

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-538460

(P2017-538460A)

(43) 公表日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/00 (2006.01)	A 6 1 B 17/00	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/072 (2006.01)	A 6 1 B 17/072	5 G 5 0 3
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 3 0 2 A	5 H 0 3 0
H 0 1 M 2/10 (2006.01)	H 0 2 J 7/00 Y	5 H 0 4 0
H 0 1 M 10/44 (2006.01)	H 0 1 M 2/10 U	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 62 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-520405 (P2017-520405)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月28日 (2015. 9. 28)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年6月5日 (2017. 6. 5)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/052573
 (87) 国際公開番号 W02016/060829
 (87) 国際公開日 平成28年4月21日 (2016. 4. 21)
 (31) 優先権主張番号 14/514, 426
 (32) 優先日 平成26年10月15日 (2014. 10. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 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
 ト 401
 #475 Street C, Suit
 e 401, Los Frailes
 Industrial Park, Gu
 aynabo, Puerto Rico
 00969, United Stat
 es of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力プロファイルエミュレーション機能を備えた外科用器具電池パック

(57) 【要約】

医療用装置の動作方法は、二次電池パックを医療用装置に接続することを含む。二次電池パックは、二次電池パックとは異なる少なくとも1つの電気特性を有する一次電池パックの、少なくとも1つの電気特性をエミュレートするように構成されたプロセッサを含む。方法は、二次電池パックのプロセッサを備えた医療用装置から、問い合わせ入力を受信することを更に含む。方法は、問い合わせに対する応答出力をプロセッサから医療用装置に送信することを更に含む。応答出力は、一次電池パックの異なる少なくとも1つの電気特性に関連付けられた、予期された応答出力をエミュレートする。方法は、医療用装置に関連付けられた動作プロファイルを開始することを更に含む。

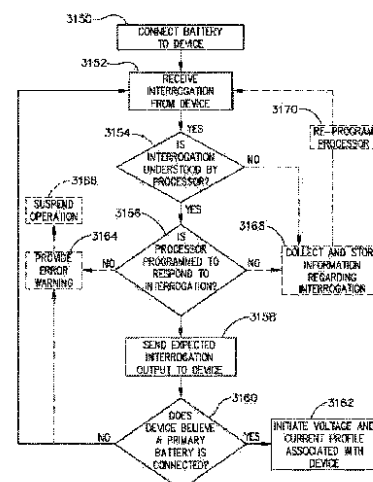


Fig.25

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

医療用装置の動作方法であって、

(a) 二次電池パックを前記医療用装置に接続することであって、前記二次電池パックが、前記二次電池パックとは異なる少なくとも 1 つの電気特性を有する一次電池パックの、少なくとも 1 つの電気特性をエミュレートするように構成されたプロセッサを含む、接続することと、

(b) 前記二次電池パックの前記プロセッサを備えた前記医療用装置から、問い合わせ入力を受信することと、

(c) 前記問い合わせに対する応答出力を前記プロセッサから前記医療用装置に送信することであって、前記応答出力が、前記一次電池パックの前記異なる少なくとも 1 つの電気特性に関連付けられた、予期された応答出力をエミュレートする、送信することと、

(d) 前記医療用装置に関連付けられた動作プロファイルを開始することと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記問い合わせ入力を格納することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記格納された問い合わせ入力をリモートデータベースに伝送することを更に含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

(a) 前記医療用装置から前記二次電池パックを取り外すことと、

(b) 前記二次電池パックをドッキングステーションに連結して前記二次電池パックを充電することであって、前記格納された問い合わせ入力が入力された前記ドッキングステーションを介して伝送される、充電することと、を更に含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

格納された問い合わせ入力のデータベースにアクセスして、前記問い合わせ入力への応答方法を決定することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記問い合わせへの応答を送信することが、少なくとも 1 つの予期された応答特性を含む信号を送信することを更に含む、前記少なくとも 1 つの予期された応答特性が、以下に述べるもの：抵抗、電圧、電流、及び負荷からなる群から選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記二次電池パックが、予期された応答出力を送信できない場合に、エラーをユーザーに示すことを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記問い合わせ入力を格納することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記二次電池パックが、前記異なる少なくとも 1 つの電気特性をエミュレートする応答出力を送信できない場合に、前記二次電池パックの前記プロセッサを再プログラムすることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記応答出力が、前記一次電池パックに関連付けられた、予期された等価直列抵抗 R_s をエミュレートする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記問い合わせへの応答出力を前記プロセッサから前記医療用装置に送信することが、前記一次電池パックに関連付けられた負荷電圧 V_L を供給することを更に含む、 $V_L = V_{R_L} / (R_s + R_L)$ であり、式中、 R_L は、前記一次電池パックの負荷抵抗を表す、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記問い合わせ入力に基づいた前記電池パックのプロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記電池パックの前記プロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新する工程の前に、前記医療用装置の電源をオン及びオフにする工程を更に含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記問い合わせ入力を問い合わせ入力のデータベースに伝達することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

(a) 格納された問い合わせ入力のデータベースにアクセスする工程と、
(b) 前記保存された問い合わせ入力の少なくとも 1 つに基づいた、前記電池パックのプロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新する工程と、を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

二次電池パックであって、

(a) 電池と、
(b) 前記電池を医療用装置の電氣的インターフェイスと電氣的に連結するように構成された電氣的インターフェイスと、
(c) プロセッサと、
(d) 前記電氣的インターフェイスから入力信号を受信するように構成されたセンサと、
(e) 前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の少なくとも 1 つの特性を調節するように構成されたレギュレータと、を備え、

前記センサが、少なくとも前記入力信号を前記プロセッサに伝達するように構成され、
前記プロセッサが、前記二次電池パックの電気特性とは異なる一次電池パックの少なくとも 1 つの電気特性をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の前記少なくとも 1 つの特性を調節するよう、前記レギュレータに命令するように構成されている、二次電池パック。

【請求項 1 7】

前記プロセッサが、前記一次電池パックの前記内部抵抗をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される前記電気信号の電圧を調節するよう、前記レギュレータに命令するように構成されている、請求項 1 5 に記載の二次電池パック。

【請求項 1 8】

前記一次電池パックの前記少なくとも 1 つの電気特性が、前記一次電池パックの内部抵抗である、請求項 1 6 に記載の二次電池パック。

【請求項 1 9】

前記一次電池パックの出力インピーダンスをエミュレートするように構成された前記インターフェイスと前記レギュレータとの間の N P N パストランジスタを更に備える、請求項 1 6 に記載の二次電池パック。

【請求項 2 0】

電池パックであって、

(a) 電池と、
(b) 前記電池を医療用装置の電氣的インターフェイスと電氣的に連結するように構成された電氣的インターフェイスと、
(c) プロセッサと、
(d) 前記電氣的インターフェイスから入力信号を受信するように構成されたセンサと、
(e) 前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の電圧を調節するように構成された電圧レギュレータと、

(f) 前記電池から前記インターフェイスへ伝達される前記電気信号の前記インピーダンスを調節するように構成されたNPNバストランジスタと、を備え、

前記センサが、少なくとも前記入力信号を前記プロセッサに伝達するように構成され、

前記プロセッサが、前記二次電池パックの電気特性とは異なる一次電池パックの少なくとも1つの電気特性をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される前記電気信号の前記電圧を調節するよう、前記電圧レギュレータに命令するように構成されている、電池パック。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

10

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、従来の開腹外科用装置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、アクセス装置、薬物／遺伝子治療送達装置、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装置など）。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むことがある。かかるシャフトは、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決めを行うことを容易とする。エンドエフェクタの位置決めは、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の形で撓ま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行うことができる。

20

【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。かかる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。あくまで例示の外科用ステープラが以下に開示されている。すなわち、1989年2月21日に発行された「Pocket Configuration for Internal Organ Staplers」と題する米国特許第4,805,823号、1995年5月16日に発行された「Surgical Stapler and Staple Cartridge」と題する同第5,415,334号、1995年11月14日に発行された「Surgical Stapler Instrument」と題する同第5,465,895号、1997年1月28日に発行された「Surgical Stapler Instrument」と題する同第5,597,107号、1997年5月27日に発行された「Surgical Instrument」と題する同第5,632,432号、1997年10月7日に発行された「Surgical Instrument」と題する同第5,673,840号、1998年1月6日に発行された「Articulation Assembly for Surgical Instruments」と題する同第5,704,534号、1998年9月29日に発行された「Surgical Clamping Mechanism」と題する同第5,814,055号、2005年12月27日に発行された「Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-Beam Firing Mechanism」と題する同第6,978,921号、2006年2月21日に発行された「Surgical Stapling Instrument Having Separate Distinct Closing and Firing Systems」と題する同第7,000,818号、2006年12月5日に発行された「Surgical Stapling Instrument Having a Firing Lockout f

30

40

50

or an Unclosed Anvil」と題する同第7, 143, 923号、2007年12月4日に発行された「Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multi-Stroke Firing Mechanism with a Flexible Rack」と題する同第7, 303, 108号、2008年5月6日に発行された「Surgical Stapling Instrument Incorporating a Multistroke Firing Mechanism Having a Rotary Transmission」と題する同第7, 367, 485号、2008年6月3日に発行された「Surgical Stapling Instrument Having a Single Lockout Mechanism for Prevention of Firing」と題する同第7, 380, 695号、2008年6月3日に発行された「Articulating Surgical Stapling Instrument Incorporating a Two-Piece E-Beam Firing Mechanism」と題する同第7, 380, 696号、2008年7月29日に発行された「Surgical Stapling and Cutting Device」と題する同第7, 404, 508号、2008年10月14日に発行された「Surgical Stapling Instrument Having Multistroke Firing with Opening Lockout」と題する同第7, 434, 715号、2010年5月25日に発行された「Disposable Cartridge with Adhesive for Use with a Stapling Device」と題する同第7, 721, 930号、2013年4月2日に発行された「Surgical Stapling Instrument with An Articulatable End Effector」と題する同第8, 408, 439号、及び2013年6月4日に発行された「Motor-Driven Surgical Cutting Instrument with Electric Actuator Directional Control Assembly」と題する同第8, 453, 914号である。上に引用した米国特許のそれぞれの開示内容は、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、開口処置及び／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。ほんの一例として、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もできる。かかる手術では、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のに先立ってステープラによって切断して閉鎖することができる。外科用ステープラを他の様々な状況及び手術で使用できることは言うまでもない。

【0004】

特に開胸術に適し得る、又は開胸術に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「Surgical Instrument End Effector Articulation Drive with Pinion and Opposing Racks」と題する米国特許出願公開第2014/0243801号、2014年8月28日に公開された「Lockout Feature for Movable Cutting Member of Surgical Instrument」と題する同第2014/0239041号、2014年8月28日に公開された「Integrated Tissue Positioning and Jaw Alignment Features for Surgical Stapler」と題する同第2014/0239042号、2014年8月28日に公開された「Jaw Closure Feature for End Effector of Su

rgical Instrument」と題する同第2014/0239036号、2014年8月24日に公開された「Surgical Instrument with Articulation Lock having a Detenting Binary Spring」と題する同第2014/0239040号、2014年8月28日に公開された「Distal Tip Features for End Effector of Surgical Instrument」と題する同第2014/0239043号、2014年8月28日に出版された「Staple Forming Features for Surgical Stapling Instrument」と題する同第20140230937号、2014年8月28日に公開された「Surgical Instrument with Multi-Diameter Shaft」と題する同第2014/0239038号、及び2014年8月28日に公開された「Installation Features for Surgical Instrument End Effector Cartridge」と題する同第2014/0239044号に開示されている。上に引用した米国特許出願のそれぞれの開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0005】

様々な種類の外科用ステープル留め器具及び関連構成要素が作製され使用されてきたが、本発明者（ら）以前には、添付の請求項に記載されている発明を誰も作製又は使用したことがないものと考えられる。

【図面の簡単な説明】

20

【0006】

本明細書に組み込まれると共にその一部をなす添付の図面は、本発明の実施形態を示すものであり、上記の本発明の一般的説明、及び以下の実施形態の詳細な説明と共に、本発明の原理を説明する役割を果たすものである。

【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を示す。

【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した、図1の器具の斜視図を示す。

【図3A】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した、図1の器具の別の斜視図を示す。

30

【図3B】図1の器具の特定の構成要素の概略図を示す。

【図4】図1の器具のハンドルアセンブリの、特定の部分の分解斜視図を示す。

【図5】図1のシャフトアセンブリの、特定の部分の分解前側斜視図を示す。

【図6】エンドエフェクタが閉鎖構成にある、図1の器具のエンドエフェクタの斜視図を示す。

【図7】エンドエフェクタが開放構成にある、図6のエンドエフェクタの斜視図を示す。

【図8】図6のエンドエフェクタの分解斜視図を示す。

【図9】図7の線9-9に沿って取られた、図6のエンドエフェクタの端面断面図を示す。

【図10A】発射ビームが近位位置にある、図7の線10-10に沿って取られた、図6のエンドエフェクタの側面断面図を示す。

40

【図10B】発射ビームが遠位位置にある、図7の線10-10に沿って取られた、図6のエンドエフェクタの側面断面図を示す。

【図11】組織に位置付けられ、組織内で1回作動された後の、図6のエンドエフェクタの斜視図を示す。

【図12-1】図1の外科用器具の回路図の第1部分を示す。

【図12-2】図1の外科用器具の回路図の第2部分を示す。

【図13】ハンドルアセンブリと電源アセンブリとの間のインターフェイスと、ハンドルアセンブリとシャフトアセンブリとの間のインターフェイスと、を示した、図1の外科用器具のブロック図を示す。

50

- 【図 1 4】図 1 の外科用器具の電源管理モジュールを示す。
- 【図 1 5】交換式運転アセンブリと電源アセンブリとの間のインターフェイスを示した、図 1 の外科用器具のブロック図を示す。
- 【図 1 6】図 1 の外科用器具のモジュールを示したブロック図を示す。
- 【図 1 7】図 1 の外科用器具の例示的な代替電源アセンブリの例示的な回路図を示す。
- 【図 1 8】図 1 の外科用器具の電源アセンブリの例示的な代替回路図を示す。
- 【図 1 9】図 1 の外科用器具の交換式運転アセンブリの例示的な回路図を示す。
- 【図 2 0】図 1 の外科用器具の例示的なモジュールを示したブロック図を示す。
- 【図 2 1 A】図 1 の外科用器具の交換式運転アセンブリの運転アセンブリコントローラによって生成される、電圧信号のグラフ表示を示す。 10
- 【図 2 1 B】図 1 の外科用器具の交換式運転アセンブリの運転アセンブリコントローラによって生成される、電流信号のグラフ表示を示す。
- 【図 2 1 C】図 2 1 A の運転アセンブリコントローラによって生成される電圧信号に反応した、図 1 の交換式運転アセンブリのモーターの、有効なモーター変位のグラフ表示を示す。
- 【図 2 2】図 1 の器具の例示的な電源アセンブリの回路図を示す。
- 【図 2 3】図 2 2 の電池パックに関する電圧対抵抗のプロットを示す。
- 【図 2 4】図 1 の器具の例示的な代替電源アセンブリに関する例示的な回路の概略図を示す。
- 【図 2 5】図 2 4 の回路を使用する 1 つ又は 2 つ以上の例示的な方法の間に行われる工程を示したフローチャートを示す。 20
- 【図 2 6】図 1 の器具の別の例示的な代替電源アセンブリに関する別の例示的な回路の概略図を示す。
- 【図 2 7】図 2 6 の回路を使用する 1 つ又は 2 つ以上の例示的な方法の間に行われる工程を示したフローチャートを示す。
- 【図 2 8 - 1】図 2 6 の回路を使用する 1 つ又は 2 つ以上の例示的な方法の間に行われる工程を示したフローチャートの第 1 の部分を示す。
- 【図 2 8 - 2】図 2 6 の回路を使用する 1 つ又は 2 つ以上の例示的な方法の間に行われる工程を示したフローチャートの第 2 の部分を示す。
- 【図 2 9】図 1 の器具の例示的な代替電源アセンブリの一部分に関する別の例示的な回路の概略図を示す。 30
- 【図 3 0】図 2 9 の回路を使用する 1 つ又は 2 つ以上の例示的な方法の間に行われる工程を示したフローチャートを示す。
- 【0 0 0 7】

図面は、いかなる意味においても限定を目的としたものではなく、図面に必ずしも描写されていないものを含め、本発明の様々な実施形態は他の様々な形で実施し得るものと考えられる。本明細書に援用され、その一部をなす添付図面は、本発明のいくつかの態様を図示したものであり、本説明文とともに本発明の原理を説明する役割を果たすものである。しかしながら、本発明が図示される正確な構成に限定されない点は理解されなければならない。 40

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 8】

本発明の特定の例の以下の説明文は、本発明の範囲を限定する目的で用いられるべきではない。本発明の他の例、特徴、態様、実施形態、及び利点は、本発明を実施するために想到される最良の形態の 1 つを実例として示す以下の説明文より当業者には明らかとなる。理解されるように、本発明には、いずれも本発明から逸脱することなく、他の異なる、かつ明白な態様が可能である。したがって、図面及び説明を、限定的ではなく、実例としてみなすものとする。

【0 0 0 9】

I. 例示的な外科用器具

図1～6は、再使用されてもされなくてもよい、モーター駆動の外科用切断及び締結器具(10)を描写する。図示した実施形態において、器具(10)は、ハンドルアセンブリ(14)を備えたハウジング(12)を含み、ハンドルアセンブリ(14)は、臨床医によって握持、操作、及び作動されるように構成されている。ハウジング(12)は、交換式シャフトアセンブリ(200)に動作可能に装着されるように構成され、交換式シャフトアセンブリ(200)は、動作可能に連結された外科用エンドエフェクタ(300)を有し、外科用エンドエフェクタ(300)は、1つ若しくは2つ以上の外科用タスク又は処置を行うように構成されている。本発明を実施するための形態を読み進めるに従って、本明細書で開示する様々な形態の交換式シャフトアセンブリの、様々な独自でかつ新規な構成は、ロボット制御式の外科用システムと関連させて効果的に用いることもできる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、本明細書で開示する交換式シャフトアセンブリ及びそれらに対応する等価物を作動させるために利用できる少なくとも1つの制御運動を生成及び加え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、ないしは別様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ことができる。「フレーム」という用語は、手持型外科用器具の一部分を指し得る。「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利用できるロボットシステムの一部分を表すことができる。例えば、本明細書で開示する交換式シャフトアセンブリは、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる、2012年11月29日に公開された「Surgical Stapling Instruments With Rotatable Staple Deployment Arrangements」と題する米国特許出願公開第2012/0298719号で開示されている様々なロボットシステム、器具、構成要素及び方法と共に用いられ得る。

【0010】

図1～3Aに描写されたハウジング(12)は、エンドエフェクタ(300)を含む交換式シャフトアセンブリ(200)と関連させて示されており、エンドエフェクタ(300)は、外科用ステープルカートリッジ(1070)を動作可能に支持するように構成されている外科用切断装置及び締結装置を備えている。ハウジング(12)は、異なるシャフト長さ、大きさ、タイプなどを有する、異なる大きさ及びタイプのステープルカートリッジを支持する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関連させて使用するように構成され得る。加えて、ハウジング(12)はまた、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られ得、これには、例えば、無線周波数(RF)エネルギー、超音波エネルギーなどの他の運動及び形態のエネルギー、並びに／又は各種の外科的適用例及び処置と関連させて使用するように適合されたエンドエフェクタ構成に対する運動を加えるように構成されているアセンブリが含まれる。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ファスナを備えるファスナカートリッジが、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。

