

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7314141号  
(P7314141)

(45)発行日 令和5年7月25日(2023.7.25)

(24)登録日 令和5年7月14日(2023.7.14)

(51)国際特許分類 F I  
A 6 1 B 17/072 (2006.01) A 6 1 B 17/072

請求項の数 16 (全96頁)

(21)出願番号	特願2020-533796(P2020-533796)	(73)特許権者	517076008
(86)(22)出願日	平成30年12月13日(2018.12.13)		エシコン エルエルシー
(65)公表番号	特表2021-508274(P2021-508274 A)		Ethicon LLC
(43)公表日	令和3年3月4日(2021.3.4)		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連邦区、00969 グアイナボ、ロス・フライレス・インダストリアル・パーク、ストリート・シー ナンバー475、スイート401
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/060061		#475 Street C, Suite 401, Los Frailes Industrial Park, Guaynabo, Puerto Rico 00969, United States of America
(87)国際公開番号	WO2019/123155	(74)代理人	100088605
(87)国際公開日	令和1年6月27日(2019.6.27)		
審査請求日	令和3年11月11日(2021.11.11)		
(31)優先権主張番号	15/847,293		
(32)優先日	平成29年12月19日(2017.12.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 閉鎖及び発射ロック機構を備える外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用器具アセンブリであって、

エンドエフェクタであって、

内部に取り外し可能に格納された複数のステープルを備えるステープルカートリッジ、アンビル、

第1のジョー、及び

前記第1のジョーに対して移動可能な第2のジョー、を備える、エンドエフェクタと、シャフトアセンブリであって、

遠位端部であって、前記エンドエフェクタが前記遠位端部から延在する、遠位端部、

前記第2のジョーを前記第1のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材、及び

前記ステープルカートリッジから前記ステープルを排出するように構成されている発射部材、を備える、シャフトアセンブリと、

閉鎖ストロークを介して前記閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、前記閉鎖ストロークは、前記第2のジョーがクランプ解除構成にある近位閉鎖ストローク位置と、前記第2のジョーがクランプ構成にある遠位閉鎖ストローク位置とを含む、閉鎖駆動システムと、

発射ストロークを介して前記発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、前記発射ストロークは、前記ステープルのいずれも前記ステープルカート

10

20

リッジから排出されていない近位発射ストローク位置と、前記ステーブルの全てが前記ステーブルカートリッジから排出された遠位発射ストローク位置とを含む、発射駆動システムと、

前記閉鎖部材及び前記発射部材と係合する二重ロックであって、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置に来る前に、前記発射部材が前記近位発射ストローク位置から遠位方向に前進することを防止するように構成されており、且つ前記発射ストローク後に前記発射部材が前記近位発射ストローク位置に戻される前に、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置から後退することを防止するように構成されている、二重ロックと、を備え、  
前記閉鎖部材は、前記二重ロックの第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記二重ロックの第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、  
を備え、前記二重ロックの前記第 2 の部分が前記第 2 の開口部内に受容されたときに、  
前記発射部材はロック解除される、外科用器具アセンブリ。

10

【請求項 2】

スパイン部分を更に備え、前記二重ロックは、前記スパイン部分に回転可能に連結されている、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【請求項 3】

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、前記二重ロックの前記第 1 の部分が前記近位開口部縁部と接触しているときに、前記発射部材はロック解除される、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【請求項 4】

前記閉鎖部材は、前記二重ロックの第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記二重ロックの第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、

20

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、

前記発射部材は、前記二重ロックの前記第 1 の部分が前記遠位開口部縁部と接触しているときに、前記二重ロックに係合して、前記発射部材が前記近位発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【請求項 5】

前記閉鎖部材は、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、前記発射部材をロック解除し、且つ前記閉鎖部材をロックするように構成されている、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

30

【請求項 6】

前記発射駆動システムは、回転発射入力部を備え、前記外科用器具アセンブリは、前記閉鎖駆動システムが前記閉鎖部材を前記近位閉鎖ストローク位置に移動させたときに、前記回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【請求項 7】

前記シャフトアセンブリは、長手方向器具軸を画定し、前記二重ロックは、前記長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

40

【請求項 8】

前記閉鎖部材及び前記発射部材は、前記二重ロックに対して移動可能である、請求項 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【請求項 9】

外科用ロボットに取り付けられ、且つ前記外科用ロボットから取り外されるように構成されている外科用器具取り付け部であって、前記外科用器具取り付け部は、

エンドエフェクタであって、

内部に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジ、アンビル、

50

第 1 のジョー、及び

前記第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョー、を備える、エンドエフェクタと、シャフトアセンブリであって、

フレーム、

遠位端部であって、前記エンドエフェクタが前記遠位端部から延在する、遠位端部、

前記第 2 のジョーを前記第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材、及び

前記ステーブルカートリッジから前記ステーブルを排出するように構成されている発射部材、を備える、シャフトアセンブリと、

閉鎖ストロークを介して前記閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、前記閉鎖ストロークは、前記第 2 のジョーが開放構成にある第 1 の閉鎖ストローク位置と、前記第 2 のジョーが閉鎖構成にある第 2 の閉鎖ストローク位置とを含む、閉鎖駆動システムと、

発射ストロークを介して前記発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、前記発射ストロークは、前記ステーブルのいずれも前記ステーブルカートリッジから排出されていない第 1 の発射ストローク位置と、前記ステーブルの全てが前記ステーブルカートリッジから排出された第 2 の発射ストローク位置とを含む、発射駆動システムと、

前記フレームに連結されたロック機構であって、前記閉鎖部材が前記第 2 の閉鎖ストローク位置に来る前に、前記発射部材が前記第 1 の発射ストローク位置から前記第 2 の発射ストローク位置に向かって遠位方向に前進することを防止するように構成されており、且つ前記発射ストローク後に前記発射部材が前記第 1 の発射ストローク位置に戻される前に、前記閉鎖部材が前記第 2 の閉鎖ストローク位置から前記第 1 の閉鎖ストローク位置に向かって後退することを防止するように構成されている、ロック機構と、を備え、

前記閉鎖部材は、前記ロック機構の第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記ロック機構の第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、

前記ロック機構の前記第 2 の部分が前記第 2 の開口部内に受容されたときに、前記発射部材はロック解除される外科用器具取り付け部。

【請求項 10】

前記ロック機構は、前記フレームに回転可能に連結されている、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 11】

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、前記ロック機構の前記第 1 の部分が前記近位開口部縁部と接触しているときに、前記発射部材はロック解除される、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 12】

前記閉鎖部材は、前記ロック機構の第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記ロック機構の第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、

前記発射部材は、前記ロック機構の前記第 1 の部分が前記遠位開口部縁部と接触しているときに、前記ロック機構に係合して、前記発射部材が前記第 1 の発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 13】

前記閉鎖部材は、前記閉鎖部材が前記第 2 の閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、前記発射部材をロック解除し、且つ前記閉鎖部材をロックするように構成されている、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記発射駆動システムは、回転発射入力部を備え、前記外科用器具取り付け部は、前記閉鎖駆動システムが前記閉鎖部材を前記第 1 の閉鎖ストローク位置に移動させたときに、前記回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 15】

前記シャフトアセンブリは、長手方向器具軸を画定し、前記ロック機構は、前記長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

【請求項 16】

前記閉鎖部材及び前記発射部材は、前記ロック機構に対して移動可能である、請求項 9 に記載の外科用器具取り付け部。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外科用器具に関し、また、様々な状況において組織をステーブル留めし、切断するために設計された、外科用ステーブル留め及び切断器具並びにそれらと共に使用するためのステーブルカートリッジに関する。

【図面の簡単な説明】

【0002】

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

20

【図 1】本開示の一態様による、ロボットコントローラの一形態の実施例の斜視図である。

【図 2】本開示の一態様による、複数の外科用ツールを動作可能に支持するロボット外科用システムのロボット外科用アームカート/マニピュレータの一形態の a m 実施例の斜視図である。

【図 3】本開示の一態様による、図 2 に描写されたロボット外科用アームカート/マニピュレータの側面図である。

【図 4】本開示の一態様による、外科用ツールの実施形態の後方斜視図である。

【図 5】関節運動位置における図 4 の外科用ツールの遠位部分の斜視図であり、アンビルは、開放位置にある。

30

【図 6】図 4 及び図 5 の外科用ツールの遠位部分の分解組立斜視図である。

【図 7】図 4 ~ 図 6 の外科用ツールの細長シャフトアセンブリの一部分の断面斜視図である。

【図 8】図 4 ~ 図 7 の外科用ツールの外科用エンドエフェクタ及び関節接合部の一部分の後方斜視図である。

【図 9】図 4 ~ 図 8 の外科用ツールの外科用エンドエフェクタ及び細長シャフトアセンブリの一部分の断面上面図である。

【図 10】外科用エンドエフェクタが関節運動構成にある、図 4 ~ 図 9 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の上面図である。

【図 11】外科用エンドエフェクタが非関節運動構成にある、図 4 ~ 図 10 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の別の上面図である。

40

【図 12】外科用エンドエフェクタが非関節運動構成にある、図 4 ~ 図 11 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の別の上面図である。

【図 13】外科用エンドエフェクタが左に関節運動している、図 4 ~ 図 12 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の別の上面図である。

【図 14】外科用エンドエフェクタが右に関節運動している、図 4 ~ 図 13 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の別の上面図である。

【図 15】外科用エンドエフェクタが左に関節運動している、図 4 ~ 図 14 の外科用ツールの関節運動システム及び外科用エンドエフェクタの一部分の別の上面図である。

【図 16】図 4 ~ 図 15 の外科用ツールの細長シャフトアセンブリの一部分の斜視図であ

50

り、近位連結器部分がそれぞれの中立連結位置にある。

【図 17】図 16 の細長シャフトアセンブリの一部分の断面側面図である。

【図 18】図 4 ~ 図 15 の外科用ツールの遠位端部分の斜視図である。

【図 19】図 18 の外科用ツールの近位部分の断面側面図である。

【図 20】図 16 及び図 17 の細長シャフトアセンブリの近位端部の側面立面図であり、間隔ロック実施形態は、断面図で示され、ロック位置にある。

【図 21】図 20 の線 21 ~ 21 に沿ってとられた、図 20 の細長シャフトアセンブリ及び間隔ロックの断面端面図である。

【図 22】外科用ツールの一部分、及び手持ち式外科用システムを含むコントローラインターフェースの分解側面組立図である。

【図 23】図 22 の外科用ツール及び手持ち式外科用システムの分解斜視組立図である。

【図 24】図 22 及び図 23 の手持ち式外科用システムに取り付けられた外科用ツールの近位部分の断面図である。

【図 25】図 24 の外科用ツール及び手持ち式外科用システムの一部分の別の断面図である。

【図 26】図 20 の細長シャフトアセンブリの近位端部及び間隔ロックの側面立面図であり、間隔ロックは断面図で示され、ロック解除位置にある。

【図 27】図 26 の線 27 ~ 27 に沿ってとられた、図 26 の細長シャフトアセンブリ及び間隔ロックの断面端面図である。

【図 28】図 4 ~ 図 15 の外科用ツールの一部分、及び本開示の一態様によるロボット制御システムのツールホルダー部分を備える第 2 のコントローラインターフェースの分解斜視組立図である。

【図 29】図 28 のツールホルダー部分に取り付けられた図 28 の外科用ツールの一部分の断面図である。

【図 30】滅菌アダプタと、制御アセンブリと、シャフトアセンブリと、を備える外科用器具アセンブリの斜視図である。

【図 31】図 30 の外科用器具アセンブリの底面斜視図である。

【図 32】滅菌アダプタが複数の駆動入力部を備える、図 30 の外科用器具アセンブリの滅菌アダプタの底面図である。

【図 33】図 30 の外科用器具アセンブリの部分分解図である。

【図 34】図 30 の外科用器具アセンブリの滅菌アダプタ及び制御アセンブリの斜視図である。

【図 35】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリの部分断面図である。

【図 36】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリ及び滅菌アダプタの断面図である。

【図 37】説明の目的で様々な構成要素が取り外された、図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリの斜視図である。

【図 38】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリのシャフトアセンブリ及び様々な構成要素の斜視図である。

【図 39】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリのシャフトアセンブリ及び関節運動駆動構成要素の詳細図である。

【図 40】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリ及び滅菌アダプタの部分分解図である。

【図 41】図 30 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの一部分の部分断面斜視図である。

【図 42】図 30 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリの関節運動ドライバの詳細図である。

【図 43】図 30 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの斜視図である。

【図 44】説明の目的でいくつかの構成要素が取り外されて示された、図 30 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリ、及び制御アセンブリの関節運動駆動システムの様々

10

20

30

40

50

な構成要素の部分斜視図である。

【図 4 5】図 3 0 の外科用器具アセンブリ内の様々な構成要素を強調表示する、図 3 0 の外科用器具アセンブリの部分平面図である。

【図 4 6】図 3 0 の外科用器具アセンブリ内の様々な構成要素を強調表示する、図 3 0 の外科用器具アセンブリの部分平面図である。

【図 4 7】非関節運動構成で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの平面図である。

【図 4 8】第 1 の関節運動構成で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの平面図である。

【図 4 9】第 2 の非関節運動構成で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの平面図である。

10

【図 5 0】図示目的のためにいくつかの構成要素が取り外された状態で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリの部分斜視図である。

【図 5 1】図 3 0 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリのシャフトアセンブリ及び関節運動駆動構成要素の詳細図である。

【図 5 2】図示目的のためにいくつかの構成要素が取り外された状態で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリの部分斜視図である。

【図 5 3】図 3 0 の外科用器具アセンブリの閉鎖駆動システムの底面の平面図である。

【図 5 4】図 5 3 の閉鎖駆動システムの底面の斜視図である。

【図 5 5】完全クランプ解除構成で示した、図 5 3 の閉鎖駆動システムの螺旋状カムギア及び閉鎖本体ピンの部分断面図である。

20

【図 5 6】部分的クランプ構成で示した、図 5 5 の閉鎖駆動システムの螺旋状カムギア及び閉鎖本体ピンの部分断面図である。

【図 5 7】完全クランプ構成で示した、図 5 5 の閉鎖駆動システムの螺旋状カムギア及び閉鎖本体ピンの部分断面図である。

【図 5 8】図 5 5 の完全クランプ解除構成で示した、図 5 3 の閉鎖駆動システムの立面図である。

【図 5 9】図 5 7 の完全クランプ構成で示した、図 5 3 の閉鎖駆動システムの立面図である。

【図 6 0】ロック状態で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリの発射駆動ロックシステムの斜視図である。

30

【図 6 1】ロック解除状態で示した、図 6 0 の発射駆動ロックシステムの斜視図である。

【図 6 2】ロック状態で示した、図 6 0 の発射駆動ロックシステムの上面図である。

【図 6 3】ロック解除状態で示した、図 6 0 の発射駆動ロックシステムの上面図である。

【図 6 4】図 6 0 の制御アセンブリ、発射駆動ロック、及び図 3 0 の外科用器具アセンブリの発射駆動システムの部分断面図である。

【図 6 5】図 3 0 の外科用器具アセンブリのシャフトアセンブリの閉鎖及び発射駆動部の発射ロックシステムの部分斜視図である。

【図 6 6】図 6 5 の二重閉鎖及び発射ロックシステムの分解図である。

【図 6 7】シャフトアセンブリの発射ロッドがロックされている構成で示した、図 6 5 の二重閉鎖及び発射ロックシステムの部分断面図である。

40

【図 6 8】図 6 7 の発射ロッドがロック解除されている構成で示した、図 6 5 の二重閉鎖及び発射ロックシステムの部分断面図である。

【図 6 9】図 6 7 の発射ロッドがロック解除され、部分的に前進され、且つシャフトアセンブリの閉鎖管がロックされている構成で示した、図 6 5 の二重閉鎖及び発射ロックシステムの部分断面図である。

【図 7 0】図 3 0 の外科用器具アセンブリの制御アセンブリ及び滅菌アダプタの斜視図であり、制御アセンブリは、手動式閉鎖駆動アクチュエータを備える。

【図 7 1】説明の目的でいくつかの構成要素が取り外されて示された、図 3 0 の外科用器具アセンブリの発射緊急離脱部の斜視図である。

50

【図 7 2】閉鎖駆動システムが閉鎖駆動緊急離脱部を備える、図 5 3 の閉鎖駆動システムの斜視図である。

【図 7 3】閉鎖駆動緊急離脱部が部分的に緊急離脱構成に示されている、図 5 3 の閉鎖駆動システムの立面図である。

【図 7 4】閉鎖駆動緊急離脱部が完全緊急離脱構成に示されている、図 5 3 の閉鎖駆動システムの立面図である。

【図 7 5】図示目的のためにいくつかの構成要素が取り外された状態で示した、図 3 0 の外科用器具アセンブリの部分立面図である。

【図 7 6】図 7 5 の線 7 6 - 7 6 に沿ってとられた、図 3 0 の外科用器具アセンブリの断面図である。

【図 7 7】図 7 2 の閉鎖駆動緊急離脱部が完全緊急離脱構成に示されている、図 3 0 の外科用器具アセンブリの断面図である。

【図 7 8】2 つの異なる駆動入力構成及び螺旋状カムギアを備える閉鎖駆動システムの平面図である。

【図 7 9】図 7 8 の閉鎖駆動システムの斜視図である。

【図 8 0】2 つの異なる駆動入力構成及び螺旋状カムギアを備える閉鎖駆動システムの平面図である。

【図 8 1】図 8 0 の閉鎖駆動システムの斜視図である。

【図 8 2】異なる駆動入力構成を利用するカムギア出力ベースの閉鎖駆動システムを表すグラフである。

【図 8 3】カムギア出力の角度と、図 8 2 の異なる駆動入力構成の角度差との間の関係を表すグラフである。

【図 8 4】図 3 0 の外科用器具アセンブリの閉鎖駆動システムの様々な構成要素を利用する閉鎖駆動システムの斜視図である。

【図 8 5】図 8 4 の閉鎖駆動システムの斜視図である。

【図 8 6】図 8 4 の閉鎖駆動システムの底面の平面図である。

【0 0 0 3】

複数の図面を通して、対応する参照符号は対応する部分を示す。本明細書に記載される例示は、本発明の様々な実施形態を 1 つの形態で例示するものであり、このような例示は、いかように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】

【0 0 0 4】

本願の出願人は、2017年12月19日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

- 米国特許出願第 15 / 8 4 7 , 3 0 6 号、発明の名称「METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF A ROTATABLE JAW OF A SURGICAL INSTRUMENT ATTACHMENT ASSEMBLY」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 7 , 2 9 7 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH DUAL ARTICULATION DRIVERS」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 7 , 3 2 5 号、発明の名称「SURGICAL TOOLS CONFIGURED FOR INTERCHANGEABLE USE WITH DIFFERENT CONTROLLER INTERFACES」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 7 , 3 1 5 号、発明の名称「ROBOTIC ATTACHMENT COMPRISING EXTERIOR DRIVE ACTUATOR」、及び

- 米国意匠特許出願第 2 9 / 6 3 0 , 1 1 5 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY」。

【0 0 0 5】

本願の出願人は、2017年12月15日に出願された以下の米国特許出願を所有して

10

20

30

40

50

おり、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 4 8 5 号、発明の名称「SEALED ADAPTERS FOR USE WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 1 8 号、発明の名称「END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES FOR USE WITH ADAPTERS FOR ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 3 5 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH CLAMPING ASSEMBLIES CONFIGURED TO INCREASE JAW APERTURE RANGES」、

10

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 5 8 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH PIVOTAL JAWS CONFIGURED TO TOUCH AT THEIR RESPECTIVE DISTAL ENDS WHEN FULLY CLOSED」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 2 8 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH JAW STIFFENER ARRANGEMENTS CONFIGURED TO PERMIT MONITORING OF FIRING MEMBER」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 6 7 号、発明の名称「ADAPTERS WITH END EFFECTOR POSITION SENSING AND CONTROL ARRANGEMENTS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS」、

20

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 5 6 号、発明の名称「DYNAMIC CLAMPING ASSEMBLIES WITH IMPROVED WEAR CHARACTERISTICS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 1 4 号、発明の名称「ADAPTERS WITH FIRING STROKE SENSING ARRANGEMENTS FOR USE IN CONNECTION WITH ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS」、

30

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 0 1 号、発明の名称「ADAPTERS WITH CONTROL SYSTEMS FOR CONTROLLING MULTIPLE MOTORS OF AN ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 5 0 8 号、発明の名称「HANDHELD ELECTROMECHANICAL SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED MOTOR CONTROL ARRANGEMENTS FOR POSITIONING COMPONENTS OF AN ADAPTER COUPLED THERETO」、

40

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 6 8 2 号、発明の名称「SYSTEMS AND METHODS OF CONTROLLING A CLAMPING MEMBER FIRING RATE OF A SURGICAL INSTRUMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 6 8 9 号、発明の名称「SYSTEMS AND METHODS OF CONTROLLING A CLAMPING MEMBER」、及び

- 米国特許出願第 15 / 8 4 3 , 7 0 4 号、発明の名称「METHODS OF OPERATING SURGICAL END EFFECTORS」。

【0006】

本願の出願人は、2017年6月29日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

50

- 米国特許出願第 15 / 636 , 829 号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 636 , 837 号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES BASED ON SENSED TISSUE PARAMETERS FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 636 , 844 号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL OF CLOSURE MEMBER FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、

10

- 米国特許出願第 15 / 636 , 854 号、発明の名称「ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSED LOOP FEEDBACK TECHNIQUES FOR ADVANCEMENT OF CLOSURE MEMBER DURING FIRING」、

- 米国特許出願第 15 / 636 , 858 号、発明の名称「SYSTEM FOR CONTROLLING ARTICULATION FORCES」。

【0007】

本願の出願人は、2017年6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 / 635 , 693 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN OFFSET ARTICULATION JOINT」、

20

- 米国特許出願第 15 / 635 , 729 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM RATIO」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 785 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM RATIO」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 808 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING FIRING MEMBER SUPPORTS」、

30

- 米国特許出願第 15 / 635 , 837 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM LOCKABLE TO A FRAME」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 941 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING AN ARTICULATION SYSTEM LOCKABLE BY A CLOSURE SYSTEM」、

- 米国特許出願第 15 / 636 , 029 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHAFT INCLUDING A HOUSING ARRANGEMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 958 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING SELECTIVELY ACTUATABLE ROTATABLE COUPLERS」、

40

- 米国特許出願第 15 / 635 , 981 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS COMPRISING SHORTENED STAPLE CARTRIDGE NOSES」、

- 米国特許出願第 15 / 636 , 009 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHAFT INCLUDING A CLOSURE TUBE PROFILE」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 663 号、発明の名称「METHOD FOR ARTICULATING A SURGICAL INSTRUMENT」、

50

- 米国特許出願第 15 / 635 , 530 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTOR WITH AXIALLY SHORTENED ARTICULATION JOINT CONFIGURATIONS」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 549 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH OPEN AND CLOSABLE JAWS AND AXIALLY MOVABLE FIRING MEMBER THAT IS INITIALLY PARKED IN CLOSE PROXIMITY TO THE JAWS PRIOR TO FIRING」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 559 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAWS CONSTRAINED TO PIVOT ABOUT AN AXIS UPON CONTACT WITH A CLOSURE MEMBER THAT IS PARKED IN CLOSE PROXIMITY TO THE PIVOT AXIS」、

10

- 米国特許出願第 15 / 635 , 578 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH IMPROVED JAW APERTURE ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 594 号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING DEVICES WITH PIVOTABLE ANVIL WITH A TISSUE LOCATING ARRANGEMENT IN CLOSE PROXIMITY TO AN ANVIL PIVOT」、

20

- 米国特許出願第 15 / 635 , 612 号、発明の名称「JAW RETAINER ARRANGEMENT FOR RETAINING A PIVOTABLE SURGICAL INSTRUMENT JAW IN PIVOTABLE RETAINING ENGAGEMENT WITH A SECOND SURGICAL INSTRUMENT JAW」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 621 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES」、

- 米国特許出願第 15 / 635 , 631 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH AXIALLY MOVABLE CLOSURE MEMBER」、

30

- 米国特許出願第 15 / 635 , 521 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT LOCKOUT ARRANGEMENT」、

- 米国意匠特許出願第 29 / 609 , 087 号、発明の名称「STAPLE FORMING ANVIL」、

- 米国意匠特許出願第 29 / 609 , 083 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SHAFT」、及び

- 米国意匠特許出願第 29 / 609 , 093 号、発明の名称「SURGICAL FASTENER CARTRIDGE」。

【0008】

本願の出願人は、2017年6月27日に本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。

40

- 米国特許出願第 15 / 634 , 024 号、発明の名称「SURGICAL ANVIL MANUFACTURING METHODS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 035 号、発明の名称「SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 046 号、発明の名称「SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 054 号、発明の名称「SURGICAL ANVIL ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 068 号、発明の名称「SURGICAL FIRI

50

NG MEMBER ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 076 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 090 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 634 , 099 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND ANVILS」、及び

- 米国特許出願第 15 / 634 , 117 号、発明の名称「ARTICULATION SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」。

【0009】

本願の出願人は、2016年12月21日に出願された以下の米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの全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 / 386 , 185 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES THEREOF」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 230 号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 221 号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 209 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND FIRING MEMBERS THEREOF」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 198 号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 240 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND ADAPTABLE FIRING MEMBERS THEREFOR」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 939 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」、

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

- 米国特許出願第 15 / 385 , 943 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE - FORMING ANVILS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 950 号、発明の名称「SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 945 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 946 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE - FORMING ANVILS」、

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

10

20

30

40

50

- 米国特許出願第 15 / 385 , 953 号、発明の名称「METHODS OF STAPLING TISSUE」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 954 号、発明の名称「FIRING MEMBERS WITH NON - PARALLEL JAW ENGAGEMENT FEATURES FOR SURGICAL END EFFECTORS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 955 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH EXPANDABLE TISSUE STOP ARRANGEMENTS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 948 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE - FORMING ANVILS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 956 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 958 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION UNLESS AN UNSPENT STAPLE CARTRIDGE IS PRESENT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 947 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 896 号、発明の名称「METHOD FOR RESETTING A FUSE OF A SURGICAL INSTRUMENT SHAFT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 898 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENT TO ACCOMMODATE DIFFERENT TYPES OF STAPLES」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 899 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING IMPROVED JAW CONTROL」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 901 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE AND STAPLE CARTRIDGE CHANNEL COMPRISING WINDOWS DEFINED THEREIN」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 902 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CUTTING MEMBER」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 904 号、発明の名称「STAPLE FIRING MEMBER COMPRISING A MISSING CARTRIDGE AND / OR SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 905 号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 907 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN END EFFECTOR LOCKOUT AND A FIRING ASSEMBLY LOCKOUT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 908 号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A FUSE」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 909 号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A MULTIPLE FAILED - STATE FUSE」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 920 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 913 号、発明の名称「ANVIL ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLE / FASTENERS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 914 号、発明の名称「METHOD OF DEFO

10

20

30

40

50

RMING STAPLES FROM TWO DIFFERENT TYPES OF STAPLE CARTRIDGES WITH THE SAME SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 893 号、発明の名称「BILATERALLY ASYMMETRIC STAPLE FORMING POCKET PAIRS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 929 号、発明の名称「CLOSURE MEMBERS WITH CAM SURFACE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 911 号、発明の名称「SURGICAL STAPLERS WITH INDEPENDENTLY ACTUATABLE CLOSING AND FIRING SYSTEM」、

10

- 米国特許出願第 15 / 385 , 927 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH SMART STAPLE CARTRIDGES」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 917 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING BREADTHS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 900 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING PRIMARY SIDEWALLS AND POCKET SIDEWALLS」、

20

- 米国特許出願第 15 / 385 , 931 号、発明の名称「NO-CARTRIDGE AND SPENT CARTRIDGE LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLE/FASTENERS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 915 号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN ANGLE」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 897 号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING ZONED FORMING SURFACE GROOVES」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 922 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FAILURE RESPONSE MODES」、

30

- 米国特許出願第 15 / 385 , 924 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH PRIMARY AND SAFETY PROCESSORS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 912 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAWS THAT ARE PIVOTABLE ABOUT A FIXED AXIS AND INCLUDE SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 910 号、発明の名称「ANVIL HAVING A KNIFE SLOT WIDTH」、

40

- 米国特許出願第 15 / 385 , 906 号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN CONFIGURATIONS」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 188 号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH ASYMMETRICAL STAPLES」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 192 号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH TISSUE RETENTION AND GAP SETTING FEATURES」、

- 米国特許出願第 15 / 386 , 206 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE WITH DEFORMABLE DRIVER RETENTION FEATURES」、

50

- 米国特許出願第 15 / 386 , 226 号、発明の名称「DURABILITY FEATURES FOR END EFFECTORS AND FIRING ASSEMBLIES OF SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、
- 米国特許出願第 15 / 386 , 222 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS HAVING END EFFECTORS WITH POSITIVE OPENING FEATURES」、
- 米国特許出願第 15 / 386 , 236 号、発明の名称「CONNECTION PORTIONS FOR DISPOSABLE LOADING UNITS FOR SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 887 号、発明の名称「METHOD FOR ATTACHING A SHAFT ASSEMBLY TO A SURGICAL INSTRUMENT AND, ALTERNATIVELY, TO A SURGICAL ROBOT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 889 号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A MANUALLY - OPERABLE RETRACTION SYSTEM FOR USE WITH A MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 890 号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING SEPARATELY ACTUATABLE AND RETRACTABLE SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 891 号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A CLUTCH CONFIGURED TO ADAPT THE OUTPUT OF A ROTARY FIRING MEMBER TO TWO DIFFERENT SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 892 号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM COMPRISING A FIRING MEMBER ROTATABLE IN TO AN ARTICULATION STATE TO ARTICULATE AN END EFFECTOR OF THE SURGICAL SYSTEM」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 894 号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 895 号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ARTICULATION LOCKOUTS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 916 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 918 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 919 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 921 号、発明の名称「SURGICAL STAPLE / FASTENER CARTRIDGE WITH MOVABLE CAMMING MEMBER CONFIGURED TO DISENGAGE FIRING MEMBER LOCKOUT FEATURES」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 923 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、
- 米国特許出願第 15 / 385 , 925 号、発明の名称「JAW ACTUATED LOCK ARRANGEMENTS FOR PREVENTING ADVANCEMENT OF A FIRING MEMBER IN A SURGICAL END EFFECTOR UNLESS AN UNFIRED CARTRIDGE IS INSTALLED IN THE END EFFECTOR」、

10

20

30

40

50

- 米国特許出願第 15 / 385 , 926 号、発明の名称「AXIALLY MOVABLE CLOSURE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR APPLYING CLOSURE MOTIONS TO JAWS OF SURGICAL INSTRUMENTS」、

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

- 米国特許出願第 15 / 385 , 930 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTOR WITH TWO SEPARATE COOPERATING OPENING FEATURES FOR OPENING AND CLOSING END EFFECTOR JAWS」、

10

- 米国特許出願第 15 / 385 , 932 号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTOR WITH ASYMMETRIC SHAFT ARRANGEMENT」、

- 米国特許出願第 15 / 385 , 933 号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT WITH INDEPENDENT PIVOTABLE LINKAGE DISTAL OF AN ARTICULATION LOCK」、

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

20

- 米国特許出願第 15 / 385 , 935 号、発明の名称「LATERALLY ACTUATABLE ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR OF A SURGICAL INSTRUMENT IN AN ARTICULATED CONFIGURATION」、及び

- 米国特許出願第 15 / 385 , 936 号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATION STROKE AMPLIFICATION FEATURES」。

30

#### 【0010】

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

- 米国特許出願第 15 / 191 , 775 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES」、

- 米国特許出願第 15 / 191 , 807 号、発明の名称「STAPLING SYSTEM FOR USE WITH WIRE STAPLES AND STAMPED STAPLES」、

40

- 米国特許出願第 15 / 191 , 834 号、発明の名称「STAMPED STAPLES AND STAPLE CARTRIDGES USING THE SAME」、

- 米国特許出願第 15 / 191 , 788 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OVERDRIVEN STAPLES」、及び

- 米国特許出願第 15 / 191 , 818 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING OFFSET LONGITUDINAL STAPLE ROWS」。

#### 【0011】

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

50

- 米国意匠特許出願第 29 / 569 , 218 号、発明の名称「SURGICAL FASTENER」、
- 米国意匠特許出願第 29 / 569 , 227 号、発明の名称「SURGICAL FASTENER」、
- 米国意匠特許出願第 29 / 569 , 259 号、発明の名称「SURGICAL FASTENER CARTRIDGE」、及び
- 米国意匠特許出願第 29 / 569 , 264 号、発明の名称「SURGICAL FASTENER CARTRIDGE」。

## 【0012】

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

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

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

- 米国特許出願第 15 / 089 , 326 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY INCLUDING A RE-ORIENTABLE DISPLAY FIELD」、現在は米国特許出願公開第 2017 / 0281172 号、

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

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

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

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

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

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

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

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

10

20

30

40

50

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

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

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

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

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

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

- 米国特許出願第 15 / 089 , 339 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第 2017 / 0281173 号、

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

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

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

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

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

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

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

### 【0013】

本願の出願人はまた、2015年12月30日に出願された以下に特定する米国特許出願を所有しており、これらはそれぞれの内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

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

10

20

30

40

50

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

- 米国特許出願第 14 / 984 , 552 号、発明の名称「POWER MANAGEMENT THROUGH SEGMENTED CIRCUIT AND VARIABLE VOLTAGE PROTECTION」、現在は米国特許出願公開第 2017 / 0189020 号。

【0014】

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

10

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

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

- 米国特許出願第 15 / 019 , 196 号、名称「SURGICAL INSTRUMENT ARTICULATION MECHANISM WITH SLOTTED SECONDARY CONSTRAINT」、現在は米国特許出願公開第 2017 / 0224330 号、

20

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

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

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

30

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

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

40

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

【0015】

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

- 米国特許出願第 15 / 043 , 254 号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、

50

- 米国特許出願第 15 / 0 4 3 , 2 5 9 号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、

- 米国特許出願第 15 / 0 4 3 , 2 7 5 号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、及び

- 米国特許出願第 15 / 0 4 3 , 2 8 9 号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」。

【0016】

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

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 9 2 5 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH POSITIVE JAW OPENING ARRANGEMENTS」、現在は、米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 5 6 号、

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 9 4 1 号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 4 8 号、

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 9 1 4 号、発明の名称「MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 5 5 号、

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 9 0 0 号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH COMPOSITE FIRING BEAM STRUCTURES WITH CENTER FIRING SUPPORT MEMBER FOR ARTICULATION SUPPORT」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 5 4 号、

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 8 8 5 号、発明の名称「DUAL ARTICULATION DRIVE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 4 6 号、及び

- 米国特許出願第 14 / 7 4 2 , 8 7 6 号、発明の名称「PUSH/PULL ARTICULATION DRIVE SYSTEMS FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 3 6 7 2 4 5 号。

【0017】

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

- 米国特許出願第 14 / 6 4 0 , 7 4 6 号、発明の名称「POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許第 9 , 8 0 8 , 2 4 6 号、

- 米国特許出願第 14 / 6 4 0 , 7 9 5 号、発明の名称「MULTIPLE LEVEL THRESHOLDS TO MODIFY OPERATION OF POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 2 5 6 1 1 8 5 号、

- 米国特許出願第 14 / 6 4 0 , 8 3 2 号、発明の名称「ADAPTIVE TISSUE COMPRESSION TECHNIQUES TO ADJUST CLOSURE RATES FOR MULTIPLE TISSUE TYPES」、現在は米国特許出願公開第 2016 / 0 2 5 6 1 5 4 号、

- 米国特許出願第 14 / 6 4 0 , 9 3 5 号、発明の名称「OVERLAID MULTI SENSOR RADIO FREQUENCY (RF) ELECTRODE SYSTEMS

10

20

30

40

50

M TO MEASURE TISSUE COMPRESSION」、現在は米国特許出願公開第2016/0256071号、

- 米国特許出願第14/640,831号、発明の名称「MONITORING SPEED CONTROL AND PRECISION INCREMENTING OF MOTOR FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0256153号、

- 米国特許出願第14/640,859号、発明の名称「TIME DEPENDENT EVALUATION OF SENSOR DATA TO DETERMINE STABILITY, CREEP, AND VISCOELASTIC ELEMENTS OF MEASURES」、現在は米国特許出願公開第2016/0256187号、

10

- 米国特許出願第14/640,817号、発明の名称「INTERACTIVE FEEDBACK SYSTEM FOR POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0256186号、

- 米国特許出願第14/640,844号、発明の名称「CONTROL TECHNIQUES AND SUB-PROCESSOR CONTAINED WITHIN MODULAR SHAFT WITH SELECT CONTROL PROCESSING FROM HANDLE」、現在は米国特許出願公開第2016/0256155号、

- 米国特許出願第14/640,837号、発明の名称「SMART SENSORS WITH LOCAL SIGNAL PROCESSING」、現在は米国特許出願公開第2016/0256163号、

20

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

- 米国特許出願第14/640,799号、発明の名称「SIGNAL AND POWER COMMUNICATION SYSTEM POSITIONED ON A ROTATABLE SHAFT」、現在は米国特許出願公開第2016/0256162号、及び

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

30

#### 【0018】

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

- 米国特許出願第14/633,576号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN INSPECTION STATION」、現在は米国特許出願公開第2016/0249919号、

- 米国特許出願第14/633,546号、発明の名称「SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO ASSESS WHETHER A PERFORMANCE PARAMETER OF THE SURGICAL APPARATUS IS WITHIN AN ACCEPTABLE PERFORMANCE BAND」、現在は米国特許出願公開第2016/0249915号、

40

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

- 米国特許出願第14/633,566号、発明の名称「CHARGING SYSTEM THAT ENABLES EMERGENCY RESOLUTIONS FOR CHARGING A BATTERY」、現在は米国特許出願公開第2016/0249

50

918号、

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

- 米国特許出願第14/633,542号、発明の名称「REINFORCED BATTERY FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2016/0249908号、

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

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

- 米国特許出願第14/633,541号、発明の名称「MODULAR STAPLING ASSEMBLY」、現在は米国特許出願公開第2016/0249927号、

- 米国特許出願第14/633,562号、発明の名称「SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO TRACK AN END-OF-LIFE PARAMETER」、現在は米国特許出願公開第2016/0249917号。

【0019】

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

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

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

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

- 米国特許出願第14/575,148号、発明の名称「LOCKING ARRANGEMENTS FOR DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES WITH ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTORS」、現在は米国特許出願公開第2016/0174976号、

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

- 米国特許出願第14/575,143号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH IMPROVED CLOSURE ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0174983号、

- 米国特許出願第14/575,117号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0174975号、

- 米国特許出願第14/575,154号、発明の名称「SURGICAL INSTR

10

20

30

40

50

UMENTS WITH ARTICULATABLE END EFFECTORS AND IMPROVED FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許出願公開第2016/0174973号、

- 米国特許出願第14/574,493号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A FLEXIBLE ARTICULATION SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2016/0174970号、及び

- 米国特許出願第14/574,500号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKABLE ARTICULATION SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2016/0174971号。

10

#### 【0020】

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

- 米国特許出願第13/782,295号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH CONDUCTIVE PATHWAYS FOR SIGNAL COMMUNICATION」、現在は米国特許第9,700,309号、

- 米国特許出願第13/782,323号、発明の名称「ROTARY POWERED ARTICULATION JOINTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,782,169号、

20

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

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

- 米国特許出願第13/782,460号、発明の名称「MULTIPLE PROCESSOR MOTOR CONTROL FOR MODULAR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,554,794号、

30

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

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

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

40

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

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

#### 【0021】

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

- 米国特許出願第13/803,097号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING D

50

RIVE」、現在は、米国特許第9,687,230号、

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

- 米国特許出願第13/803,053号、発明の名称「INTERCHANGEABLE SHAFT ASSEMBLIES FOR USE WITH A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2014/0263564号、

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

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

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

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

- 米国特許出願第13/803,117号、発明の名称「ARTICULATION CONTROL SYSTEM FOR ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許第9,351,726号、

