

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-153543

(P2022-153543A)

(43)公開日 令和4年10月12日(2022.10.12)

(51)国際特許分類

A 6 1 B 17/072 (2006.01)

F I

A 6 1 B 17/072

審査請求 有 請求項の数 3 O L 外国語出願 (全186頁)

(21)出願番号	特願2022-119430(P2022-119430)	(71)出願人	517076008
(22)出願日	令和4年7月27日(2022.7.27)		エシコン エルエルシー
(62)分割の表示	特願2019-533444(P2019-533444)		Ethicon LLC
	)の分割		アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治
原出願日	平成29年12月14日(2017.12.14)		連邦区、00969 グアイナボ、ロス
(31)優先権主張番号	15/385,914		・フライレス・インダストリアル・パー
(32)優先日	平成28年12月21日(2016.12.21)		ク、ストリート・シー ナンバー475
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		、スイート 401
			#475 Street C, Suite
			401, Los Frailes In
			dustrial Park, Guay
			nabo, Puerto Rico 0
			0969, United States
			of America
		(74)代理人	100088605
			最終頁に続く

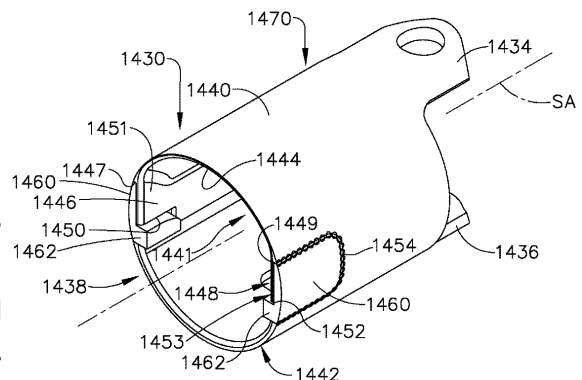
(54)【発明の名称】 同一の外科用ステープル留め器具を使用して、2つの異なる種類のステープルカートリッジからのステープルを変形させる方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】外科用器具システムを提供する。

【解決手段】外科用器具の移動可能な顎部に閉鎖運動を適用するための閉鎖部材を示す。閉鎖部材は、例えば、閉鎖体部分1470を有する遠位閉鎖管区分1430を備える。遠位閉鎖管区分は、上部タング1434及び下部タング1436、並びに上部及び下部二重枢動リンクにより、近位閉鎖管区分へと移動可能に連結される。閉鎖体は、外側表面、並びに上部壁部の断面厚を有する上部壁部1440及び下部壁厚を有する下部壁部1442を画定する内側表面を有する。

【選択図】図34



10

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用器具であって、前記外科用器具が、

開放構成及び閉鎖構成で構成可能なエンドエフェクタであって、前記エンドエフェクタが、

カム表面及び形成ポケットのアレイを含むアンビル顎部と、

ステープルカートリッジを受容するように構成されているカートリッジ顎部と、を備える、エンドエフェクタと、

前記アンビル顎部の前記カム表面に係合し、閉鎖ストローク中に前記エンドエフェクタを前記閉鎖構成にするように構成されている閉鎖部材と、

発射ストロークを実行するように構成されている発射部材と、を備える、工程と、

前記カートリッジ顎部に取り外し可能に挿入されるように構成されている第 1 のステープルカートリッジを提供する工程であって、前記第 1 のステープルカートリッジが、前記形成ポケットによって変形可能である、内部に取り外し可能に格納された複数の第 1 のステープルを備え、前記第 1 のステープルが第 1 の構成を備える、工程と、

前記カートリッジ顎部に取り外し可能に挿入されるように構成されている第 2 のステープルカートリッジを提供する工程であって、前記第 2 のステープルカートリッジが、前記形成ポケットによって変形可能である、内部に取り外し可能に格納された複数の第 2 のステープルを備え、前記第 2 のステープルが、前記第 1 の構成とは異なる第 2 の構成を備える、工程と、を含み、

前記閉鎖部材は、前記カートリッジ顎部と前記アンビル顎部を部分的に囲むように構成されている遠位閉鎖管区分を含み、前記遠位閉鎖管区分は、前記エンドエフェクタの遠位方向に移動することにより、前記エンドエフェクタを前記閉鎖構成にするように構成されており、

前記遠位閉鎖管区分は、前記アンビル顎部の側に位置付けられた上部壁部と、前記カートリッジ顎部の側に位置付けられた下部壁部と、前記上部壁部と前記下部壁部との間のシャフト軸線の両側に位置付けられる移行側壁と、を有し、前記移行側壁はアンビル開口機構を含む、外科用器具。

【請求項 2】

前記第 1 の構成が第 1 の長手方向幅を備え、前記第 2 の構成が第 2 の長手方向幅を備え、前記第 1 の長手方向幅が前記第 2 の長手方向幅とは異なる、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 3】

前記遠位閉鎖管区分は、前記遠位閉鎖管区分の前記上部壁部にカム表面を有しており、前記遠位閉鎖管区分の前記カム表面は、前記アンビル顎部の前記カム表面に摺動可能に係合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。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は、外科用器具に関し、また種々の構成において、組織をステープル留め及び切断するように設計された、外科用ステープ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プルカートリッジに関する。

【図面の簡単な説明】

【0002】

本明細書に記載された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り理解することができる。

【図 1】 ハンドル組立体及びそれと共に使用され得る複数の交換式外科用器具組立体を備える外科用システムの、側面立面図である。

【図 2】 図 1 のハンドル組立体に動作可能に連結された図 1 の交換式外科用器具組立体のうちの 1 つの、斜視図である。

- 【図 3】図 1 及び 2 の外科用器具組立体の一部の、分解組立図である。
- 【図 4】図 1 の交換式外科用器具組立体のうちの別の 1 つの、斜視図である。
- 【図 5】図 4 の交換式外科用器具組立体の、部分的な断面斜視図である。
- 【図 6】図 4 及び 5 の交換式外科用器具組立体の一部の、別の部分的な断面図である。
- 【図 7】図 4 ～ 6 の交換式外科用器具組立体の一部の、分解組立図である。
- 【図 7 A】図 7 の交換式外科用器具組立体の弾性スパイン組立体の一部の、拡大平面図である。
- 【図 8】図 4 ～ 7 の交換式外科用器具組立体の一部の、別の分解組立図である。
- 【図 9】図 4 ～ 8 の交換式外科用器具組立体の外科用エンドエフェクタ部分の、別の断面斜視図である。
- 【図 10】図 9 に示した交換式外科用器具組立体の外科用エンドエフェクタ部分の、分解組立図である。
- 【図 11】図 10 の交換式外科用器具組立体に使用してよい発射部材の実施形態の、斜視図、側面立面図、及び正面図である。
- 【図 12】図 4 の交換式外科用器具組立体に使用してよいアンビルの、斜視図である。
- 【図 13】図 12 のアンビルの、断面側面立面図である。
- 【図 14】図 12 及び 13 のアンビルの底面図である。
- 【図 15】外科用エンドエフェクタの細長いチャンネルに適切に着座した未使用又は未発射の外科用ステープルカートリッジを伴う、図 4 の交換式外科用器具組立体の、外科用エンドエフェクタ及びシャフト部分の一部の、断面側面立面図である。
- 【図 16】外科用ステープルカートリッジが少なくとも部分的に発射され、かつその発射部材が開始位置へと後退した後の、図 15 の外科用エンドエフェクタ及びシャフト部分の、別の断面側面立面図である。
- 【図 17】発射部材が開始位置へと完全に後退した後の、図 16 の外科用エンドエフェクタ及びシャフト部分の、別の断面側面立面図である。
- 【図 18】外科用エンドエフェクタの細長いチャンネルに適切に着座した未使用又は未発射の外科用ステープルカートリッジを伴う、図 15 に示した外科用エンドエフェクタ及びシャフト部分の、上面断面図である。
- 【図 19】少なくとも部分的に発射され、かつロック位置に保持された発射部材を示す、その内部に取り付けられた外科用ステープルカートリッジを伴う、図 18 の外科用エンドエフェクタの、別の上面断面図である。
- 【図 20】図 4 の交換式器具組立体のアンビル及び細長チャンネルの一部の、部分的な断面図である。
- 【図 21】図 20 のアンビル及び細長いチャンネルの一部の、分解側面立面図である。
- 【図 22】アンビル実施形態のアンビル取り付け部分の、後方斜視図である。
- 【図 23】別のアンビル実施形態のアンビル取り付け部分の、後方斜視図である。
- 【図 24】別のアンビル実施形態のアンビル取り付け部分の、後方斜視図である。
- 【図 25】アンビル実施形態の、斜視図である。
- 【図 26】図 25 のアンビルの、分解斜視図である。
- 【図 27】図 25 のアンビルの、断面端面図である。
- 【図 28】別のアンビル実施形態の、斜視図である。
- 【図 29】図 28 のアンビル実施形態の、分解斜視図である。
- 【図 30】図 28 のアンビルのアンビル本体部分の遠位端部の、平面図である。
- 【図 31】別のアンビル実施形態のアンビル本体部分の遠位端部の、平面図である。
- 【図 32】図 31 のアンビルの、断面端面斜視図ある。
- 【図 33】別のアンビル実施形態の、断面端面斜視図ある。
- 【図 34】遠位閉鎖チューブ部分を備える閉鎖部材の実施形態の、斜視図である。
- 【図 35】図 34 の閉鎖部材の実施形態の、断面側面立面図である。
- 【図 36】完全な閉鎖位置にあるアンビルのアンビル取り付け部分及び開始位置にあるその発射部材の位置を示す、交換式外科用器具組立体の実施形態の、部分的な断面図である

10

20

30

40

50

。

【図 3 7】開放プロセスの開始時における図 3 6 の交換式外科用器具組立体の、別の部分的な断面図である。

【図 3 8】完全な開放位置にあるアンビルを伴う、図 3 7 の交換式外科用器具組立体の、別の部分的な断面図である。

【図 3 9】図 3 6 の交換式外科用器具組立体の一部の、側面立面図である。

【図 4 0】図 3 7 の交換式外科用器具組立体の一部の、側面立面図である。

【図 4 1】図 3 8 の交換式外科用器具組立体の一部の、側面立面図である。

【図 4 2】閉鎖部材の実施形態の、断面側面立面図である。

【図 4 3】図 4 2 の閉鎖部材の、断面端面図である。

10

【図 4 4】別の閉鎖部材の実施形態の、断面端面図である。

【図 4 5】閉鎖部材の実施形態の、断面端面図である。

【図 4 6】別の閉鎖部材の実施形態の、断面端面図である。

【図 4 7】図 1 に例示される交換式器具組立体の外科用エンドエフェクタの一部の、部分的な断面図である。

【図 4 8】図 5 の交換式外科用器具組立体の外科用エンドエフェクタの一部の、部分的な断面図である。

【図 4 9】図 4 8 の外科用エンドエフェクタの、別の断面図である。

【図 5 0】アンビル実施形態の下面の一部の、部分的な斜視図である。

【図 5 1】完全な開放位置にある、その外科用エンドエフェクタのアンビルを伴う、図 5 の交換式外科用器具組立体の一部の、部分的な断面図である。

20

【図 5 2】完全な閉鎖位置にある、第 1 の閉鎖位置にあるその外科用エンドエフェクタのアンビルを伴う、図 5 1 交換式外科用器具組立体の一部の、別の部分的な断面図である。

【図 5 3】アンビルが第 1 の閉鎖位置にあり、かつその外科用エンドエフェクタの発射部材が開始位置から遠位方向に移動した、発射プロセスの開始時における、図 5 1 の交換式外科用器具組立体の一部の、別の部分的な断面図である。

【図 5 4】アンビルが第 2 の閉鎖位置にあり、かつ発射部材がその外科用エンドエフェクタの外科用ステーブルカートリッジへと遠位方向に前進した、図 5 1 の交換式外科用器具組立体の一部の、別の部分的な断面図である。

【図 5 5】異なる交換式外科用器具組立体に関する、発射エネルギー対時間のグラフ比較である。

30

【図 5 6】発射の向上に対する力、及び発射負荷対その発射部材が 4 つの異なる交換式外科用器具組立体に関して移動した発射距離の比較のグラフ表示である。

【図 5 7】アンビルの第 1 の実施形態とアンビルの第 2 の実施形態との比較を提供する。

【図 5 8】図 5 7 の第 2 のアンビルの実施形態を備えるエンドエフェクタの断面図である。

。

【図 5 9】図 5 7 の第 1 のアンビル実施形態及び第 1 のアンビル実施形態に係合するように構成されている発射部材の部分断面図である。

【図 6 0】図 5 9 の発射部材の部分立面図である。

【図 6 1】図 5 7 の第 1 のアンビルの実施形態及び図 5 9 の発射部材における応力集中を示す図である。

40

【図 6 2】図 5 9 の発射部材における応力集中を示す別の図である。

【図 6 3】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の斜視図である。

【図 6 4】図 6 3 の発射部材の側面立面図である。

【図 6 5】図 6 3 の発射部材の正面図である。

【図 6 6】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。

【図 6 7】図 6 6 の発射部材の部分側面立面図である。

【図 6 8】図 6 6 の発射部材の部分正面図である。

【図 6 9】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。

【図 7 0】図 6 9 の発射部材の部分側面立面図である。

50

- 【図 7 1】図 6 9 の発射部材の部分正面図である。
- 【図 7 2】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 7 3】図 7 2 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 7 4】図 7 2 の発射部材の部分正面図である。
- 【図 7 5】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 7 6】図 7 5 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 7 7】図 7 5 の発射部材の部分正面図である。
- 【図 7 8】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 7 9】図 7 8 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 8 0】図 7 8 の発射部材の部分正面図である。 10
- 【図 8 1】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 8 2】図 8 1 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 8 3】図 8 1 の発射部材の部分正面図である。
- 【図 8 4】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 8 5】図 8 4 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 8 6】図 8 4 の発射部材の部分正面図である。
- 【図 8 7】少なくとも 1 つの実施形態による、発射部材の部分斜視図である。
- 【図 8 8】図 8 7 の発射部材の部分側面立面図である。
- 【図 8 9】図 8 7 の発射部材の別の部分斜視図である。
- 【図 9 0】図 8 7 の発射部材の部分正面図である。 20
- 【図 9 1】ステーブル発射ストロークによって本明細書で開示される発射部材を前進させるために必要なエネルギーを示す概略図である。
- 【図 9 2】屈曲状態にある、横方向突出部とアンビルとの相互作用を概略的に示す、図 6 の発射部材から延在する横方向突出部の詳細図である。
- 【図 9 3】屈曲状態にある、横方向突出部とアンビルとの相互作用を概略的に示す、図 8 1 の発射部材から延在する横方向突出部の詳細図である。
- 【図 9 4】別の屈曲状態にある、横方向突出部とアンビルとの相互作用を概略的に示す、図 8 1 の発射部材から延在する横方向突出部の詳細図である。
- 【図 9 5】少なくとも 1 つの実施形態によるステーブルカートリッジを含む、外科用ステーブル留め器具のエンドエフェクタの斜視図である。 30
- 【図 9 6】図 9 5 のエンドエフェクタの分解組立図である。
- 【図 9 7】図 9 5 のステーブルカートリッジの斜視図である。
- 【図 9 8】図 9 5 のステーブルカートリッジを受容するように構成されている図 9 5 のエンドエフェクタのチャンネルの部分斜視図である。
- 【図 9 8 A】図 9 8 のチャンネルの部分斜視図である。
- 【図 9 8 B】図 9 7 のステーブルカートリッジのカートリッジ回路の回路図である。
- 【図 9 8 C】図 9 5 のエンドエフェクタのキャリア回路の回路図である。
- 【図 9 9】少なくとも 1 つの実施形態による、開始位置にある、無傷のトレース要素及びスレッドを示す、図 9 5 のエンドエフェクタの部分底面図である。
- 【図 1 0 0】少なくとも 1 つの実施形態による、部分前進位置にある、破断したトレース要素及びスレッドを示す、図 9 5 のエンドエフェクタの部分底面図である。 40
- 【図 1 0 0 A】少なくとも 1 つの実施形態による、電気回路を示すブロック図である。
- 【図 1 0 0 B】少なくとも 1 つの実施形態による、電気回路を示すブロック図である。
- 【図 1 0 0 C】少なくとも 1 つの実施形態による、電気回路を示すブロック図である。
- 【図 1 0 0 D】少なくとも 1 つの実施形態による、電気回路のブロック図である。
- 【図 1 0 1】少なくとも 1 つの実施形態による、図 9 5 のエンドエフェクタの安全機構の回路図である。
- 【図 1 0 2】少なくとも 1 つの実施形態による、開構成の図 1 0 1 の回路図のスイッチである。
- 【図 1 0 3】閉構成の図 1 0 2 のスイッチを示す。 50

【図 1 0 3 A】少なくとも 1 つの実施形態による、図 9 5 のエンドエフェクタの安全機構である。

【図 1 0 3 B】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具の発射を制御する方法の論理図である。

【図 1 0 4】少なくとも 1 つの実施形態による、導電ゲートを含むステープルカートリッジの部分斜視図である。

【図 1 0 5】図 1 0 4 のステープルカートリッジの部分分解図である。

【図 1 0 6】完全閉構成の導電ゲートを示す、図 1 0 5 のステープルカートリッジの断面図である。

【図 1 0 7】開構成の導電ゲートを示す、図 1 0 5 のステープルカートリッジの断面図である。 10

【図 1 0 8】開構成から部分閉構成に移行する導電ゲートを示す、図 1 0 5 のステープルカートリッジの断面図である。

【図 1 0 9】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具の発射システムを起動／停止するように構成されている電気回路を示すブロック図である。

【図 1 1 0】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具のコントローラを示す。

【図 1 1 1】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具の組み合わせ論理回路を示す。

【図 1 1 2】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具の順序論理回路を示す。 20

【図 1 1 3】少なくとも 1 つの実施形態による、外科用ステープル留め及び切断器具の電磁ロックアウト機構である。

【図 1 1 4】ロック構成の図 1 1 3 の電磁ロックアウト機構を示す。

【図 1 1 5】ロック解除構成の図 1 1 3 の電磁ロックアウト機構を示す。

【図 1 1 6】少なくとも 1 つの実施形態による、電気回路の回路図である。

【図 1 1 7】少なくとも 1 つの実施形態による、電動外科用ステープル留め及び切断器具の電気回路の回路図である。

【図 1 1 7 A】完全発射位置にあるステープル発射部材を例示する、ステープル発射部材の位置及び進行を検出するように構成されている電気回路である。 30

【図 1 1 7 B】完全後退位置にある図 1 1 7 A のステープル発射部材を示す。

【図 1 1 8】電源組立体と、ハンドル組立体と、交換式シャフト組立体と、を備える電動外科用ステープル留め及び切断器具の斜視図である。

【図 1 1 9】交換式シャフト組立体がハンドル組立体から分離されている、図 1 1 8 の外科用器具の斜視図である。

【図 1 2 0 A】図 1 1 8 の外科用器具の回路図を示す。

【図 1 2 0 B】図 1 1 8 の外科用器具の回路図を示す。

【図 1 2 1】少なくとも 1 つの実施形態による、電動外科用ステープル留め及び切断器具の回路図である。

【図 1 2 2 A】少なくとも 1 つの実施形態による、電動外科用ステープル留め及び切断器具の回路図である。 40

【図 1 2 2 B】少なくとも 1 つの実施形態による、電動外科用ステープル留め及び切断器具のモータによって引き込まれる電流の最小閾値及び最大閾値を示す。

【図 1 2 3】少なくとも 1 つの実施形態による、ストローク開始スイッチ回路及びストローク終了スイッチ回路を示す回路図である。

【図 1 2 4】少なくとも 1 つの実施形態による、故障対応システムを示す論理図である。

【図 1 2 5】少なくとも 1 つの実施形態による、故障対応システムを示す論理図である。

【図 1 2 6】少なくとも 1 つの実施形態による、故障対応システムを示す論理図である。

【図 1 2 7】少なくとも 1 つの実施形態による、故障対応システムを示す論理図である。

【図 1 2 8】各ポケットが、一対の角度付き側壁及び形成面を備える、近位形成ポケット 50

及び遠位形成ポケットを備えるステーブル形成ポケット配列の、断面斜視図である。

【図 1 2 9】図 1 2 8 のステーブル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 3 0】図 1 2 9 の線 1 3 0 - 1 3 0 に沿った図 1 2 8 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 1】図 1 2 9 の線 1 3 1 - 1 3 1 に沿った図 1 2 8 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 2】図 1 2 9 の線 1 3 2 - 1 3 2 に沿った図 1 2 8 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 3】図 1 2 9 の線 1 3 3 - 1 3 3 に沿った図 1 2 8 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 4】各ポケットが、異なる曲率半径を備える入口領域及び出口領域を有する形成面を備える、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステーブル形成ポケット配列の断面斜視図である。

【図 1 3 5】図 1 3 4 のステーブル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 3 6】図 1 3 5 の線 1 3 6 - 1 3 6 に沿った図 1 3 4 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 7】図 1 3 5 の線 1 3 7 - 1 3 7 に沿った図 1 3 4 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 8】図 1 3 5 の線 1 3 8 - 1 3 8 に沿った図 1 3 4 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 3 9】図 1 3 5 の線 1 3 9 - 1 3 9 に沿った図 1 3 4 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 0】各ポケットが、第 1 の角度とは異なる第 2 の角度にて、主要な側壁からポケットの形成面まで延在する一対のポケット側壁を備え、近位形成ポケット、遠位形成ポケット、及び平面アンビル表面からポケットまで第 1 の角度にて延在する一対の主要な側壁を備える、ステーブル形成ポケット配列の断面斜視図である。

【図 1 4 1】図 1 4 0 のステーブル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 4 2】図 1 4 1 の線 1 4 2 - 1 4 2 に沿った図 1 4 0 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 3】図 1 4 1 の線 1 4 3 - 1 4 3 に沿った図 1 4 0 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 4】図 1 4 1 の線 1 4 4 - 1 4 4 に沿った図 1 4 0 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 5】図 1 4 1 の線 1 4 5 - 1 4 5 に沿った図 1 4 0 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 6】各ポケットが一対のポケット側壁を備え、また各ポケットの側壁が別個の側壁部分を備える、近位形成ポケット、遠位形成ポケット、及び主要な側壁を備えるステーブル形成ポケット配列の断面斜視図である。

【図 1 4 7】図 1 4 6 のステーブル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 4 8】図 1 4 7 の線 1 4 8 - 1 4 8 に沿った図 1 4 6 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 4 9】図 1 4 7 の線 1 4 9 - 1 4 9 に沿った図 1 4 6 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 0】図 1 4 7 の線 1 5 0 - 1 5 0 に沿った図 1 4 6 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 1】図 1 4 7 の線 1 5 1 - 1 5 1 に沿った図 1 4 6 のステーブル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 2】各ポケットが一対の凹凸がある側壁を備える、近位形成ポケット、遠位形成ポケット、及び主要な側壁を備えるステーブル形成ポケット配列の断面斜視図である。

【図 1 5 3】図 1 5 2 のステーブル形成ポケット配列の平面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 5 4】図 1 5 3 の線 1 5 4－1 5 4 に沿った図 1 5 2 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 5】図 1 5 3 の線 1 5 5－1 5 5 に沿った図 1 5 2 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 6】図 1 5 3 の線 1 5 6－1 5 6 に沿った図 1 5 2 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 7】図 1 5 3 の線 1 5 7－1 5 7 に沿った図 1 5 2 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 5 8】各ポケットが、その内部に画定された溝を有する形成面を備える、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 5 9】図 1 5 8 の線 1 5 9－1 5 9 に沿った図 1 5 8 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 0】図 1 5 9 に示すステープル形成ポケット配列の近位形成ポケットの拡大図である。

【図 1 6 1】図 1 5 8 の線 1 6 1－1 6 1 に沿った図 1 5 8 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 2】図 1 5 8 の線 1 6 2－1 6 2 に沿った図 1 5 8 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 3】図 1 5 8 の線 1 6 3－1 6 3 に沿った図 1 5 8 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 4】各ポケットが、その内部に画定された区分された溝を有する形成面を備える、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 6 5】図 1 6 4 の線 1 6 5－1 6 5 に沿った図 1 6 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 6】図 1 6 4 の線 1 6 6－1 6 6 に沿った図 1 6 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 7】図 1 6 4 の線 1 6 7－1 6 7 に沿った図 1 6 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 8】図 1 6 4 の線 1 6 8－1 6 8 に沿った図 1 6 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 6 9】各ポケットが、その内部に画定された溝を有する形成面を備え、またポケットが、ポケット対のブリッジに対して両側非対称である、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 7 0】図 1 6 9 の線 1 7 0－1 7 0 に沿った図 1 6 9 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 1】図 1 6 9 の線 1 7 1－1 7 1 に沿った図 1 6 9 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 2】図 1 6 9 の線 1 7 2－1 7 2 に沿った図 1 6 9 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 3】図 1 6 9 の線 1 7 3－1 7 3 に沿った図 1 6 9 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 4】各ポケットが、異なる曲率半径を備える入口領域及び出口領域を有する形成面を備え、また各形成面が、その内部に画定された溝を備える、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 1 7 5】図 1 7 4 の線 1 7 5－1 7 5 に沿った図 1 7 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 6】図 1 7 4 の線 1 7 6－1 7 6 に沿った図 1 7 4 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 1 7 7】図 1 7 4 の線 1 7 7－1 7 7 に沿った図 1 7 4 のステープル形成ポケット配

10

20

30

40

50

列の断面図である。

【図 178】図 174 の線 178-178 に沿った図 174 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 179】各ポケットが、一對の凹凸がある側壁及びその内部に画定された形成面溝を備え、またポケットが、ポケット対のブリッジに対して両側非対称である、近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 180】図 179 の線 180-180 に沿った図 179 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 181】図 179 の線 181-181 に沿った図 179 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 182】図 179 の線 182-182 に沿った図 179 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 183】図 179 の線 183-183 に沿った図 179 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 184】ポケットが、ポケット対のブリッジに対して両側対称であり、またブリッジの中央部に対して回転的に非対称である、それぞれがその内部に画定された形成面溝を備える近位形成ポケット及び遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 185】図 184 の線 185-185 に沿った図 184 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 186】図 184 の線 186-186 に沿った図 184 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 187】図 184 の線 187-187 に沿った図 184 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 188】図 184 の線 188-188 に沿った図 184 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 189】ポケットが、ポケット対のブリッジに対して両側非対称であり、ポケット対のポケット軸線に対して両側対称であり、またブリッジの中央部に対して回転的に非対称である、近位形成ポケット及び近位形成ポケットとは異なる遠位形成ポケットを備えるステープル形成ポケット配列の平面図である。

【図 190】図 189 の線 190-190 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 191】図 189 の線 191-191 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 192】図 189 の線 192-192 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 193】図 189 の線 193-193 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 194】図 189 の線 194-194 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 195】図 189 の線 195-195 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 196】図 189 の線 196-196 に沿った図 189 のステープル形成ポケット配列の断面図である。

【図 197】完全にクランプされているが非平行構成であるステープル留め組立体の部分断面図である。

【図 198】図 197 のステープル留め組立体により形成されたステープルの立面図である。

【図 199】完全にクランプされているが非平行構成である別のステープル留め組立体の部分断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2 0 0】図 1 9 9 のステーブル留め組立体により形成されたステーブルの立面図である。

【図 2 0 1】同一の複数の形成ポケットを備えるアンビルの底面図である。

【図 2 0 2】横方向に変化する形成ポケットの対を備えるアンビルの底面図である。

【図 2 0 3】長手方向に変化する形成ポケットの対を備えるアンビルの底面図である。

【図 2 0 4】横方向及び長手方向に変化する形成ポケットの対を備えるアンビルの底面図である。

【図 2 0 5】種々の形成ポケット配列の特定の特徴を特定する表である。

【図 2 0 6】図 2 0 5 の表に列挙された種々の特徴に対応する異なる形成ポケット配列の断面図を含む。

【図 2 0 7】形成ポケット配列、これらの形成ポケット配列により形成されたステーブル、及びこれらのステーブルをこれらの形成ポケット配列に対して発射するのに必要な最大力の比較である。

【図 2 0 8】図 2 0 5 の表に示す形成ポケット配列の更なる特徴を特定する表である。

【図 2 0 9】完全形成構成であり、かつ少なくとも 1 つの実施形態による形成ポケット配列により形成されたオーバードライブ構成にあるステーブルを示す。

【図 2 1 0】完全形成構成であり、かつ少なくとも 1 つの実施形態による形成ポケット配列により形成されたオーバードライブ構成にあるステーブルを示す。

【図 2 1 1】少なくとも 1 つの実施形態による、形成ポケット配列により形成された形成プロセスの第 1 及び第 2 の段階におけるステーブルを示す。

【図 2 1 2】図 2 1 1 の形成ポケット配列により形成された形成プロセスの第 3 及び第 4 の段階における図 2 1 1 のステーブルを示す。

【図 2 1 3】少なくとも 1 つの実施形態による、形成ポケット配列により形成された形成プロセスの第 1 及び第 2 の段階におけるステーブルを示す。

【図 2 1 4】図 2 1 3 の形成ポケット配列により形成された形成プロセスの第 3 及び第 4 の段階における図 2 1 3 のステーブルを示す。

【図 2 1 5】少なくとも 1 つの実施形態による、形成ポケット配列により形成された形成の種々の段階におけるステーブルを示す。

【図 2 1 6】少なくとも 1 つの実施形態による、形成ポケット配列により形成された形成の種々の段階におけるステーブルを示す。

【図 2 1 7】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 3 4 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 1 8】形成ポケット配列と形成ポケット配列により形成されたステーブルとの比較である。

【図 2 1 9】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 4 6 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 0】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 4 0 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 1】位置合わせされている状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 5 2 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 2】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 5 2 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 3】位置合わせされている状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 7 9 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 4】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 7 9 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 5】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 2 8 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

【図 2 2 6】位置合わせされていない状態で形成ポケットと接触している、完全形成構成の、図 1 5 8 の形成ポケット配列により形成されたステーブルを示す。

10

20

30

40

50

【0003】

いくつかの図面にわたって、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た例示は、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、いかなる方法によっても本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0004】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES THEREOF」、代理人整理番号第END 7980USNP/160155号、

10

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、代理人整理番号第END 7981USNP/160156号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS」、代理人整理番号第END 7982USNP/160157号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND FIRING MEMBERS THEREOF」、代理人整理番号第END 7983USNP/160158号、

20

－米国特許出願第_____号、発明の名称「LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL END EFFECTORS AND REPLACEABLE TOOL ASSEMBLIES」、代理人整理番号第END 7984USNP/160159号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS AND ADAPTABLE FIRING MEMBERS THEREFOR」、代理人整理番号第END 7985USNP/160160号。

【0005】

30

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」、代理人整理番号第END 7986USNP/160161号、

－米国特許出願第_____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」、代理人整理番号第END 7987USNP/160162号、

40

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」、代理人整理番号第END 7988USNP/160163号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL TOOL ASSEMBLIES WITH CLOSURE STROKE REDUCTION FEATURES」、代理人整理番号第END 7989USNP/160164号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE

50

CAVITIES THEREIN」、代理人整理番号第END7990USNP/160165号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」、代理人整理番号第END7991USNP/160166号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH JAW OPENING FEATURES FOR INCREASING A JAW OPENING DISTANCE」、代理人整理番号第END7992USNP/160167号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「METHODS OF STAPLING TISSUE」、代理人整理番号第END7993USNP/160168号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING MEMBERS WITH NON-PARALLEL JAW ENGAGEMENT FEATURES FOR SURGICAL END EFFECTORS」、代理人整理番号第END7994USNP/160169号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH EXPANDABLE TISSUE STOP ARRANGEMENTS」、代理人整理番号第END7995USNP/160170号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS AND STAPLE-FORMING ANVILS」、代理人整理番号第END7996USNP/160171号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH POSITIVE JAW OPENING FEATURES」、代理人整理番号第END7997USNP/160172号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION UNLESS AN UNSPENT STAPLE CARTRIDGE IS PRESENT」、代理人整理番号第END7998USNP/160173号、及び

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES AND ARRANGEMENTS OF STAPLES AND STAPLE CAVITIES THEREIN」、代理人整理番号第END7999USNP/160174号。

【0006】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「METHOD FOR RESETTING A FUSE OF A SURGICAL INSTRUMENT SHAFT」、代理人整理番号第END8013USNP/160175号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENT TO ACCOMMODATE DIFFERENT TYPES OF STAPLES」、代理人整理番号第END8014USNP/160176号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING IMPROVED JAW CONTROL」、代理人整理番号第END8016USNP/160178号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE AND STAPLE CARTRIDGE CHANNEL COMPRISING WINDOWS DEFINED THEREIN」、代理人整理番号第END8017USNP/160179号、

10

20

30

40

50

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A CUTTING MEMBER」、代理人整理番号第END8018USNP/160180号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE FIRING MEMBER COMPRISING A MISSING CARTRIDGE AND/OR SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、代理人整理番号第END8019USNP/160181号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」、代理人整理番号第END8020USNP/160182号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM COMPRISING AN END EFFECTOR LOCKOUT AND A FIRING ASSEMBLY LOCKOUT」、代理人整理番号第END8021USNP/160183号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A FUSE」、代理人整理番号第END8022USNP/160184号、及び

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING ASSEMBLY COMPRISING A MULTIPLE FAILED-STATE FUSE」、代理人整理番号第END8023USNP/160185号。

【0007】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS」、代理人整理番号第END8038USNP/160186号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ANVIL ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLERS」、代理人整理番号第END8039USNP/160187号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ILATERALLY ASYMMETRIC STAPLE FORMING POCKET PAIRS」、代理人整理番号第END8042USNP/160190号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「CLOSURE MEMBERS WITH CAM SURFACE ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARATE AND DISTINCT CLOSURE AND FIRING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8043USNP/160191号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLER WITH INDEPENDENTLY ACTUATABLE CLOSING AND FIRING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8044USNP/160192号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH SMART STAPLE CARTRIDGES」、代理人整理番号第END8045USNP/160193号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING PREADTHS」、代理人整理番号第END8047USNP/160195号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRISING PRIMARY SIDEWALLS AND POCKET SIDEWALLS」、代理人整理番号第END

10

20

30

40

50

8048USNP/160196号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「NO-CARTRIDGE AND SPENT CARTRIDGE LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR SURGICAL STAPLRS」、代理人整理番号第END8050USNP/160198号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN ANGLE」、代理人整理番号第END8051USNP/160199号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE FORMING POCKET ARRANGEMENTS COMPRING ZONED FORMING SURFACE GROOVES」、代理人整理番号第END8052USNP/160200号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH MULTIPLE FAILURE RESPONSE MODES」、代理人整理番号第END8053USNP/160201号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH PRIMARY AND SAFETY PROCESSORS」、代理人整理番号第END8054USNP/160202号、

－米国特許出願第_____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 SYSYTEMS」、代理人整理番号第END8056USNP/160204号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ANVIL HAVING A KNIFE SLOT WIDTH」、代理人整理番号第END8057USNP/160205号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「CLOSURE MEMBER ARRANGEMENTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、代理人整理番号第END8058USNP/160206号、及び

－米国特許出願第_____号、発明の名称「FIRING MEMBER PIN CONFIGURATIONS」、代理人整理番号第END8059USNP/160207号。

【0008】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH ASYMMETRICAL STAPLES」、代理人整理番号第END8000USNP/160208号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STEPPED STAPLE CARTRIDGE WITH TISSUE RETENTION AND GAP SETTING FEATURES」、代理人整理番号第END8001USNP/160209号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE WITH DEFORMABLE DRIVER RETENTION FEATURE S」、代理人整理番号第END8002USNP/160210号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「DURABILITY FEATURES FOR END EFFECTORS AND FIRING ASSEMBLES OF SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、代理人整理番号第END8003USNP/160211号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS HAVING END EFFECTORS WITH

10

20

30

40

50

POSITIVE OPENING FEATURES」、代理人整理番号第END8004USNP/160212号、及び

－米国特許出願第_____号、発明の名称「CONNENTION PORTIONS FOR DEPOSABLE LOADING UNITS FOR SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS」、代理人整理番号第END8005USNP/160213号。

【0009】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「METHOD FOR ATTACHING A SHAFT ASSEMBLY TO A SURGICAL INSTRUMENT AND, ALTERNATIVELY, TO A SURGICAL ROBOT」、代理人整理番号第END8006USNP/160214号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A MANUALLY-OPERABLE RETRACTION SYSTEM FOR USE WITH A MOTORIZED SURGICAL INSTRUMENT SYSTEM」、代理人整理番号第END8007USNP/160215号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING SEPARATELY ACTUATABLE AND RETRACTABLE SYSTEMS」、代理人整理番号第END8008USNP/160216号、

－米国特許出願第_____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」、代理人整理番号第END8009USNP/160217号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL SYSTEM COMPRISING A FIRING MEMBER ROTATABLE INTO AN ARTICULATION STATE TO ARTICULATE AN END EFFECTORS OF THE SURGICAL SYSTEM」、代理人整理番号第END8010USNP/160218号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING A LOCKOUT」、代理人整理番号第END8011USNP/160219号、及び

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SHAFT ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ARTICULATION LOCKOUTS」、代理人整理番号第END8012USNP/160220号。

【0010】

本出願の出願人は、これと共に同日付にて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、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8024USNP/160221号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8025USNP/160222号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8026USNP/160223号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLE CARTRIDGE WITH MOVABLE CAMMING MEMBER CONFIGURED TO DISENGAGE FIRING MEMBER LOCK

10

20

30

40

50

OUT FEATURES」、代理人整理番号第END8027USNP/160224号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEMS」、代理人整理番号第END8028USNP/160225号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「JAW ACTUATED LOCK ARRANGEMENTS FOR PREVENTING ADVANCEMENT OF A FIRING MEMBER IN A SURGICAL END EFFECTORS UNLESS AN UNFIRED CARTRIDGE IS INSTALLED IN THE END EFFETOR」、代理人整理番号第END8029USNP/160226号、

10

－米国特許出願第_____号、発明の名称「AXIALLY MOVABLE CLOSURE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR APPLYING CLOSURE MOTIONS TO JAWS OF SURGICAL INSTRUMENTS」、代理人整理番号第END8030USNP/160227号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「PROTECTIVE COVER ARRANGEMENTS FOR A JOINT INTERFACE BETWEEN A MOVABLE JAW AND ACTUATOR SHAFT OF A SURGICAL INSTRUMENT」、代理人整理番号第END8031USNP/160228号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTOR WITH TWO SEPARATE COOPERATING OPENING FEATURES FOR OPENING AND CLOSING END EFFECTOR JAWS」、代理人整理番号第END8032USNP/160229号、

20

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL END EFFECTOR WITH ASYMMETRIC SHAFT ARRANGEMENT」、代理人整理番号第END8033USNP/160230号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT WITH INDEPENDENT PIVOTABLE LINKAGE DISTAL OF AN ARTICULATION LOCK」、代理人整理番号第END8034USNP/160231号、

30

－米国特許出願第_____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」、代理人整理番号第END8035USNP/160232号、

－米国特許出願第_____号、発明の名称「LATERALLY ACTUATABLE ARTICULATION LOCK ARRANGEMENTS FOR LOCKING AN END EFFECTOR OF A SURGICAL INSTRUMENT IN AN ARTICULATED CONFIGURATION」、代理人整理番号第END8036USNP/160233号、及び

40

－米国特許出願第_____号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH ARTICULATION STROKE AMPLIFICATION FEATURES」、代理人整理番号第END8037USNP/160234号。

【0011】

本出願の出願人は、2016年6月24日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第15/191,775号、発明の名称「STAPLE CARTRI

50

DGE 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」、

－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」。

【0012】

本出願の出願人は、2016年6月24日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

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

【0013】

本出願の出願人は、2016年4月1日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第15／089,325号、発明の名称「METHOD FOR OPERATING A SURGICAL STAPLING SYSTEM」、

－米国特許出願第15／089,321号、発明の名称「MODULAR SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A DISPLAY」、

－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」、

－米国特許出願第15／089,263号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HANDLE ASSEMBLY WITH RECONFIGURABLE GRIP PORTION」、

－米国特許出願第15／089,262号、発明の名称「ROTARY POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH MANUALLY ACTUATABLE BAILOUT SYSTEM」、

－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」、

－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」、

－米国特許出願第15／089,258号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SHIFTABLE TRANSMISSION」、

－米国特許出願第15／089,278号、発明の名称「SURGICAL STAP

10

20

30

40

50

LING SYSTEM CONFIGURED TO PROVIDE SELECTIVE CUTTING OF TISSUE」、

－米国特許出願第15／089, 284号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A CONTOURABLE SHAFT」、

－米国特許出願第15／089, 295号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A TISSUE COMPRESSION LOCKOUT」、

－米国特許出願第15／089, 300号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING AN UNCLAMPING LOCKOUT」、

－米国特許出願第15／089, 196号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW CLOSURE LOCKOUT」、

－米国特許出願第15／089, 203号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A JAW ATTACHMENT LOCKOUT」、

－米国特許出願第15／089, 210号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、

－米国特許出願第15／089, 324号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A SHIFTING MECHANISM」、

－米国特許出願第15／089, 335号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT COMPRISING MULTIPLE LOCKOUTS」、

－米国特許出願第15／089, 339号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、

－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」、

－米国特許出願第15／089, 304号、発明の名称「SURGICAL STAPLING SYSTEM COMPRISING A GROOVED FORMING POCKET」、

－米国特許出願第15／089, 331号、発明の名称「ANVIL MODIFICATION MEMBERS FOR SURGICAL STAPLERS」、

－米国特許出願第15／089, 336号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGES WITH ATRAUMATIC FEATURES」、

－米国特許出願第15／089, 312号、発明の名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING AN INCISABLE TISSUE SUPPORT」、

－米国特許出願第15／089, 309号、発明の名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING ROTARY FIRING SYSTEM」、及び

－米国特許出願第15／089, 349号、発明の名称「CIRCULAR STAPLING SYSTEM COMPRISING LOAD CONTROL」。

【0014】

本出願の出願人は、2015年12月31日付けで出願された、以下に特定された米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第14／984, 488号、発明の名称「MECHANISMS FO

10

20

30

40

50

R COMPENSATING FOR BATTERY PACK FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、

－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」、及び

－米国特許出願第14／984, 552号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH SEPARABLE MOTORS AND MOTOR CONTROL CIRCUITS」。

【0015】

本出願の出願人は、2016年2月9日付けで出願された、以下に特定された米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第15／019, 220号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT WITH ARTICULATING AND AXIALLY TRANSLATABLE END EFFECTOR」、

－米国特許出願第15／019, 228号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH MULTIPLE LINK ARTICULATION ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第15／019, 196号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ARTICULATION MECHANISM WITH SLOTTED SECONDARY CONSTRAINT」、

－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」、

－米国特許出願第15／019, 215号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH NON-SYMMETRICAL ARTICULATION ARRANGEMENTS」、

－米国特許出願第15／019, 227号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH SINGLE ARTICULATION LINK ARRANGEMENTS」、

－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」、

－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」、及び

－米国特許出願第15／019, 245号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION ARRANGEMENTS」。

【0016】

本出願の出願人は、2016年2月12日付けで出願された、以下に特定された米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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」、

－米国特許出願第15／043, 259号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、

－米国特許出願第15／043, 275号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」、及び

－米国特許出願第15／043, 289号、発明の名称「MECHANISMS FOR COMPENSATING FOR DRIVETRAIN FAILURE IN POWERED SURGICAL INSTRUMENTS」。

【0017】

本出願の出願人は、2015年6月18日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

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

－米国特許出願第14／742, 941号、発明の名称「SURGICAL END EFFECTORS WITH DUAL CAM ACTUATED JAW CLOSING FEATURES」、

－米国特許出願第14／742, 914号、発明の名称「MOVABLE FIRING BEAM SUPPORT ARRANGEMENTS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、

－米国特許出願第14／742, 900号、発明の名称「ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS WITH COMPOSITE FIRING BEAM STRUCTURES WITH CENTER FIRING SUPPORT MEMBER FOR ARTICULATION SUPPORT」、

－米国特許出願第14／742, 885号、発明の名称「DUAL ARTICULATION DRIVE SYSTEM ARRANGEMENTS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS」、及び

－米国特許出願第14／742, 876号、発明の名称「PUSH/PULL ARTICULATION DRIVE SYSTEMS FOR ARTICULABLE SURGICAL INSTRUMENTS」。

【0018】

本出願の出願人は、2015年3月6日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第14／640, 746号、発明の名称「POWERED SURGICAL INSTRUMENT」、現在は米国特許出願公開第2016／0256184号、

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

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

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

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

10

20

30

40

50

－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、

－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、

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

－米国特許出願第14／640，799号、発明の名称「SIGNAL AND POWER COMMUNICATION SYSTEM POSITIONED ON A ROTABLE 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。

【0019】

本出願の出願人は、2015年2月27日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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、

－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 ENABLE EMERGENCY RESOLUTIONS FOR CHARGING A BATTERY」、現在は米国特許出願公開第2016／0249918号、

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

－米国特許出願第14／633，542号、発明の名称「REINFORCED BA

10

20

30

40

50

ATTERY 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、及び

－米国特許出願第14/633,562号、発明の名称「SURGICAL APPARATUS CONFIGURED TO TRACK AN END-OF-LIFE PARAMETER」、現在は米国特許出願公開第2016/0249917号。
【0020】

本出願の出願人は、2014年12月18日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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」、現在は米国特許出願公開第2016/0174977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」、現在は米国特許出願公開第2016/0174978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 INSTRUMENTS 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 AR

10

20

30

40

50

TICULATION 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。

【0021】

本出願の出願人は、2013年3月1日付けで出願された、以下の米国特許出願を所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

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

－米国特許出願第13/782,323号、発明の名称「ROTARY POWERED ARTICULATION JOINTS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2014/0246472号、

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

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

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

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

－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。

【0022】

本出願の出願人は、2013年3月14日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第13/803,097号、発明の名称「ARTICULATABLE SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING A FIRING DRIVE」、現在は米国特許出願公開第2014/0263542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

LE 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」、現在は米国特許出願公開第2014/0263538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」、現在は米国特許出願公開第2014/0263565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。

【0023】

本出願の出願人は、2014年3月7日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－米国特許出願第14/200,111号、発明の名称「CONTROL SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」、現在は米国特許出願公開第2014/0263539号。

【0024】

本出願の出願人は、2014年3月26日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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」、現在は米国特許出願公開第2015/0272581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 POWERED SURGICAL INSTRUMENT WITH DETACHABLE SHAFT ASSEMBLIES」、現在は米国特許出願公開第2015/0272579号、

10

20

30

40

50

－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」、現在は米国特許出願公開第2015／0272578号、

－米国特許出願第14／226,097号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT COMPRISING INTERACTIVE SYSTEMS」、現在は米国特許出願公開第2015／0272570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」、現在は米国特許出願公開第2015／0277471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」、現在は米国特許出願公開第2015／0280424号、

－米国特許出願第14／226,111号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT SYSTEM」、現在は米国特許出願公開第2015／0272583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。

【0025】

本出願の出願人は、2014年9月5日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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」、現在は米国特許出願公開第2016／0066914号、

－米国特許出願第14／478,908号、発明の名称「MONITORING DEVICE DEGRADATION BASED ON COMPONENT EVALUATION」、現在は米国特許出願公開第2016／0066910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」、現在は米国特許出願公開第2016／0066909号、

－米国特許出願第14／479,110号、発明の名称「POLARITY OF HALL MAGNET TO DETECT MISLOADED CARTRIDGE

10

20

30

40

50

」、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」、現在は米国特許出願公開第2016/0066916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

【0026】

本出願の出願人は、2014年4月9日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

－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」、現在は米国特許出願公開第2014/0305987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」、現在は米国特許出願公開第2014/0305989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」、現在は米国特許出願公開第2014/0305988号、

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

－米国特許出願第14/248,591号、発明の名称「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」、現在は米国特許出願公開第2014/0305994号、

－米国特許出願第14/248,587号、発明の名称「POWERED SURGICAL STAPLER」、現在は米国特許出願公開第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」、現在は米国特許出願公開第2014/0305992号。

【0027】

本出願の出願人は、2013年4月16日付けで出願された、以下の米国特許出願もまた所有しており、これらは、それぞれの全体内容が本明細書に参考として組み込まれる。

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

50

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

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

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

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

【0028】

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が非
限定例であり、したがって、本明細書にて開示された特定の構造的及び機能的詳細が代表
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。

【0029】

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「h
aving」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)、並びに「含有
する (contain)」(「contains」及び「containing」など、co
ntain 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、装
置、又は機器は、それらの 1 つ以上の素子を有するが、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、装置、又は機器の要素は、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。

【0030】

用語「近位」及び「遠位」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
床医に関して使用される。用語「近位」とは、臨床医に最も近い部分を指し、用語「遠位」
は、臨床医から離れた位置にある部分を意味する。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、外科用器具は多くの向き及び位置にて
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。

【0031】

腹腔鏡下及び低侵襲性の外科手術を行うための、種々の代表的な装置及び方法が提供さ
れる。しかし、本明細書に開示される様々な方法及び装置が、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
書にて開示された種々の器具が、例えば、天然の開口部を介して、組織に形成された切開
又は穿刺穴を介してなど、任意の方法にて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又はエンドエフェクタ部分は、患者の体内へと直接に挿入す
ることができる、又は、外科用器具のエンドエフェクタ及び細長いシャフトを前進させる
ことが可能な作用通路を有するアクセス装置を介して挿入することができる。

【0032】

外科用ステープル留めシステムは、シャフト、及びシャフトから延在するエンドエフェ

10

20

30

40

50

クタを備えることができる。エンドエフェクタは、第1顎部及び第2顎部を備える。第1顎部は、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顎部へと挿入可能であり、かつ第1顎部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顎部から取り外し可能でない、又は第1顎部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顎部は、ステーブルカートリッジから射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顎部は、閉鎖軸線の周囲にて、第1顎部に対して枢動可能であるが、第1顎部が第2顎部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、又は関節運動させることができるように構成された、関節継手を更に備える。エンドエフェクタは、関節継手を介して延在する関節運動軸線の周囲にて、回転可能である。関節継手を含まないその他の実施形態が想到される。

10

【0033】

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、遠位端部、及び近位端部と遠位端部との間に延在するデッキを含む。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、またアンビルは、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して、デッキ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、組織内へと配置させることができる。カートリッジ本体は、その内部に画定されたステーブル空洞を含み、ステーブルは、ステーブル空洞内において取り外し可能に格納される。ステーブル空洞は、6つの長手方向列に配置される。3つの列のステーブル空洞は、長手方向スロットの第1の側に位置付けられ、また3つの列のステーブル空洞は、長手方向スロットの第2の側に位置付けられる。ステーブル空洞及びステーブルのその他の配列が可能であり得る。

20

【0034】

ステーブルは、カートリッジ本体内のステーブルドライバにより支持される。ドライバは、第1の位置又は未発射位置と、ステーブル空洞からステーブルを射出する第2の位置又は発射位置との間で、移動可能である。ドライバは、カートリッジ本体の底部周辺に延在する保持具により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て、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。ドライバは、スレッドにより、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、ドライバの下を摺動し、かつドライバを持ち上げるように構成された複数の傾斜面を備え、またステーブルがその上に支持されて、アンビルに向かう。

30

【0035】

上記に加えて、スレッドは、発射部材により遠位方向に移動する。発射部材は、スレッドに接触し、かつ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、発射部材を受容するように構成される。アンビルはまた、発射部材を受容するように構成されたスロットを含む。発射部材は、第1顎部に係合する第1カム、及び第2顎部に係合する第2カムを更に備える。発射部材を遠位方向に前進させる際、第1カム及び第2カムは、ステーブルカートリッジのデッキとアンビルとの間の距離、又は組織間隙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て捕捉された組織を切開するように構成されたナイフを備える。ステーブルがナイフよりも前方に射出されるように、ナイフが傾斜面に対して少なくとも部分的に近位方向に位置付けられることが、望ましい。

40

【0036】

図1は、種々の異なる外科処置を実施するために使用し得る、モータ駆動外科用システム10を示す。この図に見ることができるように、外科用システム10の一例は、それぞれがハンドル組立体500との交換可能な使用に適した4つの交換式外科用器具組立体100、200、300及び1000を含む。各交換式外科用器具組立体100、200、

50

300及び1000は、1つ以上の特定の外科処置の実施に関連して使用するよう、設計されてよい。別の外科用システムの実施形態では、交換式外科用器具組立体は、ロボット制御又は自動外科用システムの器具駆動組立体と共に効果的に使用され得る。例えば、本明細書にて開示された外科用器具組立体は、その全体が参照として本明細書に組み込まれる、米国特許第9,072,535号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」にて開示されているものなどの、種々のロボットシステム、器具、構成要素、及び方法（これらに限定されない）と共に用いられ得る。

【0037】

図2は、ハンドル組立体500に動作可能に連結された交換式外科用器具組立体100の一形態を示す。図3は、交換式外科用器具組立体100の、ハンドル組立体500への取り付けを示す。図3に示される取り付け構成及びプロセスはまた、ロボットシステムの器具駆動部分又は器具駆動ハウジングへの、交換式外科用器具組立体100、200、300及び1000のいずれかの取り付けに関連して、用いられてよい。ハンドル組立体500は、臨床医により把持及び操作され得るピストル把持部分504を含む、ハンドルハウジング502を備えてよい。以下で簡潔に論じられるように、ハンドル組立体500は、そこへ動作可能に取り付けられた交換式外科用器具組立体100、200、300及び／又は1000の対応部分へと種々の制御運動を発生させて適用するように構成された複数の駆動システムを、動作可能に支持する。

【0038】

ここで図3を参照すると、ハンドル組立体500は、複数の駆動システムを動作可能に支持するフレーム506を更に含んでよい。例えば、フレーム506は、一般に510として示される「第1の」又は閉鎖駆動システムを動作可能に支持することができ、この閉鎖駆動システムは、ハンドル組立体500へと動作可能に取り付けられた又は連結された交換式外科用器具組立体100、200、300及び1000に対して開閉運動を適用するために、用いられてよい。少なくとも1つの形態では、閉鎖駆動システム510は、フレーム506により枢動可能に支持される閉鎖トリガ512の形態のアクチュエータを含んでよい。このような構成により、臨床医が閉鎖トリガ512を操作することが可能になり、これにより、臨床医がハンドル組立体500のピストル把持部分504を把持する場合に、閉鎖トリガ512は、開始位置又は「非作動」位置から「作動」位置へ、より具体的には完全圧縮位置又は完全作動位置へと、容易に枢動できるようになっている。種々の形態では、閉鎖駆動システム510は、閉鎖トリガ512に枢動可能に連結された、又は別の方法でそれに動作可能に接合する、閉鎖連結組立体514を更に含む。以下で更に詳細に説明するように、例示的实施例では、閉鎖連結組立体514は、外科用器具組立体上の対応する駆動システムへの取り付けを容易にする、横方向取り付けピン516を含む。使用中、閉鎖駆動システムを作動させるために、臨床医は、閉鎖トリガ512をピストル把持部分504に向かって押圧する。その全体が参照とし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号に更に詳細に記載されているように、臨床医が、閉鎖トリガ512を完全に押圧して完全閉鎖ストロークを達成する場合に、閉鎖駆動システムは、閉鎖トリガ512を完全に押圧された又は完全に作動された位置へとロックするように、構成される。臨床医が閉鎖トリガ512をロック解除して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、単純に、閉鎖解放ボタン組立体518を作動させ、これにより、閉鎖トリガ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518はまた、閉鎖トリガ512の位置を追跡するために、ハンドル組立体500内のマイクロコントローラ520と通信する種々のセンサと相互作用するように構成されてよい。閉鎖解放ボタン組立体518の構成及び動作に関する更なる詳細は、米国特許出願公開第2015/0272575号に見出され得る。

10

20

30

40

50

【0039】

少なくとも1つの形態では、ハンドル組立体500及びフレーム506は、そこへ取り付けられた交換式外科用器具組立体の対応部分に対して発射運動を適用するように構成される、本明細書においては発射駆動システム530と称する、別の駆動システムを動作可能に支持してよい。米国特許出願公開第2015/0272575号に詳細に記載されているように、発射駆動システム530は、電気モータ（図1〜3に図示せず）を用いてよく、ハンドル組立体500のピストル把持部分504に位置する。種々の形態において、モータは、例えば、約25,000RPMの最大回転数を有するブラシ付きDC駆動モータであってよい。その他の構成では、モータとしては、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステップモータ、又はその他の任意の好適な電気モータを挙げてもよい。モータは、1つの形態にて取り外し可能なパワーパックを備え得る電源522により、給電されてよい。パワーパックは、その内部に、複数のリチウムイオン（「Li」）又はその他の好適な電池を支持してよい。直列に接続され得る多数の電池を、外科用システム10のための電源522として使用してよい。なお、電源522は、交換式及び／又は充電式であってよい。

10

【0040】

電気モータは、長手方向に移動可能な駆動部材540を、モータの極性に応じて、遠位方向及び近位方向にて軸方向に駆動させるように、構成される。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540は、遠位方向「DD」にて軸方向に駆動し得る。モータが反対の回転方向に駆動すると、駆動部材540は、近位方向「PD」にて軸方向に駆動し得る。ハンドル組立体500は、電源522により電動モータに適用される極性を逆転させる、あるいはモータを制御するように構成され得る、スイッチ513を備えることができる。ハンドル組立体500は更に、駆動部材540の位置及び／又は駆動部材540が移動している方向を検出するように構成されたセンサ（図示せず）を、含むことができる。モータの作動は、ハンドル組立体500上に枢動可能に支持された発射トリガ532（図1）により、制御することができる。発射トリガ532は、非作動位置と作動位置との間で枢動してよい。発射トリガ532は、ばね若しくはその他の付勢構成により非作動位置へと付勢されてよく、これにより、臨床医が発射トリガ532を解放する場合に、それがばね若しくは付勢装置により非作動位置へと枢動する、又は別の方法で戻されてよい。少なくとも1つの形態では、発射トリガ532は、上述したように、閉鎖トリガ512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号に記載されているように、ハンドル組立体500は、発射トリガ532の偶発的な作動を防止するための発射トリガ安全ボタン（図示せず）を装備してよい。閉鎖トリガ512が非作動位置にある場合、安全ボタンは、ハンドル組立体500内に収容され、臨床医は容易には安全ボタンにアクセスすることができず、かつ発射トリガ532の作動を防止する安全位置と、発射トリガ532が発射され得る発射位置との間で始動させることができない。臨床医が閉鎖トリガ512を押圧する際に、安全ボタン及び発射トリガ532が下方に枢動し、次に、臨床医による操作が可能になる。

20

30

【0041】

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540は、モータと相互作用する対応する駆動ギア配列（図示せず）との噛合係合のために、その上に形成された歯（図示せず）のラックを有してよい。これらの機構に関する更なる詳細は、米国特許出願公開第2015/0272575号に見出され得る。また、モータが故障した場合に、臨床医が手動にて、長手方向に移動可能な駆動部材540を後退させることが可能なように構成された、手動作動式「緊急離脱」組立体もまた、少なくとも1つの形態に含まれる。緊急離脱組立体は、解放式ドア550の下でハンドル組立体500内に格納されたレバー又は緊急離脱ハンドル組立体を含んでよい。レバーは、駆動部材540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る。したがって、臨床医は、緊急離脱ハンドル組立体を使用して駆動部材540を近位方向「PD」にラチェットさせることにより、駆動部材540を手動にて後退させることができる。その開示全体が本明細書に参照と

40

50

して組み込まれる、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 号は、緊急離脱構成、並びに本明細書にて開示された種々の外科用器具組立体と共に用いられてもよい、その他の構成要素、配列、並びにシステムを開示する。

【0042】

ここで図 2 を参照すると、交換式外科用器具組立体 100 は、第 1 顎部及び第 2 顎部を備える外科用エンドエフェクタ 110 を含む。1 つの構成では、第 1 顎部は、外科用ステープルカートリッジ 116 をその内部に動作可能に支持するように構成される、細長いチャンネル 112 を備える。第 2 顎部は、細長いチャンネル 112 に対して枢動可能に支持されるアンビル 114 を備える。交換式外科用器具組立体 100 はまた、シャフト軸線 SA に対して所望の位置にてエンドエフェクタ 110 を解放可能に保持するように構成することができる、ロック式関節継手 120 を含む。エンドエフェクタ 110、関節継手 120 及び関節運動ロックの種々の構造及び動作に関する詳細は、その全体が参照として本明細書に組み込まれる、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 号に記載されている。図 2 及び 3 に更に見ることができるよう、交換式外科用器具組立体 100 は、近位ハウジング又はノズル 130、並びにエンドエフェクタ 110 のアンビル 114 を閉鎖及び／又は開放するために利用され得る閉鎖管組立体 140 を、含むことができる。米国特許出願公開第 2015 / 0272575 号に記載されるように、閉鎖管組立体 140 は、外科用エンドエフェクタ 110 に関節運動を適用するための関節駆動器構成 147 を支持するスパイン 145 上に、移動可能に支持される。スパイン 145 は、(1) 発射部材 170 をその内部で摺動可能に支持し、(2) スパイン 145 の周囲に延在する閉鎖管組立体 140 を摺動可能に支持するように、構成される。種々の状況下で、スパイン 145 は、シャーシ 150 にて回転可能に支持された近位端部を含む。図 3 を参照されたい。1 つの構成では、例えば、スパイン 145 の近位端部は、シャーシ 150 内に支持されるように構成されたスパインベアリング（図示せず）に取り付けられる。このような構成により、シャーシ 150 に対するスパイン 145 の回転可能な取り付けが容易になり、スパイン 145 を、シャーシ 150 に対してシャフト軸線 SA の周囲にて、選択可能に回転させてよい。

【0043】

依然として図 3 を参照すると、交換式外科用器具組立体 100 は、シャーシ 150 に対して軸方向に移動され得るようにその中で摺動可能に支持される、閉鎖シャトル 160 を含む。図 3 に見ることができるよう、閉鎖シャトル 160 は、一対の近位方向に突出するフック 162 を含み、それらは、ハンドル組立体 500 の閉鎖連結組立体 514 に取り付けられた取付けピン 516 へと取り付けられるように構成される。閉鎖管 140 の近位閉鎖管部分 146 は、そこへと相対回転するように閉鎖シャトル 160 に連結されている。したがって、フック 162 がピン 516 の上に引っ掛かった場合、閉鎖トリガ 512 の作動により、閉鎖シャトル 160、及び最終的にはスパイン 145 上の閉鎖管アセンブリ組立体 140 の軸方向の移動をもたらす。閉鎖ばね（図示せず）は、閉鎖管 140 上で軸支されて、閉鎖管 140 を近位方向「PD」に付勢する役割を果たし、これにより、シャフト組立体 100 がハンドル組立体 500 に動作可能に連結された場合に、閉鎖トリガ 512 を非作動位置へと枢動させる役割を果たすことができる。使用の際、閉鎖管組立体 140 は、例えば、閉鎖トリガ 512 の作動に応答して、アンビル 114 を閉鎖するように遠位方向（方向「DD」）に並進する。閉鎖管組立体 140 は、近位閉鎖管部分 146 の遠端部に枢動可能にピン留めされた遠位閉鎖管部分 142 を含む。遠位閉鎖管部分 142 は、外科用エンドエフェクタ 110 に対して近位閉鎖管部分 146 と共に軸方向に移動するように、構成される。遠位閉鎖管セグメント 142 の遠端部がアンビル 114 上の近位表面

又はたな状部 115 に衝突した場合、アンビル 114 は枢動閉鎖される。アンビル 114 の閉鎖に関する更なる詳細は、前述の米国特許出願公開第 2014/0263541 号に見出すことができ、また以下で更に詳細に説明する。米国特許出願公開第 2014/0263541 号に詳細に記載されているように、アンビル 114 は、遠位閉鎖管部分 142 を近位方向に並進させることにより、開放される。遠位閉鎖管部分 142 は、アンビル 114 の近位端部上に形成されたアンビルタブ 117 と協働してアンビル 114 を開放位置へと戻すように枢動する、下向きに延在する戻りタブ（図示せず）を画定する馬蹄形開口部 143 を、その内部に有する。完全開放位置では、閉鎖管組立体 140 は、その最近位位置又は非作動位置にある。

【0044】

やはり上述したように、交換式外科用器具 100 は、シャフトスパイン 145 内で軸方向移動するように支持される発射バー 170 を更に含む。発射バー 170 は、外科用エンドエフェクタ 110 を介して軸方向に移動するように構成された遠位切断部分又はナイフバーに取り付けられるように構成された、中間発射シャフト部分を含む。少なくとも 1 つの構成では、交換式外科用器具組立体 100 は、関節駆動器を発射バー 170 へと選択的かつ解放可能に連結させるように構成され得るクラッチ組立体（図示せず）を含む。クラッチ組立体機構及び動作に関する更なる詳細は、米国特許出願公開第 2014/0263541 号に見出すことができる。米国特許出願公開第 2014/0263541 号に記載されているように、クラッチ組立体がその係合位置にある場合に、発射バー 170 の遠位方向への移動は、関節駆動器構成 147 を遠位方向に移動させることができ、またそれに対応して、発射バー 170 の近位方向への移動は、関節駆動器機構 147 を近位方向に移動させることができる。クラッチ組立体がその係合解除位置にある場合、発射バー 170 の移動は、関節駆動器 147 に伝達されず、その結果、発射バー 170 は、関節駆動器 147 とは独立して移動することができる。交換式外科用器具組立体 100 はまた、スリップリング組立体（図示せず）を含むことができ、これは、エンドエフェクタ 110 へと電力を導く、及び／若しくはエンドエフェクタ 110 から電力を導く、並びに／又はエンドエフェクタ 110 へと信号を通信する、及び／若しくはエンドエフェクタ 110 から信号を通信するように、構成され得る。スリップリング組立体に関する更なる詳細は、米国特許出願公開第 2014/0263541 号に見出され得る。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 号は、その全体が本明細書に参照として組み込まれる。米国特許第 9,345,481 号、名称「STAPLE CARTRIDGE TISSUE THICKNESS SENSOR SYSTEM」は、その全体が本明細書に参照として組み込まれる。

【0045】

依然として図 3 を参照すると、シャーシ 150 は、フレーム 506 の遠端部内に形成された、対応するダブテールスロット 507 内に収容されるように適合された、シャーシ上に形成された少なくとも 1 つの、好ましくは 2 つの先細の取り付け部分 152 を含む。各ダブテールスロット 507 は、取り付け部分 152 を、その内部に着座的に受容するように、先細であってもよい、又は言い換えればある程度 V 字形であってもよい。図 3 に更に見ることができるように、シャフト取り付けラグ 172 が、発射シャフト 170 の近位端部上に形成される。交換式外科用器具組立体 100 がハンドル組立体 500 に連結されている場合、シャフト取り付けラグ 172 は、長手方向に移動可能な駆動部材 540 の遠端部に形成された、発射シャフト取り付けクレードル 542 に受容される。交換式外科用器具組立体 100 はまた、シャフト組立体 100 をハンドル組立体 500 のフレーム 506 に解放可能にラッチするためのラッチシステム 180 を用いる。少なくとも 1 つの形態では、例えば、ラッチシステム 180 は、シャーシ 150 に移動可能に連結されているロック部材又はロックヨーク 182 を含む。ロックヨーク 182 は、フレーム 506 の遠位取り付けフランジにおける対応するロック移動止め又は溝 509 と解除可能に係合するように構成された、2 つの近位方向に突出するロックラグ 184 を含む。種々の形態では、ロッ

10

20

30

40

50

クヨーク１８２は、ばね又は付勢部材により、近位方向に付勢される。ロックヨーク１８２の作動は、シャーシ１５０に取り付けられたラッチアクチュエータ組立体上に摺動可能に取り付けられたラッチボタン１８６により、行われてもよい。ラッチボタン１８６は、ロックヨーク１８２に対して近位方向に付勢されてよい。以下で更に詳細に説明するように、ロックヨーク１８２は、ラッチボタン１８６を遠位方向にて付勢することによりロック解除位置へと移動させてよく、これにより、ロックヨーク１８２が駆動して、フレーム５０６の遠位取り付けフランジとの保定係合から外れるようにする。ロックヨーク１８２がフレーム５０６の遠位取り付けフランジと「保定係合」している場合、ロックラグ１８４は、フレーム５０６の遠端部における対応するロック移動止め又は溝５０９内に保定されて着座する。ラッチシステムに関する更なる詳細は、米国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号に見出され得る。

10

【００４６】

ここで、ハンドル組立体５００への交換式外科用器具組立体１００の取り付けについて、図３に関して記載する。連結プロセスを開始するために、臨床医は、シャーシ１５０上に形成された先細の取り付け部分１５２がフレーム５０６のダブテールスロット５０７と位置合わせされるように、交換式外科用器具組立体１００のシャーシ１５０をフレーム５０６の遠端部の上方に、又はそれに隣接して位置付けてよい。臨床医は、次に、外科用器具組立体１００をシャフト軸線ＳＡに垂直な設置軸線ＩＡに沿って移動させて、先細の取り付け部分１５２を、フレーム５０６の遠端部における対応するダブテール受容スロット５０７と「動作可能に係合」させて、着座させてよい。その際、発射シャフト１７０上のシャフト取り付けラグ１７２もまた、長手方向に移動可能な駆動部材５４０におけるクレードル５４２に着座し、閉鎖リンク５１４上のピン５１６の一部が、閉鎖シャトル１６０における対応するフック１６２に着座する。本発明で使用する場合、２つの構成要素の文脈における用語「動作可能な係合」とは、それら２つの構成要素が互いに十分に係合され、これにより、作動運動をそれらに適用すると、構成要素が意図される行為、機能、及び／又は手順を実施し得ることを意味する。

20

【００４７】

ここで図１を参照すると、この図に示される外科用システム１０は、４つの交換式外科用器具組立体１００、２００、３００及び１０００を含み、これらはそれぞれ、同じハンドル組立体５００と共に効果的に用いられて、異なる外科処置を実行し得る。交換式外科用器具組立体１００の代表的な形態の構成は、簡潔に上述されており、米国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号に更に詳細に記載されている。交換式外科用器具組立体２００及び３００に関する種々の詳細は、本明細書と同日に出願され、かつ本明細書に参照として組み込まれる種々の米国特許出願に見出され得る。交換式外科用器具組立体１００に関する種々の詳細を、以下で更に詳細に説明する。

30

【００４８】

図１に示されるように、外科用器具組立体１００、２００、３００、及び１０００のそれぞれは、一対の顎部を含み、顎部のうちの少なくとも１つは、組織が２つの顎部と閉鎖位置との間で捕捉又は操作され得る開放位置と、組織がそれらの間にしっかりと保持される閉鎖位置との間で、移動可能である。移動可能な顎部又は顎は、ハンドル組立体又は外科用器具組立体が動作可能に連結されるロボット又は自動外科用システムからそこへと適用される閉鎖及び開放運動の適用の際に、解放位置と閉鎖位置との間で移動する。なお、図示された交換式外科用器具組立体のそれぞれは、組織を切断し、かつハンドル組立体又はロボットシステムによりそこへと適用される発射運動に反応して、顎部のうちの１つに支持されたカートリッジからステープルを発射するように構成された、発射部材を含む。各外科用器具組立体は、例えば、身体の特定の領域内の組織の種類及び厚さを切断かつ締結するための特定の処置を実施するように、独自に設計されてよい。ハンドル組立体５００又はロボットシステムにおける閉鎖、発射、及び関節運動制御システムは、外科用器具組立体に用いられる閉鎖、発射、及び関節運動システム構成の種類に応じて、軸方向制御運動及び／又は回転制御運動を発生させるように、構成されてよい。１つの構成では、ハ

40

50

ンドル組立体又はロボットシステムにおける閉鎖制御システムが完全に作動すると、閉鎖システム制御構成要素のうちの1つは、例えば、上記の閉鎖管組立体を備えてよく、非作動位置からその完全な作動位置へと軸方向に移動し得る。閉鎖管組立体がその非作動位置とその完全な作動位置との間で移動する軸方向距離は、本明細書においては「閉鎖ストローク長さ」と称され得る。同様に、ハンドル組立体又はロボットシステムにおける発射システムが完全に作動すると、発射システム制御構成要素のうちの1つは、例えば、上記の長手方向に移動可能な駆動部材を備えてよく、非作動位置からその完全な作動位置又は発射位置へと軸方向に移動し得る。長手方向に移動可能な駆動部材がその非作動位置とその完全な発射位置との間で移動する軸方向距離は、本明細書においては「発射ストローク長さ」と称され得る。関節運動可能なエンドエフェクタの構成を用いるこれらの外科用器具組立体に関して、ハンドル組立体又はロボットシステムは、「関節運動駆動ストローク長さ」を介して軸方向に移動する関節運動制御構成要素を用いてよい。多くの状況において、閉鎖ストローク長さ、発射ストローク長さ、及び関節運動駆動ストローク長さは、特定のハンドル組立体又はロボットシステムに対して固定される。したがって、外科用器具組立体のそれぞれは、外科用器具組立体の損傷又は突発故障をもたらす可能性のある過度の応力を外科用器具構成要素上に据えることなく、それらのストローク長さ全体のそれぞれにわたって、閉鎖、発射、及び／又は関節運動構成要素の制御運動に適応可能でなければならない。

10

【0049】

ここで図4～10を参照すると、交換式外科用器具組立体1000は、ステープルカートリッジ1110をその内部に動作可能に支持するように構成された細長いチャンネル1102を備える、外科用エンドエフェクタ1100を含む。エンドエフェクタ1100は、細長いチャンネル1102に対して枢動可能に支持されるアンビル1130を更に含んでよい。交換式外科用器具組立体1000は、シャフト軸線SAに対して所望の関節運動位置にてエンドエフェクタ1100を解放可能に保持するように構成することができる、関節継手1200及び関節運動ロック1210（図5及び8～10）を更に含んでよい。関節運動ロック1210の構成及び動作に関する詳細は、その開示内容全体が参照として本明細書に組み込まれる、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号に見出され得る。関節運動ロックに関する更なる詳細はまた、その開示内容全体が参照として本明細書に組み込まれる、米国特許出願第15／019,196号（2016年2月9日出願）、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT ARTICULATION MECHANISM WITH SLOTTED SECONDARY CONSTRAINT」にも見出し得る。図7に見ることができるよう、交換式外科用器具組立体1000は、ノズル部分1302、1304から構成される近位ハウジング又はノズル1300、並びにスナップ、ラグ、スクリュウ等により、組み立てられたノズル部分1302、1304へと連結するように構成された、アクチュエータホイール部分1306を更に含むことができる。以下で更に詳細に説明するように、交換式外科用器具組立体1000は、エンドエフェクタ1100のアンビル1130を閉鎖及び／又は開放するために利用することができる、閉鎖管組立体1400を更に含むことができる。主に図8及び9を参照すると、交換式外科用器具組立体1000は、関節運動ロック1210を支持するように構成され得る、スパイン組立体1500を含むことができる。図示される構成では、スパイン組立体1500は、以下で更に詳細に説明する「弾性」スパイン又はフレーム部材1510を備える。弾性スパイン部材1510の遠位端部1522は、関節運動ロック1210をその内部で動作可能に支持する遠位フレーム部分1560に、取り付けられる。図7及び8に見ることができるよう、スパイン1500は、（1）発射部材組立体1600をその内部で摺動可能に支持し、（2）スパイン1500の周囲に延在する閉鎖管組立体1400を摺動可能に支持するように、構成される。スパイン組立体1500はまた、近位関節駆動器1700を摺動可能に支持するように、構成す

20

30

40

50

ることができる。

【0050】

図10に見ることができるように、遠位フレーム区分1560は、エンドエフェクタ装着組立体1230により、細長いチャネル1102へと枢動可能に連結される。1つの構成では、例えば、遠位フレーム区分1560の遠位端部1562は、その上に形成された枢動ピン1564を有する。枢動ピン1564は、エンドエフェクタ装着組立体1230の枢動ベース部1232に形成された枢動穴1234内に枢動可能に受容されるように、適合されている。エンドエフェクタ装着組立体1230は、ばねピン1105又はその他の好適な部材により、細長いチャネル1102の近位端部1103へと取り付けられている。枢動ピン1564は、シャフト軸線SAを横断する関節運動軸線B-Bを画定する。図4を参照されたい。このような構成は、スパイン組立体1500に対する関節運動軸線B-Bの周囲でのエンドエフェクタ1100の枢動移動（即ち、関節運動）を促進する。

10

【0051】

依然として図10を参照すると、図示した実施形態では、関節駆動器1700は、関節運動ロック1210と動作可能に係合するように構成された、遠位端部1702を有する。関節運動ロック1210は、エンドエフェクタ装着組立体1230の枢動ベース部1232上の駆動ピン1238と動作可能に係合するように適合された、関節運動フレーム1212を含む。なお、交差リンク1237は、エンドエフェクタ1100の関節運動を支援するように、駆動ピン1238及び関節運動フレーム1212に連結されてよい。上述のように、関節運動ロック1210及び関節運動フレーム1212の動作に関する更なる詳細は、米国特許出願第13／803,086号、現在は米国特許出願公開第2014／0263541号に見出され得る。エンドエフェクタ装着組立体及び交差リンクに関する更なる詳細は、その開示全体が本明細書に参照として組み込まれる、米国特許出願第15／019,245号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH CLOSURE STROKE REDUCTION ARRANGEMENTS」

20

（2016年2月9日出願）に見出され得る。種々の状況では、弾性スパイン部材1510は、シャーシ1800にて回転可能に支持された近位端部1514を含む。1つの構成では、例えば、弾性スパイン部材1510の近位端部1514は、シャーシ1800内部で支持されるように構成されたスパイン軸受（図示せず）へとねじ装着用としてその上に形成された、ねじ1516を有する。このような構成により、シャーシ1800に対する弾性スパイン部材1510の回転可能な取り付けが容易になり、これにより、スパイン組立体1500を、シャーシ1800に対してシャフト軸SAの周囲にて選択的に回転させ得る。

30

【0052】

主に図7を参照すると、交換式外科用器具組立体1000は、シャーシ1800に対して軸方向に移動され得るように、シャーシ1800内で摺動可能に支持される、閉鎖シャトル1420を含む。1つの形態では、閉鎖シャトル1420は、一対の近位方向に突出するフック1421を含み、それらは、上述したように、ハンドル組立体500の閉鎖連結組立体514に取り付けられた取付けピン516へと取り付けられるように構成される。閉鎖管部分1410の近位端部1412は、そこへと相対回転するように閉鎖シャトル1420に連結されている。例えば、U字型コネクタ1424は、閉鎖管部分1410の近位端部1412にある環状スロット1414へと挿入され、閉鎖シャトル1420における垂直スロット1422内で保定される。図7を参照されたい。このような構成は、近位閉鎖管組立体1400をシャフト軸SAの周囲にて閉鎖シャトル1420に対して回転させることを可能にしつつ、それと共に軸方向移動させるために、近位閉鎖管区分1410を閉鎖シャトル1420へと取り付けをを手助けする。閉鎖ばね（図示せず）は、近位閉鎖管部分1410の近位端部1412上に軸支され、かつ閉鎖管組立体1400を近位方向PDにて付勢することに役立ち、これにより、交換式外科用器具組立体1000がハンドル組立体500に動作可能に連結されている場合に、ハンドル組立体500上の閉鎖トリガ512（図3）を非作動位置へと枢動させることに役立つ。

