部材７７４４０によって、開放位置と閉鎖位置との間で移動可能である。カム部材７７４４０は、底部７７４２４によって回転可能に拘束され、打込ねじ７７４３０と螺合可能に係合する。打込ねじ７７４３０は、遠位ねじ部分７７４３４と、近位ねじ部分７７４３２と、遠位ねじ部分７７４３４と近位ねじ部分７７４３２とを接続する中間部分７７４３６と、を備える。

10

【０２２０】

上記に加えて、打込ねじ７７４３０の中間部分７７４３６は、エンドエフェクタ７７４２０の中間部分７７４２６の開口部によって回転可能に支持されるが、螺合可能に係合されない。遠位ねじ山部分７７４３４は、打込ねじ７７４３０の第１の方向への回転がカム部材７７４４０を遠位に並進させるように、カム部材７７４４０と螺合可能に係合される。加えて、近位ねじ山部分７７４３２は、打込ねじ７７４３０の第１の方向への回転がフィードシュー７７４５０を近位に並進させるように、フィードシュー７７４５０と螺合可能に係合される。換言すれば、遠位ねじ付き部分７７４３４及び近位ねじ付き部分７７４３２は、反対方向にねじ山を有する。更に、遠位ねじ山部分７７４３４は、近位ねじ山部分７７４３２よりも小さいねじピッチを含む。結果として、打込ねじ７７４３０が所与の分回転すると、カム部材７７４４０は、例えばフィードシュー７７４５０よりも短い距離を並進する。打込ねじ７７４３０が第１の方向に回転すると、カム部材７７４４０は近位位置（図１６１参照）から遠位位置（図１６２参照）へと並進し、フィードシュー７７４５０は遠位位置（図１６１参照）から近位位置（図１６２参照）へと並進する。カム部材７７４４０が遠位位置に向かって移動すると、一対の対向するジョー７７４２１とカム係合し、ジョー７７４２１を閉鎖位置に移動させる。それに対応して、打込ねじ７７４３０が第１の方向とは反対の第２の方向に回転すると、カム部材７７４４０は遠位位置（図１６２参照）から近位位置（図１６１参照）へと並進し、フィードシュー７７４５０は近位位置（図１６２参照）から遠位位置（図１６１参照）へと並進する。カム部材７７４４０が近位位置に向かって移動すると、一対の対向するジョー７７４２１は開放位置に移動する。

20

30

【０２２１】

上記に加えて、クリップアブライヤー７７４００は、第１のクリップ７７４０４、第２のクリップ７７４０５、及び第３のクリップ７７４０６を格納するように構成されたクリップトラック７７４１０を更に備える。少なくとも１つの実施形態において、第１のクリップ７７４０４、第２のクリップ７７４０５、及び第３のクリップ７７４０６は、クリップマガジンによってクリップトラック７７４１０内に供給され得る。クリップ７７４０４、７７４０５、７７４０６は、フィードブロック７７４１２及びフィードばね７７４１３によって遠位に付勢される。フィードシュー７７４５０は、そこから遠位に延在するフィードバー７７４５２を更に備える。フィードバー７７４５２は、その遠位端に位置する第１のクリップノッチ７７４５４と、第１のクリップノッチ７７４５４の近位に位置する第２のクリップノッチ７７４５６とを備える。クリップアブライヤー７７４００の操作については更に詳細に後述する。

40

【０２２２】

クリップアブライヤー７７４００がまず、例えばトロカール又はカニューレを介して手術部位に挿入されるとき（主に図１６１参照）、対向するジョー７７４２１は、その中に位置付けられた第１のクリップ７７４０４を既に有し得る。そのような例において、第２

50

のクリップ 77405 及び第 3 のクリップ 77406 は、クリップトラック 77410 内に位置し、フィーダばね 77413 によって遠位に付勢される。第 2 のクリップ 77405 及び第 3 のクリップ 77406 は、フィーダバー 77452 の第 2 のクリップノッチ 77456 によって定位置に保持される。この位置におけるフィーダばね 77413 からの付勢力は、ばねが拡張位置にあるため、第 2 のクリップ 77405 を第 2 のクリップノッチ 77456 から押し出すのに十分ではない。打込ねじ 77430 が第 1 の方向に回転すると、対向するジョー 77421 は閉鎖位置に向かって移動し、フィーダシュー 77450 は、上述のように近位位置に向かって移動する。フィーダシュー 77450 が近位位置に向かって移動すると、第 1 のクリップ 77404 は圧着され、フィーダシュー 77450 は、フィーダばね 77413 を圧縮しながら第 2 のクリップ 77405 及び第 3 のクリップ 77406 を近位に後退させる。第 2 及び第 3 のクリップ 77405、77406 は、フィーダばね 77413 からの付勢力が第 2 のクリップ 77405 と第 2 のクリップノッチ 77456 との間の保持力を克服するまで、近位に後退する。この時点で、第 2 のクリップ 77405 は、第 2 のクリップノッチ 77456 によって摺動する。しかしながら、第 1 のクリップノッチ 77454 が、第 2 のクリップ 77405 を捕らえる。更に、第 3 のクリップ 77406 は、フィーダばね 77413 が第 3 のクリップ 77406 を介して第 2 のクリップ 77405 を押すように、第 2 のクリップノッチ 77456 によって第 2 のクリップ 77405 に続く。

10

【0223】

第 1 のクリップ 77404 が圧着された後、打込ねじ 77430 を第 2 の方向に回転させることによって、受容チャンバ 77428 から解放され得る。上述のように、打込ねじ 77430 が第 2 の方向に回転されると、エンドエフェクタ 77420 の対向するジョー 77421 は開放位置に移動し、フィーダシュー 77450 は遠位位置に向かって移動する。フィーダシュー 77450 が遠位位置に向かって移動すると、フィーダバー 77452 は第 2 及び第 3 のクリップ 77405、77406 を遠位に運ぶ。第 2 及び第 3 のクリップ 77405、77406 は、フィーダシュー 77450 の遠位端がエンドエフェクタ 77420 の受容チャンバ 77428 に近づくまで、フィーダばね 77413 によって第 1 のクリップノッチ 77454 内へと付勢されたままである。フィーダシュー 77450 の遠位端は、エンドエフェクタ 77420 の受容チャンバ 77428 に近づくにつれて、上方に湾曲又は屈曲するように構成され、その結果、第 2 のクリップ 77405 は、第 1 のクリップノッチ 77454 から解放される。第 2 のクリップ 77405 が解放されると、フィーダばね 77413 は、第 2 のクリップ 77405 をエンドエフェクタ 77420 の受容チャンバ 77428 内に付勢する。同時に、第 3 のクリップ 77406 は、フィーダばね 77413 によって遠位に付勢されるが、レシーバーが第 2 のクリップ 77405 によって占有されているため、受容チャンバ 77428 に入ることはできない。そのような例において、第 3 のクリップ 77406 は、以下に記載されるように、クリップアプライヤーの次の作動のために段上に上げられる。

20

30

【0224】

上記に加えて、ここで打込ねじ 77430 を第 1 の方向に回転させて、受容チャンバ 77428 内に位置付けられた第 2 のクリップ 77405 を圧着し、上述のように、フィーダシュー 77450 を介してフィーダバー 77452 を後退させることができる。フィーダバー 77452 が後退すると、第 1 のクリップノッチ 77454 は第 3 のクリップ 77406 と係合し、第 3 のクリップ 77406 を近位に後退させる（図 162 参照）。この段階で、フィーダシュー 77450 は再度近位位置にあり、カム部材 77440 は再度遠位位置にあり、第 2 のクリップ 77405 は、対向するジョー 77421 によって圧着され、第 3 のクリップ 77406 は後退している。ここで、打込ねじ 77430 を第 1 の方向に回転させて、エンドエフェクタ 77420 の対向するジョー 77421 から第 2 のクリップ 77405 を解放し、第 2 のクリップ 77405 に関連して上述した方法で、第 3 のクリップ 77406 をフィーダバー 77452 によって対向するジョー 77421 内に前進させることができる。次いで、打込ねじ 77430 を第 2 の方向に回転させることに

40

50

よって第3のクリップ77406を圧着でき、次いで、打込ねじ77430を第1の方向に回転させることによって、圧着された第3のクリップ77406を対向するジョー77421から解放することができる。

【0225】

上述の図161及び図162の実施形態は、第1のクリップが圧着し開放された後に、複数のクリップをエンドエフェクタ内に自動的に装填するためのシステムを備える。次に、エンドエフェクタ内に装填されたクリップは、順次圧着され、解放される。

【0226】

図163及び図164は、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤー77500を示す。クリップアプライヤーは、エンドエフェクタ77520と、アクチュエータ77510と、アクチュエータ77510から近位に延在する打込ねじ77530と、を備える。アクチュエータ77510は、駆動バー77511と、駆動バー77511の近位端にあるねじ切りされたナット77514とを備える。駆動バー77511は、打込ねじ77530の雄ねじ77532を受容するように構成された雌ねじ77512を備える。アクチュエータ77510は、ねじ切りされたナット77514によってクリップアプライヤー77500のシャフト内で回転可能に拘束されるため、打込ねじ77530を回転させ、アクチュエータ77510を近位位置(図163)と遠位位置(図164)との間で並進させることができる。打込ねじ77530は、クリップアプライヤー77500のモータによって生成される回転運動に応答して、駆動軸DAを中心に回転可能である。打込ねじ77530は、アクチュエータの駆動バー77511から離れる方向に延在する一対の横方向に延在するピン77516を備える。エンドエフェクタ77520は、開放位置(図163)と閉鎖位置(図164)との間で互いに対して移動可能な第1のジョー77522及び第2のジョー77524を備える。第1のジョー77522及び第2のジョー77524は、第1のジョー77522の内側表面77518と第2のジョー77524の内側表面77519との間に受容チャンバ77521を少なくとも部分的に画定する。第1のジョー77522及び第2のジョー77524は、以下でより詳細に論じられる。

【0227】

第1のジョー77522は、第1のカム部材77526を備える。第2のジョー77524は、第2のカム部材77528を備える。第1のカム部材77526は、駆動軸DAに対して横断方向に角度付けされた第1の平行スロット対77527を備える。第2のカム部材77528は、駆動軸DAに対して横断方向に角度付けされた第2の平行スロット対77529を備える。第1の平行スロット対77527は、第2の平行スロット対77529に対して横断方向である。アクチュエータ77510の横方向に延在するピン77516は、第1の平行スロット対77527及び第2の平行スロット対77529内に受容される。加えて、第1のカム部材77526は、第1のカム部材77526の近位端に位置する横方向スロット77523を備える。第2のカム部材77528は、第1のカム部材77526の横方向スロット77523内に延在する突出部、つまりピン77525を備える。クリップアプライヤー77500の操作については更に詳細に後述する。

【0228】

上述のように、打込ねじ77530の回転はアクチュエータ77510を並進させる。アクチュエータ77510が近位位置から遠位位置へと並進すると、横方向に延在するピン77516は、第1のスロット対77527及び第2のスロット対77529の側壁と係合して、エンドエフェクタをその開放位置から閉鎖位置へと移動させる。特に、第1のジョー77522及び第2のジョー77524は、平行に閉じている。別の言い方をすれば、第1のジョー77522及び第2のジョー77524は回転して閉鎖するのではなく、並進して閉鎖する。この動きは、横方向に延在するピン77516及びピン77525の配置によって制御される。

【0229】

図165及び図166は、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤー77

10

20

30

40

50

600を示す。クリップアプライヤーは、クリップアプライヤー77600のハウジングから延在するシャフト77640を備える。シャフト77640は、シャフト軸SAを画定する。クリップアプライヤー77600は、エンドエフェクタ77620と、アクチュエータ77650と、アクチュエータ77650から近位に延在する打込ねじ77660と、を更に備える。アクチュエータ77650は、その近位端にボス77658を備える。ボス77658は、打込ねじ77660を受容するように構成された雌ねじを備えるため、打込ねじ77660は、アクチュエータ77650と螺合可能に係合される。アクチュエータ77650は、打込ねじ77660が回転すると、アクチュエータ77650が遠位位置(図165)と近位位置(図166)との間で並進するように、シャフト77640内で回転可能に拘束される。打込ねじ77660は、クリップアプライヤー77600のモータによって生成される回転運動に応答して、シャフト軸SAを中心に回転可能である。

10

【0230】

上記に加えて、エンドエフェクタ77620は、開放位置(図165)と閉鎖位置(図166)との間で互いに対して移動可能な第1のジョー77622及び第2のジョー77632を備える。第1のジョー77622及び第2のジョー77632は、第1のジョー77622の内側表面77623と第2のジョー77632の内側表面77633との間に受容チャンバ77621を少なくとも部分的に画定する。第1のジョー77622は、第1のジョー77622から近位に延在する第1のカム部材77624を備える。第2のジョー77632は、第2のジョー77632から近位に延在する第2のカム部材77634を備える。第1のカム部材77624は、シャフト軸SAに対して横断方向に角度付けされた第1のスロット77626を備える。より具体的には、第1のスロット77626は、一方向に延在する遠位部分と、別の方向に延在する近位部分とを備える。第2のカム部材77634は、シャフト軸SAを横断する第2のスロット77636を備える。より具体的には、第2のスロット77636は、一方向に延在する遠位部分と、別の方向に延在する近位部分とを備える。第1のスロット及び第2のスロットは、図165に示されるようにX字形を形成するように重なり合う。

20

【0231】

アクチュエータ77650は、遠位スロット77654と、近位スロット77656と、遠位突出部77652とを備える。遠位スロット77654は、第1の方向でシャフト軸SAを横断し、近位スロット77656は、第1の方向とは反対の第2の方向でシャフト軸SAを横断する。アクチュエータ77650の遠位突出部77652は、第1のスロット77626及び第2のスロット77636内に摺動可能に受容されるように構成されている。更に、第1のカム部材77624は、第1のカム部材77624の近位端に位置する第1のカム突出部77628を備える。第2のカム部材77634は、第2のカム部材77634の近位端に位置する第2のカム突出部77638を備える。第1のカム突出部77628は、第2のカム突出部77638の近位に位置する。第1のカム突出部77628は、アクチュエータ77650の近位スロット77656内に摺動可能に受容されるように構成され、第2のカム突出部77638は、アクチュエータ77650の遠位スロット77654内に摺動可能に受容されるように構成されている。クリップアプライヤー77600の操作については更に詳細に後述する。

30

40

【0232】

上述のように、打込ねじ77660の回転はアクチュエータ77650の並進をもたらす。アクチュエータ77650が遠位位置(図165)から近位位置(図166)へと並進すると、アクチュエータ77650の遠位突出部77652は、距離D1を近位に移動する。遠位突出部77652が近位に移動すると、遠位突出部77652は、互いに向かって移動する第1のスロット77626及び第2のスロット77636の側壁と係合する。更に、アクチュエータ77650が近位に移動すると、遠位スロット77654及び近位スロット77656は近位に移動し、結果として、第2のカム突出部77638及び第1のカム突出部77628は、シャフト軸SAに対して反対方向に横断方向に移動する。

50

より具体的には、第1のカム突出部77628は、シャフト軸SAに沿って遠位に、かつシャフト軸SAに対して横断方向に、第1の方向FDに移動する。更に、第2のカム突出部77638は、シャフト軸SAに沿って遠位に、かつシャフト軸SAに対して横断方向に、第2の方向SDに移動する。第1のカム突出部77628が第1の方向FDに移動し、第2のカム突出部77638が第2の方向SDに移動すると、第1のジョー77622及び第2のジョー77632は、図166に示されるように、閉鎖位置に向かって移動する。より具体的には、第1のジョー77622の内側表面77623の遠位端及び第2のジョー77632の内側表面77633の遠位端は、互いに向かって移動する。したがって、第1のジョー77622の内側表面77623及び第2のジョー77632の内側表面77633は、第1のジョー77622及び第2のジョー77632が閉鎖位置にあるときに平行ではない。換言すれば、エンドエフェクタ77620は、ジョーが平行に閉鎖するエンドエフェクタ77520と比較して、ジョーの先端部が最初に閉鎖する。

【0233】

図167A～図167Dは、少なくとも1つの実施形態によるクリップアプライヤー77700を示す。クリップアプライヤー77700は、エンドエフェクタ77720と、クリップマガジン77710と、クリップ供給システム77730と、ジョーカムアセンブリ77740とを備える。エンドエフェクタ77720は、本明細書に記載されるように、開放位置と閉鎖位置との間で移動するように構成された一对の対向するジョー77721を備える。クリップマガジン77710及びジョーカムアセンブリ77740は、2つの別個の回転入力部によって作動可能である。クリップマガジン77710は、クリップアプライヤー776000のクリップマガジン776010と類似している(図114参照)。クリップマガジン77710は、複数のクリップホルダー77718に格納される複数のクリップ77714を備える。クリップマガジン77710は、第1の回転入力部77712に動作可能に応答するマガジン駆動体77716によって、回転可能かつ並進可能である。第1の回転入力部77712は、クリップアプライヤー77700のハウジング内で生成された回転運動に動作可能に応答する。いずれにしても、クリップマガジン77710は、前進及び後退し、エンドエフェクタ77720の装填スロット77722などの装填スロット内に向けてクリップマガジン77710からクリップ77714を取り外すように構成されている。

【0234】

ジョーカムアセンブリ77740は、第2の回転入力部77744と螺合可能に係合されるジョーカム77742を備える。第2の回転入力部77744は、クリップアプライヤー77700のハウジング内で生成された回転運動に動作可能に応答する。第2の回転入力部77744は、完全前進位置(図167D)、後退位置(図167B)、及び完全後退位置(図167C)の間で、ジョーカム77742を並進させるように構成されている。ジョーカム77742は、エンドエフェクタ77720の対向するジョー77721と相互作用して、対向するジョー77721を開放位置と閉鎖位置との間で移動させるように構成されている。より具体的には、ジョーカム77742は、対向するジョー77721の近位部分77723上に受容されるように構成されたカム窓77743(図168参照)を備える。第1の回転入力部77712及び第2回転入力部77744は、クリップアプライヤー777000のモータ制御システムによって互いに独立して動作可能である。

【0235】

ジョーカム77742が完全前進位置にあるとき(図167D)、エンドエフェクタ77720の対向するジョー77721は、閉鎖位置にある。より具体的には、ジョーカム77742が完全前進位置に向かって移動すると、ジョーカム77742のカム窓77743は、対向するジョー77721の外側にカム係合して、対向するジョー77721を閉鎖位置に移動させる。ジョーカム77742が後退位置(図167B)又は完全後退位置(図167C)にあるとき、対向するジョー77721は、開放位置にある。対向するジョー77721は、それぞれから離れるように付勢され、ジョーカム77742が対向

10

20

30

40

50

するジョー７７７２１と一緒に保持していないとき、対向するジョー７７７２１が開放位置に移動することを可能にする。対向するジョー７７７２１は、クリップフィード又はクリップマガジン機能を実行することなく、開放位置と閉鎖位置との間で移動することができる。

【０２３６】

上記のように、ジョーカム７７７４２はまた、クリップがエンドエフェクタ７７７２０内に送り込まれるように、クリップ供給システム７７７３０を解放するためにも使用される。以下に記載されるように、ジョーカム７７７４２は、後退位置から完全後退位置まで後退して、フィーダばね７７７３４によって遠位側に押されているフィーダシュー７７７３２を解放する。

10

【０２３７】

ここで図１６８及び図１６９を参照すると、ジョーカム７７７４２は、その上に配置されたシュー解放ラッチ７７７４６を更に備える。シュー解放ラッチ７７７４６は、付勢部材７７７４８によってジョーカム７７７４２に向かって付勢される。シュー解放ラッチ７７７４６は、ジョーカム７７７４２の上部開口部７７７４５を通して、ジョーカム７７７４２のカム窓７７７４３内へと下方に延在する、遠位端上の突出部７７７４７を備える。突出部７７７４７は、シュー解放ラッチ７７７４６の遠位端上に面取り部分７７７４７ａを備える。シュー解放ラッチ７７７４６は、近位端上に面取り部分７７７４９を更に備える。

【０２３８】

20

上記に加えて、クリップ供給システム７７７３０は、フィーダシュー７７７３２と、解放ラッチ７７７３１と、フィーダばね７７７３４と、を備える。その格納位置では、フィーダシュー７７７３２は、フィーダばね７７７３４によってクリップアプライヤー７７７００の近位停止部７７７５０から離れるように付勢されるが、解放ラッチ７７７３１によって定位置に保持される（図１６７Ａ参照）。

【０２３９】

クリップアプライヤー７７７００が初期位置にあるとき（例えば、クリップアプライヤー７７７００が手術部位に配置されるとき）、エンドエフェクタ７７７２０の対向するジョー７７７２１は閉鎖位置にあり得る（図１６７Ａ参照）。そのような例では、フィーダシュー７７７３２は、上述のように、格納された、つまり発射準備完了位置に保持される。

30

【０２４０】

ジョーカム７７７４２が後退位置（図１６７Ｂ）に後退して対向するジョー７７７２１が開かれると、装填スロット７７７２２はクリップマガジン７７７１０からクリップ７７７１４のうちの１つを受容できる。ジョーカム７７７４２は次に、完全後退位置（図１６７Ｃ）まで後退し、フィーダシュー７７７３２を解放して、クリップ７７７１４をエンドエフェクタ７７７２０の対向するジョー７７７２１内に前進させることができる。より具体的には、ジョーカム７７７４２が完全後退位置（図１６７Ｃ）に後退すると、ジョーカム７７７４２は解放ラッチ７７７３１の前側７７７３８と係合して、解放ラッチ７７７３１をフィーダシュー７７７３２から離れる方向に回転させる。更に、ジョーカム７７７４２が完全後退位置に移動すると、シュー解放ラッチ７７７４６は近位停止部７７７５０と係合し、シュー解放ラッチ７７７４６を上向き方向ＵＤ（図１６９参照）に移動して、エンドエフェクタ７７７２０に向かって前進するフィーダシュー７７７３２のために隙間を提供する。

40

【０２４１】

クリップ７７７１４がエンドエフェクタ７７７２０内に前進した後、ジョーカム７７７４２は完全前進位置（図１６７Ｄ参照）に移動し、エンドエフェクタ７７７２０の対向するジョー７７７２１をそれらの閉鎖位置に移動させて、エンドエフェクタ７７７２０内に位置付けられたクリップ７７７１４を圧着する。特に、ジョーカム７７７４２はシュー解放ラッチ７７７４６を遠位に運び、フィーダシュー７７７３２を再び係合する。より具体

50

的には、ジョーカム 77742 が完全前進位置に向かって移動すると、シュー解放ラッチ 77746 の遠位端上の面取り部分 77747a は、シュー解放ラッチ 77746 が上向き方向 UD に付勢されるようにフィーダシュー 77732 の近位端に係合する。ジョーカム 77742 が完全前進位置にあるとき、シュー解放ラッチ 77746 は、付勢部材 77748 によってフィーダシュー 77732 に向かって下方に移動する。換言すれば、ジョーカム 77742 が完全前進位置に向かって移動すると、シュー解放ラッチ 77746 はフィーダシュー 77732 の上方に移動して、フィーダシュー 77732 の遠位側に係合できる。

【0242】

ジョーカム 77742 は、ここでフィーダシュー 77732 を後退させるために使用され得る。ジョーカム 77742 が後退位置（図 167B）に達すると、フィーダシュー 77732 は解放ラッチ 77731 と再係合する。

10

【0243】

フィーダシュー 77732 が解放ラッチ 77731 と係合すると、ジョーカム 77742 は、後退位置図 167A と完全前進位置（図 167D）との間で自由に並進して、本明細書で論じられるようにエンドエフェクタ 77720 の対向するジョー 77721 を作動させることができる。対向するジョー 77721 は、クリップを供給及び／又は圧着する必要なく開閉することができる。このような開閉は、患者内のクリップアプライヤーのエンドエフェクタを位置付けるために必要とされることが多い。これは、一部には、クリップ供給システムがジョーカムシステムの閉鎖ストローク内で始動されないという事実により、可能である。それよりも、上述したように、クリップ供給システムは、ジョーカムが完全に後退、すなわち、対向するジョーの完全開放位置に関連付けられたジョーカムの位置の後ろに近位に後退したときにのみ作動される。ジョーカム 77742 が後退位置（図 167B）に移動すると、別のクリップ 77714 を、クリップマガジン 77710 から装填スロット 77722 内に位置付けることができ、このクリップ 77714 は、フィーダシュー 77732 によってエンドエフェクタ 77720 内に前進し、上述のように対向するジョー 77721 によって圧着され得る。このプロセスは、クリップマガジン 77710 からクリップ 77714 の全てが使用されるまで続行することができる。

20

【0244】

図 170 ~ 図 175 は、少なくとも 1 つの実施形態によるクリップアプライヤー 77800 を示す。クリップアプライヤー 77800 は、エンドエフェクタ 77820 と、クリップトラック 77840 と、カム部材 77850 と、クリップ前進装置 77860 と、回転入力部 77870 とを備える。回転入力部 77870 は回転軸 RA を画定し、クリップアプライヤー 77800 のハウジング内のモータによって生成される回転運動に応答して、回転軸 RA を中心に回転可能である。回転入力部 77870 は、近位ねじ付き部分 77872 と、近位ねじ付き部分 77872 から延在する遠位ねじ付き部分 77874 とを備える。近位ねじ付き部分 77872 は、遠位ねじ付き部分 77874 よりも大きいねじピッチを含むが、任意の適切なねじピッチが用いられ得る。

30

【0245】

エンドエフェクタ 77820 は、クリップトラック 77840 から遠位に延在し、装着部材 77830 を介してクリップトラック 77840 に装着される。装着部材 77830 は、クリップトラック 77840 の上方、及びエンドエフェクタ 77820 の第 1 のジョー 77822 と第 2 のジョー 77824 との間に延在する。第 1 のジョー 77822 及び第 2 のジョー 77824 は、開放位置（図 172 及び図 175）と閉鎖位置（図 170 及び図 173）との間で互いに対して移動可能である。第 1 のジョー 77822 及び第 2 のジョー 77824 は、その間に受容チャンバ 77826 を少なくとも部分的に画定する。更に、装着部材 77830 は、一対の横方向に延在するピン 77832 を備える。第 1 のジョー 77822 及び第 2 のジョー 77824 のそれぞれは、装着部材 77830 の一対の横方向に延在するピン 77832 を摺動可能に受容するように構成された穴 77829 を備える。したがって、第 1 のジョー 77822 及び第 2 のジョー 77824 は、横方向

40

50

に延在するピン 77832 に沿って互いに対して横方向に移動可能である。

【0246】

第1のジョー 77822 は、第1のジョー 77822 の穴 77829 の中間に上方に延在する第1のピン 77827 を備える。更に、第2のジョー 77824 は、第2のジョー 77824 の穴 77829 の中間に上方に延在する第2のピン 77828 を備える。第1のピン 77827 は、カム部材 77850 の第1のスロット 77852 内に摺動可能に受容され、第2のピン 77828 はカム部材 77850 の第2のスロット 77854 内に摺動可能に受容される。第1のスロット 77852 は、長手方向部分 77856 及び横断方向部分 77857 を含む。長手方向部分 77856 は、回転入力部 77870 の回転軸 RA に平行であり、横断方向部分 77857 は、回転入力部 77870 の回転軸 RA に対して横断方向である。同様に、第2のスロット 77854 は、長手方向部分 77858 及び横断方向部分 77859 を含む。長手方向部分 77858 は、回転入力部 77870 の回転軸 RA に平行であり、横断方向部分 77859 は、回転入力部 77870 の回転軸 RA に対して横断方向である。横断方向部分 77857 及び 77859 は、長手方向部分 77856 及び 77858 から回転軸 RA に向かって延在する。

10

【0247】

上記に加えて、カム部材 77850 は、その近位端から上方に延在する突出部 77851 を更に備える。突出部 77851 は、回転入力部 77870 の遠位ねじ付き部分 77874 と螺合可能に係合される雌ねじ 77853 (図 175 参照) を含む。同様に、クリップ前進装置 77860 は、その近位端から上方に延在する突出部 77862 を更に備える。突出部 77862 は、回転入力部 77870 の近位ねじ付き部分 77872 と螺合可能に係合される雌ねじ 77864 を含む。カム部材 77850 の突出部 77851 及びクリップ前進装置 77860 の突出部 77862 の両方は、クリップアプライヤー 77800 の上部ハウジング 77880 のスロット 77882 内に回転可能に拘束される。スロット 77882 は、回転入力部 77870 が回転軸 RA を中心に回転する際に、カム部材 77850 及びクリップ前進装置 77860 が回転軸 RA に沿って並進することを可能にする。上述したように、回転入力部 77870 の近位ねじ付き部分 77872 は、回転入力部 77870 の遠位ねじ付き部分 77874 よりも大きいねじピッチを含む。したがって、回転入力部 77870 の回転は、クリップ前進ストロークを通してクリップ前進装置 77860 を並進させ、クリップ前進ストロークよりも小さいジョークロージャストロークを通してカム部材 77850 を並進させる。換言すれば、回転入力部 77870 の回転は、カム部材 77850 を並進させるよりも、クリップ前進装置 77860 をより大きな距離だけ並進させる。クリップ前進装置 77860 は、クリップ前進装置 77860 から下方に延在するフィーダシュー 77866 を更に備える。フィーダシュー 77866 は、クリップ前進装置 77860 が回転入力部 77870 によって並進する際に、クリップトラック 77840 の装填スロット 77842 を通って並進するように構成されている。装填スロット 77842 は、エンドエフェクタ 77820 の受容チャンバ 77826 内に順次前進させるために、長手方向列に複数のクリップ 77804 を格納するように構成されている。クリップアプライヤー 77800 の更なる操作について、更に詳細に後述する。

20

30

【0248】

初期位置において、第1のジョー 77822 及び第2のジョー 77824 は、クリップ 77804 がそれらの間に置かれることなく閉鎖位置にあり、このような例は、クリップアプライヤー 77800 がまず手術部位に挿入されるときに生じ得る。また、そのような例において、クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 の両方は、例えばそれらの近位位置にある (図 170 及び図 173 参照)。回転入力部 77870 が第1の方向 FD に回転すると、クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 は、中間位置に遠位に並進して、第1のジョー 77822 及び第2のジョー 77824 を開放位置へと移動させ、クリップトラック 77840 を通ってクリップ 77804 をエンドエフェクタ 77820 の受容チャンバ 77826 のすぐ近位の位置まで前進させる。カム部材 77850 が、その近位位置から中間位置 (図 171 及び図 174) へと遠位に並進すると、上述

40

50

したように、カム部材 77850 の第 1 及び第 2 のスロット 77852 及び 77854 の横断方向部分 77857 及び 77859 は、第 1 及び第 2 のジョー 77822、77824 の第 1 及び第 2 のピン 77827 及び 77828 と係合し、第 1 及び第 2 のピン 77827 及び 77828 が第 1 及び第 2 のスロット 77852、77854 の長手方向部分 77856 及び 77858 内に移動するまで、第 1 及び第 2 のピン 77827 及び 77828 を互いから離れるように移動させる（図 171 参照）。

【0249】

上述のように、第 1 及び第 2 のピン 77827 及び 77828 は、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 から上方に延在し、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 は、装着部材 77830 の一对の横方向に延在するピン 77832 に沿って互い
10
に対して摺動可能である。したがって、カム部材 77850 が近位位置からこの中間位置へと遠位に移動すると、第 1 のジョー 77822 及び第 2 のジョー 77824 は開放位置に移動する。更に、第 1 のクリップ 77804 は、クリップ前進装置 77860 が近位位置（図 173）からこの中間位置（図 174）に移動するとき、クリップ前進装置 77860 のフィーダシュー 77866 によって受容チャンバ 77826 のすぐ近位の位置に前進する。換言すれば、回転入力部 77870 は第 1 の方向 FD に回転し、クリップ 77804 をエンドエフェクタ 77820 内に前進させることなく、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 を開放位置に移動させることができる。

【0250】

クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 が中間位置にあるとき（図 171
20
及び図 174）、回転入力部 77870 を第 1 の方向 FD に更に回転して、クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 を更に遠位に並進させ、第 1 のクリップ 77804 をエンドエフェクタ 77820 の受容チャンバ 77826 内に前進させることができる。より具体的には、カム部材 77850 は中間位置（図 171）から遠位位置（図 172）へと移動でき、クリップ前進装置 77860 は中間位置（図 171）から遠位位置（図 172）に移動できる。カム部材 77850 が遠位位置に向かって移動すると、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 の第 1 及び第 2 のピン 77827 及び 77828 は、カム部材 77850 の第 1 及び第 2 のスロット 77852 及び 77854 の長手方向部分 77856 及び 77858 を通って移動し、第 1 及び第 2 のジョー 77822、77824 は横方向に駆動されない。クリップ前進装置 77860 が遠位位置に向かって移動
30
すると、クリップ前進装置 77860 のフィーダシュー 77866 は、第 1 のクリップ 77804 を、第 1 のジョー 77822 と第 2 のジョー 77824 との間に画定された受容チャンバ 77826 内へ前進させる。フィーダシュー 77866 は、第 2 のクリップ 77804 を受容チャンバ 77826 のすぐ近位の位置まで遠位に前進させるように角度付けされる。

【0251】

第 1 のクリップ 77804 が受容チャンバ 77826 内に前進すると、回転入力部 77870 を第 2 の方向に回転させて、クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 を中間位置に後退させることができる。クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 が中間位置に移動すると、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 は開放位置に留まり、クリップ前進装置 77860 のフィーダシュー 77866 は、受容チャンバ 77826 を越えて近位に後退する。したがって、フィーダシュー 77866 は、受容チャンバ 77826 内に位置付けられた第 1 のクリップ 77804 の圧着に干渉しない。
40

【0252】

上記に加えて、回転入力部 77870 はなお更に第 2 の方向に回転し、クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 を中間位置から近位位置まで後退させることができる。クリップ前進装置 77860 及びカム部材 77850 が近位位置に向かって移動するとき、第 1 及び第 2 のジョー 77822 及び 77824 は閉鎖位置に移動し、それらの間に位置付けられた第 1 のクリップ 77804 を圧着する。更に、フィーダシュー 77866 が、受容チャンバ 77826 のすぐ近位のクリップトラック 77840 内に位置付けら
50

れた第2のクリップ77804を越えて近位に移動するように、クリップ前進装置77860を近位に移動する。フィードシュ-77866の遠位端は、フィードシュ-77866が第2のクリップ77804の上方を第2のクリップ77804の後方の位置へと移動できるように、角度をなしている。次いで、第1及び第2のジョ-77822及び77824は開放位置に移動し、第1のクリップ77804を第1のジョ-77822及び第2のジョ-77824から解放でき、その間に第2のクリップ77804が受容チャンバ77826内に前進する。次いで、第2のクリップ77804を圧着して開放し、その間に第3のクリップ77804が受容チャンバ77826内に前進でき、その後も同様である。

【0253】

図176を参照すると、経時的に様々な設定点におけるクリップアプライヤーシステムの圧着駆動装置の変位対時間のグラフ78000が示されている。圧着駆動装置は、本明細書で説明するように、エンドエフェクタのジョ-の間に位置付けられたクリップ78004を圧着するように構成されている。圧着駆動装置は、回転運動を生成するように構成されたクリップアプライヤーシステムのモータに動作可能に応答する。更に、モータは、プロセッサと、プロセッサと信号通信するメモリとを備えるモータコントローラによって制御可能である。モータコントローラは、モータの電流引き込みを検出し、検出された電流をモータコントローラのメモリに記憶された所定の範囲の電流と比較し、次いで検出された電流に基づいて圧着駆動装置の速度及び/又は力を調整するように構成されている。メモリに記憶された所定の範囲の電流は、様々なクリップ構成のためのモータ上の予想される電流引き込み量に基づいてもよい。この情報は、以下により詳細に記載されるように、製造時に、及び/又は外科用ハブからモータコントローラ内にプログラムされ得る。

【0254】

圧着駆動装置が距離 δ_0 から距離 δ_A まで移動すると、更に図176を参照すると、エンドエフェクタ内に位置付けられたクリップ78004は、クリップの脚部の遠位端が設定点78010に達するように、圧着駆動装置によって圧着されるよう構成されている。このような形成タイプを先端部先行型と呼ぶが、他のタイプの形成を使用することができる。圧着駆動装置が距離 δ_A から距離 δ_B まで移動すると、クリップは設定点78020において更に形成される。圧着駆動装置が距離 δ_B から距離 δ_C まで移動すると、クリップは設定点78030において完全に形成される。設定点78010、78020、及び78030におけるクリップ78004の各向きは、モータの電流引き込み及び/又はモータの任意の他の性能特性に基づいて、モータコントローラによって検出され得る。このデータにより、モータコントローラは、所望の結果を達成するためにモータの動作を適応させることができる。例えば、クリップ78004の脚部の端部が(例えば、設定点78010に)達するとき、モータコントローラは、設定点78010で示される形状を越えてクリップを形成するのに必要な力により、モータの電流引き込みの増加を検出する可能性が高い。クリップ78004が設定点78020で示される配向に更に形成されると、クリップ78004を圧着するのに必要な力が、組織の抵抗及びクリップ78004の追加の変形により更に増加するため、電流引き込みが更に増加する可能性が高い。クリップ78004が完全に形成されると(例えば、点78030において)、クリップ78004を更に形成できないため、モータの電流引き込みは著しく増加する。これらの設定点78010、78020、78030のそれぞれにおけるモータの電流引き込みを、モータコントローラのメモリに記憶された所定の電流範囲と比較して、以下でより詳細に説明するように、モータコントローラの進行を決定することができる。

【0255】

設定点78010において、上記に加えて、モータコントローラは、圧着駆動装置を距離 δ_A から δ_B 又は δ_C まで前進を継続させ、クリップを更に形成するように、モータに指示することができる。更に、モータコントローラは、設定点78010において設定時間(例えば、 t_A から t_x までなど)滞留した後、圧着駆動装置を距離 δ_A から距離 δ_0 まで後退させクリップ78004を開放するか、又は圧着駆動装置を距離 δ_A から距離 δ_B 又は距離 δ_C まで前進させクリップ78004を更に形成するかのいずれかを行うように、

モータに指示することができる。モータコントローラは、各設定点 78010、78020、及び 78030 において同様の機能を実行するように、モータに指示することができる。例えば、設定点 78020 において、モータコントローラは、圧着駆動装置を距離 δ_B から距離 δ_C まで前進させクリップを更に形成するように、モータに指示することができる。更に、設定点 78020 において、モータコントローラは、設定時間（例えば、 t_b から t_D までなど）滞留した後、例えば、圧着駆動装置を距離 δ_B から距離 δ_0 まで後退させクリップ 78004 を開放するか、又は圧着駆動装置を距離 δ_B から距離 δ_C まで前進させクリップ 78004 を完全に形成するかのいずれかを行うように、モータに指示することができる。