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

- 米国特許出願第13/803,159号、発明の名称「METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2014/0277017号。

#### 【0022】

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

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

#### 【0023】

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

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

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

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

- 米国特許出願第14/226,117号、発明の名称「POWER MANAGEMENT THROUGH SLEEP OPTIONS OF SEGMENTED CIRCUIT AND WAKE UP CONTROL」、現在は米国特許出願公開第2015/0272574号、

- 米国特許出願第14/226,075号、発明の名称「MODULAR POWER

10

20

30

40

50

ED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES」、現在は米国特許第9,743,929号、

- 米国特許出願第14/226,093号、発明の名称「FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2015/0272569号、

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

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

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

- 米国特許出願第14/226,126号、発明の名称「INTERFACE SYSTEMS FOR USE WITH SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2015/0272572号、

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

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

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

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

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

#### 【0024】

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

- 米国特許出願第14/479,103号、発明の名称「CIRCUITRY AND SENSORS FOR POWERED MEDICAL DEVICE」、現在は米国特許出願公開第2016/0066912号、

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

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

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

- 米国特許出願第14/479,110号、発明の名称「POLARITY OF HA

10

20

30

40

50

LL MAGNET TO DETECT MISLOADED CARTRIDGE」、  
現在は米国特許出願公開第2016/0066915号、

- 米国特許出願第14/479,098号、発明の名称「SMART CARTRIDGE WAKE UP OPERATION AND DATA RETENTION」、現在は米国特許出願公開第2016/0066911号、

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

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

10

【0025】

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

- 米国特許出願第14/248,590号、発明の名称「MOTOR DRIVEN SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKABLE DUAL DRIVE SHAFTS」、現在は米国特許第9826976号、

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

20

- 米国特許出願第14/248,595号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SHAFT INCLUDING SWITCHES FOR CONTROLLING THE OPERATION OF THE SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許第9,844,368号、

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

- 米国特許出願第14/248,591号、発明の名称「TRANSMISSION ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2014/0305991号、

30

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

- 米国特許出願第14/248,587号、発明の名称「POWERED SURGICAL STAPLE/FASTENER」、現在は米国特許出願公開第2014/0309665号、

- 米国特許出願第14/248,586号、発明の名称「DRIVE SYSTEM DECOUPLING ARRANGEMENT FOR A SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2014/0305990号、及び

40

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

【0026】

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

- 米国特許仮出願第61/812,365号、発明の名称「SURGICAL INS

50

TRUMENT WITH MULTIPLE FUNCTIONS PERFORMED BY A SINGLE MOTOR」、

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

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

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

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

10

【0027】

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。

20

【0028】

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「含有する (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「含有する」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「含有する」、システム、デバイス、又は装置の要素は、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。

30

【0029】

「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/又は絶対的であることを意図したものではない。

40

【0030】

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シャフトを進めることが可能な作用溝部材を有するアクセスデバイスを通じて挿入することもで

50

きる。

【 0 0 3 1 】

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

10

【 0 0 3 2 】

ステーブルカートリッジは、カートリッジ本体を備える。カートリッジ本体は、近位端部と、遠位端部と、近位端部と遠位端部との間に延在するデッキ部とを含む。使用中、ステーブルカートリッジは、ステーブル留めされる組織の第1の側に位置付けられ、アンビルは、組織の第2の側に位置付けられる。アンビルは、ステーブルカートリッジに向かって移動させられて、デッキ部に対して組織を圧縮及びクランプする。続いて、カートリッジ本体内に取り外し可能に格納されたステーブルを、組織内に配備することができる。カートリッジ本体は、内部に画定されたステーブルキャビティを含み、ステーブルは、ステーブルキャビティ内に取り外し可能に格納される。ステーブルキャビティは、6つの長手方向列に配置されている。3つの列のステーブルキャビティは、長手方向スロットの第1の側に位置付けられ、3つの列のステーブルキャビティは、長手方向スロットの第2の側に位置付けられている。ステーブルキャビティ及びステーブルの他の構成も可能であり得る。

20

【 0 0 3 3 】

ステーブルは、カートリッジ本体内のステーブル駆動部によって支持される。駆動部は、第1の、すなわち未発射位置と、ステーブルキャビティからステーブルを排出する、第2の、すなわち発射位置との間で移動可能である。駆動部は、カートリッジ本体の底部周辺に延在する保持具によってカートリッジ本体内に保持され、また、カートリッジ本体を把持し、保持具をカートリッジ本体に対して保持するように構成された、弾性部材を含む。駆動部は、スレッドによってそれらの未発射位置とそれらの発射位置との間で移動可能である。スレッドは、近位端部に隣接した近位位置と、遠位端部に隣接した遠位位置との間で移動可能である。スレッドは、駆動部の下を摺動し、駆動部を持ち上げるように構成された複数の傾斜面を備え、ステーブルが上に支持され、アンビルに向かう。

30

【 0 0 3 4 】

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

40

【 0 0 3 5 】

50

本明細書に開示される実施形態は、以下の特許出願に開示される実施形態と共に使用することができる：米国特許出願第15/636,829号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、米国特許出願第15/636,837号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL TECHNIQUES BASED ON SENSED TISSUE PARAMETERS FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、米国特許出願第15/636,844号、発明の名称「CLOSED LOOP VELOCITY CONTROL OF CLOSURE MEMBER FOR ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT」、米国特許出願第15/636,854号、発明の名称「ROBOTIC SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSED LOOP FEEDBACK TECHNIQUES FOR ADVANCEMENT OF CLOSURE MEMBER DURING FIRING」、及び米国特許出願第15/636,858号、発明の名称「SYSTEM FOR CONTROLLING ARTICULATION FORCES」(それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる)。

10

#### 【0036】

本明細書に開示される様々な実施形態は、例えば、図1~図3に描写されるタイプのロボットシステム1000と関連して利用され得る。図1は、図2に描写されるタイプのロボットアームスレーブカート1100と共に使用することができるマスターコントローラ1001の1つの型を描写する。マスターコントローラ1001及びロボットアームスレーブカート1100、並びにそれら個々の構成要素及び制御システムを、本明細書ではまとめてロボットシステム1000と称する。そのようなシステム及びデバイスの例は、米国特許第7,524,320号、発明の名称「MECHANICAL ACTUATOR INTERFACE SYSTEM FOR ROBOTIC SURGICAL TOOLS」、及び米国特許第9,072,535号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」(それぞれの全体が参照により本明細書に組み込まれる)に開示されている。したがって、そのような装置の各詳細については、本明細書において、本開示の各種の実施形態及び形式を理解するのに必要となり得る範囲を越えて説明しないことにする。周知のように、マスターコントローラ1001は一般に、外科医が立体ディスプレイ1002を介して処置を観察する間、外科医によって把持され空間を介して操作される、マスターコントローラ(図1では全体的に1003として表される)を含む。マスターコントローラ1001は、一般に、好ましくは複数の自由度で移動し、ツールを作動させる(例えば、把持顎を閉じる、電位を電極に印加する、などを行う)ための作動可能なハンドルを更に有する場合が多い、手動入力デバイスを備える。

20

30

#### 【0037】

図2に見られるように、一形態では、ロボットアームカート1100は、概して2000として示される1つ以上の外科用ツールを作動させるように構成され得る。マスターコントローラとロボットアームカートの構成を利用した様々なロボット手術のシステム及び方法が、参照によってその全ての開示内容が本明細書に組み込まれる米国特許第6,132,368号、発明の名称が「MULTI-COMPONENT TELEPRESENT SYSTEM AND METHOD」に開示されている。様々な形態では、ロボットアームカート1100は基部1002を有し、図示の実施形態において、この基部1002から外科用ツールが支持され得る。様々な形態では、外科用ツール(複数可)は、セットアップ接合部1104及びロボットマニピュレータ1106と概して称される、一連の手動関節運動式リンク機構によって各々支持され得る。様々な実施形態では、リンク機構及び接合装置は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許第5,817,084号、発明の名称「REMOTE CENTER POSITIONING DEVICE WITH FLEXIBLE DRIVE」に更に完全に記載されているよ

40

50

うに、空間内の点の周りでの外科用ツールの回転を容易にし得る。この平行四辺形の配置により、回転は、時としてピッチ軸と呼ばれる軸 1 1 1 2 a を中心とした旋回運動に規制される。平行四辺形のリンク機構を支持する連結部は、セットアップ接合部 1 1 0 4 ( 図 2 ) に枢動可能に装着されるため、外科用ツールは、ヨー軸とも呼ばれる軸 1 1 1 2 b を中心にして更に回転する。ピッチ軸とヨー軸 1 1 1 2 a , 1 1 1 2 b は、外科用ツールの細長シャフトに沿って配列されたりモートセンター 1 1 1 4 において交差する。外科用ツールは、長手方向軸「LT-LT」に沿った外科用ツールの摺動運動を含む、マニピュレータ 1 1 0 6 によって支持される更なる被駆動自由度を有し得る。外科用ツールは、マニピュレータ 1 1 0 6 に対してツール軸 LT-LT に沿って摺動し ( 矢印 1 1 1 2 c ) 、遠隔中心 1 1 1 4 は、マニピュレータ 1 1 0 6 の基部 1 1 1 6 に対して固定されたままである。したがって、マニピュレータ全体は、概して、遠隔中心 1 1 1 4 を再位置決めするように移動される。マニピュレータ 1 1 0 6 のリンク機構 1 1 0 8 は、一連のモータ 1 1 2 0 によって駆動され得る。これらのモータは、制御システムのプロセッサからのコマンドに応答してリンク機構 1 1 0 8 を能動的に移動させる。モータ 1 1 2 0 はまた、外科用ツールを操作するために用いられてもよい。代替的な接合部構造及びセットアップ構成もまた想到される。他の接合部及びセットアップ装置の例は、例えば、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 5 , 8 7 8 , 1 9 3 号、発明の名称「AUTOMATED ENDOSCOPE SYSTEM FOR OPTIMAL POSITIONING」に開示されている。更に、ロボット構成要素とロボット外科用システムのプロセッサとの間のデータ通信については、本明細書では、主として外科用ツールとマスターコントローラ 1 0 0 1 との間の通信に関連して説明するが、同様の通信はマニピュレータ、セットアップ関節、内視鏡又は他の画像撮影装置などの回路と、構成要素の適合性評価、構成要素の種類の種類、構成要素の較正 ( オフセットなど ) の通信、構成要素のロボット外科用システムとの連結の確認などのためのロボット外科用システムのプロセッサとの間でも行われ得る点は理解されるはずである。少なくとも 1 つの態様によれば、本明細書に開示される様々な外科用器具は、他のロボット制御又は自動外科用システムと関連して使用され得、必ずしも図 1 ~ 図 3 に示される特定のロボットシステム構成要素と共に使用することに限定されるものではなく、前述の参考文献に記載されている。

#### 【 0 0 3 8 】

一態様では、2 0 0 0 として一般に指定された外科用ツールは、例えば、第 1 のコントローラインターフェース 3 0 0 0 ( 図 2 2 ~ 図 2 5 ) 及び第 2 のコントローラインターフェース 3 5 0 0 ( 図 2 8 及び 2 9 ) と選択的に交換可能に使用されるように構成されている。図 4 ~ 図 1 4 に示す実施例では、1 つの形態の外科用ツール 2 0 0 0 は、組織を切断及びステーブル留め又は締結するように構成されている外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 を備える。外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は、第 1 の「カートリッジ」ジョー 2 1 1 0 と、第 2 の「アンビル」ジョー 2 2 0 0 とを含む。1 つの構成では、カートリッジジョーは、外科用ステーブル / 締結具カートリッジ 2 1 5 0 を内部に動作可能に支持するように構成されているフレーム 2 1 1 2 を備える。第 2 のジョー 2 2 0 0 は、フレーム 2 1 1 2 に対して枢動可能に支持され、且つステーブル / 締結具カートリッジ 2 1 5 0 から排出されるステーブル又は締結具を形成するように構成されているアンビル 2 2 0 2 を備える。使用中、アンビル 2 2 0 2 は、開放されたクランプ解除位置と閉鎖されたクランプ位置との間で回転可能である。しかしながら、カートリッジジョー 2 1 1 0 がアンビル 2 2 0 2 に対して移動可能である実施形態が想定される。

#### 【 0 0 3 9 】

図 6 及び図 8 に見られるように、一態様では、アンビル 2 2 0 2 は、フレーム 2 1 1 2 に対して選択的に枢動移動するようにフレーム 2 1 1 2 上に枢動可能に支持される。1 つの構成では、例えば、アンビル 2 2 0 2 は、アンビル本体 2 2 0 4 及びアンビル装着部分 2 2 1 0 を備える。図 6 を参照されたい。アンビルトラニオン 2 2 1 2 は、アンビル装着部分 2 2 1 0 の各側面から横方向に延在し、フレーム 2 1 1 2 の近位端部 2 1 1 4 内の対応するトラニオンクレードル 2 1 1 6 内に受容されるように適合されている。アンビルト

10

20

30

40

50

ラニオン 2 2 1 2 は、溝部材キャップ又はアンビルリテーナ 2 1 2 0 により、対応するトラニオンクレードル 2 1 1 6 内で枢動可能に保持される。溝部材キャップ又はアンビルリテーナ 2 1 2 0 は、フレーム 2 1 1 2 の近位端部分 2 1 1 4 の直立壁 2 1 1 5 に形成された対応する突起溝又はノッチ 2 1 1 8 内に保持されるようにして受容されるように構成された一对の取り付けラグ 2 1 2 2 を含む。外科用ツール 2 0 0 0 は、細長シャフトアセンブリ 2 3 0 0 を更に備え、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は、関節接合部 2 3 5 0 を中心にしてシャフトアセンブリ 2 3 0 0 に回転可能に接続される。以下で更に詳細に説明するように、関節接合部 2 3 5 0 は、固定ピボット軸 (pivot axis、P A) を中心とした細長シャフトアセンブリ 2 3 0 0 に対する外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 の関節運動を容易にする。図 8 を参照されたい。

10

#### 【 0 0 4 0 】

図 6 を参照すると、一実施例によれば、外科用ツール 2 0 0 0 のシャフトアセンブリ 2 3 0 0 は、少なくとも 1 つの形態では、そこに取り付けられた連結器部分 2 4 1 2 を有する外側ハウジング 2 4 1 0 を備える外側閉鎖管を備える。1 つの構成では、例えば、連結器部分 2 4 1 2 は、外側ハウジング 2 4 1 0 に溶接されてもよく、又は適切な接着剤によってそれに取り付けられてもよい。シャフトアセンブリ 2 3 0 0 は、関節接合部 2 3 5 0 の両側に配置された 2 つのコネクタプレート 2 4 3 0 によって連結器部分 2 4 1 2 に枢動可能に接続された遠位ハウジング 2 4 2 0 を更に備える。遠位ハウジング 2 4 2 0 は、アンビル 2 2 0 2 に係合し、且つアンビル 2 2 0 2 をステープルカートリッジ 2 1 5 0 に向かって移動させるように遠位方向に移動可能である。各コネクタプレート 2 4 3 0 は、ピボット 2 4 1 4 で連結器部分 2 4 1 2 に接続され、同様に、ピボット 2 4 2 2 で遠位ハウジング 2 4 2 0 に接続される。上記と同様に、コネクタプレート 2 4 3 0 は、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 が関節運動位置にあるとき、連結器部分 2 4 1 2 及び遠位ハウジング 2 4 2 0 が関節接合部 2 3 5 0 に対して摺動することを可能にし、その結果、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 が関節運動位置にある間に、アンビル 2 2 0 2 を開閉することができる。上記に加えて、遠位ハウジング 2 4 2 0 は、遠位ハウジング 2 4 2 0 が近位方向 (proximal direction、P D) に後退したときに、ジョー開放運動をアンビル装着部分 2 2 1 0 に加えるように機能する、遠位ジョー開口機構 2 4 2 4 及び近位ジョー開口機構 2 4 2 6 を備える。遠位ハウジング 2 4 2 0 が遠位方向 (distal direction、D D) に駆動されると、遠位ハウジング 2 4 2 0 は、アンビル装着部分 2 2 1 0 の対応する部分にカム接触して、閉鎖運動をアンビル 2 2 0 2 に伝達するように構成されている。遠位及び近位ジョー開口機構 2 4 2 4、2 4 2 6 に関する更なる詳細は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 1 5 / 6 3 5 , 6 2 1 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES」に見出すことができる。

20

30

#### 【 0 0 4 1 】

図示される構成では、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は、関節接合部 2 3 5 0 の固定ピボット 2 5 5 0 を中心にしてツールフレームアセンブリ 2 3 2 0 に回転可能に装着されている。様々な状況において、組み立てを容易にするために、ツールフレームアセンブリ 2 3 2 0 は、スナップ機構、接着剤、溶接などによって互いに相互接続される近位ツールフレーム部分 2 3 2 2 及び遠位ツールフレーム部分 2 3 3 0 を備え得る。図 6 を参照されたい。シャフトアセンブリ 2 3 0 0 は、遠位ツールフレーム部分 2 3 3 0 から延在し、且つ遠位ツールフレーム部分 2 3 3 0 に固定的に取り付けられる遠位装着タブ 2 3 4 0 を更に備える。第 1 の遠位装着タブ 2 3 4 0 は、フレーム 2 1 1 2 を含む第 1 のカートリッジジョー 2 1 1 0 に装着され、第 2 の遠位装着タブ 2 3 4 0 は、アンビルリテーナ 2 1 2 0 に装着される。装着タブ 2 3 4 0 と第 1 のカートリッジジョー 2 1 1 0 とアンビルリテーナ 2 1 2 0 との間の相互接続は、固定ピボット 2 5 5 0 を画定する。固定ピボット 2 5 5 0 によって画定される固定ピボット軸 P A は、オフセット距離 (offset distance、O D) だけシャフトアセンブリ 2 3 0 0 の中心長手方向軸 (longitudinal axis、L A) に対して横方向にオフセットされる。図 9 を参照されたい。長手方向軸 L A は、近位端部 2 3

40

50

02と遠位端部2304との間に延在する。図4を参照されたい。様々な事例では、オフセット距離ODは、例えば、0.0250インチ~0.045インチである。様々な事例では、オフセット距離ODは、例えば、0.0300インチ~0.0400インチである。様々な事例では、オフセット距離ODは、例えば、0.0325インチ~0.0375インチである。様々な事例では、オフセット距離ODは、例えば、約0.0355インチである。例えば、オフセット距離ODは、例えば、0.0355インチである。他のオフセット距離ODが想定され、利用され得る。

#### 【0042】

再び図6を参照すると、外科用ツール2000は、シャフトアセンブリ2300の近位閉鎖管又は外側ハウジング2410内に画定された内側開口部2415を通して延在する、第1又は右関節運動ドライバ2510と第2又は左関節運動ドライバ2530とを含む、関節運動システム2500を更に備える。関節運動システム2500は、近位右ピン2522を中心にして第1のリンク取り付け位置2525で右関節運動ドライバ2510の遠位端部に回転可能に連結された第1の又は右関節運動リンク2520を更に備える。関節運動システム2500はまた、近位左ピン2542を中心にして第2のリンク取り付け位置2545で左関節運動ドライバ2530の端部に回転可能に連結された第2の又は左関節運動リンク2540を備える。図12を参照すると、例えば、少なくとも1つの構成では、近位右ピン2522は、第1の横方向距離 $X_R$ だけ長手方向軸LAから横方向にオフセットされ、近位左ピン2542は、第2の横方向距離 $X_L$ だけ長手方向軸LAから横方向にオフセットされている。少なくとも1つの実施例では、 $X_L < X_R$ である。様々な事例では、 $X_L$ は、例えば、0.0500インチ~0.1500インチである。様々な事例では、 $X_L$ は、例えば、0.0750インチ~0.1250インチである。様々な事例では、 $X_L$ は、例えば、約0.1000インチである。例えば、 $X_L$ は、例えば、0.1000インチである。様々な事例では、 $X_R$ は、例えば、0.0500インチ~0.1500インチである。様々な事例では、 $X_R$ は、例えば、0.0750インチ~0.1250インチである。様々な事例では、 $X_R$ は、例えば、約0.1100インチである。例えば、 $X_R$ は、例えば、0.1100インチである。他の横方向距離 $X_L$ 、 $X_R$ が想定され、利用され得る。同様に、右関節運動リンク2520は、右関節運動リンク2520内に画定された開口部を通して延在する遠位左駆動ピン2130を中心にして第1の取り付け位置2135においてカートリッジジョー2110又はフレーム2112に回転可能に連結される。同様に、左関節運動リンク2540は、左関節運動リンク2540内に画定された開口部を通して延在する遠位右駆動ピン2132の周りの第2の取り付け位置2137で、カートリッジジョー2110又はフレーム2112に回転可能に連結される。図12に見られるように、左関節運動リンク2540は、細長シャフトアセンブリ2300によって規定される長手方向中心軸LAに対して横方向に延び、換言すれば、それと交差する。図示される構成では、左関節運動リンク2540はまた、右関節運動リンク2520に対して横方向に延在するか、又はそれと交差する。右関節運動リンクが左関節運動リンクと交差する、他の代替的な構成が考えられる。

#### 【0043】

再び図9を参照すると、遠位右ピン2130及び遠位左ピン2132は、長手方向又は軸方向のトルクアーム(torque arms、ATA)を生成し得るピボット軸PAに対して長手方向にオフセットされている。様々な事例では、トルクアームATAは、例えば、0.0500インチ~0.1500インチである。様々な事例では、トルクアームATAは、例えば、0.0750インチ~0.1250インチである。様々な事例では、トルクアームATAは、例えば、約0.0917インチである。例えば、トルクアームATAは、例えば、0.0917インチである。他のトルクアームATAが想定され、利用され得る。加えて、遠位右ピン2130は、長手方向中心軸LAから右側横方向距離 $X_1$ だけ横方向にオフセットされ得、遠位左ピン2132は、長手方向中心軸LAから左側横方向距離 $X_2$ だけ横方向にオフセットされ得る。図示された構成では、例えば、 $X_1 > X_2$ である。様々な事例では、 $X_1$ は、例えば、0.1000インチ~0.2000インチである。様

10

20

30

40

50

々な事例では、X 1 は、例えば、0.1250 インチ～0.1750 インチである。様々な事例では、X 1 は、例えば、約0.1455 インチである。例えば、X 1 は、例えば、0.1455 インチである。様々な事例では、X 2 は、例えば、0.0500 インチ～0.1500 インチである。様々な事例では、X 2 は、例えば、0.0750 インチ～0.1250 インチである。様々な事例では、X 2 は、例えば、約0.1137 インチである。例えば、X 2 は、例えば、0.1137 インチである。他の横方向距離 X 1、X 2 が想定され、利用され得る。

#### 【0044】

この設計の非対称性は、いくつかの目的を有し得る。例えば、非対称設計は、関節運動リンクが重ねて配向されるとき、より安定した構成を生成し得る。重力の影響は、エンドエフェクタの頂部の上でより大きい安定性の必要性をもたらす、これは、力の不均衡が、関節運動リンクに加えられることを必要とすることを示唆する。第2に、非対称設計はまた、非対称特性を有する制御アルゴリズムをもたらす。これは、2つの関節運動リンク間の力の比率が常に異なることになるため、全ての点で固有である2つの関節運動リンク間の一組の強制的比率をもたらす。この設計は、力比率プロファイルが全ての点で固有であることが知られているため、2つの関節運動リンクの相互作用間の問題及びデバッグ問題点を診断することを助け得る。

10

#### 【0045】

図12～図14を参照すると、いくつかの態様による、関節運動ドライバ2510、2530の運動がどのように外科用エンドエフェクタ2100を関節運動させるかの例が示されている。図12では、外科用エンドエフェクタ2100は、関節運動ドライバ2510、2530並びに長手方向軸LAに対して中立又は直線位置にある。このような構成は、例えば、トロカールのカニューレ又は同様の構成を通して外科用ツール2000の挿入を容易にし得る。図13では、左関節運動ドライバ2530は、遠位方向（遠位方向DD）に移動され、同時に右関節運動ドライバ2510は、近位方向（近位方向PD）に移動される。外科用エンドエフェクタ2100のカートリッジジョー2110に接続する関節運動ドライバ2510、2530のヒンジ（リンク2520、2540）は、固定関節運動ピボット2550の両側に位置付けられるため、これらの説明された運動によって、示されるように、外科用エンドエフェクタ2100を反時計回りの左方向Lに関節運動させる。同様に、右関節運動ドライバ2510を接続する右関節運動リンク2520は、固定ピボット軸2550の左に取り付けられているため、右関節運動ドライバ2510の近位方向PDへの移動は、反時計回りの運動を引き起こすことと一致する。対照的に、図14に示されるように、関節運動ドライバ2510、2530による逆運動により、外科用エンドエフェクタ2100が逆方向、つまり、時計回り方向Rに移動させる。つまり、右関節運動ドライバ2510による遠位方向DDへの移動、及び左関節運動ドライバ2530による近位方向PDへの任意の同時移動によって、固定ピボット2550を中心とした外科用エンドエフェクタ2100の時計方向の移動を生じさせる。

20

30

#### 【0046】

図12に見られるように、外科用エンドエフェクタ2100が非関節運動位置にあり、且つ右関節運動ドライバ2510及び左関節運動ドライバ2530がそれぞれの中立位置にあるときに、近位右ピン2522の中心は、非関節運動軸（unarticulated axis、UAR）上にある。同様に、近位左ピン2542の中心は、非関節運動軸（unarticulated axis、UAL）上にある。図示される構成では、非関節運動軸UARは、外科用エンドエフェクタ2100が非関節運動位置にあるとき、非関節運動軸UALに対してわずかに近位である。換言すれば、UARは、UALから軸方向にオフセットされる。更に換言すれば、第1の関節運動ドライバ2510が第1の中立位置にあり（図12）、且つ第2の関節運動ドライバ2530が第2の中立位置にある（図12）ときに、第1のリンク取り付け位置2525は、第2のリンク取り付け位置2545から軸方向にオフセットされる。

40

#### 【0047】

上記のように、図12は、それぞれ第1及び第2の関節運動ドライバ2510、253

50

0 の中立位置 2 5 2 7、2 5 4 7 を示す。その位置にあるとき、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は、長手方向軸 L A と軸方向に配列されるか、又は換言すれば、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は非関節運動位置にある。図 1 3 を参照すると、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 を反時計回り方向（矢印 L）に枢動又は関節運動させるために、左関節運動ドライバ 2 5 3 0 は、第 2 の遠位関節運動ストローク長さ（second distal articulation stroke length、 $LS_1$ ）（第 2 の中立位置 2 5 4 7 から第 2 の遠位位置 2 5 6 0 まで測定される）だけ軸方向に移動させ、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 は、第 1 の近位関節運動ストローク長さ（first proximal articulation stroke length、 $RS_1$ ）（第 1 の中立位置 2 5 2 7 から第 1 の近位位置 2 5 6 2 まで測定される）だけ軸方向に移動させる。第 1 の近位関節運動ストローク長さ  $RS_1$  を通る右関節運動ドライバ 2 5 1 0 の移動は、第 2 の遠位関節運動ストローク長さを通る左関節運動ドライバ 2 5 3 0 の移動と同時に生じ得る。図示の実施例では、 $LS_1 > RS_1$  である。使用中、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 は、角度  $R$  で示される完全関節運動した左位置（図 1 3）と角度  $R$  で示される完全関節運動した右位置（図 1 4）との間及び / 又はそれらの間の任意の適切な位置で、関節接合部 2 3 5 0 を中心にして、回転可能である。少なくとも 1 つの構成では、左関節運動ドライバ 2 5 3 0 は、第 2 の遠位関節運動ストローク長さ  $LS_1$  を通って軸方向に移動し、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 は、第 1 の近位関節運動ストローク長さ  $RS_1$  を通って軸方向に移動して、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 をその最大左関節運動位置（ $L =$  約  $65^\circ$ ）に関節運動させる。様々な事例では、 $LS_1$  は、例えば、0.1200 インチ ~ 0.2200 インチである。様々な事例では、 $LS_1$  は、例えば、0.1450 インチ ~ 0.1950 インチである。様々な事例では、 $LS_1$  は、例えば、約 0.1727 インチである。例えば、 $LS_1$  は、例えば、0.1727 インチである。様々な事例では、 $RS_1$  は、例えば、0.0500 インチ ~ 0.1500 インチである。様々な事例では、 $RS_1$  は、例えば、0.0750 インチ ~ 0.1250 インチである。様々な事例では、 $RS_1$  は、例えば、約 0.1164 インチである。例えば、 $RS_1$  は、例えば、0.1164 インチである。他のストローク長さ  $LS_1$ 、 $RS_1$  が想定され、利用され得る。同様に、例えば、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 は、第 1 の遠位関節運動ストローク長さ  $RS_2$ （distal articulation stroke length、 $RS_2$ ）（第 1 の中立位置 2 5 2 7 から第 1 の遠位位置 2 5 6 4 まで測定される）を通って軸方向に移動し、左関節運動ドライバ 2 5 3 0 は、第 2 の近位関節運動ストローク長さ  $LS_2$ （second proximal articulation stroke length、 $LS_2$ ）（第 2 の中立位置 2 5 4 7 から第 2 の近位位置 2 5 6 6 まで測定される）を通って軸方向に移動して、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 をその最大右関節運動位置（ $R =$  約  $43^\circ$ ）に関節運動させる。様々な事例では、 $LS_2$  は、例えば、0.0250 インチ ~ 0.1250 インチである。様々な事例では、 $LS_2$  は、例えば、0.0500 インチ ~ 0.1000 インチである。様々な事例では、 $LS_2$  は、例えば、約 0.0760 インチである。例えば、 $LS_2$  は、例えば、0.0760 インチである。様々な事例では、 $RS_2$  は、例えば、0.1200 インチ ~ 0.2200 インチである。様々な事例では、 $RS_2$  は、例えば、0.1450 インチ ~ 0.1950 インチである。様々な事例では、 $RS_2$  は、例えば、約 0.1731 インチである。例えば、 $RS_2$  は、例えば、0.1731 インチである。他のストローク長さ  $LS_2$ 、 $RS_2$  が想定され、利用され得る。図 1 4 を参照されたい。少なくとも 1 つの構成では、例えば、 $U_{AL} = U_{AR}$ 、 $LS_1 > RS_1$ 、 $LS_2 < RS_2$ 、 $LS_1 > RS_2$ 、 $LS_2 < RS_1$  である。

#### 【0048】

いくつかの態様では、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 の関節運動を引き起こすことは、関節運動リンク 2 5 2 0、2 5 4 0 の両方に拮抗的な関係で力を加えることを伴う。例えば、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 及び左関節運動ドライバ 2 5 3 0 と動作可能に相互接続する関節運動（例えば、モータ）の各供給源は、関節運動リンクの両方に対して同時に引張力 / 押圧力を加え得る。2 つの関節運動リンク間の引張（押圧）力の量の比率は、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 が関節運動する角度を決定し得る。図 1 0 を参照すると、いくつかの態様による、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 を中心線又は長手方向軸 L A が

10

20

30

40

50

ら30°関節運動させるために、どのように力が2つの関節運動リンク2520、2540に加えられ得るかの別の実施例が示される。ここで、右関節運動ドライバ2510に連結されるモータ又は他の関節運動源は、第2のモータ又は他の第2の関節運動源によって左関節運動ドライバ2530に加えられる作動力よりも大きい作動力を加え得る。力の差は、例えば、最大左関節運動角度 $\theta_L$ を通して外科用エンドエフェクタ2100を関節運動させるために必要とされるものほど実質的でなくてもよい。一実施例として、2つの関節運動アーム間の力の正確な比率は、例えば、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれている、米国特許出願第15/636,858号、発明の名称「SYSTEM FOR CONTROLLING ARTICULATION FORCES」に開示されているものなどの制御アルゴリズムグラフによって決定され得る。例えば、図15は、左関節運動角度 $\theta_L$ が約60度(60°)である、左関節運動位置にある外科用エンドエフェクタ2100を示す。図15の例示の関節運動の位置から開始すると、2つの関節運動ドライバ2510、2530に加えられる力の変化は、図10の外科用エンドエフェクタに加えられる有効力 $F_E$ を結果的にもたらず。矢印2560及び2562は、図15に例示される力に対する、それらのそれぞれの関節運動ドライバに加えられる力の変化を表す。

【0049】

図11を参照すると、いくつかの態様による、外科用エンドエフェクタ2100を中心又は中立位置に戻すように関節運動させるために、どのように力が2つの関節運動ドライバ2510、2530に加えられ得るかの第3の例が示される。ここで、右関節運動ドライバ2510と動作可能に相互接続するモータ又は他のアクチュエータは、第2のモータ又は他のアクチュエータによって左関節運動ドライバ2530に加えられる作動力よりも小さい作動力を加えてもよい。例えば、左関節運動ドライバ2530の拮抗作動力は、右関節運動ドライバ2510に0°点(関節運動なし)で加えられる作動力よりも実際に大きくなり得る。これは、関節運動ピボット2550が中心から外れ、左関節運動ドライバ2530のヒンジ(左関節運動リンク2540)により近いことを考慮すると、理に適っている。これは、力を平衡化するために、左関節運動ドライバ2530が右関節運動ドライバ2510に対してより多くのトルクを送達することを必要とする。この実施例では、図10の関節運動ドライバの両方に加えられる力の量の変化は、外科用エンドエフェクタ2100の質量中心に加えられる有効力 $F_E$ を結果的にもたらず。

【0050】

右関節運動リンク2520はリンク長(link length、 $L_{LR}$ )を有し、左関節運動リンク2540は左リンク(left link、 $L_{LL}$ )を有する。図示した実施例では、 $L_{LR}$ は $L_{LL}$ にほぼ等しい。しかしながら、 $L_{LR} > L_{LL}$ である他の実施形態が想到される。

【0051】

シャフトアセンブリ2300、外科用エンドエフェクタ2100、及び関節接合部2350に加えて、外外科用ツール2000は、例えば、関節接合部2350を通して延在する発射バー2610を含むステーブル発射システム2600を更に備える。図6及び図7を参照されたい。使用中、発射バー2610は、ステーブル発射ストロークを実行するために遠位に並進可能であり、ステーブル発射ストロークの少なくとも一部が完了した後に近位に後退可能である。発射バー2610は、シャフトアセンブリ2300の、近位ツールフレーム部分2322内に画定された溝部材又はスロット2324、及び遠位ツールフレーム部分2330内に画定されたスロット2332を通して延在し、それらの溝部材又はスロットは、発射バー2610がシャフトアセンブリ2300に対して移動するときに発射バー2610を密接に受容及び/又は案内するように構成されている。図6を参照されたい。

【0052】

上記に加えて、溝部材2324及び2332は、関節接合部2350内に延びておらず、発射バー2610は関節接合部2350内に支持されない可能性がある。外科用エンドエフェクタ2100が非関節運動構成にある場合(図7)、発射バー2610は、ステーブル発射ストローク中に関節接合部2350内で座屈する可能性は低い。外科用エンド

10

20

30

40

50

エフェクタ 2100 が関節運動する構成にある場合、発射バー 2610 がステーブル発射ストローク中に横方向に座屈する可能性は増加する（図 13～図 15）。そのような座屈の可能性を減らすために、外科用ツール 2000 は、発射バー 2610 を支持するように構成された発射バー支持体 2650 を更に備える。発射バー支持体 2650 は、遠位ツールフレーム部分 2330 に接続された近位部分 2652、フレーム 2112 に接続された遠位部分 2654、及び近位部分 2652 と遠位部分 2654 との間に延在する中間部分 2656 を含む。発射バー支持体 2650 の部分 2652、2654、2656 は、一体的に形成されている。しかし、部分 2652、2654、2656 が互いに組み立てられ、及び/又は別個の構成要素を含む他の実施形態が想定される。図 6 を参照されたい。

#### 【0053】

上記に加えて、発射バー支持体 2650 の遠位部分 2652 は、フレーム 2112 に固定して装着され、フレーム 2112 に対して移動しないか、又は少なくとも実質的に移動しない。発射バー支持体 2650 の中間部分 2654 は、とりわけ、外科用エンドエフェクタ 2100 が関節運動するとき、発射バー支持体 2650 が関節接合部 2350 内で曲がることを可能にする断面が縮小された 1 つ以上の部分を備える。発射バー支持体 2650 の近位部分 2656 は、外科用エンドエフェクタ 2100 が関節運動するとき、発射バー支持体 2650 が遠位ツールフレーム部分 2330 に対して並進できるように、遠位ツールフレーム部分 2330 に摺動可能に装着される。つまり、発射バー支持体 2650 の近位部分 2656 は、発射バー支持体 2650 の移動を制限することができる遠位ツールフレーム部分 2330 内に画定されたチャンバ又はキャビティ 2331 内で摺動可能な近位ヘッド 2658 を含む。しかしながら、そのような移動の制約のない実施形態が想定される。いずれにしても、発射バー支持体 2650 の遠位部分 2652、中間部分 2654、及び近位部分 2656 は、溝部材又はスロット 2659 を協働して画定し、溝部材又はスロットは、特に関節接合部 2350 内で発射バー 2610 を支持し、そして例えば、ステーブル発射ストローク中に発射バー 2610 が座屈する可能性を減らすように構成される。

#### 【0054】

様々な例において、発射バー 2610 は、複数の平行な、又は少なくとも実質的に平行な層 2612 から構成される。図 7 を参照されたい。これらの層は、遠位発射又は切断部材 2620 に固定され、特に関節接合部 2350 内で、互いに対して長手方向に部分的に並進又は摺動することができる。そのような各層は、そのような層が互いに対して移動又は摺動できる場合でも、同じ方向、すなわち近位又は遠位に荷重を伝達するように構成される。上記に加えて、そのような層は、外科用エンドエフェクタ 2100 が関節運動されているとき、特に関節接合部 2350 内で互いに対して横方向に広がってもよい。発射バー支持体 2650 の中間部分 2654 は、複数の接続された制御要素を含み、これは、発射バー層の相対的な横方向の広がりを、防止しないまでも、少なくとも減らすことができる。あるいは、上記のように、制御要素の 1 つ又は 2 つ以上は互いに接続しないことができる。様々な発射バー及び発射バー支持装置の例は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 15 / 635, 808 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING FIRING MEMBER SUPPORTS」に開示されている。

#### 【0055】

やはり図 6 に見られるように、発射部材又はナイフ部材 2620 が発射バー 2610 の遠位端部に取り付けられている。例示的な一形態では、発射部材 2620 は、ナイフ又は組織切断部分 2624 を支持する本体部分 2622 を含む。本体部分 2622 はフレーム 2112 の細長スロット又は溝部材 2113 を通じて突出し、本体部分 2622 の各側面に横方向に延在する足部材 2626 で終端している。発射部材 2620 が外科用ステーブル/締結具カートリッジ 2150 を通じて遠位方向に駆動される際、足部材 2626 は、外科用ステーブル/締結具カートリッジ 2150 の下に位置するフレーム 2112 の通路内に位置する。組織切断部分 2624 は、遠位方向に突出する上部ノーズ部分と足部材 2