40

50

【0053】

上述のように、例示された交換式外科用器具組立体1000は、関節継手1200を含む。しかし、その他の交換式外科用器具組立体が、関節運動可能でなくてもよい。図10に見ることができるように、上部及び下部突起部1415、1416は、近位閉鎖管部分1410の遠端部から遠位方向に突出して、閉鎖管組立体1400のエンドエフェクタ閉鎖スリーブ又は遠位閉鎖管区分1430に移動可能に連結される。図10に見ることができるように、遠位閉鎖管部分1430は、その近位端部から近位方向に突出する上部及び下部突起部1434、1436を含む。上部二重枢動リンク1220は、近位閉鎖管部分1410及び遠位閉鎖管部分1430の上部突起部1415、1434の対応する穴と係合する、近位及び遠位ピンを含む。同様に、下部二重枢動リンク1222は、近位閉鎖管部分1410及び遠位閉鎖管部分1430の下部突起部1416及び1436の対応する穴と係合する、近位及び遠位ピンを含む。以下で更に詳細に説明するように、閉鎖管組立体1400の遠位及び近位軸方向並進は、細長いチャンネル1102に対するアンビル1130の閉鎖及び開放をもたらし得る。

10

【0054】

前述のように、交換式外科用器具組立体1000は、スパイン組立体1500内で軸方向移動するように支持された発射部材組立体1600を更に含む。図示した実施形態では、発射部材組立体1600は、遠位切断部分又はナイフバー1610に取り付けるために構成された中間発射シャフト部分1602を含む。発射部材組立体1600はまた、本明細書においては「第2のシャフト」及び／又は「第2のシャフト組立体」と称される場合もある。図7～10に見ることができるように、中間発射シャフト部分1602は、その遠位端部において長手方向スロット1604を含んでよく、これは、ナイフバー1610の近位端部上のタブ（図示せず）を受容するように、構成することができる。長手方向スロット1604及びナイフバー1610の近位端部は、それらの間の相対運動を可能にするようにサイズ決めして構成することができ、かつスリップ継手1612を備えることができる。スリップ継手1612は、ナイフバー1610を移動させずに、又は少なくとも実質的に移動させずに、発射部材組立体1600の中間発射シャフト部分1602を移動させて、エンドエフェクタ1100を関節運動させることを可能にすることができる。一度エンドエフェクタ1100が好適に配向されると、長手方向スロット1604の近位側壁がナイフバー1610上の突起部に接触するまで、中間発射シャフト部分1602を遠位に前進させて、ナイフバー1610を進め、かつチャンネル1102内に位置するステابلカートリッジ1110を発射させることができる。図8及び9に更に見ることができるように、弾性スパイン部材1520は、組み立て、及び中間発射シャフト部分1602の弾性スパイン部材1520へと挿入することを容易にするための、細長い開口部又は窓部1525を有する。一度中間発射シャフト部分1602がその内部に挿入されると、頂部フレーム部分1527が弾性スパイン部材1520と係合して、中間発射シャフト部分1602及びナイフバー1610をその内部に囲い込んでよい。発射部材組立体1600の動作に関する更なる記載は、米国特許出願第13／803,086号、現在は米国特許出願公開第2014／0263541号に見出され得る。

20

30

【0055】

上記に加えて更に、交換式器具組立体1000は、関節運動駆動器1800を発射部材組立体1600に選択的かつ解除可能に連結させるように構成することができる、クラッチ組立体1620を含むことができる。1つの形態では、クラッチ組立体1620は、発射部材組立体1600の周囲に位置付けられたロックカラー、又はスリーブ1622を含み、ロックスリーブ1622は、ロックスリーブ1622が関節運動駆動器1700を発射部材組立体1600に連結させる係合位置と、関節運動駆動器1700が発射部材組立体1600に動作可能に連結されない係解除位置との間で、回転し得る。ロックスリーブ1622がその係合位置にある場合、発射部材組立体1600の遠位方向移動により、関節運動駆動器1700を遠位方向に移動させることができ、それに対応して、発射部材組立体1600の近位方向移動により、関節運動駆動器1700を近位方向に移動させる

40

50

ことができる。ロックスリーブ 1622 がその係合解除位置にある場合、発射部材組立体 1600 の移動は、関節運動駆動器 1700 に伝達されず、その結果、発射部材組立体 1600 は、関節運動駆動器 1700 とは独立して移動することができる。種々の状況では、関節運動駆動器 1700 が発射部材組立体 1600 により近位又は遠位方向にて移動させられていない場合、関節ロック 1210 により、関節運動駆動器 1700 を定位置にて保持することができる。

【0056】

主に図 7 を参照すると、ロックスリーブ 1622 は、発射部材組立体 1600 を受容するように構成された長手方向開口部 1624 がその内部に画定された、円筒状の、又は少なくとも実質的に円筒状の本体を備えることができる。ロックスリーブ 1622 は、直径方向に対向する内向きのロック突出部 1626、1628 及び外向きのロック部材 1629 を備えることができる。ロック突出部 1626、1628 は、発射部材組立体 1600 の中間発射シャフト部分 1602 と選択的に係合するように構成され得る。より具体的には、ロックスリーブ 1622 がその係合位置にある場合、ロック突出部 1626、1628 は、中間発射シャフト部分 1602 に画定された駆動ノッチ 1605 内に配置され、これにより、遠位押力及び／又は近位引張力が発射部材組立体 1600 からロックスリーブ 1622 へと伝達され得る。ロックスリーブ 1622 がその係合位置にある場合、第 2 のロック部材 1629 は、関節運動駆動器 1700 に画定された駆動ノッチ 1704 内に受容され、これにより、ロックスリーブ 1622 に加えられる遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力を、関節運動駆動器 1700 へと伝達し得る。実質的に、発射部材組立体 1600、ロックスリーブ 1622、及び関節運動駆動器 1700 は、ロックスリーブ 1622 がその係合位置にある場合に、共に移動し得る。他方で、ロックスリーブ 1622 がその係合解除位置にある場合、ロック突出部 1626、1628 は、発射部材組立体 1600 の中間発射シャフト部分 1602 の駆動ノッチ 1605 内に配置され得ず、その結果、遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力が、発射部材組立体 1600 からロックスリーブ 1622 へと伝達され得ない。それに対応して、遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力が、関節運動駆動器 1700 へと伝達されない場合がある。このような状況下では、発射部材組立体 1600 は、ロックスリーブ 1622 及び近位関節運動駆動器 1700 に対して、近位方向及び／又は遠位方向に摺動され得る。クラッチ組立体 1620 は、ロックスリーブ 1622 と相互作用するスイッチドラム 1630 を更に含む。スイッチドラム及びロックスリーブ 1622 の動作に関する更なる記載は、米国特許出願第 13/803,086 号、現在は米国特許出願公開第 2014/0263541 号、及び米国特許出願第 15/019,196 号に見出され得る。スイッチドラム 1630 は、その内部に画定された少なくとも部分的に円周状の開口部 1632、1634 を更に備えることができ、その開口部は、ノズル半部 1302、1304 から延在する円周状の取付座部 1305 を受容し、かつスイッチドラム 1630 と近位ノズル 1300 との間の相対回転は許容するが、並進は許容しない。図 6 を参照されたい。取付座部がスイッチドラム 1630 におけるそれぞれのスロット 1632、1634 の端部に到達する点までノズル 1300 を回転させることで、スイッチドラム 1630 がシャフト軸線 SA の周囲にて回転することをもたらし得る。スイッチドラム 1630 が回転することで、最終的に、ロックスリーブ 1622 が、その係合位置と係合解除位置との間で回転することをもたらし得る。したがって、本質的に、ノズル 1300 は、それらの各全体が本明細書に参考として組み込まれる、米国特許出願第 13/803,086 号、現在は米国特許出願公開第 2014/0263541 号、及び米国特許出願第 15/019,196 号に更に詳細に記載されている種々の方式にて、関節運動駆動システムと発射駆動システムとを動作可能に係合及び係合解除するために、用いられてよい。

【0057】

図示される構成では、スイッチドラム 1630 は、スイッチドラム 1630 の遠位開口部 1637 へと延在する L 字形スロット 1636 を含む。遠位開口部 1637 は、シフトプレート 1638 の横方向ピン 1639 を受容する。一例では、シフトプレート 1638

は、ロックスリーブ 1622 に提供された長手方向スロット（図示せず）内に受容されて、ロックスリーブ 1622 が関節運動駆動器 1700 と係合されている場合に、ロックスリーブ 1622 の軸方向の動きを容易にする。シフタプレート及びシフトドラム配置の動作に関する更なる詳細は、その開示全体が本明細書に参照として組み込まれる、米国特許出願第 14 / 868, 718 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT WITH SHAFT RELEASE, POWERED FIRING AND POWERED ARTICULATION」（2015 年 9 月 28 日出願）に見出され得る。

【0058】

図 7 及び 8 にも示すように、交換式器具組立体 1000 は、例えば、エンドエフェクタ 1100 との間で電力を伝導し、かつ／又はエンドエフェクタ 1100 との間で信号を通信して、ハンドル組立体又はロボットシステムコントローラにおけるマイクロプロセッサへと戻るように構成することができる、スリップリング組立体 1640 を備えることができる。スリップリング組立体 1640 及び関連するコネクタに関する更なる詳細は、それらの各全体が本明細書に参考として組み込まれる、米国特許出願第 13 / 803, 086 号、現在は米国特許出願公開第 2014 / 0263541 号、及び米国特許出願第 15 / 019, 196 号、並びにその全体が参照として本明細書に組み込まれる、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 号に見出され得る。参照として本明細書に組み込まれる前述の特許出願において更に詳細に記載されているように、交換式外科器具組立体 1000 はまた、スイッチドラム 1630 の位置を検出するように構成された、少なくとも 1 つのセンサを備えることができる。

【0059】

再び図 7 を参照すると、シャーシ 1800 は、上述したように、ハンドル組立体 500 のフレーム 506 の遠位端部に形成された対応するダブテールスロット 507 内に受容されるように適合された、シャーシ上に形成された少なくとも 1 つの、好ましくは 2 つの先細の取り付け部分 1802 を含む。図 7 に更に見ることができるよう、シャフト取り付けラグ 1605 が、中間発射シャフト 1602 の近位端部上に形成される。以下で更に詳細に説明するように、交換式外科用器具組立体 1000 がハンドル組立体 500 に連結された場合、シャフト取り付けラグ 1605 は、長手方向駆動部材 540 の遠端部に形成された発射シャフト取り付けクレードル 542 に受容される。図 3 を参照されたい。

【0060】

種々の交換式外科用器具組立体は、交換式外科用器具組立体 1000 をハンドル組立体 500 のフレーム 506 に取り外し可能に連結させるための、ラッチシステム 1810 を用いる。図 7 に見ることができるよう、例えば、少なくとも 1 つの形態では、ラッチシステム 1810 は、シャーシ 1800 に対して移動可能に連結されている、ロック部材又はロックヨーク 1812 を含む。図示した実施形態では、例えば、ロックヨーク 1812 は、2 つの離間した下向きに延在する脚部 1814 を伴う U 字形を有する。脚部 1814 はそれぞれ、シャーシ 1800 に形成された対応する穴 1816 に受容されるように適合された、枢動ラグ（図示せず）を有する。このような構成により、ロックヨーク 1812 をシャーシ 1800 に枢動可能に取り付けることが容易になる。ロックヨーク 1812 は、ハンドル組立体 500 のフレーム 506 の遠端部における対応するロック移動止め又は溝 509 と解除可能に係合するように構成された、近位方向に突出した 2 つのロックラグ 1818 を含んでよい。図 3 を参照されたい。種々の形態では、ロックヨーク 1812 は、ばね又は付勢部材 1819 により近位方向に付勢される。ロックヨーク 1812 の作動は、シャーシ 1800 に装着されたラッチアクチュエータ組立体 1822 上に摺動可能に装着された、ラッチボタン 1820 により達成されてよい。ラッチボタン 1820 は、ロックヨーク 1812 に対して近位方向に付勢されてよい。ロックヨーク 1812 は、ラッチボタン 1820 を遠位方向にて付勢することによりロック解除位置へと移動させてよく

、これにより、ロックヨーク１８１２が枢動して、フレーム５０６の遠端部との保定係合から外れるようにする。ロックヨーク１８１２がフレーム５０６の遠位エンドと「保定係合」している場合、ロックラグ１８１８は、フレーム５０６の遠端部における対応するロック移動止め又は溝５０９内に保定されて着座する。

【００６１】

図示した構成では、ロックヨーク１８１２は、閉鎖シャトル１４２０上に形成された対応するロックラグ部分１４２６に接触するように適合された、少なくとも１つの、及び好ましくは２つのロックフック１８２４を含む。閉鎖シャトル１４２０が非作動位置にある場合、ロックヨーク１８１２は、ハンドル組立体５００から交換式外科用器具組立体１０００をロック解除するために、遠位方向に枢動され得る。その位置にある場合、ロックフック１８２４は、閉鎖シャトル１４２０上のロックラグ部分１４２６に接触しない。しかし、閉鎖シャトル１４２０が作動位置へと移動する場合、ロックヨーク１８１２がロック解除位置へと枢動することが防止される。言い換えると、臨床医がロックヨーク１８１２をロック解除位置へと枢動させようとした場合、又は例えば、ロックヨーク１８１２が、別の場合では遠位方向に枢動することがあるような形で不用意に突き当たる、又は接触した場合、ロックヨーク１８１２上のロックフック１８２４が閉鎖シャトル１４２０上のロックラグ１４２６に接触し、ロックヨーク１８１２がロック解除位置へと移動することを防止する。

【００６２】

依然として図１０を参照すると、ナイフバー１６１０は、少なくとも２つのビーム層を含む積層ビーム構造を備えてよい。このようなビーム層は、例えば、それらの近位端部及び／又はそれらの長さに沿ったその他の場所にて互いに溶接又はピン留めすることにより相互接続される、ステンレス鋼バンドを含んでよい。代替的な実施形態では、バンドの遠位端部は、エンドエフェクタが関節運動する場合に、積層体又はバンドが互いに対して広がることを可能にするように、一緒に連結されていない。このような構成により、ナイフバー１６１０がエンドエフェクタの関節運動を収容するために十分に可撓性であることを、可能にする。種々の積層ナイフバー構成が、米国特許出願第１５／０１９，２４５号に開示されている。図１０に見ることができるように、中央支持部材１６１４は、中央支持部材１６１４が外科用エンドエフェクタ１１００の関節運動に適用するように屈曲する際に、ナイフバー１６１０に側方支持を提供するように用いられる。中間支持部材及び代替のナイフバー支持構成に関する更なる詳細は、米国特許出願第１５／０１９，２４５号に開示されている。図１０に見ることができるように、発射部材又はナイフ部材１６２０は、ナイフバー１６１０の遠端部に取り付けられている。

【００６３】

図１１は、交換式器具組立体１０００と共に用いられてよい発射部材１６６０の一形態を示す。１つの代表的な形態では、発射部材１６６０は、ナイフバー１６１０の遠端部における対応する形状のコネクタ開口部１６１４に受容されるように構成された、近位に延在するコネクタ部材１６６３を含む、本体部分１６６２を備える。図１０を参照されたい。コネクタ１６６３は、摩擦及び／又は溶接、又は好適な接着剤等によりコネクタ開口部１６１４内に保持されてよい。本体部分１６６２は、細長いチャンネル１１０２内の細長いスロット１１０４を介して突出して、本体部分１６６２の各側面上で横方向に延在する足部材１６６４で終端する。発射部材１６６０が外科用ステープルカートリッジ１１１０を介して遠位方向に駆動される際、足部材１６６４は、外科用ステープルカートリッジ１１１０の下に位置する細長いチャンネル１１０２における通路１１０５内に乗る。図１１に見ることができるように、発射部材１６６０の一形態は、横方向に突出する中央タブ、ピン、又は保定装置機構１６８０を更に含んでよい。発射部材１６６０が外科用ステープルカートリッジ１１１０を介して遠位方向に駆動される際、中央保定装置機構１６８０は、細長いチャンネル１１０２の内側表面１１０６上に乗る。発射部材１６６０の本体部分１６６２は、遠位方向に突出したフック機構１６６５と遠位方向に突出した上部ノーズ部分１６７０との間に配置された組織切断縁部又は機構１６６６を更に含む。図１１に更に見るこ

とができるように、発射部材 1660 は、横方向に延在する 2 つの上部タブ、ピン、又はアンビル係合機構 1665 を更に含んでよい。発射部材 1660 が遠位方向に駆動されると、本体 1662 の上部は、中央に配設されたアンビルスロット 1138 を介して延在し、上部アンビル係合機構 1672 は、アンビルスロット 1134 の各側に形成された対応するたな状部 1136 上に乗る。図 13 及び 14 を参照されたい。

【0064】

図 10 に戻ると、発射部材 1660 は、外科用ステープルカートリッジ 1110 の本体 1111 内で動作可能に支持されたスレッド組立体 1120 と動作可能に接合するように構成される。スレッド組立体 1120 は、カートリッジ本体 1111 の近位端部 1112 に隣接する近位開始位置からカートリッジ本体 1111 の遠位端部 1113 に隣接する終了位置まで、外科用ステープルカートリッジ本体 1111 内で摺動可能に変位可能である。カートリッジ本体 1111 は、中央に配置されたスロット 1114 の各側面の列に位置合わせされた複数のステープル駆動器（図示せず）をその内部に動作可能に支持する。中央に配置されたスロット 1114 は、発射部材 1660 がそれを通して、アンビル 1130 ステープルカートリッジ 1110 との間でクランプされた組織を切断することを可能にする。駆動器は、カートリッジ本体の上部デッキ表面 1115 を介して開いている対応するポケット 1116 と関連付けられる。ステープル駆動器のそれぞれは、1 つ以上の外科用ステープル又は締結具（図示せず）を支持する。スレッド組立体 1120 は、複数の傾斜した又は楔形のカム 1122 を含み、各カム 1122 は、スロット 1114 の側面上に位置する締結具又は駆動器の特定のラインに対応する。図示した実施例では、1 つのカム 1122 は、2 つのステープル又は締結具をその上でそれぞれ支持する「二重」駆動器の 1 つのラインと位置合わせされ、また別のカム 1122 は、スロット 1114 の同じ側上にある、単一の外科用ステープル又は締結具をその上でそれぞれ動作可能に支持する「単一」駆動器の別のラインと位置合わせされる。したがって、図示の例では、外科用ステープルカートリッジ 1110 が「発射」される場合、組織切断線の各外側部上に 3 本のステープルのラインが存在し得る。しかし、その他のカートリッジ及び駆動器の構成を用いて、その他のステープル／締結具の配列を発射することができる。スレッド組立体 1120 は、発射部材 1660 のフック部分 1665 により係合されるように構成された中央本体部分 1124 を有する。したがって、発射部材 1660 が遠位方向に発射又は駆動される場合に、発射部材 1660 は、スレッド組立体 1120 を遠位方向に駆動させる。発射部材 1660 がカートリッジ 1110 を介して遠位方向に移動する際、組織切断機構 1666 は、アンビル組立体 1130 とカートリッジ 1110 との間でクランプされた組織を切断し、かつスレッド組立体 1120 は、駆動器をカートリッジにおいて上向きに駆動させ、これは、対応するステープル又は締結具を駆動させてアンビル組立体 1130 との接触を形成するように駆動する。

【0065】

発射部材が組織切断面を含むような実施形態では、未使用のステープルカートリッジが外科用エンドエフェクタ 1100 の細長いチャネル 1102 内で適切に支持されていない限り、発射部材が誤って前進することを防止するような方式にて、細長いシャフト組立体が構成されることが望ましい場合がある。例えば、ステープルカートリッジが全く存在せず、発射部材がエンドエフェクタを介して遠位方向に前進する場合、組織は切断はされるが、ステープル留めはされない。同様に、使用済みのステープルカートリッジ（即ち、ステープルの少なくともいくつかは既に発射されているステープルカートリッジ）がエンドエフェクタに存在し、発射部材が前進する場合、組織は切断はされることになるが、ステープル留めはされるとしても完全にはされない可能性がある。このような現象の発生は、外科処置の間における望ましくない突発的な結果をもたらし得る、と理解されよう。米国特許第 6,988,649 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SPENT CARTRIDGE LOCKOUT」、同第 7,044,352 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHA

10

20

30

40

50

NISM FOR PREVENTION OF FIRING」、及び同第7, 380, 695号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHANISM FOR PREVENTION OF FIRING」、及び米国特許出願第14/742, 933号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENTS WITH LOCKOUT ARRANGEMENTS FOR PREVENTING FIRING SYSTEM ACTUATION WHEN A CARTRIDGE IS SPENT OR MISSING」はそれぞれ、種々の発射部材ロックアウト構成を開示している。これらの参照はそれぞれ、その全体が本明細書に参照として組み込まれる。

【0066】

「未発射」、「未使用」、「新品」又は「新しい」カートリッジ1110は、本明細書において、カートリッジ1110が、それらの発射準備完了位置にあるその締結具の全てを有することを意味する。その位置にある場合、スレッド組立体1120は、その開始位置に位置する。新しいカートリッジ1110は、細長いチャンネル1102内に着座し、また細長いチャンネル1102の対応する部分に保定係合するように構成されたカートリッジ本体上のスナップ機構により、その内部に保定されてよい。図15及び18は、その内部に着座した新しい又は未発射の外科用ステープル1110を伴う、外科用エンドエフェクタ1100の一部を示す。これらの図に見ることができるよう、スレッド組立体1120は開始位置にある。未発射又は新しい外科用ステープルカートリッジが細長いチャンネル1102内に適切に着座していない限り、発射システムが作動することを防止するため、より正確には、発射部材1660がエンドエフェクタ1110を介して遠位方向に駆動することを防止するために、図示された交換式外科用器具組立体1000は、一般に1650として指定される発射部材ロックアウトシステムを用いる。

【0067】

ここで図10及び15~19を参照すると、一形態では、発射部材ロックアウトシステム1650は、外科用ステープルカートリッジ1110が細長いチャンネル1102内に適切に着座していない場合に、発射部材1660と保定係合するように構成された移動可能なロック部材1652を含む。ロック部材1652は、スレッド組立体1120がその開始位置においてカートリッジ1110内に存在しない場合に、発射部材の対応する部分と保定的に係合するように構成された少なくとも1つの横方向に移動するロック部分1654を備える。図示した構成では、ロック部材1652は、横方向に移動する2つのロック部分1654を用いており、各ロック部分1654は、発射部材1660の横方向に延在する部分と係合する。

【0068】

図示した実施形態では、ロック部材1652は、一般にU字型のばね部材を備え、各横方向に移動可能な脚部又はロック部分1654は、中央ばね部分1653から延在し、かつ図18及び19中の「L」により表される横方向にて移動するように構成される。用語「横方向」とは、シャフト軸線SAを横断する方向を意味することが、理解されよう。ばね又はロック部材1652は、高強度ばね鋼又は同様の材料から作製されてよい。中央ばね部分1653は、エンドエフェクタ装着組立体1230におけるスロット1236内に着座してよい。図10を参照されたい。図15~17に見ることができるよう、横方向に移動可能な脚部又は係止部分1654のそれぞれは、その内部にロッキング窓部1658を伴う遠位端部1656を有する。ロック部材1652がロック位置にある場合、各外側部上の中央保定機構1680は、対応するロック窓部1658へと延在して、発射部材が遠位方向に軸方向に前進するのを保定的に防止する。

【0069】

発射部材ロックアウトシステムの動作について、図15~19に関して説明する。図15及び18は、その内部に適切に設置された新しい未発射のカートリッジ1110を伴う、外科用エンドエフェクタ1100の一部を示す。これらの図に見ることができるよう、スレッド組立体1120は、横方向に移動可能なロック部分1654のそれぞれに対応

するロック解除機構 1126 を含む。図示した構成では、ロック解除機構 1126 は、中央楔形カム 1122 のそれぞれの上に設けられる、又はそこから近位方向に延在する。代替的な構成では、ロック解除機構 1126 は、対応する楔形カム 1122 の近位方向に突出した部分を備えてよい。図 18 に見ることができるよう、スレッド組立体 1120 がその開始位置にある場合、ロック解除機構 1124 は、対応するロック部分 1654 と係合し、かつシャフト軸線 SA を横断する方向にて対応するロック部分 1654 を横方向に付勢する。ロック部分 1654 がこれらのロック解除された配向にある場合、中央保定機構 1680 は、それらの対応するロック窓部 1658 と保定係合しない。これらの配向にある場合、発射部材 1660 は、遠位方向に軸方向に前進（発射）され得る。しかし、カートリッジが細長いチャンネル 1102 に存在しない場合、又はスレッド組立体がその開始位置から移動した場合（カートリッジが部分的に又は完全に発射されることを意味する）、ロック部分 1654 は、横方向にばねを掛けて発射部材 1660 との係合を保定する。図 19 に示すようなその位置にある場合、発射部材 1660 は遠位方向に移動することができない。

10

【0070】

図 16 及び 17 は、カートリッジ 1110 を発射し、スレッド組立体 1120 を遠位方向に駆動させた後の、発射部材 1660 の開始位置への後退を示す。図 16 は、保定機構 1680 の、対応するロック窓部 1658 への初期の再係合を示す。図 17 は、発射部材 1660 がその開始位置に完全に後退した場合の、ロック位置にある保定機構を示す。ロック部分 1654 が、近位方向に移動する保定機構 1680 により、それぞれ最初に接触する場合に、ロック部分 1654 の横方向変位を支援するために、保定機構 1680 のそれぞれは、近位方向に面する横方向に先細の遠端部と共に提供されてよい。このようなロックアウトシステムは、新しい未発射カートリッジが存在しない場合、又は新たな未発射カートリッジが存在するが、細長いチャンネル 1102 内に適切に着座していない場合に、発射部材 1660 の作動を防止する。なお、ロックアウトシステムは、使用済み又は部分的に発射されたカートリッジが細長いチャンネル内に偶発的に適切に着座された場合に、臨床医が発射部材を遠位方向に前進させることを防止し得る。ロックアウトシステム 1650 により提供され得る別の利点は、ステープルカートリッジにおける対応するスロット／通路との位置合わせ内への、及び位置合わせからの発射部材の運動を必要とする、その他の発射部材ロックアウト構成とは異なり、発射部材 1660 は、ロック位置及びロック解除位置にあるままで、カートリッジ通路との位置合わせにおいて保定される。ロック部分 1654 は、発射部材の対応する側面に横方向に移動して係合及び係合解除するように設計されている。ロック部分（複数）又はロック部分（単数）のこのような横方向の移動は、発射部材の部分と係合及び係合解除するために垂直方向に移動するその他のロック構成と、区別可能である。

20

30

【0071】

図 13 及び 14 に戻ると、一形態では、アンビル 1130 は、細長いアンビル本体部分 1132 及び近位アンビル取り付け部分 1150 を含む。細長いアンビル本体部分 1132 は、近位アンビル取り付け部分 1150 に隣接する 2 つの下向きに延在する組織停止部材 1136 を画定する、外側表面 1134 を含む。細長いアンビル本体部分 1132 はまた、細長いアンビルスロット 1138 を画定する下面 1135 を含む。図 14 に示す代表的な構成では、アンビルスロット 1138 は、下面 1135 内において中央に配置されている。下面 1135 は、アンビルスロット 1138 の各側面上に位置するステープル形成ポケット 1143、1144、及び 1145 の 3 つの列 1140、1141、1142 を含む。アンビルスロット 1138 の各側面に隣接して、2 つの細長いアンビル通路 1146 がある。各通路 1146 は、近位傾斜面部分 1148 を有する。図 13 を参照されたい。発射部材 1660 が遠位方向に前進する際、上部アンビル係合機構 1632 は、対応する近位傾斜面部分 1148 に最初に入り、また対応する細長いアンビル通路 1146 へと入る。

40

【0072】

50

図 1 2 及び 1 3 を参照すると、アンビルスロット 1 1 3 8 並びに近位傾斜面部分 1 1 4 8 は、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 へと延在する。換言すれば、アンビルスロット 1 1 3 8 は、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 を 2 つのアンビル取り付けフランジ 1 1 5 1 へと分割又は分岐する。アンビル取り付けフランジ 1 1 5 1 は、接続ブリッジ 1 1 5 3 によりそれらの近位端部で一緒に連結される。接続ブリッジ 1 1 5 3 は、アンビル取り付けフランジ 1 1 5 1 に支持を提供するよう機能し、かつアンビル取り付け部分 1 1 5 0 が、その他のアンビル構成の取り付け部分よりも更に剛性であるように機能することができ、アンビル取り付けフランジは、それらの近位端部にて接続されていない。図 1 2 及び 1 4 にも見ることができるように、アンビルスロット 1 1 3 8 は、発射部材 1 6 6 0 の頂部及び上部アンビル係合機構 1 6 3 2 を収容するための幅広部分 1 1 3 9 を有する。

10

【 0 0 7 3 】

図 1 3 及び 2 0 ~ 2 4 に見ることができるように、アンビル取り付けフランジ 1 1 5 1 のそれぞれは、それを通して枢動ピン 1 1 5 8 (図 1 0 及び 2 0) を受容するように構成された横方向取り付け穴 1 1 5 6 を含む。アンビル取り付け部分 1 1 5 0 は、枢動ピン 1 1 5 8 により、細長いチャネル 1 1 0 2 の近位端部 1 1 0 3 へと枢動可能にピン留めされており、これは、細長いチャネル 1 1 0 2 の近位端部 1 1 0 3 における取り付け穴 1 1 0 7 及びアンビル取り付け部分 1 1 5 0 における取り付け穴 1 1 5 6 を貫通して延在する。このような構成は、シャフト軸線 S A を横切る固定アンビル軸線 A - A の周囲での選択的な枢動移動のために、細長いチャネル 1 1 0 2 にアンビル 1 1 3 0 を枢動可能に固定させるように機能する。図 5 を参照されたい。アンビル取り付け部 1 1 5 0 はまた、中央発射部材駐留領域 1 1 5 4 からアンビル本体部分 1 1 3 2 の外側表面 1 1 3 4 まで延在する、カム表面 1 1 5 2 を含む。

20

【 0 0 7 4 】

図示する構成では、アンビル 1 1 3 0 は、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 を軸方向に前進及び後退させることにより、開放位置と閉鎖位置との間で移動する。以下で更に詳細に説明するように、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 の遠端部は、その上に形成された内部カム表面を有し、これは、カム表面 1 5 5 2 又はアンビル取り付け部分 1 1 5 0 上に形成されたカム表面とカム係合するように構成される。図 2 2 は、例えば、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 上の内部カム表面 1 4 4 4 と単一の接触経路 1 1 5 5 a を確立するように、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 上に形成されたカム表面 1 1 5 2 a を示す。図 2 3 は、遠位閉鎖管区分上の内部カム表面 1 4 4 4 に対して構成され、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 上のカム表面 1 1 5 2 と遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 上の内部カム表面 1 4 4 4 との間に、2 つの別個の異なる弓状接触経路 1 1 5 5 b を確立する、カム表面 1 1 5 2 b を示す。本明細書で議論されるその他の潜在的利点に加えて、このような構成は、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 からアンビル 1 1 3 0 に閉鎖力をより良好に分配するように機能し得る。図 2 4 は、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 の内部カム表面 1 4 4 4 に対して構成され、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 上のカム表面と遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 との間に、3 つの異なる接触領域 1 1 5 5 c 及び 1 1 5 5 d を確立する、カム表面 1 1 5 2 c を示す。領域 1 1 5 5 c 及び 1 1 5 5 d は、遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 上のカム表面 (単数) 又はカム表面 (複数) とアンビル取り付け部分 1 1 5 0 との間のカム接触のより大きな領域を確立し、かつアンビル 1 1 3 0 へと閉鎖力をより良好に分配するように機能し得る。

30

40

【 0 0 7 5 】

遠位閉鎖管区分 1 4 3 0 が、アンビル 1 1 3 0 のアンビル取り付け部分 1 1 5 0 にカム係合する際、アンビル 1 1 3 0 は、アンビル軸 A A の周囲にて枢動し、これにより、細長いアンビル本体部分 1 1 3 2 の端部 1 1 3 3 の遠端部が、外科用ステープルカートリッジ 1 1 1 0 及び細長いチャネル 1 1 0 2 の遠位端部 1 1 0 5 に向かって枢動する。アンビル本体部分 1 1 3 2 が枢動し始めた際、アンビルが切断されステープル留めされる組織と接触し、これにより、ここで細長いアンビル本体部分 1 1 3 2 の下面 1 1 3 5 と外科用ステープルカートリッジ 1 1 1 0 のデッキ 1 1 1 6 との間に位置付けられる。アンビル本体部分 1 1 3 2 が組織上へと圧縮された際、アンビル 1 1 3 0 は相当量の抵抗力を経験し得る

50

。これらの抵抗力は、遠位閉鎖管 1 4 3 0 がその遠位方向の前進を継続する際に克服される。しかし、アンビル本体部分 1 1 3 2 へのそれらの規模及び適用点に応じて、これらの抵抗力は、アンビル 1 1 3 0 の部分を屈曲させる傾向にあり、これは、一般的に望ましくない場合がある。例えば、このような屈曲は、発射部材 1 6 6 0 とアンビル 1 1 3 0 内の通路 1 1 4 8、1 1 4 6 との間の位置ずれを引き起こし得る。屈曲が過剰である場合、このような屈曲は、器具を発射するために必要とされる発射力の量を大幅に増加させる（即ち、発射部材 1 6 6 0 を、その開始位置から終了位置まで組織を介して駆動させる）ことができる。このような過剰な発射力は、エンドエフェクタ、及び／又は発射部材、及び／又はナイフバー、及び／又は発射駆動システム構成要素などの損傷をもたらし得る。したがって、アンビルは、そのような屈曲に抵抗するように構成されることが、有利であり得る。

10

【0076】

図 2 5 ~ 2 7 は、アンビル本体の剛性、並びに閉鎖及び／又は発射プロセス中に発生し得る屈曲力に対する抵抗力を改善し得る機構を含む、代替的なアンビル実施形態を示す。アンビル 1 1 3 0 ' は、本明細書で議論される相違点を除いて、さもないと上記のアンビル 1 1 3 0 と構造が同一であってよい。これらの図に見ることができるよう、アンビル 1 1 3 0 ' は、アンビルキャップ 1 1 7 0 がそこへ取り付けられた上部本体部分 1 1 6 5 を有する、細長いアンビル本体 1 1 3 2 ' を有する。図 2 5 ~ 2 7 に示す実施形態では、アンビルキャップ 1 1 7 0 は、ほぼ長方形の形状であり、かつ外側キャップ周辺部 1 1 7 2 を有する。アンビルキャップ 1 1 7 0 の周辺部 1 1 7 2 は、上部本体部分 1 1 6 5 に形成され、かつその内部に形成された軸方向に延在する内部たな状部 1 1 3 9 上に受容される、対応する形状の開口部 1 1 3 7 を通して挿入されるように、構成される。図 2 7 を参照されたい。内部たな状部 1 1 3 9 は、アンビルキャップ 1 1 7 0 の対応する長辺 1 1 7 7 を支持するように構成される。代替実施形態では、アンビルキャップ 1 1 7 0 は、アンビル本体 1 1 3 2 ' の遠位端部 1 1 3 3 における開口部（図示せず）を介して、内部たな状部 1 1 3 9 上へと摺動してよい。更に別の実施形態では、内部たな状部は提供されない。アンビル本体 1 1 3 2 ' 及びアンビルキャップ 1 1 7 0 は、溶接に寄与する好適な金属から作製されてよい。第 1 溶接部 1 1 7 8 は、アンビルキャップ 1 1 7 0 のキャップ周辺部 1 1 7 2 全体の周囲に延在してよい、又は遠位端部 1 1 7 3 及び／又はその近位端部 1 1 7 5 ではなく、アンビルキャップ 1 1 7 0 の長辺 1 1 7 7 に沿ってのみ配置されてよい。第 1 溶接部 1 1 7 8 は連続的であってよい、又は不連続的であっても断続的であってもよい。第 1 溶接部 1 1 7 8 が不連続的又は断続的であるこのような実施形態では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 の長辺 1 1 7 7 に沿って均等に分配されてよい、又は溶接区分は、長辺 1 1 7 7 の遠位端部に近接してより密に離間配置されてよい、又は長辺 1 1 7 7 の近位端部に近接してより密に離間されてよい。依然としてその他の構成では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 の長辺 1 1 7 7 の中央領域においてより密に離間配置されてよい。

20

30

【0077】

図 2 8 ~ 3 0 は、アンビル本体 1 1 3 2 ' に「機械的にインターロックされた」、並びに上部本体部分 1 1 6 5 に溶接されるように構成された、アンビルキャップ 1 1 7 0 ' を示す。本実施形態では、複数の保定構成体 1 1 8 2 が、開口部 1 1 3 7 を画定する上部本体部分 1 1 6 5 の壁 1 1 8 0 へと形成される。本文脈中で使用される場合、用語「機械的にインターロックされた」とは、例えば、細長いアンビル本体の配向にかかわらず、かつ溶接及び／又は接着剤などの任意の追加の保定又は締結なしに、アンビルキャップが細長いアンビル本体へと固定されたままであることを意味する。保定構成体 1 1 8 2 は、開口壁 1 1 8 0 から開口部 1 1 3 7 へと、内向きに突出してよい。保定構成体 1 1 8 2 は、壁 1 1 8 0 へと一体的に形成されてよく、又は別の方法でそこへ取り付けられてよい。保定構成体 1 1 8 2 は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ' が開口部 1 1 3 7 に取り付けられた場合に、アンビルキャップ 1 1 7 0 ' の対応する部分と摩擦係合するように設計されて、その内部にアンビルキャップ 1 1 7 0 ' を摩擦保定する。図示した実施形態では、保定構成体

40

50

1182は開口部1137へと内向きに突出して、アンビルキャップ1170'の周辺部1172'に形成された対応する形状の係合領域1184内に摩擦により受容されるように、構成される。図示される構成では、保定構成体1182は、アンビルキャップ1170'の長辺1177'にのみ対応し、かつアンビルキャップ1170'の遠位端部1173又は近位端部1175に対応する壁1180の一部には提供されない。代替的な構成では、保定構成体1182はまた、アンビルキャップ1170'の遠位端部1173及び近位端部1175並びにその長辺1177'に対応する壁1180の部分に、提供されてよい。依然としてその他の構成では、保定構成体1182は、アンビルキャップ1170'の遠位端部及び近位端部1173、1175の一方又は両方に対応する壁1180の一部にのみ、提供されてよい。依然としてその他の構成では、保定構成体1182は、アンビルキャップ1170'の長辺1177'、並びにアンビルキャップ1170'の近位端部及び遠位端部1173、1175の一方のみに対応する壁1180の一部に、提供されてよい。前述の実施形態の全てにおける保定突出部が、細長いアンビル本体に係合領域が形成された状態で、アンビルキャップ上に代替的に形成されてよいことが、更に理解されよう。

10

20

30

40

50

【0078】

図28～30に示す実施形態では、保定構成体1182は、アンビルキャップ1170'の長辺1177'に対応する壁部分1180に沿って、均等に離間又は均等に分配される。代替実施形態では、保定構成体1182は、長辺1177'の遠位端部に近接してより密に離間配置されてよい、又は長辺1177'の近位端部に近接してより密に離間されてよい。換言すれば、遠位端部、近位端部、又は遠位端部と近位端部の両方に隣接したこれらの保定構成体間の間隔は、アンビルキャップ1170'の中央部分に位置する構成体の間隔よりも小さくてよい。依然としてその他の構成では、保定構成体1182は、アンビルキャップ1170'の長辺1177'の中央領域においてより密に離間配置されてよい。また、代替実施形態では、対応する形状の係合領域1184は、外側周辺部1172'に、又はアンビルキャップ1170'の周辺部1172'の一部に提供されなくてもよい。その他の実施形態では、保定構成体及び対応する形状の係合領域は、異なる形状及び寸法を備えてよい。代替的な構成では、保定構成体は、それらの間に締まり嵌めがないように、係合領域に対して寸法決めされてよい。このような構成では、アンビルキャップは、溶接、接着剤などにより、適切な位置に保定されてよい。

【0079】

例示的实施例では、溶接部1178'は、アンビルキャップ1170'の周辺部1172'全体の周囲に延在してよい、又は溶接部1178'は、遠位端部1173'及び／又はその近位端部1175'ではなく、アンビルキャップ1170'の長辺1177'に沿ってのみ配置されてよい。溶接部1178'は連続的であってよい、又は不連続的であっても断続的であってよい。溶接部1178'が不連続又は断続的であるこれらの実施形態では、溶接セグメントは、アンビルキャップ1170'の長辺1177'に沿って均等に分配されてもよく、又は溶接セグメントは、長辺1177'の遠位端部に近接してより密に離間配置されてもよく、又は長辺1177'の近位端部に近接して密に離間されてもよい。更にその他の構成では、溶接区分は、アンビルキャップ1170'の長辺1177'の中央領域においてより密に離間配置されてよい。

【0080】

図31及び32は、そこへ取り付けられたアンビルキャップ1170''を有する、別のアンビル構成1130''を示す。示された実施例では、アンビルキャップ1170''は、ほぼ長方形の形状であり、かつ外側キャップ周辺部1172''を有する。外側キャップ周辺部1172''は、アンビル本体1132''の上部本体部分1165における対応する形状の開口部1137''を介して挿入され、かつその内部に形成された軸方向に延在する内部たな状部1139''及び1190''上に受容されるように、構成される。図32を参照されたい。たな状部1139''及び1190''は、アンビルキャップ1170''の対応する長辺1177''を支持するように構成される。代替実施形態では、アンビルキャップ1170''は、アンビル本体1132'の遠位端部1133''における開口部（図示せず）を介して、内

部たな状部 1 1 3 9 ” 及び 1 1 9 0 ” 上へと摺動してよい。アンビル本体 1 1 3 2 ” 及びアンビルキャップ 1 1 7 0 ” は、溶接に寄与する金属材料から作製されてよい。第 1 溶接部 1 1 7 8 ” は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の周辺部 1 1 7 2 ” 全体の周囲に延在してよい、又は遠位端部 1 1 7 3 ” 及び／又はその近位端部（図示せず）ではなく、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の長辺 1 1 7 7 ” に沿ってのみ配置されてよい。溶接部 1 1 7 8 は連続的であってよい、又は不連続的であっても断続的であってもよい。連続的な溶接部の実施形態は、例えば、図 2 6 に示すアンビルキャップなどの直線状の周辺部を伴う実施形態と比較して、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の不規則な形状の周辺部故に、より多くの溶接面領域を有することが、理解されよう。溶接部 1 1 7 8 ” が不連続的又は断続的であるこのような実施形態では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の長辺 1 1 7 7 ” に沿って均等 10 に分配されてよい、又は溶接区分は、長辺 1 1 7 7 ” の遠位端部に近接してより密に離間配置されてよい、又は長辺 1 1 7 7 ” の近位端部に近接してより密に離間されてよい。更にその他の構成では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の長辺 1 1 7 7 ” の中央領域においてより密に離間配置されてよい。

【 0 0 8 1 】

依然として図 3 1 及び 3 2 を参照すると、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” は、複数の第 2 の別個の「深い」溶接部 1 1 9 2 ” により、アンビル本体 1 1 3 2 ” へと追加的に溶接されてよい。例えば、各溶接部 1 1 9 2 ” は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” を介して提供される対応する穴又は開口部 1 1 9 4 ” の底部に配置されてよく、これにより、別個の溶接部 1 1 9 2 ” は、たな状部 1 1 9 0 ” と 1 1 3 9 ” との間のアンビル本体 1 1 3 2 ” の一部に沿 20 て、形成されてよい。図 3 2 を参照されたい。溶接部 1 1 9 2 ” は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の長辺 1 1 7 7 ” に沿って均等に分配されてよい、又は溶接部 1 1 9 2 ” は、長辺 1 1 7 7 ” の遠位端部に近接してより密に離間配置されてよい、又は長辺 1 1 7 7 ” の近位端部に近接してより密に離間されてよい。依然としてその他の構成では、溶接部 1 1 9 2 ” は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ” の長辺 1 1 7 7 ” の中央領域においてより密に離間配置されてよい。

【 0 0 8 2 】

図 3 3 は、アンビル本体 1 1 3 2 ” に「機械的にインターロックされた」、並びに上部本体部分 1 1 6 5 に溶接されるように構成された、別のアンビルキャップ 1 1 7 0 ” を示す。本実施形態では、「溝に収まったタング」構成は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の 30 各長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ に沿って用いられる。具体的には、横方向に延在する連続的又は断続的なタブ 1 1 9 5 ’ ’ ’ は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ のそれぞれから突出する。各タブ 1 1 9 5 ” は、アンビル本体 1 1 3 2 ’ ’ ’ に形成された軸方向スロット 1 1 9 7 ’ ’ ’ に対応する。アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ は、アンビル本体 1 1 3 2 ’ ’ ’ の遠位端部における開口部（図示せず）から摺動して、アンビルキャップをアンビル本体 1 1 3 2 ’ ’ ’ へと「機械的に」固定する。タブ 1 1 9 5 ’ ’ ’ 及びスロット 1 1 9 7 ’ ’ ’ は、それらの間に摺動摩擦嵌合を確立するように、互いに対して寸法決めされてよい。なお、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ はアンビル本体 1 1 3 2 ’ ’ ’ に溶接されてよい。アンビル本体 1 1 3 2 ’ ’ ’ 及びアンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ は、溶接に寄与する金属から作製されてよい。溶接部 1 1 7 8 ’ ’ ’ は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の周辺部 1 1 7 2 ’ ’ ’ 全体の周囲に延在してよい、又はアンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ に沿ってのみ配置されてよい。溶接部 1 1 7 8 ’ ’ ’ は連続的であってよい、又は不連続的であっても断続的であってもよい。溶接部 1 1 7 8 ’ ’ ’ が不連続的又は断続的であるこのような実施形態では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ に沿って均等に分配されてよい、又は溶接区分は、長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ の遠位端部に近接してより密に離間配置されてよい、又は長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ の近位端部に近接してより密に離間されてよい。更にその他の構成では、溶接区分は、アンビルキャップ 1 1 7 0 ’ ’ ’ の長辺 1 1 7 7 ’ ’ ’ の中央領域においてより密に離間配置されてよい。

【 0 0 8 3 】

アンビルキャップを伴う本明細書に記載されたアンビル実施形態は、いくつかの利点を 50

提供し得る。例えば、1つの利点は、アンビル及び発射部材組立体のプロセスをより容易にすることができる。即ち、アンビルが細長いチャンネルへと取り付けられている間、発射部材は、アンビル本体の開口部を介して設置されてよい。別の利点は、上部キャップが、組織をクランプする場合に経験され得る上述の屈曲力に対する、アンビルの剛性及び抵抗を、改善し得ることである。このような屈曲に抵抗することにより、発射部材1660によって通常遭遇する摩擦力が低減され得る。したがって、外科用ステープルカートリッジにおいて、発射部材をその開始から終了位置まで駆動させるのに必要な発射力の量もまた、低減され得る。

【0084】

上述のように、アンビル1130が枢動し始めた際、アンビル本体1132が切断されステープル留めされる組織と接触し、これにより、細長いアンビル本体1132の下面と外科用ステープルカートリッジ1110のデッキとの間に位置付けられる。アンビル本体1132が組織上へと圧縮された際、アンビル1130は相当量の抵抗力を経験し得る。閉鎖プロセスを継続するために、これらの抵抗力は、アンビル取り付け部分1150にカム接触する際に、遠位閉鎖管区分1430により克服されなければならない。これらの抵抗力は、一般に、垂直方向Vにて遠位閉鎖管区分1430へと加えられてよく、これは、過剰であれば、遠位閉鎖管区分1430を垂直方向に拡張又は伸長させることができる(図31の距離IDは増加し得る)。遠位閉鎖管1430が垂直方向に伸長する場合、遠位閉鎖管区分1430は、アンビル1130を効果的に閉鎖し、かつアンビル1130を完全閉鎖位置にて保定することができない場合がある。その状態が生じる場合、発射部材1660は、劇的により高い抵抗に遭遇する場合があり、その後、発射部材を遠位方向に前進させるために、より高い発射力を必要とし得る。

【0085】

図34及び35は、外科用器具の移動可能な顎部に閉鎖運動を適用するための閉鎖部材の一形態を示す。図示する構成では、閉鎖部材は、例えば、閉鎖体部分1470を有する遠位閉鎖管区分1430を備える。上述のように、交換式外科用器具組立体1000の一形態は、外科用エンドエフェクタ1100の選択的な関節運動を容易にするように構成される。このような関節運動を容易にするために、遠位閉鎖管区分1430は、上部タング1434及び下部タング1436、並びに上部及び下部二重枢動リンク1220及び1222により、近位閉鎖管区分1410へと移動可能に連結される。図10を参照されたい。1つの構成では、遠位閉鎖管区分1430は、例えば、好適な金属材料から製造された円形バーストックから機械加工される、又は別の方法で形成されてよい。図示する構成では、閉鎖体1470は、外側表面1431、並びに上部壁部の断面厚UWTを有する上部壁部1440及び下部壁厚LWTを有する下部壁部1442を画定する内側表面1433を、有する。上部壁部1440は、シャフト軸線SAの上方に位置し、また下部壁部1442は、シャフト軸線SAよりも下方に位置する。上部壁部1440の遠位端部1441は、カム角度 θ にてその上に形成された内部カム表面1444を有する。また、図示した実施形態では、遠位閉鎖管区分が均一な壁厚を有する場合に、より長い内部カム表面1444を提供するように機能するUWT>LWTを、別様で達成することができる。長い内部カム表面は、アンビル取り付け部分1150上のカム表面(複数可)に閉鎖力を伝達するのに有利であり得る。図34及び35に更に見ることができるように、上部壁部1440と下部壁部1442との間のシャフト軸線SAの各両側上に位置する移行側壁1446、1448は、一般にお互いに平行であり得る、一般に平坦で垂直に延在する内側側壁表面1451、1453を含む。移行側壁1446、1448はそれぞれ、上部壁厚から下部壁厚に移行する壁厚を有する。

【0086】

図示する構成では、遠位閉鎖管区分1430はまた、側壁1446及び1448のそれぞれに対応し、かつそこから内向きに突出する、正の顎部又はアンビル開口機構1462を含む。図34及び35に見ることができるように、アンビル開口部機構1462は、遠位閉鎖管区分1430の遠位端部1438に隣接する移行側壁1446、1448に機械

加工又は別の方法で形成された、対応する形状の空洞 1447、1449 内に受容されるように寸法決めされた、横方向取り付け本体 1460 上に形成される。正のアンビル開口機構 1462 は、移行側壁 1446、1448 における対応する開口部 1450、1452 を介して内向きに延在する。図示した構成では、横方向取り付け本体 1460 は、溶接部 1454 により遠位閉鎖管区分 1430 に溶接される。溶接部に加えて、又は溶接部の代わりに、横方向取り付け本体 1460 は、機械的／摩擦嵌め、溝に収まったタング構成、接着剤等を用いて、定位置に保定されてよい。

【0087】

図 36～41 は、アンビル 1130 を完全閉鎖位置から完全開放位置へと移動させるための遠位閉鎖管部分 1430 の使用の一例を示す。図 36 及び 39 は、遠位閉鎖管部分 1430 の位置、及びより具体的には、遠位閉鎖管部分 1430 が完全閉鎖位置にある場合の、正のアンビル開口機構 1462 のうちの 1 つの位置を示す。図示した実施例では、アンビル開放傾斜面 1162 は、アンビル取り付けフランジ 1151 のそれぞれの下面上に形成される。アンビル 1130 及び遠位閉鎖管部分 1430 が図 36 に示されるそれらの完全閉鎖位置にある場合、正のアンビル開口機構 1462 のそれぞれは、アンビル開口傾斜面 1162 と細長いチャンネル 1102 の底部との間に確立された空洞 1164 に位置する。その位置にある場合、正のアンビル開口機構 1462 は、アンビル取り付け部分 1150 に接触しない、又は少なくとも、そこへと有意な開放運動若しくは力を適用しない。図 37 及び 40 は、遠位閉鎖管部分 1430 への、近位方向 PD における開放運動の初期適用時の、アンビル 1130 及び遠位閉鎖管部分 1430 の位置を示す。図 37 に見ることができるよう、正の顎部開口部機構 1462 は、最初にアンビル開口部傾斜面 1164 に接触して、アンビル 1130 が開放位置への枢動を開始させる。図示した構成では、正のアンビル開口部機構 1462 のそれぞれは、対応するアンビル開口部傾斜面 1162 とのより良好なカム接触を容易にするために、傾斜又は丸みを帯びた遠位端部 1463 を有する。図 38 及び 41 では、遠位閉鎖管部分 1430 は、その完全に後退した位置まで後退しており、その完全後退位置は、正のアンビル開口部機構 1462 がアンビル開口部傾斜面 1162 の遠位端部へと駆動し、これにより、その内部に示されるように、アンビル 1130 をその完全開放位置へと枢動させる。その他の実施形態は、正の顎部開口部機構を使用しなくてもよいが、遠位閉鎖管部分がその最近位の開始位置まで後退させられた場合、アンビルを開放位置に付勢するために、ばね又はその他の付勢構成に依存してもよい。

【0088】

図 42 及び 43 は、外科用器具の移動可能な顎部に閉鎖運動を適用するための、別の閉鎖部材を示す。本実施例では、閉鎖部材は、正のアンビル開口部機構を有さない遠位閉鎖管部分 1430 に類似し得る、遠位閉鎖管部分 1430' を備える。遠位閉鎖管部分 1430' は、外側表面 1440'、及び上部壁部 1440' 及び下部壁部 1442' を画定する内側表面 1433' を有する、閉鎖体 1470' を有する。上述のように、アンビル取り付け部 1150 上のカム表面とのカム接触を最大化し、それにより、そこへの閉鎖力を効果的に伝達するために、可能な限り大きい内部カム表面 1444' を用いることが望ましい場合がある。したがって、遠位閉鎖管部分 1430' の上部壁部 1440' には、最も厚い壁厚 UWT が提供されてよく、また遠位閉鎖管部分 1430' の下部は、最も薄い壁厚 LWT を有してよい。参照目的のために、UWT 及び LWT は、遠位閉鎖管部分 1430' の中心軸又は点 C を介して延在する共通基準線に沿って測定される。したがって、UWT は、LWT、 $UWT > LWT$ と正反対である。このような壁厚構成は、より長い内部カム表面 1444' の形成を容易にする。

【0089】

図 43 に見ることができるよう、遠位閉鎖管部分 1430' は、円形の断面形状を有する外側表面 1431' を有する。遠位閉鎖管部分 1430' は、固体バーストックから機械加工されてよい。図示した実施例では、第 1 中心軸 A_{inner} からの内部半径 R_1 は、内側表面 1433' へと延在し、また第 2 中心軸 A_{outer} からの外側半径 R_2 は、外

側表面 1431' まで延在する。図示した実施例では、軸 A_{inner} は、軸 A_{outer} から距離 OR だけオフセットされ、かつ $R_2 > R_1$ である。

【0090】

図44は、外科用器具の移動可能な顎部に閉鎖運動を適用するための、別の閉鎖部材を示す。本実施例では、閉鎖部材は、閉鎖体 1470'' を有する遠位閉鎖管部分 1430'' を備える。閉鎖体 1470'' は、外側表面 1431'、並びに上部壁厚 UWT を有する上部壁部 1440'' 及び下部壁厚 LWT を有する下部壁部 1442'' 及びそれぞれが側壁圧 SWT を有する2つの側壁部分 1435' を画定する内側表面 1433'' を有する。図示した例では、 $UWT > LWT$ である。なお、 $SWT > UWT$ である。したがって、 $SWT > UWT > LWT$ である。図示した構成では、側壁部分 1435' は、同じ側壁厚 SWT を有する。その他の構成では、側壁部分 1435' は異なる厚さを有してよい。図44に見ることができるよう、各側壁部分 1435' は、内部に垂直に延在する内部表面部分 1437' を画定する。図示した実施形態では、垂直に延在する内部表面部分は、互いにほぼ平行である。このようなより厚い垂直側壁部分 1435' は、使用時に、遠位閉鎖管部分 1430'' の垂直方向の伸長を防止する、又は少なくとも最小化する手助けをし得る。

10

【0091】

図45に示す実施例では、 R_1 及び R_2 は、共通中心点又は中心軸線 C から測定され、かつ $R_1 > R_2$ である。上部 1431'' と 1433'' との間に延在する遠位閉鎖管部分 1430'' の閉鎖体部分 1470'' の側壁部分 1435'' のそれぞれは、水平基準線 HR に沿った点において UWT とほぼ等しい側壁厚 SWT を有する。水平基準線 HR は、中心軸線 C を通って延在し、かつ UWT 及び LWT が測定及び比較され得る垂直基準線 VR に沿って垂直である。したがって、 $SWT = UWT$ である。その他の実施例では、 SWT は、水平基準線 HR に沿って測定される場合に、 UWT よりわずかに小さくてよい。 SWT は、側壁部分 1435' が、一定の下部壁厚 LWT を有する下部 1433' へと移行するまで、減少し続けてよい。したがって、内側側壁 1437'' は、水平基準軸線 HR に垂直であり、かつ垂直基準軸 VR に平行である、対応する垂直基準軸 VR' から測定される場合に、角度 A_2 にて延在する。

20

【0092】

図46は、外科用器具の移動可能な顎部に閉鎖運動を適用するための、別の閉鎖部材を示す。本実施例では、閉鎖部材は、丸い外側表面 1431''、それを通して延在する長方形の内部通路 1439 を有する閉鎖体 1470'' を有する、遠位閉鎖管部分 1430'' を備える。外側表面 1431'' は、幾何学中心点又は中心軸線 C からの距離 R に位置する。示されるように、中心点又は中心軸線 C を通って延在する垂直基準軸 VR に沿って測定される場合、上部壁厚 UWT は、下部壁厚 LWT に等しい。中心点又は中心軸線 C を通って延在し、垂直基準軸 VR に垂直な水平基準軸 HR に沿って測定される場合、側壁部分 1437'' の厚さ SWT は、上部壁厚及び下部壁厚 UWT 及び LWT よりも大きい。したがって、 SWT は、 UWT 及び LWT よりも大きい。換言すれば、水平基準線 HR の上方に位置する遠位閉鎖管部分 1430'' の部分は、水平基準線 HR の下方に位置する遠位閉鎖管部分 1430'' の部分の鏡像である。本実施例では、側部 1437'' は、上部壁部及び下部壁部よりも厚く、また遠位閉鎖管部分が垂直方向に伸長する傾向を防止又は最小化する傾向にあり得る。内部カム面は、上壁部分 1440'' の遠端部上に形成されてよい。

30

40

【0093】

図示する構成では、アンビル 1130 は、遠位閉鎖管区分 1430 を遠位方向に前進させることにより、開放位置と閉鎖位置との間で移動する。図41に見ることができるよう、アンビル 1130 が完全開放位置にある場合、アンビル取り付けフランジ 1151 の遠位端部 1163 は、ステーブルカートリッジ 1110 のデッキ表面 1116 の上方に延在してよい。遠位閉鎖管部分を遠位方向 DD にて遠位方向に前進させることにより閉鎖プロセスが開始した場合、アンビル取り付けフランジ 1151 の遠位端部 1163 は、ステーブルカートリッジ 1110 のデッキ表面 1116 を越えて延在し、これにより、閉鎖口セスを妨害し得るそれらの間の組織の浸潤を防止する。図40を参照されたい。一度アン

50

ビル 1 1 3 0 が遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 により完全閉鎖位置へと移動すると、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 上の横方向取り付け本体の遠位端部 1 4 6 1 は、組織がそれらの間に浸潤するのを防止するために組織が停止するように更に作用する。図 4 1 を参照されたい。

【 0 0 9 4 】

図 4 7 は、図 1 及び 2 の交換式外科用器具組立体 1 0 0 の外科用エンドエフェクタ 1 1 0 と類似し得る、外科用エンドエフェクタ 1 1 0 ' の一部分を示す。図 4 7 に示す実施例では、アンビル 1 1 4 は、細長い本体部分 1 9 0 及びアンビル取り付け部分 1 9 2 を含む。アンビル取り付け部分 1 9 2 は、細長い本体部分 1 9 0 から近位方向に突出した、2 つの離間したアンビル取り付けフランジ 1 9 4 を備える。各アンビル取り付けフランジ 1 9 4 は、外向きに延在するトラニオン 1 9 6 をその上に有する。トラニオン 1 9 6 はそれぞれ、細長いチャンネル 1 1 2 に設けられた対応する腎臓形スロット又は細長い弓状トラニオンスロット 1 9 7 内に移動可能に受容される。アンビル 1 1 4 が「完全に開放された」位置にある場合、トラニオンスロット 1 9 6 は、一般に、細長い弓状のトラニオンスロット 1 9 7 の底部 1 9 8 に位置する。アンビル 1 1 4 は、遠位閉鎖管部分 1 4 2 を遠位方向 D D に遠位方向に前進させることにより閉鎖位置へと移動することができ、これにより、遠位閉鎖管部分 1 4 2 の端部 1 4 8 は、アンビル 1 1 4 のアンビル取り付け部 1 9 2 上に形成されたカム表面 1 9 3 に乗り上げる。遠位閉鎖管部分 1 4 2 の遠位端部 1 4 8 がアンビル取り付け部分 1 9 2 上のカム表面 1 9 3 に沿って遠位方向に前進した際、遠位閉鎖管部分 1 4 2 は、アンビル 1 1 4 の本体部分 1 9 0 を枢動させ、かつ外科用ステープルカートリッジ 1 1 6 に対して軸方向に移動させる。遠位閉鎖管部分 1 4 2 がその閉鎖ストロークの端部に到達した場合、遠位閉鎖管部分 1 4 2 の遠位端部 1 4 8 は、切り立ったアンビルたな状部 1 9 1 に隣接／接触し、また本体部分 1 9 0 の下側に形成ポケット（図示せず）がカートリッジにおけるステープルと適切に位置合わせされるように、アンビル 1 1 4 を位置決めするよう機能する。アンビルたな状部 1 9 1 は、アンビル取り付け部分 1 9 2 上のカム表面 1 9 3 と細長いアンビル本体部分 1 9 0 との間に画定される。換言すれば、本構成では、カム表面 1 9 3 は、アンビル本体 1 9 0 の最外表面 1 9 5 へと延在しない。遠位閉鎖管 1 4 2 がこの完全に伸長した位置に到達した後、アンビル 1 1 4 への閉鎖運動／力の任意の更なる適用は、アンビル及び／又は閉鎖システム構成要素への損傷を引き起こし得る。図 4 7 に見ることができるよう、本構成では、閉鎖力 F_H はシャフト軸線 S A に平行である。トラニオン 1 9 6 の中心を通過する軸線又は平面 T A と閉鎖力ベクトル F_H との間の距離は、距離 X_R として表される。この距離 X_R と閉鎖力 F_H との積は、アンビル 1 1 4 に適用される閉鎖運動 C_M を表す。

【 0 0 9 5 】

図 4 8 及び 4 9 は、交換式器具組立体 1 0 0 0 の外科用エンドエフェクタ 1 1 0 0 のアンビル 1 1 3 0 の閉鎖力構成を示す。上述のように、アンビルトラニオン 1 1 5 8 は、細長いチャンネル 1 1 0 2 における穴 1 1 5 4 内に枢動可能に装着される。上記のアンビル 1 1 4 とは異なり、アンビル 1 1 3 0 は軸方向に移動しない。代わりに、アンビル 1 1 3 0 は、アンビル軸線 A A の周囲のみで枢動するように制約される。遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 が水平閉鎖力 F_{H1} の下で遠位方向 D D にて前進した際、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 上の内部カム表面 1 4 4 4 とアンビル取り付け部分 1 1 5 0 上のカム表面 1 1 5 2 との間の相互作用は、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 が垂直閉鎖力構成要素 V_F を経験することをもたらす。アンビル取り付け部分 1 1 5 0 上のカム表面 1 1 5 2 により経験される結果として生じる力ベクトル F_N は、内部カム表面 1 4 4 4 に対して「直角」である、又は垂直である。図 4 8 及び 4 9 の角度 θ は、内部カム面 1 4 4 0 と同様に、カム面 1 1 5 2 の角度を水平に表す。この結果得られる力ベクトル F_N とアンビルトラニオン 1 1 5 8 の中心を通過して延在する軸線又は平面 T A との間の距離は、運動アーム M_A として表される。この運動アーム距離 M_A と得られた力ベクトル F_N との積は、アンビル 1 1 3 0 に適用される閉鎖運動 C_{M1} を表す。したがって、水平閉鎖力 $F_H = F_{H1}$ である適用では、 $M_A > X_R$ であり、それ故にアンビル 1 1 3 0 に加えられる閉鎖運動がアンビル 1 1 4 に加えられる閉鎖運動を超えるために、アンビル 1 1 3 0 に加えられる閉鎖トルクの実際の量は、アンビル 1

14に加えられる閉鎖トルクの量を超え得る。図49はまた、閉鎖プロセス中に組織により確立された抵抗力を示す。 F_T は、組織がアンビルとステーブルカートリッジとの間にクランプされた場合に、組織により生成される力を表す。アンビル1130に適用されるこの「反対の」運動モーメント M_T は、アンビルトラニオン1158の中心を通して延在する組織力 T_F と軸線又は平面 T_A との間の距離 X_T と、組織力との積に等しい。したがって、所望の量のアンビル閉鎖を達成するために、 C_{M1} は M_T よりも大きくなければならない。

【0096】

図47に示される実施例に戻ると、発射バー170は、開始位置又は未発射位置にある場合に細長いチャンネル112内に位置する、またより詳細には、所定の位置にて遠位閉鎖管部分142に対して完全に遠位にて位置する発射部材174へと取り付けられ、発射部材174の頂部175がアンビル114の一部と接触していることが、見てとれる。アンビル114が閉鎖位置へと移動する際に、頂部175がアンビルと接触することができる位置に発射部材174が配置されている故に、このような構成では、アンビル114を完全に又は完全に閉鎖された位置へと移動させるための、より大きい閉鎖力が必要となり得る。なお、発射システムが起動された場合、発射部材174の上部175とアンビル114との間の摩擦干渉を克服するために、より高い発射力が必要となり得る。反対に、図48に見ることができるよう、エンドエフェクタ1100において、発射部材1660は、遠位閉鎖管部分1430内にある発射部材駐留領域1154内に「駐留」される。発射部材1660が遠位閉鎖管部分1430内の発射部材駐留領域1154内に位置する場合、アンビルとの有意な摩擦力を発生させることができない。したがって、遠位閉鎖管部分1430内に完全に発射部材1660を駐留させることにより達成され得る利点の1つは、アンビルを完全閉鎖位置へと閉鎖するために必要な閉鎖力の量の低減、及び／又はエンドエフェクタ内の開始位置から終了位置へと発射部材を前進させるのに必要な発射力の量の低減であり得る。換言すれば、発射部材1660が遠位閉鎖管部分1430の遠位端部及びその上の内部カム表面1444に完全に近位になるように、かつ発射部材とアンビルとの間のいかなる摩擦接触も排除又は低減される開始位置にあるように、発射部材1660を駐留させることは、最終的に、エンドエフェクタの動作のために、より低い閉鎖力及び発射力が発生することを必要とし得る。

【0097】

上述のように、閉鎖及び発射プロセス中のアンビルの過剰な屈曲は、望ましくないより高い発射力の必要性をもたらし得る。したがって、より剛性のアンビル構成が一般的に望ましい。図20及び21に戻ると、アンビル1130及びその内部に示される細長いチャンネル1102により提供され得る別の利点は、アンビル1130のアンビル取り付け部分1150が一般的により堅牢であり、またしたがって、その他のアンビル及び細長いチャンネル構成よりも剛性であることである。図50は、アンビル取り付けフランジ194と細長いアンビル本体部分190との間の剛性ガセット199の使用を示す。アンビル1130のアンビル取り付けフランジ1151とアンビル本体1132との間で同様のガセット構成を使用して、アンビル剛性を更に高めることができる。

【0098】

上述のように、交換式外科用器具1000は、弾性スパイン部材1520を含む。図6、7、7A、8、及び51～54に見ることができるよう、弾性スパイン部材1520の遠位端部1522は、弾性スパイン部材1520に形成された伸張機構1530により弾性スパイン部材15の近位端部1524から分離される。なお、伸張制限インサート1540は、遠位端部1522と近位端部1524との間に保定支持される。種々の構成では、弾性スパイン部材1520は、例えば、参照目的のために ME_1 として指定される弾性率を有する、好適なポリマー材料、ゴム等から作製されてよい。伸張機構1530は、複数の伸張空洞1532を含んでよい。図7Aに見ることができるよう、図示した伸張機構1530は、それらの間にいくらかの可撓性壁部分1534を画定するように構成された、4つの三角形の伸張空洞1532を含む。伸張空洞1532のその他の形状及び

数が用いられてよい。伸張空洞 1 5 3 2 は、例えば、弾性スパイン部材 1 5 2 0 へと成形又は機械加工されてよい。

【0099】

依然として図 6、7、及び 5 1～5 4 を参照すると、伸張制限インサート 1 5 4 0 は、参照目的のために ME₂ として指定される弾性率を有する、本体部分 1 5 4 1 を含む。図 6 に見ることができるように、本体部分 1 5 4 1 は、弾性スパイン部材 1 5 2 0 に形成された取り付け空洞 1 5 3 5 内へと着座するようにそれぞれ構成された、2 つの下向きに延在する取り付けラグ 1 5 4 2 を含む。図 7 A も参照されたい。伸張制限インサート 1 5 4 0 に所望の量の伸張能力及び弾性を提供するために、図示される構成における本体部分 1 5 4 1 には、複数の上部空洞 1 5 4 3 が設けられている。図示された実施例は、比較的
10 正方形又は長方形の形状であり、それらの間に可撓性壁 1 5 4 4 を画定するように離間配置された、4 つの上部空洞 1 5 4 3 を含む。その他の実施形態は、上部空洞のその他の数及び形状を含んでよい。図示した伸張制限インサート 1 5 4 0 の本体部分 1 5 4 1 はまた、中央に配置され、下方に突出する中央ラグ部分 1 5 4 5 を含み、これは、伸張機構 1 5 3 0 の上方の中央空洞 1 5 3 6 に着座するように構成される。図 7 A を参照されたい。図示した実施例では、中央ラグ部分 1 5 4 5 は、それらを通して横方向に延在して、それらの間に可撓性壁 1 5 4 7 を画定する一対の中央通路 1 5 4 6 を含む。

【0100】

また、図示した実施例では、伸張制限インサート 1 5 4 0 は、本体部分 1 5 4 1 の各外側部に配置された細長い横方向空洞 1 5 4 8 を含む。1 つの横方向空洞 1 5 4 8 のみが、
20 図 6 及び 5 1～5 4 に見られ得る。各細長い横方向空洞 1 5 4 8 は、対応する伸張りミッタ 1 5 5 0 をその内部に支持するように構成される。したがって、記載された実施例では、2 つの伸張りミッタ 1 5 5 0 が、伸張制限インサート 1 5 4 0 において用いられる。少なくとも 1 つの構成では、伸張りミッタ 1 5 5 0 は、それぞれの端部上で下向きに延在する取り付けラグ 1 5 5 4 で終端する細長い本体部分 1 5 5 2 を含む。各取り付けラグ 1 5 5 4 は、本体部分 1 5 4 1 に形成された対応するラグ空洞 1 5 4 9 にて受容される。伸張りミッタは、ME₃ の参照目的のための弾性率を有し得る。少なくとも 1 つの構成では、 $ME_3 < ME_2 < ME_1$ である。

【0101】

ハンドル組立体 5 0 0 へと動作可能に取り付けられている場合の交換式外科用器具組立体 1 0 0 0 の作動を、ここで図 5 1～5 4 に関して更に詳細に記載する。図 5 1 は、解放位置にあるアンビル組立体 1 1 3 0 を示す。この図に見ることができるように、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 は、その開始位置又は非作動位置にあり、かつ正のアンビル開口機構 1 4 6 2 は、アンビル 1 1 3 0 を開放位置へと枢動させている。なお、発射部材 1 6 6 0 は非作動位置又は開始位置にあり、上部ノーズ部分 1 6 3 0 を含む上部は、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 の発射部材駐留領域 1 1 5 4 内に駐留される。交換式器具組立体 1 0 0 0 がこの非作動状態にある場合、伸張制限インサート 1 5 4 0 は未伸張状態にある。非伸張状態にある場合の伸張制限インサート 1 5 4 0 の軸方向長さは、図 5 1 の L_{US} により表される。L_{US} は、図 5 1 に示されるように、伸張制限インサート 1 5 4 0 の本体部分 1 5 4 1 の近位端部に対応する基準軸線 A と、本体部分 1 5 4 1 の遠位端部に対応する基準軸線 B との間の距離を表す。F とラベル付けされた軸線は、細長いチャンネル 1 1 0 2 内に適切に着座されたステーブルカートリッジ 1 1 1 0 の遠位端部の位置に対応する。器具組立体 1 0 0 0 がこの非作動状態にある場合、弾性スパイン部材 1 5 2 0 は弛緩した未伸張状態にあることが、理解されよう。
30 40

【0102】

図 5 2 は、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 を遠位方向 DD に遠位方向に駆動させるために、上記のように閉鎖駆動システム 5 1 0 が作動した後の交換式外科用器具組立体 1 0 0 0 を示す。遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 が遠位方向に移動した際、遠位閉鎖管部分 1 4 3 0 の上部壁部 1 4 4 0 の遠位端部 1 4 4 1 上のカム表面 1 4 4 4 は、アンビル取り付け部分 1 1 5 0 上のカム表面 1 1 5 2 とカム接触し、かつアンビル 1 1 3 0 を図示した閉鎖位置へと枢
50

動させる。閉鎖駆動システム 510 は、閉鎖ストローク距離全体を通して遠位閉鎖管部分 1430 を移動させ、次いで、閉鎖駆動システム 510 によりその位置にて軸方向にロックされる、又は別の方法でその位置に保定される。遠位閉鎖管部分 1430 がアンビル取り付け部分 1150 に接触した際に、アンビル 1130 上の遠位閉鎖管部分 1430 の遠位前進により生じる閉鎖力はまた、アンビル 1130 及び細長いチャンネル 1102 を遠位方向 D D にて軸方向に前進させる。弾性スパイン 1520 における伸張機構 1530 は、細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 のこの遠位前進に適応するように、伸張し始める。図 52 にて示すような軸線 B は、弛緩状態又は非伸張状態にある場合の伸張制限インサート 1540 の、基準軸線である。軸 C は、伸張制限インサートがその最大長さに伸張された後の、伸張制限インサート 1540 の端部に対応する。距離 L_s は、伸張制限インサート 1540 が細長くあり得る最大量又は最大長さを表す。軸線 G は、アンビル 1130 がその「第 1 の」閉鎖位置に移動した後の、外科用ステープルカートリッジ 1110 の遠位端部の位置に対応する。基準軸線 F G との間の距離 L_T は、閉鎖駆動システム 510 の作動中に細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 が移動した軸方向距離を表す。この距離 L_T は、伸張りミッタ 1550 により制限されるように、伸張制限インサート 1540 が閉鎖プロセス中に伸張した距離 L_s と、等しくあり得る。

10

【0103】

図 51 に戻ると、閉鎖プロセスの開始に先立って、伸張りミッタ 1550 の各取り付けラグ 1554 とラグ空洞 1549 のそれぞれの内壁 1551 との間に空間 S が存在することに、留意することができる。図 52 に見られるように、空間 S がなくなる。即ち、取り付けラグ 1554 のそれぞれは、伸張制限インサート 1540 における対応する空洞壁 1549 に隣接する。したがって、伸張りミッタ 1550 は、伸張制限インサート 1540 により経験される伸長の量を制限するよう機能し、伸張制限インサート 1540 は、弾性スパイン 1520 の近位端部分 1524 に対する細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 の遠位移動量を、順次制限する。遠位閉鎖管 1430 は、閉鎖駆動システム 510 により、適切な位置にて軸方向にロックされる。その位置にある場合に、アンビル 1130 は、外科用ステープルカートリッジ 1110 に対して第 1 の「閉鎖位置」に保定される。発射駆動システム 530 はまだ作動していないため、発射部材 1660 は移動しておらず、また発射部材駐留領域 1154 において駐留されたままである。「第 1 の」閉鎖位置にある場合のアンビル 1130 の下面の位置は、図 52 及び 53 における軸線 K により表される。

20

30

【0104】

図 53 は、発射駆動システム 530 が最初に作動された後の、発射部材 1660 の位置を示す。この図に見ることができるよう、発射部材 1660 は、発射部材駐留領域 1154 から遠位方向に前進している。発射部材 1660 の上部、またより具体的には、上部アンビル係合機構 1672 のそれぞれは、アンビル 1130 における対応する軸方向通路 1146 の近位傾斜面部分 1138 に進入している。本プロセスのこの時点で、アンビル 1130 は、アンビル 1130 の下面とステープルカートリッジ 1110 のデッキとの間にクランプされた組織により生じる相当の曲げ応力下にあり得る。この曲げ応力、並びに発射部材の種々の部分とアンビル 1130 と細長いチャンネル 1102 との間の摩擦抵抗は、発射部材 1660 が最初に遠位方向に前進している間に、細長いチャンネル 1102 及び遠位閉鎖管部分を静的状態にて本質的に保定する働きをする。この期間中、発射部材 1660 を発射するのに必要な力の量、又は換言すれば、アンビル 1130 とカートリッジ 1110 との間にクランプされた組織を介して発射部材 1660 を遠位方向に押圧するのに必要な力の量が、増加する。図 55 における線 1480 を参照されたい。また、この期間中、伸張制限インサートは、細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 を、近位方向 P D にて遠位閉鎖管部分 1430 内へと後退させることを試みる。一度、発射部材 1660 とアンビル 1130 と細長いチャンネル 1102 との間の摩擦の量が、伸張制限インサート 1540 により発生する後退力よりも小さくなると、伸張制限インサート 1540 は、細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 を、遠位閉鎖管部分 1430 内へと更に近

40

50

位方向に引くことを引き起こし得る。細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 が近位方向 PD にて移動した後の、ステープルカートリッジ 1110 の遠位端部 1113 の位置は、図 54 における位置 H として表される。細長いチャンネル 1102 及びアンビル 1130 が近位方向 PD にて移動した軸方向距離は、図 54 における距離 I として表される。アンビル 1130 及び細長チャンネル 1102 が遠位閉鎖管部分 1430 内へと近位方向に移動することで、遠位閉鎖管部分 1430 により、アンビル 1130 に付加的な閉鎖力が加えられることをもたらし得る。図 54 の線 M は、アンビル 1130 の「第 2 の」閉鎖位置を表す。距離 N として表される位置 K と位置 M との間の距離は、アンビル本体 1132 の遠位端部 1133 が第 1 の閉鎖位置と第 2 の閉鎖位置との間を移動する、垂直距離を含む。