【0011】

A. 例示的なハンドルアセンブリ

図1は、交換式シャフトアセンブリ(200)が動作可能に連結されたハンドルアセンブリ(14)を示している。図2及び3Aは、ハンドルアセンブリ(14)のハウジング(12)への交換式シャフトアセンブリ(200)の装着を示している。図4から分かるように、ハンドルアセンブリ(14)は、ねじ、スナップ機構、接着剤などで相互連結され得る一对の相互接続可能なハンドルハウジング分割部(16、18)を備え得る。図示した構成において、ハンドルハウジング分割部(16、18)は、臨床医に握持及び操作され得るピストルグリップ部分(19)を形成するように協働する。以下で更に詳細に論じられるように、ハンドルアセンブリ(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、ハンドルアセンブリに動作可能に装着された交換式

シャフトアセンブリの対応部分に、様々な制御運動を生成及び加えるように構成されている。

【0012】

ハンドルアセンブリ（14）は、複数の駆動システムを動作可能に支持するフレーム（20）を更に含んでもよい。例えば、フレーム（20）は、全体として（30）と示される「第1」の、つまり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、そこに動作可能に装着又は連結される交換式シャフトアセンブリ（200）に閉鎖及び開放運動を加えるために用いられ得る。少なくとも1つの例において、閉鎖駆動システム（30）は、フレーム（20）によって枢動可能に支持される閉鎖トリガ（32）の形態をなすアクチュエータを含んでもよい。更に詳しくは、図4に示されているように、閉鎖トリガ（32）は、ピン（33）によってハウジング（14）と枢動可能に連結される。かかる構成により、臨床医が閉鎖トリガ（32）を操作することが可能になり、そのため、臨床医がハンドルアセンブリ（14）のピストルグリップ部分（19）を把持するとき、閉鎖トリガ（32）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。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。様々な例において、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（34）を更に含む。閉鎖リンク機構アセンブリ（34）は、ピン（35）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（36）と第2の閉鎖リンク（38）とを含んでもよい。第2の閉鎖リンク（38）はまた、本明細書において「装着部材」とも呼ばれることがあり、横断装着ピン（37）を含み得る。

【0013】

依然として図4を参照すると、第1の閉鎖リンク（36）は、フレーム（20）に枢動可能に連結される閉鎖解放アセンブリ（60）と協働するように構成されたロック壁又は端部（39）を有してよいことを観察することできる。少なくとも1つの例において、閉鎖解放アセンブリ（60）は解放ボタンアセンブリ（62）を備えてもよく、解放ボタンアセンブリ（62）は、その上に形成された遠位に突出したロック歯止め（64）を有する。解放ボタンアセンブリ（62）は、解放ばね（図示せず）によって反時計回りの方向に枢動され得る。臨床医が閉鎖トリガ（32）を非作動位置からハンドルアセンブリ（14）のピストルグリップ部分（19）に向かって押下すると、ロック歯止め（64）が第1の閉鎖リンク（36）上のロック壁（39）との保持係合に移る点に向かって、閉鎖リンク（36）が上向きに枢動し、それによって、閉鎖トリガ（32）が非作動位置に復帰することが防止される。したがって、閉鎖解放アセンブリ（60）は、閉鎖トリガ（32）を完全作動位置にロックするように働く。これらのロック機構は、解放ボタンアセンブリ（62）の作動によって解放され得る。解放ボタンアセンブリ（62）は、ピストル把持部（19）を把持する操作者の手の親指で作動されるように構成され、位置付けられている。言い換えると、操作者は、ピストル把持部（19）を片手で把持し、閉鎖トリガ（32）を同じ手の1本又は2本以上の指で作動させ、その後、同じ手によるピストル把持部（19）の把持を解放する必要なく、解放ボタンアセンブリ（62）を同じ手の親指で作動することができる。臨床医が閉鎖トリガ（32）をロック解除して非作動位置に弾性的に戻すように望むとき、臨床医は単純に、ロック歯止め（64）が移動して第1の閉鎖リンク（36）上のロック壁（39）との係合から逃れるように、閉鎖解放ボタンアセンブリ（62）を枢動させる。ロック歯止め（64）が移動されて第1の閉鎖リンク（36）との係合から逃れると、閉鎖トリガ（32）は枢動して非作動位置へ戻り得る。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。

【0014】

上記に加えて、図1は、シャフトアセンブリ（200）の開放された又はクランプの外れた構成に関連付けられた非作動位置にある閉鎖トリガ（32）を示しており、この場合、組織はシャフトアセンブリ（200）のつかみ具の間に位置付けられ得る。閉鎖トリガ

(32)は、シャフトアセンブリ(200)の閉鎖された又はクランプされた構成に関連付けられた作動位置(図示せず)へ移動又は作動され得、この場合、組織はシャフトアセンブリ(200)のつかみ具の間にクランプされることが理解されよう。閉鎖トリガ(32)が非作動位置から作動位置へ移動されると、閉鎖解放ボタン(62)は第1の位置と第2の位置との間で枢動することが更に理解されよう。閉鎖解放ボタン(62)の回転は、上方への回転と呼ばれることがある。しかしながら、閉鎖解放ボタン(62)の少なくとも一部は、回路基板(100)に向かって回転されている。

【0015】

図4を参照すると、閉鎖解放ボタン(62)は、そこから延在するアーム(61)と、例えばアーム(61)に取り付けられた永久磁石などの磁気要素(63)と、を含み得る。閉鎖解放ボタン(62)が第1の位置から第2の位置へ回転されると、磁気要素(63)は回路基板(100)に向かって移動し得る。回路基板(100)は、磁気要素(63)の移動を検出するように構成された、少なくとも1つのセンサを含み得る。少なくとも1つの実施形態では、例えばホール効果センサ(図示せず)は、回路基板(100)の下面に取り付けられ得る。ホール効果センサは、磁気要素(63)の移動によって生じるホール効果センサを取り巻く磁場における変化を検出するように構成され得る。ホール効果センサは、例えば、マイクロコントローラとの信号通信が可能であり、それによって閉鎖解放ボタン(62)が、閉鎖トリガ(32)の非作動位置とエンドエフェクタの開放構成とに関連付けられた第1の位置にあるか、閉鎖トリガ(32)の作動位置とエンドエフェクタの閉鎖構成とに関連付けられた第2の位置にあるか、かつ／又は第1の位置と第2の位置との間の任意の位置にあるかどうかを判断し得る。

【0016】

少なくとも一例において、ハンドルアセンブリ(14)及びフレーム(20)は、本明細書で発射駆動システム(80)と呼ばれる別の駆動システムを動作可能に支持してもよく、この発射駆動システム(80)は、それに装着された交換式シャフトアセンブリのうちの対応する部分に発射運動を加えるように構成される。発射駆動システム(80)はまた、本明細書において「第2の駆動システム」と呼ばれることもある。発射駆動システム(80)は、ハンドルアセンブリ(14)のピストルグリップ部分(19)に設置された電気モーター(82)を用いてもよい。様々な形態において、モーター(82)は、例えば、約25,000RPMの最大回転数を有するブラシ付きDC駆動モーターであってもよい。他の構成において、モーターには、ブラシレスモーター、コードレスモーター、同期モーター、ステップモーター、又は任意の他の好適な電気モーターを挙げることができる。モーター(82)は電源(90)によって電力供給されてもよく、電源(90)は一例において、取り外し可能な電源パック(92)を備えてもよい。例えば、電源パック(92)は、遠位ハウジング部分(96)に装着するように構成された、近位ハウジング部分(94)を備えてもよい。近位ハウジング部分(94)及び遠位ハウジング部分(96)は、その中で複数の電池(98)を動作可能に支持するように構成される。電池(98)はそれぞれ、例えば、リチウムイオン(「LI」)又は他の好適な電池を含んでよい。遠位ハウジング部分(96)は、制御回路基板アセンブリ(100)に取り外し可能かつ動作可能に装着されるように構成され、制御回路基板アセンブリ(100)もまたモーター(82)に動作可能に連結される。直列に接続され得る多数の電池(98)が外科用器具(10)の電源として使用され得る。加えて、電源(90)は、交換可能及び／又は再充電可能であってもよい。電源(90)が取り得る様々な選択的形態について、以下により詳細に記載する。

【0017】

他の様々な例に関連して上に概説したように、電気モーター(82)は、回転式シャフト(図示せず)を含むことができ、その回転式シャフトは、長手方向に移動可能な駆動部材(120)上の駆動歯(122)の組又はラックとの噛合い係合をなして取り付けられる歯車減速機アセンブリ(84)と動作可能に連係する。使用する際、電源(90)によって提供される電圧極性は、時計方向に電動モーター(82)を動作させ得る。電池によ

って電動モーターに付与される電圧極性は、電動モーター（８２）を反時計方向に動作させるために反転され得る。電動モーター（８２）がある方向に回転されるとき、駆動部材（１２０）は、遠位方向「ＤＤ」に軸方向に駆動されることとなる。モーター（８２）が反対の回転方向に駆動されるとき、駆動部材（１２０）は、近位方向「ＰＤ」に軸方向に駆動されることとなる。ハンドルアセンブリ（１４）は、電源（９０）によって電動モーター（８２）に付与される極性を反転させるように構成され得るスイッチを含むことができる。本明細書で説明する他の形態と同様に、ハンドルアセンブリ（１４）はまた、駆動部材（１２０）の位置、及び／又は駆動部材（１２０）が移動されている方向を検出するように構成されたセンサを含むこともできる。

【００１８】

モーター（８２）の作動は、ハンドルアセンブリ（１４）上に枢動可能に支持される発射トリガ（１３０）によって制御され得る。発射トリガ（１３０）は、非作動位置と作動位置との間で枢動されることができる。発射トリガ（１３０）は、ばね（１３２）又は他の付勢構成によって非作動位置へと付勢させられてもよく、そのため、臨床医が発射トリガ（１３０）を解放すると、発射トリガ（１３０）は、ばね（１３２）又は付勢構成によって非作動位置に枢動されるか、ないしは別の方法で復帰され得る。少なくとも１つの形態において、発射トリガ（１３０）は、上で議論したように、閉鎖トリガ（３２）の「外側」に位置付けられ得る。本例では、発射トリガ安全ボタン（１３４）がピン（３５）によって閉鎖トリガ（３２）に枢動可能に取り付けられる。安全ボタン（１３４）は、発射トリガ（１３０）と閉鎖トリガ（３２）との間に位置付けられ、安全ボタン（１３４）から突出する枢動アーム（１３６）を有してもよい。図４を参照されたい。閉鎖トリガ（３２）が非作動位置にあるとき、安全ボタン（１３４）は、ハンドルアセンブリ（１４）内に収容され、臨床医は容易には安全ボタン（１３４）にアクセスすることができず、発射トリガ（１３０）の作動を防止する安全位置と、発射トリガ（１３０）が発射され得る発射位置との間で移動することもできない。臨床医が閉鎖トリガ（３２）を押下すると、安全ボタン（１３４）及び発射トリガ（１３０）が下に枢動し、それらは次いで臨床医によって操作されることが可能となる。

【００１９】

上に示されるように、少なくとも一形態において、長手方向に移動可能な駆動部材（１２０）は、ギア減速機アセンブリ（８４）の対応する駆動ギア（８６）と噛合係合するために、その上に形成された歯（１２２）のラックを有する。また、モーターが故障した場合に臨床医が手動で長手方向に移動可能な駆動部材（１２０）を後退させられるように構成された手動作動式「脱出」アセンブリ（１４０）が、少なくとも１つの形態に含まれる。この脱出アセンブリ（１４０）は、手動で枢動されて、駆動部材（１２０）内にも提供される一組の歯（１２４）とのラチェット係合をなすように構成されたレバー又は脱出ハンドルアセンブリ（１４２）を含んでもよい。したがって、臨床医は、脱出ハンドルアセンブリ（１４２）を使用して駆動部材（１２０）を近位方向「ＰＤ」にラチェットで駆動させることによって、駆動部材（１２０）を手動により駆動させることができる。ほんの一例として、脱出アセンブリ（１４０）は、２０１０年４月１５日に公開された「Powered Surgical Cutting and Stapling Apparatus with Manually Retractable Firing System」と題する米国特許出願公開第２０１０／００８９９７０号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り得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。

【００２０】

追加的に又は前述の代わりに、ハンドルアセンブリ（１４）、及び／又は器具（１０）の他の形成部は、２０１４年３月２６日に出願された「Surgical Instrument Comprising a Sensor System」と題する米国特許出願第１４／２２６，１４２号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り得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。

【0021】

B. 例示的なシャフトアセンブリ

ここで図1及び6～11を参照すると、交換式シャフトアセンブリ(200)は、ステープルカートリッジ(1070)を動作可能に支持するように構成されている下部つかみ具(1050)を備えた、外科用エンドエフェクタ(300)を含む。エンドエフェクタ(300)は、下部つかみ具(1050)に対して枢動可能に支持されるアンビル(1060)を更に含んでもよい。交換式シャフトアセンブリ(200)は、関節ジョイント(270)と関節ロック(350)(図5)を更に含んでよく、関節ジョイント(270)と関節ロック(350)は、シャフト軸SA-SAに対して所望の位置にエンドエフェクタ(300)を解放可能に保持するように構成され得る。単に例として、エンドエフェクタ(300)、関節ジョイント(270)及び/又は関節ロック(350)は、2013年3月14日に出願の「Articulatable Surgical Instrument Comprising an Articulation Lock」と題される米国特許出願第13/803,086号の教示の少なくとも一部に従って構成されかつ動作可能であり得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。なお別の単なる実例として、関節ジョイント(270)と、関節ジョイントを駆動する機能とは、2014年2月28日に公開された「Surgical Instrument End Effector Articulation Drive with Pinion and Opposing Racks」と題される米国特許出願公開第2014/0243801号の教示の少なくとも一部に従って構成されかつ動作可能であり得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。

【0022】

図1～3及び5から分かるように、交換式シャフトアセンブリ(200)は、ノズル部分(202)及び(203)からなる近位のハウジング又はノズル(201)を更に含むことができる。交換式シャフトアセンブリ(200)は、閉鎖チューブ(260)を更に含むことができ、閉鎖チューブ(260)はエンドエフェクタ(300)のアンビル(1060)を閉鎖及び/又は開放するために利用され得る。主としてここで図5を参照すると、シャフトアセンブリ(200)はスパイン(210)を含むことができ、スパイン(210)は、関節ロック350のシャフトフレーム部分(212)を固定可能に支持するように構成され得る。スパイン(210)は、その中に発射部材(220)をスライド可能に支持するように、また、スパイン(210)の周りに延びる閉鎖チューブ(260)をスライド可能に支持するように構成され得る。スパイン(210)はまた、近位関節駆動器(230)をスライド可能に支持するように構成され得る。関節駆動器(230)は、関節ロック(350)を動作可能に係合するように構成された遠位端(231)を有する。関節ロック(350)は、エンドエフェクタフレーム(図示せず)上で駆動ピン(図示せず)を動作可能に係合するように適応された、関節フレーム(352)と連係する。上に示されるように、関節ロック(350)及び関節フレームは、2014年9月18日に公開された「Articulatable Surgical Instrument Comprising an Articulation Lock」と題する米国特許出願公開第2014/0263541号の教示の少なくともいくつかによって構築されかつ動作可能であり得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。様々な状況下で、スパイン(210)は、シャーシ(240)に回転可能に支持された近位端(211)を備え得る。一構成では、例えば、スパイン(210)の近位端(211)は、シャーシ(240)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)にねじ装着用として形成されたねじ(214)を有する。このような構成は、シャーシ(240)へのスパイン(210)の回転可能な装着を助け、それによってスパイン(210)は、シャーシ(240)に対してシャフト軸SA-SAを中心に選択的に回転し得る。

【0023】

図3～5を主に参照すると、交換式シャフトアセンブリ(200)は閉鎖シャトル(250)を更に含み、閉鎖シャトル(250)はシャーシ(240)内部に摺動自在に支持

され、それによってシャーシ（２４０）に対して軸方向に移動され得る。図３から分かるように、閉鎖シャトル（２５０）は、近位に突出する一对のフック（２５２）を含み、フック（２５２）は、以下で更に詳細に論じるように、第２の閉鎖リンク（３８）に装着された装着ピン（３７）に装着するように構成されている。閉鎖管（２６０）の近位端（２６１）は、相対回転用に閉鎖シャトル（２５０）と連結される。例えば、Ｕ型の連結装置（図示せず）は、閉鎖管（２６０）の近位端（２６１）にある環状スロット（２６２）へ挿入され、閉鎖シャトル（２５０）の垂直スロット（図示せず）内に保持される。かかる構成は、軸方向移動用に閉鎖管（２６０）を閉鎖シャトル（２５０）に装着すると同時に、閉鎖管（２６０）がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心に閉鎖シャトル（２５０）に対して回転することを可能にするように働く。閉鎖ばねは、閉鎖管（２６０）上に軸支され、閉鎖管（２６０）が近位方向「ＰＤ」に付勢するように働き、それが、シャフトアセンブリがハンドルアセンブリ（１４）に動作可能に連結されたときに、閉鎖トリガを非作動位置へ枢動させるように働き得る。

【００２４】

上記したように、交換式シャフトアセンブリ（２００）は、関節ジョイント（２７０）を更に含んでよい。しかしながら、他の交換式シャフトアセンブリが、関節屈曲可能でなくてもよい。本例では、関節ジョイント（２７０）は、関節ジョイント（２７０）が関節屈曲状態にある場合でも、閉鎖管（２６０）からエンドエフェクタ（３００）へ長手方向の運動が伝達されることを可能にする。特に、図５～６に示されているように、エンドエフェクタ閉鎖用リング（１０３６）は、その開示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号に記載されている様々な方法により、アンビル（１０６０）上の開放タブと係合するための馬蹄形アパーチャ（２７５）とタブ（２７６）とを含む。そこに更に詳細に記載されているように、馬蹄形アパーチャ（２７５）及びタブ（２７６）は、アンビル（１０６０）が開放されているとき、アンビル（１０６０）上のタブと係合する。上部二重旋回リンク（２７７）は、上向きに突出する遠位及び近位枢動ピンを含み、これら遠位及び近位枢動ピンはそれぞれ、閉鎖管（２６０）上で、上部近位突出タング（図示せず）内の上部遠位ピンホール、及び上部遠位突出タング（２６４）内の上部近位ピンホールと係合する。下部二重枢動リンク（２７８）は、下向きに突出する遠位及び近位枢動ピンを含み、これら遠位及び近位枢動ピンはそれぞれ、下部近位突出タング（２７４）の下部遠位ピンホール、及び下部遠位突出タング（２６５）の下部近位ピンホールと係合する。

【００２５】

使用の際に、閉鎖管（２６０）は、例えば閉鎖トリガ（３２）の作動に反応してアンビル（１０６０）を閉鎖するために遠位側に並進させられる。アンビル（１０６０）は、閉鎖管（２６０）を、したがってシャフト閉鎖スリーブアセンブリ（２７２）を遠位側に並進させて、前述の参照の米国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号に記載されている方式でアンビル（１０６０）の近位表面に衝突させることによって閉鎖される。また、同参照に詳細に記載されているように、アンビル（１０６０）は、閉鎖管（２６０）及びシャフト閉鎖スリーブアセンブリ（２７２）を近位側に並進させて、タブ（２７６）及び馬蹄形アパーチャ（２７５）をアンビルタブに対して接触及び押圧させてアンビル（１０６０）を持ち上げることによって開放される。アンビル開放位置において、シャフト閉鎖管（２６０）は、その近位位置に移動される。関節ジョイント（２７０）が真っ直ぐな状態か関節屈曲状態かに関係なく、タング（２６４、２６５）及びリンク（２７７、２７８）の構成によって、閉鎖管（２６０）から閉鎖用リング（１０３６）への長手方向の運動の伝達が可能になることを理解されたい。

【００２６】

上に示されるように、外科用器具（１０）は、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タイプ及び構成体の関節ロック（３５０）（図５）を更に含んでよく、関節ロック（３５０）は、直線の位置に又は任意の選択された関節屈曲の位置にエンドエフェクタ（３００）を選択的にロックするように構成されかつ操作さ