10

20

30

40

50

626との間に配置されている。図6に更に見ることができるように、発射部材2620は、横方向に延在する2個の上部タブ、ピン、又はアンビル係合機構2628を更に含み得る。発射部材2620が遠位方向に駆動される際、本体部分2622の上部は、中央に配置されたアンビルスロット2206を通じて延在し、アンビル係合機構2634は、アンビルスロット2206の両側に形成された対応するアンビルレッジ2208上に位置する。図7を参照されたい。発射部材2620は、外科用ステーブル/締結具カートリッジ2150の本体2152の内部に動作可能に支持されるスレッドアセンブリと動作可能に相互接続するように構成されている。スレッドアセンブリは、カートリッジ本体2152の近位端部に隣接する近位始点位置からカートリッジ本体2152の遠位端部に隣接する終点位置まで、外科用ステーブル/締結具カートリッジ本体2152内で摺動可能に変位可能である。カートリッジ本体2152は、中央に配置されたスロット2154のそれぞれの側の列に配列されている複数のステーブルドライバを中に動作可能に支持する。上記のように、中央に配置されたスロット2154は、発射部材2620がスロットを通過してアンビル2202と外科用ステーブル/締結具カートリッジ2150との間にクランプされた組織を切断することを可能にする。ステーブルドライバには、カートリッジ本体2152の上部デッキ面に開口した、対応する各ポケット2156が付随している。ステーブルドライバの各々は、その上に1つ又は2つ以上の外科用ステーブル又はその締結要素を支持する。スレッドアセンブリは、複数の傾斜した又は楔形のカムを含み、各カムは、スロットの側部に位置する締結具又はドライバの特定のラインに対応している。加えて、未発射の「新しい」外科用ステーブル2150がフレーム内で適切に支持されていない限り、発射部材ロックアウトシステム2630を利用して、発射部材2620が開始位置から不注意に作動する、又は換言すれば、遠位方向に前進することを防止し得る。例えば、発射部材本体2622は、ロック位置とロック解除位置との間で移動可能な、滴定可能要素2632を備えている。外科用ステーブルカートリッジ2150内のスレッドアセンブリと係合したときに、滴定可能要素2632がロック解除位置に移動されない限り、ロックアウトバネ2633は、滴定可能要素2632をロック位置に付勢するために提供される。発射部材ロックアウトシステム2660に関する更なる詳細は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第15/635,521号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT LOCKOUT ARRANGEMENT」に見出すことができる。

#### 【0056】

少なくとも1つの一般的態様によれば、発射バー2610は、細長シャフトアセンブリ2300のツールフレームアセンブリ2320内で移動可能に支持される発射ロッド3230に取り付けられるように構成されている。具体的には、発射バー取り付けタブ2614は、発射バー2610の近位端部2616上に形成され(図6)、発射ロッド3230の遠位端部分に設けられた取り付けスロット内に受容されるように構成されている。

#### 【0057】

図16及び図17は、外科用ツールが取り付けられるコントローラインターフェースの駆動システム及び支持構造体の対応する部分との動作可能なインターフェースを容易にする、それぞれの中立連結位置にあるシャフトアセンブリ2300の様々な上述の構成要素を示す。これらの図に見られるように、外側ハウジング又は近位閉鎖管2410は、環状取り付け溝2418を含む近位端部又は近位連結器部分2416を含む。図16及び図17は、一般に2417として指定される、対応する中立連結位置にある近位連結器部分2416を示す。上述したように、外側ハウジング又は近位閉鎖管2410は、ツールフレームアセンブリ2320上、より具体的には、近位ツールフレーム部分2322上を軸方向に移動可能に移動するように支持される。図16及び図17に示されるように、ツールフレームアセンブリ2320は、2つのフレーム取り付け溝2328を含む近位連結器部分2326を含む。図16及び図17は、一般に2327として指定される、対応する中立連結位置にある近位連結器部分2326を示す。

#### 【0058】

10

20

30

40

50

上述のように、右関節運動ドライバ 2510 は、ツールフレームアセンブリ 2320 に対して選択的に軸方向に移動可能に移動するように支持される。図 16 及び図 17 は、少なくとも一つの形態では、右関節運動ドライバ 2510 が、右取り付けカラー 2516 を含む管状近位端部分又は近位連結器部分 2514 を含むことを更に示す。図 16 及び図 17 は、一般に 2517 として指定される、対応する中立連結位置にある近位連結器部分 2514 を示す。同様に、左関節運動ドライバ 2530 は、ツールフレームアセンブリ 2320 に対して選択的に軸方向に移動可能に移動するように支持される。図 16 及び図 17 は、少なくとも一つの形態では、左関節運動ドライバ 2530 が、左取り付けカラー 2536 を含む管状近位端部分又は近位連結器部分 2534 を含むことを更に示す。図 16 及び図 17 は、一般に 2537 として指定される、対応する中立連結位置にある近位連結器部分 2534 を示す。

10

#### 【0059】

上述したように、発射ロッド 3230 は、ツールフレームアセンブリ 2320 内で移動可能に支持される。より具体的には、発射ロッド 3230 は、ツールフレームアセンブリ 2320 内で軸方向に移動するように支持される。発射ロッド 3230 は、その上に形成された取り付けラグ 3234 を有する近位端部又は近位連結器部分 3232 を含む。図 16 及び図 17 は、一般に 3237 として指定される、対応する中立連結位置にある近位連結器部分 3232 を示す。

#### 【0060】

一態様によれば、近位連結器部分 2416、2326、2534、2514、3232 の各々がそれぞれ中立連結位置にあるとき、それらは、コントローラインターフェースの対応する駆動システム又は構成要素とインターフェースすることを容易にするために、所定の直列軸方向配列にある。図 16 及び図 17 に描写される実施例では、中立連結位置 3237 は、中立連結位置 2517 の近位にあり、中立連結位置 2517 は、中立連結位置 2537 の近位にあり、中立連結位置 2537 は、中立連結位置 2527 の近位にあり、中立連結位置 2527 は、中立連結位置 2417 の近位にある。これらの中立連結位置はまた、開始位置と称され得る。中立連結位置の他の直列軸方向配置が想到される。

20

#### 【0061】

別の一般的な態様によれば、間隔ロック 2710 は、外科用ツール 2000 のドッキングハウジング 2700 内で動作可能に支持されて、近位連結器部分 2416、2326、2534、2514、3232 をそれぞれの中立連結位置に保持する。より具体的には、図 18 ~ 図 21 を参照すると、ドッキングハウジング 2700 は、細長シャフトアセンブリ 2300 の近位端部 2301 に取り付けられ、中で間隔ロック 2710 を移動可能に支持する。以下で更に説明するように、ドッキングハウジング 2700 は、適切なコントローラインターフェースへの外科用ツールの動作可能な取り付けを容易にするように機能し得る。図 18 ~ 図 21 に見られるように、少なくとも一つの実施例では、間隔ロック 2710 は、矢印 2712 及び 2714 によって表されるロック位置とロック解除位置との間で移動可能な移動のために支持される。間隔ロック 2710 は、ツールアセンブリがコントローラインターフェースに連結されていないとき、近位連結器部分 2416、2326、2534、2514、3232 のそれぞれを解放可能に係合し、且つそれらをそれぞれの中立連結位置に保持するように構成されている。少なくとも一つの構成では、間隔ロック 2710 を軸方向に配列された位置に維持するために、少なくとも一つの摺動部支持体 2711 は、間隔ロック 2710 から横方向に延在して、ドッキングハウジング 2700 内に形成されたスロット内に摺動可能に受容される。

30

40

#### 【0062】

図 18 ~ 図 21 に見られるように、図示した実施例では、間隔ロック 2710 は、外側ハウジング又は近位閉鎖管 2410 の近位連結器部分 2416 において環状溝 2418 内に受容されるように構成されている閉鎖ロック又はキー 2720 を含み、その軸方向移動を防止する。間隔ロック 2710 は、ツールフレームアセンブリ 2320 の近位連結器部分 2326 内の環状溝 2328 内に受容されるように構成されている一対のフレームキー

50

2722を備えるフレームロック装置を更に備える。加えて、間隔ロック2710は、左関節運動ドライバ2530の近位連結器部分2534の左取り付けカラー2536と保持係合するように構成されている左関節運動溝又はロック戻り止め2726を備える。同様に、間隔ロック2710は、右関節運動ドライバ2510の近位連結器部分2514上の右取り付けカラー2516と保持係合するように構成されている右関節運動溝又はロック戻り止め2728を備える。図18～図21にも見られるように、間隔ロック2710は、発射ロッド3230の近位連結器部分3237上の低減されたネック部分3236と保持係合するように構成されている発射キー2729を更に備える。図18～図21は、ロック位置にある間隔ロック2710を示す。少なくとも1つの構成では、間隔ロック2710は、付勢手段又はバネ2730によってロック構成に付勢される。

10

#### 【0063】

本開示の一態様では、外科用ツール2000は、外科用ツール2000の様々なドライバ構成要素に適切な制御運動を加えるように構成されている複数の対応する制御システムを支持する第1のコントローラインターフェースと、第1のコントローラインターフェースと同一ではないか又は異なっているが、外科用ツール2000の様々なドライバ構成に適切な制御運動を加えるように構成されている（少なくとも機能的観点から）同様の制御システムを有する、少なくとも第2のコントローラインターフェースと交換可能に用いられ得る。一態様では、例えば、第1のコントローラインターフェースは、手持ち式コントローラを備え得、第2のコントローラインターフェースは、外科用ツール（複数可）を支持且つ操作するように設計されたロボットシステム又は他の自動システムのツール装着部分を備え得る。この文脈において、例えば、「手持ち式」コントローラは、臨床医の手で支持され、手動で操作されるように構成され得る。そのような手持ち式コントローラは、いくつかの場合には、外科用ツール2000の様々なドライバ及び他の要素に電力を供給するために必要とされるそれぞれの制御システムを提供且つ/又は監視又は制御するための内臓モータ及び電源及び/又はマイクロプロセッサ（複数可）を含み得る一方で、そのようなデバイスはまた、又は代替的に、電力及び/又は電気信号のデバイスへの伝送を容易にするように設計されている電源コード又はテザーを含み得る。いずれの場合も、このような手持ち式コントローラは、手で保持され、手動で操作されるように設計される。

20

#### 【0064】

外科用ツール2000と動作可能に相互接続するように構成されている手持ち式コントローラ3002を備える第1のコントローラインターフェース3000の一実施例を図23～図25に描写する。ロボットシステム1000のツールホルダーに動作可能に取り付け可能なツール装着部分3502を備える第2のコントローラインターフェース3500の一実施例を図28及び図29に描写する。他の形態の手持ち式コントローラ及びロボット制御ツールホルダー/システムを含む他の形態の第1のコントローラインターフェース及び第2のコントローラインターフェースが想到される。

30

#### 【0065】

図22及び図23に見られるように、手持ち式コントローラ3002は、ピストルグリップ部分3014を含むハンドルハウジング3012を備えるハンドルアセンブリ3010を備える。ノズルアセンブリ3030は、ハンドル軸HAを中心にして選択的に回転するように、ハンドルハウジング3012に回転可能に装着される。図示される構成では、ドッキング空洞3032がノズルアセンブリ3030内に設けられて、中での外科用ツール2000のドッキングハウジング2700の装着を容易にする。ドッキングハウジング2700は、摩擦、解放可能なラッチ装置などによって、ノズルアセンブリ3030と係合するように取り外し可能に保持され得る。外科用ツール2000をハンドルアセンブリ3010に動作可能に連結するために、ドッキングハウジング2700は、ハンドル軸HAに直交する設置方向（installation direction、ID）でドッキング空洞3032内に挿入されるように位置付けられる。図18に見られるように、ドッキングハウジング2700は、外科用ツール2000が取り付けられるコントローラインターフェース内で支持される対応する電気コネクタと相互接続するように構成されている電気コネクタ2705

40

50

を含み得る。このような構成は、外科用ツール 2000 に含まれるコントローライインターフェース及び内蔵電気構成要素（スイッチ、マイクロプロセッサなど）の様々な構成要素間の電力及び電気信号の伝達を容易にするように機能する。

【0066】

少なくとも 1 つの実施例では、フレーム装着部 3016 は、ノズルアセンブリ 3030 に固定的に連結され、外科用ツール 2000 が手持ち式コントローラ 3002 に取り付けられたときにツールフレームアセンブリ 2320 の近位連結器部分 2326 においてフレーム取り付け溝 2328 内に受容されるように適合されている 2 つのフレーム取り付け機構又はラグ 3017 をその上に含む。図 24 を参照されたい。フレーム取り付けラグ 3017 は、それぞれのフレーム取り付け溝 2328 内に解放可能に摩擦で受容されるようにサイズ決定されるか、又は別の方法で成形され得る。フレーム取り付けラグ 3017 がフレーム溝 2328 内にスナップ嵌めされるか、又は別の方法で中に保持されると、ハンドルハウジング 3012 に対するノズルアセンブリ 3030 の回転は、長手方向軸 LA 及びハンドル軸 HA に対する外科用エンドエフェクタ 2100 の回転をもたらすことになる。

【0067】

上記のように、ハンドルハウジング 3012 は、中に複数の駆動システムを動作可能に支持し得る。例えば、ハンドルハウジング 3012 は、閉鎖駆動システム（一般的には 3100 で示される）を動作可能に支持することができ、これを使用して、ハンドルアセンブリ 3010 に動作可能に取り付けられているか、又は連結している外科用ツール 2000 に開閉運動を加え得る。少なくとも 1 つの形態では、閉鎖駆動システム 3100 は、ハンドルハウジング 3012 により枢動可能に支持される閉鎖トリガ 3104 形態のアクチュエータを含んでもよい。かかる機構により、臨床医が閉鎖トリガ 3104 を操作することが可能になり、その結果、臨床医がハンドルアセンブリ 3010 のピストルグリップ部分 3014 を把持すると、閉鎖トリガ 3104 を、開始位置又は「非作動」位置から「作動」位置、より具体的には完全圧縮位置又は完全作動位置へと容易に枢動させることができる。様々な形態では、閉鎖駆動システム 3100 は、閉鎖トリガ 3104 に移動可能に相互接続するか、又は他の方法で閉鎖トリガ 3104 に動作可能に取り付けられた閉鎖リンクアセンブリ 3108 を更に含む。図 24 を参照されたい。図示した実施例では、閉鎖リンク機構アセンブリ 3108 は、閉鎖駆動システム 3100 への動作可能な取り付けを容易にする近位閉鎖管又は外側ハウジング 2410 の近位連結器部分 2416 において取り付け溝 2418 内に動作可能に受容されるように構成されている装着ラグ又は機構 3110 を含む。使用中、閉鎖駆動システム 3100 を作動させるために、臨床医は、閉鎖トリガ 3104 を、ピストルグリップ部分 3014 に向かって押し下げる。その全体が参照により本明細書に組み込まれる「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SENSOR SYSTEM」という名称の米国特許出願第 14 / 226 , 142 号、現在米国特許出願公開第 2015 / 0272575 号に更に詳細に記載されているように、閉鎖駆動システム 3100 は、臨床医が完全な閉鎖ストロークを達成するために閉鎖トリガ 3104 を完全に押し下げると、閉鎖トリガ 3104 を完全に押し下げられた位置又は完全に作動した位置にロックするように構成され得る。臨床医が閉鎖トリガ 3104 をロック解除して閉鎖トリガ 3104 を非作動位置へと付勢させるように所望する場合、臨床医は、閉鎖解放ボタンアセンブリ 3112 を作動させ、これにより、閉鎖トリガ 3104 を非作動位置まで戻すことが可能である。閉鎖解放ボタンアセンブリ 3112 はまた、閉鎖トリガ 3014 の位置を追跡するために、ハンドルアセンブリ 3010 内のマイクロプロセッサと連通する様々なセンサと相互作用するように構成されてもよい。閉鎖解放ボタンアセンブリ 3112 の構成及び動作に関する更なる詳細は、その全ての内容が参照によって本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 14 / 226 , 142 号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SENSOR SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第 2015 / 0272575 号に見出され得る。

【0068】

10

20

30

40

50

少なくとも1つの形態では、ハンドルハウジング3012は、取り付けられている交換可能な外科用ツール2000の対応する部分に発射運動を加えるように構成されている、本明細書で発射駆動システム3200と称される別の駆動システムを動作可能に支持し得る。米国特許出願公開第2015/0272575号に更に詳細に記載されるように、発射駆動システム3200は、ハンドルアセンブリ3010のピストルグリップ部分3014内に位置する電動モータ3210を使用してもよい。様々な形態では、モータ3210は、最大速度が例えば約25,000RPMのブラシ付きDC駆動モータであってもよい。別の構成において、モータ3210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んでもよい。モータ3210は、一形態では着脱可能なパワーパックを備え得る電源3212によって給電されてもよい。パワーパックは、中にある複数のリチウムイオン(「L I」)電池又は他の好適な電池を支持してもよい。直列に接続することができる多数の電池を、外科用コントローラ3000のための電源3212として使用することができる。加えて、電源3212は、交換可能及び/又は再充電可能であってもよい。

#### 【0069】

図24及び図25を参照すると、電動モータ3210は、長手方向に移動可能な駆動部材3220を、モータに印加された電圧の極性に依りて、遠位方向及び近位方向で軸方向に駆動させるように構成されている。例えば、モータが1つの回転方向にて駆動する場合に、長手方向に移動可能な駆動部材3220は、遠位方向DDに軸方向に駆動し得る。モータ3210が、反対の回転方向に駆動すると、長手方向に移動可能な駆動部材は、近位方向PDに軸方向に駆動することになる。ハンドルアセンブリ3010は、電源3212によって電気モータ3210に印加される極性を逆転させるか、あるいは別の方法でモータ3210を制御するように構成され得るスイッチ3214を含むことができる。ハンドルアセンブリ3010は又、駆動部材の位置及び/又は駆動部材が移動する方向を検出するように構成されている1乃至複数のセンサを含んでもよい。モータ3210の作動は、ハンドルアセンブリ3010上に枢動可能に支持された発射トリガ3216(図22)により制御することができる。発射トリガ3216は、非作動位置と作動位置との間を枢動してもよい。発射トリガ3216は、臨床医が発射トリガ3216を解放すると、発射トリガ3216はバネ又は他の付勢構成によって、非作動位置に付勢されてもよく、バネ又は付勢構成によって、非作動位置に枢動してもよく、又は他の様式で戻ってもよい。少なくとも1つの形態では、発射トリガ3216は、上述したように、閉鎖トリガ3104の「外側」に位置付けることができる。米国特許出願公開第2015/0272575号に記載されるように、ハンドルアセンブリ3010には、発射トリガ3216の不注意による作動を防ぐために、発射トリガセイフティボタンが設けられていてもよい。閉鎖トリガ3104が非作動位置にある場合、セイフティボタンは、ハンドルアセンブリ3010の中に入れており、臨床医は、これに容易に触ることができず、発射トリガ3216の作動を防ぐセイフティ位置と、発射トリガ3216が発射し得る発射位置との間を移動させることはできない。臨床医が閉鎖トリガ3216を押圧する際に、安全ボタン及び発射トリガ3216が下方に枢動し、次に、臨床医による操作が可能になる。

#### 【0070】

少なくとも1つの形態では、長手方向に移動可能な駆動部材3220は、モータ3210と相互接続する対応する駆動ギア配列との噛合係合のために、駆動部材上に形成された歯のラックを有してよい。これらの特徴に関する更なる詳細は、米国特許出願公開第2015/0272575号に見出すことができる。少なくとも1つの形態では、ハンドルアセンブリ3010は又、臨床医が長手方向に移動可能な駆動部材を手動で引っ込み、モータ3210を使用できないようにすることが可能なように構成された、手動で作動可能な「緊急」アセンブリを含む。緊急離脱アセンブリは、解放可能なドア3018の下でハンドルアセンブリ3010内に格納されたレバー又は緊急離脱ハンドルアセンブリを含んでもよい。図23を参照されたい。レバーは、駆動部材内の歯とラチェット係合するように、手動で枢動するように構成されてもよい。したがって、臨床医は、緊急離脱ハンドルアセ

10

20

30

40

50

ンブリを使用して駆動部材 3 2 2 0 を手動で後退させ、駆動部材を近位方向 P D にラチェットさせることができる。その開示全体が本明細書に参照により組み込まれている、米国特許第 8, 6 0 8, 0 4 5 号 (表題「POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM」) は、本明細書にて開示した様々な外科用ツールのいずれか 1 つと共に使用可能でもある、緊急離脱構成、並びに他の構成要素、配置、及びシステムについて開示している。

【 0 0 7 1 】

外科用ツール 2 0 0 0 が第 1 のコントローラインターフェース 3 0 0 2 に取り付けられると、発射ロッド 3 2 3 0 の近位連結器部分 3 2 3 2 上の取り付けラグ 3 2 3 4 は、長手方向に移動可能な駆動部材 3 2 2 0 の遠位端部 3 2 2 4 上に形成された取り付けクレードル 3 2 2 6 内に動作可能に受容される。取り付けラグ 3 2 3 4 が取り付けクレードル 3 2 2 6 内に受容されると、発射ロッド 3 2 3 0 は、発射駆動システム 3 2 0 0 に動作可能に連結される。発射駆動システム 3 2 0 0 の作動は、長手方向に移動可能な駆動部材 3 2 2 0 並びに発射ロッド 3 2 3 0 を軸方向に移動させる。発射ロッド 3 2 3 0 が遠位方向 D D に移動すると、発射バー 2 6 1 0、並びに発射バー 2 6 1 0 に取り付けられた切断部材 2 6 2 0 もまた遠位方向に移動する。組織がカートリッジジョーとアンビルジョーとの間にクランプされると、発射バー 2 6 1 0 の遠位方向への移動によって、中にクランプされた組織が切断され、カートリッジ内に格納されたステープルが組織切断線の各側の切断組織に取り付けられることになる。

【 0 0 7 2 】

ハンドルハウジング 3 0 1 2 は、取り付けられている交換可能な外科用ツール 2 0 0 0 の対応する部分に関節運動を加えるように構成されている、本明細書で関節運動駆動システム 3 3 0 0 と称される別の駆動システムを動作可能に支持し得る。例えば、関節運動駆動システム 3 3 0 0 は、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 及び左関節運動ドライバ 2 5 3 0 に関節運動を加えて、関節接合部 2 3 5 0 によって画定されるピボット軸 P A を中心にして外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 を選択的に関節運動させ得る。図 8 を参照されたい。図示される構成では、例えば、関節運動駆動システム 3 3 0 0 は、ハンドルハウジング 3 0 1 2 によって動作可能に支持される関節運動モータ 3 3 1 0 を備え得る。図 2 5 を参照されたい。少なくとも 1 つの構成では、関節運動駆動ギア 3 3 1 2 は関節運動モータ 3 3 1 0 に取り付けられる。関節運動駆動ギア 3 3 1 2 は、ハンドルアセンブリ 3 0 1 0 内で軸方向に移動するように支持された右関節運動駆動ラック 3 3 2 0 と噛合係合している。図 2 5 に見られるように、例えば、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 の近位端部分 2 5 1 4 は、本質的に管状である。図示される構成では、例えば、発射ロッド 3 2 3 0 は、そこを通過して延在し、中に移動可能に支持される。右関節運動ラック 3 3 2 0 は、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 の近位連結器部分 2 5 1 4 の右取り付けカラー 2 5 1 6 を受容するように構成されている右係合クレードル 3 3 2 2 を含む。同様に、関節運動駆動ギア 3 3 1 2 は、ハンドルアセンブリ 3 0 1 0 内で軸方向に移動するように支持された左関節運動駆動ラック 3 3 3 0 と噛合係合している。左関節運動駆動ラック 3 3 3 0 は、左関節運動ドライバ 2 5 3 0 の近位連結器部分 2 5 3 4 の左取り付けカラー 2 5 3 6 を受容するように構成されている左係合クレードル 3 3 3 2 を含む。関節運動モータ 3 3 1 0 は、ハンドルアセンブリ 3 0 1 0 上のスイッチ (複数可) 3 3 1 4 によって制御され得る。したがって、関節運動駆動ギア 3 3 1 2 の第 1 の回転方向への回転は、右関節運動駆動ラック 3 3 2 0 並びに右関節運動ドライバ 2 5 1 0 を遠位方向に駆動し、左関節運動駆動ラック 3 3 3 0 及び左関節運動ドライバ 2 5 3 0 を近位方向に駆動し、その結果、ピボット軸を中心にして左への外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 の関節運動をもたらすことになる。同様に、関節運動駆動ギア 3 3 1 2 の第 2 の回転方向への回転は、右関節運動駆動ラック 3 3 2 0 並びに右関節運動ドライバ 2 5 1 0 を近位方向に駆動し、左関節運動駆動ラック 3 3 3 0 及び左関節運動ドライバ 2 5 3 0 を遠位方向に駆動し、その結果、ピボット軸を中心にして右への外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 の関節運動をもたらすことになる。特定の実施形態では

10

20

30

40

50

、異なるギア構成を利用して、異なる関節運動ストローク長さを達成し得る。例えば、少なくとも1つの構成では、右及び左関節運動ストローク長さは等しい。他の構成では、右及び左関節運動ストローク長さは等しくない。更に他の構成では、右関節運動ドライバ2510は、専用の右関節モータによって軸方向に移動され、左関節運動ドライバ2530は、専用の左関節運動モータによって軸方向に移動される。ハンドルアセンブリ内の内蔵マイクロプロセッサは、右及び左関節運動モータを制御して、所望の右及び左関節運動ストロークを達成し得る。

#### 【0073】

外科用ツール2000がハンドルアセンブリ3010又はロボットシステムのツール装着部分から取り外されるとき、外側ハウジング又は近位閉鎖管2410、右関節運動ドライバ2510、左関節運動ドライバ2530、並びに発射ロッド3230は、間隔ロック2710によって、それらのそれぞれの中立連結位置において、互いに対して直列ドッキング位置で保持される(図18~図21)。間隔ロック2710は、近位連結器部分2416、2326、2534、2514、3232を直列ドッキング配列に維持するように機能し、それにより、ハンドルアセンブリ3010又は他のコントローライタースペース内の対応する駆動システムの駆動部分と動作可能に係合し得る。臨床医がドッキングハウジング2700の一部分をハンドルアセンブリ3010のノズルアセンブリ3030におけるドッキング空洞3032内に適切に挿入すると、間隔ロック2710のロック解除部分2740は、長手方向に移動可能な駆動部材3220と係合され、それによって間隔ロック2710を保持係合から外れて付勢して、外側ハウジング又は近位閉鎖管2410、発射ロッド3230、右関節運動ドライバ2510及び左関節運動ドライバ2530が、それに加えられた対応する制御運動に応答して、軸方向に移動することを可能にする。図26~図28を参照されたい。しかしながら、外科用ツール2000がハウジングアセンブリ3010から取り外される(方向2714に移動される)と、バネ2730は、間隔ロック2710を図18~図21に示すロックされた向きに戻すように付勢することになる。このようなロック装置により、外科用ツール2000は、所望に応じてハンドルアセンブリ3010又はロボットシステム(第2の制御インターフェース)のツールホルダ一部分に再取り付けされることを可能にする。

#### 【0074】

上記のように、外科用ツール2000は、外科用ツール2000の様々な構成要素に適切な制御運動を加えるように構成されている複数の対応する制御システムを支持する第1のコントローライタースペースと、第1のコントローライタースペースと同一ではないか又は異なっているが、外科用ツール2000の様々なドライバ構成に適切な制御運動を加えるように構成されている(少なくとも機能的観点から)同様の制御システムを有する、少なくとも第2のコントローライタースペースとに交換可能に動作可能に取り付け可能であるように構成されている。例えば、手持ち式コントローラ3002を備え得る第1のコントローライタースペース3000に交換可能に動作可能に連結可能であることに加えて、外科用ツール2000は、例えば、ロボット制御システムの一部を備え得る第2のコントローライタースペースに動作可能に連結可能であり得る。

#### 【0075】

図28及び図29を参照すると、外科用ツール2000は、例えば、ロボットシステム1000のツールホルダに動作可能に取り付け可能なツール装着部分3502を備える第2のコントローライタースペース3500と動作可能に相互接続するように構成され得る。少なくとも1つの構成では、ツール装着部分3502は、複数のロボット制御駆動システムを動作可能に支持するハウジング3510を備える。例えば、ツール装着部分3500は、閉鎖駆動システム(一般的には3600で示される)を動作可能に支持し、これを使用して、ツール装着部分3502に動作可能に取り付けられているか、又は連結している外科用ツール2000に開閉運動を加え得る。図29に見られるように、閉鎖駆動システム3600は、ロボット制御閉鎖駆動システム3600によってそこに加えられた閉鎖運動に応答して遠位方向及び近位方向に移動するように構成されている、軸方向に移

10

20

30

40

50

動可能な閉鎖連結器 3 6 1 0 を備える。閉鎖連結器 3 6 1 0 は、閉鎖駆動システム 3 6 0 0 への動作可能な取り付けを容易にする近位閉鎖管又は外側ハウジング 2 4 1 0 の近位連結器部分 2 4 1 6 の取り付け溝 2 4 1 8 内に動作可能に受容されるように構成されている装着ラグ又は装着機構 3 6 1 2 を備える。図 2 9 に示すように、外科用ツール 2 0 0 0 がツール装着部分 3 5 0 2 0 に取り付けられると、閉鎖駆動システム 3 6 0 0 の作動は、シャフトアセンブリ 2 3 0 0 の外側ハウジング又は近位閉鎖管 2 4 1 0 の軸方向移動をもたらすことになる。

#### 【 0 0 7 6 】

更に図 2 9 を参照すると、図示した構成で、ツール装着部分 3 5 0 2 は、ツールフレームアセンブリ 2 3 2 0 の近位連結器部分 2 3 2 6 の対応するフレーム取り付け溝 2 3 2 8 内に保持的に受容されるように構成されているフレーム取り付けラグ 3 5 2 2 を有する溝部材保持具装着 3 5 2 0 を備える。このような構成は、ツールフレームアセンブリ 2 3 2 0 の近位連結器部分 2 3 2 6 をツール装着部分 3 5 0 2 に取り外し可能に連結するように機能する。少なくとも 1 つの形態では、ツール装着部分 3 5 0 2 は、外科用ツール 2 0 0 0 の発射ロッド 3 2 3 0 に発射運動を加えるように構成されている発射駆動システム 3 7 0 0 を動作可能に支持する。図 2 9 に見られるように、発射駆動シャフト 3 7 0 2 は、ロボット制御発射駆動システム 3 7 0 0 によって生成された発射制御運動にตอบสนองして、軸方向に移動するように支持されている。発射ロッド 3 2 3 0 上の取り付けラグ 3 2 3 4 は、長手方向に移動可能な発射駆動シャフト 3 7 0 2 の遠位端部 3 7 0 4 上に形成された取り付けクレードル 3 7 0 6 内に動作可能に受容されるように適合されている。取り付けラグ 3 2 3 4 が取り付けクレードル 3 7 0 6 内に受容されると、発射ロッド 3 2 3 0 は、ロボット制御発射駆動システム 3 7 0 0 に動作可能に連結される。発射駆動システム 3 7 0 0 の作動は、長手方向に移動可能な発射駆動シャフト 3 7 0 2 並びに発射ロッド 3 2 3 0 を軸方向に移動させる。発射ロッド 3 2 3 0 が遠位方向 D D に移動すると、発射バー 2 6 1 0、並びに発射バー 2 6 1 0 に取り付けられた切断部材 2 6 2 0 もまた遠位方向に移動することになる。組織がカートリッジジョーとアンビルジョーとの間にクランプされると、発射バー 2 6 1 0 の遠位方向への移動によって、中にクランプされた組織が切断され、カートリッジ内に格納されたステープルが組織切断線の各側の切断組織に取り付けられることになる。

#### 【 0 0 7 7 】

ツール装着部分 3 5 0 0 は、取り付けられている外科用ツール 2 0 0 0 の対応する部分に関節運動を加えるように構成されている、本明細書でロボット制御関節運動駆動システム 3 8 0 0 と称される別の駆動システムを動作可能に支持し得る。例えば、ロボット制御関節運動駆動システム 3 8 0 0 は、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 及び左関節運動ドライバ 2 5 3 0 に関節運動を加えて、関節接合部 2 3 5 0 によって画定されるピボット軸 P A を中心にして外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 を選択的に関節運動させ得る。図示される構成では、例えば、右関節運動駆動部材 3 8 2 0 は、ロボット制御関節運動駆動システム 3 8 0 0 によって生成される制御運動にตอบสนองして、ツール装着部分 3 5 0 0 上で軸方向に移動するように支持される。右関節運動駆動部材 3 8 2 0 は、右関節運動ドライバ 2 5 1 0 の近位連結器部分 2 5 1 4 の右取り付けカラー 2 5 1 6 を受容するように構成されている右係合クレードル 3 8 2 2 を含む。加えて、左関節運動駆動部材 ラック 3 8 3 0 は、ロボット制御関節運動駆動システム 3 8 0 0 によって生成される制御運動にตอบสนองして、ツール装着部分 3 5 0 0 内で軸方向に移動するように支持される。左関節運動駆動部材 3 8 3 0 は、左関節運動ドライバ 2 5 3 0 の近位連結器部分 2 5 3 4 の左取り付けカラー 2 5 3 6 を受容するように構成されている左係合クレードル 3 8 3 2 を含む。右関節運動駆動部材 3 8 2 0 及び左関節運動駆動部材 3 8 3 0 の作動は、関節運動駆動システム 3 8 0 0 を制御する制御システムによって制御され得、これによって、右関節運動駆動部材 3 8 2 0 が遠位方向に移動されるとき、左関節運動部材 3 8 3 0 は、近位方向に移動され、逆もまた同様であり、外科用エンドエフェクタ 2 1 0 0 の所望の関節運動量を達成する。様々な制御装置が、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれている、米国特許出願第 1 5

/ 636, 858号、発明の名称「SYSTEM FOR CONTROLLING ARTICULATION FORCES」に更に記載されている。

【0078】

図28に見られるように、中にドッキングハウジング2700を受容するように寸法決めされた開放ドッキング空洞3512が、ツール装着部分3502のハウジング3510内に提供される。外科用ツール2000をツール装着部分3502に動作可能に連結するために、ドッキングハウジング2700は、ドッキング空洞3512内に挿入されるように位置付けられ、モジュール式シャフトノズル部分2700がハウジング3512に保持係合するまで、長手方向の装着軸MAに直交する設置方向IDに移動される。モジュール式ドッキングハウジング2700は、摩擦、解放可能なラッチ装置、スナップ機構などによって、ハウジングと係合するように取り外し可能に保持され得る。臨床医がドッキングハウジング2700をハウジング3510におけるドッキング空洞3512内に適切にドッキングさせると、間隔ロック2710上のロック解除部材2740は、長手方向に移動可能な発射駆動シャフト3702と係合して、上述の方法で間隔ロック2710を連結器部分2416、2326、2534、2514、3232との保持係合から外す。図29を参照されたい。しかしながら、外科用ツール2000がツール装着部分3502から取り外される(方向2714に移動される)と、バネ2730は、間隔ロック2710をロックされた向きに戻すように付勢することになる。このようなロック構成により、外科用ツール2000は、必要に応じて手持ち式ハウジング又はロボットシステムに再取り付けられることを可能にする。

【0079】

したがって、少なくとも1つの態様によれば、外科用ツールは、互いに同一でなくてもよい複数のコントローラインターフェースと交換可能に用いられ得る。例えば、外科用ツール2000は、その上で使用される第1のコントローラインターフェース3000及び第2のコントローラインターフェース3500のうちの1つに動作可能に連結され得、次いで、第2のコントローラインターフェース3500に動作可能に取り付けられ得、又はその逆であり得る。これは、単一の動作中に生じてもよく、コントローラインターフェース3000、3500の両方が単一の外科用スイート内に位置する。他の構成では、外科用ツール2000は、コントローラインターフェース3000、3500のうちの1つと関連して使用され得、次いで、第1及び第2のコントローラインターフェースのうちの別の1つと関連して使用するために再滅菌され得る。外科用ツール2000が最初に使用されるどのコントローラインターフェースにもかかわらず、外科用ツールの使用が完了した後、駆動システムは、外科用ツール2000がコントローラインターフェースから取り外される前に、連結器部分2416、2326、2534、2514、3232の各々をそれらの対応する中立連結位置に戻すように作動されるべきである。近位連結器部分2416、2326、2534、2514、3232がそれぞれの中立連結位置にされると、外科用ツール2000は、ドッキングハウジング2700を設置方向IDとは反対の分離方向に移動させることによって、コントローラインターフェースから取り外され得る。間隔ロック2710上のロック解除部材2740が長手方向に移動可能な発射駆動シャフト3702から係合解除されると、間隔ロックは、近位連結器部分2416、2326、2534、2514、3232のそれぞれとロック係合するように付勢されることになる。

【0080】

図30~図77は、外科用ロボットと共に使用されるように構成されている外科用器具アセンブリ4000を描写する。外科用器具アセンブリ4000は、組織をステーブル留め及び切断するように構成されているが、外科用器具アセンブリ4000は、例えば、熱エネルギー、電気エネルギー、及び/又は振動を組織に適用することなどによって、任意の好適な方法で組織を治療するように適合され得る。また、外科用器具アセンブリ4000はモジュール式であり、同じ及び/又は異なる機能を有する他の外科用器具アセンブリと交換可能であるように構成されている。図30を参照すると、外科用器具アセンブリ4000は、1つ目として、滅菌バリア4100が取り付けられた外科用ロボットの外科用

ロボットインターフェースから駆動運動を受容するように構成されている滅菌バリア 4 1 0 0 と、2 つ目として、滅菌バリア 4 1 0 0 からの駆動運動を受容するように構成されている制御アセンブリ 5 0 0 0 と、を備える。以下でより詳細に論じられるように、外科用器具アセンブリは、制御アセンブリ 5 0 0 0 から駆動運動を受容するように構成されているシャフトアセンブリ 6 0 0 0 を更に備える。

#### 【 0 0 8 1 】

上述のように、滅菌バリア 4 1 0 0 は、外科用ロボットインターフェースに動作可能に取り付けられるように構成され、制御アセンブリ 5 0 0 0 は、滅菌バリア 4 1 0 0 と動作可能に連結されるように構成されている。滅菌バリア 4 1 0 0 が外科用ロボットインターフェースに取り付けられるとき、滅菌バリア 4 1 0 0 は、複数の駆動ディスクによって、外科用ロボットインターフェースから制御アセンブリ 5 0 0 0 に駆動運動を伝達するように構成されている。制御アセンブリ 5 0 0 0 及び外科用ロボットインターフェースは、滅菌バリア 4 1 0 0 によって物理的に分離され、その結果、異なる滅菌野において異なる臨床医によって取り扱うことができる。外科用ロボットインターフェースの駆動ディスクは、後述する制御アセンブリ 5 0 0 0 の 5 つの一次駆動システムを駆動するように構成されている。

10

#### 【 0 0 8 2 】

制御アセンブリ 5 0 0 0 は、滅菌バリア 4 1 0 0 が外科用ロボットに既に連結された後に、滅菌バリア 4 1 0 0 に取り付けられるように構成されている。あるいは、制御アセンブリ 5 0 0 0 及び滅菌バリア 4 1 0 0 は、外科用ロボットに取り付けられる前に組み立てることができる。主に図 3 1 を参照すると、滅菌バリア 4 1 0 0 は、フレーム部分 4 1 0 1 と、中に入れ子にされた複数の駆動ディスクを備える浮遊プレートアセンブリ 4 1 0 8 と、を備える。浮動プレートアセンブリ 4 1 0 8 は、フレーム部分 4 1 0 1 内で垂直に移動して、滅菌バリア 4 1 0 0 の駆動ディスクと制御アセンブリ 5 0 0 0 の駆動ディスクとの間の係合解除を可能にするように構成されており、そのために、制御アセンブリ 5 0 0 0 は、滅菌バリア 4 1 0 0 に取り付けられ、滅菌バリア 4 1 0 0 から取り外され得る。外科用ロボットインターフェースは、外科用ロボットインターフェースの駆動出力と駆動ディスクとの間の駆動係合を維持しながら、浮動プレートアセンブリ 4 1 0 8 の垂直移動を可能にする、対応する垂直に移動可能な駆動出力を備え得る。