10

【0105】

アンビル 1130 が第 2 の閉鎖位置にある場合に、遠位閉鎖管部分 1430 によりアンビル 1130 に付加的な閉鎖力を加えることで、アンビル 1130 とカートリッジ 1110 との間でクランプされた組織により、アンビル 1130 に加えられる屈曲力の量に抵抗する。このような状態は、アンビル本体 1130 における通路と発射部材 1660 との間のより良好な位置合わせをもたらし得、これは、エンドエフェクタ 1100 を介して遠位方向に前進し続けた際に、発射部材 1660 が経験する摩擦抵抗の量を最終的に低減することができる。したがって、発射部材をその発射ストロークの残部を介して終了位置まで前進させるのに必要な発射力の量を低減することができる。この発射力の低減は、図 55 におけるチャートに見ることができる。図 55 に示したチャートは、発射部材を発射プロセスの開始から終了まで発射するために必要な発射力（エネルギー）を比較する。線 1480 は、エンドエフェクタ 1100 がその内部に組織をクランプしている場合に、発射部材 1660 をその開始位置から終了位置へと移動させるのに必要な発射力の量を表す。線 1482 は、例えば、上記の交換式外科用器具組立体 1000 の発射部材を移動させるのに必要な、発射力の量を表す。線 1482 は、エンドエフェクタ 1100 又は 110' においてクランプされた組織を介して発射部材 174 をその開始から終了位置まで移動させるのに必要な、発射力を表す。このチャートに見ることができるように、外科用器具組立体 100、1000 の両方により必要とされる発射力は、交換式器具組立体 1000 の弾性スパイン組立体 1510 が第 2 の量の閉鎖力をアンビルに加える時点 1484 と実質的に同じである、又は非常に類似している。図 55 のチャートに見ることができるように、第 2 の量の閉鎖力がアンビル 1130 により経験される場合（点 1484）、発射プロセスを完了するために必要とされる閉鎖力の量は、器具組立体 100 における閉鎖プロセスを完了するために必要とされる閉鎖力の量未満である。

20

30

【0106】

図 56 は、種々の外科用エンドエフェクタの発射部材を開始位置（0.0）から終了位置（1.0）へと移動させるのに必要な発射負荷の量を比較する。垂直軸は発射荷重の量を表し、水平軸は発射部材が開始位置（0.0）と終了位置（1.0）との間を移動する距離の割合を表す。線 1490 は、例えば、外科用器具組立体 1000 又は同様の器具組立体の発射部材を発射するために必要な発射力を示す。線 1492 は、種々の発射部材の改良及び構成を用い、かつ例えば、米国特許出願第 _____ 号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE COMPRISING STAPLES WITH DIFFERENT CLAMPING BREADTHS」、代理人整理番号 END8047 USNP/160195 号、及び本明細書と同日に出願され、かつ本明細書中に、それらの各全体が参考として組み込まれる、その他の上述の米国特許出願に開示され得る、外科用器具組立体の発射部材を発射するのに必要とされる、発射力を示す。線 1494 は、本明細書にて開示された、アンビルを補強するための特徴及び構成の少なくとも一部を用いる外科用器具組立体の、その開始位置から終了位置まで発射部材を発射するのに必要な、発射力を示す。線 1496 は、例えば、弾性スパイン構成、及び本明細書にて開示された、アンビルを補強するための特徴及び構成の少なくともいくつかを用いる外科用器具組立体を発射させるのに必要とされる、発射力を示す。この図に見られるように、弾性スパイ

40

50

ン構成を用いる外科用器具組立体、及び本明細書に開示されるアンビル補強構成のうちの少なくともいくつかは、はるかに低い力対発射要件を有する。

【0107】

図57は、2つのアンビルの並列比較を提供する。エンドエフェクタ2000の第1のアンビル2030の一部が図57の右半分に示されており、エンドエフェクタ2000'の第2のアンビル2030'の一部が図57の左半分に示されている。アンビル2030は、形成ポケット2032aの第1の長手方向列と、形成ポケット2032bの第2の長手方向列と、形成ポケット2032cの第3の長手方向列と、を備える。アンビル2030は、発射部材がステープル発射ストロークによって前進する際に、例えば発射部材2040など発射部材を受容するように構成されている長手方向スロット2033を更に備える。形成ポケット2032aの第1の長手方向列は、長手方向スロット2033と形成ポケット2032bの第2の長手方向列との間に位置付けられ、形成ポケット2032bの第2の長手方向列は、形成ポケット2032aの第1の長手方向列と形成ポケット2032cの第3の長手方向列との間に位置付けられる。その結果、形成ポケット2032aの第1の長手方向列は内列を含み、形成ポケット2032cの第3の長手方向列は外列を含み、形成ポケット2032bの第2の長手方向列は中間列、つまり中列を含む。

10

【0108】

上記と同様に、アンビル2030'は、形成ポケット2032aの第1の長手方向列と、形成ポケット2032bの第2の長手方向列と、形成ポケット2032cの第3の長手方向列と、を備える。アンビル2030'は、発射部材がステープル発射ストロークによって前進する際に、例えば発射部材2040'など発射部材を受容するように構成されている長手方向スロット2033'を更に備える。形成ポケット2032aの第1の長手方向列は、長手方向スロット2033'と形成ポケット2032bの第2の長手方向列との間に位置付けられ、形成ポケット2032bの第2の長手方向列は、形成ポケット2032aの第1の長手方向列と形成ポケット2032cの第3の長手方向列との間に位置付けられる。その結果、形成ポケット2032aの第1の長手方向列は内列を含み、形成ポケット2032cの第3の長手方向列は外列を含み、形成ポケット2032bの第2の長手方向列は中間列、つまり中列を含む。

20

【0109】

アンビル2030は、平坦な、又は少なくとも実質的に平坦な組織係合表面2031を備える。形成ポケット2032a、2032b、及び2032cは、平坦面2031に画定される。平坦面2031は、その内部に画定された段部を有さない。しかしながら、アンビル2030が、段付き組織係合表面を含み得る実施形態が想定される。例えば、アンビル2030'は、段付き組織係合表面2031'を備える。この実施形態では、形成ポケット2032a及び2032bは下段部で画定され、形成ポケット2032cは上段部で画定される。

30

【0110】

発射部材2040'は、切断部分2041を含む連結部材2042'を備える。切断部分2041は、例えば、アンビル2030'とステープルカートリッジ2010との間に捕捉された組織を切開するように構成されており、配置される(図58)。発射部材2040'は、ステープル発射ストローク中に傾斜面を有するスレッドを遠位に押すように構成されている。傾斜面は、ステープルカートリッジ2010内でステープルドライバを持ち上げてアンビル2030'に対してステープル2020を形成し、ステープルカートリッジ2010からステープル2020を排出するように構成されている。連結部材2042'は、ステープル発射ストローク中にアンビル2030'に係合するように構成されている、そこから横方向に延在する突出部、つまりカム2043'を備える。図60を参照すると、突出部2043'は、連結部材2042'から延在する長手方向に細長い肩部からなる。他の実施形態では、突出部2043'は、連結部材2042'を通して延在する円筒状ピンを備える。いずれにしても、突出部2043'は平坦な側面、つまり端部2047'を有する。

40

50

【0111】

長手方向スロット2033'は、突出部2043'を受容するように構成されている中央部2033c'から横方向に延在する側部2033l'を備える。図57に示されるように、長手方向スロット2033'の側部2033l'は、鋭角を有する矩形、又は少なくとも実質的に矩形の構成を有する。スロット2033'の各側部2033l'は、ステープル発射ストローク中に突出部2043'によって係合されるように構成されている長手方向カム面2035'を備える。各長手方向カム面2035'は、スロット2033'に沿って長手方向に延在するレッジ2037'の上側に画定される。各長手方向レッジ2037'は、アンビル2030'の本体部分に取り付けられた固定端と、固定端に対して移動するように構成されている自由端と、を含む梁を備える。したがって、各長手方向レッジ2037'は、片持ち梁を備え得る。

10

【0112】

連結部材2042'は、ステープルカートリッジ2010、又はステープルカートリッジ2010を支持する顎部に係合するように構成されている脚部、つまりカム2044を更に備える(図58)。更に、突出部2043'及び脚部2044は協働して、アンビル2030'及びステープルカートリッジ2010を互いに対して位置決めする。アンビル2030'がステープルカートリッジ2010に対して移動可能であるとき、連結部材2042'は、アンビル2030'をステープルカートリッジ2010に対して定位置にカム運動させることができる。ステープルカートリッジ2010、又はステープルカートリッジ2010を支持する顎部がアンビル2030'に対して移動可能であるとき、連結部材2042'は、ステープルカートリッジ2010をアンビル2030'に対して定位置にカム運動させることができる。

20

【0113】

上記に加えて、発射部材2040は、切断部分2041を含む連結部材2042を備える。切断部分2041は、アンビル2030とステープルカートリッジ2010との間に捕捉された組織を切開するように構成されており、配置される(図58)。発射部材2040は、ステープル発射ストローク中に傾斜面を有するスレッドを遠位に押すように構成されている。傾斜面は、ステープルカートリッジ2010内でステープルドライバを持ち上げてアンビル2030に対してステープル2020を形成し、ステープルカートリッジ2010からステープル2020を排出するように構成されている。連結部材2042は、ステープル発射ストローク中にアンビル2030に係合するように構成されている、そこから横方向に延在する突出部、つまりカム2043を備える。突出部2043は、湾曲した、又は丸みを帯びた側面、つまり端部2047を有する。突出部2043の横方向端部2047は、完全に湾曲しているか、又は完全に円形である。各横方向端部2047は、突出部2043の上面と突出部2043の底面との間に延在する弓状部を備える。他の実施形態では、突出部2043の横方向端部2047は、部分的にのみ湾曲している。

30

【0114】

長手方向スロット2033は、突出部2043を受容するように構成されている中央部2033cから横方向に延在する側部2033lを備える。スロット2033の各側部2033lは、ステープル発射ストローク中に突出部2043によって係合されるように構成されている長手方向カム面2035を備える。各長手方向カム面2035は、スロット2033に沿って長手方向に延在するレッジ2037の上側に画定される。各長手方向レッジ2037は、アンビル2030の本体部分に取り付けられた固定端と、固定端に対して移動するように構成されている自由端と、を含む梁を備える。したがって、各長手方向レッジ2037は、片持ち梁を備え得る。図57に示されるように、長手方向スロット2033の側部は、突出部2043の湾曲した端部2047と一致するか、又は少なくとも実質的に一致する、湾曲した、つまり丸みを帯びた輪郭を備える。

40

【0115】

連結部材2042は、ステープルカートリッジ2010、又はステープルカートリッジ2010を支持する顎部に係合するように構成されている脚部、つまりカム2044を更

50

に備える（図５８）。更に、突出部２０４３及び脚部２０４４は協働して、アンビル２０３０及びステーブルカートリッジ２０１０を互いに対して位置決めする。アンビル２０３０がステーブルカートリッジ２０１０に対して移動可能であるとき、連結部材２０４２は、アンビル２０３０をステーブルカートリッジ２０１０に対して定位置にカム運動させることができる。ステーブルカートリッジ２０１０、又はステーブルカートリッジ２０１０を支持する顎部がアンビル２０３０に対して移動可能であるとき、連結部材２０４２は、ステーブルカートリッジ２０１０をアンビル２０３０に対して定位置にカム運動させることができる。

【０１１６】

再び図５７を参照すると、長手方向スロット２０３３'の側部２０３３し'は、アンビル２０３０'の中心線ＣＬから距離２０３４'だけ延在する。側部２０３３し'は、アンビル２０３０'内の形成ポケット２０３２aの上又は後方に延在する。図５７に示されるように、側部２０３３し'の横方向端部は、形成ポケット２０３２aの外縁部と位置合わせされる。側部２０３３し'が、例えば、形成ポケット２０３２aを越えて横方向に延在する、他の実施形態が想定される。図５９を参照すると、アンビル２０３０'の当該レッジ２０３７'は長いものであり、特定の例では、レッジ２０３７'は、負荷を受けて著しく偏向し得る。場合によっては、レッジ２０３７'は、突出部２０４３'の底部に画定された駆動面２０４５'の大部分がカム表面２０３５'と接触しないように、下方に偏向し得る。かかる例では、突出部２０４３'とカム表面２０３５'との接触は、例えば点２０４７'などの点まで低減され得る。場合によっては、突出部２０４３'とカム表面２０３５'との接触は、長手方向に延在する線まで低減され得、これは、図５９に示されるように、エンドエフェクタの遠位端から見たときの点であるように見えることがある。

【０１１７】

更に、図５７を再び参照すると、突出部２０４３'は、アンビル２０３０'内の形成ポケット２０３２aの上又は後方に延在する。突出部２０４３'の横方向端部は、形成ポケット２０３２aの長手方向中心線２０６２aの上に延在する。突出部２０４３'の横方向端部が形成ポケット２０３２aの長手方向中心線２０６２aと位置合わせされる、他の実施形態が想定される。突出部２０４３'の横方向端部が形成ポケット２０３２aの長手方向中心線２０６２aまで延在しない特定の実施形態が想定される。いずれにせよ、図５９を再び参照すると、突出部２０４３'は、特に突出部２０４３'が長いときに上向きに偏向し得、突出部２０４３'の駆動面２０４５'の大部分はカム表面２０３５'と接触していない。この状態は、レッジ２０３７'に関連して上述した状態を更に悪化させ得る。前述のように、例えば、突出部２０４３'が形成ポケット２０３２aの外縁部まで、又はそれを超えて延在するとき、突出部２０４３'は、形成ポケット２０３２a、並びに／又は形成ポケット２０３２b及び２０３２c内で生じるステーブル形成プロセスをより良好に制御することが可能であり得る。

【０１１８】

上記に加えて、レッジ２０３７'及び突出部２０４３'は、発射部材２０４０'とアンビル２０３０'との間を流れる負荷がレッジ２０３７'の内端部に加えられるように偏向し得る。図５９に示されるように、接触点２０４８'はレッジ２０３７'の内端部又はその近傍にある。レッジ２０３７'及び突出部２０４３'の偏向は、片持ち梁の偏向と同一又は類似である。読者が理解するであろうように、片持ち梁の偏向は、片持ち梁の端部に負荷が加えられたときの梁の長さの３乗に比例する。いずれにしても、レッジ２０３７'及び／又は突出部２０４３'が偏向するとき、レッジ２０３７'と突出部２０４３'との間に間隙を作り出すことができる。レッジ２０３７'の一部と突出部２０４３'とのかかる間隙は、それらの間を流れる力が非常に小さい領域を通して流れることを意味し、その結果、レッジ２０３７'及び突出部２０４３'が受ける応力及び歪みが増加することになる。この相互作用は、図６１及び６２中の応力集中部（stress risers, or concentrations）２０３９'及び２０４９'によって表され、応力集中部２０３９'はレッジ２０３７'内に存在し、応力集中部２０４９'は突出部２０４３'と連結部材２０４２'との間の相互接続部に存在

する。他の応力集中部も存在し得るが、後述するように、かかる応力集中部を低減又は排除することが望ましい。

【0119】

再び図57及び58を参照すると、長手方向スロット2033の側部2033しは、アンビル2030の中心線CLから距離2034だけそれぞれ延在する。距離2034は距離2034'よりも短い。それでもなお、側部2033しは、アンビル2030内の形成ポケット2032aの上又は後方に延在する。図57に示されるように、側部2033しの横方向端部は、形成ポケット2032aの外縁部と位置合わせされない。更に、側部2033しの横方向端部は、形成ポケット2032aの外縁部を超えて延在しない。しかしながら、側部2033しは、形成ポケット2032aの長手方向中心線2062aの上に延在する。上記に加えて、レッジ2037はレッジ2037'よりも短い。したがって、レッジ2037は、加えられた所与の力に関して、レッジ2037'より偏向、応力、及び歪みが少ない。

10

【0120】

スロット2033の側部2033しは形成ポケット2032aの長手方向中心線2062aまで延在しない、他の実施形態が想定される。特定の実施形態では、側部2033しは、形成ポケット2032aの上を横方向に延在しないか、又は形成ポケット2032aと重なり合わない。かかるより短い側部2033しは、上記に加えて、レッジ2037内の偏向、応力、及び歪みを低減し得る。レッジ2037の偏向が低減されることにより、突出部2043の底部に画定された駆動面2045は、レッジ2037のカム表面2035と接触したままであり得る。かかる例では、突出部2043とカム面2035との接触面積は、突出部2043'とカム面2035'との接触面積と比較して増加し得る。

20

【0121】

上記に加えて、レッジ2037の断面厚さは、一定の断面厚さを有するレッジ2037'とは異なり、一定ではない。レッジ2037は、横方向スロット部2033しの丸みを帯びた横方向端部のために、各レッジ2037の基部がその内端部よりも幅広である、先細の断面厚さを有する。かかる構成は、レッジ2037を剛性化又は強化し、レッジ2037'と比較してレッジ2037の偏向、応力、及び歪みを低減する働きをし得る。少なくとも1つの例において、レッジ2037の一部は先細になっており、レッジ2037の別の部分は一定の断面厚さを有する。少なくとも1つの他の例において、レッジ2037の全体は、断面厚さが一定ではないように先細であり得る。

30

【0122】

更に、図57及び58を再び参照すると、突出部2043は、アンビル2030内の形成ポケット2032aの上又は後方に延在する。突出部2043の横方向端部は、形成ポケット2032aの長手方向中心線2062aの上に延在しない。突出部2043の横方向端部が形成ポケット2032aの長手方向中心線2062aと位置合わせされない、他の実施形態が想定される。突出部2043の横方向端部が形成ポケット2032aの上に全く延在しない、特定の実施形態が想定される。いずれにしても、突出部2043の上向きの偏向は突出部2043'よりも小さくてよく、結果として、駆動面2045とカム面2035との間により大きな接触領域が存在し得る。

40

【0123】

上記に加えて、レッジ2037及び突出部2043は、発射部材2040とアンビル2030との間を流れる負荷が、単一点、及び／又はレッジ2037の端部ではなく、レッジ2037'の内端部の長さに沿って加えられるように偏向し得る。結果として、それらの間を流れる力は、より大きな領域を流れることになり、その結果、レッジ2037及び突出部2043が受ける応力及び歪みを低減し、これにより、例えばレッジ2037'及び突出部2043'に関連して上述した応力集中部を低減又は排除し得る。

【0124】

再び図58を参照すると、連結部材2042の脚部2044は、突出部2033よりも幅広である。別の言い方をすれば、脚部2044の横幅は、突出部2033の横方向端部

50

間の幅よりも広い。かかる例では、脚部 2044 は、突出部よりも多くの偏向又は歪みを生じさせることができ、結果として、突出部 2033 の偏向を低減し得る。脚部 2044 の横幅が突出部 2033 の横方向端部間の幅と同一である、又はそれよりも小さい、代替的な実施形態が想定される。しかしながら、かかる実施形態は、突出部 2033 内で所望の偏向及び／又は歪みを提供するように構成され得る。

【0125】

上述のように、エンドエフェクタは、例えば、開放位置と閉鎖位置との間で移動可能であるアンビルを備え得る。場合によっては、アンビルは、例えば、発射部材 2040 又は 2040' など発射部材が遠位に移動するとき、アンビルは発射部材によってその閉鎖位置に向かって移動する。他の例において、アンビルは、発射部材が遠位に前進してステープル発射ストロークを実行する前に、その閉鎖位置に向かって移動する。いずれの場合も、アンビルは、発射部材がそのステープル発射ストロークの終わりに近づく、又は到達するまで、その完全閉鎖位置へと移動しなくてよい。その結果、アンビルは、発射部材によって漸進的に閉鎖する。少なくとも 1 つのかかる例において、アンビルは、アンビルとステープルカートリッジとの間に捕捉された厚い組織のために、漸進的に閉鎖してよい。場合によっては、アンビルは、発射部材のステープル発射ストローク中に実際に偏向又は変形し得る。しかしながら、かかる状況は、概して、発射部材の上突出部及び下脚部によって制御される。

【0126】

ここで図 60 を参照すると、突出部 2043' 上に画定された駆動面 2045' は、平坦であるか、又は少なくとも実質的に平坦である。更に、駆動面 2045' は、アンビル 2030' が完全閉鎖位置にあるときに、アンビル 2030' 上に画定された平坦、又は少なくとも実質的に平坦なカム表面 2035' に同一平面で係合するように構成されている。換言すれば、駆動面 2045' は、アンビル 2030' が完全に平坦な方向にあるとき、向かい合わせの関係でカム表面 2035' に係合する。アンビル 2030' の平坦な方向は、図 60 に仮想線で示されている。かかる例において、駆動面 2045' は、ステープル発射ストローク中に発射部材 2040' の長手方向経路に対して平行、又は少なくとも実質的に平行である。しかしながら、上述したように、アンビル 2030' は、発射ストローク中に漸進的に閉鎖してよく、その結果、アンビル 2030' は常に完全閉鎖位置にあるわけではなくてよい。結果として、駆動面 2045' は常にカム表面 2035' と位置合わせ 30 されていないとよく、かかる例では、突出部 2043' は、アンビル 2030 のレッグ 2037' を削って刻み込まれてよい。図 60 は、実線でかかる例を示す。

【0127】

上記に加えて、突出部 2043' の駆動面 2045' 及び／又はレッグ 2037' 上に画定されたカム表面 2035' は、発射部材 2040' がアンビル 2030' をその完全閉鎖位置へと漸進的に閉鎖する必要がある場合、塑性変形し得る。特定の例では、カム表面 2035' は、例えば、摩耗し得、ステープル発射ストロークを完了するために必要な力を増加させることができる。より具体的には、突出部 2043' 及び／又はアンビルレッグ 2037' の塑性歪みは、金属が塑性限界を超えて変形する際にエネルギー損失を引き起こし得る。その時点で、摩耗が生じ、連結部の摩擦係数は著しく増加する。エネルギー損失は、例えば約 10%～30% ほどであり得、これは、発射部材の発射に必要な力を約 10%～30% ほど増加させ得る。更に、エンドエフェクタ 2000' が再使用される場合、エンドエフェクタ 2000' による後続のステープル発射ストロークを完了するために必要な力が増加し得る。

【0128】

ここで図 63～65 を参照すると、発射部材 2140 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2142 と、を備える。連結部材 2142 は、連結部材 2142 を発射バーに接続するコネクタ 2148 を備える。連結部材 2142 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2041 を更に備える。連結部材 2142 はまた、例えば、アンビル 2030 又は 2030' などアンビルに係合 50

するように構成されている突出部 2 1 4 3 と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2 1 4 4 と、を備える。各突出部 2 1 4 3 は、その底部側に画定された駆動面 2 1 4 5 を備える。各突出部 2 1 4 3 は、近位に延在するカム移行部 2 1 4 7 と、突出部 2 1 4 3 の外周の周りに延在するアー形状の移行部 2 1 4 9 と、を更に備える。連結部材 2 1 4 2 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2 1 4 6 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2 1 4 0 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2 1 4 0 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0 1 2 9】

上記に加えて、突出部 2 1 4 3 の駆動面 2 1 4 5 は、発射部材 2 1 4 0 の長手方向経路 2 1 6 0 と平行ではない。むしろ、駆動面 2 1 4 5 は、長手方向経路 2 1 6 0 に対して横方向に延在する。少なくとも 1 つの例において、各駆動面 2 1 4 5 の遠位端は、近位端よりも長手方向経路 2 1 6 0 から更に離れて位置付けられる。かかる構成は、アンビル 2 1 3 0 の漸進的閉鎖に関連して上述した問題を低減又は排除し得る。より具体的には、少なくとも 1 つの例において、アンビル 2 1 3 0 が、漸進的閉鎖中に長手方向経路 2 1 6 0 に対して約 4 度～約 0 度の可動域で移動する場合、駆動面 2 1 4 5 は、例えば、長手方向経路 2 1 6 0 に対して約 2 度に配向され得、これは、漸進的閉鎖範囲内の中点を表す。他の実施形態も可能である。例えば、アンビル 2 1 3 0 が、漸進的閉鎖中に長手方向経路 2 1 6 0 に対して約 1 度～約 0 度の可動域で移動する場合、駆動面 2 1 4 5 は、例えば、長手方向経路 2 1 6 0 に対して約 1 度に配向され得、これは、漸進的閉鎖範囲内の上限を表す。様々な例において、発射部材 2 1 4 0 は、例えば、5 度の可動域でアンビル 2 1 3 0 を漸進的に閉鎖することが必要であり得る。他の例において、発射部材 2 1 4 0 は、例えば、1 0 度の可動域でアンビル 2 1 3 0 を漸進的に閉鎖することが必要であり得る。場合によっては、アンビル 2 1 3 0 は、完全閉鎖位置に到達しない場合があり、その結果、アンビル 2 1 3 0 の漸進的閉鎖は 0 度に達しない場合がある。

【0 1 3 0】

上記に加えて、突出部 2 1 4 3 の駆動面 2 1 4 5 は、脚部 2 1 4 4 の駆動面と平行ではない。主に図 6 4 を参照すると、駆動面 2 1 4 5 は軸 2 1 8 3 に沿って延在し、脚部 2 1 4 4 の駆動面は軸 2 1 8 4 に沿って延在する。少なくとも 1 つの例において、駆動面 2 1 4 5 は、例えば、脚部 2 1 4 4 の駆動面に対して約 0.5 度の角度で配向される。駆動面 2 1 4 5 が、例えば、脚部 2 1 4 4 の駆動面に対して約 1 度の角度で配向される、他の例が想定される。駆動面 2 1 4 5 が、例えば、脚部 2 1 4 4 の駆動面に対して約 0.5 度～約 5 度に配向される、特定の例が想定される。脚部 2 1 4 4 の駆動面は、長手方向経路 2 1 6 0 に対して平行である。しかしながら、脚部 2 1 4 4 の駆動面が長手方向経路 2 1 6 0 と平行ではない、他の実施形態も想定される。

【0 1 3 1】

上記の実施例は、移動可能なアンビルに関連して論じられた。しかしながら、かかる実施例の教示は、例えば、可動ステープルカートリッジ顎部など任意の好適な可動顎部に適合され得ることを理解されたい。同様に、本出願の他の箇所に記載される実施例は、任意の可動顎部に適合され得る。

【0 1 3 2】

ここで図 6 6 ～ 6 8 を参照すると、発射部材 2 2 4 0 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2 2 4 2 と、を備える。連結部材 2 2 4 2 は、連結部材 2 2 4 2 を発射バーに接続するコネクタ 2 1 4 8 を備える。連結部材 2 2 4 2 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2 0 4 1 を更に備える。連結部材 2 2 4 2 はまた、例えば、アンビル 2 0 3 0 又は 2 0 3 0' などアンビルに係合するように構成されている突出部 2 2 4 3 と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2 1 4 4 と、を備える。各突出部 2 2 4 3 は、その底部側に画定された駆動面 2 2 4 5 を備える。各突出部 2 2 4

3は、その周辺部の周囲に延在するアール形状の移行部2249を更に備える。連結部材2242は、そこから横方向に延在する中間突出部2146を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材2240の前方に位置付けられていないときに、発射部材2240がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0133】

上記に加えて、各突出部2243は、アンビルに係合するように構成されている先端、つまり近位端2251と、更には後端と、を備える。各突出部2243の先端は、突出部2243のラギング端、つまり後端とは異なる。先端2251は、突出部2243の下駆動面2245から突出部2243の長手方向中心線2250の上方に位置する位置まで延在する半径を備える。先端2251は、単一の曲率半径を備えるが、先端2251は、2つ以上の曲率半径で構成され得る。各突出部2243は、突出部2243のアール形状の縁部2251と上面との間にアール形状の縁部2259を更に備える。縁部2259の曲率半径は、先端2251の曲率半径よりも小さい。先端2251の全体又は少なくとも一部が線状である、他の実施形態が想定される。いずれにしても、先端2251の構成は、発射部材2240とアンビルとの間で伝達される力、つまり負荷を移し、突出部2243の後端に向かって、先端2251からアンビルを離すことができる。別の言い方をすれば、先端2251の構成は、先端部2251が発射部材2240とアンビルとの間で伝達された力の焦点になることを阻止することができる。かかる構成は、発射部材2240がアンビルに押し付けられる可能性を防止又は低減することができ、発射部材2240を遠位に移動させるのに必要な力を低減することができる。

10

20

【0134】

ここで図69～71を参照すると、発射部材2340は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材2342と、を備える。連結部材2342は、連結部材2342を発射バーに接続するコネクタ2148を備える。連結部材2342は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材2041を更に備える。連結部材2342はまた、例えば、アンビル2030又は2030'などアンビルに係合するように構成されている突出部2343と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部2144と、を備える。各突出部2343は、その底部側に画定された駆動面を備える。各突出部2343は、その周辺部の周囲に延在するアール形状の移行部2349を更に備える。連結部材2342は、そこから横方向に延在する中間突出部2146を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材2340の前方に位置付けられていないときに、発射部材2340がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

30

【0135】

上記に加えて、各突出部2343は、アール形状の先端2351を備える。先端2351は先端2251に類似であり、突出部2343の中心線2350を横切って延在する曲面を備える。先端2251は、突出部2243の後端とは異なる構成を有する。各突出部2343は、側面、つまり端部2352を更に備える。各横方向端部2352は、アール形状の、つまり湾曲した縁部2347の中間に位置付けられた平坦面を含む。第1のアール形状の縁部2347は、突出部2343の上面と横方向端部2352との中間に位置付けられ、加えて、第2のアール形の縁部2347は、突出部2343の底面と横方向端部2352との中間に位置付けられる。

40

【0136】

ここで図72～74を参照すると、発射部材2440は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材2442と、を備える。連結部材2442は、連結部材2442を発射バーに接続するコネクタ2148を備える。連結部材2442は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材2041を更に備える。連結部材2442はまた、例えば、アンビル2030又は2030'などアンビルに係合

50

するように構成されている突出部 2 4 4 3 と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2 1 4 4 と、を備える。各突出部 2 4 4 3 は、その底部側に画定された駆動面 2 4 4 5 を備える。各突出部 2 4 4 3 は、その周辺部の周囲に延在するアール形状の移行部を更に備える。連結部材 2 4 4 2 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2 1 4 6 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2 4 4 0 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2 4 4 0 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0137】

上記に加えて、各突出部 2 4 4 3 の側面、つまり端部は、2 つ以上の曲率半径によって画定される。各突出部 2 4 4 3 は、下駆動面 2 4 4 5 から延在する第 1 の曲率半径 2 4 4 7 a と、突出部 2 4 4 3 の上面から延在する第 2 の曲率半径 2 4 4 7 b と、を備える。第 1 の曲率半径 2 4 4 7 a は、第 2 の曲率半径 2 4 4 7 b よりも大きい。例えば、第 1 の曲率半径 2 4 4 7 a は第 2 の曲率半径 2 4 4 7 b よりも大きい。しかしながら、曲率半径 2 4 4 7 a 及び 2 4 4 7 b は、任意の好適な構成を含み得る。主に図 7 4 を参照すると、第 1 の曲率半径 2 4 4 7 a は、突出部 2 4 4 3 の中心線 2 4 5 0 を越えて上方に延在する。

【0138】

ここで図 7 5 ～ 7 7 を参照すると、発射部材 2 5 4 0 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2 5 4 2 と、を備える。連結部材 2 5 4 2 は、連結部材 2 5 4 2 を発射バーに接続するコネクタ 2 1 4 8 を備える。連結部材 2 5 4 2 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2 0 4 1 を更に備える。連結部材 2 5 4 2 はまた、例えば、アンビル 2 0 3 0 又は 2 0 3 0' などアンビルに係合するように構成されている突出部 2 5 4 3 と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2 1 4 4 と、を備える。各突出部 2 5 4 3 は、その底部側に画定された駆動面を備える。各突出部 2 5 4 3 は、その周辺部の周囲に延在するアール形状の移行部を更に備える。連結部材 2 5 4 2 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2 1 4 6 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2 5 4 0 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2 5 4 0 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0139】

上記に加えて、各突出部 2 5 4 3 は、平坦であるか、又は少なくとも実質的に平坦である側面、つまり端部 2 5 5 2 を備える。各突出部 2 5 4 3 は、その横方向端部 2 5 5 2 の周囲に延在するアール形状の移行部 2 5 4 7 を更に備える。各突出部 2 5 4 3 は、横方向端部 2 5 5 2 を通って延在する長手方向中心線を中心として対称、又は少なくとも実質的に対称である。また、各突出部 2 5 4 3 の上面及び底面は、互いに平行である。

【0140】

主に図 7 6 を参照すると、各突出部 2 5 4 3 の先端 2 5 5 1 は、切断部 2 0 4 1 の切断縁部 2 0 4 2 に対して遠位に位置付けられる。各突出部 2 5 4 3 の後端 2 5 5 9 は、切断縁部 2 0 4 2 に対して近位に位置付けられる。結果として、突出部 2 0 4 3 は、切断縁部 2 0 4 2 に長手方向に広がる。かかる例において、発射部材 2 5 4 0 は、組織が切断されている位置において、アンビル及びステープルカートリッジと一緒に直接保持することができる。

【0141】

ここで図 7 8 ～ 8 0 を参照すると、発射部材 2 6 4 0 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2 6 4 2 と、を備える。連結部材 2 6 4 2 は、連結部材 2 6 4 2 を発射バーに接続するコネクタ 2 1 4 8 を備える。連結部材 2 6 4 2 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2 0 4 1 を更に備える。連結部材 2 6 4 2 はまた、例えば、アンビル 2 0 3 0 又は 2 0 3 0' などアンビルに係合するように構成されている突出部 2 6 4 3 と、加えて、ステープル発射ストローク中にス

テーブルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2144 と、を備える。各突出部 2643 は、その底部側に画定された駆動面 2645 を備える。各突出部 2643 は、その周辺部の周囲に延在するアール形状の移行部 2649 を更に備える。連結部材 2642 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2146 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2640 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2640 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0142】

上記に加えて、各突出部 2643 は、横方向端部 2652 と、下駆動面 2645 と、上面 2647 と、を更に備える。下駆動面 2645 は平坦であり、発射部材 2640 の長手方向発射経路 2660 に対して平行である。主に図 80 を参照すると、上面 2647 は平坦であるが、長手方向発射経路 2660 と平行ではない。更に、上面 2647 は、底面 2645 に対して平行ではない。その結果、各突出部 2643 は非対称である。実際に、上面 2647 の向きは、突出部 2643 の横方向端部 2652 の上の慣性モーメントを移す。かかる構成は、突出部 2643 の曲げ剛性を増加させることができ、突出部 2643 の歪みを低減し得る。

【0143】

ここで図 81～83 を参照すると、発射部材 2740 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2742 と、を備える。連結部材 2742 は、連結部材 2742 を発射バーに接続するコネクタ 2148 を備える。連結部材 2742 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2041 を更に備える。連結部材 2742 はまた、例えば、アンビル 2030 又は 2030' などアンビルに係合するように構成されている突出部 2743 と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ顎部に係合するように構成されている脚部 2144 と、を備える。各突出部 2743 は、その底部側に画定された駆動面を備える。連結部材 2742 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2146 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2740 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2740 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0144】

上記に加えて、各突出部 2743 は、第 1 の、つまり先端部分 2753a と、先端部分 2753a の後ろに遠位に位置付けられた第 2 の、つまりラギング部分 2753b と、を備える。先端部分 2753a は、その遠位端上に画定された湾曲引き込み面 2751 を備え、この引き込み面 2751 は、最初にアンビルに係合するように構成されている。先端部分 2753a は、その底部側に画定された第 1 の、つまり先端駆動面 2745a を更に備える。同様に、ラギング部分 2753b は、その底部側に画定された第 2 の、つまりラギング駆動面 2745b を備える。各突出部 2743 は、先端部分 2753a とラギング部分 2753b との間に画定された移行部 2752 を更に備える。

【0145】

発射部材 2740 が遠位に進進すると、上記に加えて、駆動面 2745a 及び 2745b は協働してアンビルに係合し、アンビルを位置付け得る。特定の実施形態では、駆動面 2745a 及び 2745b は、ステープル発射ストローク中に発射部材 2740 の長手方向経路 2760 に対して平行、又は少なくとも実質的に平行である駆動経路を画定する。しかしながら、場合によっては、先端駆動面 2745a のみが、アンビル上に画定されたカム表面に係合してよい。かかる例は、例えば、発射部材 2740 が漸進的にアンビルを閉鎖する場合に生じ得る。

【0146】

他の実施形態では、図 93 及び 94 を参照すると、先端駆動面 2745a は、ラギング駆動面 2745b の上方に位置付けられる。別の言い方をすれば、先端駆動面 2745a は、駆動面 2745a 及び 2745b の両方がステープル発射ストローク中にアンビルと

10

20

30

40

50

接触したままであるように、ラギング駆動面 2745b よりも長手方向経路 2760 から離れて位置付けられる。少なくとも 1 つの例において、駆動面 2745a 及び 2745b は、長手方向経路 2760 を横断する駆動面を画定し得る。特定の例では、例えば、1 度の角度が、駆動面と長手方向経路 2760 との間に画定され得る。様々な例において、先端駆動面 2745a は、例えば、ラギング駆動面 2745b の垂直上方約 0.001 インチに配置される。他の実施形態では、先端駆動面 2745a は、例えば、ラギング駆動面 2745b の垂直上方約 0.002 インチに配置される。特定の例では、先端駆動面 2745a は、例えば、ラギング駆動表面 2745b の上方約 0.001 インチ～約 0.002 インチの距離に位置付けられる。

【0147】

特定の例において、再び図 93 を参照すると、発射部材 2740 がアンビルを漸進的に閉鎖するとき、ラギング駆動面 2745b のみがアンビルのカム表面と接触してよい。かかる例において、先端駆動面 2745a は、アンビルのカム表面と接触していない。かかる構成は、先端駆動面 2745a のみがアンビルのカム表面と接触しているときと比較して、突出部 2743 の塑性変形を低減し、発射部材 2740 を遠位に前進させるのに必要な力に低減し得る。アンビルに加えられるステープル形成負荷によってアンビルが屈曲し始めると、場合によっては、アンビルは、図 94 に示されるように、上向きに屈曲して先端駆動面 (leasing drive surfaces) 2745a と接触し得る。

【0148】

先端部分 2753a は、ラギング部分 2753b よりも厚い。別の言い方をすれば、先端部分 2753a は、突出部 2743 の上方への屈曲に抵抗し得るラギング部分 2753b よりも大きい、慣性曲げモーメントを有する。その結果、ラギング部分 2753b は、先端部分 2753a よりも上方に偏向し得る。かかる例において、突出部 2743 の両部分 2753a 及び 2753b は、発射部材 2740 がアンビルを漸進的に閉鎖するために使用されていても、ステープル発射ストローク中にアンビルと接触したままである可能性が高い。更に、先端部分 2753a はまた、突出部 2743 を通して伝達される剪断力よりも抵抗し得る、ラギング部分 2753b よりも大きい剪断厚さを有する。先端部分 2753a は、多くの場合、ラギング部分 2753b よりも大きい剪断力に曝露され、その結果、剪断厚さの増加から利益を得ることができる。ラギング部分 2753b が、先端突出部 2753a よりも大きい剪断力を受け得ると考えられる場合、ラギング部分 2753b は、例えば、先端部分 2753a よりも大きな剪断厚さを有し得る。

【0149】

ここで図 84～86 を参照すると、発射部材 2840 は、発射バーと、発射バーに取り付けられた連結部材 2842 と、を備える。連結部材 2842 は、連結部材 2842 を発射バーに接続するコネクタ 2148 を備える。連結部材 2842 は、ステープル発射ストローク中に患者の組織を切開するように構成されている切断部材 2041 を更に備える。連結部材 2842 はまた、例えば、アンビル 2030 又は 2030' などアンビルに係合するように構成されている突出部と、加えて、ステープル発射ストローク中にステープルカートリッジ頸部に係合するように構成されている脚部 2144 と、を備える。以下により詳細に記載されるように、各突出部は、その底部側に画定された駆動面を備える。連結部材 2842 は、そこから横方向に延在する中間突出部 2146 を更に備え、これは、未使用のステープルカートリッジが、ステープル発射ストロークの開始時に発射部材 2840 の前方に位置付けられていないときに、発射部材 2840 がステープル発射ストロークを実施することを阻止するように構成されている。

【0150】

上記に加えて、連結部材の各側は、第 1 の、つまり先端突出部 2843d と、先端突出部 2843d の後ろに位置付けられた第 2 の、つまりラギング突出部 2843p と、を備える。先端突出部 2843d は、その遠位端上に画定された湾曲引き込み面 2851d を備え、この引き込み面 2851d は、最初にアンビルに係合するように構成されている。先端突出部 2843d は、その底部側に画定された第 1 の駆動面、つまり先端駆動面 28

10

20

30

40

50

4 5 dを更に備える。同様に、先端突出部 2 8 4 3 p は、その遠位端上に画定された湾曲引き込み面 2 8 5 1 p を備え、この引き込み面 2 8 5 1 p は、最初にアンビルと係合するように構成されている。ラギング突出部 2 8 4 3 p は、その底部側に画定された第 2 の、つまりラギング駆動面 2 8 4 5 p を更に備える。

【0151】

発射部材 2 8 4 0 が遠位に進進すると、上記に加えて、駆動面 2 8 4 5 d 及び 2 8 4 5 p は協働してアンビルに係合し、アンビルを位置付け得る。特定の実施形態では、駆動面 2 8 4 5 d 及び 2 8 4 5 p は、ステーブル発射ストローク中に発射部材 2 8 4 0 の長手方向経路 2 8 6 0 に対して平行、又は少なくとも実質的に平行である駆動経路を画定する。他の実施形態では、先端駆動面 2 8 4 5 d は、ラギング駆動面 2 8 4 5 p の上方に位置付けられる。別の言い方をすれば、先端駆動面 2 8 4 5 d は、ラギング駆動面 2 8 4 5 p よりも長手方向経路 2 8 6 0 から更に離れて位置付けられる。少なくとも 1 つの例において、駆動面 2 8 4 5 d 及び 2 8 4 5 p は、長手方向経路 2 8 6 0 を横断する駆動面を画定し得る。特定の例では、例えば、1 度の角度が、駆動面と長手方向経路 2 8 6 0 との間に画定され得る。

10

【0152】

上記に加えて、先端突出部 2 8 4 3 d 及びラギング突出部 2 8 4 3 p は、互いに対して移動し得る。様々な例において、連結部材 2 8 4 2 の片側の先端突出部 2 8 4 3 d 及びラギング突出部 2 8 4 3 p は、互いに独立して移動し得る。かかる構成は、特に発射部材 2 8 4 0 がアンビルを漸進的に閉鎖するために使用されるときに、突出部 2 8 4 3 d 及び 2 8 4 3 p がアンビルの向きに独立して適合できるようにし得る。結果として、突出部 2 8 4 3 d 及び 2 8 4 3 p の両方はアンビルに係合されたままであり得、発射部材 2 8 4 0 とアンビルとの間のいくつかの位置での力の流れ及び突出部の塑性変形が低減される。

20

【0153】

図 9 1 は、発射ストローク (2 0 9 0' と表記される) を完了するために第 1 の発射部材に必要なエネルギー及び発射ストローク (3 0 9 0 と表記される) を完了するために第 2 発射部材に必要なエネルギーを示す。発射ストローク 2 0 9 0' は、著しい塑性変形及び摩損が生じている状態を表す。発射ストローク 3 0 9 0 は、発射ストローク 2 0 9 0' の改善を表し、発射ストローク 2 0 9 0' では、発射部材及びアンビルレッジの変形がほとんど弾性である。特定の例では、発射部材及び／又はアンビルが経験する塑性歪みは、本明細書に開示される教示を用いることにより、例えば約 4 0 % ~ 6 0 % 低減され得ると考えられる。

30

【0154】

本明細書に記載の様々な実施形態は、発射部材とアンビルとの間で伝達される負荷を均衡させるために用いられ得る。かかる実施形態はまた、発射部材とステーブルカートリッジ顎部との間で伝達される負荷を均衡させるために用いられ得る。いずれの場合も、発射部材は、所望の結果を提供するように設計され得るが、かかる所望の結果は、例えば、ステーブル留め器具の製造公差及び／又はエンドエフェクタ内に捕捉された組織厚の変動のために、達成されない場合があることを理解されたい。少なくとも 1 つの例において、例えば、発射部材の上突出部及び／又は下脚部は、発射部材がアンビルとのバランスのとれたインターフェースを画定できるように構成されている、摩耗し得る特徴部を備え得る。

40

【0155】

上記に加えて、ここで図 8 7 ~ 9 0 を参照すると、発射部材 2 9 4 0 は、横方向突出部 2 9 4 3 を備える。各突出部 2 9 4 3 は、その底部から延在する長手方向隆起部 2 9 4 5 を備える。隆起部 2 9 4 5 は、発射部材 2 9 4 0 が遠位に進進してアンビルに係合するときに、塑性変形する、及び／又は傷つけるように構成されている。隆起部 2 9 4 5 は、突出部 2 9 4 3 とアンビルとの接触面積を増加させ、発射部材 2 9 4 0 とアンビルとのより良好な負荷バランスを提供するように、迅速に摩耗するか、又はセットを取るように構成されている。かかる構成は、エンドエフェクタがいくつかのステーブル発射ストロークを実行するために使用されるときに特に有用であり得る。上記に加えて、又は上記の代わり

50

に、1つ以上の摩耗し得るパッドは、可塑的に変形するように構成され得る発射部材の突出部に取り付けることができる。

【0156】

従来、外科用ステープル留め及び切断器具は、かかる無許可の発射に関連する危険性のため、外科用ステープル留め及び切断器具の無許可での発射に対して保護するように構成されている、堅牢な機械的ロックアウトを備えた。例えば、ステープルカートリッジが装填されていない、又は既に発射されたステープルカートリッジを装填する、外科用ステープル留め及び切断器具を発射することは、組織のステープル留めなしに組織切断が行われた場合、重度の出血を引き起こす場合がある。

【0157】

電動外科用ステープル留め及び切断器具への最近の移行は、かかる器具の安全な動作を確保するための新しい課題を提示する。とりわけ、本開示は、電動外科用ステープル留め及び切断器具と共に使用するのに好適な様々な電氣的及び電気機械的ロックアウトを提示する。ロックアウトの故障は、患者に深刻なリスクをもたらす可能性があるため、本開示は、ロックアウトの故障が確実に回避されるために冗長性を備えて動作する複数の安全措置を示す。本開示は、ステープルカートリッジが外科用ステープル留め及び切断器具のエンドエフェクタに取り付けられたときに検出する様々な技術を提供する。本開示は、取り付けられたステープルカートリッジが使用済みかどうかを検出する様々な技術を更に提供する。

【0158】

外科用ステープル留めシステムのエンドエフェクタ4000を図95に示す。エンドエフェクタ4000は、フレーム4002と、カートリッジ顎部4004と、アンビル4006と、を備える。カートリッジ顎部4004は、フレーム4002から固定されて延在する。アンビル4006は、カートリッジ顎部4004に対して、開放位置、つまりクランプ解除位置と、閉鎖位置、つまりクランプ位置（図95）との間で移動可能である。代替的な実施形態では、カートリッジ顎部4004は、アンビル4006に対して、開放位置、つまりクランプ解除位置と、閉鎖位置、つまりクランプ位置との間で移動可能である。少なくとも1つのかかる実施形態では、アンビル4006はフレーム4002から固定されて延在する。

【0159】

カートリッジ顎部4004は、例えば、ステープルカートリッジ4008などステープルカートリッジを受容するように構成されているチャンネル、つまりキャリア4022を含む。図96を参照すると、ステープルカートリッジ4008はカートリッジ本体4010を備える。カートリッジ本体4010は、患者の組織を支持するように構成されているデッキ4012と、長手方向スロット4014と、デッキ内に画定された、6列の長手方向のステープル空洞4016と、を備える。各ステープル空洞4016は、内部にステープルを受容し、取り外し可能に格納するように構成されている。ステープルカートリッジ4008は、ステープルカートリッジ本体4016からステープルを押し出すように構成されているステープルドライバを更に備える。ステープル空洞、デッキ、及び／又はステープルの様々な他の構成を有する他のステープルカートリッジが、エンドエフェクタ4000と共に使用するために想定される。

【0160】

上記に加えて、ステープルカートリッジ4008は、ステープルドライバに係合するように構成されているスレッド4018を更に備える。より具体的には、スレッド4018は、ステープルドライバ上に画定されたカムに係合し、またスレッド4018がステープルカートリッジ4008を通じて遠位に移動されるときにステープル空洞4016内のステープルドライバ及びステープルを持ち上げるように構成されているランプ4020を備える。発射部材は、ステープル発射ストローク中に、近位位置、未発射位置、つまり開始位置から遠位位置、発射位置、つまり終了位置へとスレッド4018を遠位に移動させるように構成されている。

10

20

30

40

50

【0161】

図96、97、98Bを参照すると、ステープルカートリッジ4008はカートリッジ回路4024を含む。カートリッジ回路4024は、記憶媒体4026と、複数の外部電気接点4028を含むカートリッジコネクタ領域4017と、トレース要素4034を含むカートリッジ状態回路部4032と、を含む。記憶媒体4026は、例えば、発射状態、ステープルの種類、ステープルサイズ、カートリッジバッチ番号、及び／又はカートリッジの色を含むステープルカートリッジ4008の様々な特性などステープルカートリッジ4008に関する情報を記憶するメモリであり得る。

【0162】

図99～100を参照すると、スレッド4018は、スレッド4018が開始位置から遠位に前進する際に、カートリッジ状態回路部4032からトレース要素4034を捕捉し、切断するように構成されている把持部材4021を備える回路ブレーカ4019を更に含む。トレース要素4034を切断することにより、回路ブレーカ4019は、カートリッジ状態回路部4032を閉構成から開構成に移行させ、ステープルカートリッジ4000が未発射状態、つまり未使用状態から発射状態、つまり使用状態に移行したことを信号化する。この移行に関する情報は、記憶媒体4026に記憶され得る。したがって、ステープルカートリッジ4008が切断されたトレース要素4034を有することを検出することは、ステープルカートリッジ4008が既に発射されていることを示し得る。

【0163】

図99～100に示されるように、回路ブレーカ4019の把持部材4021は、スレッド4018の底面4025から突出するか又はそこから離れるように延在する第1の部分4023と、第1の部分4023と直角を画定する第2の部分4027と、を有する直角構成を有する。第2の部分4027は、図100に示されるように、切断されたトレース要素4034をぴったりと保持するのに十分な距離だけ底面4025から離間している。この構成は、エンドエフェクタ4000の発射工程が完了した後に、切断されたトレース要素4034が患者の体内で偶発的に失われないことを確実にする。少なくとも1つの例において、回路ブレーカ4019は、例えば、切断されたトレース要素4034を磁気的に保持するように構成されている磁気部材を備えてよい。様々な例において、トレース要素を切断又は変位させて、トレース要素を完全に切断することなく、ステープルカートリッジが発射されたかどうかを示す電氣的接続を切断又は確立することができる。

【0164】

少なくとも1つの例において、キャリア4022は、スレッド4018内に埋め込まれた、又はそこに取り付けられた磁石の存在を検出するように構成されているホール効果センサ4029（図100A）を含んでよい。スレッド4018が開始位置、近位位置、つまり未発射位置にある間、ホール効果センサ4029は、磁石の存在を検出できる。しかし、スレッド4018が終了位置、遠位位置、つまり発射位置に向かって遠位に前進すると、ホール効果センサ4029は磁石の存在を検出しなくなる。少なくとも1つの例において、コントローラ4050は、ホール効果センサ4029からの入力を受信してスレッド4018の位置を評価し、したがって、ホール効果センサ4029の測定値に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかを判定するように構成され得る。特定の例では、対応する磁石がキャリア4022に取り付けられている、及び／又はそこに埋め込まれている間、ホール効果センサ4029はスレッド4018に取り付けられ得る。特定の例では、他の位置センサを用いて、スレッド4018が開始位置、近位位置、つまり未発射位置にあるかどうかを判定できる。

【0165】

特定の事例において、ホール効果センサ及び磁石の組み合わせを用いて、ステープルドライバが開始位置、つまり未発射位置にあるかどうかを検出することによってステープルカートリッジが使用済みかどうかを判定できる。上述したように、発射ストローク中、スレッド4018は、開始位置、近位位置、つまり未発射位置から終了位置、遠位位置、つまり発射位置に向かって移行して、複数のステープルドライバにステープルカートリッジ

10

20

30

40

50

のステープルを配備させる。各ステープルドライバは、概して、開始位置、つまり未発射位置から最終位置、つまり発射位置に向かって持ち上げられて、1つ以上のステープルを配備する。ホール効果センサは、キャリア4022又はステープルカートリッジ4008に連結され得る。対応する磁石は、例えば、ステープルカートリッジ4008の近位側ステープルドライバなどステープルドライバに連結され得る。少なくとも1つの例において、対応する磁石は、ステープルカートリッジ4008の最近位のステープルドライバに連結される。特定の例において、ホール効果センサは、磁石がステープルドライバに連結されている間に、キャリア4022又はステープルカートリッジ4008に連結される。特定の例において、ホール効果センサは、磁石が最近位のステープルドライバに連結されている間に、キャリア4022又はステープルカートリッジ4008に連結される。

10

【0166】

ホール効果センサは、ステープルドライバが開始位置、つまり未発射位置にある間に磁石の存在を検出するように構成されている。しかし、スレッド4018がステープルドライバを開始位置、つまり未発射位置から持ち上げると、ホール効果センサは磁石の存在を検出しなくなる。あるいは、ホール効果センサ及び磁石の構成は、例えば、ステープルドライバが最終位置、つまり発射位置に到達した時点を検出するように構成され得る。ホール効果センサ及び磁石の構成は、例えば、最遠位のステープルドライバが最終位置、つまり発射位置に到達したときを検出するように構成され得る。いずれにせよ、コントローラ4050は、ホール効果センサからの入力を受信してステープルドライバの位置を評価し、したがって、ホール効果センサ4029の測定値に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかを判定するように構成され得る。特定の例では、他の位置センサを用いてステープルドライバが開始位置、つまり未発射位置にあるかどうかを判定できる。

20

【0167】

図100Aに示されるように、コントローラ4050は、プロセッサ4052、及び／又は例えばメモリ4054など1つ以上の記憶媒体を備えてよい。メモリ4054に記憶された命令コードを実行することにより、プロセッサ4052は、発射システム4056など外科用ステープル留め及び切断器具の様々な構成要素、並びに、例えば、ディスプレイなどユーザインターフェース4058を制御してよい。メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、例えばホール効果センサ4029など1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかをプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含む。

30

【0168】

ユーザインターフェース4058は、例えばディスプレイ画面、バックライト、及び／又はLEDを含む、1つ以上の視覚フィードバック要素を含んでよい。特定の例では、ユーザインターフェース4058は、例えばスピーカ及び／又はブザーなど1つ以上の音声フィードバックシステムを備えてよい。特定の例では、ユーザインターフェース4058は、例えば、1つ以上の触覚フィードバックシステムを備えてよい。特定の例では、ユーザインターフェース4058は、例えば、視覚、音声、及び／又は触覚フィードバックシステムの組み合わせを備えてよい。

40

【0169】

少なくとも1つの例において、キャリア4022は、キャリア4022内に固定されたステープルカートリッジ4008のスレッド4018内の対応する電気接点に電氣的に接続されるように構成されている1つ以上の電気接点を含む。電気接点は、スレッド4018が近位未発射位置にある間に閉じたままである電気回路4031（図100B）を画定する。電気回路4031は、キャリア4022の電気接点とスレッド4018との間の電氣的接続の切断により、スレッド4018が端部、遠位位置、つまり発射位置に向かって前進させられると、開構成に移行される。

【0170】

電気回路4031は、例えば、電気回路4031が閉構成にあるか、又は開構成にある

50

かを検出するように構成されている電圧センサ又は電流センサなどの1つ以上のセンサを更に含んでよい。1つ以上のセンサからの入力、コントローラ4050によって受信され得る。コントローラ4050は、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかを判定できる。メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかをプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含んでよい。

【0171】

特定の例において、ステープルカートリッジ4008は、例えば、スレッドガイドレールによって画定されるスレッドの経路に沿って導通経路を有するETSロックアウトを含んでよい。スレッドが最近位位置にあるとき、スレッドは、電気経路を遮断するように構成されている。しかしながら、スレッドが遠位に前進すると、電気経路が完成し、例えば、キャリア4022内のインダクタンスセンサによって検出される。様々な例において、1つ以上のインダクタンスセンサは、1つ以上の近位形成ポケットを追跡して、近位ポケット内に受容されたステープルの指紋を識別するように構成され得る。インダクタンスセンサは、それぞれの形成ポケットからステープルの不在を検出するように構成され得る。ETSロックアウトの例は、その開示全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第2013/0248577号、発明の名称「SURGICAL STAPLING DEVICE WITH LOCKOUT SYSTEM FOR PREVENTING ACTUATION IN THE ABSENCE OF AN INSTALLED STAPLE CARTRIDGE」（2012年3月26日出願）、現在の米国特許第9,078,653号に記載されている。

【0172】

少なくとも1つの例では、ステープルカートリッジは、ステープルカートリッジ4008に類似して、互いに離間した2つの電気接点を備える少なくとも1つの電気回路4033（図100C）を含む。電気接点は、ステープルが未発射位置にあるとき、ステープルカートリッジのステープルによって橋渡しされるように構成されている。したがって、電気回路4033は、ステープルが未発射位置にあるとき、閉構成にある。加えて、電気回路4033は、ステープルがステープルドライバによって持ち上げられて組織内に配備されるとき、開構成にある。発射ストローク中にステープルドライバによりステープルが持ち上げられると、ステープルは電気回路4033の電気接点から分離され、それによって電気回路4033が開構成に移行する。

【0173】

電気回路4033は、電気回路4033が閉構成又は開構成にあるかどうかを検出するように構成されている、例えば、電圧センサ又は電流センサなど1つ以上のセンサを更に含んでよい。1つ以上のセンサからの入力、コントローラ4050によって受信され得る。コントローラ4050は、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかを判定できる。メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかをプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含んでよい。

【0174】

少なくとも1つの例において、ステープルカートリッジは、ステープルカートリッジ4008に類似して、少なくとも1つの電気回路4035（図100D）を含み、この回路は、ステープルカートリッジのステープルドライバが持ち上げられて1つ以上のステープルを組織内に配備するときに破断し、電気回路4035を閉構成から開構成に移行させるように構成されている導電ブリッジを備える。発射ストローク中にステープルドライバを持ち上げるにより、電気回路4035の導電ブリッジは切断又は変位され、それによって電気回路4033が開構成に移行される。電気回路4035の導電ブリッジは、ステープルドライバの所定経路内に配置される。少なくとも1つの例において、導電ブリッジ

は、ステープルを未発射位置に格納するように構成されているステープルポケットを横断して、又は少なくとも部分的に横断して延在する。

【0175】

電気回路4035は、電気回路4035が閉構成又は開構成にあるかどうかを検出するように構成されている、例えば、電圧センサ又は電流センサなど1つ以上のセンサを更に含んでよい。1つ以上のセンサからの入力は、コントローラ4050によって受信され得る。コントローラ4050は、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかを判定できる。メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、1つ以上のセンサからの入力に基づいて、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みかどうかをプロセッサ4052

10

【0176】

様々な例において、取り付けられたステープルカートリッジ4008が使用済みであると判定すると、コントローラ4050は、発射システム4056を停止させる、及び／又は、例えばディスプレイ4058などユーザインターフェースを介して停止の理由に関するユーザフィードバックを提供するように構成されている。コントローラ4050は、発射システム4056の停止の原因を識別する、及び／又は原因への対処においてユーザを補助し得る。例えば、コントローラ4050は、取り付けられたステープルカートリッジが使用済みである、又はエンドエフェクタ4000と共に使用されるべき適切な種類ではないことをユーザに警告してよい。ステープルカートリッジが使用済みであるかどうかを判定するための他の技術は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、米国特許出願第15/131,963号、発明の名称「METHOD FOR OPERATING A SURGICAL INSTRUMENT」(2016年4月18日出願)に含まれる。

20

【0177】

図98Aに示されるように、キャリア4022は、ステープルカートリッジ4008のカートリッジ回路4024に分離可能に連結できるキャリア回路4043(図98C)を含む。キャリア回路4043は、複数の電気接点4036を有する。加えて、キャリア回路4043は、第1の電気接点4038a及び第2の電気接点4038bをそれぞれ画定する複数のコネクタ4038を備えるキャリアコネクタ領域4013を含む。コネクタ4038は、電気接点4036とコネクタ4038の第1の電気接点4038aとの間で、それらの中立位置に間隙が維持されるように位置付けられる。コネクタ4038のそれぞれは、支持壁4040から突出する湾曲部分を備える。第2の電気接点4038bは、コネクタ4038の湾曲部分に画定される。ステープルカートリッジ4008がキャリア4022に挿入されると、ステープルカートリッジ4008の外部電気接点4028は、コネクタ4038に係合し、付勢構成に移行させるように構成されており、電気接点4036は、コネクタ4038の対応する第1の電気接点4038aに電氣的に結合される。ステープルカートリッジ4008がキャリア4022内に固定されている間、ステープルカートリッジ4008の外部電気接点4028もまた、コネクタ4038の対応する第2の電気接点4038bに電氣的に結合される。

30

40

【0178】

堅牢な電氣的接続を確保するために、電気コネクタ4038、外部電気接点4028、電気接点4036、電気接点4038a、及び／又は電気接点4038bのうちの1つ以上は、撥流体コーティングでコーティングされる、若しくは少なくとも部分的にコーティングされる、及び／又はシリコンなど絶縁材料に埋め込まれて、流体の侵入を防止することができる。図98Aに示されるように、撥流体コーティングは電気コネクタ4038及び電気接点4036に追加される。少なくとも1つの態様では、撥流体コーティングは、ステープルカートリッジの全ての電気ケーブル及び／又は接続部に追加される。例えば、AcuLion, Inc.によって製造される1種以上の撥流体コーティングが使用され得る。

50

【0179】

上記に加えて、ばね付勢電気コネクタ4038の電気接点4038bは、隆起ドーム形状構造の装着特徴部、つまり点接点4039を含み、これは、ステーブルカートリッジ4008の外部電気接点4028から撥流体コーティングを除去する、つまり剥がし、したがって、ステーブルカートリッジ4008との電氣的接続を確立するように構成されている。圧縮可能な封止部4041は、キャリア4022とキャリア4022内に固定されたステーブルカートリッジ4008との間への流体侵入を防止するか、又は少なくとも抵抗するように構成されている。圧縮可能な封止部4041は、キャリア4022とキャリア4022内に固定されたステーブルカートリッジ4008との間にぴったりと適合する圧縮性材料で構成され得る。図98Aに示されるように、圧縮可能な封止部4041は、ステーブルカートリッジ4008がキャリア4022内に固定されたときに、電気コネクタ4038及びステーブルカートリッジ4008の外部電気接点4028の周りに、又はその周りに少なくとも部分的に周辺部を画定する壁を画定する。

10

【0180】

主に図96～98を参照すると、キャリアコネクタ領域4013及びカートリッジコネクタ領域4017は、ステーブルカートリッジ4008がキャリア4022内に固定されたときに、カートリッジ回路4024とキャリア回路4043との電氣的接続を容易にするように構成されている。図98に示されるように、キャリアコネクタ領域4013は、キャリア4022の側壁4009に位置する。キャリアコネクタ領域4013は、側壁4009の内側表面4011に固定される。図97に示されるように、カートリッジコネクタ領域4017は、ステーブルカートリッジ4008の側壁4007に位置する。カートリッジコネクタ領域4017は、側壁4007の外側表面4005に固定される。キャリアコネクタ領域4013は、ステーブルカートリッジ4008がキャリア4022内に固定されたときに、カートリッジコネクタ領域4017に当接するように構成されている。圧縮可能な封止部4041は、キャリアコネクタ領域4013とカートリッジコネクタ領域4017との間への流体侵入を防止する、又は少なくとも抵抗する。対応する側壁4009及び4007にキャリアコネクタ領域4013及びカートリッジコネクタ領域4017を位置付けることにより、ステーブルカートリッジ4008をキャリア4022内に固定させて、ステーブルカートリッジ4008とエンドエフェクタ4000との電氣的接続の確立を容易にする。対応する側壁4009及び4007にキャリアコネクタ領域4013及びカートリッジコネクタ領域4017を位置付けることにより、ステーブルカートリッジ4008をキャリア4022内に単に固定させて、キャリアコネクタ領域4013とカートリッジコネクタ領域4017との接続を確立できる。

20

30

【0181】

図101に示されるように、第1の電氣的インターフェース4042は、電気接点4036及び4038aによって画定される。第1の電氣的インターフェース4042は、電気接点4036及び4038aが離間している開構成と、電気接点4036及び4038aが電氣的に結合されている閉構成との間を移行するように構成されている。同様に、第2の電氣的インターフェース4044は、電気接点4038b及び4028によって画定される。第2の電氣的インターフェース4044は、電気接点4038b及び4028が離間している開構成と、電気接点4038b及び4028が電氣的に結合されている閉構成との間を移行するように構成されている。更に、第3の電氣的インターフェース4046は、外科用ステーブル留め及び切断器具のエンドエフェクタ4000とハンドル部分との間に画定される。第3の電氣的インターフェース4046はまた、エンドエフェクタ4000がハンドル部分に取り付けられていない開構成と、エンドエフェクタ4000がハンドル部分に取り付けられている閉構成との間を移行するように構成されている。

40

【0182】

開構成から閉構成への電氣的インターフェース4042の移行は、ステーブルカートリッジがキャリア4022に取り付けられたことを示す。加えて、開構成から閉構成への電氣的インターフェース4044の移行は、正しい種類のステーブルカートリッジがキャリ

50

ア４０２２に取り付けられたことを示す。電氣的インターフェース４０４４が閉構成にあるとき、ステープルカートリッジ４００８の記憶媒体４０２６にアクセスして、そこに記憶されたステープルカートリッジ４００８に関する情報を得ることができる。

【０１８３】

特定の例では、図１０１に示されるように、電氣的インターフェース４０４２、４０４４、及び４０４６、並びにカートリッジ状態回路部４０３２は、制御回路４０４８内で電氣的に接続されている。かかる例では、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及びカートリッジ状態回路部４０３２のうちの少なくとも１つが開構成にある場合、安全機構が組み込まれて、エンドエフェクタ４０００の発射を防止できる。別の言い方をすれば、制御回路４０４８が開構成にある場合、安全機構がエンドエフェクタ４０００の発射を防止する。換言すれば、エンドエフェクタ４０００が外科用器具のハンドル部分に正しく取り付けられていない場合、ステープルカートリッジがキャリア４０２２に取り付けられていない場合、正しくないステープルカートリッジがキャリア４０２２に取り付けられている場合、及び／又は使用済みのステープルカートリッジがキャリア４０２２に取り付けられている場合、安全機構はエンドエフェクタ４０００の発射を防止する。

10

【０１８４】

特定の例では、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及びカートリッジ状態回路部４０３２のうちの１つ以上は、制御回路４０４８の切断不能区域と並列に接続され、制御回路４０４８の完全遮断に起因する任意の単一点障害を回避するのに役立つ。この構成により、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及びカートリッジ状態回路部４０３２のうちの１つ以上が開構成にある場合、制御回路４０４８内の継続的な電氣的接続が確保される。例えば、図１０１に示されるように、カートリッジ状態回路部４０３２のトレース要素４０３４は、第１の抵抗素子４０３７と並列であり、第２の抵抗素子４０３７'と直列であって、連続動作を確保し、トレース要素４０３４が切断された場合に制御回路４０４８の単一点障害を回避する。電圧センサ及び／又は電流センサを含むがこれらに限定されない１つ以上のセンサを用いて、現在の構成及び／又は開構成、つまり切断構成と、閉構成、若しくは無傷構成との間での移行を検出することができる。

20

30

【０１８５】

特定の例では、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及びカートリッジ状態回路部４０３２のうちの１つ以上は、直列に接続されていない。かかる例では、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及び／又はカートリッジ状態回路部４０３２のうちの１つ以上は、その専用機能に関するフィードバックを別個に提供するように構成されている。

【０１８６】

図１０１～１０３を参照すると、電氣的インターフェース４０４２、電氣的インターフェース４０４４、電氣的インターフェース４０４６、及びカートリッジ状態回路部４０３２のうちの１つ以上は、図１０２に示されるような開構成と図１０３に示されるような閉構成との間で移行可能な導電ゲート４０６０の形態で実装され得る。閉構成では、導電ゲート４０６０は、例えば制御回路４０４８など電気回路の２つの終点間の電氣的接続を可能にする。しかしながら、導電ゲート４０６０が開構成に移行すると、電氣的接続は切断される。

40

【０１８７】

導電ゲート４０６０は、閉構成と開構成との間を繰り返し移行できる。導電ゲート４０６０は、制御回路４０４８の第１の終点４０６８に回転可能に取り付けられた枢動部分４０６２を含む。導電ゲート４０６０は、開構成と閉構成との間で第１の終点４０６８を中心に枢動するように構成されている。導電ゲート４０６０は、枢動部分４０６２から離間

50

した取り付け部分 4066 を更に含む。中央ブリッジ部分 4064 は、枢動部分 4062 と取り付け部分 4066 との間に延在し、これらを接続する。図 102 ~ 103 に示されるように、取り付け部分 4066 は、制御回路 4048 の第 2 の終点 4069 を解放可能に捕捉して、開構成から閉構成に導電ゲート 4060 を移行させるように構成されているフック又はラッチの形態である。特定の例では、取り付け部分 4066 は、例えば、磁性アタッチメント又は任意の他の機械的アタッチメントを備えてよい。少なくとも 1 つの例において、導電ゲート 4060 は、閉構成でばね付勢され得る。あるいは、導電ゲート 4060 は、開構成でばね付勢され得る。

【0188】

図 103 A に示されるように、外科用器具の安全機構 4047 は、プロセッサ 4052、及び／又は、例えば、メモリ 4054 など 1 つ以上の記憶媒体を備え得るコントローラ 4050 を含んでよい。メモリ 4054 に記憶された命令コードを実行することにより、プロセッサ 4052 は、発射システム 4056 など外科用器具の様々な構成要素及び、例えば、ディスプレイ 4058 などユーザインターフェースを制御してよい。コントローラ 4050 は、電氣的インターフェース 4042、電氣的インターフェース 4044、電氣的インターフェース 4046、及び／又はカートリッジ状態回路部 4032 の状態を追跡する。以下により詳細に記載されるように、コントローラ 4050 は、電氣的インターフェース 4042、電氣的インターフェース 4044、電氣的インターフェース 4046、及び／又はカートリッジ状態回路部 4032 のうちの 1 つ以上の報告された状態に応じて、発射システム 4056 を停止させ得る、及び／又は、停止の理由に関するユーザフィードバックを提供し得る。特定の例において、コントローラ 4050 は、発射システム 4056 の停止の原因を識別する、及び／又は原因への対処においてユーザを補助し得る。例えば、コントローラ 4050 は、取り付けられたステープルカートリッジが使用済みである、又はエンドエフェクタ 4000 と共に使用されるべき適切な種類ではないことをユーザに警告してよい。

【0189】

様々な例において、メモリ 4054 は、プロセッサ 4052 によって実行されると、電氣的インターフェース 4042 の閉構成への移行がプロセッサ 4052 によって検出された場合に、ステープルカートリッジ 4008 がキャリア 4022 に取り付けられているとプロセッサ 4052 に判定させるプログラム命令を含む。加えて、メモリ 4054 は、プロセッサ 4052 によって実行されると、電氣的インターフェース 4042 の閉構成への移行がプロセッサ 4052 によって検出されたものの、カートリッジ状態回路部 4032 は開構成である場合に、取り付けられたステープルカートリッジ 4008 は使用済み、つまり発射済みであるとプロセッサ 4052 に判定させるプログラム命令を含んでよい。

【0190】

上記に加えて、メモリ 4054 はまた、プロセッサ 4052 によって実行されると、電氣的インターフェース 4044 の閉構成への移行がプロセッサ 4052 によって検出された場合に、取り付けられたステープルカートリッジ 4008 のメモリ 4026 はアクセス可能であるとプロセッサ 4052 に判定させるプログラム命令を含んでよい。加えて、プロセッサ 4052 は、取り付けられたステープルカートリッジ 4008 のメモリ 4026 に記憶された特定の情報を受信するように構成されてよい。特定の例において、電氣的インターフェース 4042 の閉構成を検出し、その一方で電氣的インターフェース 4044 の閉構成を検出しないことは、正しくないステープルカートリッジがキャリア 4022 に取り付けられていることを示す。

【0191】

上記に加えて、メモリ 4054 はまた、プロセッサ 4052 によって実行されると、電氣的インターフェース 4046 の閉構成への移行がプロセッサ 4052 によって検出された場合に、エンドエフェクタ 4000 と外科用器具のハンドル部分が正常に接続されていることをプロセッサ 4052 に判定させるプログラム命令を含んでよい。

【0192】

10

20

30

40

50

図 1 0 3 B を参照すると、ブロック図は、例えばエンドエフェクタ 4 0 0 0 などエンドエフェクタを含む外科用器具の発射方法 4 0 7 1 を示す。第 1 の工程 4 0 7 3 では、発射トリガ 4 5 5 0 (図 1 1 8) が押され、一方では、エンドエフェクタ 4 0 0 0 の切断部材が、所定のカートリッジ切れロックアウトゾーン (no-cartridge-lockout zone) の近位に位置付けられる。1 つ以上の位置センサを用いて、切断部材の位置を判定できる。発射トリガは、外科用器具のハンドル上に位置し得、例えば、外科用器具の発射ストロークを開始するために、ユーザによって押され得る。次に、第 1 の判定ブロック 4 0 7 5 は、トレース要素 4 0 3 4 (図 9 9) が無傷であるか否かをチェックするように構成されており、第 2 の判定ブロック 4 0 7 7 は、メモリ 4 0 2 6 (図 9 7) が読み取り可能かどうかをチェックするように構成されている。トレース要素 4 0 3 4 が無傷ではない、又はメモリ 4 0 2 6 が読み取り不能である場合、発射ロックアウトは、工程 4 0 7 9 に示されるように関与される。次いで、工程 4 0 7 0 においてエンドエフェクタ 4 0 0 0 をクランプ解除することによって捕捉された組織が解放されると、工程 4 0 7 2 は再び関節運動モードとなる。しかしながら、トレース要素 4 0 3 4 が無傷であり、メモリ 4 0 2 6 の読み取りが行われる場合、発射システム 4 0 5 6 は、発射ストロークの続行を許可される (工程 4 0 7 4)。判定ブロック 4 0 7 6 は、発射システム 4 0 5 6 がリセットされる所定のカットラインにある閾値を提供するように構成されている。発射システム 4 0 5 6 をリセットすることは、工程 4 0 7 8 に示されるように、切断部材を所定のデフォルト位置に戻すことを含み得る。工程 4 0 7 4 a に示されるように、エンドエフェクタ 4 0 0 0 の切断部材が所定のカートリッジ切れロックアウトゾーンの遠位に位置付けられている間に発射トリガ 4 5 5 0 が押される場合、発射システム 4 0 5 6 は、発射ストロークを続行することが許可される。

10

20

【0193】

図 1 0 4 ~ 1 0 8 を参照すると、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 は、多くの点でステープルカートリッジ 4 0 0 8 に類似している。ステープルカートリッジ 4 1 0 0 は、ハウジング組立体 4 0 0 0 に解放可能に取り付けられている。加えて、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 は、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 がエンドエフェクタ 4 0 0 0 に取り付けられているかどうか、及び／又は取り付けられたステープルカートリッジ 4 1 0 0 が以前に発射されたかどうかを評価するためのカートリッジ状態回路 4 1 0 2 を含む。

【0194】

図 1 0 4 に示されるように、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 は、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 の近位部分 4 1 0 3 に導電ゲート 4 1 6 0 を備える。導電ゲート 4 1 6 0 は、第 1 の閉構成 (図 1 0 6) と、第 2 の閉構成 (図 1 0 8) と、開構成 (図 1 0 7) との間で移動可能である。コントローラは、導電ゲート 4 1 6 0 が開構成、第 1 の閉構成、又は第 2 の閉構成にあるかを判定することによって、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 がエンドエフェクタ 4 0 0 0 に取り付けられているかどうか、及び／又は取り付けられたステープルカートリッジ 4 1 0 0 が以前に発射されたかどうかを評価するように構成され得る。少なくとも 1 つの例において、第 1 の閉構成は部分的な閉構成であり、一方、第 2 の閉構成は完全な閉構成である。

30

【0195】

閉構成では、導電ゲート 4 1 6 0 は、ステープルカートリッジ 4 1 0 0 の第 1 のデッキ部分 4 1 1 2 a と第 2 のデッキ部分 4 1 1 2 b との間に画定された細長いスロット 4 1 1 4 を横断して延在する。導電ゲート 4 1 6 0 は、カートリッジ状態回路 4 1 0 2 の第 1 の終点 4 1 6 8 とカートリッジ状態回路 4 1 0 2 の第 2 の終点 4 1 7 0 との間に延在する。第 1 の終点 4 1 6 8 は、細長いスロット 4 1 1 4 の第 1 の側壁 4 1 1 4 a 上に画定され、第 2 の終点 4 1 7 0 は、細長いスロット 4 1 1 4 の第 2 の側壁 4 1 1 4 b 上に画定される。閉構成で第 1 の終点 4 1 6 8 及び第 2 の終点 4 1 7 0 を接続するために、導電ゲート 4 1 6 0 は、図 1 0 6 に示されるように細長いスロット 4 1 1 4 を橋渡しする。

40

【0196】

図 1 0 4 に示されるように、導電ゲート 4 1 6 0 は、カートリッジ状態回路 4 1 0 2 の

50

第1の終点4168に回転可能に取り付けられた枢動部分4162を含む。導電ゲート4160は、開構成、第1の閉構成、及び第2の閉構成の間で第1の終点4168を中心に枢動するように構成されている。導電ゲート4160は、枢動部分4162から離間した取り付け部分4166を更に含む。中央ブリッジ部分4164は、枢動部分4162と取り付け部分4166との間に延在し、これらを接続する。図104に示されるように、取り付け部分4166は、第2の終点4170によって解放可能に捕捉されるように構成されているフック又はラッチの形態である。取り付け部分4166は、第2の閉構成において第2の終点4170を受容するように構成されている「C」形状のリング4171を含む。「C」形状のリング4171の開口部4173は、第2の終点4170よりもわずかに小さい。したがって、第2の終点4170が「C」形状のリング4171内に受容されるためには、図106に示されるように、第2の終点4170に「C」形状のリング4171の開口部4173を通過させ、導電ゲート4160を第2の閉鎖構成にする外部力が必要とされる。

10

【0197】

導電ゲートは閉構成に向かってばね付勢されるが、ばね付勢力は、導電ゲート4160を第2の閉構成にするには不十分である。したがって、導電ゲート4160を開構成又は第2の閉構成へと向かわせる外力がない場合、導電ゲート4160は、図108に示されるように、ばね付勢力の影響下で、第1の閉構成にある静止位置へと揺動する。第1の閉構成において、取り付け部分4166の「C」形状のリング4171と中央ブリッジ部分4164との間の中間領域4175は、第2の終点4170と接触する。しかしながら、第2の終点4170は、「C」形状のリング4171内に受容されない。

20

【0198】

ステーブルカートリッジ4100は、多くの点でスレッドスレッド4018に類似しているスレッド4118を更に備える。発射部材4113は、ステーブル発射ストローク中に、近位位置、未発射位置、つまり開始位置から遠位位置、発射位置、つまり終了位置へとスレッド4118を遠位に移動させるように構成されている。加えて、スレッド4118は、スレッド4118が近位位置、未発射位置、つまり開始位置から遠位位置、発射位置、つまり終了位置に向かって遠位に前進する際に、導電ゲート4160に係合し、これを第2の閉構成から開構成へと移行させるように構成されている留め具部材4119を含む。留め具部材4119との接触を失うと、導電ゲート4160は、ばね付勢力の影響下で、かつ外力が全くない状態で、開構成から第1の閉構成へと戻るように構成されている。