れ得る。かかる構成は、関節ロック（３５０）がロック解除状態にあるときに、エンドエフェクタ（３００）がシャフト閉鎖管（２６０）に対して回転、すなわち関節屈曲することを可能にする。そのようなロック解除状態において、エンドエフェクタ（３００）を閉鎖管（２６０）に対して関節屈曲させるために、エンドエフェクタ（３００）は、例えば、患者の体内の手術部位の周囲にある軟組織及び／又は骨に対して位置付けられ、押し当てられ得る。エンドエフェクタ（３００）はまた、関節駆動器（２３０）によって閉鎖管（２６０）に対して関節屈曲され得る（図５）。

【００２７】

依然として図５を参照すると、交換式シャフトアセンブリ（２００）は、シャフトスパイン（２１０）内での軸方向移動に関して支持される発射部材（２２０）を更に含む。発射部材（２２０）は、遠位切断部分又は発射ビーム（１０８２）に装着されるように構成された中間発射シャフト部分（２２２）を含む。発射部材（２２０）はまた、本明細書において「第２のシャフト」及び／又は「第２のシャフトアセンブリ」と呼ばれることもある。図５から分かるように、中間発射シャフト部分（２２２）は、その遠位端部に長手方向スロット（２２３）を含んでもよく、長手方向スロット（２２３）は、遠位発射ビーム（１０８２）の近位端部（２８２）のタブ（２８４）を受容するように構成され得る。長手方向スロット（２２３）及び近位端部（２８２）は、それら同士の相対運動が可能となるように寸法を定められ、構成されることができ、またスリップジョイント（２８６）を備えることができる。スリップジョイント（２８６）は、発射ビーム（１０８２）を移動させることなく、又は少なくとも実質的に移動させることなく、発射駆動部（２２０）の中間発射シャフト部分（２２２）を移動させてエンドエフェクタ（３００）を関節屈曲させることができる。エンドエフェクタ（３００）が好適に方向付けられると、発射ビーム（１０８２）を前進させ、下部つかみ具（１０５０）内に位置付けられたステーブルカートリッジを発射するために、長手方向スロット（２２３）の近位側壁がタブ（２８４）と接触するまで、中間発射シャフト部分（２２２）を遠位側に前進させることができる（図１０Ａ～１０Ｂ）。図５で更に分かるように、シャフトスパイン（２１０）は細長い開口部又は窓（２１３）を有して、中間発射シャフト部分（２２２）をシャフトフレーム（２１０）に組み付け、挿入するのを容易にしている。中間発射シャフト部分（２２２）がシャフトフレーム（２１０）に挿入されると、頂部フレーム分割部（２１５）がシャフトフレーム（２１２）と係合されて、それらの中に中間発射シャフト部分（２２２）及び発射ビーム（１０８２）を封入することができる。発射部材（２２０）は、更に、米国特許出願公開第２０１４／０２６３５４１号の教示のうちの少なくとも一部に従って構築されかつ動作可能であり得る。

【００２８】

上記に加えて、シャフトアセンブリ（２００）はクラッチアセンブリ（４００）を含むことができ、クラッチアセンブリ（４００）は、関節駆動器（２３０）を発射部材（２２０）に選択的にかつ解放可能に連結するように構成され得る。一形態では、クラッチアセンブリ（４００）は、発射部材（２２０）の周囲に位置付けられたロックカラー、又はスリーブ（４０２）を含む。ロックスリーブ（４０２）は、ロックスリーブ（４０２）が関節駆動器（３６０）を発射部材（２２０）に連結する係合位置と、関節駆動器（３６０）が発射部材（２００）と動作可能に連結されない係合解除位置との間で回転され得る。ロックスリーブ（４０２）が係合位置にあるとき、発射部材（２２０）が遠位側に移動することにより、関節駆動器（３６０）を遠位側に移動させることができ、またそれに対応して、発射部材（２２０）が近位側に移動することにより、関節駆動器（２３０）を近位側に移動させることができる。ロックスリーブ（４０２）が係合解除位置にあるとき、発射部材（２２０）が移動しても関節駆動器（２３０）には伝達されず、結果として、発射部材（２２０）は、関節駆動器（２３０）とは無関係に移動することが可能となる。様々な状況下で、関節駆動器（２３０）が発射部材（２２０）によって近位又は遠位方向に移動されていないとき、関節駆動器（２３０）は関節ロック（３５０）によって所定位置に保持され得る。

10

20

30

40

50

【0029】

ロックスリーブ(402)は、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、この本体は、その中に画定された長手方向アパーチャ(図示せず)を含み、その長手方向アパーチャは発射部材(220)を受容するように構成されている。ロックスリーブ(402)は、直径方向に反対の内向きのロック突出部(404)と、外向きのロック部材(406)とを備えることができる。ロック突出部(404)は、発射部材(220)と選択的に係合されるように構成され得る。より具体的には、ロックスリーブ(402)が係合位置にあるとき、ロック突出部(404)は、発射部材(220)に画定された駆動ノッチ(224)内に位置付けられ、遠位押力及び／又は近位引張力が発射部材(220)からロックスリーブ(402)に伝達され得るようになっている。ロックスリーブ(402)が係合位置にあるとき、第2のロック部材(406)は、関節駆動器(230)に画定された駆動ノッチ(232)内に受容され、ロックスリーブ(402)に加えられた遠位押力及び／又は近位引張力が関節駆動器(230)に伝達され得るようになっている。実質的に、発射部材(220)、ロックスリーブ(402)、及び関節駆動器(230)は、ロックスリーブ(402)が係合位置にあるとき、互いに移動することになる。他方で、ロックスリーブ(402)が係合解除位置にあるとき、ロック突出部(404)は、発射部材(220)の駆動ノッチ(224)内に位置付けられないことがあり、その結果、遠位押力及び／又は近位引張力が発射部材(220)からロックスリーブ(402)に伝達されないことがある。それに応じて、遠位押力及び／又は近位引張力は、関節駆動器(230)に伝達されることがある。かかる状況において、発射部材(220)は、ロックスリーブ(402)及び近位関節駆動器(230)に対して近位側及び／又は遠位側に摺動され得る。

【0030】

一例では、依然として図5を参照すると、シャフトアセンブリ(200)は、閉鎖管(260)で回転可能に受容されるスイッチドラム(500)を更に含む。スイッチドラム(500)は、外側に突出した作動ピン(410)を受容するために形成されたシャフトボス(504)を有する、中空のシャフト分割部(図示せず)を備える。様々な状況下で、作動ピン(410)は、スロット(267)を通してロックスリーブ(402)に提供された長手方向スロット(408)の中へ延在することで、ロックスリーブ(402)が関節駆動器(230)と係合されたときにその軸運動を助ける。回転ねじりばね(420)は、スイッチドラム(500)上のボス(504)とノズルハウジング(203)の一部とを係合して、スイッチドラム(500)に付勢力を加えるように構成される。スイッチドラム(500)は、それに画定された、少なくとも部分的に環状の開口部(506)を更に備えることができ、その開口部(506)は、ノズルの半分(202、203)から延在する環状マウント(図示せず)を受容し、スイッチドラム(500)と近位ノズル(201)との間の相対的な回転は許容するが、並進は許容しないように構成され得る。マウント(図示せず)はまた、閉鎖管(260)の開口部(図示せず)を通して延在し、シャフトスパイン(210)の陥凹部(211)に着座される。しかしながら、マウントがスイッチドラム(500)内の対応のスロット(506)の端部に到達するポイントまでノズル(201)を回転させると、スイッチドラム(500)がシャフト軸S-A-S-Aを中心に回転することになる。スイッチドラム(500)が回転すると、最終的に作動ピン(410)及びロックスリーブ(402)が、その係合位置と係合解除位置との間で回転することになる。したがって、本質的に、ノズル(201)は、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様々な方式で、関節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ることができる。

【0031】

同様に図5に示されているように、シャフトアセンブリ(200)は、スリップリングアセンブリ(600)を備えることができ、スリップリングアセンブリ(600)は、例えば、エンドエフェクタ(300)に及び／若しくはエンドエフェクタ(300)から電力を導き、並びに／又はエンドエフェクタ(300)に及び／若しくはエンドエフェクタ

(300)から信号を伝達するように構成され得る。スリップリングアセンブリ(600)は、シャーシ(図示せず)から延在するシャーシフランジ(図示せず)に取り付けられた近位コネクタフランジ(604)と、ノズルハウジング(202、203)に画定されたスロット内に位置付けられた遠位コネクタフランジ(601)とを備え得る。近位コネクタフランジ(604)は、第1の面を備え得、遠位コネクタフランジ(601)は、第1の面に近接して位置付けられる、かつ第1の面に対して移動可能である第2の面を備え得る。遠位コネクタフランジ(601)は、近位コネクタフランジ(604)に対して、シャフト軸SA-SAを中心に回転し得る。近位コネクタフランジ(604)は、第1の面に画定された複数の同軸の、又は少なくとも実質的に同軸の伝導体(602)を備え得る。コネクタ(607)は、コネクタフランジ(601)の近位側に取り付けられ得、複数の接触部(図示せず)を有してよい。コネクタフランジ(601)の接触部はそれぞれ、伝導体(602)のうちの1つに対応し、それと電気接触している。かかる構成は、近位コネクタフランジ(604)と遠位コネクタフランジ(601)との間の相対回転を可能にすると同時に、それらの間の電氣的連続性を維持する。近位コネクタフランジ(604)は、電気コネクタ(606)を含み得、電気コネクタ(606)は、例えば、伝導体(602)を、シャフトシャーシ(240)に取り付けられたシャフト回路基板(図示せず)と信号通信させ得る。少なくとも一事例では、複数の伝導体を含むワイヤハーネスが、電気コネクタ(606)とシャフト回路基板との間に延在し得る。電気コネクタ(606)は、シャーシ取り付けフランジに画定されたコネクタ開口部を通して近位に延在してもよい。2014年9月18日に公開された「Staple Cartridge Tissue Thickness Sensor System」と題する米国特許出願公開第2014/0263552号、及び2014年9月18日に公開された「Staple Cartridge Tissue Thickness Sensor System」と題する米国特許出願公開第2014/0263551号は、参照によってすべての内容が本明細書に組み込まれる。スリップリングアセンブリ(600)に関する更なる詳細が、前述の米国特許出願公開第2014/0263541号に見出され得る。

【0032】

上述のように、シャフトアセンブリ(200)は、ハンドルアセンブリ(14)に固定可能に取り付けられている近位部分と、長手方向軸を中心に回転可能である遠位部分とを含み得る。回転可能な遠位シャフト部分は、上述のように、スリップリングアセンブリ(600)を中心にして近位部分に対して回転され得る。スリップリングアセンブリ(600)の遠位コネクタフランジ(601)は、回転可能な遠位シャフト部分内に位置付けられ得る。また、上記に加えて、スイッチドラム(500)も、回転可能な遠位シャフト部分内に位置付けられ得る。回転可能な遠位シャフト部分が回転されると、遠位コネクタフランジ(601)及びスイッチドラム(500)は、互いに同期的に回転され得る。加えて、スイッチドラム(500)は、遠位コネクタフランジ(601)に対して第1の位置と第2の位置との間で回転され得る。スイッチドラム(500)が第1の位置にあるとき、関節駆動システムは、発射駆動システムから動作可能に係合解除され得、したがって、発射駆動システムの動作は、シャフトアセンブリ(200)のエンドエフェクタ(300)を関節屈曲し得ない。スイッチドラム(500)が第2の位置にあるとき、関節駆動システムは、発射駆動システムと動作可能に係合され得、したがって、発射駆動システムの動作は、シャフトアセンブリ(200)のエンドエフェクタ(300)を関節屈曲し得る。スイッチドラム(500)が第1の位置と第2の位置との間で移動されるとき、スイッチドラム(500)は遠位コネクタフランジ(601)に対して移動される。様々な事例において、シャフトアセンブリ(200)は、スイッチドラム(500)の位置を検出するように構成された、少なくとも1つのセンサを含み得る。例えば遠位コネクタフランジ(601)は、例えばホール効果センサ(図示せず)を備えてよく、スイッチドラム(500)は、例えば永久磁石(図示せず)などの磁気要素を備え得る。ホール効果センサは、永久磁石の位置を検出するように構成され得る。スイッチドラム(500)を第1の位置と第2の位置との間で回転させるとき、永久磁石はホール効果センサに対して移動し得

る。様々な事例において、ホール効果センサは、永久磁石（５０５）を移動させるときに生じる磁場の変化を検出し得る。ホール効果センサは、例えば、シャフト回路基板及び／又はハンドル回路基板（１００）と信号通信することができる。ホール効果センサからの信号に基づき、シャフト回路基板及び／又はハンドル回路基板（１００）上のマイクロコントローラは、関節駆動システムが発射駆動システムと係合されるか又はそこから係合解除されるかどうかを判断し得る。

【００３３】

図２及び３Ａ～Ｂを再び参照すると、ハンドルアセンブリ（１４）は、複数の電気接点（４００１ａ～ｆ）を備えた電気コネクタ（４０００）を含む。特に、本例の電気コネクタ（４０００）は、第１の接点（４００１ａ）と、第２の接点（４００１ｂ）と、第３の接点（４００１ｃ）と、第４の接点（４００１ｄ）と、第５の接点（４００１ｅ）と、第６の接点（４００１ｆ）とを備える。電気接点（４００１ａ～ｆ）は、シャフトアセンブリ（２００）がハンドルアセンブリ（１４）と連結されているときに、シャフトアセンブリ（２００）の近位端で相補的な接点（４０１１ａ～ｆ）に接触するように構成及び配置されており、それにより、接点（４００１ａ～ｆ、４０１１ａ～ｆ）は、ハンドルアセンブリ（１４）とシャフトアセンブリ（２００）との間に電気通信用の経路を提供する。本明細書内の他の場所に、かかる電気通信の例示的な詳細が記載されている。図示の例は６つの接点を利用しているが、６つを超える接点又は６つ未満の接点を利用し得る他の実施形態も考えられる。図３Ｂに示されているように、第１の接点（４００１ａ）はトランジスタ（４００８）と電気通信し、接点（４００１ｂ～ｅ）はそれぞれマイクロコントローラ（７００４）と電気通信し、第６の接点（４００１ｆ）はアースと電気通信する。特定の状況下では、ハンドルアセンブリ（１４）が給電状態にあるとき、電気接点（４００１ｂ～ｅ）のうちの１つ又は２つ以上が、マイクロコントローラ（７００４）の１つ又は２つ以上の出力チャネルと電気通信することができ、給電されるか、又は電位を加えられ得る。

【００３４】

追加的にあるいは選択的に、電気接点（４００１ｂ～ｅ）のうちの１つ又は２つ以上が、マイクロコントローラ（７００４）の１つ又は２つ以上の入力チャネルと電気通信することができ、また、ハンドルアセンブリ（１４）が給電状態にあるとき、マイクロコントローラ（７００４）は、かかる電気接点（４００１ｂ～ｅ）に電位が加えられたときを検知するように構成され得る。シャフトアセンブリ（２００）がハンドルアセンブリ（１４）と連結されていない場合、電気接点（４００１ａ～ｆ）は暴露され得、誤って互いに電気通信状態になる傾向にあり得る。そのような状況は、接点（４００１ａ～ｆ）のうちの１つ又は２つ以上が導電性材料と接触する場合に生じ得る。これが生じると、例えば、マイクロコントローラ（７００４）が誤り入力を受信することがあり、かつ／又はシャフトアセンブリ（２００）が誤り出力を受信することがある。この問題に対処するため、様々な状況において、ハンドルアセンブリ（１４）は、ハンドルアセンブリ（１４）がシャフトアセンブリ（２００）などのシャフトアセンブリに連結されていない場合に、非給電状態を保つように構成され得る。そのような状況下で、マイクロコントローラ（７００４）は、シャフトアセンブリ（１４）がハンドルアセンブリ（１４）に装着されるまで、マイクロコントローラ（７００４）と電気通信する接点（４００１ａ～ｆ）に加えられる入力又は電位を無視するように構成され得る。マイクロコントローラ（７００４）は、そのような状況下でハンドルアセンブリ（１４）の他の機能进行操作するために電力を供給されてもよいが、ハンドルアセンブリ（１４）は非給電状態にあってもよい。ある意味で、電気接点（４００１ｂ～４００１ｅ）に加えられる電位がハンドルアセンブリ（１４）の動作に影響することがないので、電気コネクタ（４０００）は非給電状態にあってもよい。示されている例では、マイクロコントローラ（７００４）と電気通信していない電気接点（４００１ａ）及び（４００１ｆ）は、接点（４００１ｂ～ｅ）の状態に関わらず、非給電状態にあってもなくてもよいことが理解されよう。例えば、一例では、６つの接点（４００１ｆ）は、ハンドルアセンブリ（１４）が給電状態にあるか又は非給電状態にあるかに

関わらず、アースと依然として電気通信することができる。

【0035】

更に、トランジスタ（4008）、及び／又は例えばトランジスタ（4010）などの任意の他の好適なトランジスタの配置、及び／又はスイッチは、ハンドルアセンブリ（14）が給電状態にあるか又は非給電状態にあるかに関わらず、電源（4004）（例えば、電源パック（92））から第1の電気接点（4001a）への電力の供給を制御するように構成され得る。様々な状況下で、シャフトアセンブリ（200）は、シャフトアセンブリ（200）がハンドルアセンブリ（14）と係合されたときに、トランジスタ（4008）の状態を変化させるように構成され得る。特定の状況下では、以下に加えて、ホール効果センサ（4002）は、トランジスタ（4010）の状態を切り換えるように構成され得、トランジスタ（4010）は結果として、トランジスタ（4008）の状態を切り換えて、最終的に電源（4004）から第1の接点（4001a）に電力を供給することができる。このようにして、電源回路及びコネクタ（4000）までの信号回路の両方が、シャフトアセンブリ（200）がハンドルアセンブリ（14）に連結されていないときに給電停止され、シャフトアセンブリがハンドル14に据え付けられているときに給電され得る。

【0036】

様々な例において、図3Bを再び参照すると、ハンドルアセンブリ（14）は、ホール効果センサ（4002）を含み、ホール効果センサ（4002）は、シャフトアセンブリ（200）がハンドルアセンブリ（14）に連結されるとき、シャフトアセンブリ（200）上の、磁気要素（4007）（図3）などの検出可能な要素を検出するように構成され得る。ホール効果センサ（4002）は、電源（4006）（例えば電源パック（92））と通信し、電源（4006）は、ホール効果センサ（4002）の検出信号を増幅し、図3Bに示されている回路を介してマイクロコントローラ（7004）の入力チャンネルと通信するように構成される。シャフトアセンブリ（200）がハンドル（14）に少なくとも部分的に連結されていること、そしてその結果として、電気接点（4001a～f）が露出されなくなっていることを示す入力をマイクロコントローラ（7004）が受信すると（has a received）、マイクロコントローラ（7004）は、通常の、又は給電された動作状態に入ることができる。かかる動作状態において、マイクロコントローラ（7004）は、その通常の使用時に、シャフトアセンブリから接点（4001b～e）のうちの1つ又は2つ以上に伝送された信号を評価し、かつ／又は、接点（4001b～e）のうちの1つ又は2つ以上を通してシャフトアセンブリ（200）に信号を伝送することになる。様々な状況下で、ホール効果センサ（4002）が磁気要素（4007）を検出できるまでに、シャフトアセンブリ（200）が完全に着座されなければならない場合がある。本例では、ホール効果センサ（4002）は、シャフトアセンブリ（200）の存在を検出するために利用されるが、例えば、以下で説明するように、シャフトアセンブリ（200）がハンドルアセンブリ（14）に連結されているかどうかを検出するために、センサ及び／又はスイッチの任意の好適なシステムが利用され得ることを理解されたい。前述に加えて又は前述の代わりに、シャフトアセンブリ（200）及び／又は器具（10）の他の機構は、2014年3月26日に出願された「Surgical Instrument Comprising a Sensor System」と題する米国特許出願第14／226,142号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り得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。