20

#### 【 0 0 8 3 】

主に図 3 2、図 3 6、及び図 4 0 を参照すると、滅菌バリア 4 1 0 0 の浮動アセンブリ 4 1 0 8 は、ロボットに面するプレート 4 1 1 0 と、器具に面するプレート 4 1 2 0 と、ロボットに面するプレート 4 1 1 0 と器具に面するプレート 4 1 2 0 との間に入れ子にされた複数の駆動ディスク 7 1 0 0、8 1 0 0、9 1 0 0、1 0 1 0 0、及び 1 1 1 0 0 と、を備える。ロボットに面するプレート 4 1 1 0 は、外科用ロボットインターフェースに面しており、ロボットに面するプレート 4 1 1 0、したがって器具に面するプレート 4 1 2 0 及び駆動ディスク 7 1 0 0、8 1 0 0、9 1 0 0、1 0 1 0 0、及び 1 1 1 0 0 を制御アセンブリ 5 0 0 0 に向けて付勢するように構成されているバネ部材 4 1 1 2 を備える。浮動プレートアセンブリ 4 1 0 8 は、制御アセンブリ 5 0 0 0 に向かって付勢されて、駆動ディスク 7 1 0 0、8 1 0 0、9 1 0 0、1 0 1 0 0、及び 1 1 1 0 0 と制御アセンブリ 5 0 0 0 の駆動ディスクとの間の駆動係合を維持する。バネ部材 4 1 1 2 は、浮動プレートアセンブリ 4 1 0 8 が制御アセンブリから離れるように押して、制御アセンブリ 5 0 0 0 の駆動ディスクを駆動ディスク 7 1 0 0、8 1 0 0、9 1 0 0、1 0 1 0 0、及び 1 1 1 0 0 から係合解除することを可能にする。ロボットに面するプレート 4 1 1 0 はまた、外科用ロボットインターフェースの対応する配列機構と配列され、且つ滅菌バリア 4 1 0 0 が外科用ロボットインターフェースに組み立てられたときに、滅菌バリア 4 1 0 0 を外科用ロボットインターフェースと配列するように構成されている配列機構 4 1 1 4 を備える。

30

40

#### 【 0 0 8 4 】

滅菌バリア 4 1 0 0 及び制御アセンブリ 5 0 0 0 を連結するために、滅菌バリア 4 1 0

50

0及び制御アセンブリ5000は、滅菌バリア4100及び制御アセンブリ5000の組み立てを支援する様々な協働する配列要素を備える。図36に見られるように、制御アセンブリ5000は、下側ハウジング5100及び上側ハウジング5200を備える。下側ハウジング5100は、器具に面するプレート4120の対応する配列開口部4122によって受容されるように構成されている配列機構5120を備える。制御アセンブリ5000はまた、下側ハウジング5100から延在するタブ5130を備える。タブ5130は、制御アセンブリ5000が滅菌バリア4100に取り付けられたときに、滅菌バリア4100内に画定された配列ノッチ4102によって受容されるように構成されている。同様に、図40を参照すると、シャフトアセンブリ6000は、例えば、制御アセンブリ5000が滅菌バリア4100に取り付けられたときに、スナップ嵌め方式で滅菌バリア4100のシャフト受容ノッチ4104内に受容されるように構成されている。

10

#### 【0085】

ここで図36を参照すると、滅菌バリア4100はまた、浮遊プレートアセンブリ4108を収容するように構成されて中に画定されたノッチ4106を備える。ノッチ4106は、ロボットに面するプレート4110、器具に面するプレート4120、並びに駆動ディスク7100、8100、9100、10100、及び11100が、滅菌バリア4100のフレーム部分4101に対して移動することを可能にする。この相対運動は、ロボットに面するプレート4110と外科用ロボットインターフェースとの間の空間を可能にし、これによって、駆動ディスク7100、8100、9100、10100、及び11100と外科用ロボットインターフェースの対応する駆動ディスクとが互いに係合する前に、適切に配列され得る。この相対運動はまた、制御アセンブリ5000が滅菌バリア4100から分離され得るように、分離機構5400が駆動ディスク7100、8100、9100、10100、及び11100を制御アセンブリ5000から係合解除することを可能にする。

20

#### 【0086】

主に図40を参照すると、分離機構5400は、制御アセンブリ5000及び滅菌バリア4100を係合解除するように構成されている2つのレバー5410を備える。各レバー5410は、複数の押圧部材5430を備えるバー5420に装着される。各レバー5410は、バネ5412を用いて下側ハウジング5100に対してバネ荷重され、これによって、レバー5410が絞られると、バー5420が下向きに回転し、したがって押圧部材5430が下方に回転する。レバー5410を解放すると、レバー5410は、バネ5412によってそれらの係合解除構成に外向きに付勢されるように構成されている。押圧部材5430は、下側ハウジング5100内に画定された開口部5150を通して延在し、そのために、押圧部材5430は、器具に面するプレート4120を下向きに押圧して、配列機構5120を開口部4122から係合解除し、駆動ディスク7100、8100、9100、10100、及び11100を制御アセンブリ5000から係合解除することができ、これによって、制御アセンブリ5000は、滅菌バリア4100から分離され得る。

30

#### 【0087】

主に図31及び32を参照すると、外科用器具アセンブリ4000は、シャフト回転駆動システム7000と、第1の関節運動駆動システム8000と、第2の関節運動駆動システム9000と、閉鎖駆動システム10000と、発射駆動システム11000と、を備える。駆動ディスク7100は、シャフト回転駆動システム7000を駆動するように構成され、駆動ディスク8100は、第1の関節運動駆動システム8000を駆動するように構成され、駆動ディスク9100は、第2の関節運動駆動システム9000を駆動するように構成され、駆動ディスク10100は、閉鎖駆動システム10000を駆動するように構成され、駆動ディスク11100は、発射駆動システム11000を駆動するように構成されている。

40

#### 【0088】

図31を参照すると、シャフト回転駆動システム7000は、シャフトアセンブリ60

50

00を長手方向軸LAを中心にして回転させるように構成されている。ここで図38を参照すると、シャフト回転駆動システム7000は、滅菌バリア4100の駆動ディスク7100(図32)と動作可能に連結された入力駆動ディスク7110を備える。入力駆動ディスク7110は、駆動シャフト7120に固定的に取り付けられ、入力駆動ディスク7110が回転されると、駆動シャフト7120を回転させるように構成されている。駆動シャフト7120は、駆動シャフト7120に固定的に取り付けられた平ギア7130を回転させるように構成されている。平ギア7130は、平ギア7150と動作可能に噛み合っている。平ギア7150は、平ギア7150によって回転されると、駆動シャフト7160にも取り付けられるヘリカルギア7170を回転させるように構成されている伝達シャフト7160に固定的に取り付けられる。ヘリカルギア7170は、別のヘリカルギア7180と操作可能に噛み合っており、これは、図31を参照すると、シャフトアセンブリ6000のスパイン6700の近位端部6702(図33)と動作可能に連結され、これによって、ヘリカルギア7180の回転は、スパイン6700を回転させ、したがって、シャフトアセンブリ6000をその長手方向軸LAを中心にして回転させる。

【0089】

図31に見られるように、第1の関節運動駆動システム8000及び第2の関節運動駆動システム9000は、シャフトアセンブリ6000のエンドエフェクタ2100を協働的に関節運動させるように構成されている。第1の関節運動駆動システム8000及び第2の関節運動駆動システム9000は、関節運動ドライバ2510、2530を協働的に作動させるように構成されている(図43)。関節運動駆動システム8000、9000のうちの1つが関節運動ドライバ2510、2530のうちの1つを近位方向に引っ張り、且つ関節運動駆動システム8000、9000の他方が関節運動ドライバ2510、2530の他方を遠位方向に押すように、関節運動駆動システム8000及び9000は、拮抗操作されるように構成されている。これにより、駆動システム8000及び9000は、他の動作を行うことなく独立して動作することができる。

【0090】

再び図38を参照すると、第1の関節運動駆動システム8000は、滅菌バリア4100の駆動ディスク8100(図32)と動作可能に連結された入力駆動ディスク8110を備える。入力駆動ディスク8110は、駆動シャフト8120に固定的に取り付けられ、入力駆動ディスク8110が回転されると、駆動シャフト8120を回転させるように構成されている。駆動シャフト8120は、駆動シャフト8120に固定的に取り付けられたピニオンギア8130を回転させるように構成されている。ピニオンギア8130は、関節運動駆動部材8140のラックギア部分8142と動作可能に噛み合っており、これによって、ピニオンギア8130が第1の回転方向に回転すると、関節運動駆動部材8140は、第1の並進方向に並進するように構成されている。ピニオンギア8130が第2の回転方向に回転すると、関節運動駆動部材8140は、第2の並進方向に並進するように構成されている。第2の回転方向は、第1の回転方向と反対である。

【0091】

更に図38を参照すると、関節運動駆動部材8140は、作動ヨーク8150を並進させるように構成されているアクチュエータタブ8144を更に備える。具体的には、アクチュエータタブ8144は、作動ヨーク8150がアクチュエータタブ8144に対して長手方向軸LA(図31)を中心にして回転できるように、作動ヨーク8150の環状スロット8152内に受容されるように構成されている。このような回転は、上述のシャフト回転駆動システム7000が作動されるときに生じることになる。図51に示すように、作動ヨーク8150は、中に画定された開口部8154を含む。開口部8154は、中で関節運動ドライバ2510の近位端部2511を受容するように構成されている。作動ヨーク8150が関節運動駆動部材8140によって並進されるとき、関節運動ドライバ2510が並進されるように、関節運動ドライバ2510の近位端部2511は、作動ヨーク8150に取り付けられる。関節運動ドライバ2510が並進されると、エンドエフェクタ2100(図31)は、上述のように関節運動する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 2 】

図 5 0 を参照すると、第 2 の関節運動駆動システム 9 0 0 0 は、滅菌バリア 4 1 0 0 の駆動ディスク 9 1 0 0 ( 図 3 2 ) と動作可能に連結された入力駆動ディスク 9 1 1 0 を備える。入力駆動ディスク 9 1 1 0 は、駆動シャフト 9 1 2 0 に固定的に取り付けられ、入力駆動ディスク 9 1 1 0 が回転されると、駆動シャフト 9 1 2 0 を回転させるように構成されている。駆動シャフト 9 1 2 0 は、駆動シャフト 9 1 2 0 に固定的に取り付けられたピニオンギア 9 1 3 0 を回転させるように構成されている。ピニオンギア 9 1 3 0 は、関節運動駆動部材 9 1 4 0 のラックギア部分 9 1 4 2 と動作可能に噛み合っており、これによって、ピニオンギア 9 1 3 0 が第 1 の回転方向に回転すると、関節運動駆動部材 9 1 4 0 は、第 1 の並進方向に並進するように構成されている。ピンオンギア 9 1 3 0 が第 2 の回転方向に回転すると、関節運動駆動部材 9 1 4 0 は、第 2 の並進方向に並進するように構成されている。第 2 の回転方向は、第 1 の回転方向と反対である。

10

## 【 0 0 9 3 】

更に図 5 0 を参照すると、関節運動駆動部材 9 1 4 0 は、作動ヨーク 9 1 5 0 を並進させるように構成されているアクチュエータタブ 9 1 4 4 を更に備える。具体的には、アクチュエータタブ 9 1 4 4 は、作動ヨーク 9 1 5 0 がアクチュエータタブ 9 1 4 4 に対して長手方向軸 L A ( 図 3 1 ) を中心にして回転できるように、作動ヨーク 9 1 5 0 の環状スロット 9 1 5 2 内に受容されるように構成されている。このような回転は、上述のシャフト回転駆動システム 7 0 0 0 が作動されるときに生じることになる。図 3 8 に示すように、作動ヨーク 9 1 5 0 は、中に画定された開口部 9 1 5 4 を含む。開口部 9 1 5 4 は、中で関節運動ドライバ 2 5 3 0 の近位端部 2 5 3 1 を受容するように構成されている。作動ヨーク 9 1 5 0 が関節運動駆動部材 9 1 4 0 によって並進されるとき、関節運動ドライバ 2 5 3 0 が並進されるように、関節運動ドライバ 2 5 3 0 の近位端部 2 5 3 1 は、作動ヨーク 8 1 5 0 に取り付けられる。関節ドライバ 2 5 3 0 が並進されると、エンドエフェクタ 2 1 0 0 ( 図 3 1 ) は、上述のように関節運動する。

20

## 【 0 0 9 4 】

図 4 1 を参照すると、作動ヨーク 8 1 5 0 は、一对のシャフト突出部 8 1 5 6 を備え、作動ヨーク 9 1 5 0 はシャフト突出部 9 1 5 6 を備える。シャフト突出部 8 1 5 6 は、作動ヨーク 9 1 5 0 のスロット 9 1 5 8 内に受容されるように構成されている。同様に、シャフト突出部 9 1 5 6 は、作動ヨーク 8 1 5 0 のスロット 8 1 5 8 内に受容されるように構成されている。シャフト突出部 8 1 5 6、9 1 5 6 は、作動ヨーク 8 1 5 0、9 1 5 0 のための入れ子支持システムを提供するように構成されている。作動ヨーク 8 1 5 0、9 1 5 0 は、同じ方向に一緒に回転し、異なる方向に互いに長手方向に並進するように構成されている。

30

## 【 0 0 9 5 】

関節駆動システム 8 0 0 0、9 0 0 0 の作動は、ここで図 4 5 ~ 図 4 9 に関連して論じられる。エンドエフェクタ 2 1 0 0 を関節運動させるために、駆動ディスク 8 1 0 0、9 1 0 0 は、同じ回転方向に作動される。同じ回転方向への駆動ディスク 8 1 0 0、9 1 0 0 の両方の作動は、上述のように関節運動ドライバ 2 5 3 0、2 5 1 0 の拮抗的な作動を提供する。図 4 8 に示すように、関節運動ドライバ 2 5 1 0 は遠位方向 D D に押され、関節運動ドライバ 2 5 3 0 は近位方向 P D に引っ張られて、エンドエフェクタ 2 1 0 0 を第 1 の方向に関節運動させる。この運動を達成するために、関節駆動ディスク 8 1 0 0 及び関節駆動ディスク 9 1 0 0 は、C W 方向に回転される ( 図 4 5 )。図 4 9 に示すように、関節運動ドライバ 2 5 1 0 は近位方向 P D に引っ張られ、関節運動ドライバ 2 5 3 0 は遠位方向 D D に押されて、エンドエフェクタ 2 1 0 0 を第 2 の方向に関節運動させる。第 2 の方向は、第 1 の方向と反対である。この運動を達成するために、関節駆動ディスク 8 1 0 0 及び関節駆動ディスク 9 1 0 0 は、C C W 方向に回転される ( 図 4 6 )。

40

## 【 0 0 9 6 】

再び図 3 1 を参照すると、閉鎖駆動システム 1 0 0 0 0 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 を用いて組織をクランプ及びクランプ解除するように構成されている。閉鎖駆動システム

50

10000は、閉鎖管6100をスパイン6700(図36)に対して並進させて、開放位置と閉鎖位置との間でアンビルジョー2200(図52)を移動させるように構成されている。主に図38及び50を参照して、閉鎖駆動システム10000は2つの入力駆動ディスク10110を備える。各入力駆動ディスク10110は、滅菌バリア4100の駆動ディスク10100(図32)のうちの1つと動作可能に連結されている。各入力駆動ディスク10110は、駆動シャフト10120に取り付けられ、駆動シャフト10120を回転させるように構成されている。各駆動シャフト10120は、それに固定して取り付けられた平ギア10130を備え、両方の平ギア10130は、一次駆動ギア10140と動作可能に噛み合っている。結果として、閉鎖駆動システム10000は、2つの入力駆動ディスク10100によって駆動される。図40を参照すると、一次駆動ギア10140は、一次駆動ギア10140がシャフト突起5140を中心に回転可能であるように、下側ハウジング5100のシャフト突起5140に装着される。この事例では、2つの入力ドライブが使用されるが、1つの入力ドライブのみが使用される実施形態が想定される。

10

#### 【0097】

図53~図59に示されるように、一次駆動ギア10140は、シャフト突起5140を中に受容するように構成されている中央凹部10142を備える。シャフト突起5140及び中央凹部10142は、一次駆動ギア10140が回転することができるシャフト軸を画定する。一次駆動ギア10140は、閉鎖本体10150から延在するピン10152(図55~図57)をカム及び並進させるように構成されている螺旋状カムスロット10144(図54)を更に備える。図55は、螺旋状カムスロット10144の第1の端壁10145に当接するピン10152を示す。この位置では、エンドエフェクタ2100(図2)は、完全に開放した構成にある。一次駆動ギア10140が方向10147に回転されると、ピン10152は一次駆動ギア10140によってカムされ、一次駆動ギア10140に対して長手方向に並進する。ピン10152、ひいては閉鎖本体10150(図54)は、完全閉鎖ストローク距離10148を並進させるように構成されている。駆動ギア10140の完全な回転の後、図57は、閉鎖ストロークの終了時に、螺旋状カムスロット10144の第2の端部10146に当接するピン10152を示す。この位置では、エンドエフェクタ2100(図31)は、完全クランプ構成にある。

20

#### 【0098】

閉鎖管6100(図31)を並進させるために、閉鎖駆動システム10000は、ピン10191によって閉鎖本体10150に枢動可能に連結された第1のヨーク10160と、ピン10192によって第1のヨーク10160に枢動可能に連結された第2のヨーク10170(図36)と、ピン10193によって第2のヨーク10170に枢動可能に連結されたタブ10182を備える閉鎖管シャトル10180と、を備える。閉鎖管シャトル10180は、シャフト連結器10190(図36)を介して閉鎖管6100に連結される。シャフト連結器10190は、閉鎖管6100内に画定されたスロット6102(図44)、及び閉鎖管シャトル10180(図76)内に画定されたスロット10184(図76)内に位置付けられる。したがって、閉鎖本体10150が近位方向に並進すると、閉鎖管シャトル10180は、閉鎖管6100を近位方向に並進させて、エンドエフェクタ2100を開放する。閉鎖本体10150が遠位方向に並進されると、閉鎖管シャトル10180は、閉鎖管6100を遠位方向に並進させて、エンドエフェクタ2100を閉鎖する。

30

40

#### 【0099】

再び図31を参照すると、発射駆動システム11000は、シャフトアセンブリ6000の発射バー2610(図41)を前進及び後退させるように構成されている。図50を参照すると、発射駆動システム11000は、駆動ディスク11100と動作可能に連結された入力駆動ディスク11110を備える(図32)。入力駆動ディスク11110は、駆動シャフト11120に取り付けられ、駆動シャフト11120を回転させるように構成されている。駆動シャフト11120は、駆動シャフト11120に取り付けられた

50

平ギア 1 1 1 3 0 を回転させるように構成されている。平ギア 1 1 1 3 0 は、別の駆動シャフト 1 1 1 4 2 に取り付けられた平ギア 1 1 1 4 0 と動作可能に噛み合っている。平ギア 1 1 1 4 0 は、別の駆動シャフト 1 1 1 5 2 に取り付けられた平ギア 1 1 1 5 0 と動作可能に噛み合っている。最後に、平ギア 1 1 1 5 0 は、別の駆動シャフト 1 1 1 6 2 に取り付けられた出力ピニオンギア 1 1 1 6 0 と動作可能に噛み合っている。出力ピニオンギア 1 1 1 6 0 は、発射部材 1 1 2 0 0 のラックギア部分 1 1 2 1 0 と動作可能に噛み合っている。ここで図 3 5 を参照すると、発射部材 1 1 2 0 0 の遠位端部 1 1 2 0 2 は、発射バー 6 2 0 0 の近位端部 6 2 0 2 と連結され、これによって、発射バー 6 2 0 0 は、発射部材 1 1 2 0 0 に対して回転され得る。発射バー 6 2 0 0 のこのような回転は、シャフト回転駆動システム 7 0 0 0 によって必要とされる回転に適応する。発射部材 1 1 2 0 0 は、駆動ディスク 1 1 1 0 0 が第 1 の回転方向に回転されるとき、発射バー 6 2 0 0 を第 1 の並進方向に並進させるように構成されている。同様に、発射部材 1 1 2 0 0 は、駆動ディスク 1 1 1 0 0 が第 2 の回転方向に回転されるとき、発射バー 6 2 0 0 を第 2 の並進方向に並進させるように構成されている。第 2 の並進方向は、第 1 の並進方向と反対である。ここで図 4 1 を参照すると、発射バー 6 2 0 0 は、中に開口部 6 2 0 5 を画定する遠位端部 6 2 0 4 を備える。発射バー 2 6 1 0 の近位端部 2 6 1 6 の取り付けタブ 2 6 1 4 は、発射バー 6 2 0 0 が発射バー 6 2 1 0 を押す及び/又は引っ張ることができるように、開口部 6 2 0 5 内に位置付けられる。

#### 【 0 1 0 0 】

ここで主に図 6 0 ~ 図 6 3 を参照すると、制御アセンブリ 5 0 0 0 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 ( 図 3 1 ) がそのクランプ解除構成にあるときに、発射バー 6 2 0 0 ( 図 3 5 ) が作動されるのを防止するように構成されている発射駆動ロックシステム 1 0 4 0 0 を更に備える。より具体的には、発射駆動ロックシステム 1 0 4 0 0 は、閉鎖本体 1 0 1 5 0 がクランプ解除位置にあるとき、駆動シャフト 1 1 1 2 0 ( 図 5 0 ) が回転するのを防止する。発射駆動ロックシステム 1 0 4 0 0 は、発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 及びロック 1 0 4 2 0 を備える。発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 の遠位端部 1 0 4 1 2 は、閉鎖本体 1 0 1 5 0 の横方向に延在するタブ 1 0 1 5 8 に枢動可能に連結される。発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 は、発射駆動システム 1 1 0 0 0 に向かって近位方向に延在する。ロック 1 0 4 2 0 は、ピン 1 0 4 2 4 によって発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 の近位端部 1 0 4 1 4 に枢動可能に連結され、またピン 1 0 4 2 2 によって制御アセンブリ 5 0 0 0 のハウジング 5 1 0 0、5 2 0 0、及びハウジング 5 3 0 0 のうちの任意の 1 つ以上に枢動可能に連結されている。このような構成により、発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 は、閉鎖本体 1 0 1 5 0 が並進する際に、ピン 1 0 4 2 2 を中心にロック 1 0 4 2 0 を枢動させることができる。

#### 【 0 1 0 1 】

ロック 1 0 4 2 0 は、ギア 1 1 3 4 0 と係合するように構成されているロック歯 1 0 4 2 6 を更に備える。図 5 0 に戻って参照すると、ギア 1 1 3 4 0 は、シャフト 1 1 3 3 0 に固定的に取り付けられている。別のギア 1 1 3 2 0 はまた、シャフト 1 1 3 3 0 に固定して取り付けられる。図 6 4 を参照すると、ギア 1 1 3 2 0 は、駆動シャフト 1 1 1 2 0 に固定的に取り付けられたギア 1 1 3 1 0 と動作可能に噛み合っている。ギア 1 1 3 4 0 は、駆動シャフト 1 1 1 2 0 に固定的に取り付けられているギア 1 1 3 5 0 と動作可能に噛み合っている。その結果、ギア 1 1 3 4 0 が回転することを防止することにより、駆動シャフト 1 1 1 2 0 の回転及び発射ロッド 6 2 0 0 の作動が防止される ( 図 3 5 ) 。

#### 【 0 1 0 2 】

図 6 0 及び図 6 2 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 ( 図 3 1 ) がクランプ解除構成にある位置にある閉鎖本体 1 0 1 5 0 を示す。この位置では、閉鎖本体 1 0 1 5 0 は、ロック歯 1 0 4 2 6 を枢動させて、ギア 1 1 3 4 0 とロック係合させて、発射駆動シャフト 1 1 1 2 0 が回転するのを防止する。器具がクランプ解除されている間に発射駆動シャフト 1 1 1 2 0 が回転することを防止することにより、発射ロッド 6 2 0 0 ( 図 3 5 ) の早期移動が防止される。エンドエフェクタ 2 1 0 0 をクランプ構成に移動させると、発射駆動部が

10

20

30

40

50

ロック解除される。図 6 1 及び図 6 3 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 がクランプ構成にある位置にある閉鎖本体 1 0 1 5 0 を示す。閉鎖本体 1 0 1 5 0 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 がクランプされたとき、図 6 0 及び図 6 2 の位置から遠位方向に移動する。閉鎖本体 1 0 1 5 0 の遠位方向への移動により、発射ロッドロックリンク 1 0 4 1 0 がロック 1 0 4 2 0 をギア 1 1 3 4 0 から離れるように枢動させて、ロック歯 1 0 4 2 6 をギア 1 1 3 4 0 から係合解除し、それによってギア 1 1 3 4 0 の回転を可能にする。この位置では、ギア 1 1 3 2 0、1 1 3 4 0 は、自由に回転することが可能であり、その結果、発射駆動シャフト 1 1 1 2 0 は回転して、発射ロッド 6 2 0 0 を作動させ得る。

#### 【 0 1 0 3 】

ここで主に図 6 5 ~ 図 6 9 を参照すると、制御アセンブリ 5 0 0 0 ( 図 3 0 ) は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 ( 図 3 1 ) が完全クランプ構成にある前に、発射部材 2 6 1 0 ( 図 4 1 ) が前進するのを防止するように構成されている二重閉鎖及び発射ロックシステム 1 0 5 0 0 を更に備える。より具体的には、二重閉鎖及び発射ロックシステム 1 0 5 0 0 は、閉鎖管 6 1 0 0 ( 図 3 5 ) が完全遠位位置又は十分に遠位位置に来る前に、発射バー 6 2 0 0 ( 図 3 5 ) が前進することを防止するように構成されている。また、発射バー 6 2 0 0 が前進すると、二重閉鎖及び発射ロックシステム 1 0 5 0 0 は、発射バー 6 2 0 0 がその未発射位置に完全に後退する前に閉鎖管 6 1 0 0 が作動されるのを防止するように構成されている。

#### 【 0 1 0 4 】

図 6 5 に示されるように、二重ロックシステム 1 0 5 0 0 は、スパイン 6 7 0 0 に枢動可能に連結されたロック爪 1 0 5 1 0 を備える。ロック爪 1 0 5 1 0 は、スパイン 6 7 0 0 内に画定されたスパイン空洞 6 7 5 0 内に位置付けられる。ロック爪 1 0 5 1 0 は、ピン 1 0 5 2 0 によってスパイン 6 7 0 0 に枢動可能に連結された遠位部分 1 0 5 1 6 を備える。図 6 6 に示すように、ロック爪 1 0 5 1 0 は、閉鎖管ロック突出部 1 0 5 1 2、発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4、及びキー部分 1 0 5 1 7 を更に備える。図 6 7 は、クランプ解除位置の閉鎖管 6 1 0 0、及びロック爪 1 0 5 1 0 ( 上述のようにエンドエフェクタ 2 1 0 0 ( 図 3 1 ) を完全にクランプするために、閉鎖管 6 1 0 0 が遠位方向に移動される前に、発射ロッド 6 2 0 0 が前進することを防止する構成における ) を示す。この位置では、閉鎖管 6 1 0 0 内に画定された開口部 6 1 5 0 の遠位縁 6 1 5 2 は、キー部分 1 0 5 1 7 に当接する。また、この位置において、発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4 は、発射ロッド 6 2 0 0 内に画定されたレッジ 6 2 1 2 に当接する。この当接は、発射ロッド 6 2 0 0 が遠位方向に前進することを防止する。

#### 【 0 1 0 5 】

レッジ 6 2 1 2 が発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4 を離れ得るように、発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4 をレッジ 6 2 1 2 から離して持ち上げるために、閉鎖管 6 1 0 0 は、遠位方向に前進して、エンドエフェクタ 2 1 0 0 を完全にクランプする。閉鎖管 6 1 0 0 のこの遠位方向への移動により、開口部 6 1 5 0 の近位縁 6 1 5 1 がキー部分 1 0 5 1 7 に係合する。そのような事例では、近位縁 6 1 5 1 は、ロック爪 1 0 5 1 0 を図 6 8 に図示する位置へと回転させる。ロック爪 1 0 5 1 0 がこの位置に回転されると、閉鎖管ロック突出部 1 0 5 1 2 は、閉鎖管 6 1 0 0 内に画定された別の開口部 6 1 5 3 内に受容される。図 6 7 ~ 図 6 9 に見られるように、開口部 6 1 5 3 は、開口部 6 1 5 0 に近位している。ロック爪 1 0 5 1 0 が図 6 8 に示される位置へと回転すると、発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4 はレッジ 6 2 1 2 から離れ、発射ロッド 6 2 0 0 は、ステーブル発射ストロークを通して前進させることができる。

#### 【 0 1 0 6 】

図 6 9 は、部分的に前進した状態にある発射ロッド 6 2 0 0 を図示する。レッジ 6 2 1 2 が発射ロッドロック突出部 1 0 5 1 4 を越えて前進すると、ロック爪 1 0 5 1 0 は、発射ロッド 6 2 0 0 によって適所に保持されるときに回転することができない。また、結果として、閉鎖管ロック突出部 1 0 5 1 2 は、発射ストロークの持続時間の間、開口部 6 1 5 3 内に存在する。結果として、閉鎖管 6 1 0 0 は、発射ロッド 6 2 0 0 のステーブル発

10

20

30

40

50

射ストローク中に作動することができない。発射ロッド 6 2 0 0 が図 6 7 に示される位置へと完全に後退すると、ロック爪 1 0 5 1 0 は回転して、発射バー 6 2 0 0 とのロック係合に戻ることができ、発射バー 6 2 0 0 が再び作動されることを防止することができる。様々な事例では、バネを使用して、ロック爪 1 0 5 1 0 をこの位置に戻すように付勢することができる。他の事例では、ロック爪 1 0 5 1 0 は、ロック爪 1 0 5 1 0 を回転させて発射ロッド 6 2 0 0 と係合させるために、閉鎖管 6 1 0 0 の予備近位運動を必要とし得る。いずれの場合も、次いで、閉鎖管 6 1 0 0 を後退させて、エンドエフェクタ 2 1 0 0 を開くことができる。

#### 【 0 1 0 7 】

外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 ( 図 3 1 ) は、手動式発射緊急離脱システム 1 1 4 0 0 を更に備える。主に図 5 0 及び 7 1 を参照すると、発射緊急離脱システム 1 1 4 0 0 は、発射駆動システム 1 1 0 0 0 が動作不能になった場合に、発射部材 2 6 1 0 を後退させるように構成されている。例えば、発射部材 2 6 1 0 及び発射駆動システム 1 1 0 0 0 への荷重が閾値荷重を超えると、外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 が取り付けられる外科用ロボットは、荷重を克服するために入力駆動ディスク 1 1 1 1 0 に十分なトルクを提供することができない場合がある。そのような事例では、臨床医は、発射緊急離脱システム 1 1 4 0 0 を使用して、発射部材 2 6 1 0 を手動で後退させることができる。発射部材 2 6 1 0 のこのような手動後退はまた、特に発射部材 2 6 1 0 がエンドエフェクタ 2 1 0 0 のジョーと一緒にロックする I ビーム構成を備える場合に、エンドエフェクタ 2 1 0 0 のジョーを開放することを可能にする。

#### 【 0 1 0 8 】

図 5 0、5 1、及び 7 1 を参照すると、発射緊急離脱システム 1 1 4 0 0 は、後退レバー 1 1 4 1 0、カムロープ 1 1 4 2 0、ピン 1 1 4 3 0、及びラチェット部分 1 1 4 4 0 を備える。後退レバー 1 1 4 1 0 は、上側ハウジング 5 2 0 0 のユーザ取り外し可能なウィンドウ 5 4 2 0 を介してアクセス可能である(図 4 0)。後退レバー 1 1 4 1 0 及びカムロープ 1 1 4 2 0 は、ピン 1 1 4 3 0 によって内側ハウジング 5 3 0 0 に枢動可能に連結される。後退レバー 1 1 4 1 0 は、カムロープ 1 1 4 2 0 をピン 1 1 4 3 0 を中心にして回転させて、カムプレート 1 1 4 3 2 上で押すように構成されている。カムプレート 1 1 4 3 2 は、上述した発射駆動システム 1 1 0 0 0 のピニオンギア 1 1 1 6 0 の上部に位置付けられる。カムプレート 1 1 4 3 2 が下向きに押されると、ピニオンギア 1 1 1 6 0 は、ピニオンギア 1 1 1 6 0 が発射部材 1 1 2 0 0 を並進させることができないように、ラックギア部分 1 1 2 1 0 との係合から押し出される。特に、発射緊急離脱システム 1 1 4 0 0 がないピニオンギア 1 1 1 6 0 は、バネ 1 1 1 6 4 によって発射部材 1 1 2 0 0 と係合するように付勢される。

#### 【 0 1 0 9 】

後退レバー 1 1 4 1 0 の後退ストローク中、後退レバー 1 1 4 1 0 は、ラチェット部分 1 1 4 4 0 を、発射部材 1 1 2 0 0 の頂部に画定された歯 1 1 2 2 0 のアレイと係合させるように構成されている。ラチェット部分 1 1 4 4 0 は、ピン 1 1 4 3 0 に対して中心から外れた軸 1 1 4 4 1 を中心にして後退レバー 1 1 4 1 0 に枢動可能に連結される。ラチェット部分 1 1 4 4 0 の遠位端部 1 1 4 4 5 は、バネ 1 1 4 5 0 を介して後退レバー 1 1 4 1 0 に接続される。バネ 1 1 4 5 0 は、ラチェット部分 1 1 4 4 0 の近位端部 1 1 4 4 3 を、歯 1 1 2 2 0 に向かって下方に回転させるように促す。ラチェット部分 1 1 4 4 0 の歯 1 1 4 4 4 と発射部材 1 1 2 0 0 の歯 1 1 2 2 0 との間の早期係合を防止するために、レッジ 5 3 4 0 は、発射部材 1 1 2 0 0 の上方のハウジング 5 3 0 0 内に位置付けられる。ラチェット部分 1 1 4 4 0 の近位端部 1 1 4 4 3 は、レッジ 5 3 4 0 を離すのに十分なレバー 1 1 4 1 0 の回転によって近位端部 1 1 4 4 3 が遠位方向に移動するまで、レッジ 5 3 4 0 の上部に着座し、レッジ 5 3 4 0 上で押し下げる。近位端部 1 1 4 4 3 がレッジ 5 3 4 0 を離れると、バネ 1 1 4 5 0 は、ラチェット部分 1 1 4 4 0 を軸 1 1 4 4 1 を中心にしてラチェットレバー 1 1 4 1 0 に対して回転するように促す。このような回転により、歯 1 1 4 4 4 が歯 1 1 2 2 0 と噛み合って係合する。

## 【 0 1 1 0 】

後退レバー 1 1 4 1 0 の更なる作動は、ラチェット部分 1 1 4 4 0 を近位方向に駆動し、これが次に発射部材 1 1 2 0 0 を近位方向に引っ張る。様々な事例では、レバー 1 1 4 1 0 の単一のストロークは、発射部材 1 1 2 0 0 を完全に後退させるのに十分である。場合によっては、発射部材 1 1 2 0 0 を完全に後退させるために、レバー 1 1 4 1 0 の 2 回以上のストロークが必要とされる。そのような事例では、レバー 1 1 4 1 0 をもう一度作動させることができるように、後退レバー 1 1 4 1 0 を下向きに押し、レバー 1 1 4 1 0 をリセットする。レバー 1 1 4 1 0 がリセットされると、歯 1 1 4 4 4 は、発射部材 1 1 2 0 0 を駆動することなく歯 1 1 2 2 0 の上部にわたって遠位方向に摺動する。この時点で、ラチェット部分 1 1 4 4 0 は、発射部材 1 1 2 0 0 の歯 1 1 2 2 0 に再係合し、後退レバー 1 1 4 1 0 の追加の後退ストロークを実行することにより、発射部材 1 1 2 0 0 が更に近位方向に引っ張られることになる。ユーザは、発射部材 2 6 1 0 を完全に後退させるために、必要に応じて多くの後退ストロークを実行することができる。

10

## 【 0 1 1 1 】

図 7 2 ~ 図 7 7 を参照すると、外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 は、手動式作動可能閉鎖オーバーライドシステム 1 0 3 0 0 を更に備える。以下で更に説明するように、閉鎖オーバーライドシステム 1 0 3 0 0 は、エンドエフェクタ 2 1 0 0 のジョーを開放することができる。閉鎖オーバーライドシステム 1 0 3 0 0 は、外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 が外科用口ポットと動作可能に連結されているとき、及び/又は外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 が外科用口ポットと連結されていないときに使用することができる。図 3 7 及び図 5 0 を参照すると、閉鎖オーバーライドシステム 1 0 3 0 0 は、とりわけ、レバー 1 0 3 0 1 及びロック 1 0 3 1 0 を備える。閉鎖オーバーライドシステム 1 0 3 0 0 を使用するために、臨床医は、ロック 1 0 3 1 0 をオーバーライドレバー 1 0 3 0 1 に対して横方向外側に摺動させることによって、ロック 1 0 3 1 0 をロック解除しなければならない。ロック 1 0 3 1 0 は、そこから延在するピン 1 0 3 1 1 を備え、ピン 1 0 3 1 1 は、レバー 1 0 3 0 1 内に画定された凹部 1 0 3 0 3 内に受容される。ピン 1 0 3 1 1 が凹部 1 0 3 0 3 から引き出されると、レバー 1 0 3 0 1 をその非作動位置から回転させることができる。

20

## 【 0 1 1 2 】

主に図 7 3 を参照すると、オーバーライドレバー 1 0 3 0 1 は、ピン 1 0 1 9 5 によって上側ハウジング 5 2 0 0 ( 図 4 0 ) に枢動可能に連結され、閉鎖本体 1 0 1 5 0 とは独立して閉鎖管 6 1 0 0 を作動させるように、閉鎖駆動システム 1 0 0 0 0 の構成要素を利用するように構成されている。オーバーライドレバー 1 0 3 0 1 は、そこから延在するピン突起 1 0 1 9 4 を備える。ピン突起 1 0 1 9 4 は、閉鎖駆動システム 1 0 0 0 0 の第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 内に画定された一対のスロット 1 0 1 6 2 内に位置付けられる。レバー 1 0 3 0 1 が図 7 3 に示される位置へと上方に引っ張られると、ピン突起 1 0 1 9 4 は、スロット 1 0 1 6 2 の近位端部 1 0 1 6 3 からスロット 1 0 1 6 2 の遠位端部 1 0 1 6 4 に向かって移動する。ピン 1 0 1 9 4 がスロット 1 0 1 6 2 の側壁に接触すると、レバー 1 0 3 0 1 は、第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 を上方に引っ張ることができ、第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 をピン 1 0 1 9 1 を中心にして回転させることができる。第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 のこのような回転により、第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 が第 2 のヨーク 1 0 1 7 0 を上方に引き寄せ、第 2 のヨーク 1 0 1 7 0 をピン 1 0 1 9 3 を中心にして回転させる。総じて、第 1 のヨーク 1 0 1 6 0 及び第 2 のヨーク 1 0 1 7 0 のこの回転は、閉鎖管シャトル 1 0 1 8 0 及び閉鎖管 6 1 0 0 ( 図 3 5 ) を近位方向に引っ張る。この場合、閉鎖管シャトル 1 0 1 8 0 は、閉鎖本体 1 0 1 5 0 とは独立して移動される。上述したように、閉鎖管シャトル 1 0 1 8 0 及び閉鎖管 6 1 0 0 の近位側への移動により、エンドエフェクタ 2 1 0 0 のジョーが開放されることが可能になる。図 7 4 は、ピン突起 1 0 1 9 4 がスロット 1 0 1 6 2 の遠位端部 1 0 1 6 4 に当接し、かつ閉鎖管シャトル 1 0 1 8 0 については閉鎖管 6 1 0 0 が、それらの最近位位置に後退される、完全作動位置にあるレバー 1 0 3 0 1 を示す。

30

40

## 【 0 1 1 3 】

50

ここで図75～図77を参照すると、閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180は、閉鎖駆動システム10000又は閉鎖オーバーライドシステム10300のいずれかによって作動されるように構成されている。図76は、図75の断面図であり、閉鎖オーバーライドシステム10300によって引き起こされる後退位置にある、閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180を示す。図76から見られるように、シャフト連結器10190は、閉鎖管シャトル10180の近位方向又は遠位方向への移動が閉鎖管6100に伝達されるように、閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180を連結する。

#### 【0114】

図36に示すように、シャフトアセンブリ6000のスパイン6700は、ハウジング5100、5200、及び5300内に入れ子にされている。ハウジング5100、5200、及び5300(図40)内で回転可能に支持されたシャフトアセンブリ6000のスパイン6700は、閉鎖管6100を通して延在する。スパイン6700に対して並進可能な発射ロッド6200は、スパイン6700を通して延在する。