30

【0199】

図105を参照すると、留め具部材4119は、スレッド4118から近位に延在し、近位延在部分4119aと、近位延在部分4119aの近位端から突出する係合部分4119bと、を含む。係合部分4119bは、外科用ステーブル留め及び切断器具の発射ストローク中に、スレッド4118が近位位置、未発射位置、つまり開始位置から遠位位置、発射位置、つまり終了位置に向かって前進してステーブルを配備する際に、導電ゲート4160が係合部分4119bによって捕捉されるように、配置される。

【0200】

留め具部材4119の少なくとも一部分は、非導電性材料で構成されてよい。少なくとも1つの例では、係合部分4119bは、少なくとも部分的に非導電性材料で作製される。

40

【0201】

留め具部材4119の他の配置及び構成も本開示で企図される。少なくとも1つの態様において、留め具部材4119は、例えばスレッド4118の基部4118aから離れる方向に延在する柱であってよい。別の例では、留め具部材4119は、傾斜面の形態であってよく、導電ゲート4160は、傾斜面の下部に係合するように構成されており、スレッド4118が遠位に前進すると、傾斜面は導電ゲート4160を開構成に移行させる。導電ゲート4160が傾斜面の上部に到達すると、ばね付勢力は、導電ゲート4160を

50

第 1 の閉位置に戻す。

【0202】

図106～109を参照すると、第1の閉構成、第2の閉鎖構成、及び開構成は、それぞれ、第1の抵抗状態、第2の抵抗状態、及び無限抵抗状態を表し、第1の抵抗状態は、第2の抵抗状態及び無限抵抗状態とは異なり、第2の抵抗状態は、第1の抵抗状態及び無限抵抗状態とは異なる。3つの状態のどれが現在の状態であるかを検出することによって、及び／又は状態間での移行を検出することによって、コントローラ4050（図109）は、ステーブルカートリッジ4100がエンドエフェクタ4000に取り付けられているかどうか、及び／又は取り付けられたステーブルカートリッジ4100が以前に発射されたかどうかを判定できる。

10

【0203】

導電ゲート4160は、導電ゲート4160が第1の閉構成にあるときの第1の抵抗、導電ゲート4160が第2の閉構成にあるときの、第1の抵抗とは異なる第2の抵抗を画定するように構成され得る。コントローラ4050は、プロセッサ4052、及び／又は例えばメモリ4054など1つ以上の記憶媒体を備えてよい。メモリ4054に記憶された命令コードを実行することにより、プロセッサ4052は、導電ゲート4160の電流抵抗状態を識別してよい。コントローラ4050は、検出された抵抗状態に応じて、例えば、発射システム4056を停止させる、及び／又はかかる停止の理由に関するユーザフィードバックを提供するなど1つ以上の機能を実行してよい。

【0204】

20

様々な例において、メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、第2の抵抗状態がプロセッサ4052によって検出された場合に、未使用の、つまり未発射のステーブルカートリッジ4100がキャリア4022に取り付けられているとプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含む。加えて、メモリ4054はまた、プロセッサ4052によって実行されると、第1の抵抗状態がプロセッサ4052によって検出された場合に、使用済みの、つまり以前に発射されたステーブルカートリッジ4100がキャリア4022に取り付けられているとプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含んでよい。メモリ4054は、プロセッサ4052によって実行されると、無限抵抗状態がプロセッサ4052によって検出された場合に、ステーブルカートリッジはキャリア4022に取り付けられていないとプロセッサ4052に判定させるプログラム命令を含んでよい。

30

【0205】

コントローラ4050は、抵抗状態の第1の測定値又は複数の測定値を実行することによって、外科用ステーブル留め及び切断器具の起動又は給電時にステーブルカートリッジ4008が検出されるかどうかの判定を行うように構成され得る。無限抵抗状態が検出された場合、コントローラ4050は、ステーブルカートリッジ4008をキャリア4022に装填又は挿入するように、例えば、ディスプレイ4058を介してユーザに指示してよい。コントローラ4050がステーブルカートリッジ4008は取り付けられていることを検出した場合、コントローラ4050は、抵抗状態の第2の測定値又は複数の測定値を実行することによって、取り付けられたステーブルカートリッジが以前に発射されたかどうかを判定し得る。第1の抵抗状態が検出された場合、コントローラ4050は、取り付けられたステーブルカートリッジ4008が以前に発射されたこと、及び／又はステーブルカートリッジ4008を交換するように指示し得る。

40

【0206】

コントローラ4050は、抵抗状態検出器4124を用いて現在の抵抗状態を検出し、次いで、導電ゲート4160が開構成、第1の閉構成、又は第2の閉構成にあるかを判定する。少なくとも1つの態様において、抵抗状態検出器4124は、電流センサを備えてよい。例えば、コントローラ4050は、第1の終点4168と第2の終点4170との間に所定の電位を発生させ、次いで、導電ゲート4160を通過する電流を測定してよい。測定された電流が第1の抵抗に対応する場合、コントローラ4050は、導電ゲート4

50

160が第1の閉構成にあると判定する。一方、測定された電流が第2の抵抗に対応する場合、コントローラは、導電ゲート4160が第2の閉構成にあると判定する。最後に、電流が検出されない場合、コントローラ4050は、導電ゲート4160が開構成にあると判定する。少なくとも1つの態様において、抵抗状態検出器4124は、例えば電圧センサなど他のセンサを備えてよい。

【0207】

様々な例において、例えばコントローラ4050など、本開示の1つ以上のコントローラは、集積型及び／若しくは離散的なハードウェア要素、ソフトウェア要素、並びに／又は両方の組み合わせを使用して実装されてよい。集積型ハードウェア要素の例としては、プロセッサ、マイクロプロセッサ、コントローラ、集積回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、論理ゲート、レジスタ、半導体素子、チップ、マイクロチップ、チップセット、マイクロコントローラ、システムオンチップ（SOC）、及び／又はシステムインパッケージ（SIP）が挙げられ得る。個々のハードウェア要素の例には、回路及び／又は回路素子（例えば、ロジックゲート、電界効果トランジスタ、バイポーラトランジスタ、レジスタ、コンデンサ、インダクタ、リレーなど）を挙げることができる。他の実施形態において、本開示の1つ以上のコントローラは、例えば1枚以上の基板上に個々の回路素子又は部品と集積型の回路素子又は部品とを備えるハイブリッド回路を有してよい。

【0208】

一実施形態では、図110に示されるように、回路4080は、少なくとも1つのメモリ回路4084に連結された1つ以上のプロセッサ4082（例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ）を含むコントローラを備えてよい。少なくとも1つのメモリ回路4084は、プロセッサ4082によって実行されると、例えばコントローラ4050など本開示の1つ以上のコントローラによって実行される機能のうちの1つ以上を実行する機械命令をプロセッサ4082に実行させる、機械実行可能命令を格納する。

【0209】

プロセッサ4082は、当該技術分野で既知の多数のシングル又はマルチコアプロセッサのうち任意の1つであってよい。メモリ回路4084は、揮発性及び不揮発性の記憶媒体を含んでよい。一実施形態では、図110に示されるように、プロセッサ4082は、命令処理ユニット4086と、演算ユニット4088と、を含んでよい。命令処理ユニットは、1つのメモリ回路4084から命令を受信するように構成されてよい。

【0210】

一実施形態では、回路4090は、例えばコントローラ4050など本開示の1つ以上のコントローラによって実行される機能のうちの1つ以上を実行するように構成されている、図111に示される組み合わせ論理回路4092を備える有限状態マシンを備えてよい。一実施形態では、回路4200は、図112に示されるように、順序論理回路を備える有限状態マシンを備えてよい。順序論理回路4200は、例えば、組み合わせ論理回路4202と、少なくとも1つのメモリ回路4204と、を備えてよい。少なくとも1つのメモリ回路4204は、図112に示されるように、有限状態マシンの現在の状態を記憶できる。順序論理回路4200又は組み合わせ論理回路4202は、例えばコントローラ4050など本開示の1つ以上のコントローラによって実行される機能のうちの1つ以上を実行するように構成され得る。ある特定の例では、順序論理回路4200は、同期又は非同期であってよい。

【0211】

他の実施形態では、回路は、プロセッサ4082及び有限状態マシンの組み合わせを備えて、例えばコントローラ4050など本開示の1つ以上のコントローラによって実行される機能のうちの1つ以上を実行してよい。他の実施形態では、有限状態マシンは、組み合わせ論理回路4090及び順序論理回路4200の組み合わせを含んでよい。

【0212】

10

20

30

40

50

いくつかの例において、様々な実施形態は、製造物品として実現されてもよい。製造物品は、1つ以上の実施形態の様々な動作を行うための論理、命令、及び／又はデータを格納するように構成されたコンピュータ可読記憶媒体を含んでもよい。様々な実施形態において、例えば、製造物品は、汎用プロセッサ又は特定用途向けプロセッサによって実行するのに好適なコンピュータプログラム命令を含む磁気ディスク、光学ディスク、フラッシュメモリ、又はファームウェアを含んでもよい。しかしながら、実施形態は、この文脈に限定されない。

【0213】

本明細書に開示する実施形態に関連して記載される様々な機能的要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子の機能は、処理装置によって実行されるソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールなど、コンピュータ実行可能命令の一般的文脈で実施され得る。一般に、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定の動作を行うように構成された任意のソフトウェア要素を含む。ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定の作業を行うか又は特定の抽象データ型を実現する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含むことができる。ソフトウェア、制御モジュール、論理、並びに／又は論理モジュール及び技術の実装例は、何らかの形態のコンピュータ可読媒体に格納され、かつ／又はそれを介して伝達されてもよい。これに関して、コンピュータ可読媒体は、情報を格納しコンピューティング装置がアクセスできるように使用可能な、任意の入手可能な媒体であることができる。いくつかの実施形態はまた、通信ネットワークを通して結合された1つ以上の遠隔処理デバイスによって動作が行われる、分散コンピューティング環境で実施されてもよい。分散コンピューティング環境では、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、メモリ記憶装置を含むローカル及び遠隔両方のコンピュータ記憶媒体に配置されてよい。

【0214】

加えて、本明細書に記載される実施形態は、例示的な実現形態を示すものであり、機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子は、記載される実施形態と矛盾しない他の様々な方式で実装されることが理解されるべきである。更に、かかる機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子によって実施される動作は、所与の実装例に対して結合及び／又は分離されてもよく、より多い又はより少ない数の要素又はモジュールによって行われることができる。本開示を読むことによって当業者には明白となるように、本明細書に記載し例示される個々の実施形態はそれぞれ、本開示の範囲から逸脱することなく、他のいくつかの態様のいずれかの機構から容易に分離されるか、又はそれらの特性と組み合わせられ得る、別個の構成要素及び機構を有する。説明したいずれの方法も、説明した事象の順序で、又は論理的に可能な他の任意の順序で実施することができる。

【0215】

上記の詳細な説明は、ブロック図、フローチャート、及び／又は実施例を用いて装置及び／又はプロセスの様々な実施形態について記載してきた。そのようなブロック図、フローチャート及び／又は実施例が、1つ以上の機能及び／又は動作を含む限り、そのようなブロック図、フローチャート又は実施例に含まれる各機能及び／又は動作は、多様なハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの事実上任意の組み合わせによって、個々にかつ／又は集合的に実装し得ることが、当業者には理解されよう。一実施形態において、本明細書に記載された主題のいくつかの部分は、専用集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、又は他の集積型の形式で実現され得る。しかしながら、当業者は、その全部か一部かを問わず、本明細書で開示される実施形態のうちのいくつかの態様が、1台以上のコンピュータ上で稼働する1つ以上のコンピュータプログラムとして（例えば、1台以上のコンピュータシステム上で稼働する1つ以上のプログラムとして）、1つ以上のプロセッサ上で稼働する1つ以上のプログラムとして（例えば、1つ以上のマイクロプロセッサ上で稼働する1つ以上のプログラムとして）、ファームウェアとして、あるいは、それらの実質

的に任意の組み合わせとして、集積回路において等価に実現され得、また、回路を設計すること、並びに／又はソフトウェア及び／若しくはファームウェアのコードを記述することは、本開示を鑑みれば当業者の技能の範囲内に含まれることを認識するであろう。加えて、当業者に明らかとなることとして、本明細書に記載した主題の機構は、多様な形式でプログラム製品として配布されることが可能であり、本明細書に記載した主題の具体的な実施形態は、配布を実際に行うために使用される信号搬送媒体の特定の種類に関わらず用いられる。信号搬送媒体の例としては、記録可能型の媒体、例えば、フロッピーディスク、ハードディスクドライブ、コンパクトディスク（ＣＤ）、デジタルビデオディスク（ＤＶＤ）、デジタルテープ、コンピュータメモリなど、並びに伝送型の媒体、例えば、デジタル及び／又はアナログ通信媒体（例えば、光ファイバケーブル、導波管、有線通信リンク、無線通信リンク（例えば、送信機、受信機、送信ロジック、受信ロジックなど）など）が挙げられるが、これらに限定されない。

10

【０２１６】

外科用ステーブル留め及び切断器具へのステーブルの取り付けを検出するための様々な機構が本明細書に記載されている。加えて、取り付けられたステーブルカートリッジが使用済みかどうかを判定するための様々な機構が本明細書に記載されている。未使用の適切に取り付けられたステーブルが不在の状態で外科用ステーブル留め及び切断器具を発射することは、患者にとって重大な危険性を呈するため、電磁ロックアウト機構４３００が、例えば発射システム４０５６など発射システムと接続して用いられて、ステーブルカートリッジが外科用ステーブル留め及び切断器具のキャリア４０２２に取り付けられていない場合、又は取り付けられたステーブルカートリッジが使用済みの場合、外科用ステーブル留め及び切断器具の発射を防止する。

20

【０２１７】

図１１３～１１６を参照すると、外科用ステーブル留め及び切断器具のロックアウト機構４３００は、発射システム４０５６のドライブトレイン４３０２と相互作用する。ロックアウト機構４３００は、ドライブトレイン４３０２を有するロック構成と、ドライブトレイン４３０２を有するロック解除構成との間で移行可能なラッチ４３０４を含む電気機械的ロックアウトを備える。ロック解除構成では、図１１５に示されるように、ドライブトレイン４３０２は前進して、組織内にステーブルを配備する、及び／又は組織を切断することが可能である。図１１４に示されるロック構成では、ステーブルカートリッジがキャリア４０２２に取り付けられていない、又は取り付けられたステーブルカートリッジが使用済みである、のいずれかのため、ドライブトレイン４３０２の前進は阻止される。

30

【０２１８】

図１１３に示されるように、ドライブトレイン４３０２は、ラッチ４３０４がロック構成にあるときにラッチ４３０４を受容するように構成されている孔４３０６を含む。電気回路４３０８は、ラッチ４３０４をロック構成とロック解除構成との間で選択的に移行させるように構成されている。電気回路４３０８は、ロックアウト機構４３００をロック構成とロック解除構成との間で選択的に移行させるように構成されている電磁石４３１０を含む。電気回路４３０８は、電源４３１２と、電磁石４３１０に給電するために選択的にエネルギーを伝送するように構成されている電力リレー４３１４と、を更に含む。電磁石４３１０に給電することにより、ロックアウト機構４３００は、ロック構成からロック解除構成へと移行させられる。代替的な実施形態では、電磁石４３１０に給電することにより、ロックアウト機構４３００は、ロック解除構成からロック構成へと移行させられ得る。

40

【０２１９】

電磁石４３１０は、ラッチ４３０４が孔４３０６内に少なくとも部分的に位置付けられる第１の位置と、ラッチ４３０４が孔４３０６の外側にある第２の位置との間でラッチ４３０４を選択的に移動させるように構成されている。換言すれば、電磁石４３１０は、ラッチ４３０４がドライブトレイン４３０２の前進に干渉する第１の位置と、ラッチ４３０４がドライブトレイン４３０２の前進を可能にする第２の位置との間でラッチ４３０４を

50

選択的に移動させるように構成されている。代替的な実施形態では、発射システム 4056 のドライブレインは、電磁石 4310 に動作可能に取り付けられた、対応する構造体の孔内に受容されるように構成されている突出部又はラッチを備える。かかる実施形態では、電磁石 4310 は、第 1 の位置と第 2 の位置との間で孔を備える構造体を選択的に移動させるように構成されている。ラッチ、及び孔を含む対応する構造は、ロックアウト機構 4300 と関連して説明されているが、他の機械的嵌合部材を用いることができることが理解される。

【0220】

図 113 に示されるように、ロックアウト機構 4300 は、例えば、図 114 に示されるような第 1 の圧縮構成と、図 115 に示されるような第 2 の圧縮構成との間で移動可能なばね 4316 など付勢部材を備えるピストン 4315 を更に含む。第 2 の圧縮構成では、ばね 4316 は、図 115 に示されるように、ラッチ 4304 を持ち上げるか、又は維持してドライブレイン 4302 との係合から解除する。ばね 4316 が第 1 の圧縮構成に戻ることが可能な場合、ラッチ 4304 はまた、図 114 に示されるようにドライブレイン 4302 との係合に戻される。

【0221】

上記に加えて、永久磁石 4318 がラッチ 4304 に取り付けられる。あるいは、ラッチ 4304、又はその少なくとも一部分は、強磁性材料で作製され得る。電気回路 4308 が電磁石 4310 を起動させると、永久磁石 4318 は、磁石 4310 に向かって引き寄せられ、ばね 4316 を付勢又は圧縮させる。加えて、永久磁石 4318 は、図 115 に示されるように、ラッチ 4304 を持ち上げて、又は移行させて、ドライブレイン 4302 との係合から解除させる。しかしながら、電気回路 4308 が電磁石 4310 を停止させると、ばね 4316 の付勢力は、図 114 に示されるように、ラッチ 4304 がドライブレイン 4302 と係合する元の位置に永久磁石 4318 及びラッチ 4304 を戻す。

【0222】

図 116 を参照すると、外科用ステープル留め及び切断器具の安全機構 4347 は、プロセッサ 4052、及び／又は、例えば、メモリ 4054 など 1 つ以上の記憶媒体を備え得るコントローラ 4050 を含んでよい。メモリ 4054 に記憶された命令コードを実行することにより、プロセッサ 4052 は、ロックアウト機構 4300 の起動及び／又は停止を制御してよい。プロセッサ 4052 は、ステープルカートリッジがキャリア 4022 に取り付けられているかどうか、及び／又は取り付けられたステープルカートリッジが使用済みかどうかに関する入力 4320 を受信してよい。受信された入力に応じて、プロセッサ 4052 は、ロックアウト機構 4300 を起動又は停止して、発射システム 4056 が使用されてステープル発射ストロークを実行することを可能にし得る、又は阻止し得る。

【0223】

図 118 ～ 120B は、概して、電動外科用締結及び切断器具 4500 を示す。図 118 及び 119 に示されるように、外科用器具 4500 は、ハンドル組立体 4502 と、シャフト組立体 4504 と、電源組立体 4506 (「電源」、「パワーパック」又は「電池パック」) と、を含む。シャフト組立体 4504 は、組織をクランプ締め、切断、及び／又はステープル留めするためのエンドカッターとして働くように構成され得るエンドエフェクタ 4508 を含むが、他の例において、他の種類の外科用装置、グラスパ、カッター、ステープラ、クリップアプライヤ、アクセス装置、薬物／遺伝子治療用装置、超音波、RF、及び／又はレーザー装置用のエンドエフェクタなど、様々な種類のエンドエフェクタが使用されてよい。いくつかの RF 装置が、米国特許第 5,403,312 号、発明の名称「ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE」(1995 年 4 月 4 日発行)、及び米国特許出願第 12/031,573 号、発明の名称「SURGICAL FASTENING AND CUTTING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES」(2008 年 2 月 14 日出願)に見出され

10

20

30

40

50

得、これらの全ての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。

【0224】

主に図119～120Bを参照すると、ハンドル組立体4502は、例えばシャフト組立体4504など複数の交換式シャフト組立体と共に使用され得る。かかる交換式シャフト組立体は、例えば、1つ以上の外科的作業又は処置を実行するように構成され得るエンドエフェクタ4508など外科用エンドエフェクタを備えてよい。好適な交換式シャフト組立体の例は、米国仮特許出願第61／782,866号、発明の名称「ARTICULATING SURGICAL DEVICE」（2013年3月14日出願）に開示されており、その開示内容全体が本明細書に参照により組み込まれる。

【0225】

主に図119を参照すると、ハンドル組立体4502は、臨床医が把持し、操作し、作動させるように構成され得るハンドル4512を収容するハウジング4510を備えてよい。しかしながら、本明細書に開示される様々な形態の交換式シャフト組立体の様々な構成が、ロボット制御式の外科用システムに関連して効果的に用いられてよいことが理解されるであろう。したがって、「ハウジング」という用語はまた、本明細書に開示する交換式シャフト組立体及びそれらそれぞれの等価物を作動させるのに使用することができる、少なくとも1つの制御運動を生成し適用するように構成されている、少なくとも1つの駆動システムを収容するか又は別の方法で動作可能に支持する、ロボットシステムのハウジング又は類似の部分を含むよい。例えば、本明細書に開示される交換式シャフト組立体は、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13／118,241号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在の米国特許第9,072,535号に開示されている様々なロボットシステム、器具、構成要素、及び方法と共に用いられてよい。

【0226】

再び図119を参照すると、ハンドル組立体4502は、その中に複数の駆動システムを動作可能に支持し、これらの駆動システムは、様々な制御運動を生じさせ、ハンドル組立体に動作可能に取り付けられた交換式シャフト組立体の対応部分に加えるように構成され得る。例えば、ハンドル組立体4502は、第1の、つまり閉鎖駆動システムを動作可能に支持し、この駆動システムは、ハンドル組立体4502に動作可能に取り付けられるか又は連結されている間に、シャフト組立体4504に開閉運動を加えるために用いられる。ハンドル組立体4502は、発射システムを動作可能に支持し、この発射システムは、ハンドル組立体に取り付けられた交換式シャフト組立体の対応部分に発射運動を加えるように構成されている。

【0227】

主に図120A及び120Bを参照すると、ハンドル組立体4502は、モータ制御回路4515によって制御され、外科用器具4500の発射システムによって用いられるモータ4514を含む。モータ4514は、約25,000RPMの最大回転数を有するブラシ付きDC駆動モータであってよい。あるいは、モータ4514としては、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステップモータ、又は任意の他の好適な電動モータが挙げられ得る。モータ制御回路4515は、図120A及び120Bに示されるように、Hブリッジ電界効果トランジスタ(FET)4519を備えてよい。モータ4514は、電源組立体4506(図120A及び120B)によって給電され、この組立体は、外科用器具4500に制御電力を供給するためにハンドル組立体4502に解放可能に装着され得る。電源組立体4506は電池を備え、この電池は、外科用器具4500に給電するための電源として使用され得る、直列に接続された複数の電池を含んでよい。電源組立体4506の電池セルは、交換可能及び／又は再充電可能であってよい。少なくとも1つの例では、電池セルは、電源組立体4506に別個に連結され得るリチウムイオン電池であってよい。

【0228】

シャフト組立体4504及び電源組立体4506がハンドル組立体4502に連結されている一方で、シャフト組立体4504は、インターフェースを介して電力管理コントローラ4516と通信し得るシャフト組立体コントローラ4522を含む。インターフェースは、シャフト組立体4504及び電力組立体4506がハンドル組立体4502に連結されている間にシャフト組立体コントローラ4522と電力管理コントローラ4516との間の電気通信を可能にするために、対応するシャフト組立体電気コネクタとの連結係合のために1つ以上の電気コネクタを含む第1のインターフェース部分4525、及び、対応する電力組立体電気コネクタとの連結係合のために1つ以上の電気コネクタを含む第2のインターフェース部分4527を備えてよい。インターフェースを介して1つ以上の通信信号を送信して、装着された交換式シャフト組立体4504の1つ以上の電力要件を電力管理コントローラ4516に伝達することができる。それに応じて、電力管理コントローラは、装着されたシャフト組立体4504の電力要件に従って、以下により詳細に記載されているように、電源組立体4506の電池の電力出力を変調する。1つ以上の電気コネクタは、シャフト組立体4504、及び／又は電源組立体4506とのハンドル組立体4502の機械的連結係合後に起動され得るスイッチを備え、それにより、シャフト組立体コントローラ4522と電力管理コントローラ4516との間の電気通信が可能になる。

10

【0229】

インターフェースは、ハンドル組立体4502に存在するメインコントローラ4517を介してかかる通信信号を経路指定することにより、電力管理コントローラ4516とシャフト組立体コントローラ4522との間の1つ以上の通信信号の伝送を容易にする。あるいは、シャフト組立体4504及び電源組立体4506がハンドル組立体4502に連結されている一方で、インターフェースは、ハンドル組立体4502を介して電力管理コントローラ4516とシャフト組立体コントローラ4522との間の直接線の通信を容易にし得る。

20

【0230】

メインコントローラ4517は、Texas Instrumentsの商標名ARM Cortexとして知られるものなど、任意のシングルコア又はマルチコアプロセッサであってよい。外科用器具4500は、同じくTexas Instrumentsの商標名Hercules ARM Cortex R4として知られる、TMS570及びRM4xなど2つのマイクロコントローラベースファミリを備える、安全マイクロコントローラプラットフォームなどの、電力管理コントローラ4516を備え得る。それにもかかわらず、マイクロコントローラ及び安全プロセッサに好適な他の置換品も制限なく用いることができる。安全プロセッサは、拡張性がある性能、接続性及びメモリの選択肢を提供しながら、高度な集積型安全特性を提供するために、中でも特に、IEC 61508及びISO 26262の安全限界用途向けに特異的に構成されてもよい。

30

【0231】

メインコントローラ4517は、Texas Instrumentsから入手可能なLM4F230H5QRであってよい。Texas InstrumentsのLM4F230H5QRは、製品データシートから容易に入手可能な他の機構の中でも、最大40MHz、256KBの単一サイクルフラッシュメモリ若しくは他の不揮発性メモリのオンチップメモリと、40MHz超の性能を改善するためのプリフェッチバッファと、32KBの単一サイクルシリアルランダムアクセスメモリ(SRAM)と、StellarisWare(登録商標)ソフトウェアを搭載した内部読み取り専用メモリ(ROM)と、2KBの電氣的消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)と、1つ以上のパルス幅変調(PWM)モジュールと、1つ以上のアナログ直交エンコーダ入力部(QEI)と、12個のアナログ入力チャネルを備えた、1つ以上の12ビットアナログデジタル変換器(ADC)と、を備えたARM Cortex-M4Fプロセッサコアである。本開示は、この文脈条件に限定されるべきではない。

40

【0232】

50

電源組立体 4506 は、電力管理回路を含み、電力管理回路は、電力管理コントローラ 4516、電力変調器 4538、及び電流検出回路 4536 を備える。シャフト組立体 4504 及び電源組立体 4506 がハンドル組立体 4502 に連結されている一方で、電力管理回路は、シャフト組立体 4504 の電力要件に基づいて電池の電力出力を変調するように構成されている。例えば、電力管理コントローラ 4516 は、電源組立体 4506 の電力出力の電力変調器 4538 を制御するようにプログラムされ得、電流検出回路 4536 は、電池の電力出力に関するフィードバックを電力管理コントローラ 4516 に提供するため、電源組立体 4506 の電力出力を監視するように用いられ、そのため、電力管理コントローラ 4516 は、電源組立体 4506 の電力出力を調節して、所望の出力を維持することができる。

【0233】

本開示の 1 つ以上のコントローラは、多数のソフトウェアモジュールを記憶し得る 1 つ以上のプロセッサ及び／又はメモリ装置を備え得る点に注目すべきである。外科用器具 4500 の特定のモジュール及び／又はブロックが例として記載され得るが、より多くの若しくはより少ない数のモジュール及び／又はブロックが使用され得ることが理解されるであろう。更に、様々な例が、説明を容易にするためにモジュール及び／又はブロックに関して記載される場合があるが、かかるモジュール及び／又はブロックは、1 つ以上の、例えばプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、プログラマブルロジックデバイス (PLD)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、回路、レジスタのような、ハードウェアコンポーネント、及び／若しくは、例えばプログラム、サブルーチン、ロジックのようなソフトウェアコンポーネント、並びに／又は、ハードウェアコンポーネントとソフトウェアコンポーネントとの組み合わせ、によって実施され得る。

【0234】

外科用器具 4500 は、ユーザに感覚フィードバックを提供するための 1 つ以上の装置を含む、出力装置 4542 を備えてよい。かかる装置は、視覚的フィードバック装置（例えば、LCD ディスプレイ画面、LED インジケータ）、可聴フィードバック装置（例えば、スピーカー、ブザー）又は触覚フィードバック装置（例えば、触覚作動装置）を含んでよい。出力装置 4542 は、ハンドル組立体 4502 に含まれ得るディスプレイ 4543 を備えてよい。シャフト組立体コントローラ 4522 及び／又は電力管理コントローラ 4516 は、出力装置 4542 を介して外科用器具 4500 のユーザにフィードバックを提供し得る。インターフェース 4524 は、シャフト組立体コントローラ 4522 及び／又は電力管理コントローラ 4516 を出力装置 4542 に接続するように構成され得る。読者は、出力装置 4542 が代わりに電源組立体 4506 と統合され得ることを理解するであろう。かかる状況下では、シャフト組立体 4504 がハンドル組立体 4502 に連結されている一方で、出力装置 4542 とシャフト組立体コントローラ 4522 との間の通信はインターフェース 4524 を介して成し遂げられ得る。

【0235】

外科用器具 4500 について一般的用語で記載してきたが、次に、外科用器具 4500 の様々な電気／電子構成要素について詳細に記載する。便宜上、本明細書における外科用器具 4500 に対する任意の言及は、図 118 ~ 120B に関連して示される外科用器具 4500 を指すものと解釈されるべきである。図 117 を参照すると、回路 4700 が示されている。回路 4700 は、図 118 に示される外科用器具 4500 など電動外科用器具を制御するように構成されている。回路 4700 は、電動外科用器具 4500 の 1 つ以上の動作を制御するように構成されている。回路 4700 は、安全プロセッサ 4704 と、メイン、つまり一次プロセッサ 4702 と、を含む。安全プロセッサ 4704 及び／又は一次プロセッサ 4702 は、1 つ以上の追加の回路素子と相互作用して、電動外科用器具 4500 の動作を制御するように構成されている。一次プロセッサ 4702 は、1 つ以上の回路素子に結合された複数の入力部を備える。回路 4700 は、セグメント化回路であってよい。様々な例において、回路 4700 は、電動外科用器具 4500 内のプリント回路基板組立体 (PCBA) など、任意の好適な回路によって実装されてよい。

【0236】

プロセッサという用語は、本明細書で使用する時、任意のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、又は、コンピュータの中央処理装置（CPU）の機能を1つの集積回路又は最大で数個の集積回路上に組み込んだ、他の基本コンピューティングデバイスを含むことが理解されるべきである。プロセッサは、デジタルデータを入力として受理し、メモリに記憶された命令に従ってそのデータを処理し、結果を出力として提供する、多目的のプログラマブルデバイスである。これは、内部メモリを有するので、逐次的デジタル論理の一例である。プロセッサは、二進数法で表される数字及び記号で動作する。

【0237】

一次プロセッサ4702は、Texas Instrumentsの商標名ARM Cortexとして知られているものなど、任意のシングルコア又はマルチコアプロセッサであってよい。安全プロセッサ4604は、やはりTexas Instrumentsの商標名Hercules ARM Cortex R4として知られている、TMS570及びRM4xなど、2つのマイクロコントローラベースファミリを備える安全マイクロコントローラプラットフォームであってよい。それにもかかわらず、マイクロコントローラ及び安全プロセッサに好適な他の置換品も制限なく用いることができる。一実施形態では、安全プロセッサ4704は、拡張性がある性能、接続性、及びメモリの選択肢を提供しながら、高度な集積化された安全特性を提供するため、中でも特に、IEC 61508及びISO 26262の安全限界用途向けに特定の構成されていよい。

【0238】

一次プロセッサ4702は、Texas Instrumentsから入手可能なLM4F230H5QRであってもよい。Texas InstrumentsのLM4F230H5QRは、製品データシートから容易に入手可能な他の機構の中でも、最大40MHz、256KBの単一サイクルフラッシュメモリ若しくは他の不揮発性メモリのオンチップメモリと、40MHz超の性能を改善するためのプリフェッチバッファと、32KBの単一サイクルシリアルランダムアクセスメモリ（SRAM）と、StellarisWare（登録商標）ソフトウェアを搭載した内部読み取り専用メモリ（ROM）と、2KBの電氣的消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ（EEPROM）と、1つ以上のパルス幅変調（PWM）モジュールと、1つ以上のアナログ直交エンコーダ入力部（QEI）と、12個のアナログ入力チャネルを備えた、1つ以上の12ビットアナログデジタル変換器（ADC）と、を備えたARM Cortex-M4Fプロセッサコアである。他のプロセッサが容易に代用されてもよく、したがって、本開示は、この文脈に限定されるべきではない。一次プロセッサ及び安全プロセッサを含む電動外科用器具の例は、米国特許出願公開第2015/0272574号、発明の名称「POWER MANAGEMENT THROUGH SLEEP OPTIONS OF SEGMENTED CIRCUIT AND WAKE UP CONTROL」（2014年3月26日出願）に開示されており、その開示内容全体が本明細書に参照により組み込まれる。

【0239】

安全プロセッサ4704は、電動外科用器具4500の1つ以上の動作に対してウォッチドッグ機能を実行するように構成されている。これに関して、安全プロセッサ4704は、ウォッチドッグ機能を用いて、一次プロセッサ4702の誤動作を検出しそこから復帰する。正常動作の間、安全プロセッサ4704は、一次プロセッサ4702のハードウェア障害又はプログラムエラーを監視し、修正動作を開始する。修正動作には、一次プロセッサ4702を安全状態に置くこと、及び正常なシステム動作を復元することが挙げられてよい。少なくとも1つの態様では、一次プロセッサ4702及び安全プロセッサ4704は冗長モードで動作する。

【0240】

一次プロセッサ4702及び安全プロセッサ4704は、電動外科用ステープル留め及び切断器具4500のハンドル部分に収容されている。一次プロセッサ4702及び安全プロセッサ4704のうちの少なくとも1つは、インターフェース4707を介してシャ

フトプロセッサ 4706 と通信する。シャフトプロセッサ 4706 は、未使用のステープルカートリッジが電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 に取り付けられているかどうかを検出するように構成されているカートリッジ検出システム 4709 からの入力を受信するように構成されている。

【0241】

回路 4700 は、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 の発射部材に動作可能に連結されたモータ 4714 を更に含む。1つ以上の回転位置エンコーダ 4741 は、モータ 4714 の動作状態に関するフィードバックを一次プロセッサ 4702 及び／又は安全プロセッサ 4704 に提供するように構成され得る。金属酸化物半導体電界効果トランジスタ (MOSFET) 4711 を含むモータドライバは、電源 4713 からモータ 4714 への電力送達を制御する。MOSFET 4711 は、AND 論理ゲート 4717 によって制御される。AND 論理ゲート 4717 の高出力により、MOSFET 4711 を起動させ、モータ 4714 を作動させる。AND 論理ゲート 4717 の高出力は、図 117 に示されるように、一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 から入力を受信することに依存する。一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 は、モータ 4714 の動作を可能にするかどうかを独立して判定するように構成されている。換言すれば、一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 は、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 の発射部材の前進を許可するかどうかを独立して判定するように構成されている。

【0242】

一致する場合、一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 の両方がモータ 4714 を動作させると判定し、AND 論理ゲート 4717 は、高出力を生成して、MOSFET 4711 を起動させ、それによってモータ 4714 を動作可能にし、次いで、発射部材を前進させて電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 を発射させる。しかしながら、不一致の場合、一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 のうちの 1 つのみがモータ 4714 を実行すると判定し、一方、一次プロセッサ 4702 及び安全プロセッサ 4704 のうちの他の 1 つは、モータ 4714 を実行しないと判定し、AND 論理ゲート 4717 は、高出力を生成できず、次に、MOSFET 4711 は停止したままである。

【0243】

上記に加えて、モータ 4714 を実行するかどうかに関する判定は、未使用のステープルカートリッジが電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 に取り付けられているかどうかに関して、インターフェース 4707 を介して、一次プロセッサ 4702 及び／又は安全プロセッサ 4704 に伝達される情報に少なくとも部分的に依存する。本明細書の他の箇所でもより詳細に説明されるように、カートリッジ検出システム 4709 は、とりわけ、未使用のステープルカートリッジが電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 に取り付けられているかどうかを判定するために用いられ得る。

【0244】

図 117A ~ 117B を参照すると、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4500 のステープル留め組立体 4400 のステープル発射部材 4460 は、近位位置、未発射位置、つまり開始位置と、遠位位置、発射位置、つまり終了位置との間を、ステープル発射経路 4463 に沿って移動可能である。例えば、検出可能な磁気素子 4461 は、ステープル発射経路 4463 に沿って、又はステープル発射経路 4463 に少なくとも実質的に沿って移動するステープル発射部材 4460 に装着される。少なくとも 1 つの例では、磁気素子 4461 は、例えば、鉄、ニッケル、及び／又は他の適切な材料から構成される永久磁石である。カートリッジ検出システム 4709 は、第 1 の、つまり近位のセンサ 4401' 及び第 2 の、つまり遠位のセンサ 4401 を備え、これらは、磁気素子 4461 を、ステープル発射部材 4460 と共にステープル発射経路 4463 に沿って移動すると検出するように構成されている。第 1 のセンサ 4401' 及び第 2 のセンサ 4401 は、それぞれがホール効果センサを備えるが、センサ 4401' 及び 4401 は、任意の好適な

センサを備え得る。センサ 4401' 及び 4401 は、磁気素子 4461 からのそれらの対応する距離に応じて変化する電圧を出力する（距離が小さいと高電圧が出力され、距離が大きいと低電圧が出力される）。

【0245】

上記に加えて、カートリッジ検出システム 4709 は、とりわけ、例えば、電力をセンサ 4401' 及び 4401 に供給する、センサ 4401' 及び 4401 と通信する電源 4403 を含むセンサ回路 4708 を備える。センサ回路 4708 は、第 1 のセンサ 4401' と通信する第 1 のスイッチ 4405' と、第 2 のセンサ 4401 と通信する第 2 のスイッチ 4405 と、を更に備える。少なくとも 1 つの例では、スイッチ 4401' 及び 4401 は、それぞれが、例えば FET などのトランジスタを備える。センサ 4401'、4401 の出力部は、スイッチ 4405'、4405 の中央（ゲート）端子にそれぞれ接続されている。ステーブル発射部材 4460 の発射ストロークに先立ち、センサ 4401'、4401 からの出力電圧は、第 1 のスイッチ 4405' 及び第 2 のスイッチ 4405 が閉鎖状態にあるように高くなっている。

10

【0246】

磁気素子 4461 が第 1 のセンサ 4401' の近くを通過すると、第 1 のセンサ 4401' の電圧出力は、第 1 のスイッチを閉鎖状態と開放状態との間で変更させるのに十分である。同様に、第 2 のセンサ 4401 の電圧出力は、磁気素子 4461 が第 2 のセンサ 4401 の近くを通過すると、第 2 のスイッチ 4405 を閉鎖状態と開放状態との間で変更させるのに十分である。スイッチ 4405' とスイッチ 4405 との両方が開放状態にあると、接地電位が演算増幅回路 4406 に印加される。演算増幅回路 4406 は、モータコントローラのシャフトプロセッサ 4706 の入力チャンネルと信号通信し、演算増幅回路 4406 に接地電位が印加されると、プロセッサ 4706 は回路 4406 から接地信号を受信する。

20

【0247】

プロセッサ 4706 が回路 4406 から接地信号を受信すると、プロセッサ 4706 は、ステーブル発射ストロークが完了したこと、及びステーブル留め組立体 4400 内に位置付けられたステーブルカートリッジが完全に使用されたことを判定することができる。センサシステムは、ステーブル発射部材 4460 の部分的発射ストロークを検出し、ステーブルカートリッジが少なくとも部分的に使用済みであることを示す信号をプロセッサに 4706 に供給するように構成されている、他の実施形態が想定される。いずれの場合でも、モータコントローラは、ステーブルカートリッジが未使用のカートリッジに交換されるまで、ステーブル発射部材 4460 が再度発射ストロークを行うことを阻止するように構成することができる。少なくとも 1 つの例では、上記に加えて、センサシステムは、使用済みカートリッジがステーブル留め組立体から取り外されたかどうか、及び／又は未使用のカートリッジがステーブル留め組立体に組み立てられたかどうかを検出するように構成されているセンサを備える。

30

【0248】

上記に加えて、センサシステムは、発射部材 4460 が退避経路 4462 に沿って後退したかどうかを検出するように構成することができる。少なくとも 1 つの例では、磁気素子 4461 が経路 4462 に沿って後退し、第 2 のスイッチ 4405 を閉鎖状態に戻すよう変更させるとき、磁気素子 4461 は、センサ 4401' によって検出され得る。同様に、磁気素子 4461 が経路 4463 に沿って後退し、第 1 のスイッチ 4405' を閉鎖状態に戻すよう変更させるとき、磁気素子 4461 は、センサ 4401' によって検出され得る。スイッチ 4405 及び 4405' を閉鎖することによって、バッテリー 4403 からの電圧極性が回路 4406 に印加され、その結果、プロセッサ 4706 は、その入力チャンネル上の回路 4406 からの Vcc 信号を受信する。

40

【0249】

上記に加えて、カートリッジ検出システム 4709 は、カートリッジ回路 4724 を含む。カートリッジ回路 4624 は、多くの点でカートリッジ回路 4024（図 97）に類

50

似している。例えば、カートリッジ回路 4724 は、切断状態（ステープルカートリッジは使用済みである）と無傷状態（ステープルカートリッジは未使用である）との間で移行するトレース要素 4734 を含む。図 117 に示されるように、トレース要素 4734 は、第 1 の抵抗素子 4737 と並列に、かつ第 2 の抵抗素子 4737' と直列に位置付けられて、センサの故障又はその回路の遮断の検出が単なる信号出力の欠如ではないことを保証する。電圧センサ及び／又は電流センサを含むがこれらに限定されない 1 つ以上のセンサを用いて、現在の状態及び／又は切断状態と無傷状態との間の移行を検出することができる。

【0250】

図 117 に示されるように、プロセッサ 4702、4704、及び 4706 の間での正確な通信は、例えば、データ通信に付帯するエラー検出コードである巡回冗長検査（CRC）などセキュリティコードを使用して、データ伝送中に生じ得る、通信されたデータにおける偶発的な変化を検出することにより保証され得る。これらのシステムに入るデータのブロックは、そのコンテンツの多項式除算の剰余に基づいて、付帯する短いチェック値を取得する。特定の例では、別個の CRC を有する 2 つのパラメータセットが、シャフトプロセッサ 4706 にロードされ、これらのパラメータセットの一方は標準的なものであり、他方は、例えば、STOP コマンド、及び 0 mm の横断長さなどパラメータを有する。

10

【0251】

少なくとも 1 つの例において、一次プロセッサ 4702 は、共有自在非同期受信機／送信機（UART）ピンを介してトレース要素 4734 の状態を追跡し、例えば、回転位置エンコーダ 4741 を介してモータ 4714 の位置を追跡する。一次プロセッサ 4702 は、一次プロセッサ 4702 がトレース要素 4734 の切断を検出した場合に、モータ 4714 を動作させないように構成され得る。

20

【0252】

様々な例において、一次プロセッサ 4702 及び／又は安全プロセッサ 4704 は、トレース要素 4734 の切断状態が検出された後に、上述のように、発射部材の動きが近位センサ 4401' によって検出された場合、モータ 4714 が作動しないように構成されてよい。発射部材の移動及びトレース要素 4734 の切断状態の検出は、上述のようにカートリッジ検出システム 4709 によって実行され得る。シャフトプロセッサ 4706 は、一次プロセッサ 4702 及び／又は安全プロセッサ 4704 に STOP コマンドを送信して、トレース要素 4734 の切断状態を検出するように構成され得る。シャフトプロセッサ 4706、一次プロセッサ 4702、及び／又は安全プロセッサ 4704 の間の通信は、例えば CRC 通信であり得る。様々な例において、安全プロセッサ 4704 は、STOP コマンドを監視し、STOP コマンドが受信されるとスリープモードに入るように構成されている。様々な例において、安全プロセッサ 4704 は、受信データから計算される、計算 CRC が受信 CRC と一致しない場合、モータ 4714 を停止するように構成されている。CRC 検証モジュールは安全プロセッサ 4704 によって用いられて、受信データから CRC を計算し、計算 CRC を受信 CRC と比較し得る。

30

【0253】

様々な例において、一次プロセッサ 4702、安全プロセッサ 4704、及び／又はシャフトプロセッサ 4706 は、セキュリティコード生成装置モジュール及び／又はセキュリティコード検証モジュールを備えてよい。セキュリティコードは、チェックサム、ハッシュ、又は他の好適なプロトコルによって生成され得る。セキュリティコード生成モジュール及び／又はセキュリティコード検証モジュールは、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれらの任意の組み合わせで実装されてよい。一次プロセッサ 4702、安全プロセッサ 4704、及び／又はシャフトプロセッサ 4706 の間の通信の有効性を確保することは、かかるプロセッサ間の通信信号に体液が干渉し得るため重要である。

40

【0254】

50

上述のように、シャフトプロセッサ 4706 は、CRC 通信を介して一次プロセッサ 4702 及び／又は安全プロセッサ 4704 に STOP コマンドを送信するように構成され得る。一実施例では、シャフトプロセッサ 4706 は、セキュリティコードを生成し、例えば、一次プロセッサ 4702 に送信された STOP コマンドにセキュリティコードを付帯させるように構成されているセキュリティコード生成装置を含む。一次プロセッサ 4702 は、シャフトプロセッサ 4706 から受信した送信の完全性を検証するように構成されているセキュリティコード検証モジュールを含む。セキュリティコード検証モジュールは、受信された STOP コマンドデータに基づいてセキュリティコードを計算し、計算されたセキュリティコードを、STOP コマンドデータと共に受信されたセキュリティコードと比較するように構成されている。一次プロセッサ 4702 が受信メッセージの完全性を確認する場合、一次プロセッサ 4702 は、例えば停止モード 4688 を起動してよい。

10

【0255】

特定の例では、安全プロセッサ 4704 は、一次プロセッサ 4702 に送信されたメッセージの完全性を確保する任務を課せられてよい。一実施例では、安全プロセッサ 4704 は、シャフトプロセッサ 4706 からのメッセージ送信の完全性を検証するように構成されているセキュリティコード検証モジュールを含む。安全プロセッサ 4704 のセキュリティコード検証モジュールは、受信された STOP コマンドデータに基づいてセキュリティコードを計算し、計算されたセキュリティコードを、STOP コマンドデータと共に受信されたセキュリティコードと比較するように構成されている。安全プロセッサ 4704 が受信メッセージの完全性を確認する場合、安全プロセッサ 4704 は、例えば停止モード 4688（図 124）を起動してよい。

20

【0256】

ここで図 121 を参照すると、回路 4600 は、図 118 に示される外科用器具 4500 など電動外科用器具を制御するように構成されている。回路セグメント 4600 は、電動外科用器具 4500 の 1 つ以上の動作を制御するように構成されている。回路 4600 は、安全プロセッサ 4604 と、メイン、つまり一次プロセッサ 4602 と、を含み、これらのプロセッサは、多くの点でそれぞれ安全プロセッサ 4704 及び一次プロセッサ 4702 に類似している。安全プロセッサ 4604 及び／又は一次プロセッサ 4602 は、1 つ以上の追加の回路素子と相互作用して、電動外科用器具 4500 の動作を制御するように構成されている。一次プロセッサ 4602 は、1 つ以上の回路素子に結合された複数の入力部を備える。回路 4600 は、セグメント化回路であってよい。様々な例において、回路 4600 は、電動外科用器具 4500 内のプリント回路基板組立体（PCBA）など、任意の好適な回路によって実装されてよい。

30

【0257】

回路 4600 は、ディスプレイ 4609 の形態のフィードバック要素を備える。ディスプレイ 4609 は、一次プロセッサ 4602 に連結されたディスプレイコネクタを備える。ディスプレイコネクタは、1 つ以上のディスプレイドライバ集積回路を介して、一次プロセッサ 4602 をディスプレイ 4609 に連結する。ディスプレイドライバ集積回路は、ディスプレイ 4609 と一体化されてよく、及び／又は、ディスプレイ 4609 とは別個に配置されてよい。ディスプレイ 4609 は、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ、液晶ディスプレイ（LCD）、及び／又は任意の他の好適なディスプレイなど、任意の好適なディスプレイを含んでよい。いくつかの実施形態では、ディスプレイ 4609 は、安全プロセッサ 4604 に連結されている。更に、回路 4600 は、例えば、1 つ以上のユーザコントロール 4611 を更に備える。

40

【0258】

安全プロセッサ 4604 は、電動外科用器具 4500 の 1 つ以上の動作に対してウォッチドッグ機能を実行するように構成されている。これに関して、安全プロセッサ 4604 は、ウォッチドッグ機能を用いて、一次プロセッサ 4602 の誤動作を検出しそこから復帰する。正常動作の間、安全プロセッサ 4604 は、一次プロセッサ 4602 のハードウ

50

エア障害又はプログラムエラーを監視し、修正動作を開始するように構成されている。修正動作には、一次プロセッサ 4602 を安全状態に置くこと、及び正常なシステム動作を復元することが挙げられてよい。

【0259】

少なくとも1つの態様では、一次プロセッサ 4602 及び安全プロセッサ 4604 は冗長モードで動作する。一次プロセッサ 4602 及び安全プロセッサ 4604 は、少なくとも第1のセンサに連結されている。第1のセンサは、外科用器具 4500 の第1の特性を測定する。一次プロセッサ 4602 は、外科用器具 4500 の測定された第1の特性に基づいて出力を決定し、出力を所定の値と比較するように構成されている。同様に、安全プロセッサ 4604 は、外科用器具 4500 の測定された第1の特性に基づいて出力を別個に決定し、出力を同一の所定値と比較するように構成されている。安全プロセッサ 4604 及び一次プロセッサ 4602 は、その決定された出力の値を示す信号を提供するように構成されている。安全プロセッサ 4604 又は一次プロセッサ 4602 のいずれかが許容範囲外の値を示す場合、適切な安全対策が起動され得る。特定の例では、一次プロセッサ 4602 及び安全プロセッサ 4604 は、外科用器具 4500 の第1の特性を別個に測定するように構成されている別個のセンサから入力を受信する。特定の例では、安全プロセッサ 4604 及び一次プロセッサ 4602 のうちの少なくとも1つが許容範囲内の値を示す場合、外科用器具 4500 は正常動作モードで継続され得る。例えば、安全プロセッサ 4604 及び一次プロセッサ 4602 のうちの少なくとも1つが許容範囲内の値を示すとき、発射システム 4056 は、外科用器具 4500 の発射ストロークを完了させることができる。かかる例では、安全プロセッサ 4604 及び一次プロセッサ 4602 によって決定された値又は結果間における不一致は、例えば、故障したセンサ又は計算誤差に起因し得る。

【0260】

図 121 に示されるように、リニア位置エンコーダ 4640 及び 4641 は、それぞれ一次プロセッサ 4602 及び安全プロセッサ 4604 に連結される。位置エンコーダ 4640 は、電動外科用器具 4500 の発射部材に関する速度及び位置情報を、アナログーデジタル変換器 4623a (ADC) を介して一次プロセッサ 4602 に提供する。同様に、位置エンコーダ 4640 は、電動外科用器具 4500 の発射部材に関する速度及び位置情報を、別個のアナログーデジタル変換器 4623b (ADC) を介して安全プロセッサ 4604 に提供する。一次プロセッサ 4602 及び安全プロセッサ 4604 は、リニア位置エンコーダ 4640 及び 4641 から得られた情報に基づいて、発射部材の少なくとも1つの加速度を計算するためのアルゴリズムを実行するように構成されている。発射部材の加速度は、以下の式：

【0261】

【数 1】

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

に基づいて決定でき、式中、a は発射部材の現在の加速であり、 v_2 は、時間 t_2 で記録された発射部材の現在の速度であり、 v_1 は、前の時間 t_1 における発射部材の前の速度である。

【0262】

発射部材の加速度はまた、以下の式：

【0263】

【数 2】

$$a = \frac{d_2 - d_1}{(t_2 - t_1)^2}$$

に基づいて決定でき、式中、 a は発射部材の現在の加速度であり、 d_2 は、発射部材が時間 t_2 中に初期位置と現在位置との間で移動した距離であり、 d_1 は、発射部材が時間 t_1 中に初期位置と前の位置との間で移動した距離である。

【0264】

一次プロセッサ4602は、例えば、一次プロセッサ4602と通信するメモリユニットに記憶され得る所定の閾値加速度と決定された加速度値とを比較するように更に構成されている。同様に、安全プロセッサ4604は、例えば、安全プロセッサ4604と通信するメモリユニットに記憶され得る所定の閾値加速度と決定された加速度値とを比較するように更に構成されている。一次プロセッサ4602及び／又は安全プロセッサ4604が、決定された加速度値が所定の閾値加速度を超えていると判定した場合、例えば、モータ4514への電力送達を停止する、及び／又は発射システム4056をリセットするなど適切な安全対策が講じられ得る。あるいは、特定の例では、安全プロセッサ4604及び一次プロセッサ4602のうちの少なくとも1つが許容可能な加速度値を示す場合、外科用器具4500は正常動作モードで継続され得る。例えば、安全プロセッサ4604及び一次プロセッサ4602のうちの少なくとも1つが許容可能な加速度を報告するとき、発射システム4056は、外科用器具4500の発射ストロークを完了させることができる。かかる例では、安全プロセッサ4604及び一次プロセッサ4602によって決定された値又は結果間における不一致は、例えば、故障したセンサ又は計算誤差に起因し得る。

10

【0265】

上述したように、一次プロセッサ4602及び安全プロセッサ4604は、決定された加速度値を、例えばメモリユニットに記憶され得る所定の閾値加速度と比較するように更に構成されている。閾値加速度は、発射システム4056のロックアウト機構の故障負荷に対応する閾値力から決定され得る。特定の例では、故障負荷は約100 lbfであることが知られている。かかる例では、ニュートンの第2の運動の法則を用いて、式：

20

$$F = m \times a$$

に基づいて対応する閾値加速度を決定でき、式中、 F は閾値力であり、 m は力を及ぼす質量である。

【0266】

発射システム4056の発射部材の加速度はまた、発射ストローク中にモータ4514によって引き込まれる電流を追跡することによって評価され得る。発射ストロークによってモータ4514で駆動される発射部材への負荷は、モータ4514によって引き込まれる電流に直接関連する。したがって、発射部材が受ける負荷は、発射ストローク中にモータ4514によって引き込まれる電流を測定することによって評価され得る。発射部材の加速度は、発射ストローク中にモータ4514によって引き込まれる電流を追跡することによって評価され得る発射部材が受ける負荷に基づいて、ニュートンの第2の運動の法則を用いて計算され得る。

30

【0267】

図122Aに示されるように、センサ4617は、モータ制御回路4619に連結されて、発射ストローク中にモータ4514によって引き込まれる電流を測定できる。少なくとも1つの例において、センサ4617は、例えば、電流センサ又はホール効果センサであり得る。センサ4617の測定値は、バッファ増幅器4625を使用して増幅され、ADC4623を使用してデジタル化され、発射部材への対応する負荷を決定し、ニュートンの第2の運動法則に基づいて発射部材の加速度を決定するように構成されている一次プロセッサ4602（図121）及び安全プロセッサ4604（図121）に送信され得る。

40

【0268】

図122Aを参照すると、センサ4617は、モータ制御回路4619に連結されて、発射ストローク中にモータ4514によって引き込まれる電流を測定できる。モータ4514の正常動作中、センサ4617の測定値は、所定の正常範囲内にあると予想される。

50

図 1 2 2 B に示されるように、正常範囲は、例えば、約 0.5 A の最小閾値、及び約 5.0 A の最大閾値を有し得る。最大閾値を上回るセンサ測定値又はゼロを超えるが最小閾値を下回るセンサ測定値は、センサ 4 6 1 7 の故障を示し得る。最大閾値は、例えば約 4.0 A ～例えば 6.0 A の範囲から選択される任意の値であり得る。最大閾値は、例えば約 0.4 A ～例えば 0.6 A の範囲から選択される任意の値であり得る。

【0269】

上述のように、センサ 4 6 1 7 の測定値は、バッファ増幅器 4 6 2 5 を使用して増幅され、ADC 4 6 2 3 を使用してデジタル化され、センサ 4 6 1 7 の測定値が所定の正常範囲内にあるかどうかを判定するアルゴリズムを実行するように構成されている一次プロセッサ 4 6 0 2 に送信される。センサ 4 6 1 7 の測定値が所定の正常範囲を超えると判定された場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 によって適切な安全対策が講じられ得る。一例では、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、異常なモータ電流測定値が故障したセンサ 4 6 1 7 によるものである可能性が高いため、安全モードでの発射ストロークの完了を許可し得る。別の例では、一次プロセッサは、モータ 4 5 1 4 への電力供給を停止させ、ユーザに機械的緊急離脱機構を利用するように警告してよい。一次プロセッサ 4 6 0 2 は、修理部門に連絡して故障したセンサ 4 6 1 7 を交換するように、ディスプレイ 4 0 5 8 を介してユーザに警告してよい。一次プロセッサ 4 6 0 2 は、故障したセンサ 4 6 1 7 を交換する方法に関する指示を提供してよい。

【0270】

特定の例では、安全プロセッサ 4 6 0 4 は、発射ストローク中にモータ 4 5 1 4 によって引き込まれる電流を別々に測定するように構成されているセンサ 4 6 1 7 から独立して、別のセンサから測定値を受信するように構成され得る。一次プロセッサ 4 6 0 2 と同様に、安全プロセッサ 4 6 0 4 は、他のセンサの測定値が所定の正常範囲内にあるかどうかを判定するアルゴリズムを実行するように構成され得る。一次プロセッサ 4 6 0 2 及び二次プロセッサ 4 6 0 4 のうちの少なくとも 1 つが、モータ 4 5 1 4 によって引き込まれた電流が所定の正常範囲内にあると判定した場合、モータ 4 5 1 4 は、発射ストロークを完了させることができる。かかる例では、安全プロセッサ 4 6 0 4 及び一次プロセッサ 4 6 0 2 によって決定された値又は結果間における不一致は、例えば、故障したセンサ又は計算誤差に起因する。

【0271】

特定の例では、一次プロセッサ 4 6 0 2 及び安全プロセッサ 4 6 0 4 は、異なる技術を使用して、発射システム 4 0 5 6 の発射部材の少なくとも 1 つの加速度を追跡又は測定するように構成され得る。一次プロセッサ 4 6 0 2 及び安全プロセッサ 4 6 0 4 のうちの少なくとも 1 つが、発射部材の加速度は正常範囲内にあると判定した場合、発射部材は、発射ストロークを完了できる。安全プロセッサ 4 6 0 4 及び一次プロセッサ 4 6 0 2 によって測定された加速度値における不一致は、故障したセンサ又は計算誤差に起因し得る。これにより、発射システム 4 0 5 6 の不要な中断が、故障したセンサ又は計算誤差に起因することが保証される。

【0272】

一実施例では、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、第 1 の技術を使用して、発射システム 4 0 5 6 の発射部材の加速度を測定又は追跡するように構成され得る。例えば、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、モータ 4 5 1 4 によって引き込まれた電流をセンサ 4 6 1 7 を用いて測定することによって、発射部材の加速度を測定又は追跡するように構成され得る。一次プロセッサ 4 6 0 2 は、次いで、上述のようにセンサ 4 6 1 7 からの入力に基づいて、発射部材の少なくとも 1 つの加速度を計算するアルゴリズムを実行できる。一方、安全プロセッサ 4 6 0 4 は、第 1 の技術とは異なる第 2 の技術を使用して、発射部材の加速度を測定又は追跡するように構成され得る。例えば、安全プロセッサ 4 6 0 4 は、発射ストローク中に位置エンコーダ 4 6 4 0 を用いて発射部材の位置を検出することによって、発射部材の同一の加速度を測定又は追跡するように構成され得る。安全プロセッサ 4 6 0 4 は、上述のように位置エンコーダ 4 6 4 0 からの入力に基づいて、発射部材の少なくとも 1 つの加

速度を計算するアルゴリズムを実行できる。計算された加速度は、所定の正常範囲と比較され得る。この場合、一次プロセッサ4602及び安全プロセッサ4604は、それぞれの加速度値が正常範囲内にあることで一致しており、発射部材は、発射ストロークを完了できる。しかしながら、一次プロセッサ4602及び安全プロセッサ4604が、それぞれの加速度値が正常範囲外であることで一致している場合、上述したように、例えば、一次プロセッサ4602によって適切な安全対策が講じられ得る。発射部材の加速度に関して一次プロセッサ4602及び安全プロセッサ4604によって決定された結果が不一致の場合、発射部材は、発射ストロークを完了できる。

【0273】

電動外科用切断及びステープル留め器具4500を発射することは、発射トリガがユーザによって締め付けられる機械的構成要素と、発射トリガがユーザによって締め付けられるときにモータ制御回路4515が開構成から閉構成へと移行することに応答して、電流がモータ4514に流れる電気構成要素と、を含む。電動外科用切断及びステープル留め器具4500のトリガ検出制御回路4627（図122A）は、発射トリガ4550の開放構成と閉鎖構成との間での移行を検出するように構成されている、発射トリガホール効果センサ4629を含む。加えて、トリガ検出制御回路4627はまた、発射トリガが閉鎖構成に移行したときにモータ4514によって引き込まれた電流を検出するように構成されている、検証トリガホール効果センサ4631を含む。センサ4629及び4631は、一次プロセッサ4602及び／又は安全プロセッサ4604と信号通信している。センサ4629及び4631の測定値は、バッファ増幅器4625を使用して増幅され、ADC4623を使用してデジタル化され、一次プロセッサ4602及び／又は安全プロセッサ4604に送信されて分析され、比較される。

【0274】

正常動作中、センサ4629及び4631の送信された測定値は、電動外科用切断及びステープル留め器具4500の発射に関与する機械的及び電氣的構成要素が適切に機能していることを主要プロセッサ4602に対して更に保証する。センサ4629は発射トリガが締め付けられたことを示し、その一方、センサ4631がモータ4514によって電流は引き込まれていないことを示す場合、一次プロセッサ4602は、センサ4631が適切に機能していないと判定し得る。センサ4629は発射トリガが締め付けられたことを示さず、その一方、センサ4631がモータ4514によって電流が引き込まれたことを示す場合、一次プロセッサ4602は、センサ4629が適切に機能していないと判定し得る。一態様では、一次プロセッサ4602は、不一致が故障したセンサに起因するため、安全モードでの発射ストロークの完了を許可し得る。別の例では、一次プロセッサは、モータ4514への電力供給を停止させ、例えば、ユーザに機械的緊急離脱機構を利用するように警告してよい。一次プロセッサ4602は、修理部門に連絡して故障したセンサを交換するように、ディスプレイ4058を介してユーザに警告してよい。一次プロセッサ4602は、故障したセンサを交換する方法に関する指示を提供してよい。

【0275】

図121に示されるように、一次プロセッサ4602及び／又は安全プロセッサ4604は、1つ以上のリニア位置エンコーダ4640及び／又は1つ以上の回転位置エンコーダ4641と信号通信している。回転位置エンコーダ4641は、モータ4514の回転位置及び／又は速度を特定するように構成されている。加えて、リニア位置エンコーダ4640は、外科用切断及びステープル留め器具4500の発射ストローク中にモータ4514によって駆動される発射部材の位置及び／又は速度を特定するように構成されている。

【0276】

正常動作中、回転位置エンコーダ4641の測定値は、リニア位置エンコーダ4640の測定値と相関している。これは、発射ストローク中にモータ4514の回転が発射部材を前進させるように、モータ4514が発射部材に動作可能に連結されるためである。リニア位置エンコーダ4640によって測定される発射部材の前進速度が許容帯域外にある

場合、回転位置エンコーダ 4 6 4 1 の測定値は、リニア位置エンコーダ 4 6 4 0 の測定値と相関しない場合がある。回転位置エンコーダ 4 6 4 1 の測定値とリニア位置エンコーダ 4 6 4 0 の測定値との間の相関の欠如を検出すると、一次プロセッサ 4 6 0 2 及び／又は安全プロセッサ 4 6 0 4 によって適切な安全対策が起動され得る。

【0 2 7 7】

様々な例において、例えばセンサ又はスイッチなど入力部材は、第 1 の抵抗素子と並列に、かつ第 2 の抵抗素子と直列に位置付けられ得て、センサの故障又はその回路の遮断の検出が単なる信号出力の欠如ではないことを保証する。図 1 2 3 を参照すると、電気回路 4 6 5 0 は、第 1 の抵抗素子 4 6 5 4 と並列に位置付けられ、かつ第 2 の抵抗素子 4 6 5 6 と直列に位置付けられたストローク開始スイッチ 4 6 5 2 を含む。加えて、電気回路 4 6 5 0 は、第 1 の抵抗素子 4 6 6 4 と並列に位置付けられ、かつ第 2 の抵抗素子 4 6 6 6 と直列に位置付けられたストローク終了スイッチ 4 6 6 2 を含む。ストローク開始スイッチ及びストローク終了スイッチの例は、米国特許第 8, 210, 411 号、発明の名称「MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING INSTRUMENT」（2012 年 7 月 3 日発行）に記載されており、その開示内容全体が本明細書に参照により組み込まれる。

10

【0 2 7 8】

電気回路 4 6 5 0 はまた、例えば、5 ボルトの入力電圧を提供する電源 4 6 6 0 を含む。図 1 2 3 に示されるように、出力電圧 4 6 5 9 及び 4 6 6 9 は、バッファ増幅器 4 6 2 5 及び ADC 4 6 2 3 によって処理されて、一次プロセッサ 4 6 0 2 に伝達され得るデジタル出力を生成し得る。一次プロセッサ 4 6 0 2 は、受信したデジタル出力に基づいて回路 4 6 5 0 の 1 つ以上の状態を評価するアルゴリズムを実行するように構成されている。出力電圧 4 6 5 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 5 8 が切断されていると判定する。出力電圧 4 6 5 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧の半分に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 5 8 は接続されているが、ストローク開始スイッチ 4 6 5 2 が開放構成にあると判定する。出力電圧 4 6 5 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧の 3 分の 1 に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 5 8 が接続されており、ストローク開始スイッチ 4 6 5 2 が閉鎖構成にあると判定する。出力電圧 4 6 5 9 がゼロに等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、回路 4 6 5 0 に短絡があると判定する。特定の例では、出力電圧 4 6 5 9 がゼロに等しいと判定することは、ストローク終了スイッチ 4 6 5 2 の故障を示す。特定の例では、出力電圧 4 6 5 9 が入力電圧に等しいと判定することは、ストローク終了スイッチ 4 6 5 2 の故障を示す。

20

30

【0 2 7 9】

出力電圧 4 6 6 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 6 8 が切断されていると判定する。出力電圧 4 6 6 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧の半分に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 6 8 は接続されているが、ストローク終了スイッチ 4 6 6 2 が開放構成にあると判定する。出力電圧 4 6 6 9 が電源 4 6 6 0 の入力電圧の 3 分の 1 に等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、接続線 4 6 6 8 が接続されており、ストローク終了スイッチ 4 6 6 2 が閉鎖構成にあると判定する。出力電圧 4 6 6 9 がゼロに等しい場合、一次プロセッサ 4 6 0 2 は、回路 4 6 5 0 に短絡があると判定する。特定の例では、出力電圧 4 6 6 9 がゼロに等しいと判定することは、ストローク終了スイッチ 4 6 6 2 の故障を示す。特定の例では、出力電圧 4 6 6 9 が入力電圧に等しいと判定することは、ストローク終了スイッチ 4 6 6 2 の故障を示す。

40

【0 2 8 0】

ここで図 1 2 4 ~ 1 2 7 を参照すると、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 は、上述の電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 の位置エンコーダ、センサ、及び／又はスイッチからの入力、又はその欠如に応答して選択的に従事し得る多数の動作モードを含む、故障対応システム 4 6 8 1 を備えてよい。図 1 2 4 に示されるように、モータ 4 5 1 4 によって引き込まれる電流を表すセンサ 4 6 1 7 の測定値が所定の正常範囲を超えている場合、警告モード 4 6 8 2 が起動される。警告モード 4 6 8 2 は、ストロ

50

ーク開始スイッチ４６５２及びストローク終了スイッチ４６６２のうちの少なくとも１つの故障が検出された場合にも起動される。

【０２８１】

警告モード４６８２は、電動外科用切断及びステープル留め器具４５００のユーザに警告を提供することに限定され、追加の工程を講じて発射ストロークの進行又はパラメータを停止又は修正することはない。警告モード４６８２は、発射ストロークの中止が不要な状況で起動される。例えば、警告モード４６８２は、検出されたエラーが故障したセンサ又はスイッチに起因すると見なされるときに起動される。警告モード４６８２は、ユーザインターフェース４０５８を用いて、視覚、音声、及び／又は触覚による警告を発する。

【０２８２】

電動外科用切断及びステープル留め器具４５００は、警告／バックアップシステムモード４６８０を更に含む。リニア位置エンコーダ４６４０の測定値が回転位置エンコーダ４６４１の測定値と相関しない場合、警告／バックアップシステムモード４６８０が起動される。警告モード４６８２と同様に、警告／バックアップシステムモード４６８０は、ユーザインターフェース４０５８を用いて、視覚、音声、及び／又は触覚による警告を発する。加えて、警告／バックアップシステムモード４６８０は、バックアップシステムを起動させる。正常動作中、正常モード４６８４は、一次センサ及び一次制御手段を含む一次システムを用いる。しかしながら、警告／バックアップシステムモード４６８０の起動を必要とするエラーが検出された場合、二次センサ及び／又は二次制御手段を備えるバックアップシステムが、一次システムの代わりに使用される。

【０２８３】

上記に加えて、電動外科用切断及びステープル留め器具４５００はまた、（ｉ）リニア位置エンコーダ４６４０の測定値が回転位置エンコーダ４６４１の測定値と相関しない、かつ、（ｉｉ）ストローク開始スイッチ４６５２及びストローク終了スイッチ４６６２のうちの少なくとも１つの故障が検出される場合にトリガされる故障対応モード又は状態である、リンプモード４６８６を含む。警告モード４６８２と同様に、リンプモード４６８６は、ユーザインターフェース４０５８を用いて、視覚、音声、及び／又は触覚による警告を発する。加えて、リンプモード４６８６は、発射ストロークの進行を減速させる。

【０２８４】

特定の例において、リンプモード４６８６は、モータ４５１４の現在の回転速度を、約７５％～約２５％の範囲から選択される任意の割合だけ低下させ得る。一実施例では、リンプモード４６８６は、モータ４５１４の現在の回転速度を５０％低下させ得る。一実施例では、リンプモード４６８６は、モータ４５１４の現在の回転速度を７５％低下させ得る。リンプモード４６８６は、モータ４５１４の現在トルクを約７５％～約２５％の範囲から選択される任意の割合だけ低下させ得る。一実施例では、リンプモード４６８６は、モータ４５１４の現在トルクを５０％低下させ得る。

【０２８５】

上記に加えて、電動外科用切断及びステープル留め器具４５００はまた、（ｉ）リニア位置エンコーダ４６４０の測定値が回転位置エンコーダ４６４１の測定値と相関しない、（ｉｉ）ストローク開始スイッチ４６５２及びストローク終了スイッチ４６６２のうちの少なくとも１つの故障が検出される、かつ（ｉｉｉ）モータ４５１４によって引き込まれる電流を表すセンサ４６１７の測定値が所定の正常範囲を超えている場合にトリガされる、より深刻な故障対応モード又は状態である、停止モード４６８８を含む。警告モード４６８２と同様に、停止モード４６８８は、ユーザインターフェース４０５８を用いて、視覚、音声、及び／又は触覚による警告を発する。加えて、起動されると、停止モード４６８８は、モータ４５１４を停止させ、発射部材を開始位置に後退させるために利用可能な機械的緊急離脱システムのみを残す。停止モード４６８８は、ユーザインターフェース４０５８を用いて、緊急離脱システムの操作方法に関する指示をユーザに提供する。好適な緊急離脱システムの例は、米国特許出願公開第２０１５／０２７２５６９号、発明の名称「**FEEDBACK ALGORITHMS FOR MANUAL BAILOUT**

10

20

30

40

50

SYSTEMS FOR SURGICAL INSTRUMENTS」(2014年3月26日出願)に記載されており、その開示内容全体が本明細書に参照により組み込まれる。

【0286】

電動外科用ステープル留め及び切断器具4500の上記で特定された動作モードは、入力、スイッチ、及び／又はセンサの一部が完全性検査に失格したとしても、電動外科用ステープル留め及び切断器具4500の動作を可能にする冗長な電子制御経路を作り出す。例えば、図124に示されるように、リンプモード4686のトリガには、2つの独立した、別個の故障を検出することが必要であり、停止モード4688のトリガには、3つの独立した、別個の故障を検出することが必要である。しかしながら、単一の故障は、警告モード4682のみをトリガする。換言すれば、電動外科用ステープル留め及び切断器具4500の故障対応システム4681は、検出された故障の深刻化に応じて、より安全な動作モードに格上げされるように構成されている。

10

【0287】

故障対応システム4681は、集積型及び／若しくは離散的なハードウェア要素、ソフトウェア要素、並びに／又は両方の組み合わせを使用して実装され得る。集積型ハードウェア要素の例としては、プロセッサ、マイクロプロセッサ、コントローラ、集積回路、特定用途向け集積回路(AASIC)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、論理ゲート、レジスタ、半導体素子、チップ、マイクロチップ、チップセット、マイクロコントローラ、システムオンチップ(SoC)、及び／又はシステムインパッケージ(SIP)が挙げられ得る。個々のハードウェア要素の例には、回路及び／又は回路素子(例えば、ロジックゲート、電界効果トランジスタ、バイポーラトランジスタ、レジスタ、コンデンサ、インダクタ、リレーなど)を挙げることができる。他の実施形態において、本開示の1つ以上のコントローラは、例えば1枚以上の基板上に個々の回路素子又は部品と集積型の回路素子又は部品とを備えるハイブリッド回路を有してよい。

20

【0288】

少なくとも1つの例において、故障対応システム4681は、少なくとも1つのメモリ回路に結合された1つ以上のプロセッサ(例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ)を備えるコントローラを含む回路によって実装され得る。少なくとも1つのメモリ回路は、プロセッサによって実行されると、プロセッサに機械命令を実行させて、故障対応システム4681によって実行される機能のうちの1つ以上を実行する。プロセッサは、当該技術分野で知られている多数のシングル又はマルチコアプロセッサのうち任意の1つであってもよい。メモリ回路は、揮発性及び不揮発性の記憶媒体を備えてよい。プロセッサは、命令処理ユニット及び演算ユニットを含んでよい。命令処理ユニットは、1つのメモリ回路から命令を受信するように構成されてよい。

30

【0289】

少なくとも1つの態様において、故障対応システム4681は、故障対応システム4681によって実行される機能のうちの1つ以上を実行するように構成されている組み合わせ論理回路を備える有限状態マシンを備えてよい。一実施形態では、障害対応システム4681は、順序論理回路を備える有限状態マシンを備えてよい。順序論理回路は、例えば、組み合わせ論理回路と、少なくとも1つのメモリ回路と、を備えてよい。少なくとも1つのメモリ回路は、有限状態マシンの現在の状態を記憶し得る。順序論理回路又は組み合わせ論理回路は、例えばコントローラなど本開示の1つ以上のコントローラによって実行される機能のうちの1つ以上を実行するように構成され得る。ある特定の例では、順序論理回路は、同期又は非同期であってよい。

40

【0290】

少なくとも1つの態様では、図124に示されるように、故障対応システム4681は、少なくとも部分的に、多数の論理ゲートを使用して実現される。論理回路4691は、リニア位置エンコーダ4640の測定値が、回転位置エンコーダ4641の測定値と相関

50

するかどうかに関して、AND論理ゲート4690にバイナリ入力を送出するように構成され得る。ANDゲート4690の第2の入力は、ストローク開始スイッチ4652及びストローク終了スイッチ4662からの入力を受信するOR論理ゲート4692を通じて送られる。ストローク開始スイッチ4652及びストローク終了スイッチ4662のうちの少なくとも1つの故障が検出された場合、OR論理ゲート4692はAND論理ゲート4690に高出力を送出する。論理回路4691及びOR論理ゲート4692がAND論理ゲート4690に高出力を送出する場合、AND論理回路4690は高出力を送出し、これによりリンプモード4686が起動される。

【0291】

上記に加えて、AND論理ゲート4690からの高出力がない場合、論理インバータ、つまりNOT論理ゲート4694は、正常モード4684を維持する。ANDゲート4696は、AND論理ゲート4690からの高出力及びモータ4514によって引き込まれる電流を監視するように構成されている論理回路4698からの高出力からの高出力の受信時に、停止モード4688を起動させる役割を担う。論理回路4698は、モータ4514によって引き込まれた電流を表すセンサ4617の測定値を受信し、かかる測定値が所定の正常範囲を超えた（センサの故障を示す）ときに高出力を送出するように構成されている。OR論理ゲート4699は、論理回路4698及びOR論理ゲート4692のうちの1つから高出力を受信すると、警告モード4682を起動させるように構成されている。

【0292】

図125を参照すると、故障対応システム4681'の代替的な実施形態が示されている。故障対応システム4681'は、故障対応システム4681と多くの点で類似しており、正常モード4684、リンプモード4686、及び停止モード4688を含む。故障対応システム4681'は、AND論理ゲート4690、OR論理ゲート4692、及びAND論理ゲート4674を含む。判定ブロックを実行するように構成され得る論理回路4670は、AND論理ゲート4690からの入力を受信するように構成されている。論理回路4670は、論理回路4670がAND論理ゲート4690から正入力を受信した場合に、リンプモード4686を起動するように構成されている。しかしながら、論理回路4670が、AND論理ゲート4690から正入力を受信しない場合、正常モード4684が起動したままである。

【0293】

上記に加えて、故障対応システム4681'は、判定ブロックを実行するように構成され得る第2の論理回路4672を含む。第2の論理回路4672は、AND論理ゲート4674から入力を受信するように構成されている。AND論理ゲート4674は、リンプモード4686が起動しており、論理回路4698が、モータ4514によって引き込まれる電流を表すセンサ4617の測定値が所定の正常範囲を超えていると判定する場合に正出力を送出する。しかしながら、AND論理ゲート4674が論理回路4672に出力を送出しない場合、リンプモード4686は起動したままである。

【0294】

図126を参照すると、故障対応システム5001は、故障対応システム4681と多くの点で類似しており、リンプモード4686及び停止モード4688を含む。故障対応システム5001は、(i)トリガ検出制御回路4627が、発射トリガホールセンサ4629の測定値と検証トリガホール効果センサ4631とが相関しないと判定し、かつ(ii)(a)ストローク開始スイッチ4652が閉鎖構成(図123)である、又は(ii)(b)リニア位置エンコーダ4640の測定値が、回転位置エンコーダ4641の測定値と相関しない場合、電動外科用ステーブル留め及び切断器具4500を、リンプモード4686から停止モード4688に移行させるように構成されている。