【0256】

設定点 78010、78020、78030 のそれぞれで予期される電流引き込みは、モータ上の電流引き込みが設定点 78010、78020、78030 のうちの 1 つを示しているときにモータコントローラが自動的にモータを停止するように、モータコントローラのメモリに予めプログラムすることができる。次いで、モータコントローラは、続行するために、クリップアプライヤーシステムのユーザからの手動入力を必要とし得る。したがって、クリップアプライヤーシステムのユーザは、事前にプログラムされた設定点 78010、78020、78030 に応じてクリップ形成の様々な範囲が可能になるように、クリップ 78004 の変形の程度やクリップ 78004 の解放のタイミングを選択的に決定できる。更に、モータコントローラは、ユーザからの手動入力に基づいて各設定点において、モータを減速させ、モータを一時停止させ、又はモータを加速させるように構成され得る。より具体的には、設定点 78010、78020、78030 に達すると、モータは一時停止及び/又は停止し、ユーザは、その後、クリップアプライヤーの減速ボタン（例えば、一部の形態のアクチュエータなど）を選択して、圧着駆動装置を 1 つの設定点から別の設定点までゆっくりと前進させるようにモータコントローラに指示でき、又は、ユーザは、高速ボタン、つまりアクチュエータを選択して、より早く圧着駆動装置を前進させるようにモータコントローラに指示できる。

【0257】

以前の装置では、クリップアプライヤーのジョーの開閉により、自動的にクリップが循環され、すなわち、ジョー内に送り込まれた後圧着される。多くの場合、このような構成が好適であるが、クリップを循環させることにより、クリップが患者の中に落ちるか、ないしは別の方法で無駄に消費される多くの例が生じ得る。例えば、トロカールを通してクリップアプライヤーを挿入するためにジョーが閉じられ、その後患者の内部で再び開かれると、クリップが圧着され、続いてジョーが開かれると患者内に落下する。本明細書に記載される多くの実施形態において、クリップアプライヤーのクリップ供給システム及びジョー駆動システムは、別々の異なる駆動システムによって操作される。このような実施形態では、ジョー駆動システムが循環している間に、クリップ供給システムを停止させることができる。そのような構成により、クリップアプライヤーのジョーを必要に応じて何度も開閉し、クリップを循環することなく、クリップアプライヤーを患者内に位置付けることを可能にする。クリップアプライヤーが患者内に適切に位置付けられると、クリップ供給システムを再起動し、クリップ供給システム及びジョー駆動システムを使用して、クリップを患者組織に協働的に適用することができる。様々な実施形態において、クリップアプライヤーは、作動時にクリップ供給システムを停止するクリップアプライヤーの制御システムと通信する、アクチュエータ及び/又は制御装置を含む。特定の実施形態において、アクチュエータを再作動してクリップ供給システムを再起動させるか、又は、クリップアプライヤーは、クリップアプライヤーを再起動するための別個のアクチュエータを備える。

【0258】

上記に加えて、クリップアプライヤーのジョーを使用して、患者の組織を把持及び/又は切開することができる。そのような場合、ジョーは繰り返し開閉され得る。上述のように、クリップ供給システムを停止することは、このようにして使用されるエンドエフェク

10

20

30

40

50

タの手助けになり得る。上記に加えて、又は上記の代わりに、クリップアプライヤーは、把持モード及び／又は切開モードを有することができる。そのようなモードでは、クリップアプライヤーのコントローラは、通常の開閉ストローク外にジョーを移動させることができる。把持モードでは、例えば、ジョーは、完全圧着又は完全発射位置よりも接近して移動することができる。そのような位置では、ジョーを使用して、例えば縫合針などの非常に小さい物体を把持することができる。切開モードでは、例えば、ジョーは、開放又は発射準備完了位置よりも更に離れて移動することができる。そのような位置では、ジョーを使用して、患者組織の切開部を広げることができる。上記と同様に、クリップアプライヤーは、臨床医によってクリップアプライヤーを把持モード及び／又は切開モードにするために使用され得る１つ以上のアクチュエータ及び／又は制御装置を含むことができる。

10

【 0 2 5 9 】

特に、上記に加えて、クリップアプライヤーのジョーにかかる負荷、つまり力、及び／又は、クリップアプライヤーのジョーにかかる力のパターンは、例えば、１つ以上の歪みゲージ及び／又はロードセルによって検出できるほど異なる。例えば、クリップがジョーとジョー間に位置付けられておらず、ジョーが把持に使用されるとき、ジョーの閉鎖ストローク全体にわたって、又は少なくとも閉鎖ストロークの終了まで、クリップアプライヤーのジョーにかかる負荷が非常に小さい場合がある。クリップアプライヤーのコントローラは、そのような力パターンを識別し、自動的に把持モードにすることができる。クリップアプライヤーのジョーが組織の切開に使用されているとき、ジョーの解放時に力が急激に増加することを除いて、同様のパターンが生じ得る。クリップアプライヤーのコントローラは、そのような力パターンを識別し、自動的に切開モードにすることができる。クリップアプライヤーは、臨床医によって作動されると、クリップアプライヤーをクリップ発射モードに戻すことができる、オーバーライド機構を有することができる。

20

【 0 2 6 0 】

上述のように、クリップアプライヤーの制御システムは、クリップアプライヤーのジョーを所定の位置に移動させるため、予めプログラムされているか、又は使用前に臨床医によってプログラムされる。様々な例において、制御システムは、臨床医がジョーの位置を設定するか、又はプログラムすることを可能にするように構成されたインターフェースを備える。そのようなインターフェースは、例えば、クリップアプライヤー制御システムと通信する制御画面及び／又はアクチュエータを含むことができる。制御システムは、これらの設定を記憶するように構成された、例えば、固体メモリなどのメモリを備え、これによってジョーは臨床医によってそのような位置に向けられたときに自動的にこれらの位置に移動することができる。少なくとも１つの例において、クリップアプライヤーは、第１の位置制御装置及び第２の位置制御装置を含むが、任意の好適な数の位置制御装置を含むことができる。各位置制御装置において、臨床医は、位置制御装置が作動されるとき、ジョーの特定の位置又は構成をプログラムすることができる。そのような位置には、例えば、完全開放未満位置及び完全閉鎖未満位置を含むことができる。

30

【 0 2 6 1 】

上記に加えて、製造ラインにおけるクリップアプライヤーの初期試験は、その特定のクリップアプライヤーでクリップの発射に必要とされる予想負荷曲線を生成する。負荷曲線は、例えば、上述した設定点など、デバイスがその範囲で動作することが予想される閾値セットを形成するために使用され得る。モータ電流は、ジョー閉鎖時の負荷の指標として測定され、一方、モータ電圧はモータ速度の指標である。使用中、モータへの負荷が予想閾値を超える場合（例えば、より高い負荷及び／又はより厚い組織を示す）、システムの閉ループ性により、モータコントローラのメモリに記憶された制御アルゴリズムがモータに供給される電流を調節することを可能にする。しかしながら、これらの変更はオンザフライ変更である。その器具での別の発射中、又は他の器具においてかかる負荷を評価しない。すなわち、このようなデータは、クリップアプライヤーの制御プログラムを適応させるために使用することができる。そのような調節は、例えば、モータ電圧を調節して圧着駆動装置の前進速度を減速させること、及び／又は、圧着駆動装置の最終ストローク位置

40

50

を変化させることを含み得る。

【 0 2 6 2 】

状況認識を使用して、クリップアプライヤーの動作を調節することができる。状況認識は、データベース及び／又は器具から受信したデータから外科処置に関連する情報を判定又は推測する外科用システムの能力である。情報は、実行される処置の種類、処置される組織の種類、又は処置の対象である体腔を含むことができる。外科手術に関連する文脈情報により、外科用システムは、例えば、器具を制御し、外科手術の過程で外科医に提案を提供する方法を改善することができる。様々な例において、外科用器具の制御は、外科用器具のユーザからの入力を必要とせずに調節することができる。

【 0 2 6 3 】

本明細書に記載されるクリップアプライヤーは、本明細書に記載され、かつ／又は参照により本明細書に組み込まれるような、外科用ハブ及び状況認識モジュールと共に使用されるとき、疾患組織を検出し、及び／又は組織の質を検出するために利用できる。例えば、本明細書に開示されるクリップアプライヤーは、アテローム性動脈硬化症（例えば、動脈の硬化）又は動脈瘤（例えば、動脈壁の弱化）を検出し、並びに、クリップアプライヤーのジョー間に捕捉された別のクリップ、ステープル、又は人工物の存在を検出することができる。

【 0 2 6 4 】

より具体的には、外科用ハブ又はシステムは、例えば、高血圧、高コレステロール（特にLDLコレステロール）、及び併存疾患（例えば、肥満及び糖尿病など）のかかる状態を示す、外科用ハブ内に記憶される状況から得られる手掛かり（例えば、処置中に外科用システムによって収集された所定の患者情報及び／又は患者情報など）を監視することによって、潜在的なアテローム性動脈硬化症（動脈の硬化）のリスクを検出することができる。このような条件が検出される場合、外科用ハブは、使用されているクリップアプライヤーが特定の方法で応答するように指示することができる。状況から得られる手掛かりに対する第1のアクションとして、ジョー作動速度の減速、非発射動作（例えば、クリップが存在しないクリップアプライヤーのジョーの開閉など）のための最大トルク及びクランプ負荷閾値の低下、並びに／又は、例えば、クリップ形成に使用されるカム部材若しくは圧着駆動装置の最大ストロークの減少が挙げられる。以下でより詳細に説明するように、外科用システムによって更に状況から得られる手掛かりを監視することができ、監視された手掛かりに応じて、第2のアクションを外科用システムに取らせることができる。

【 0 2 6 5 】

上記に加えて、外科用システムは、クリップの圧着に必要とされる力などの状況から得られる手掛かりを監視することができる。例えば、予想される形成事象及び関連する傾斜から外れる不規則な力ピークを、外科用システムによって検出することができ、外科用システムは、クリップアプライヤーに第2のアクションを実行するように指示することができる。より具体的には、不規則な力ピークが検出されると、モータを停止でき、ジョー上の力を監視して組織の変形を監視することができる。更に、組織が弛緩していない（例えば、組織の変形が異常である）場合、何らかの不規則性がジョー間に生じている場合がある。その後、外科用システムは障害状態を示し、ユーザからのフィードバックを要求して、クリップアプライヤーのジョーを開いて、未知の物体を意図せずクランプすることを阻止することができる。更になお、組織の弛緩（例えば、組織の変形）が検出されるが、既定の予想範囲外である場合、外科用システムは、更なる監視のため追加の設定停止点を用いて圧着／クロージャ駆動装置の前進速度を調節し、より遅い圧着速度でジョーを移動させることができる。換言すれば、外科用システムは、ジョーの閉鎖を中断して組織の変形を監視し、その後、例えば検出された組織の変形に基づいて次の進行を決定することができる。

【 0 2 6 6 】

上記に加えて、外科用システムは、例えば、クリップアプライヤーの圧着駆動シャフト上の負荷などの状況から得られる手掛かりを監視することができる。圧着駆動シャフトは

10

20

30

40

50

、クリップアプライヤーがクリップを圧着するときの圧着駆動シャフト内の力を判定するため、歪みゲージを装備することができる。したがって、歪みゲージを使用して、クリップアプライヤージョーによって組織に印加される力を判定することができる。クリップアプライヤーは、上述のように、例えば、外科用把持具を含む外科用システムと併せて使用することができる。外科用把持具は、標的組織を保持するために使用され、圧着駆動シャフト内で検出された荷重に応じて組織を伸張又は弛緩させることができる。例えば、圧着駆動シャフトの荷重が閾値に近づく場合、把持又はクリップ留めされている組織が、その組織の周りに圧着されるクリップに対して厚すぎることを示し、外科用システムの把持具は、圧着駆動シャフト上の力を解放しようとするために自動的に移動する。より具体的には、例えば、クリップが組織の周囲に適切に圧着できるように、把持具が移動して組織を伸張させ、クリップアプライヤーのジョー間の組織を薄くすることができる。自動救済行動が負荷を緩和しない場合、クリップアプライヤーのジョーの作動（例えば、圧着駆動シャフトによるものなど）を、外科用システムによって減速又は停止できる。

10

【0267】

上記に加えて、外科用ハブは、かかる状態を示す外科用ハブ内に記憶される状況から得られる手掛かり（例えば、処置中に外科用システムによって収集された所定の患者情報及び／又は患者情報など）を監視することによって、動脈瘤（動脈壁の強度の弱化）を検出することができる。例えば、1つ以上のカメラを含む外科用システムの視覚システムは、隣接する領域に対するクランプ位置における動脈厚の膨らみ又は変化を検出することができる。上記に加えて、又は上記の代わりに、組織のインピーダンスを監視して、動脈壁の弱化の兆候であり得る、動脈壁内の脂肪沈着物の存在を判定することができる。また、クリップアプライヤージョーの負荷を監視して、動脈壁の弱化を示す組織の急激なコンプライアンスの存在を判定することができる。そのような例では、組織の周囲にクリップを圧着するのに必要とされる力は、予想よりも小さい。監視されたパラメータに応じて状況から得られる手掛かりに対するアクションを取ることができ、例えば、ジョー作動速度の減速、非発射動作時の最大トルク及びクランプ負荷閾値の低下、並びに／又は、クリップ形成を駆動するカム部材若しくは圧着駆動装置の最大ストロークの減少を挙げることができる。

20

【0268】

上記に加えて、外科用システムは、外科的処置の前又はその間に患者が呈し得る動脈瘤の既知の要因リストについて、外科用ハブデータベースへの照会を開始することができる。この情報を外科用システムによって使用し、組織クランプ中の不規則性の原因が、より大きい／異なる応答を必要とするかどうかを判定できる。例えば、外科用システムによって照会される既知の要因としては、高血圧、喫煙、肥満、アテローム性動脈硬化症の家族歴、細菌活性、及び／又は結節性多発動脈炎（例えば、小動脈及び中動脈の炎症）を挙げることができ、存在する場合、ハブの制御装置に動脈瘤が存在すると仮定させることができる。

30

【0269】

上記に加えて、外科用システムは状況から得られる手掛かりを監視し、例えば、弱化動脈壁などの潜在的な問題を特定することができる。外科医が、検出された弱化がユーザに示された後に手術部位の調査を休止する場合、クリップアプライヤーは、クリップの圧着速度を自動的に遅くすることができる。換言すれば、外科用システムは、外科医の躊躇が、提示された手掛かりにより外科医が注意深くなっていることを示すと仮定するため、外科用システムは、クリップの圧着速度を減速させることによって自動的に応答し、実際に動脈壁の弱化が存在する場合、意図しない組織損傷を阻止する。

40

【0270】

上記に加えて、外科用ハブは、かかる状態を示す外科用ハブ内に記憶された状況から得られる手掛かりを監視することによって、クリップアプライヤーのジョー内の別のクリップ、ステーブル、又は物体の存在を検出することができる。

【0271】

50

例えば、以前の手順が関連する体腔内でクリップを使用した場合、コントローラは、高い応力及び／又は歪みが、エンドエフェクタ内に捕捉されている以前のクリップによるものであると仮定することができる。クランプ時に望ましくない物体がジョー間にあるかどうかを判定するために監視する手掛かりとして、クリップ形成中のクリップ上の力を挙げることができる。クリップ形成中、先端接触後の時点、又は脚部形成中に、力が高い程度かつ非常に急な勾配を有するスパイクを示す場合、クリップアプライヤージョー内の不規則な物体を示すことができる。更に、本明細書に記載される視覚システムからの視覚的手掛かりは、手術部位に既に位置付けられているステーブル又はクリップなどの不規則な物体がクリップアプライヤーのジョー間にあり得ることをユーザに示すことができる。この情報は、外科用ハブに、及び／又はクリップアプライヤーに直接フィードバックされ、検出された情報に応答して特定のアクションを実行するようにクリップアプライヤーに指示することができる。例えば、クリップアプライヤージョーを停止でき、視覚的警告を臨床医に提供でき、クリップ形成の最終ストローク距離を短縮して、最終的に圧着されたクリップが完全に圧着されず不規則な物体の剪断を回避するようにでき、及び／又は、ジョーを非常に遅い速度で閉じて不規則な物体及び周囲の組織への損傷を最小限にすることができる。

10

【0272】

図177は、本明細書に記載される様々なクリップアプライヤーのうちのいずれかと共に使用するための制御システム75000の論理図である。制御システム75000は制御回路を備える。制御回路は、プロセッサ75020及びメモリ75030を備えるマイクロコントローラ75040を含む。センサ75080、センサ75090、センサ71502、及びセンサアレイ71940などの1つ以上のセンサは、例えば、プロセッサ75020にリアルタイムフィードバックを提供する。制御システム75000は、電動モータ75010を制御するように構成されるモータ駆動体75050と、クリップアプライヤー内の1つ以上の長手方向可動構成要素、例えば、発射部材70165（図35A）、圧着駆動装置70180（図36）、フィーダ部材70630（図53）、発射部材70640（図53）、及びクロージャ管70620（図53）などの位置を判定するように構成される追跡システム75060と、を更に備える。追跡システム75060はまた、クリップアプライヤー内の1つ以上の回転構成要素、例えば、回転可能なクリップマガジン70650（図52）などの位置を決定するように構成されている。追跡システム75060は、プロセッサ75020に位置情報を提供し、とりわけ、回転可能なクリップマガジン70650（図52）の位置を決定し、発射部材、フィーダ部材、クロージャ管及び／又は圧着駆動装置の位置を決定し、並びに、クリップアプライヤーのジョーの向きを決定するようにプログラムされ、又は構成され得る。モータ駆動体75050は、例えば、Allegro Microsystems, Incから入手可能なA3941であってもよいが、追跡システム75060で使用するため、他のモータ駆動体で容易に代用できる。絶対位置決めシステムの詳細な説明は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる「SYSTEMS AND METHODS FOR CONTROLLING A SURGICAL STAPLING AND CUTTING INSTRUMENT」と題する米国特許出願公開第2017/0296213号に記載されている。

20

30

40

【0273】

マイクロコントローラ75040は、例えば、Texas Instruments製のARM Cortexの商品名で知られているものなど、任意のシングルコア又はマルチコアプロセッサであってもよい。少なくとも1つの例では、マイクロコントローラ75040は、例えば、その詳細が製品データシートから入手可能である、例えば、最大40MHzの256KBのシングル循環フラッシュメモリ若しくは他の不揮発性メモリのオンチップメモリ、性能を40MHz超に改善するためのプリフェッチバッファ、32KBのシングル循環シリアルランダムアクセスメモリ（SRAM）、StellarisWare（登録商標）ソフトウェアを搭載した内部読み出し専用メモリ（ROM）、2KBの電氣的消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EEPROM）、1つ以上のパルス幅

50

変調 (P W M) モジュール、及び / 又は周波数変調 (F M) モジュール、 1 つ以上の直交エンコーダ入力 (Q E I) アナログ、 1 2 個のアナログ入力チャネルを備える 1 つ以上の 1 2 ビットアナログ - デジタル変換器 (A D C) を含む、 T e x a s I n s t r u m e n t s から入手可能な L M 4 F 2 3 0 H 5 Q R A R M C o r t e x - M 4 F プロセッサコアである。

【 0 2 7 4 】

様々な例では、マイクロコントローラ 7 5 0 4 0 は、同じく T e x a s I n s t r u m e n t s 製の H e r c u l e s A R M C o r t e x R 4 の商品名で知られる T M S 5 7 0 及び R M 4 x などの 2 つのコントローラ系ファミリーを含む安全コントローラを含む。安全コントローラは、拡張性のある性能、接続性、及びメモリの選択肢を提供しながら、高度な集積型安全機構を提供するために、中でも特に、 I E C 6 1 5 0 8 及び I S O 2 6 2 6 2 の安全限界用途専用に構成されてもよい。

10

【 0 2 7 5 】

マイクロコントローラ 7 5 0 4 0 は、例えば、本明細書に開示されるクリップアプライヤーのうちのいずれかの発射部材、フィード部材、圧着駆動装置又はクロージャ管の速度及び / 又は位置を正確に制御するなど、様々な機能を実行するようにプログラムされる。マイクロコントローラ 7 5 0 4 0 はまた、クリップアプライヤーのエンドエフェクタの回転速度及び位置、並びにクリップアプライヤーのエンドエフェクタの関節運動速度及び位置を正確に制御するようにプログラムされる。様々な例において、マイクロコントローラ 7 5 0 4 0 は、マイクロコントローラ 7 5 0 4 0 のソフトウェア内で応答を計算する。計算された応答は、実際のシステムの測定された応答と比較されて「観測された」応答が得られ、これが実際のフィードバックの判定に用いられる。観測された応答は、シミュレーションによる応答の滑らかで連続的な性質を、測定による応答と釣り合わせる好適な同調された値であり、これはシステムに及ぼす外部の影響を検出することができる。

20

【 0 2 7 6 】

モータ 7 5 0 1 0 は、モータ駆動体 7 5 0 5 0 によって制御される。種々の形態では、モータ 7 5 0 1 0 は、例えば、約 2 5 , 0 0 0 R P M の最大回転数を有するブラシ付き D C 駆動モータである。他の構成では、モータ 7 5 0 1 0 は、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含む。モータ駆動体 7 5 0 5 0 は、例えば、電界効果トランジスタ (F E T) を含む H ブリッジ駆動器を備えてもよい。モータ駆動体 7 5 0 5 0 は、例えば、 A l l e g r o M i c r o s y s t e m s , I n c から入手可能な A 3 9 4 1 であってもよい。 A 3 9 4 1 モータ駆動体 7 5 0 5 0 は、ブラシ付き D C モータなどの誘導負荷に合わせて特別に設計された外部の N チャネルパワー金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ (M O S F E T) と共に使用するフルブリッジコントローラである。様々な例では、モータ駆動体 7 5 0 5 0 は、固有の電荷ポンプレギュレータを備え、これは、全 (> 1 0 V) ゲート駆動を 7 V までの電池電圧に提供し、 A 3 9 4 1 モータ駆動体 7 5 0 5 0 が 5 . 5 V までの低減ゲート駆動で動作することを可能にする。ブートストラップコンデンサは、 N チャネルの M O S F E T に必要な上記の電池供給電圧を提供するために用いられてもよい。ハイサイド駆動用の内部電荷ポンプにより、 D C (1 0 0 % デューティサイクル) 動作が可能となる。フルブリッジは、ダイオード又は同期整流を用いて高速又は低速減衰モードで駆動され得る。低速減衰モードにおいて、電流の再循環は、ハイサイドの F E T によっても、ローサイドの F E T によっても可能である。電力 F E T は、抵抗器で調節可能なデッドタイムによって、シュートスルーから保護される。統合診断は、低電圧、温度過昇、及びパワーブリッジの異常を指示するものであり、ほとんどの短絡状態でパワー M O S F E T を保護するように構成され得る。他のモータ駆動体を容易に代用できる。

30

40

【 0 2 7 7 】

追跡システム 7 5 0 6 0 は、例えばセンサ 7 5 0 8 0 、センサ 7 5 0 9 0 、センサ 7 1 5 0 2 、及びセンサアレイ 7 1 9 4 0 などの 1 つ以上の位置センサを備える制御されたモータ駆動回路構成を備える。絶対位置決めシステム用の位置センサは、変位部材の位置に

50

対応する固有の位置信号を提供する。本明細書で使用する時、用語「変位部材」は、本明細書に開示されるクリップアプライヤーのいずれかの任意の可動部材を指すために一般的に使用される。様々な例において、変位部材は、直線変位又は回転変位を測定するのに好適な任意の位置センサに連結されてもよい。直線変位センサは、接触式又は非接触式変位センサを含んでもよい。変位センサは、線形可変差動変圧器 (linear variable differential transformers、L V D T)、差動可変磁気抵抗型変換器 (differential variable reluctance transducers、D V R T)、スライドポテンシオメータ、図 7 5 に記載の配置に類似する移動可能な磁石及び一連の直線上に配置されたホール効果センサを備える磁気感知システム、図 8 1 A 及び 8 1 B に記載の配置に類似する固定された磁石及び一連の移動可能な直線上に配置されたホール効果センサを備える磁気感知システム、移動可能な光源及び一連の直線上に配置された光ダイオード若しくは光検出器を備える光学検出システム、固定された光源及び一連の移動可能な直線上に配置された光ダイオード若しくは光検出器を備える光学検出システム、又はこれらの任意の組み合わせを含んでもよい。

10

【 0 2 7 8 】

例えば、位置センサ 7 5 0 8 0、7 5 0 9 0、7 1 5 0 2、及び 7 1 9 4 0 は、例えば、磁界の全磁界又はベクトル成分を測定するか否かに基づいて分類される磁気センサなどの、任意の数の磁気感知素子を備えてもよい。両タイプの磁気センサを生産するために用いられる技術は、物理学及び電子工学の多数の側面を含んでいる。磁場検出に用いられる技術として、とりわけ、探りコイル、フラックスゲート、光ポンピング、核摂動、S Q U I D、ホール効果、異方性磁気抵抗、巨大磁気抵抗、磁気トンネル接合、巨大磁気インピーダンス、磁歪 / 圧電複合材、磁気ダイオード、磁気トランジスタ、光ファイバ、光磁気、及び微小電気機械システム系の磁気センサが挙げられる。

20

【 0 2 7 9 】

様々な例において、追跡システム 7 5 0 6 0 の位置センサのうちの 1 つ以上は、磁気回転絶対位置決めシステムを備える。このような位置センサは、A u s t r i a M i c r o s y s t e m s , A G から入手可能な A S 5 0 5 5 E Q F T シングルチップ磁気回転位置センサとして実装されてもよく、絶対位置決めシステムを提供するためにコントローラ 7 5 0 4 0 とインターフェース接続することができる。特定の例では、位置センサは、低電圧低電力の構成要素であり、磁石の上方に位置する位置センサの領域に、4 つのホール効果素子を含む。更に、高解像度 A D C 及びスマート電力管理コントローラがチップ上に設けられている。加算、減算、ビットシフト、及びテーブル参照演算のみを必要とする、双曲線関数及び三角関数を計算する簡潔かつ効率的なアルゴリズムを実装するために、1 桁毎の方法とボルダールゴリズム (Volder ' s algorithm) でも知られる、C O R D I C (座標回転デジタルコンピュータの略) プロセッサが提供されている。角度位置、アラームビット、及び磁界情報は、S P I インターフェースなどの標準的なシリアル通信インターフェースを介してコントローラ 7 5 0 4 0 に伝送される。位置センサは、例えば 1 2 ビット又は 1 4 ビットの解像度を提供できる。位置センサは、例えば小型の Q F N 1 6 ピン 4 x 4 x 0 . 8 5 m m パッケージで提供される A S 5 0 5 5 チップであってもよい。

30

【 0 2 8 0 】

追跡システム 7 5 0 6 0 は、P I D、状態フィードバック、及び適応コントローラなどのフィードバックコントローラを備えてもよく、かつ / 又はこれを実装するようにプログラムされてもよい。電源が、フィードバックコントローラからの信号を、システムへの物理的入力、この場合は電圧へと変換する。他の例としては、電圧、電流、及び力のパルス幅変調 (P W M) 及び / 又は周波数変調 (F M) が挙げられる。位置に加えて、物理的システムの物理パラメータを測定するために、他のセンサが提供されてもよい。様々な例では、他のセンサとしては、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、「S T A P L E C A R T R I D G E T I S S U E T H I C K N E S S S E N S O R S Y S T E M」と題する米国特許第 9 , 3 4 5 , 4 8 1 号、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、「S T A P L E C A R T R I D G E T I S S U E T H I C K N E S S S E N S O R S Y S T E M」と題する米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 6 3 5 5 2 号、及

40

50

びその全体が参照により本明細書に組み込まれる、「TECHNIQUES FOR ADAPTIVE CONTROL OF MOTOR VELOCITY OF A SURGICAL STAPLING AND CUTTING INSTRUMENT」と題する米国特許出願第15/628,175号に記載されているものなどのセンサ構成を挙げることができる。デジタル信号処理システムでは、絶対位置決めシステムはデジタルデータ取得システムに連結され、ここで絶対位置決めシステムの出力は有限の解像度及びサンプリング周波数を有する。絶対位置決めシステムは、計算された応答を測定された応答に向けて駆動する加重平均及び理論制御ループなどのアルゴリズムを用いて、計算された応答を測定された応答と組み合わせるために、比較及び組み合わせ回路を備え得る。入力を知ることによって物理的システムの状態及び出力がどうなるかを予測するために、物理的システムの計算された応答は、質量、慣性、粘性摩擦、誘導抵抗などの特性を考慮に入れる。

10

【0281】

絶対位置決めシステムは、モータ75010が単に前方又は後方に経たステップの数をカウントして装置アクチュエータ、発射部材、フィード駆動装置、圧着駆動装置、クロージャ管などの位置を推定する従来のロータリーエンコーダで必要となり得るような、変位部材をリセット（ゼロ又はホーム）位置へ後退又は前進させることなしに、器具の電源投入時に変位部材の絶対位置を提供する。

【0282】

歪みゲージ又は微小歪みゲージを備えるセンサ75080は、例えば、クリップアプライヤーのエンドエフェクタの1つ以上のパラメータ、例えば、圧着動作中にジョーにかかる歪みなどを測定するように構成されている。一実施形態では、センサ75080は、例えば、先に詳細に述べた歪みゲージ71720及び71730（図79）を備えることができる。測定された歪みは、デジタル信号に変換されて、プロセッサ75020に提供される。センサ75080に加えて、又はその代わりに、例えば、負荷センサを備えるセンサ75090が、クロージャ駆動システムによってクリップアプライヤーのジョーに加えられる閉鎖力を測定することができる。様々な例では、モータ75010による電流引き込みを測定するために、電流センサ75070を用いることができる。クリップを圧着するため第1及び第2のジョーをクランプするのに必要な力は、例えば、モータ75010によって引き込まれる電流に対応することができる。測定された力は、デジタル信号に変換されて、プロセッサ75020に提供される。磁界センサは、捕捉された組織の厚さを測定するために用いることができる。磁界センサの測定値もデジタル信号に変換されて、プロセッサ75020に提供され得る。

20

30

【0283】

組織圧縮、組織厚、及び/又はエンドエフェクタを閉鎖し、センサによって測定された組織の周囲にクリップを圧着するために必要な力の測定値を、コントローラ75040が使用し、追跡される可動部材の位置及び/又は速度を特徴付けることができる。少なくとも1つの例では、メモリ75030は、評価においてマイクロコントローラ75040によって用いることができる技術、等式及び/又はルックアップテーブルを記憶することができる。様々な例において、コントローラ75040は、クリップアプライヤーのユーザに、クリップアプライヤーが操作されるべき方法の選択を提供することができる。この目的のため、ディスプレイ75044は、クリップアプライヤーの様々な動作条件を表示でき、データ入力のためのタッチスクリーン機能を含んでもよい。更に、ディスプレイ75044上に表示される情報を、外科手術中に使用される1つ以上の内視鏡の及び/又は1つ以上の追加の外科用器具の撮像モジュールを介して取得された画像と重ね合わせることができる。

40

【0284】

上述のように、本明細書に開示されるクリップアプライヤーは、制御システムを備えることができる。制御システムのそれぞれは、1つ以上のプロセッサ及び/又はメモリデバイスを含む回路基板を備えることができる。とりわけ、制御システムは、例えば、センサデータを記憶するように構成されている。これらはまた、例えば、ハンドル700（図

50

29) などのハンドル又はハウジングに取り付けられたクリップアプライヤーのタイプを識別するデータを記憶するように構成されている。より具体的には、クリップアプライヤーのタイプは、ハンドル又はハウジングに取り付けられたときにセンサによって識別することができ、センサデータを制御システム内に記憶できる。更に、それらはまた、クリップアプライヤーが以前に使用されたかどうか、及び/又は、動作中にクリップアプライヤーのクリップマガジン又はクリップカートリッジから何本のクリップが排出されたかなどなどのデータを記憶するように構成されている。この情報を制御システムが取得し、例えば、クリップアプライヤーが使用に適しているかどうか、及び/又は所定の回数未満使用されたかどうかを評価することができる。

【0285】

10

本明細書で説明した外科用器具システムは、電気モータにより動作するが、本明細書に記載された外科用器具システムは、任意の好適な方式で動作することができる。ある特定の例において、本明細書に開示されるモータは、ロボット制御システムの部分を備えてもよい。例えば、米国特許出願第13/118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第9,072,535号は、ロボット外科用器具システムのいくつかの例をより詳細に開示しており、その開示全体が参照することにより本明細書に組み込まれる。

【実施例】

【0286】

20

本明細書に開示される主題の様々な態様を、以下の実施例セットにおいて説明する。

【0287】

実施例セット1

実施例1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、シャフトに解放可能に取り付けできる第1のリロード部と、を備える。第1のリロード部は、第1のエンドエフェクタと、複数の第1のクリップを含む第1のクリップマガジンと、を備える。外科用装置は、第1のリロード部がシャフトに取り付けられていないときにシャフトに解放可能に取り付けできる第2のリロード部を更に備える。第1のリロード部と第2のリロード部は異なるサイズである。第2のリロード部は、第2のエンドエフェクタと、複数の第2のクリップを含む第2のクリップマガジンと、を備える。

30

【0288】

実施例2 - 第1のクリップ及び第2のクリップは異なるサイズである、実施例1に記載の外科用装置。

【0289】

実施例3 - シャフトが近位部分と遠位部分とを備え、外科用装置が、近位部分と遠位部分とを接続する関節継手を更に備える、実施例1又は2に記載の外科用装置。

【0290】

実施例4 - 回転運動を出力するように構成されたモータと、回転運動に動作可能に応答する発射駆動装置であって、発射駆動装置は、第1のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、第1のリロード部の第1の駆動体に動作可能に接続され、発射駆動装置は、第2のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、第2のリロード部の第2の駆動体に動作可能に接続される、発射駆動装置と、を更に備える、実施例1、2、又は3に記載の外科用装置。

40

【0291】

実施例5 - 第1の駆動体は、第1のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、発射駆動装置の回転に応答して第1の駆動体ストロークにわたって並進するように構成されており、第2の駆動体は、第2のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、発射駆動装置の回転に応答して第2の駆動体ストロークにわたって並進するように構成されており、第1の駆動体ストローク及び第2の駆動体ストロークが異なる長さである、実施例4

50

に記載の外科用装置。

【 0 2 9 2 】

実施例 6 - 第 1 の駆動体は、第 1 の駆動体ストローク中に、第 1 のクリップを第 1 のクリップマガジンから第 1 のエンドエフェクタ内に前進させるように構成されており、第 2 の駆動体は、第 2 の駆動体ストローク中に、第 2 のクリップを第 2 のクリップマガジンから第 2 のエンドエフェクタ内に前進させるように構成されている、実施例 5 に記載の外科用装置。

【 0 2 9 3 】

実施例 7 - 第 1 のエンドエフェクタは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー及び第 2 のジョーを備え、第 2 のエンドエフェクタは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー及び第 2 のジョーを備える、実施例 5 に記載の外科用装置。

10

【 0 2 9 4 】

実施例 8 - 第 1 の駆動体は、第 1 の駆動体ストローク中に、第 1 のエンドエフェクタの第 1 のジョー及び第 2 のジョーを閉鎖位置に向かって移動させるように構成されており、第 2 の駆動体は、第 2 の駆動体ストローク中に、第 2 のエンドエフェクタの第 1 のジョー及び第 2 のジョーを閉鎖位置に向かって移動させるように構成されている、実施例 7 に記載の外科用装置。

【 0 2 9 5 】

実施例 9 - 第 1 のリロード部は、第 1 の駆動体と螺合可能に係合された第 1 の打込ねじを備え、第 1 の打込ねじは、第 1 のリロード部がシャフトに取り付けられたときに発射駆動装置に動作可能に接続され、第 2 のリロード部は、第 2 の駆動体と螺合可能に係合された第 2 の打込ねじを備え、第 2 の駆動体は、第 2 のリロード部がシャフトに取り付けられたときに発射駆動装置に動作可能に接続され、第 1 の打込ねじは第 1 のねじピッチを含み、第 2 の打込ねじは、第 1 のねじピッチとは異なる第 2 のねじピッチを含む、実施例 5 に記載の外科用装置。

20

【 0 2 9 6 】

実施例 10 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、第 1 のクリップのマガジンを含む第 1 のリロード部と、を備える。第 1 のリロード部は、シャフトに解放可能に取り付けできる。外科用装置は、第 2 のクリップのマガジンを含む第 2 のリロード部を更に備える。第 2 のリロード部は、第 1 のリロード部がシャフトに取り付けられていないときに、シャフトに解放可能に取り付けできる。第 1 のクリップのマガジン及び第 2 のクリップのマガジンは、異なるサイズである。外科用装置は、シャフトから延在するエンドエフェクタを更に備える。エンドエフェクタは、第 1 のジョーと第 2 のジョーとを備える。第 1 のジョー及び第 2 のジョーは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。エンドエフェクタは、第 1 のジョーと第 2 のジョーとの間に少なくとも部分的に画定された受容部分を更に備える。

30

【 0 2 9 7 】

実施例 11 - 第 2 のクリップのマガジンが第 1 のクリップのマガジンよりも大きい、実施例 10 に記載の外科用装置。

40

【 0 2 9 8 】

実施例 12 - 第 1 のクリップのマガジンの各第 1 のクリップ及び第 2 のクリップのマガジンの各第 2 のクリップが異なるサイズである、実施例 10 又は 11 に記載の外科用装置。

【 0 2 9 9 】

実施例 13 - シャフトが近位部分と遠位部分とを備え、エンドエフェクタが遠位部分から延在し、外科用装置が、近位部分と遠位部分とを接続するように構成された関節継手を更に備える、実施例 10、11、又は 12 に記載の外科用装置。

【 0 3 0 0 】

実施例 14 - 回転運動を出力するように構成されたモータと、回転運動に動作可能に応

50

答する発射駆動装置と、を更に備え、発射駆動装置は、第１のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、第１のリロード部の第１の駆動体に動作可能に接続され、発射駆動装置は、第２のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、第２のリロード部の第２の駆動体に動作可能に接続されている、実施例１０、１１、１２、又１３に記載の外科用装置。

【０３０１】

実施例１５ - 第１の駆動体は、第１のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、発射駆動装置の回転に応答して第１の駆動体ストロークにわたって並進するように構成されており、第２の駆動体は、第２のリロード部がシャフトに取り付けられたときに、発射駆動装置の回転に応答して第２の駆動体ストロークにわたって並進するように構成されており、第１の駆動体ストローク及び第２の駆動体ストロークが異なる長さである、実施例１４に記載の外科用装置。

10

【０３０２】

実施例１６ - 第１のクリップのマガジンからのクリップが、第１の駆動体ストローク中にエンドエフェクタの受容部分内に前進し、第２のクリップのマガジンからのクリップが、第２の駆動体ストローク中にエンドエフェクタの受容部分内に前進する、実施例１５に記載の外科用装置。

【０３０３】

実施例１７ - 第１のジョー及び第２のジョーが、第１の駆動体ストローク中に閉鎖位置に向かって移動し、第１のジョー及び第２のジョーが、第２の駆動体ストローク中に閉鎖位置に向かって移動する、実施例１５に記載の外科用装置。

20

【０３０４】

実施例１８ - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在し、シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、レシーバーを備える。外科用装置は、複数の供給位置間でシャフト軸を中心に回転するように構成された回転クリップマガジンを更に備える。回転クリップマガジンは、複数の供給位置に対応する複数のクリップ格納チャンバを備える。各クリップ格納チャンバは、第１の中心軸を含む第１のクリップと、第２の中心軸を含む第２のクリップとを取り外し可能に格納する。第２のクリップは、第１のクリップに積み重ねられる。第１の中心軸は、第２の中心軸から半径方向かつ円周方向にオフセットされている。

