

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7184822号
(P7184822)

(45)発行日 令和4年12月6日(2022.12.6)

(24)登録日 令和4年11月28日(2022.11.28)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/072 (2006.01)

A 6 1 B 17/072

A 6 1 B 17/115 (2006.01)

A 6 1 B 17/115

請求項の数 11 (全32頁)

(21)出願番号 特願2019-571662(P2019-571662)
 (86)(22)出願日 平成30年5月23日(2018.5.23)
 (65)公表番号 特表2020-525143(P2020-525143 A)
 (43)公表日 令和2年8月27日(2020.8.27)
 (86)国際出願番号 PCT/IB2018/053661
 (87)国際公開番号 WO2019/002964
 (87)国際公開日 平成31年1月3日(2019.1.3)
 審査請求日 令和3年5月21日(2021.5.21)
 (31)優先権主張番号 15/634,475
 (32)優先日 平成29年6月27日(2017.6.27)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

(73)特許権者 517076008
 エシコン エルエルシー
 Ethicon LLC
 アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治
 連邦区、00969 グアイナボ、ロス
 ・フライレス・インダストリアル・パー
 ク、ストリート・シー ナンバー475
 、スイート 401
 #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】 電池パックの取り外しを防止するラッチ機構を有する電動外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外科用器具であって、

(a) 電池パックであって、ラッチ機構を含む、電池パックと、

(b) 電池ポートであって、前記電池パックを受容するように構成されており、拘束機構を含む、電池ポートと、を備え、

前記拘束機構は、前記電池ポートが前記電池パックを受容するときに前記ラッチ機構に係合するように構成されており、その結果、前記電池パックは前記電池ポートに固定的に取り付けられるようになり、

前記電池ポートの少なくとも一部は、前記電池ポートからの前記電池パックの取り外し時に恒久的に破断するように構成されており、前記電池ポートの前記少なくとも一部が恒久的に破断し、前記電池パックが前記電池ポートから取り外されると、前記外科用器具は使用不能になり、

前記電池ポートは、使用者が所定の力を印加すると破断するように構成されている弱化部分を更に備え、前記弱化部分は前記電池ポートと一体であり、前記弱化部分は前記電池ポートの基部に沿って位置付けられている、外科用器具。

【請求項2】

前記拘束機構は突出部を備え、前記ラッチ機構は前記突出部を保持するためのキャッチを備える、請求項1に記載の外科用器具。

【請求項3】

10

20

前記ラッチ機構は複数の前記キャッチを含み、前記拘束機構は、複数の前記キャッチに対応する複数の前記突出部を含む、請求項 2 に記載の外科用器具。

【請求項 4】

前記電池ポートは第 1 及び第 2 の内壁を含み、複数の前記突出部は、前記第 1 及び第 2 の内壁から前記電池ポート内へと延在する、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 5】

複数の前記キャッチは、前記電池パックが前記電池ポートから取り外されるときに複数の前記突出部を恒久的に変形させるように構成されている、請求項 4 に記載の外科用器具。

【請求項 6】

前記弱化部分は、前記電池ポートからの前記電池パックの取り外し時に恒久的に変形するように構成されており、その結果、前記電池パック及び前記電池ポートは、前記弱化部分において、また前記基部に沿って前記外科用器具から共に取り外される、請求項 5 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

前記電池ポートは、少なくとも 1 つの電線を更に含み、前記少なくとも 1 つの電線は、前記電池パックを前記外科用器具の回路基板に電氣的に接続するように動作可能である、請求項 6 に記載の外科用器具。

【請求項 8】

前記電池ポートは拘束ブラケットを更に含み、前記拘束ブラケットは、前記少なくとも 1 つの電線を把持するように構成されている、請求項 7 に記載の外科用器具。

【請求項 9】

前記拘束ブラケットは、前記弱化部分が恒久的に変形するときに、前記回路基板又は前記電池パックの一方又は両方から前記少なくとも 1 つの電線を恒久的に取り外すように動作可能であり、その結果、前記電池パックは前記回路基板から電氣的に切断される、請求項 8 に記載の外科用器具。

【請求項 10】

外科用器具であって、

(a) 電池パックであって、ラッチ機構を含む、電池パックと、

(b) 電池ポートであって、前記電池パックを受容するように構成されており、拘束機構を含む、電池ポートと、を備え、

前記拘束機構は、前記電池ポートが前記電池パックを受容するときに前記ラッチ機構に係合するように構成されており、その結果、前記電池パックは前記電池ポートに固定的に取り付けられるようになり、

前記電池ポートの少なくとも一部は、前記電池ポートからの前記電池パックの取り外し時に恒久的に変形又は破断するように構成されており、前記電池ポートの前記少なくとも一部が恒久的に変形又は破断し、前記電池パックが前記電池ポートから取り外されると、前記外科用器具は使用不能になり、

前記拘束機構は、前記電池ポート内に位置付けられた接着材料を備える、外科用器具。

【請求項 11】

前記接着材料は、前記電池パックが前記電池ポートに挿入されたときに、前記電池パックを前記電池ポートに恒久的に取り付けるように構成されている、請求項 10 に記載の外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

切開創をより小さくすることで、術後の回復時間及び合併症を低減させ得ることから、一部の状況では、従来の開腹外科用デバイスよりも内視鏡外科用器具が好ましい場合がある。このため、内視鏡外科用器具の中には、トロカールのカニューレを通して所望の手術部位に遠位エンドエフェクタを配置するのに適したものがある。これらの遠位エンドエフェクタは、様々な形で組織と係合して診断又は治療効果を得ることができる（例えば、エ

10

20

30

40

50

ンドカッター、把持具、カッター、ステープラ、クリップアプライヤ、アクセスデバイス、薬物／遺伝子治療送達デバイス、及び、超音波振動、RF、レーザなどを使用するエネルギー送達デバイスなど）。内視鏡外科用器具は、エンドエフェクタとハンドル部分との間に、臨床医によって操作されるシャフトを含み得る。このようなシャフトは、所望の深さへの挿入及びシャフトの長手方向軸を中心とした回転を可能にし、それにより患者の体内でエンドエフェクタの位置付けを行うことを容易にする。エンドエフェクタの位置付けは、エンドエフェクタをシャフトの長手方向軸に対して選択的に関節動作させるか又は別様に偏向させることを可能にする、1つ又は2つ以上の関節ジョイント又は機構を含めることによって更に容易にすることができる。

【0002】

内視鏡外科用器具の例として、外科用ステープラが挙げられる。このようなステープラのいくつかは、組織層をクランプし、クランプされた組織層を切断し、組織層を通してステープルを打ち込むことによって、組織層の切断された端部の近くで、切断された組織層同士を互いに実質的にシールするように動作可能である。単なる例示的な外科用ステープラは、2006年2月21日に発行された、米国特許第7,000,818号、名称「Surgical Stapling Instrument Having Separate Distinct Closing and Firing Systems」、2008年6月3日に発行された、米国特許第7,380,696号、名称「Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism」、2008年7月29日に発行された、米国特許第7,404,508号、名称「Surgical Stapling and Cutting Device」、2008年10月14日に発行された、米国特許第7,434,715号、名称「Surgical Stapling Instrument Having Multistroke Firing with Opening Lockout」、2010年5月25日に発行された、米国特許第7,721,930号、名称「Disposable Cartridge with Adhesive for Use with a Stapling Device」、2013年4月2日に発行された、米国特許第8,408,439号、名称「Surgical Stapling Instrument with an Articulatable End Effector」、及び2013年6月4日に発行された、米国特許第8,453,914号、名称「Motor-Driven Surgical Cutting Instrument with Electric Actuator Directional Control Assembly」、に開示されている。上に引用した米国特許の各々の開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0003】

上述した外科用ステープラは、内視鏡手術において使用されるものとして記載されているが、このような外科用ステープラは、開口手術及び／又は他の非内視鏡手術でも使用することができることを理解されたい。単なる例として、トロカールをステープラの導管として使用しない胸部外科手術では、外科用ステープラを開胸術によって患者の肋骨の間に挿入し、1つ又は2つ以上の臓器に到達させることができる。このような手術では、肺につながる血管を切断及び閉鎖するためにステープラが使用される場合もある。例えば、臓器につながる血管を、胸腔から臓器を切除する前にステープラによって切断して閉鎖することができる。当然のことながら、外科用ステープラは、様々な他の状況及び手術において使用され得る。

【0004】

開胸術に特に好適であり得る又は使用され得る外科用ステープラの例は、2014年8月28日に公開された米国特許出願公開第2014/0243801号、名称「Surgical Instrument End Effector Articulation Drive with Pinion and Opposing Racks」、201

10

20

30

40

50

4年8月28日に公開された米国特許出願公開第2014/0239041号、名称「Lockout Feature for Movable Cutting Member of Surgical Instrument」、2014年8月28日に公開された米国特許出願公開第2014/0239038号、名称「Surgical Instrument with Multi-Diameter Shaft」、及び2014年8月28日に公開された米国特許出願公開第2014/0239044号、名称「Installation Features for Surgical Instrument End Effector Cartridge」に開示されている。上に引用した米国特許出願公開の各々の開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0005】

いくつかの外科用器具及びシステムが作製され使用されてきたが、本発明者らよりも以前に、添付の特許請求の範囲に記載する本発明を作製又は使用した者は存在しない、と考えられている。

【図面の簡単な説明】

【0006】

本明細書は、本技術を具体的に指摘し、かつ明確にこの技術の特許請求する、特許請求の範囲により完結するが、本技術は、以下のある特定の実施例の説明を添付図面と併せ読むことでよりよく理解されるものと考えられ、図面において同様の参照符号は同じ要素を特定する。

【図1】交換式シャフトアセンブリ及びハンドルアセンブリを含む例示的な外科用器具の斜視図である。

【図2】器具のハンドルアセンブリから分解されたシャフトアセンブリを示す、図1の器具の斜視図である。

【図3】器具のハンドルアセンブリから分解されたシャフトアセンブリを示す、図1の器具の部分斜視図である。

【図4A】閉鎖トリガが第1の枢動位置にあり、かつ発射トリガが第1の枢動位置にある、図1の器具の近位部分の側面図である。

【図4B】閉鎖トリガが第2の枢動位置にあり、かつ発射トリガが第2の枢動位置にある、図1の器具の近位部分の側面図である。

【図4C】閉鎖トリガが第2の枢動位置にあり、かつ発射トリガが第3の枢動位置にある、図1の器具の近位部分の側面図である。

【図5】ハンドルアセンブリから電池を取り外した、図1の器具の近位部分の斜視図である。

【図6】図1の器具と共に使用することができる代替的な数々のシャフトアセンブリの側面図である。

【図7A】図1の外科用器具の例示的な変形形態に挿入され、外科用器具のラッチ機構に係合する、例示的な代替電池パックパックの断面側面図を示す。

【図7B】図7Aの外科用器具にしっかりと挿入され、ラッチ機構によって完全に係合された、図7Aの電池パックの断面側面図を示す。

【図7C】図7Aの外科用器具から破壊的に取り外された図7Aの電池パック及び修復不能に損傷したラッチ機構の断面側面図を示す。

【図8A】図1の外科用器具の例示的な変形形態に挿入され、外科用器具のラッチ機構に係合する、別の例示的な代替電池パックの断面側面図を示す。

【図8B】図8Aの外科用器具にしっかりと挿入され、ラッチ機構によって完全に係合された、図8Aの電池パックの断面側面図を示す。

【図8C】図8Aの電池パックの断面側面図を示しており、電池パックを保持している図8Aの外科用器具の一部は破壊的に取り外され、したがって外科用器具を修復不能に損傷する。

【図9】接着材料を有する電池受容部分を含む、別の例示的な外科用器具の斜視図を示しており、例示的な代替電池パックは、電池受容部分に挿入されている。

10

20

30

40

50

【図10】図9の線10-10に沿った、図9の外科用器具の断面側面図を示しており、図9の電池パックは外科用器具に完全に挿入され、電池受容部分に接着固定されている。

【図11】図1の外科用器具の例示的な変形形態と連結された例示的な電池パックのブロック概略図を示し、この電池パックは、外科用器具に破壊コードを送信するようにプログラムされた回路基板を含む。

【0007】

図面は、いかなる方式でも限定することを意図しておらず、本技術の様々な実施形態は、図面に必ずしも描写されていないものを含め、その他の様々な方式で実施し得ることが企図される。本明細書に組み込まれ、本明細書の一部をなす添付図面は、本技術のいくつかの態様を例示しており、その説明と共に本技術の原理を説明するものであるが、本技術は、示される厳密な構成に限定されないことが理解される。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本技術の特定の実施例の以下の説明文は、その範囲を限定する目的で用いられるべきではない。本技術の他の実施例、特徴、態様、実施形態、及び利点は、実例として、本技術を実施する上で想到される最良の態様の1つである以下の説明により、当業者には明らかとなるであろう。理解されるように、本明細書に記載される技術は、いずれもその技術から逸脱することなく、その他の異なる、かつ明らかな態様が可能である。したがって、図面及び説明は、限定的な性質のものではなく、例示的な性質のものと見なされるべきである。