【0295】

図126に示されるように、故障対応システム5001は、リニア位置エンコーダ4640の測定値が回転位置エンコーダ4641の測定値と相関しない場合、正入力5008

10

20

30

40

50

を受信するように構成されているOR論理ゲートを含む。OR論理ゲート5004はまた、ストローク開始スイッチ4652が閉鎖構成にある場合、電気回路4650（図123）から正入力5006を受信するように構成されている。故障対応システム5001は、トリガ検出制御回路4627が、発射トリガホールセンサ4629及び検証トリガホール効果センサ4631の測定値が相関しないと判定した場合、トリガ検出制御回路4627から正入力5012を受信するように構成されているAND論理ゲート5010を更に含む。OR論理ゲート5004は、入力5006及び5008のうちの1つを受信したことに応じて、正入力をAND論理ゲート5010に送出するように構成されている。

【0296】

故障対応システム5001は、判定ブロックを実行するように構成されている論理回路5002を更に含む。論理回路5002は、AND論理ゲート5010の正出力がないときにリンプモード4686を維持するように構成されている。論理回路5002は、AND論理ゲート5010からの正出力があるときにリンプモード4686から停止モード4688に移行するように更に構成されている。

【0297】

図127を参照すると、故障対応システム5021の代替的な実施形態が示されている。故障対応システム5021は、故障対応システム4681と多くの点で類似しており、正常モード4684及び停止モード4688を含む。故障対応システム5021は、以下により詳細に記載されるように、3つの独立した故障が検出されるまで、電動外科用ステープル留め及び切断器具4500を正常モード4684で維持するように構成されている。かかる故障を検出すると、故障対応システム5021は、停止モード4688を起動させる。

【0298】

上記に加えて、故障対応システム5021は、AND論理ゲート5024と、OR論理ゲート5026と、AND論理ゲート5028と、を含む。判定ブロックを実行するように構成され得る論理回路5022は、AND論理ゲート5024からの入力を受信するように構成されている。論理回路5022は、論理回路5022がAND論理ゲート5024から正入力を受信した場合に、停止モード4688を起動するように構成されている。しかしながら、論理回路5024が、AND論理ゲート5024から正入力を受信しない場合、正常モード4684が起動したままである。

【0299】

図127に示すように、AND論理ゲート5024は論理回路4691に連結され、この回路は、リニア位置エンコーダ4640の測定値が、回転位置エンコーダ4641の測定値と相関するかどうかに関して、AND論理ゲート5024にバイナリ入力を送出するように構成されている。ANDゲート5024の第2の入力は、論理回路4698に連結されているAND論理ゲート5026を通じて送出される。論理回路4698は、モータ4514によって引き込まれる電流を表すセンサ4617の測定値が所定の正常範囲を超えているかどうかに関して、AND論理ゲート5026にバイナリ出力を送出するように構成されている。ANDゲート5026の第2の入力は、ストローク開始スイッチ4652及びストローク終了スイッチ4662からの入力を受信するOR論理ゲート5028を通じて送出される。ストローク開始スイッチ4652及びストローク終了スイッチ4662のうちの少なくとも1つの故障が検出された場合、OR論理ゲート5028はAND論理ゲート4690に高出力を送出する。

【0300】

したがって、故障対応システム5021は、停止モード4688を起動する前に複数のセンサ及び／又はスイッチエラーの検出を必要とすることにより、センサ及び／又はスイッチエラーに基づく誤動作に対して保護する。これにより、センサ及び／又はスイッチの故障などの単一点故障が単独で、電動外科用ステープル留め及び切断器具4500を動作不能にすることはない。故障対応システム5021では、停止モード4688を起動する前に、複数の入力が故障を示す必要がある。例えば、リニア位置エンコーダ4640の測

定値と回転位置エンコーダ 4 6 4 1 の測定値との間での相関の欠如など、1つの故障が報告されると、故障対応システム 5 0 2 1 は、停止モード 4 6 8 8 を起動する前に、例えば、モータ電流入力、ストローク開始スイッチ 4 6 5 2 からの入力、及びストローク終了スイッチ 4 6 6 2 からの入力など他の関連入力における故障を探すように構成されている。

【0301】

少なくとも1つの例において、第1の回路及び第2の回路は、例えば、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 の発射ストローク中の発射部材の性能と関連した作動パラメータなど、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 の動作パラメータを別個に評価又は検出するように構成されている。少なくとも1つの例において、第1の回路の出力が誤りと識別される場合、第2の回路出力は、発射ストロークの制御ループ内で検証のために、及び／又は第1の回路の出力の代わりに使用され得る。

10

【0302】

例えば、一次プロセッサ 4 7 0 2 は、発射ストローク中にモータ 4 5 1 4 によって引き込まれる電流を評価することによって、第1の動作パラメータを追跡するように構成され得、安全プロセッサ 4 7 0 4 は、発射ストローク中のモータ 4 5 1 4 の回転運動と発射部材の直線運動との相関を評価することによって、第2の動作パラメータを追跡するように構成され得る。正常動作状態では、モータ 4 5 1 4 によって引き込まれる電流は、発射部材の速度に対応し、及び／又は所定の正常範囲に収まる。また、正常動作状態では、モータ 4 5 1 4 の回転運動は、発射部材の直線運動と相関する。したがって、一次プロセッサ 4 7 0 2 及び安全プロセッサ 4 7 0 4 は、発射ストロークの制御ループ内での発射部材の性能に関するフィードバックを提供する、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 の別個の動作パラメータを別々に追跡する。

20

【0303】

一次プロセッサ 4 7 0 2 及び／又は安全プロセッサ 4 7 0 4 は、それらのそれぞれの動作パラメータが正常動作状態内にあるかどうかを示す出力を生成するように構成されてよい。一実施例では、第2の動作パラメータが正常動作条件を示す一方で、安全プロセッサ 4 7 0 4 の動作パラメータの評価が誤っているか、又は異常な動作状態を示すものとして識別される場合、安全プロセッサ 4 7 0 4 の出力は、発射ストロークの制御ループ内で検証のために、及び／又は一次プロセッサ 4 7 0 2 の出力の代わりに使用され得る。

【0304】

一次プロセッサ 4 7 0 2 及び／又は安全プロセッサ 4 7 0 4 の出力は、正常モード、警告モード、リンプモード、及び停止モードからなる群から選択される電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 の動作モードを起動することを含み得る。一例では、一次プロセッサ 4 7 0 2 の出力は、例えば、リンプモード又は停止モードなど故障対応モードを起動することを含んでよいが、安全プロセッサ 4 7 0 4 の出力が正常動作モードを起動／継続することを含む場合、正常モードは、故障対応モードの代わりに使用される。したがって、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 は、一次プロセッサ 4 7 0 2 によって追跡される動作パラメータの評価に基づいて特定されたエラーにかかわらず、正常モードで動作し続ける。

30

【0305】

一実施例では、故障対応システムは、第1のエラーが検出された場合には第1の故障対応モード、第1のエラーに加えて第2のエラーが検出された場合には第2の故障対応モード、第1及び第2のエラーに加えて第3のエラーが検出された場合には第3の故障対応モードを起動するように構成され得る。少なくとも1つの例において、電動外科用ステープル留め及び切断器具 4 5 0 0 は、第1の故障対応モード及び第2の故障対応モードでは動作したままであり、第3の故障対応モードでは停止される。

40

【0306】

一実施例では、故障対応システムは、故障対応を引き上げる、つまり格上げして、故障の深刻化に適応するように構成され得る。一実施例では、故障対応システムは、検出されたエラーの増加に応じて、第1の故障対応モードから第2の応答故障対応モードに移行す

50

るように構成されており、検出されたエラーには、少なくとも1つのセンサ故障及び／又は少なくとも1つのスイッチ故障が挙げられる。一実施例では、故障対応システムは、検出されたエラーの増加に応じて、第1の故障対応モードから第2の応答故障対応モードへの移行を起動するように構成されており、検出されたエラーには、少なくとも1つの所定の正常範囲外の測定値が挙げられる。

【0307】

一実施例では、故障対応システムは、第1のエラーが検出された場合に第1の故障対応モードを起動するように構成され、第1のエラーに加えて第2のエラーが検出された場合に、第1の故障対応モードから第2の故障対応モードに移行するように構成されている。一実施例では、故障対応システムは、第1の複数のエラーが検出された場合に第1の故障対応モードを起動するように構成され、第2の複数のエラーが検出された場合に第1の故障対応モードから第2の故障対応モードに移行するように構成されており、第2の複数のエラーは第1の複数のエラーよりも多く、第2の複数のエラーは、第1の複数のエラーを包含する。一実施例では、第2の故障対応モードは、第1の故障対応モードよりも、電動外科用ステーブル留め及び切断器具4500の動作に対する多数の制限を伴う。

【0308】

図128～133は、外科用ステーブル留め処置中にステーブルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列10100を示す。形成ポケット配列10100は、近位形成ポケット10110、及びアンビル10101の平面又は組織係合表面10107において画定された遠位形成ポケット10130を備える。ポケット10110、10130は、形成ポケット構成10100の長手方向ポケット軸線10103に沿って位置合わせされる。ステーブルは、ステーブルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列10100によりポケット軸線10103に沿って形成されることが、意図される。図129及び130を参照すると、形成ポケット配列10100は、形成ポケット10110、10130の間に画定されたブリッジ、つまり隆起部分10105を更に含む。この場合、ブリッジ部分10105は、アンビル10101の平坦な表面10107の一部である。ブリッジ部分10105は、ブリッジ幅「W」を含む。形成ポケット配列10100は、ブリッジ部分10105内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10100は、ブリッジ部分10105に対して両側対称であり、ポケット軸線10103に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0309】

形成ポケット10110は、一对のポケット側壁10113を含み、また形成ポケット10130は、一对のポケット側壁10133を含む。ポケット側壁10113、10133は、ステーブル先端部及び／又はステーブルの脚部がポケット10110、10130の側壁10113、10133に最初に当たった場合に、ポケット10110、10130の形成面に向かって、ステーブルの先端部及び脚部を方向付けるように構成される。図131～133を参照すると、側壁10113、10133は、アンビル10101の平坦な表面10107から、各ポケット10110、10130の形成面に向かって延在する。形成10110、10130の側壁10113、10133は、形成面に向かってステーブルのステーブル脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ にて、アンビル10101の平坦な表面10107に対して角度付けされる。側壁10113、10133は、ステーブルがポケット10110、10130の形成面に対して形成される際に、ステーブル先端部及び／又はステーブルの脚部を、ポケット軸線10103に沿って形成するように、構成される。

【0310】

再び図129を参照すると、ポケット10110、10130の形成面は、それぞれ、入口領域形成面10111、10131及び出口領域形成面10112、10132を含む。この場合、入口領域形成面10111、10131がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面10112、10132がカバーする形成面の表面積の量と等しい。その結果、入口領域形成面10111、10131は、各ポケット10110、1013

0の中心における出口領域形成面10112、10132へと移行する。入口領域形成面10111、10131と出口領域形成面10112、10132との間の移行は、各ポケット10110、10130の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット10110、10130の谷部は、平坦な表面10107から最大の垂直距離を有する形成面分又は区分を画定する。

【0311】

図130を参照すると、各ポケット10110、10130の形成面は、それぞれ、長手方向曲率半径10117、10137を含む。この場合、長手方向曲率半径10117は曲率半径10137に等しい。同様に、この場合、長手方向曲率半径10117及び長手方向曲率半径10137は、対称ステープルを形成することができる。その他の実施形態では、長手方向曲率半径10117及び長手方向曲率半径10137は異なり、かつ非対称ステープルを形成することができる。

【0312】

形成ポケット10110、10130の谷部はまた、各ポケット10110、10130の形成面の最も狭い部分を画定する。図132は、図129の線132-132に沿った、遠位形成ポケット10130の断面図である。この図は、遠位形成ポケット10130の谷部又はトラフを示す。各ポケット10110、10130の外縁部は、各ポケット10110、10130の形成面の最も広い部分を画定する。図131は、遠位形成ポケット10130の出口領域形成面10132内にある、図129の線131-131に沿った、遠位形成ポケット10130の断面図を示す。図133は、遠位形成ポケット10130の入口領域形成面10132内にある、図129の線133-133に沿った、遠位形成ポケット10130の断面図である。近位ステープル脚部は、近位形成ポケット10110の入口領域形成面10111に着地するように構成され、また近位形成ポケット10110の出口領域形成面10112から出るように構成される。同様に、遠位ステープル脚部は、遠位形成ポケット10130の入口領域形成面10131に着地するように構成され、また遠位形成ポケット10130の出口領域形成面10132から出るように構成される。

【0313】

図134～139は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列10200を示す。形成ポケット配列10200は、近位形成ポケット10210、及びアンビル10201の平面又は組織係合表面10207において画定された遠位形成ポケット10230を備える。ポケット10210、10230は、形成ポケット構成10200の長手方向ポケット軸線10203に沿って位置合わせされる。ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合、形成ポケット配列10200により、ポケット軸線10203に沿って形成されることが意図される。図135及び136を参照すると、形成ポケット配列10200は、形成ポケット10210、10230の間に画定されたブリッジ部分10205を更に含む。この場合、ブリッジ部分10205は、アンビル10201の平坦な表面10207に対して凹んでいる。ブリッジ部分10205は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分10205が平坦な表面10207に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列10200は、ブリッジ部分10205内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10200は、ブリッジ部分10205に対して両側対称であり、ポケット軸線10203に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0314】

形成ポケット配列10200は、アンビル10201の平坦な表面10207からポケット10210、10230及びブリッジ部分10205に向かって延在する、一対の主要な側壁10208を更に備える。主要な側壁10208は、アンビル10201の平面10207に対して角度 θ_2 で角度付けされている。形成ポケット配列10200は、ポケット10210、10230の外縁部と平坦な表面10207との間、ポケット102

10

20

30

40

50

10、10230の長手方向縁部と主要な側壁10208との間、ポケット10210、10230の内縁部とブリッジ部分10205との間に、移行機構を提供する、縁部機構10215、10235を更に備える。これらの縁部10215、10235は、例えば、丸みを帯びている、及び／又は面取りされていてよい。縁部機構10215、10235は、以下でより詳細に論じられるように、ステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0315】

形成ポケット10210は、一対のポケット側壁10213を含み、また形成ポケット10230は、一対のポケット側壁10233を含む。ポケット側壁10213、10233は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット10210、10230の側壁10213、10233に最初に当たった場合に、ポケット10210、10230の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。側壁10213、10233は、各ポケット10210、10230の形成面に向かって移行縁部10215、10235から延在する。形成ポケット10210、10230の側壁10213、10233は、ポケット10210、10230の形成面に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ_1 にて、アンビル10201の平坦な表面10207に対して角度付けされる。側壁10213、10233は、ステープルがポケット10210、10230の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線10203に沿って形成するように、構成される。総じて、主要な側壁10208及びポケット側壁10213、10233は、ステープル先端部を方向付けるための漏斗状構成を提供することができる。図137及び138を参照すると、角度 θ_1 は角度 θ_2 よりも大きい。

【0316】

ポケット10210、10230は、以下でより詳細に論じられるように、ポケット側壁10213、10233と形成面との間に移行機構を提供する移行縁部10214、10234を更に含む。種々の実施例では、移行縁部10214、10234は、移行縁部10215、10235と同様の特性を備えることができる。その他の実施例では、移行縁部10214、10234は、移行縁部10215、10235とは異なる特性を備えることができる。これにより、縁部10214、10234は、例えば、丸みを帯びている、又は面取りされていてよい。縁部10214、10234は、縁部10214、10234がポケット10210、10230の外側端部と接する第1縁部、及び縁部10214、10234がポケット10210、10230のブリッジ部分10205又は内端部にアプローチする第2縁部を、備える。縁部10214、10234は、ブリッジ部分10205の近傍の移行縁部10215、10235へと移行してよい。縁部機構10214、10234はまた、以下でより詳細に論じられるように、形成される場合に、ポケット10210、10230においてステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0317】

再び図135を参照すると、ポケット10210、10230の形成面は、それぞれ、入口領域形成面10211、10231及び出口領域形成面10212、10232を含む。この場合、入口領域形成面10211、10231がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面10212、10232がカバーする形成面の表面積よりも大きい。その結果、入口領域形成面10211、10231は、各ポケット10210、10230の中心における出口領域形成面10212、10232へと移行しない。むしろ、入口領域10211、10231が出口領域10212、10232へと移行する移行点は、ブリッジ部分10205に近い。入口領域形成面10211、10231と出口領域形成面10212、10232との間の移行は、各ポケット10210、10230の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット10210、10230の谷部は、平坦な表面10207から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。

【0318】

図 1 3 6 を参照すると、各ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 の形成面は、2 つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット 1 0 2 1 0 は、入口領域形成面 1 0 2 1 1 に対応する入口曲率半径 1 0 2 1 7、及び出口領域形成面 1 0 2 1 2 に対応する出口曲率半径 1 0 2 1 8 を備える。同様に、ポケット 1 0 2 3 0 は、入口領域形成面 1 0 2 3 1 に対応する入口曲率半径 1 0 2 3 7、及び出口領域形成面 1 0 2 3 2 に対応する出口曲率半径 1 0 2 3 8 を備える。この場合、曲率半径 1 0 2 1 7、1 0 2 3 7 は、それぞれ、曲率半径 1 0 2 1 8、1 0 2 3 8 よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

【0 3 1 9】

入口領域が出口領域へと移行する移行点を画定することに加えて、形成ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 の谷部はまた、各ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 の形成面の最も狭い部分を画定する。それらが入口領域形成面 1 0 2 1 1、1 0 2 3 1 の開始部を画定する故に、入口縁部とも称される各ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 の外縁部は、入口幅を含む。それらが出口領域形成面 1 0 2 1 2、1 0 2 3 2 の末端部を画定する故に、出口縁部とも称される各ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 の内縁部は、出口幅を含む。この場合、入口幅は出口幅よりも大きい。また、出口幅は、形成面の谷部幅又は最も狭い部分よりも大きい。図 1 3 8 は、図 1 3 5 の線 1 3 8 - 1 3 8 に沿った、遠位形成ポケット 1 0 2 3 0 の断面図である。この図は、遠位形成ポケット 1 0 2 3 0 の谷部又はトラフを示す。この谷部又はトラフはまた、入口領域形成面 1 0 2 3 1 と出口領域形成面 1 0 2 3 2 との間の移行でもある。図 1 3 7 は、形成ポケット 1 0 2 3 0 の出口領域形成面 1 0 2 3 2 内に配置された、図 1 3 5 の線 1 3 7 - 1 3 7 に沿った、遠位形成ポケット 1 0 2 3 0 の断面図を示す。図 1 3 9 は、遠位形成ポケット 1 0 2 3 0 の入口領域形成面 1 0 2 3 2 内にある、図 1 3 5 の線 1 3 9 - 1 3 9 に沿った、遠位形成ポケット 1 0 2 3 0 の断面図である。

【0 3 2 0】

形成ポケット配列 1 0 2 0 0 及び本明細書に開示される種々のその他の形成ポケット配列は、種々の直径を伴うステーブルと共に使用されるように、構成される。形成ポケット配列 1 0 2 0 0 と共に使用されるステーブルの直径は、例えば、約 0 . 0 0 7 9 インチ～約 0 . 0 0 9 4 インチの間で変動し得る。加えて、各形成面の入口曲率半径及び出口曲率半径は、例えば、入口半径が、ステーブル直径の約 8 倍とステーブル直径の 1 0 倍との間にある場合に、約 1 : 5 : 1 ~ 約 3 : 1 の比を含む。少なくとも 1 つの場合では、各形成面の入口曲率半径及び出口曲率半径は、例えば、入口半径が、ステーブル直径の約 9 倍である場合に、約 2 : 1 の比を含む。その他の場合、各形成面の入口曲率半径及び出口曲率半径は、例えば、入口半径が、ステーブル冠部長さ及び隆起部、又はブリッジの約 0 . 6 倍を超える、又は幅がステーブル直径の 1 倍未満である場合に、約 1 : 5 : 1 ~ 約 3 : 1 の比を含む。少なくとも 1 つの場合では、各形成面の入口曲率半径及び出口曲率半径は、入口半径が、ステーブル冠部長さ及び隆起部、又はブリッジの約 0 . 6 倍を超える、又は幅がステーブル直径の 1 倍未満である場合に、約 2 : 1 の比を含む。出口曲率半径は、例えば、ステーブル直径の約 4 倍と直径の約 6 倍との間である。少なくとも 1 つの場合では、出口曲率半径は、ステーブル直径の約 4 . 5 倍である。

【0 3 2 1】

図 1 4 0 ~ 1 4 5 は、外科用ステーブル留め処置中にステーブルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列 1 0 3 0 0 を示す。形成ポケット配列 1 0 3 0 0 は、近位形成ポケット 1 0 3 1 0、及びアンビル 1 0 3 0 1 の平面又は組織接触表面 1 0 3 0 7 において画定された遠位形成ポケット 1 0 3 3 0 を備える。ポケット 1 0 3 1 0、1 0 3 3 0 は、形成ポケット構成 1 0 3 0 0 の長手方向ポケット軸線 1 0 3 0 3 に沿って位置合わせされる。ステーブルは、ステーブルカートリッジから配置される場合、形成ポケット配列 1 0 3 0 0 により、ポケット軸線 1 0 3 0 3 に沿って形成されることが意図される。図 1 4 1 及び 1 4 2 を参照すると、形成ポケット配列 1 0 3 0 0 は、形成ポケット 1 0 3 1 0、1 0 3 3 0 の間に画定されたブリッジ部分 1 0 3 0 5 を更に含む。この場合、ブリ

ッジ部分 10305 は、アンビル 10301 の平坦な表面 10307 に対して凹んでいる。ブリッジ部分 10305 は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分 10305 が平坦な表面 10307 に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列 10300 は、ブリッジ部分 10305 内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列 10300 は、ブリッジ部分 10305 に対して両側対称であり、ポケット軸線 10303 に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0322】

形成ポケット配列 10300 は、アンビル 10301 の平坦な表面 10307 からポケット 10310、10330 及びブリッジ部分 10305 に向かって延在する、一対の主要な側壁 10308 を更に備える。主要な側壁 10308 は、アンビル 10301 の平面 10307 に対して角度 θ_2 で角度付けされている。形成ポケット配列 10300 は、ポケット 10310、10330 の外側縁と主要な側壁 10308 との間に移行機構を提供する、一対の縁部機構 10309 を更に備える。縁部 10309 はまた、主要な側壁 10308 の中央部分とブリッジ部分 10305 との間に移行機構を提供する。これらの縁部 10309 は、例えば、丸みを帯びている、及び／又は面取りされていてよい。縁部機構 10309 は、以下でより詳細に論じられるように、ステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0323】

形成ポケット 10310 は、一対のポケット側壁 10313 を含み、また形成ポケット 10330 は、一対のポケット側壁 10333 を含む。ポケット側壁 10313、10333 は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット 10310、10330 の側壁 10313、10333 に最初に当たった場合に、ポケット 10310、10330 の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。側壁 10313、10333 は、各ポケット 10310、10330 の形成面に向かって移行縁部 10309 から延在する。形成ポケット 10310、10330 の側壁 10313、10333 は、ポケット 10310、10330 の形成面に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ_1 にて、アンビル 10301 の平坦な表面 10307 に対して角度付けされる。側壁 10313、10333 は、ステープルがポケット 10310、10330 の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線 10303 に沿って形成するように、構成される。総じて、主要な側壁 10308 及びポケット側壁 10313、10333 は、ステープル先端部に対応するための漏斗状構成を提供することができる。図 143 及び 144 を参照すると、角度 θ_1 は角度 θ_2 よりも大きい。この場合、ポケット側壁 10313、10333 は、強力であると考えることができる。例えば、角度 θ_1 は 80 度である。同様に、角度 θ_2 は、角度 θ_1 よりも著しく小さい。例えば、角度 θ_2 は、4 度である。角度 θ_3 (図 144) は、側壁 10333 間の角度が約 0 度～約 10 度であると定義される。種々の場合では、角度 θ_3 は 0 度であり、かつ壁 10333 は、互いに少なくとも実質的に平行である。

【0324】

ポケット 10310、10330 は、以下でより詳細に論じられるように、ポケット側壁 10313、10333 と形成面との間に移行機構を提供する移行縁部 10306 を更に含む。種々の実施例では、移行縁部 10306 は、移行縁部 10309 と同様の特性を備えることができる。その他の実施例では、移行縁部 10306 は、移行縁部 10309 とは異なる特性を備えることができる。これにより、縁部 10307 は、例えば、丸みを帯びている、又は面取りされていてよい。縁部 10306、10309 は、縁部 10306、10309 がポケット 10310、10330 の外側端部と接する第 1 縁部、及び縁部 10306、10309 がポケット 10310、10330 のブリッジ部分 10305 又は内端部にアプローチする第 2 縁部を、備える。縁部 10306 は、ブリッジ部分 10305 の近傍の移行縁部 10309 へと移行してよい。縁部機構 10306 はまた、以下

でより詳細に論じられるように、形成される場合に、ポケット１０３１０、１０３３０においてステーブル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【０３２５】

再び図１４１を参照すると、ポケット１０３１０、１０３３０の形成面は、それぞれ、入口領域形成面１０３１１、１０３３１及び出口領域形成面１０３１２、１０３３２を含む。この場合、入口領域形成面１０３１１、１０３３１がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面１０３１２、１０３３２がカバーする形成面の表面積よりも大きい。その結果、入口領域形成面１０３１１、１０３３１は、各ポケット１０３１０、１０３３０の中心における出口領域形成面１０３１２、１０３３２へと移行しない。むしろ、入口領域１０３１１、１０３３１が出口領域１０３１２、１０３３２へと移行する移行点は、ブリッジ部分１０３０５に近い。入口領域形成面１０３１１、１０３３１と出口領域形成面１０３１２、１０３３２との間の移行は、各ポケット１０３１０、１０３３０の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット１０３１０、１０３３０の谷部は、平坦な表面１０３０７から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。用語「入口」を使用する場合、「入口」は、ステーブル発射プロセス中に、ステーブル先端部がステーブルポケットに入ることを意図した「入口」機構に対応する。同様に、用語「出口」を使用する場合、「出口」は、ステーブル発射プロセス中に、ステーブル先端部がステーブルポケットから出ることを意図した「出口」機構に対応する。

10

【０３２６】

図１４２を参照すると、各ポケット１０３１０、１０３３０の形成面は、２つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット１０３１０は、入口領域形成面１０３１１に対応する入口曲率半径１０３１７、及び出口領域形成面１０３１２に対応する出口曲率半径１０３１８を備える。同様に、ポケット１０３３０は、入口領域形成面１０３３１に対応する入口曲率半径１０３３７、及び出口領域形成面１０３３２に対応する出口曲率半径１０３３８を備える。この場合、入口曲率半径１０３１７、１０３３７は、出口曲率半径１０３１８、１０３３８よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

20

【０３２７】

それらが入口領域形成面１０３１１、１０３３１の開始部を画定する故に、入口縁部とも称される各ポケット１０３１０、１０３３０の外縁部は、各ポケット１０３１０、１０３３０の形成面の最も大きい幅である入口幅を含む。それらが出口領域形成面１０３１２、１０３３２の末端部を画定する故に、出口縁部とも称される各ポケット１０３１０、１０３３０の内縁部は、各ポケット１０３１０、１０３３０の形成面の最も狭い部分である出口幅を含む。種々の場合では、出口幅は、形成ポケット配列１０３００との使用のために構成された大径ステーブルよりも大きい。入口領域と出口領域との間の移行は、入口幅よりも小さいが出口幅よりも大きい移行幅を含む。図１４４は、図１４１の線１４４－１４４に沿った、遠位形成ポケット１０３３０の断面図である。この図は、遠位形成ポケット１０３３０の谷部又はトラフを示す。この谷部又はトラフはまた、入口領域形成面１０３３１と出口領域形成面１０３３２との間の移行でもある。図１４３は、形成ポケット１０３３０の出口領域形成面１０３３２内に配置された、図１４１の線１４３－１４３に沿った、遠位形成ポケット１０３３０の断面図を示す。図１４５は、遠位形成ポケット１０３３０の入口領域形成面１０３３２内にある、図１４１の線１４５－１４５に沿った、遠位形成ポケット１０３３０の断面図である。

30

40

【０３２８】

図１４６～１５１は、外科用ステーブル留め処置中にステーブルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列１０４００を示す。形成ポケット配置１０４００は、近位形成ポケット１０４１０、及びアンビル１０４０１の平面又は組織接触表面１０４０７において画定された遠位形成ポケット１０４３０を備える。ポケット１０４１０、１０４３０は、形成ポケット構成１０４００の長手方向ポケット軸線１０４０３に沿って位置合わせされる。ステーブルは、ステーブルカートリッジから配置される場合に、形成ポケッ

50

ト配列 10400 によりポケット軸線 10403 に沿って形成されることが、意図される。図 147 及び 148 を参照すると、形成ポケット配列 10400 は、形成ポケット 10410、10430 の間に画定されたブリッジ部分 10405 を更に含む。この場合、ブリッジ部分 10405 は、アンビル 10401 の平坦な表面 10407 に対して凹んでいる。ブリッジ部分 10405 は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分 10405 が平坦な表面 10407 に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列 10400 は、ブリッジ部分 10405 内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列 10400 は、ブリッジ部分 10405 に対して両側対称であり、ポケット軸線 10403 に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

10

【0329】

形成ポケット配列 10400 は、アンビル 10401 の平坦な表面 10407 からポケット 10410、10430 及びブリッジ部分 10405 に向かって延在する、一对の主要な側壁 10408 を更に備える。具体的には、各側壁 10408 は、以下でより詳細に論じられるように、各ポケットの一部分のみを有する縁部を共有する。主要な側壁 10408 は、アンビル 10401 の平面 10407 に対して角度 θ_4 で角度付けされている。

【0330】

各形成ポケット 10410、10430 は、一对のポケット側壁を含み、各対の各ポケット側壁は、別個の側壁部分を含む。例えば、近位形成ポケット 10410 は、それぞれが別個の側壁部分 10413 及び 10416 を含む一对のポケット側壁を備える。側壁部分 10413 は、入口側壁部分と称されてよく、側壁部分 10416 は、出口側壁部分と称されてよい。同様に、遠位形成ポケット 10430 は、それぞれが別個の側壁部分 10433 及び 10436 を含む、一对のポケット側壁を備える。側壁部分 10433 は、入口側壁部分と称されてよく、側壁部分 10436 は、出口側壁部分と称されてよい。ポケット側壁 10413、10416、10433、10436 は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット 10410、10430 の側壁 10413、10416、10433、10436 に最初に当たった場合に、ポケット 10410、10430 の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。

20

【0331】

側壁部分 10413 は、近位形成ポケット 10410 の形成面に向かって平坦な表面 10407 から延在する。側壁部分 10413 は、移行機構 10414 を介して形成面へと移行する。別個の側壁部分 10413 と 10416 との間に別の移行機構 10417 が設けられて、別個の側壁機構を提供する。移行機構 10414、10417 は、例えば、丸みを帯びた、及び／又は面取りされた表面を含んでよい。移行機構 10414、10417 は、代わりに、別個の縁部を含んでよい。側壁部分 10416 は、主要な側壁 10408 と縁部を共有し、また主要な側壁 10408 から近位形成ポケット 10410 の形成面に向かって延在する。側壁 10413 及び 10416 は、ポケット軸線 10403 に対して異なる角度にて配向される。この場合、側壁部分 10413 は、ポケット軸線 10403 に対して少なくとも実質的に平行であり、また側壁部分 10416 は、ポケット軸線 10403 に対して角度 θ_3 にて角度をなしている。語句「実質的に平行」とは、ポケット軸線 10403 に対してほぼ平行又は平行である配向を意味する。

30

40

【0332】

側壁部分 10433 は、遠位形成ポケット 10430 の形成面に向かって平坦な表面 10407 から延在する。側壁部分 10433 は、移行機構 10434 を介して形成面へと移行する。別個の側壁部分 10433 と 10436 との間に別の移行機構 10437 が設けられて、別個の側壁機構を提供する。移行機構 10434、10437 は、例えば、丸みを帯びた、及び／又は面取りされた表面を含んでよい。移行機構 10434、10437 は、代わりに、別個の縁部を含んでよい。側壁部分 10436 は、主要な側壁 10408 と縁部を共有し、また主要な側壁 10408 から遠位形成ポケット 10430 の形成面

50

に向かって延在する。側壁 10433 及び 10436 は、ポケット軸線 10403 に対して異なる角度にて配向される。この場合、側壁部分 10433 は、ポケット軸線 10403 に対して少なくとも実質的に平行であり、また側壁部分 10436 は、ポケット軸線 10403 に対して角度 θ_3 にて角度をなしている。語句「実質的に平行」とは、ポケット軸線 10403 に対してほぼ平行又は平行である配向を意味する。

【0333】

ここで図 149～151 を参照すると、側壁部分 10413、10433 は、側壁部分 10416、10436 とは異なる角度にて、アンビル 10401 の平坦な表面 10407 に対して角度付けられている。簡潔にするために、遠位形成ポケット 10430 の側壁の構成のみについて説明する。しかし、上述のポケット 10410、10430 の対称性故に、近位形成ポケット 10410 は、遠位形成ポケット 10430 と対称な構成を備える、という点に留意すべきである。図 151 から始めて、入口側壁部分 10433 は、平坦な表面 10407 に対して角度 θ_1 で角度付けされている。ここで図 150 を参照すると、出口側壁部分 10436 は、平坦な表面 10407 に対して角度 θ_2 で角度付けされている。角度 θ_2 は、角度 θ_1 よりも大きい。角度 θ_2 は、例えば、約 60 度から約 90 度である。種々の場合では、角度 θ_2 は約 80 度である。その他の場合では、角度 θ_2 は約 90 度である。図に見ることができるよう、出口側壁部分 10436 は、入口側壁部分 10433 よりもより強力に角度付けられる、又はより垂直である。総じて、側壁部分 10433、10436 は、ステープルの脚部及び／又はステープル先端部を遠位ポケット 10430 の形成面へと方向付ける、又は向けるために、アンビル 10401 の平坦な表面 10407 に対して角度をなし、かつ追加的に、以下でより詳細に論じられるように、脚部の形成を制御する。同様に、主要な側壁 10408 及びポケット側壁 10413、10416、10433、10436 は、ステープル先端部に対応するための漏斗状構成を提供することができる。

【0334】

上記に加えて、移行縁部 10414、10434 は、ポケット側壁部分 10413、10416、10433、10436 と形成面との間に、移行機構を提供する。縁部 10414、10434 は、縁部 10414、10434 がポケット 10410、10430 の外側端部と接する第 1 縁部、及び縁部 10414、10434 がポケット 10410、10430 のブリッジ部分 10405 又は内端部と接する第 2 縁部を、備える。縁部機構 10414、10434 は、以下でより詳細に論じられるように、形成される場合に、ポケット 10410、10430 においてステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0335】

再び図 147 を参照すると、ポケット 10410、10430 の形成面は、それぞれ、入口領域形成面 10411、10431 及び出口領域形成面 10412、10432 を含む。この場合、入口領域形成面 10411、10431 がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面 10412、10432 がカバーする形成面の表面積よりも大きい。その結果、入口領域形成面 10411、10431 は、各ポケット 10410、10430 の中心における出口領域形成面 10412、10432 へと移行しない。むしろ、入口領域 10411、10431 が出口領域 10412、10432 へと移行する移行点は、ブリッジ部分 10405 に近い。入口領域形成面 10411、10431 と出口領域形成面 10412、10432 との間の移行は、各ポケット 10410、10430 の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット 10410、10430 の谷部は、平坦な表面 10407 から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。この場合、入口領域形成面 10411、10431 と出口領域形成面 10412、10432 との間の移行は、移行機構 10417、10437 にて発生する。

【0336】

図 148 を参照すると、各ポケット 10410、10430 の形成面は、2 つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット 10410 は、入口領域形成面 10411 に対応す

る入口曲率半径10418、及び出口領域形成面10412に対応する出口曲率半径10419を備える。同様に、ポケット10430は、入口領域形成面10431に対応する入口曲率半径10438、及び出口領域形成面10432に対応する出口曲率半径10439を備える。この場合、曲率半径10418、10438は、曲率半径10419、10439よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

【0337】

それらが入口領域形成面10411、10431の開始部を画定する故に、入口縁部とも称される各ポケット10410、10430の外縁部は、各ポケット10410、10430の形成面の最も大きい幅である入口幅を含む。それらが出口領域形成面10412、10432の末端部を画定する故に、出口縁部とも称される各ポケット10410、10430の内縁部は、各ポケット10410、10430の形成面の入口幅よりも狭い出口幅を含む。入口領域と出口領域との間の移行は、入口幅よりも小さい移行幅を含む。種々の場合では、移行幅は出口幅と類似している（図147）。出口領域形成面10412、10413は、各ポケット10410、10430の形成面の、最も狭い部分を含む。この場合、最も狭い部分は、各ポケット10410、10430の谷部又はトラフである。種々の場合では、谷部は、形成ポケット配列10400と共に使用するように構成された、最も大きい直径のステーブルを超える幅を備える。図150は、図147の線150-150に沿った、遠位形成ポケット10430の断面図である。この図は、入口領域形成面10431の断面に沿っており、かつ各別個の側壁部分10433、10436の移行を示す。図149は、形成ポケット10430の出口領域形成面10432内に配置された、図147の線149-149に沿った、遠位形成ポケット10430の断面図を示す。図151は、遠位形成ポケット10430の入口領域形成面10432内にある、図147の線151-151に沿った、遠位形成ポケット10430の断面図である。

【0338】

図152～157は、外科用ステーブル留め処置中にステーブルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列10500を示す。形成ポケット配置10500は、近位形成ポケット10510、及びアンビル10501の平面又は組織接触表面10507において画定された遠位形成ポケット10530を備える。ポケット10510、10530は、形成ポケット構成10500の長手方向ポケット軸線10503に沿って位置合わせされる。ステーブルは、ステーブルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列10500によりポケット軸線10503に沿って形成されることが、意図される。図153及び154を参照すると、形成ポケット配列10500は、形成ポケット10510、10530の間に画定されたブリッジ部分10505を更に含む。この場合、ブリッジ部分10505は、アンビル10501の平坦な表面10507に対して凹んでいる。ブリッジ部分10505は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ部分10505は、実質的に、丸みを帯びた底部を伴うV字形である。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分10505の底部が平坦な表面10507に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列10500は、ブリッジ部分10505内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10500は、ブリッジ部分10505に対して両側対称であり、ポケット軸線10503に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0339】

形成ポケット配列10500は、アンビル10501の平坦な表面10507からポケット10510、10530及びブリッジ部分10505に向かって延在する、一对の主要な側壁10508を更に備える。主要な側壁10508は、アンビル10501の平面10507に対して角度 θ_1 で角度付けされている。主要な側壁10508は、ポケット10510、10530に対して湾曲している、又は輪郭付けされた内縁部を備える。

【0340】

形成ポケット10510は、一对のポケット側壁10513を含み、また形成ポケット

10530は、一対のポケット側壁10533を含む。ポケット側壁10513、10533は、湾曲した、又は輪郭を有する輪郭を含み、かつステープル先端部及びステープルの脚部をポケット10510、10530の形成面に向かって方向付けると共に、ステープルの形成プロセスを制御する助けとなるように構成されている。側壁10513、10533は、各ポケット10510、10530の形成面に向かって、主要な側壁10508及び平坦な表面10507から延在する。側壁10513、10533は、ステープルがポケット10510、10530の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線10503に沿って形成するように、構成される。総じて、主要な側壁10508及びポケット側壁10513、10533は、各ポケット10510、10530の横方向中心に向かって対応するステープル先端部を漏斗状に協働させる。以下でより詳細に論じられるように、側壁10513、10533は、入口部分及び出口部分を含み、入口部分は、出口部分よりも強力な通路付け構成を含む。

10

【0341】

再び図153を参照すると、ポケット10510、10530の形成面は、それぞれ、入口領域形成面10511、10531及び出口領域形成面10512、10532を含む。入口領域形成面10511、10531は、側壁10513、10533の通路付け部分より強力な通路付け部分と一致し得る。同様に、入口領域形成面10512、10532は、側壁10513、10533のより強力な通路付け部分と一致し得る。ポケット10510、10530は、各ポケット10510、10530の長手方向長さ全体に延在し、かつポケット10510、10530の外側横方向縁部に対して中央に配置された、先端部制御チャネルとも呼ばれる溝10515、10535を形成又は案内することを更に含む。10515、10535は、ポケット10510、10530の外側長手方向縁部において、ポケット10510、10530の内側長手方向縁部よりも狭い。溝10515、10535は、以下でより詳細に論じられるように、形成プロセス中にステープル先端部及びステープル脚部が互いに接触するのを助長するように、ブリッジ部分10505において接する。場合によっては、形成ポケットの形成面に画定される溝は、より強力に角度付けられた出口壁及び／又は狭く構成された出口壁と同様の効果を有し得る。

20

【0342】

図154を参照すると、各ポケット10510、10530の形成面は、2つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット10510は、入口領域形成面10511に対応する入口曲率半径10517、及び出口領域形成面10512に対応する出口曲率半径10518を備える。同様に、ポケット10530は、入口領域形成面10531に対応する入口曲率半径10537、及び出口領域形成面10532に対応する出口曲率半径10538を備える。この場合、曲率半径10517、10537は、曲率半径10518、10538よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

30

【0343】

ここで図155～157を参照すると、それらが入口領域形成面10511、10531の開始部を画定する故に、各ポケット10510、10530の長手方向外縁部は、入口縁部とも称される。入口縁部は、各ポケット10510、10530の形成面の最大幅である入口幅を含む。それらが出口領域形成面10512、10532の末端部を画定する故に、各ポケット10510、10530の内縁部は、出口縁部とも称される。出口縁部は、各ポケット10510、10530の形成面の最も狭い部分であるブリッジ幅「W」とも称される出口幅を含む。入口領域と出口領域との間の移行は、入口幅よりも小さいが出口幅よりも大きい移行幅を含む。図156は、図153の線156-156に沿った、遠位形成ポケット10530の断面図である。この図は、遠位形成ポケット10530の谷部又はトラフの近傍にてとられる。この谷部又はトラフはまた、入口領域形成面10531と出口領域形成面10532との間の移行でもある。様々の場合では、入口領域と出口領域との間の移行は、ポケットの谷部又はトラフにおいて発生しない。図155は、

40

50

形成ポケット10530の出口領域形成面10532内に配置された、図153の線155-155に沿った、遠位形成ポケット10530の断面図を示す。図157は、遠位形成ポケット10530の入口領域形成面10532内にある、図153の線157-157に沿った、遠位形成ポケット10530の断面図である。側壁10533は、この図では、直線状、又は少なくとも実質的に直線状であり、かつ平面10507に対して角度 θ_2 で角度をなしている。角度 θ_2 は、角度 θ_1 よりも大きい。

【0344】

溝幅は、形成ポケット配列と共に使用するように構成された最大直径のステープルよりも狭くてよく、また形成ポケット配列と共に使用するように構成された最小直径のステープルよりも大きくてよい。その他の実施例では、溝幅は、形成ポケット配列との使用のために構成された小径ステープルよりも狭くてよい。依然として、その他の実施例では、溝幅は、形成ポケット配列と共に使用するために構成された最大直径のステープルよりも広くてよい。加えて、形成ポケットに画定された溝は、適宜に、口領域及び出口領域に対応する複数の幅を含んでよい。例えば、入口領域内に収められた溝の一部は、出口領域内に収められた溝の一部の幅よりも小さい幅を含むことができる。別の実施例では、入口領域内に収められた溝の一部は、出口領域内に収められた溝の一部の幅よりも大きい幅を含むことができる。その他の例では、領域のうちの1つ内に収められた溝のみが、複数の幅を含み得る。

【0345】

図158~163は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列10600を示す。形成ポケット配列10600は、形成ポケット配列10100と多くの点で類似している。形成ポケット配置10600は、近位形成ポケット10610、及びアンビル10601の平面又は組織接触表面10607において画定された遠位形成ポケット10630を備える。ポケット10610、10630は、形成ポケット構成10600の長手方向ポケット軸線10603に沿って位置合わせされる。ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列10600によりポケット軸線10603に沿って形成されることが、意図される。図159を参照すると、形成ポケット配列10600は、形成ポケット10610、10630の間に画定されたブリッジ部分10605を更に含む。この場合、ブリッジ部分10605は、アンビル10601の平坦な表面10607の一部である。ブリッジ部分10605は、内側ブリッジ幅「 W_1 」及び外側ブリッジ深さ「 W_2 」を含む。内側ブリッジ幅「 W_1 」は、外側ブリッジ幅「 W_2 」よりも小さい。形成ポケット配列10600は、ブリッジ部分10605内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10600は、ブリッジ部分10605に対して両側対称であり、ポケット軸線10603に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0346】

形成ポケット10610は、一対のポケット側壁10613を含み、また形成ポケット10630は、一対のポケット側壁10633を含む。ポケット側壁10613、10633は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット10610、10630の側壁10613、10633に最初に当たった場合に、ポケット10610、10630の形成面に向かって、ステープルの先端部及び脚部を方向付けるように構成される。図161~163を参照すると、側壁10613、10633は、アンビル10601の平坦な表面10607から、各ポケット10610、10630の形成面に向かって延在する。形成ポケット10610、10633の側壁10613、10633は、形成面に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ にて、アンビル10601の平坦な表面10607に対して角度付けされる。側壁10613、10633は、ステープルがポケット10610、10630の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線10603に沿って形成するように、構成される。

【0347】

再び図158を参照すると、ポケット10610、10630の形成面は、それぞれ、入口領域形成面10611、10631、出口領域形成面10612、10632、及び形成面に画定された溝、つまりチャネル10615、10635を備える。この場合、入口領域形成面10611、10631がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面10612、10632がカバーする形成面の表面積の量と等しい。その結果、入口領域形成面10611、10631は、各ポケット10610、10630の中心における出口領域形成面10612、10632へと移行する。入口領域形成面10611、10631と出口領域形成面10612、10632との間の移行は、各ポケット10610、10630の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット10610、10630の谷部は、平坦な表面10607から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。

10

【0348】

形成面はまた、溝10615、10635をそれぞれ取り囲む移行機構10616、10636、並びにポケット10610、10630の内側長手方向縁部及び外側長手方向縁部における移行機構10617、10637をそれぞれ含む。この場合、移行機構10616、10617、10636、10637は丸みを帯びているが、しかし、移行機構10616、10617、10636、10637は、任意の好適な特徴に加えて、又はその代わりに、丸みを帯びた縁部を含み得る。移行機構10616、10636は、溝10615、10635と各ポケット10610、10630の形成面との間の移行を提供する。各ポケット10610、10630の中央領域に向かって、移行機構10616、10636は、溝10615、10635と側壁10613、10633との間で移行を提供してよい。移行機構10617、10637は、形成面と平坦な表面10607との間の移行を提供する。移行機構10617、10637は、各溝10615、10635の近位端部及び遠位端部に配置された延長部分10618、10638を含む。

20

【0349】

形成ポケット10610、10630の谷部はまた、各ポケット10610、10630の形成面の最も狭い部分を画定する。図162は、図158の線162-162に沿った、遠位形成ポケット10630の断面図である。この図は、遠位形成ポケット10630の谷部又はトラフを示す。各ポケット10610、10630の長手方向外縁部は、各ポケット10610、10630の形成面の最も広い部分を画定する。図161は、遠位形成ポケット10630の出口領域形成面10632内にある、図158の線161-161に沿った、遠位形成ポケット10630の断面図を示す。図163は、遠位形成ポケット10630の入口領域形成面10632内にある、図158の線163-163に沿った、遠位形成ポケット10630の断面図である。

30

【0350】

図164～168は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列10700を示す。形成ポケット配列10700は、形成ポケット配列10600と多くの点で類似している。形成ポケット配置10700は、近位形成ポケット10710、及びアンビル10701の平面又は組織接触表面10707において画定された遠位形成ポケット10730を備える。ポケット10710、10730は、形成ポケット構成10700の長手方向ポケット軸線10703に沿って位置合わせされる。ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列10700によりポケット軸線10703に沿って形成されることが、意図される。図165を参照すると、形成ポケット配列10700は、形成ポケット10710、10730の間に画定されたブリッジ部分10705を更に含む。この場合、ブリッジ部分10705は、アンビル10701の平坦な表面10707の一部である。ブリッジ部分10705は、内側ブリッジ幅「W₁」及び外側ブリッジ深さ「W₂」を含む。内側ブリッジ幅「W₁」は、外側ブリッジ幅「W₂」よりも小さい。形成ポケット配列10700は、ブリッジ部分10705内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10700は、ブリッジ部分10705に対して両側対称であり、ポケット軸線10703に

40

50

対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0351】

形成ポケット10710は、一対のポケット側壁10713を含み、また形成ポケット10730は、一対のポケット側壁10733を含む。ポケット側壁10713、10733は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット10710、10730の側壁10713、10733に最初に当たった場合に、ポケット10710、10730の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。図166～168を参照すると、側壁10713、10733は、アンビル10701の平坦な表面10707から、各ポケット10710、10730の形成面に向かって延在する。形成10710、10730の側壁10713、10733は、形成面 10 に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度θにて、アンビル10701の平坦な表面10707に対して角度付けされる。側壁10713、10733は、ステープルがポケット10710、10730の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線10703に沿って形成するように、構成される。

【0352】

再び図164を参照すると、ポケット10710、10730の形成面は、それぞれ、入口領域形成面10711、10731、出口領域形成面10712、10732、及び形成面に画定された溝、つまりチャネル10715、10735を備える。この場合、入口領域形成面10711、10731がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面10712、10732がカバーする形成面の表面積の量と等しい。その結果、入口領域形成面10711、10731は、各ポケット10710、10730の中心における出口領域形成面10712、10732へと移行する。入口領域形成面10711、10731と出口領域形成面10712、10732との間の移行は、各ポケット10710、10730の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット10710、10730の谷部は、平坦な表面10707から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。

【0353】

ポケット軸10703と整列された溝10715、10735は、各ポケット10710、10730の一部分内にのみ画定される。この場合、溝10715、10735は出口領域形成面10712、10732内に完全に配置される。このような例において、溝は、入口領域の内部に完全に配置され得る。溝10715、10735は、溝10715、10735とそれらのそれぞれの形成面との間の移行を提供する縁部10716、10736を含む。縁部10716、10736は、丸みを帯びた輪郭を含むが、例えば、平坦、湾曲、及び／又は不規則な輪郭が考えられる。丸みを帯びた輪郭は、以下でより詳細に論じられるように、ステープルの先端が固着されるのを防止するのに役立ち得る。溝10715、10735は、それらの形成面の中央部分から、ポケット配列10700のブリッジ部分10705に向かって延在する。溝10715、10735は、ポケット配列10700のブリッジ部分10705へと延在する。換言すれば、溝10715、10735は、各ポケット10710、10730の内側長手方向縁部10717、10737 40 を越えて延在する。

【0354】

図166を参照すると、溝10735及びステープル「S」が示されている。図166は、図164の線166-166に沿った、遠位形成ポケット10730の断面図である。この断面図は、出口領域形成面10732内で取られる。ステープル「S」の直径は、溝10735の幅又は直径よりも大きい。しかし、ステープル「S」の直径は、溝10735及び移行縁部10736の幅よりも小さい。これにより、ステープル「S」の本体が溝10735の底部に接触することを防止する。この構成は、出口領域形成面10732内に形成され、かつ遠位ポケット10730を出る際に、ステープル「S」間の最小の二重接線接触を維持するのに役立ち得る。ステープルとポケットとの間の最小限の接触は、 50

以下でより詳細に論じられるように、ステープル先端部の固着を防止し、かつより連続的に形成されたステープルを提供するのに役立ち得る。この形成ポケット配列で使用されるステープルは、溝 10735 の幅及び縁部 10736 の幅よりも大きい直径を含んでよい。この場合、とりわけ、同様の二重接線接触が生じ得る。

【0355】

形成ポケット 10710、10730 の谷部はまた、各ポケット 10710、10730 の形成面の最も狭い部分を画定する。図 167 は、図 164 の線 167-167 に沿った、遠位形成ポケット 10730 の断面図である。この図は、遠位形成ポケット 10730 の谷部又はトラフを示す。各ポケット 10710、10730 の外縁部は、各ポケット 10710、10730 の形成面の最も広い部分を画定する。図 168 は、遠位形成ポケット 10730 の入口領域形成面 10732 内にある、図 164 の線 168-168 に沿った、遠位形成ポケット 10730 の断面図である。

【0356】

図 169～173 は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列 10800 を示す。形成ポケット配列 10800 は、形成ポケット配列 10600 と多くの点で類似している。形成ポケット配置 10800 は、近位形成ポケット 10810、及びアンビル 10810 の平面又は組織接触表面 10807 において画定された遠位形成ポケット 10830 を備える。ポケット 10810、10830 は、形成ポケット構成 10800 の長手方向ポケット軸線 10803 に沿って位置合わせされる。しかし、ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合に、ポケット軸線 10803 に沿って形成されることが、意図されない。むしろ、ステープルは、ポケット軸線 10803 から離れて形成されることを意図する。図 169 を参照すると、形成ポケット配列 10800 は、形成ポケット 10810、10830 の間に画定されたブリッジ部分 10805 を更に含む。この場合、ブリッジ部分 10805 は、アンビル 10801 の平坦な表面 10807 の一部である。ブリッジ部分 10805 は、内側ブリッジ幅「W₁」及び外側ブリッジ深さ「W₂」を含む。内側ブリッジ幅「W₁」は、外側ブリッジ幅「W₂」よりも小さい。形成ポケット配列 10800 は、ブリッジ部分 10805 内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列 10800 は、ブリッジ部分 10805 に対して両側非対称であり、ポケット軸線 10803 に対して両側非対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0357】

形成ポケット 10810 は、一対のポケット側壁 10813 を含み、また形成ポケット 10830 は、一対のポケット側壁 10833 を含む。ポケット側壁 10813、10833 は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット 10810、10830 の側壁 10813、10833 に最初に当たった場合に、ポケット 10810、10830 の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。図 171～173 を参照すると、側壁 10813、10833 は、アンビル 10801 の平坦な表面 10807 から、各ポケット 10810、10830 の形成面に向かって延在する。形成 10810、10830 の側壁 10813、10833 は、形成面に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ にて、アンビル 10801 の平坦な表面 10807 に対して角度付けされる。側壁 10813、10833 は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部をポケット 10810、10830 の形成面に向かって押圧する、又はガイドするように構成される。

【0358】

再び図 169 を参照すると、ポケット 10810、10830 の形成面は、それぞれ、入口領域形成面 10811、10831、出口領域形成面 10812、10832、及び形成面に画定された溝、つまりチャネル 10815、10835 を備える。この場合、入口領域形成面 10811、10831 がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面 10812、10832 がカバーする形成面の表面積の量と等しい。その結果、入口領域形成面 10811、10831 は、各ポケット 10810、10830 の中心における

出口領域形成面 10812、10832 へと移行する。入口領域形成面 10811、10831 と出口領域形成面 10812、10832 との間の移行は、各ポケット 10810、10830 の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット 10810、10830 の谷部は、平坦な表面 10807 から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。

【0359】

形成面はまた、溝 10815、10835 を取り囲む移行機構 10816、10836、並びに各ポケット 10810、10830 の内側長手方向縁部及び外側長手方向縁部における移行機構 10817、10837 を含む。この場合、移行機構 10816、10817、10836、10837 は丸みを帯びているが、しかし、移行機構 10816、10817、10836、10837 は、例えば、任意の好適な特徴に加えて、又はその代わりに、丸みを帯びた縁部を含み得る。移行機構 10816、10836 は、それぞれ、溝 10815、10835 とポケット 10810、10830 の形成面との間の移行を提供する。ポケット 10810、10830 の中央領域に向かって、移行機構 10816、10836 は、溝 10815、10835 と側壁 10813、10833 との間で移行を提供してよい。移行機構 10817、10837 は、形成面と平坦な表面 10807 との間の移行を提供する。移行機構 10817、10837 は、溝 10815、10835 の近位端部及び遠位端部に配置された延長部分を含む。

10

【0360】

溝 10815、10835 は、ポケット軸線 10803 に対して角度付けられている。溝 10815、10835 はそれぞれ、溝 10815 の入口部分及び溝 10835 の入口部分がポケット軸線 10803 の両側にあり、かつ溝 10815 の出口部分及び溝 10835 の出口部分がポケット軸線 10803 の両側にある、入口部分及び出口部分を含む。この構成は、脚部が互いに離れて形成されるように援助する。例えば、一対の対応する脚部の間の頭合せ接触の代わりに、脚部は、ポケット軸線 10803 の両側に対して、及びその両側上にオフセットを形成するように、構成される。

20

【0361】

形成ポケット 10810、10830 の谷部はまた、各ポケット 10810、10830 の形成面の最も狭い部分を画定する。図 172 は、図 169 の線 172-172 に沿った、遠位形成ポケット 10830 の断面図である。この図は、遠位形成ポケット 10830 の谷部又はトラフを示す。各ポケット 10810、10830 の長手方向の外縁部は、各ポケット 10810、10830 の形成面の最も広い部分を画定する。図 171 は、遠位形成ポケット 10830 の出口領域形成面 10832 内にある、図 169 の線 171-171 に沿った、遠位形成ポケット 10830 の断面図を示す。図 173 は、遠位形成ポケット 10830 の入口領域形成面 10832 内にある、図 169 の線 173-173 に沿った、遠位形成ポケット 10830 の断面図である。

30

【0362】

図 174 ~ 178 は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列 10900 を示す。形成ポケット配置 10900 は、多くの点で形成ポケット配置 10200 と類似し得る。形成ポケット配置 10900 は、近位形成ポケット 10910、及びアンビル 10901 の平面又は組織接触表面 10907 において画定された遠位形成ポケット 10930 を備える。ポケット 10910、10930 は、形成ポケット構成 10900 の長手方向ポケット軸線 10903 に沿って位置合わせされる。ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列 10900 によりポケット軸線 10903 に沿って形成されることが、意図される。図 174 及び 175 を参照すると、形成ポケット配列 10900 は、形成ポケット 10910、10930 の間に画定されたブリッジ部分 10905 を更に含む。この場合、ブリッジ部分 10905 は、アンビル 10901 の平坦な表面 10907 に対して凹んでいる。ブリッジ部分 10905 は、第 1 ブリッジ幅「W₁」及び第 2 ブリッジ深さ「W₂」を含む。第 1 ブリッジ幅「W₁」は、第 2 ブリッジ幅「W₂」よりも大きい。ブリッジ部

40

50

分はまた、ブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分10905が平坦な表面10907に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列10900は、ブリッジ部分10905内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列10900は、ブリッジ部分10905に対して両側対称であり、ポケット軸線10903に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0363】

形成ポケット配列10900は、アンビル10901の平坦な表面10907からポケット10910、10930及びブリッジ部分10905に向かって延在する、一对の主要な側壁10908を更に備える。主要な側壁10908は、アンビル10901の平面10907に対して角度 θ_2 で角度付けされている。形成ポケット配列10900は、ポケット10910、10930の外縁部と平坦な表面10907との間、及びポケット10910、10930の長手方向縁部と主要な側壁10908との間に、移行機構を提供する、縁部機構10915、10935を更に備える。これらの縁部10915、10935は、例えば、丸みを帯びている、及び／又は面取りされていてよい。縁部機構10915、10935は、以下でより詳細に論じられるように、ステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0364】

形成ポケット10910は、一对のポケット側壁10913を含み、また形成ポケット10930は、一对のポケット側壁10933を含む。ポケット側壁10913、10933は、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部がポケット10910、10930の側壁10913、10933に最初に当たった場合に、ポケット10910、10930の形成面に向かって、ステープル先端部及びステープルの脚部を方向付けるように構成される。側壁10913、10933は、各ポケット10910、10930の形成面に向かって移行縁部10915、10935から延在する。形成ポケット10910、10930の側壁10913、10933は、ポケット10910、10930の形成面に向かってステープルの脚部及び／又は先端部を方向付ける、又は向けるために、角度 θ_1 にて、アンビル10901の平坦な表面10907に対して角度付けされる。側壁10913、10933は、ステープルがポケット10910、10930の形成面に対して形成される際に、ステープル先端部及び／又はステープルの脚部を、ポケット軸線10903に沿って形成するように、構成される。総じて、主要な側壁10908及びポケット側壁10913、10933は、2つのステープル先端部を受容するように構成された、漏斗状構成を提供することができる。図176及び177を参照すると、角度 θ_1 は角度 θ_2 よりも大きい。

【0365】

ポケット10910、10930は、以下でより詳細に論じられるように、ポケット側壁10913、10933と形成面との間に移行機構を提供する移行縁部10914、10934を更に含む。種々の実施例では、移行縁部10914、10934は、移行縁部10915、10935と同様の特性を備えることができる。その他の実施例では、移行縁部10914、10934は、移行縁部10915、10935とは異なる特性を備えることができる。どちらかの場合、縁部10914、10934は、例えば、丸みを帯びている、又は面取りされていてよい。縁部10914、10934は、縁部10914、10934がポケット10910、10930の外側角部と接する第1縁部、及び縁部10914、10934がポケット10910、10930のブリッジ部分10905又は内端部にアプローチする第2縁部を、備える。縁部10914、10934は、ブリッジ部分10905の近傍の移行縁部10915、10935へと移行してよい。縁部機構10914、10934はまた、以下でより詳細に論じられるように、形成される場合に、ポケット10910、10930においてステープル先端部が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

【0366】

再び図174及び175を参照すると、ポケット10910、10930の形成面は、

それぞれ、入口領域形成面10911、10931及び出口領域形成面10912、10932を含む。この場合、入口領域形成面10911、10931がカバーする形成面の表面積の量は、出口領域形成面10912、10932がカバーする形成面の表面積よりも大きい。その結果、入口領域形成面10911、10931は、各ポケット10910、10930の中心における出口領域形成面10912、10932へと移行しない。むしろ、入口領域10911、10931が出口領域10912、10932へと移行する移行点は、ブリッジ部分10905に近い。入口領域形成面10911、10931と出口領域形成面10912、10932との間の移行は、各ポケット10910、10930の谷部、又はトラフを画定する。形成ポケット10910、10930の谷部は、平坦な表面10907から最大の垂直距離を有する形成面の部分又は区分を画定する。

10

【0367】

図175を参照すると、各ポケット10910、10930の形成面は、2つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット10910は、入口領域形成面10911に対応する入口曲率半径10918、及び出口領域形成面10912に対応する出口曲率半径10919を備える。同様に、ポケット10930は、入口領域形成面10931に対応する入口曲率半径10938、及び出口領域形成面10932に対応する出口曲率半径10939を備える。この場合、曲率半径10918、10938は、曲率半径10919、10939よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

【0368】

20

各ポケット10910、10930の形成面はまた、各ポケット10910、10930の長手方向全長にそれぞれ画定された、溝又はチャネル10916、10936を含む。形成面は、主形成面長さを含んでよく、また溝は、主形成面長さよりも大きい溝長さを含んでよい。溝10916、10936は、形成プロセス中にステープル先端部及び／又は脚部を案内するように構成される。溝はまた、形成面と溝10916、10936との間、及び溝10916、10936と側壁10913、10933との間の移行を提供する、移行縁部10917、10937を含む。移行縁部10917、10937は、例えば、丸みを帯びた、及び／又は面取りされた輪郭を含んでよい。図176を参照すると、ステープル「S」が示されている。図176は、図174の線176-176に沿った、遠位形成ポケット10930の断面図である。この断面図は、出口領域形成面10932

30

【0369】

入口領域が出口領域へと移行する移行点を画定することに加えて、形成ポケット10910、10930の谷部はまた、各ポケット10910、10930の形成面の最も狭い部分を画定する。それらが入口領域形成面10911、10931の開始部を画定する故に、入口縁部とも称される各ポケット10910、10930の長手方向外縁部は、入口幅を含む。それらが出口領域形成面10912、10932の末端部を画定する故に、出口縁部とも称される各ポケット10910、10930の長手方向内縁部は、出口幅を含む。この場合、入口幅は出口幅よりも大きい。また、出口幅は、形成面の谷部幅又は最も狭い部分よりも大きい。図177は、図174の線177-177に沿った、遠位形成ポケット10930の断面図である。この図は、遠位形成ポケット10930の谷部又はト

50

ラフを示す。この谷部又はトラフはまた、入口領域形成面 10931 と出口領域形成面 10932 との間の移行でもある。図 178 は、遠位形成ポケット 10930 の入口領域形成面 10932 内にある、図 174 の線 178-178 に沿った、遠位形成ポケット 10930 の断面図である。

【0370】

図 179～183 は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列 11000 を示す。形成ポケット配置 11000 は、近位形成ポケット 11010、及びアンビル 11001 の平面又は組織接触表面 11007 において画定された遠位形成ポケット 11030 を備える。ポケット 11010、11030 は、形成ポケット構成 11000 の長手方向ポケット軸線 11003 に沿って位置合わせされる。ステープルは、ステープルカートリッジから配置される場合に、形成ポケット配列 11000 によりポケット軸線 11003 から離れて形成されることが、意図される。図 179 及び 180 を参照すると、形成ポケット配列 11000 は、形成ポケット 11010、11030 の間に画定されたブリッジ部分 11005 を更に含む。この場合、ブリッジ部分 11005 は、アンビル 11001 の平坦な表面 11007 に対して凹んでおり、かつポケット軸線 11003 に対して角度付けられている。ブリッジ部分 11005 は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ部分 11005 は、実質的に平坦な底部を伴う、実質的 U 字型である。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分 11005 の平坦な部分が平坦な表面 11007 に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列 11000 は、ブリッジ部分 11005 内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列 11000 は、ブリッジ部分 11005 に対して両側非対称であり、ポケット軸線 11003 に対して両側非対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

10

20

【0371】

形成ポケット配列 11000 は、アンビル 11001 の平坦な表面 11007 からポケット 11010、11030 及びブリッジ部分 11005 に向かって延在する、一对の主要な側壁 11008 を更に備える。主要な側壁 11008 は、アンビル 11001 の平面 11007 に対して角度 θ_2 で角度付けされている。主要な側壁 11008 は、ポケット 11010、11030 に対して湾曲している、又は輪郭付けされた内縁部を備える。

【0372】

形成ポケット 11010 は、一对のポケット側壁 11013 を含み、また形成ポケット 11030 は、一对のポケット側壁 11033 を含む。ポケット側壁 11013、11033 は、入口部分の近くに実質的に V 字型の輪郭、及び湾曲した、又は輪郭を有する特徴を含む。側壁 11013、11033 は、ステープル先端部及びステープルの脚部をポケット 11010、11030 の形成面に向かって方向付けると共に、ステープルの形成プロセスを制御する助けとなるように構成されている。側壁 11013、11033 は、各ポケット 11010、11030 の形成面に向かって、主要な側壁 11008 及び平坦な表面 11007 から延在する。総じて、主要な側壁 11008 及びポケット側壁 11013、11033 は、各ポケット 11010、11030 の形成面に向かって対応するステープル先端部を漏斗状に協働させる。以下でより詳細に論じられるように、側壁 11013、11033 は、入口部分及び出口部分を含み、入口部分は、出口部分よりも強力な通路付け構成を含む。

30

40

【0373】

再び図 179 を参照すると、ポケット 11010、11030 の形成面は、それぞれ、入口領域形成面 11011、11031 及び出口領域形成面 11012、11032 を含む。入口領域形成面 11011、11031 は、側壁 11013、11033 の通路付け部分より強力な通路付け部分と一致し得る。入口領域形成面 11011、11031 は、各ポケット 11010、11030 の実質的に V 字型の輪郭と一致し得る。同様に、入口領域形成面 11012、11032 は、側壁 11013、11033 のより強力な通路付け部分と一致し得る。出口領域形成面 11012、11032 は、各ポケット 11010、11030 の湾曲している、又は輪郭付けされた特徴と一致し得る。ポケット 1101

50

0、11030は、ポケット11010、11030の長手方向長さ全体に延在し、かつポケット軸線11003の片側のみに配置された溝11015、11035をそれぞれ形成又は案内することを更に含む。溝11015、11035は、ポケット軸線11003に対して角度付けられている。11015、11035は、ポケット11010、11030の外側長手方向縁部において、ポケット11010、11030の内側長手方向縁部よりも狭い。溝11015、11035はまた、互いに平行である、又は少なくとも実質的に平行である。

【0374】

図180を参照すると、各ポケット11010、11030の形成面は、2つ以上の曲率半径を含む。具体的には、ポケット11010は、入口領域形成面11011に対応する入口曲率半径11017、及び出口領域形成面11012に対応する出口曲率半径11018を備える。同様に、ポケット11030は、入口領域形成面11031に対応する入口曲率半径11037、及び出口領域形成面11032に対応する出口曲率半径11038を備える。この場合、曲率半径11017、11037は、曲率半径11018、11038よりも大きい。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

【0375】

ここで図181～183を参照すると、それらが入口領域形成面11011、11031の開始部を画定する故に、各ポケット11010、11030の長手方向外縁部は、入口縁部とも称される。入口縁部は、各ポケット11010、11030の形成面の最大幅である入口幅を含む。それらが出口領域形成面11012、11032の末端部を画定する故に、各ポケット11010、11030の長手方向内縁部は、出口縁部とも称される。出口縁部は、各ポケット11010、11030の形成面の最も狭い部分である出口幅を含む。入口領域と出口領域との間の移行は、入口幅よりも小さいが出口幅よりも大きい移行幅を含む。

【0376】

図181は、図179の線181-181に沿った、遠位形成ポケット11030の断面図である。この図は、形成ポケット11030の出口領域形成面11032内で取られる。溝11035が傾斜している側壁11033は、溝11035が離れる方向に傾斜しているその他の側壁11033よりも、更に強力に湾曲して傾斜している。図182は、図179の線182-182に沿った、遠位形成ポケット11030の断面図である。この図は、形成ポケット11030の谷部又はトラフの近傍にてとられる。各側壁11033の湾曲又は輪郭は、ポケット11030のこの部分の近傍で実質的に類似しているが、溝11035が傾斜している側壁11033は、溝11035が離れる方向で傾斜しているその他の側壁11033よりも、依然として更に湾曲しており、かつより強力的に傾斜している。図183は、図179の線183-183に沿った、遠位形成ポケット11030の断面図である。この図は、形成ポケット11030の入口領域形成面11031内で取られる。ポケットのこの部分では、側壁11033は実質的に平坦である。しかし、溝11035が傾斜している側壁11033は、依然としてわずかに湾曲していることが見てとれる。溝11035が離れる方向で傾斜している側壁11033は、この部分では平面であり、また平坦な表面11007に対して、角度 θ_1 にて角度付けられている。角度 θ_1 は、角度 θ_2 よりも大きい。

【0377】

図184～188は、外科用ステーブル留め処置中にステーブルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列11100を示す。形成ポケット配置11100は、近位形成ポケット11110、及びアンビル11101の平面又は組織接触表面11107において画定された遠位形成ポケット11130を備える。ポケット11110、11130は、形成ポケット構成11100の長手方向ポケット軸線11103に沿って位置合わせされる。図184及び185を参照すると、形成ポケット配列11100は、形成ポケット11110、11130の間に画定されたブリッジ部分11105を更に含む。こ

の場合、ブリッジ部分 11105 は、アンビル 11101 の平坦な表面 11107 の一部である。ブリッジ部分 11105 は、ブリッジ幅「W」を含む。形成ポケット配列 11100 は、ブリッジ部分 11105 内に画定された中心「C」を含む。形成ポケット配列 11100 は、ブリッジ部分 11105 に対して両側対称であり、ポケット軸線 11103 に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転対称である。

【0378】

各形成ポケット 11110、11130 は、それぞれ、各ポケット 11110、11130 の外辺部の周囲に延在する、充填された縁部 11114、11134 を含む。縁部 11114、11134 は、平坦な表面 11107 とポケット 11110、11130 との間に湾曲した移行を提供する。具体的には、縁部 11114、11134 は、平坦な表面 11107 を、ポケット 11110 のポケット側壁 11113A、11113B、及びポケット 11130 のポケット側壁 11133A、11133B へと移行する。縁部 11114、11134 はまた、平坦な表面 11107 を、各ポケット 11110、11130 の形成面の入口部分及び出口部分へと移行させる。

【0379】

側壁 11113A、11133A は、ポケット軸線 11103 に対して角度 θ にて角度付けられている。側壁 11113B、11133B は、それぞれ別個の側壁部分 11121、11122、11123、及び 11141、11142、11143 を備える。側壁部分 11121、11141 は、ポケット軸線 11103 に対して、側壁部分 11113A、11133A がポケット軸線 11103 に対して角度をなす角度とは異なる角度で、角度付けされる。側壁部分 11122、11142 は、ポケット軸線 11103 に対して平行又は少なくとも実質的に平行である。側壁部分 11123、11143 は、ポケット側壁 11113A、11133A に対して平行又は少なくとも実質的に平行である。側壁 11113A、11113B、11133A、11133B は、ステープル先端部及びステープルの脚部をポケット 11110、11130 の形成面に向かって方向付けると共に、ステープルの形成プロセスを制御する助けとなるように構成されている。

【0380】

側壁 11113A、11113B、11133A、11133B は、移行縁部 11114、11134 から移行縁部 11116、11136 へと延在する。これらの縁部 11116、11136 は、側壁 11113A、11113B、11133A、11133B と各ポケット 11110、11130 の形成面との間に、丸みを帯びた、又は平滑化された、移行機構を提供する。縁部 11116、11136 は、丸みを帯びた、及び／又は平坦な輪郭を含んでよい。

【0381】

再び図 184 を参照すると、ポケット 11110、11130 の形成面は、それぞれ、入口領域形成面 11111、11131 及び出口領域形成面 11112、11132 を含む。ポケット 11110、11130 は、形成ポケット 11110、11130 内にそれぞれ画定された溝 11115、11135 を形成又は案内することを更に含む。具体的には、溝 11115、11135 は、ポケット軸線 11103 に対して平行又は少なくとも実質的に平行に延在し、入口領域形成面 11111、11131 内にのみ存在する。ポケット 11110、11130 はまた、形成面と溝 11115、11135 との間の滑らかな移行を提供するために、溝 11115、11135 の外辺部の周囲にそれぞれ延在する充填された移行縁部を含む。充填された移行縁部は、以下でより詳細に論じられるように、2 点形成接触を確実にするのに役立ち得る。溝 11115、11135 はまた、ポケット軸線 11103 の片側に完全に存在する。

【0382】

図 185 を参照すると、各ポケット 11110、11130 の形成面は、2 つ以上の曲率半径を含む。具体的には、近位ポケット 11110 は、入口領域形成面 11111 に対応する入口曲率半径 11127、及び出口領域形成面 11112 に対応する出口曲率半径 11128 を備える。同様に、遠位ポケット 11130 は、入口領域形成面 11131 に

対応する入口曲率半径 1 1 1 4 7、及び出口領域形成面 1 1 1 3 2 に対応する出口曲率半径 1 1 1 4 8 を備える。この場合、曲率半径 1 1 1 1 7、1 1 1 3 7 は、曲率半径 1 1 1 1 8、1 1 1 3 8 よりも大きい。加えて、形成面は、入口曲率半径 1 1 1 2 7、1 1 1 4 7 から出口曲率半径 1 1 1 2 8、1 1 1 4 8 へと曲率半径が切り替わる移行点を含む。この場合、この移行点は、ブリッジ部分 1 1 1 0 5 に近い溝 1 1 1 1 5、1 1 1 3 5 の端部において発生する。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下でより詳細に論じられる。

【0383】

それらが入口領域形成面 1 1 1 1 1、1 1 1 3 1 の開始部を画定する故に、各ポケット 1 1 1 1 0、1 1 1 3 0 の長手方向外縁部は、入口縁部とも称される。入口縁部は、各ポケット 1 1 1 1 0、1 1 1 3 0 の形成面の最大幅である入口幅を含む。それらが出口領域形成面 1 1 1 1 2、1 1 1 3 2 の末端部を画定する故に、各ポケット 1 1 1 1 0、1 1 1 3 0 の長手方向内縁部は、出口縁部とも称される。出口縁部は、各ポケット 1 1 1 1 0、1 1 1 3 0 の形成面の最も狭い部分である出口幅を含む。入口領域から出口領域への移行点は、入口幅未満であるが出口幅より大きい移行幅を含む。

【0384】

図 1 8 6 は、図 1 8 4 の線 1 8 6 - 1 8 6 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 1 3 0 の断面図である。この図は、形成ポケット 1 1 1 3 0 の出口領域形成面 1 1 1 3 2 内で取られる。図 1 8 7 は、図 1 8 4 の線 1 8 7 - 1 8 7 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 1 3 0 の断面図である。この図は、形成ポケット 1 1 1 3 0 の谷部又はトラフの近傍にてとられる。この図では、溝 1 1 1 3 5 は、側壁部分 1 1 1 4 2 の延長部と見なされ得ることが、見て取れる。図 1 8 8 は、図 1 8 4 の線 1 8 8 - 1 8 8 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 1 3 0 の断面図である。

【0385】

図 1 8 9 ~ 1 9 6 は、外科用ステープル留め処置中にステープルを変形させるように構成されている、形成ポケット配列 1 1 2 0 0 を示す。形成ポケット配置 1 1 2 0 0 は、近位形成ポケット 1 1 2 1 0、及びアンビル 1 1 2 0 1 の平面又は組織接触表面 1 1 2 0 7 において画定された遠位形成ポケット 1 1 2 3 0 を備える。ポケット 1 1 2 1 0、1 1 2 3 0 は、形成ポケット構成 1 1 2 0 0 の長手方向ポケット軸線 1 1 2 0 3 に沿って位置合わせされる。図 1 8 9 及び 1 9 0 を参照すると、形成ポケット配列 1 1 2 0 0 は、形成ポケット 1 1 2 1 0、1 1 2 3 0 の間に画定されたブリッジ部分 1 1 2 0 5 を更に含む。この場合、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 は、アンビル 1 1 2 0 1 の平坦な表面 1 1 2 0 7 に対して凹んでいる。ブリッジ部分 1 1 2 0 5 は、ブリッジ幅「W」及びブリッジ深さ「D」を含む。ブリッジ深さ「D」は、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 が平坦な表面 1 1 2 0 7 に対して凹んでいる距離である。形成ポケット配列 1 1 2 0 0 は、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 内に画定された中心「C」を含む。この場合、中心「C」は、ポケット配列 1 1 2 0 0 の幾何学的中心ではなく、むしろ、中央「C」は、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 の中央部分近傍にあると特定されて、ポケット間の中間基準点を画定し、この場合、ポケット配列 1 1 2 0 0 の対称性の欠如を説明する。具体的には、形成ポケット配列 1 1 2 0 0 は、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 に対して両側非対称であり、ポケット軸線 1 1 2 0 3 に対して両側対称であり、かつ中心「C」に対して回転非対称である。ポケット 1 1 2 1 0、1 1 2 3 0 は、以下でより詳細に論じられるように、多くの点で異なる。

【0386】

形成ポケット配列 1 1 2 0 0 は、アンビル 1 1 2 0 1 の平坦な表面 1 1 2 0 7 からポケット 1 1 2 1 0、1 1 2 3 0 及びブリッジ部分 1 1 2 0 5 に向かって延在する、一对の主要な側壁 1 1 2 0 8 を更に備える。主要な側壁 1 1 2 0 8 は、アンビル 1 1 2 0 1 の平面 1 1 2 0 7 に対して角度 θ で角度付けされている。