【0037】

C. 例示的なエンドエフェクタ

図6～11にも示されているように、本例のエンドエフェクタ（300）は、下部つかみ具（1050）及び枢動可能なアンビル（1060）を含む。アンビル（1060）は、下部つかみ具（1050）の対応する湾曲スロット（1054）に配置されている一対の一体的な、外側に延在するピン（1066）を含む。アンビル（1060）は、開放位置（図7に表示）と閉鎖位置（図6、10A～10Bに示す）との間で、下部つかみ具（

1050)に向かって、及びそれから離れるように、枢動可能である。「枢動可能」という用語（及び「枢動」を基体とした類義語）の使用は、必ずしも固定軸を中心とした枢動運動を必要とすると理解されるべきではない。例えば、本例において、アンビル（1060）は、ピン（1066）により画定される軸を中心に枢動し、このピンは、アンビル（1060）が下側つかみ具（1050）に向かって動くと、下側つかみ具（1050）の湾曲スロット（1054）に沿って摺動する。かかる形態では、枢動軸がスロット（1054）によって画定された経路に沿って並進する一方で、アンビル（1060）はその枢動軸を中心として同時に枢動する。追加的あるいは代替的に、まず枢動軸がスロット（1054）に沿って摺動し、次いで枢動軸がスロット（1054）に沿ってある一定の距離を摺動した後に、アンビル（1060）が枢動軸を中心として枢動してもよい。そのような摺動／並進枢動運動は、「枢動」、「枢動する」「枢動の」、「枢動可能な」、「枢動している」などの用語内に包含されることを理解されたい。勿論、一部の形態は、固定されたままである、かつスロット又はチャンネル内を並進しない、軸を中心としたアンビル（1060）の枢動運動を提供してもよい。

【0038】

図8に最も分かりやすく示されるように、本例の下側つかみ具（1050）は、ステーブルカートリッジ（1070）を受容するように構成されているチャンネル（1052）を画定する。ステーブルカートリッジ（1070）はチャンネル（1052）に挿入することができ、エンドエフェクタ（300）を作動し、その後、ステーブルカートリッジ（1070）を取り外し、別のステーブルカートリッジ（1070）と交換することができる。したがって、下部つかみ具（1050）は、エンドエフェクタ（300）を作動するためのアンビル（1060）と位置合わせされてステーブルカートリッジ（1070）を解放可能に保持する。一部の形態においては、下部つかみ具（1050）は、2014年8月28日に公開された「Installation Features for Surgical Instrument End Effector Cartridge」と題する米国特許出願公開第2014/0329044号の教示の少なくとも一部に従って構築され、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。下側つかみ具（1050）が取り得る他の好適な形態は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【0039】

図7～9に最もよく示されるように、本例のステーブルカートリッジ（1070）は、カートリッジ本体（1071）と、カートリッジ本体（1071）の下面に固着されたトレイ（1076）とを備える。カートリッジ本体（1071）の上面は、アンビル（1060）が、閉鎖管（260）と閉鎖用リング（1036）とを遠位に前進させることによって、閉鎖位置へ駆動されるとき、組織が圧縮され得るデッキ（1073）を提示する。カートリッジ本体（1071）は、長手方向に延在するチャンネル（1072）及び複数のステーブルポケット（1074）を更に画定する。ステーブル（1077）は、各ステーブルポケット（1074）内に位置付けられている。ステーブルドライバ（1075）はまた、各ステーブルポケット（1074）内で、対応するステーブル（1077）の下に、かつトレイ（1076）の上に位置付けられている。以下でより詳細に説明されるように、ステーブルドライバ（1075）はステーブルポケット（1074）内で上向きに並進運動するよう動作可能であり、これによりステーブル（1077）をステーブルポケット（1074）を通して上向きに駆動させ、アンビル（1060）と係合させる。ステーブルドライバ（1075）は、楔形スレッド（1078）により上向きに駆動され、この楔形スレッドはカートリッジ本体（1071）とトレイ（1076）との間に捕捉されて、これが、ナイフ部材（1080）の遠位前進に反応して、カートリッジ本体（1071）を通して長手方向に並進運動する。楔形スレッド（1078）は、一对の傾斜した角度のカム表面（1079）を含み、それらは、ステーブルドライバ（1075）と係合し、それによって、楔形スレッド（1078）がカートリッジ（1070）を通して長手方向に並進するにつれてステーブルドライバ（1075）を上方に駆動するように構成されて

いる。例えば、楔形スレッド（１０７８）が図１０Ａに示されているように近位位置にあるとき、ステープルドライバ（１０７５）は下方位置にあり、ステープル（１０７７）はステープルポケット（１０７４）内に位置する。図１０Ｂに示されているように、ナイフ部材（１０８０）の遠位側への並進運動によって楔形スレッド（１０７８）が遠位位置に駆動されると、楔形スレッド（１０７８）がステープルドライバ（１０７５）を上向きに駆動し、これによりステープル（１０７７）をステープルポケット（１０７４）から排出させ、ステープル成形ポケット（１０６４）内へと駆動する。よって、楔形スレッド（１０７８）が水平寸法に沿って並進すると、ステープルドライバ（１０７５）は垂直寸法に沿って並進する。

【００４０】

ステープルカートリッジ（１０７０）を多様な方法で変更できることを理解されたい。例えば、本例のステープルカートリッジ（１０７０）は、チャンネル（１０７２）の一方の側に、長手方向に延在する２列のステープルポケット（１０７４）を含み、チャンネル（１０７２）の他方の側に別の組の長手方向に延在する２列のステープルポケット（１０７４）を含む。しかし、他の一部の形態では、ステープルカートリッジ（１０７０）は、チャンネル（１０７２）の両側において３つ、１つ、又は他の数のステープルポケット（１０７４）を含む。一部の形態においては、ステープルカートリッジ（１０７０）は、２０１４年８月２８日に公開された「Integrated Tissue Positioning and Jaw Alignment Features for Surgical Stapler」と題する米国特許出願公開第２０１４／０２３９０４２号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り、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。追加的にあるいは選択的に、ステープルカートリッジ（１０７０）は、２０１４年８月２８日に公開された「Installation Features for Surgical Instrument End Effector Cartilage」と題する米国特許出願公開第２０１４／０２３９０４４号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り得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。ステープルカートリッジ（１０７０）が取り得る他の好適な形態は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【００４１】

図７で最もよく分かるように、本例のアンビル（１０６０）は、長手方向に延在するチャンネル（１０６２）と、複数のステープル成形ポケット（１０６４）とを備える。チャンネル（１０６２）は、アンビル（１０６０）が閉鎖位置にあるとき、ステープルカートリッジ（１０７０）のチャンネル（１０７２）と整列するように構成されている。ステープル成形ポケット（１０６４）はそれぞれ、アンビル（１０６０）が閉鎖位置にあるとき、ステープルカートリッジ（１０７０）の対応するステープルポケット（１０７４）の上に置かれるように位置付けられている。ステープル成形ポケット（１０６４）は、ステープル（１０７７）が組織を通してアンビル（１０６０）の中に駆動されるとき、ステープル（１０７７）の脚部を変形させるように構成されている。特に、ステープル成形ポケット（１０６４）は、成形されたステープル（１０７７）を組織内で固着するためにステープル（１０７７）の脚部を曲げるように構成されている。アンビル（１０６０）は、２０１４年８月２８日に公開された、「Integrated Tissue Positioning and Jaw Alignment Features for Surgical Stapler」と題する米国特許出願公開第２０１４／０２３９０４２号の教示の少なくとも一部、２０１４年８月２８日に公開された、「Jaw Closure Feature for End Effector of Surgical Instrument」と題する米国特許出願公開第２０１４／０２３９０３６号の教示の少なくとも一部、及び／又は２０１４年８月２８日に公開された「Staple Forming Features for Surgical Stapling Instrument」と題する米国特許出願公開第２０１４／０２３９０３７号の教示の少なくとも一部に従って構築され得、その開示は参照により本明細書に組み込まれる。アンビル（１０６０

10

20

30

40

50

）が取り得る他の好適な形態は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【0042】

本例では、ナイフ部材（1080）は、エンドエフェクタ（300）を通して並進するように構成されている。図8及び10A～10Bで最もよく分かるように、ナイフ部材（1080）は発射ビーム（1082）の遠位端に固定されており、発射ビーム（1082）は、シャフトアセンブリ（200）の一部を通して延在する。図7及び図9で最もよく分かるように、ナイフ部材（1080）は、アンビル（1060）及びステープルカートリッジ（1070）のチャンネル（1062、1072）内に位置付けられている。ナイフ部材（1080）は、ナイフ部材（1080）がエンドエフェクタ（300）を通して遠位方向に並進するにつれて、アンビル（1060）とステープルカートリッジ（1070）のデッキ（1073）との間で圧縮されている組織を切断するように構成されている、遠位側に示された切断刃（1084）を含む。上記し、かつ図10A～図10Bに示されているように、ナイフ部材（1080）はまた、ナイフ部材（1080）がエンドエフェクタ（300）を通して遠位側に並進するにつれて楔形スレッド（1078）を遠位側に駆動し、それによってステープル（1077）が組織を通してアンビル（1060）に対して打ち込まれる。一部の形態では、エンドエフェクタ（300）は、ステープルカートリッジ（1070）が下部つかみ具（1050）に挿入されていないとき、ナイフ部材（1080）がエンドエフェクタ（300）を通して遠位側に前進するのを防止するように構成されているロックアウト機構を含む。追加的あるいは代替的に、エンドエフェクタ（300）は、1回作動された後のステープルカートリッジ（1070）（例えば、すべてのステープル（1077）がそこから配備された）が下部つかみ具（1050）に挿入されているとき、ナイフ部材（1080）がエンドエフェクタ（300）を通して遠位側に前進するのを防止するように構成されているロックアウト機構を含む。ほんの一例として、かかるロックアウト機構は、その開示内容が参照により本明細書に組み込まれる、2014年8月28日に公開された、「Lockout Feature for Movable Cutting Member of Surgical Instrument」と題する米国特許出願公開第2014/0239041号の教示の少なくとも一部、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、2014年6月25日に出願された「Method of Using Lockout Features for Surgical Stapler Cartridge」と題する米国特許出願第14/314,108号の教示の少なくとも一部に従って、構成され得る。ロックアウト機構が取り得る他の好適な形態は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。あるいは、エンドエフェクタ（300）は単に、そのようなロックアウト機構を省略してもよい。

【0043】

本例において、アンビル（1060）は、閉鎖用リング（1036）をエンドエフェクタ（300）に対して遠位側に前進させることによって、下側つかみ具（1050）に向かって駆動される。閉鎖用リング（1036）は、カム作用を介してアンビル（1060）と協働し、エンドエフェクタ（300）に対する閉鎖用リング（1036）の遠位への並進に反応してアンビル（1060）を下側つかみ具（1050）に向かって駆動する。同様に、閉鎖用リング（1036）は、アンビル（1060）と協働し、エンドエフェクタ（300）に対する閉鎖用リング（1036）の近位側への並進に反応してアンビル（1060）を下側つかみ具（1050）から離れて開放することができる。ほんの一例として、閉鎖用リング（1036）及びアンビル（1060）は、その開示内容が本明細書に参照により組み込まれる、2014年8月28日に公開された「Jaw Closure Feature for End Effector of Surgical Instrument」と題する米国特許出願公開第2014/0239036号の教示の少なくとも一部に従って、及び／又は開示内容が本明細書に参照により組み込まれる、2014年6月25日に出願された「Jaw Opening Feature for

Surgical Stapler」と題する米国特許出願第14／314, 164号の教示の少なくとも一部に従って、相互作用し得る。上記したように、ハンドルアセンブリ(14)は、ピストル把持部(19)と、閉鎖トリガー(32)とを含む。また、上記したように、アンビル(1060)は、閉鎖用リング(1036)の遠位前進に反応して下部つかみ具(1050)に向かって閉鎖される。本例では、閉鎖トリガー(32)は、閉鎖管(260)及び閉鎖用リング(1036)を遠位側に駆動させるように、ピストル把持部(19)に向かって駆動可能である。ピストル把持部(19)に向かう閉鎖トリガー(32)の枢軸運動を、ハンドルアセンブリ(14)に対する閉鎖管(260)及び閉鎖用リング(1036)の遠位並進に変換するのに使用され得る様々な好適な構成要素が、上に詳細に記載されている。同様に、アンビル(1060)の作動に使用することができる他の好適な機構は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

10

【0044】

図11は、組織(1090)を通じた1回のストロークを通して作動されたエンドエフェクタ(300)を示している。示されるように、切断縁部(1084)(図11では不明瞭)は、組織(1090)を切断したが、ステープルドライバ(1075)は、切断縁部(1084)が作り出した切断線の各側で、組織(1090)を通してステープル(1077)の2本の交互の列を駆動した。この例では、すべてのステープル(1077)が切断線とほぼ平行に配向されているが、ステープル(1077)は、任意の適当な向きで位置付けされ得る点を理解されたい。本例では、第1のストロークが完了した後にエンドエフェクタ(300)をトロカールから引き抜き、使用済みのステープルカートリッジ(1070)を新しいステープルカートリッジ(1070)と交換し、その後、エンドエフェクタ(300)を再びトロカールを通じて挿入して、ステープル留めする部位に到達させて更なる切断及びステープル留めを行う。所望の量の切断及びステープル(1077)が与えられるまで、このプロセスを繰り返すことができる。トロカールを通じた挿入及び抜脱を助けるためにはアンビル(1060)を閉鎖する必要があり、ステープルカートリッジ(1070)の交換を助けるためにはアンビル(1060)を開放する必要がある。

20

【0045】

各作動ストロークの間に、ステープル(1077)が組織を通して駆動されるのとほぼ同時に、切断縁部(1084)が組織を切断することができる点を理解されたい。本例では、切断縁部(1084)は、ステープル(1077)の駆動動作よりもごくわずかに遅れて進むので、ステープル(1077)は、切断縁部(1084)が組織の同じ領域を通過する直前に組織を通して駆動されるが、この順序を逆にすることができる点、又は、切断縁部(1084)が、隣り合うステープルと直接同期されてもよい点を理解されたい。図11は、2層(1092、1094)の組織(1090)で作動しているエンドエフェクタ(300)を示しているが、エンドエフェクタ(300)は、1層の組織(1090)、又は2層(1092、1094)以上の組織を通じて作動され得る点を理解されたい。また、切断刃先(1084)が形成する切断線に隣接するステープル(1077)の成形及び位置決めにより、切断線において組織を実質的にシールすることができ、これにより、切断線での出血及び／又は他の体液の漏出を低減又は防止することができる点も理解されたい。更にまた、図11は、2つの概ね平坦で並置した組織の平面層(1092、1094)において作動されているエンドエフェクタ(300)を示すが、エンドエフェクタ(300)は、環状構造、例えば血管、消化管のセクションなどにわたって作動され得ることを理解されたい。図11は、したがって、エンドエフェクタ(300)についての意図された使用におけるなんらかの制限を示すものとして見られるべきではない。器具(10)を使用することができる様々な適当な状況及び手術は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

30

40

【0046】

器具(10)の任意の他の構成要素又は機構は、本明細書に引用される様々な参考文献のうちいずれかに従って構成され、動作可能であることも理解されたい。器具(10)に行うことができる更なる例示的な改変例について以下により詳細に記載する。以下の教示

50

を器具（１０）に組み込むことができる様々な適当な方法が当業者には明らかであろう。同様に、以下の教示を本明細書で引用された参考文献の様々な教示と組み合わせることができる様々な好適な方法は、当業者には明らかであろう。また、以下の教示は、本明細書に引用される参考文献に教示される器具（１０）又は装置に限定されない点も理解されたい。以下の教示は、外科用ステープラとして分類されない器具を含む他の様々な種類の器具に容易に応用することができる。以下の教示を適用することができる他の様々な適当な装置及び状況は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【００４７】

I I．外科用器具に関する例示的な電気回路及び構成要素

A．例示的な制御回路及び構成要素

図１２－１及び１２－２は、器具（１０）などの外科用器具に組み込まれ得る例示的な電気回路及び構成要素の構成を示す。ほんの一例として、図１２－１及び１２－２に示されている回路の少なくとも一部は、上述の回路基板（１００）に組み込まれ得る。示されているように、例えばハンドルアセンブリ（２００）に従って構成され得るハンドルアセンブリ（２００２）は、モーター駆動器（２０１５）による制御することができるモーター（２０１４）を含む。モーター（２０１４）は、器具（１０）に関して本明細書に記載されている発射システムなどの、外科用器具（２０００）の発射システムで用いられるように構成される。モーター（２０１４）は、上述したモーター（８２）と類似若しくは同一に更に構成されかつ／又は動作可能であり得る。特定の状況下では、図１２－２に示されているように、モーター駆動器（２０１５）はHブリッジFET（２０１９）を備えてよい。モーター（２０１４）は、ハンドルアセンブリ（２００２）に解放可能に取り付けられ得る電源アセンブリ（２００６）（図１３）によって給電され得、電源アセンブリ（２００６）は、外科用器具（２０００）に制御電力を供給するように構成されている。電源アセンブリ（２００６）は電池（２００７）（図１３）を備えてよく、これには、外科用器具（２０００）に給電するための電源として使用され得る、直列に接続されている多数の電池セルを含み得る。かかる構成では、電源アセンブリ（２００６）は、電池パックと呼ばれ得る。電源アセンブリ（２００６）は、本明細書に記載の電源（９０）に従って構成されてもよい。特定の状況下では、電源アセンブリ（２００６）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。少なくとも一例では、電池セルは、電源アセンブリ（２００６）に取り外し可能に連結され得るリチウムイオン電池であってよい。

【００４８】

外科用器具（２０００）での使用に適した駆動システム及び閉鎖システムの例は、２０１３年３月１４日に出願された「Control System of a Surgical Instrument」と題する米国特許仮出願第６１／７８２，８６６号に開示されており、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。例えば、上述のモーター（８２）の場合のように、この例の電気モーター（２０１４）は、回転式シャフト（図示せず）を含むことができ、その回転式シャフトは、長手方向に移動可能な駆動部材上の駆動歯の組又はラックとの噛合い係合をなして取り付けられ得る歯車減速機アセンブリと動作可能に連係し得る。使用の際に、電池（２００７）（図１３）によって提供される電圧極性は、電気モーター（２０１４）を動作して、エンドエフェクタ（２００８）を実行するように長手方向に移動可能な駆動部材を駆動し得る。例えば、モーター（２０１４）は、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動して発射機構を前進させることで、エンドエフェクタ（２００８）と共に組み立てられたステープルカートリッジから、エンドエフェクタ（２００８）によって捕捉された組織ヘステープルを発射するように、及び／又は切断部材を前進させることで、例えばエンドエフェクタ（３００）に関して記載された同様の方式で、エンドエフェクタ（２００８）によって捕捉された組織を切断するように、構成され得る。

【００４９】

特定の状況下では、外科用器具（２０００）は、不適合なハンドルアセンブリ及び電源アセンブリをユーザーが連結しないように、ロックアウト機構を備えてもよい。例えば、

電源アセンブリ（２００６）は噛合い要素を含んでよい。特定の状況下では、噛合い要素は、電源アセンブリ（２００６）から延在するタブであってよい。特定の事例では、ハンドルアセンブリ（２００２）は、噛合い要素との噛合い係合用に、対応する噛合い要素（図示せず）を備えてよい。このような構成は、不適合なハンドルアセンブリ及び電源アセンブリをユーザーが連結することを防止するのに有用であり得る。