【0009】

本明細書に記載される教示、表現、実施形態、実施例などの任意の1つ又は2つ以上のものを、本明細書に記載される他の教示、表現、実施形態、実施例などの任意の1つ又は2つ以上のものと組み合わせることができる点も、更に理解されよう。したがって、以下に記載される教示、表現、実施形態、実施例などは、互いに対して切り離して考慮されるべきではない。本明細書の教示を考慮することで、本明細書の教示を組み合わせることができる様々な好適な方法が、当業者には容易に明らかとなる。このような改変及び変形形態は、「特許請求の範囲」の範囲内に含まれるものとする。

【0010】

本開示の明瞭さのために、「近位」及び「遠位」という用語は、遠位外科用エンドエフェクタを有する外科用器具を把持する操作者又は他の操作者に対して本明細書で定義される。用語「近位」とは、操作者又はその他の操作者により近い要素の位置を意味し、用語「遠位」とは、外科用器具の外科用エンドエフェクタにより近く、かつ操作者又はその他の操作者からより離れた要素の位置を意味する。本明細書に記載される外科用器具は、切断及びステープル留めのためのモータ付き用具を含むが、本明細書に記載される構成は、例えば、カッター、把持具、ステープラ、RFカッター／凝固器、超音波カッター／凝固器、及びレーザーカッター／凝固器などの、任意の好適な種類の電気外科用器具と共に使用され得ることが理解される。

【0011】

I. 例示的な外科用器具の概要

図1は、ハンドルアセンブリ(11)及び取り外し可能なシャフトアセンブリ(16)を含む、モータ駆動外科用切断及び締結器具(10)を示す。いくつかの変形例では、ハンドルアセンブリ(11)及びシャフトアセンブリ(16)は、それぞれ、単回使用の使い捨て構成要素が提供される。いくつかの他の変形例では、ハンドルアセンブリ(11)及びシャフトアセンブリ(16)は、それぞれ、再使用可能な構成要素として提供される。別の単なる例示的な実施例として、シャフトアセンブリ(16)は、単回使用の使い捨て構成要素として提供することができ、一方で、ハンドルアセンブリは、再使用可能な構成要素として提供される。本明細書の教示を考慮することで、再使用のために好適に再処理することができるハンドルアセンブリ(11)及びシャフトアセンブリ(16)の再使用可能な変形例が当業者に明らかになるであろう。

【0012】

本実施例のハンドルアセンブリ（11）は、筐体（12）と、閉鎖トリガ（32）と、発射トリガ（33）と、を含む。筐体（12）の少なくとも一部分は、臨床医が把持し、操作し、作動させるように構成されたハンドル（14）を形成する。筐体（12）は、シャフトアセンブリ（16）に動作可能に取り付けるように構成され、このシャフトアセンブリには、外科用エンドエフェクタ（18）が動作可能に連結される。下で説明するように、エンドエフェクタ（18）は、1つ又は2つ以上の外科用タスク又は手術を実行するように構成される。具体的には、図1に示される例のエンドエフェクタ（18）は、従来のエンドカッターのエンドエフェクタに類似する状態で、外科用切断及びステープル留め手術を行うように動作可能であるが、これは、単なる1つの例示的な実施例にすぎないことを理解されたい。

10

【0013】

図1は、交換式シャフトアセンブリ（16）がハンドルアセンブリ（11）に動作可能に連結された、外科用器具（10）を示す。図2、図3は、ハンドル（14）の筐体（12）への交換式シャフトアセンブリ（16）の取り付けを示す。ハンドル（14）は、ねじ、スナップ機構、接着剤などで相互接続することができる一対の相互接続可能なハンドルハウジングセグメント（22、24）を含む。例示される構成では、ハンドルハウジングセグメント（22、24）は、臨床医が把持及び操作することができるピストルグリップ部分（26）を形成するように協働する。以下で更に詳細に考察されるように、ハンドル（14）は、その中に複数の駆動システムを動作可能に支持し、それら駆動システムは、それに動作可能に取り付けられた交換式シャフトアセンブリ（16）の対応する部分に対して、様々な制御運動を生成及び適用するように構成されている。下で更に詳細に論じるように、トリガ（32、33）は、ハンドル（14）の駆動システムの少なくともいくつかを起動させるように、ピストルグリップ部分（26）に向かって駆動可能である。

20

【0014】

ハンドルアセンブリ（11）内の駆動システムの少なくともいくつかは、最終的に、概略的に図5に示されるモータ（118）によって駆動される。本実施例では、モータ（118）は、ピストルグリップ部分（26）において位置付けられるが、モータ（118）は、任意の他の好適な位置に位置付けられ得ることを理解されたい。モータ（118）は、ハンドル（14）に固定された電池パック（110）から電力を受信する。本実施例では、図5に示すように、電池パック（110）は、側部ボタン（111）に内向きの力をかけることによってハンドル（14）から取り外されてよい。この例では、操作者は、側部ボタン（111）を内向きに操作して、電池パック（110）をハンドル（14）との固定係合から取り外すことができる。側部ボタン（111）を内向きに押すと、電池パック（110）はハンドル（14）から近位に解放されてよく、したがって、外科用器具（10）から電池パック（110）を容易に取り外すことができる。いくつかの他の変形例において、電池パック（110）は、ハンドル（14）から取り外し可能でない。いくつかのこのような変形例において、電池パック（110）（又はその変形形態）は、ハンドルハウジングセグメント（22、24）内に完全に収容さる。モータ（118）及び電池パック（110）が取り得る様々な好適な形態は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

30

【0015】

図5にも概略的に示されるように、制御回路（117）は、ハンドル（14）内に収容される。単なる例として、制御回路（117）は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろうように、マイクロコントローラ及び／又は様々な他の構成要素を備えることができる。制御回路（117）は、制御アルゴリズムを駆動モータ（118）に記憶し、実行するように構成される。制御回路（117）はまた、ハンドルアセンブリ（11）の近位端部に位置付けられたグラフィカルユーザインターフェース（116）を駆動するようにも構成される。いくつかの変形例において、制御回路（117）は、シャフトアセンブリ（16）から1つ又は2つ以上の信号を受信し、処理するように構成さ

50

れる。単なる例として、制御回路（１１７）は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、２０１５年１０月１日に公開された、米国特許出願公開第２０１５／０２７２５７５号、名称「Surgical Instrument Comprising a Sensor System」の教示の少なくとも一部に従って、構成され、動作可能であり得る。制御回路（１１７）が構成され、動作可能であり得る他の好適な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【００１６】

図３で最もよく分かるように、ハンドル（１４）のフレーム（２８）は、複数の駆動システムを動作可能に支持する。この特定の例では、フレーム（２８）は、全体として、（３０）に指定される「第１の」又は閉鎖駆動システムを動作可能に支持し、この閉鎖駆動システムは、そこに動作可能に取り付けられた、又は連結された交換式シャフトアセンブリ（１６）に閉鎖運動及び開放運動を適用するために用いることができる。また、この特定の例では、閉鎖駆動システム（３０）は、フレーム（２８）によって枢動可能に支持された閉鎖トリガ（３２）の形態のアクチュエータを含む。より具体的には、閉鎖トリガ（３２）は、ピン（図示せず）によって筐体（１４）に枢動可能に連結される。このような構成は、閉鎖トリガ（３２）が臨床医によって操作されることを可能にし、よって、臨床医がハンドル（１４）のピストルグリップ部分（２６）を把持したとき、閉鎖トリガ（３２）を、開始位置又は「非作動」位置（図４Ａ）からピストルグリップ部分（２６）に向かって「作動」位置へと、より具体的には完全圧縮位置又は完全作動位置（図４Ｂ）へと容易に枢動させることができる。閉鎖トリガ（３２）は、ばね又は他の付勢構成（図示せず）によって非作動位置へと付勢されてもよい。

【００１７】

本実施例では、閉鎖駆動システム（３０）は、閉鎖トリガ（３２）に枢動可能に連結された閉鎖リンク機構アセンブリ（３６）を更に含む。閉鎖リンク機構アセンブリ（３６）の一部分を図３に示す。閉鎖リンク機構アセンブリ（３６）は、ピン（図示せず）によって閉鎖トリガ（３２）に枢動可能に連結された第１の閉鎖リンク（図示せず）と、第２の閉鎖リンク（３８）と、を含むことができる。第２の閉鎖リンク（３８）はまた、本明細書において、「取り付け部材」とも称され得、横方向取り付けピン（４２）を含む。図３に示されるように、取り付けピン（４２）は、シャフトアセンブリ（１６）がハンドルアセンブリ（１１）から取り外されたときに露出する。したがって、下で更に詳細に説明するように、取り付けピン（４２）は、シャフトアセンブリ（１６）がハンドルアセンブリ（１１）に連結されたときに、シャフトアセンブリ（１６）の相補的な機構と連結することができる。

【００１８】

更に図１～図３を参照すると、第１の閉鎖リンク（図示せず）は、フレーム（２８）に枢動可能に連結された閉鎖解放アセンブリ（４４）と協働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、閉鎖解放アセンブリ（４４）は、解放ボタンアセンブリ（４６）を有し、遠位に突出するロッキングポール（図示せず）がその上に形成される。解放ボタンアセンブリ（４６）は、解放ばね（図示せず）によって反時計回りの方向に枢動し得る。臨床医が閉鎖トリガ（３２）をその非作動位置からハンドル（１４）のピストルグリップ部分（２６）に向かって押下すると、第１の閉鎖リンク（図示せず）は、ロッキングポール（図示せず）が第１の閉鎖リンク（図示せず）と保持係合する点に向かって上向きに枢動し、それにより、閉鎖トリガ（３２）が非作動位置に戻ることを防ぐ。したがって、閉鎖解放アセンブリ（４４）は、閉鎖トリガ（３２）を完全作動位置でロックする働きをする。

【００１９】

臨床医が閉鎖トリガ（３２）を作動位置からロック解除して非作動位置に戻したいとき、臨床医は、単純に、閉鎖解放ボタンアセンブリ（４６）を遠位に付勢することによって、閉鎖解放ボタンアセンブリ（４６）を枢動させ、よって、ロッキングポール（図示せず）が第１の閉鎖リンク（図示せず）との係合から外れるように移動する。ロッキングポー

ル（図示せず）が第1の閉鎖リンク（図示せず）との係合から外れるように移動するときに、弾性付勢が閉鎖トリガ（32）を非作動位置に戻すように付勢することに応答して、閉鎖トリガ（32）を非作動位置に戻すことができる。他の閉鎖トリガロック及び解放構成が用いられてもよい。

【0020】

交換式シャフトアセンブリ（16）は、シャフトアセンブリ（16）の長手方向軸に対して所望の位置にエンドエフェクタ（18）を解放可能に保持するように構成され得る、関節ジョイント（52）と関節ロック（図示せず）とを更に含む。本実施例では、関節ジョイント（52）は、当該技術分野で既知であるように、エンドエフェクタ（18）をシャフトアセンブリ（16）の長手方向軸から離れて横方向に偏向させることを可能にするように構成される。単なる例として、エンドエフェクタ（18）、関節ジョイント（52）、及び関節ロック（図示せず）は、2014年9月18日に公開された、米国特許出願公開第2014/0263541号、名称「Articulatable Surgical Instrument Comprising an Articulation Lock」の教示の少なくとも一部に従って、構成され、動作可能であり得る。

【0021】

本実施例では、関節ジョイント（52）の関節は、ハンドルアセンブリ（11）上の関節コントロールロッカー（112）を介した操作者からの制御入力に基づいて、モータ（118）を介してモータ駆動される。単なる例として、操作者が関節制御ロッカー（112）の上部分を押下したとき、エンドエフェクタ（18）は、関節ジョイント（52）において（器具（10）を上から見て）右へと横方向に枢動することができ、操作者が関節制御ロッカー（112）の下部分を押下したとき、エンドエフェクタ（18）は、関節ジョイント（52）において（器具（10）を上から見て）左へと横方向に枢動することができる。いくつかの変形例において、ハンドルアセンブリ（11）の他方の側部は、別の関節制御ロッカー（112）を含む。このような変形例において、ハンドルアセンブリ（11）の他方の側部上の関節制御ロッカー（112）は、関節制御ロッカー（112）の上への作動及び関節制御ロッカー（112）の下への作動に応答して、エンドエフェクタ（18）の上記の方向とは反対方向への枢動を提供するように構成することができる。単なる例として、関節ジョイント（52）においてエンドエフェクタ（18）の関節のモータ駆動を提供する関節制御ロッカー（112）及び残りの機構は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年10月1日に公開された、米国特許出願公開第2015/0280384号、名称「Surgical Instrument Comprising a Rotatable Shaft」の教示の少なくとも一部に従って、構成され、動作可能であり得る。関節ジョイント（52）においてエンドエフェクタ（18）の関節のモータ駆動を提供する関節制御ロッカー（112）及び残りの機構が構成され、動作可能であり得る他の適切な方法は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0022】

本実施例のエンドエフェクタ（18）は、ステーブルカートリッジ（20）をその中で動作可能に支持するように構成された、細長いチャネル（48）の形態の下側ジョーを備える。本実施例のエンドエフェクタ（18）は、細長いチャネル（48）に対して枢動可能に支持された、安アンビル（50）の形態の上側ジョーを更に含む。交換式シャフトアセンブリ（16）は、ノズル部分（56、58）から成る近位筐体又はノズル（54）と、エンドエフェクタ（18）の閉鎖及び／又は開放アンビル（50）に利用することができる閉鎖管（60）と、を更に含む。シャフトアセンブリ（16）はまた、閉鎖シャトル（62）をシャーシ（64）に対して軸方向に移動させることができるように、シャフトアセンブリ（16）のシャーシ（64）内で摺動可能に支持された閉鎖シャトル（62）も含む。閉鎖シャトル（62）は、第2の閉鎖リンク（38）に取り付けられた取り付けピン（42）への取り付けのために構成されている、近位に突出する一対のフック（66）を含む。閉鎖管（60）の近位端部（図示せず）は、それに対する相対的回転のために