30

【０３０５】

実施例１９ - 各クリップ格納チャンバは、第１のクリップの第１の中心軸が第２のクリップの第２の中心軸から半径方向かつ円周方向にオフセットされるように、回転クリップマガジン内の第１のクリップ及び第２のクリップを保持するように構成された角度付きスロットを備える、実施例１８に記載の外科用装置。

【０３０６】

実施例２０ - 各角度付きスロットが、第１のクリップ及び第２のクリップを保持するように構成された複数の別個の保持位置を備える、実施例１９に記載の外科用装置。

【０３０７】

40

実施例２１ - 回転クリップマガジンが、複数のクリップ格納チャンバ間に位置付けられた開口部を更に備え、開口部は、ハウジングから延在する回転入力部を受容するように構成されている、実施例１８、１９、又は２０に記載の外科用装置。

【０３０８】

実施例セット２．

実施例１ - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在し、シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、モータと、モータに응答して回転するように構成された回転入力部と、複数のクリップを含むクリップマガジンと、を備える。クリップマガジンは、回転入力部に動作可能に接続される。クリップマガジンは、回転入力部の回転に응答して、クリップ供

50

給ストロークにわたって第 1 の方向に移動可能である。クリップマガジンは、回転入力部の回転にตอบสนองして、第 2 の方向に移動可能である。第 2 の方向は、第 1 の方向に対して横断方向である。

【 0 3 0 9 】

実施例 2 - 第 1 の方向がシャフト軸に沿った並進であり、第 2 の方向がシャフト軸を中心とする回転である、実施例 1 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 0 】

実施例 3 - エンドエフェクタが、クリップマガジンからクリップを受容するように構成された装填部分と、受容部分と、クリップを装填部分から受容部分内に前進させるように構成された発射駆動装置と、を備える、実施例 1 又は 2 に記載の外科用装置。

10

【 0 3 1 1 】

実施例 4 - 複数のクリップがシャフト軸に対して外向きに付勢され、クリップマガジンがシャフト軸を中心に回転すると、クリップ及び装填部分が整列したときにクリップが装填部分内へと付勢される、実施例 3 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 2 】

実施例 5 - クリップが装填部分内に位置付けられるとき、クリップマガジンの回転が阻止される、実施例 4 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 3 】

実施例 6 - 装填部分内のクリップが受容部分内に前進した後、クリップマガジンが回転入力部によって回転可能であり、別のクリップを装填部分と整列させて、別のクリップを装填部分内に付勢する、実施例 5 に記載の外科用装置。

20

【 0 3 1 4 】

実施例 7 - クリップマガジンが、複数のクリップのために少なくとも 2 つの格納位置を含み、各格納位置がクリップスタック内に少なくとも 2 つのクリップを含む、実施例 1、2、3、4、5、又は 6 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 5 】

実施例 8 - 回転入力部の第 1 の回転量がクリップマガジンを第 1 の方向に移動させ、回転入力部の第 2 の回転量がクリップマガジンを第 2 の方向に移動させる、実施例 1、2、3、4、5、6、又は 7 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 6 】

実施例 9 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、を備える。ハウジングは、モータを備える。シャフトはシャフト軸を画定し、装填部分を備える。外科用装置は、シャフトから延在するエンドエフェクタと、回転入力部と、クリップマガジンと、を更に備える。回転入力部は、モータにตอบสนองして回転するように構成されている。回転入力部は、第 1 のカムローブを備える。クリップマガジンは、複数のクリップと、第 2 のカムローブとを備える。第 1 のカムローブは、第 2 のカムローブと係合して、回転入力部の第 1 の方向への回転にตอบสนองして、クリップマガジンを完全後退位置から完全前進位置に並進させるように構成されている。クリップマガジンが完全前進位置にあるとき、クリップマガジンからの第 1 のクリップはシャフトの装填部分と整列する。

30

40

【 0 3 1 7 】

実施例 10 - 回転入力部の第 1 の方向とは反対の第 2 の方向への回転にตอบสนองして、クリップマガジンが完全前進位置から完全後退位置へと後退する際に、第 1 のクリップがクリップマガジンから取り外されて装填部分内へと入る、実施例 9 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 8 】

実施例 11 - クリップマガジンは、付勢部材によって回転入力部に向かって付勢され、回転入力部が第 2 の方向に回転すると、付勢部材がクリップマガジンを完全後退位置に向かって後退させる、実施例 10 に記載の外科用装置。

【 0 3 1 9 】

実施例 12 - 回転入力部は、第 1 のカムローブの遠位端にノッチを更に備え、クリップ

50

マガジンは、第2のカムローブから近位に延在する突出部を更に備え、突出部は、クリップマガジンが完全前進位置にあるときにノッチと係合するように構成されている、実施例9、10、又は11に記載の外科用装置。

【0320】

実施例13 - クリップマガジンの突出部が回転入力部のノッチと係合し、回転入力部が第1の方向に回転するときに、回転入力部及びクリップマガジンと一緒に回転する、実施例12に記載の外科用装置。

【0321】

実施例14 - クリップマガジンの突出部が回転入力部のノッチと係合したときに、クリップマガジンがシャフト軸に対して回転可能であり、別のクリップをエンドエフェクタの装填部分と整列させる、実施例12又は13に記載の外科用装置。

10

【0322】

実施例15 - クリップマガジンが、複数のクリップのために少なくとも2つの格納位置を含み、各格納位置が互いに積み重ねられた少なくとも2つのクリップを含む、実施例9、10、11、12、13、又は14に記載の外科用装置。

【0323】

実施例16 - エンドエフェクタのシャフトに対する関節運動を可能にするように構成された関節継手を更に備える、実施例9、10、11、12、13、14、又は15に記載の外科用装置。

【0324】

20

実施例17 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、を備える。ハウジングは、回転運動を出力するように構成されたモータを備える。シャフトは、シャフト軸を画定する。外科用装置は、シャフトから延在するエンドエフェクタと、複数のクリップを含むマガジンとを更に備える。マガジンは、回転運動にตอบสนองして第1の方向に移動可能である。マガジンは、回転運動にตอบสนองして第2の方向に移動可能である。第2の方向は、第1の方向に対して横断方向である。

【0325】

実施例18 - 第1の方向がシャフト軸に沿った並進であり、第2の方向がシャフト軸を中心とする回転である、実施例17に記載の外科用装置。

30

【0326】

実施例19 - 回転運動に動作可能にตอบสนองする回転入力部を更に備え、回転入力部は、回転運動をモータからマガジンに伝達してマガジンを第1の方向及び第2の方向に移動させるように構成されている、実施例17又は18に記載の外科用装置。

【0327】

実施例20 - 回転入力部の第1の回転量がマガジンを第1の方向に移動させ、回転入力部の第2の回転量がマガジンを第2の方向に移動させる、実施例19に記載の外科用装置。

【0328】

実施例セット3 .

実施例1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、フィード駆動装置と、クリップマガジンと、を備える。シャフトは、装填チャンバを備え、シャフト軸を画定する。エンドエフェクタは、レシーバーを備える。フィード駆動装置は、複数の供給ストロークにわたってシャフトに対して並進するように構成されている。クリップマガジンは、シャフトに取り付け可能である。クリップマガジンは、内部に格納された複数のクリップを含む。クリップマガジンは、複数の位置の間でシャフト軸を中心に回転するように構成されている。複数の位置は、複数の装填位置及び複数の中立位置を含む。クリップは、クリップマガジンが装填位置にあるとき、クリップマガジンから装填チャンバ内へと付勢される。クリップマガジンが中立位置にあるとき、複数のクリップのいずれもクリップマガジンから装填チャンバ内に付勢され得ない。装填チャンバ内に位置付けら

40

50

れたクリップは、供給ストローク中にフィーダ駆動装置によってエンドエフェクタのレシーバー内に前進することができる。供給ストロークは、クリップマガジンが中立位置にあるときにのみ実行され得る。

【0329】

実施例2 - クリップマガジンが付勢部材を更に備え、クリップマガジン内の各クリップが付勢部材によってシャフト軸から離れる方向に付勢されている、実施例1に記載の外科用装置。

【0330】

実施例3 - クリップマガジンが装填位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量が、クリップマガジンが中立位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量よりも大きい、実施例2に記載の外科用装置。

10

【0331】

実施例4 - 付勢部材が、クリップマガジン内のクリップの全てが使用された後に装填チャンバを占有し、クリップマガジンの回転を阻止するように構成されている、実施例2又は3に記載の外科用装置。

【0332】

実施例5 - クリップマガジンは、クリップマガジンが中立位置にあるときに供給ストローク中にフィーダ駆動装置を支持するように構成されている、実施例1、2、3、又は4に記載の外科用装置。

【0333】

20

実施例6 - クリップマガジン内のクリップの全てが使用された後、クリップマガジンの回転を阻止するように構成されたロックアウトを更に備える、実施例1、2、3、4、又は5に記載の外科用装置。

【0334】

実施例7 - ロックアウトが、クリップマガジン内に格納されたロックアウトクリップを備え、ロックアウトクリップが装填チャンバ内へと付勢されたときに、ロックアウトクリップがクリップマガジンの回転を阻止する、実施例6に記載の外科用装置。

【0335】

実施例8 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在し、かつシャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、フィーダ駆動装置と、シャフトに取り付け可能なクリップマガジンと、を備える。エンドエフェクタは、レシーバーを備える。フィーダ駆動装置は、複数の供給ストロークにわたって外科用装置に対して並進するように構成されている。クリップマガジンは、外側管と、外側管内に収容されたキャリッジと、を備える。外側管は、装填チャンバを備える。キャリッジは、内部に格納された複数のクリップを含む。キャリッジは、複数の位置の間でシャフト軸を中心に外側管に対して回転するように構成されている。複数の位置は、複数の装填位置及び複数の中立位置を含む。クリップは、キャリッジが装填位置にあるとき、キャリッジから装填チャンバ内へと付勢される。キャリッジが中立位置にあるとき、複数のクリップのいずれもキャリッジから装填チャンバ内に付勢され得ない。装填チャンバ内に位置付けられたクリップは、供給ストローク中にフィーダ駆動装置によってエンドエフェクタのレシーバー内に前進することができる。

30

40

【0336】

実施例9 - 供給ストロークが、クリップマガジンが中立位置にあるときにのみ実行され得る、実施例8に記載の外科用装置。

【0337】

実施例10 - 各装填位置が120度離れて位置し、各中立位置が120度離れて位置し、装填位置及び中立位置が60度離れて位置する、実施例8又は9に記載の外科用装置。

【0338】

実施例11 - キャリッジは、キャリッジが中立位置にあるときに供給ストローク中にフィーダ駆動装置を支持するように構成されている、実施例8、9、又は10に記載の外科

50

用装置。

【 0 3 3 9 】

実施例 1 2 - クリップマガジンが複数の付勢部材を更に備え、キャリッジ内の各クリップが付勢部材によってシャフト軸から離れる方向に付勢されている、実施例 8、9、10、又は 11 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 0 】

実施例 1 3 - キャリッジが装填位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量が、キャリッジが中立位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量よりも大きい、実施例 1 2 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 1 】

実施例 1 4 - 付勢部材が、キャリッジ内のクリップの全てが使用された後に装填チャンバを占有し、キャリッジの外側管に対する回転を阻止するように構成されている、実施例 1 2 又は 1 3 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 2 】

実施例 1 5 - キャリッジが、キャリッジ内のクリップの全てが使用された後に装填チャンバを占有するように構成されたロックアウトを更に備え、ロックアウトは、ロックアウトが装填チャンバ内に位置付けられたときにキャリッジの外側管に対する回転を阻止する、実施例 8、9、10、又は 11 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 3 】

実施例 1 6 - ロックアウトが、キャリッジ内に格納されたロックアウトクリップを含み、ロックアウトクリップがクリップよりも大きく、ロックアウトクリップが装填チャンバ内に位置付けられたときに、キャリッジの外側管に対する回転を阻止する、実施例 1 5 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 4 】

実施例 1 7 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、フィード駆動装置と、シャフトに取り付け可能である回転可能なクリップマガジンと、を備える。シャフトはシャフト軸を画定し、装填チャンバを備える。フィード駆動装置は、外科用装置に対して並進するように構成されている。回転可能なクリップマガジンは、複数の位置の間でシャフト軸を中心に回転するように構成されている。クリップマガジンは、内部に格納された複数のクリップを含む。複数の位置は、クリップマガジンが装填位置にあるとき、クリップがクリップマガジンから装填チャンバ内へと付勢される、装填位置と、クリップマガジンが中立位置にあるとき、クリップのいずれもクリップマガジンから装填チャンバ内に付勢され得ず、装填チャンバ内に位置付けられたクリップがフィード駆動装置によってエンドエフェクタ内へ前進できる、中立位置と、を含む。

【 0 3 4 5 】

実施例 1 8 - クリップマガジン内の各クリップが付勢部材によってシャフト軸から離れる方向に付勢されている、実施例 1 7 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 6 】

実施例 1 9 - クリップマガジンが装填位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量が、クリップマガジンが中立位置にあるときに付勢部材によってクリップに加えられる力の量よりも大きい、実施例 1 8 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 7 】

実施例 2 0 - クリップマガジンが、クリップマガジン内のクリップの全てが使用された後、クリップマガジンのシャフト軸を中心とした回転を阻止するように構成されたロックアウトを更に備える、実施例 1 7、18、又は 19 に記載の外科用装置。

【 0 3 4 8 】

実施例 2 1 - ハウジングと、ハウジングから延在し、かつシャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、フィード駆動装置と、回転可能なクリップマガジンと、回転入力部と、を備える、外科用装置。シャフトは、供給チャンバを備

10

20

30

40

50

える。フィーダ駆動装置は、シャフトに対して近位位置と遠位位置との間で移動するように構成されている。回転可能なクリップマガジンは、シャフト軸を中心に回転するように構成されている。回転入力部は、フィーダ駆動装置及び回転可能なクリップマガジンと選択的に係合可能である。回転入力部は、フィーダ駆動装置及び回転可能なクリップマガジンと係合されて、クリップを供給チャンバから連続的に供給し、そこに送達するように構成されている。

【0349】

実施例セット4 .

実施例1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在し、シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、第1のジョーと、第2のジョーと、第1のジョーと第2のジョーとの間に少なくとも部分的に画定されたレシーバーと、を備える。第1のジョー及び第2のジョーは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。外科用装置は、回転可能なクリップマガジンと、第1の前進システムと、第2の前進システムとを更に備える。回転可能なクリップマガジンは、シャフト軸を中心に回転するように構成されている。クリップマガジンは、少なくとも2つのクリップを格納するように構成されている。第2の前進システムは、第1の前進システムと順次動作するように構成されている。第1の前進システム及び第2の前進システムは、クリップをエンドエフェクタのレシーバー内に順次前進させるように構成されている。

10

【0350】

実施例2 - 第1の前進システムは、回転可能なクリップマガジンに隣接する供給位置から、供給位置の遠位に位置する発射位置へとクリップを前進させるように構成され、第2の前進システムは、発射位置にあるクリップをエンドエフェクタのレシーバー内へと前進させるように構成されている、実施例1に記載の外科用装置。

20

【0351】

実施例3 - 第1の前進システムが第1の入力によって駆動され、第2の前進システムが第2の入力によって駆動される、実施例1又は2に記載の外科用装置。

【0352】

実施例4 - 第1のジョー及び第2のジョーが、開放位置に向かって互いから離れる方向に付勢され、第2の前進システムが、第1のジョー及び第2のジョーの周りに位置付けられたカム部材を備え、カム部材は、近位位置と、中間位置と、遠位位置との間でエンドエフェクタに対して並進するように構成されており、中間位置は、近位位置と遠位位置との間に位置する、実施例1、2、又は3に記載の外科用装置。

30

【0353】

実施例5 - カム部材が近位位置及び中間位置にあるとき、第1のジョー及び第2のジョーは開放位置にあり、カム部材が中間位置から遠位位置に移動するとき、第1のジョー及び第2のジョーは閉鎖位置に向かって移動する、実施例4に記載の外科用装置。

【0354】

実施例6 - 第2の前進システムが、カム部材から遠位に延在するフィーダバーを更に備え、フィーダバーは、カム部材が近位位置から中間位置に移動するとき、発射位置にあるクリップをエンドエフェクタのレシーバー内に移動させるように構成されている、実施例4又は5に記載の外科用装置。

40

【0355】

実施例7 - カム部材が第2の前進システムによって中間位置から遠位位置に向かって移動するとき、レシーバー内に位置付けられたクリップが、第1のジョー及び第2のジョーによって圧着される、実施例6に記載の外科用装置。

【0356】

実施例8 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在し、シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、第1のジョーと、第2のジョーと、第1

50

のジョーとの間に少なくとも部分的に画定された受容部分と、を備える。第１のジョー及び第２のジョーは、クランプ解除位置とクランプ位置との間で互いに対して移動可能である。外科用装置は、回転可能なクリップマガジンと、第１の供給システムと、第２の供給システムとを更に備える。回転可能なクリップマガジンは、いくつかの排出位置の間でシャフト軸を中心に回転するように構成されている。クリップマガジンは、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップと、クリップマガジンがいくつかの排出位置のうちの１つにあるとき、クリップを供給位置に付勢するように構成された１つ以上の付勢部材とを備える。第１の供給システムは、エンドエフェクタに対して並進するように構成された第１のフィーダ部材を備える。第１のフィーダ部材は、供給位置にあるクリップを、供給位置から遠位に位置する発射位置に前進させることができる。第２の供給システムは、エンドエフェクタに対して並進するように構成された第２のフィーダ部材を備える。第２のフィーダ部材は、発射位置にあるクリップを、エンドエフェクタの受容部分内に前進させるように構成されている。

10

【０３５７】

実施例９ - 発射位置がエンドエフェクタのクリップトラック内に位置する、実施例８に記載の外科用装置。

【０３５８】

実施例１０ - 第１の供給システムが第１の入力によって駆動され、第２の供給システムが第２の入力によって駆動される、実施例８又は９に記載の外科用装置。

【０３５９】

20

実施例１１ - 第１のジョー及び第２のジョーが、クランプ解除位置に向かって互いから離れる方向に付勢され、第２のフィーダ部材は、カム部材と、カム部材から遠位に延在するフィーダバーと、を備え、カム部材は、第１のジョー及び第２のジョーの周りに位置付けられ、近位位置と、中間位置と、遠位位置との間でエンドエフェクタに対して並進するように構成されており、中間位置は、近位位置と遠位位置との間に位置する、実施例８、９、又は１０に記載の外科用装置。

【０３６０】

実施例１２ - カム部材が近位位置及び中間位置にあるとき、第１のジョー及び第２のジョーはクランプ解除位置にあり、カム部材が中間位置から遠位位置に移動するとき、第１のジョー及び第２のジョーはクランプ位置に向かって移動する、実施例１１に記載の外科用装置。

30

【０３６１】

実施例１３ - 第２のフィーダ部材のフィーダバーは、カム部材が近位位置から中間位置に移動するとき、発射位置にあるクリップをエンドエフェクタの受容部分内に移動させるように構成されている、実施例１１又は１２に記載の外科用装置。

【０３６２】

実施例１４ - カム部材が中間位置から遠位位置に向かって移動するとき、受容部分内に位置付けられたクリップが、第１のジョー及び第２のジョーによって圧着される、実施例１３に記載の外科用装置。

【０３６３】

40

実施例１５ - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、ハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、第１のジョーと、第２のジョーと、第１のジョーと第２のジョーとの間に少なくとも部分的に画定されたレシーバーと、を備える。第１のジョー及び第２のジョーは、開放位置と閉鎖位置との間で互いに対して移動可能である。外科用装置は、クリップトラックと、複数のクリップを格納するように構成されたクリップマガジンと、クリップをクリップマガジンからクリップトラック内に位置する発射位置へと前進させるように構成された第１のクリップ前進装置と、クリップを発射位置からエンドエフェクタのレシーバー内へと前進させるように構成された第２のクリップ前進装置と、を更に備える。第２のクリップ前進装置は、第１のジョー及び第２のジョーを閉鎖位置に向かっ

50

て移動させるように更に構成されている。

【0364】

実施例16 - 第1のクリップ前進装置が第1の入力によって駆動され、第2のクリップ前進装置が第2の入力によって駆動される、実施例15に記載の外科用装置。

【0365】

実施例17 - 第2のクリップ前進装置が、近位位置と、中間位置と、遠位位置との間で移動するように構成されたジョーカムを備え、中間位置は、近位位置と遠位位置との間に位置する、実施例15又は16に記載の外科用装置。

【0366】

実施例18 - 第2のクリップ前進装置が、ジョーカムから延在するフィードシュューを更に備え、フィードシュューは、第2のクリップ前進装置が近位位置から中間位置に移動するとき、クリップを発射位置からエンドエフェクタのレシーバー内へと移動させるように構成されている、実施例17に記載の外科用装置。

10

【0367】

実施例19 - ジョーカムが中間位置から遠位位置に移動するとき、ジョーカムは、第1のジョー及び第2のジョーを閉鎖位置に向かって移動させ、エンドエフェクタのレシーバー内に位置付けられたクリップを圧着するように構成されている、実施例18に記載の外科用装置。

【0368】

実施例20 - ジョーカムが中間位置から遠位位置に移動するとき、フィードシュューは移動しない、実施例18又は19に記載の外科用装置。

20

【0369】

実施例セット5 .

実施例1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、電動モータを備えるハウジングと、ハウジングから延在し、かつ中心シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトに取り付け可能なクリップマガジンと、クリップ圧着システムと、を備える。クリップマガジンは、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップを含む。クリップ圧着システムは、第1のジョーと、第2のジョーと、遠位部分と、近位接続部分と、電動モータと動作可能に連結されたクランプとを備える。遠位部分は、第1のジョーと第2のジョーとの間に画定されたクリップ受容チャンバを備える。遠位部分は、中心シャフト軸からオフセットされている。近位接続部分は、第1のジョーと第2のジョーとを接続する。近位接続部分は、中心シャフト軸に沿って位置付けられている。クランプは、電動モータによって遠位に移動可能であり、圧着ストロークを実行し、第1のジョー及び第2のジョーと係合する。

30

【0370】

実施例2 - 第1のジョーは第1のカンチレバーアームを備え、第2のジョーは第2のカンチレバーアームを備える、実施例1に記載の外科用装置。

【0371】

実施例3 - 近位接続部分が、第1のカンチレバーアームと第2のカンチレバーアームとを一体に接続する、実施例2に記載の外科用装置。

40

【0372】

実施例4 - 近位接続部分が、クリップマガジンに対して近位に位置付けられている、実施例1、2、又は3に記載の外科用装置。

【0373】

実施例5 - 第1のカンチレバーアーム及び第2のカンチレバーアームが、クリップマガジンから近位の第1の平面及びクリップマガジンから遠位の第2の平面内に延在し、第2の平面は、第1の平面からオフセットされている、実施例2、3、又は4に記載の外科用装置。

【0374】

実施例6 - 近位接続部分の最近位部分が、第2の平面から延出している、実施例5に記

50

載の外科用装置。

【 0 3 7 5 】

実施例 7 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、電動モータを備えるハウジングと、ハウジングから延在し、かつ中心シャフト軸を画定するシャフトと、シャフトに取り付け可能なクリップマガジンと、クリップ圧着システムと、を備える。クリップマガジンは、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップを含む。クリップ圧着システムは、第 1 のジョーアームと、第 2 のジョーアームと、クリップ受容チャンバと、第 1 のジョーアームと第 2 のジョーアームとを接続する近位接続部分と、電動モータと動作可能に連結されたクランプ駆動装置と、を備える。クリップ受容チャンバは、第 1 のジョーアームの遠位端と第 2 のジョーアームの遠位端との間に画定される。クリップ受容チャンバは、中心シャフト軸からオフセットされている。近位接続部分は、中心シャフト軸に沿って延在する。クランプ駆動装置は、電動モータによって遠位に移動可能であり、圧着ストロークを実行し、第 1 のジョーアーム及び第 2 のジョーアームと係合する。

10

【 0 3 7 6 】

実施例 8 - 第 1 のジョーアームは第 1 のカンチレバーアームを備え、第 2 のジョーアームは第 2 のカンチレバーアームを備える、実施例 7 に記載の外科用装置。

【 0 3 7 7 】

実施例 9 - 近位接続部分が、第 1 のカンチレバーアームと第 2 のカンチレバーアームとを一体に接続する、実施例 8 に記載の外科用装置。

【 0 3 7 8 】

20

実施例 10 - 近位接続部分が、クリップマガジンに対して近位に位置付けられている、実施例 7、8、又は 9 に記載の外科用装置。

【 0 3 7 9 】

実施例 11 - 第 1 のカンチレバーアーム及び第 2 のカンチレバーアームが、クリップマガジンから近位の第 1 の平面及びクリップマガジンから遠位の第 2 の平面内に延在し、第 2 の平面は、第 1 の平面からオフセットされている、実施例 8 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 0 】

実施例 12 - 近位接続部分の最近位部分が、第 2 の平面から延出している、実施例 11 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 1 】

30

実施例 13 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、長手方向シャフト軸を含むシャフトと、シャフトに取り付けられたクリップマガジンと、クリップ圧着システムと、を備える。クリップマガジンは、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップを含む。クリップ圧着システムは、第 1 のジョーアームと、第 2 のジョーアームと、第 1 のジョーアームの遠位端と第 2 のジョーアームの遠位端との間に画定されたクリップ受容チャンバとを備える。クリップ受容チャンバは、中心シャフト軸からオフセットされている。クリップ圧着システムは、第 1 のジョーアームと第 2 のジョーアームとを接続する近位接続部分を更に備える。近位接続部分は、長手方向シャフト軸に沿って延在する。クリップ圧着システムは、第 1 のジョーアーム及び第 2 のジョーアームに係合し、第 1 のジョーアーム及び第 2 のジョーアームを互いに向かって移動させる、遠位に移動可能な駆動体を備えるクランプ駆動装置を更に備える。

40

【 0 3 8 2 】

実施例 14 - 第 1 のジョーアームは第 1 のカンチレバーアームを備え、第 2 のジョーアームは第 2 のカンチレバーアームを備える、実施例 13 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 3 】

実施例 15 - 近位接続部分が、第 1 のカンチレバーアームと第 2 のカンチレバーアームとを一体に接続する、実施例 14 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 4 】

実施例 16 - 近位接続部分が、クリップマガジンに対して近位に位置付けられている、実施例 13、14、又は 15 に記載の外科用装置。

50

【 0 3 8 5 】

実施例 17 - 第 1 のカンチレバーアーム及び第 2 のカンチレバーアームが、クリップマガジンから近位の第 1 の平面及びクリップマガジンから遠位の第 2 の平面内に延在し、第 2 の平面は、第 1 の平面からオフセットされている、実施例 14 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 6 】

実施例 18 - 近位接続部分の最近位部分が、第 2 の平面から延出している、実施例 17 に記載の外科用装置。

【 0 3 8 7 】

実施例 19 - 近位接続部分の最近位部分が、第 2 の平面から外に折り畳まれ、クリップ受容チャンバに向かって戻る、実施例 17 又は 18 に記載の外科用装置。

10

【 0 3 8 8 】

実施例セット 6 .

実施例 1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、回転運動を出力するように構成されたモータを備えるハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、シャフトから延在するクリップアブライヤーヘッドと、を備える。クリップアブライヤーヘッドは、クリップマガジンと、エンドエフェクタと、ジョー閉鎖カムと、クリップ前進部材とを備える。クリップマガジンは、複数のクリップを含む。エンドエフェクタは、クランプ解除位置とクランプ位置との間で互いに対して移動可能な、第 1 のジョーと、第 2 のジョーとを備える。ジョー閉鎖カムは、第 1 のジョー及び第 2 のジョーをクランプ位置に向かって移動させるように構成されている。クリップ前進部材は、ジョー閉鎖カムに動作可能に取り付けできる。クリップ前進部材は、クリップをクリップマガジンから発射位置に移動させるように構成されている。ジョー閉鎖カム及びクリップ前進部材は、同時に反対の方向に移動するように構成されている。

20

【 0 3 8 9 】

実施例 2 - 回転駆動装置を更に備え、回転駆動装置がモータの回転運動に動作可能に応答し、ジョー閉鎖カムが回転駆動装置に動作可能に連結されている、実施例 1 に記載の外科用装置。

【 0 3 9 0 】

実施例 3 - 第 1 の方向に回転する回転駆動装置に応答して、ジョー閉鎖カムが遠位方向に並進し、第 1 のジョー及び第 2 のジョーをクランプ位置に向かって移動させる、実施例 2 に記載の外科用装置。

30

【 0 3 9 1 】

実施例 4 - 第 2 の方向に回転する回転駆動装置に応答して、クリップ前進部材が近位方向に並進し、クリップを発射位置に向かって移動させる、実施例 3 に記載の外科用装置。

【 0 3 9 2 】

実施例 5 - 第 1 の方向は第 2 の方向と反対である、実施例 4 に記載の外科用装置。

【 0 3 9 3 】

実施例 6 - クリップ前進部材が、クリップ前進部材を遠位方向に付勢するように構成された付勢部材を備える、実施例 1、2、3、4、又は 5 に記載の外科用装置。

【 0 3 9 4 】

40

実施例 7 - ジョー閉鎖カムに動作可能に取り付けられたラッチを更に備える、実施例 1、2、3、4、5、又は 6 に記載の外科用装置。ラッチは、ジョー閉鎖カムとクリップ前進部材とを動作可能に連結するように構成されている。外科用装置は、クリップ前進部材が発射位置に移動するとき、クリップ前進部材をジョー閉鎖カムから動作可能に分離するように構成されたラッチ解放部を更に備える。

【 0 3 9 5 】

実施例 8 - シャフトがシャフト軸を画定し、クリップマガジンがシャフト軸を中心に回転するように構成されている、実施例 1、2、3、4、5、6 又は 7 に記載の外科用装置。

【 0 3 9 6 】

実施例 9 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、回転運動を出力

50

するように構成されたモータを備えるハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、内部に取り外し可能に格納された複数のクリップを含むクリップトラックと、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、第1のジョーと、第2のジョーと、第1のジョーと第2のジョーとの間に少なくとも部分的に画定された受容部分と、を備える。第1のジョー及び第2のジョーは、クランプ解除位置とクランプ位置との間で互いに対して移動可能である。外科用装置は、打込ねじと、ジョーカム部材と、クリップ前進部材とを更に備える。打込ねじは、回転運動に動作可能に応答する。ジョーカム部材は、打込ねじと動作可能に係合される。ジョーカム部材は、打込ねじの第1の方向への回転に応答して、第1のジョー及び第2のジョーをクランプ解除位置に向かって移動させるように構成されている。クリップ前進部材は、打込ねじと動作可能に係合される。クリップ前進部材は、打込ねじの第1の方向への回転に応答して、クリップをクリップトラックからエンドエフェクタの受容部分内に前進させるように構成されている。

10

【0397】

実施例10 - 打込ねじが、第1のねじピッチと第1のねじピッチとは異なる第2のねじピッチとを含み、ジョーカム部材が第1のねじピッチと螺合可能に係合されており、クリップ前進部材が第2のねじピッチと螺合可能に係合されている、実施例9に記載の外科用装置。

【0398】

実施例11 - 打込ねじは、打込ねじの回転に応答してジョーカム部材を第1の速度で並進させるように構成されており、打込ねじは、打込ねじの回転に応答してクリップ前進部材を第2の速度で並進させるように更に構成されており、第2の速度及び第1の速度が異なる、実施例9に記載の外科用装置。

20

【0399】

実施例12 - 第2の速度が第1の速度より速い、実施例11に記載の外科用装置。

【0400】

実施例13 - ジョーカム部材は、打込ねじの回転に応答して第1の距離を並進するように構成されており、クリップ前進部材は、打込ねじの回転に応答して第2の距離を並進するように構成されており、第1の距離及び第2の距離が異なる、実施例9、10、11、又は12に記載の外科用装置。

【0401】

30

実施例14 - 第2の距離が第1の距離よりも長い、実施例13に記載の外科用装置。

【0402】

実施例15 - ジョーカム部材は、打込ねじの第2の方向への回転に応答して第1のジョー及び第2のジョーをクランプ位置に向かって移動させ、クリップ前進部材は、打込ねじが第2の方向に回転するときに近位位置に向かって移動し、第2の方向は第1の方向と反対である、実施例9に記載の外科用装置。

【0403】

実施例16 - ジョーカム部材は、打込ねじの第2の方向への回転に応答して第1の距離を並進するように構成されており、クリップ前進部材は、打込ねじの第2の方向への回転に応答して第2の距離を並進するように構成されており、第1の距離及び第2の距離が異なる、実施例15に記載の外科用装置。

40

【0404】

実施例17 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、回転運動を出力するように構成されたモータを備えるハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、複数のクリップを含むクリップマガジンと、シャフトから延在するクリップアプライヤーヘッドと、回転運動に動作可能に応答する打込ねじと、を備える。打込ねじは、打込ねじが第1の方向に回転するときに第1のクリップアプライヤーヘッド動作を実行し、打込ねじが第1の方向とは反対の第2の方向に回転するときに、第2のクリップアプライヤーヘッド動作を実行するように構成されている。

【0405】

50

実施例 18 - クリップアプライヤーヘッドが、エンドエフェクタ及びクリップ前進装置を備える、実施例 17 に記載の外科用装置。エンドエフェクタは、クランプ解除位置とクランプ位置との間で互いに対して移動可能な、第 1 のジョーと、第 2 のジョーとを備える。クリップ前進装置は、非付勢位置と付勢位置との間で移動可能である。

【0406】

実施例 19 - 第 1 のクリップアプライヤーヘッド動作が、第 1 のジョー及び第 2 のジョーをクランプ位置に向かって移動させることを含む、実施例 18 に記載の外科用装置。

【0407】

実施例 20 - 第 2 のクリップアプライヤーヘッド動作が、クリップ前進装置を付勢位置に向かって移動させることを含む、実施例 18 又は 19 に記載の外科用装置。

10

【0408】

実施例セット 7 .

実施例 1 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、モータを備えるハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、モータに動作可能に応答するジョーアクチュエータと、複数のクリップを含むクリップマガジンと、モータに動作可能に応答する往復フィード駆動装置と、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、ジョーアクチュエータによって複数の位置間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー及び第 2 のジョーを備える。複数の位置は、第 1 のジョー及び第 2 のジョーが完全開放構成にある発射準備完了位置と、第 1 のジョー及び第 2 のジョーが完全閉鎖構成にある完全配置位置と、発射準備完了位置と完全配置位置との中間の操作位置とを含む。外科用装置は、モータコントローラを更に備える。モータコントローラは、ジョーアクチュエータとは独立して往復フィード駆動装置を制御し、ジョーアクチュエータを作動させることなく、フィード駆動装置によってクリップをクリップマガジンからエンドエフェクタ内へ前進させ、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなくジョーアクチュエータを作動させるように構成されている。

20

【0409】

実施例 2 - モータコントローラが、外科用装置のユーザによってモータコントローラに供給されるユーザ入力部に基づいてモータを制御するように更に構成されている、実施例 1 に記載の外科用装置。

【0410】

30

実施例 3 - ユーザ入力部は、作動されると、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを完全閉鎖構成に移動させるアクチュエータを含む、実施例 2 に記載の外科用装置。

【0411】

実施例 4 - ユーザ入力部は、作動されると、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを複数の位置のうち 1 つに移動させるアクチュエータを含む、実施例 2 に記載の外科用装置。

【0412】

実施例 5 - プロセッサ及びメモリを更に備え、モータコントローラは、プロセッサ及びメモリを介してモータを制御するように構成されている、実施例 1、2、3、又は 4 に記載の外科用装置。

40

【0413】

実施例 6 - プロセッサが、メモリに記憶されたモータ制御アルゴリズムを実行してジョーアクチュエータを作動させ、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを複数の位置間で移動させるように構成されている、実施例 5 に記載の外科用装置。

【0414】

実施例 7 - プロセッサが、メモリに記憶されたモータ制御アルゴリズムを実行し、ジョーアクチュエータとは独立して往復フィード駆動装置を作動させるように構成されている、実施例 5 又は 6 に記載の外科用装置。

【0415】

50

実施例 8 - クリップマガジンが交換可能である、実施例 1、2、3、4、5、6、又は 7 に記載の外科用装置。

【0416】

実施例 9 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、モータを備えるハウジングと、ハウジングから延在するシャフトと、モータに動作可能に応答するジョーアクチュエータと、を備える。ジョーアクチュエータは、近位位置と遠位位置との間で並進するように構成されている。外科用装置は、複数のクリップを含むクリップマガジンと、モータに動作可能に応答する往復フィード駆動装置と、シャフトから延在するエンドエフェクタと、を更に備える。エンドエフェクタは、ジョーアクチュエータが近位位置と遠位位置との間で移動するとき、開放構成と閉鎖構成との間で互いに対して移動可能な第 1 のジョー及び第 2 のジョーを備える。外科用装置は、モータコントローラを更に備える。モータコントローラは、発射動作モードでの第 1 のユーザ入力部に応答して、ジョーアクチュエータを作動させて第 1 のジョー及び第 2 のジョーを開放構成に向かって移動させる間、フィード駆動装置によってクリップをクリップマガジンからエンドエフェクタ内へと前進させるように構成されている。モータコントローラは、操作動作モードでの第 2 のユーザ入力部に応答して、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、ジョーアクチュエータを作動させて第 1 のジョー及び第 2 のジョーを閉鎖構成に向かって移動させるように更に構成されている。

10

【0417】

実施例 10 - 第 1 のユーザ入力部と第 2 のユーザ入力部が異なる、実施例 9 に記載の外科用装置。

20

【0418】

実施例 11 - 第 1 のユーザ入力部は、外科用装置のユーザによって作動されると、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを開放構成に移動させるアクチュエータを含む、実施例 9 又は 10 に記載の外科用装置。

【0419】

実施例 12 - 第 2 のユーザ入力部は、外科用装置のユーザによって作動されると、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを閉鎖構成に移動させるアクチュエータを含む、実施例 9、10、又は 11 に記載の外科用装置。

【0420】

30

実施例 13 - プロセッサ及びメモリを更に備え、モータコントローラは、プロセッサ及びメモリを介してモータを制御するように構成されている、実施例 9、10、11、又は 12 に記載の外科用装置。

【0421】

実施例 14 - プロセッサが、メモリに記憶されたモータ制御アルゴリズムを実行してジョーアクチュエータを作動させ、第 1 のジョー及び第 2 のジョーを開放構成と閉鎖構成との間で移動させるように構成されている、実施例 13 に記載の外科用装置。

【0422】

実施例 15 - プロセッサが、メモリに記憶されたモータ制御アルゴリズムを実行し、ジョーアクチュエータとは独立して往復フィード駆動装置を作動させるように構成されている、実施例 13 又は 14 に記載の外科用装置。

40

【0423】

実施例 16 - クリップマガジンが交換可能である、実施例 9、10、11、12、13、14、又は 15 に記載の外科用装置。

【0424】

実施例 17 - 組織をクリップ留めするための外科用装置。外科用装置は、複数のクリップを含むクリップマガジンと、開放位置と閉鎖位置との間で移動可能なエンドエフェクタと、第 1 の回転可能入力部に動作可能に応答するジョーアクチュエータと、を備える。ジョーアクチュエータは、開放位置と閉鎖位置との間でエンドエフェクタを移動するように構成されている。外科用装置は、往復フィード駆動装置とコントローラとを更に備える。

50

往復フィード駆動装置は、第2の回転可能入力部に動作可能に応答する。コントローラは、エンドエフェクタが開放位置にあるときに、フィード駆動装置によってクリップをクリップマガジンからエンドエフェクタ内に前進させるように構成されている。コントローラは、クリップをエンドエフェクタ内に前進させることなく、ジョーアクチュエータを作動させてエンドエフェクタを閉鎖位置に向かって移動させるように更に構成されている。

【0425】

実施例18 - コントローラが、外科用装置のユーザによってコントローラに供給されるユーザ入力部に基づいて、第1の回転可能入力部及び第2の回転可能入力部を制御するように更に構成されている、実施例17に記載の外科用装置。

【0426】

実施例19 - クリップマガジンが交換可能である、実施例17又は18に記載の外科用装置。

【0427】

実施例セット8 .