【００５０】

依然として図１２－１及び１２－２を参照すると、シャフトアセンブリ（２００４）及び電源アセンブリ（２００６）がハンドルアセンブリ（２００２）に連結されている一方で、シャフトアセンブリ（２００４）は、インターフェイス（２０２４）を介して電源管理コントローラ（２０１６）と通信し得るシャフトアセンブリコントローラ（２０２２）を含んでよい。例えば、インターフェイス（２０２４）は、対応するシャフトアセンブリ電気コネクタ（２０２８）（例えば、図３Ａに示されているような電気コネクタ４０１１a～f）との連結係合のために、１つ又は２つ以上の電気コネクタ（２０２６）（例えば、図３Ａ～３Ｂに示されているような電気コネクタ４００１a～f）を含み得る第１のインターフェイス部分（２０２５）と、対応する電源アセンブリ電気コネクタ（２０３２）との連結結合のために、１つ又は２つ以上の電気コネクタ（２０３０）を含み得る第２のインターフェイス部分（２０２７）とを備えてよく、それにより、シャフトアセンブリコントローラ（２０２２）と電源管理コントローラ（２０１６）との間の電気通信が可能になると同時に、シャフトアセンブリ（２００４）及び電源アセンブリ（２００６）がハンドルアセンブリ（２００２）に連結される。１つ又は２つ以上の通信信号は、インターフェイス（２０２４）を介して送信され、装着された交換式シャフトアセンブリ（２００４）の、１つ又は２つ以上の電力要件を電源管理コントローラ（２０１６）に伝達することができる。それに応じて、電源管理コントローラは、装着されたシャフトアセンブリ（２００４）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、電源アセンブリ（２００６）の電池（２００７）の電力出力を変調し得る。特定の状況下では、１つ又は２つ以上の電気コネクタ（２０２６、２０２８、２０３０、及び／又は２０３２）は、シャフトアセンブリ（２００４）との、及び／又は電源アセンブリ（２００６）とのハンドルアセンブリの機械的連結係合後に起動され得るスイッチを備えてよく、それにより、シャフトアセンブリコントローラ（２０２２）と電源管理コントローラ（２０１６）との間の電気通信が可能になる。

【００５１】

特定の状況下では、インターフェイス（２０２４）は、例えば、ハンドルアセンブリ（２００２）に存在するメインコントローラ（２０１７）を介してかかる通信信号を経路指定することにより、電源管理コントローラ（２０１６）とシャフトアセンブリコントローラ（２０２２）との間の１つ又は２つ以上の通信信号の伝送を容易にし得る。他の状況下では、シャフトアセンブリ（２００４）及び電源アセンブリ（２００６）がハンドルアセンブリ（２００２）に連結されている一方で、インターフェイス（２０２４）は、ハンドルアセンブリ（２００２）を介して電源管理コントローラ（２０１６）とシャフトアセンブリコントローラ（２０２２）との間の直接線の通信を容易にし得る。

【００５２】

一例として、主要マイクロコントローラ（２０１７）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。一例として、外科用器具（２０００）は、例えば、同じくTexas Instrumentsの商標名Hercules ARM Cortex R4として知られる、TMS 570及びRM4xなどの２つのマイクロコントローラベースファミリを備える、安全なマイクロコントローラプラットフォームなどの、電源管理コントローラ（２０１６）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。一例として、安全プロセッサ（１００４）は、高度な統合安全機構を提供すると同時に、拡張可能な性能、接続性、及びメモリオプションを供給するため、中でも、IEC 61508及び

I S O 2 6 2 6 2 安全基幹アプリケーション用に特に構成され得る。

【0053】

特定の事例において、マイクロコントローラ（2017）は、例えばTexas Instrumentsから入手可能なLM 4F230H5QRであってよい。少なくとも一例では、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リードオンリメモリ（ROM）と、2KBの電氣的消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ（EEPROM）と、1つ又は2つ以上のパルス幅変調（PWM）モジュールと、1つ又は2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ンネルを備えた、1つ又は2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。

10

【0054】

B. 例示的な電源出力管理回路及び方法

主としてここで図13及び14を参照すると、電源アセンブリ（2006）は、電源管理回路（2034）を含んでよく、電源管理回路（2034）は、電源管理コントローラ（2016）、電力変調器（2038）及び電流検出回路（2036）を備え得る。シャフトアセンブリ（2004）及び電源アセンブリ（2006）がハンドルアセンブリ（2002）に連結されている一方で、電源管理回路（2034）は、シャフトアセンブリ（2004）の電力要件に基づいて電池（2007）の電力出力を変調するように構成され得る。例えば、電源管理コントローラ（2016）は、電源アセンブリ（2006）の電力出力の電力変調器（2038）を制御するようにプログラムされ得、電流検出回路（2036）は、電池（2007）の電力出力に関するフィードバックを電源管理コントローラ（2016）に提供するため、電源アセンブリ（2006）の電力出力を監視するように用いられ得、そのため、図14に示されているように、電源管理コントローラ（2016）は、電源アセンブリ（2006）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。

20

30

【0055】

電源管理コントローラ（2016）及び／又はシャフトアセンブリコントローラ（2022）はそれぞれ、多数のソフトウェアモジュールを格納し得る1つ若しくは2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（2000）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、より多くの又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明らかとなる。更に、様々な事例が、説明を容易にするためにモジュール及び／又はブロックとして記載される場合があるが、そのようなモジュール及び／又はブロックは、1つ若しくは2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。

40

【0056】

特定の事例では、外科用器具（2000）は、ユーザーに感覚フィードバックを提供するための1つ又は2つ以上の装置を含み得る、出力装置（2042）を備えてよい。このような装置は、例えば、視覚的フィードバック装置（例えば、LCDディスプレイスクリーン、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）、及び／又は触覚フィードバック装置（例えば、触覚作動装置）を含んでもよい。特定の状況下では、出力装置（2042）は、ハンドルアセンブリ（2002）に含まれ得る。

50

イスプレーを備えてよい。シャフトアセンブリコントローラ（２０２２）及び／又は電源管理コントローラ（２０１６）は、出力装置（２０４２）を介して外科用器具（２０００）のユーザーにフィードバックを提供し得る。インターフェイス（２０２４）は、シャフトアセンブリコントローラ（２０２２）及び／又は電源管理コントローラ（２０１６）を出力装置（２０４２）に接続するように構成され得る。当業者は、出力装置（２０４２）が代わりに電源アセンブリ（２００６）と統合され得ることを理解するであろう。このような状況下では、シャフトアセンブリ（２００４）がハンドルアセンブリ（２００２）に連結されている一方で、出力装置（２０４２）とシャフトアセンブリコントローラ（２０２２）との間の通信はインターフェイス（２０２４）を介して成し遂げられ得る。

【００５７】

特定の事例において、マイクロコントローラ（２０１７）は、例えばTexas Instrumentsから入手可能なLM 4F230H5QRであってよい。少なくとも一例では、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リードオンリメモリ（ROM）と、2KBの電氣的消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ（EEPROM）と、1つ又は2つ以上のパルス幅変調（PWM）モジュールと、1つ又は2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ンネルを備えた、1つ又は2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。

【００５８】

依然として図13及び14を参照すると、電源アセンブリ（２００６）は、電力管理回路（２０３４）を含んでよく、電力管理回路（２０３４）は、電源管理コントローラ（２０１６）、電力変調器（２０３８）、及び電流検出回路（２０３６）を含み得る。シャフトアセンブリ（２００４）及び電源アセンブリ（２００６）がハンドルアセンブリ（２００２）に連結されている一方で、電力管理回路（２０３４）は、シャフトアセンブリ（２００４）の電力要件に基づいて、電池（２００７）の電力出力を変調するように構成され得る（ブロック2039a、2039b）。例えば、電源管理コントローラ（２０１６）は、電源アセンブリ（２００６）の電力出力の電力調節器（２０３８）を制御するようにプログラムされ得る。電流検出回路（２０３６）は、電源アセンブリ（２００６）の電力出力を監視して、電池（２００７）の電力出力に関するフィードバックを電源管理コントローラ（２０１６）に提供する（ブロック2039c）ために用いられ得、そのため、電源管理コントローラ（２０１６）は、電源アセンブリ（２００６）の電力出力を調整して、所望の出力を維持し得る（ブロック2039d）。

【００５９】

C. 例示的な充電状態の回路及び方法

図15は、器具（１０）に組み込むことができる、別の例示的な電気回路及び構成要素の構成を示す。ほんの一例として、図15に示されている回路の少なくとも一部は、上述の回路基板（１００）に組み込まれ得る。図示するように、構成は、運転アセンブリ（２０５４）及び電源アセンブリ（２０５６）を含む。この例の運転アセンブリ（２０５４）は、ハンドルアセンブリ（例えば、上述のハンドルアセンブリ（１４）など）と、ハンドルアセンブリとエンドエフェクタ（２０５２）（上述のようにエンドエフェクタ（３００）などを含み得る）との間に延在するシャフトアセンブリ（例えば、上述のシャフトアセンブリ（２００）など）とを備える。特定の事例では、外科用器具（２０５０）は、電源アセンブリ（２０５６）（例えば、上述の電源（９０）に類似したもの）を含み得、電源アセンブリ（２０５６）は、例えば、交換式運転アセンブリ（２０５４）などの複数の交換式運転アセンブリと共に用いられ得る。かかる交換式運転アセンブリ（２０５４）は、

例えば、本明細書に記載されたエンドエフェクタ（３００）に類似した、１つ若しくは２つ以上の外科用タスク又は処置を実行するように構成され得る、例えばエンドエフェクタ（２０５２）などの外科用エンドエフェクタを含んでよい。特定の状況下では、ハンドルアセンブリ（２０５３）及びシャフト（２０５５）は、単一の装置に統合され得る。他の状況下では、ハンドルアセンブリ（２０５３）及びシャフト（２０５５）は、互いに取り外し可能に装着され得る。電源アセンブリ（２０５６）は、上述した電源（９０）の変形として提供され得る。

【００６０】

外科用器具（２０００）と同様に、電源アセンブリ（２０５６）が交換式運転アセンブリ（２０５４）に連結されている間、外科用器具（２０５０）は、電源アセンブリ（２０５６）によって給電され得る複数の駆動システムを動作可能に支持し得る。例えば、交換式運転アセンブリ（２０５４）は、閉鎖運転システムを動作可能に支持し得、エンドエフェクタ（２０５２）に閉鎖及び開放運動を加えるために用いられ得る。少なくとも一例では、交換式運転アセンブリ（２０５４）は、発射駆動システムを動作可能に支持し得、発射駆動システムは、エンドエフェクタ（２０５２）に発射運動を加えるように構成され得る。外科用器具（２０５０）での使用に適した駆動システムの例は、２０１３年３月１４日に出願された「Control System of a Surgical Instrument」と題する米国特許仮出願第６１／７８２，８６６号に開示されており、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。

【００６１】

図１５を参照すると、外科用器具（２０５０）の電源アセンブリ（２０５６）は、例えば、交換式運転アセンブリ（２０５４）などの交換式運転アセンブリに、取り外し可能に連結され得る。交換式運転アセンブリ（２０５４）に電源アセンブリ（２０５６）を解放可能に連結するため、様々な連結手段が使用され得る。例示的な連結機構は、本明細書に記載されており、また、前述の米国特許仮出願第６１／７８２，８６６号に記載されている。依然として図１５を参照すると、電源アセンブリ（２０５６）は、電源（２０５８）を含んでよく、例えば、電源アセンブリ（２０５６）に連結されている間、交換式運転アセンブリ（２０５４）に給電するように構成され得る電池などがある。特定の事例では、電源アセンブリ（２０５６）は、電池（２０５８）及び／又は交換式運転アセンブリ（２０５４）に関する情報を受信し、格納するように構成され得るメモリ（２０６０）を含んでよい。これには、例えば、電池（２０５８）の充電状態、電池（２０５８）を使用して実行された処置サイクルの数、及び／又は電池（２０５８）のライフサイクル中に電源アセンブリ（２０５６）に連結された交換式運転アセンブリに関する同一化情報などがある。上記に加えて、交換式運転アセンブリ（２０５４）は、コントローラ（２０６２）を含んでよく、コントローラ（２０６２）は、電池（２０５８）及び／又は交換式運転アセンブリ（２０５４）に関するこのような情報をメモリ（２０６０）に提供するように構成され得る。

【００６２】

依然として図１５を参照すると、電源アセンブリ（２０５６）は、電源アセンブリ（２０５６）のメモリ（２０６０）と、例えば、交換式運転アセンブリ（２０５４）のコントローラ（２０６２）などの電源アセンブリ（２０５６）に連結されている交換式運転アセンブリのコントローラとの間の電気通信を容易にするように構成され得る。例えば、交換式運転アセンブリ（２０５４）が電源アセンブリ（２０５６）に連結されている一方で、インターフェイス（２０６４）は、コントローラ（２０６２）とメモリ（２０６０）との間の電気通信を可能にするため、対応する運転アセンブリコネクタ（２０６８）との連結係合用に１つ又は２つ以上のコネクタ（２０６６）を備え得る。特定の状況下では、１つ若しくは２つ以上の電気コネクタ（２０６６）及び／又は（２０６８）は、交換式運転アセンブリ（２０５４）と電源アセンブリ（２０５６）との連結係合後に起動され得るスイッチを備えてよく、それにより、コントローラ（２０６２）とメモリ（２０６０）との間の電気通信が可能になる。

【0063】

依然として図15を参照すると、電源アセンブリ(2056)は、充電状態監視回路(2070)を含んでよい。特定の状況下では、充電監視回路(2070)の状態は、クーロン係数管を備えてよい。交換式運転アセンブリ(2054)が電源アセンブリ(2056)に連結されている間、コントローラ(2062)は充電状態監視回路(2070)と通信し得る。充電状態監視回路(2070)は、電池(2058)の充電状態の正確な監視を提供するように動作可能であり得る。

【0064】

図16は、電源アセンブリ(2056)に連結されている間に、例えば、交換式運転アセンブリ(2054)のコントローラ(2062)などの交換式運転アセンブリのコントローラを使用する例示的な方法を描写するフローチャートを示す。例えば、コントローラ(2062)は、例えば、モジュール(2072)などの複数のソフトウェアモジュールを格納し得る、1つ若しくは2つ以上のプロセッサ及び／又はメモリ装置を備えてよい。外科用器具(2050)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、より多くの又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明らかとなる。更に、様々な事例が、説明を容易にするためにモジュール及び／又はブロックとして記載される場合があるが、そのようなモジュール及び／又はブロックは、1つ若しくは2つ以上の、例えばプロセッサ、DSP、PLD、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。

【0065】

交換式運転アセンブリ(2054)を電源アセンブリ(2056)に連結するに際し、図16に示されているように、インターフェイス(2064)は、モジュール(2072)を実行するために、コントローラ(2062)とメモリ(2060)及び／又は充電状態監視回路(2070)との間の通信を容易にし得る。例えば、交換式運転アセンブリ(2054)のコントローラ(2062)は、電池(2058)の充電状態を測定するため、充電状態監視回路(2070)を使用し得る(ブロック2072a)。コントローラ(2062)は次いで、メモリ(2060)にアクセスして、電池(2058)の充電状態に関する前の値がメモリ(2060)に格納されているかどうかを判断し得る(ブロック2072b)。前の値が検出されると、コントローラ(2060)は測定値を前に格納された値と比較し得る(ブロック2072c)。測定値が前に格納された値と異なる場合、コントローラ(2060)は前に格納した値を更新し得る(ブロック2072d)。値が前に記録されていない場合、コントローラ(2060)は測定値をメモリ(2060)に格納し得る。特定の状況下では、コントローラ(2060)は、電池(2058)の測定された充電の状態に関して、外科用器具(2050)のユーザーに視覚的なフィードバックを提供し得る。例えば、コントローラ(2060)は、LCDディスプレイ画面上に電池(2058)の充電状態の測定値を表示し得、いくつかの状況下では、それを交換式運転アセンブリ(2054)に統合することができる(ブロック2072e)。

【0066】

上記に加えて、モジュール(2072)はまた、他のコントローラの交換式運転アセンブリを電源アセンブリ(2056)に連結するに際し、かかる他のコントローラによって実行され得る。例えば、ユーザーは、電源アセンブリ(2056)から交換式運転アセンブリ(2054)を切断することができる。ユーザーは次いで、別のコントローラを備えた別の交換式運転アセンブリを電源アセンブリ(2056)に接続することができる。かかるコントローラは、次にクーロン計数回路(2070)を使用して、電池(2058)の充電状態を測定し得、次いでメモリ(2060)にアクセスして、電池(2058)の充電状態に関する前の値(例えば、交換式運転アセンブリ(2054)が電源アセンブリ(2056)に連結されている間に、コントローラ(2060)によって入力された値など)がメモリ(2060)に格納されているかどうかを判断し得る。前の値が検出される

と、コントローラは測定値を前に格納された値と比較し得る。測定値が前に格納された値と異なる場合、コントローラは前に格納した値を更新し得る。

【0067】

D. 例示的な電力変調回路及び方法

図17～19は、器具(10)のような器具を形成するために運転アセンブリ(2094)で使用され得る、例示的な代替電源アセンブリ(2096)の例示的な回路図を示す。この例の運転アセンブリ(2094)は、ハンドルアセンブリ(例えば、上述のハンドルアセンブリ(14)など)と、ハンドルアセンブリとエンドエフェクタ(例えば、上述のエンドエフェクタ(300)など)との間に延在するシャフトアセンブリ(例えば、上述のシャフトアセンブリ(200)など)とを備える。この例の交換式運転アセンブリ(2094)はまた、モーター(2014)(例えば、上述のモーター(82)に類似するものなど)と、例えば、交換式運転アセンブリ(2094)の閉鎖駆動システム及び／又は発射駆動システムを動かすために用いられ得るモーター駆動器(2015)とを含む。モーター(2014)は、電源アセンブリ(2096)内に存在し得る電池(2098)によって給電され得る。電源アセンブリ(2096)は、上述した電源(90)の変形として提供され得る。

10

【0068】

図17及び18に示されているように、電池(2098)は、直列に接続されている多数の電池セルを含んでよく、モーター(2014)に給電するための電源として使用され得る。特定の事例では、電源アセンブリ(2096)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。電池セルは、例えば、電源アセンブリ(2096)に取り外し可能に装着され得るリチウムイオン電池であってよい。使用の際に、電源アセンブリ(2096)によって提供される電圧極性は、モーター(2014)を動作させて、本明細書に記載されているエンドエフェクタ(300)などのエンドエフェクタを実行するための、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動し得る。例えば、モーター(2014)は、切断部材を前進させて、エンドエフェクタ(300)によって捕捉される組織を切断し、かつ／又は発射機構を前進させて、例えば、エンドエフェクタ(300)と共に組み立てられたステープルカートリッジからステープルを発射させるため、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動するように構成され得る。ステープルは、例えば、エンドエフェクタ(300)によって捕捉される組織の中へ発射され得る。

20

30

【0069】

依然として図17～19を参照すると、交換式運転アセンブリ(2094)は、運転アセンブリコントローラ(2102)を含んでよく、電源アセンブリ(2096)は電源アセンブリコントローラ(2100)を含んでよい。運転アセンブリコントローラ(2102)は、電源アセンブリコントローラ(2100)と通信するための、1つ又は2つ以上の信号を生成するように構成され得る。特定の事例では、運転アセンブリコントローラ(2102)は、電源アセンブリ(2096)が交換式運転アセンブリ(2094)に連結されている間に、電源アセンブリ(2096)から交換式運転アセンブリ(2094)への送電を変調することによって、電源アセンブリコントローラ(2100)と通信するための、1つ又は2つ以上の信号を生成し得る。