閉鎖シャトル（６２）に連結されるが、閉鎖管（６０）と閉鎖シャトル（６２）との組み合わせは、閉鎖管（６０）及び閉鎖シャトル（６２）の互いの長手方向への移動を提供する。閉鎖ばね（図示せず）が閉鎖管（６０）上に軸支され、閉鎖管（６０）を近位方向（ＰＤ）に付勢する働きをし、それによって、シャフトアセンブリ（１６）がハンドル（１４）に動作可能に連結されたとき、閉鎖トリガ（３２）を非作動位置へと枢動させる働きをし得る。

【００２３】

本実施例では、関節ジョイント（５２）は、二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）を含む。二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号に開示される様々な様態で開口タブをアンビル（５０）に係合するための、エンドエフェクタ閉鎖スリーブアセンブリ（７２）を含む。関節ジョイント（５２）が関節動作状態であるとき（すなわち、エンドエフェクタ（１８）が、関節ジョイント（５２）においてシャフトアセンブリ（１６）の長手方向軸から横方向に離れて枢動可能に偏向するとき）であっても、閉鎖トリガ（３２）の枢動に応答して、二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）が閉鎖管（６０）と共に移動するように、二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）が、閉鎖管（６０）と連結されることを理解されたい。更に、エンドエフェクタ閉鎖スリーブアセンブリ（７２）とアンビル（５０）との係合は、二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）及び閉鎖管（６０）の遠位移動に応答した、アンビル（５０）のステーブルカートリッジ（２０）に向かう枢動、及び二重枢軸閉鎖スリーブアセンブリ（７０）及び閉鎖管（６０）の近位移動に応答した、ステーブルカートリッジ（２０）から離れるアンビル（５０）の枢動を提供する。本例のシャフトアセンブリ（１６）は関節ジョイント（５２）を含むが、他の交換式シャフトアセンブリは、関節動作能力を欠いていてもよい。

【００２４】

図３に示されるように、シャーシ（６４）は、フレーム（２８）の遠位取り付けフランジ部分（７８）内に形成された、対応するダブテールスロット（７６）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一対の先細取り付け部分（７４）を含む。各ダブテールスロット（７６）は、取り付け部分（７４）を中に着座的に受容するように、先細であってもよく、又は略Ｖ字形であってもよい。シャフト取り付けラグ（８０）が、中間発射シャフト（８２）の近位端上に形成される。したがって、交換式シャフトアセンブリ（１６）がハンドル（１４）に連結されたとき、シャフト取り付けラグ（８０）は、長手方向駆動部材（８６）の遠位端部に形成された発射シャフト取り付けクレードル（８４）内に受容される。シャフト取り付けラグ（８０）が発射シャフト取り付けクレードル（８４）内に受容されたとき、中間発射シャフト（８２）は、長手方向駆動部材（８６）と共に長手方向に移動する。当該技術分野で知られているように、中間発射シャフト（８２）が遠位に移動するとき、中間発射シャフト（８２）がエンドエフェクタ（１８）を作動させて、ステーブルを組織に打ち込み、組織を切断する。単なる例として、エンドエフェクタ（１８）のこの作動は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第２０１５／０２８０３８４号に従って、及び／又は本明細書に引用される様々な他の参考文献の教示に従って実行することができる。

【００２５】

図４Ａ～図４Ｃは、エンドエフェクタ（１８）の異なる作動状態の間のハンドルアセンブリ（１１）の異なる状態を示す。図４Ａでは、ハンドルアセンブリ（１１）は、閉鎖トリガ（３２）が非作動枢動位置にあり、かつ発射トリガ（３３）が非作動枢動位置にある状態である。この段階で、エンドエフェクタ（１８）は、アンビル（５０）がステーブルカートリッジ（２０）から離れて枢動される、開放状態にある。

【００２６】

図４Ｂでは、ハンドルアセンブリ（１１）は、閉鎖トリガ（３２）が作動枢動位置にある状態である。上で述べたように、閉鎖トリガ（３２）は、操作者が解放ボタンアセンブリ（４６）を作動させるまでこの位置にロックされる。この段階で、エンドエフェクタは

、アンビル（５０）がステーブルカートリッジ（２０）に向かって枢動される、閉鎖状態にあるが未発射状態であり、よって、組織は、アンビル（５０）とカートリッジ（２０）との間で圧縮されている。しかしながら、発射シャフト（８２）は、まだステーブルカートリッジ（２０）からステーブルを作動させるために遠位に駆動されておらず、発射シャフト（８２）の遠位端部のナイフは、アンビル（２０）とステーブルカートリッジ（２０）との間で組織をまだ切断していない。発射トリガ（３３）は、非作動枢動位置から作動枢動位置への閉鎖トリガ（３２）の移動のため、図４Ｂの部分的に作動した枢動位置にあることに留意されたい。しかしながら、発射トリガ（３３）のこの移動は、操作者の発射トリガ（３３）へのアクセスを向上させるためにのみ提供される。換言すれば、図４Ａに示される位置から図４Ｂに示される位置への発射トリガ（３３）のこの移動は、発射シーケンスをまだ起動させない。

10

【００２７】

図４Ｃでは、ハンドルアセンブリは、閉鎖トリガ（３２）が作動枢動位置のままであり、かつ発射トリガ（３３）が作動枢動位置に枢動された状態にある。発射トリガ（３３）のこの作動は、モータ（１１８）を起動させて、長手方向駆動部材（８６）を長手方向に駆動し、次に、発射シャフト（８２）を長手方向に駆動する。発射シャフト（８２）の長手方向の移動は、アンビル（５０）とステーブルカートリッジ（２０）との間で圧縮された組織の中への、ステーブルカートリッジ（２０）からのステーブルの作動をもたらし、更に、アンビル（５０）とステーブルカートリッジ（２０）の間で圧縮された組織の切断をもたらす。いくつかの変形例では、追加の安全トリガが提供される。例えば、追加の安全トリガは、安全トリガが作動するまで、発射トリガ（３３）の作動を防ぐことができる。換言すれば、図４Ｂに示される状態に到達した後に、操作者が発射トリガ（３３）を作動させる準備をしたとき、操作者は、最初に安全トリガを作動させ、次いで、発射トリガ（３３）を作動させなければならない。安全トリガの存在が、発射トリガ（３３）の不用意な作動を防ぎ得ることを理解されたい。

20

【００２８】

また、本実施例では、ステーブルカートリッジ（２０）に向かうアンビル（５０）の作動は、単に機械的連結を通して閉鎖トリガ（３２）とアンビル（５０）との間に提供され、よって、アンビル（５０）を作動させるためにモータ（１１８）を使用しないことも理解されたい。また、本実施例では、発射シャフト（８２）の作動（したがって、ステーブルカートリッジ（２０）の作動）が、モータ（１１８）の起動を通して提供されることも理解されたい。加えて、関節ジョイント（５２）の作動は、本実施例のモータ（１１８）の起動を通して提供される。関節ジョイント（５２）のこのモータ駆動の作動は、駆動部材（８６）の長手方向の移動を介して提供される。シャフトアセンブリ（１６）内のクラッチアセンブリ（図示せず）は、駆動部材（８６）の長手方向の移動と、関節ジョイント（５２）を駆動するか又はステーブルカートリッジ（２０）を作動させるための機構とを選択的に連結するように動作可能である。このようなクラッチアセンブリを介した選択的な連結は、閉鎖トリガ（３２）の枢動位置に基づく。具体的には、閉鎖トリガ（３２）が図４Ａに示される非作動位置にあるとき、（関節制御ロッカー（１１２）の起動に応答した）モータ（１１８）の起動が関節ジョイント（５２）を駆動する。閉鎖トリガ（３２）が図４Ｂに示される作動位置にあるとき、（発射トリガ（３３）の作動に応答した）モータ（１１８）の起動がステーブルカートリッジ（２０）を作動させる。単なる例として、クラッチアセンブリは、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第２０１５／０２８０３８４号の教示の少なくともいくつかに従って、構成され、動作可能であり得る。

30

40

【００２９】

本実施例では、ハンドルアセンブリ（１１）はまた、「ホーム」ボタン（１１４）も含む。単なる例として、アンビル（５０）が閉鎖位置にあるとき、「ホーム」ボタン（１１４）は、モータ（１１８）を起動させて、駆動部材（８６）を最近位の「ホーム」位置へと近位に後退させるように動作可能であり得る。加えて、又は代替的に、アンビル（５０

50

）が開放位置にあるときに、「ホーム」ボタン（１１４）は、モータ（１１８）を起動させて、関節ジョイント（５２）を駆動して、非関節動作状態を達成し、よって、エンドエフェクタ（１８）がシャフトアセンブリ（１６）と同軸状に整列するように動作可能であり得る。加えて又は代替的に、「ホーム」ボタン（１１４）は、「ホーム」画面に戻るために、グラフィカルユーザインターフェース（１１６）を起動させ得る。本明細書の教示を考慮することで、「ホーム」ボタン（１１４）の起動に応答して提供され得る他の好適な動作が当業者に明らかになるであろう。

【００３０】

本実施例のシャフトアセンブリ（１６）は、連結シャフトアセンブリ（１６）をハンドルアセンブリ（１１）に、より具体的にはフレーム（２８）に、取り外し可能に連結するためのラッチシステムを更に含む。単なる例として、このラッチシステムは、シャーシ（６４）に移動可能に連結されたロックヨーク又は他の種類のロック部材を含むことができる。図３に示されるように、このようなロックヨークは、フレーム（２８）内の対応するロックデテント又は溝（９８）と解放可能に係合するように構成された２つの近位突出ロックラグ（９６）を含むことができる。いくつかの変形例では、ロックヨークは、弾性部材（例えば、ばねなど）によって近位方向に付勢される。ロックヨークの作動は、シャーシ（６４）に装着されたラッチアクチュエータアセンブリ（１０２）上に摺動可能に装着されたラッチボタン（１００）によって達成することができる。ラッチボタン（１００）は、ロックヨークに対して近位方向に付勢することができる。ロックヨークは、ラッチボタン（１００）を遠位方向に付勢することによってアンロック位置へと移動させることができ、これはまた、ロックヨークを駆動させて、フレーム（２８）との係合保持を解除する。ロックヨークがフレーム（２８）との「係合保持」状態であるとき、ロックラグ（９６）は、対応するロックデテント又は溝（９８）内に係合して着座される。更なる単なる例として、シャフトアセンブリ（１６）は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、２０１７年３月３０日に公開された、米国特許出願公開第２０１７／００８６８２３号、名称「Surgical Stapling Instrument with Shaft Release, Powered Firing, and Powered Articulation」の教示の少なくとも一部に従って、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第２０１５／０２８０３８４号の教示の少なくともいくつかに従って、及び／又は任意の他の好適な適切な様式で、ハンドルアセンブリ（１１）と取り外し可能に連結され得る。

【００３１】

シャフトアセンブリ（１６）とハンドルアセンブリ（１１）との間の連結プロセスを開始するために、臨床医は、シャーシ（６４）上に形成された先細取り付け部分（７４）がフレーム（２８）内のダブテールスロット（７６）と整合されるように、フレーム（２８）の上方に、又はそれに隣接して、交換式シャフトアセンブリ（１６）のシャーシ（６４）を位置付けることができる。次いで、臨床医は、シャフトアセンブリ（１６）を、シャフトアセンブリ（１６）の長手方向軸に垂直な取り付け軸（１Ａ）に沿って移動させて、取り付け部分（７４）を対応するダブテール受容スロット（７６）と「動作可能な係合」で着座させることができる。その際、中間発射シャフト（８２）上のシャフト取り付けラグ（８０）も、長手方向に移動可能な駆動部材（８６）のクレードル（８４）内に着座され、第２の閉鎖リンク（３８）上にあるピン（４２）の部分が、閉鎖シャトル（６２）内の対応するフック（６６）内に着座される。本明細書で使用するとき、２つの構成要素の文脈における「動作可能な係合」という用語は、それら２つの構成要素が互いに十分に係合され、そのため、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／又は手順を実行し得ることを意味する。

【００３２】

上で論じたように、交換式シャフトアセンブリ（１６）の少なくとも５つのシステムが、ハンドル（１４）の少なくとも５つの対応するシステムと動作可能に連結され得る。第１のシステムは、シャフトアセンブリ（１６）のフレーム又はスパインをハンドル（１４

）のフレーム（２８）と連結する、及び／又は整列させる、フレームシステムを備える。第２のシステムは、シャフトアセンブリ（１６）をハンドル（１４）に解放可能にロックする、ラッチシステムである。

【００３３】

第３のシステムは、ハンドル（１４）の閉鎖トリガ（３２）、及び閉鎖管（６０）、及びシャフトアセンブリ（１６）のアンビル（５０）を動作可能に接続することができる、閉鎖駆動システム（３０）である。上で概説したように、シャフトアセンブリ（１６）の閉鎖シャトル（６２）は、第２の閉鎖リンク（３８）上にあるピン（４２）と係合する。閉鎖駆動システム（３０）を通して、アンビル（５０）は、閉鎖トリガ（３２）のピストルグリップ（２６）に向かう、及びそこから離れる枢動に基づいて、ステープルカートリッジ（２０）に向かって、及びそこから離れて枢動する。