実施例1 - 手術室で使用するための外科用システム。外科用システムは、外科用ツールと外科用ハブとを備える。外科用ツールは、モータと、モータと信号通信するモータコントローラと、エンドエフェクタ機能を実行するように構成されているエンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、モータに動作可能に応答する。外科用ハブは、モータコントローラと信号通信する。外科用ハブは、手術室内の状況から得られる手掛かりを検出するように構成されている。モータコントローラは、外科用ハブによって検出された状況から得られる手掛かりに基づいてモータの作動パラメータを調節するように構成されている。

【0428】

実施例2 - 状況から得られる手掛かりが患者の組織特性を含む、実施例1に記載の外科用システム。

【0429】

実施例3 - 状況から得られる手掛かりが患者の所定の生体データを含む、実施例1又は2に記載の外科用システム。

【0430】

実施例4 - 外科用ツールが、モータの少なくとも1つの作動パラメータを測定するように構成されたセンサを更に備え、センサは、外科用ハブと信号通信する、実施例1、2、又は3に記載の外科用システム。

【0431】

実施例5 - 状況から得られる手掛かりが、センサによって測定された少なくとも1つの作動パラメータを含む、実施例1、2、3、又は4に記載の外科用システム。

【0432】

実施例6 - 少なくとも1つの作動パラメータが、モータの速度を含む、実施例3、4、又は5に記載の外科用システム。

【0433】

実施例7 - 少なくとも1つの作動パラメータが、モータの電流引き込みを含む、実施例3、4、又は5に記載の外科用システム。

【0434】

実施例8 - 少なくとも1つの作動パラメータが、モータのトルク出力を含む、実施例3、4、又は5に記載の外科用システム。

【0435】

実施例9 - 外科用システムが、外科用ハブのデータベースへの照会を開始するように更に構成され、状況から得られる手掛かりは、データベースへの照会からもたらされる、実施例1、2、3、4、5、6、7、又は8に記載の外科用システム。

【0436】

実施例10 - エンドエフェクタ機能が、エンドエフェクタの第1のジョーと第2のジョー

10

20

30

40

50

ーとの間に組織を把持することを含み、モータコントローラは、第1のジョー及び第2のジョーが異常な組織を把持しているときに、モータ内の電流スパイクを検出するように構成されており、外科用ハブによって検出された状況から得られる手掛かりは、モータコントローラによって検出された電流スパイクを含む、実施例1、2、3、4、5、6、7、8、又は9に記載の外科用システム。

【0437】

実施例11 - 外科用ツールがクリップアプライヤーを含み、エンドエフェクタ機能が、クリップアプライヤーの第1のジョーと第2のジョーとの間でクリップを圧着することを含み、モータコントローラが、不適切に圧着されたクリップを示すモータ内の電流スパイクを検出するように構成されており、外科用ハブによって検出された状況から得られる手掛かりは、モータコントローラによって検出された電流スパイクを含む、実施例1、2、3、4、5、6、7、8、又は9に記載の外科用システム。

10

【0438】

実施例12 - 手術室で使用するための外科用システム。外科用システムは、クリップアプライヤーと外科用ハブとを備える。クリップアプライヤーは、モータと、モータと信号通信するモータコントローラと、モータに動作可能に応答する圧着駆動装置と、エンドエフェクタと、を備える。エンドエフェクタは、圧着ストローク中の圧着駆動装置の並進に応答して、開放位置から閉鎖位置に向かって互いに対して移動可能な第1のジョー及び第2のジョーを備える。外科用ハブは、モータコントローラと信号通信する。外科用ハブは、手術室内の状況から得られる手掛かりを検出するように構成されている。モータコントローラは、外科用ハブによって検出された状況から得られる手掛かりに基づいて、圧着駆動装置の圧着ストロークを調節するように構成されている。

20

【0439】

実施例13 - 状況から得られる手掛かりが患者の組織特性を含む、実施例12に記載の外科用システム。

【0440】

実施例14 - 状況から得られる手掛かりが患者の所定の生体データを含む、実施例12又は13に記載の外科用システム。

【0441】

実施例15 - クリップアプライヤーが、モータの少なくとも1つの作動パラメータを測定するように構成されたセンサを更に備え、センサは、外科用ハブと信号通信する、実施例12、13、又は14に記載の外科用システム。

30

【0442】

実施例16 - 状況から得られる手掛かりが、センサによって測定された少なくとも1つの作動パラメータを含む、実施例15に記載の外科用システム。

【0443】

実施例17 - 少なくとも1つの作動パラメータが、モータの速度を含む、実施例15又は16に記載の外科用システム。

【0444】

実施例18 - 少なくとも1つの作動パラメータが、モータの電流引き込みを含む、実施例15又は16に記載の外科用システム。

40

【0445】

実施例19 - 外科用システムが、外科用ハブのデータベースへの照会を開始するように更に構成され、状況から得られる手掛かりは照会の結果である、実施例12、13、14、15、16、17、又は18に記載の外科用システム。

【0446】

実施例20 - 手術室で使用するための外科用システム。外科用システムは、外科用ツールと外科用ハブとを備える。外科用ツールは、回転運動を出力するように構成されたモータと、モータを制御するように構成されたモータコントローラと、遠位ヘッド機能を実行するように構成された遠位ヘッドと、を備える。遠位ヘッド機能は、モータの回転運動に

50

応答して実行される。外科用ハブは、モータコントローラと信号通信する。外科用ハブは、手術室内の状況から得られる手掛かりを検出するように構成されている。モータコントローラは、検出された状況から得られる手掛かりに基づいてモータの回転運動を調節するように構成されている。

【0447】

対象の出願に開示されているデバイス、システム、及び方法は、以下に開示されているデバイス、システム、及び方法と共に使用することができる：2018年4月19日出願の米国特許仮出願第62/659,900号、発明の名称「METHOD OF HUB COMMUNICATION」、2017年12月28日出願の米国特許仮出願第62/611,341号、発明の名称「INTERACTIVE SURGICAL PLATFORM」、2017年12月28日出願の米国特許仮出願第62/611,340号、発明の名称「CLOUD-BASED MEDICAL ANALYTICS」、及び2017年12月28日出願の米国特許仮出願第62/611,339号、発明の名称「ROBOT ASSISTED SURGICAL PLATFORM」。

10

【0448】

対象の出願に開示されているデバイス、システム、及び方法は、以下に開示されているデバイス、システム、及び方法とも共に使用することができる：2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,021号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH REMOTE RELEASE」、2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,012号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING DUAL ROTATABLE MEMBERS TO EFFECT DIFFERENT TYPES OF END EFFECTOR MOVEMENT」、2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,040号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,057号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ROTARY DRIVE SELECTIVELY ACTUATING MULTIPLE END EFFECTOR FUNCTIONS」、2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,058号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MODULAR POWER SOURCES」、及び2018年2月28日出願の米国特許出願第15/908,143号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SENSOR AND/OR CONTROL SYSTEMS」。

20

30

【0449】

本明細書に記載される外科用器具システムは、ステーブルの展開及び変形に関連して使用できる。例えば、クランプ又はタックなど、ステーブル以外の締結要素を展開する様々な実施形態が想定される。更に、組織を封止するための任意の好適な手段を利用する、様々な実施形態も想到される。例えば、様々な実施形態によるエンドエフェクタは、組織を加熱して封止するように構成された電極を備え得る。また例えば、特定の実施形態によるエンドエフェクタは、組織を封止するために振動エネルギーを加えることができる。加えて、組織を切断するために好適な切断手段を利用する様々な実施形態が想定される。

40

【0450】

以下の開示内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

- 2011年12月13日発行の米国特許第8,075,571号、発明の名称「SURGICAL CLIP APPLIER METHODS」、

- 2011年10月18日発行の米国特許第8,038,686号、発明の名称「CLIP APPLIER CONFIGURED TO PREVENT CLIP FALL OUT」、

- 2010年4月20日発行の米国特許第7,699,860号、発明の名称「SURGICAL CLIP」、

50

- 米国特許出願第 11 / 013, 924 号、発明の名称「TROCAR SEAL ASSEMBLY」、現在は米国特許第 7, 371, 227 号、

- 米国特許出願第 11 / 162, 991 号、発明の名称「ELECTROACTIVE POLYMER - BASED ARTICULATION MECHANISM FOR GRASPER」、現在は米国特許第 7, 862, 579 号、

- 米国特許出願第 12 / 364, 256 号、発明の名称「SURGICAL DISSECTOR」、現在は米国特許出願公開第 2010 / 0198248 号、

- 米国特許出願第 13 / 536, 386 号、発明の名称「EMPTY CLIP CARTRIDGE LOCKOUT」、現在は米国特許第 9, 282, 974 号、

- 米国特許出願第 13 / 832, 786 号、発明の名称「CIRCULAR NEEDLE APPLIER WITH OFFSET NEEDLE AND CARRIER TRACKS」、現在は米国特許第 9, 398, 905 号、

- 米国特許出願第 12 / 592, 174 号、発明の名称「APPARATUS AND METHOD FOR MINIMALLY INVASIVE SUTURING」、現在は米国特許第 8, 123, 764 号、

- 米国特許出願第 12 / 482, 049 号、発明の名称「ENDOSCOPIC STITCHING DEVICES」、現在は米国特許第 8, 628, 545 号、

- 米国特許出願第 13 / 118, 241 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第 9, 072, 535 号、

- 米国特許出願第 11 / 343, 803 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES」、現在は米国特許第 7, 845, 537 号、

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

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

- 米国特許出願第 14 / 813, 242 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SYSTEMS FOR ASSURING THE PROPER SEQUENTIAL OPERATION OF THE SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第 2017 / 0027571 号、

- 米国特許出願第 14 / 248, 587 号、発明の名称「POWERED SURGICAL STAPLER」、現在は米国特許第 9, 867, 612 号、

- 米国特許出願第 12 / 945, 748 号、発明の名称「SURGICAL TOOL WITH A TWO DEGREE OF FREEDOM WRIST」、現在は米国特許第 8, 852, 174 号、

- 米国特許出願第 13 / 297, 158 号、発明の名称「METHOD FOR PASSIVELY DECOUPLING TORQUE APPLIED BY A REMOTE ACTUATOR INTO AN INDEPENDENTLY ROTATING MEMBER」、現在は米国特許第 9, 095, 362 号、

- 国際出願 PCT / US 2015 / 023636 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH SHIFTABLE TRANSMISSION」、現在は国際公開第 2015 / 153642 (A1) 号、

- 国際出願 PCT / US 2015 / 051837 号、発明の名称「HANDHELD ELECTROMECHANICAL SURGICAL SYSTEM」、現在は国際公開第 2016 / 057225 (A1) 号、

- 米国特許出願第 14 / 657, 876 号、発明の名称「SURGICAL GENE

10

20

30

40

50

RATOR FOR ULTRASONIC AND ELECTROSURGICAL DEVICES、米国特許出願公開第2015/0182277号、

- 米国特許出願第15/382,515号、発明の名称「MODULAR BATTERY POWERED HANDHELD SURGICAL INSTRUMENT AND METHODS THEREFOR」、米国特許出願公開第2017/0202605号、

- 米国特許出願第14/683,358号、発明の名称「SURGICAL GENERATOR SYSTEMS AND RELATED METHODS」、米国特許出願公開第2016/0296271号、

- 米国特許出願第14/149,294号、発明の名称「HARVESTING ENERGY FROM A SURGICAL GENERATOR」、米国特許第9,795,436号、

- 米国特許出願第15/265,293号、発明の名称「TECHNIQUES FOR CIRCUIT TOPOLOGIES FOR COMBINED GENERATOR」、米国特許出願公開第2017/0086910号、及び

- 米国特許出願第15/265,279号、発明の名称「TECHNIQUES FOR OPERATING GENERATOR FOR DIGITALLY GENERATING ELECTRICAL SIGNAL WAVEFORMS AND SURGICAL INSTRUMENTS」、米国特許出願公開第2017/0086914号。

【0451】

特定の実施形態と共に本明細書で様々なデバイスについて説明したが、それらの実施形態に対して修正及び変更が実施されてもよい。特定の特徴、構造又は特性を、1つ以上の実施形態で、任意の適切な様式で組み合わせてもよい。したがって、一実施形態に関して図示又は説明される特定の特徴、構造、又は特性は、無制限に、1つ以上のその他の実施形態の特徴、構造、又は特性と全て、あるいは、部分的に組み合わせられてよい。また、材料が特定の構成要素に関して開示されているが、他の材料が使用されてもよい。更に、様々な実施形態に従って、所与の機能（複数可）を実行するために、単一の構成要素を複数の構成要素に置き換えてもよく、また複数の構成要素を単一の構成要素に置き換えてもよい。以上の説明及び以下の特許請求の範囲は、そのような修正及び変形形態を全て包含することが意図される。

【0452】

本明細書に開示される装置は、1回の使用後に廃棄されるように設計することができ、又は複数回使用されるように設計することができる。しかしながら、いずれの場合も、デバイスは少なくとも1回の使用後に再利用のために再調整され得る。再調整には、デバイスの分解工程、それに続くデバイスの特定の部品の洗浄工程又は交換工程、及びその後のデバイスの再組み立て工程の任意の組み合わせを含むことができるが、これらに限定されない。具体的には、再調整の施設及び/又は外科チームは、デバイスを分解することができ、デバイスの特定の部品を洗浄及び/又は交換した後、デバイスをその後の使用のために再組み立てすることができる。当業者であれば、装置の再調整が、分解、洗浄/交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用できることを理解するであろう。このような技術の使用、及び結果として得られる再調整された装置は、全て本出願の範囲内にある。

【0453】

本明細書に開示のデバイスは、手術前に処理され得る。最初に、新品又は使用済みの器具が入手され、必要に応じて洗浄されてもよい。次いで器具を滅菌することができる。1つの滅菌技術では、器具は、プラスチックバッグ又はTYVEKバッグなど、閉鎖され密封された容器に入れられる。次いで、容器及び器具を、γ線、X線、及び/又は高エネルギー電子などの、容器を透過し得る放射線野に置くことができる。放射線は、器具上及び容器内の細菌を死滅させることができる。この後、滅菌済みの器具を滅菌容器内で保管することができる。密封容器は、医療施設で開けられるまで、器具を滅菌状態に保つことができる。デバイスはまた、β線、γ線、エチレンオキシド、過酸化水素プラズマ、及び/

又は水蒸気が挙げられるが、これらに限定されない、当該技術分野で既知の任意の他の技術を用いて滅菌され得る。

【 0 4 5 4 】

代表的な設計を有するものとして本発明について記載してきたが、本発明は、本開示の趣旨及び範囲内で更に修正されてもよい。したがって、本出願は、その一般的原理を使用する本発明のあらゆる変形、使用、又は適合を包含するものとする。

【 0 4 5 5 】

その全体又は部分において本明細書に参照によって組み込まれるものとする全ての特許、刊行物、又はその他の開示文献は、組み込まれる資料が本開示に記載される既存の定義、記述、又はその他の開示内容と矛盾しない範囲においてのみ本明細書に組み込まれるものとする。そのようなものであるから、また必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載される開示内容は、参考として本明細書に組み込まれているあらゆる矛盾する記載に優先するものとする。現行の定義、見解、又は本明細書に記載されるその他の開示内容と矛盾する任意の内容、又はそれらの部分は本明細書に参考として組み込まれるものとするが、参照内容と現行の開示内容との間に矛盾が生じない範囲においてのみ、参照されるものとする。

【 0 4 5 6 】

〔実施の態様〕

(1) 組織をクリップ留めするための外科用装置であって、

ハウジングと、

前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトがシャフト軸を画定する、シャフトと、

前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、

モータと、

前記モータに応答して回転するように構成された回転入力部と、

複数のクリップを含むクリップマガジンであって、前記クリップマガジンは、前記回転入力部に動作可能に接続されており、前記クリップマガジンは、前記回転入力部の回転に応答してクリップ供給ストロークにわたって第 1 の方向に移動可能であり、前記クリップマガジンは、前記回転入力部の回転に応答して第 2 の方向に移動可能であり、前記第 2 の方向は前記第 1 の方向に対して横断方向である、クリップマガジンと、を備える、外科用装置。

(2) 前記第 1 の方向が前記シャフト軸に沿った並進であり、前記第 2 の方向が前記シャフト軸を中心とする回転である、実施態様 1 に記載の外科用装置。

(3) 前記エンドエフェクタが、

前記クリップマガジンからクリップを受容するように構成された装填部分と、

受容部分と、

前記クリップを前記装填部分から前記受容部分内に前進させるように構成された発射駆動装置と、を備える、実施態様 2 に記載の外科用装置。

(4) 前記複数のクリップが前記シャフト軸に対して外向きに付勢され、前記クリップマガジンが前記シャフト軸を中心に回転すると、前記クリップ及び前記装填部分が整列したときに前記クリップが前記装填部分内へと付勢される、実施態様 3 に記載の外科用装置。

(5) 前記クリップが前記装填部分内に位置付けられるとき、前記クリップマガジンの回転が阻止される、実施態様 4 に記載の外科用装置。

【 0 4 5 7 】

(6) 前記装填部分内の前記クリップが前記受容部分内に前進した後、前記クリップマガジンが前記回転入力部によって回転可能であり、別の前記クリップを前記装填部分と整列させて、前記別のクリップを前記装填部分内へと付勢する、実施態様 5 に記載の外科用装置。

(7) 前記クリップマガジンが、前記複数のクリップのために少なくとも 2 つの格納位置を含み、各格納位置がクリップスタック内に少なくとも 2 つのクリップを含む、実施態様 1 に記載の外科用装置。

(8) 前記回転入力部の第 1 の回転量が前記クリップマガジンを前記第 1 の方向に移動させ、前記回転入力部の第 2 の回転量が前記クリップマガジンを前記第 2 の方向に移動させる、実施態様 1 に記載の外科用装置。

(9) 組織をクリップ留めするための外科用装置であって、
モータを備えるハウジングと、

前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトはシャフト軸を画定し、装填部分を備える、シャフトと、

前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、

前記モータに応答して回転するように構成された回転入力部であって、前記回転入力部は第 1 のカムローブを備える、回転入力部と、

複数のクリップ及び第 2 のカムローブを備えるクリップマガジンであって、前記第 1 のカムローブは、前記第 2 のカムローブと係合して、前記回転入力部の第 1 の方向への回転に応答して、前記クリップマガジンを完全後退位置から完全前進位置に並進させるように構成されており、前記クリップマガジンが前記完全前進位置にあるとき、前記クリップマガジンからの第 1 の前記クリップは前記シャフトの前記装填部分と整列する、クリップマガジンと、を備える、外科用装置。

(10) 前記回転入力部の前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向への回転に応答して、前記クリップマガジンが前記完全前進位置から前記完全後退位置へと後退する際に、前記第 1 のクリップが前記クリップマガジンから取り外されて前記装填部分内へと入る、実施態様 9 に記載の外科用装置。

【 0 4 5 8 】

(11) 前記クリップマガジンが、付勢部材によって前記回転入力部に向かって付勢され、前記回転入力部が前記第 2 の方向に回転すると、前記付勢部材は前記クリップマガジンを前記完全後退位置に向かって後退させる、実施態様 10 に記載の外科用装置。

(12) 前記回転入力部が、前記第 1 のカムローブの遠位端にノッチを更に備え、前記クリップマガジンが、前記第 2 のカムローブから近位に延在する突出部を更に備え、前記突出部は、前記クリップマガジンが前記完全前進位置にあるときに前記ノッチと係合するように構成されている、実施態様 9 に記載の外科用装置。

(13) 前記クリップマガジンの前記突出部が前記回転入力部の前記ノッチと係合し、前記回転入力部が前記第 1 の方向に回転するとき、前記回転入力部及び前記クリップマガジンと一緒に回転する、実施態様 12 に記載の外科用装置。

(14) 前記クリップマガジンの前記突出部が前記回転入力部の前記ノッチと係合したときに、前記クリップマガジンが前記シャフト軸に対して回転可能であり、別の前記クリップを前記エンドエフェクタの前記装填部分と整列させる、実施態様 13 に記載の外科用装置。

(15) 前記クリップマガジンが、前記複数のクリップのために少なくとも 2 つの格納位置を含み、各格納位置が互いに積み重ねられた少なくとも 2 つのクリップを含む、実施態様 9 に記載の外科用装置。

【 0 4 5 9 】

(16) 前記エンドエフェクタの前記シャフトに対する関節運動を可能にするように構成された関節継手を更に備える、実施態様 9 に記載の外科用装置。

(17) 組織をクリップ留めするための外科用装置であって、

回転運動を出力するように構成されたモータを備えるハウジングと、

前記ハウジングから延在するシャフトであって、前記シャフトはシャフト軸を画定する、シャフトと、

前記シャフトから延在するエンドエフェクタと、

複数のクリップを含むマガジンであって、前記マガジンは、前記回転運動に応答して第 1 の方向に移動可能であり、前記マガジンは、前記回転運動に応答して第 2 の方向に移動可能であり、前記第 2 の方向は前記第 1 の方向に対して横断方向である、マガジンと、を備える、外科用装置。

10

20

30

40

50

(1 8) 前記第 1 の方向が前記シャフト軸に沿った並進であり、前記第 2 の方向が前記シャフト軸を中心とする回転である、実施態様 1 7 に記載の外科用装置。

(1 9) 前記回転運動に動作可能に応答する回転入力部を更に備え、前記回転入力部は、前記回転運動を前記モータから前記マガジンに伝達して前記マガジンを前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向に移動させるように構成されている、実施態様 1 8 に記載の外科用装置。

(2 0) 前記回転入力部の第 1 の回転量が前記マガジンを前記第 1 の方向に移動させ、前記回転入力部の第 2 の回転量が前記マガジンを前記第 2 の方向に移動させる、実施態様 1 9 に記載の外科用装置。