【0387】

近位形成ポケット 1 1 2 1 0 は、ステープル先端部及び／又は脚部をポケットの形成面に向かって方向付けると共に、ステープルの形成を制御するように構成された、一对のポ

ケット側壁 11213 を備える。ポケット側壁 11213 は、実質的に垂直である。換言すれば、側壁 11213 は、アンビル 11201 の平坦な平面 11207 に対して 90 度又は約 90 度配向される。ポケット側壁 11213 は、主要な側壁 11208 から近位ポケット 11210 の形成面に向かって延在する。総じて、主要な側壁 11208 及びポケット側壁 11213 は、近位ポケット 11210 の形成面に向かって対応するステープル先端部を漏斗状に協働させる。側壁 11213 から近位形成ポケット 11210 の形成面へと延在するのは、移行機構 11214 である。この場合、機構 11214 は湾曲しているが、機構 11214 は、湾曲していることに加えて、又はその代わりに平坦であってよい。これらの機構 11214 は、以下でより詳細に論じられるように、ステープルの先端が固着されるのを防止するのに役立ち得る。

10

【0388】

近位形成ポケット 11210 の形成面は、入口領域形成面 11211 及び出口領域形成面 11212 を含む。入口領域形成面 11211 は、近位ポケット 11210 の近位部分に対応する。出口領域形成面 11212 は、近位ポケット 11210 の近遠部分に対応する。同様に、入口領域形成面 11211 は、ポケット 11210 の一部に対応し、対応するステープル先端部はポケット 11210 に入る、又はポケット 11210 に衝突して、形成を開始することが意図される。入口領域形成面 11212 は、ポケット 11210 の一部に対応し、対応するステープル先端部は、ポケット 11210 を出ることが意図される。

【0389】

近位形成ポケット 11210 の形成面はまた、形成面長さ L_1 及び形成面深さ V_1 を含む。長さ L_1 は、ポケット 11210 の入口縁部とポケット 11210 の出口縁部との間の距離として、特定される。形成面深さ V_1 は、ポケット 11210 の最も深い部分、又はポケット 11210 の谷部とも称されるポケット 11210 のトラフとして特定される。

20

【0390】

多くの点で、遠位形成ポケット 11230 は、近位形成ポケット 11210 とは異なる。遠位形成ポケット 11230 は、ステープル先端部及び／又は脚部をポケットの形成面に向かって方向付けると共に、ステープルの形成を制御するように構成された、一対のポケット側壁 11233 を備える。側壁 11233 は、ポケット軸線 11203 に対して異なる角度にて角度付けられる別個の側壁部分を備える。ポケット側壁 11233 は、実質的に垂直である。換言すれば、側壁 11233 は、アンビル 11201 の平坦な平面 11207 に対して 90 度又は少なくとも実質的に 90 度配向される。ポケット側壁 11233 は、主要な側壁 11208 から遠位ポケット 11230 の形成面に向かって延在する。総じて、主要な側壁 11208 及びポケット側壁 11233 は、遠位ポケット 11230 の形成面に向かって対応するステープル先端部を漏斗状に協働させる。側壁 11233 から近位形成ポケット 11230 の形成面へと延在するのは、移行機構 11234 である。この場合、機構 11234 は湾曲しているが、機構 11234 は、湾曲していることに加えて、又はその代わりに平坦であってよい。これらの機構 11234 は、以下でより詳細に論じられるように、ステープルの先端が固着されるのを防止するのに役立ち得る。遠位形成ポケット 11230 の機構 11234 は、近位形成ポケット 11210 の機構 11231 よりも小さい曲率半径を含む。

30

40

【0391】

遠位形成ポケット 11230 の形成面は、入口領域形成面 11231 及び出口領域形成面 11232 を含む。入口領域形成面 11231 は、遠位ポケット 11230 の遠位部分に対応する。出口領域形成面 11232 は、遠位ポケット 11230 の近位部分に対応する。同様に、入口領域形成面 11231 は、ポケット 11230 の一部に対応し、対応するステープル先端部はポケット 11230 に入る、又はポケット 11210 に衝突して、形成を開始することが意図される。入口領域形成面 11232 は、ポケット 11230 の一部に対応し、対応するステープル先端部は、ポケット 11230 を出ることが意図される。

50

。

【0392】

遠位形成ポケット11210の形成面はまた、形成面長さ L_2 及び形成面深さ V_2 を含む。長さ L_2 は、ポケット11230の入口縁部とポケット11230の出口縁部との間の距離として、特定される。形成面深さ V_2 は、ポケット11230の最も深い部分、又はポケット11230の谷部とも称されるポケット11230のトラフとして特定される。遠位ポケット11230の形成面長さ L_2 は、近位ポケット11210の形成面長さ L_1 よりも大きい。加えて、近位ポケット11210の形成面深さ V_1 は、遠位ポケット11230の形成面深さ V_2 よりも大きい。その他の場合、近位ポケット11210の形成面深さ V_1 は、遠位ポケット11230の形成面深さ V_2 未満であり得る。

10

【0393】

1つのステープルを形成することを意図したポケット配列における、2つのポケット間の表面長さの形成の違いは、有利であり得る。特定の場合には、組織は、例えば、組織切断ナイフの前進により、発射ストローク中に前方に押され得、またその結果、組織は、ステープルの発射中に前方に付勢され得る。組織がデッキに対して長手方向に移動する際に、ステープルがカートリッジから組織内へと放出される場合、これは、組織の流れにより、ステープル脚部及び／又はステープル先端部をそれらの基部に対して遠位に屈曲させてよい。この場合、近位形成ポケットよりも大きな形成面長さを有する遠位形成ポケットは、ステープル脚部のこの長手方向の偏向を引き起こすことができる。

【0394】

20

図190を参照すると、各ポケット11210、11230の形成面は、2つ以上の曲率半径を含む。具体的には、近位ポケット11210は、入口領域形成面11211に対応する入口曲率半径11216、及び出口領域形成面11212に対応する出口曲率半径11217を備える。同様に、遠位ポケット11230は、入口領域形成面11231に対応する入口曲率半径11236、及び出口領域形成面11232に対応する出口曲率半径11237を備える。この場合、曲率半径11216、11236は、曲率半径11217、11237よりも大きい。加えて、入口曲率半径11216、11236は異なり、また出口曲率半径11217、11237は異なる。曲率半径と種々のポケット機構との間の特定の関係は、特定の関係のいくつかの潜在的利点及びパターンと共に、以下により詳細に論じられる。

30

【0395】

図194～196を参照すると、それが入口領域形成面11211の開始部を画定する故に、近位ポケット11210の外側長手方向縁部は入口縁部とも称される。入口縁部は、近位ポケット11210の形成面の最大幅である入口幅を含む。近位ポケット11210の形成面の入口幅もまた、ブリッジ幅「W」よりも大きい。近位ポケット11210の内側長手方向縁部は、出口領域形成面11212の端部を画定する故に、出口縁部とも称される。出口縁部は、近位ポケット11210の形成面の最も狭い部分である出口幅を含む。入口領域形成面11211と出口領域形成面11212との間の移行は、入口幅未満であるが出口幅より大きい移行幅を含む。近位ポケット11210の形成面の出口幅及び移行幅は、両方ともブリッジ幅「W」未満である。

40

【0396】

図194は、図189の線194-194に沿った、近位形成ポケット11210の断面図である。この図は、形成ポケット11210の出口領域形成面11212内で取られる。図195は、図189の線195-195に沿った、近位形成ポケット11210の断面図である。この図は、形成ポケット11210の谷部若しくはトラフにおいて、又はその近傍にてとられる。図196は、図189の線196-196に沿った、近位形成ポケット11210の断面図である。この図は、形成ポケット11210の入口領域形成面11211内で取られる。

【0397】

図191～193を参照すると、それが入口領域形成面11231の開始部を画定する

50

故に、遠位ポケット 1 1 2 3 0 の外側長手方向縁部は入口縁部とも称される。入口縁部は、遠位ポケット 1 1 2 3 0 の形成面の最大幅である入口幅を含む。遠位ポケット 1 1 2 3 0 の形成面の入口幅は、ブリッジ幅「W」よりも大きい。遠位ポケット 1 1 2 3 0 の内側長手方向縁部は、出口領域形成面 1 1 2 3 2 の端部を画定する故に、出口縁部とも称される。出口縁部は、遠位ポケット 1 1 2 3 0 の形成面の最も狭い部分である出口幅を含む。入口領域形成面 1 1 2 3 1 と出口領域形成面 1 1 2 3 2 との間の移行は、入口幅未満であるが出口幅より大きい移行幅を含む。遠位ポケット 1 1 2 3 0 の形成面の出口幅及び移行幅は、両方ともブリッジ幅「W」未満である。しかし、これらの位置におけるポケット幅（外側横方向縁部間の距離）に関して、ポケット 1 1 2 3 0 は、ブリッジ部分 1 1 2 0 5 よりも広い。

10

【0398】

図 1 9 1 は、図 1 8 9 の線 1 9 1 - 1 9 1 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 2 3 0 の断面図である。この図は、形成ポケット 1 1 2 3 0 の出口領域形成面 1 1 2 3 2 内で取られる。図 1 9 2 は、図 1 8 9 の線 1 9 2 - 1 9 2 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 2 3 0 の断面図である。この図は、形成ポケット 1 1 2 3 0 の谷部若しくはトラフにおいて、又はその近傍にてとられる。図 1 9 3 は、図 1 8 9 の線 1 9 3 - 1 9 3 に沿った、遠位形成ポケット 1 1 2 3 0 の断面図である。この図は、形成ポケット 1 1 2 3 0 の入口領域形成面 1 1 2 3 1 内で取られる。

【0399】

形成ポケット配列 1 1 2 0 0 の別の非対称特性は、各ポケットのランディング領域及び各ポケットの出口領域の寸法を含む。例えば、近位ポケットは、遠位ポケットのランディング領域及び出口領域よりもより小さいランディング領域及び出口領域を備える。更に、配列の中心「C」は、ステープル冠部の幾何学的中心に対応しない。最終的に近位ステープル脚部及び遠位ステープル脚部を異なるように生じさせることができる、予測される組織の流れのためのより良好な適応のために、ポケット配列を形成する特定の機構を調整することは、非対象ではあるが、潜在的に最適な形成ポケット配列をもたらす得る。

20

【0400】

単一のステープルを形成することを意図したポケット配列における、2つのポケット間の形成面の深さの違いは、有利であり得る。ここで図 1 9 7 ~ 2 0 0 を参照すると、2つの異なるステープル留め組立体構成 1 1 3 0 0 及び 1 1 3 0 0 ' が示される。構成 1 1 3 0 0 (図 1 9 7) のうちの1つは、同一の形成面又は谷部、深さを伴う形成ポケットを備える。その他の構成 1 1 3 0 0 ' (図 1 9 9) は、異なる形成面深さを伴う形成ポケットを備える。両方の構成 1 1 3 0 0、1 1 3 0 0 ' は、アンビルが、ステープルカートリッジの上面又はデッキに対して実質的に平行であるようにクランプされていないシナリオで、示される。

30

【0401】

図 1 9 7 に示されるステープル留め組立体 1 1 3 0 0 は、ステープルカートリッジ 1 1 3 1 1 を備える第 1 の顎部 1 1 3 1 0、アンビル 1 1 3 2 1 を備える第 2 の顎部 1 1 3 2 0、及びスレッド 1 1 3 1 2 により、カートリッジ 1 1 3 1 1 から射出されるように構成されている、カートリッジ 1 1 3 1 1 内に取り外し可能に格納されたステープル 1 1 3 0 1 を備える。スレッド 1 1 3 1 2 は、ステープル 1 1 3 0 1 の駆動表面 1 1 3 0 3 に接触し、かつステープル 1 1 3 0 1 をアンビル 1 1 3 2 1 の形成ポケット 1 1 3 2 3 に向かって押圧して、各ステープル 1 1 3 0 1 のステープルベース部 1 1 3 0 2 から延在するステープル脚部 1 1 3 0 4 (近位脚部) 及び 1 1 3 0 5 (遠位脚) を形成するように構成された、カム又はプッシャ面 1 1 3 1 3 を備える。上述のように、本構成 1 1 3 0 0 の形成ポケット 1 1 3 2 3 は、同一の形成面深さを含む。この深さは、ポケット 1 1 3 2 3 の平坦なアンビル表面 1 1 3 2 2 と谷部又はトラフとの間の距離である。アンビルがカートリッジデッキ 1 1 3 1 4 に対して角度 θ にて角度付けされた場合で、ステープル 1 1 3 0 1 を構成 1 1 3 0 0 のアンビル 1 1 3 2 1 で形成するとき、遠位脚部 1 1 3 0 5 は、近位脚部 1 1 3 0 4 よりも大きな形成高さで形成される (図 1 9 8)。これはまた、平坦なアンビ

40

50

ル表面 1 1 3 2 2 がカートリッジデッキ 1 1 3 1 4 と平行であるような位置へと、アンビル 1 1 3 2 1 がクランプされていないという事実故に、遠位脚部 1 1 3 0 5 が完全に形成されていないと説明することもできる。

【0402】

図 199 に示したステープル留め組立体 1 1 3 0 0 ' は、第 2 の顎部 1 1 3 2 0 を除いて、ステープル留め組立体 1 1 3 0 0 と同じ要素の全てを含む。ステープル留め組立体 1 1 3 0 0 ' は、平坦なアンビル表面 1 1 3 2 2 '、及びアンビル 1 1 3 2 1 ' に画定された複数の形成ポケット 1 1 3 2 3 A、1 1 3 2 3 B を含むアンビル 1 1 3 2 1 ' を備える、第 2 顎部 1 1 3 2 0 ' を備える。上述のように、本構成 1 1 3 0 0 の形成ポケット 1 1 3 2 3 A、1 1 3 2 3 B は、異なる形成面深さを含む。近位ステープル脚部 1 1 3 0 4 などの近位ステープル脚部を形成するように構成された近位ポケット 1 1 3 2 3 A は、遠位ポケット 1 1 3 2 3 B よりも深い形成面深さを含む。遠位ステープル脚部 1 1 3 0 5 などの遠位ステープル脚部を形成するように構成された遠位ポケット 1 1 3 2 3 B は、潜在的に角度付けされた顎部 1 1 3 2 0 ' を引き起こすために、近位ポケット 1 1 3 2 3 A の形成面深さよりも浅い。アンビルがカートリッジデッキ 1 1 3 1 4 に対して角度 θ にて角度付けされた場合で、ステープル 1 1 3 0 1 を構成 1 1 3 0 0 のアンビル 1 1 3 2 1 で形成するとき、近位脚部 1 1 3 0 4 及び遠位脚部 1 1 3 0 5 は、同一の、又は実質的に同一の形成高さ（図 201）にて、形成されてよい。

【0403】

アンビルは、アンビル表面をカートリッジのデッキに実質的に平行に配置する位置へとクランプされることが意図されているが、これは常に発生するわけではない。例えば、予期せぬ組織挙動及び／又は外科用ステープル留め処置の性質故に、より厚い組織部分は、エンドエフェクタの遠位部分に終端してよい（これは、ステープル留めされる組織の次の部分の遠位端部における組織よりも薄くかつよりコンパクトである後続の発射のために、エンドエフェクタの近位部分に再クランプされた、既にステープル留めされた組織にて生じ得る）。したがって、アンビルは、カートリッジに対して実質的に平行な構成へとクランプされることができない場合がある。結果として、ステープルは、1 つの部分的に形成された脚部 1 1 3 0 5 及び 1 つの完全に形成された脚部 1 1 3 0 4 を有する、図 1 のステープル 1 1 3 0 1 と同様に形成され得る。クランプされた場合にカートリッジとの平行な整列を確実にするようにアンビルを設計する代わりに、1 つの解決策は、上記のように、非平行位置合わせの可能性を包含して、形成ポケット配列又は形成ポケット対を設計することであり得る。更に、図 199 に示した構成 1 1 3 0 0 ' に示されるアンビルが、デッキ 1 1 3 1 4 に少なくとも実質的に平行にクランプされた場合、ステープルの遠位脚部は、過剰形成されてよい。ステープルの過剰形成は、状況次第では、ステープルの形成不足、つまり部分形成（図 198）よりも、有利であり得る。ポケット対間の谷部の深さ差を提供することは、ステープルの近位脚部と遠位脚部との間の変位を防止することができる。

【0404】

図 201 ~ 204 は、外科用ステープルを形成するための外科用器具と共に用いられる種々のアンビルを示す。図 201 は、カートリッジ対向部分 1 1 4 0 1 を備えるアンビル 1 1 4 0 0 を示す。アンビル 1 1 4 0 0 は、形成ポケット 1 1 4 0 5 の一対の長手方向内側列 1 1 4 0 7 A、1 1 4 0 7 B と、形成ポケット 1 1 4 0 5 の一対の長手方向中間列 1 1 4 0 8 A、1 1 4 0 8 B と、形成ポケット 1 1 4 0 5 の一対の長手方向外側列 1 1 4 0 9 A、1 1 4 0 9 B とを含む。列 1 1 4 0 7 A、1 1 4 0 7 B、1 1 4 0 8 A、1 1 4 0 8 B、1 1 4 0 9 A、1 1 4 0 9 B は、長手方向アンビル軸線 1 1 4 0 3 と整列される、又は実質的に平行である。形成ポケット 1 1 4 0 5 は、カートリッジ対向部分 1 1 4 0 1 に画定される。カートリッジ対向部分 1 1 4 0 1 は、平面状であってもよい、又は複数の段付き表面を含んでよい。例えば、カートリッジ対向部分 1 1 4 0 1 は、形成ポケット 1 1 4 0 5 の内側列 1 1 4 0 7 A、1 1 4 0 7 B 及び中間列 1 1 4 0 8 A、1 1 4 0 8 B が段のうちの 1 つに画定され、かつ形成ポケット 1 1 4 0 5 の外側列 1 1 4 0 9 A、1 1 4

09Bがその他の段で画定される、2つの異なる段付き表面を含んでよい。別の実施例は、3つの異なる段付き表面を含んでもよく、形成ポケット11405の内側列11407A、11407Bは第1の段で画定され、形成ポケット11405の中間列11408A、11408Bは第2の段で画定され、また形成ポケット11405の外側列11409A、11409Bは第3の段で画定される。

【0405】

図202は、カートリッジ対向部分11411、及びその内部に画定された形成ポケットの横方向に変化する対を含む、アンビル11410を示す。アンビル11410は、形成ポケット対11421の一对の長手方向内側列11417A、11417Bと、形成ポケット対11423の一对の長手方向中間列11418A、11418Bと、形成ポケット対11425の一对の長手方向外側列11419A、11419Bとを含む。列11417A、11417B、11418A、11418B、11419A、11419Bは、長手方向アンビル軸線11413と整列される、又は実質的に平行である。形成ポケット対11421、11423、11425は、カートリッジ対向部分11401に画定される。ポケット対11421は、第1の種類の形成ポケット11422から構成される。これらの形成ポケット11422は、例えば、形成ポケット10210、10230と多くの点で類似してよい。ポケット対11423は、非対称である第2の種類の形成ポケット11424A（近位）、11424B（遠位）から構成される。形成ポケット11424A、11424Bは、例えば、形成ポケット11210、11230と多くの点で類似してよい。ポケット対11425は、第3の種類の形成ポケット11426から構成される。これらの形成ポケット11426は、例えば、形成ポケット10110、10130と多くの点で類似してよい。アンビル11410はまた、とりわけアンビル11400に関連して説明されるように、種々の段付き構成を含んでよい。

【0406】

図203は、カートリッジ対向部分11431、及びその内部に画定された形成ポケットの長手方向に変化する対を含む、アンビル11430を示す。アンビル11430は、形成ポケット対11441、11443、11445を含む一对の長手方向内側列11437A、11437Bと、形成ポケット対11441、11443、11445を含む一对の長手方向中間列11438A、11438B、及び形成ポケット対11441、11443、11445を含む一对の長手方向外側列11439A、11439Bを備える。列11437A、11437B、11438A、11438B、11439A、11439Bは、長手方向アンビル軸線11433と整列される、又は実質的に平行である。形成ポケット対11441、11443、11445は、カートリッジ対向部分11431に画定される。ポケット対11441は、第1の種類の形成ポケット11442から構成される。これらの形成ポケット11442は、例えば、形成ポケット10210、10230と多くの点で類似してよい。ポケット対11443は、第2の種類の形成ポケット11444から構成される。これらの形成ポケット11444は、例えば、形成ポケット10110、10130と多くの点で類似してよい。ポケット対11445は、非対称である第3の種類の形成ポケット11446A（近位）、11446B（遠位）から構成される。形成ポケット11446A、11446Bは、例えば、形成ポケット11210、11230と多くの点で類似してよい。アンビル11430はまた、とりわけアンビル11400に関連して説明されるように、種々の段付き構成を含んでよい。

【0407】

図204は、カートリッジ対向部分11451、並びにアンビル11450上で長手方向及び横方向に変化する形成ポケット対を備えるアンビル11450を示す。アンビル11450は、形成ポケット対11461の一对の長手方向内側列11457A、11457Bと、形成ポケット対11463、11465の一对の長手方向中間列11458A、11458Bと、形成ポケット対11467の一对の長手方向外側列11459A、11459Bとを含む。列11457A、11457B、11458A、11458B、11459A、11459Bは、長手方向アンビル軸線11453と整列される、又は実質的

10

20

30

40

50

に平行である。形成ポケット対 1 1 4 6 1、1 1 4 6 3、1 1 4 6 5、1 1 4 6 7 は、カートリッジ対向部分 1 1 4 5 1 に画定される。ポケット対 1 1 4 6 1 は、第 1 の種類の形成ポケット 1 1 4 6 2 から構成される。これらの形成ポケット 1 1 4 6 2 は、例えば、形成ポケット 1 0 5 1 0、1 0 5 3 0 と多くの点で類似してよい。ポケット対 1 1 4 6 3 は、第 2 の種類の形成ポケット 1 1 4 6 4 から構成される。これらの形成ポケット 1 1 4 6 4 は、例えば、形成ポケット 1 0 2 1 0、1 0 2 3 0 と多くの点で類似してよい。ポケット対 1 1 4 6 5 は、非対称である第 3 の種類の形成ポケット 1 1 4 6 6 A（近位）、1 1 4 6 6 B（遠位）から構成される。形成ポケット 1 1 4 6 6 A、1 1 4 6 6 B は、例えば、形成ポケット 1 1 2 1 0、1 1 2 3 0 と多くの点で類似してよい。ポケット対 1 1 4 6 7 は、第 4 の種類の形成ポケット 1 1 4 6 8 から構成される。これらの形成ポケット 1 1 4 6 8 は、例えば、形成ポケット 1 0 1 1 0、1 0 1 3 0 と多くの点で類似してよい。アンビル 1 1 4 5 0 はまた、とりわけアンビル 1 1 4 0 0 に関連して説明されるように、種々の段付き構成を含んでよい。

10

【0408】

ポケット対を横方向及び／又は長手方向に変化させることに加えて、又はその代わりに、アンビルは、アンビル軸線の片側上に 1 種類の形成ポケットと、及びアンビル軸線の他方の側に別の種類の形成ポケットとを備えてよい。また、1 種類の形成ポケットは、外科用器具の発射の初期段階に対応するアンビルの近位部分と関連付けられてよく、第 2 の種類の形成ポケットは、発射の初期段階に続く発射段階に対応するアンビルの中間部分と関連付けられてよく、第 3 の種類の形成ポケットは、発射の中間段階及び発射の初期段階に続く、発射の第 3 及び最終段階と関連付けられてよい。ポケットは、ポケットの全体的な性能を高めるために、アンビル上に戦略的に配置されてよい。例えば、形成ポケットの 1 つの種類は、より短いステープルを形成するよりもより一貫して、かつ全体的により良好に、より高いステープルを形成し得る、又は逆もまた同様である。別の実施例では、異なる直径を有する複数のステープルを有するカートリッジでは、カートリッジにおいて、より小さいステープルを形成するより小さい直径を伴うステープルを形成する形成ポケットを有することが有利であり得、同様に、カートリッジにおいて、より大きなステープルを形成するより大きな直径のステープルを伴うステープルを形成する形成ポケットを有することが有利であり得る。

20

【0409】

ここで図 205 を参照すると、様々な形成ポケット配列の特徴を特定する表 12000 が示される。表は、形成ポケット配列 10100 及び形成ポケット配列 10200 に関する特徴を特定する。表はまた、多くの点で形成ポケット配列 10100、10200 と類似し得る有限要素分析環境で試験された、その他の形成ポケット配列の特徴も特定する。形成ポケット配列 A1、A2 は形成ポケット配列 10100 と類似しており、形成ポケット配列 B1、B2 は形成ポケット配列 10200 と類似している。表 12000 はまた、形成ポケット配列 12100 の特徴を特定する。

30

【0410】

図 206 も参照すると、機構 12001、12003、12005、12007 及び 12009 は、表 12000 で特定された形成ポケット配列の一部、並びに少なくとも 1 つの実施形態による別の形成ポケット配列に関して参照される。図 206 の上部から下部まで、形成ポケット配列 10100、形成ポケット配列 12100、形成ポケット配列 10200、及び形成ポケット配列 10400 の断面図が示されている。機構 12001 は、各形成ポケットの長手方向入口半径を表す。機構 12003 は、各形成ポケットの長手方向出口半径を表す。機構 12005 は、形成ポケット対の谷部間の距離を表す。換言すれば、機構 12005 は、各形成ポケット配列におけるポケットの最も深い点間の距離を表す。機構 12007 は、各形成ポケット配列の隆起部又はブリッジの幅を表す。機構 12009 は、各形成ポケット配列の隆起部又はブリッジの深さを表す。

40

【0411】

図 207 は、3 つの形成ポケット配列 10100、10200、10400、及び形成

50

ポケット配列 1 0 1 0 0、1 0 2 0 0、1 0 4 0 0 でそれぞれ形成された、対応するステープル 1 0 1 0 0'、1 0 2 0 0'、1 0 4 0 0' を示す。ポケット配列 1 0 2 0 0 は、少なくともステープル 1 0 2 0 0' を完全に形成するための量の力を必要とする。換言すれば、形成ポケット配列 1 0 2 0 0 を伴うステープル 1 0 2 0 0' を形成するために必要とされる最大力は、形成ポケット配列 1 0 1 0 0、1 0 4 0 0 を伴うその他のステープル 1 0 1 0 0'、1 0 4 0 0' を形成するために必要とされる最大力よりも小さい。これは、全体的なステープル発射力を最小限に抑えることが、外科用ステープル留め組立体内のその他の構成要素に対する応力及び歪みを最小限に抑えることができる点で、有利であり得る。機械的応力及び歪みを最小限に抑えることにより、要素が時期尚早に破損する可能性を低減することができる。必要な発射力を減少させることはまた、強力である必要がないより小さい部品を必要とすることにより、シャフト直径の寸法を減少させることにも寄与し得る。発射部材の座屈は、例えば、シャフト直径の寸法を最小化しようと試みる場合、十分に認識された問題である。

10

【0 4 1 2】

図 2 0 8 は、上述したように、種々の形成ポケット配列の特定の追加の特徴を特定する表 1 2 2 0 0 である。縦列 1 2 2 0 1 は、異なる形成ポケット配列を伴うステープルを完全に形成するように発射する、種々の最大力を特定する。縦列 1 2 2 0 3 は、異なる形成ポケット配列を伴うステープルをオーバードライブさせるように発射する、種々の最大力を特定する。

【0 4 1 3】

20

図 2 0 9 は、B 形成構成 1 2 3 0 0 における、また形成ポケット配列 1 0 1 0 0 にて形成されたオーバードライブ構成 1 2 3 0 0' における、ステープル 1 2 3 0 1 を示す。ステープル 1 2 3 0 1 は、例えば、基部ステープル 1 2 3 0 2、及びステープル基部 1 2 3 0 2 から延在する一対のステープル脚部 1 2 3 0 3 を備える。各ステープル脚部 1 2 3 0 3 は、ステープル 1 2 3 0 1 が外科用器具のアンビルに向かって駆動される場合に、形成ポケットと接触するように構成された、ステープル先端部 1 2 3 0 4 を備える。ステープル 1 2 3 0 1 は、特定の形成ポケット配列により形成される場合に、予測可能な屈曲輪郭へと屈曲することができる、様々の屈曲領域又は区域 1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 を含む。形成ポケット配列 1 0 1 0 0 は、屈曲領域 1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 を別個の輪郭へと屈曲させる。完全に形成された構成のステープル 1 2 3 0 1 は、例えば、連続的に形成された構造ではなく、箱様の構造を備える。屈曲領域 1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 は、鋭い屈曲部分を含む。結果として、脚部 1 2 3 0 3 の屈曲部分 1 2 3 0 6 間に有意な間隙距離 1 2 3 0 7 が存在する。加えて、脚部 1 2 3 0 3 の先端部 1 2 3 0 4 間の間隙距離 1 2 3 0 8 は有意である。種々の組織締結シナリオでは、屈曲部分 1 2 6 0 6 とステープル先端部 1 2 3 0 4 との間のこれらの間隙 1 2 3 0 7、1 2 3 0 8 は、組織を封止する効果が弱い。

30

【0 4 1 4】

形成ポケット配列 1 0 1 0 0 を伴うステープル 1 2 3 0 1 を形成するために必要な力 F は、図 2 0 9 のグラフ 1 2 3 1 0 に示される。力特性は、特定の領域及びピーク 1 2 3 0 2、1 2 3 0 3、1 2 3 0 4、1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 を含む。初期ピーク 1 2 3 0 2 は、その対応する形成ポケットを伴う先端部ストライク又は先端部接触を表す。一度ステープル先端部がポケットに当たってポケットの出口領域に固着すると、脚部 1 2 3 0 3 は次に座屈して、屈曲領域 1 2 3 0 6 にて屈曲を開始する。これらの屈曲領域 1 2 3 0 6 の屈曲は、グラフ 1 2 3 1 0 の部分 1 2 3 1 3 に対応する。脚部 1 2 3 0 3 は、次に、一度屈曲領域 1 2 3 0 6 が完全に形成される、又はほとんど形成され、かつ屈曲領域 1 2 3 0 6 がポケットの入口領域形成面に接触すると、第 2 の座屈段階へと進行する。一度屈曲領域 1 2 3 0 6 が形成ポケットに接触すると、脚部 1 2 3 0 3 は、屈曲領域 1 2 3 0 5 を形成する B 形状へと座屈し得る。この第 2 の座屈段階は、第 2 の力ピーク 1 2 3 1 4 を発生させる。

40

【0 4 1 5】

ステープル 1 2 3 0 1 がその B 形成構成 1 2 3 0 0 を越えて形成される場合、ステープ

50

ルはオーバードライブ構成 1 2 3 0 0 ' にある。これは種々の理由で起こり得る。1つの理由は、ステープル 1 2 3 0 1 がステープルカートリッジのデッキの上方に持ち上げられて、ステープルカートリッジからステープル 1 2 3 0 1 を完全に射出することであり得る。ステープル 1 2 3 0 1 のオーバードライブ構成 1 2 3 0 0 ' に関しては、間隙 1 2 3 0 8 は、ステープル先端部 1 2 3 0 4 間の距離が著しく増加している。更に、ステープル 1 2 3 0 1 の脚部 1 2 3 0 3 は、ステープル基部 1 2 3 0 2 と屈曲領域 1 2 3 0 5 との間に追加のオーバードライブ屈曲領域を形成し始めた。この領域が屈曲した場合、形成されたステープル高さは減少し得て、これにより、より弱い組織の封止効果に寄与する。更に、この領域が屈曲した場合、ステープル脚部 1 2 3 0 3 の湾曲した「B」が発生し得る。この湾曲「B」は、増大した場合に、ステープル 1 2 3 0 1 がより弱い組織の封止効果を生

10

【0 4 1 6】

図 2 1 0 は、B 形成構成 1 2 3 2 0 における、また形成ポケット配列 1 0 2 0 0 にて形成されたオーバードライブ構成 1 2 3 2 0 ' における、ステープル 1 2 3 2 1 を示す。ステープル 1 2 3 2 1 は、例えば、基部ステープル 1 2 3 2 2、及びステープル基部 1 2 3 2 2 から延在する一対のステープル脚部 1 2 3 2 3 を備える。各ステープル脚部 1 2 3 2 3 は、ステープル 1 2 3 2 1 が外科用器具のアンビルに向かって駆動される場合に、対応する形成ポケットと接触するように構成された、ステープル先端部 1 2 3 2 4 を備える。ステープル 1 2 3 2 1 は、特定の形成ポケット配列により形成される場合に、予測可能な屈曲輪郭へと屈曲することができる、様々の屈曲領域又は区域 1 2 3 2 5、1 2 3 2 6 を含む。形成ポケット配列 1 0 2 0 0 は、形成ポケット配列 1 0 1 0 0 にて形成されたステープル 1 2 3 0 1 の屈曲領域 1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 よりも、屈曲領域 1 2 3 2 5、1 2 3 2 6 をより連続的な輪郭へと屈曲させる。換言すれば、B 形成構成におけるステープル 1 2 3 2 1 は、ステープル 1 2 3 0 1 の完全に形成された個別の屈曲構成よりも実際の「B」ステープル構成に近い輪郭を含む。屈曲領域 1 2 3 2 5、1 2 3 2 6 は、屈曲領域 1 2 3 0 5、1 2 3 0 6 よりも大きい曲率半径を含む。その結果、脚部 1 2 3 2 3 の屈曲部分 1 2 3 2 6 間の間隙距離 1 2 3 2 7 は、間隙距離 1 2 3 0 7 未満である。更に、脚部 1 2 3 2 3 の先端部 1 2 3 2 4 間の間隙距離 1 2 3 2 8 は、間隙距離 1 2 3 0 8 未満である。種々の組織締結シナリオでは、屈曲部分 1 2 6 2 6 とステープル先端部 1 2 3 2 4 との間のより小さい間隙 1 2 3 2 7、1 2 3 2 8 は、ステープル 1 2 3 0 1 よりも組織を封止する効果がより高く役立ち得る。これらの間隙距離を最小化することで、ステープル 1 2 3 2 1 の組織捕捉能力を増大させることができる。

20

30

【0 4 1 7】

形成ポケット配列 1 0 2 0 0 を伴うステープル 1 2 3 2 1 を形成するために必要な力 F は、図 2 1 0 のグラフ 1 2 3 3 0 に示される。力特性は、特定の領域 1 2 3 3 3、1 2 3 3 5 及びピーク 1 2 3 3 2、1 2 3 3 4、1 2 3 3 6 を含む。初期ピーク 1 2 3 3 2 は、その対応する形成ポケットを伴う先端部ストライク又は先端部接触を表す。一度ステープル先端部がポケットに当たってポケットの出口領域に固着すると、脚部 1 2 3 2 3 は次に座屈して、屈曲領域 1 2 3 2 6 にて屈曲を開始する。これらの屈曲領域 1 2 3 2 6 の屈曲は、グラフ 1 2 3 3 0 の部分 1 2 3 3 3 に対応する。脚部 1 2 3 2 3 は、次に、一度屈曲領域 1 2 3 2 6 が完全に形成される、又はほとんど形成され、かつ屈曲領域 1 2 3 2 6 がポケットの入口領域形成面に接触してその内部で滑走すると、第 2 の座屈段階へと進行する。一度屈曲領域 1 2 3 2 6 が形成ポケットに接触すると、脚部 1 2 3 2 3 は、屈曲領域 1 2 3 2 5 を形成する B 形状へと座屈し得る。この第 2 の座屈段階は、第 2 の力ピーク 1 2 3 3 4 を発生させる。ステープル 1 2 3 0 1 と比較して、形成ポケット配列 1 0 2 0 0 にて形成されたステープル 1 2 3 2 1 は、完全に形成するためのより少ない力を必要とする。

40

50

【0418】

ステープル12321がそのB形成構成12320を越えて形成される場合、オーバードライブ構成12320'と称される場合もある。ステープル12321のオーバードライブ構成12320'に関しては、間隙距離12328は、ステープル先端部12304間の距離において増加しているが、間隙は、そのオーバードライブ構成12300'におけるスーブル12301の先端部12304間の間隙ほど、有意ではない。屈曲領域12326間の間隙距離12327は減少している。更に、ステープル12321の脚部12323は、ステープル基部12322と屈曲領域12325との間に追加のオーバードライブ屈曲領域を形成し始めた。しかし、ステープル12301と比較して、ステープル脚部12323の湾曲「B」は、そのオーバードライブ構成12300'におけるステープル脚部12303の湾曲「B」未満である。図210のグラフ12330を参照すると、別の力ピーク12336は、ステープル12321をオーバードライブするために必要な力を表す。力12336は、ステープル12301をB字形状に形成するのに必要な力12334と類似している。結果として、オーバードライブ状態にてステープル12321を発射させる力は、オーバードライブ状態にてステープル12301を射出させる力として、器具の残りの部分にとって重要ではない。

【0419】

形成ポケット配列10100及びステープル12301は、先端部ストライク段階12400、第1の屈曲段階12400'、第2の屈曲段階12400''、及びB、つまり完全に形成された段階12400''''にて、図211及び212に示されている。先端部ストライク段階12400の間、ステープル12301の脚部は、第1の屈曲段階12400'へと座屈するように構成される。座屈後、脚部は、第1の屈曲領域を形成する。脚部は、第1の屈曲領域が第2の屈曲段階12400''へと形成ポケットと接触した場合に、2度目に座屈するように構成される。2度目の座屈後、脚部は再び屈曲して、第2の屈曲領域を発生させる。ステープル12301は次に、形成を終了し、また望ましくは、完全に形成された段階12400''''を達成する。図212に見ることができるよう、完全に形成された段階12400''''は、個別に屈曲した脚を伴うステープル12301を示す。

【0420】

形成ポケット配列10200及びステープル12321は、先端部ストライク段階12500、第1の屈曲段階12500'、第2の屈曲段階12500''、及び完全に形成された段階12500''''にて、図213及び214に示されている。先端部ストライク段階12500の間、ステープル12501の脚部は、第1の屈曲段階12500'へと座屈するように構成される。座屈後、脚部は、第1の屈曲領域を形成する。ステープル12321の第1の屈曲領域は、ステープル12301の第1の屈曲領域よりも大きい曲率半径を含む。脚部は、第1の屈曲領域が第2の屈曲段階12500''へと形成ポケットと接触した場合に、2度目に座屈するように構成される。2度目の座屈後、脚部は再び屈曲して、第2の屈曲領域を発生させる。ステープル12321の第2の屈曲領域は、ステープル12301の第2の屈曲領域よりも大きい曲率半径を含む。ステープル12321の屈曲領域がステープル12301の屈曲領域よりも大きい曲率半径を含む故に、ステープル12321の脚部は、より連続的に形成されたステープル脚部を含む。ステープル12321は次に、形成を終了し、また望ましくは、完全に形成された段階12500''''を達成する。図214に見ることができるよう、完全に形成された段階12500''''は、ステープル12301よりもより連続的に形成されたステープル脚部を伴うステープル12321を示す。結果として、ステープル12321は、ステープル12301よりも真の「B」形成に酷似している。

【0421】

ステープル12301及びその対応する形成ポケット配列10100と比較して、ステープル12321は、ステープル12301よりもより少ない組織経路又はフットプリントを伴って形成される。大きな組織経路フットプリントは、ステープルの形成中に、過剰な組織の伸張及び／又は引き裂きを引き起こすことがある。形成されたステープル123

2 1 の輪郭のより連続的な湾曲故に、脚部 1 2 3 2 3 は、先端部 1 2 3 2 4 の経路を形成し、かつ脚部 1 2 3 0 3 及び先端部 1 2 3 0 4 よりも先端部 1 2 3 2 4 の経路により近づく。

【0 4 2 2】

図 2 1 5 及び 2 1 6 は、それらの先端部ストライク段階から部分的に形成された段階へと形成される、ステープル 1 2 3 0 1、1 2 3 2 1 を示す。この部分的に形成された段階はまた、先端部ストライク段階とも称される。図 2 1 5 に見ることができるよう、脚部 1 2 3 0 3 は、座屈して屈曲領域 1 2 3 0 6 を形成するように構成されている。形成ポケット配列 1 0 1 0 0 で形成された場合に、脚部 1 2 3 0 3 により経験される負荷は、第 1 の離心を含む。図 2 1 6 に見ることができるよう、脚部 1 2 3 2 3 は、座屈して屈曲領域 1 2 3 2 6 を形成するように構成されている。形成ポケット配列 1 0 2 0 0 で形成された場合に、脚部 1 2 3 2 3 により経験される負荷は、第 2 の離心を含む。形成ポケット配列 1 0 1 0 0、1 0 2 0 0 のポケット形状の違い故に、第 2 の離心は第 1 の離心よりも大きい。この関係は、異なる偏向位置を引き起こす。例えば、脚部 1 2 3 0 3 は、屈曲領域 1 2 3 0 6 において、基準点 D から距離 D 1 だけ屈曲する。脚部 1 2 3 2 3 は、屈曲領域 1 2 3 2 6 a において、基準点 D から距離 D 2 だけ偏向する。距離 D 2 は距離 D 1 未満である。偏向を低下させる、又は屈曲領域 1 2 3 2 6 が脚部 1 2 3 2 3 を座屈させて、より大きな曲率半径にて形成され、これにより、より連続的に形成されたステープル脚部が形成される。

【0 4 2 3】

ここで図 2 1 7 ~ 2 2 4 を参照すると、上述の種々の形成ポケット配列にて形成されたステープルの形成について、ここで説明される。ステープルは、位置合わせされた状態で、それぞれの形成ポケットと常時接触しない。形成中にステープルがその対応する形成ポケットと位置合わせしない場合に、ステープルの形成不良に対抗することができる形成ポケット配列を提供することが、有利であり得る。

【0 4 2 4】

図 2 1 7 は、形成ポケット配列 1 0 2 0 0 と共に形成された、完全に形成された構成における、ステープル 1 2 7 0 1 の側面図 1 2 7 0 0 及び底面図 1 2 7 0 0 ' を示す。しかし、このステープル 1 2 7 0 1 は、形成プロセス中に形成ポケット配列 1 0 2 0 0 のポケット軸線 1 0 2 0 3 と位置合わせされなかった。ステープル 1 2 7 0 1 は、ポケット軸線 1 0 2 0 3 に対して面外に駆動した。先端部 1 2 7 0 4 は、ポケット軸線 1 0 2 0 3 に沿って形成ポケット配列 1 0 2 0 0 に当たっておらず、形成中にポケット軸線 1 0 2 0 3 と位置合わせされたステープル 1 2 7 0 1 の冠部又は基部 1 2 7 0 2 にも当たっていなかった。

【0 4 2 5】

ステープル 1 2 7 0 1 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2、及び冠部位置合わせ軸線 C A を含む。先端部 1 2 7 0 4 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1 を横断するように構成され、その結果、互いに重なり合う、又は交差する。先端部 1 2 7 0 4 の完全に形成された位置は、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 を画定する。この軸線は、冠部 1 2 7 0 2 により画定され、かつ先端部 1 2 7 0 4 の間の平均点と位置合わせされた冠部位置合わせ軸線 C A に平行な軸線として、定義することができる。冠部位置合わせ軸線 C A と第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 との間の距離を最小化することは、これらの軸線が互いに近いほど、ステープル 1 2 7 0 1 の組織捕捉及び／又は封止能力がより効果的であるという点で、有利であり得る。

【0 4 2 6】

図 2 1 8 は、図 2 1 7 のステープル 1 2 7 0 1 及び形成ポケット配列 1 0 2 0 0 と、形成ポケット配列 1 0 1 0 0 で形成されたステープル 1 2 8 0 1 との比較である。図 2 1 7 から見られるように、ステープル 1 2 8 0 1 の第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 と冠部位置合わせ軸線 C A との間の距離は、ステープル 1 2 7 0 1 の第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 と冠部位置合わせ軸線 C A との間の距離よりも大きい。更に、ステープル 1 2 8

01の先端部12804は、ステープル12801のこの位置ずれ形成シナリオにおいて、重なり合わない。冠部位置合わせ軸線CAから離れる方向に向けられた経路12805上に形成されたステープル12801に対して、経路12705上に形成されたステープル12701は、冠部位置合わせ軸線CAと位置合わせされる。

【0427】

図219は、形成ポケット配列10400と共に形成された、完全に形成された構成における、ステープル12901の側面図12900及び底面図12900'を示す。しかし、このステープル12901は、形成プロセス中に形成ポケット配列10400のポケット軸線10403と位置合わせされなかった。ステープル12901は、ポケット軸線10403に対して面外に駆動した。先端部12904は、ポケット軸線10403に沿って形成ポケット配列10400に当たっておらず、形成中にポケット軸線10403と位置合わせされたステープル12901の冠部又は基部12902にも当たっていなかった。

10

【0428】

ステープル12901は、第1の先端部位置合わせ軸線TA1、第2の先端部位置合わせ軸線TA2、及び冠部位置合わせ軸線CAを含む。先端部12904は、第1の先端部位置合わせ軸線TA1を、部分的に、及び／又は完全に横断するように構成され、その結果、互いに部分的に交差する。先端部12904の完全に形成された位置は、第2の先端部位置合わせ軸線TA2を画定する。この軸線は、冠部12902により画定され、かつ先端部12904の間の平均点と位置合わせされた冠部位置合わせ軸線CAに平行な軸線として、定義することができる。冠部位置合わせ軸線CAと第2の先端部位置合わせ軸線TA2との間の距離を最小化することは、これらの軸線が互いに近いほど、ステープル12901の組織捕捉及び／又は封止能力がより効果的であるという点で、有利であり得る。図217の形成ポケット配列10200と比較して、例えば、形成ポケット配列10400の狭い離間した出口壁部及び／又は強力に角度付けされた出口壁部は、ステープルの脚部を促して、それらの冠部に近いように形成することができる。換言すれば、形成ポケット配列10400は、少なくとも位置ずれの場合において、平面形成を促すことができる。

20

【0429】

図220は、形成ポケット配列10300と共に形成された、完全に形成された構成における、ステープル13001の側面図13000及び底面図13000'を示す。しかし、このステープル13001は、形成プロセス中に形成ポケット配列10300のポケット軸線10303と位置合わせされなかった。ステープル13001は、ポケット軸線10303に対して面外に駆動した。先端部13004は、ポケット軸線10303に沿って形成ポケット配列10300に当たっておらず、形成中にポケット軸線10303と位置合わせされたステープル13001の冠部又は基部13002にも当たっていなかった。

30

【0430】

ステープル13001は、第1の先端部位置合わせ軸線TA1、第2の先端部位置合わせ軸線TA2、及び冠部位置合わせ軸線CAを含む。脚部13003は、脚部が第1の先端部位置合わせ軸線TA1と少なくとも実質的に位置合わせされる位置に形成されるように、構成される。場合によっては、先端部13004及び／又は脚部は、形成中に互いに接触してよく、これにより、脚部13003が第1の先端部位置合わせ軸線TA1を横断するのを防ぐことができる。先端部13004の完全に形成された位置は、第2の先端部位置合わせ軸線TA2を画定する。この軸線は、冠部13002により画定され、かつ先端部13004の間の平均点と位置合わせされた冠部位置合わせ軸線CAに平行な軸線として、定義することができる。冠部位置合わせ軸線CAと第2の先端部位置合わせ軸線TA2との間の距離を最小化することは、これらの軸線が互いに近いほど、ステープル13001の組織捕捉及び／又は封止能力がより効果的であるという点で、有利であり得る。図217の形成ポケット配列10200と比較して、例えば、形成ポケット配列10300

40

50

の狭い離間した出口壁部及び／又は強力に角度付けされた出口壁部は、ステープルの脚部を促して、それらの冠部に近いように形成することができる。換言すれば、形成ポケット配列 1 0 3 0 0 は、位置ずれの場合において、平面形成を促すことができる。

【 0 4 3 1 】

図 2 2 1 及び 2 2 2 は、形成ポケット配列 1 0 5 0 0 で形成されたステープルを示し、1つのステープルが形成ポケット配列 1 0 5 0 0 のポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされ、またその他のステープルが形成ポケット配列 1 0 5 0 0 のポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされていない。図 2 2 1 は、形成ポケット配列 1 0 5 0 0 で形成された、完全に形成された構成における、ステープル 1 3 1 0 1 の側面図 1 3 1 0 0 及び底面図 1 3 1 0 0 ' を示す。このステープル 1 3 1 0 1 は、形成プロセス中に形成ポケット配列 1 0 5 0 0 のポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされなかった。先端部 1 3 1 0 4 は、ポケット軸線 1 0 5 0 3 に沿って形成ポケット配列 1 0 5 0 0 に当たる。

10

【 0 4 3 2 】

ステープル 1 3 1 0 1 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2、及び冠部位置合わせ軸線 C A を含む。ポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされた場合、ステープル 1 3 1 0 1 は、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 及び冠部位置合わせ軸線 C A が実質的に位置合わせされるように形成される、又は、換言すれば、ステープル 1 3 1 0 1 は実質的に平面形状をとる。ステープル 1 3 1 0 1 を発射させる力を、グラフ 1 3 1 1 0 に示す。

【 0 4 3 3 】

図 2 2 2 は、形成ポケット配列 1 0 5 0 0 で形成された、完全に形成された構成における、ステープル 1 3 1 2 1 の側面図 1 3 1 2 0 及び底面図 1 3 1 2 0 ' を示す。このステープル 1 3 1 2 1 は、形成プロセス中に形成ポケット配列 1 0 5 0 0 のポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされなかった。ステープル 1 3 1 2 1 は、ポケット軸線 1 0 5 0 3 に対して面外に駆動した。先端部 1 3 1 2 4 は、ポケット軸線 1 0 5 0 3 に沿って形成ポケット配列 1 0 5 0 0 に当たっておらず、形成中にポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされたステープル 1 3 1 2 1 の冠部又は基部 1 3 1 2 2 にも当たっていなかった。

20

【 0 4 3 4 】

ステープル 1 3 1 2 1 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2、及び冠部位置合わせ軸線 C A を含む。ポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされない場合、ステープル 1 3 1 2 1 は、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 及び冠部位置合わせ軸線 C A が互いに実質的に位置合わせされるように形成される、又は、換言すれば、ステープル 1 3 1 2 1 は実質的に平面形状をとる。ステープル 1 3 1 0 1 がポケット軸線 1 0 5 0 3 と位置合わせされた図 2 2 1 と比較して、ステープル 1 3 1 2 1 は、位置合わせされていない状態で形成されるその他の形成ポケット配列で形成されたステープルよりも、外科医が組織をより適切に封止することを可能にし得る、完全に形成された構成へと形成される。

30

【 0 4 3 5 】

図 2 2 3 及び 2 2 4 は、形成ポケット配列 1 1 0 0 0 で形成されたステープルを示し、一方のステープルは形成ポケット配列 1 1 0 0 0 のポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされ、また他方のステープルは形成ポケット配列 1 1 0 0 0 のポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされていない。図 2 2 3 は、形成ポケット配列 1 1 0 0 0 で形成された、完全に形成された構成における、ステープル 1 3 2 0 1 の側面図 1 3 2 0 0 及び底面図 1 3 2 0 0 ' を示す。このステープル 1 3 2 0 1 は、形成プロセス中に形成ポケット配列 1 1 0 0 0 のポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされなかった。先端部 1 3 2 0 4 は、ポケット軸線 1 1 0 0 3 に沿って形成ポケット配列 1 1 0 0 0 に当たる。

40

【 0 4 3 6 】

ステープル 1 3 1 0 1 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2、及び冠部位置合わせ軸線 C A を含む。ポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされた場合、ステープル 1 3 1 0 1 は、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 及び冠部位

50

置合わせ軸線 C A が実質的に位置合わせされるように形成されるが、軸線 T A 2、C A はまた、非平行である。1つの脚部 1 3 2 0 4 は冠部 1 3 2 0 3 の片側上に形成され、またその他の脚部 1 3 2 0 4 は冠部 1 3 2 0 3 の反対側上に形成される。ステープル 1 3 2 0 1 を発射させる力を、グラフ 1 3 2 1 0 に示す。上述のその他の形成ポケット配列に関連したグラフのように、ステープル 1 3 2 0 1 を発射させる力は、2つの別個の実質的な力ピークを含まないことが、グラフ 1 3 2 1 0 に見ることができる。ステープル 1 3 2 0 1 は、形成中に形成ポケット配列 1 1 0 0 0 のポケットの複数の点と同時に接触するように、構成される。形成ポケットとのこの二重接線接触は、ステープル先端部及び／又は脚部の固着、並びにステープル 1 3 2 0 1 を発射させる力を低減するのに役立ち得る。

【0 4 3 7】

10

図 2 2 4 は、形成ポケット配列 1 1 0 0 0 で形成された、完全に形成された構成における、ステープル 1 3 2 2 1 の側面図 1 3 2 2 0 及び底面図 1 3 2 2 0 ' を示す。このステープル 1 3 2 2 1 は、形成プロセス中に形成ポケット配列 1 1 0 0 0 のポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされなかった。ステープル 1 3 2 2 1 は、ポケット軸線 1 1 0 0 3 に対して面外に駆動した。先端部 1 3 2 2 4 は、ポケット軸線 1 1 0 0 3 に沿って形成ポケット配列 1 1 0 0 0 に当たっておらず、形成中にポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされたステープル 1 3 2 2 1 の冠部又は基部 1 3 2 2 2 にも当たっていなかった。

【0 4 3 8】

20

ステープル 1 3 2 2 1 は、第 1 の先端部位置合わせ軸線 T A 1、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2、及び冠部位置合わせ軸線 C A を含む。ポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされない場合、ステープル 1 3 2 2 1 は、第 2 の先端部位置合わせ軸線 T A 2 及び冠部位置合わせ軸線 C A が互いに実質的に位置合わせされるように形成される、又は、換言すれば、ステープル 1 3 2 2 1 は実質的に平面形状をとる。軸線 T A 2、C A は平行である。ステープル 1 3 2 0 1 がポケット軸線 1 1 0 0 3 と位置合わせされた図 2 2 3 と比較して、ステープル 1 3 2 2 1 は、位置合わせされていない状態で形成されるその他の形成ポケット配列で形成されたステープルよりも、外科医が組織をより適切に封止することを可能にし得る、完全に形成された構成へと形成される。ステープル 1 3 2 2 1 を発射させる力を、グラフ 1 3 2 3 0 に示す。ステープル 1 3 2 0 1 と類似して、上述のその他の形成ポケット配列に関連したグラフのように、ステープル 1 3 2 0 1 を発射させる力は、2つの別個の実質的な力ピークを含まない。

30

【0 4 3 9】

更に図 2 2 4 を参照すると、形成ポケット配列 1 1 0 0 0 の形成ポケット 1 1 0 3 0 の断面が、種々の直径のステープル輪郭 1 1 0 4 1、1 1 0 4 2、1 1 0 4 3 を伴って図示されている。様々の寸法のステープルが、形成ポケット配列 1 1 0 0 0 で形成されるように構成される。より大きいステープル直径は、上述のように、形成ポケット側壁との二重接線接触を提供し得る。より小さい直径のステープルは、形成中に、形成ポケット 1 1 0 3 0 の底部 1 1 0 3 5 との完全な接触を提供し得る。

【0 4 4 0】

40

形成ポケットの形成面に形成された溝を有することにより、形成中に、ステープルが形成ポケット軸線と位置合わせされない場合、形成ポケットに形成された溝を伴わない形成ポケットで形成されたステープルよりも平面を形成するように、ステープルを促すことができる。ここで図 2 2 5 及び 2 2 6 を参照すると、ステープル 1 3 3 0 1 は、形成ポケット配列 1 0 1 0 0 (図 2 2 5) で形成された、完全に形成された構成にて例示され、またステープル 1 3 4 0 1 は、形成ポケット配列 1 0 6 0 0 (図 2 2 6) で形成された、完全に形成された構成にて示されている。ステープル 1 3 3 0 1、1 3 4 0 1 は、形成中に、それらのそれぞれのポケット軸線 1 0 1 0 3、1 0 6 0 3 と位置合わせされなかった。完全に形成されたステープル 1 3 3 0 1、1 3 4 0 1 の側面図 1 3 3 0 0、1 3 4 0 0 から見られるように、形成面溝は、この平面において、得られた形成構成に影響を及ぼし得ない。ここでステープル 1 3 3 0 1、1 3 4 0 1 の底面図 1 3 3 0 0 '、1 3 4 0 0 ' を参照すると、ステープル 1 3 4 0 1 は、ステープル 1 3 3 0 1 よりもより平坦な、完全に形成

50

された構成を含む。ステープル 13301 の先端部 13304 は、ポケット軸線 10103 から離れる方向に向いた形成ポケット配列 10100 から、出ることができる。ステープル 13301 の脚部 13303 は、先端部形成オフセット距離 13305 を画定する冠部 13302 から離れて形成されてよい。ステープル 13401 の先端部 13404 は、ポケット軸線 10603 に沿って形成ポケット配列 10600 から出るように、促される。ステープル 13401 の脚部 13403 は、先端部形成オフセット距離 13405 を画定するこれらのステープル 13301 未満にて、冠部 13402 から離れた方向で形成されてよく、この場合、先端部形成オフセット距離 13305 未満である。

【0441】

本明細書に記載された外科用器具システムの多くは、電動モータにより動作するが、本明細書に記載された外科用器具システムは、任意の好適な方式で動作することができる。種々の事例では、本明細書に記載され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。ある特定の場合では、本明細書に開示されたモータは、ロボット制御システムの部分を備えてよい。更に、本明細書に開示されたエンドエフェクタ及び／又は器具組立体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 13 / 118, 241 号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS WITH ROTATABLE STAPLE DEPLOYMENT ARRANGEMENTS」、現在は米国特許第 9, 072, 535 号は、ロボット外科用器具システムのいくつかの例をより詳細に開示している。

【0442】

本明細書に記載された外科用器具システムは、ステープルの配備及び変形と関連させて説明されているが、本明細書に記載された実施形態は、これに限定されない。ステープル以外の締結具、例えばクランプ又はタックなどを配備する、種々の実施形態も想到される。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、種々の実施形態も想到される。例えば、種々の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ることができる。また例えば、特定の実施形態によるエンドエフェクタは、組織を封止するために振動エネルギーを加えることができる。

【0443】

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。

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

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

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

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

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

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

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

米国特許出願第11／343,803号、発明の名称「SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES」、現在は、米国特許第7,845,537号、

2008年2月14日付けで出願された米国特許出願第12／031,573号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING RF ELECTRODES」、

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

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

米国特許出願第12／249,117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日付けで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；

2012年9月29日付けで出願された米国特許出願第12／893,461号、発明の名称「STAPLE CARTRIDGE」、現在は米国特許第8,733,613号、

2011年2月28日付けで出願された米国特許出願第13／036,647号、発明の名称「SURGICAL STAPLING INSTRUMENT」、現在は米国特許第8,561,870号、

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

2012年6月15日付けで出願された米国特許出願第13／524,049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日に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、

2006年1月31日に出願された米国特許出願公開第2007／0175955号、発明の名称「SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLOSURE TRIGGER LOCKING MECHANISM」、及び、

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

【0444】

特定の実施形態と共に本明細書で種々の装置について説明したが、それらの実施形態に

10

20

30

40

50

対して変更及び変形形態が実施されてよい。特定の特徴、構造、又は特性を、1つ以上の実施形態において、任意の好適な方法で組み合わせることができる。したがって、一実施形態に関して図示又は説明される特定の特徴、構造、又は特性は、無制限に、1つ以上のその他の実施形態の特徴、構造、又は特性と全て、あるいは、部分的に組み合わせられてよい。また、材料が特定の構成要素に関して開示されているが、その他の材料が使用されてもよい。更に、種々の実施形態に従って、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。前述の説明及び以下の特許請求の範囲は、そのような変更及び変形形態を全て包含することが意図される。

【0445】

本明細書にて開示した装置は、1回の使用後に廃棄されるように設計することができる、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、いずれの場合も、装置は少なくとも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、装置の分解工程、それに続く装置の特定の部品の洗浄工程又は交換工程、及びその後の装置の再組立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、装置を分解することができ、装置の特定の部品を洗浄及び／又は交換した後、装置をその後の使用のために再組立することができる。当業者であれば、装置の再調整が、分解、洗浄／交換、及び再組立のための種々の技術を利用できることを理解するであろう。このような技術の使用、及び結果として得られる再調整された装置は、全て本出願の範囲内にある。

【0446】

本明細書に開示の装置は、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よい。次いで、器具を滅菌してよい。1つの滅菌技術では、器具は、プラスチックバッグ又はTYVEKバッグなどの、閉鎖され密封された容器に入れられる。次いで、容器及び器具を、 γ 線、X線、及び／又は高エネルギー電子などの、容器を透過し得る放射線野に置くことができる。放射線は、器具上及び容器内の細菌を死滅させることができる。次いで、滅菌済みの器具を滅菌容器内で保管してよい。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。装置はまた、 β 線、 γ 線、エチレンオキシド、過酸化水素プラズマ、及び／又は水蒸気が挙げられるが、これらに限定されない、当該技術分野で既知の任意のその他の技術を用いて滅菌され得る。

【0447】

代表的な設計を有するものとして本発明について記載してきたが、本発明は、本開示の趣旨及び範囲内で更に変更されてよい。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形態、使用、又は適合を包含するものとする。

【0448】

その全体又は部分において本明細書に援用されたものとする全ての特許、刊行物、又はその他の開示物は、援用される資料が本開示に記載される既存の定義、記述、又はその他の開示内容と矛盾しない範囲においてのみ、本明細書に援用されるものとする。そのようなものであるから、また必要な範囲で、本明細書に明瞭に記載される開示内容は、参考により本明細書に組み込まれるあらゆる矛盾する記載に優先するものとする。現行の定義、見解、又は本明細書に記載されたその他の開示内容と矛盾する任意の内容、又はそれらの部分は本明細書に参考として組み込まれるものとするが、参照内容と現行の開示内容との間に矛盾が生じない範囲においてのみ、参照されるものとする。

【0449】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具システムを使用する方法であって、

外科用器具を取得する工程であって、前記外科用器具が、

開放構成及び閉鎖構成で構成可能なエンドエフェクタであって、前記エンドエフェクタが、

10

20

30

40

50

カム表面及び形成ポケットのアレイを含むアンビル顎部と、
ステーブルカートリッジを受容するように構成されているカートリッジ顎部と、を
備える、エンドエフェクタと、

前記アンビル顎部の前記カム表面に係合するように構成されている閉鎖部材と、
発射部材と、を備える、工程と、

ステーブルカートリッジが前記カートリッジ顎部内にないときに、第１のステーブルカートリッジを前記カートリッジ顎部に挿入する工程であって、前記第１のステーブルカートリッジが、内部に格納された複数の第１のステーブルを備え、前記第１のステーブルがワイヤから形成される、工程と、

閉鎖ストロークによって前記閉鎖部材を移動させて、前記アンビル顎部の前記カム表面に係合することによって前記エンドエフェクタを閉鎖する工程と、

発射ストロークによって前記発射部材を移動させて、前記第１のステーブルカートリッジから前記第１のステーブルを排出する工程と、

前記第１のステーブルを前記形成ポケットに対して変形させる工程と、

前記第１のステーブルカートリッジが前記カートリッジ顎部内にないときに、第２のステーブルカートリッジを前記カートリッジ顎部に挿入する工程であって、前記第２のステーブルカートリッジが、内部に格納された複数の第２のステーブルを備え、前記第２のステーブルが、少なくとも１枚の材料シートから打ち抜きされる、工程と、

閉鎖ストロークによって前記閉鎖部材を移動させて、前記アンビル顎部の前記カム表面に係合することによって前記エンドエフェクタを閉鎖する工程と、

発射ストロークによって前記発射部材を移動させて、前記第２のステーブルカートリッジから前記第２のステーブルを排出する工程と、

前記第２のステーブルを前記形成ポケットに対して変形させる工程と、を含む、方法。

(２) 前記第１のステーブルが第１の未形成高さを有し、前記第２のステーブルが第２の未形成高さを有し、前記第１の未形成高さ及び前記第２の未形成高さは同一である、実施態様１に記載の方法。

(３) 前記第１のステーブルを変形させる前記工程及び前記第２のステーブルを変形させる前記工程が、前記第１のステーブル及び前記第２のステーブルを同一の形成高さに変形させることを含む、実施態様２に記載の方法。

(４) 前記第１のステーブルを変形させる前記工程及び前記第２のステーブルを変形させる前記工程が、前記第１のステーブル及び前記第２のステーブルを異なる形成高さに変形させることを含む、実施態様２に記載の方法。

(５) 前記第１のステーブルが第１の未形成高さを有し、前記第２のステーブルが第２の未形成高さを有し、前記第１の未形成高さ及び前記第２の未形成高さが異なる、実施態様１に記載の方法。

【０４５０】

(６) 前記第１のステーブルを変形させる前記工程及び前記第２のステーブルを変形させる前記工程が、前記第１のステーブル及び前記第２のステーブルを同一の形成高さに変形させることを含む、実施態様５に記載の方法。

(７) 前記第１のステーブルを変形させる前記工程及び前記第２のステーブルを変形させる前記工程が、前記第１のステーブル及び前記第２のステーブルを異なる形成高さに変形させることを含む、実施態様５に記載の方法。

(８) 前記発射部材を移動させる前記工程が、前記カートリッジ顎部に対して前記アンビル顎部の位置を制御することを含む、実施態様１に記載の方法。

(９) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル顎部を前記カートリッジ顎部に対して移動させることを含む、実施態様１に記載の方法。

(１０) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル顎部に対して前記カートリッジ顎部を移動させることを含む、実施態様１に記載の方法。

【０４５１】

(１１) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル顎部に対して前記

10

20

30

40

50

カートリッジ頸部を駆動させることを含む、実施態様 1 に記載の方法。

(12) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル頸部に対して前記カートリッジ頸部を回転及び並進させることを含む、実施態様 1 に記載の方法。

(13) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル頸部を前記カートリッジ頸部に対して駆動させることを含む、実施態様 1 に記載の方法。

(14) 前記エンドエフェクタを閉鎖する前記工程が、前記アンビル頸部を前記カートリッジ頸部に対して回転及び並進させることを含む、実施態様 1 に記載の方法。

(15) 前記閉鎖部材が、前記アンビル頸部及び前記カートリッジ頸部を部分的に取り囲むように構成されている管を備える、実施態様 1 に記載の方法。

【0452】

(16) 前記発射部材が、前記アンビル頸部に係合するように構成されている第 1 のカムと、前記カートリッジ頸部に係合するように構成されている第 2 のカムと、を備える、実施態様 1 に記載の方法。

(17) 外科用器具システムを使用する方法であって、

外科用器具を取得する工程であって、前記外科用器具が、

開放構成及び閉鎖構成で構成可能なエンドエフェクタであって、前記エンドエフェクタが、

形成ポケットのアレイを含むアンビル頸部と、

ステーブルカートリッジを受容するように構成されているカートリッジ頸部と、を備える、エンドエフェクタと、

前記エンドエフェクタに係合するように構成されているカム表面を備える閉鎖部材と、

発射部材と、を備える、工程と、

第 1 のステーブルカートリッジを前記カートリッジ頸部に挿入する工程であって、前記第 1 のステーブルカートリッジが、内部に格納された複数の第 1 のステーブルを備える、工程と、

第 1 の閉鎖ストロークによって前記閉鎖部材を移動させて、前記エンドエフェクタをその閉鎖構成へとカム運動させる工程と、

第 1 の発射ストロークによって前記発射部材を移動させて、前記第 1 のステーブルカートリッジから前記第 1 のステーブルを排出する工程と、

前記形成ポケットを使用して前記第 1 のステーブルを変形させる工程と、

前記第 1 のステーブルを変形させた後に、前記カートリッジ頸部から前記第 1 のステーブルカートリッジを取り外す工程と、

第 2 のステーブルカートリッジを前記カートリッジ頸部に挿入する工程であって、前記第 2 のステーブルカートリッジが、内部に格納された複数の第 2 のステーブルを備え、前記第 2 のステーブルが、前記第 1 のステーブルとは異なる全体構成を有する、工程と、

別の閉鎖ストロークによって前記閉鎖部材を移動させて、前記エンドエフェクタをその閉鎖構成へとカム運動させる工程と、

別の発射ストロークによって前記発射部材を移動させて、前記第 2 のステーブルカートリッジから前記第 2 のステーブルを排出する工程と、

前記形成ポケットを使用して前記第 2 のステーブルを変形させる工程と、を含む、方法

(18) 前記第 1 のステーブルがワイヤで構成され、前記第 2 のステーブルが少なくとも 1 枚の金属シートから打ち抜きされる、実施態様 17 に記載の方法。

(19) 前記第 1 のステーブルが第 1 の未形成高さを有し、前記第 2 のステーブルが第 2 の未形成高さを有し、前記第 1 の未形成高さ及び前記第 2 の未形成高さは同一である、実施態様 17 に記載の方法。

(20) 外科用器具システムを提供する方法であって、

外科用器具を提供する工程であって、前記外科用器具が、

開放構成及び閉鎖構成で構成可能なエンドエフェクタであって、前記エンドエフェク

10

20

30

40

50

タが、

カム表面及び形成ポケットのアレイを含むアンビル顎部と、

ステープルカートリッジを受容するように構成されているカートリッジ顎部と、を備える、エンドエフェクタと、

前記アンビル顎部の前記カム表面に係合し、閉鎖ストローク中に前記エンドエフェクタを前記閉鎖構成にするように構成されている閉鎖部材と、

発射ストロークを実行するように構成されている発射部材と、を備える、工程と、

前記カートリッジ顎部に取り外し可能に挿入されるように構成されている第1のステープルカートリッジを提供する工程であって、前記第1のステープルカートリッジが、前記形成ポケットによって変形可能である、内部に取り外し可能に格納された複数の第1のステープルを備え、前記第1のステープルが第1の構成を備える、工程と、

10

前記カートリッジ顎部に取り外し可能に挿入されるように構成されている第2のステープルカートリッジを提供する工程であって、前記第2のステープルカートリッジが、前記形成ポケットによって変形可能である、内部に取り外し可能に格納された複数の第2のステープルを備え、前記第2のステープルが、前記第1の構成とは異なる第2の構成を備える、工程と、を含む、方法。

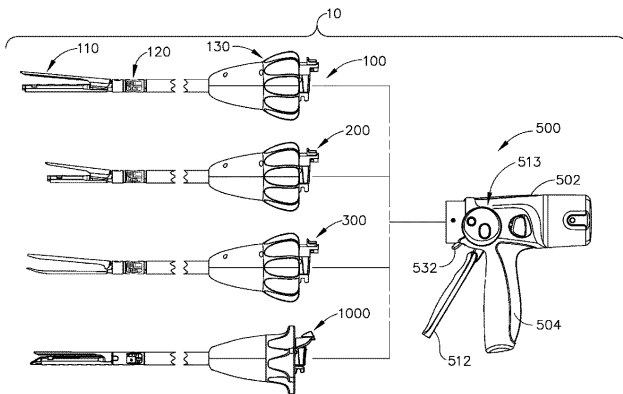
【0453】

(21) 前記第1の構成が第1の長手方向幅を備え、前記第2の構成が第2の長手方向幅を備え、前記第1の長手方向幅が前記第2の長手方向幅とは異なる、実施態様20に記載の方法。