10

【００３４】

第４のシステムは、ハンドル（１４）の発射トリガ（３３）とシャフトアセンブリ（１６）の中間発射シャフト（８２）とを動作可能に接続する、関節及び発射駆動システムである。上で概説したように、シャフト取り付けラグ（８０）は、長手方向駆動部材（８６）のクレードル（８４）と動作可能に接続する。この第４のシステムは、閉鎖トリガ（３２）の枢動位置に応じて、関節ジョイント（５２）又はステープルカートリッジ（２０）のモータ駆動の作動を提供する。閉鎖トリガ（３２）が非作動枢動位置にあるとき、第４のシステムは、関節制御ロッカー（１１２）を関節ジョイント（５２）と動作可能に接続し、それにより、関節ジョイント（５２）におけるシャフトアセンブリ（１１）の長手方向軸に向かう、及びそこから離れるエンドエフェクタ（１８）のモータ駆動の枢動偏向を与える。閉鎖トリガ（３２）が作動枢動位置にあるとき、第４のシステムは、発射トリガ（３３）をステープルカートリッジ（２０）と動作可能に接続し、発射トリガ（３３）の作動に応答して、アンビル（５０）とステープルカートリッジ（２０）との間に捕捉された組織のステープル留め及び切断をもたらす。

20

【００３５】

第５のシステムは、シャフトアセンブリ（１６）がハンドル（１４）と動作可能に係合されたことをハンドル（１４）の制御回路（１１７）に信号で伝えて、シャフトアセンブリ（１６）とハンドル（１４）との間で通電する、及び／又は信号を通信する、電気システムである。本実施例では、図３に示されるように、シャフトアセンブリ（１６）は、シャフト回路基板（図示せず）に動作可能に装着された電気コネクタ（１０６）を含む。電気コネクタ（１０６）は、ハンドル制御基板（図示せず）上の対応する電気コネクタ（１０８）と噛合係合するように構成される。回路及び制御システムに関する更なる詳細は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号、及び／又はその開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第２０１５／０２７２５７５号に見出すことができる。

30

【００３６】

ハンドル（１４）の対応するシステムと動作可能に連結することができる交換式シャフトアセンブリ（１６）の他の種類のシステムは、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

40

【００３７】

上で述べたように、本実施例のハンドルアセンブリ（１１）は、グラフィカルユーザインターフェース（１１６）を含む。単なる例として、グラフィカルユーザインターフェース（１１６）を使用して、電池（１１０）の動作状態、エンドエフェクタ（１８）の動作状態、関節ジョイント（５２）の動作状態、トリガ（３２、３３）の動作状態に関する様々な情報、及び／又は任意の他の種類の情報を表示することができる。グラフィカルユーザインターフェースを介して表示することができる他の適切な種類の情報は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【００３８】

ハンドルアセンブリ（１１）は、異なるサイズ及び種類のステープルカートリッジを支

50

持するように、異なるシャフト長、サイズ、及び種類を有するように、などのように適合されたエンドエフェクタを含む交換式シャフトアセンブリと接続して使用するように構成することができる。単なる例として、図6は、ハンドルアセンブリ(11)と共に使用することができる様々な異なる種類のシャフトアセンブリ(16、120、130、140)を示す。具体的には、図6は、円形ステープル留め動作(例えば、端々吻合)を実行するように動作可能であるエンドエフェクタ(122)を有する円形ステープラシャフトアセンブリ(120)、線形ステープル留め動作を実行するように動作可能であるエンドエフェクタ(132)を有するライナステープラシャフトアセンブリ(130)、及びエンドエフェクタ(18)と同じ種類のステープル留め及び切断動作を行うように動作可能であるエンドエフェクタ(142)を有する第2のエンドカッターシャフトアセンブリ(140)を示す。しかしながら、この実施例では、シャフトアセンブリ(140)は、シャフトアセンブリ(16)よりも短く、シャフトアセンブリ(140)は、シャフトアセンブリ(16)よりも直径が小さく、エンドエフェクタ(142)は、エンドエフェクタ(18)よりも小さい。これらの様々な外科用ステープル留めシャフトアセンブリ(16、120、130、140)は、単なる例示的な実施例にすぎないことを理解されたい。

【0039】

また、制御回路(117)は、ハンドルアセンブリ(11)と連結されているシャフトアセンブリ(16、120、130、140)の種類を検出し、その特定の種類のシャフトアセンブリ(16、120、130、140)に好適な制御アルゴリズムを選択するように構成され得ることも理解されたい。別の単なる例示的な実施例として、各シャフトアセンブリ(16、120、130、140)は、その特定の種類のシャフトアセンブリ(16、120、130、140)に好適な制御アルゴリズムを記憶するチップ又は他のメモリデバイスを有することができ、制御回路(117)は、シャフトアセンブリ(16、120、130、140)がハンドルアセンブリ(11)と連結された後に、その制御アルゴリズムを受信及び実行することができる。

【0040】

加えて、ハンドルアセンブリ(11)はまた、例えば、高周波(radio frequency、RF)エネルギー、超音波エネルギー及び／又は運動などの他の運動及び種類のエネルギーを、様々な外科用途及び手術に関連して使用するように適合されたエンドエフェクタ構成に印加するように構成されたアセンブリを含む、様々な他の交換式シャフトアセンブリと共に効果的に用いることもできる。更に、エンドエフェクタ、シャフトアセンブリ、ハンドル、外科用器具及び／又は外科用器具システムは、任意の好適な締結具(複数可)を利用して組織を締結することができる。例えば、中に着脱可能に格納された複数の締結具を備える締結具カートリッジが、シャフトアセンブリのエンドエフェクタに着脱可能に挿入及び／又は装着され得る。そのようなカートリッジの様々な例は、本明細書に列挙される様々な参考文献に開示されている。

【0041】

本明細書に開示される様々なシャフトアセンブリ(16)は、ハンドル付きのアセンブリ(11)内の制御回路(117)との電気通信を必要とするセンサ及び他の様々な構成要素を用いることができる。電気通信は、電気コネクタ(106、108)を噛み合わせることを介して提供することができる。単なる例として、このようなセンサ及び他の構成要素は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願公開第2015/0272575号の教示の少なくともいくつかに従って構築され、動作可能であり得る。加えて又は代替的に、器具(10)は、本明細書に列挙される他の様々な参考文献のうちのいずれかの教示の少なくとも一部に従って構築され、かつ動作可能であってよい。

【0042】

本明細書に開示される様々な教示が、ロボット制御式外科用システムと接続して、効果的に利用することができることを理解するであろう。したがって、「筐体」又は「本体」という用語はまた、本明細書に開示される交換式シャフトアセンブリ及びそれらのそれぞれの同等物を作動させるため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

及び適用するように構成された少なくとも1つの駆動システムを収容するか又は別様に動作可能に支持する、ロボットシステムの筐体又は同様の部分も包含することができる。「フレーム」という用語は、手持ち式外科用器具の一部分を指してもよい。「フレーム」という用語はまた、ロボット制御式の外科用器具の一部分、及び／又は外科用器具を動作可能に制御するために使用され得るロボットシステムの一部分も表すことができる。単なる例として、本明細書に開示される交換式シャフトアセンブリは、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年7月7日に発行された、米国特許第9,072,535号、名称「Surgical Stapling Instruments with Rotatable Staple Deployment Arrangements」に開示される、様々なロボットシステム、器具、構成要素、及び方法のいずれかと共に用いることができる。

10

【0043】

II. 破壊可能な機構を有する、例示的な外科用器具及び電池パック

場合によっては、外科用器具の理想的なライフサイクルが尽きたときに、使い捨ての電池式外科用器具が適切に廃棄されることは有益であり得る。しかしながら、長期にわたる使用後に外科用器具の性能及び／又は外科用器具の安全性が低下する可能性があるにもかかわらず、操作者は、その理想的なライフサイクルを超えて外科用器具の使用を不適切に延長したことがある。外科用器具の更なる使用を、その予想されるライフサイクル終了時に構造的に阻止する外科用器具は、外科用器具の継続的な過剰使用を防止するのに有益であり得る。

20

【0044】

上記の器具(10)など電池式器具では、電池(110)をハンドルアセンブリ(11)とは別個の構成要素として最初に提供することが有益であり得、その結果、電池(110)は、外科手術の直前までハンドルアセンブリ(11)に挿入されない。このようにすることで、電池(110)の寿命を最大化し、外科手術前の電池(110)からの電力損失を最小限に抑えてよい。それでもなお、電池(110)は、最終的には切れ、その結果、使えなくなった電池(110)がハンドルアセンブリ(11)と連結されていると、器具(10)はもはや完全に動作できなくなる。このため、一部の操作者は、電池(110)を新しい電池(110)と単に交換し、それによって器具(10)の使用を継続する気にさせ得る。しかしながら、安全性及び／又は信頼性の観点から、電池(110)を完全に放電するのに十分な長期間にわたって器具(10)が使用された後に器具(10)が再使用されないようにすることが望ましい場合がある。換言すれば、器具(10)全体のライフサイクルを単一の電池(110)の寿命に制限し、したがって器具(10)で 사용되는最初の電池(110)が完全に放電すると、器具(10)全体のライフサイクルが終了することが望ましい場合がある。放電電池(110)を交換し、その後も器具(10)の使用を続けることを不可能(又は、少なくとも極めて実現困難)にすることにより、かかるライフサイクルを強制することが更に望ましい場合がある。

30

【0045】

以下の説明は、操作者が電池パックを取り外そうとした場合に外科用器具を効果的に操作不能にすることにより、電池パックのライフサイクルを越えて外科用器具を継続的に使用できなくするように協働的に構成されている、電池式外科用器具及び対応する電池パックの様々な実施例を提供する。最終的に、外科用器具の破壊は、外科用器具が、単一の電池パックの寿命を超えて過剰に使用されないようにするために有益であり得る。下記のライフサイクル管理機構は、上記の様々な外科用器具(10)及び電池パック(110)のいずれか、並びに本明細書に記載の様々な参考文献に記載の様々な外科手術のいずれかに容易に組み込まれ得ることが理解されるべきである。後述する外科用器具及び電池パックが使用され得る他の適切な方法が、本明細書の教示に照らして当業者には明らかとなるであろう。

40

【0046】

A. 弾性ラッチ機構を有する、例示的な外科用器具

50

図7Aは、電池受容部分(210)と、電池パック(220)と、を備える例示的な代替ハンドルアセンブリ(211)を示す。以下に記載する場合を除き、ハンドルアセンブリ(211)及び電池パック(220)は、上述したハンドルアセンブリ(11)及び電池(110)のようにそれぞれ構成され、動作可能であってよい。電池受容部分(210)は、電池パック(220)を受容するようにサイズ決定され、構成されている開口部(204)、キャビティ(208)、及び内壁(212)を含む。電池受容部分(200)の内壁(212)は、内壁(212)の長手方向長さに沿って位置付けられたボス(216)の形態の拘束機構を更に含む。ボス(216)は、内壁(212)からキャビティ(208)内へ、かつ対向する内壁(212)に向かって内向きに延在する。図7Aに更に見ることができるように、内壁(212)は、電池受容部分(210)のキャビティ(212)内へと内向きに延在する複数のボス(216)を含んでよい。例示の目的のみのために、内壁(212)は、3つのボス(216)をそれぞれ含んでよい。しかしながら、本明細書の教示を考慮すると、様々な数のボス(216)が内壁(216)に沿って好適であり得ることが、当業者には明らかであろう。本明細書に記載の他の構成要素と同様に、ボス(216)は、様々な方法及び構成で再配置、変更、修正、置換、又は補足されてよい。

【0047】

電池パック(220)は、外壁(224)と、外壁(224)の一部に沿って延在する弾性アーム(228)と、を含む。外壁(224)及びアーム(228)は、電池受容部分(210)の開口部(204)、キャビティ(208)、及び内壁(212)に挿入されるようにサイズ決めされ、構成されている。電池パック(220)には、外科用器具(200)から電池パック(220)を取り外すことができるように構成されている、電池パック(110)の側部ボタン(111)に類似の任意のボタン及び／又は解放機構は存在しない。したがって、電池パック(220)は、ボタン又はラッチの単なる操作によってハンドルアセンブリ(211)から容易に係合解除されるようには構成されていない。本実施例では、電池パック(220)のアーム(228)は、アーム(228)の長手方向長さに沿って位置付けられたキャッチ要素(232)の形態のラッチ機構を更に含む。キャッチ要素(232)は、アーム(228)から外向きに、かつ対向するアーム(228)から離れる方向に延在する。アーム(228)は、電池受容部分(200)内のボス(216)の数と一致する複数のキャッチ要素(232)を含み得ることが、当業者には明らかであろう。