【図面】

【図 1】

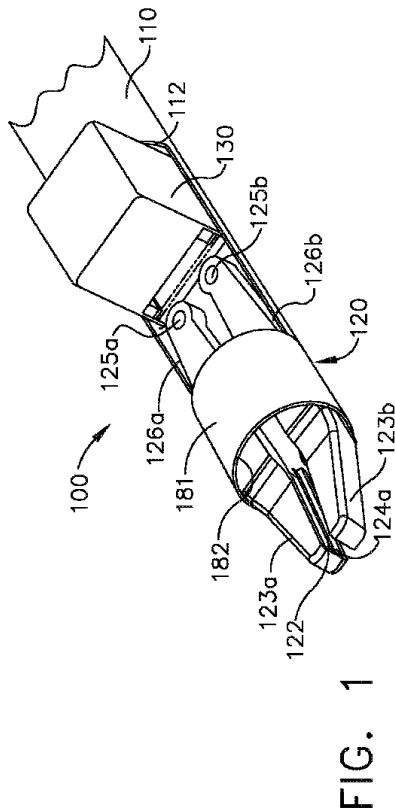


FIG. 1

【図 2】

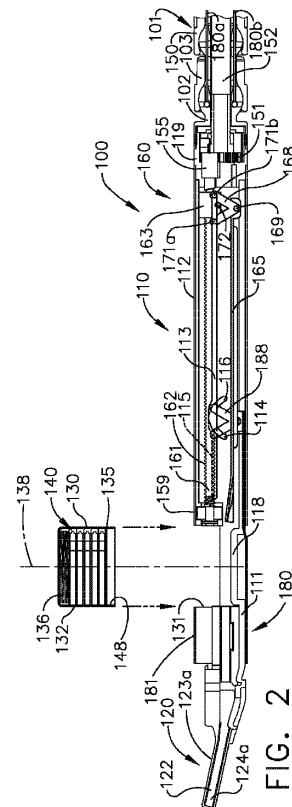


FIG. 2

10

20

30

40

50

【図 3】

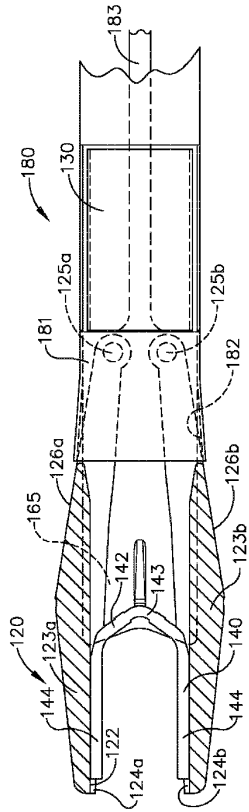


FIG. 3

【図 4】

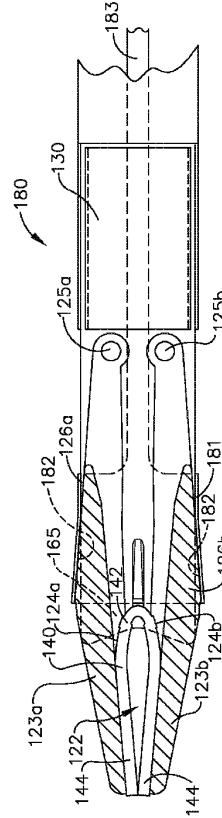


FIG. 4

【図 5 - 6】

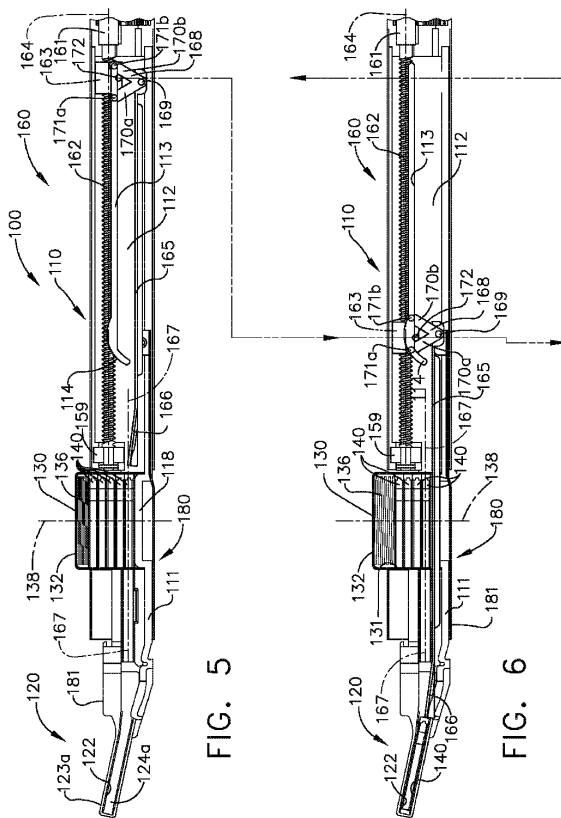


FIG. 5

FIG. 6

【図 7 - 8】

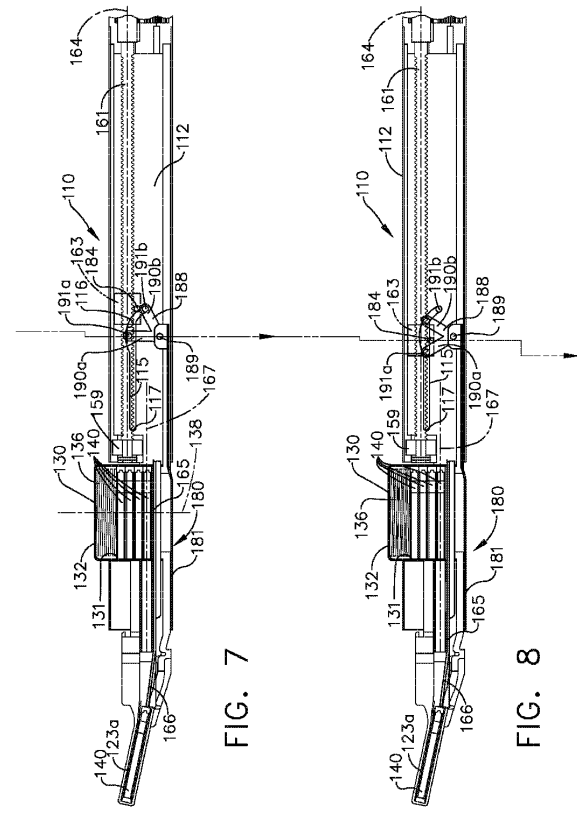


FIG. 7

FIG. 8

10

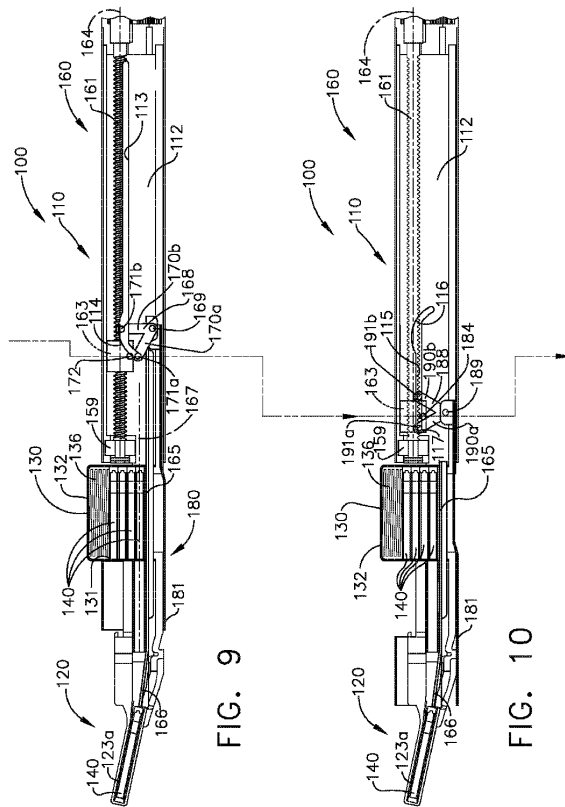
20

30

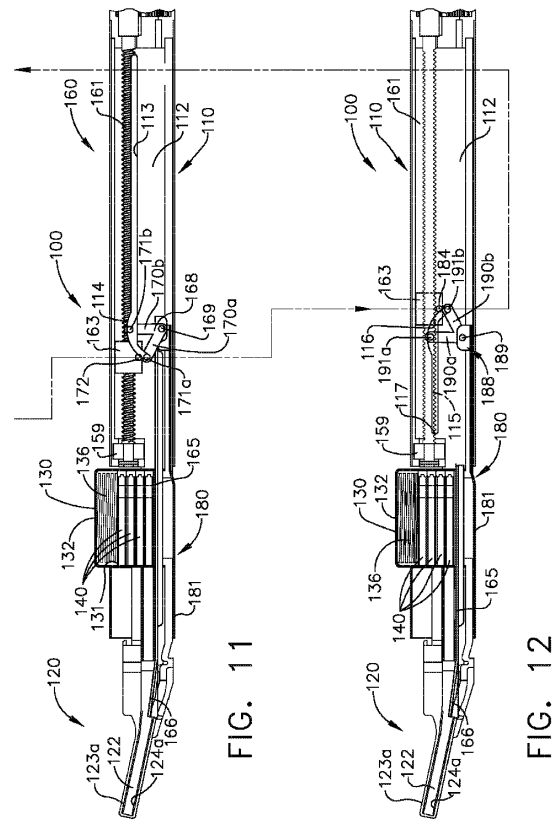
40

50

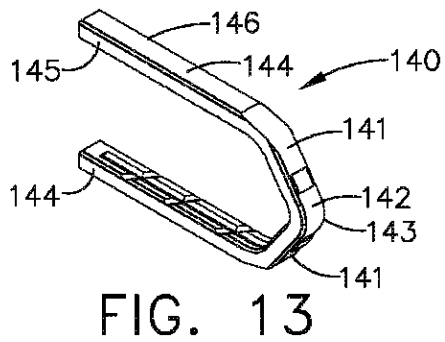
【図 9 - 10】



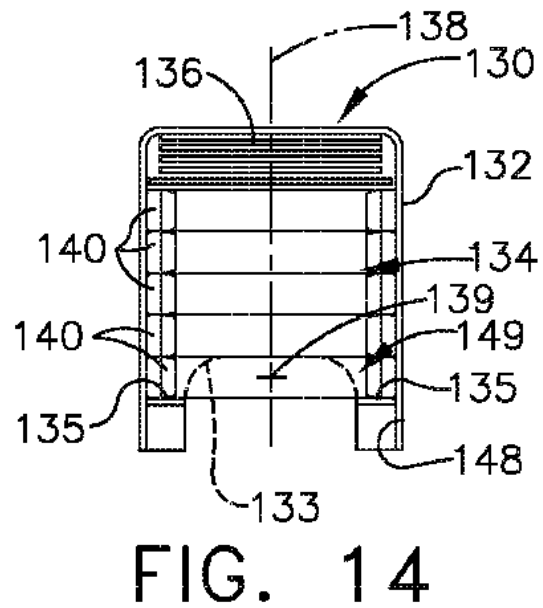
【図 11 - 12】



【図 13】



【図 14】



10

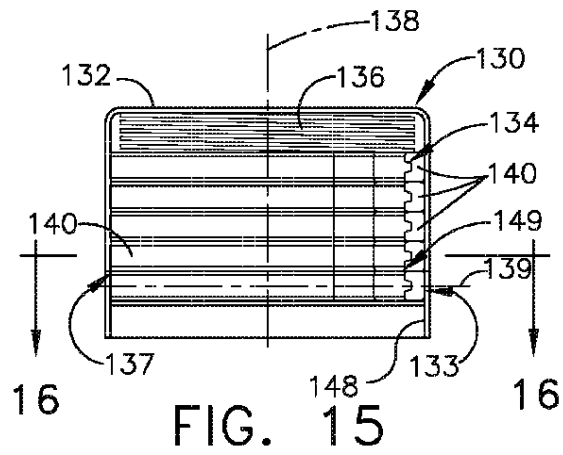
20

30

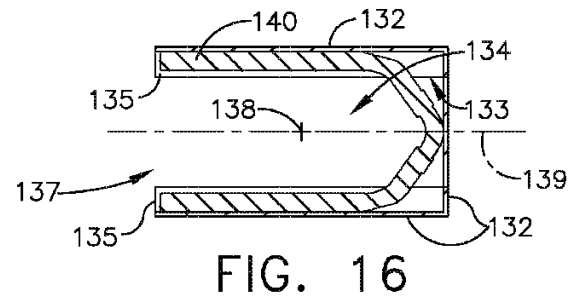
40

50

【図 15】

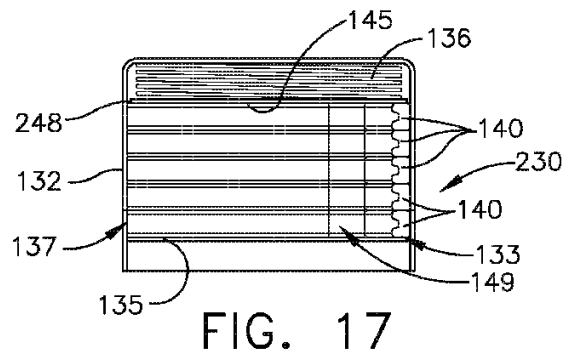


【図 16】

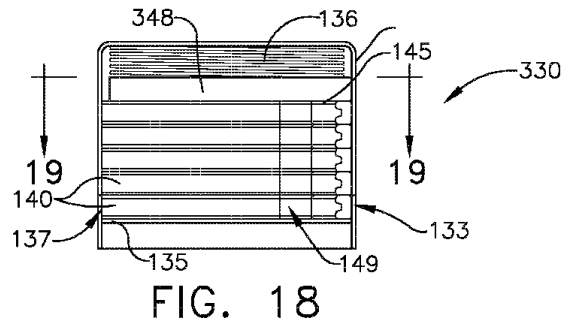


10

【図 17】



【図 18】



20

30

40

50

【図 19】

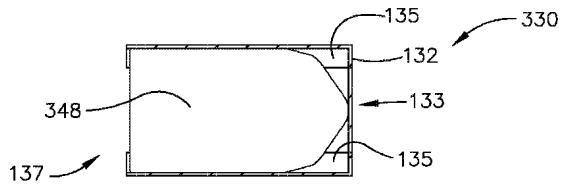


FIG. 19

【図 20】

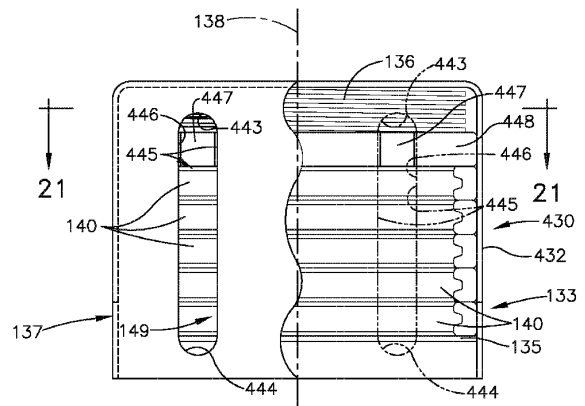


FIG. 20

【図 21】

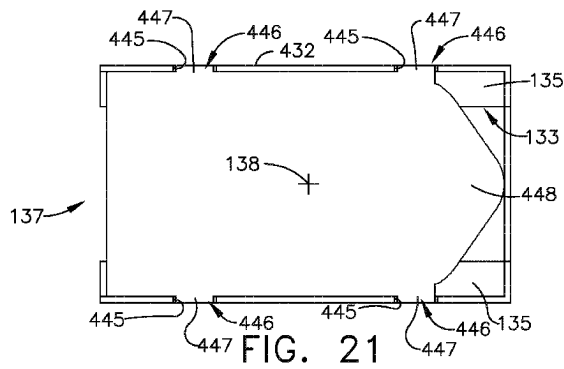


FIG. 21

【図 22】

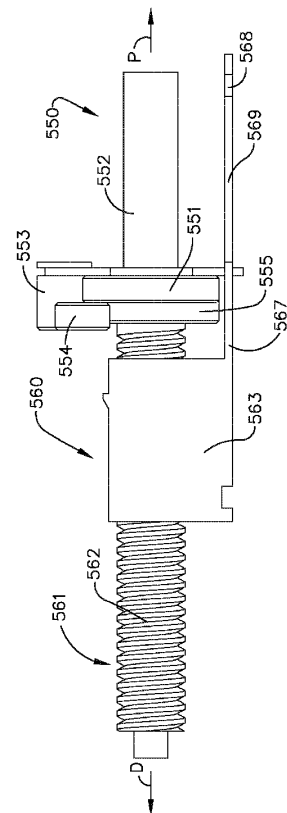


FIG. 22

10

20

30

40

50

【図 2 3】

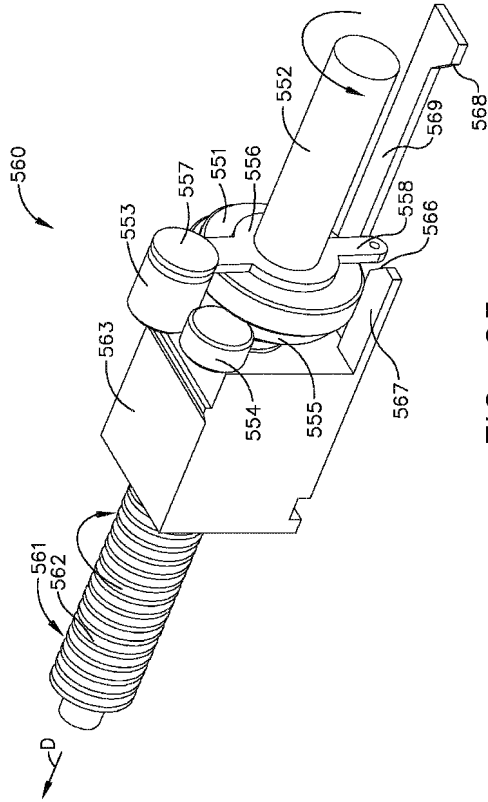


FIG. 23

【図 2 4】

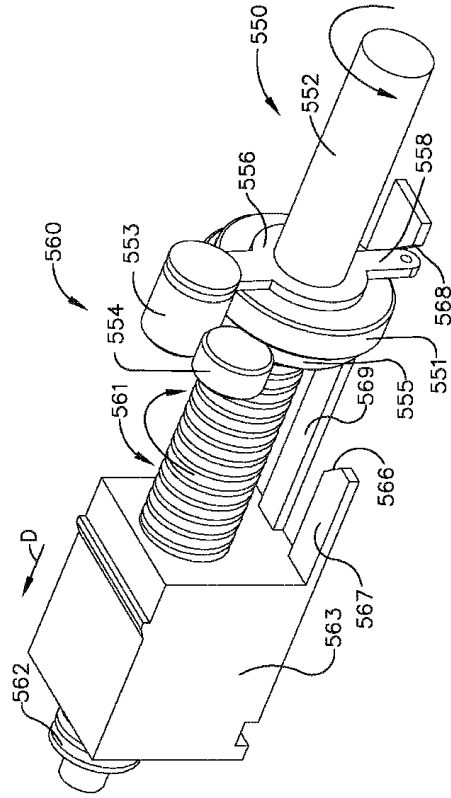


FIG. 24

【図 2 5】

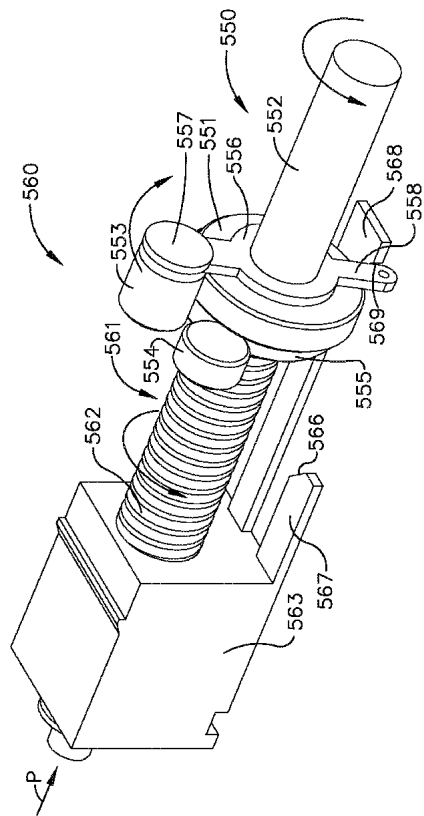


FIG. 25

【図 2 6】

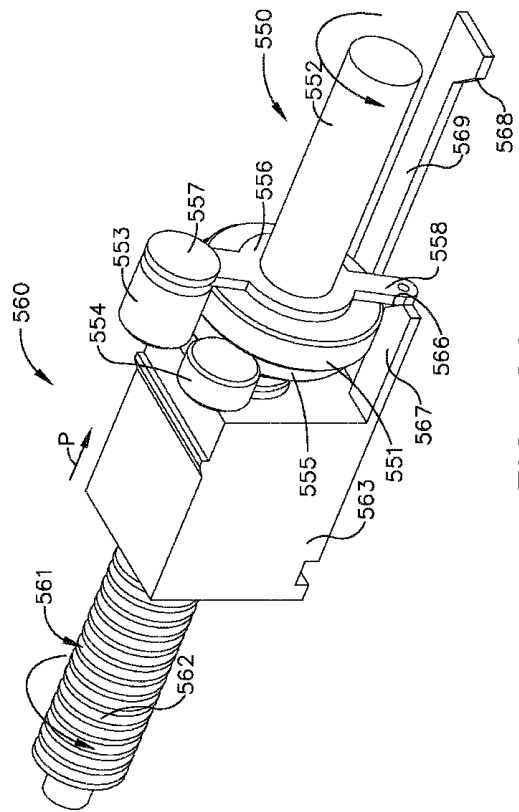


FIG. 26

10

20

30

40

50

【図 27】

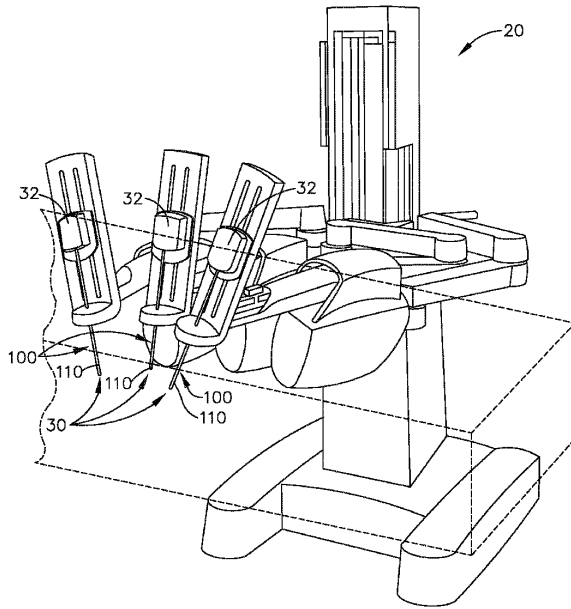


FIG. 27

【図 28】

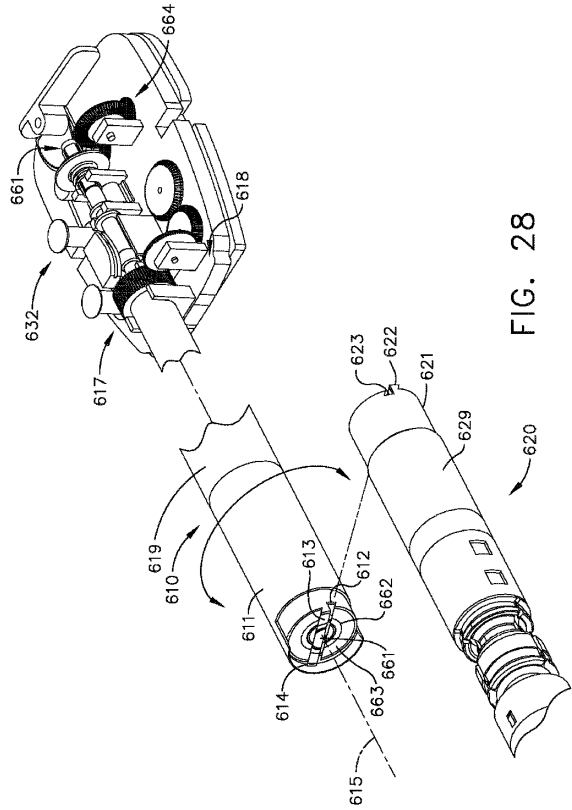


FIG. 28

【図 29】

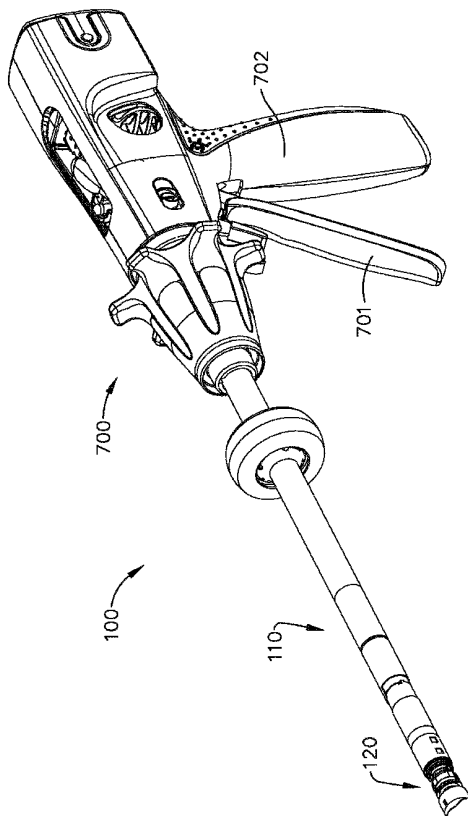


FIG. 29

【図 30】

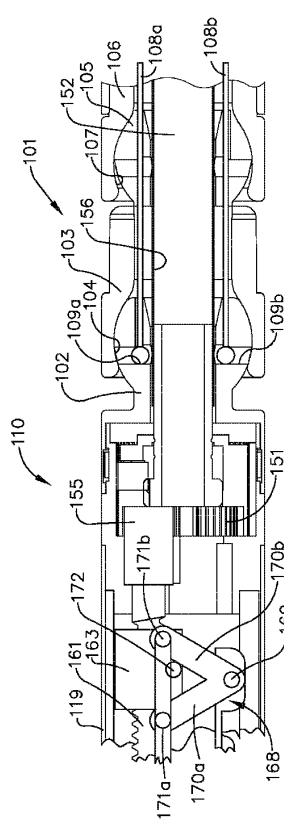


FIG. 30

10

20

30

40

50

【図 3 1】

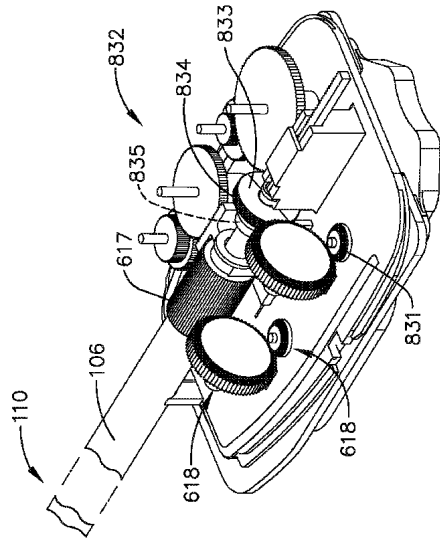


FIG. 31

【図 3 2】

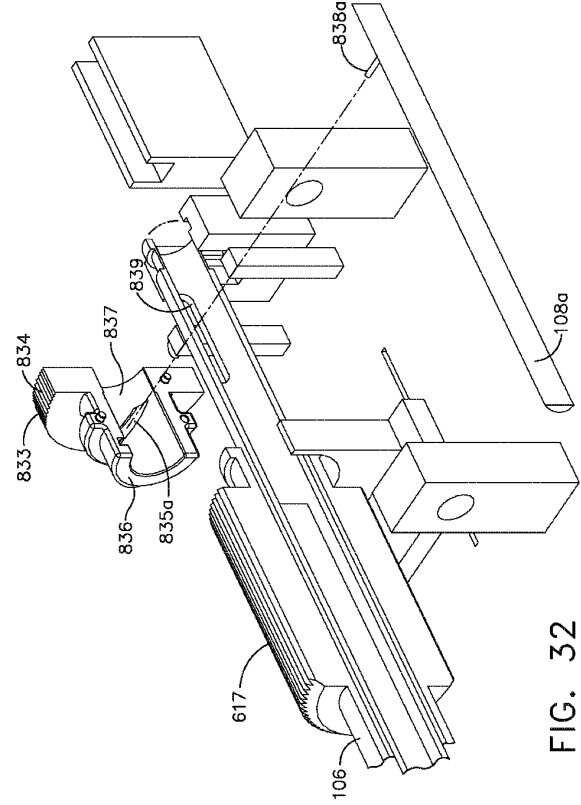


FIG. 32

【図 3 3】

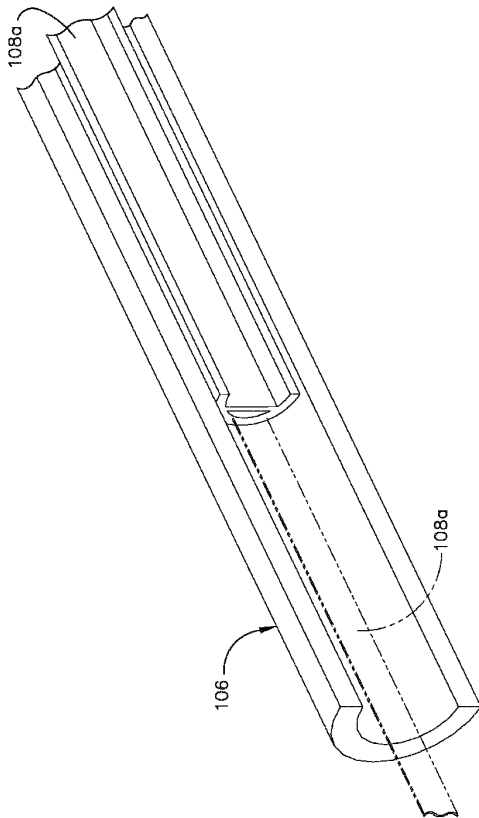


FIG. 33

【図 3 4】

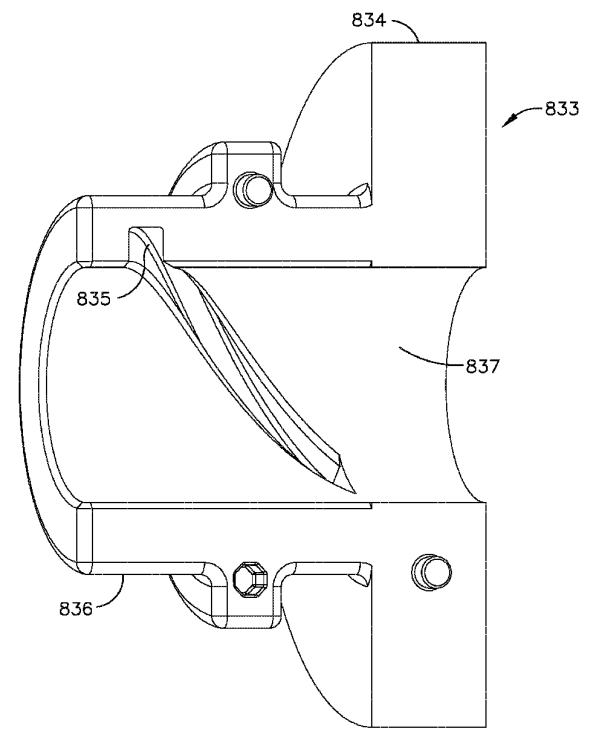


FIG. 34

10

20

30

40

50

【図 3 5 A】

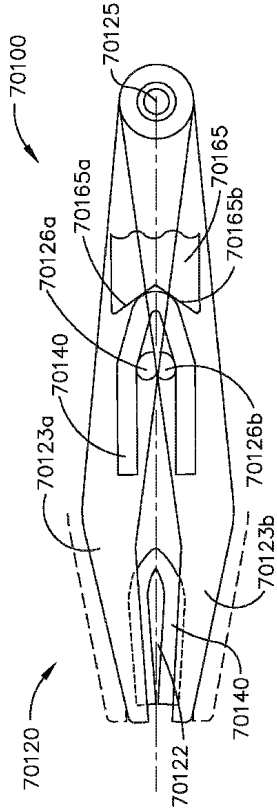


FIG. 35A

【図 3 5 B】

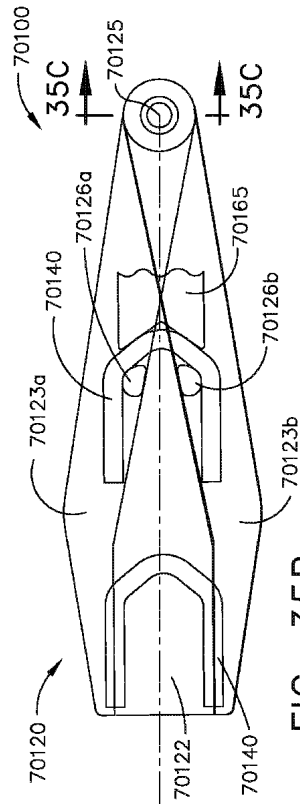


FIG. 35B

【図 3 5 C】

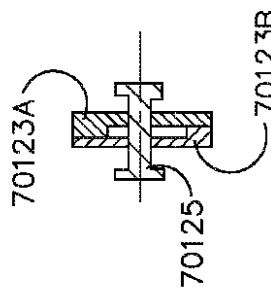
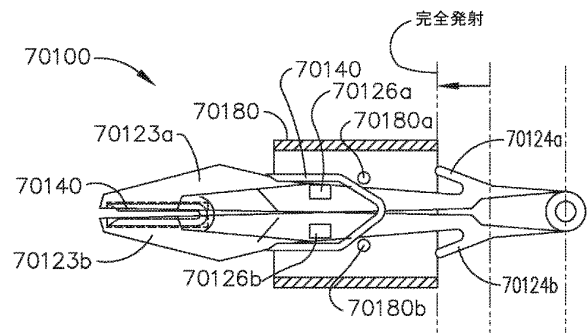


FIG. 35C

【図 3 6】



10

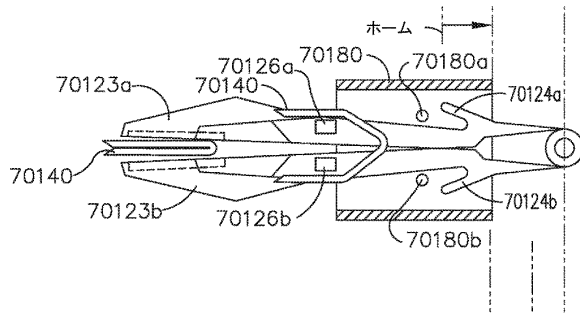
20

30

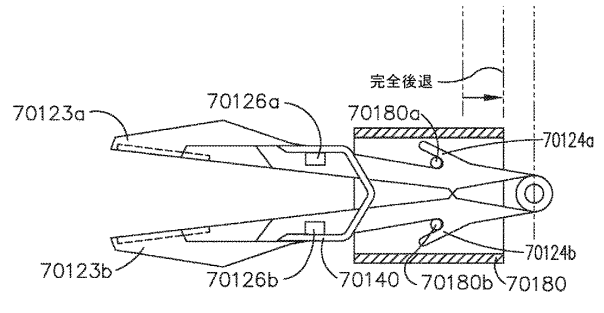
40

50

【図 37】

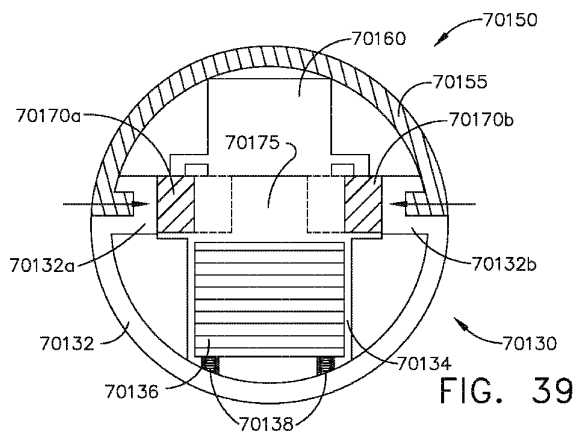


【図 38】

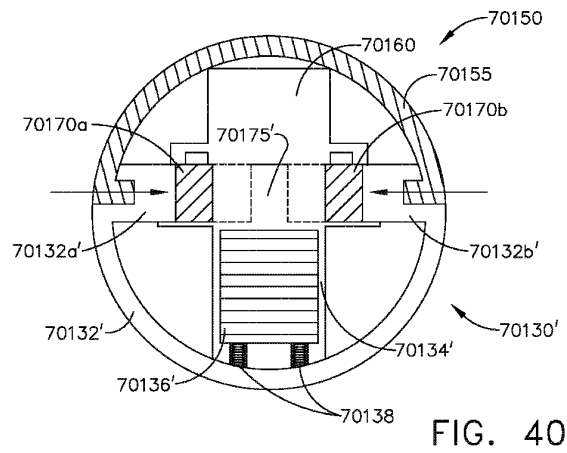


10

【図 39】

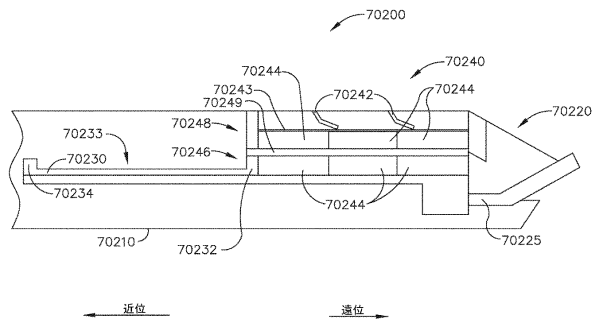


【図 40】

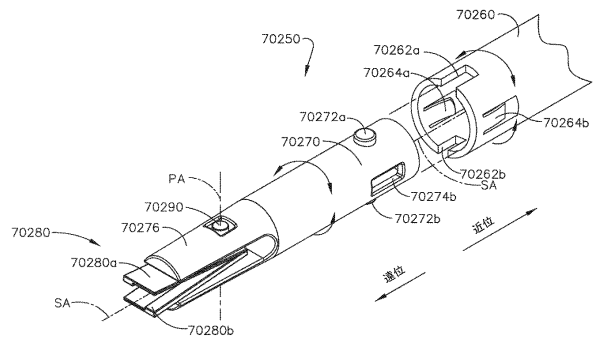


20

【図 41】



【図 42 A】



30

40

50

【図 4 2 B】

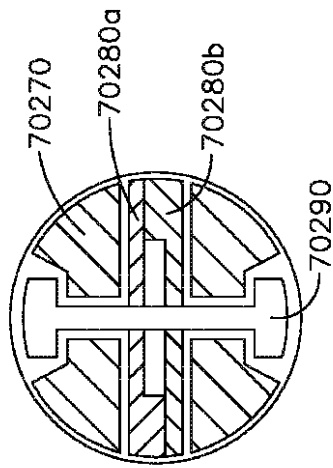


FIG. 42B

【図 4 3 A】

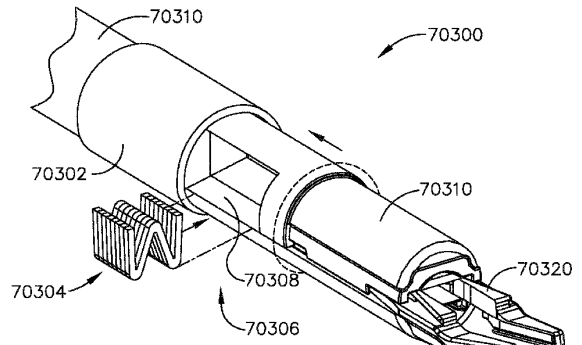


FIG. 43A

【図 4 3 B】

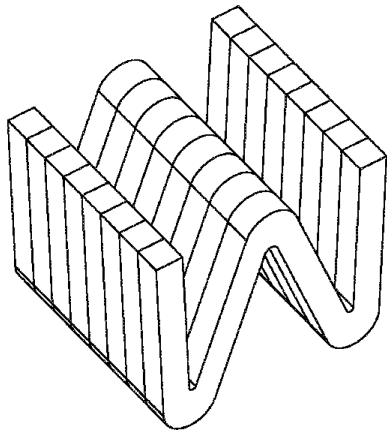


FIG. 43B

【図 4 4】

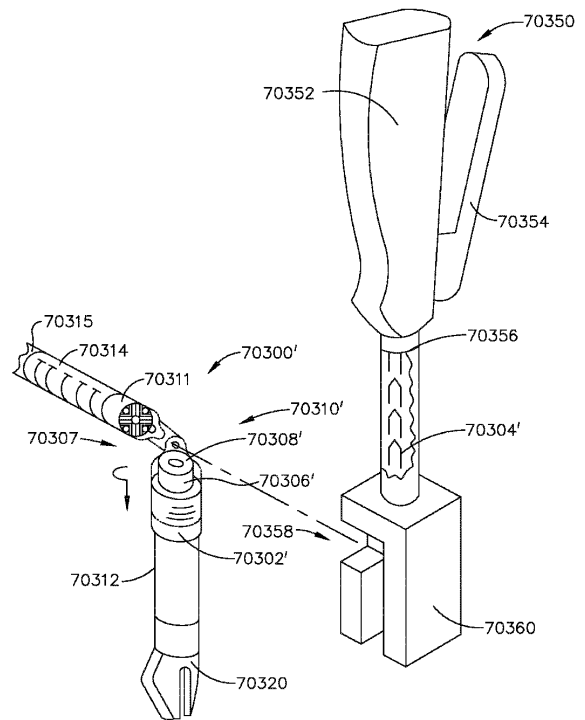


FIG. 44

10

20

30

40

50

【図 4 5】

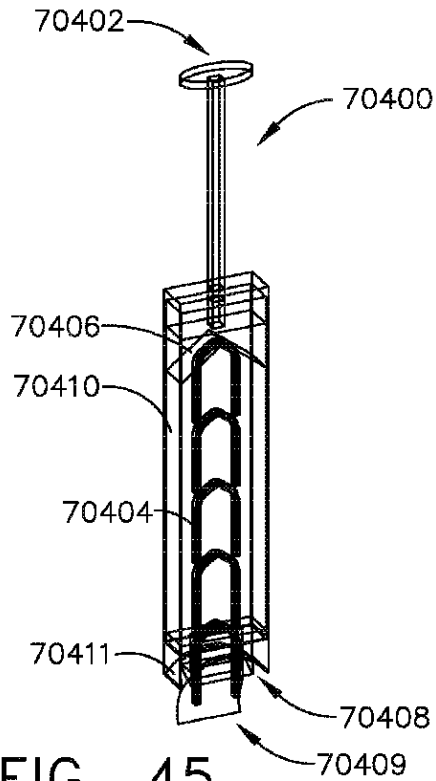


FIG. 45

【図 4 6】

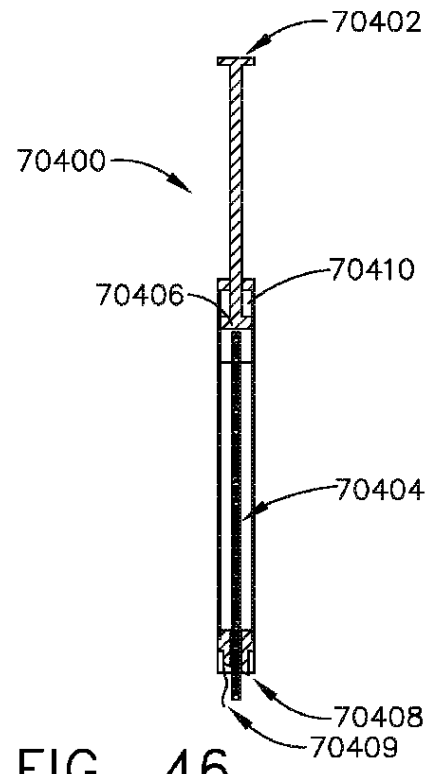
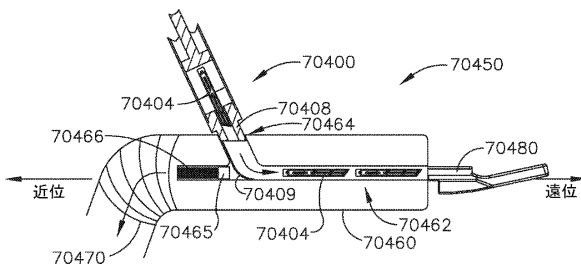


FIG. 46

【図 4 7】



【図 4 8】

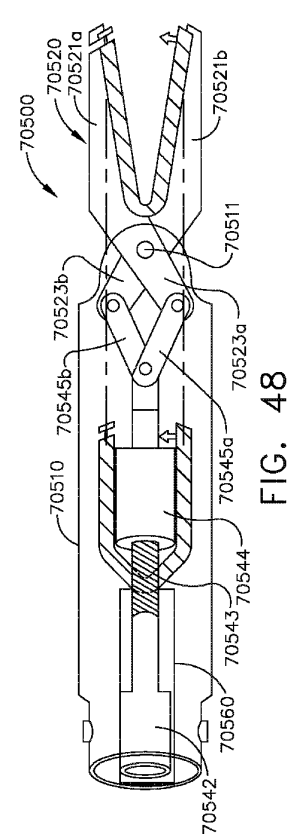


FIG. 48

10

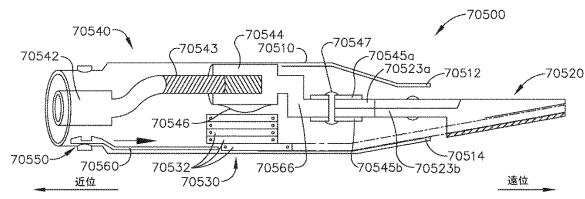
20

30

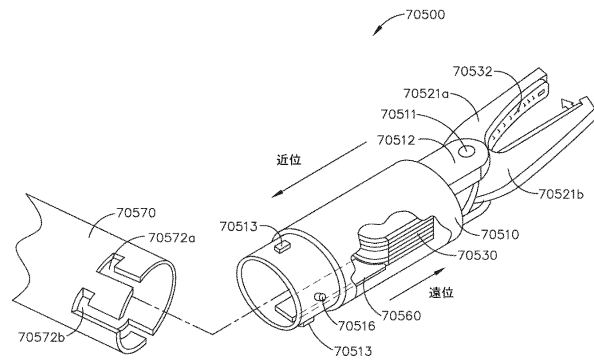
40

50

【図 49】



【図 50】



10

【図 51 A】

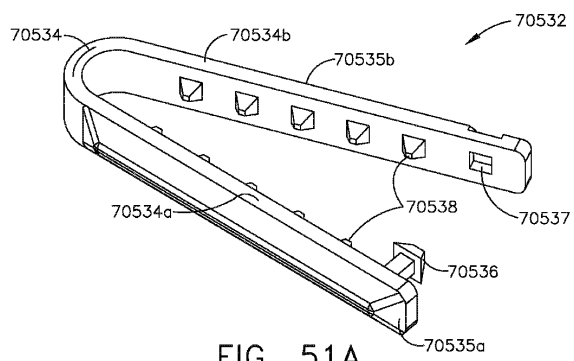
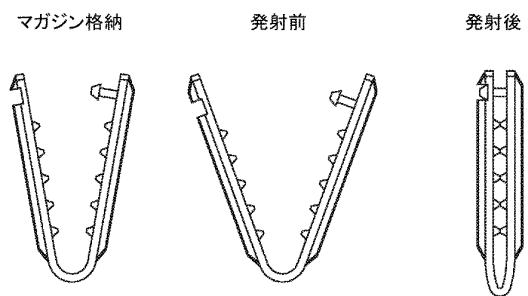


FIG. 51A

【図 51 B】



20

30

40

50

【図 5 1 C】

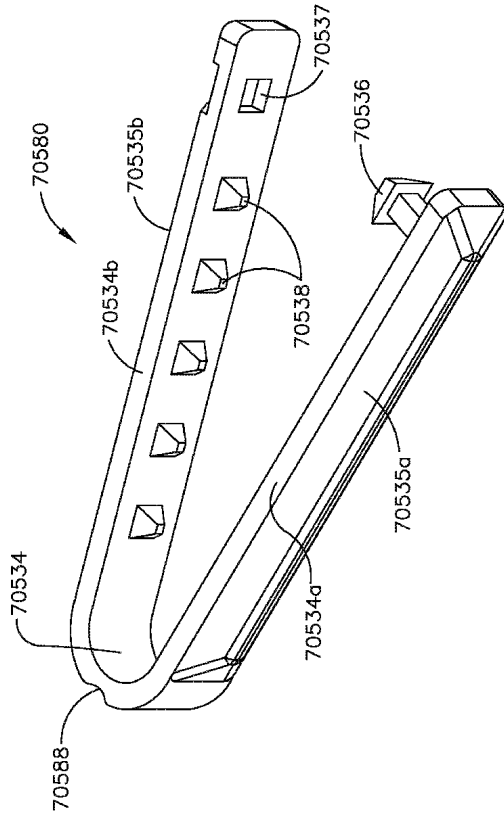


FIG. 51C

【図 5 1 D】

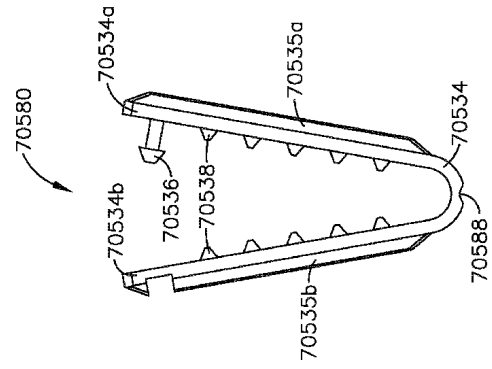


FIG. 51D

【図 5 1 E】

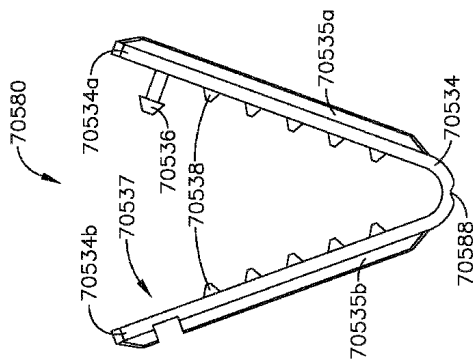


FIG. 51E

【図 5 1 F】

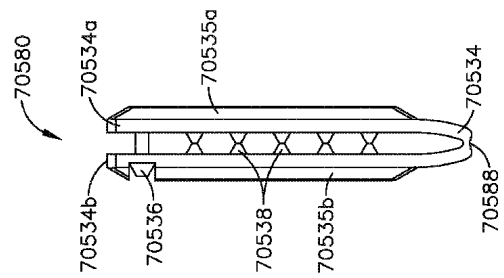


FIG. 51F

10

20

30

40

50

【図 5 2】

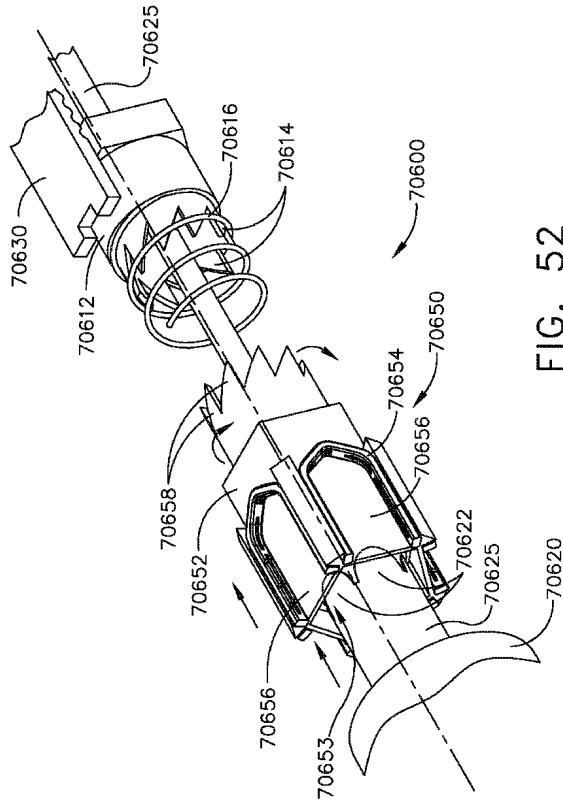
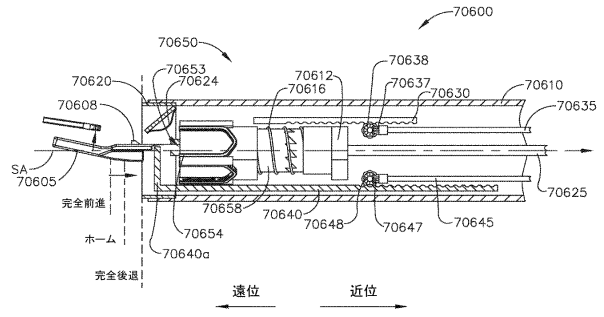


FIG. 52

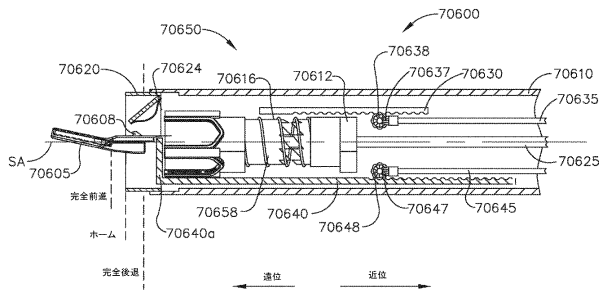
【図 5 3】



10

20

【図 5 4 A】



【図 5 4 B】

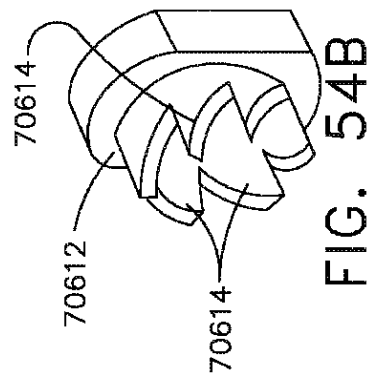


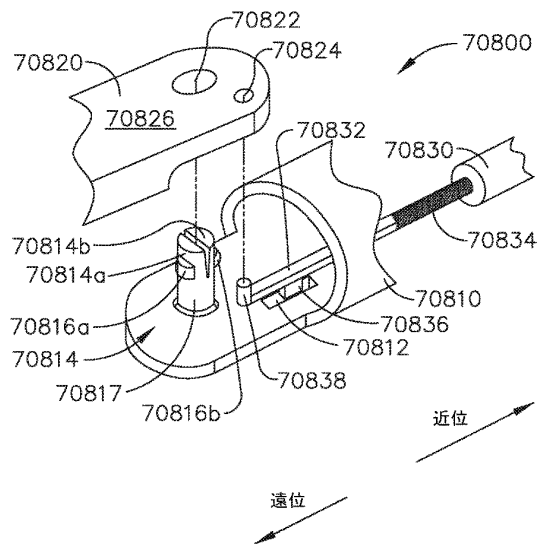
FIG. 54B

30

40

50

【図 6 3 A】



【図 6 3 B】

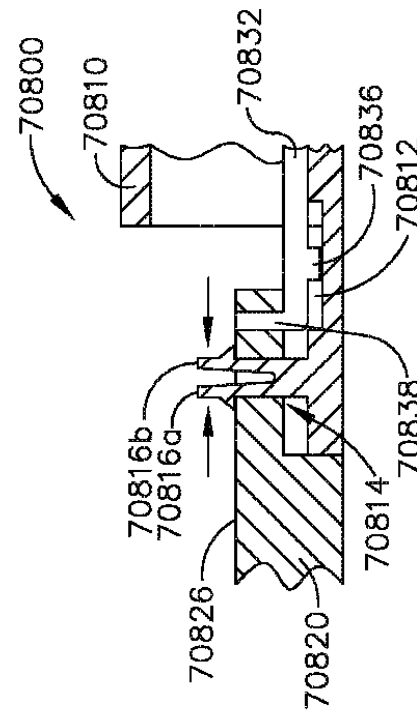
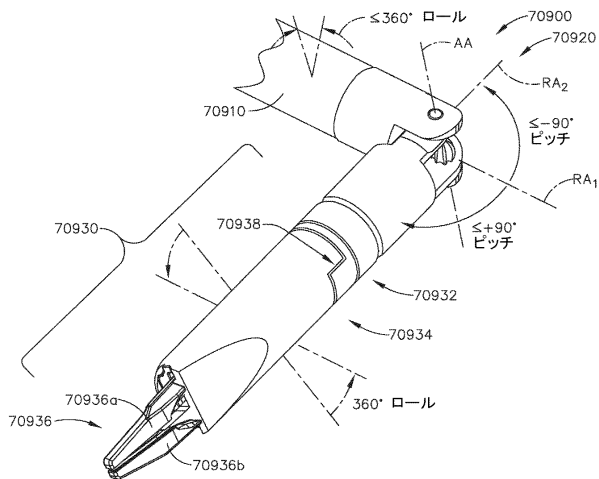