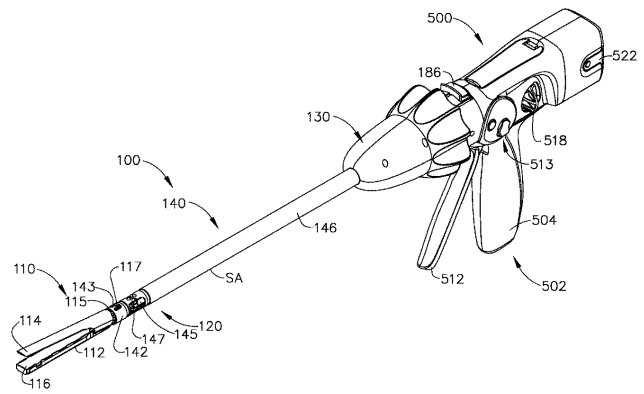
20

【図面】

【図1】



【図2】

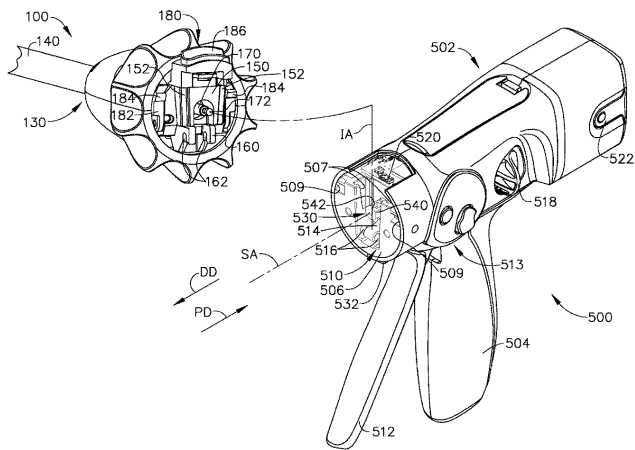


30

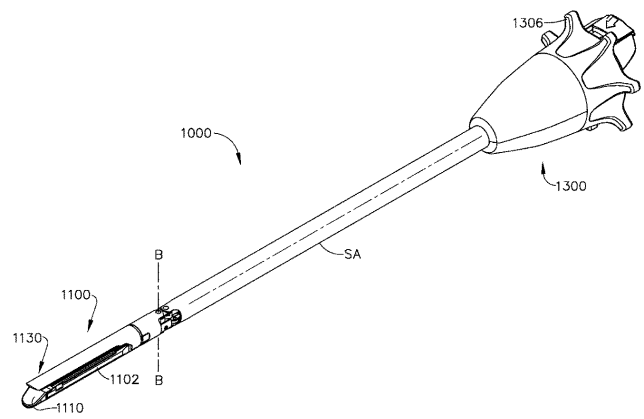
40

50

【図 3】

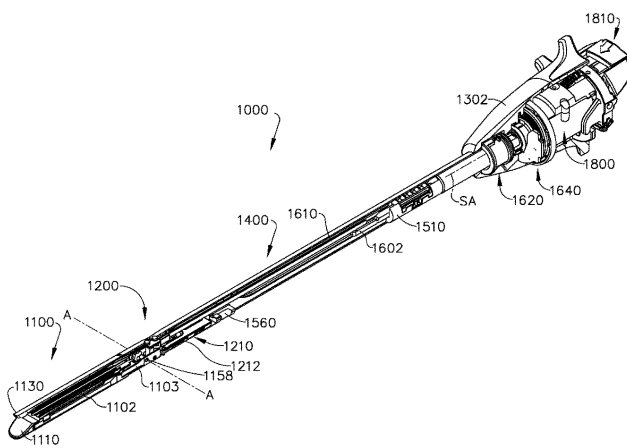


【図 4】

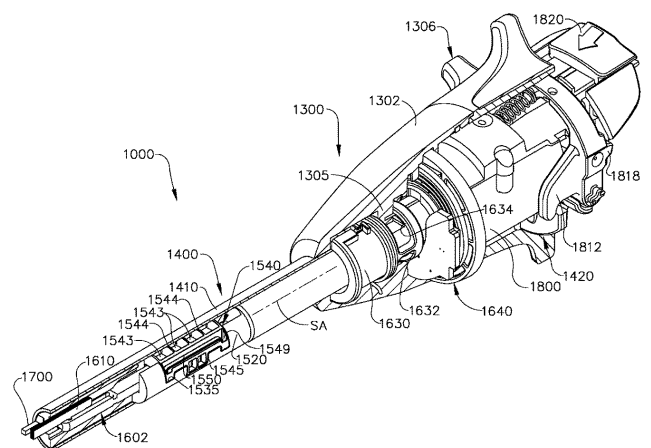


10

【図 5】



【図 6】



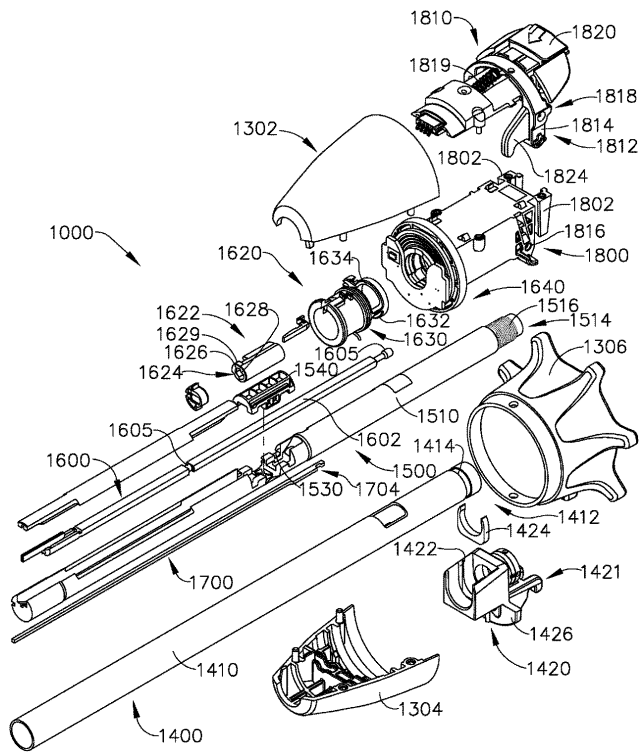
20

30

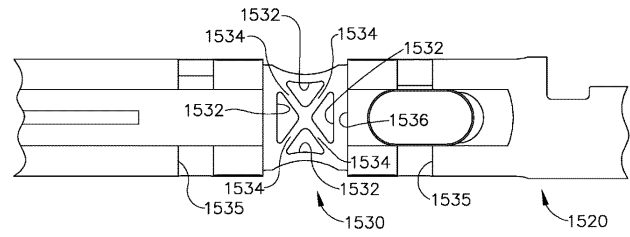
40

50

【図 7】



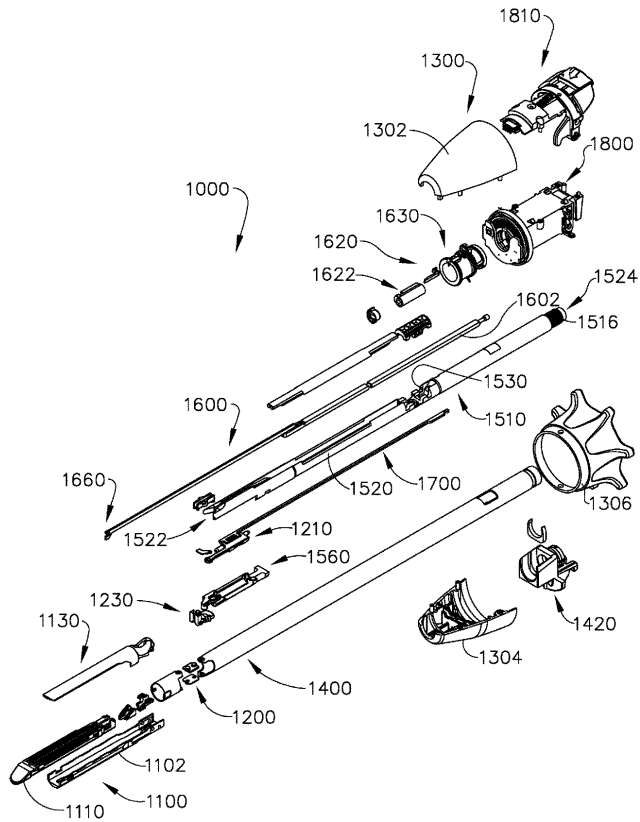
【図 7 A】



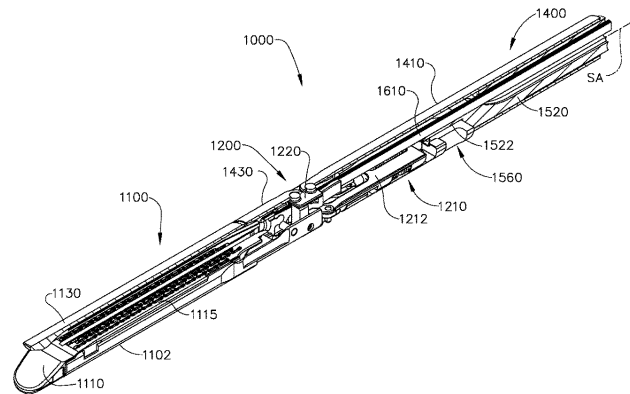
10

20

【図 8】



【図 9】

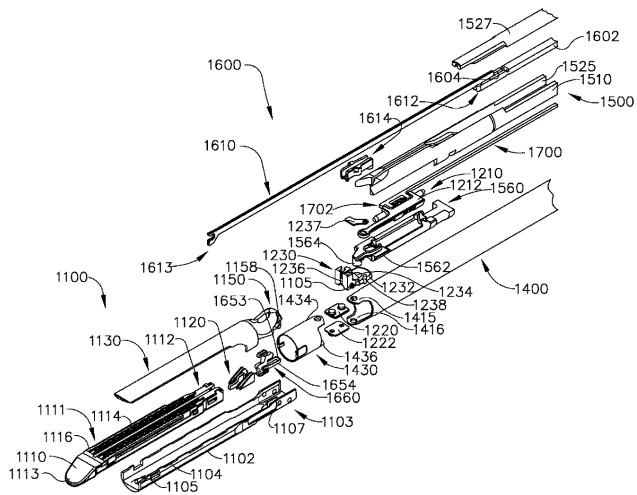


30

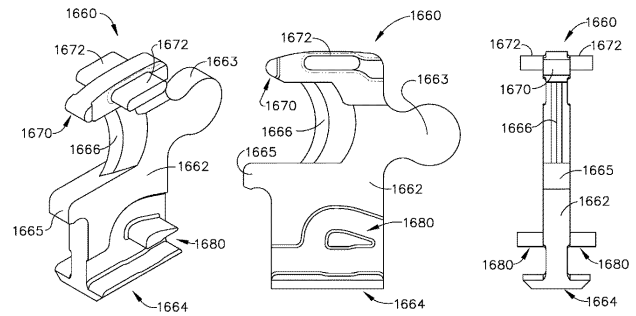
40

50

【図 10】

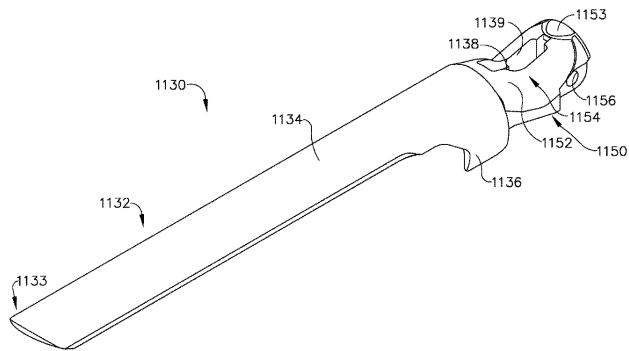


【図 11】

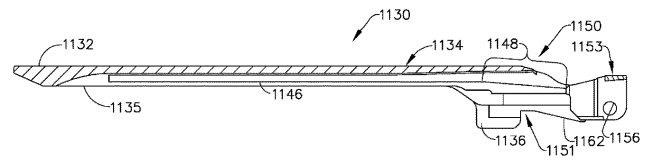


10

【図 12】

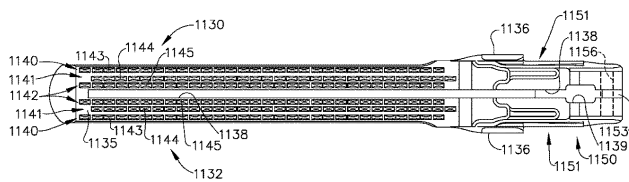


【図 13】

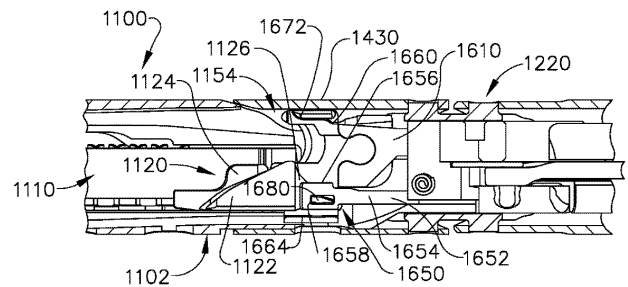


20

【図 14】



【図 15】

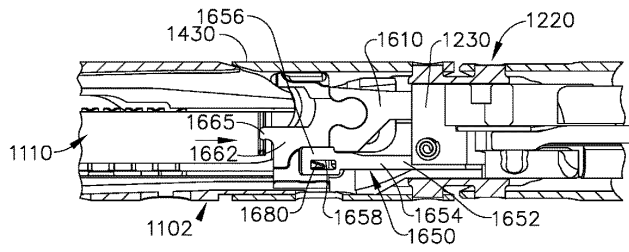


30

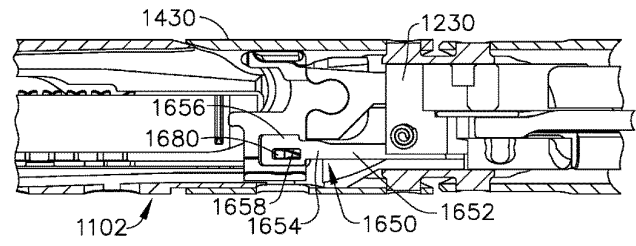
40

50

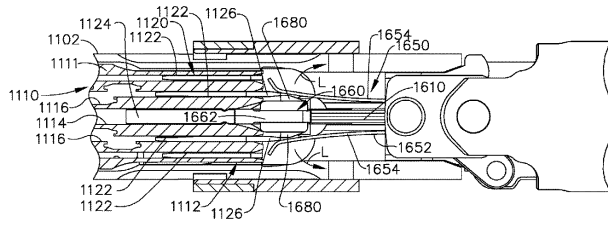
【図 16】



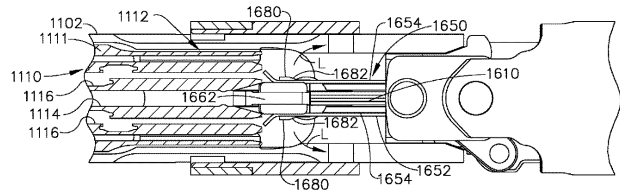
【図 17】



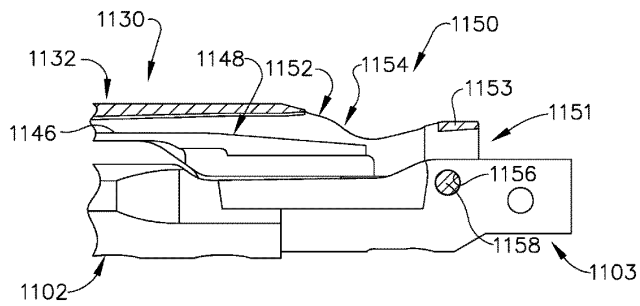
【図 18】



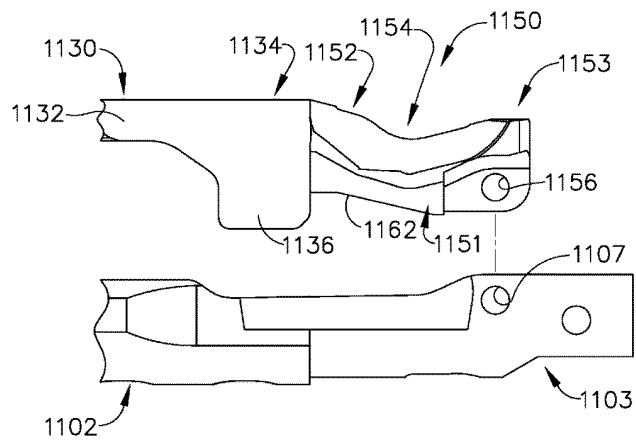
【図 19】



【図 20】



【図 21】



10

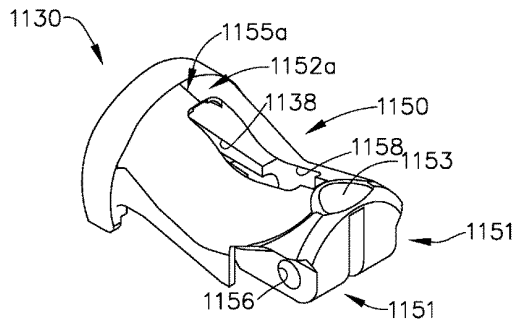
20

30

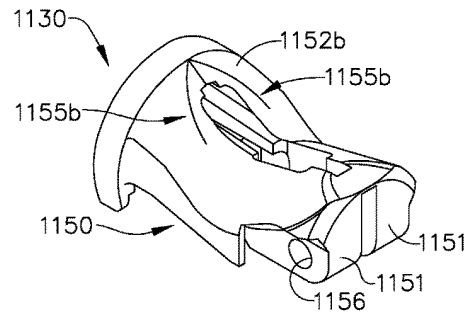
40

50

【図 2 2】

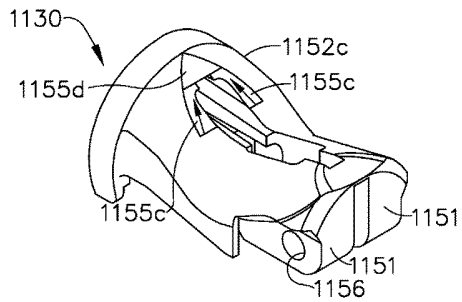


【図 2 3】

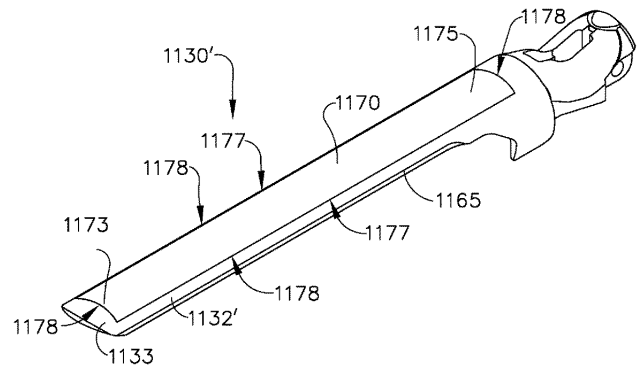


10

【図 2 4】

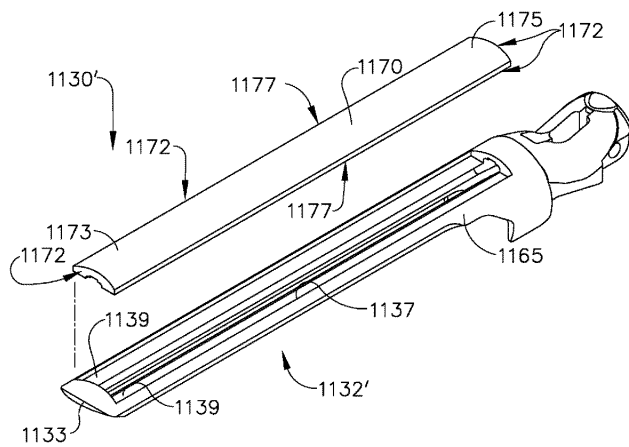


【図 2 5】

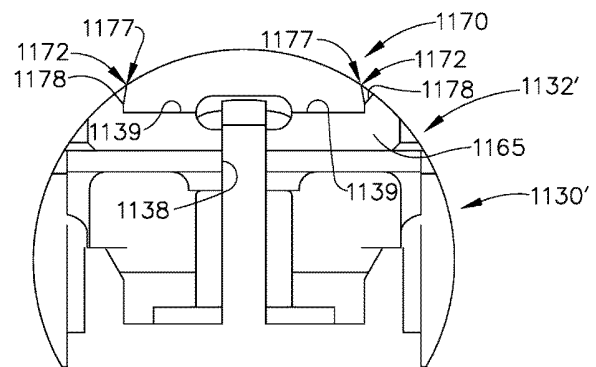


20

【図 2 6】



【図 2 7】

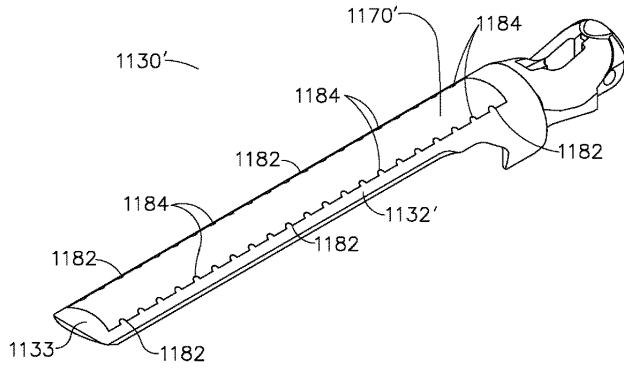


30

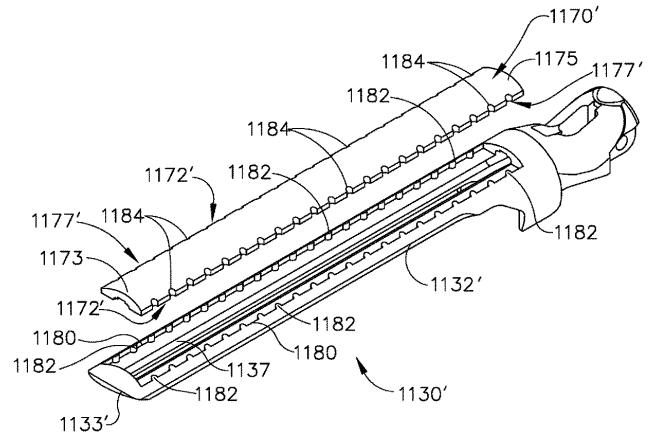
40

50

【図 28】

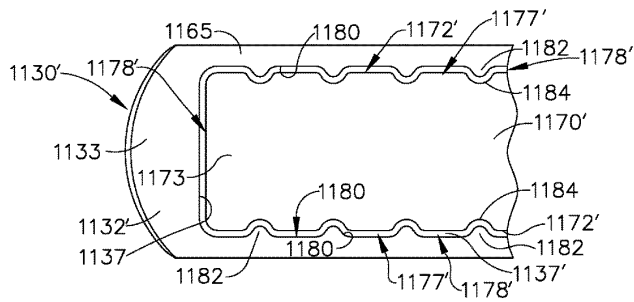


【図 29】

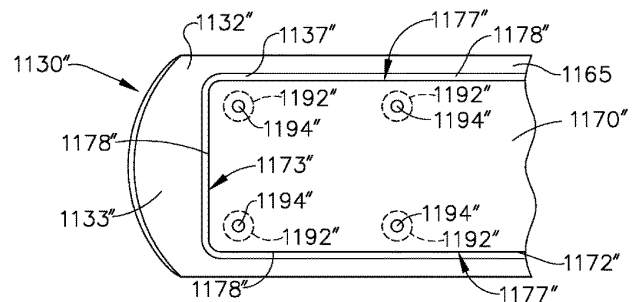


10

【図 30】

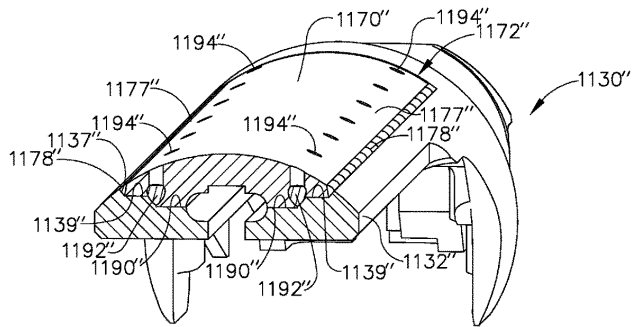


【図 31】

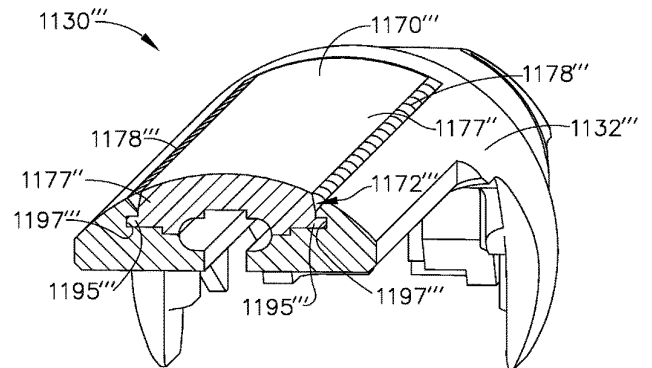


20

【図 32】



【図 33】

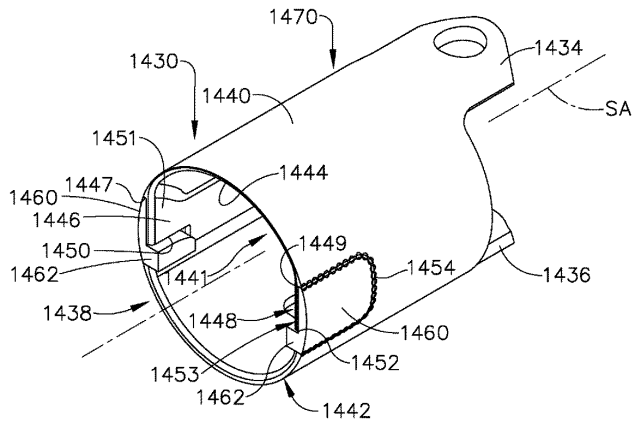


30

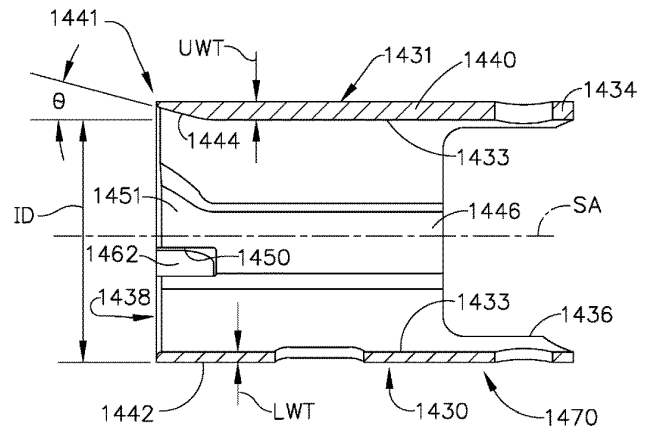
40

50

【図 3 4】

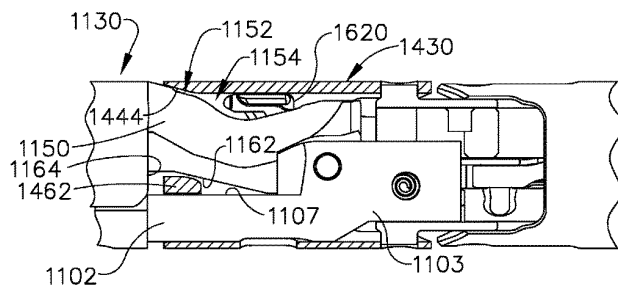


【図 3 5】

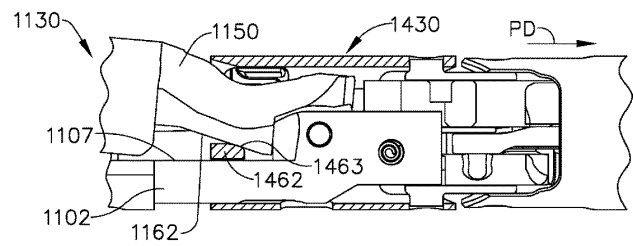


10

【図 3 6】

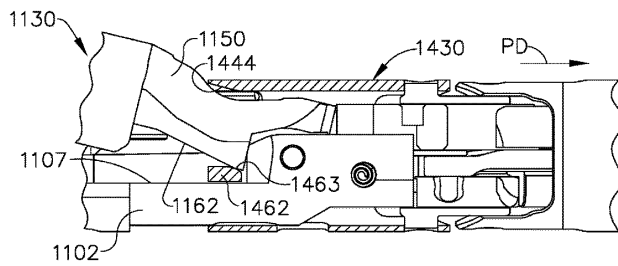


【図 3 7】

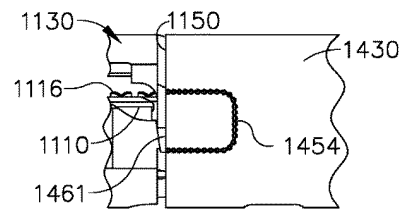


20

【図 3 8】



【図 3 9】

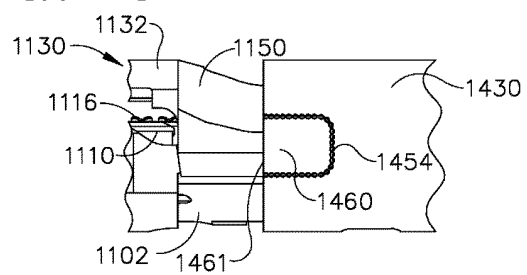


30

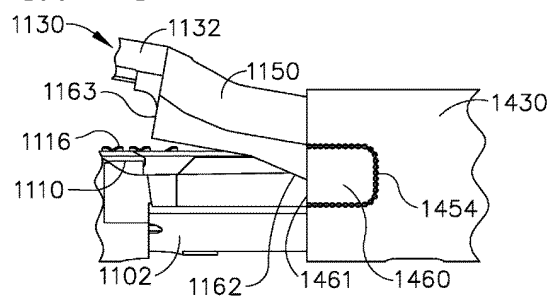
40

50

【図 40】

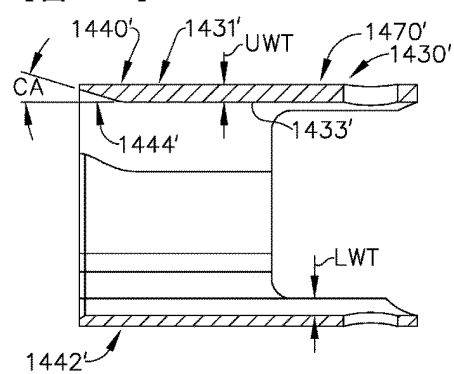


【図 4 1】

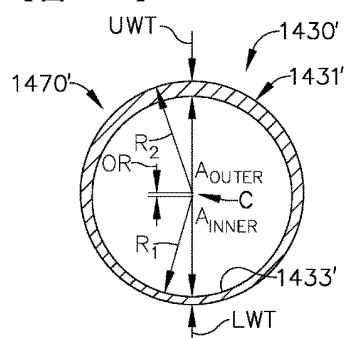


10

【圖 4 2】

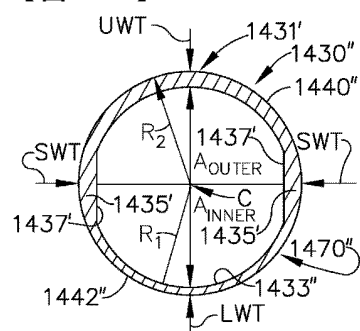


【圖 4 3】

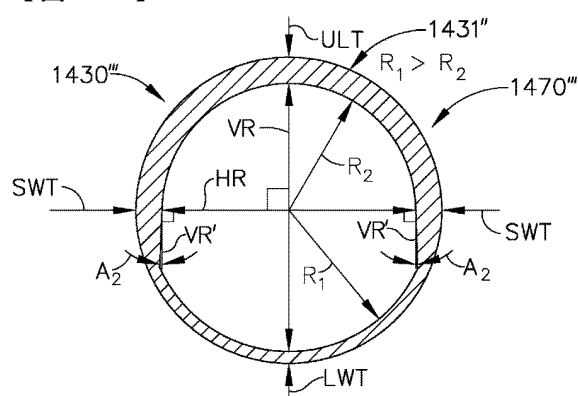


20

【圖 44】



【圖 45】

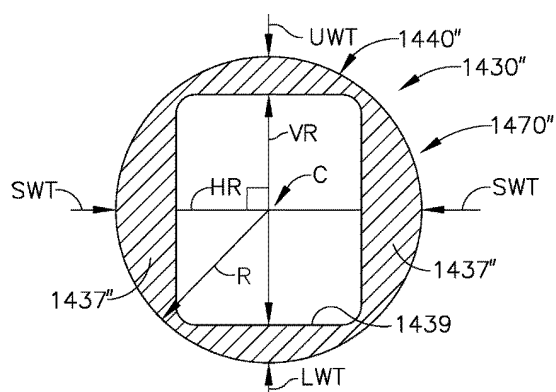


30

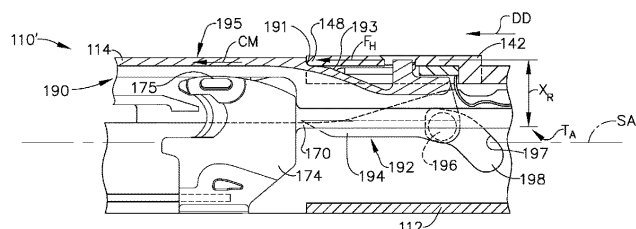
40

50

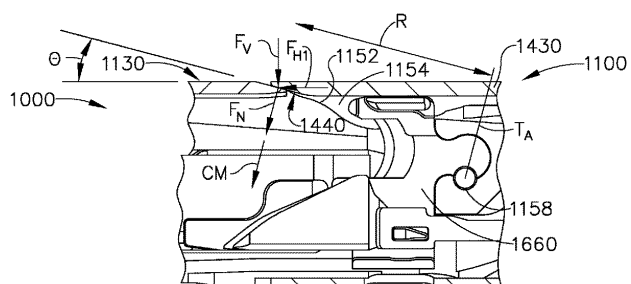
【圖 4 6】



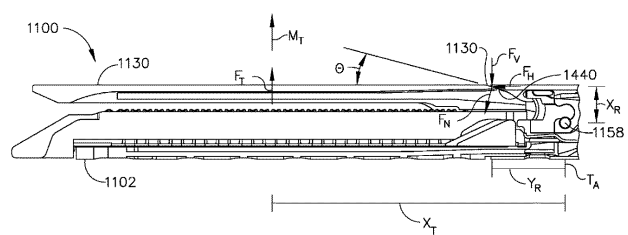
【図 47】



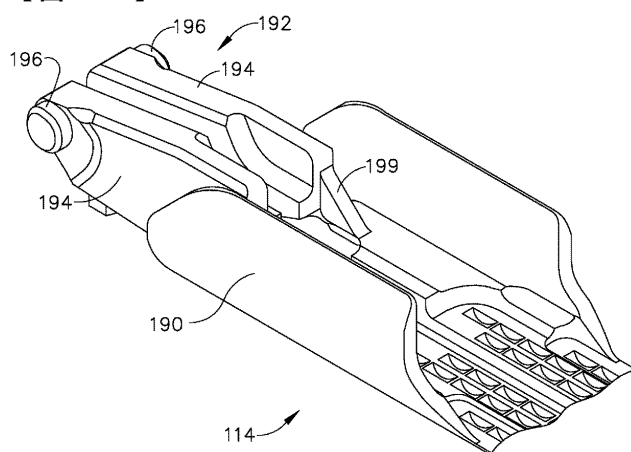
【圖 48】



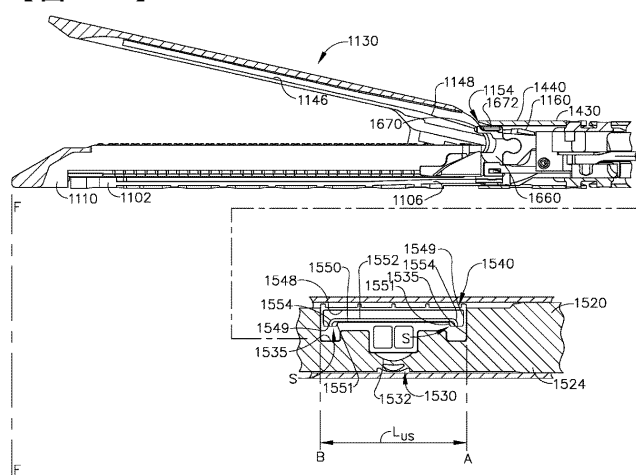
【図 49】



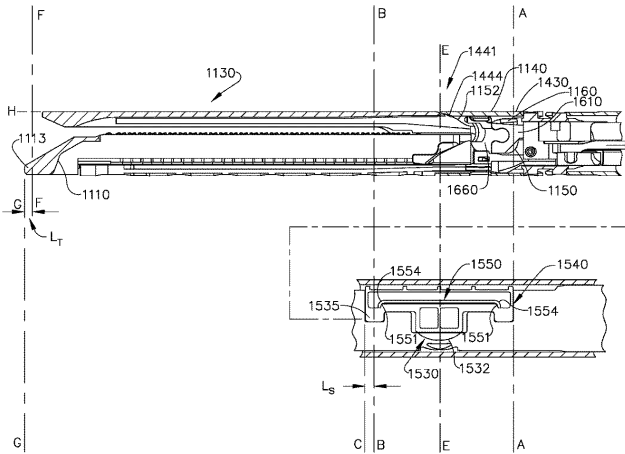
【図 50】



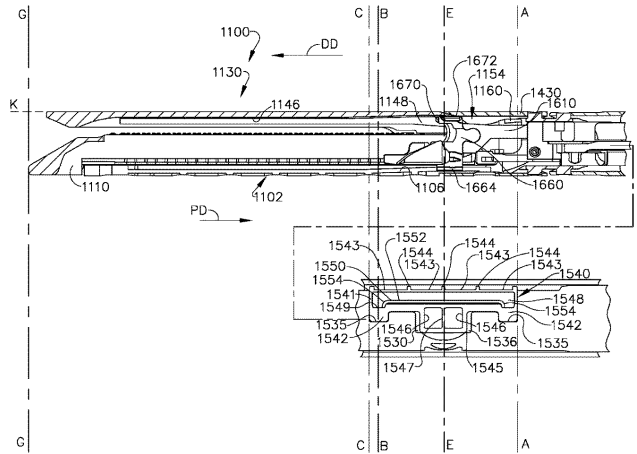
【図 5 1】



【図 5 2】

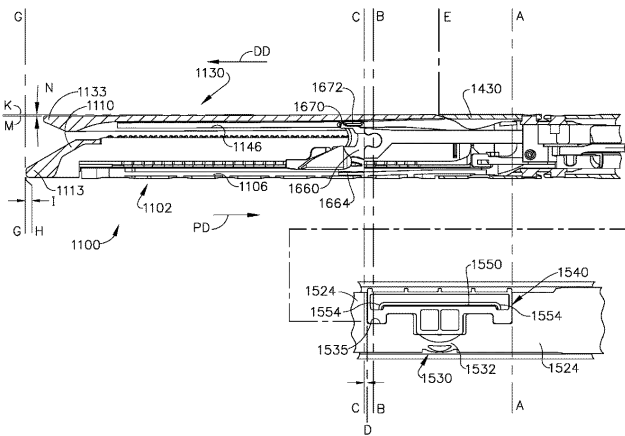


【図 5 3】

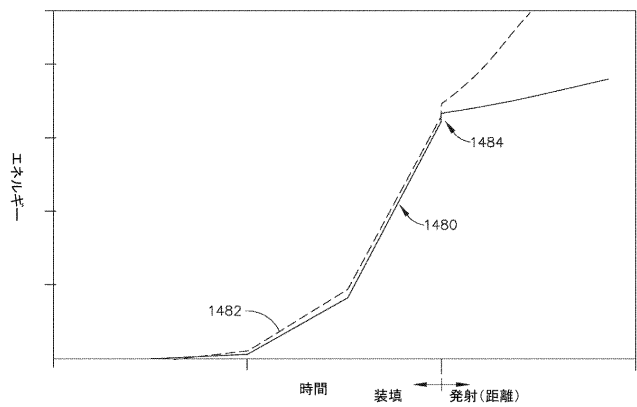


10

【図 5 4】



【図 5 5】



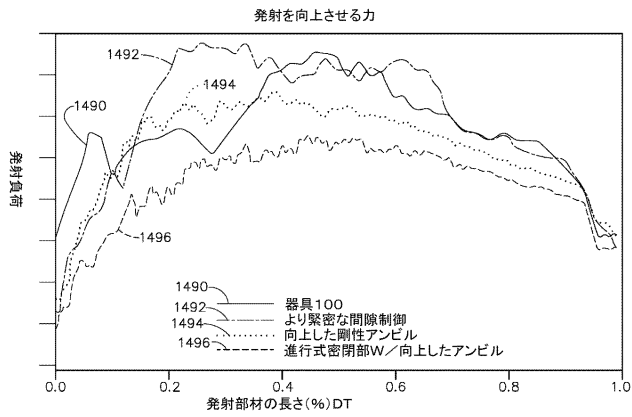
20

30

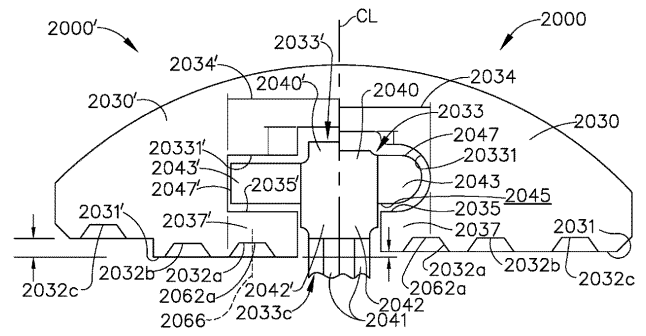
40

50

【図 56】

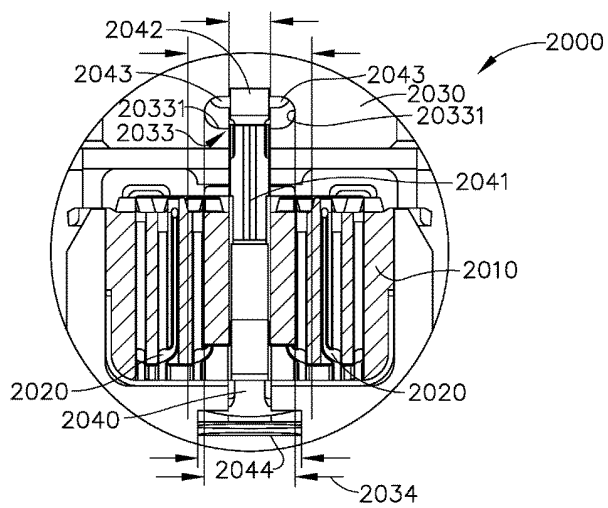


【図 57】

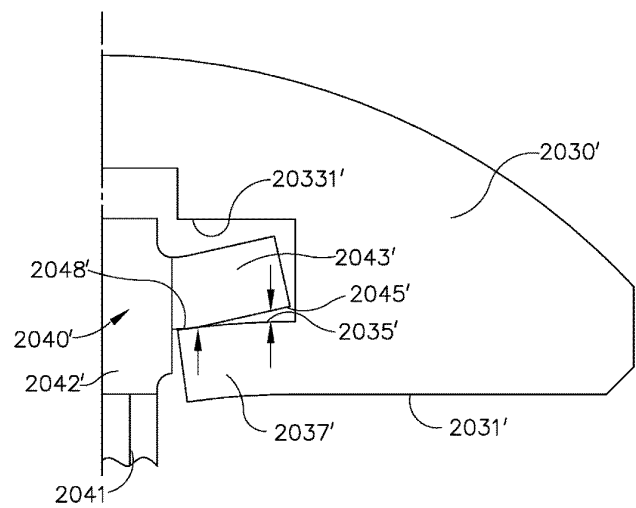


10

【図 58】



【図 59】



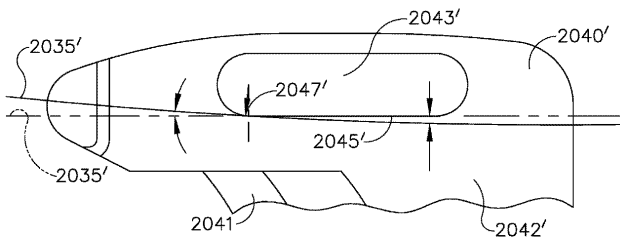
20

30

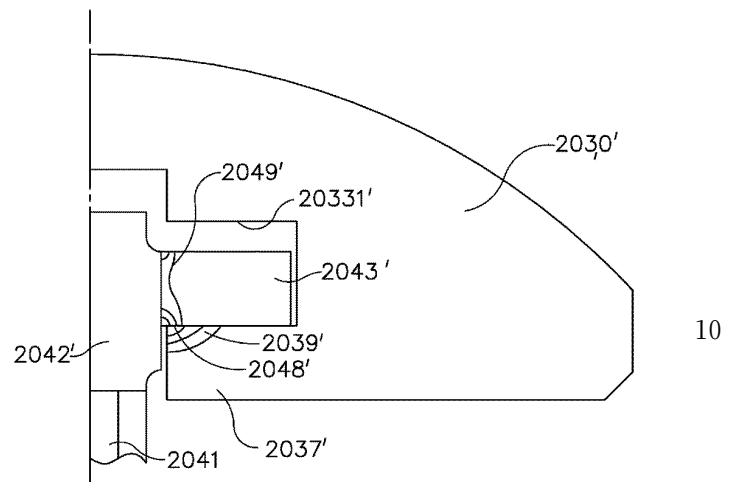
40

50

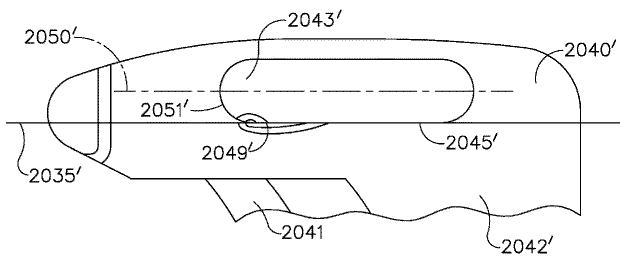
【図 60】



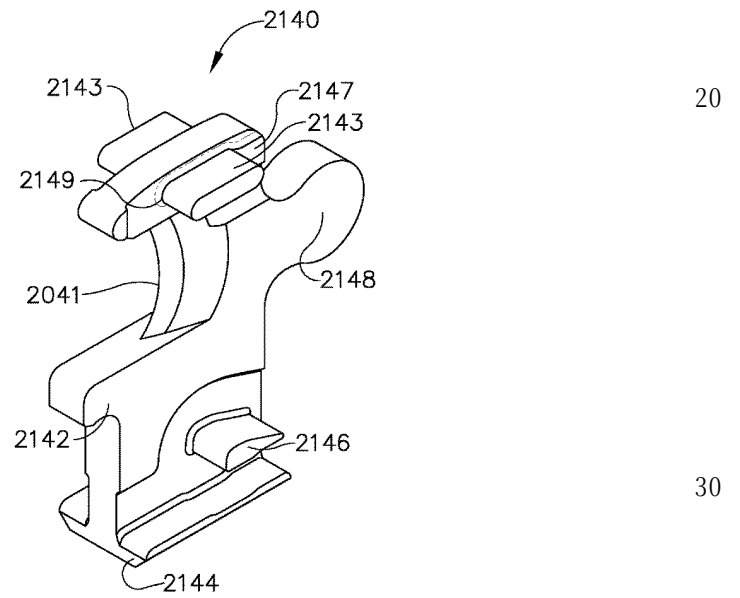
【図 61】



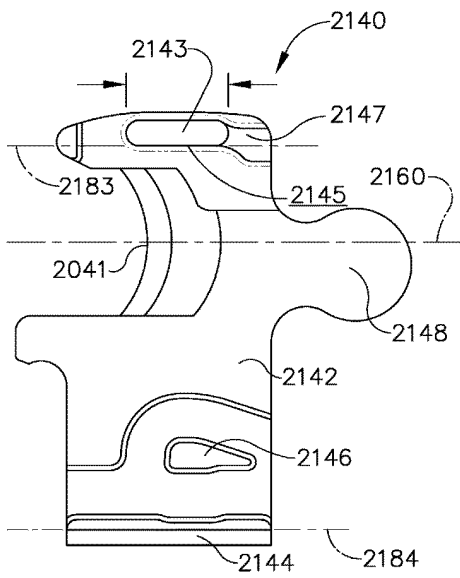
【図 62】



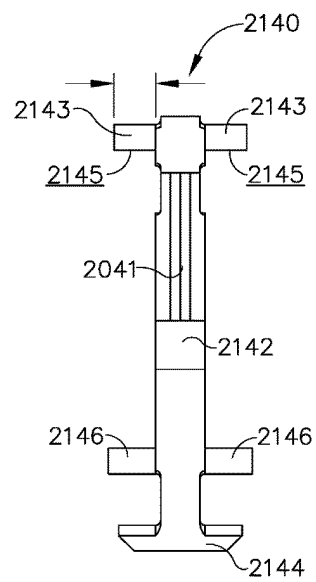
【図 63】



【図 6 4】

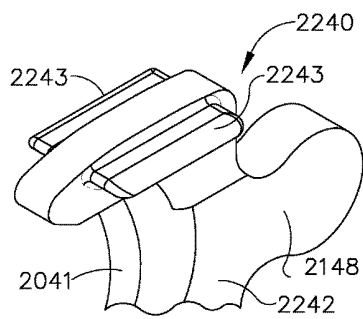


【図 6 5】

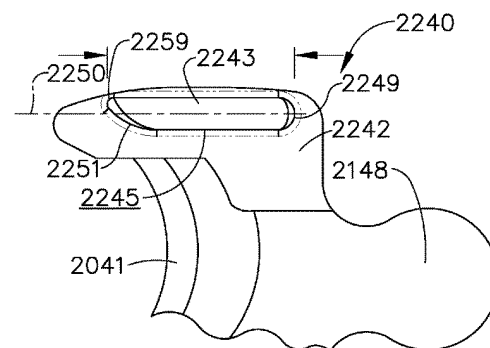


10

【図 6 6】



【図 6 7】



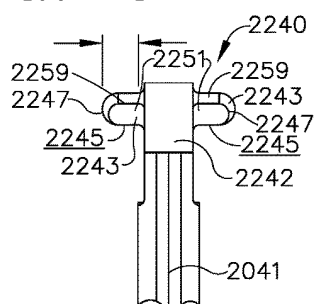
20

30

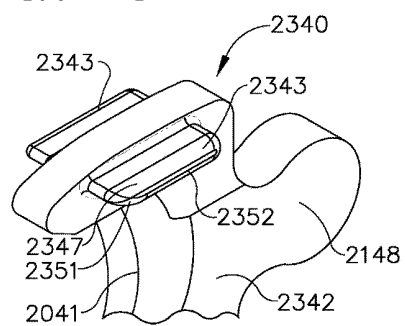
40

50

【圖 68】

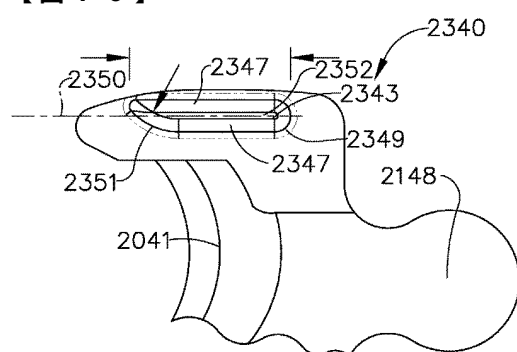


【圖 69】

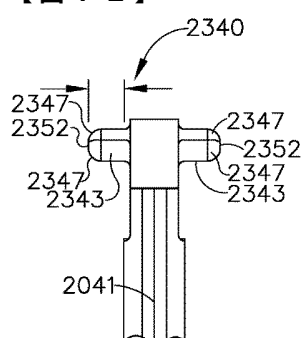


10

【図 70】

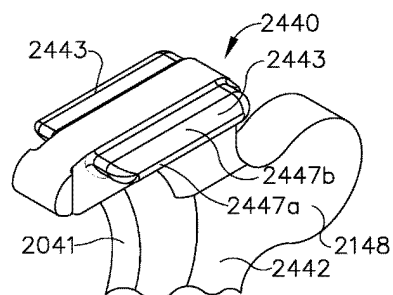


【図 7 1】

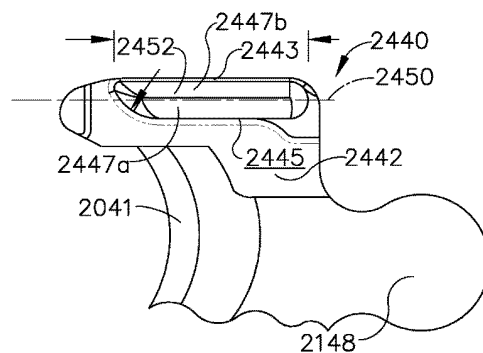


20

【図 7 2】



【圖 7 3】

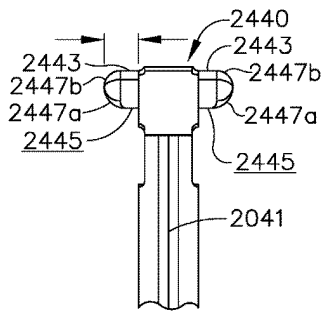


30

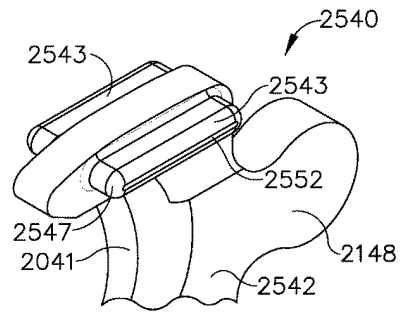
40

50

【図 7 4】

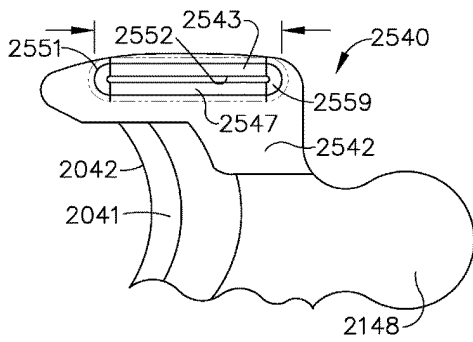


【図 7 5】

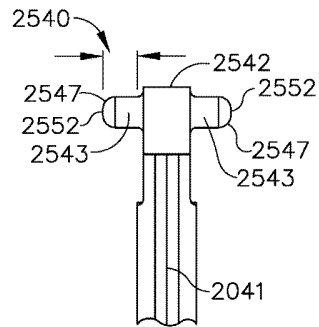


10

【図 7 6】

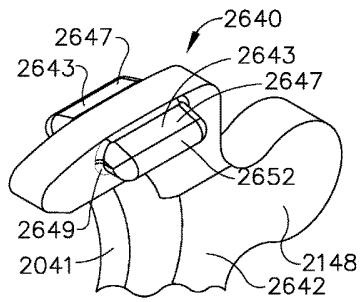


【図 7 7】

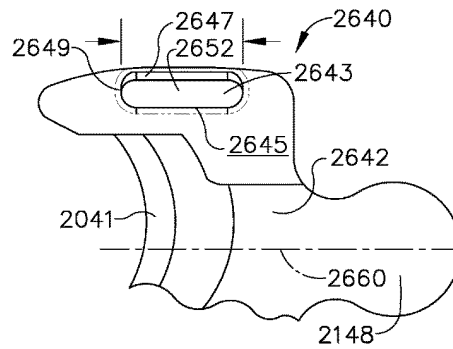


20

【図 7 8】



【図 7 9】

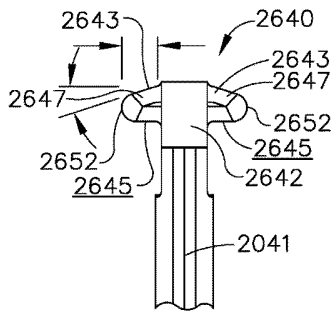


30

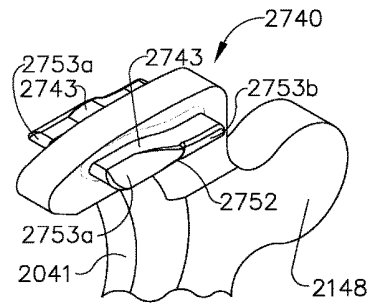
40

50

【図 80】

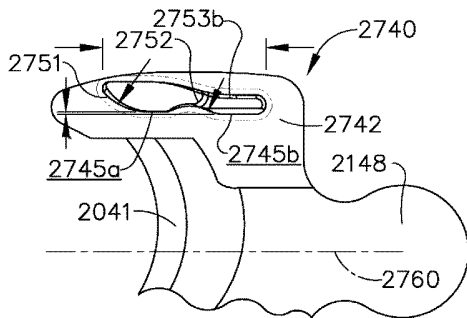


【図 81】

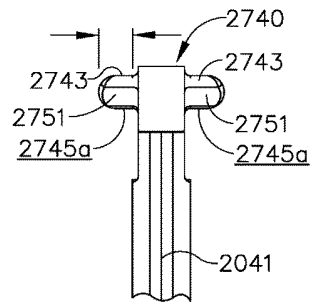


10

【図 82】

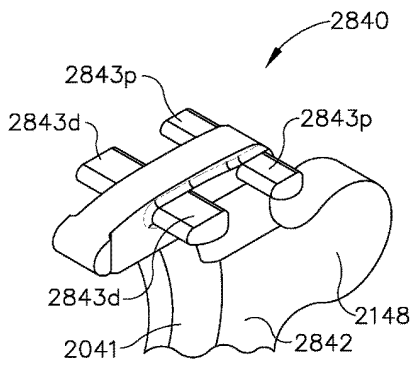


【図 83】

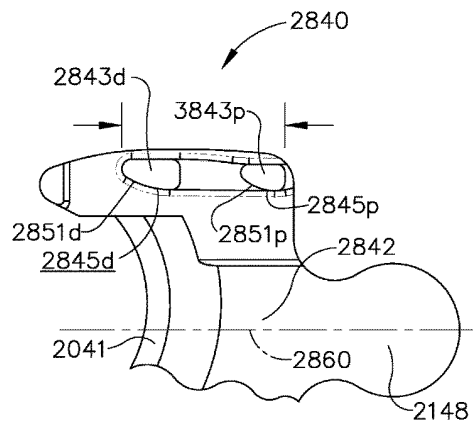


20

【図 84】



【図 85】

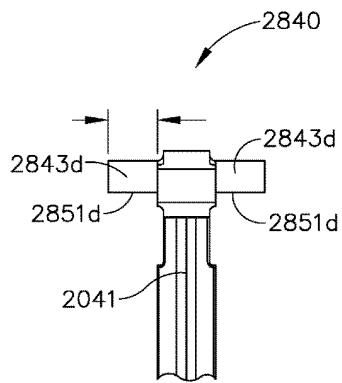


30

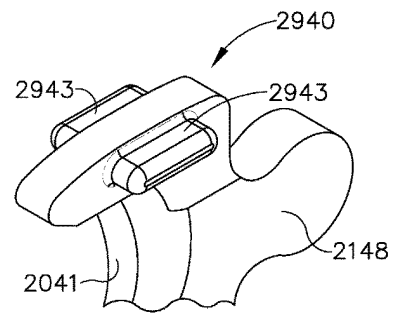
40

50

【図 8 6】

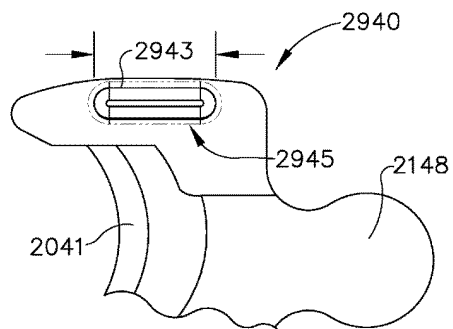


【図 8 7】

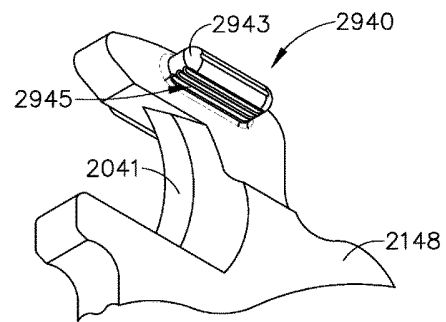


10

【図 8 8】

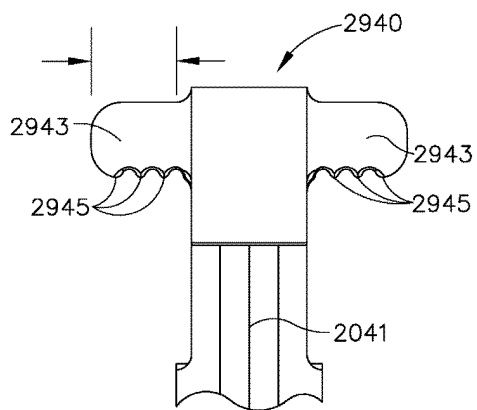


【図 8 9】

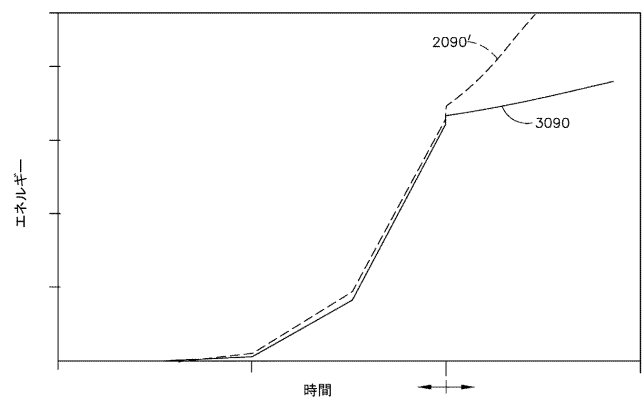


20

【図 9 0】



【図 9 1】

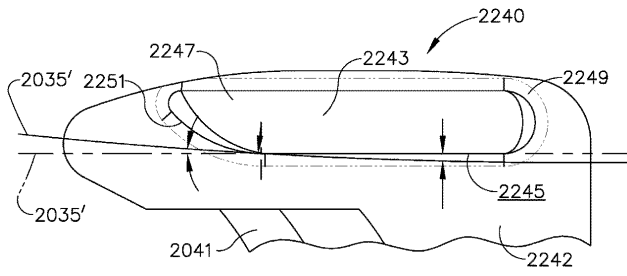


30

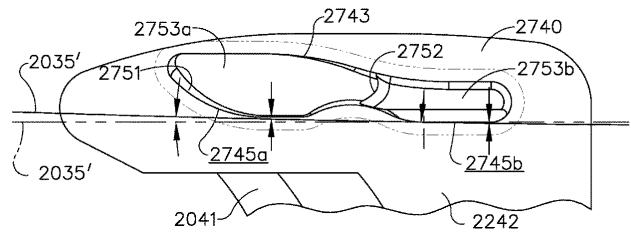
40

50

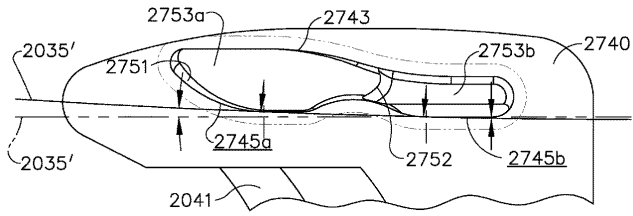
【図 9 2】



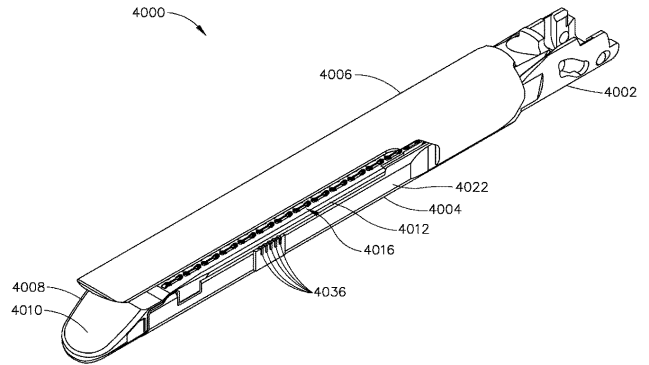
【図 9 3】



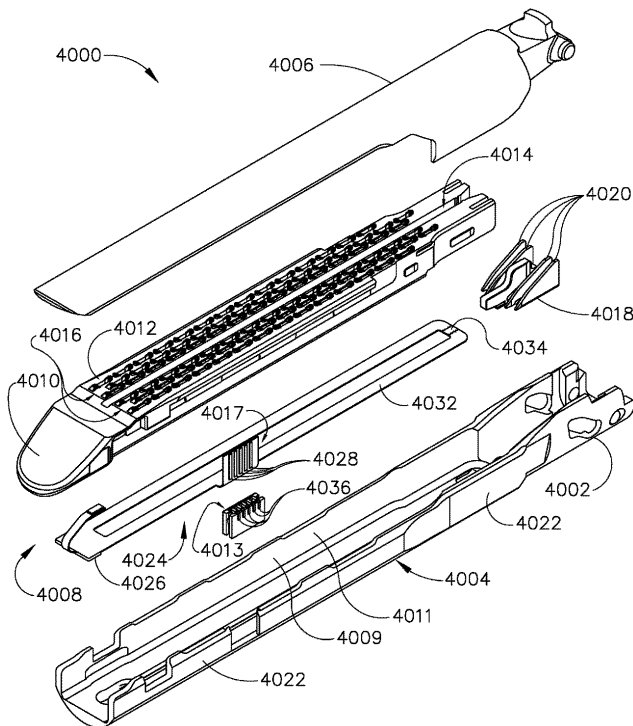
【図 9 4】



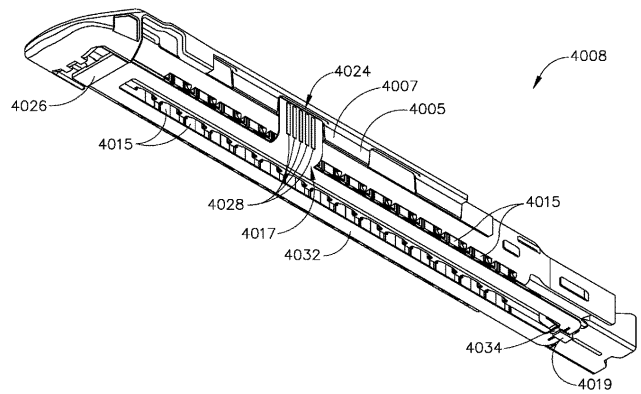
【図 9 5】



【図 9 6】



【図 9 7】



10

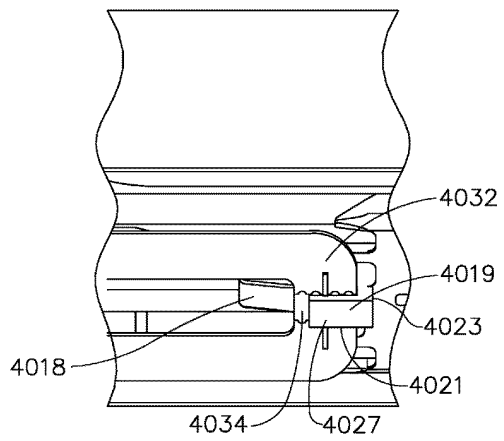
20

30

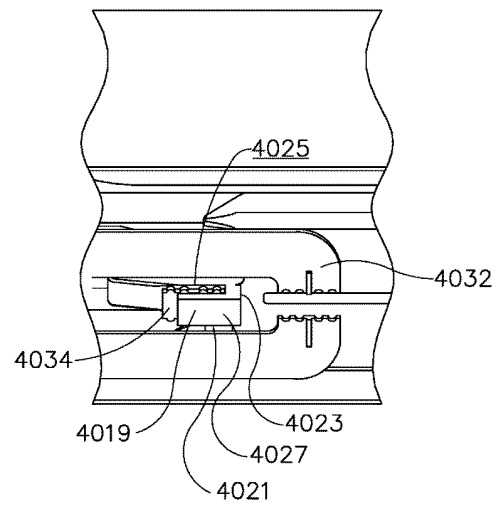
40

50

【図 99】

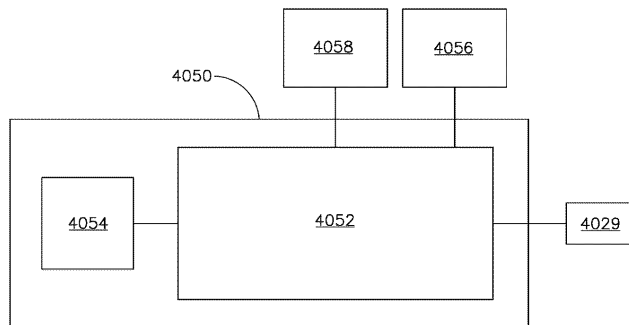


【図 100】

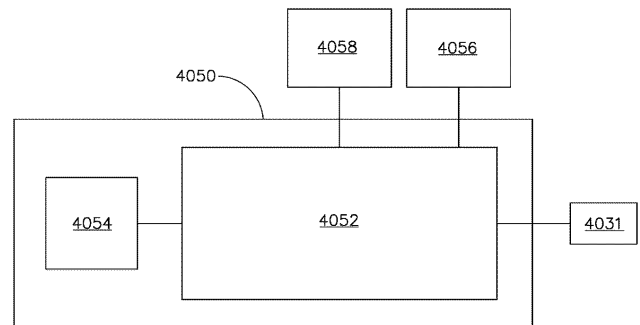


10

【図 100A】



【図 100B】



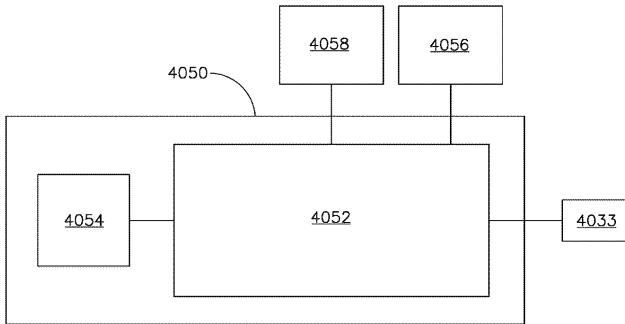
20

30

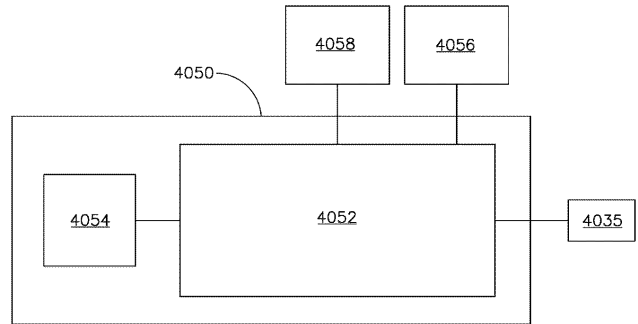
40

50

【図 100 C】

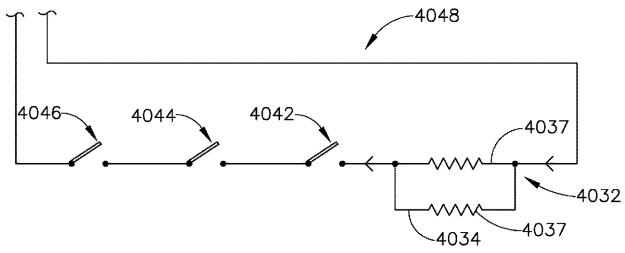


【図 100 D】

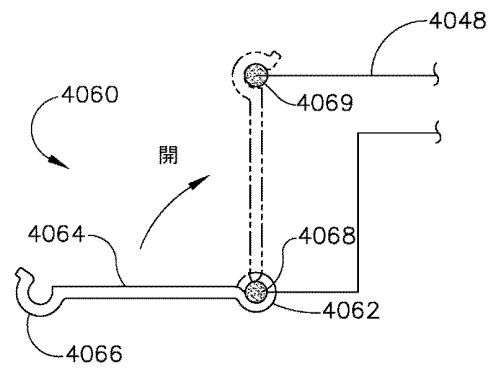


10

【図 101】

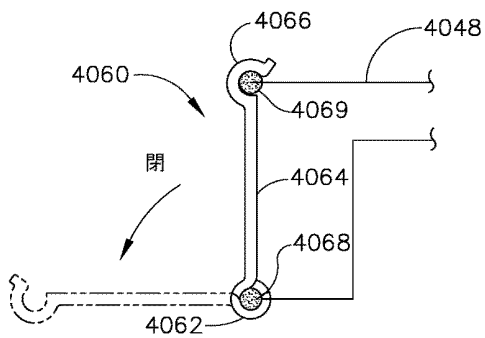


【図 102】

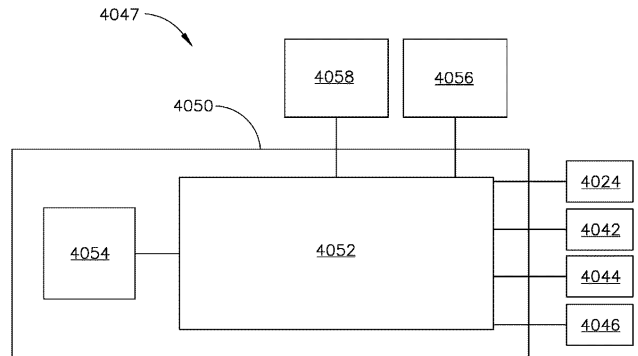


20

【図 103】



【図 103 A】

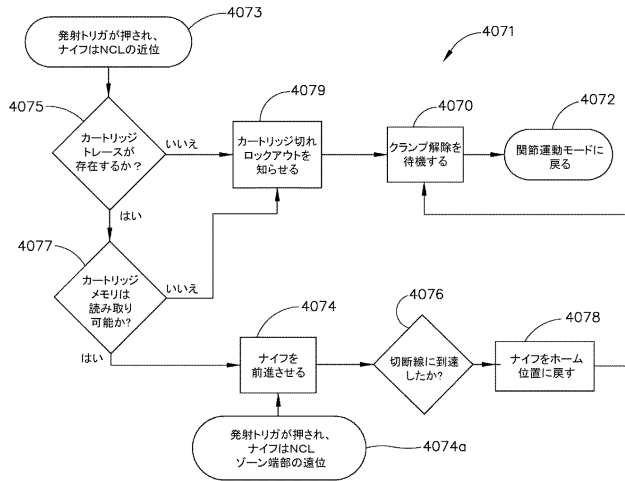


30

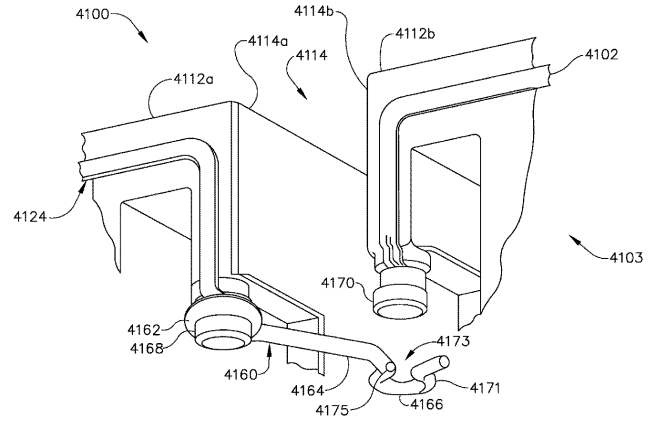
40

50

【図103B】

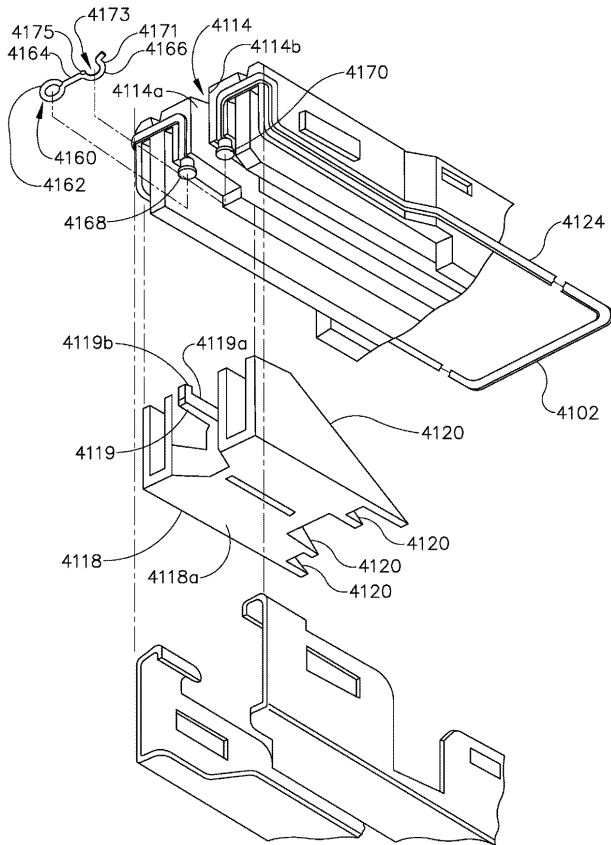


【図104】

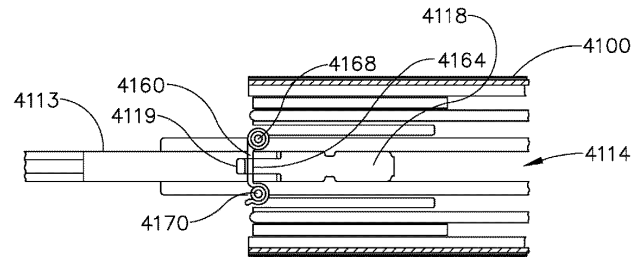


10

【図105】



【図106】



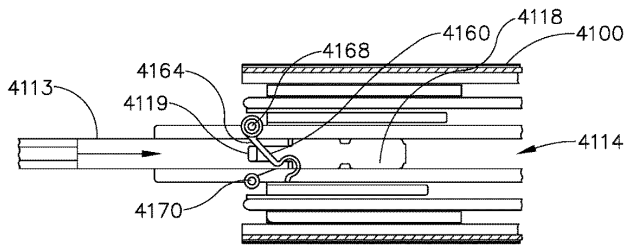
20

30

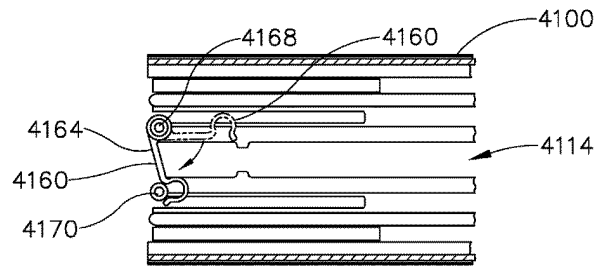
40

50

【図 107】

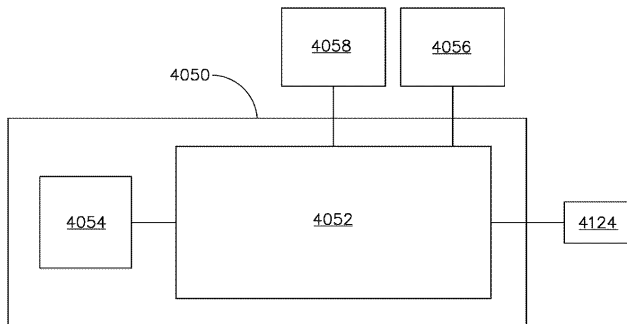


【図 108】

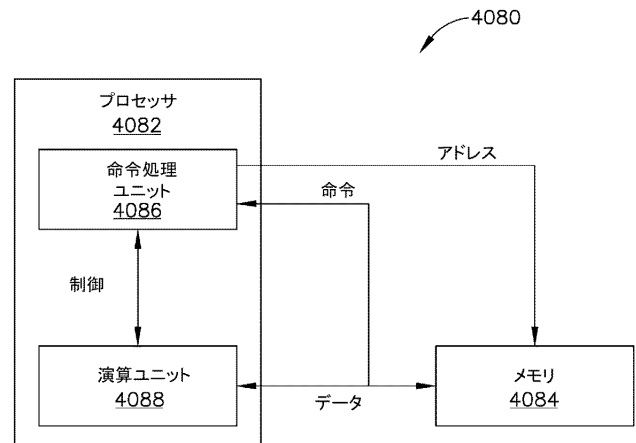


10

【図 109】



【図 110】

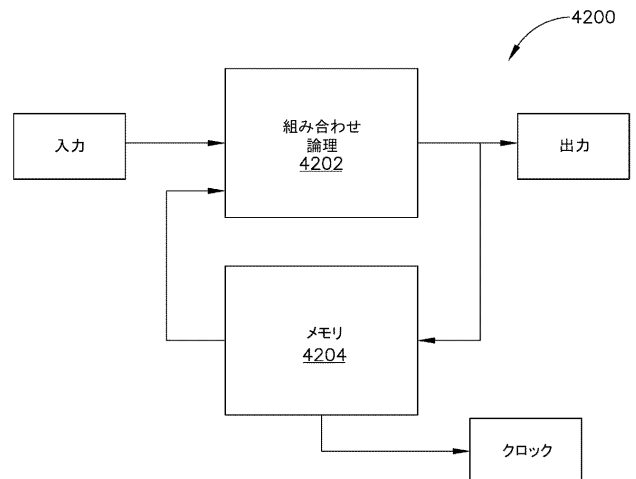


20

【図 111】



【図 112】

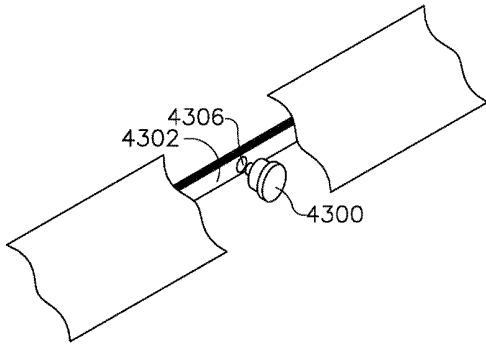


30

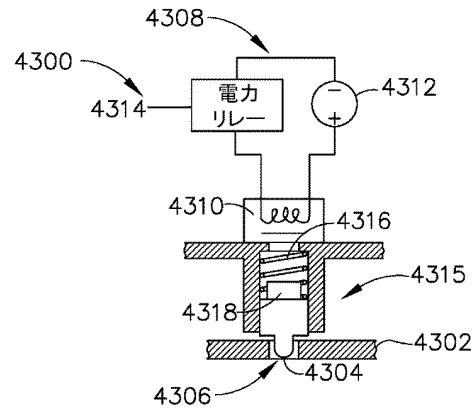
40

50

【図 1 1 3】

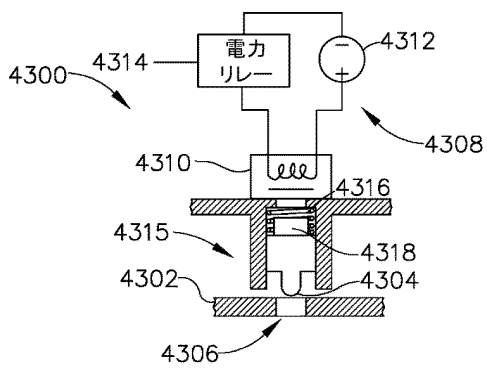


【図 1 1 4】

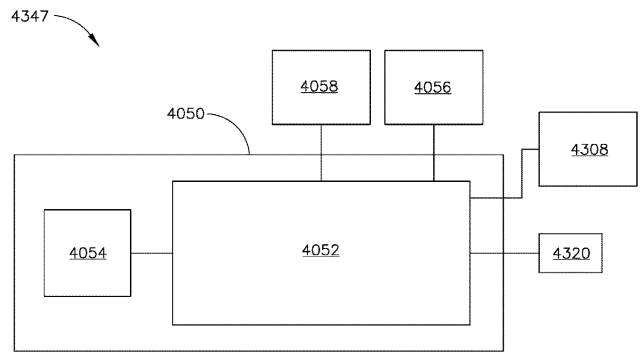


10

【図 1 1 5】

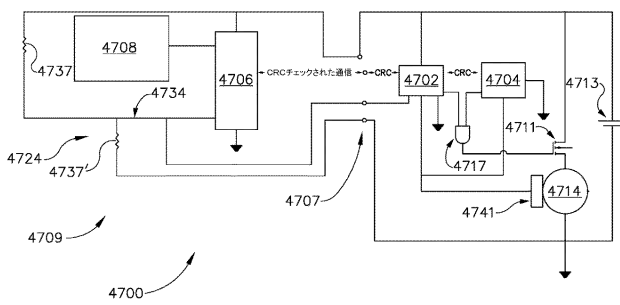


【図 1 1 6】

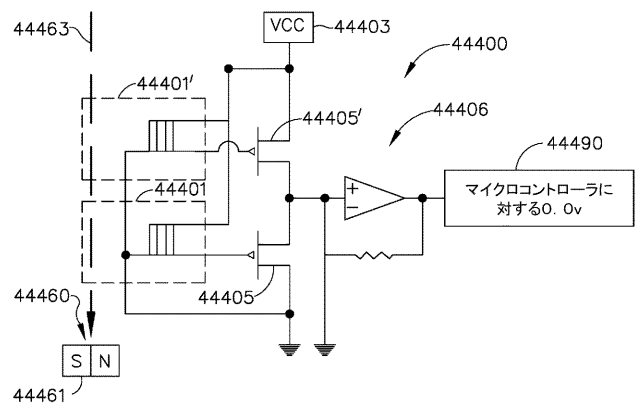