【0048】

電池受容部分(210)のボス(216)は、電池パック(220)が電池受容部分(210)に挿入されると、電池パック(220)のキャッチ要素(232)に係合するようにサイズ決めされ、構成されている。ボス(216)は、アーム(228)の弾性変形をもたらす様々な材料から作製されてよく、したがって、キャッチ要素(232)はボス(216)に沿ってラチェットし、それによって、一方向に抑制された、電池パック(220)の移動をもたらす。アーム(228)は、キャッチ要素(232)がボス(216)に係合すると、対向するアーム(228)に向かって内向きに屈曲するように構成されている。アーム(228)は、キャッチ要素(232)をボス(216)と係合させつつ、弾性的に偏向する様々な材料から作製されてよい。キャッチ要素(232)は、アーム(228)に類似の材料から作製される。

【0049】

本実施例では、ボス(216)は、電池パック(220)が電池受容部分(210)に挿入されると、電池パック(220)を外科用器具(200)に弾性的に固定するように機能する。図7Aで分かるように、ボス(216)がキャビティ(208)内へと横方向に延在するため、電池パック(220)が電池受容部分(210)内へと遠位に前進すると、ボス(216)はキャッチ要素(232)と連結してよい。図7Bで分かるように、電池パック(220)が電池受容部分(200)に完全に遠位挿入されると、各内壁(212)に沿った各ボス(216)は、アーム(228)に沿って位置付けられた、対応す

10

20

30

40

50

るキャッチ要素（２３２）に対してしっかりと固定される。この例では、キャッチ要素（２３２）は、ボス（２１６）との噛み合い係合によって、電池パック（２２０）の近位引き抜きを妨害し、阻止する。図７Ｂに示す段階では、電池パック（２２０）の電気接点（２２２）は、ハンドルアセンブリ（２１１）の相補的な電気接点（２２１）と係合され、その結果、器具は外科手術で使用する準備ができています。

【００５０】

外科手術の終了時に、操作者は、ハンドルアセンブリ（２１１）から電池パック（２２０）を取り外そうとすることができる。具体的には、操作者は、電池パック（２２０）を取り外すことを所望して、電池パック（２２０）及びハンドルアセンブリ（２１１）を別個に廃棄できる。ハンドルアセンブリ（２１１）から電池パック（２２０）を取り外すには、操作者が所定の近位力を及ぼして、ボス（２１６）の剛性に打ち勝つ必要がある。図７Ｃで分かるように、所定の近位力を印加することにより、最終的にはボス（２１６）の剛性強度に打ち勝ち、したがって、ボス（２１６）を強制的に破壊してよい。ボス（２１６）が破壊されると、電池パック（２２０）は、電池受容部分（２１０）から完全に取り外されてよい。電池パック（２２０）が電池受容部分（２１０）から完全に取り外されると、ボス（２１６）が恒久的に破壊されているため、その後は、ハンドルアセンブリ（２１１）で電池パック（２２０）を使用できない。したがって、外科用器具（２００）は、元の電池パック（２２０）の寿命を超えて過剰に使用されないようにすることができる。

【００５１】

B. 弱化ネック部分を有する、例示的な外科用器具

図８Ａは、電池受容部分（３１０）と、電池パック（３２０）と、を備える例示的な代替外科用器具（３００）を示す。電池受容部分（３００）は、電池パック（３２０）を受容するようにサイズ決定され、構成されている開口部（３０４）、キャビティ（３０８）、及び内壁（３１２）を含む。電池受容部分（３００）は、電池受容部分（３１０）をハンドルアセンブリ（３１１）の残部と接続させるように機能する基部（９）に沿って位置付けられた弱化ネック部分（３１４）を更に含む。電池受容部分（３１０）の内壁（３１２）は、内壁（３１２）の長手方向長さに沿って位置付けられたボス（３１６）の形態の拘束機構を更に含む。ボス（３１６）は、内壁（３１２）からキャビティ（３０８）内へ、かつ対向する内壁（３１２）に向かって内向きに延在する。図８Ａに更に見ることができるように、内壁（３１２）は、電池受容部分（３００）のキャビティ（３０８）内へと内向きに延在する複数のボス（３１６）を含んでよい。例示の目的のみのために、内壁（３１２）は、３つのボス（３１６）をそれぞれ含んでよい。しかしながら、本明細書の教示を考慮すると、様々な数のボス（３１６）が内壁（３１２）に沿って好適であり得ることが、当業者には明らかであろう。本明細書に記載の他の構成要素と同様に、ボス（３１６）は、様々な方法及び構成で再配置、変更、修正、置換、又は補足されてよい。

【００５２】

弱化ネック部分（３１４）は、電池受容部分（３１０）と一体的に（integrally and unitarily）形成され、電池受容部分（３１０）をハンドルアセンブリ（３１１）に所定の分離力まで取り外し可能に固定するように構成されている。弱化ネック部分（３１４）は、所定の分離力を印加すると破壊され、それによって、ハンドルアセンブリ（３１１）から電池受容部分（３１０）を分離できるように更に構成されている。

【００５３】

電池パック（３２０）は、外壁（３２４）と、外壁（３２４）の一部に沿って延在する弾性アーム（３２８）と、を含む。外壁（３２４）及びアーム（３２８）は、電池受容部分（３１０）の開口部（３０４）、キャビティ（３０８）、及び内壁（３１２）に挿入されるようにサイズ決めされ、構成されている。電池パック（３２０）には、電池パック（１１０）の側部ボタン（１１１）に類似の任意のボタン及び／又は解放機構は存在せず、外科用器具（３００）から電池パック（３２０）を取り外すことができるように構成されている。したがって、電池パック（３２０）は、ボタン又はラッチの単なる操作によってハンドルアセンブリ（３１１）から容易に係合解除されるようには構成されていない。本

実施例では、電池パック（３２０）のアーム（３２８）は、アーム（３２８）の長手方向長さに沿って位置付けられたキャッチ要素（３３２）の形態のラッチ機構を更に含む。キャッチ要素（３３２）は、アーム（３２８）から外向きに、かつ対向するアーム（３２８）から離れる方向に延在する。アーム（３２８）は、電池受容部分（３１０）内のボス（３１６）の数と一致する複数のキャッチ要素（３３２）を含み得ることが、当業者には明らかであろう。

【００５４】

電池受容部分（３１０）のボス（３１６）は、電池パック（３２０）が電池受容部分（３１０）に挿入されると、電池パック（３２０）のキャッチ要素（３３２）にしっかりと係合するようにサイズ決めされ、構成されている。ボス（３１６）は、キャッチ要素（３３２）の変形をもたして、電池パック（３２０）を電池受容部分（３１０）に遠位挿入できるが、電池パック（３２０）が電池受容部分（３１０）に遠位挿入されると、電池パック（３２０）の近位移動を阻止する、様々な材料から作製されてよい。アーム（３２８）は、キャッチ要素（３３２）がボス（３１６）に係合すると、対向するアーム（３２８）に向かって内向きに屈曲するように構成されている。アーム（３２８）は、キャッチ要素（３３２）をボス（３１６）と係合させつつ、弾性的に偏向する様々な材料から作製されてよい。キャッチ要素（３３２）は、アーム（３２８）に類似の材料から作製される。

【００５５】

本実施例では、ボス（３１６）は、電池パック（３２０）が電池受容部分（３１０）に挿入されると、電池パック（３２０）を外科用器具（３００）に固定的に固定するように機能する。図８Ｂで分かるように、ボス（３１６）がキャビティ（３０８）内へと横方向に延在するため、電池パック（３２０）が電池受容部分（３１０）内へと遠位に前進すると、ボス（３１６）はキャッチ要素（３３２）と連結してよい。図８Ｂで分かるように、電池パック（３２０）が電池受容部分（３１０）に完全に遠位挿入されると、各内壁（３１２）に沿った各締結具（３１６）は、アーム（３２８）に沿って位置付けられた、対応するキャッチ要素（３３２）に対してしっかりと固定される。この例では、キャッチ要素（３３２）は、分離ボス（３１６）との噛み合い係合によって、電池パック（３２０）の近位引き抜きを妨害し、阻止する。図８Ｂに示す段階では、電池パック（３２０）の電気接点（３２２）は、ハンドルアセンブリ（３１１）の相補的な電気接点（３２１）と係合され、その結果、器具は外科手術で使用される準備が整う。

【００５６】

外科手術の終了時に、操作者は、電池パック（３２０）を外科用器具（３００）から取り外そうとすることができる。具体的には、操作者は、電池パック（３２０）を取り外すことを所望して、電池パック（３２０）及びハンドルアセンブリ（３１１）を別個に廃棄できる。ハンドルアセンブリ（３１１）から電池パック（３２０）を取り外すには、操作者が電池パック（３２０）に所定の近位力を及ぼす必要がある。電池パック（３２０）に近位力を印加することにより、最終的に弱化ネック部分（３１４）の剛性強度に打ち勝ち得る応力を弱化ネック部分（３１４）に伝達できる。ボス（３１６）とキャッチ要素（３３２）との噛み合い係合は、電池受容部分（３１０）に対する所定の分離力の印加に耐えるように構成されている。図８Ｃで分かるように、電池パック（３２０）に所定の力を印加することにより、弱化ネック部分（３１４）の強度に打ち勝ち、ネック部分（３１４）を破壊し、したがって、基部（９）に沿って電池受容部分（３１０）を強制的に破壊し得る。電池受容部分（３１０）及び電池パック（３２０）が共にハンドルアセンブリ（３１１）の残部から完全に取り外されると、電池受容部分（３１０）が恒久的に破壊されているため、その後は、ハンドルアセンブリ（３１１）で電池パック（３２０）を使用できない。したがって、外科用器具（３００）は、元の電池パック（３２０）の寿命を超えて過剰に使用されないようにすることができる。

【００５７】

図８Ｂで分かるように、電池受容部分（３１０）は、シャフト（３０１）と、ブラケット（３１８）と、を更に含んでよい。シャフト（３０１）は、電池パック（３２０）を電

池受容部分（３１０）のキャビティ（３０８）内に受容して保持するように構成されている。ブラケット（３１８）は、シャフト（３０１）にしっかりと取り付けられ、電線（８）を保持するように構成されている。電線（８）は、弱化ネック部分（３１４）の一端で制御回路（１１７）に、弱化ネック部分（３１４）の他端で電池パック（４２０）に電氣的に接続されている。電線（８）は、電池パック（３２０）との接続前に、ブラケット（３１８）を通して配線され、それにしっかりと取り付けられる。電線（８）は、電池受容部分（３１０）に挿入されると、電池パック（３２０）と外科用器具（３００）の制御回路（１１７）との間に電気通信を提供するように機能する。ブラケット（３１８）は、弱化ネック部分（３１４）に沿って電池受容部分（３１０）に所定の分離力を印加しても、電線（８）をしっかりと保持するように構成されている。

10

【００５８】

図８Ｃで分かるように、所定の力を印加することにより、最終的にネック部分（３１４）の強度に打ち勝つことができ、したがって、基部（９）に沿って電池受容部分（３１０）を強制的に破壊し、制御回路（１１７）から電線（８）を恒久的に分離する。電線（８）は、ハンドルアセンブリ（３１１）と電池受容部分（３１０）との間の他の位置において、電気接点（２２１、２２２）の係合などから更に分離されてよい。電池受容部分（３１０）が外科用器具（３００）から完全に取り外されると、電線（８）、したがって制御回路（１１７）と電気接点（２２１、２２２）との電気通信が恒久的に破壊されているため、その後は、外科用器具（３００）で電池パック（３２０）を使用できない。

【００５９】

20

Ｃ．接着性ラッチ機構を有する、例示的な外科用器具

図９は、電池受容部分（４１０）と、電池パック（４２０）と、を備える例示的な代替外科用器具（４００）を示す。以下に記載する場合を除き、この実施例の外科用器具（４００）は、上記の外科用器具（１０）と同様に構成され、かつ動作可能であり得る。電池受容部分（４１０）は、電池パック（４２０）を受容するようにサイズ決定され、構成されている開口部（４０４）及びキャビティ（４０８）を含む。電池受容部分（４１０）は、キャビティ（４０８）内に位置付けられたシャフト（４１２）を更に含む。シャフト（４１２）は、外科用器具（４００）から開口部（４０４）に向かって近位に延在し、電池パック（４２０）を電池受容部分（４１０）内にしっかりと保持するように構成されている。電池受容部分（４１０）は、電池受容部分（４１０）を、開口部（４０４）に挿入される任意のデバイス又は構成要素にしっかりと取り付けられるように構成されている接着材料（４１６）を更に含み、それによって、電池受容部分（４１０）内の挿入された構成要素を固定する。接着材料（４１６）は、キャビティ（４０８）の内表面又は開口部（４０４）を画定する近位縁に沿って均一に位置付けられてよい。加えて、又は代替的に、接着材料（４１６）は、シャフト（４１２）の外周面に沿って位置付けられてよい。

30

【００６０】

接着材料（４１６）は、電池パック（４２０）と電池受容部分（４１０）との間を密封接続するように更に機能し得る。当業者には明らかなように、外科用器具（４００）は、通常使用中に様々な液体に遭遇し得るため、電池パック（４２０）と電池受容部分（４１０）との間を密封することが更に有益であり得る。例えば、外科用器具（４００）は、手術室において、例えば、生理食塩水又は患者の体液が跳ね返るなど液体に曝露され得る。接着材料（４１６）は、密封構成要素として機能することにより、外科用器具（４００）の使用中に、体液又は他の物質が偶発的に電池受容部分（４１０）に侵入することを阻止し得る。接着材料（４１６）は、電池パック（４２０）と電池受容部分（４１０）との間に接着性密封接続を提供する、エポキシ又は任意の他の好適な物質であってよい。