40

【0070】

更に、電源アセンブリコントローラ(2100)は、運転アセンブリコントローラ(2102)によって生成される1つ又は2つ以上の信号の受信に反応して、1つ又は2つ以上の機能を実行するように構成され得る。例えば、交換式運転アセンブリ(2094)は、電力要件を課し得、運転アセンブリコントローラ(2102)は、交換式運転アセンブリ(2094)の電力要件に従って電池(2098)の電源出力を選択するように、電源アセンブリコントローラ(2100)に指示する信号を生成するように構成され得る。上述のとおり、信号は、電源アセンブリ(2096)が交換式運転アセンブリ(2094)に連結されている間に、電源アセンブリ(2096)から交換式運転アセンブリ(2094)への送電を変調することによって生成され得る。信号の受信に反応して、電源アセン

50

ブリコントローラ（２１００）は、交換式運転アセンブリ（２０９４）の電力要件に適応するように電池（２０９８）の電力出力を設定し得る。当業者は、様々な交換式運転アセンブリが電源アセンブリ（２０９６）と共に使用され得ることを理解するであろう。様々な交換式運転アセンブリは、様々な電力要件を課し得、それらの電力要件に従って電池（２０９８）の電力出力を設定するように電源アセンブリコントローラ（２１００）に警告するために、電源アセンブリ（２０９６）と連結係合している間、電力要件に固有の信号を生成し得る。

【００７１】

依然として図１７及び１８を参照すると、電源アセンブリ（２０９６）は、電力変調器制御機器（２１０６）を含み得、電力変調器制御機器（２１０６）は、例えば、１つ若しくは２つ以上の電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）、ダーリントンアレイ、調節可能な増幅器、及び／又は任意の他の電力変調器を含み得る。交換式運転アセンブリ（２０９４）が電源アセンブリ（２０９６）に連結されている間、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される信号に反応して、電池（２０９８）の電力出力を交換式運転アセンブリ（２０９４）の電力要件に設定するように、電力変調器制御機器（２１０６）を作動し得る。

【００７２】

交換式運転アセンブリ（２０９４）が電源アセンブリ（２０９６）に連結されている間、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、交換式運転アセンブリ（２０９４）の運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号に対し、電源アセンブリ（２０９６）から交換式運転アセンブリ（２０９４）への送電を監視するように設定され得る。図１７に示されているように、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、例えば、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号を検出するために、電池（２０９８）に対する電圧を監視するための電圧監視機構を使用してもよい。特定の事例では、電源アセンブリコントローラ（２１００）のアナログ・デジタル変換器（ＡＤＣ）によって読み取り可能にするために、電圧コンディショナーを使用して電池（２０９８）の電圧のスケールリングを行うことができる。図１７に示されているように、電圧コンディショナーは、測定され、例えば、ＡＤＣを介して電源アセンブリコントローラ（２１００）に報告され得る電池（２０９８）の電圧に比例する、基準電圧又は低電圧信号を生じさせ得る電圧回路（２０１８）を備えてもよい。

【００７３】

他の状況下では、図１８に示されているように、電源アセンブリ（２０９６）は、例えば、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号を検出するために、交換式運転アセンブリ（２０９４）に送信される電流を監視するための電流監視機構を備えてもよい。特定の事例では、電源アセンブリ（２０９６）は、交換式運転アセンブリ（２０９４）に送信される電流を監視するために使用され得る、電流センサ（２１１０）を備えてもよい。監視された電流は、例えば、ＡＤＣを介して電源アセンブリコントローラ（２１００）に報告され得る。他の状況下では、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号を検出するために、交換式運転アセンブリ（２０９４）に送信される電流と、電池（２０９８）に対する対応する電圧と、の両方を同時に監視するように構成され得る。当業者は、電流及び／又は電圧を監視するための様々な他の機構が、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号を検出するために、電源アセンブリコントローラ（２１００）によって使用され得ることを理解するであろう。このような機構すべてが、本開示によって想到される。

【００７４】

図１９に示されているように、運転アセンブリコントローラ（２１０２）は、モーター駆動器（２０１５）を実行して、電池（２０９８）からモーター（２０１４）への送電を変調することにより、電源アセンブリコントローラ（２１００）との通信用に１つ又は２

つ以上の信号を生成するように構成され得る。結果として、モーター（２０１４）に給電するための電池（２０９８）に対する電圧及び／又は電池（２０９８）からの引き込み電流は、１つ又は２つ以上の信号を表す別個のパターン又は波形を含み得る。上述のように、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成される１つ又は２つ以上の信号に対して、電池（２０９８）に対する電圧及び／又は電池（２０９８）からの引き込み電流を監視するように構成され得る。

【００７５】

信号を検出するに際し、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、検出された信号に対応する１つ又は２つ以上の機能を始動する（pedal in）ように構成され得る。少なくとも一例では、第１の信号を検出するに際し、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、電力変調器制御機器（２１０６）を作動して、電池（２０９８）の電力出力を第１の衝撃計数に設定するように構成され得る。少なくとも一例では、第２の信号を検出するに際し、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、電力変調器制御機器（２１０６）を作動して、電池（２０９８）の電力出力を、第１の衝撃計数とは異なる第２の衝撃計数に設定するように構成され得る。

【００７６】

ここで図１７及び１８を参照すると、電源アセンブリ（２０９６）は、開放位置と閉鎖位置との間で切り替え可能であり得るスイッチ（２１０４）を備えてもよい。スイッチ（２１０４）は、例えば、電源アセンブリ（２０９６）が交換式運転アセンブリ（２０９４）と連結しているときに、開放位置から閉鎖位置へ遷移され得る。特定の事例では、スイッチ（２１０４）は、例えば、電源アセンブリ（２０９６）を交換式運転アセンブリ（２０９４）と連結した後に、開放位置から閉鎖位置へ手動で遷移され得る。スイッチ（２１０４）が開放位置にある間、電源アセンブリ（２０９６）の構成要素は、十分に低い電力を引き込むか、又は電力を引き込まずに、臨床利用のために電池（２０９８）の容量を維持することができる。スイッチ（２１０４）は、機械的、リード、ホール、又は任意の他の好適な変換機構であってよい。更に、特定の状況下では、電源アセンブリ（２０９６）は、電池（２０９８）の使用時に、電源アセンブリ（２０９６）の様々な構成要素に十分な電力を供給するように構成され得る、任意の電源（２１０５）を含んでよい。同様に、交換式運転アセンブリ（２０９４）はまた、交換式運転アセンブリ（２０９４）の様々な構成要素に十分な電力を供給するように構成され得る、任意の電源（２１０７）を含んでよい。

【００７７】

例示的な方法では、図２０に示されているように、電源アセンブリ（２０９６）は交換式運転アセンブリ（２０９４）に連結され得る（ブロック２１０１）。特定の事例では、上述のように、スイッチ（２１０４）は、交換式運転アセンブリ（２０９４）を電源アセンブリ（２０９６）に電氣的に接続するために、閉鎖された構成に遷移され得る。それに応じて、交換式運転アセンブリ（２０９４）は給電され得、少なくとも最初に、電池（２０９８）から比較的低い電流を引き込み得る（ブロック２１０１a-1）。例えば、交換式運転アセンブリ（２０９４）は、１アンペア以下を引き込み、交換式運転アセンブリ（２０９４）の様々な構成要素に給電し得る。特定の事例では、交換式運転アセンブリ（２０９４）が給電されている間に、スイッチ（２１０４）が閉鎖位置に遷移されると（ブロック２１０１b-1）、電源アセンブリ（２０９６）も電源投入され得る。それに応じて、電源アセンブリコントローラ（２１００）は、例えば、電池（２０９８）に対する電圧及び／又は電池（２０９８）から交換式運転アセンブリ（２０９４）への電流伝送を監視することによって、上により詳細に記載されているように、交換式運転アセンブリ（２０９４）による引き込み電流の監視を始め得る。

【００７８】

通信信号を生成し、電力変調を介して電源アセンブリコントローラ（２１００）に送信するため、運転アセンブリコントローラ（２１０２）はモーター駆動器（２０１５）を用いて、例えば、出力スパイクのパターン又は波形で、電力をモーター（２０１４）（プロ

10

20

30

40

50

ック 2101a-2)へパルス出力し得る。特定の状況下では、運転アセンブリコントローラ(2012)は、出力スパイクから生じるモーター(2014)への実効電流伝送を制限するために、モーター駆動器(2015)と通信して、モーター(2014)のコイルに対する電圧極性を迅速に切り換えることによって、モーター(2014)の運動の方向を迅速に切り換えるように構成され得る。その結果、図21Cに示されているように、出力スパイクから生じる実効モーター変位を減少させ、出力スパイクに反応したモーター(2014)に連結される外科用器具(2090)の駆動システムの実効変位を最小限にすることができる。

【0079】

上記に加えて、運転アセンブリコントローラ(2102)は、モーター駆動器(2015)を用いて、既定のパケット又はグループに配列されたスパイクで電池(2098)から電力を引き込むことにより、電源アセンブリコントローラ(2100)と通信し得、これは、電源アセンブリコントローラ(2100)によって検出可能なパターンを形成するために、既定の時間にわたって繰り返され得る。例えば、図21A及び21Bに示されているように、電源アセンブリコントローラ(2100)は、例えば、電圧パターン(2103)(図21A)などの既定の電圧パターン及び／又は例えば、電流パターン(2109)(図21B)などの既定の電流パターンに関して、上により詳細に記載されているように、電圧及び／又は電流監視機構を使用して、電池(2100)に対する電圧を監視するように設定され得る(ブロック2101b-2)。更に、電源アセンブリコントローラ(2100)は、電流パルスのパターン(ブロック2101a-3)を検出するに際して、1つ若しくは2つ以上のアルゴリズム及び／又は機能を実行するように構成され得る。当業者は、送電変調を介した電源アセンブリコントローラ(2100)と運転アセンブリコントローラ(2012)との間の通信によって、交換式運転アセンブリ(2094)と電源アセンブリ(2096)との間に必要な接続線の数が増加し得ることを理解するであろう。

【0080】

特定の状況下では、電源アセンブリ(2096)は、異なる電力要件を有し得る複数世代の様々な交換式運転アセンブリと共に用いられ得る。様々な交換式運転アセンブリのいくつかは、前述のように通信システムを備えてよく、一方、その他はかかる通信システムを欠いてもよい。例えば、電源アセンブリ(2096)は、前述の通信システムを欠いた一次交換式運転アセンブリと共に使用され得る。あるいは、電源アセンブリ(2096)は、前述のように、例えば、通信システムを備える交換式運転アセンブリ(2094)などの二次交換式運転アセンブリと共に使用され得る。したがって、電源アセンブリ(2096)は、運転アセンブリが前述のように通信システムを有しているかどうかに関係なく、運転アセンブリに電力を供給するように構成され得る。

【0081】

上記に加えて、一次交換式運転アセンブリは、第1の電力要件を有し得、二次交換式運転アセンブリは、第1の電力要件とは異なる可能性のある第2の電力要件を有し得る。例えば、第1の電力要件は、第2の電力要件を下回り得る。一次交換式運転アセンブリの第1の電力要件と、二次交換式運転アセンブリの第2の電力要件と、に適応するため、電源アセンブリ(2096)は、一次交換式運転アセンブリで使用するための第1の電力モードと、二次交換式運転アセンブリで使用するための第2の電力モードとを備えてよい。特定の事例において、電源アセンブリ(2096)は、一次交換式運転アセンブリの電力要件に対応するデフォルトの第1の電源モードで動作するように構成され得る。このように、一次交換式運転アセンブリが電源アセンブリ(2096)に接続されている場合、電源アセンブリ(2096)のデフォルトの第1の電源モードは、一次交換式運転アセンブリの第1の電力要件に適応し得る。ただし、例えば、交換式運転アセンブリ(2094)などの二次交換式運転アセンブリが電源アセンブリ(2096)に接続されている場合、交換式運転アセンブリ(2094)の運転アセンブリコントローラ(2102)は、上述のとおり、電源アセンブリ(2096)の電源アセンブリコントローラ(2100)と通信

して、電源アセンブリ（２０９６）を第２の電力モードに切り替えて、交換式運転アセンブリ（２０９４）の第２の電力要件に適応し得る。当業者は、一次交換式運転アセンブリが通信信号を生成する機能を欠いていることから、電源アセンブリ（２０９６）が、一次交換式運転アセンブリに接続している間、デフォルトの第１の電力モードを維持することになる点を理解するであろう。

【００８２】

前述のように、電池（２０９８）は再充電可能であり得る。特定の状況下では、電源アセンブリ（２０９６）を出荷する前に、電池（２０９８）を排電することが望ましい場合がある。電源アセンブリ（２０９６）を出荷する前に、電池（２０９８）を排電するために、専用の排電回路を起動し得る。最終目的地に到達すると、電池（２０９８）は外科手術時に使用するために再充電され得る。ただし、排電回路は、臨床利用時に電池（２０９８）からエネルギーを消費し続け得る。特定の状況下では、交換式運転アセンブリコントローラ（２１０２）は、上により詳細に記載するように、電池（２０９８）からモーター（２０１４）への送電を変調することにより、電源アセンブリコントローラ（２１００）に排電回路非活性化信号を送信するように構成され得る。電源アセンブリコントローラ（２１００）は、例えば、排電回路非活性化信号に反応して、排電回路による電池（２０９８）の排電を防止するために、排電回路を非活性化するようにプログラム化され得る。電源アセンブリ（２０９６）が交換式運転アセンブリ（２０９４）に連結されている間、様々な通信信号が運転アセンブリコントローラ（２１０２）によって生成され、様々な機能を始動するように、電源アセンブリコントローラ（２１００）に命令し得ることを、読み手は理解するであろう。

【００８３】

図１７～１９を再び参照すると、電源アセンブリコントローラ（２１００）及び／又は運転アセンブリコントローラ（２１０２）は、多数のソフトウェアモジュールを格納し得る１つ若しくは２つ以上のプロセッサ及び／又はメモリ装置を備え得る。外科用器具（２０５０）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明らかとなる。更に、様々な事例が、説明を容易にするためにモジュール及び／又はブロックとして（in tennis of）記載される場合があるが、そのようなモジュール及び／又はブロックは、１つ若しくは２つ以上の、例えばプロセッサ、DSP、PLD、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。

【００８４】

１１１．例示的な電池パック回路及び操作の方法

図２２は、電源パック（９２）によって提供され得る回路（３０１０）の概略図を示す。この例では、回路（３０１０）は、電池（９８）によって提供される一組の電源セル（３０１２）と、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう、様々な電気構成要素によって提供され得る等価直列抵抗（３０１４）と、遠位ハウジング部分（９６）を介して暴露される一組の接点として提供され得る、一対の端子（３０１８a、３０１８b）とを含む。端子（３０１８a、３０１８b）は、ハンドルアセンブリ（１４）内の相補的接点と連結されてよく、負荷抵抗（３０１６）の記号によって図２２に表示されている。前述のように、電源パック（９２）、したがって回路（３０１０）は、モーター（８２）、及び器具（１０）の他の電気構成要素を駆動するように動作可能である、電力を供給する。本例では、電源セル（３０１２）は非再充電可能である。電源パック（９２）は、したがって、セル（３０１２）／電池（９８）からの電力を消費した後に廃棄するように提供及び構成される。換言すれば、電源パック（９２）は、「一次」電池パックとして器具（１０）に提供されるので、電池パック（９２）は、器具（１０）で使用される第１の（及び唯一の）電池パックとなることが意図される。一部の形態において、電源パッ

ク（９２）と、本明細書で「一次」電池パック又は「一次」電源パック／ソースと呼ばれる他の装置とは、１つ又は２つ以上の非再充電可能な電池を備える。当業者によって理解されるであろうように、図２２に示されているとおり、値「 V 」は、セル（３０１２）の開回路電圧を示し、値「 R_s 」は、等価直列抵抗（３０１４）によって提供される等価直列抵抗を示し、値「 R_L 」は、モーター（８２）、及び器具（１０）の他の電気構成要素によって課される負荷抵抗を示し、値「 V_L 」は、モーター（８２）、及び器具（１０）の他の電気構成要素の負荷電圧を示し、値「 I 」は、回路（３０１０）を介して引き込まれる＝電流を示す。当業者によって更に理解されるであろうように、負荷電圧（ V_L ）は、 $V_L = I R_L$ として計算され得る。電流（ I ）は、 $I = V / (R_s + R_L)$ として計算され得る。したがって、負荷電圧（ V_L ）は、 $V_L = V R_L / (R_s + R_L)$ として更に計算され得る。

10

【００８５】

負荷抵抗（ R_L ）対負荷電圧（ V_L ）の例示的なプロットを図２３に示す。図示されるように、負荷電圧（ V_L ）は、負荷抵抗（ R_L ）が増加すると、非線形様式で増加するので、負荷電圧（ V_L ）は開回路電圧（ V ）に近づくものの、そこに到達はしない。

【００８６】

一部の事例では、医療用装置は、電池の劣化状態を検出する、電池パックの適切な挿入を確認する、適切な電池パックが挿入されていることを確認する、などのために、電池パック特性を検出するように構成され得る。複数の事例では、電池パックが別の装置での使用を意図されていないことを確認するため、偽造の電池パックが使用されていないことを確認するため、及び／又は他の理由から、不適切な電池パックが使用されていないことを確認するために、医療用装置が動作可能であることが望ましい場合がある。器具（１０）との関連で、回路基板（１００）上の１つ若しくは２つ以上の機構、ハンドルアセンブリ（１４）の他の機構、及び／又は器具（１０）の他の機構は、電源パック（９２）の１つ又は２つ以上の特性を検出し得る。ほんの一例として、回路基板（１００）上の１つ若しくは２つ以上の機構、ハンドルアセンブリ（１４）の他の機構、及び／又は器具（１０）の他の機構は、等価直列抵抗（３０１４）によって提供される等価直列抵抗（ R_s ）を検出するように構成され得る。追加的にあるいは選択的に、回路基板（１００）上の１つ若しくは２つ以上の機構、ハンドルアセンブリ（１４）の他の機構、及び／又は器具（１０）の他の機構は、セル（３１０２）の開回路電圧（ V ）を検出するように構成され得る。いずれか又は両方の場合において、適切な電源パック（９２）がハンドルアセンブリ（１４）に連結されていることを保証するために、検出が実行され得る。

20

30

【００８７】

器具（１０）などの医療用装置は、複数の使用に適応される場合があり、結果として、使用間の滅菌が必要になり得る。一部のかかる装置は、様々な理由から滅菌できない又は単純に滅菌されない、非再充電可能電池を使用するように設計されている場合がある。一部の事例では、経済的、環境的、及び／又は様々な他の理由から、医療用装置に非再充電可能電池を使用する代わりに、医療用装置に再充電可能電池を使用するほうが有利であり得る。電池が様々な種類の医療用装置（例えば、器具（１０）及び他の種類の医療用装置）で使用されるよう構成されるように、本質的に万能である再充電可能電池を使用することが更に望ましい場合がある。しかしながら、一部の医療用装置では、これは、医療用装置に存在し得る電池検出機能のために不可能な場合がある。換言すれば、上記したように、一部の医療用装置は、接続された電池の特性を検出する及び／又は接続された電池に問い合わせる機構（例えば、機序及び／又はソフトウェアなど）が装備されている場合がある。特定の特性が検出されない及び／又は電池パックが問い合わせに適切に応答しない場合、医療用装置は、電池が医療用装置に適切に電気接続することを防止し得る。あるいは、医療用装置が適切な特性及び／又は問い合わせ応答を検出しない場合、医療用装置は適切に動作することができない。