20

【図 1 1 7】



【図 1 1 7 A】

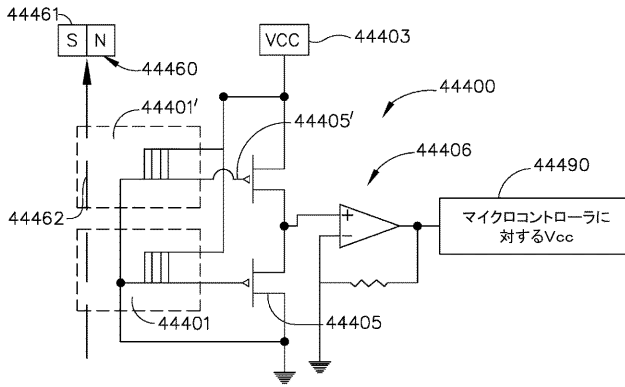


30

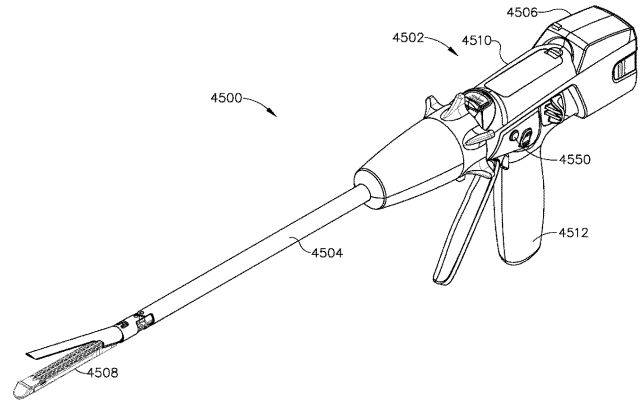
40

50

【図 117 B】

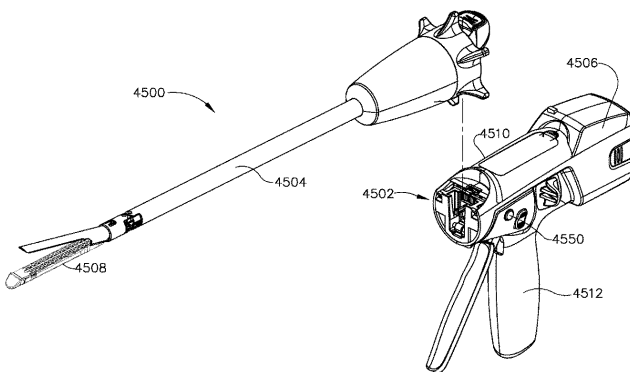


【図 118】

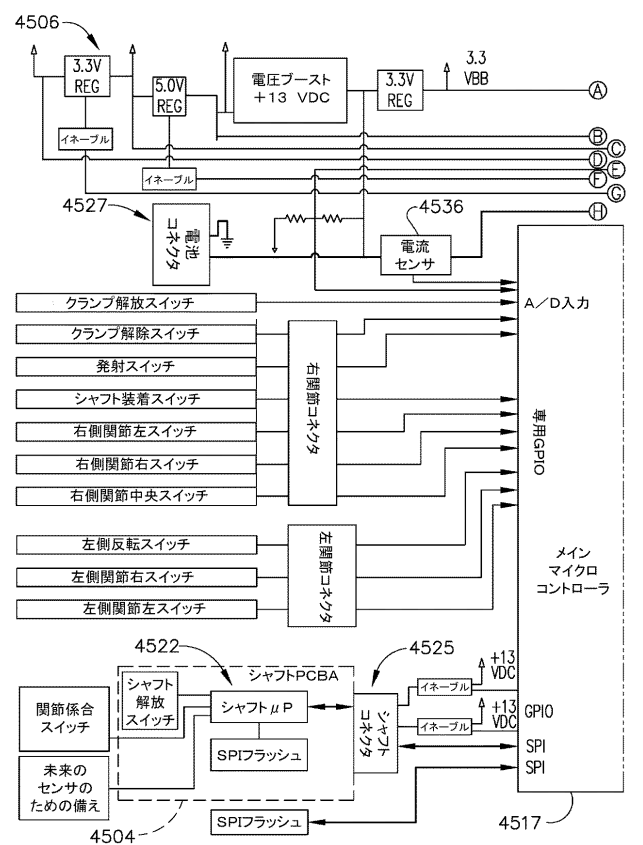


10

【図 119】



【図 120 A】



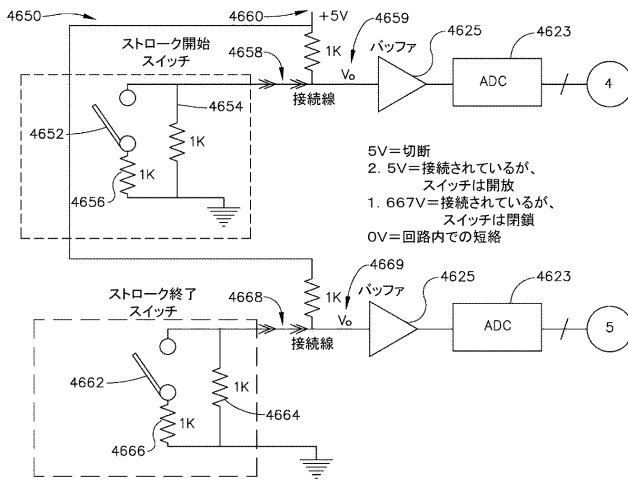
20

30

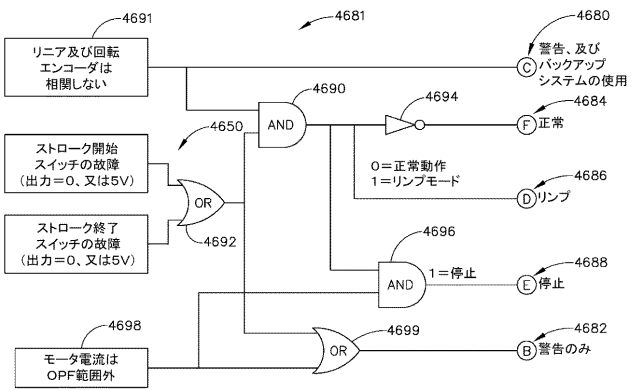
40

50

【図 1 2 3】

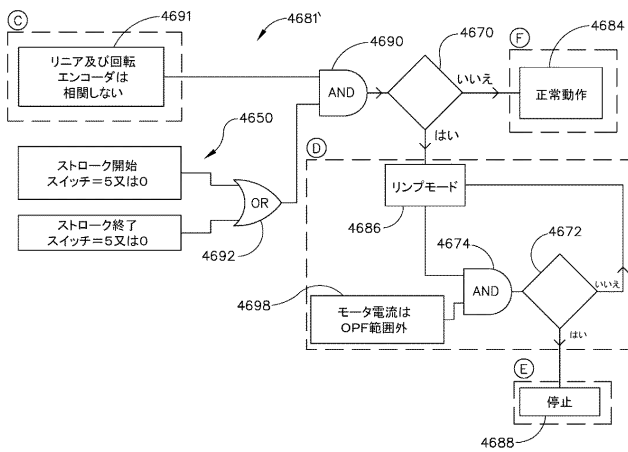


【図 1 2 4】

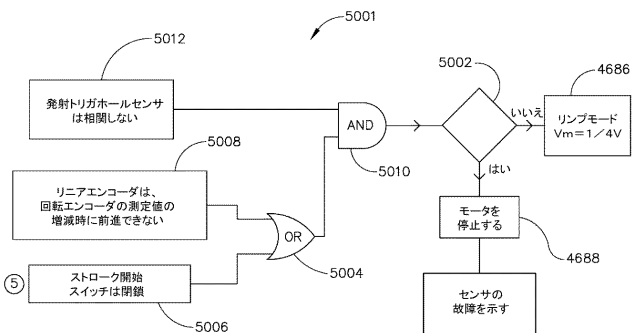


10

【図 1 2 5】



【図 1 2 6】



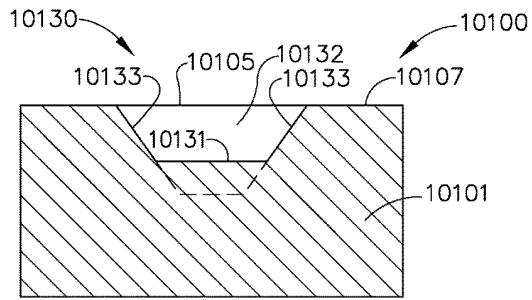
20

30

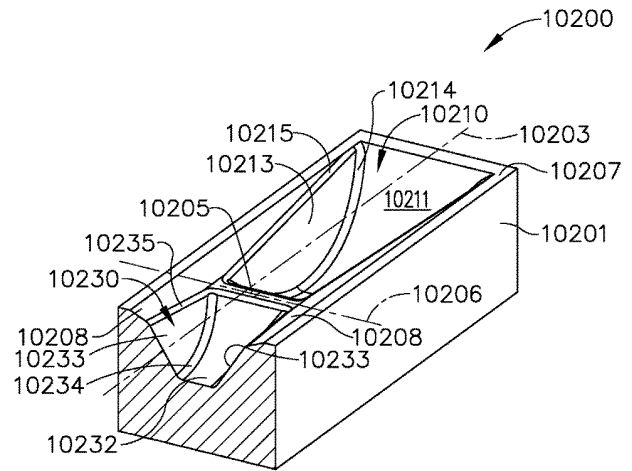
40

50

【図 1 3 3】

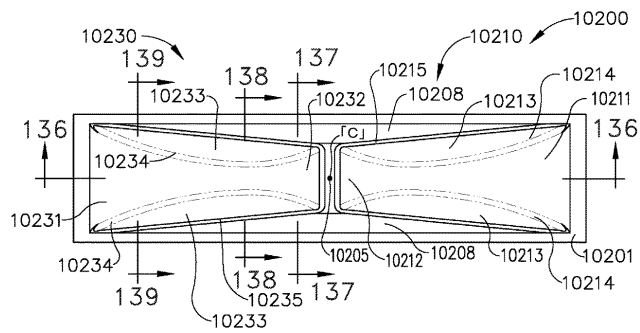


【図 1 3 4】

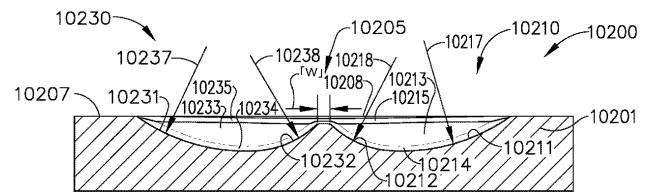


10

【図 1 3 5】

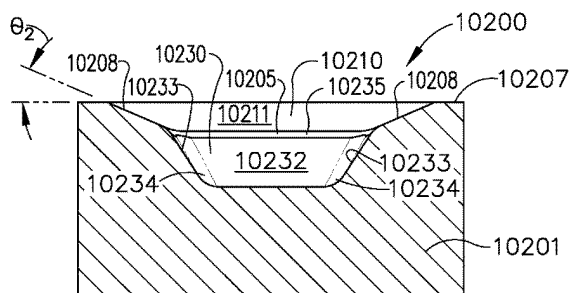


【図 1 3 6】

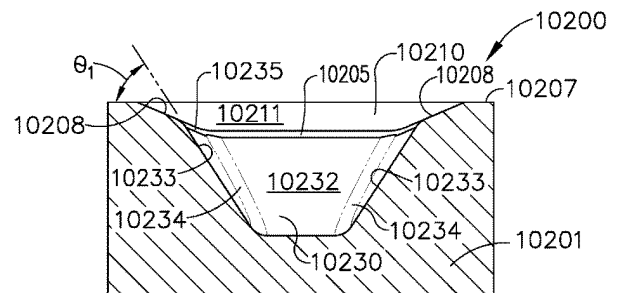


20

【図 1 3 7】



【図 1 3 8】

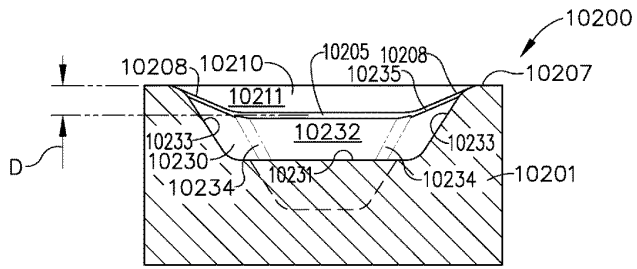


30

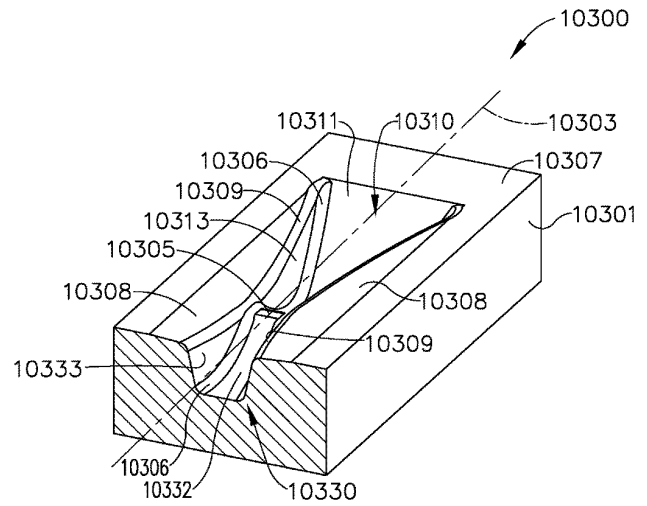
40

50

【図 1 3 9】

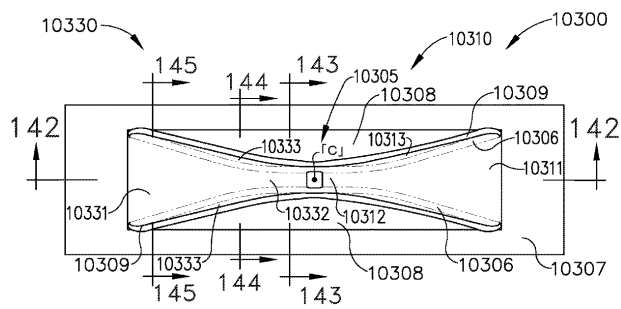


【図 1 4 0】

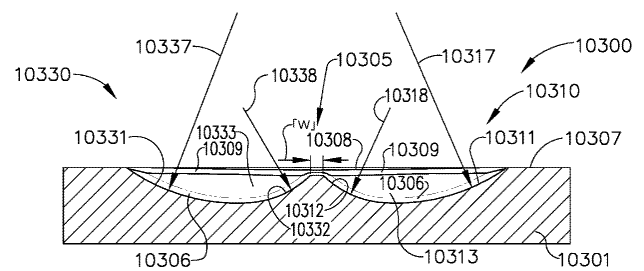


10

【図 1 4 1】

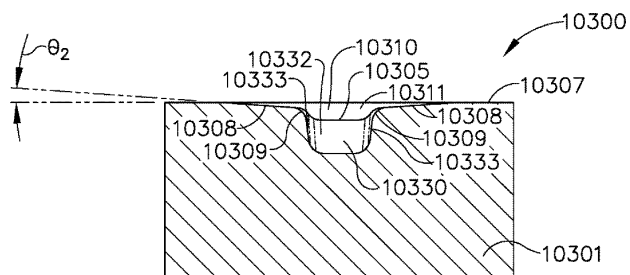


【図 1 4 2】

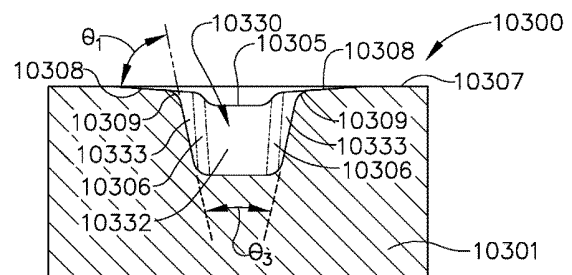


20

【図 1 4 3】



【図 1 4 4】

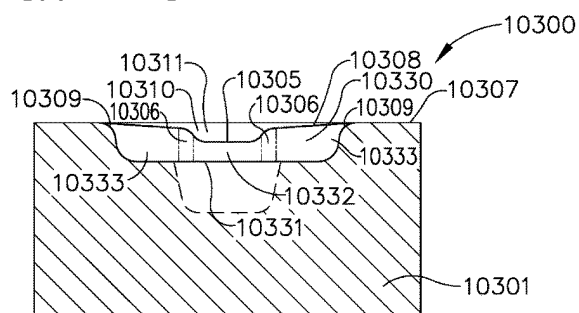


30

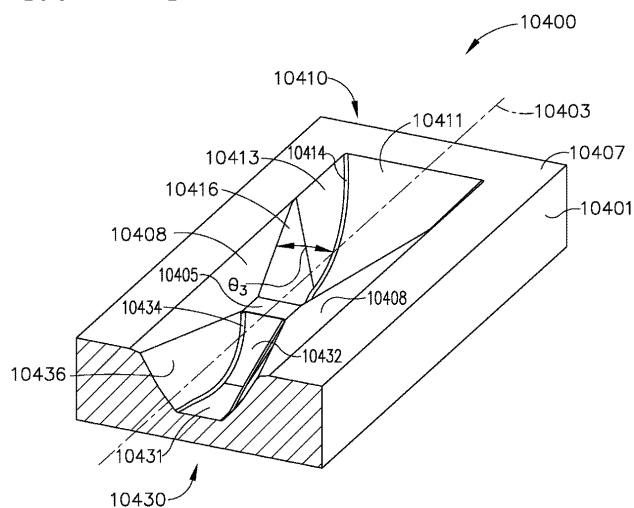
40

50

【 図 1 4 5 】

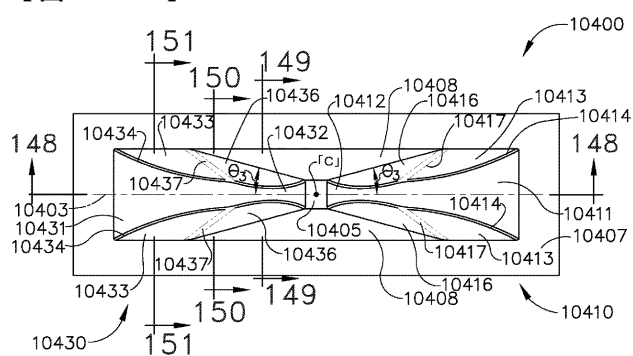


【図 1 4 6】

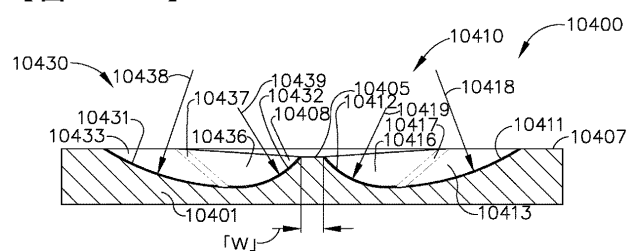


10

【図 147】



【図 148】



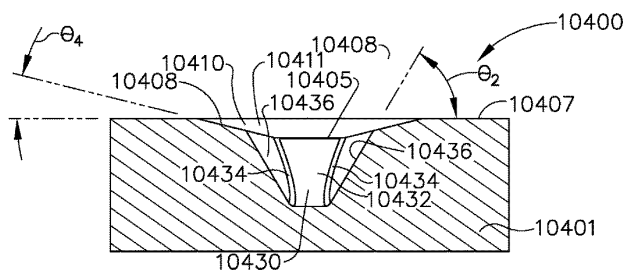
20

30

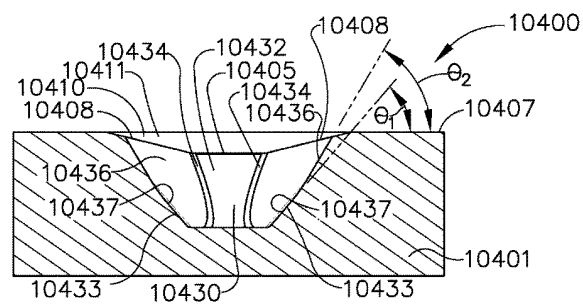
40

50

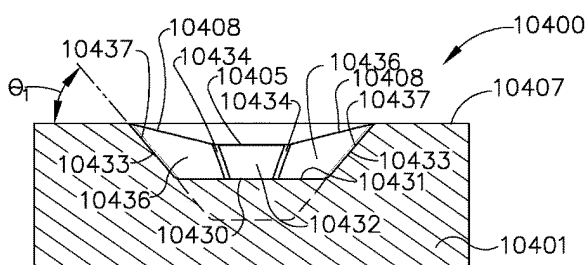
【図 149】



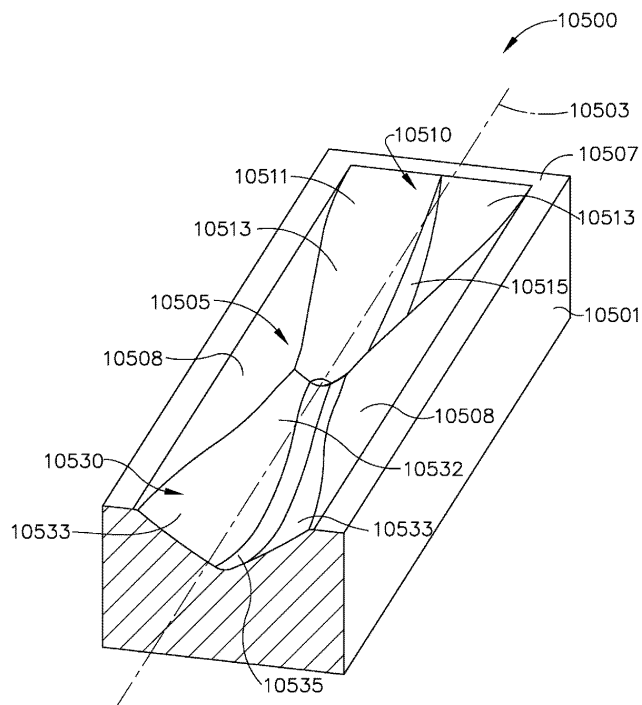
【図 150】



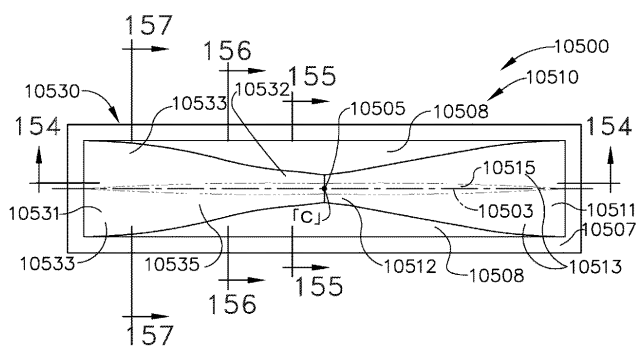
【図 151】



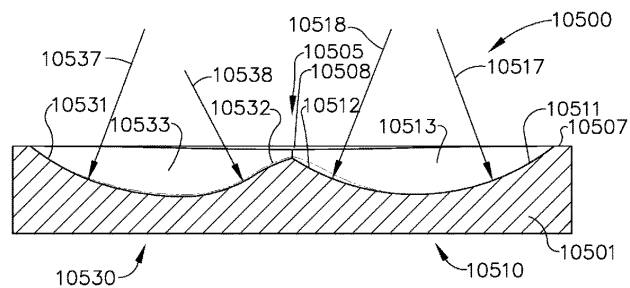
【圖 1 5 2】



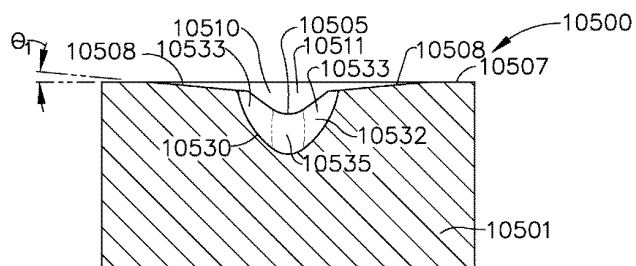
【図 153】



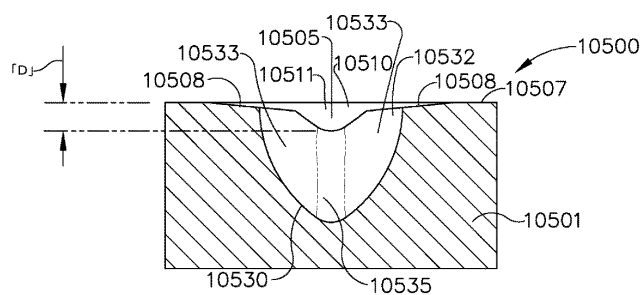
【図 154】



【図 155】

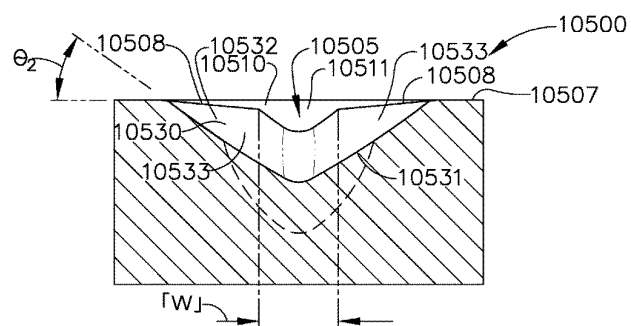


【図 156】

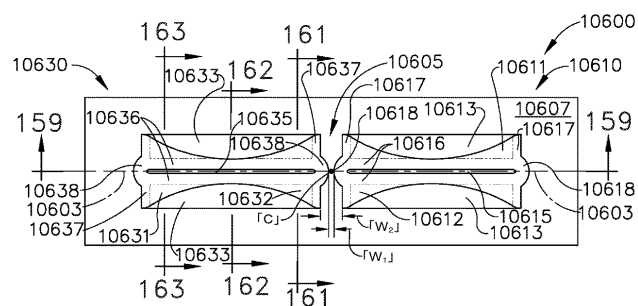


10

【図 157】

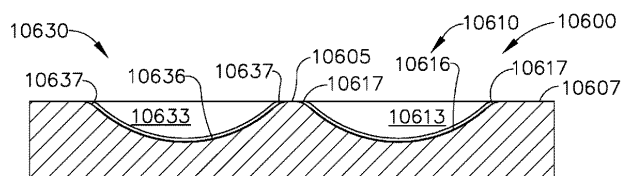


【圖 158】

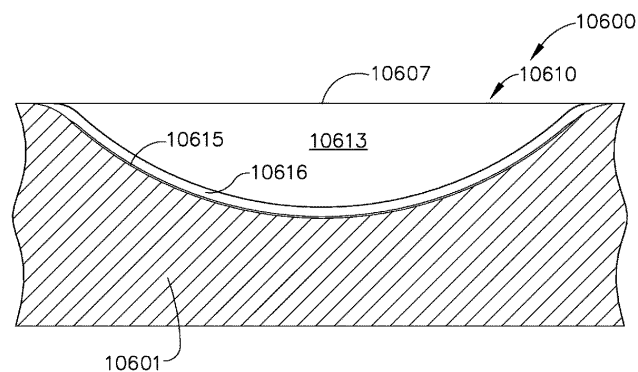


20

【図 159】



【図 160】

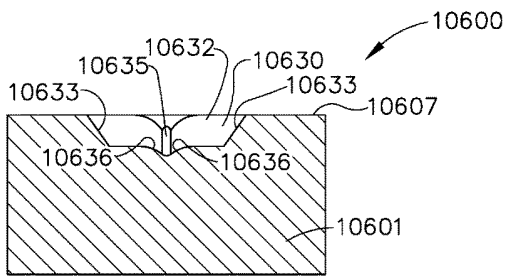


30

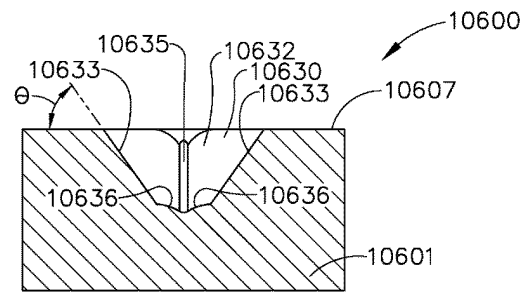
40

50

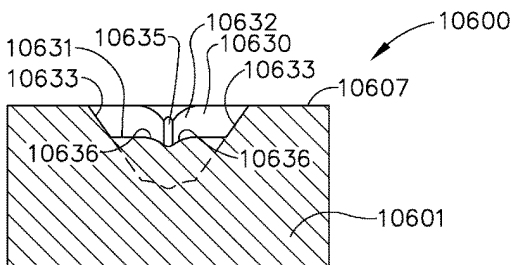
【 図 1 6 1 】



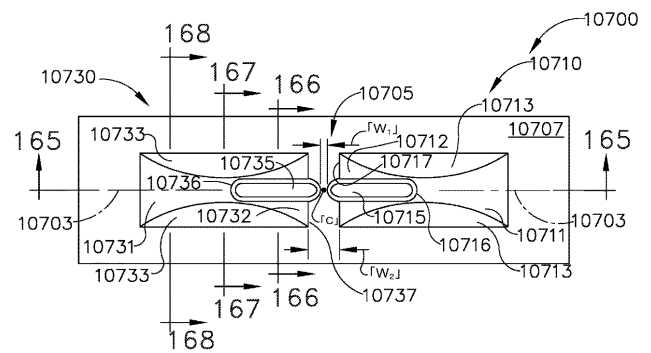
【図 162】



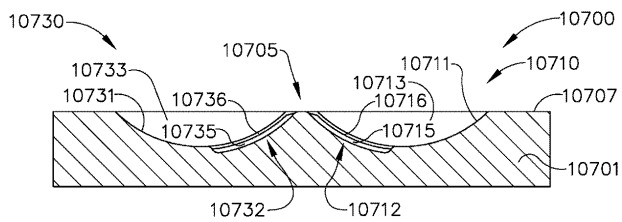
【図 163】



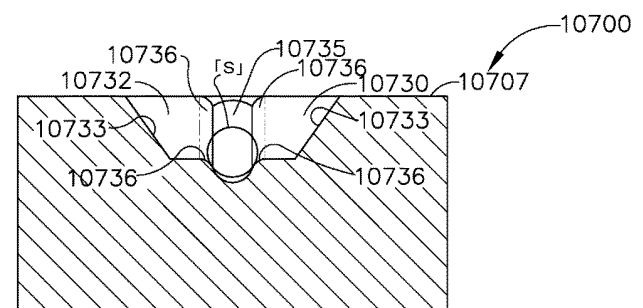
【圖 164】



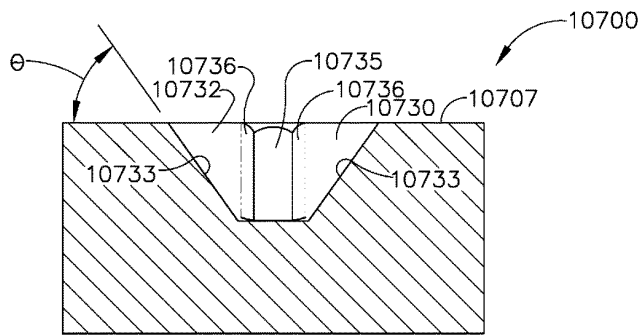
【 図 1 6 5 】



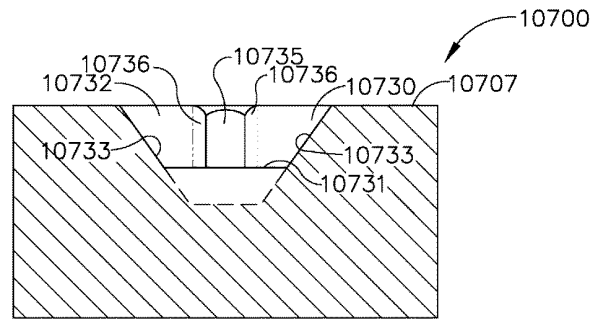
【図 166】



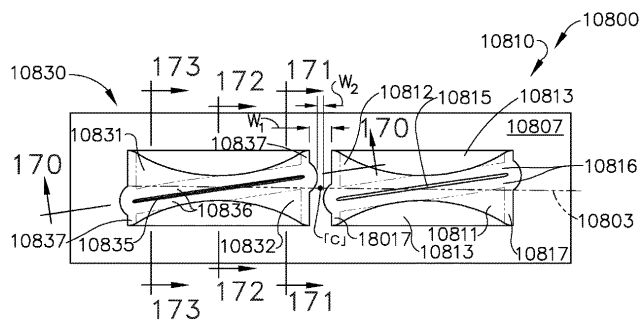
【圖 167】



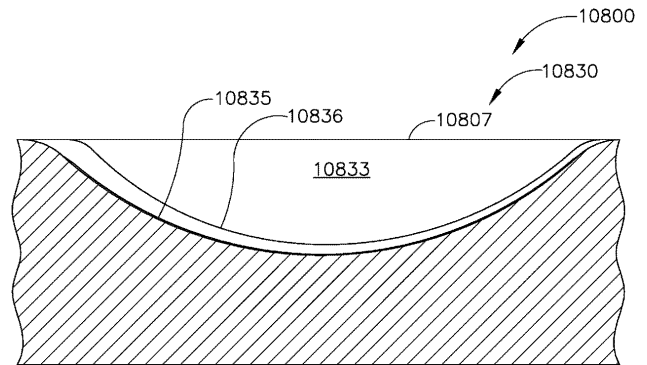
【図 168】



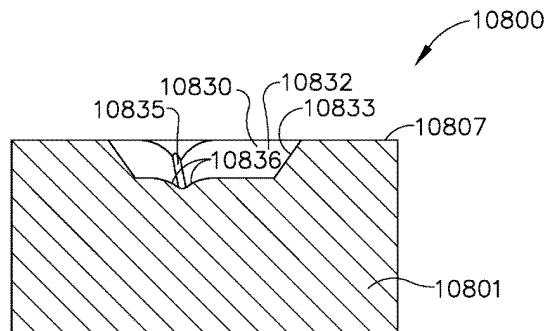
【圖 169】



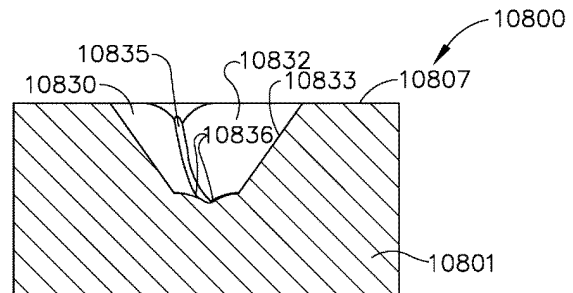
【図 170】



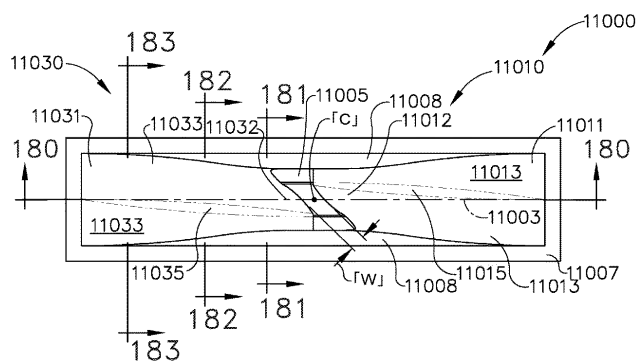
【圖 1 7 1】



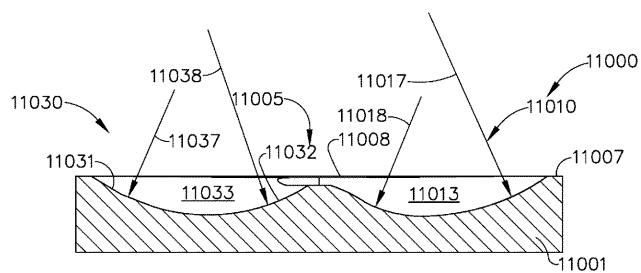
【図 172】



【図 179】

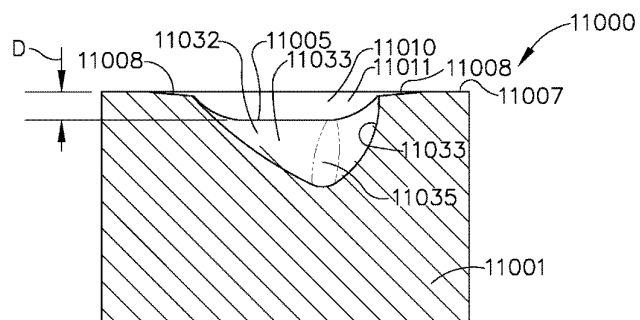


【図 180】

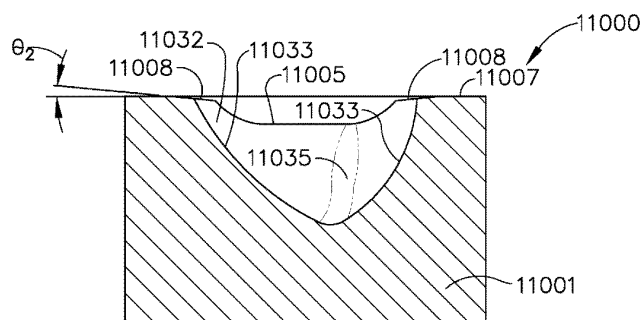


10

【圖 181】

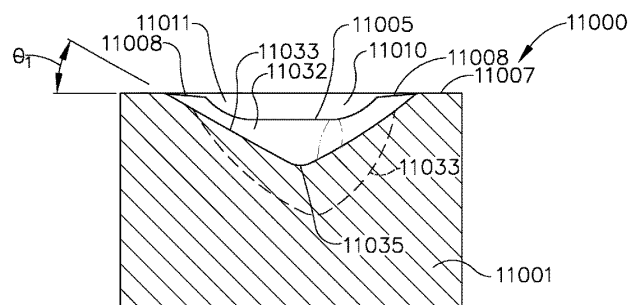


【図 182】

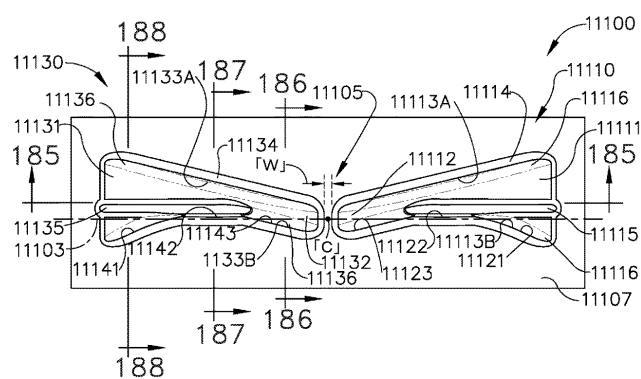


20

【図 183】



【図 184】

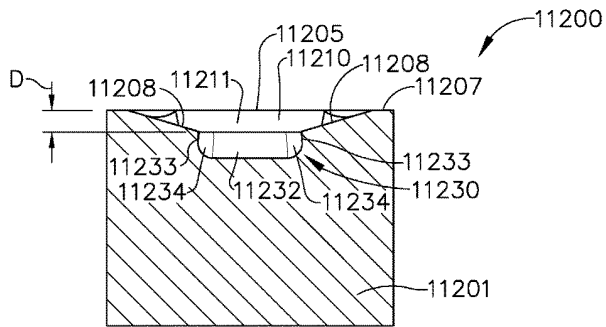


30

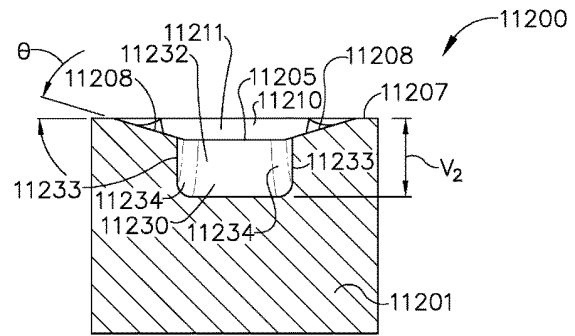
40

50

【図 191】

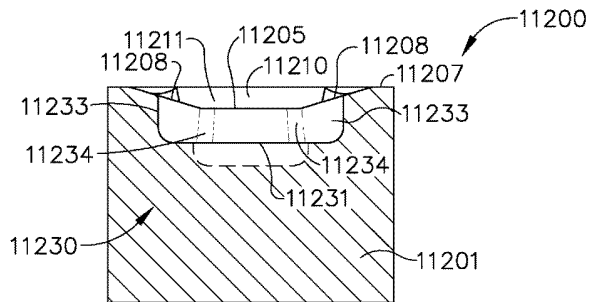


【図 192】

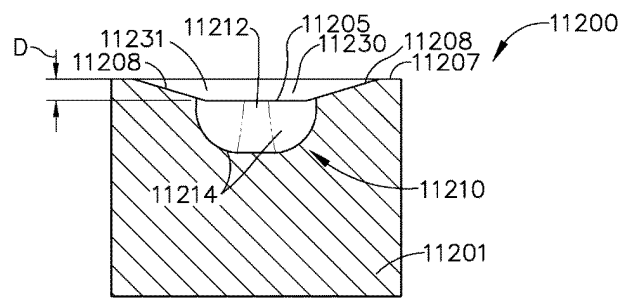


10

【図 193】

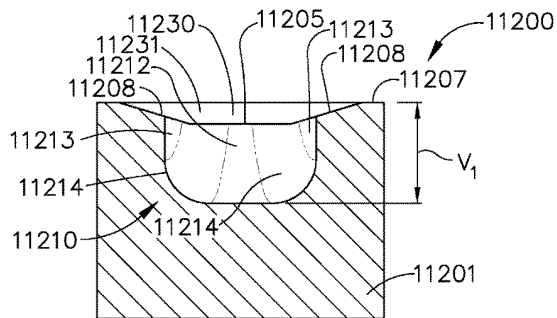


【図 194】

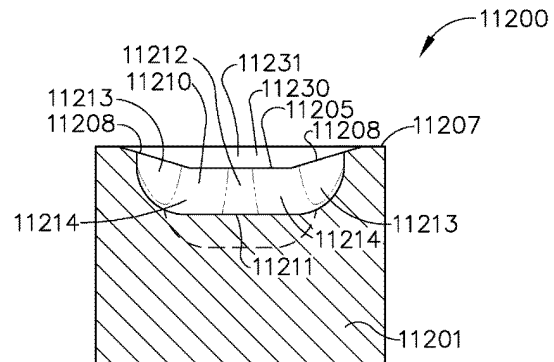


20

【図 195】



【図 196】

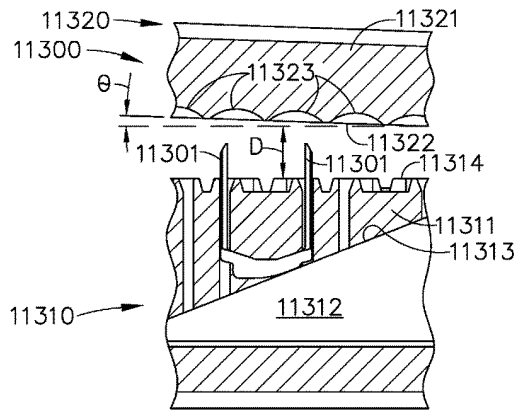


30

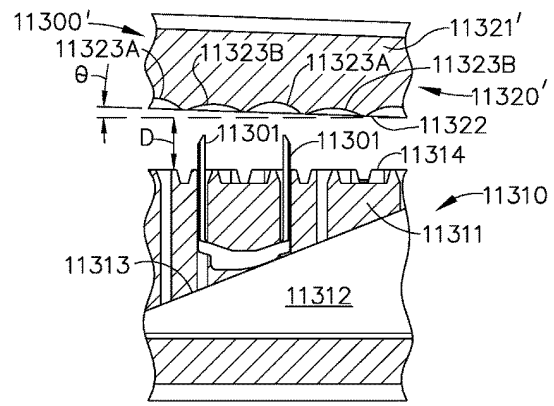
40

50

【図 197】

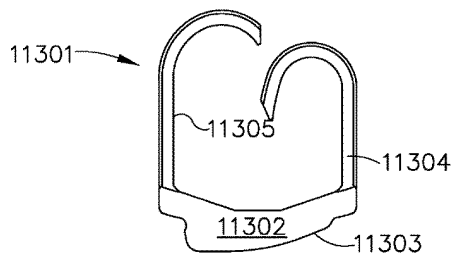


【図 198】

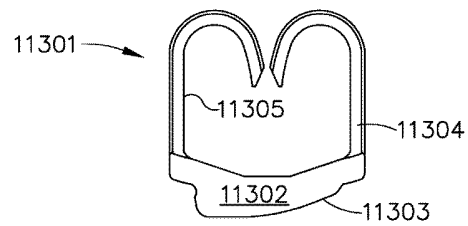


10

【図 199】

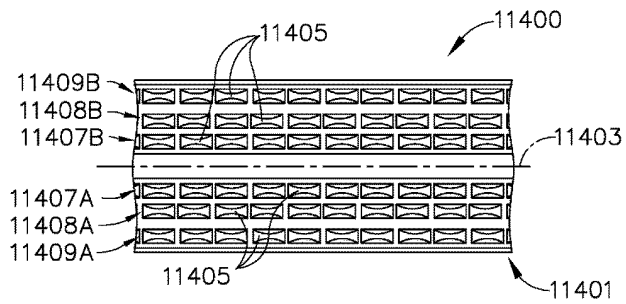


【図 200】

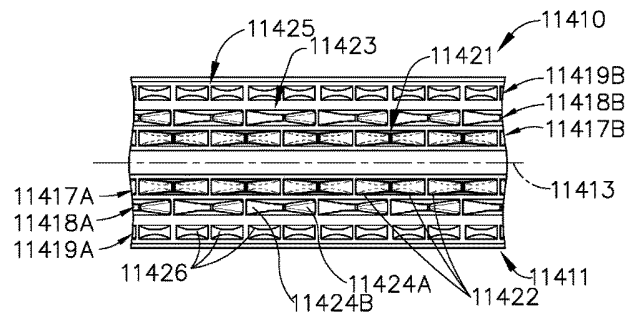


20

【図 201】



【図 202】

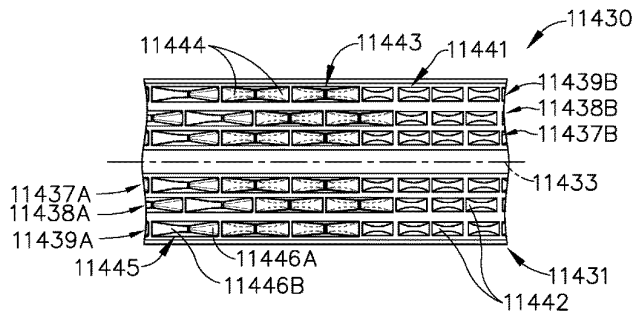


30

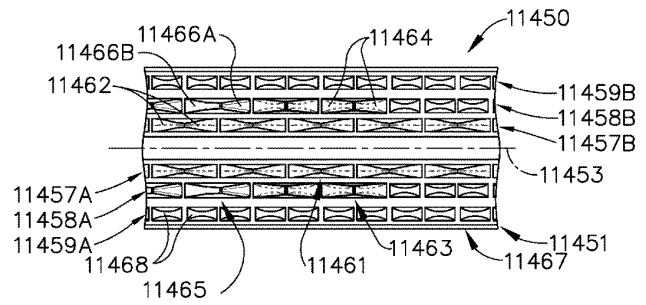
40

50

【図 203】



【図 204】

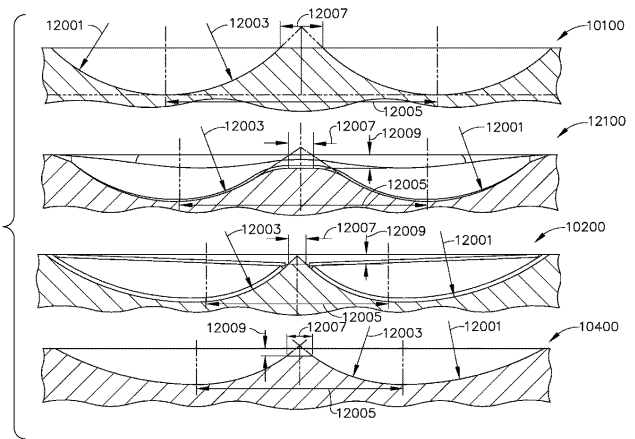


10

【図 205】

入力	ポケットの配列						
	A1 049_025 位置合わせ	100 049_049 位置合わせ	A2 049_075 位置合わせ	B1 075_025 位置合わせ	200 075_0375 位置合わせ	B2 075_049 位置合わせ	COVIDEN TRISTAPLE 位置合わせ
長手方向の 入口半径	2001 0.0490	0.0490	0.0490	0.0750	0.0750	0.0750	0.0500
長手方向の 出口半径	2003 0.0250	0.0490	0.0750	0.0250	0.0375	0.0490	0.0240
谷部の距離	2005 0.0810	0.0810	0.0000	0.0627	0.0627	0.0627	0.0730
隆起部の幅	2007 0.0370	0.0130	0.0030	0.023	0.0060	0.002	.008
隆起部の窪み	2009 0.0000	0.0000	0.0490	0.003	0.0030	0.003	0.005
大きい半径から小さい 半径を引いた差	2009 0.024	0.000	-0.026	0.050	0.038	0.026	0.026
半径比 (入口／出口)	1.960	1.000	0.653	3.000	2.000	1.531	2.083
谷部の比率 (冠部の長さ／ 谷部の距離)	1.494	1.494	1.494	1.930	1.930	1.930	1.658
水平距離 (入口／ 出口半径中心点間)	0.0490	0.000	0.000	0	0.002	0	0
水平距離 (入口／出口中点間)	0.0490	0.000	0.040	0.0326	0.036	0.0374	0.0029
水平距離 (入口中点から隣接 ポケットまでの間)	0.118	0.081	0.118	0.1055	0.101	0.1055	0.107

【図 206】



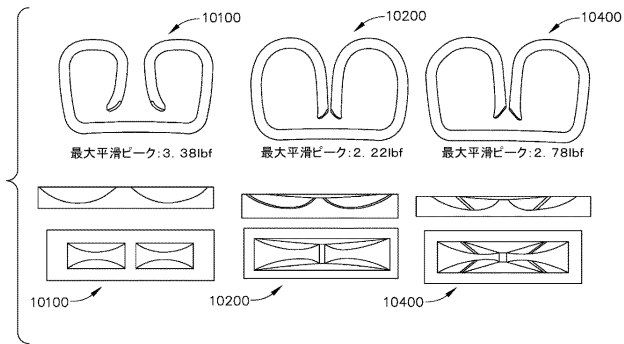
20

30

40

50

【図 207】



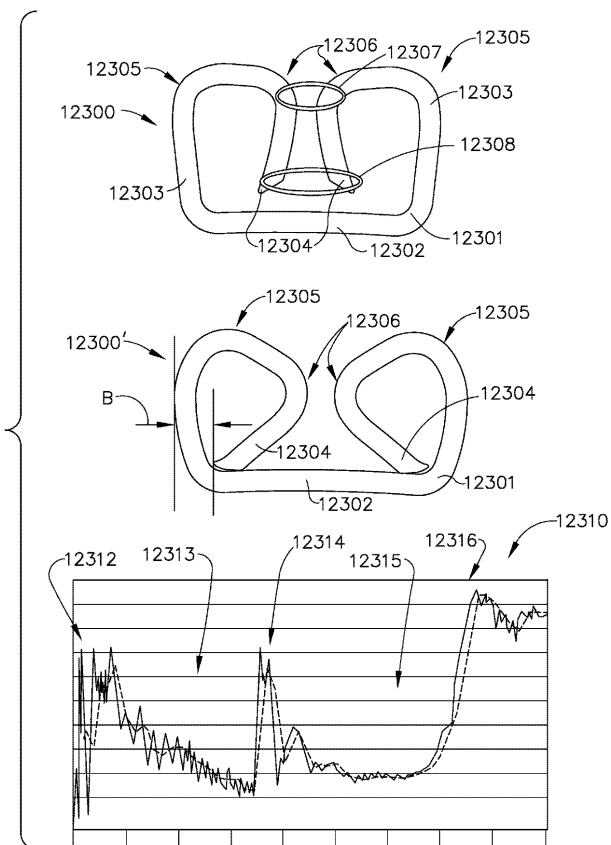
【図 208】

所望のステープル形状を形成するために重要な関係性を見出す、データ

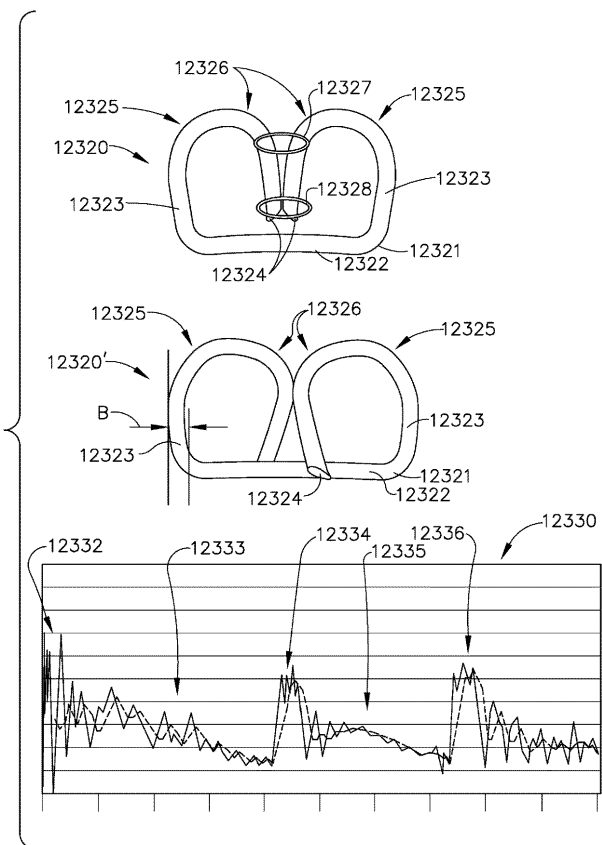
名称	入口／出口の比率	標準的なステープル直径に対する入口半径	緑色直径ステープルの直径に対する入口半径	黒色の直径ステープルの直径に対する入口半径	ステープル直径に対する出口半径	冠部の長さに対する入口半径	冠部の長さに対する出口半径	平滑PTFピーク1、lbf	平滑PTFピーク2、lbf
ポケット配列 B1 075_025	3	9.49	8.42	7.97	2.80	0.619	0.206		
ポケット配列 200 075_0375	2	9.49	8.42	7.97	4.21	0.619	0.309	2.22	2.46
ポケット配列 B2 075_049	1.531	9.49	8.42	7.97	5.50	0.619	0.404		
ポケット配列 A2 049_025	1.96	6.20	5.50	5.21	2.80	0.404	0.206		
ポケット配列 100 049_049	1	6.20	5.50	5.21	5.50	0.404	0.322	3.47	3.15
ポケット配列 A1 049_075	0.653	6.20	5.50	5.21	8.42	0.404	0.619		
COVIDEN THIRSTAPLE	2.083	6.32	5.31	3.03	3.03	0.413	0.196	2.84	2.79

10

【図 209】



【図 210】



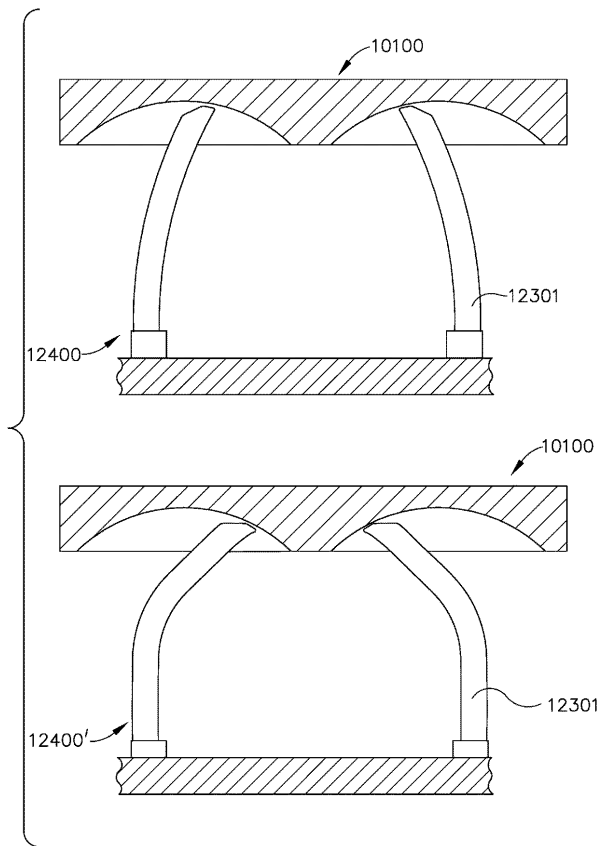
20

30

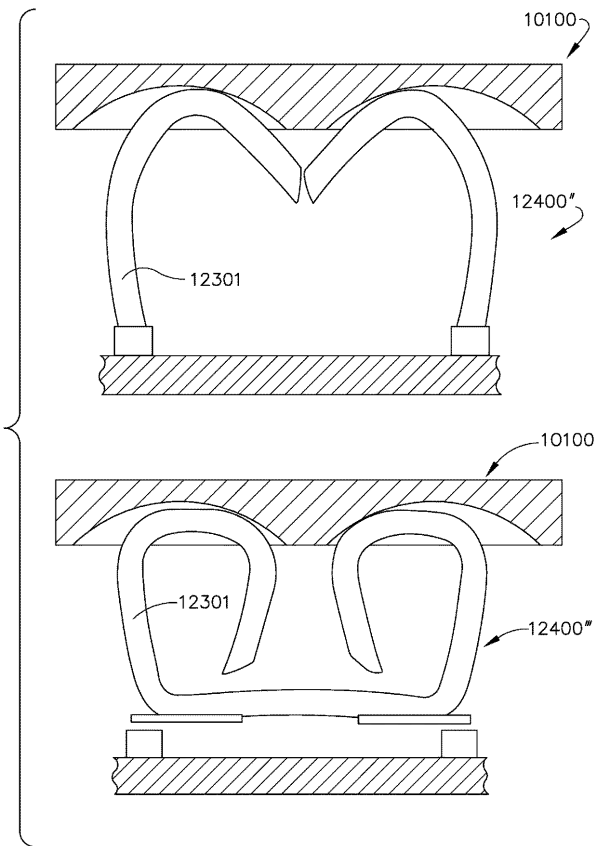
40

50

【図 2 1 1】



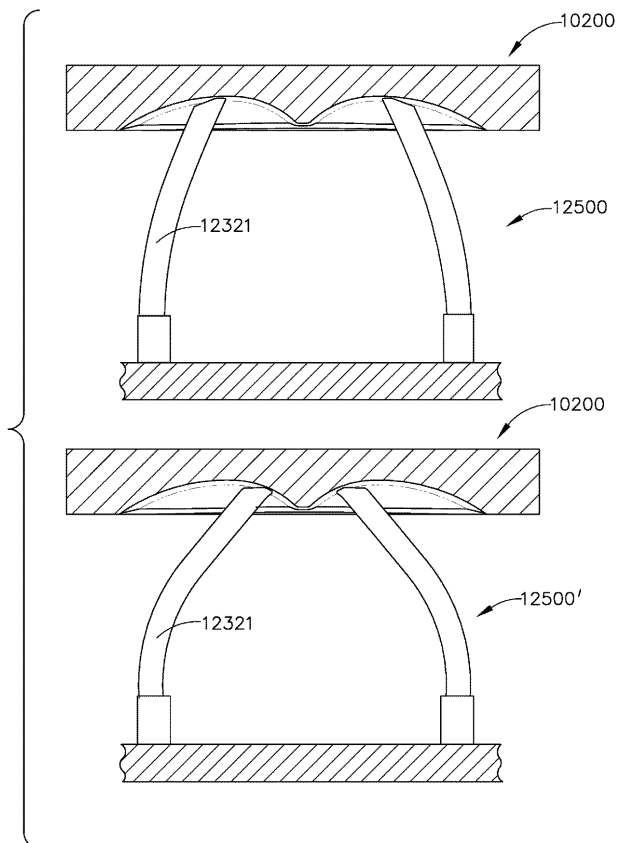
【図 2 1 2】



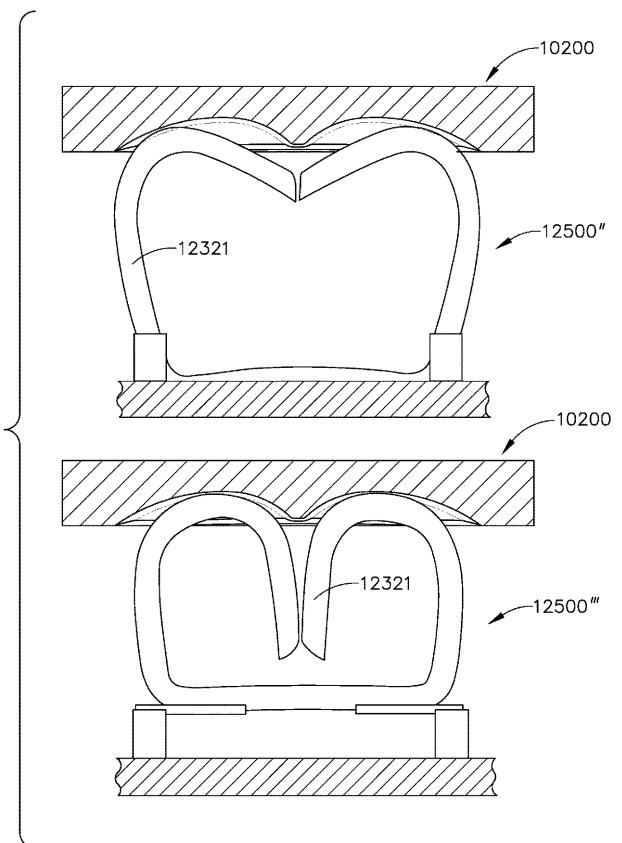
10

20

【図 2 1 3】



【図 2 1 4】

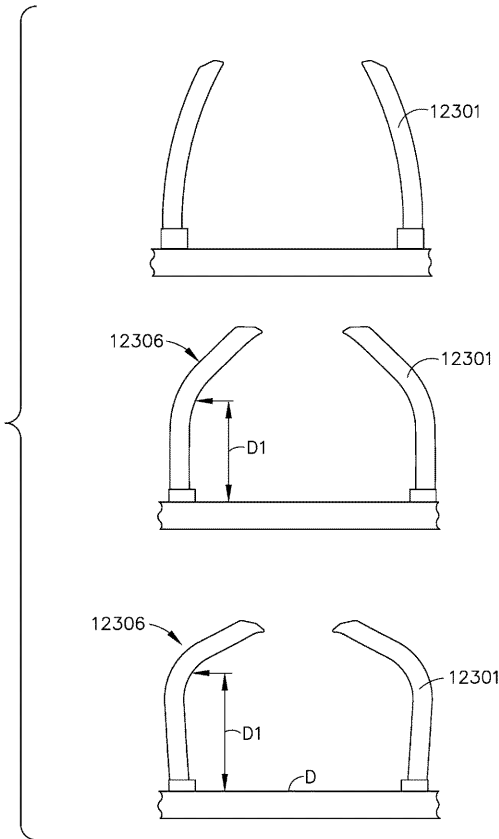


30

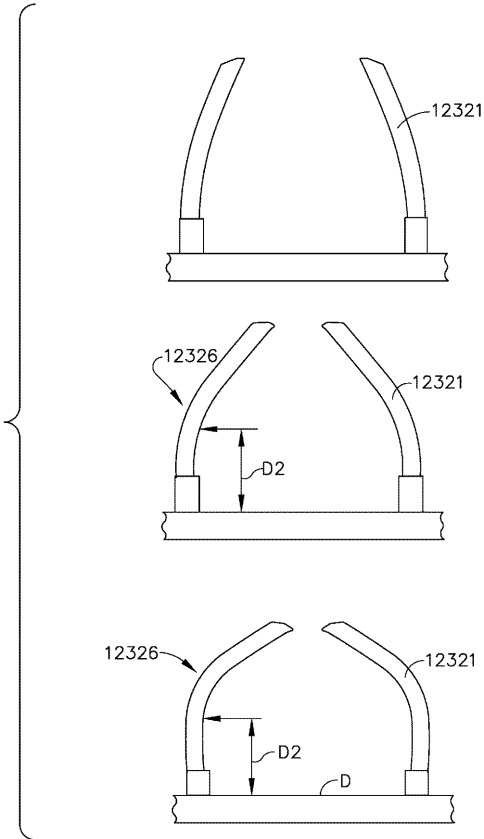
40

50

【図 2 1 5】



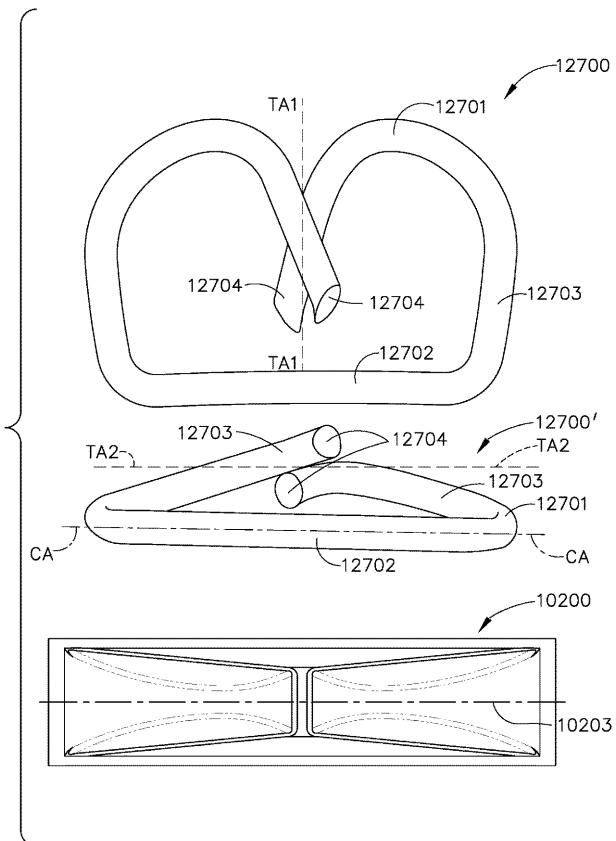
【図 2 1 6】



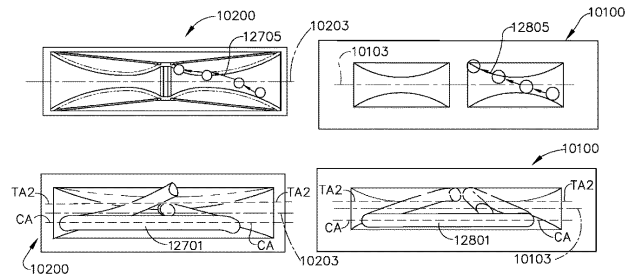
10

20

【図 2 1 7】



【図 2 1 8】

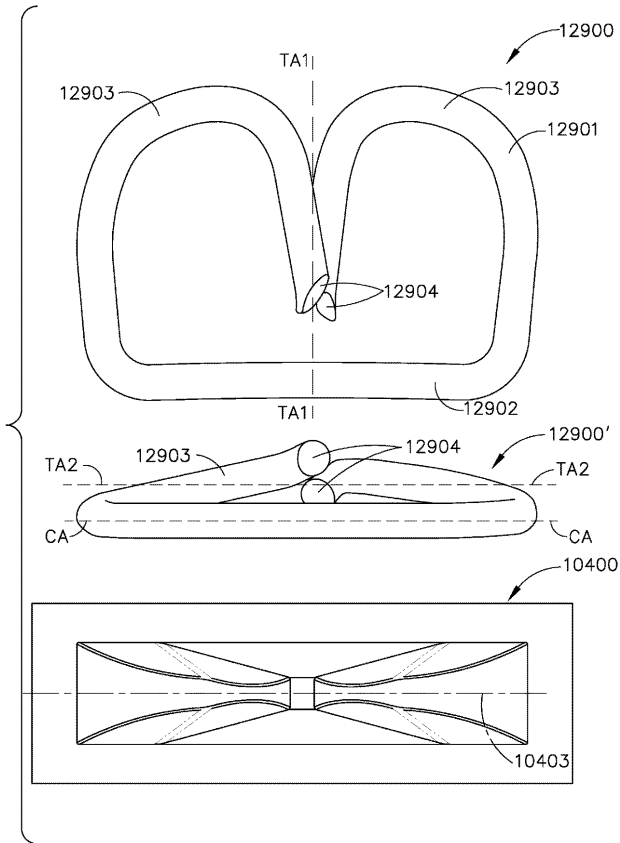


30

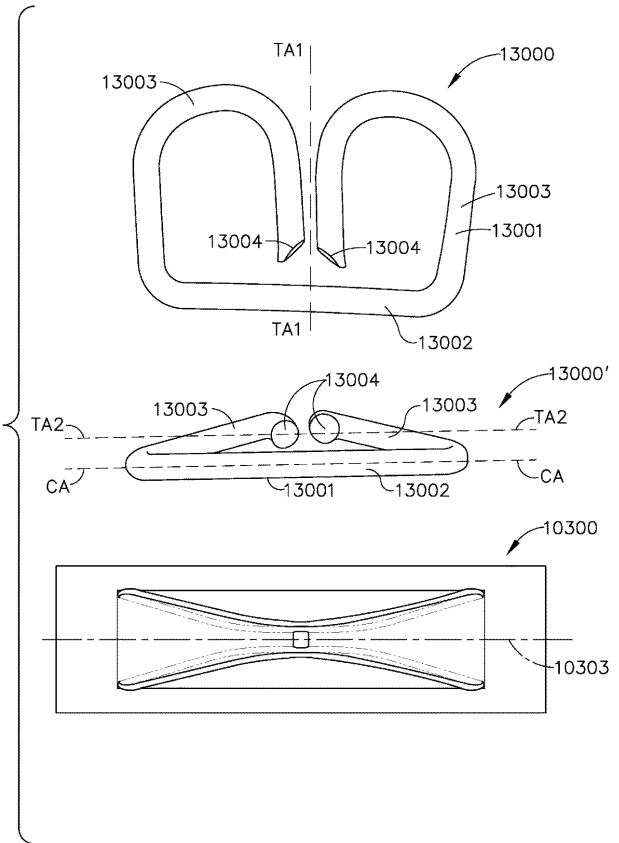
40

50

【図 2 1 9】



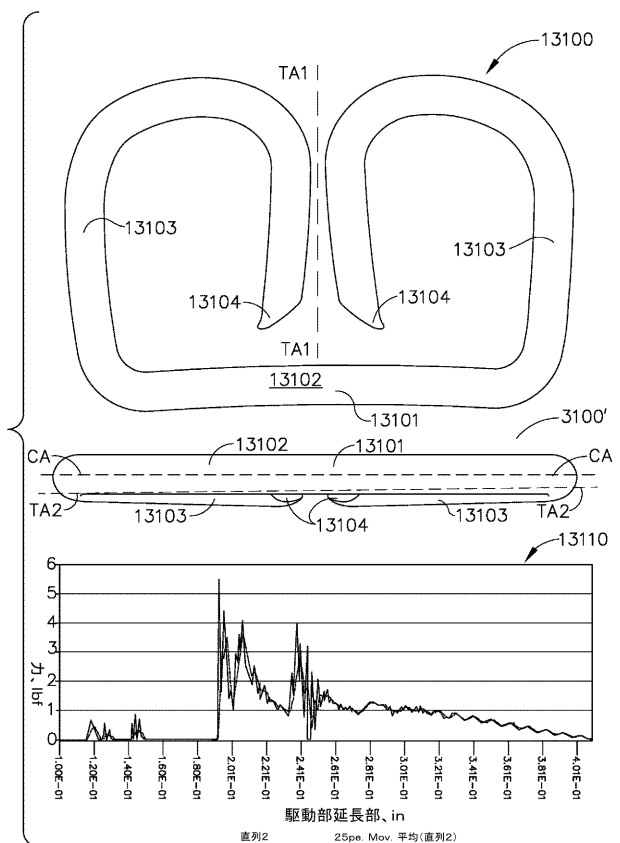
【図 2 2 0】



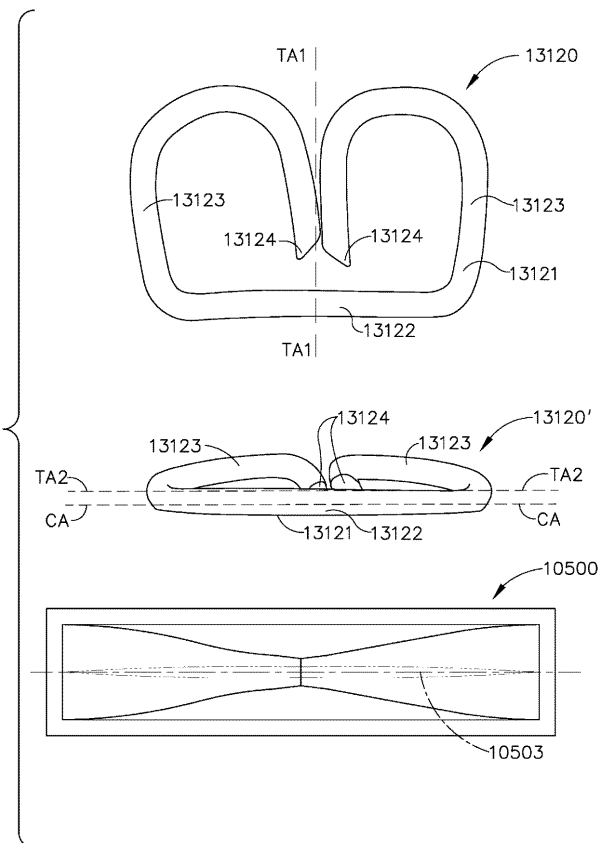
10

20

【図 2 2 1】



【図 2 2 2】

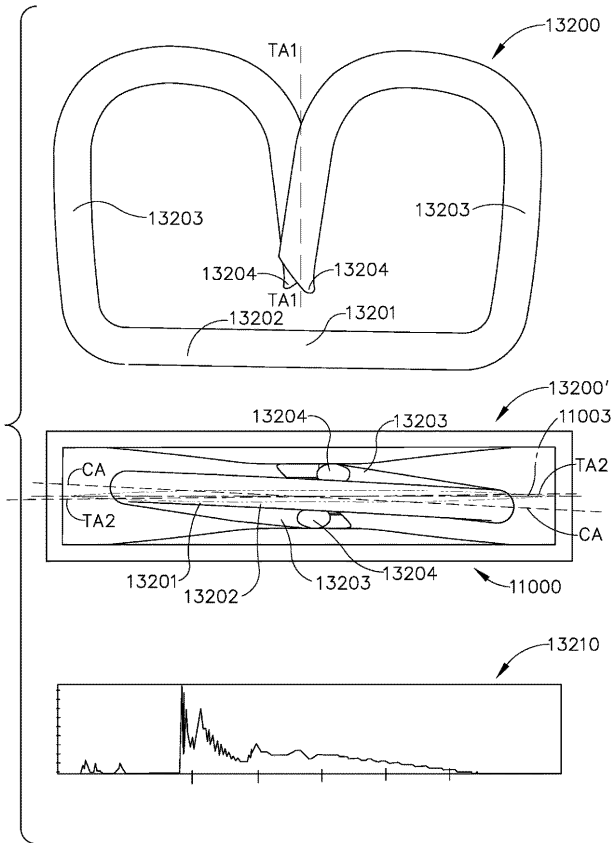


30

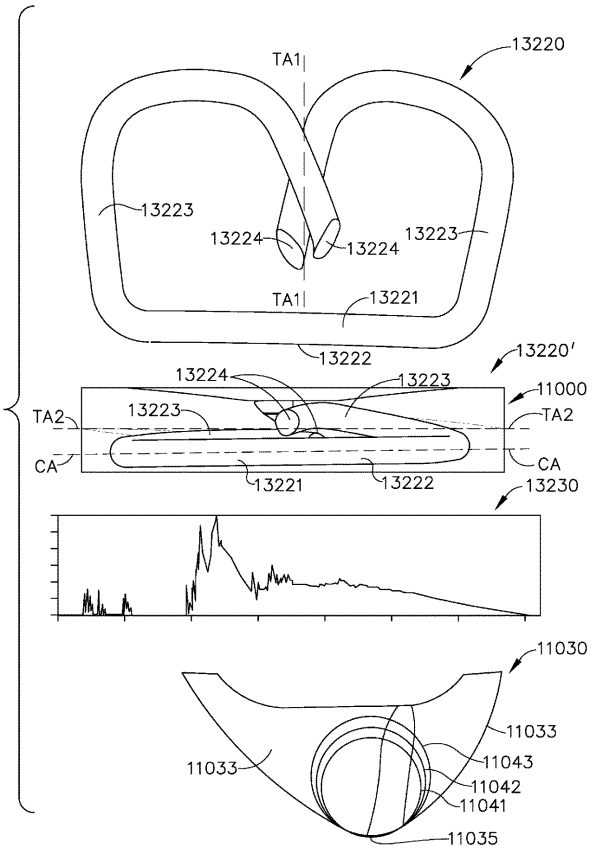
40

50

【図 2 2 3】



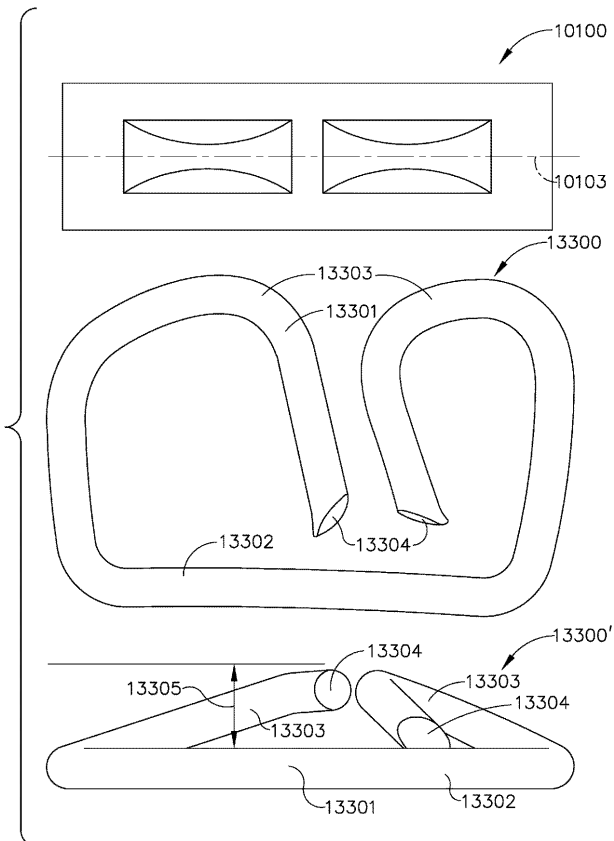
【図 2 2 4】



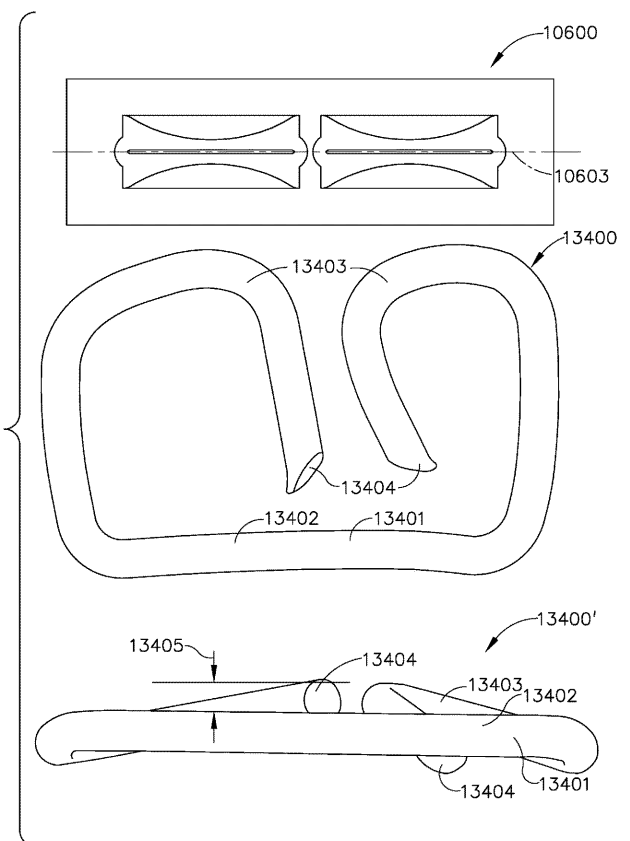
10

20

【図 2 2 5】



【図 2 2 6】



30

40

50

【外国語明細書】
2022153543000244.pdf

10

20

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 ハリス・ジェイソン・エル
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5
(72)発明者 バコス・グレゴリー・ジェイ
アメリカ合衆国、4 5 2 4 2 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4 5 4 5