40

【００６１】

本実施例では、図１０で分かるように、電池パック（４２０）が電池受容部分（４１０）に挿入されると、電池パック（４２０）の外表面は、キャビティ（４０８）の内表面及び開口部（４０４）を画定する近位縁部と接触する。この例では、電池パック（４２０）は、接着材料（４１６）と相互作用し、それによって電池受容部分（４１０）及び電池パ

50

ック（４２０）が恒久的に取り付けられる。接着材料（４１６）は、電池パック（４２０）を電池受容部分（４１０）から取り外そうとする、操作者による電池パック（４２０）への近位力の印加に耐えるように構成されている。したがって、電池パック（４２０）は外科用器具（４００）に恒久的に固定されるようになり、そのため、その後は、外科用器具（４００）でいずれの電池パック（４２０）も使用できないようにする。

【００６２】

Ｄ．暗号された破壊コードを有する、例示的な電池パック

図１１は、上記の外科用器具（１０）で使用され得る例示的な代替電池パック（５００）のブロック概略図を示す。本実施例では、電池パック（５００）は、制御モジュール（５３０）に動作可能に装着される電気コネクタ（５５０）を含む。単なる例として、制御モジュール（５３０）は、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろうように、様々な構成要素を備えてよい。電気コネクタ（５５０）は、外科用器具（１０）のハンドルアセンブリ（１１）上の対応する電気コネクタ（１５０）と噛合係合するように構成されている。電池パック（５００）は、制御モジュール（５３０）に電氣的に結合された電池（５１０）を更に含む。制御モジュール（５３０）は、電池（５１０）が枯渇しそうになると、電池パック（５００）からの暗号化された破壊コードを、外科用器具（１０）の制御回路（１１７）に電氣的に送信するアルゴリズムを記憶し、実行するように構成されている。

【００６３】

本実施例では、制御モジュール（５３０）は、電池（５１０）の充電量を能動的に監視し、それによって電池（５１０）が枯渇しそうになる時点を判定するように構成されている。具体的には、制御モジュール（５３０）は、電池（５１０）の充電量が所定の閾値を下回る時点を判定するように構成されている。所定の閾値は、以下に記載する処理工程を完了するために必要とされる充電量を少し上回る量であってよい。制御モジュール（５３０）は、電池（５１０）が枯渇しそうな状態を識別すると、暗号化された破壊コードを伝える電気コネクタ（１５０、５５０）を通じて制御回路（１１７）に電気信号を送信する。制御回路（１１７）はその後、電気信号を処理し、破壊コードを実行し、それによって外科用器具（１０）をそれ以降は動作不能にすることにより、外科用器具の廃棄を余儀なくさせる。いくつかの変形例では、暗号化された破壊コードは、制御回路（１１７）内に含まれる動作アルゴリズムを消去するように機能する電気コードを含んでよい。いくつかの他の変形例では、暗号化された破壊コードは、制御回路（１１７）が更に動作しないように干渉するように機能してよい。更にいくつかの他の変形例では、破壊コードは、全ての更なる動作を停止するように制御回路（１１７）に指示するように機能し得る。暗号化された破壊コードは、電池パック（５００）の最終放電モードの開始前に、制御モジュール（５３０）によって送信される。

【００６４】

ＩＩＩ．医用エレクトロニクスのための例示的な疎水性コーティング

場合によっては、一般的に手術で使用され、液体侵入事象の危険性を有する電動外科用器具（１０）の電気コネクタが、液体への曝露から保護されることは有益であり得る。前述したように、外科用器具（１０）は、外科手術中に様々な液体（例えば、血液、生理食塩水など）に曝露される場合があり、かかる液体が器具（１０）の電気部品（例えば、電気コネクタ（１０６、１０８、１５０））に到達する危険性が存在し得る。一部のコンフォーマルコーティングは、アクリル又はシリコン化学物質を用いてよく、液体スプレー又は浸漬を使用して電気コネクタの表面に塗布されてよい。しかしながら、コンフォーマルコーティングで電気部品（１０６、１０８、１５０）及び導体をコーティングすることは、これらが非導電性であり、したがって、電気部品（１０６、１０８、１５０）が電氣的に機能することを阻止する絶縁バリアを形成するため、問題となり得る。したがって、導電パッド又は接点を含む多くの回路基板（１１７）部品は、コーティングされることができない。そうしなければ、これらの電氣的機能が悪影響を受けることになる。外科用器具（１０）の電気部品（１０６、１０８、１５０）に薄い導電性コーティングを塗布する

ことは、潜在的な液体への曝露から接点を保護することに有益であり得、その一方で、これらの電气的能力の機能を妨げない。

【0065】

具体的には、例示的な導電性疎水膜の薄いコーティングは、外科用器具（10）のコネクタ接点（106、108、150）に適用され得、その一方で、機械的障壁を生成しない。あくまで一例として、Integrated Surface Technologies, Inc. (Menlo Park, California) 製の超分子セラミックコーティング Repellix (商標) は、上記の導電性疎水膜の好適な変形例であり得る。あるいは、Burndy, LLC (Manchester, New Hampshire) 製の Penetrox (商標) は、導電性疎水膜別の好適な変形例であり得る。導電性疎水膜は、機械的障壁を生成しないことにより、圧力界面に依存して電气的接続を形成するコネクタ接点（106、108、150）が適切に機能できるようにする。回路基板（117）の典型的なコーティングプロセスでは、全てのコネクタ又は接触パッドがコンフォーマルコーティングで被覆されないように隠すために追加のコスト及び労力を必要とする場合があるが、導電性疎水性コーティングは、回路基板（117）全体に均一に塗布されてよく、したがって製造効率を改善し、コストを低減する。

10

【0066】

IV. 例示的な組み合わせ

以下の実施例は、本明細書の教示を組み合わせるか又は適用することができる、様々な非網羅的な方法に関する。以下の実施例は、本出願における又は本出願の後の出願におけるどの時点でも提示され得る、いずれの特許請求の範囲の適用範囲をも限定することを目的としたものではないと理解されよう。一切の棄権を意図するものではない。以下の実施例は、単なる例示の目的で与えられるものにすぎない。本明細書の様々な教示は、他の多くの方法で配置及び適用が可能であると考えられる。また、いくつかの変形形態では、以下の実施例において言及される特定の特徴を省略してよいことも考えられる。したがって、本発明者ら又は本発明者らの利益の継承者により、後日、そうである旨が明示的に示されない限り、以下に言及される態様又は特徴のいずれも重要なものとして見なされるべきではない。以下に言及される特徴以外の更なる特徴を含む特許請求の範囲が本出願において、又は本出願に関連する後の出願において示される場合、それらの更なる特徴は、特許性に関連するいかなる理由によっても追加されたものとして仮定されるべきではない。

20

30

【実施例1】

【0067】

外科用器具であって、(a) 電池パックであって、ラッチ機構を含む、電池パックと、(b) 電池ポートであって、電池パックを受容するように構成されており、拘束機構を含む、電池ポートと、を備え、拘束機構は、電池ポートが電池パックを受容するときにラッチ機構にしっかりと係合するように構成されており、その結果、電池パックは電池ポートに固定的に取り付けられるようになり、電池ポートの少なくとも一部は、電池ポートからの電池パックの取り外し時に恒久的に変形又は破断するように構成されており、その結果、外科用器具は動作不能になる、外科用器具。

【実施例2】

40

【0068】

拘束機構は突出部を備え、ラッチ機構はキャッチを備える、実施例1に記載の外科用器具。

【実施例3】

【0069】

電池パックは複数のキャッチを含み、電池ポートは、複数のキャッチに匹敵する複数の突出部を含む、実施例2に記載の外科用器具。

【実施例4】

【0070】

電池ポートは第1及び第2の内壁を含み、複数の突出部は、第1及び第2の内壁から電

50

池ポート内へと延在する、実施例 3 に記載の外科用器具。

【実施例 5】

【0071】

複数のキャッチは、電池パックが電池ポートから取り外されるときに複数の突出部を恒久的に変形させるように構成されている、実施例 4 に記載の外科用器具。

【実施例 6】

【0072】

電池ポートは弱化部分を更に備え、弱化部分は電池ポートと一体であり、弱化部分は電池ポートの基部に沿って位置付けられている、実施例 1～5 のいずれか 1 つ以上に記載の外科用器具。

【実施例 7】

【0073】

弱化部分は、電池ポートからの電池パックの取り外し時に恒久的に変形するように構成されており、その結果、電池パック及び電池ポートは、弱化部分において、また基部に沿って外科用器具から共に取り外される、実施例 6 に記載の外科用器具。

【実施例 8】

【0074】

電池ポートは、少なくとも 1 つの電線を更に含み、少なくとも 1 つの電線は、電池パックを外科用器具の回路基板に電氣的に接続するように動作可能である、実施例 7 に記載の外科用器具。

【実施例 9】

【0075】

電池ポートは拘束ブラケットを更に含み、拘束ブラケットは、少なくとも 1 つの電線をしっかりと把持するように構成されている、実施例 8 に記載の外科用器具。

【実施例 10】

【0076】

拘束ブラケットは、弱化部分が恒久的に変形するときに、回路基板又は電池パックの一方又は両方から少なくとも 1 つの電線を恒久的に取り外すように動作可能であり、その結果、電池パックは回路基板から電氣的に切断される、実施例 9 に記載の外科用器具。

【実施例 11】

【0077】

拘束機構は、電池ポート内に位置付けられた接着材料を備える、実施例 1～10 のいずれか 1 つ以上に記載の外科用器具。

【実施例 12】

【0078】

ラッチ機構は、電池ポートの近位受容縁部を備える、実施例 11 に記載の外科用器具。

【実施例 13】

【0079】

接着材料は、電池パックが電池ポートに挿入され、近位受容縁部と接触するときに、電池パックを電池ポートに恒久的に取り付けるように構成されている、実施例 12 に記載の外科用器具。

【実施例 14】

【0080】

ラッチ機構は、電池ポートの内表面を備える、実施例 11～13 のいずれか 1 つ以上に記載の外科用器具。

【実施例 15】

【0081】

接着材料は、電池パックが電池ポートに挿入され、電池ポートの内表面と接触するときに、電池パックを電池ポートに恒久的に取り付けるように構成されている、実施例 14 に記載の外科用器具。

10

20

30

40

50

【実施例 16】

【0082】

外科用器具であって、(a) 電池であって、締結具を含む、電池と、(b) ポートであって、電池を受容するように構成されており、ポートが電池を受容するときに締結具と嵌合するように構成されているラッチ要素を含む、ポートと、を備え、電池は、ポートから取り外されるときにポート又はラッチ要素を修復不能に破壊するように構成されており、その結果、電池は、ポート又はラッチ要素を損傷せずにポートから取り外すことができない、外科用器具。

【実施例 17】

【0083】

締結具は少なくとも1つのキャッチを備え、ラッチ要素は少なくとも1つの突出部を備え、少なくとも1つのキャッチは、電池がポートから取り外されるときに少なくとも1つの突出部を恒久的に変形させるように構成されている、実施例 16 に記載の外科用器具。

【実施例 18】

【0084】

ポートは有孔ネックを含み、締結具とラッチ要素との嵌合係合は、電池がポートから取り外されるときに有孔ネックを恒久的に変形させるように動作可能である、実施例 16 ~ 17 のいずれか1つ以上に記載の外科用器具。

【実施例 19】

【0085】

締結具は接着剤を備え、ラッチ要素は、電池をポートに接続するように構成されているルーメンを備え、接着剤は、電池が取り外されるときにポートが恒久的に変形するように、ポートに電池を固定的に取り付けるように動作可能である、実施例 16 ~ 18 のいずれか1つ以上に記載の外科用器具。

【実施例 20】

【0086】

電池パックが枯渇しそうになると、暗号化された破壊コードを電池パックから外科用器具に送信する方法であって、(a) 電池パックの残存充電量が所定の閾値を下回るまで、電池パックから外科用器具に電力を供給することと、(b) 電池パックの残存充電量が所定の閾値を下回ったときに、電池パックの制御モジュールから外科用器具の制御回路に暗号化されたコードを送信することと、(c) 制御回路で暗号化されたコードを受信し、コードの暗号化を解除することと、(d) 暗号化を解除されたコードを処理し、それによって外科用器具を継続使用できないようにすることと、を含む、方法。

【0087】

V. その他

本明細書に記載される器具のバージョンのいずれも、上述されるものに加えて、又はそれらの代わりに、様々なその他の特徴を含み得ると理解されたい。単なる例として、本明細書に記載される器具のいずれも、本明細書に参照により組み込まれる様々な参考文献のいずれかにおいて開示される様々な特徴のうちの1つ又は2つ以上も含むことができる。本明細書の教示は、本明細書に引用されるその他の参考文献のいずれかに記載される器具のいずれにも容易に適用され得、そのため、本明細書の教示は、本明細書に引用される参考文献のいずれかの教示と多くの方法で容易に組み合わせることができることも理解されたい。本明細書の教示が組み込まれ得るその他の種類の器具が、当業者に明らかになるであろう。

【0088】

上記に加えて、本明細書の教示は、開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる、本出願と同日に出願された、「Apparatus and Method to Determine End of Life of Battery Powered Surgical Instrument」という名称の米国特許出願第 [代理人整理番号 END 8154USNP. 0645301] 号の教示と容易に組み合わせられ得ることを理解され