10

#### 【0115】

図77は、図75の断面図であり、非作動位置にある閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180を示す。上述のように、ギア10130の反対方向への回転は、一次駆動ギア10140を回転させる。一次駆動ギア10140の回転は、一次駆動ギア10140内に画定された螺旋状カムスロット10144(図55～図57)、及び閉鎖本体10150から螺旋状カムスロット10144へと延在するピン10152により、閉鎖本体10150を近位方向又は遠位方向に並進させる。図77から見られるように、閉鎖本体10150の近位方向への並進運動は、閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180を近位方向に並進させ、閉鎖本体10150が遠位方向に並進移動すると、閉鎖管6100及び閉鎖管シャトル10180が遠位方向に並進する。

20

#### 【0116】

主に図70を参照すると、外科用器具アセンブリ4000は、制御アセンブリ5000の外部上のユーザにアクセス可能な2次閉鎖駆動アクチュエータ10600を更に備える。二次閉鎖駆動アクチュエータ10600は、例えば、外科用器具アセンブリ4000が外科用ロボットに取り付けられていないときに、臨床医が閉鎖駆動システム10000を手動で駆動することを可能にする。二次閉鎖駆動アクチュエータ10600は、上側ハウジング5200上に位置付けられ、閉鎖駆動シャフト10120に取り外し可能に取り付けられたノブ10610を備える(図72)。ノブ10610は、ノブ10610から延在する駆動タブと、駆動タブを中で受容するように構成されている閉鎖駆動シャフト10120内に画定された受容スロット10126とによって、閉鎖駆動シャフト10120に取り外し可能に取り付けられる。二次閉鎖駆動アクチュエータ10600は、閉鎖駆動システム10000が外科用ロボットによって動作されるとき、閉鎖駆動シャフト10120と共に回転する。代替実施形態では、第2の閉鎖駆動アクチュエータ10600は、臨床医が閉鎖駆動シャフト10120を二次閉鎖駆動アクチュエータ10600と共に回転させることを選択するまで、滑り接合部によって閉鎖駆動シャフト10120に対して静止したままであるように構成されている。このような構成は、閉鎖駆動システム10000が外科用ロボットによって動作されるとき、ノブ10610の不必要な運動を排除することができる。二次閉鎖駆動アクチュエータ10600は、外科用器具アセンブリ4000が外科用ロボットに取り付けられていないときに、臨床医に特に有用であり得る。二次閉鎖駆動アクチュエータ10600を介してエンドエフェクタのジョーを開閉する能力を有することにより、ジョー自体を掴むことによってエンドエフェクタのジョーを開閉する際に、内部構成要素に不注意な応力をかける必要性を排除し得る。臨床医は、エンドエフェクタのジョーを、二次閉鎖駆動アクチュエータ10600によって完全にクランプし、完全にクランプ解除することができる。

30

40

#### 【0117】

主に図70を参照すると、ノブ10610は、制御アセンブリ5000に取り外し可能に連結可能であるように構成されている。器具が外科用ロボットに依然として取り付けら

50

れているときに臨床医が手動でジョーを開放することを望む場合、臨床医は、閉鎖オーバーライドシステム10300を用いる前に、エンドエフェクタ2100を開放する試みでノブ10610を回転させることができる。図示の実施形態では、閉鎖オーバーライドシステム10300のレバー10301は、ノブ10610の下に位置付けられる。したがって、ノブ10610は、閉鎖オーバーライドシステム10300の作動前に除去される必要があり得る。特定の事例では、レバー10301は、ノブ10610を制御アセンブリ5000のハウジング5200から自動的に持ち上げかつ分離し得る。上記であるように、臨床医はまた、外科用器具アセンブリ4000が外科用ロボットから取り外されたときに、ノブ10610及び/又は閉鎖オーバーライドシステム10300を作動させることができる。そのような事例では、臨床医は、例えば、エンドエフェクタ2100を開放し、新しいステーブルカートリッジを設置することができる。

10

#### 【0118】

上述のように、外科用器具アセンブリ4000は、2つの閉鎖駆動入力部を備える。これらの2つの閉鎖駆動入力部を使用して、各入力駆動ギア10130と一次駆動ギア10140との間のギア比を変動させることによって、エンドエフェクタの回転可能なジョーの位置を監視することができる。入力ギアと一次駆動ギアとの間のギア比を変動させることは、入力ギアを異なる量で回転させて、一次駆動ギアを所与の回転量で駆動する必要がある。したがって、2つの入力ギア間の回転量の差は、一次駆動ギアの回転量を定義する。一次駆動ギアの回転量は、回転可能なジョーの位置に直接対応する。結果として、2つの入力ギア間の回転量の差は、回転可能なジョーの位置を特定するために外科用ロボットによって監視される。以下で詳細に説明すると、図78～図81に示される閉鎖駆動システム12100、12200は、異なる駆動入力装置を利用し、エンドエフェクタの回転可能なジョーが回転する角度を監視するために、外科用器具アセンブリ4000と共に使用することができる。上記の異なるギア比システムはまた、それぞれの出力を監視するために、外科用器具アセンブリ4000の他の駆動システムのいずれかと共に使用するように適合することができる。例えば、発射駆動システムは、共通の駆動出力と2つの異なるギア比を有する2つの駆動入力部を使用して、発射部材の位置を監視することができる。

20

#### 【0119】

上記に加えて、閉鎖駆動システム12100、12200を使用して、外科用器具アセンブリが外科用ロボットに取り付けられた瞬間に回転可能なジョーが回転する角度を決定することができる。これを達成するために、外科用ロボットは、取り付け中にその駆動ディスクを監視する。外科用ロボットの駆動ディスクは、ホーム又は基準位置で開始することができ、ロボットへの制御アセンブリ5000の取り付けの間、ロボットは、その駆動ディスクを回転させて、外科用ロボットの駆動ディスクを外科用器具アセンブリの駆動ディスクと配列させることができる。この配列段階の間、外科用ロボットは、その駆動ディスクが外科用器具アセンブリの対応する駆動ディスクの位置を決定するためにその駆動ディスクが受ける回転量を監視する。外科用ロボット及び/又は外科用ロボットインターフェースは、その駆動ディスクの位置を監視するエンコーダを入れることができる。外科用器具アセンブリの駆動ディスクの位置が特定されると、外科用ロボットは、駆動ディスク間の回転量の差を評価することができ、したがって、エンドエフェクタの回転可能なジョーが回転する角度を決定することができる。

30

40

#### 【0120】

図78及び図79は、閉鎖駆動システム12100を描写する。少なくとも1つの代替実施形態によれば、閉鎖駆動システム12100は、螺旋状カムギア12140を別々に又は同時に駆動することができる2つの異なる駆動入力装置を備える。閉鎖駆動システム12100は、第1の数の歯を備える第1の入力ギア12110と、第2の数の歯を備える第2の入力ギア12120と、を備える。第1の数の歯及び第2の歯数は異なる。両方のギア12110、12120は、螺旋状カムギア12140と動作可能に噛み合っている。第1の入力ギア12110は、螺旋状カムギア12140と直接噛み合わされる一方、第2の入力ギア12120は、両面ラックギア12130を介して螺旋状カムギア12

50

140と噛み合わされる。両面ラックギア12130は、入力ギア12110、12120と螺旋状カムギア12140との間の中心間等距離を維持するために提供される。中心間距離は、図78に示すように、入力ギア12110、12120の中心と螺旋状カムギア12140の中心との間に画定される。このような構成により、閉鎖駆動システム12100は、第1の入力ギア12110と螺旋状カムギア12140との間、並びに第2の入力ギア12120と螺旋状カムギア12140との間に、に2つの異なるギア比を有することが可能になる。螺旋状カムギア12140は、閉鎖本体10150(図75)などの閉鎖本体と係合して、例えば、閉鎖本体10150を近位方向及び遠位方向に移動させるように構成されている螺旋状カムスロット12142を備える。様々な事例では、ラックギア12130は、ハウジング5100、5200、及び5300(図40)などのハウジング内でカールするように可撓性である。

10

#### 【0121】

図80及び図81は、一次駆動ギア12240を別々に又は同時に駆動することができる2つの異なる駆動入力装置を備える閉鎖駆動システム12200を描写する。閉鎖駆動システム12200は、第1の数の入力歯を備える第1の入力ギア12210と、第2の数の入力歯を備える第2の入力ギア12220と、を備える。第1の数の入力歯及び第2の数の入力歯は異なる。第1の入力ギア12210は、二次駆動ギア12230と動作可能に噛み合っている。第2の入力ギア12220は、一次駆動ギア12240と動作可能に噛み合っている。一次駆動ギア12240は、第1の数の駆動歯を備え、二次駆動ギア12230は、第1の数の駆動歯とは異なる第2の数の駆動歯を備える。いくつかの事例では、第1の数の駆動歯及び第2の数の駆動歯は同じである。いずれの場合も、第1の入力ギア12210及び第2の駆動ギア12230は、第1のギア比を含み、第2の入力ギア12220及び一次駆動ギア12240は、第1のギア比とは異なる第2のギア比を含む。

20

#### 【0122】

一次駆動ギア12240及び二次駆動ギア12230は、共通の駆動軸を共有する。結果として、閉鎖駆動システム12200は、共通の駆動軸を共有する2つの別個の異なるギア比を含む。螺旋状カムギア12240は、閉鎖本体10150(図75)などの閉鎖本体と係合して、例えば、閉鎖本体を近位方向及び遠位方向に移動させるように構成されている螺旋状カムスロット12242を備える。

30

#### 【0123】

上述のように、駆動入力部と一次駆動出力との間の異なるギア比は、共通の出力回転に対する異なる量の入力回転をもたらす。この関係は、図82に見られるグラフ12300に示される。一次駆動ギア12140などの一次駆動ギアを駆動するために、例えば、所与の回転量、第1の入力ギアの回転量は、第2の入力ギアの回転量とは異なる。上述のように、入力ギア12110及び12120によって要求される回転量が異なることにより、一次駆動ギア12140を一定量回転させることにより、2つの入力ギア12110、12120間の回転量の差が生じる。

#### 【0124】

2つの入力ギア間の回転量の差は、例えば、一次駆動ギア12140などの一次駆動ギアの規定の回転量に対応する。この関係は、図83に見られるグラフ12310に見ることができ、以下でより詳細に説明するように、一次駆動ギア12140が回転された量を検証又は評価するために使用することができる。次いで、一次駆動ギア12140の出力回転量を使用して、ルックアップテーブルからデータを取得する。ルックアップテーブルは、入力ギアに対応する計算された回転差の範囲を、回転の出力量の範囲に関連付ける。ルックアップテーブルはまた、入力ギアに対応する計算された回転差の範囲を、エンドエフェクタの回転可能なジョーが回転する角度に関連付ける。

40

#### 【0125】

一次駆動ギア12140、12240の回転の出力角度は、閉鎖管6100の位置に直接対応する。また、閉鎖管6100の位置は、エンドエフェクタ2100の回転可能なジ

50

ジョーが回転する角度を明らかにする。一次駆動ギアの実出力回転角度と回転可能なジョーの角度との間のこの直接関係もまた、ロックアップテーブル内に含まれる。したがって、外科用器具アセンブリが外科用ロボットに取り付けられている瞬間では、外科用ロボットは、エンドエフェクタ2100がクランプされるか、クランプ解除されるか、部分的にクランプされるか、及びどの程度にクランプされるかを判定することができる。次いで、外科用ロボットは、外科手術の次の工程のために、必要に応じて、回転可能なジョーの位置をどの程度調節するかを決定することができる。外科用ロボットは、エンドエフェクタ2100が完全にクランプされておらず、且つエンドエフェクタ2100が完全にクランプされて、エンドエフェクタ2100をトロカールを通して挿入する必要があることを判定することができる。外科用ロボットはまた、回転可能なジョーをどの程度回転させる必要があるか、及びどの方向にそれを完全クランプ位置又は完全クランプ解除位置に移動させる必要があるかを評価することができる。特定の事例では、外科用ロボットは、臨床医がステープルカートリッジをエンドエフェクタ2100内に挿入することを可能にするように、及び/又はエンドエフェクタ2100がトロカール内への挿入の準備ができていることを確実にすることを可能にするように、回転可能なジョーを完全にクランプ解除することを決定することができる。例えば、臨床医は、そのような事例では、エンドエフェクタ2100内に位置付けられたステープルカートリッジを交換し得る。

#### 【0126】

上記に加えて、入力駆動ギアと一次駆動ギアとの間のギア比は、著しく異なる必要はない。実際に、同様であるが、依然として異なる比率を維持することは、入力ギアが、回転入力の大きな差を生じさせることを防止することができ、これは、いくつかの事例では、特に入力ギアが閉鎖ストローク中に2回以上の全回転を行うときに、ロボットコントローラを混乱させることができる。そのような事例では、単一の回転差角度は、回転可能なジョーが2つの異なる角度で角度をなす2つの異なるエンドエフェクタ構成に対応し得る。同様であるが異なる比率を維持することは、一式の固有のジョー角度に対応する固有の差角の回転量を増加させることになる。

#### 【0127】

外科用器具アセンブリ4000などの外科用器具アセンブリが外科用ロボットの外科用ロボットインターフェースに動作可能に連結されていないとき、エンドエフェクタのジョーを開閉するための方法の1つは、ジョーを手動で開閉することを含み得る。例えば、臨床医は、外科用器具アセンブリを外科用ロボットに取り付ける前に、エンドエフェクタ2100(図30)をトロカール内に挿入するために、ジョーを閉鎖状態で挟持し得る。ジョーをそのように手動で閉鎖することにより、閉鎖管、ひいては閉鎖管シャトル10180が遠位方向に移動する。図84~図86に示される閉鎖駆動システム13000は、以下により詳細に記載されるように、ジョーが手動で閉鎖されたときに、閉鎖駆動ディスクの逆駆動を行うことができる。

#### 【0128】

閉鎖駆動アセンブリ13000は、図30の外科用器具アセンブリ4000の閉鎖駆動システム10000の様々な構成要素を備える。閉鎖駆動アセンブリ13000は、ハウジング部分13100と、ハウジング部分13100の突起13108に装着されたねじりバネ13110と、を更に備える。図86を参照すると、ハウジング部分13100はまた、近位端部13104及び遠位端部13106を備える中に画定された開口部13102を備える。バネ13110は、一次駆動ギア10140'、ひいてはそこから開口部13102の近位端部13104に向かって延在する装着突起10141'を付勢するように構成されている。ねじりバネ13110によって加えられる付勢力は、一次駆動ギア10140'を遠位方向に付勢する閉鎖管6100を介して組織によって加えられる反力荷重に対抗する。一次駆動ギア10140'が図84~図86に示される近位位置にあるとき、入力駆動ディスク10110'によって駆動され、且つ駆動シャフト10120に取り付けられた入力駆動ギア10130は、一次駆動ギア10140'と動作可能に噛み合わされ、これによって、入力駆動ギア10130は、駆動ディスク10110'によって回転されたと

10

20

30

40

50

きに一次駆動ギア 1 0 1 4 0 ' を回転させる。

【 0 1 2 9 】

ジョーをつまんで閉鎖すると、閉鎖管シャトル 1 0 1 8 0 は、閉鎖本体を遠位方向に引っ張ることになり、閉鎖本体からカムスロット 1 0 1 4 2 ' 内へとピン 1 0 1 5 2 が延在する状態で一次駆動ギア 1 0 1 4 0 ' を回転させる代わりに、閉鎖本体及び一次駆動ギア 1 0 1 4 0 ' は、ねじりバネ 1 3 1 1 0 によって加えられたバネ力を克服し、遠位方向に移動する。この遠位方向への移動により、一次駆動ギア 1 0 1 4 0 ' がギア 1 0 1 3 0 から係合解除され、ピン 1 0 1 4 1 ' を、開口部 1 3 1 0 2 内で開口部 1 3 1 0 2 の遠位端部 1 3 1 0 6 に向かって遠位方向に移動させる。外科用器具アセンブリ 4 0 0 0 が外科用ロボットから取り外されると、閉鎖駆動システム 1 3 0 0 0 は、外科用ロボットの操作者が取り外し前にジョーをクランプしなかった場合に、臨床医がトロカールを通してエンドエフェクタを引き抜くことを可能にするのに十分な可撓性を提供する。

10

【 0 1 3 0 】

本明細書で説明する外科用器具システムの多くは、電動モータによって駆動されている。本明細書に記載された外科用器具システムは、任意の好適な方式で動作することができる。様々な事例において、本明細書で説明した外科用器具システムは、例えば、手動操作トリガにより動作することができる。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。更に、本明細書に開示されるエンドエフェクタ及び/又は工具アセンブリのいずれもロボット手術器具システムと共に利用することができる。例えば、米国特許出願第 1 3 / 1 1 8 , 2 4 1 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第 9 , 0 7 2 , 5 3 5 号は、ロボット外科用器具システムのいくつかの例をより詳細に開示している。

20

【 0 1 3 1 】

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説明されてきた。本明細書に記載された実施形態は、これに限定されない。例えば、クランプ又はタックなど、ステー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印加することができる。

30

【実施例】

【 0 1 3 2 】

実施例 1 - シャフトを備える外科用器具。シャフトは、近位端部、遠位端部、及び近位端部と遠位端部との間に延在する長手方向軸を備える。外科用器具は、関節運動ピボットを中心にしてシャフトに回転可能に連結されたエンドエフェクタフレームを備えるエンドエフェクタであって、関節運動ピボットが、固定関節運動軸を画定し、且つ固定関節運動軸が、長手方向軸に対して横方向にオフセットして位置付けられる、エンドエフェクタと、それに加えられた対応する第 1 の関節運動制御運動にตอบสนองして、第 1 の中立位置と、第 1 の遠位位置と、第 1 の近位位置との間で選択的に移動可能な第 1 の関節運動ドライバと、第 1 の関節運動ドライバに動作可能に連結された第 1 の関節運動リンクであって、第 1 の関節運動リンクが、長手方向軸に対して横方向に延在し、且つ第 1 の取り付け位置でエンドエフェクタフレームに連結される、第 1 の関節運動リンクと、を更に備える。外科用器具は、それに加えられた対応する第 2 の関節運動制御運動にตอบสนองして、第 2 の中立位置、第 2 の遠位位置、及び第 2 の近位位置の間で選択的に移動可能な第 2 の関節運動ドライバと、第 2 の関節運動ドライバに動作可能に連結され、且つ第 2 の取り付け位置においてエンドエフェクタフレームに連結されるように長手方向軸及び第 1 の関節運動リンクに対して横方向に延在する第 2 の関節運動リンクと、を更に備える。

40

【 0 1 3 3 】

50

実施例 2 - 第 1 の関節運動ドライバが、第 1 の中立位置から第 1 の遠位位置へと移動されるとき、第 2 の関節運動ドライバは、第 2 の近位位置に移動されて、エンドエフェクタを関節運動ピボットを中心にして第 1 の完全に関節運動した位置に回転させ、第 2 の関節運動ドライバが、第 2 の中立位置から第 2 の遠位位置へと移動されるときに、第 1 の関節運動ドライバは、第 1 の近位位置に移動されて、関節運動ピボットを中心にしてエンドエフェクタを第 2 の完全に関節運動した位置に回転させる、実施例 1 に記載の外科用器具。

【 0 1 3 4 】

実施例 3 - 第 1 の関節運動ドライバが第 1 の中立位置にあり、且つ第 2 の関節運動ドライバが第 2 の中立位置にあるとき、エンドエフェクタは、非関節運動位置において長手方向軸と軸方向に配列される、実施例 1 又は 2 に記載の外科用器具。

10

【 0 1 3 5 】

実施例 4 - 第 1 の中立位置及び第 1 の遠位位置が、第 1 の関節運動ドライバの第 1 の遠位関節運動ストロークを画定し、第 1 の中立位置及び第 1 の近位位置が、第 1 の関節運動ドライバの第 1 の近位関節運動ストロークを画定し、第 2 の中立位置及び第 2 の遠位位置が、第 2 の関節運動ドライバの第 2 の遠位関節運動ストロークを画定し、第 2 の中立位置及び第 2 の近位位置が、第 2 の関節運動ドライバの第 2 の近位関節運動ストロークを画定し、第 1 の遠位関節運動ストロークが、第 2 の遠位関節運動ストロークと等しくない、実施例 1、2、又は 3 に記載の外科用器具。

【 0 1 3 6 】

実施例 5 - 第 1 の遠位関節運動ストロークが、第 2 の遠位関節運動ストロークよりも小さい、実施例 4 に記載の外科用器具。

20

【 0 1 3 7 】

実施例 6 - 第 1 の近位関節運動ストロークが、第 2 の近位関節運動ストロークと等しくない、実施例 4 又は 5 に記載の外科用器具。

【 0 1 3 8 】

実施例 7 - 第 1 の近位関節運動ストロークが、第 2 の近位関節運動ストロークよりも大きい、実施例 4、5、又は 6 に記載の外科用器具。

【 0 1 3 9 】

実施例 8 - 第 1 の関節運動リンクが、第 1 のリンク長を含み、第 2 の関節運動リンクが、第 1 のリンク長とは異なる第 2 のリンク長を含む、実施例 1、2、3、4、5、6、又は 7 に記載の外科用器具。

30

【 0 1 4 0 】

実施例 9 - 第 1 の取り付け位置が、第 1 のオフセット距離だけ長手方向軸からオフセットされ、第 2 の取り付け位置が、第 1 のオフセット距離とは異なる第 2 のオフセット距離だけ長手方向軸からオフセットされている、実施例 1、2、3、4、5、6、7、又は 8 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 1 】

実施例 10 - 第 1 のオフセット距離が第 2 のオフセット距離よりも大きい、実施例 9 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 2 】

40

実施例 11 - 第 1 の関節運動リンクは、第 1 のリンク取り付け位置で第 1 の関節運動ドライバに枢動可能に取り付けられ、第 2 の関節運動リンクは、第 2 のリンク取り付け位置で第 2 の関節運動ドライバに枢動可能に取り付けられており、第 1 の関節運動ドライバが第 1 の中立位置にあり、且つ第 2 の関節運動ドライバが第 2 の中立位置にあるとき、第 1 のリンク取り付け位置は、第 2 のリンク取り付け位置から軸方向にオフセットされている、実施例 1、2、3、4、5、6、7、8、9、又は 10 の外科用器具。

【 0 1 4 3 】

実施例 12 - 第 1 のリンク取り付け位置が、第 1 の横方向距離だけ長手方向軸から横方向にオフセットされ、第 2 のリンク取り付け位置が、第 1 の横方向距離とは異なる第 2 の横方向距離だけ長手方向軸から横方向にオフセットされている、実施例 11 に記載の外科

50

用器具。

【 0 1 4 4 】

実施例 1 3 - 第 2 の横方向距離が、第 1 の横方向距離よりも小さい、実施例 1 2 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 5 】

実施例 1 4 - 第 1 の関節運動制御運動源と、第 2 の関節運動制御運動源と、発射制御運動源と、を備えるコントローラを備える、外科用器具。外科用器具は、コントローラに動作可能に連結可能な外科用ツールを更に備え、外科用ツールは、近位端部、遠位端部、及び近位端部と遠位端部との間に延在する長手方向軸、を備えるシャフトを備える。外科用ツールは、関節運動ピボットを中心にしてシャフトに回転可能に連結されたエンドエフェクタフレームを備えるエンドエフェクタであって、関節運動ピボットが、固定関節運動軸を画定し、且つ固定関節運動軸が、長手方向軸に対して横方向にオフセットして位置付けられる、エンドエフェクタと、第 1 の関節運動制御運動源によってそれに加えられた対応する第 1 の関節運動制御運動に应答して、第 1 の中立位置と、第 1 の遠位位置と、第 1 の近位位置との間で選択的に移動可能な第 1 の関節運動ドライバと、第 1 の関節運動ドライバに動作可能に連結された第 1 の関節運動リンクであって、第 1 の関節運動リンクが、長手方向軸に対して横方向に延在し、且つ第 1 の取り付け位置でエンドエフェクタフレームに連結される、第 1 の関節運動リンクと、を更に備える。外科用ツールは、第 2 の関節運動制御運動源によってそれに加えられた対応する第 2 の関節運動制御運動に应答して、第 2 の中立位置と第 2 の遠位位置と第 2 の近位位置との間で選択的に移動可能な第 2 の関節運動ドライバと、第 2 の関節運動ドライバに動作可能に連結され、且つ第 2 の取り付け位置においてエンドエフェクタフレームに連結されるように長手方向軸及び第 1 の関節運動リンクに対して横方向に延在する第 2 の関節運動リンクと、発射制御運動源によってそれに加えられた発射制御運動に应答して、エンドエフェクタ内の開始位置と終了位置との間で選択的に軸方向移動するために支持される発射部材と、を更に備え、第 1 の関節運動制御運動源は、エンドエフェクタの所望の関節運動位置に対応する量の第 1 の関節運動制御運動を第 1 の関節運動ドライバに加え、且つ第 2 の関節運動制御運動源は、発射制御運動が発射部材に加えられている間に、所望の関節運動位置に対応する、別の量の第 2 の関節運動制御運動を第 2 の関節運動ドライバに加える。

【 0 1 4 6 】

実施例 1 5 - コントローラが手持ち式ハウジングを備える、実施例 1 4 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 7 】

実施例 1 6 - コントローラがロボットシステムのツール装着部分を備える、実施例 1 4 又は 1 5 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 8 】

実施例 1 7 - エンドエフェクタが、内部に取り外し可能に格納されたステーブルを含むステーブルカートリッジを更に備える、実施例 1 4、1 5、又は 1 6 に記載の外科用器具。

【 0 1 4 9 】

実施例 1 8 - 近位端部、遠位端部、及び近位端部と遠位端部との間に延在する長手方向軸を含むシャフトを備える外科用器具。外科用ツールは、関節運動ピボットを中心にしてシャフトに回転可能に連結されたエンドエフェクタフレームを備えるエンドエフェクタであって、関節運動ピボットが、固定関節運動軸を画定し、且つ固定関節運動軸が、長手方向軸に対して横方向にオフセットして位置付けられる、エンドエフェクタと、それに加えられた対応する第 1 の関節運動制御運動に应答して、第 1 の中立位置と第 1 の遠位位置との間の第 1 の遠位関節運動ストローク、及び第 1 の中立位置と第 1 の近位位置との間の第 1 の近位関節運動ストロークを通して選択的に移動可能な第 1 の関節運動ドライバであって、長手方向軸の第 1 の関節運動ドライバが移動可能に支持されるのと反対側に位置する第 1 の取り付け位置において、エンドエフェクタフレームに動作可能に連結された第 1 の関節運動ドライバと、それに加えられた対応する第 2 の関節運動制御運動に应答して、第

10

20

30

40

50

2 の中立位置と第 2 の遠位位置との間の第 2 の遠位関節運動ストローク、及び第 2 の中立位置と第 2 の近位位置との間の第 2 の近位関節運動ストロークを通して選択的に移動可能な第 2 の関節運動ドライバであって、長手方向軸の第 2 の関節運動ドライバが移動可能に支持されると別の反対側に位置する第 2 の取り付け位置において、エンドエフェクタフレームに動作可能に連結された第 2 の関節運動ドライバと、を更に備え、第 1 の遠位関節運動ストロークは、第 2 の遠位関節運動ストロークの第 2 の長さとは異なる第 1 の長さを含む。

【 0 1 5 0 】

実施例 19 - 第 1 の近位関節運動ストロークが、第 2 の近位関節運動ストロークと等しくない、実施例 18 に記載の外科用器具。

10

【 0 1 5 1 】

実施例 20 - 第 1 の関節運動ドライバが、第 1 のリンク長を含み、且つ長手方向軸に対して横方向に延在する第 1 の関節運動リンクによって、エンドエフェクタフレームに連結され、第 2 の関節運動ドライバが、第 1 のリンク長とは異なる第 2 のリンク長を備え、且つ長手方向軸及び第 1 の関節運動リンクに対して横方向に延在する第 2 の関節運動リンクによって、エンドエフェクタフレームに連結されている、実施例 18 又は 19 の外科用器具。

【 0 1 5 2 】

実施例 21 - 手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーと交換可能に動作可能に相互接続するように構成されている外科用ツール。外科用ツールは、近位端部と遠位端部とを備えるシャフトと、シャフトの遠位端部に動作可能に連結されたエンドエフェクタと、シャフトによって動作可能に支持され、且つエンドエフェクタの対応する部分に制御運動を加えるように構成されている複数の移動可能な駆動部材であって、各々が近位連結器部分を備える、複数の移動可能な駆動部材と、シャフトの近位端部に連結されたドッキングハウジングであって、ドッキングハウジングが、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれか 1 つに交換可能に取り付け可能であるように構成されており、ドッキングハウジングが、対応する中立連結位置で各々の移動可能な駆動部材の近位連結器部分を動作可能に支持して、ドッキングハウジングが取り付けられたときに、各々の近位連結器部分が、手持ち式コントローラの対応する駆動システム及びロボットシステムのツールホルダーと動作可能に相互接続することを可能にする、ドッキングハウジングと、を備える。

20

30

【 0 1 5 3 】

実施例 22 - 複数の移動可能な駆動部材が、第 1 の近位連結器部分を備える、第 1 の軸方向に移動可能な駆動部材と、第 2 の近位連結器部分を備える、第 2 の軸方向に移動可能な駆動部材と、第 3 の近位連結器部分を備える、第 3 の軸方向に移動可能な駆動部材と、第 4 の近位連結器部分を備える、第 4 の軸方向に移動可能な駆動部材と、を備える、実施例 21 に記載の外科用ツール。

【 0 1 5 4 】

実施例 23 - ドッキングハウジングが、第 1 の近位連結器部分を第 1 の中立連結位置で、第 2 の近位連結器部分を第 2 の中立連結位置で、第 3 の近位連結器部分を第 3 の中立連結器位置で、且つ第 4 の近位連結器部分を第 4 の中立連結器位置で、動作可能に支持し、第 1 の中立連結位置、第 2 の中立連結位置、第 3 の中立連結位置、及び第 4 の中立連結器位置が、ドッキングハウジングによって所定の直列軸方向配列で離間されている、実施例 22 に記載の外科用ツール。

40

【 0 1 5 5 】

実施例 24 - ドッキングハウジングが、ロック部材を備え、ロック部材は、外科用ツールが手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれか 1 つから取り外されたとき、ロック部材が、第 1 の近位連結器部分を第 1 の中立連結位置に、第 2 の近位連結器部分を第 2 の中立連結器位置に、第 3 の近位連結器部分を第 3 の中立連結器位置に、且つ第 4 の近位連結器部分を第 4 の中立連結器位置に保持するロック位置と、ドッ

50

キングハウジングが手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれか1つに動作可能に取り付けられたときに、それによって第1の近位連結器部分、第2の近位連結器部分、第3の近位連結器部分、及び第4の近位連結器部分の軸方向移動が可能であるロック解除位置との間で移動可能である、実施例23に記載の外科用ツール。

【0156】

実施例25 - ドッキングハウジングが手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかから取り外されるとき、ロック部材がロック位置に付勢され、ドッキングハウジングが手持ち式ハウジング及びツールホルダーのいずれかに動作可能に連結されるとき、ロック部材がロック解除位置へと自動的に移動する、実施例24に記載の外科用ツール。

【0157】

実施例26 - 手持ち式コントローラ及びロボットシステムの各々は、電力源を備え、ドッキングハウジングは、ドッキングハウジングが手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれか1つに動作可能に連結されたときに、外科用ツールへの電力の伝達を促進するように構成されている、実施例21、22、23、24、又は25に記載の外科用ツール。

【0158】

実施例27 - 手持ち式コントローラ及びツールホルダーの各々が、作動軸を規定し、ドッキングハウジングが、作動軸に直交する設置方向において、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかに交換可能に動作可能に連結可能である、実施例21、22、23、24、25、又は26に記載の外科用ツール。

【0159】

実施例28 - 手持ち式コントローラが、ハンドルハウジングを備え、ツールホルダーが、ツールホルダーハウジングを備え、ドッキングハウジングが、ハンドルハウジング及びツールホルダーハウジングのいずれかに解放可能に交換可能に取り付け可能であるように構成されている、実施例21、22、23、24、25、26、又は27に記載の外科用ツール。

【0160】

実施例29 - 近位端部と遠位端部との間に長手方向軸を更に備え、ドッキングハウジングが、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかに動作可能に取り付けられたときに、シャフト及び複数の移動可能な駆動部材が、ドッキングハウジングによって支持されて、長手方向軸を中心としたエンドエフェクタの回転を促進する、実施例21、22、23、24、25、26、27、又は28に記載の外科用ツール。

【0161】

実施例30 - エンドエフェクタが、組織を切断しステープル留めするように構成されている、実施例21、22、23、24、25、26、27、28、又は29に記載の外科用ツール。

【0162】

実施例31 - 手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれかと動作可能に相互接続するように構成されている外科用ツール。外科用ツールは、近位端部及び遠位端部を備えるシャフトと、関節運動ピボットを中心にしてシャフトに回転可能に結合されたエンドエフェクタと、シャフトによって動作可能に支持され、且つ関節運動ピボットを中心にしてエンドエフェクタを関節運動させるためにエンドエフェクタに連結された関節運動ドライバ装置であって、近位関節運動連結器装置を備える、関節運動ドライバ装置と、を備える。外科用ツールは、エンドエフェクタ内の開始位置と終了位置との間で選択的に軸方向に移動するように支持された発射部材と、シャフトによって支持され、且つ発射部材を開始位置と終了位置との間で移動させるように構成されている発射ドライバであって、近位発射連結器を備える、発射ドライバと、シャフトの近位端部に連結されたドッキングハウジングであって、ドッキングハウジングが、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかに交換可能に動作可能に取り付けられるように構成されており、ドッキングハウジングが動作可能に取り付けられたときに、ドッキングハウジングが

10

20

30

40

50

、近位関節運動連結器装置を、手持ち式コントローラの関節運動制御システム及びロボットシステムのツールホルダーと動作可能に相互接続するように配向された中立関節運動連結器位置に支持し、且つ近位発射連結器を、手持ち式コントローラの発射制御システム及びロボットシステムのツールホルダーと動作可能に相互接続するように配向された中立発射連結器位置に支持する、ドッキングハウジングと、を更に備える。

【 0 1 6 3 】

実施例 3 2 - 関節運動ドライバ装置が、第 1 の軸方向に移動可能な関節運動ドライバと、第 2 の軸方向に移動可能な関節運動ドライバと、を更に備える、実施例 3 1 に記載の外科用ツール。近位関節運動連結器装置は、第 1 の関節運動ドライバの第 1 の近位端部上にある第 1 の関節運動連結器であって、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかの第 1 の関節運動制御システムと動作可能に相互接続するように構成されている、第 1 の関節運動連結器と、第 2 の関節運動ドライバの第 2 の近位端部上の第 2 の関節運動連結器であって、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかの第 2 の関節運動制御システムと動作可能に相互接続するように構成されている、第 2 の関節運動連結器と、を備える。

10

【 0 1 6 4 】

実施例 3 3 - 第 1 の関節運動ドライバが第 1 の方向に移動するとき、第 2 の関節運動ドライバが、第 1 の方向とは反対の第 2 の方向に移動する、実施例 3 2 に記載の外科用ツール。

【 0 1 6 5 】

実施例 3 4 - エンドエフェクタが、関節運動ピボットを中心にしてシャフトに回転可能に連結された第 1 のジョーと、第 1 のジョーに対して移動可能に支持される第 2 のジョーと、を備え、外科用ツールが、シャフトによって支持され、且つ開放位置と閉鎖位置との間で第 1 及び第 2 のジョーのうちの少なくとも 1 つを選択的に移動させるように構成されている閉鎖アセンブリを更に備え、閉鎖アセンブリが、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかにおいて閉鎖制御システムと動作可能に相互接続するように配向された中立閉鎖連結器位置でドッキングハウジングによって支持される、近位閉鎖連結器を備える、実施例 3 1、3 2、又は 3 3 に記載の外科用ツール。

20

【 0 1 6 6 】

実施例 3 5 - 第 1 及び第 2 のジョーのうちの 1 つが、中に取り外し可能に格納されたステープルを含むステープルカートリッジを動作可能に支持するように構成されている、実施例 3 4 に記載の外科用ツール。

30

【 0 1 6 7 】

実施例 3 6 - シャフトの近位端部と遠位端部との間に長手方向軸を更に備え、ドッキングハウジングが、手持ち式コントローラ及びツールホルダーのいずれかに動作可能に取り付けられたときに、シャフト及び関節運動ドライバ装置及び発射ドライバは、ドッキングハウジングによって支持されて、長手方向軸を中心としたエンドエフェクタの回転を促進する、実施例 3 1、3 2、3 3、3 4、又は 3 5 に記載の外科用ツール。

【 0 1 6 8 】

実施例 3 7 - ドッキングハウジングが、近位関節運動連結器装置を中立関節運動連結位置に、且つ近位発射連結器を中立発射連結位置に、動作可能に支持し、中立発射連結位置、中立関節運動連結位置、及び中立閉鎖連結位置が、ドッキングハウジングによって所定の直列軸方向配列で離間されている、実施例 3 1、3 2、3 3、3 4、3 5、又は 3 6 に記載の外科用ツール。

40

【 0 1 6 9 】

実施例 3 8 - ドッキングハウジングが、ロック部材を備え、ロック部材は、外科用ツールが手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれか 1 つから取り外されたとき、ロック部材が、近位発射連結器を中立発射連結位置に、近位関節運動連結器装置を中立関節運動連結位置に、且つ近位閉鎖連結器を中立閉鎖連結器位置に保持するロック位置と、ドッキングハウジングが手持ち式コントローラ及びロボットシステムの

50

ツールホルダーのいずれか1つに動作可能に取り付けられたとき、それによって近位発射連結器、近位関節運動連結器装置、及び近位閉鎖連結器の軸方向移動が可能であるロック解除位置との間で移動可能である、実施例37に記載の外科用ツール。

【0170】

実施例39 - 手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれかと交換可能に動作可能に相互接続するように構成されている外科用ツール。外科用ツールは、近位端部及び遠位端部を備えるシャフトと、シャフトの遠位端部に動作可能に連結されたエンドエフェクタと、シャフトによって動作可能に支持され、且つエンドエフェクタの対応する部分に軸方向制御運動を加えるように構成されている複数の軸方向に移動可能な駆動部材であって、各々が近位連結器部分を備える、複数の軸方向に移動可能な駆動部材と、外科用ツールを手持ち式コントローラ及びロボットシステムのツールホルダーのいずれか1つと交換可能に連結するためにシャフトの近位端部に連結されたドッキング手段であって、ドッキング手段が、各々の移動可能な駆動部材の近位連結器部分を対応する中立連結位置に動作可能に支持して、ドッキング手段が取り付けられたときに、各々の近位連結器部分が、手持ち式コントローラの対応する駆動システム及びロボットシステムのツールホルダーと動作可能に相互接続することを可能にする、ドッキング手段と、を備える。

10

【0171】

実施例40 - エンドエフェクタが、組織を切断しステーブル留めするように構成されている、実施例39に記載の外科用ツール。

【0172】

実施例41 - 外科用器具アセンブリであって、中に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジと、アンビルと、第1のジョーと、第1のジョーに対して移動可能な第2のジョーと、を備える、エンドエフェクタを備える、外科用器具アセンブリ。外科用器具アセンブリは、遠位端部であって、エンドエフェクタが遠位端部から延在する、遠位端部と、第2のジョーを第1のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材と、ステーブルカートリッジからステーブルを排出するように構成されている発射部材と、を備える、シャフトアセンブリを更に備える。外科用器具アセンブリは、閉鎖ストロークを介して閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、閉鎖ストロークが、第2のジョーがクランプ解除構成にある近位閉鎖ストローク位置と、第2のジョーがクランプ構成にある遠位閉鎖ストローク位置と、を含む、閉鎖駆動システムと、発射ストロークを介して発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、発射ストロークが、ステーブルのいずれもステーブルカートリッジから排出されていない近位発射ストローク位置と、ステーブルの全てがステーブルカートリッジから排出された遠位発射ストローク位置と、を含む、発射駆動システムと、閉鎖部材及び発射部材と係合している二重ロックであって、二重ロックが、閉鎖部材が遠位閉鎖ストローク位置に来る前に、発射部材が近位発射ストローク位置から遠位方向に前進することを防止するように構成され、且つ二重ロックが、発射ストローク後に発射部材が近位発射ストローク位置に戻される前に、閉鎖部材が遠位閉鎖ストローク位置から後退するのを防止するように構成されている、二重ロックと、を更に備える。