FIG. 63B

【図 6 4】



【図 6 5】

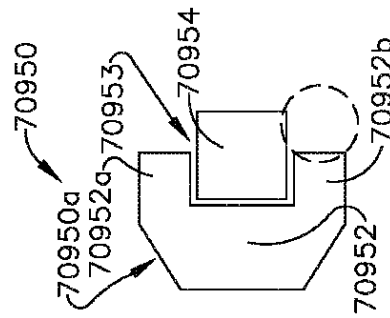


FIG. 65

10

20

30

40

50

【図 6 6 A】

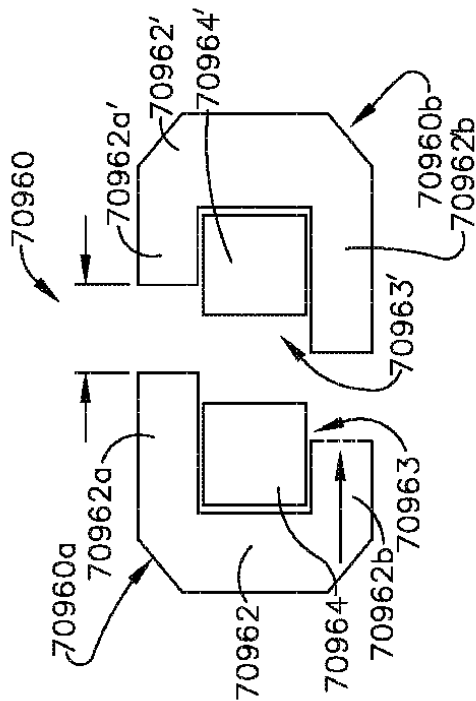


FIG. 66A

【図 6 6 B】

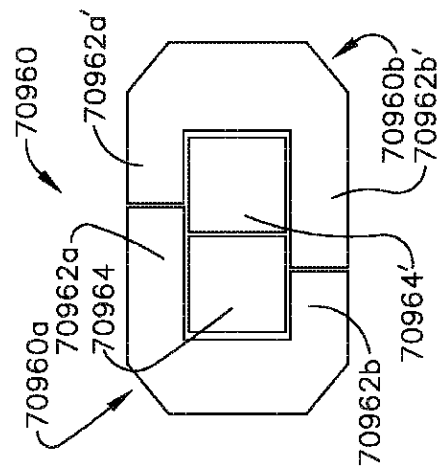


FIG. 66B

【図 6 7 - 6 8】

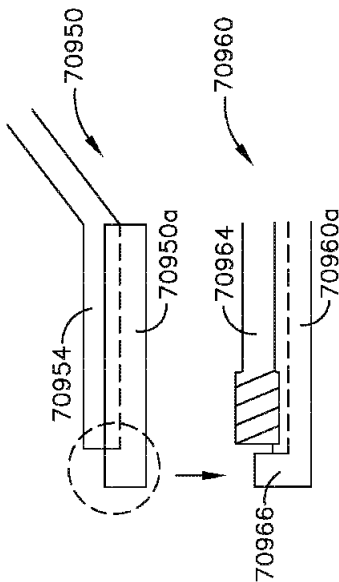
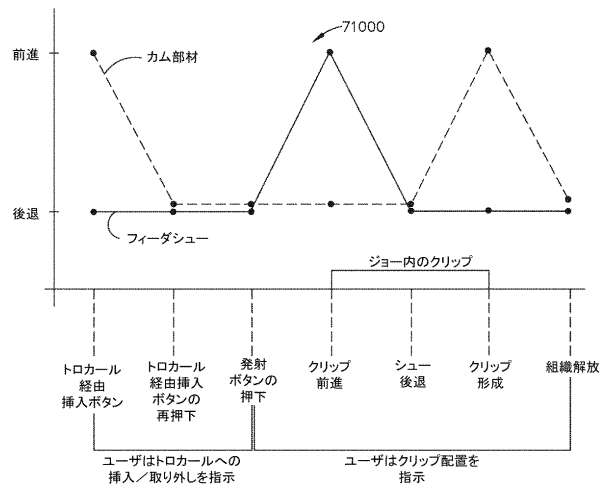


FIG. 67

FIG. 68

【図 6 9】



10

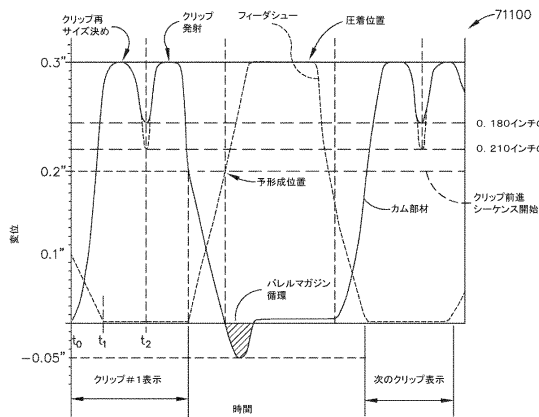
20

30

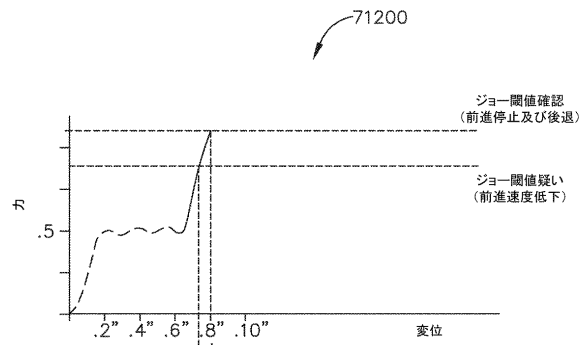
40

50

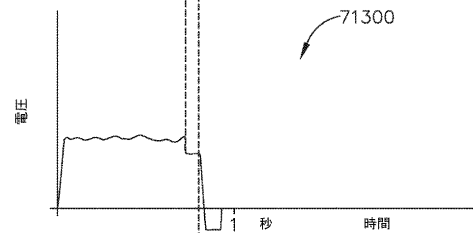
【図 70】



【図 71】



10

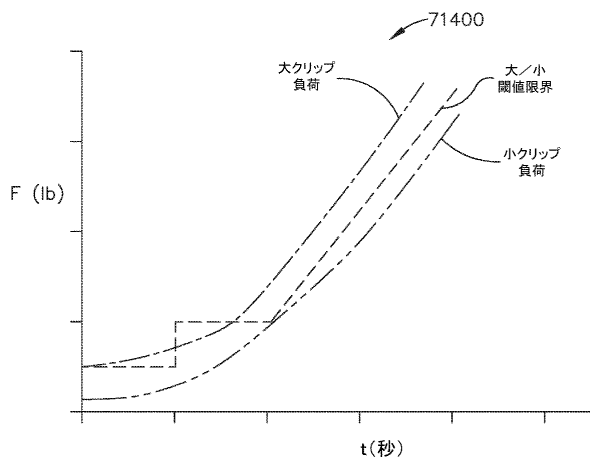


通常プロセス

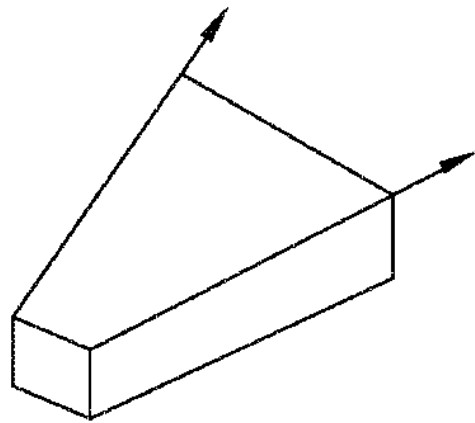
クリップ前進	クリップ前進/シュー後退	クリップ形成
クリップ前進	詰まり検出 & シュー後退	短いストロークのジョー&開放
詰まりクリア		

20

【図 72】



【図 73】



30

FIG. 73

40

50

【図 7 4】

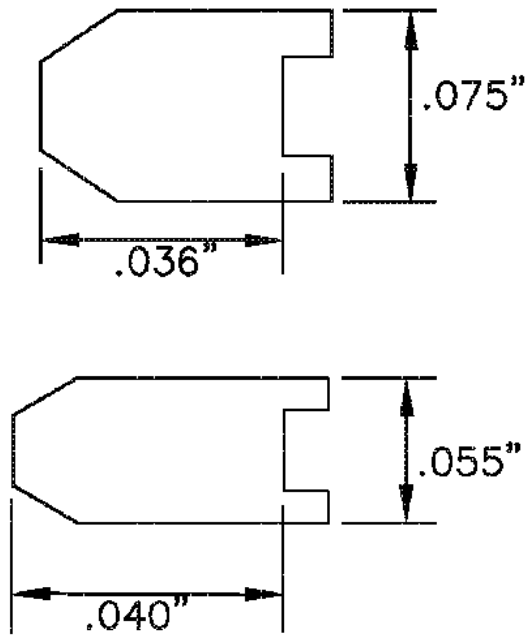


FIG. 74

【図 7 5】

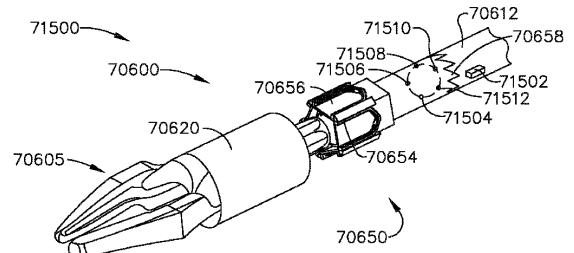
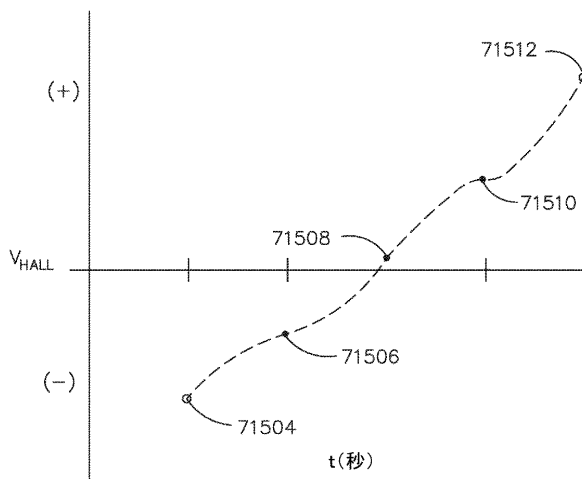


FIG. 75

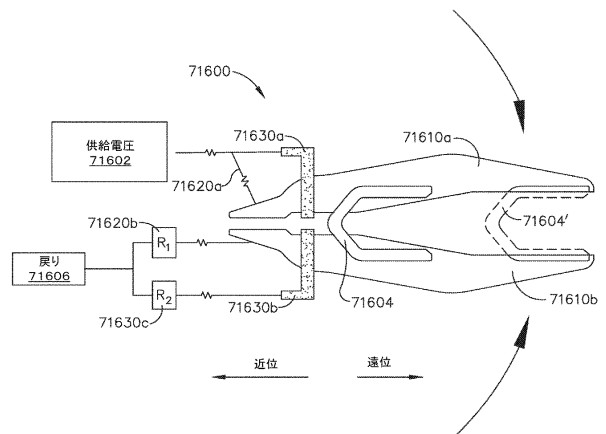
10

20

【図 7 6】



【図 7 7】



30

40

50

【図 78A】

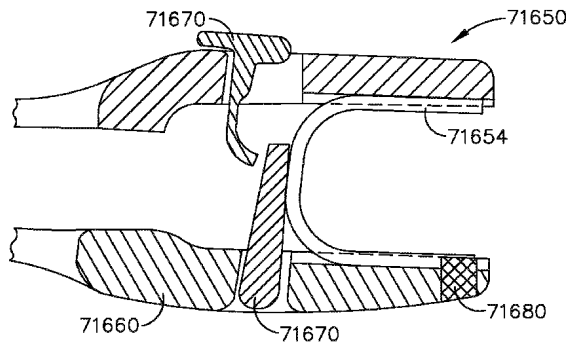


FIG. 78A

【図 78B】

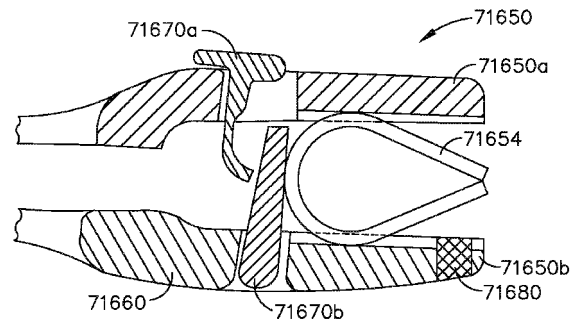


FIG. 78B

【図 79】

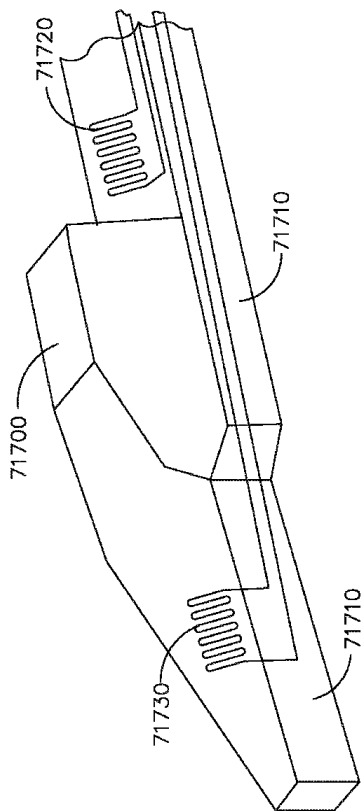
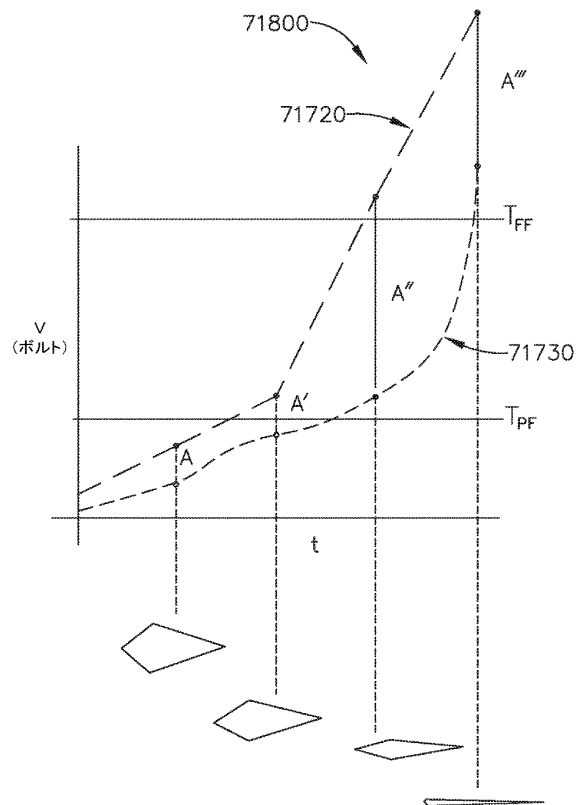


FIG. 79

【図 80】



10

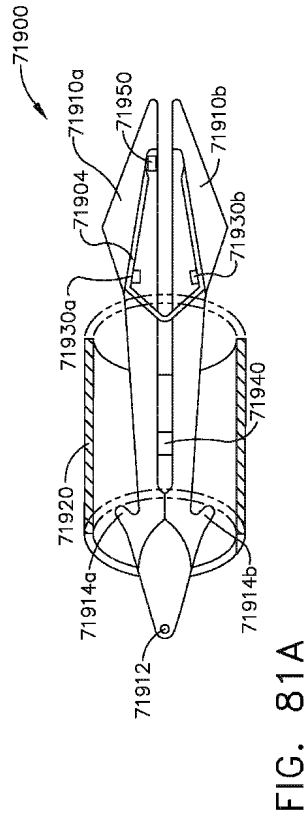
20

30

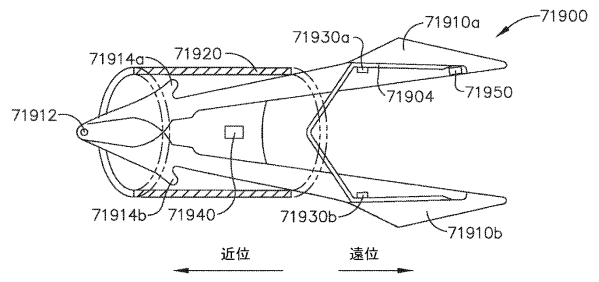
40

50

【図 8 1 A】



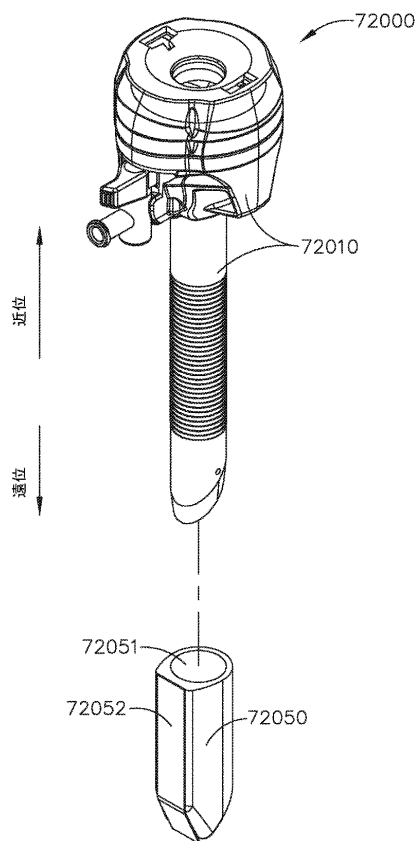
【図 8 1 B】



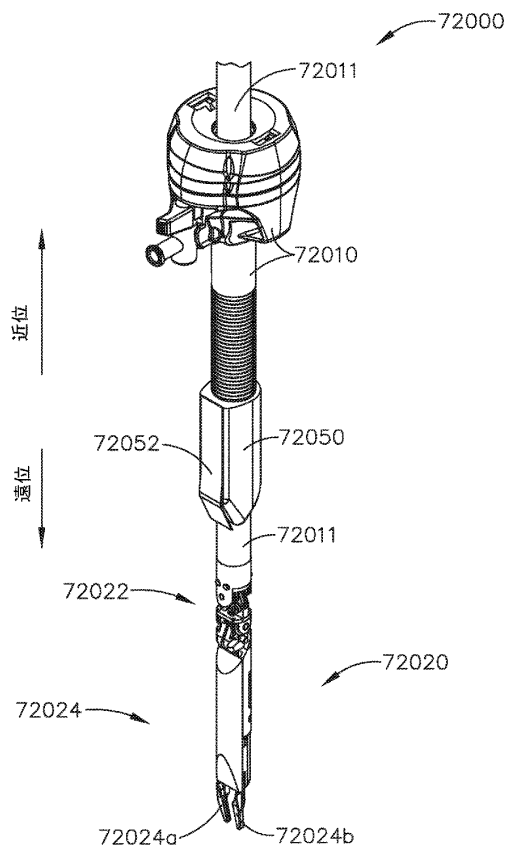
10

20

【図 8 2】



【図 8 3】

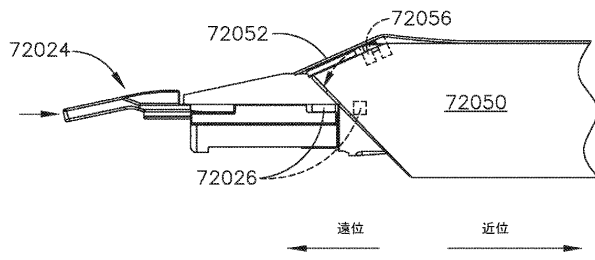


30

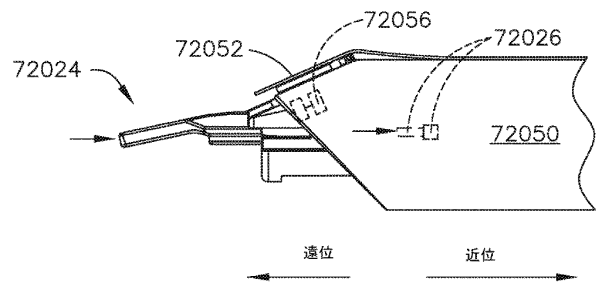
40

50

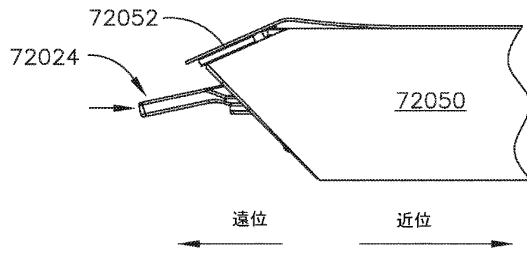
【図 8 4 A】



【図 8 4 B】



【図 8 4 C】



【図 8 5 A】

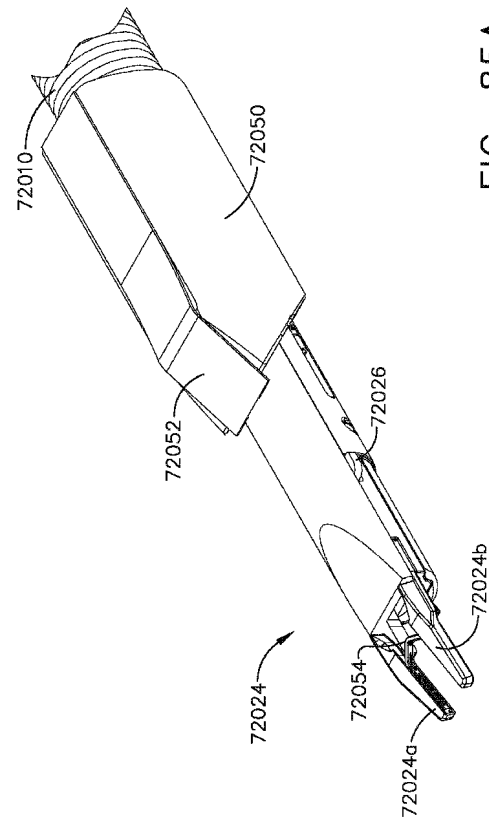


FIG. 85A

10

20

30

40

50

【図 8 5 B】

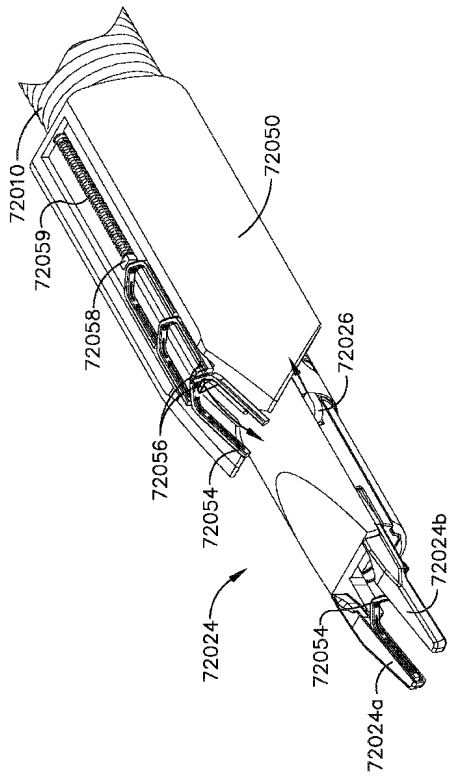


FIG. 85B

【図 8 6 A】

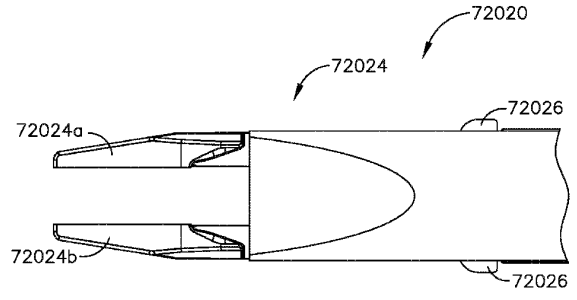


FIG. 86A

【図 8 6 B】

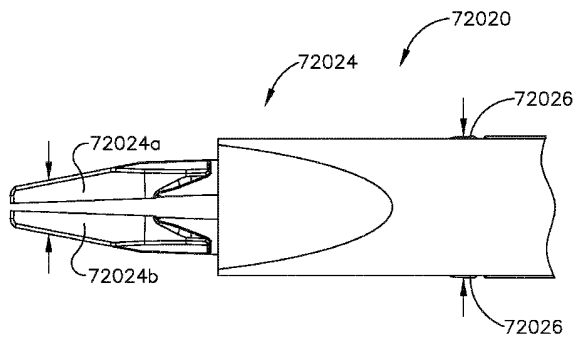


FIG. 86B

【図 8 7 A】

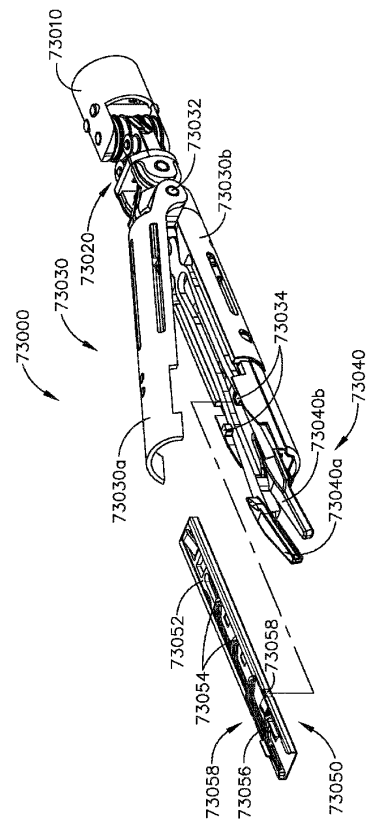


FIG. 87A

10

20

30

40

50

【図 8 7 B】

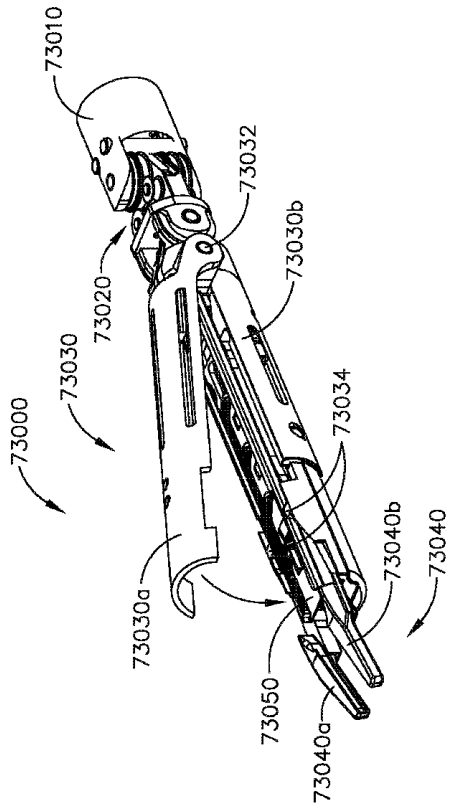


FIG. 87B

【図 8 7 C】

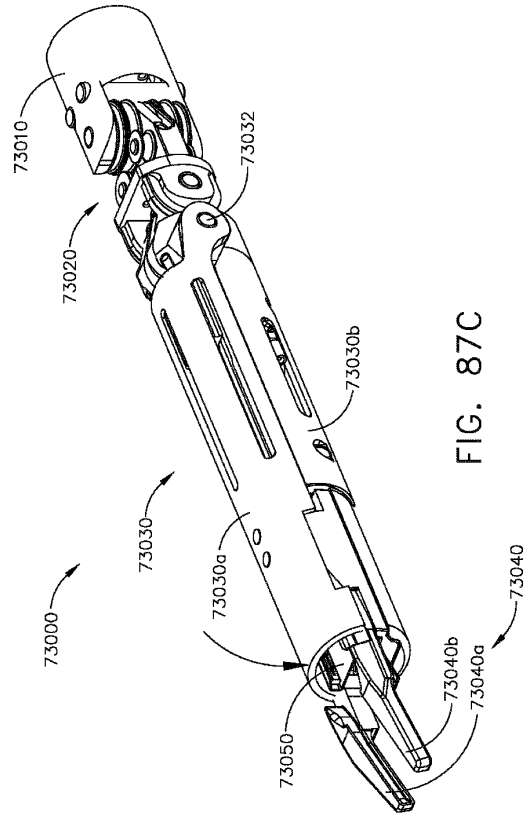


FIG. 87C

【図 8 7 D】

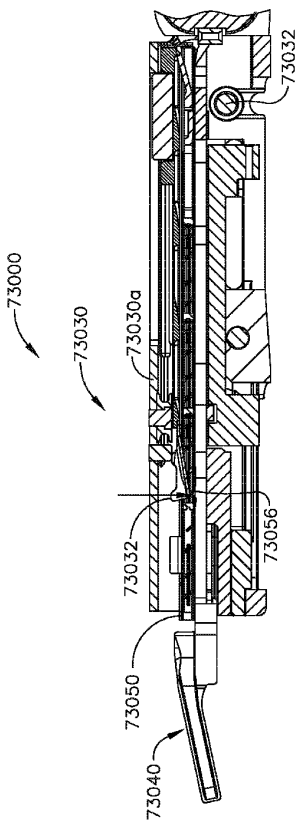


FIG. 87D

【図 8 8 A】

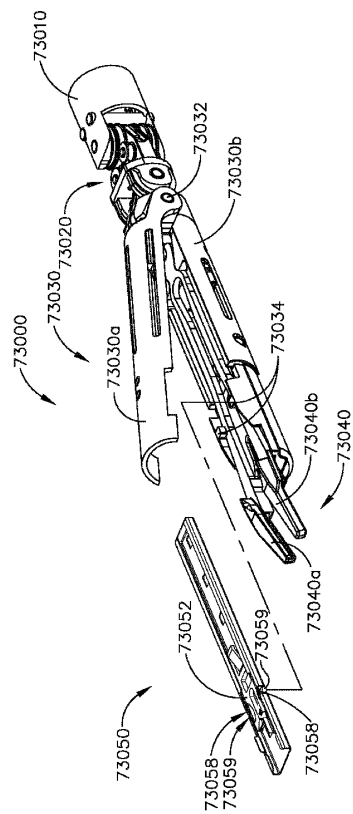


FIG. 88A

10

20

30

40

50

【図 8 8 B】

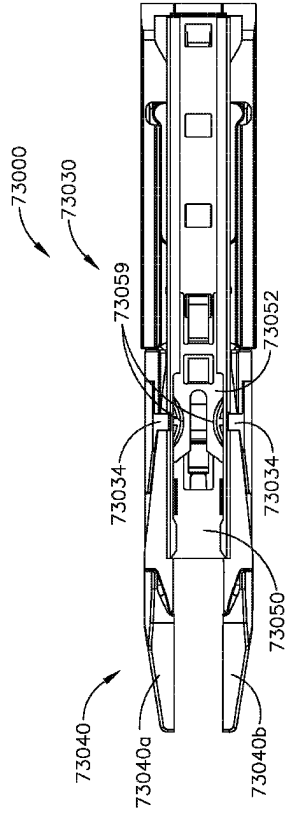


FIG. 88B

【図 8 8 C】

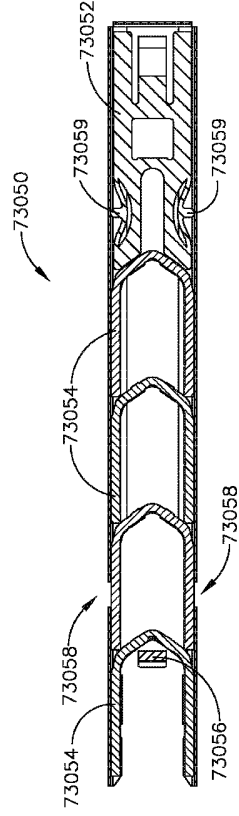


FIG. 88C

【図 8 8 D】

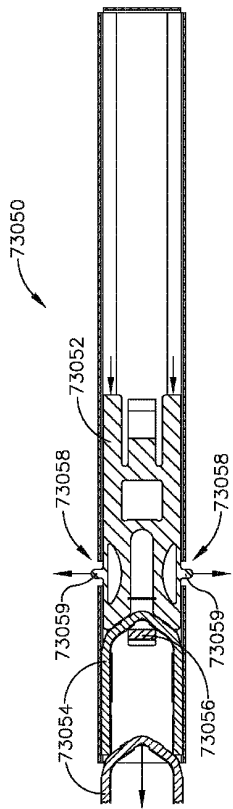


FIG. 88D

【図 8 9】

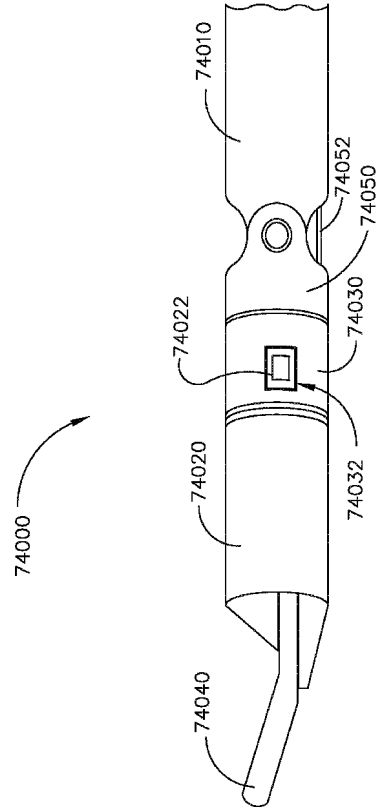


FIG. 89

10

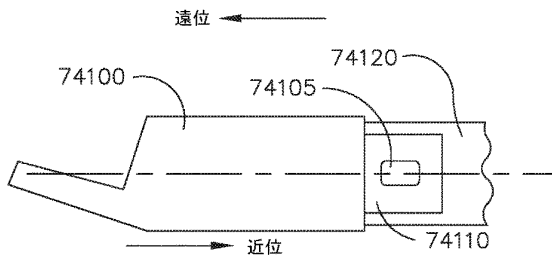
20

30

40

50

【図 9 0 A】



【図 9 0 B】

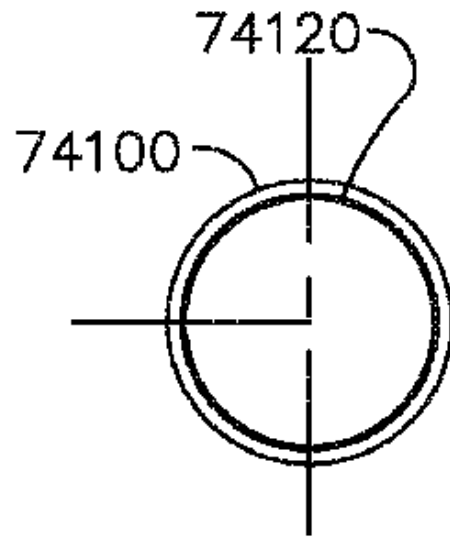
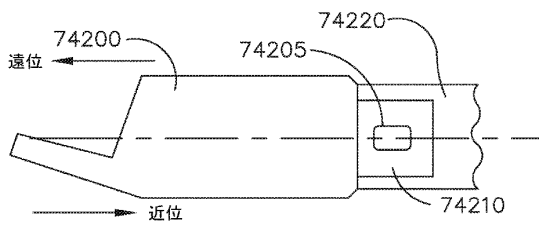