10

20

30

40

50

たい。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 4 USNP. 0 6 4 5 3 0 1〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0089】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 5 USNP. 0 6 4 5 3 0 3〕号、名称「Surgical Instrument with Integrated and Independently Powered Displays」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 5 USNP. 0 6 4 5 3 0 3〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

10

【0090】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 6 USNP. 0 6 4 5 3 0 5〕号、名称「Battery Pack with Integrated Circuit Providing Sleep Mode to Battery Pack and Associated Surgical Instrument」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 6 USNP. 0 6 4 5 3 0 5〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

20

【0091】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 7 USNP. 0 6 4 5 3 0 8〕号、名称「Battery Powered Surgical Instrument with Dual Power Utilization Circuits for Dual Modes」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 7 USNP. 0 6 4 5 3 0 8〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0092】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 9 USNP. 0 6 4 5 3 2 0〕号、名称「Modular Powered Electrical Connection for Surgical Instrument with Features to Prevent Electrical Discharge」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 5 9 USNP. 0 6 4 5 3 2 0〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

30

【0093】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 6 0 USNP. 0 6 4 5 3 2 2〕号、名称「Powered Surgical Instrument with Independent Selectively Applied Rotary and Linear Drivetrains」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 6 0 USNP. 0 6 4 5 3 2 2〕号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

40

【0094】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第〔代理人整理番号END 8 1 6 1 USNP. 0 6

50

45357] 号、名称「Powered Circular Stapler with Reciprocating Drive Member to Provide Independent Stapling and Cutting of Tissue」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第 [代理人整理番号 END8161USNP. 0645357] 号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0095】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第 [代理人整理番号 END8243USNP. 0645558] 号、名称「Surgical Stapler with Independently Actuated Drivers to Provide Varying Staple Heights」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第 [代理人整理番号 END8243USNP. 0645558] 号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0096】

上記に加えて、本明細書の教示は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、本明細書と同日出願の米国特許出願第 [代理人整理番号 END8162USNP. 0645359] 号、名称「Surgical Instrument Handle Assembly with Feature to Clean Electrical Contacts at Modular Shaft Interface」の教示と容易に組み合わせられ得る。本明細書の教示が米国特許出願第 [代理人整理番号 END8162USNP. 0645359] 号の教示と組み合わせられ得る様々な好適な方式が、本明細書の教示を考慮することで当業者に明らかになるであろう。

【0097】

本明細書で言及する値の任意の範囲はこのような範囲の上下限を含むと読み取られるべきであることも理解されたい。例えば、「約 1.0 インチ～約 1.5 インチ」の範囲として表される範囲は、それらの上限と下限との間の値を含むことに加えて、約 1.0 インチ及び約 1.5 インチを含むように読み取られるべきである。

【0098】

本明細書に参照により組み込まれると言及されるいかなる特許、公報、又は他の開示内容も、全体的に又は部分的に、組み込まれる内容が現行の定義、見解、又は本開示に記載される他の開示内容とあくまで矛盾しない範囲でのみ本明細書に組み込まれると理解されるべきである。それ自体、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る他の開示内容と矛盾する任意の内容、又はそれらの部分は本明細書に参考として組み込まれるものとするが、参照内容と現行の開示内容との間に矛盾が生じない範囲においてのみ、参照されるものとする。

【0099】

上記のデバイスの変形形態は、医療専門家により行われる従来の医療処置及び手術における用途のみではなく、ロボット支援された医療処置及び手術における用途をも有することができる。単なる例として、本明細書の様々な教示は、ロボット外科用システム、例えば Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California) による DAVINCI (商標) システムなどに容易に組み込むことができる。同様に、本明細書の様々な教示は、その開示が本明細書に参照により組み込まれる、米国特許第 6,783,524 号、名称「Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument」(2004 年 8 月 31 日公開) の様々な教示と容易に組み合わせられ得ることを、当業者であれば理解するであろう。

【0100】

上記の変形形態は、1回の使用後に廃棄されるように設計されてもよいし、又はそれらは複数回使用されるように設計されることもできる。変形形態は、いずれか又は両方の場合においても、少なくとも1回の使用後に再利用のために再調整され得る。再調整は、デバイスの分解工程、それに続く特定の部品の洗浄又は交換工程、及びその後の再組み立て工程の、任意の組み合わせを含み得る。特に、デバイスのいくつかの変形形態は分解することができ、また、デバイスの任意の数の特定の部分若しくは部品を、任意の組み合わせで選択的に交換又は取り外してもよい。特定部分の洗浄及び／又は交換の際、デバイスのいくつかの変形形態は、再調整用の施設において、又は手術の直前に操作者によって、のいずれかで、その後の使用のために再組み立てされてもよい。当業者であれば、デバイスの再調整において、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用することができることを理解するであろう。こうした技術の使用、及び結果として得られる再調整されたデバイスは、全て本出願の範囲内にある。

10

【0101】

単なる例として、本明細書に記載される変形形態は、手術の前及び／又は後に滅菌されてもよい。1つの滅菌技術では、デバイスをプラスチック製又はT Y V E K製のバックなど、閉鎖及び封止された容器に入れる。次いで、容器及びデバイスを、 γ 線、X線、又は高エネルギー電子線などの、容器を透過し得る放射線場に置いてよい。放射線は、デバイス上及び容器内の細菌を死滅させ得る。次に、滅菌されたデバイスを、後の使用のために、滅菌容器内に保管してもよい。 β 線若しくは γ 線、エチレンオキシド、又は水蒸気が挙げられるがこれらに限定されない、当該技術分野で既知の任意の他の技術を用いて、デバイスを滅菌してもよい。

20

【0102】

以上、本発明の様々な実施形態を示し、記載したが、当業者による適切な改変により、本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書に記載の方法及びシステムの更なる適合理化を実現することができる。そのような可能な改変のうちのいくつかについて述べたが、他の改変も当業者には明らかとなるであろう。例えば、上記の実施例、実施形態、形状、材料、寸法、比率、工程などは例示的なものであって、必須のものではない。したがって、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲の観点から考慮されるべきものであり、本明細書及び図面において図示され、説明された構造及び動作の細部に限定されないものとして、理解されたい。

30

【0103】

〔実施の態様〕

(1) 外科用器具であって、

(a) 電池パックであって、ラッチ機構を含む、電池パックと、

(b) 電池ポートであって、前記電池パックを受容するように構成されており、拘束機構を含む、電池ポートと、を備え、

前記拘束機構は、前記電池ポートが前記電池パックを受容するときに前記ラッチ機構にしっかりと係合するように構成されており、その結果、前記電池パックは前記電池ポートに固定的に取り付けられるようになり、

前記電池ポートの少なくとも一部は、前記電池ポートからの前記電池パックの取り外し時に恒久的に変形又は破断するように構成されており、その結果、前記外科用器具は動作不能になる、外科用器具。

40

(2) 前記拘束機構は突出部を備え、前記ラッチ機構はキャッチを備える、実施態様1に記載の外科用器具。

(3) 前記電池パックは複数のキャッチを含み、前記電池ポートは、前記複数のキャッチに匹敵する複数の突出部を含む、実施態様2に記載の外科用器具。

(4) 前記電池ポートは第1及び第2の内壁を含み、前記複数の突出部は、前記第1及び第2の内壁から前記電池ポート内へと延在する、実施態様3に記載の外科用器具。

(5) 前記複数のキャッチは、前記電池パックが前記電池ポートから取り外されるときに前記複数の突出部を恒久的に変形させるように構成されている、実施態様4に記載の外

50

科用器具。

【0104】

(6) 前記電池ポートは弱化部分を更に備え、前記弱化部分は前記電池ポートと一体であり、前記弱化部分は前記電池ポートの基部に沿って位置付けられている、実施態様1に記載の外科用器具。

(7) 前記弱化部分は、前記電池ポートからの前記電池パックの取り外し時に恒久的に変形するように構成されており、その結果、前記電池パック及び前記電池ポートは、前記弱化部分において、また前記基部に沿って前記外科用器具から共に取り外される、実施態様6に記載の外科用器具。

(8) 前記電池ポートは、少なくとも1つの電線を更に含み、前記少なくとも1つの電線は、前記電池パックを前記外科用器具の回路基板に電氣的に接続するように動作可能である、実施態様7に記載の外科用器具。

(9) 前記電池ポートは拘束ブラケットを更に含み、前記拘束ブラケットは、前記少なくとも1つの電線をしっかりと把持するように構成されている、実施態様8に記載の外科用器具。

(10) 前記拘束ブラケットは、前記弱化部分が恒久的に変形するときに、前記回路基板又は前記電池パックの一方又は両方から前記少なくとも1つの電線を恒久的に取り外すように動作可能であり、その結果、前記電池パックは前記回路基板から電氣的に切断される、実施態様9に記載の外科用器具。

【0105】

(11) 前記拘束機構は、前記電池ポート内に位置付けられた接着材料を備える、実施態様1に記載の外科用器具。

(12) 前記ラッチ機構は、前記電池ポートの近位受容縁部を備える、実施態様11に記載の外科用器具。

(13) 前記接着材料は、前記電池パックが前記電池ポートに挿入され、前記近位受容縁部と接触するときに、前記電池パックを前記電池ポートに恒久的に取り付けるように構成されている、実施態様12に記載の外科用器具。

(14) 前記ラッチ機構は、前記電池ポートの内表面を備える、実施態様11に記載の外科用器具。

(15) 前記接着材料は、前記電池パックが前記電池ポートに挿入され、前記電池ポートの前記内表面と接触するときに、前記電池パックを前記電池ポートに恒久的に取り付けるように構成されている、実施態様14に記載の外科用器具。

【0106】

(16) 外科用器具であって、

(a) 電池であって、締結具を含む、電池と、

(b) ポートであって、前記電池を受容するように構成されており、前記ポートが前記電池を受容するときに前記締結具と嵌合するように構成されているラッチ要素を含む、ポートと、を備え、

前記電池は、前記ポートから取り外されるときに前記ポート又は前記ラッチ要素を修復不能に破壊するように構成されており、その結果、前記電池は、前記ポート又は前記ラッチ要素を損傷せずに前記ポートから取り外すことができない、外科用器具。

(17) 前記締結具は少なくとも1つのキャッチを備え、前記ラッチ要素は少なくとも1つの突出部を備え、前記少なくとも1つのキャッチは、前記電池が前記ポートから取り外されるときに前記少なくとも1つの突出部を恒久的に変形させるように構成されている、実施態様16に記載の外科用器具。

(18) 前記ポートは有孔ネックを含み、前記締結具と前記ラッチ要素との嵌合係合は、前記電池が前記ポートから取り外されるときに前記有孔ネックを恒久的に変形させるように動作可能である、実施態様16に記載の外科用器具。

(19) 前記締結具は接着剤を備え、前記ラッチ要素は、前記電池を前記ポートに接続するように構成されているルーメンを備え、前記接着剤は、前記電池が取り外されるとき

10

20

30

40

50

に前記ポートが恒久的に変形するように、前記ポートに前記電池を固定的に取り付けるように動作可能である、実施態様 16 に記載の外科用器具。

(20) 電池パックが枯渇しそうになると、暗号化された破壊コードを前記電池パックから外科用器具に送信する方法であって、

(a) 前記電池パックの残存充電量が所定の閾値を下回るまで、前記電池パックから前記外科用器具に電力を供給することと、

(b) 前記電池パックの前記残存充電量が前記所定の閾値を下回ったときに、前記電池パックの制御モジュールから前記外科用器具の制御回路に暗号化されたコードを送信することと、