40

【００８８】

上記を鑑みれば、器具（１０）などの医療用装置に提供される一次電池パックに置換す

50

るために使用され得る、二次電池パックを提供することが望ましい場合がある。本明細書に記載する例では、本明細書に記載する「二次」電池パック（又は「二次」電源パック／ソース）は、1つ又は2つ以上の再充電可能電池を備えており、一方、本明細書に記載する「一次」電池パック（又は「一次」電源パック／ソース）は、1つ又は2つ以上の非再充電可能電池を備えていることが想到される。当然、本明細書に記載する「二次」電池パック（又は「二次」電源パック／ソース）は、1つ若しくは2つ以上の非再充電可能電池を代わりに備えてよく、かつ／又は本明細書に記載する「一次」電池パック（又は「一次」電源パック／ソース）は、1つ若しくは2つ以上の再充電可能電池を代わりに備えてよい。どちらにしても、二次電池パックは、医療用装置（例えば、器具（10）など）が正規の一次電池パック（例えば、電池パック（92）など）から予測される特性及び／又は問い合わせ応答を発現するように構成され得ることが想到される。かかる二次電池パックはまた、対応の一次電池パックに関して異なる予測を有する、様々な種類の医療用装置で使用するよう構成され得る。したがって、二次電池パックは、医療用装置の予測の内容を判断してから、それらの予測に臨機応変に適合し得る。二次電池パックが構成され、動作可能になり得る方法を示す様々な例は、以下により詳細に記載されている。他の例は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

10

【0089】

A. 一次電池パックエミュレーション機構を備えた例示的な二次電池パック

図24は、例示的な代替電源アセンブリ（3100）の概略回路図を示す。電源アセンブリ（3100）は、一次電源アセンブリ（すなわち、一次電源パック（92））をエミュレートする方法で接続されている医療用装置による問い合わせに応答するように構成されており、それによって、医療用装置に、二次電源アセンブリ（3100）が一次電源パック（92）であることを確信させる。電源アセンブリ（3100）の物理的な外観及び他の機構は、上の教示に従って構成され得る。例えば、電源アセンブリ（3100）は、図4に示された電池／ソースパック（92）と同様の、ただしこれに限定されない方式で構成され得る。したがって、電源アセンブリ（3100）は、電源パック（92）と同様の方式で、ハンドルアセンブリ（14）の近位端と機械的かつ電氣的に連結され得る。本例では、電源アセンブリ（3100）は、正極及び負極出力端子（3014a、3104b）を介して電力出力を供給するように動作可能である、一組の電池セル（3102）を含む。電池セル（3102）は、再充電可能であっても非再充電可能であってもよい。端子（3104a、3104b）は、電源アセンブリ（3100）の遠位ハウジング部分（例えば、遠位ハウジング部分（96）と同様）を介して暴露される、一組の接点として提供され得る。したがって、端子（3014a、3104b）は、負荷抵抗（3114）に対応する記号によって図24に表示されている、ハンドルアセンブリ（14）、ハンドルアセンブリ（2002）、運転アセンブリ（2054）などにある相補的接点と連結されてよい。端子（3104a、3104b）はまた、外科用ステープル器具（10）だけではなく、様々な他の種類の医療用装置内の相補的接点と連結されてよいことを理解されたい。

20

30

【0090】

示されている例では、電源アセンブリ（3100）はまた、電圧レギュレータ（3106）、NPNパストランジスタ（3108）、第1のセンサ（3110）、及び第2のセンサ（3112）を含む。電源アセンブリ（3100）は、電圧レギュレータ（3106）、パストランジスタ（3108）、第1のセンサ（3110）、及び第2のセンサ（3112）のそれぞれと通信するプロセッサ（3116）を更に含む。示されている例では、第1のセンサ（3110）は、回路を通して引き込まれる電流レベルを感知して、感知された電流をプロセッサ（3116）に伝達するように構成された、電流センサである。第2のセンサ（3112）は、回路の電圧を感知して、感知された電圧をプロセッサ（3116）に伝達するように構成された、電圧センサである。センサ（3110、3112）の形成に使用することができる様々な好適な種類の構成要素は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。様々な他の構成要素及び機構が、電源アセンブリ

40

50

(3100)における電流及び／又は電圧を監視し、変更するために使用され得ることも理解されるであろう。また、電圧レギュレータ(3106)、パストランジスタ(3108)、及びプロセッサ(3116)の形成に使用することができる様々な好適な種類の構成要素は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。ほんの一例として、電圧レギュレータ(3106)は、降圧型レギュレータ、ブーストレギュレータ、及び／又は任意の他の好適な種類のレギュレータ(複数の場合あり)を備えてよい。電源アセンブリ(3100)の構成要素は、アナログ信号処理、デジタル信号処理、データ格納、制御可能に可変の出力インピーダンス、制御可能に可変の出力電圧、制御可能に可変の電流、及び／又は他の機能性を提供するように動作可能であり得ることを理解されたい。電源アセンブリ(3100)がそのような機能性を提供し得る様々な好適な方法は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

10

【0091】

電源アセンブリ(3100)の一部の形態は、器具(10)と互換性があることに加えて、様々な種類の医療用装置と互換性がある、以下の例は、実例として器具(10)との関連で提供される。

【0092】

電源アセンブリ(3100)をハンドルアセンブリ(14)に連結するに際し、ハンドルアセンブリ(14)は、電源アセンブリ(3100)がハンドルアセンブリ(14)と連結されることを検出し得る。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ(3100)は、それらの構成要素が1つに連結されると間もなく、電源アセンブリがハンドルアセンブリ(14)と連結されることを検出し得る。例えば、一部の例では、電源アセンブリ(3100)及び／又はハンドルアセンブリ(14)は、ハンドルアセンブリ(14)への電源アセンブリ(3100)の挿入時に作動し得る、1つ又は2つ以上の接点センサを含み得る。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ(3100)は、端子(3104a、3104b)に対して電気継続性の定期的なチェックを自動的に行うことができ、それにより、端子(3104a、3104b)に対する電気継続性の存在が、電源アセンブリ(3100)がハンドルアセンブリ(14)と連結していることを示すことになる。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ(3100)は、電源アセンブリ(3100)にごく近接されている金属性構成要素に敏感なインダクタンスセンサを含み得、それにより、金属性構成要素の近接性が、電源アセンブリ(3100)がハンドルアセンブリ(14)と連結していることを示すことになる。電源アセンブリ(3100)及び／又はハンドルアセンブリ(14)が、ハンドルアセンブリ(14)との電源アセンブリ(3100)の連結を検出し得る、他の好適な方法は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

20

30

【0093】

電源アセンブリ(3100)が器具(10)と連結されていることを、電源アセンブリ(3100)が検出するように構成されている形態では、電源アセンブリ(3100)はまた、図26～28-2の参照と共に以下により詳細に記載されているように、器具(10)の特性を感知することなどにより、電源アセンブリ(3100)が連結されている器具(10)の種類を判断するプロセスを実行するように構成され得る。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ(3100)が器具(10)と連結されていることを検出するように器具(10)が構成されている形態では、器具(10)の回路基板(100)及び／又は他の電気構成要素は、電源アセンブリ(3100)に問い合わせるために、1つ又は2つ以上の信号を生成して電源アセンブリ(3100)と通信し得る。この問い合わせは、器具(10)が人又はロボットオペレータによって完全に操作可能になる前に、初期化ルーチン、起動ルーチン、自己テスト、又は類似のルーチンの一環として実行され得る。特定の事例では、器具(10)は、電源アセンブリ(3100)が器具(10)に連結されている間に、電源アセンブリ(3100)から器具(10)への送電を変調することによって、電源アセンブリ(3100)に問い合わせる又はそれと通信するための、1つ又は2つ以上の信号を生成し得る。ほんの一例として、器具(10)は、電源アセンブリ(

40

50

3100)が一次電源パック(92)であるかどうかを判断するために、1つ又は2つ以上の問い合わせ信号を送信し得る。追加的あるいは選択的に、器具(10)は、電源アセンブリ(3100)が器具(10)と互換性があるかどうかを判断するために、電源アセンブリ(3100)に問い合わせ得る。追加的あるいは選択的に、器具(10)は、電池の劣化状態、電源アセンブリ(3100)が適切に挿入されているかどうか、及び／又は他の状況を判断するために、電源アセンブリ(3100)に問い合わせ得る。問い合わせの結果に基づいて、器具(10)は、偽造の電源パック／アセンブリ、又はそれ以外では器具(10)によって不適切と認識される電源パック／アセンブリの使用を防止するように構成され得る。

【0094】

10

本例の電源アセンブリ(3100)は、電源アセンブリ(3100)が一次電源パック(92)であることを器具(10)に確信させる、及び／又はそうでなければ、電源アセンブリ(3100)が器具(10)と互換性があることを器具(10)に確信させるために、器具(10)からの1つ又は2つ以上の問い合わせ信号の受信に反応して、1つ又は2つ以上の機能を実行するように構成される。したがって、一次電源パック(92)の電力プロファイルをエミュレートするように構成された、電源アセンブリ(3100)を提供することが望ましい場合がある。

【0095】

20

図25は、器具(10)で使用することが意図された一次電源パック(92)の電力プロファイルをエミュレートする例示的な方法を示す。図25に示されている方法は、図24に示されている電源アセンブリ(3100)の回路を使用するか、又は様々な他の回路構成を使用して実行され得ることを理解されたい。図25に示されている方法が、図24に示されている電源アセンブリ(3100)の回路を使用して及び／又は様々な他の回路構成を使用して実行され得る様々な好適な方法は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。ユーザーが、電源アセンブリ(3100)などの電池パックを器具(10)(例えば、ハンドルアセンブリ(14)など)に接続する場合(ブロック3150)、器具(10)は、上記したように、電源アセンブリ(3100)が接続されていることを感知し得る。示されている例では、問い合わせが電源アセンブリ(3100)によって受信される(ブロック3152)。問い合わせが電源アセンブリ(3100)のプロセッサ(3116)によって理解された場合(ブロック3154)、及びプロセッサ(3116)が問い合わせに応答するようにプログラムされている場合(ブロック3156)、プロセッサ(3116)は、予期された応答又は問い合わせ出力を器具(10)に送信する(ブロック3158)。電源アセンブリ(3100)からの予期された応答は、上述のように、一次電源パック(92)の等価直列抵抗(R_s)をエミュレートすることが意図されている。したがって、負荷電圧出力(V_L)を状態調節することにより、負荷抵抗(R_L)及び開回路電圧(V)が、一次電源パック(92)を使用する場合と同一であると仮定すれば、電源アセンブリ(3100)は、電源アセンブリ(3100)の等価直列抵抗(R_s)が、一次電源パック(92)から予期されるものと同じ値の等価直列抵抗(R_s)を有することを、器具(10)に確信させ得る。負荷電圧出力(V_L)を変更することによって、回路基板(100)、ハンドルアセンブリ(14)の他の機構、及び／又は器具(10)の他の機構は、仮定された等価直列抵抗(R_s)値に従って電圧信号を受信する。

30

40

【0096】

図25に示されている方法を図24に示されている回路に更に関連させると、一部の形態では、プロセッサ(3116)は、電源アセンブリ(3100)がハンドルアセンブリ(14)に接続されていることを示す信号を受信し、ハンドルアセンブリ(14)による問い合わせを検出することができる。プロセッサ(3116)は、次いで、例えば予期された等価直列抵抗(R_s)値に関連付けられた予期レベルで負荷電圧(V_L)を調節するように、電圧レギュレータ(3104)に命令し得る。NPNパストランジスタ(3108)はまた、予期された等価直列抵抗(R_s)をエミュレートする出力インピーダンスを

50

提供するように構成され得る。

【0097】

図25に示されている方法を更に続けると、負荷電圧出力 (V_L) と、したがって等価直列抵抗 (R_s) 値が、器具 (10) によって予期される値の範囲内であり、かつ、一次電源パック (92) が接続されていることを器具 (10) が信頼した場合 (ブロック3160)、電源アセンブリ (3100) は、器具 (10) に関連付けられた電圧及び電流プロファイルを開始する (ブロック3162)。シャフトアセンブリに関連付けられた電圧及び電流プロファイルは、不変であっても可変であってもよく、メモリ (図示なし) 上のデータベース又は他の記憶媒体などのデータベース上に格納され得る。メモリ及び／又はデータベースは、電源アセンブリ (3100) 自体の上又は中に存在し得る。選択的あるいは追加的に、データベース又はデータベースの一部は、近くの又はリモートのメモリ内にあってよく、当業者に明らかになるであろう方法に従ってアクセスされ得る。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ (3100) は、装置に関連付けられた動作プロファイルを検出及び／又は開始するために、他の情報源 (例えば、メーカーの仕様) と、電氣的に (有線、無線、ないしは別の方法で) 通信するように構成され得る。

10

【0098】

しかしながら、電源アセンブリ (3100) が一次電源パック (92) であることを器具 (10) が信頼しない場合、必要に応じてエラー警告が提供され得る (ブロック3164)。エラー警告は、視覚、音声、及び／又は別の標示方法でユーザーに提供され得、電源アセンブリ (3100) を介して、及び／又は電源アセンブリ (3100) に接続されている器具 (10) を介して提供され得る。電源アセンブリ (3100) が、特定の数の問い合わせサイクル (例えば、2回) を下回る数を実行した場合、電源アセンブリ (3100) は動作を一時停止し得る (ブロック3166)。あるいは、一次電源パック (92) が接続されていることを、器具 (10) が信頼しない場合、エラー警告によって又はエラー警告なし (ブロック3164) で別の問い合わせサイクルが開始され得る (ブロック3152)。

20

【0099】

器具 (10) からの問い合わせが電源アセンブリ (3100) のプロセッサ (3116) によって理解されているかどうかを判断する段階 (ブロック3154) に戻って参照すると、問い合わせがプロセッサ (3116) によって理解されていない場合、電源アセンブリ (3100) は問い合わせに関する情報を収集して格納し (ブロック3168)、次の問い合わせサイクルで、プロセッサ (3116) が問い合わせを理解し、かつ／又は問い合わせに適切に応答するようにプログラムされる機会を増やすために、収集して格納した情報を使用して、プロセッサを再プログラムすることができる (ブロック3170)。一部の例では、器具 (10) の電源をオン及びオフにすることにより、器具 (10) の予期に一致させることを試みるために、電源アセンブリ (3100) (例えば、プロセッサ (3116) 内) 内部のソフトウェア及び／又はアルゴリズムの適合及び更新が可能になるが、器具 (10) の電源をオン及びオフにすることは、前述のように電源アセンブリ (3100) を更新するためには不要である。

30

【0100】

一部の例では、このような情報の収集及び格納の工程 (複数の場合あり) は、電源アセンブリ (3100) 自体にあるメモリ (図示なし) を使用して実行され得、次いで、電源アセンブリ (3100) の設計者及びメーカーなどの関係者にその情報が伝達され得る。例えば電源アセンブリ (3100) が、例えば再充電／ドッキングステーションと連結されると、情報が集中管理システムに再び送信され得る。ほんの一例として、再充電／ドッキングステーションは、インターネット経由、プライベートネットワーク経由、セルラーネットワーク経由、及び／又は任意の他の好適な手段経由で、集中管理サーバー又は他の処理システム構成要素と通信し得る。電源アセンブリ (3100) から収集した情報は、特定の電源アセンブリ (3100) の性能を改善するために使用され得る。追加的あるいは選択的に、情報は、他の既存の電源アセンブリ (3100) 及び／又はその後には作製さ

40

50

れた電源アセンブリ（3100）の性能を向上させるために使用され得る。情報は、本明細書に記載されている例の1つなど、電源アセンブリ（3100）で使用される任意のソフトウェア若しくはアルゴリズムに、又は何らかの他の様式で格納及び使用され得る。情報が中央ステーションで受信される事例では、情報は、当業者には明らかとなるであろうような任意の好適な方式で、中央処理装置又はデータベースから他の電源アセンブリ（3100）に伝えられ得る。図25は、問い合わせがプロセッサ（3166）によって理解されないとき（ブロック3154）又はプロセッサ（3166）が問い合わせに応答するようにプログラムされていない場合（ブロック3156）に、情報の収集及び格納（ブロック3168）が行われることを示しているが、かかる情報は、例えば、問い合わせサイクルの他の段階でも収集及び格納され得る。

10

【0101】

上述のデータ処理に加え、又は代替として、電源アセンブリ（3100）は衝撃計数及び利用状況データを監視することができ、電源アセンブリ（3100）が、例えば再充電／ドッキングステーションと連結されているときに、かかるデータを集中管理システムに送信するように動作可能であり得る。データは、固有の電源アセンブリ（3100）の特定の特性を変更するため、他の既存の電源アセンブリ（3100）の性能を向上させるため、及び／又はその後に作製された電源アセンブリ（3100）の性能を改善するために使用され得る。例えば、データは、時間の経過と共に累積されたデータ使用量に基づいた電池の寿命、セルバランス、及び容量を最大化するために、現在又は将来の電源アセンブリ（3100）の定常状態の出力を変更するために使用され得る。追加的又は選択的に、電源アセンブリ（3100）が再充電／ドッキングステーションに連結されているとき、電源アセンブリメーカーが操作アルゴリズム及び／又はプログラムを更新するか、又は二次電源アセンブリ（3100）がエミュレートできる一次電源アセンブリを有する新規の医療用装置を追加すると、BIOS又は単純なソフトウェア更新が電源アセンブリ（3100）にアップロードされ得る。再充電／ドッキングステーションがメーカーシステム及び／又は他の種類のリモートシステムと通信する事例では、通信リンクは有線であっても無線であってもよい。

20

【0102】

B. 器具検出機構を備えた例示的な代替電池パック

図26は、電源アセンブリ（5010）が、異なる電力要件を有する様々な種類の医療用装置に電力を提供するために使用されることを可能にする機構を含む、別の例示的な代替電源アセンブリ（5010）の概略回路図を示す。ほんの一例として、電源アセンブリ（5010）は、器具（10）などの外科用ステابل器具、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) が提供する様々な超音波手術器具のいずれかなどの超音波手術器具、Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio) が提供する様々な電気外科用器具のいずれかなどの電気外科用器具、及び／又は任意の他の種類の電動医療用装置に電力を供給するように動作可能であり得る。電源アセンブリ（5010）の物理的な外観及び他の機構は、上の教示に従って構成され得る。例えば、電源アセンブリ（5010）は、図4に示された電池／ソースパック（92）と同様の、ただしこれに限定されない方式で構成され得る。したがって、電源アセンブリ（5010）は、電源パック（92）と同様の方式で、ハンドルアセンブリ（14）の近位端と機械的かつ電氣的に連結され得る。

30

40

【0103】

本例の電源アセンブリ（5010）は、接続されている医療用装置の特定の特性を感知又は観察することを可能にし、かつ、装置と操作上互換性を持つ試みにおいてそれ自体の構成を調節する、1つ又は2つ以上の機構を含む。一部の形態においては、電源アセンブリ（5010）はまた、医療用装置と操作上互換性を持つ試みに成功及び失敗した後で、同一又は異なる医療用装置とのその後の試みが成功する可能性を高めるように、電源アセンブリ（5010）を適合させ、学習させる機構を含む。電源アセンブリ（5010）は、電源アセンブリ（3100）に対して上述の同じ構成要素及び機能を有してよいことを

50

理解されたい。したがって、電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（５０１０）が、医療用装置に最初に提供された一次電源パック（９２）であること、又は、そうでなければ医療用装置が医療用装置と連結されることを予期することを、医療用装置（例えば、器具（１０））に確信させることが可能であり得る。