FIG. 90B

【図 9 1 A】



【図 9 1 B】

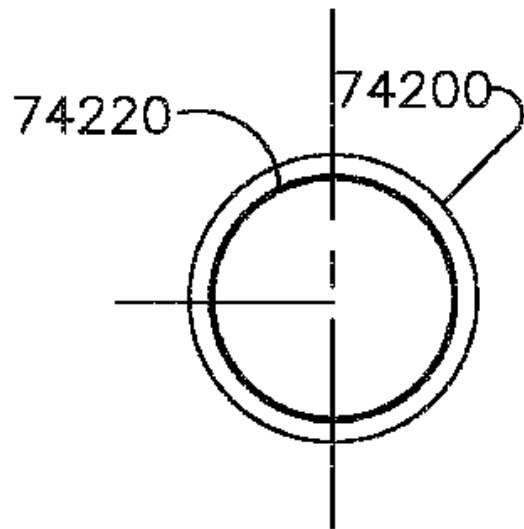


FIG. 91B

10

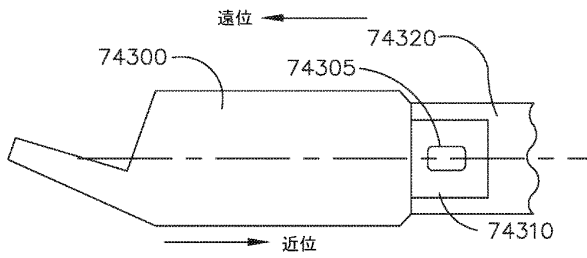
20

30

40

50

【図 9 2 A】



【図 9 2 B】

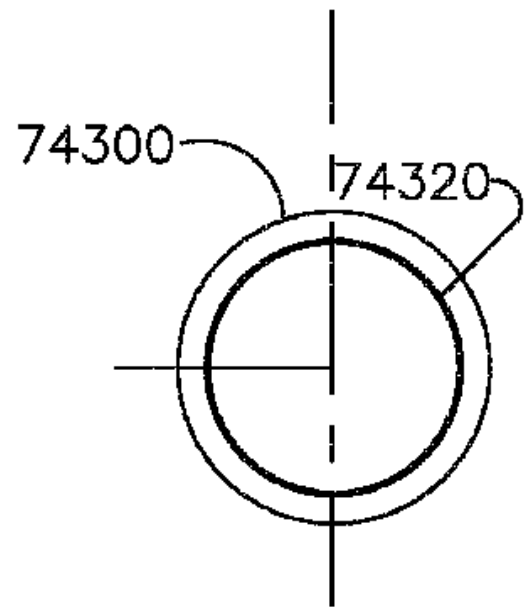


FIG. 92B

【図 9 3 A】

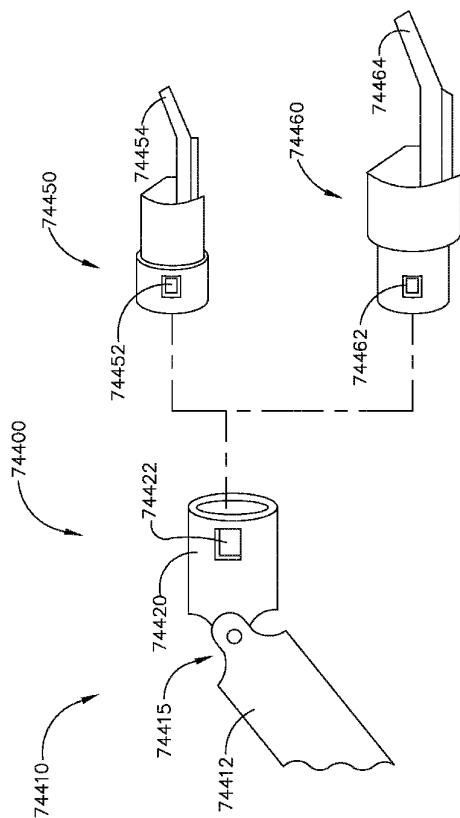
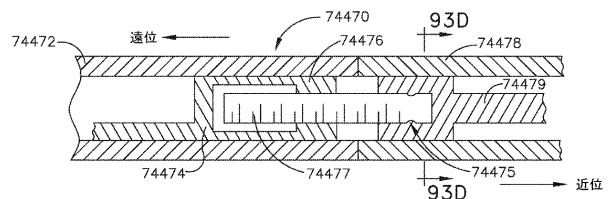


FIG. 93A

【図 9 3 B】



10

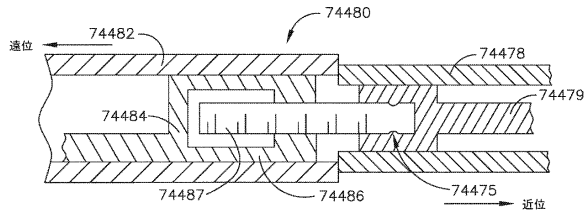
20

30

40

50

【図 93C】



【図 93D】

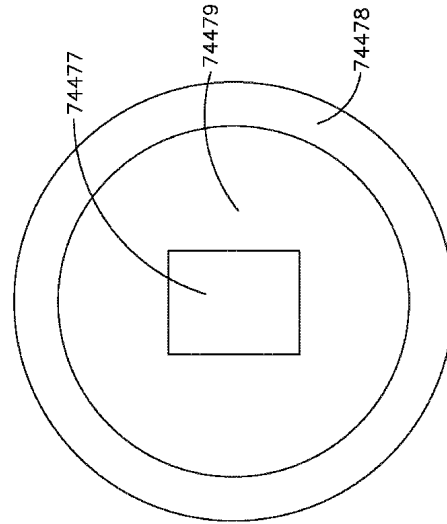


FIG. 93D

10

【図 94】

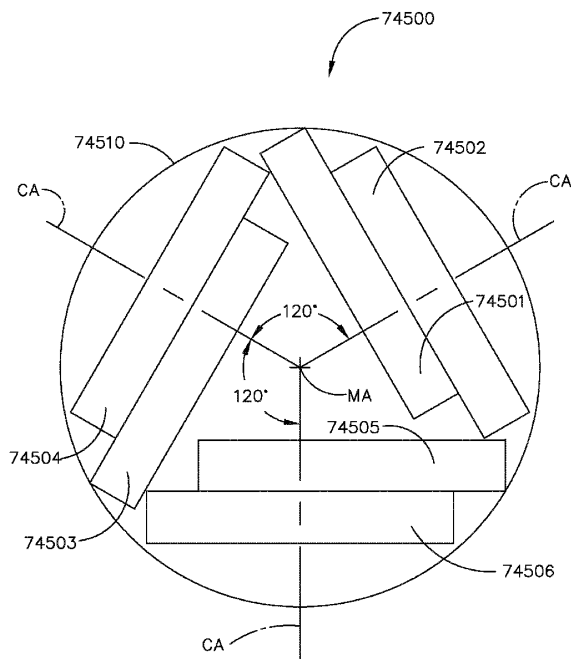


FIG. 94

【図 95A】

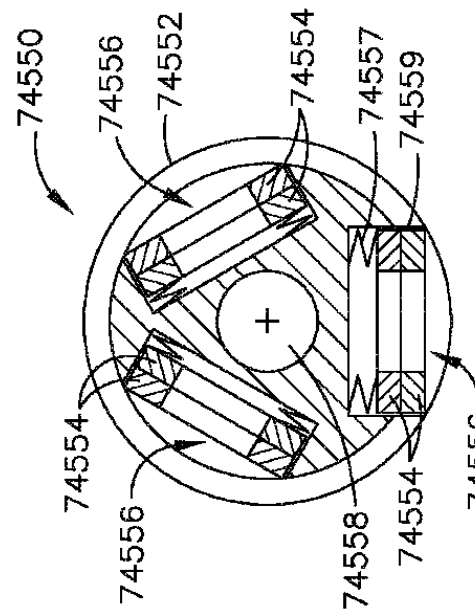


FIG. 95A

20

30

40

50

【図 95B】

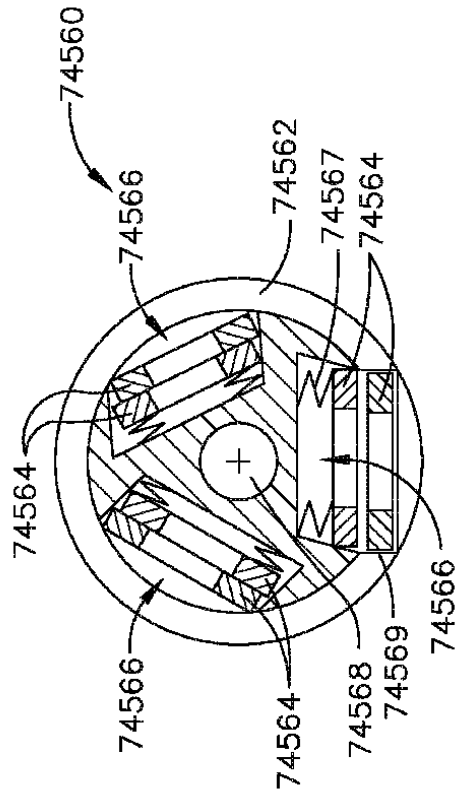


FIG. 95B

【図 95C】

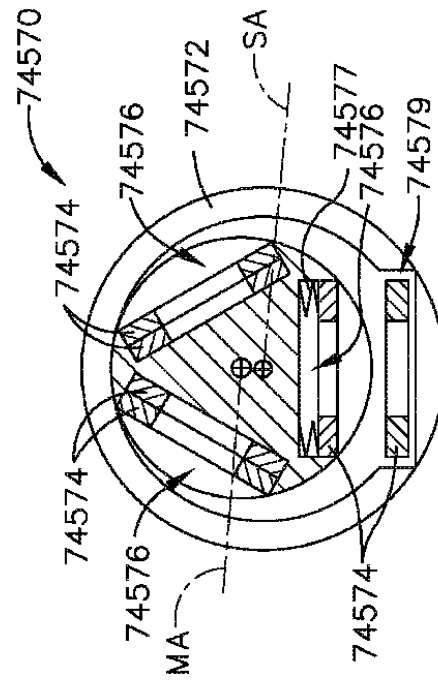


FIG. 95C

【図 95D】

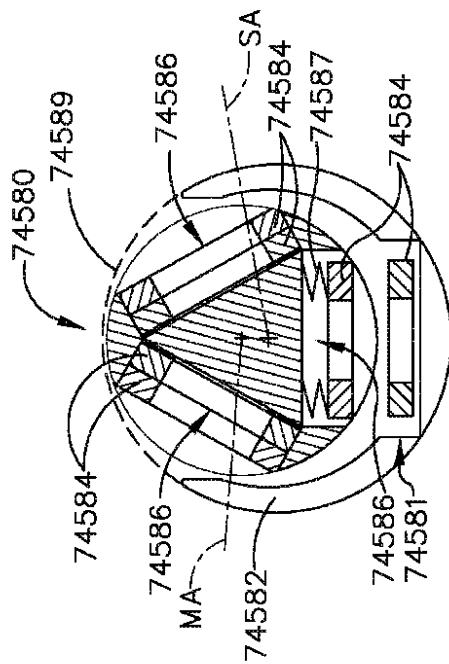


FIG. 95D

【図 95E】

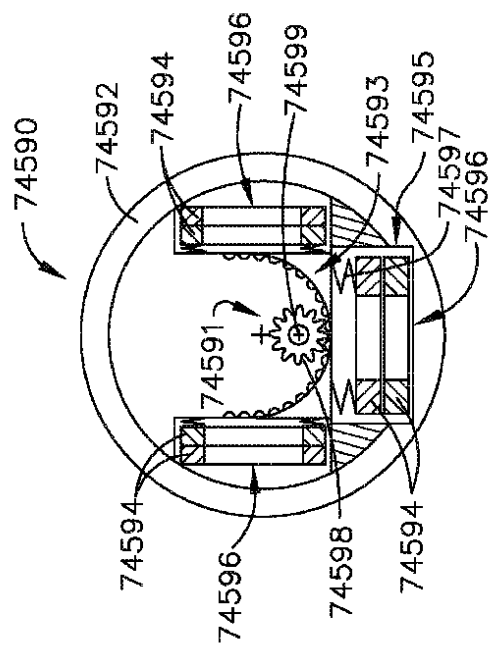


FIG. 95E

10

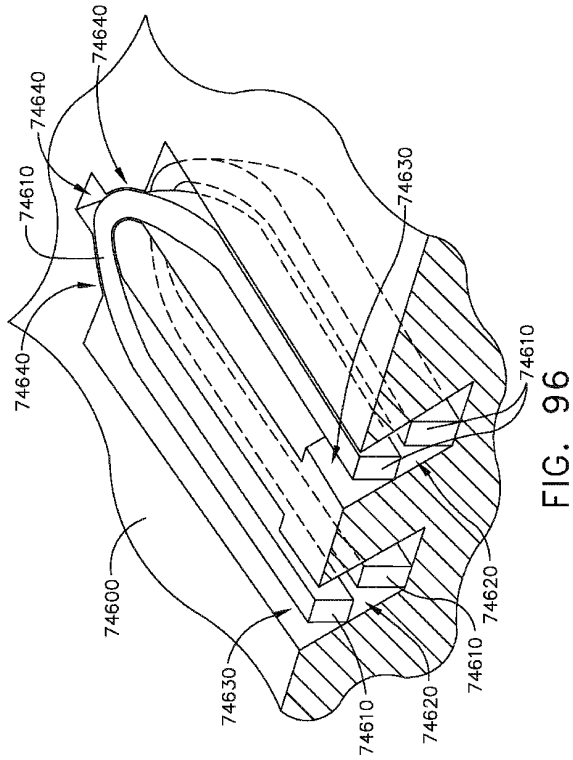
20

30

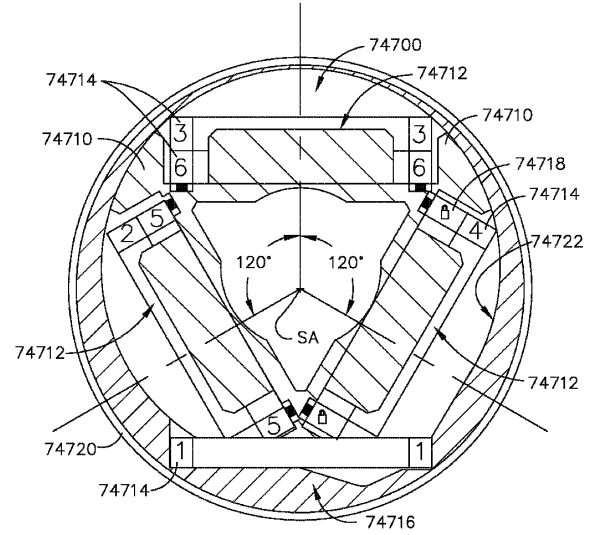
40

50

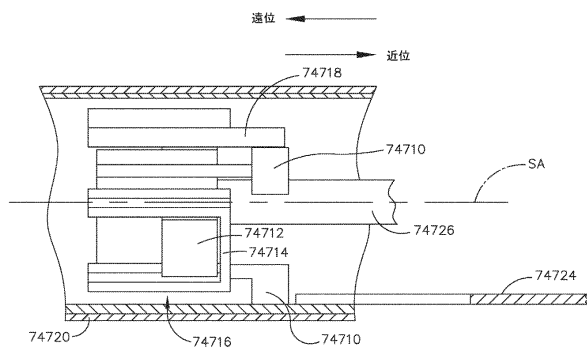
【図 9 6】



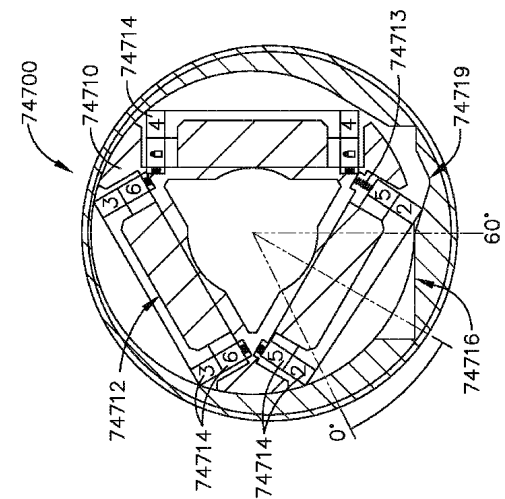
【図 9 7 A】



【図 9 7 B】



【図 9 8】



10

20

30

40

50

【図 99】

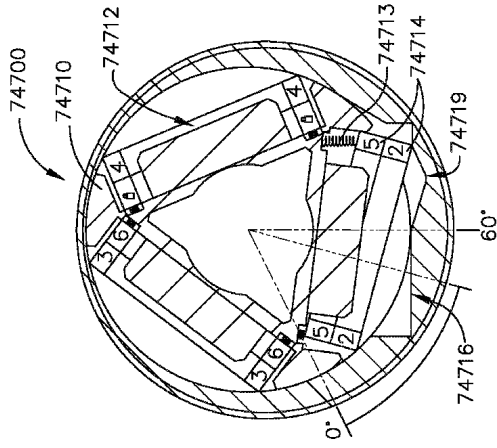


FIG. 99

【図 100】

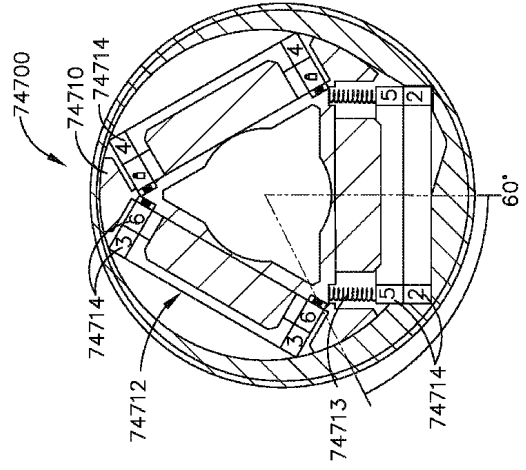


FIG. 100

【図 101】

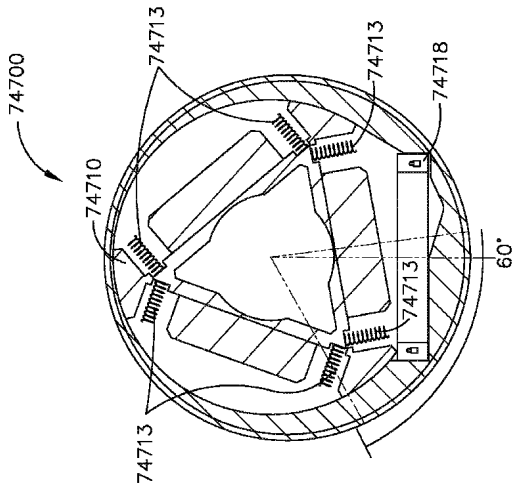
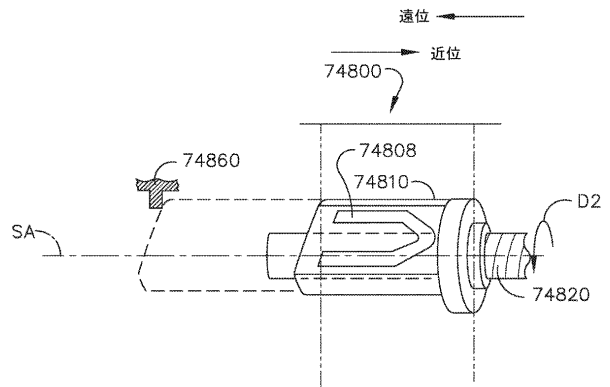


FIG. 101

【図 102】



10

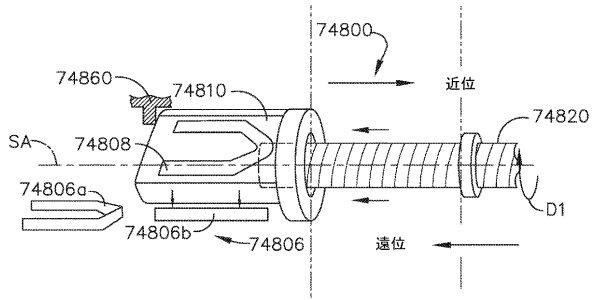
20

30

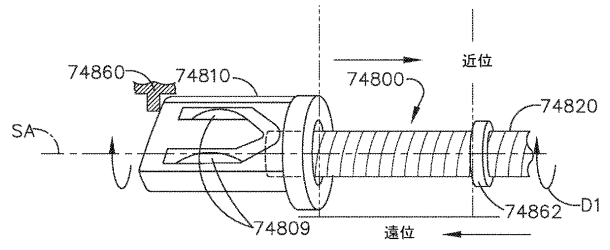
40

50

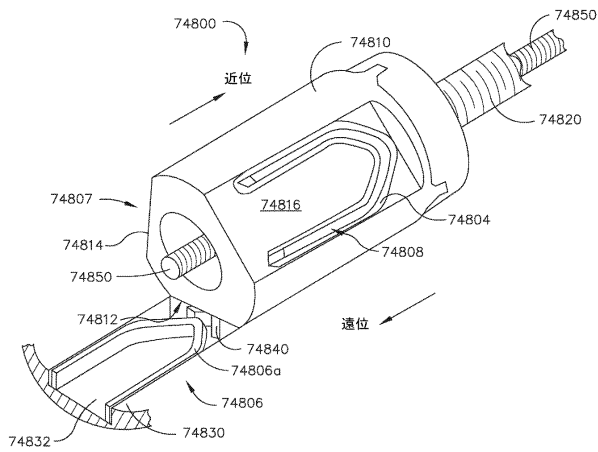
【図103】



【図104】



【図105】



【図106】

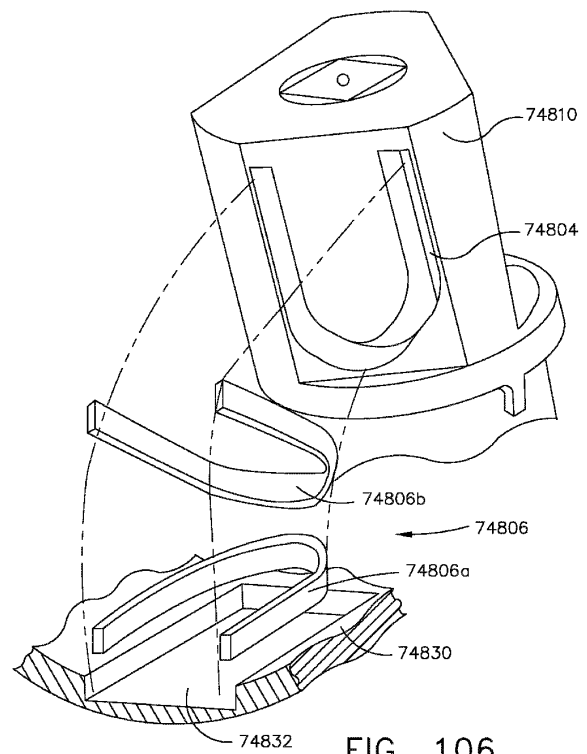
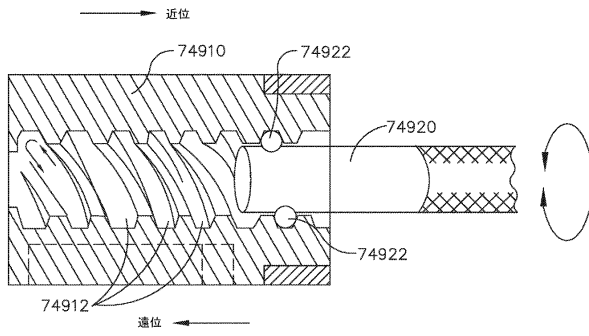
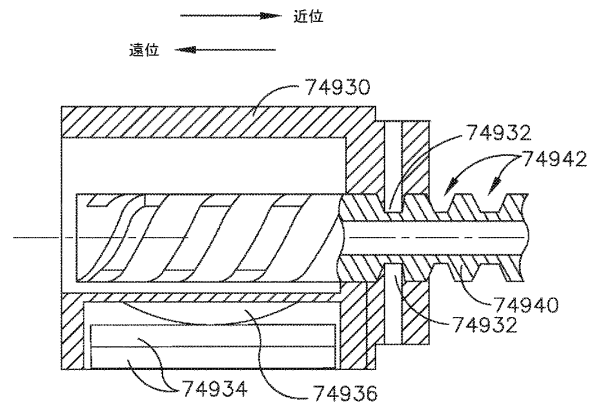


FIG. 106

【図 107】

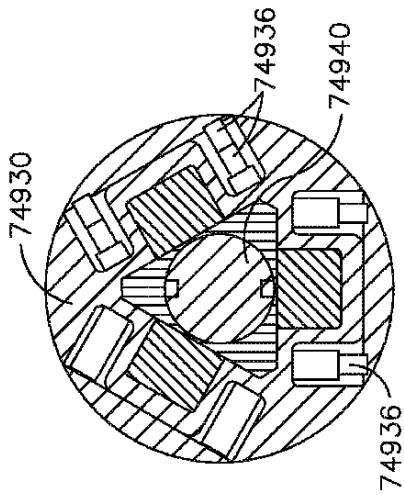


【図 108】

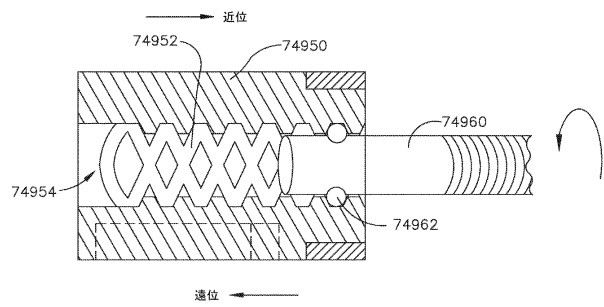


10

【図 109】



【図 110】



20

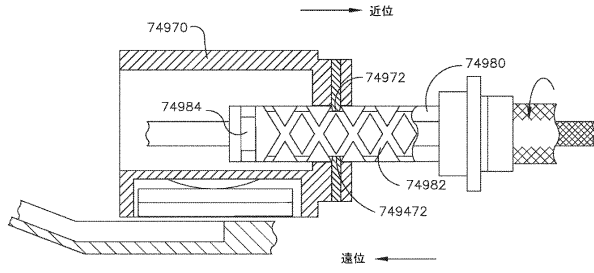
FIG. 109

30

40

50

【図 1 1 1】



【図 1 1 2】

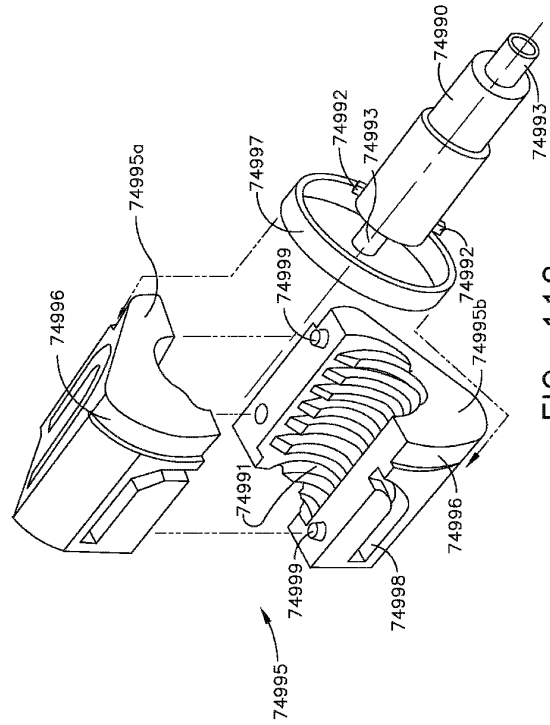


FIG. 112

10

20

【図 1 1 3】

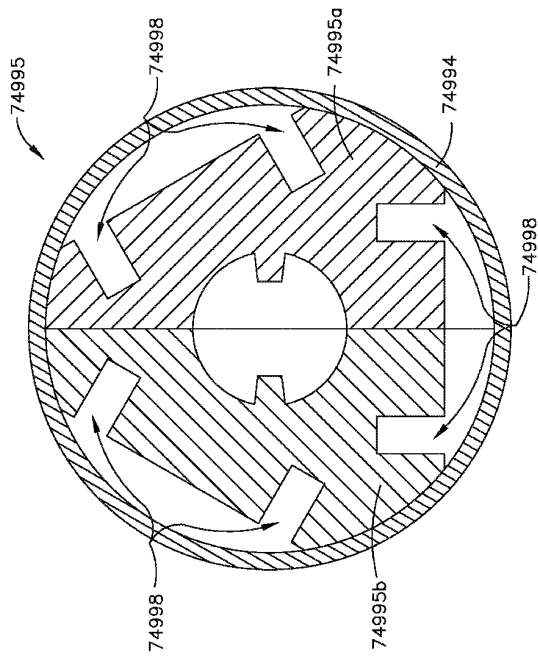
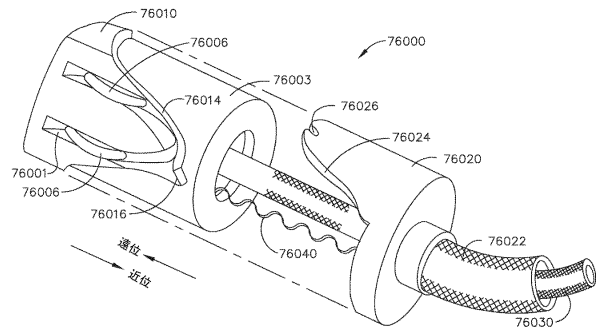


FIG. 113

【図 1 1 4】

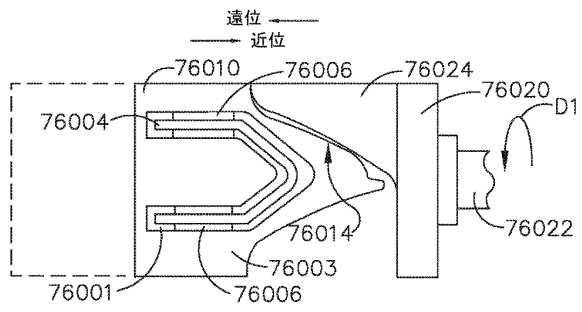


30

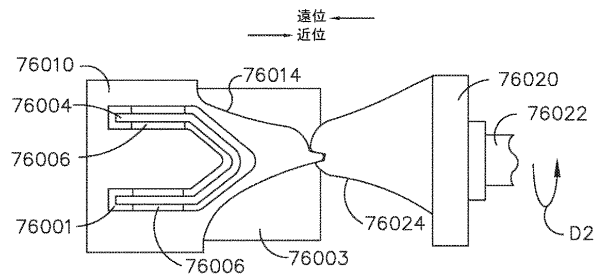
40

50

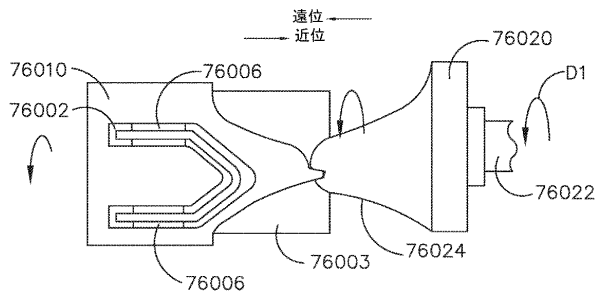
【図 1 1 5 A】



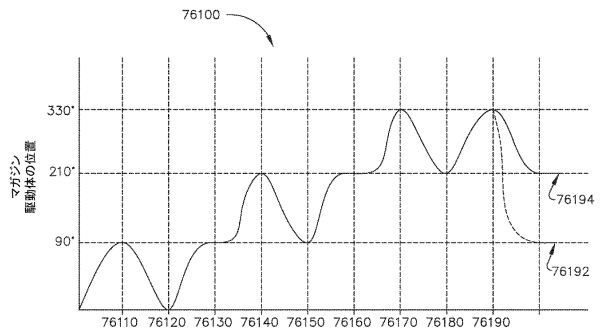
【図 1 1 5 B】



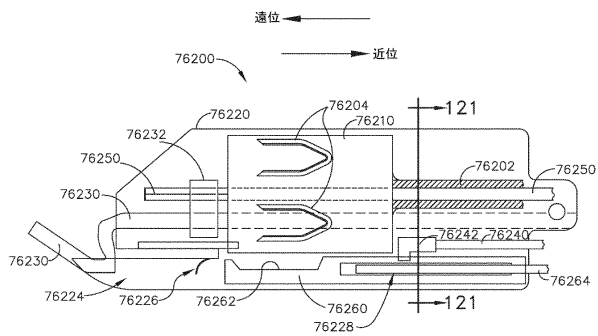
【図 1 1 5 C】



【図 1 1 6】



【図 1 1 7】



【図 1 1 8 A】

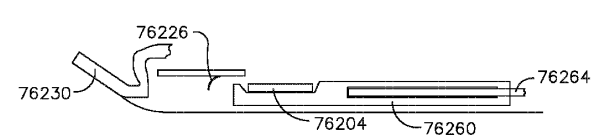


FIG. 118A

10

20

30

40

50

【図 118 B】

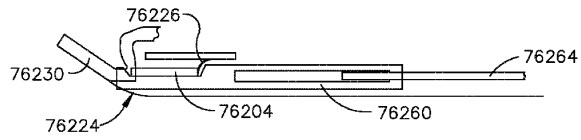


FIG. 118B

【図 118 C】

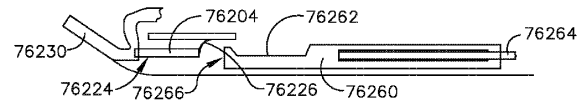


FIG. 118C

【図 118 D】

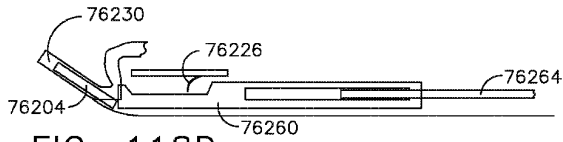


FIG. 118D

【図 119 A】

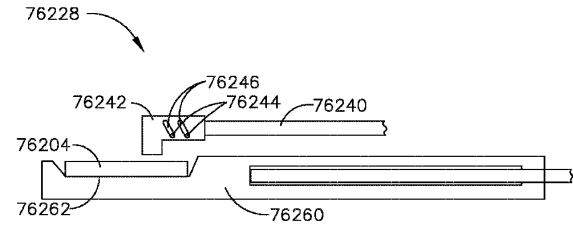


FIG. 119A

10

【図 119 B】

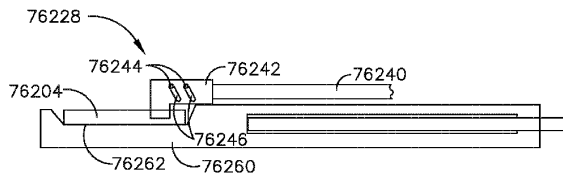


FIG. 119B

【図 120 A】

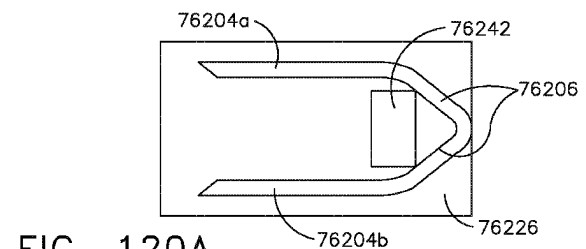


FIG. 120A

20

30

40

50

【図 120 B】

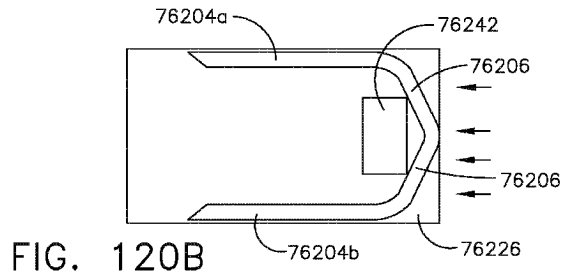


FIG. 120B

【図 121】

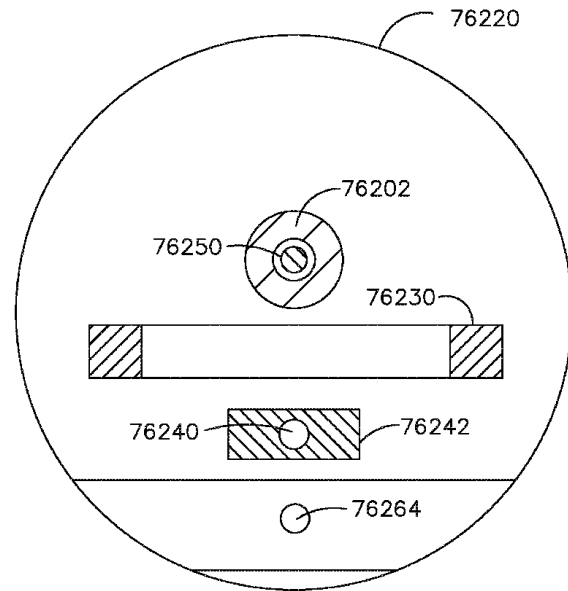


FIG. 121

【図 122】

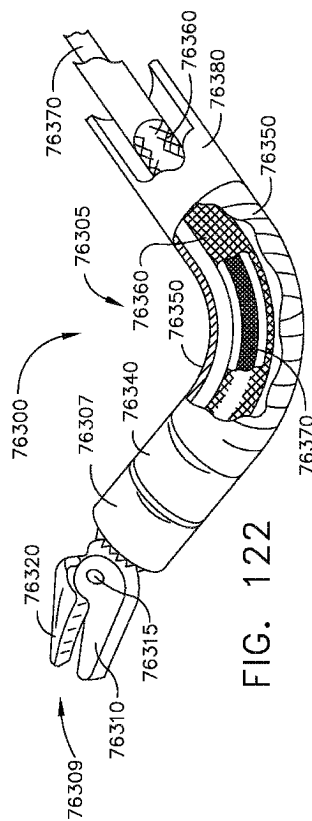


FIG. 122

【図 123】

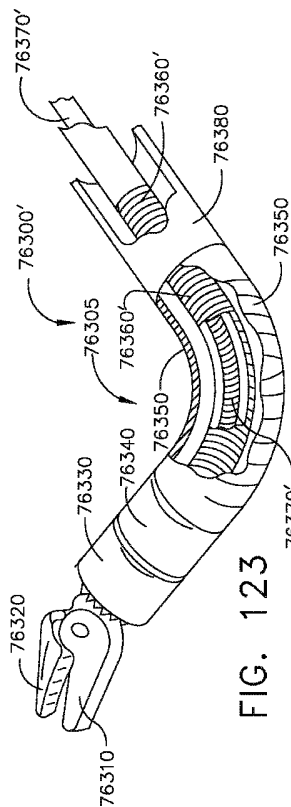


FIG. 123

10

20

30

40

50

【図 1 2 4】

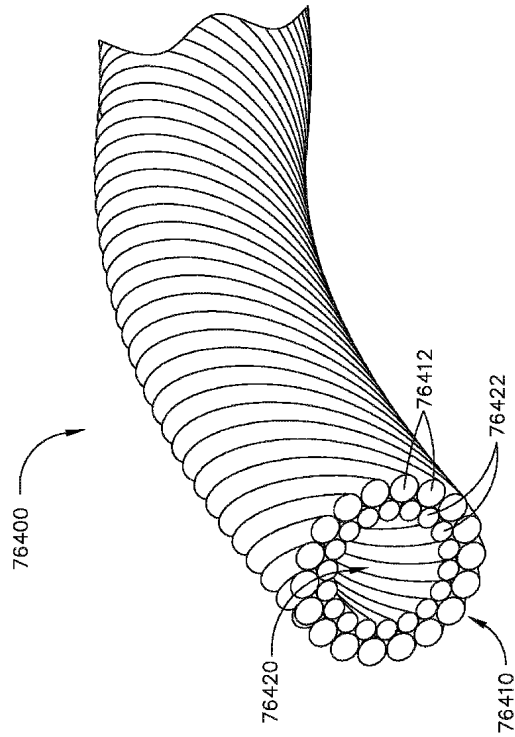
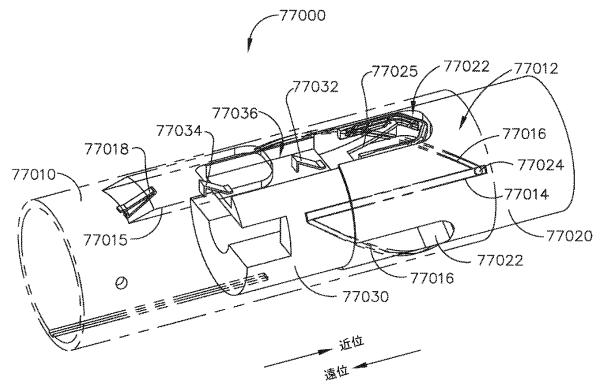