(c) 前記制御回路で前記暗号化されたコードを受信し、前記コードの暗号化を解除することと、

(d) 前記暗号化を解除されたコードを処理し、それによって前記外科用器具を継続使用できないようにすることと、を含む、方法。

【図面】

【図 1】

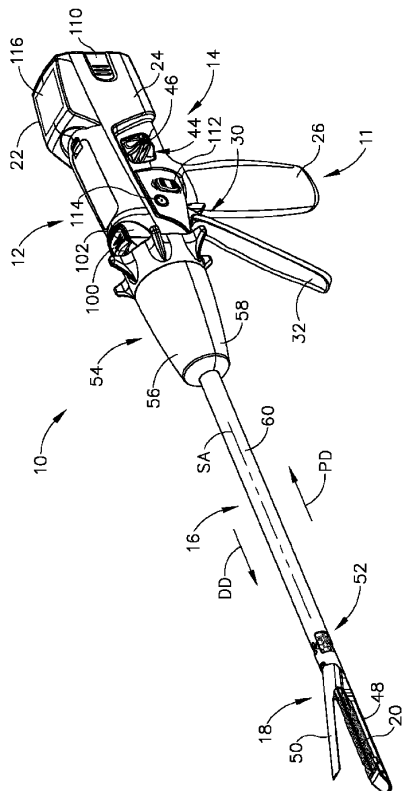


Fig.1

【図 2】

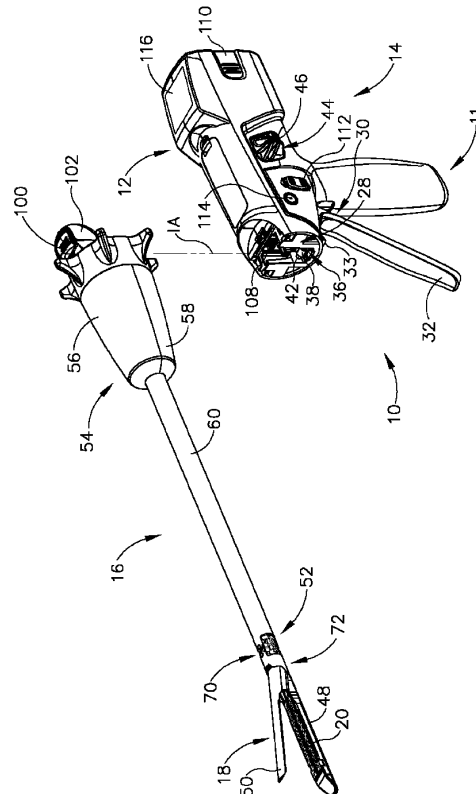


Fig.2

10

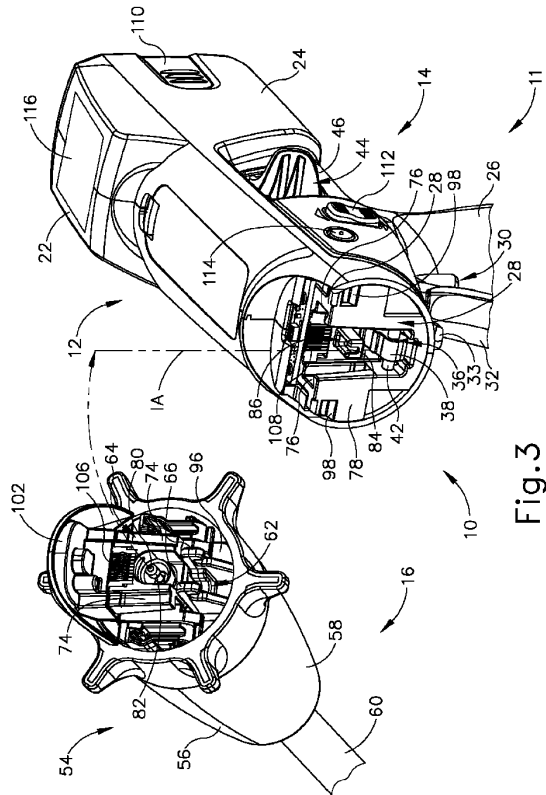
20

30

40

50

【図 3】



【図 4 A】

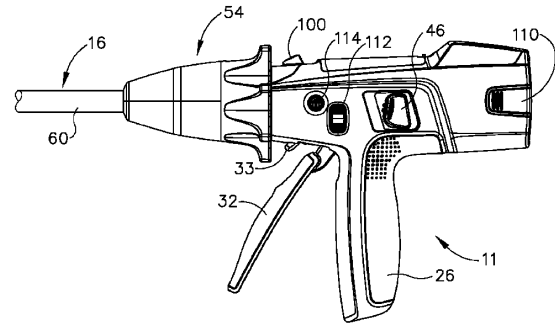
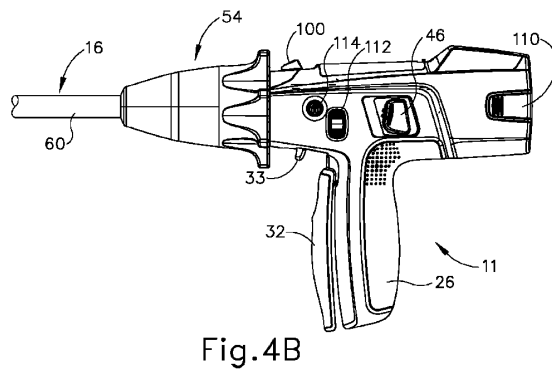


Fig.4A

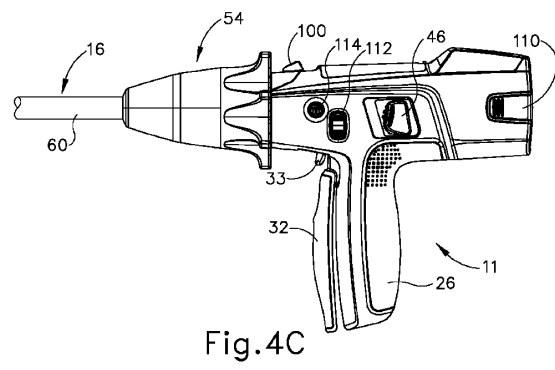
10

20

【図 4 B】



【図 4 C】



30

40

50

【図 5】

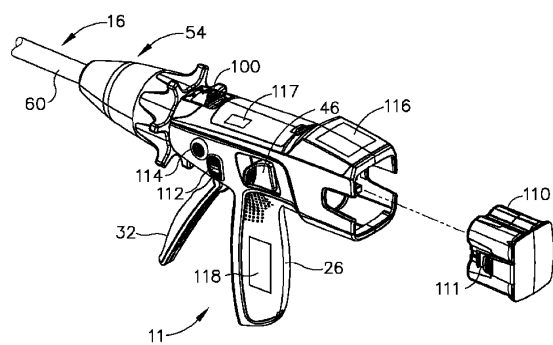


Fig.5

【図 6】

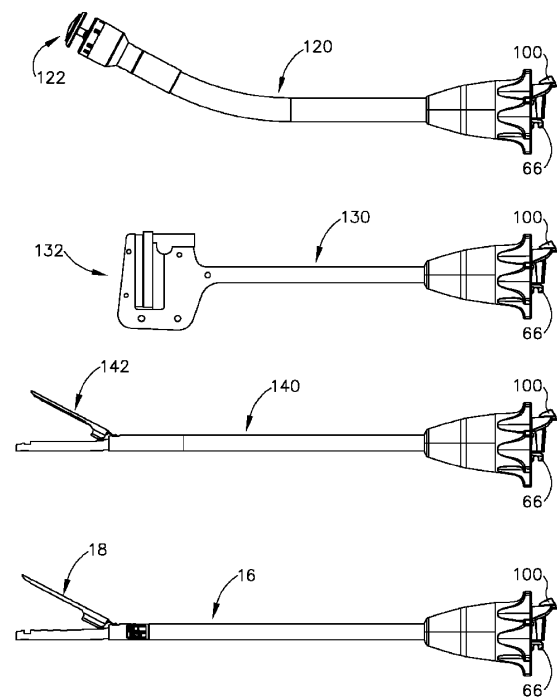


Fig.6

【図 7 A】

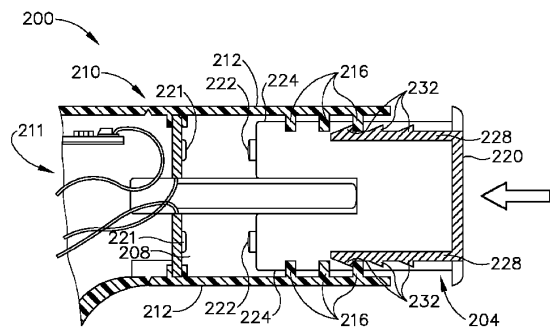


Fig.7A

【図 7 B】

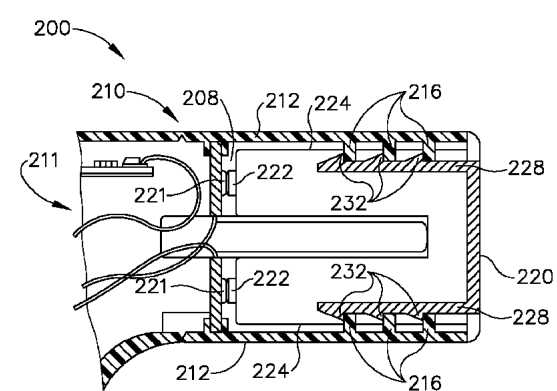


Fig.7B

10

20

30

40

50

【図 7 C】

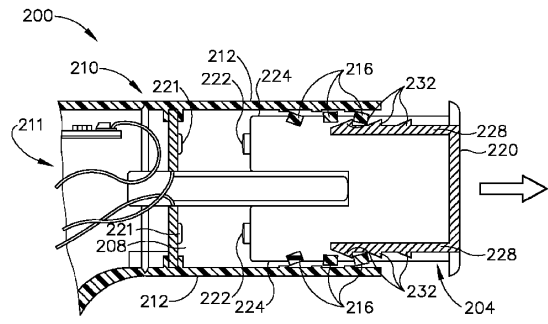


Fig.7C

【図 8 A】

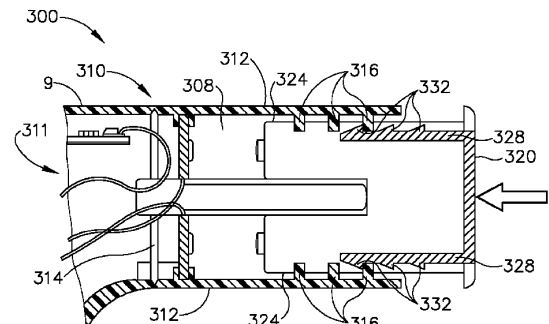


Fig.8A

10

【図 8 B】

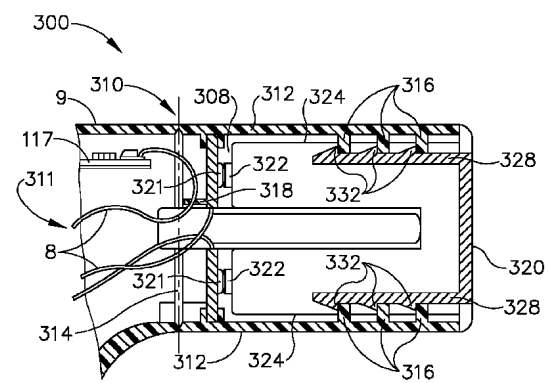


Fig.8B

【図 8 C】

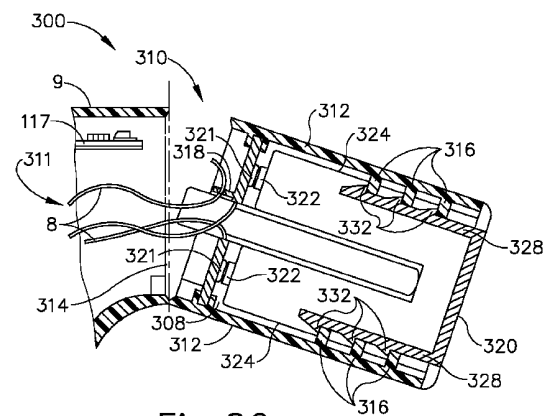


Fig.8C

20

30

40

50

【図 9】

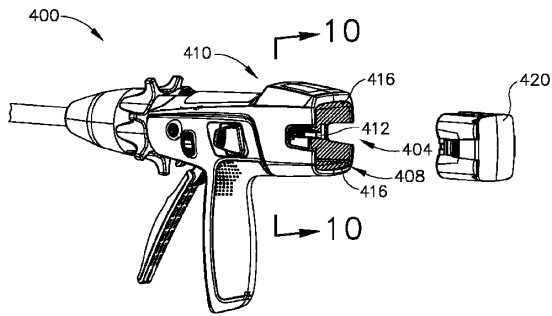


Fig.9

【図 1 0】

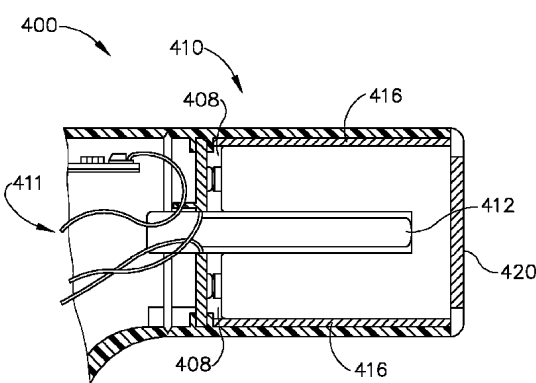
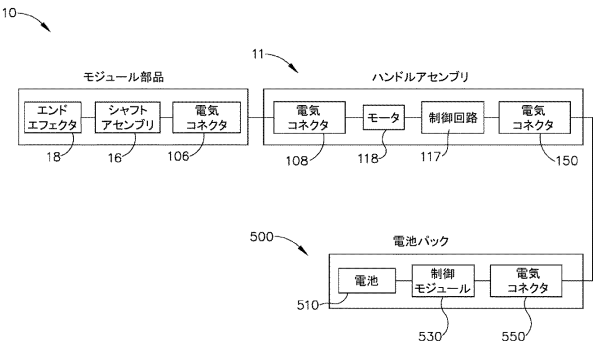


Fig.10

【図 1 1】



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、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(72)発明者 ハウザー・ケビン・エル
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(72)発明者 ベンデリー・マイケル・ジェイ
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(72)発明者 オールド・マイケル・ディー
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
(72)発明者 スウェンスガード・ブレット・イー
アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545
審査官 北村 龍平
(56)参考文献 特表2015-527711 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0236332 (US, A1)
米国特許出願公開第2016/0256161 (US, A1)
特開2013-150803 (JP, A)
米国特許出願公開第2016/0359150 (US, A1)
国際公開第2016/115310 (WO, A2)
特表2012-513814 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0372530 (US, A1)
国際公開第2016/158915 (WO, A1)
米国特許出願公開第2016/0202025 (US, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 17/00 - 18/28