20

30

【0173】

実施例42 - スパイン部分を更に備え、二重ロックが、スパイン部分に回転可能に連結されている、実施例41に記載の外科用器具アセンブリ。

40

【0174】

実施例43 - 閉鎖部材が、二重ロックの第1の部分を受容するように構成されている第1の開口部と、二重ロックの第2の部分を受容するように構成されている第2の開口部と、を備え、二重ロックの第2の部分が、第2の開口部内に受容されたときに、発射部材がロック解除される、実施例41又は42に記載の外科用器具アセンブリ。

【0175】

実施例44 - 第1の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、二重ロックの第1の部分が近位開口部縁部と接触しているときに、発射部材はロック解除され

50

る、実施例 4 3 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 1 7 6 】

実施例 4 5 - 閉鎖部材は、二重ロックの第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口と、二重ロックの第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、発射部材は、二重ロックの第 1 の部分が遠位開口部縁部と接触しているときに、二重ロックに係合して、発射部材が近位発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、実施例 4 1、4 2、4 3、又は 4 4 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 1 7 7 】

実施例 4 6 - 閉鎖部材は、閉鎖部材が遠位閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、発射部材をロック解除し、且つ閉鎖部材をロックするように構成されている、実施例 4 1、4 2、4 3、4 4、又は 4 5 に記載の外科用器具アセンブリ。

10

【 0 1 7 8 】

実施例 4 7 - 発射駆動システムが、回転発射入力部を備え、外科用器具アセンブリが、閉鎖駆動システムが閉鎖部材を近位閉鎖ストローク位置に移動させたときに、回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、実施例 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、又は 4 6 の外科用器具アセンブリ。

【 0 1 7 9 】

実施例 4 8 - シャフトアセンブリが、長手方向器具軸を画定し、二重ロックが、長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、実施例 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、又は 4 7 に記載の外科用器具アセンブリ。

20

【 0 1 8 0 】

実施例 4 9 - 閉鎖部材及び発射部材が、二重ロックに対して移動可能である、実施例 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、又は 4 8 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 1 8 1 】

実施例 5 0 - 外科用ロボットに取り付けられ、且つ外科用ロボットから取り外されるように構成されている外科用器具取り付け部。外科用器具取り付け部は、中に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジと、アンビルと、第 1 のジョーと、第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョーと、を備える、エンドエフェクタを備える。外科用器具取り付け部は、フレームと、遠位端部であって、エンドエフェクタが遠位端部から延在する、遠位端部と、第 2 のジョーを第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材と、ステーブルカートリッジからステーブルを排出するように構成されている発射部材と、を備える、シャフトアセンブリを更に備える。外科用器具取り付け部は、閉鎖ストロークを介して閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、閉鎖ストロークが、第 2 のジョーが開放構成にある第 1 の閉鎖ストローク位置と、第 2 のジョーが閉鎖構成にある第 2 の閉鎖ストローク位置と、を含む、閉鎖駆動システムと、発射ストロークを介して発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、発射ストロークが、ステーブルのいずれもステーブルカートリッジから排出されていない第 1 の発射ストローク位置と、ステーブルの全てがステーブルカートリッジから排出された第 2 の発射ストローク位置と、を含む、発射駆動システムと、フレームに連結されたロック機構であって、ロック機構が、閉鎖部材が第 2 の閉鎖ストローク位置に来る前に、発射部材が第 1 の発射ストローク位置から第 2 の発射ストローク位置に向かって遠位方向に前進することを防止するように構成され、且つロック機構が、発射ストローク後に発射部材が第 1 の発射ストローク位置に戻される前に、閉鎖部材が第 2 の閉鎖ストローク位置から第 1 の閉鎖ストローク位置に後退するのを防止するように構成されている、ロック機構と、を更に備える。

30

40

【 0 1 8 2 】

実施例 5 1 - ロック機構がフレームに回転可能に連結される、実施例 5 0 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 3 】

50

実施例 5 2 - 閉鎖部材が、ロック機構の第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、ロック機構の第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、ロック機構の第 2 の部分が、第 2 の開口部内に受容されたときに、発射部材がロック解除される、実施例 5 0 又は 5 1 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 4 】

実施例 5 3 - 第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、ロック機構の第 1 の部分が近位開口部縁部と接触しているときに、発射部材はロック解除される、実施例 5 2 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 5 】

実施例 5 4 - 閉鎖部材は、ロック機構の第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、ロック機構の第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、発射部材は、ロック機構の第 1 の部分が遠位開口部縁部と接触しているときに、ロック機構に係合して、発射部材が第 1 の発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、実施例 5 0、5 1、5 2、又は 5 3 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 6 】

実施例 5 5 - 閉鎖部材は、閉鎖部材が第 2 の閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、発射部材をロック解除し、且つ閉鎖部材をロックするように構成されている、実施例 5 0、5 1、5 2、5 3、又は 5 4 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 7 】

実施例 5 6 - 発射駆動システムが、回転発射入力部を備え、外科用器具取り付け部が、閉鎖駆動システムが閉鎖部材を第 1 の閉鎖ストローク位置に移動させたときに、回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、実施例 5 0、5 1、5 2、5 3、5 4、又は 5 5 の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 8 】

実施例 5 7 - シャフトアセンブリが、長手方向器具軸を画定し、ロック機構が、長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、実施例 5 0、5 1、5 2、5 3、5 4、5 5、又は 5 6 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 8 9 】

実施例 5 8 - 閉鎖部材及び発射部材が、ロック機構に対して移動可能である、実施例 5 0、5 1、5 2、5 3、5 4、5 5、5 6、又は 5 7 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 1 9 0 】

実施例 5 9 - 外科用器具アセンブリであって、中に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジと、第 1 のジョーと、第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョーと、を備える、エンドエフェクタを備える、外科用器具アセンブリ。外科用器具アセンブリは、第 2 のジョーを第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材と、ステーブルカートリッジからステーブルを排出するように構成されている発射部材と、を備える、シャフトアセンブリと、閉鎖ストロークを介して閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、閉鎖ストロークが、第 2 のジョーがクランプ解除構成にある近位閉鎖ストローク位置と、第 2 のジョーがクランプ構成にある遠位閉鎖ストローク位置と、を含む、閉鎖駆動システムと、発射ストロークを介して発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、発射ストロークが、ステーブルのいずれもステーブルカートリッジから排出されていない近位発射ストローク位置と、ステーブルの全てがステーブルカートリッジから排出された遠位発射ストローク位置と、を含む、発射駆動システムと、を更に備える。外科用器具アセンブリは、閉鎖部材が遠位閉鎖ストローク位置に移動されるまで発射部材を近位発射ストローク位置で自動的にロックするための手段であり、且つ発射ストローク後に発射部材が近位発射ストローク位置に戻されるまで発射部材を遠位閉鎖ストローク位置で自動的にロックするための手段を更に備える。

【 0 1 9 1 】

10

20

30

40

50

実施例 60 - スパイン部分を更に備え、この手段が、スパイン部分に回転可能に連結されたロック爪を備える、実施例 59 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0192】

実施例 61 - 外科用ロボットインターフェースに動作可能に取り付けられ、且つ外科用ロボットインターフェースから取り外されるように構成されている外科用器具アセンブリ。外科用器具アセンブリは、ステーブルカートリッジと、アンビルと、第 1 のジョーと、クランプ解除構成とクランプ構成との間で第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョーと、を備える、エンドエフェクタを備える、シャフトアセンブリを備える。シャフトアセンブリは、遠位端部であって、エンドエフェクタがシャフトアセンブリの遠位端部から延在する遠位端部と、閉鎖駆動部材であって、第 2 のジョーを第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖駆動部材と、を更に備える。外科用器具アセンブリは、制御アセンブリを更に備え、シャフトアセンブリは、制御アセンブリと動作可能に連結されている。制御アセンブリは、ハウジングと、閉鎖駆動部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムと、を備え、閉鎖駆動システムは、外科用器具アセンブリが外科用ロボットインターフェースに動作可能に取り付けられたときに、外科用ロボットインターフェースの回転駆動部材によって駆動されるように構成されている回転入力駆動部と、入力駆動部に動作可能に連結された外部閉鎖駆動アクチュエータと、を備え、外部閉鎖駆動アクチュエータは、ハウジングの外部にあり、外部閉鎖駆動アクチュエータは、外科用器具アセンブリが外科用ロボットインターフェースに動作可能に取り付けられていないとき、クランプ解除構成とクランプ構成との間で第 2 のジョーを移動させるために回転入力駆動部を手動で回転させるよう、臨床医によって作動されるように構成されている。

10

20

【0193】

実施例 62 - 閉鎖駆動部材に動作可能に連結された閉鎖駆動緊急離脱部を更に備え、閉鎖駆動緊急離脱部が、回転入力駆動部とは独立して動作可能である、実施例 61 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0194】

実施例 63 - エンドエフェクタが、切断部材を更に備え、シャフトアセンブリが、切断部材に動作可能に取り付けられた発射駆動部材を更に備え、制御アセンブリが、発射駆動部材を作動させるように構成されている発射駆動システムを更に備える、実施例 61 又は 62 に記載の外科用器具アセンブリ。

30

【0195】

実施例 64 - 制御アセンブリが、発射駆動部材を手動で作動させるために臨床医によって作動されるよう構成されている発射緊急離脱部を更に備える、実施例 61、62、又は 63 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0196】

実施例 65 - 閉鎖駆動システムが、中に画定された螺旋状カムスロットを備える一次駆動ギアを更に備え、螺旋状カムスロットが、回転入力駆動装置による一次駆動ギアの回転が閉鎖駆動部材を並進させるように構成されているように、閉鎖駆動部材と係合される、実施例 61、62、63、又は 64 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0197】

実施例 66 - 回転入力駆動部が、第 1 の回転入力駆動部を備え、第 1 の回転入力駆動部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 1 の回転入力駆動ギアを備え、閉鎖駆動システムが、第 2 の回転入力駆動部を更に備え、第 2 の回転入力駆動部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 2 の回転入力駆動ギアを備え、第 1 の回転入力駆動部及び第 2 の回転入力駆動部の両方が、一次駆動ギアを同時に回転させるように構成されている、実施例 65 に記載の外科用器具アセンブリ。

40

【0198】

実施例 67 - 一次駆動ギアが固定回転軸を備え、ハウジングに装着されている、実施例 65 又は 66 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0199】

50

実施例 68 - 外科用ロボットインターフェースの回転駆動部材から閉鎖駆動システムの回転入力駆動部に回転駆動運動を伝達するように構成されている滅菌アダプタを更に備える、実施例 61、62、63、64、65、66、又は 67 の外科用器具アセンブリ。

【0200】

実施例 69 - 外科用ロボットに動作可能に連結され、且つ外科用ロボットから分離されるように構成されている外科用器具アセンブリ。外科用器具アセンブリは、中に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジと、アンビルと、第 1 のジョーと、クランプ解除構成とクランプ構成との間で第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョーと、を備える、エンドエフェクタを備える、シャフトアセンブリを備える。シャフトアセンブリは、遠位端部であって、エンドエフェクタが、シャフトアセンブリの遠位端部と動作可能に連結される遠位端部と、ステーブルカートリッジからステーブルを排出するように構成されている発射駆動部材と、第 2 のジョーを第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖駆動部材と、を更に備える。外科用器具アセンブリは、制御アセンブリを更に備え、シャフトアセンブリは、制御アセンブリと動作可能に連結されている。制御アセンブリは、外部表面を有するハウジングと、発射駆動部材を作動させるように構成されている発射駆動システムと、閉鎖駆動部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムと、を備え、閉鎖駆動システムは、外科用器具アセンブリが外科用ロボットに動作可能に取り付けられたときに、外科用ロボットの回転駆動アクチュエータによって駆動されるように構成されている一次回転入力駆動部であって、閉鎖駆動部材が、一次回転入力駆動部の作動時にシャフトアセンブリ内で長手方向に並進する一次回転入力駆動部と、一次回転入力駆動部に動作可能に連結された第 2 の閉鎖駆動アクチュエータであって、二次閉鎖駆動アクチュエータが、ハウジングの外部表面を通して延在し、二次閉鎖駆動アクチュエータは、外科用器具アセンブリが外科用ロボットに連結されていないときに、第 2 のジョーをクランプ解除構成とクランプ構成との間で移動させるために、一次回転入力駆動部を手動で作動させるために臨床医によって作動されるように構成されている、二次閉鎖駆動アクチュエータと、を備える。

10

20

【0201】

実施例 70 - 閉鎖駆動部材に動作可能に連結された閉鎖駆動緊急離脱部を更に備え、閉鎖駆動緊急離脱部が、一次回転入力駆動部とは独立して動作可能である、実施例 69 に記載の外科用器具アセンブリ。

30

【0202】

実施例 71 - エンドエフェクタが、切断部材を更に備え、シャフトアセンブリが、切断部材に動作可能に取り付けられた発射駆動部材を更に備え、制御アセンブリが、発射駆動部材を作動させるように構成されている発射駆動システムを更に備える、実施例 69 又は 70 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0203】

実施例 72 - 制御アセンブリが、発射駆動部材を手動で作動させるために臨床医によって作動されるよう構成されている発射緊急離脱部を更に備える、実施例 69、70、又は 71 に記載の外科用器具アセンブリ。

【0204】

実施例 73 - 閉鎖駆動システムが、中に画定された螺旋状カムスロットを備える一次駆動ギアを更に備え、螺旋状カムスロットが、一次回転入力駆動装置による一次駆動ギアの回転が閉鎖駆動部材を並進させるように構成されているように、閉鎖駆動部材と係合される、実施例 69、70、71、又は 72 に記載の外科用器具アセンブリ。

40

【0205】

実施例 74 - 第 1 の回転入力駆動部が、第 1 の一次回転入力駆動部を備え、第 1 の一次回転入力駆動部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 1 の入力駆動ギアを備え、閉鎖駆動システムが、第 2 の一次回転入力駆動部を更に備え、第 2 の一次回転入力駆動部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 2 の入力駆動ギアを備え、第 1 の一次回転入力駆動部及び第 2 の一次回転入力駆動部の両方が、一次駆動ギアを同時に回転させるように構成されてい

50

る、実施例 7 3 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 2 0 6 】

実施例 7 5 - 一次駆動ギアが固定回転軸を備え、ハウジングに装着されている、実施例 7 3 又は 7 4 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 2 0 7 】

実施例 7 6 - 外科用ロボットの回転駆動アクチュエータから閉鎖駆動システムの一次回転入力駆動部に回転駆動運動を伝達するように構成されている滅菌アダプタを更に備える、実施例 6 9、7 0、7 1、7 2、7 3、7 4、又は 7 5 の外科用器具アセンブリ。

【 0 2 0 8 】

実施例 7 7 - 外科用ロボットに取り付けられ、且つ外科用ロボットから取り外されるように構成された外科用ロボット取り付け部。外科用ロボット取り付け部は、エンドエフェクタを備えるシャフトアセンブリを備え、エンドエフェクタは、閉鎖機構と、閉鎖機構によってクランプ解除構成とクランプ構成との間で移動するように構成されている移動可能なジョーと、取り付けインターフェースと、を備える。取り付け部インターフェースは、ハウジングと、外科用ロボット取り付け部が外科用ロボットに取り付けられたときに外科用ロボットの対応する駆動部と動作可能に連結されるように構成されているロボット入力部であって、外科用ロボットの対応する駆動部によって駆動されて、閉鎖機構を作動させるように構成されているロボット入力部を含む、第 1 の閉鎖駆動システムと、ロボット入力部とは異なり且つ別個のユーザアクセス可能入力部であって、外科用ロボット取り付け部が外科用ロボットに取り付けられていないときに、閉鎖機構を作動させるように手動で作動可能であるユーザアクセス可能入力部を備える第 2 の閉鎖駆動システムと、を備える。

【 0 2 0 9 】

実施例 7 8 - 取り付けインターフェースが、中に画定された螺旋状カムスロットを備える一次駆動ギアを更に備え、螺旋状カムスロットが、第 1 の閉鎖駆動システムによる一次駆動ギアの回転が閉鎖リンクを並進させるように構成されているように、閉鎖リンクと係合される、実施例 7 7 に記載の外科用ロボット取り付け部。

【 0 2 1 0 】

実施例 7 9 - ロボット入力部が、第 1 のロボット入力部を備え、第 1 のロボット入力部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 1 の入力駆動ギアを備え、取り付けインターフェースが、第 2 のロボット入力部を更に備え、第 2 のロボット入力部が、一次駆動ギアと噛み合わされた第 2 の入力駆動ギアを備え、第 1 のロボット入力部及び第 2 のロボット入力部の両方が、一次駆動ギアを同時に回転させるように構成されている、実施例 7 8 に記載の外科用ロボット取り付け部。

【 0 2 1 1 】

実施例 8 0 - 内部に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジを更に備える、実施例 7 7、7 8、又は 7 9 に記載の外科用ロボット取り付け。

【 0 2 1 2 】

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。

- 米国特許第 5, 4 0 3, 3 1 2 号、発明の名称「ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE」、1995年4月4日に発行、

- 米国特許第 7, 0 0 0, 8 1 8 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING SEPARATE DISTINCT CLOSING AND FIRING SYSTEMS」、2006年2月21日に発行、

- 米国特許第 7, 4 2 2, 1 3 9 号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH TACTILE POSITION FEEDBACK」、2008年9月9日に発行、

- 米国特許第 7, 4 6 4, 8 4 9 号、発明の名称「ELECTRO-MECHANICAL SURGICAL INSTRUMENT WITH CLOSURE SYSTEM AND ANVIL ALIGNMENT COMPONENTS」、2008年12月1

10

20

30

40

50

6日に発行、

- 米国特許第7,670,334号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR」、2010年3月2日に発行、

- 米国特許第7,753,245号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、2010年7月13日に発行、

- 米国特許第8,393,514号、発明の名称「SELECTIVELY ORIENTABLE IMPLANTABLE FASTENER CARTRIDGE」、2013年3月12日に発行、

- 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7845537号、

- 米国特許出願第12/031,573号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES」、2008年2月14日出願、

- 米国特許出願第12/031,873号、発明の名称「END EFFECTORS FOR A SURGICAL CUTTING AND STAPLING INSTRUMENT」、2008年2月15日出願、現在は米国特許第7,980,443号、

- 米国特許出願第12/235,782号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT」、現在は米国特許第8,210,411号、

- 米国特許出願第12/249,117号、発明の名称「POWERED SURGICAL CUTTING AND STAPLING APPARATUS WITH MANUALLY RETRACTABLE FIRING SYSTEM」、現在は米国特許第8,608,045号、

- 2009年12月24日出願された米国特許出願第12/647,100号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT WITH ELECTRIC ACTUATOR DIRECTIONAL CONTROL ASSEMBLY」、現在は米国特許第8,220,688号、

- 米国特許出願第12/893,461号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE」、2012年9月29日出願、現在は米国特許第8,733,613号、

- 米国特許出願第13/036,647号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、2011年2月28日出願、現在は米国特許第8,561,870号、

- 米国特許出願第13/118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第9,072,535号、

- 2012年6月15日出願された、米国特許出願第13/524049号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE」、現在は、米国特許第9,101,358号、

2013年3月13日付けで出願された米国特許出願第13/800,025号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM」、現在は、米国特許第9,345,481号、

2013年3月13日出願された米国特許出願第13/800,067号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2014/0263552号、

- 米国特許出願公開第2007/0175955号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLO

SURE TRIGGER LOCKING MECHANISM」、2006年1月31日に出願、及び、

- 米国特許出願公開第2010/0264194号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH AN ARTICULATABLE END EFFECTOR」、2010年4月22日に出願、現在は米国特許第8,308,040号。

【0213】

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 10  
図示又は説明される特定の特徴、構造、又は特性は、無制限に、1つ以上の他の実施形態の特徴、構造、又は特性と全て、あるいは、部分的に組み合わせられてよい。また、材料が特定の構成要素に関して開示されているが、他の材料が使用されてもよい。更に、様々な実施形態に従って、所与の機能（複数可）を実行するために、単一の構成要素を複数の構成要素に置き換えてもよく、また複数の構成要素を単一の構成要素に置き換えてもよい。以上の説明及び以下の特許請求の範囲は、こ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。

【0214】

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 20  
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一部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、デバイスの特定の一部を洗浄及び/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することが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。

【0215】

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、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、線、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。 30

【0216】

例示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。

【0217】

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。したがって、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、 40

10

20

30

40

50

見解、又は本明細書に記載される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、組み込まれるものとする。

【 0 2 1 8 】

〔実施の態様〕

( 1 ) 外科用器具アセンブリであって、

エンドエフェクタであって、

内部に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジ、アンビル、

第 1 のジョー、及び

前記第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョー、を備える、エンドエフェクタと、シャフトアセンブリであって、

遠位端部であって、前記エンドエフェクタが前記遠位端部から延在する、遠位端部、

前記第 2 のジョーを前記第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材、及び

前記ステーブルカートリッジから前記ステーブルを排出するように構成されている発射部材、を備える、シャフトアセンブリと、

閉鎖ストロークを介して前記閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、前記閉鎖ストロークは、前記第 2 のジョーがクランプ解除構成にある近位閉鎖ストローク位置と、前記第 2 のジョーがクランプ構成にある遠位閉鎖ストローク位置とを含む、閉鎖駆動システムと、

発射ストロークを介して前記発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、前記発射ストロークは、前記ステーブルのいずれも前記ステーブルカートリッジから排出されていない近位発射ストローク位置と、前記ステーブルの全てが前記ステーブルカートリッジから排出された遠位発射ストローク位置とを含む、発射駆動システムと、

前記閉鎖部材及び前記発射部材と係合する二重ロックであって、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置に来る前に、前記発射部材が前記近位発射ストローク位置から遠位方向に前進することを防止するように構成されており、且つ前記発射ストローク後に前記発射部材が前記近位発射ストローク位置に戻される前に、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置から後退することを防止するように構成されている、二重ロックと、を備える外科用器具アセンブリ。

( 2 ) スパイン部分を更に備え、前記二重ロックは、前記スパイン部分に回転可能に連結されている、実施態様 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

( 3 ) 前記閉鎖部材は、前記二重ロックの第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記二重ロックの第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、前記二重ロックの前記第 2 の部分が前記第 2 の開口部内に受容されたときに、前記発射部材はロック解除される、実施態様 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

( 4 ) 前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、前記二重ロックの前記第 1 の部分が前記近位開口部縁部と接触しているときに、前記発射部材はロック解除される、実施態様 3 に記載の外科用器具アセンブリ。

( 5 ) 前記閉鎖部材は、前記二重ロックの第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記二重ロックの第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、

前記発射部材は、前記二重ロックの前記第 1 の部分が前記遠位開口部縁部と接触しているときに、前記二重ロックに係合して、前記発射部材が前記近位発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、実施態様 1 に記載の外科用器具アセンブリ。

【 0 2 1 9 】

10

20

30

40

50

(6) 前記閉鎖部材は、前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、前記発射部材をロック解除し、且つ前記閉鎖部材をロックするように構成されている、実施態様1に記載の外科用器具アセンブリ。

(7) 前記発射駆動システムは、回転発射入力部を備え、前記外科用器具アセンブリは、前記閉鎖駆動システムが前記閉鎖部材を前記近位閉鎖ストローク位置に移動させたときに、前記回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、実施態様1に記載の外科用器具アセンブリ。

(8) 前記シャフトアセンブリは、長手方向器具軸を画定し、前記二重ロックは、前記長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、実施態様1に記載の外科用器具アセンブリ。

(9) 前記閉鎖部材及び前記発射部材は、前記二重ロックに対して移動可能である、実施態様1に記載の外科用器具アセンブリ。

(10) 外科用ロボットに取り付けられ、且つ前記外科用ロボットから取り外されるように構成されている外科用器具取り付け部であって、前記外科用器具取り付け部は、  
エンドエフェクタであって、

内部に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジ、  
アンビル、

第1のジョー、及び

前記第1のジョーに対して移動可能な第2のジョー、を備える、エンドエフェクタと、  
シャフトアセンブリであって、

フレーム、

遠位端部であって、前記エンドエフェクタが前記遠位端部から延在する、遠位端部、

前記第2のジョーを前記第1のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材、及び

前記ステーブルカートリッジから前記ステーブルを排出するように構成されている発射部材、を備える、シャフトアセンブリと、

閉鎖ストロークを介して前記閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、前記閉鎖ストロークは、前記第2のジョーが開放構成にある第1の閉鎖ストローク位置と、前記第2のジョーが閉鎖構成にある第2の閉鎖ストローク位置とを含む、閉鎖駆動システムと、

発射ストロークを介して前記発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、前記発射ストロークは、前記ステーブルのいずれも前記ステーブルカートリッジから排出されていない第1の発射ストローク位置と、前記ステーブルの全てが前記ステーブルカートリッジから排出された第2の発射ストローク位置とを含む、発射駆動システムと、

前記フレームに連結されたロック機構であって、前記閉鎖部材が前記第2の閉鎖ストローク位置に来る前に、前記発射部材が前記第1の発射ストローク位置から前記第2の発射ストローク位置に向かって遠位方向に前進することを防止するように構成されており、且つ前記発射ストローク後に前記発射部材が前記第1の発射ストローク位置に戻される前に、前記閉鎖部材が前記第2の閉鎖ストローク位置から前記第1の閉鎖ストローク位置に向かって後退することを防止するように構成されている、ロック機構と、を備える外科用器具取り付け部。

【0220】

(11) 前記ロック機構は、前記フレームに回転可能に連結されている、実施態様10に記載の外科用器具取り付け部。

(12) 前記閉鎖部材は、前記ロック機構の第1の部分を受容するように構成されている第1の開口部と、前記ロック機構の第2の部分を受容するように構成されている第2の開口部と、を備え、

前記ロック機構の前記第2の部分が前記第2の開口部内に受容されたときに、前記発射部材はロック解除される、実施態様10に記載の外科用器具取り付け部。

10

20

30

40

50

( 1 3 ) 前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備えており、前記ロック機構の前記第 1 の部分が前記近位開口部縁部と接触しているときに、前記発射部材はロック解除される、実施態様 1 2 に記載の外科用器具取り付け部。

( 1 4 ) 前記閉鎖部材は、前記ロック機構の第 1 の部分を受容するように構成されている第 1 の開口部と、前記ロック機構の第 2 の部分を受容するように構成されている第 2 の開口部と、を備え、

前記第 1 の開口部は、近位開口部縁部及び遠位開口部縁部を備え、

前記発射部材は、前記ロック機構の前記第 1 の部分が前記遠位開口部縁部と接触しているときに、前記ロック機構に係合して、前記発射部材が前記第 1 の発射ストローク位置から前進するのを防止するように構成されているレッジを備える、実施態様 1 0 に記載の外科用器具取り付け部。

10

( 1 5 ) 前記閉鎖部材は、前記閉鎖部材が前記第 2 の閉鎖ストローク位置に移動されたときに、同時に、前記発射部材をロック解除し、且つ前記閉鎖部材をロックするように構成されている、実施態様 1 0 に記載の外科用器具取り付け部。

【 0 2 2 1 】

( 1 6 ) 前記発射駆動システムは、回転発射入力部を備え、前記外科用器具取り付け部は、前記閉鎖駆動システムが前記閉鎖部材を前記第 1 の閉鎖ストローク位置に移動させたときに、前記回転発射入力部をロックするように構成されている発射駆動システムロックを更に備える、実施態様 1 0 に記載の外科用器具取り付け部。

( 1 7 ) 前記シャフトアセンブリは、長手方向器具軸を画定し、前記ロック機構は、前記長手方向器具軸に対して横方向であるロック軸を中心にして回転可能なロック爪を備える、実施態様 1 0 に記載の外科用器具取り付け部。

20

( 1 8 ) 前記閉鎖部材及び前記発射部材は、前記ロック機構に対して移動可能である、実施態様 1 0 に記載の外科用器具取り付け部。

( 1 9 ) 外科用器具アセンブリであって、

エンドエフェクタであって、

内部に取り外し可能に格納された複数のステーブルを備えるステーブルカートリッジ、第 1 のジョー、及び

前記第 1 のジョーに対して移動可能な第 2 のジョー、を備える、エンドエフェクタと、前記第 2 のジョーを前記第 1 のジョーに対して移動させるように構成されている閉鎖部材、及び前記ステーブルカートリッジから前記ステーブルを排出するように構成されている発射部材を含む、シャフトアセンブリと、

30

閉鎖ストロークを介して前記閉鎖部材を作動させるように構成されている閉鎖駆動システムであって、前記閉鎖ストロークは、前記第 2 のジョーがクランプ解除構成にある近位閉鎖ストローク位置と、前記第 2 のジョーがクランプ構成にある遠位閉鎖ストローク位置とを含む、閉鎖駆動システムと、

発射ストロークを介して前記発射部材を作動させるように構成されている発射駆動システムであって、前記発射ストロークは、前記ステーブルのいずれも前記ステーブルカートリッジから排出されていない近位発射ストローク位置と、前記ステーブルの全てが前記ステーブルカートリッジから排出された遠位発射ストローク位置とを含む、発射駆動システムと、

40

前記閉鎖部材が前記遠位閉鎖ストローク位置に移動されるまで前記発射部材を前記近位発射ストローク位置で自動的にロックし、且つ前記発射ストローク後に前記発射部材が前記近位発射ストローク位置に戻されるまで前記閉鎖部材を前記遠位閉鎖ストローク位置で自動的にロックするための手段と、を備える外科用器具アセンブリ。