FIG. 124

【図 1 2 5】



10

20

【図 1 2 6】

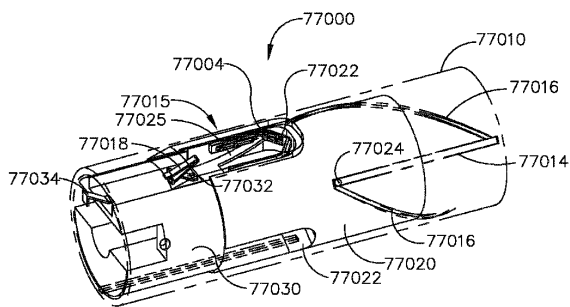


FIG. 126

【図 1 2 7】

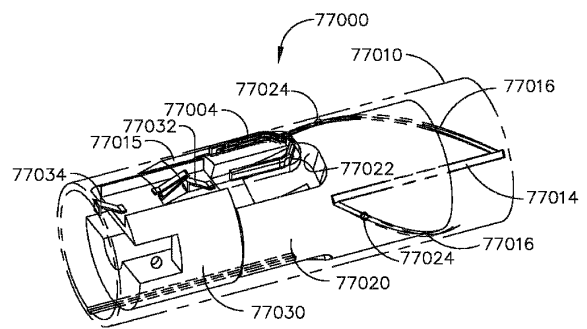


FIG. 127

30

40

50

【図 1 2 8】

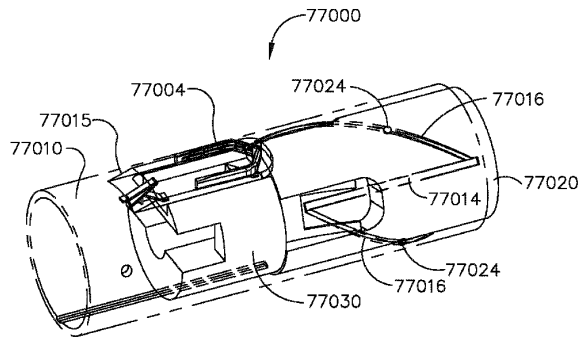


FIG. 128

【図 1 2 9】

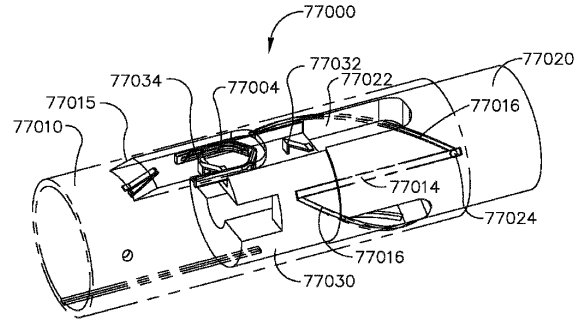


FIG. 129

10

【図 1 3 0】

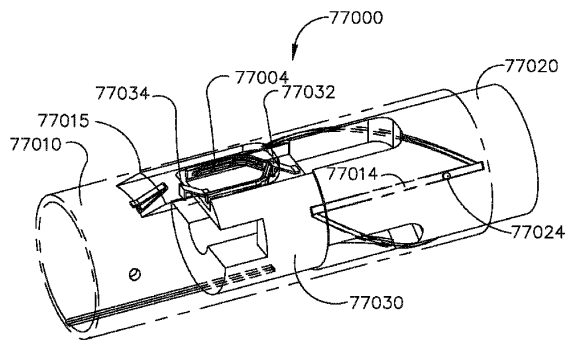


FIG. 130

【図 1 3 1】

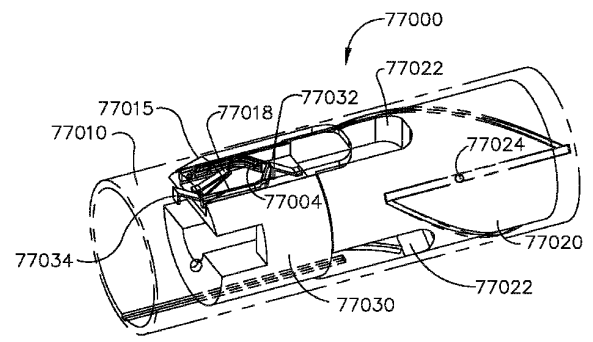


FIG. 131

20

30

40

50

【図 132】

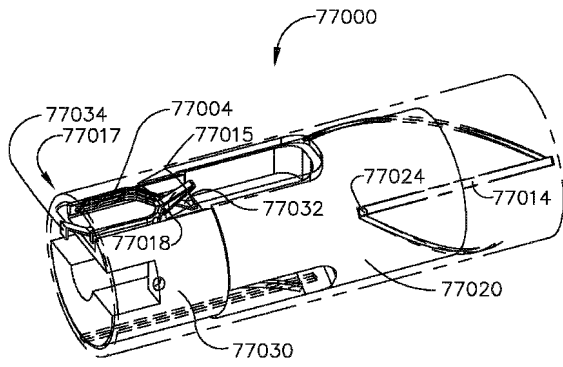


FIG. 132

【図 133】

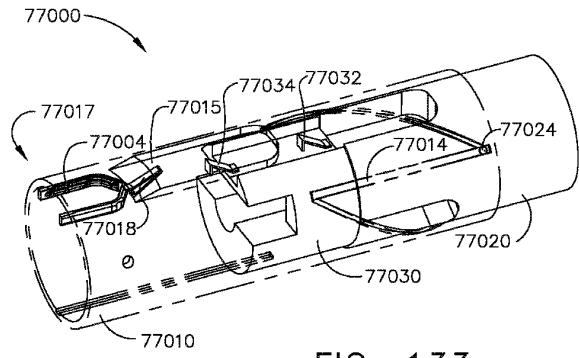


FIG. 133

10

【図 134】

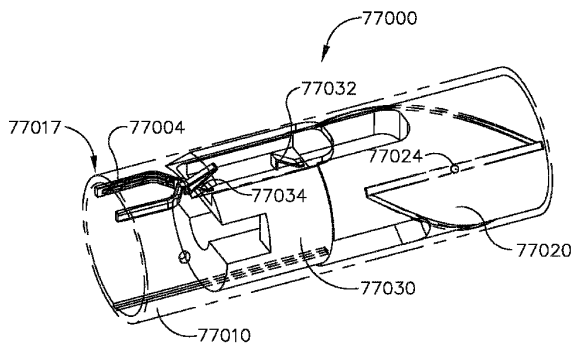


FIG. 134

【図 135】

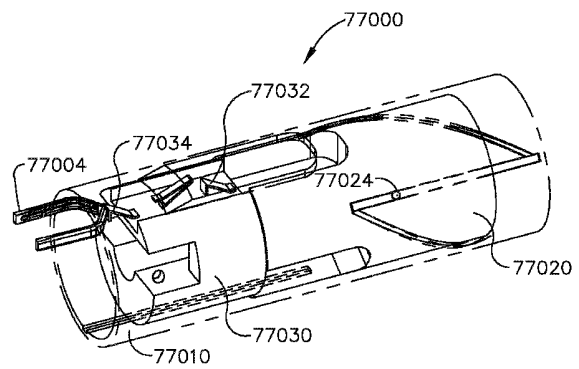


FIG. 135

20

30

40

50

【図 136】

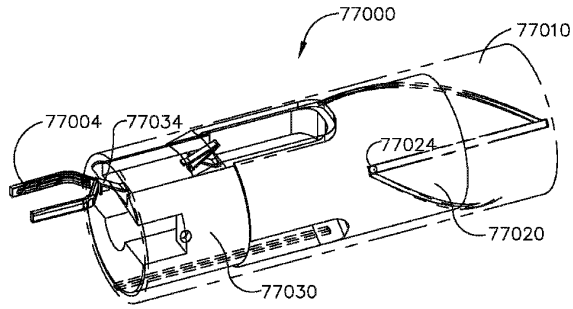


FIG. 136

【図 137】

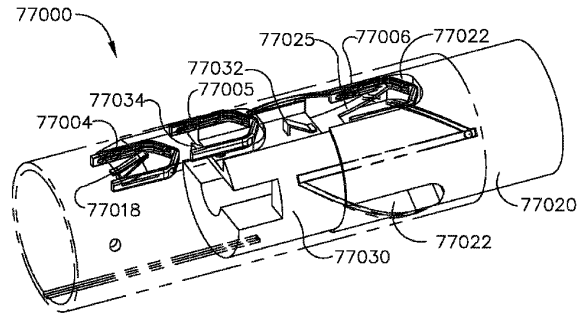


FIG. 137

10

【図 138】

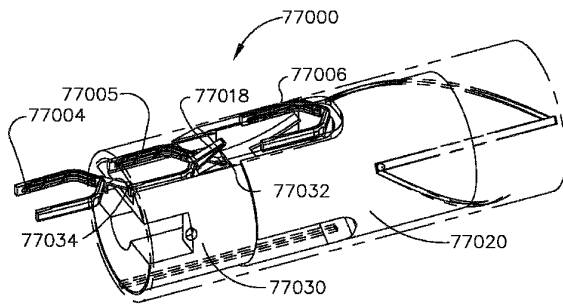


FIG. 138

【図 139】

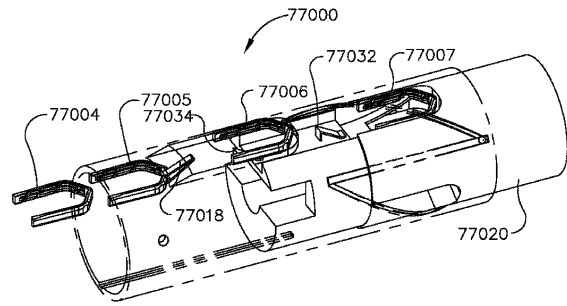


FIG. 139

20

【図 140】

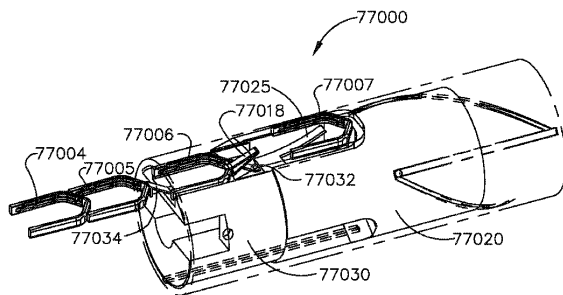


FIG. 140

【図 141A】

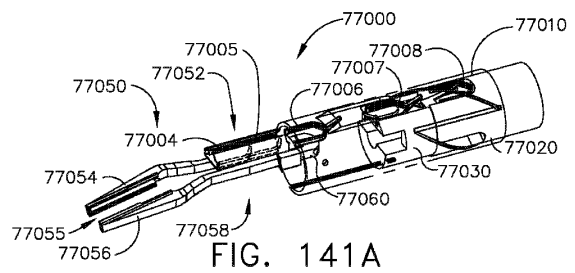


FIG. 141A

30

40

50

【図 1 4 1 B】

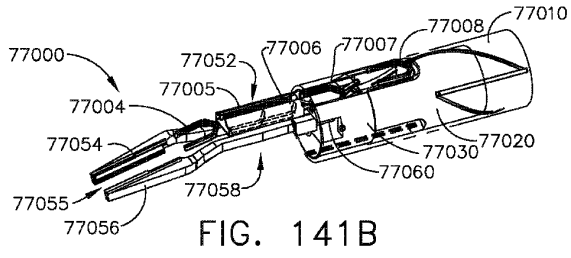


FIG. 141B

【図 1 4 1 C】

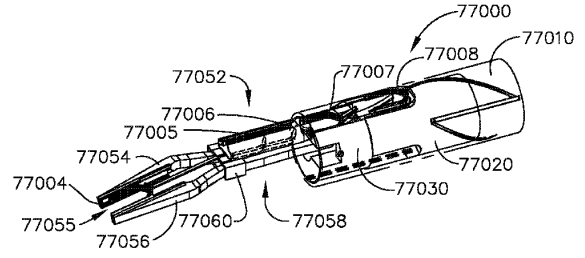
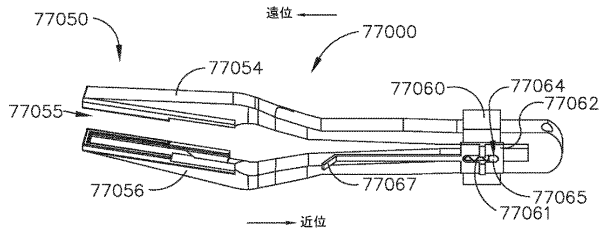


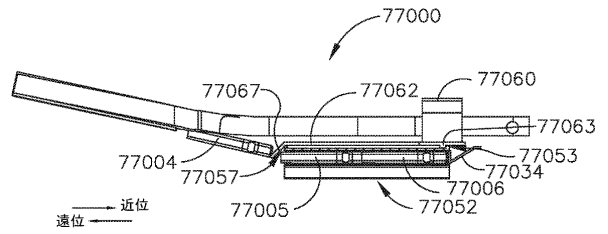
FIG. 141C

10

【図 1 4 2】



【図 1 4 3】



20

【図 1 4 4 A】

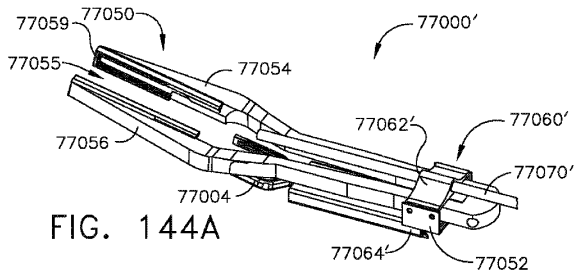


FIG. 144A

【図 1 4 4 B】

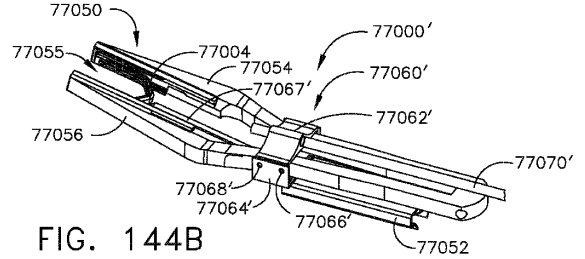


FIG. 144B

30

40

50

【図 1 4 4 C】

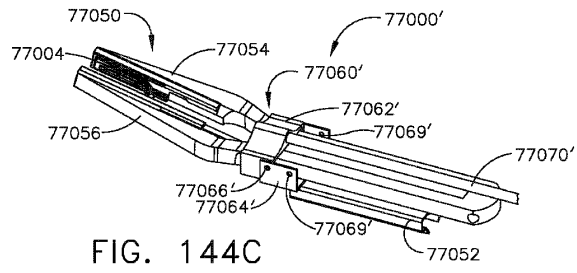
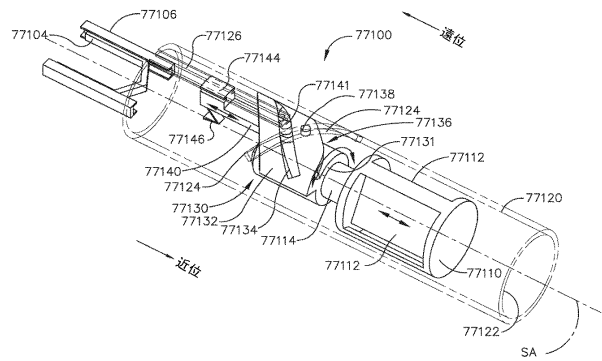


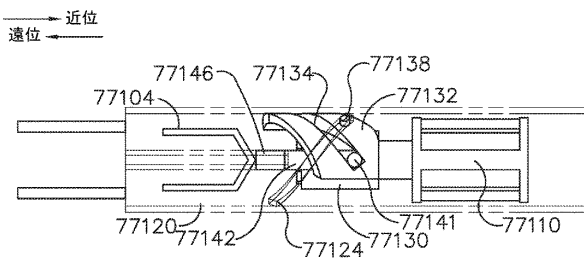
FIG. 144C

【図 1 4 5】

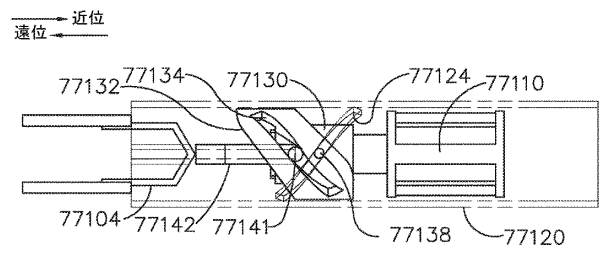


10

【図 1 4 6】

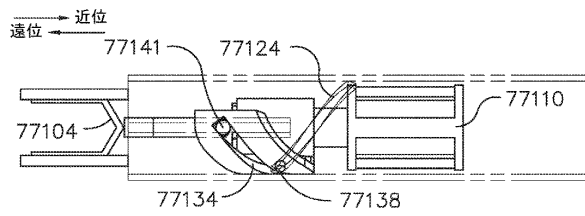


【図 1 4 7】

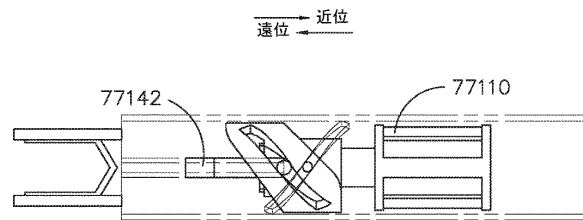


20

【図 1 4 8】



【図 1 4 9】

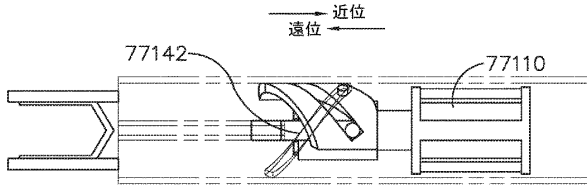


30

40

50

【図 150】



【図 151 A】

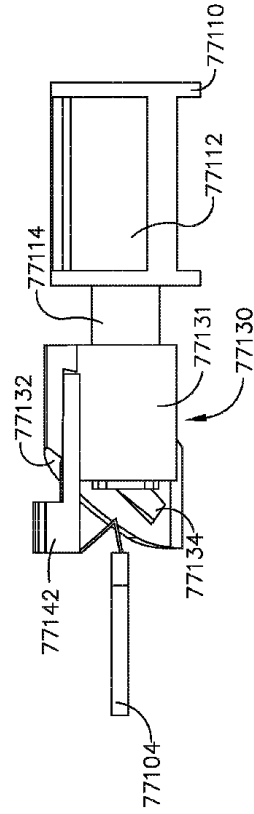
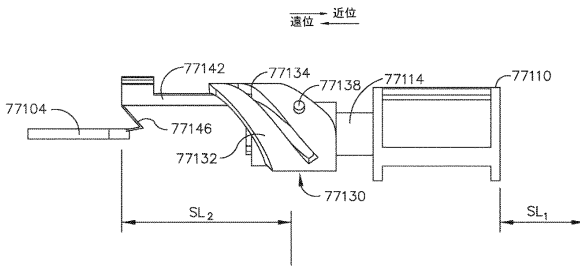


FIG. 151A

【図 151 B】



【図 152】

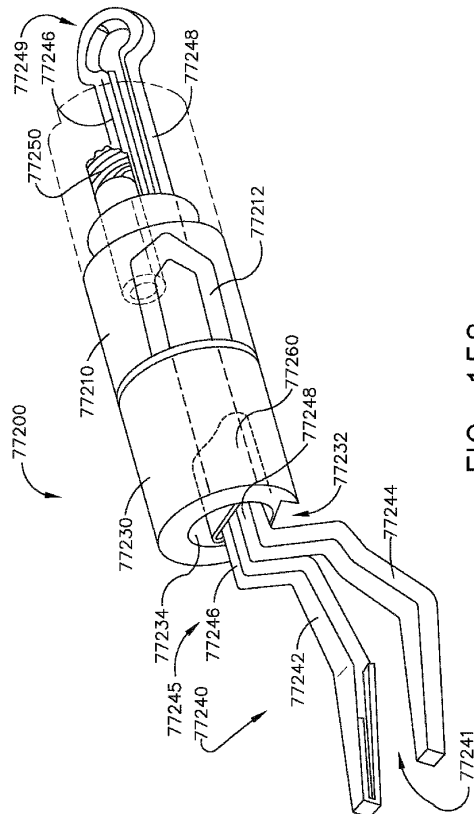


FIG. 152

【図 153】

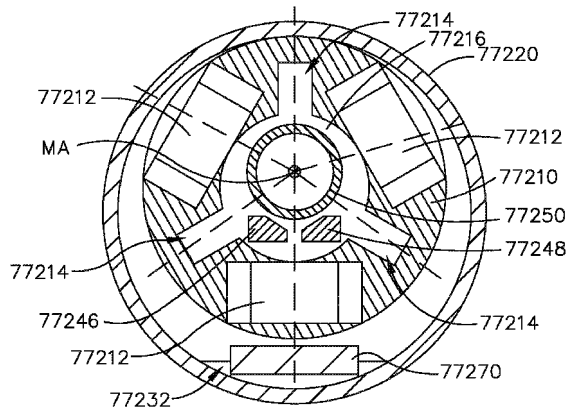


FIG. 153

【図 154】

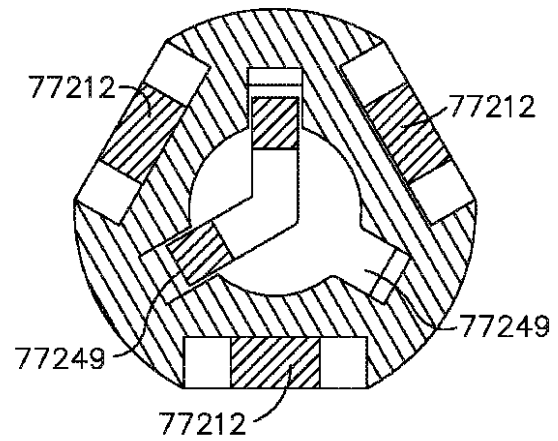


FIG. 154

【図 155】

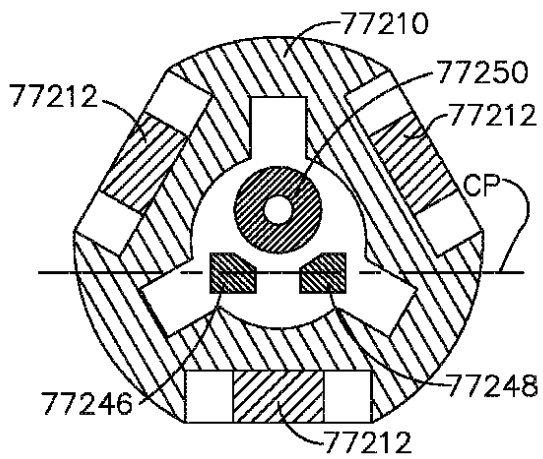
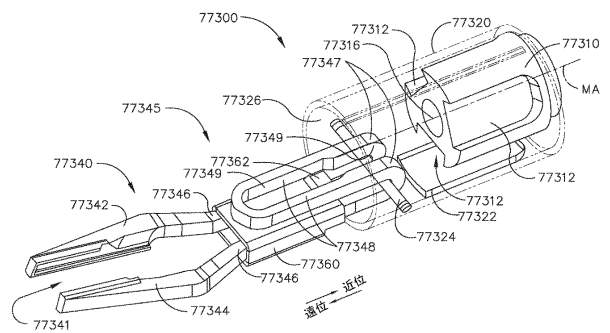


FIG. 155

【図 156】



10

20

30

40

50

【図 157】

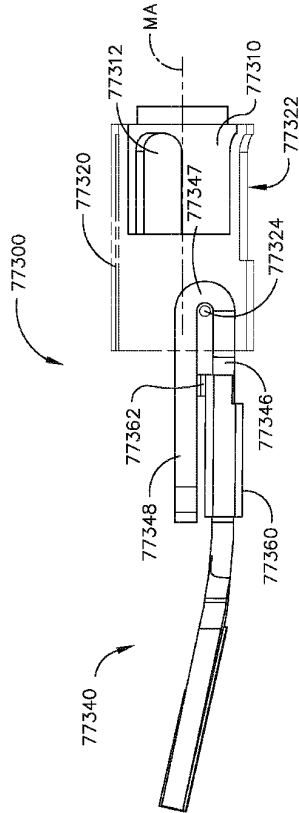


FIG. 157

【図 158】

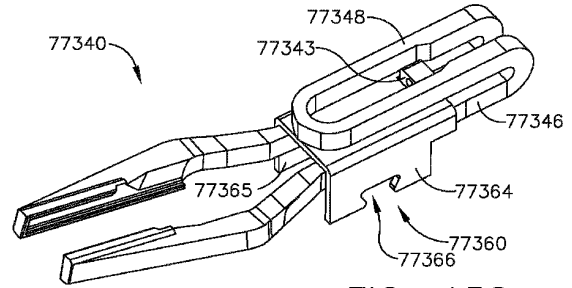


FIG. 158

10

20

【図 159】

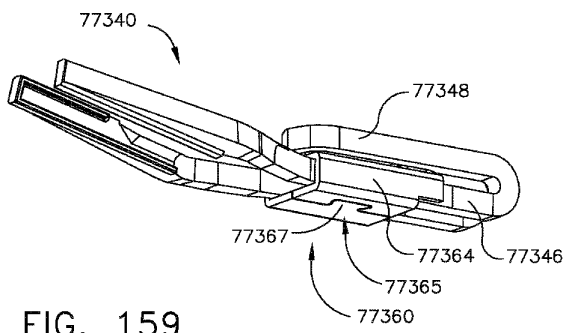
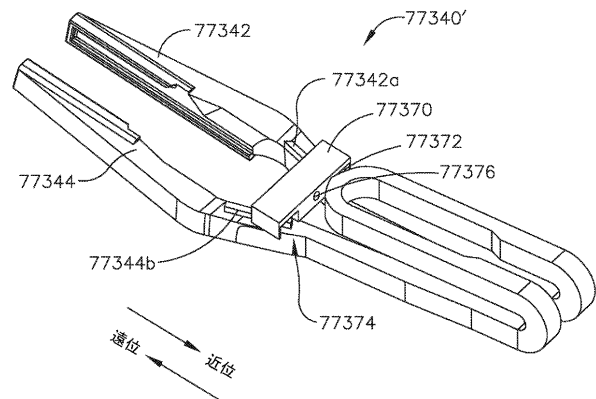


FIG. 159

【図 160】



30

40

50

【図 1 6 1】

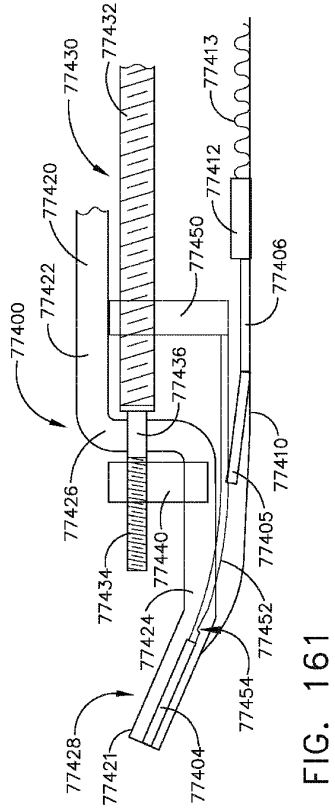


FIG. 161

【図 1 6 2】

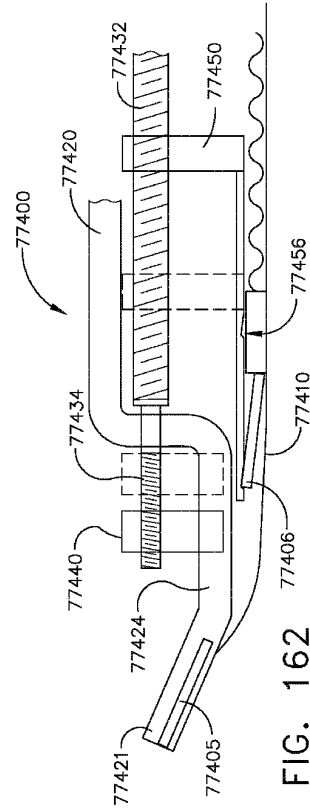
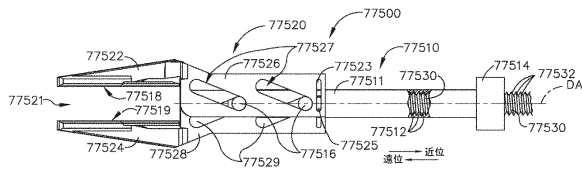
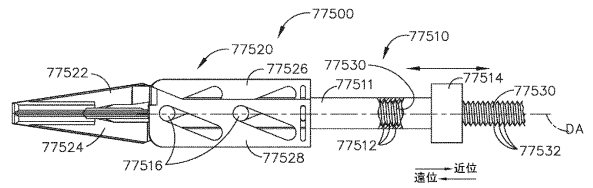


FIG. 162

【図 1 6 3】



【図 1 6 4】



10

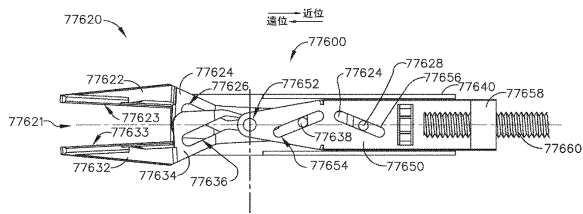
20

30

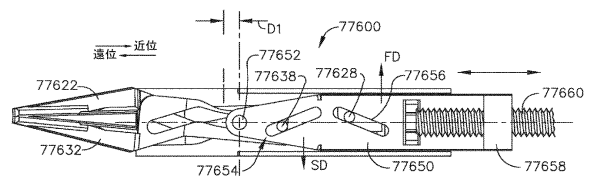
40

50

【図 165】



【図 166】



【図 167A】

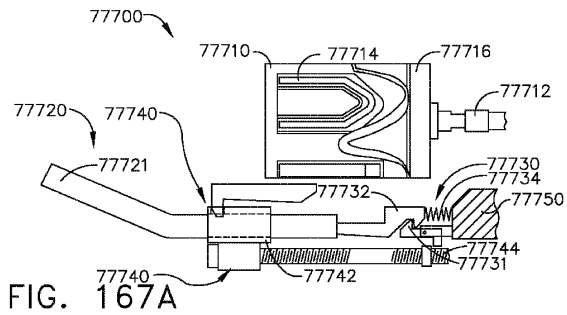


FIG. 167A

【図 167B】

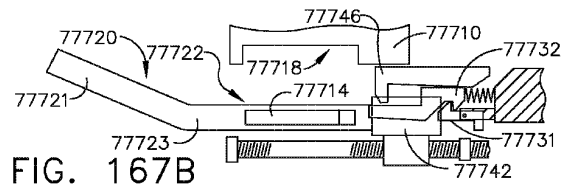


FIG. 167B

【図 167C】

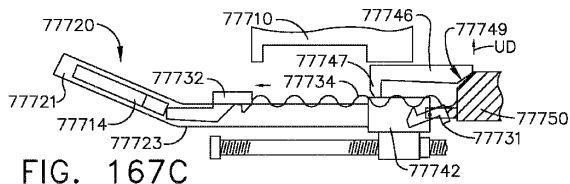


FIG. 167C

【図 167D】

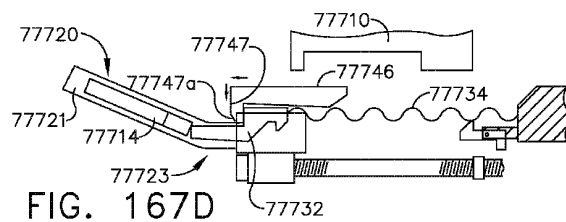


FIG. 167D

10

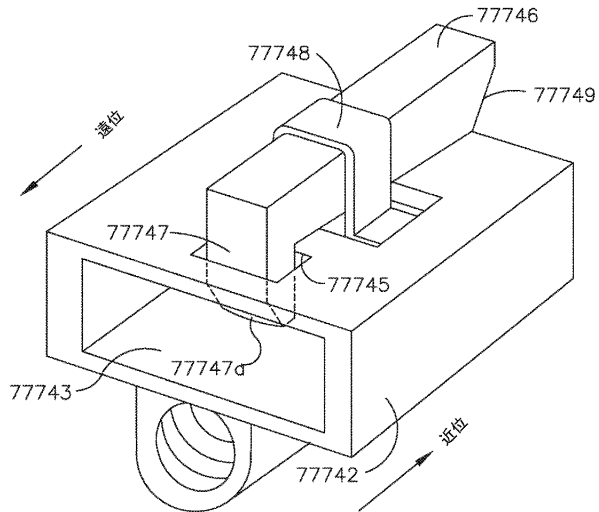
20

30

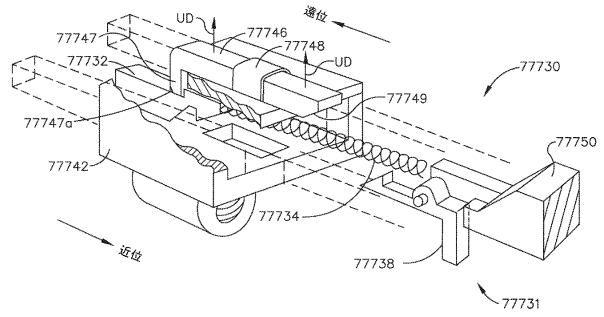
40

50

【図 168】



【図 169】



10

【図 170】

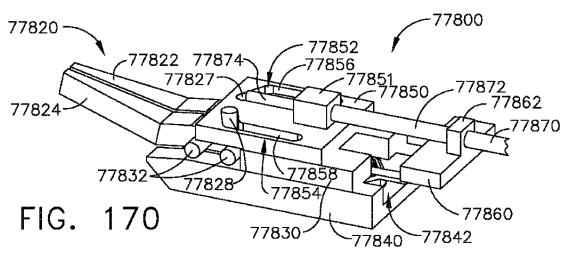


FIG. 170

【図 171】

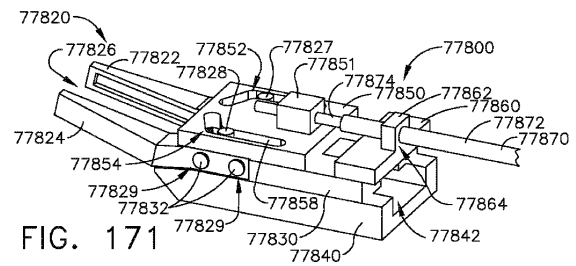


FIG. 171

20

【図 172】

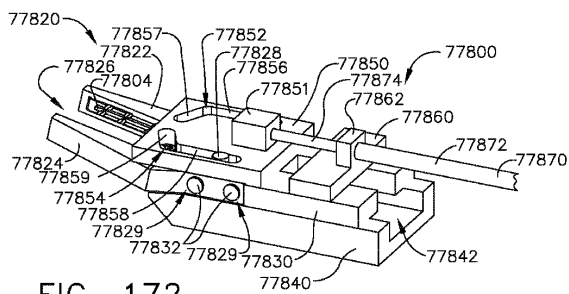
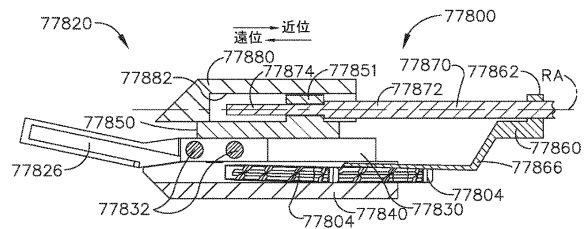


FIG. 172

【図 173】

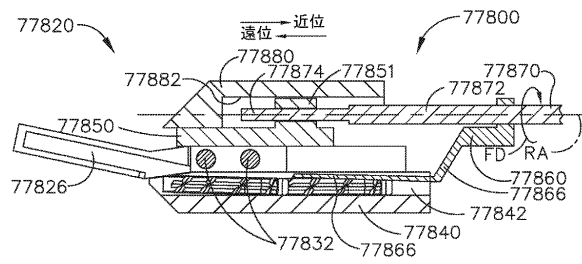


30

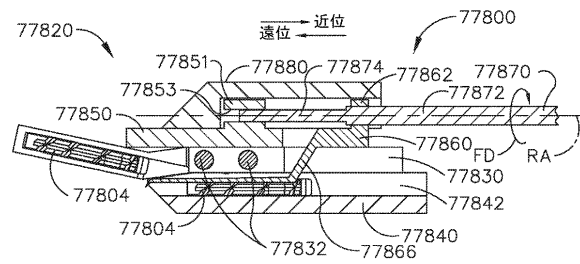
40

50

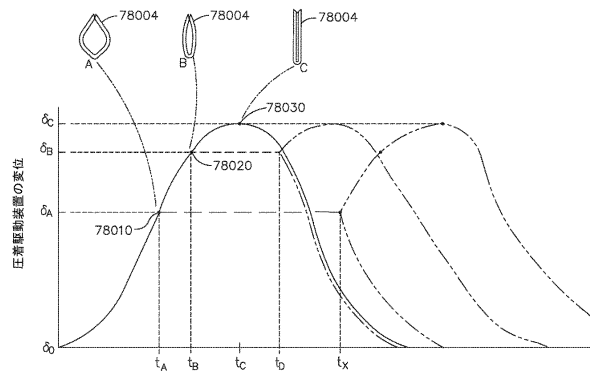
【図 174】



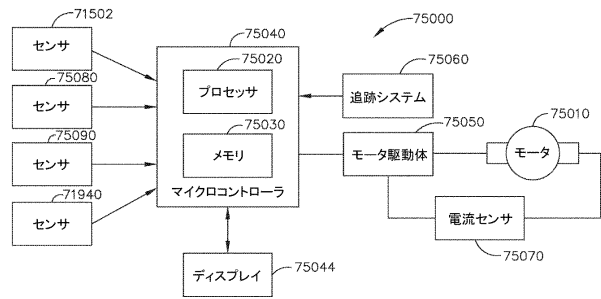
【図 175】



【図 176】



【図 177】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 16/112,237
(32)優先日 平成30年8月24日(2018.8.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/665,129
(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/665,128
(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/659,900
(32)優先日 平成30年4月19日(2018.4.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/665,192
(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/649,310
(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/649,309
(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/649,320
(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/665,177
(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/649,291
(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/649,296
(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/665,139
(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,294

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,302

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/665,134

(32)優先日 平成30年5月1日(2018.5.1)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,307

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,313

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,300

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,315

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/908,021

(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,323

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,327

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/908,012

(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/649,333

(32)優先日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/908,040

-
- (32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 15/908,057
(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 15/908,058
(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 15/908,143
(32)優先日 平成30年2月28日(2018.2.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/611,339
(32)優先日 平成29年12月28日(2017.12.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/611,340
(32)優先日 平成29年12月28日(2017.12.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/611,341
(32)優先日 平成29年12月28日(2017.12.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,793
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,804
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,817
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,835
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,844
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号 62/578,855
(32)優先日 平成29年10月30日(2017.10.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 加藤 公延

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(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、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

(72)発明者 ミューモア・ダニエル・ジェイ

アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

(72)発明者 ハリス・ジェイソン・エル

アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

(72)発明者 バコス・グレゴリー・ジェイ

アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5

審査官 木村 立人

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 3 0 0 6 9 (J P , A)

特表 2 0 1 5 - 5 2 1 9 0 8 (J P , A)

特開昭 5 8 - 1 5 7 4 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 7 / 1 2 8