( 2 0 ) スパイン部分を更に備え、前記手段は、前記スパイン部分に回転可能に連結されたロック爪を備える、実施態様 1 9 に記載の外科用器具アセンブリ。

50

【図面】  
【図 1】

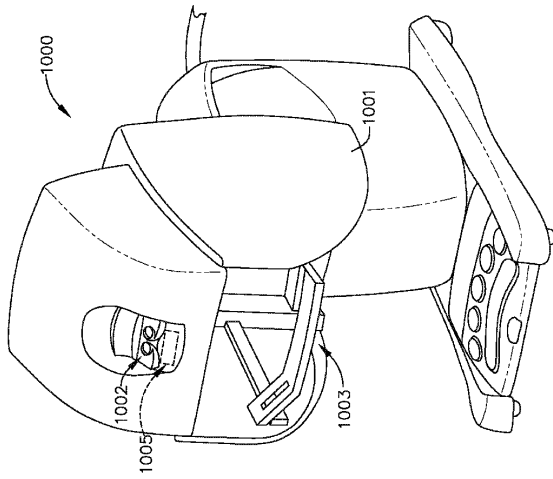


FIG. 1

【図 2】

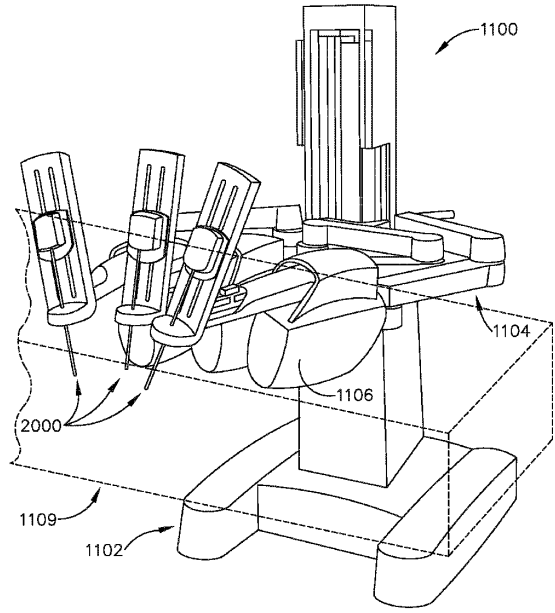


FIG. 2

【図 3】

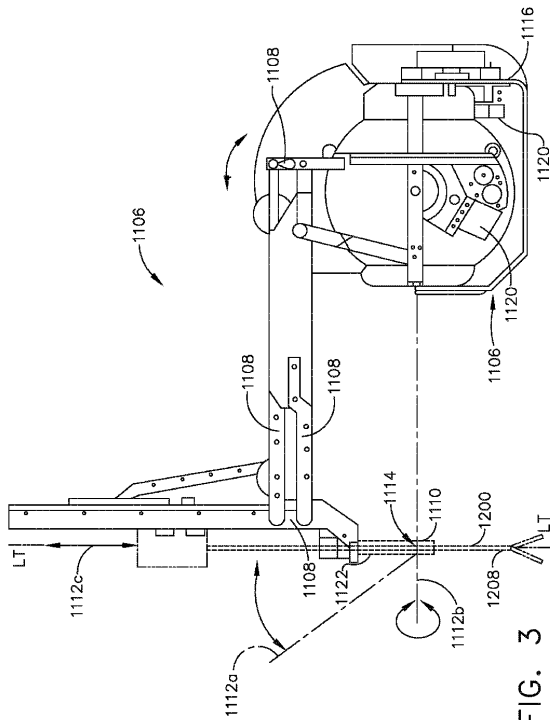


FIG. 3

【図 4】

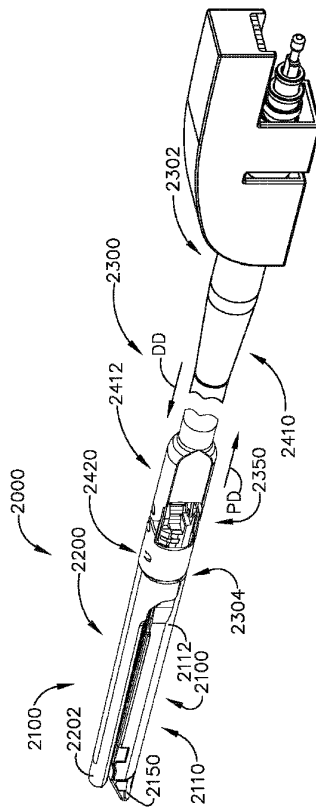


FIG. 4

10

20

30

40

50



【 図 9 】

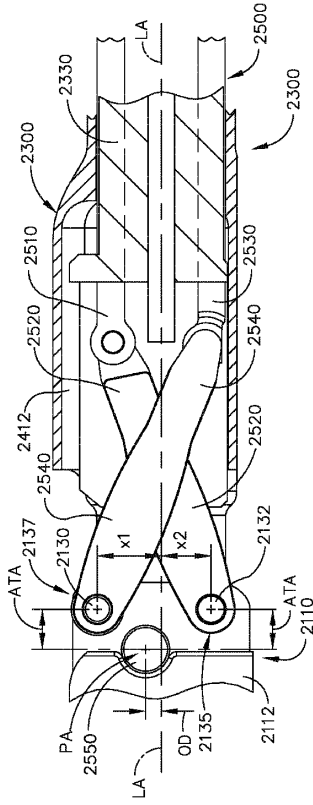


FIG. 9

【 図 10 】

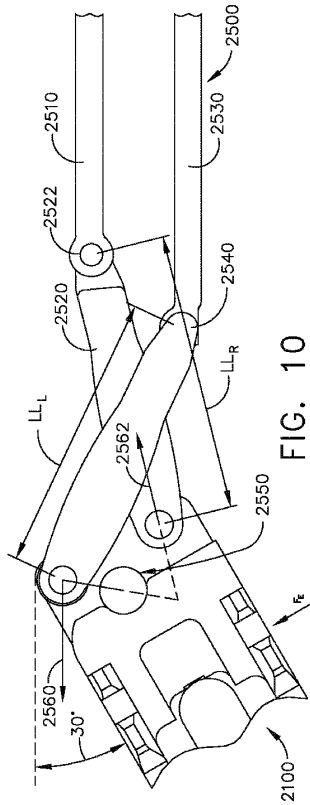


FIG. 10

【 図 11 】

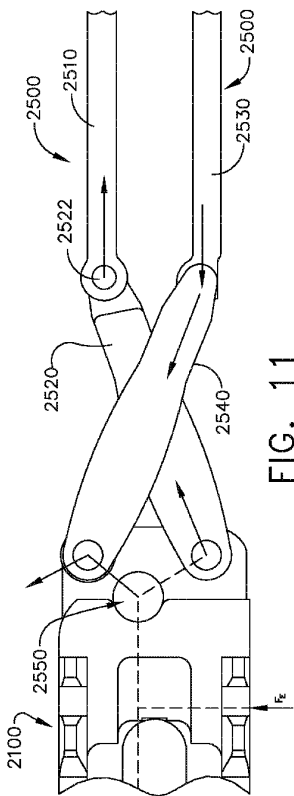


FIG. 11

【 図 12 - 14 】

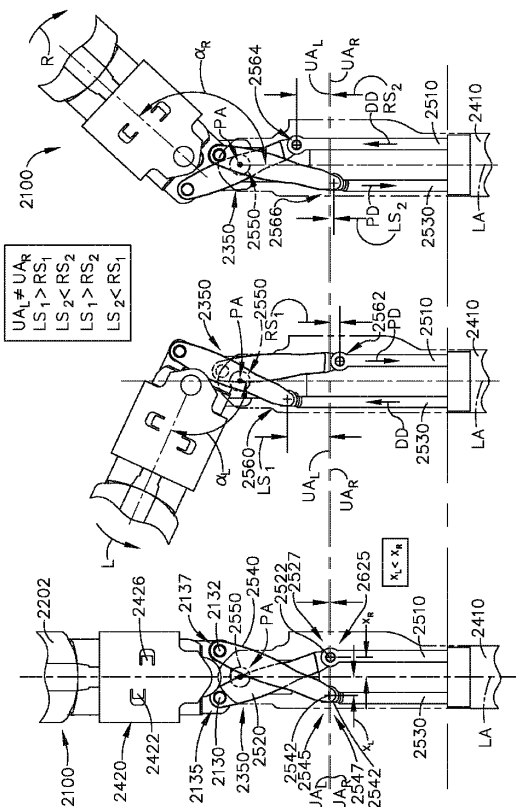


FIG. 12

FIG. 13

FIG. 14

【 図 1 5 】

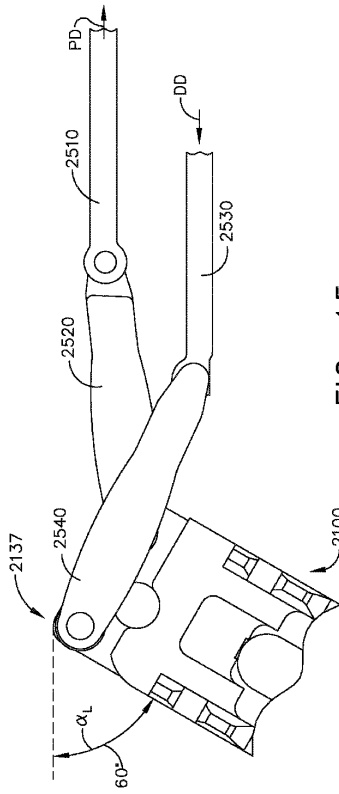


FIG. 15

【 図 1 6 】

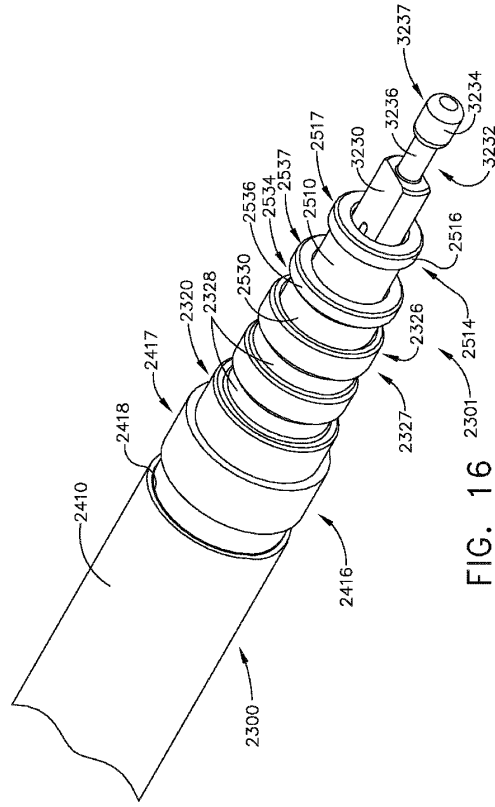


FIG. 16

【 図 1 7 】

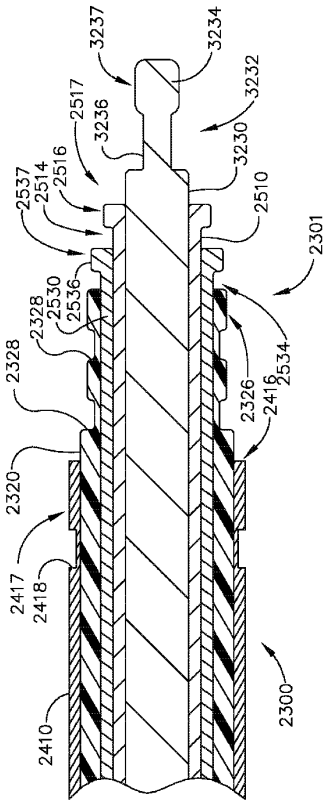


FIG. 17

【 図 1 8 】

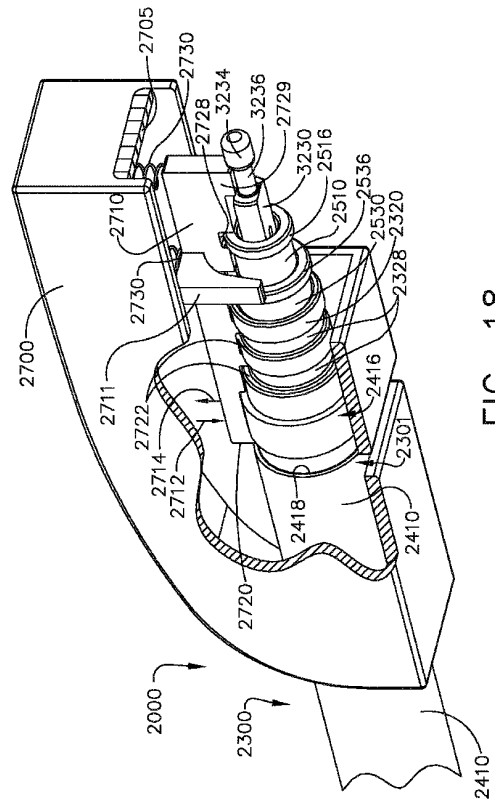


FIG. 18

10

20

30

40

50

【 図 1 9 】

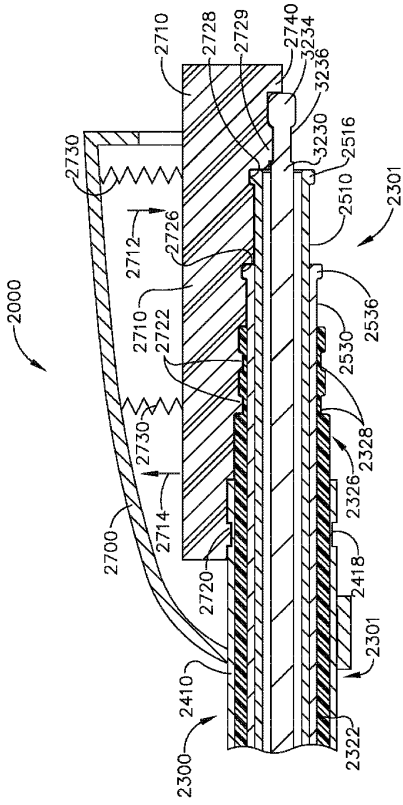


FIG. 19

【 図 2 0 】

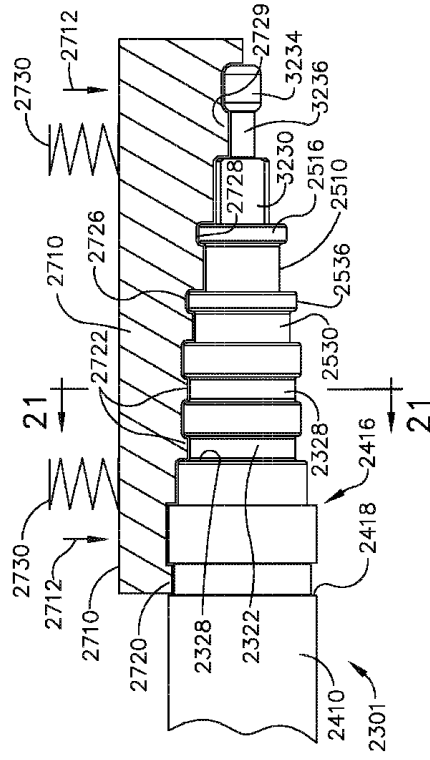


FIG. 20

【 図 2 1 】

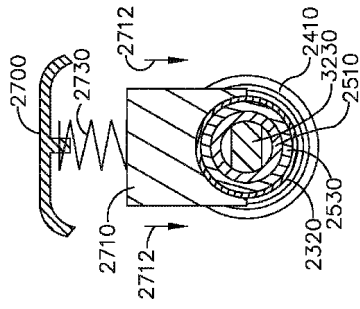


FIG. 21

【 図 2 2 】

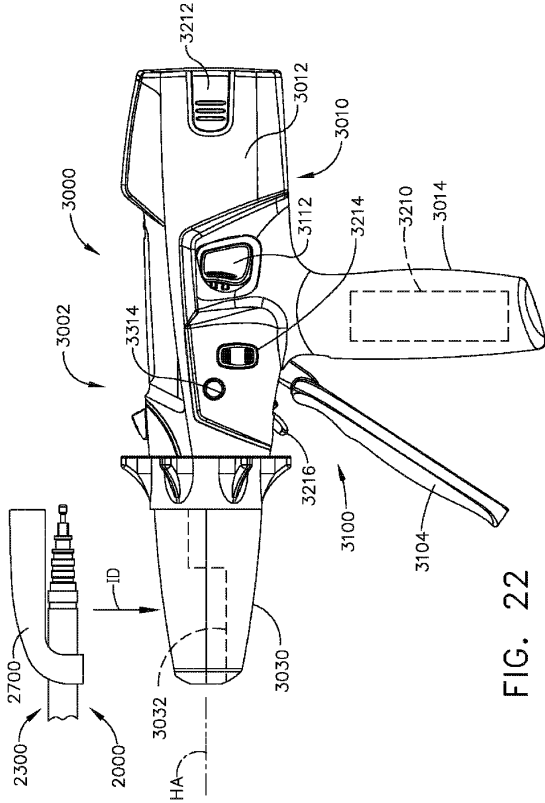


FIG. 22

10

20

30

40

50

【 2 3 】

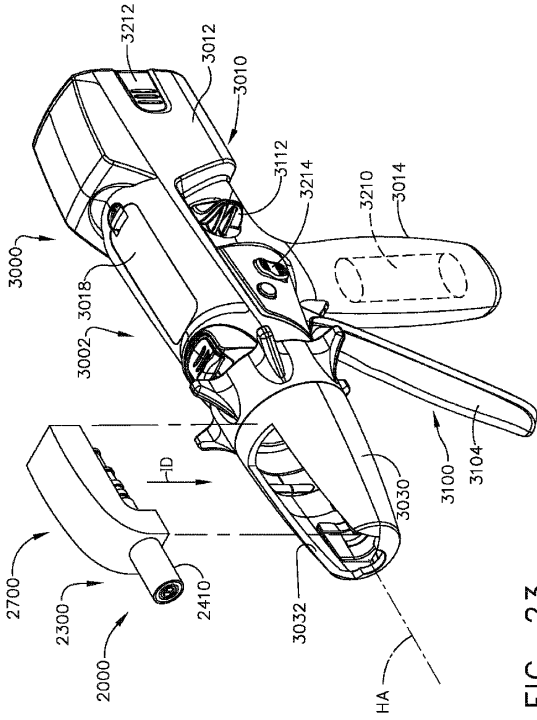


FIG. 23

【 2 4 】

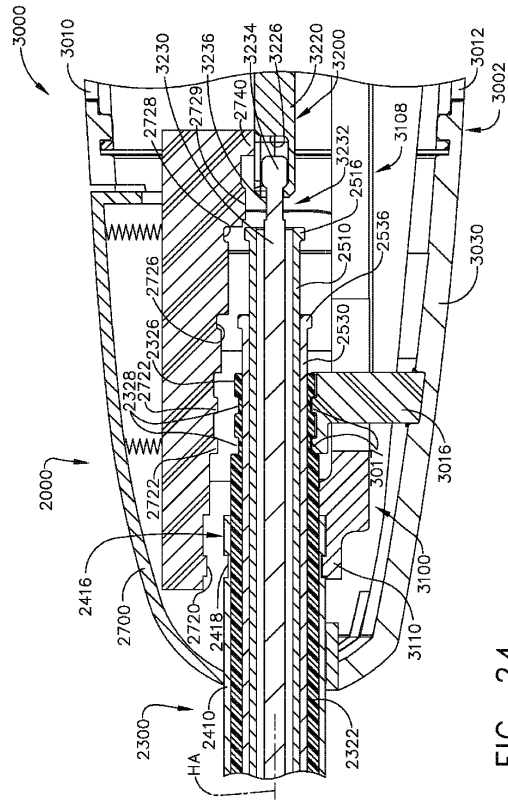


FIG. 24

【 2 5 】

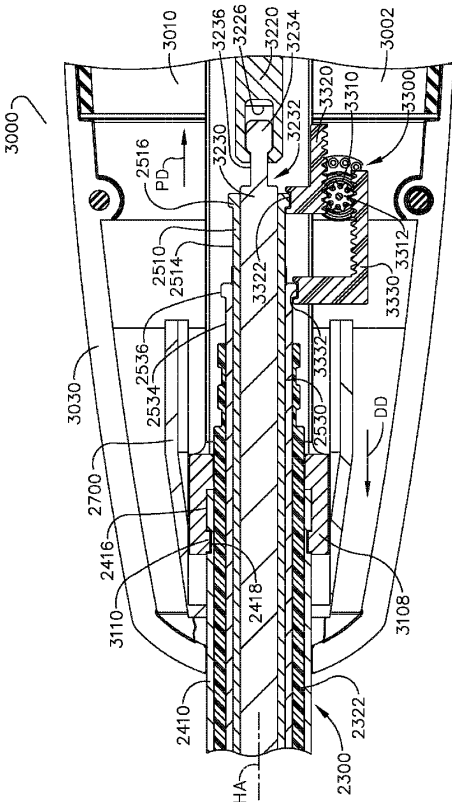


FIG. 25

【 2 6 】

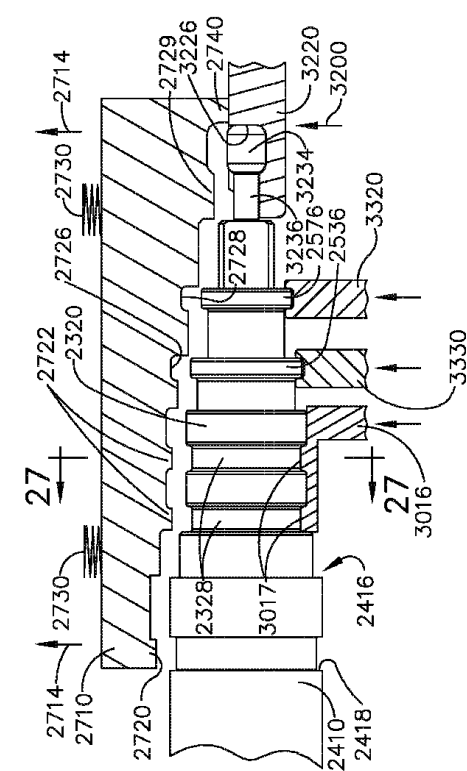


FIG. 26

10

20

30

40

50

【 27 】

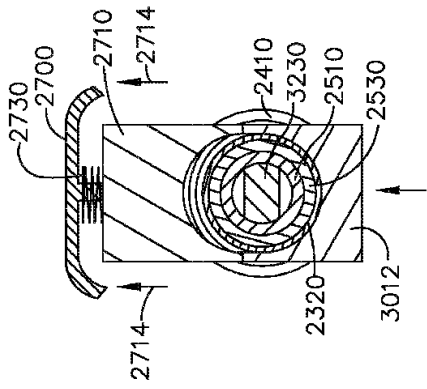


FIG. 27

【 28 】

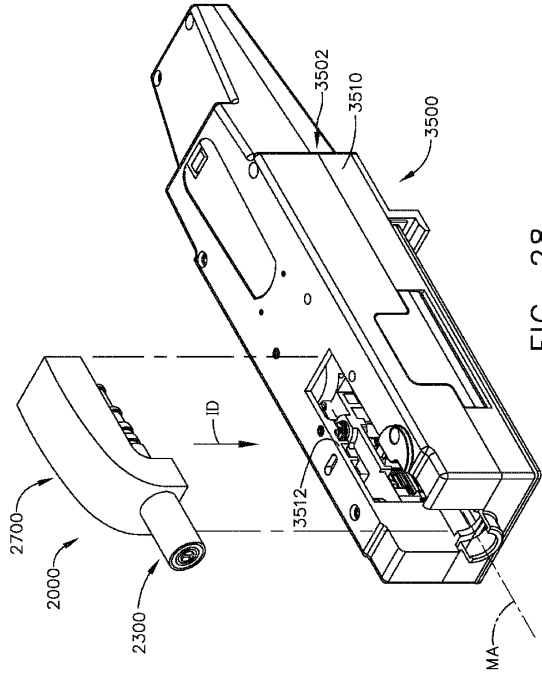


FIG. 28

【 29 】

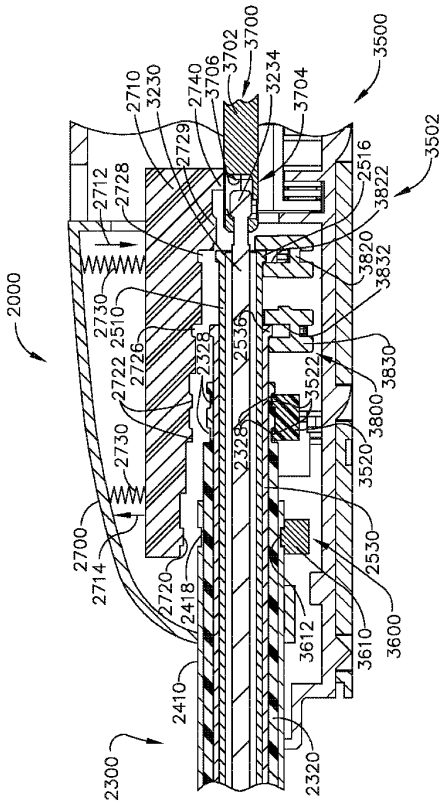


FIG. 29

【 30 】

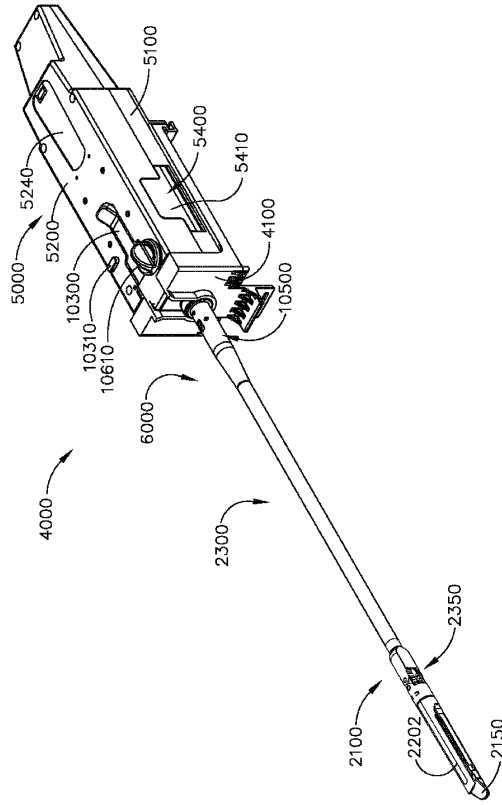


FIG. 30

10

20

30

40

50

【 図 3 1 】

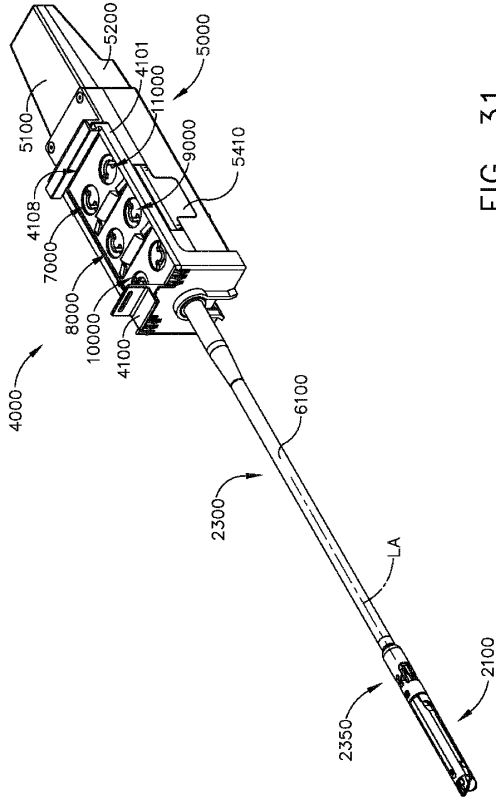


FIG. 31

【 図 3 2 】

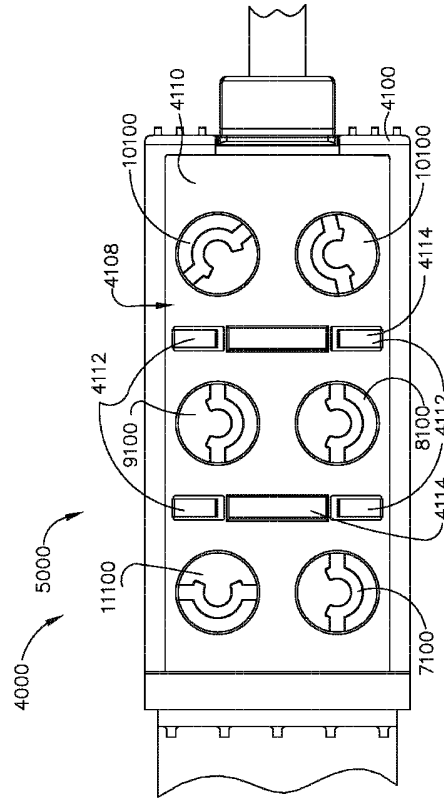


FIG. 32

【 図 3 3 】

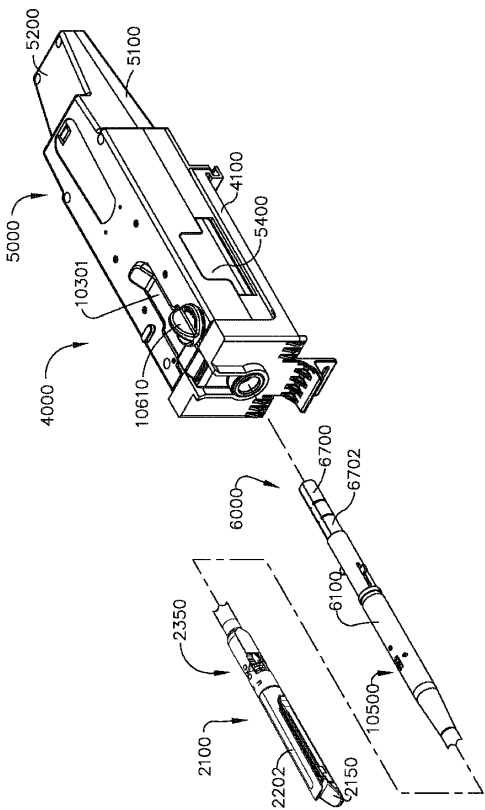


FIG. 33

【 図 3 4 】

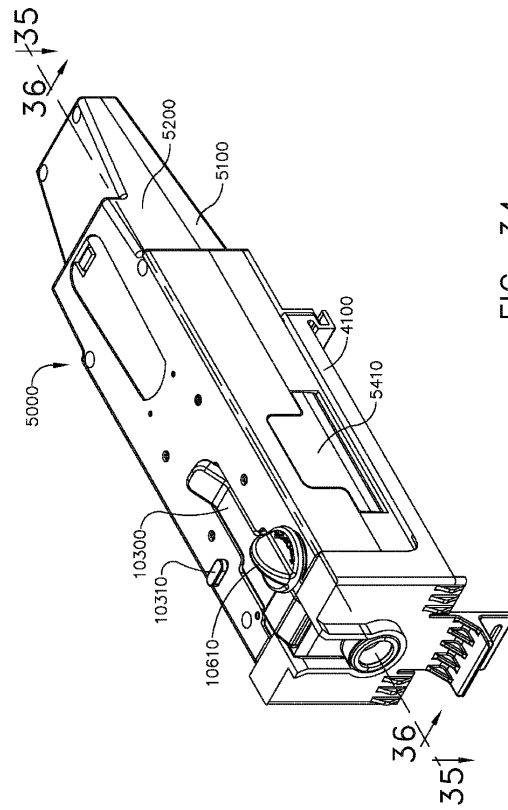


FIG. 34

10

20

30

40

50

【 図 3 5 】

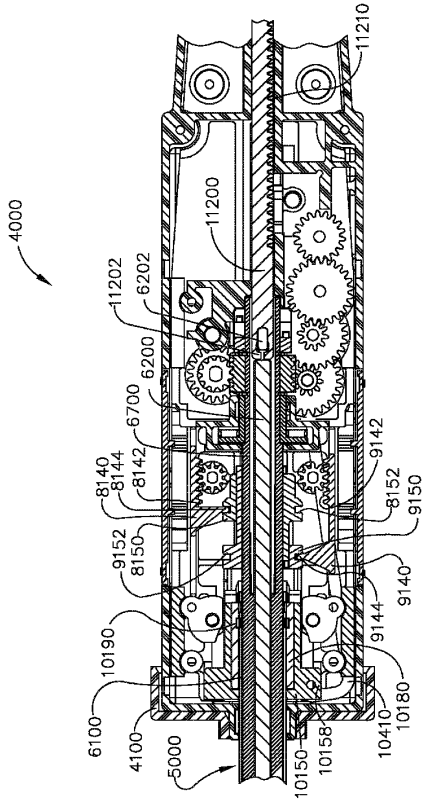


FIG. 35

【 図 3 6 】

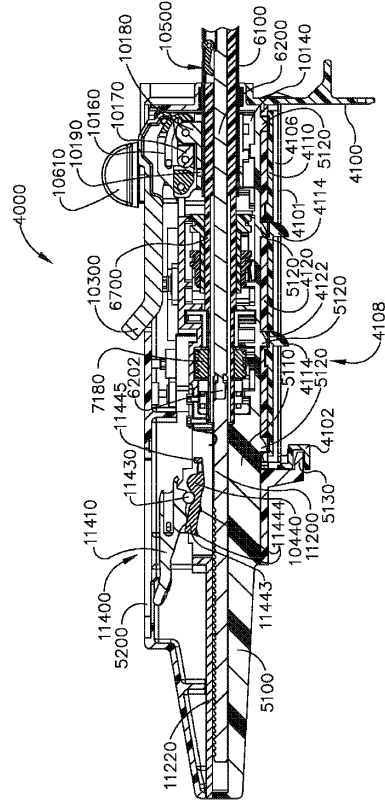


FIG. 36

【 図 3 7 】

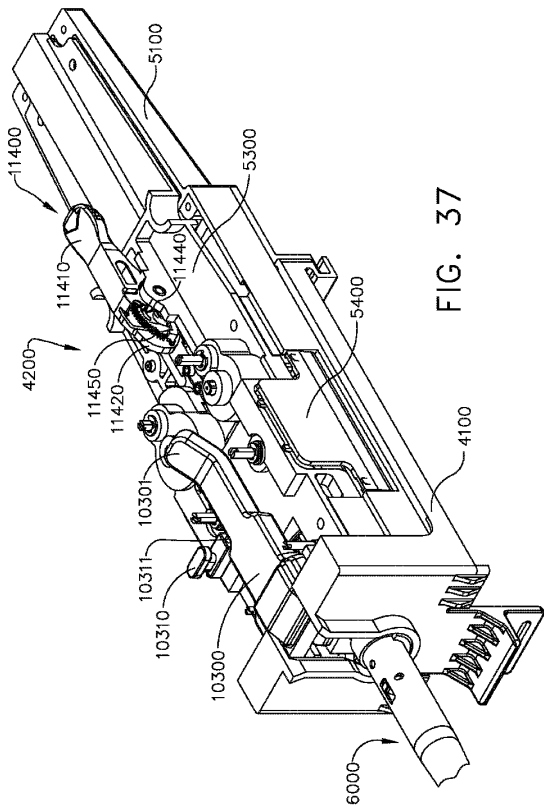


FIG. 37

【 図 3 8 】

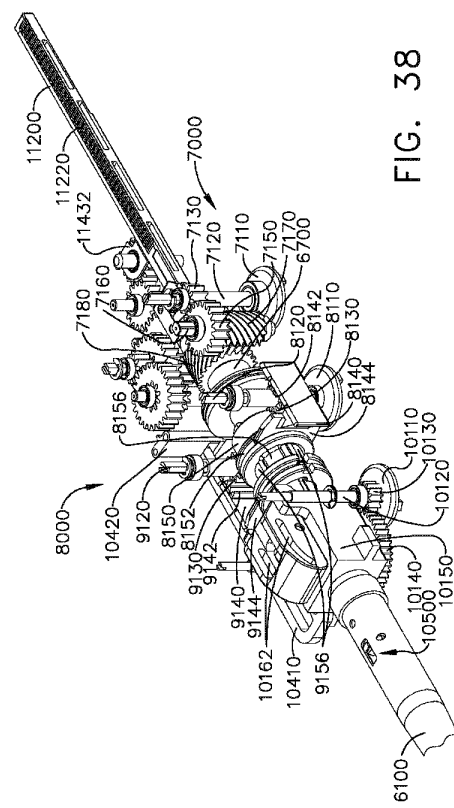


FIG. 38

10

20

30

40

50

【 図 3 9 】

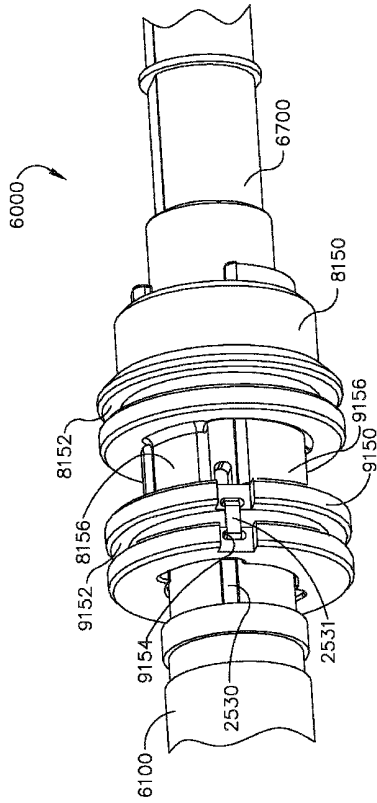


FIG. 39

【 図 4 0 】

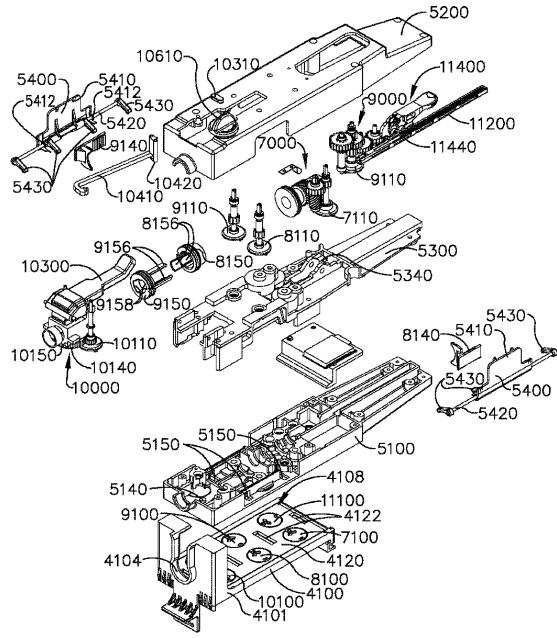


FIG. 40

【 図 4 1 】

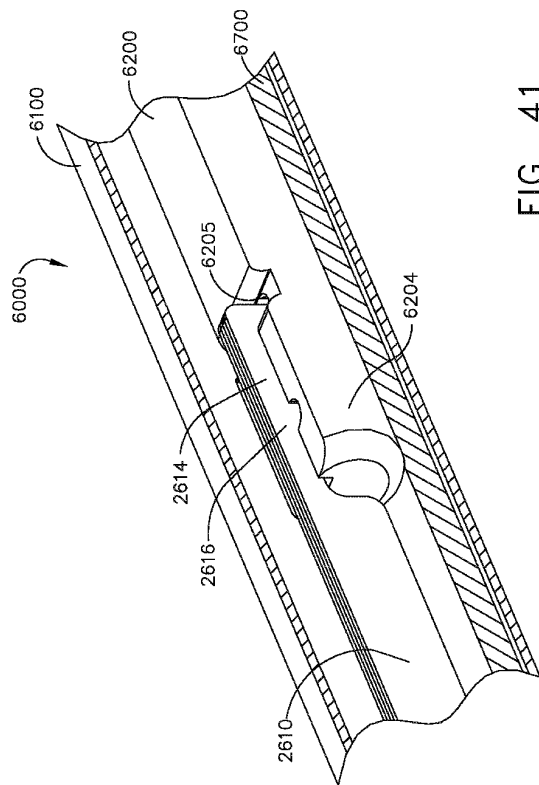


FIG. 41

【 図 4 2 】

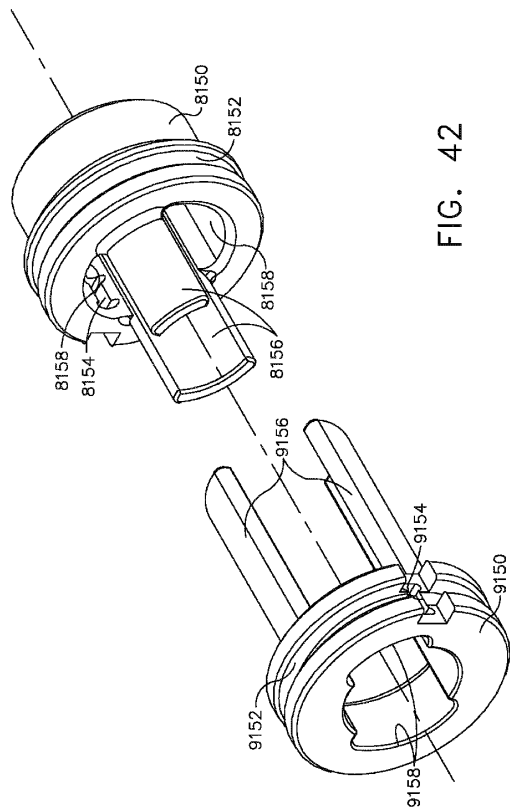


FIG. 42

10

20

30

40

50

【 4 3 】

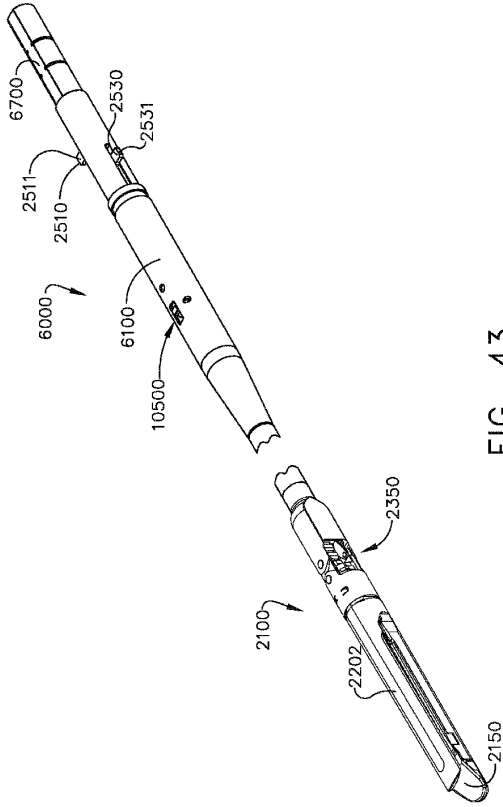


FIG. 43

【 4 4 】

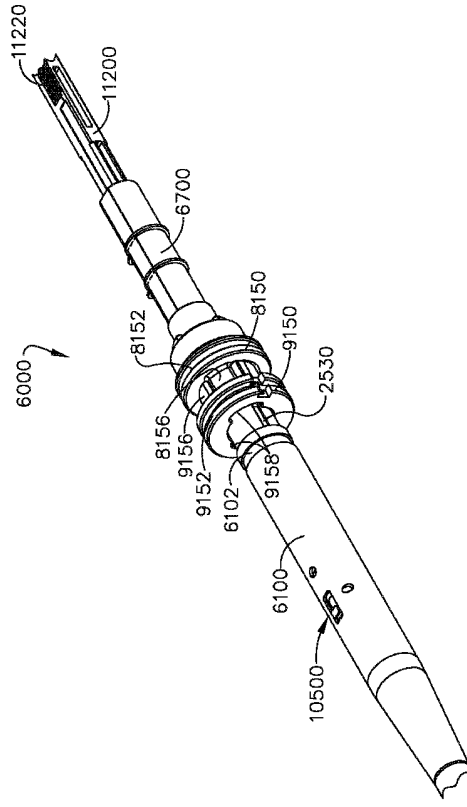


FIG. 44

【 4 5 】

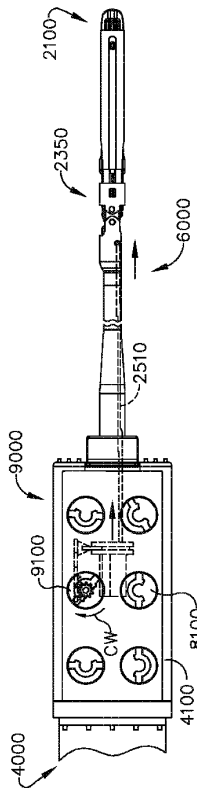


FIG. 45

【 4 6 】

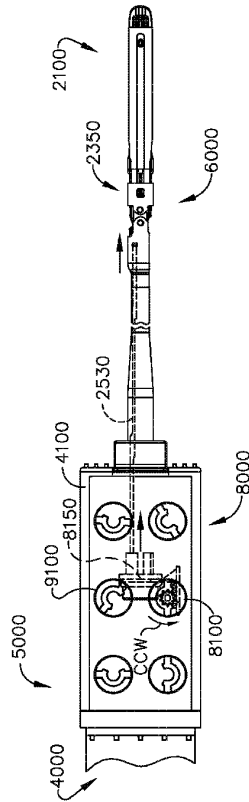


FIG. 46

10

20

30

40

50

【 図 4 7 】

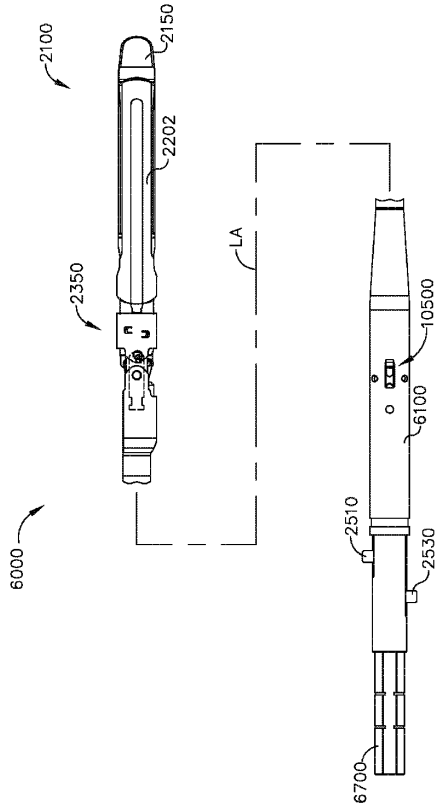


FIG. 47

【 図 4 8 】

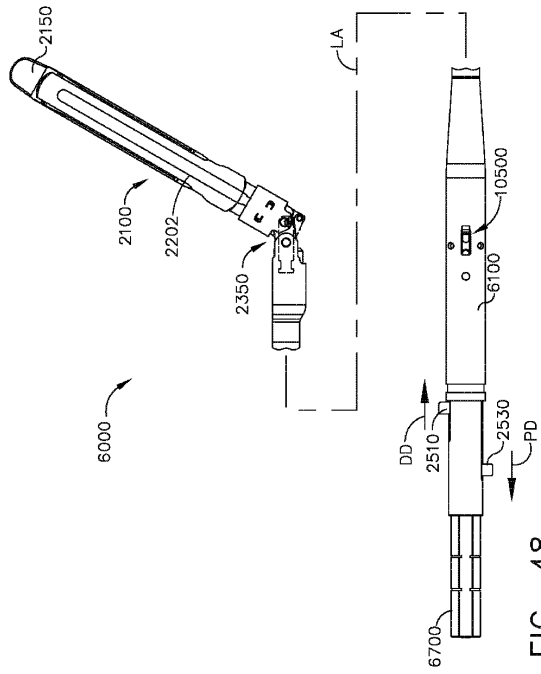


FIG. 48

【 図 4 9 】

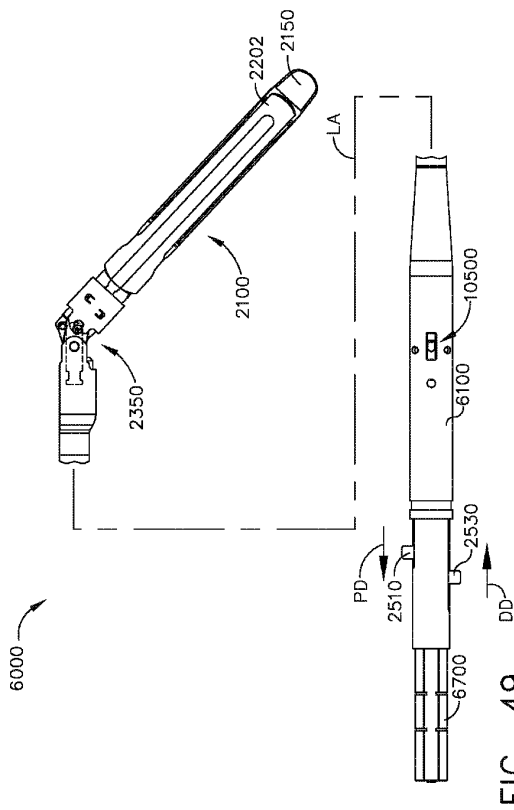


FIG. 49

【 図 5 0 】

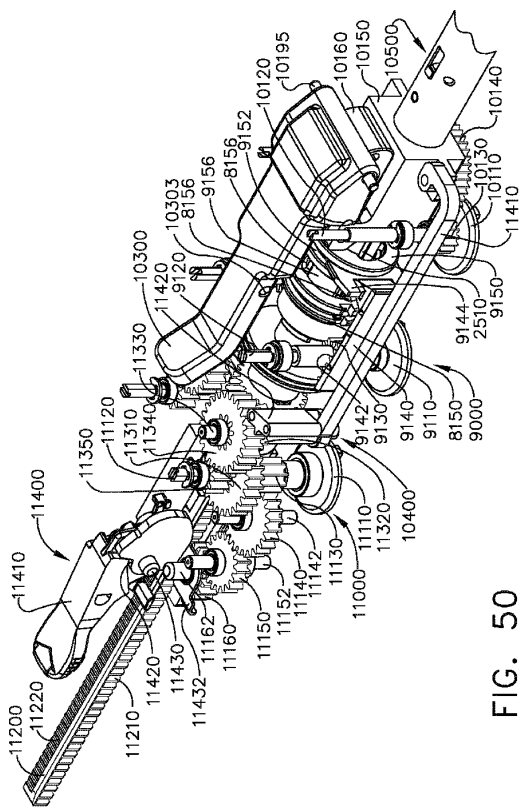


FIG. 50

10

20

30

40

50

【 5 1 】

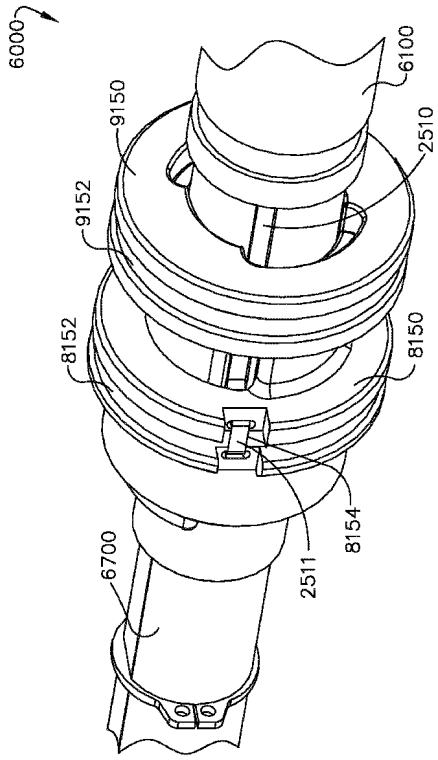


FIG. 51

【 5 2 】

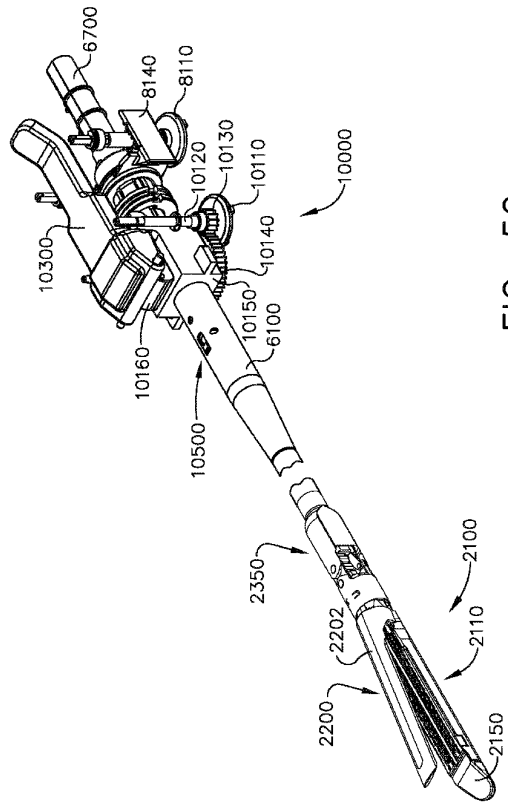


FIG. 52

【 5 3 】

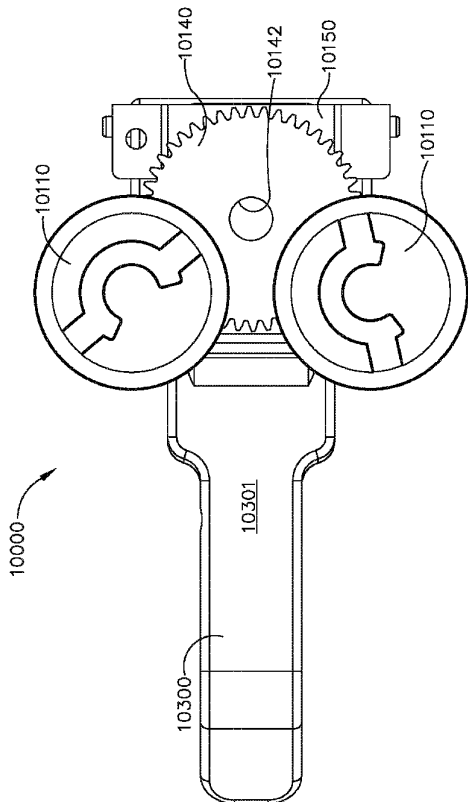


FIG. 53

【 5 4 】

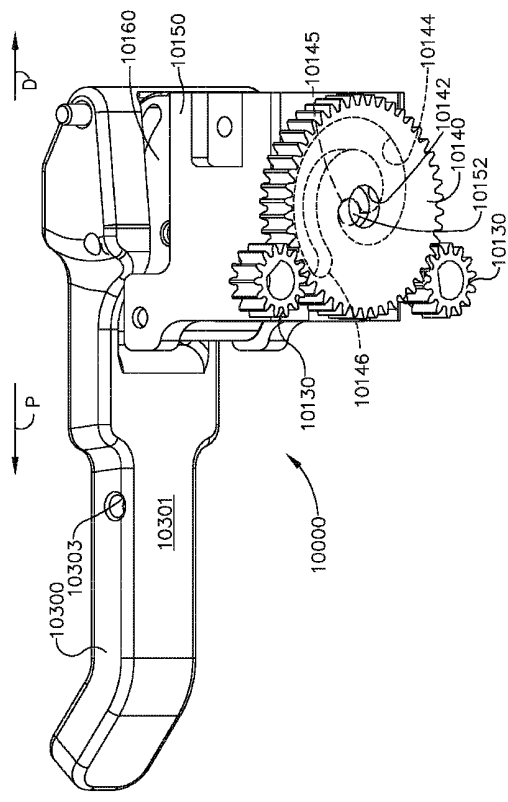


FIG. 54

10

20

30

40

50

【 5 5 】

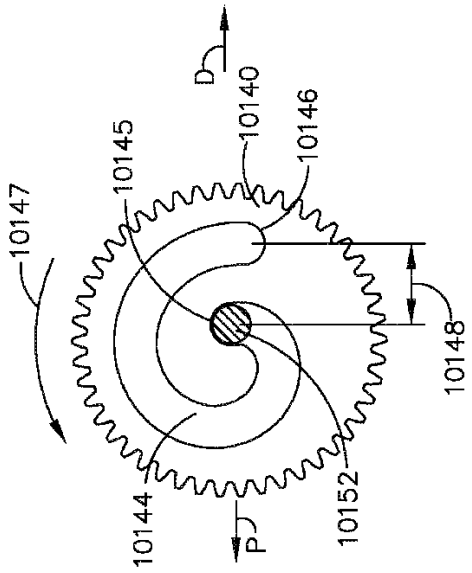


FIG. 55

【 5 6 】

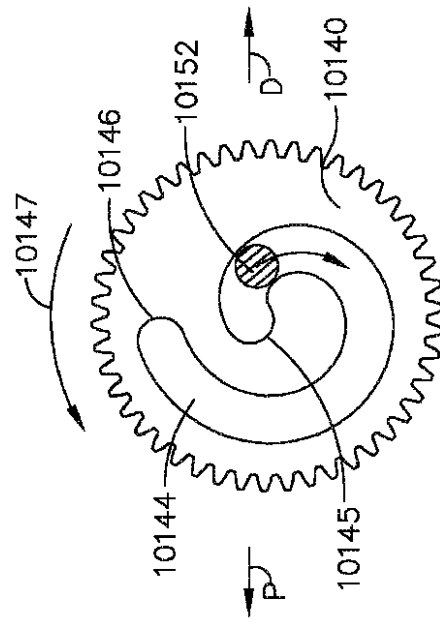


FIG. 56

【 5 7 】

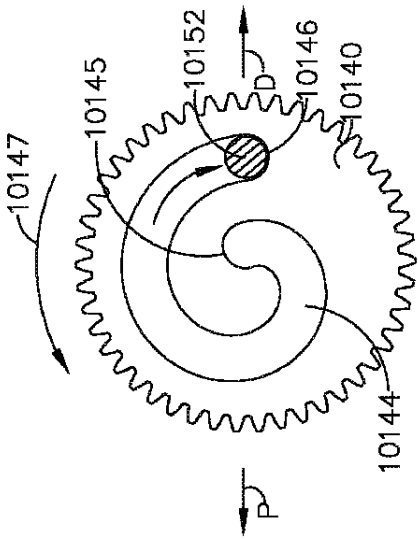


FIG. 57

【 5 8 】

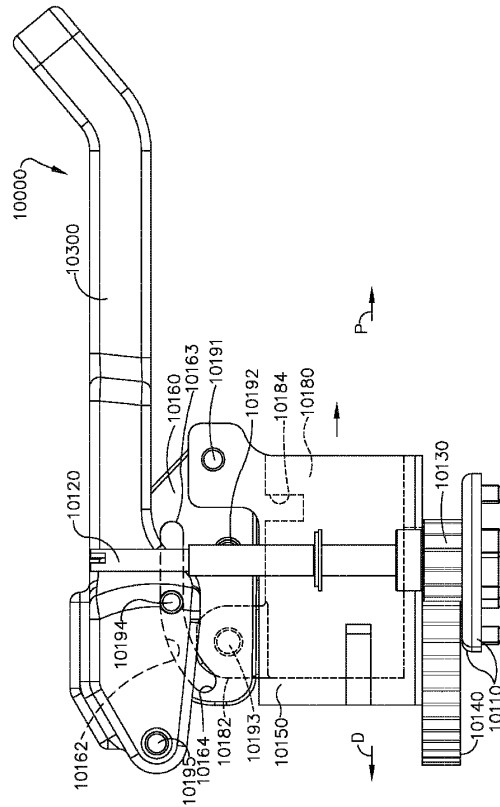


FIG. 58

10

20

30

40

50

【図 59】

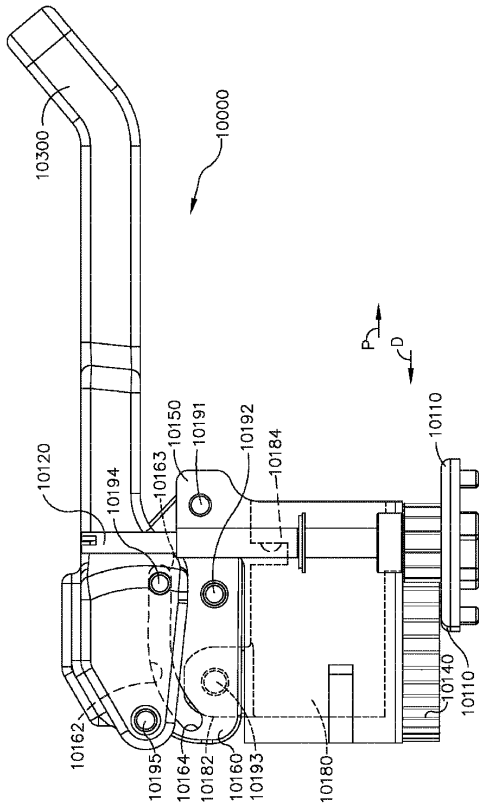


FIG. 59

【図 60】

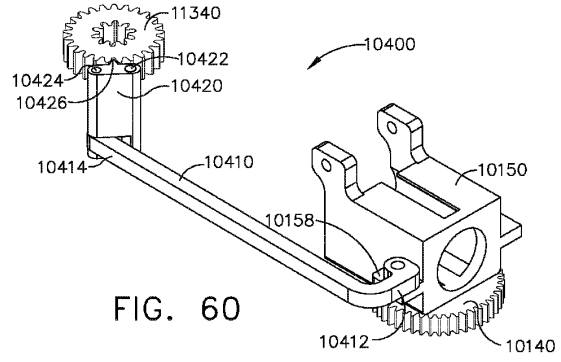


FIG. 60

10

20

【図 61】

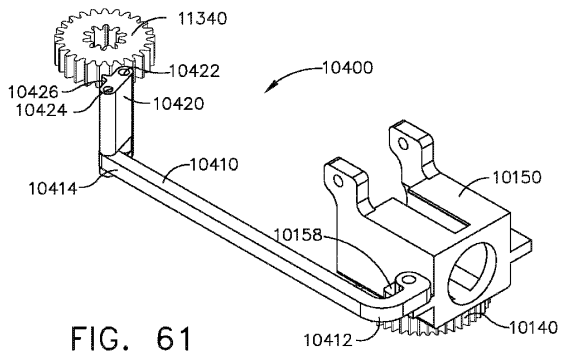


FIG. 61

【図 62】

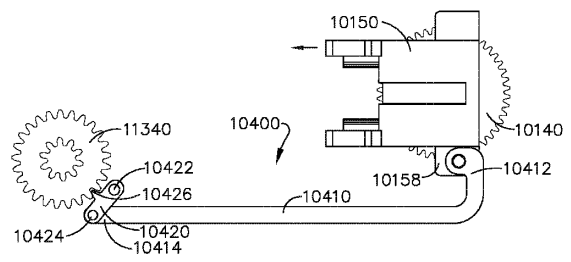


FIG. 62

30

40

50

【 6 3 】

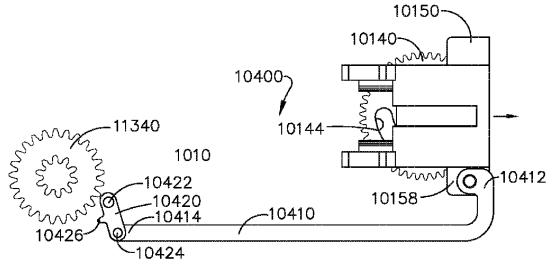


FIG. 63

【 6 4 】

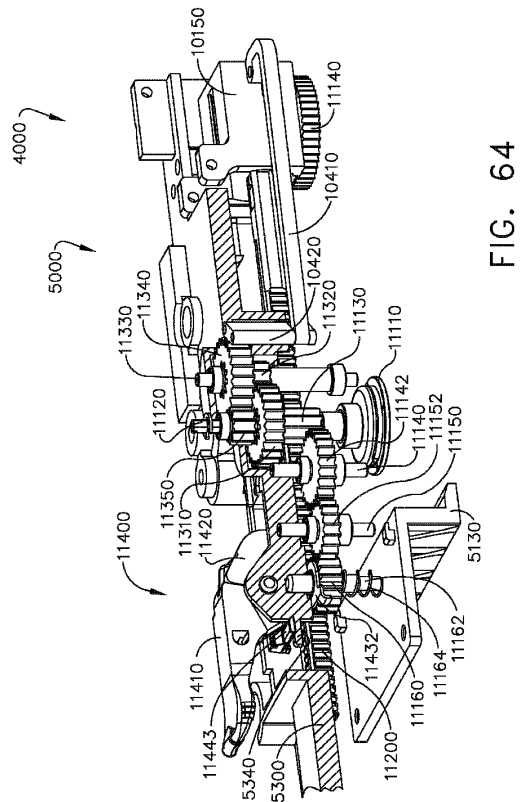


FIG. 64

10

20

【 6 5 】

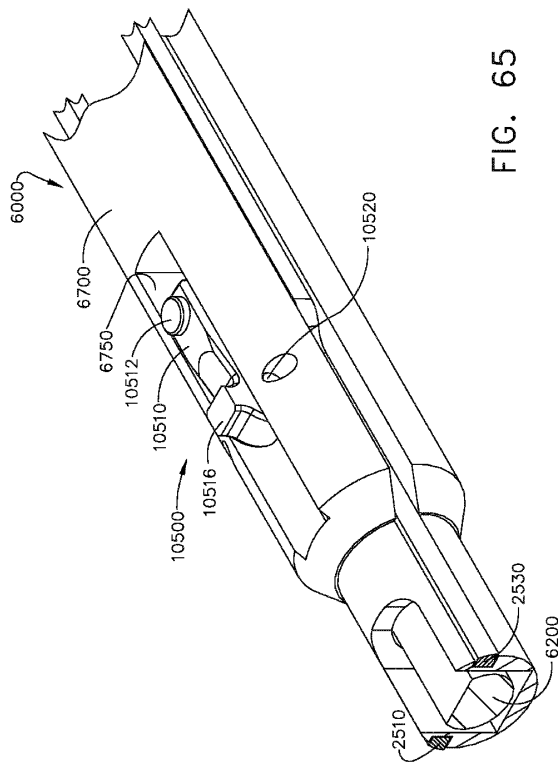


FIG. 65

【 6 6 】

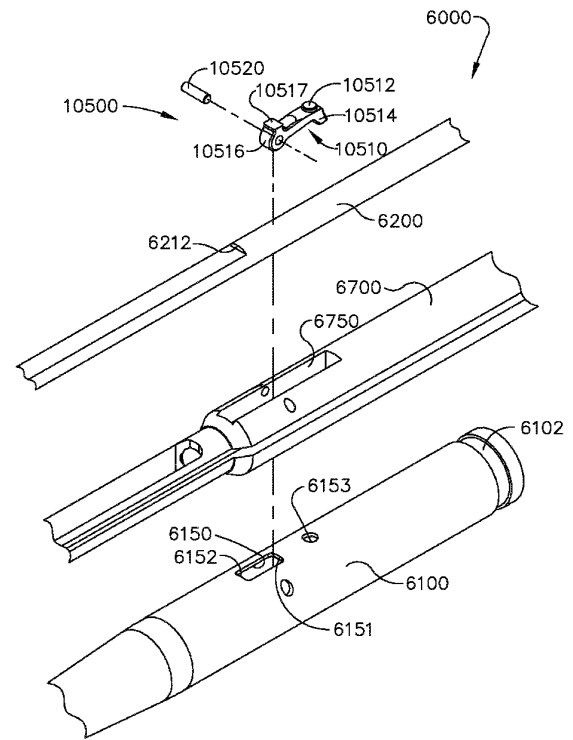


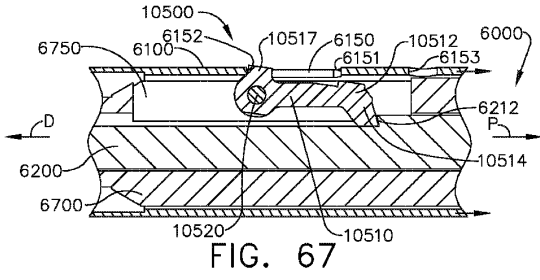
FIG. 66

30

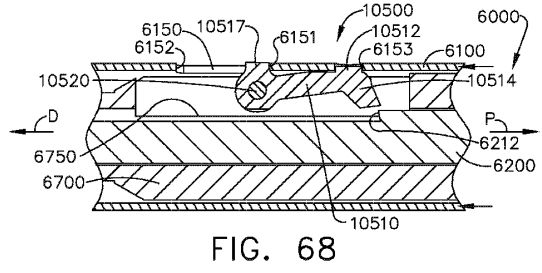
40

50

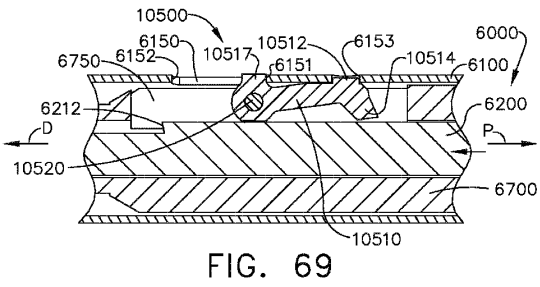
【図 67】



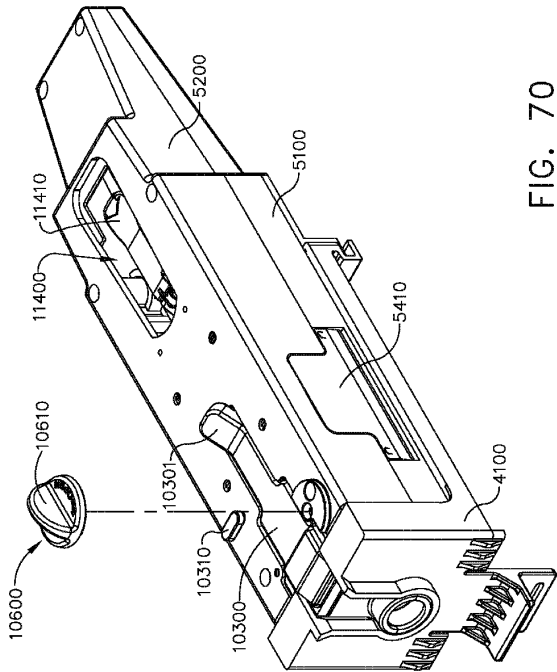
【図 68】



【図 69】



【図 70】



10

20

30

40

50

【 図 7 1 】

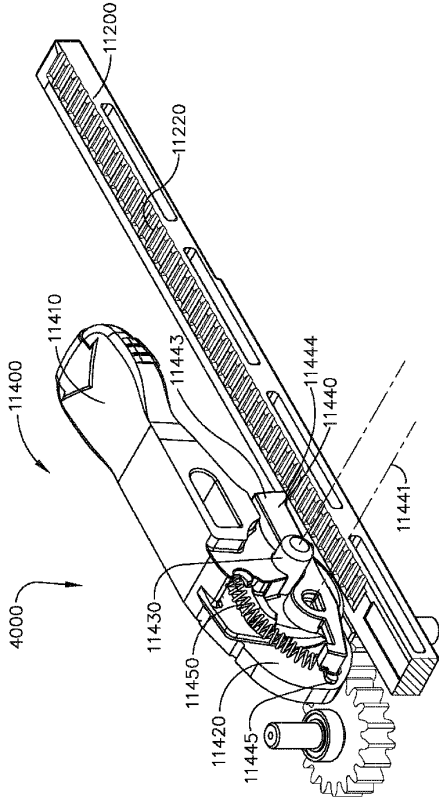
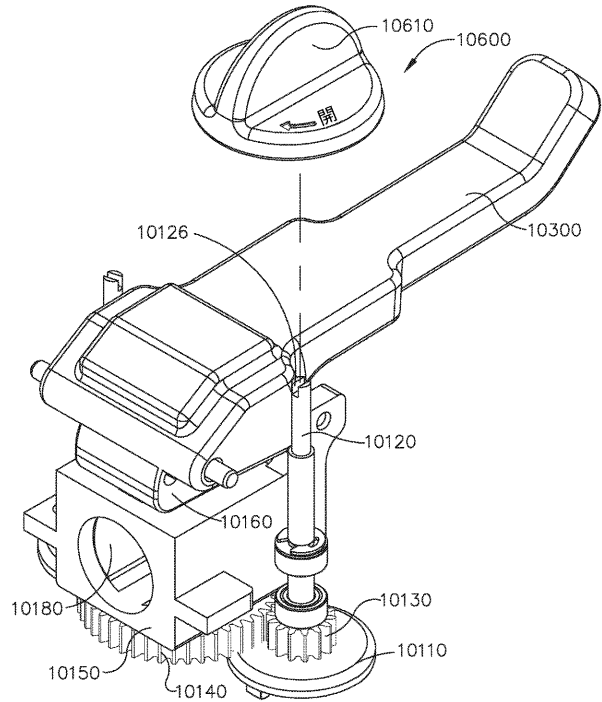


FIG. 71

【 図 7 2 】



10

20

【 図 7 3 】

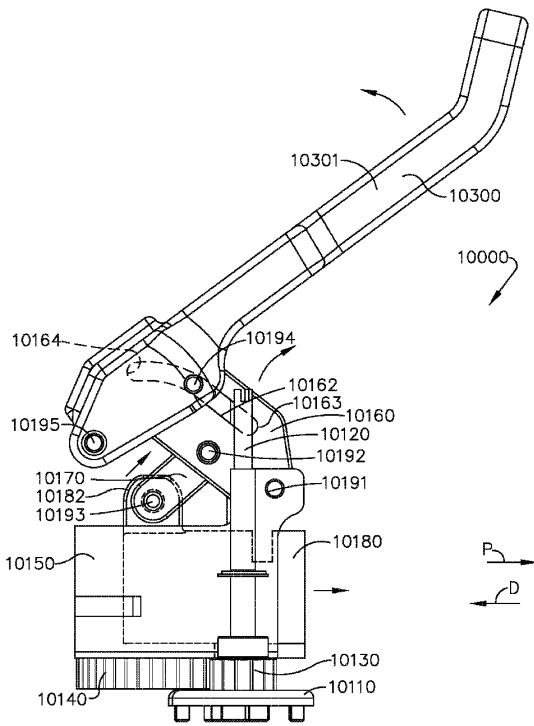


FIG. 73

【 図 7 4 】

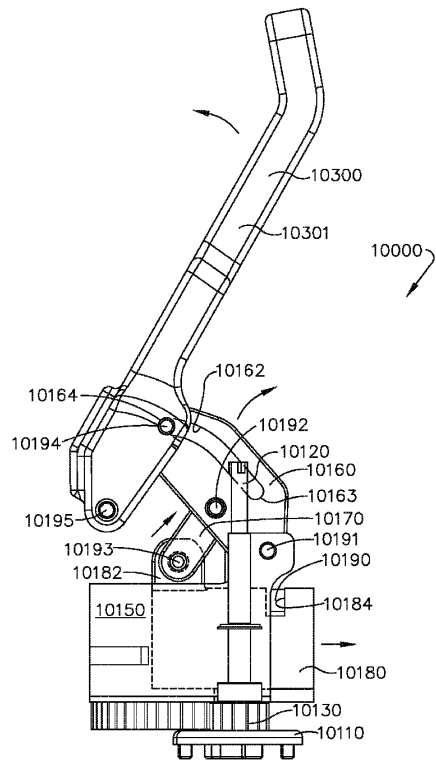


FIG. 74

30

40

50

【 図 7 5 】

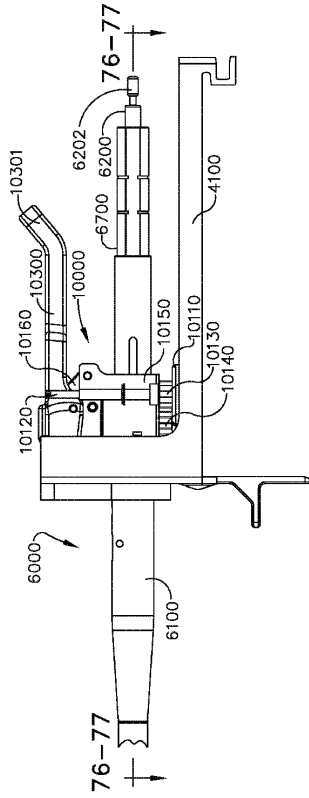


FIG. 75

【 図 7 6 】

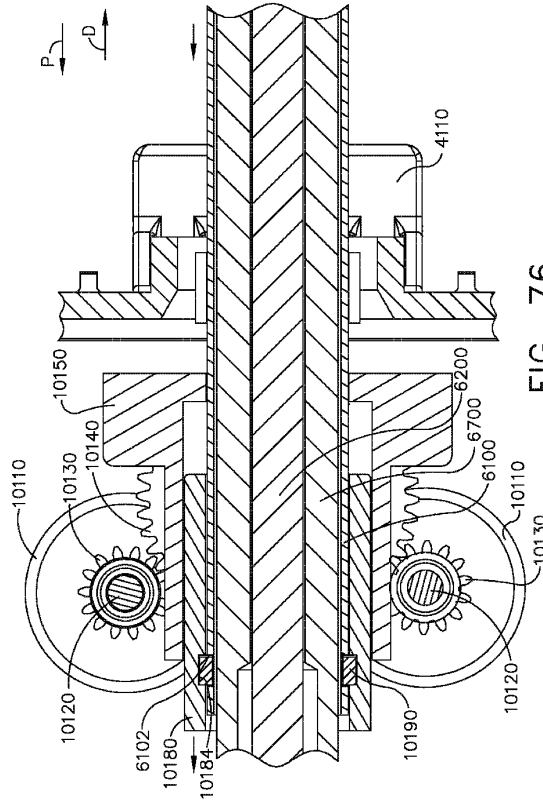


FIG. 76

10

20

【 図 7 7 】

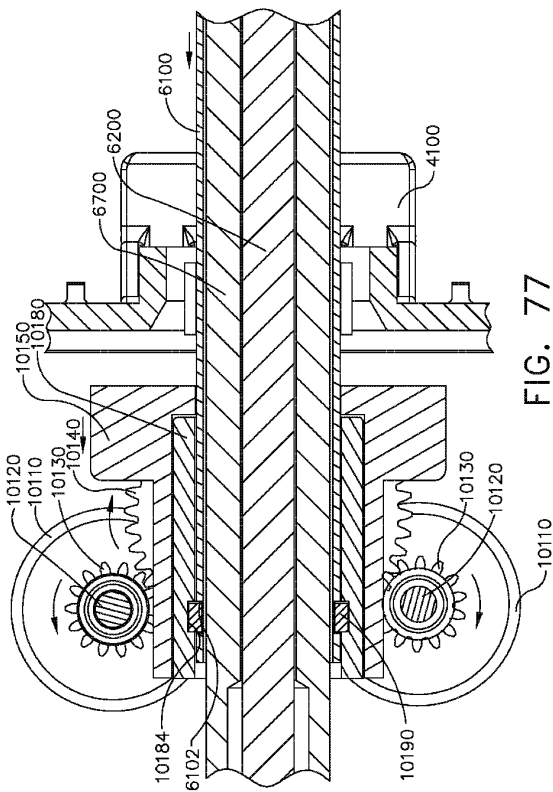


FIG. 77

【 図 7 8 】

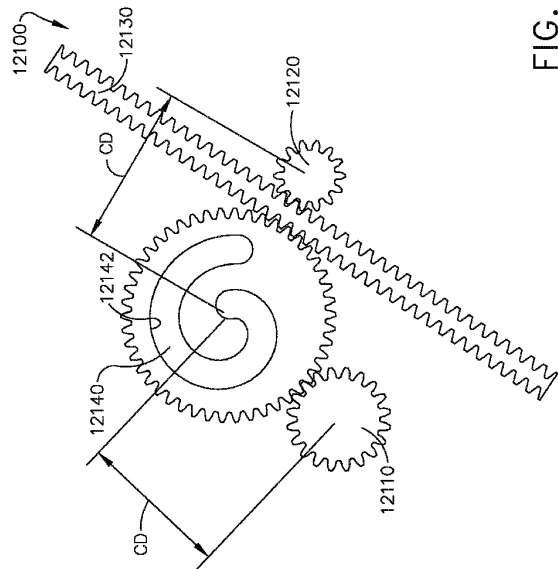


FIG. 78

30

40

50

【図 79】

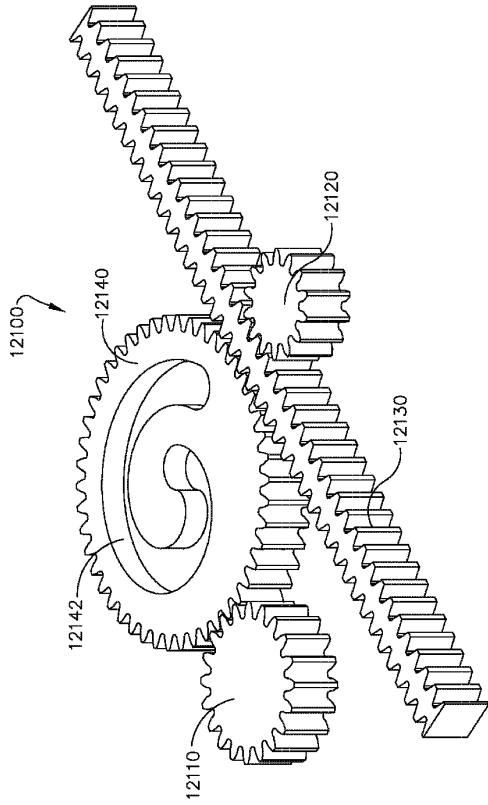


FIG. 79

【図 80】

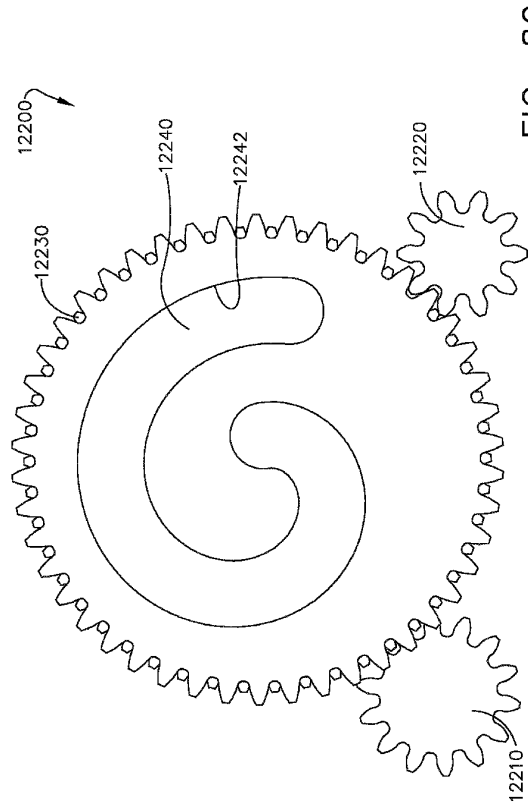


FIG. 80

【図 81】

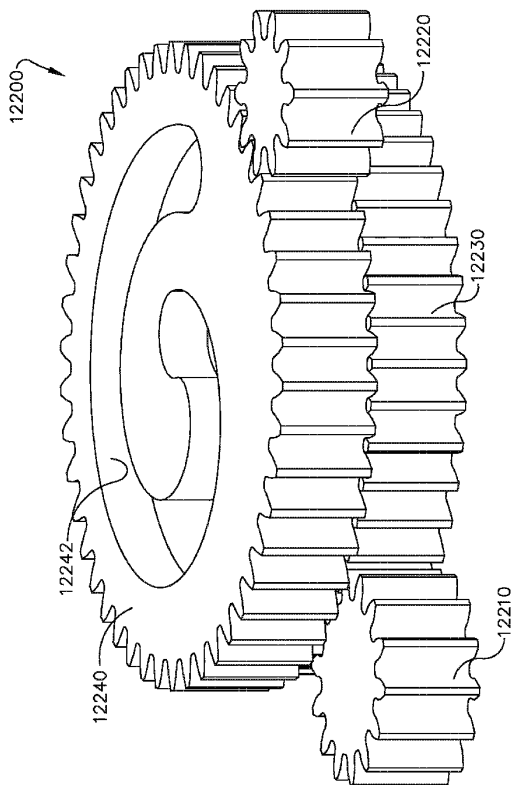
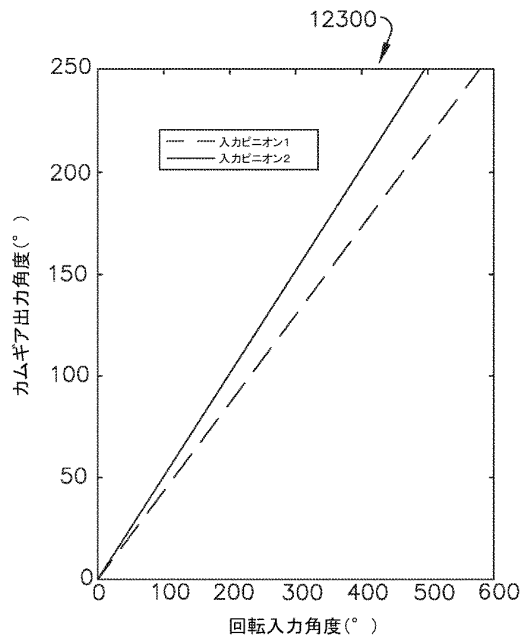


FIG. 81

【図 82】



10

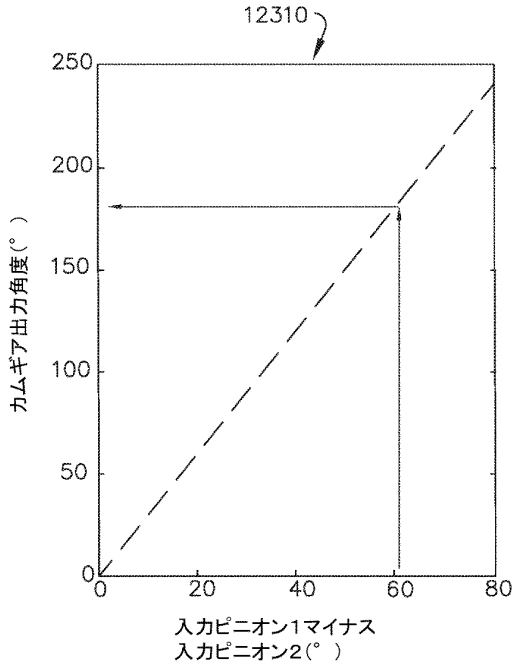
20

30

40

50

【 8 3 】



【 8 4 】

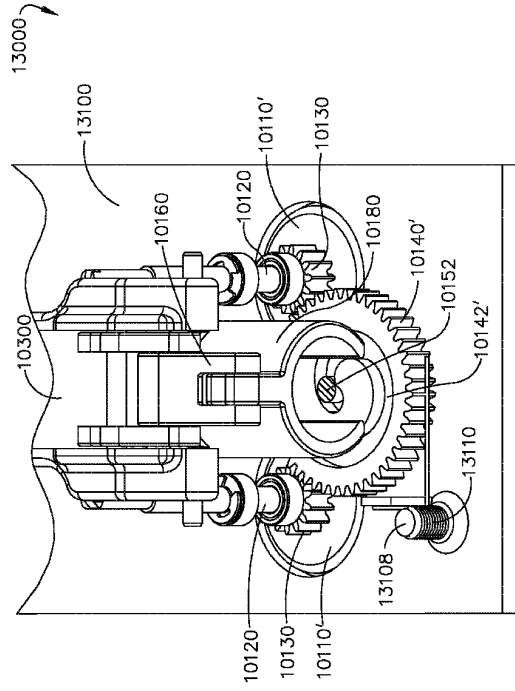


FIG. 84

10

20

【 8 5 】

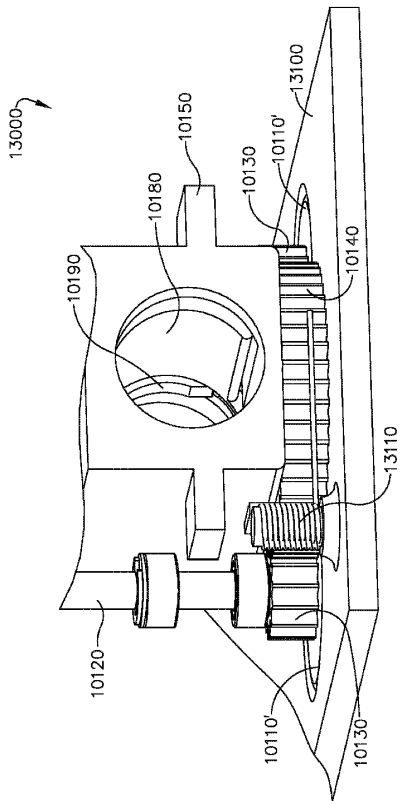


FIG. 85

【 8 6 】

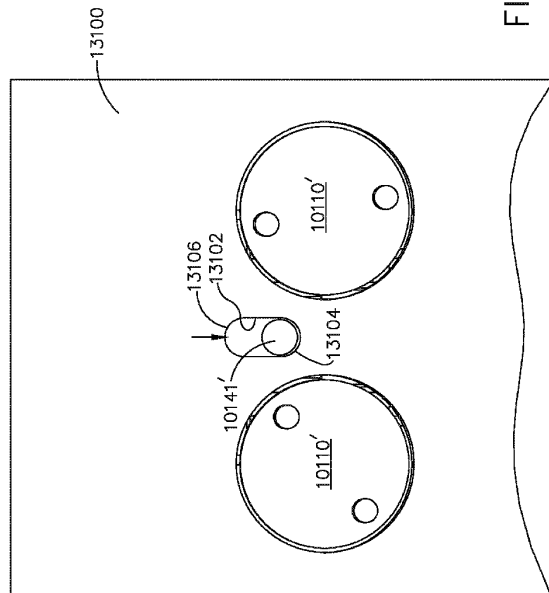


FIG. 86

30

40

50

## フロントページの続き

- 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・ザ・フォース・フレデリック・イー  
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5  
(72)発明者 ゴールデンボーゲン・マイケル・ダブリュ  
アメリカ合衆国、4 5 3 8 5 オハイオ州、ジーニア、ラッドロー・ロード 1 2 6 3  
審査官 野口 絢子  
(56)参考文献 特開2 0 0 6 - 0 1 5 1 5 1 ( J P , A )  
特開2 0 0 7 - 0 6 1 6 2 8 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
A 6 1 B 3 4 / 3 5  
A 6 1 B 1 3 / 0 0 - 1 8 / 1 8