【０１０４】

示されているように、電源アセンブリ（５０１０）は、端子（５０１４ a、５０１４ b）を介して電力出力を提供するように動作可能である、一組の電池セル（５０１２）を含む。電池セル（５０１２）は、再充電可能であっても非再充電可能であってもよい。端子（５１０４ a、５０１４ b）は、電源アセンブリ（５０１０）の遠位ハウジング部分（例えば、遠位ハウジング部分（９６）と同様）を介して暴露される、一組の接点として提供され得る。端子（５０１４ a、５０１４ b）は、このようにして、医療用装置の相補的接点（例えば、ハンドルアセンブリ（１４）、ハンドルアセンブリ（２００２）、運転アセンブリ（２０５４）などにある接点）と連結され得る。以下により詳細に記載されるとおり、極性が臨時に割り当てられ得るように、この例では、端子（５０１４ a、５０１４ b）は既定の極性を有しない。とりわけ、回路は、端子（５０１４ a、５０１４ b）と、電源アセンブリ（５０１０）の残りの回路との間に置かれる一組のスイッチ（５０３０、５０３２、５０３４、５０３６）を含む。電源アセンブリ（５０１０）の回路は、端子（５０１４ a、５０１４ b）を第１の極性（Ａ）で提供するために、閉鎖状態のスイッチ（５０３０、５０３４）を提供するように構成されるが、スイッチ（５０３２、５０３６）は開状態となる。電源アセンブリ（５０１０）の回路は、端子（５０１４ a、５０１４ b）を第２の極性（Ａ）で提供するために、閉鎖状態のスイッチ（５０３２、５０３６）を提供するように更に構成されるが、スイッチ（５０３０、５０３４）は開状態となる。電源アセンブリ（５０１０）は、異なる電力要件を有する様々な運転アセンブリ（２０５４）及び／又はハンドルアセンブリ（１４、２００２）と共に動作可能な電源アセンブリ（５０１０）にするために、これらの極性（Ａ、Ｂ）間を臨時で切り換えるように動作可能である。電源アセンブリ（５０１０）がこの極性切り換えを提供する際に使用する構成要素及び方法の例を、以下により詳細に記載する。

【０１０５】

一部の例では、電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（５０１０）が連結される医療用装置の一定の物理的特性、電気的特性、電子的特性、又は他の特性を観察又は感知し、それに応じて出力端子（５０１４ a、５０１４ b）の極性を調節（又は維持）する機能を有する。示されている例では、電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（５０１０）が連結される医療用装置の電気的特性を感知するように構成される。電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（５０１０）が医療用アセンブリに接続されているときに、出力端子（５０１４ a、５０１４ b）から帰還信号を受信するように位置付けられた電圧レギュレータ（５０１６）、電流レギュレータ（５０１８）、センサ（５０２０）を含む（以下に更に詳細に論じられている）。電源アセンブリ（５０１０）に含まれているプロセッサ（５０２２）は、センサ（５０２０）と通信し、電源アセンブリ（５０１０）の極性が医療用装置の極性と一致するかどうかなど、送信される出力信号に基づいて、帰還信号が適切であるかどうかを判断する。電源アセンブリ（５０１０）はまた、視覚、音声、及び／又は別の標示方法で警告を提供するように構成された警告装置（５０２４）を含む。また、電圧レギュレータ（５０１６）、電流レギュレータ（５０１８）、センサ（５０２０）、プロセッサ（５０２２）、及び警告装置（５０２４）の形成に使用することができる様々な好適な種類の構成要素は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。

【０１０６】

図２７は、電源アセンブリ（５０１０）によって実行され得る、例示的な方法を示す。図示されるように、方法は、ユーザーが電源アセンブリ（５０１０）を医療用装置と接続することから始まる（ブロック５０５０）。電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（３１００）に対する上記の教示に従って、この連結を検出し得る。あるいは、電源

アセンブリ（５０１０）は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかになるであろうように、他の任意の好適な様式で、電源アセンブリ（５０１０）の医療用装置との連結を検出し得る。図２６及び２７に示されている例では、電源アセンブリ（５０１０）が電源アセンブリ（５０１０）の医療用装置との連結を検出した後、電源アセンブリ（５０１０）は、電源アセンブリ（５０１０）の出力端子（５０１４a、５０１４b）を介して、医療用装置に出力信号を送信することにより、医療用装置の問い合わせサイクルを開始する（ブロック５０５２）。一部の例では、出力信号は、プロセッサ（５０２２）によって制御されるように電圧レギュレータ（５０１６）によって電圧の第１のレベルに設定され、スイッチ（５０３０、５０３２、５０３４、５０３６）は、デフォルトの極性（A、B）で出力端子（４０１４s、５０１４b）を提供する。一部のこのような例では、電圧の第１のレベルは、標準使用のために医療用装置に給電するのに不十分であり、医療用装置が電圧の第１のレベルを検出さえしないほど低い場合がある。この相対的に低い第１のレベルの電圧は、「ポーリング」電圧と見なされ得る。

10

【０１０７】

信号の電圧レベルは、プロセッサ（５０２２）からの入力に従って、電圧レギュレータ（５０１６）によって高められる（ブロック５０５２）。センサ（５０２０）は、出力端子（５０１４a、５０１４b）からの帰還信号を感知し、帰還信号をプロセッサ（５０２２）に伝達する。一例では、センサ（５０２０）は電流センサであり、したがって医療用装置による引き込み電流を感知する。しかしながら、他の例では、センサ（５０２０）は、帰還信号の異なる電気的特性又は電子的特性を感知する、異なるタイプのセンサであってよい。本例では、プロセッサ（５０２２）は、帰還信号に基づき、医療用装置が、例えば医療用装置の起動操作に従って適切な量の電流を引き込んでいるかどうかを判断する（ブロック５０５４）。医療用装置は、出力信号の少なくとも一部に基づいて適切な量の電流を引き込んでいるかどうかを判断することにより、電源アセンブリ（５０１０）が、端子（５０１４a、５０１４b）及び医療用装置の極性がその段階で一致しているかどうかを判断することを可能にする。

20

【０１０８】

医療用装置が、例えば、予期されるものと異なるレベルで電流を引き込んでいる場合、電源アセンブリ（５０１０）は電圧出力を低下させて、医療用装置の応答を監視することができる（ブロック５０５６）。他方で、医療用装置が予期されたレベルでの電流の引き込みを開始すると、医療用装置が電源アセンブリ（５０１０）に認識され、電源アセンブリ（５０１０）は、既知の装置に関連付けられた動作プロファイル（例えば、電流及び電圧）を開始する。示されている例では、電源アセンブリ（５０１０）が特定の数を下回る問い合わせサイクルを実行した場合（例えば、１回又は２回以上）、電源アセンブリ（５０１０）は、例えば第１の極性（A）から第２の極性（B）に極性を切り換える（ブロック５０５８）。端子（５０１４a、５０１４b）の極性が切り換えられると、電源アセンブリ（５０１０）は次いで、本明細書に記載されているように、電源アセンブリ（５０１０）からシャフトアセンブリへの電圧出力を高めることによって、ブロック５０５２から始まる別の問い合わせサイクルを開始し得る。しかしながら、電源アセンブリ（５０１０）がすでに特定の数の問い合わせサイクルを実行している場合、電源アセンブリ（５０１０）は、接点の極性を切り換えないことに決定し得、代わりに、ユーザーにエラー警告を提供し（ブロック５０６０）、かつ／又は動作を一時停止し得る（ブロック５０６２）。エラー警告は、視覚、音声、及び／又は別の標示方法によってユーザーに提供され得、電源アセンブリ（５０１０）（例えば、警告装置（５０２４）経由）若しくは医療用装置のいずれか若しくは両方に、又は電源アセンブリ（５０１０）若しくは医療用装置のいずれかに接続された装置に提供され得る。エラー警告を提供するまでの問い合わせサイクルの数は、電源アセンブリ（５０１０）が、第１の極性（A）と第２の極性（B）との間を切り換えることによって医療用装置と適切に電気接続することを試みたように、２回であってよい。一部の他の形態では、問い合わせサイクルの数は、以下に記述されるように、２回とは異なる数であってよく、更に多数であってよい。

30

40

50

【0109】

ブロック5054に示されている段階に戻って参照すると、医療用装置が適切な量の電流を引き込んでいる場合、動作は継続し、プロセッサ(5022)は、医療用装置の電源がオンになるまで電圧出力を上げるように、電圧レギュレータ(5016)に命令し得る(ブロック5064)。この時点で、プロセッサ(5022)は、医療用装置に関連付けられた電圧及び電流プロファイルを開始して(ブロック5066)、医療用装置の動作を開始し得る。電源アセンブリ(5010)は、以下により詳細に論じられる方式で、電圧及び電流プロファイルを開始する前に(ブロック5066)、医療用装置の他の特性を観察又は感知して、それらの特性に基づいた医療用装置の同一性を確認し得る(ブロック5070)。例えば、電源アセンブリ(5100)は、医療用装置がアクティブ化されている逆極性保護回路(例えば、ダイオード)を含むかどうかを検出するために、段階的な電圧増加を最初に提供し得る。

10

【0110】

医療用装置の同一性が確認されると、電源アセンブリ(5010)は、医療用装置に関連付けられた電圧及び電流プロファイルをその後を開始し得る(ブロック5066)。この点について、図26に示されている例では、プロセッサ(5022)は、医療用装置に関連付けられた動作レベルに電圧レギュレータ(5016)及び／又は電流レギュレータ(5018)を設定し得る。医療用装置に関連付けられた電圧及び電流プロファイルは、不変であっても可変であってもよく、メモリ(図示なし)上のデータベース又は他の記憶媒体などのデータベース上に格納され得る。メモリ及び／又はデータベースは、電源アセンブリ(5010)自体の上又は中に存在し得る。選択的あるいは追加的に、データベース又はデータベースの一部は、近くの又はリモートのメモリ内にあってよく、当業者に明らかになるであろう方法に従ってアクセスされ得る。追加的あるいは選択的に、電源アセンブリ(5010)は、医療用装置に関連付けられた動作プロファイルを検出及び／又は開始するために、他の情報源(例えば、メーカーの仕様)と、電氣的(有線、無線、ないしは別の方法で)通信するように構成され得る。

20

【0111】

例えば、電源アセンブリ(5010)が何らかの様々な理由から同一性を確認できないなど、医療用装置の同一性が確認されない場合(ブロック5070)、電源アセンブリ(5010)はエラー警告を提供し(ブロック5072)、動作を一時停止し得る(ブロック5074)。ほんの一例として、エラー警告は、警告装置(5024)を介して提供され得る。あるいは、電源アセンブリ(5010)は、(ブロック5056)に戻り、電圧出力を低下させ、(ブロック5058)に従って端子(5014a、5014b)の極性を切り換え、本明細書に記載されているように(例えば、ブロック5052で)別の問い合わせサイクルを開始する。

30

【0112】

一部の例では、電源アセンブリ(5010)は、医療用装置に適切に電気接続できない場合、例えば、端子(5014a、5014b)の極性の初期極性が、医療用装置の極性を相補しない場合に、適合するように構成される。この点について、依然として図27を参照すると、例えば、医療用装置が予期されたものと異なるレベルで電流を引き込んでいると判断された場合(例えば、ブロック5054で)、又は装置の同一性が確認されなかった後(例えば、ブロック5070で)、又は問い合わせサイクルの他の段階で、電源アセンブリ(5010)は特定の情報を収集及び格納し得る(ブロック5076)。この点について、ブロック5076に示されているように、電源アセンブリ(5010)は、電源アセンブリ(5010)の出力信号への医療用装置の応答を必要に応じて収集及び格納し得る。同様に、電源アセンブリ(5010)は、本明細書に記載された特性又は他の特性など、感知された又は観察された医療用装置の特性を(追加的又は選択的に)必要に応じて収集及び格納し得る。フローチャートは、医療用装置の同一性が確認されない場合(例えば、ブロック5070、5076)、情報の収集及び格納が行われることを示しているが、ブロック5070で医療用装置の同一性が確認されたとき、又は医療用装置が予期

40

50

されたレベルで電流を引き込んでいる場合（ブロック5054）も、かかる情報は収集及び格納され得る。換言すれば、電源アセンブリ（5010）は、問い合わせサイクル中の任意の時点で、医療用装置に正常に電気接続できるかどうかに関係なく、情報を収集及び格納し得る。

【0113】

電源アセンブリ（5010）は、接続されている医療用装置の極性（及び／又は他の特性）に一致させるその後の試みにおいて、格納された情報を使用し得る。医療用装置又は他の装置の情報は、それ自体若しくは他の電源アセンブリ（5010）、又はその両方に対して後で使用するために格納され得る。医療用装置の極性を一致させるその後の試みにおいて情報を使用する場合、電源アセンブリ（5010）は、医療用装置への給電を停止し（ブロック5078）、その後に医療用装置に給電して（ブロック5080）、例えば（ブロック5052）で別の問い合わせサイクルを開始し得る。一部の例では、装置の電源をオン及びオフにすることで、電源アセンブリ（5010）内（例えば、プロセッサ（5022）内など）のソフトウェア及び／又はアルゴリズムが、医療用装置に一致させる試みを行うために適合し、更新することが可能になり得る。

【0114】

一部の例では、このような情報の収集及び格納の工程（複数の場合あり）は、電源アセンブリ（5010）自体にあるメモリ（図示なし）を使用して実行され得、次いで、電源アセンブリ（5010）の設計者及びメーカーなどの関係者にその情報が伝達され得る。例えば、電源アセンブリ（5010）が、例えば再充電／ドッキングステーションと連結されると、情報が集中管理システムに再び送信され得る。ほんの一例として、再充電／ドッキングステーションは、インターネット経由、プライベートネットワーク経由、セルラーネットワーク経由、及び／又は任意の他の好適な手段経由で、集中管理サーバー又は他の処理システム構成要素と通信し得る。電源アセンブリ（5010）から収集した情報は、特定の電源アセンブリ（5010）の性能を改善するために使用され得る。追加的又は選択的に、情報は、他の既存の電源アセンブリ（5010）及び／又はその後に作製された電源アセンブリ（5010）の性能を向上させるために使用され得る。情報は、本明細書に記載されている例の1つなど、電源アセンブリ（5010）で使用される任意のソフトウェア若しくはアルゴリズムに、又は何らかの他の様式で格納及び使用され得る。情報が中央ステーションで受信される事例では、情報は、当業者には明らかとなるであろうような任意の好適な方式で、中央処理装置又はデータベースから他の電源アセンブリ（5010）に伝えられ得る。

【0115】

他の例では、図28-1を参照すると、医療用装置のコントローラからの信号の特性を感知することに加え又はその代替として、電源アセンブリ（5010）の問い合わせサイクルは、医療用装置の特定の他の特性を感知することを含み得る。例えば、電源アセンブリ（5010）が医療用装置に接続されると（ブロック5100）、電源アセンブリ（5010）は、医療用装置（ブロック4012）の他の電気的特性、機械的特性、及び／若しくは電子的特性又は若しくはプロパティを感知するように構成され得る。例えば、電源アセンブリ（5010）は、内部抵抗などの医療用装置の他の電気的特性を感知するように構成され得る。加えて又は代替として、電源アセンブリ（5010）は、電源アセンブリ（5010）が医療用装置に接続されている又はそれに隣接しているときに、医療用装置上の隣接する金属性部材の存在を感知するように構成された、1つ又は2つ以上のインダクタンスセンサを含み得る。したがって、インダクタンスセンサ（複数の場合あり）は、医療用装置の、例えば金属接点の存在（又はその欠如）及び／又はその場所を感知し、それが固有の既知の装置に接続されていることを判断し得る。他のセンサは、電源アセンブリ（5010）を受信する医療用装置の収容部領域の物理的特性（例えば、形状、大きさなど）を感知するために用いられ得る。例えば、電源アセンブリ（5010）は、医療用装置の収容部領域又は他の部分の機械的機構又は他の機構を検出するための、スイッチ又はセンサを含み得る。追加的又は選択的に、電源アセンブリ（5010）は、医療用装

置の少なくともいくつかの特性又は医療用装置の他の部分を識別するために使用され得る、バーコードリーダー、高周波認知、又は他の電気若しくは電子装置若しくはセンサを含み得る。

【0116】

一部のこのような例では、依然として図28-1を参照すると、電源アセンブリ(5010)は既知の医療用装置(例えば、既知の医療用装置の運転アセンブリ)の特性のデータベースにアクセスし、感知された特性と既知の医療用装置の特性を比較して、接続される可能な医療用装置を判断し得る(ブロック5104)。データベースは、電源アセンブリ(5010)自体のメモリ上に格納され又は含まれ得る。選択的あるいは追加的に、データベース又はデータベースの一部は、近くの又はリモートの場所にあつてよく、当業者に明らかであろう方法に従つてアクセスされ得る。データベースは、既知の医療用装置の物理的特性、電気的特性、電子的特性、及び他の特性を含んでもよく、又は固有の既知の医療用装置に関連付けることができる若しくはできない、異なる物理的特性、電気的特性、電子的特性、若しくは他の特性の集合であってもよい。例えば、データベースは、接点の電圧、アンペア率、極性、物理的な場所、及び電源アセンブリ(5010)が接続され得る複数の医療用装置に関する他の様々な情報を有し得る。

【0117】

装置の同一性が確認されると(ブロック5106)、端子(5014a、5014b)の極性は、電源アセンブリ(5010)が接続されていると信じる医療用装置の推定極性に従つて(ブロック5108)、スイッチ(5030、5032、5034、5036)によって維持又は調節され得る。一部の例では、電気接点は、電池接点と医療用装置の接点との位置を適切に揃えることを目標として物理的に移動される。あるいは、端子(5014a、5014b)の極性は、スイッチ(5030、5032、5034、5036)によって切り換えられ得る。例えば、電源アセンブリ(5010)が何らかの様々な理由から同一性を確認できないように、ブロック5106で医療用装置の同一性が確認されない場合、電源アセンブリ(5010)はエラー警告を提供し(ブロック5110)(例えば、警告装置(5024)を介して)、動作を一時停止し得る(ブロック5112)。あるいは、電源アセンブリ(5010)は、(ブロック5056)に戻り、電圧出力を低下させ、ブロック5108に従つて端子(5014a、5014b)の極性を切り換え、本明細書に記載されているように(例えば、ブロック5052で)別の問い合わせを開始し得る。

【0118】

端子(5014a、5014b)の極性が切り換えられると、電源アセンブリ(5100)は次いで、図27に関して本明細書に記載されているように、電源アセンブリ(5010)から医療用装置への電圧出力を開始し、高めることによって、図28-2のブロック(5052)で始まる別の問い合わせサイクルを開始し得る。図28-2に示されている問い合わせサイクルは、図27に示されている問い合わせサイクルと実質的に同一であるが、図28-2の問い合わせサイクルは、例えば、(ブロック5102)で始まる、図28-1に記載及び図示されている初期の問い合わせサイクルに先行され得る。したがって、同一又は類似の工程を表すブロックには、同一の参照番号が付けられている。とりわけ、ブロック5058'では、電池よりも装置の極性が切り換えられる(図27のブロック5058を参照のこと)。更に、一例では、電源アセンブリ(5010)が(ブロック5106)で医療用装置の同一性を確認できない場合、電源アセンブリ(5010)は(ブロック5108)で極性を調節する工程をスキップして、ブロック5052で始まる問い合わせサイクルを開始し得る。

【0119】

依然として図28-1及び28-2を参照すると、上記又は他の特性のいずれかを感知したときに、電源アセンブリ(5010)は医療用装置の応答及び／又は特性に関する任意の情報を収集及び格納し、データベースと通信して、問い合わせサイクル時の様々なタイミング(例えば、ブロック5114、5116、5118、5120)で、観察された

医療用装置の特性をデータベースに追加し得る。このような情報の格納及び収集は、図 27 に示されている方法に対して図示され、記載されている、情報及び／又はデータの収集と同じ又は類似の方法であり得る。例えば、電源アセンブリ（5010）が、何らかの理由で医療用装置との適切な電気接続に失敗した場合、又は電源アセンブリ（5010）が医療用装置との適切な電気接続に成功した場合、電源アセンブリ（5010）は、接続するための最初の試みで感知された異なる特性を収集及び格納し得る。

【0120】

I V. 医療用装置の例示的な代替電力処理機構

図 29 は、様々な電池パック又は他の電力装置で使用されることを可能にする機構を含む、例示的な代替医療用装置（6010）の概略回路図を示す。一部の例では、装置（6010）は、図 1 に示された外科用器具（10）と類似し得るが、これに限定されない。図 29 に示されているように、装置（6010）は、電池パック又は電源アセンブリ（6012）に接続されることが概略的に示されており、電池パック又は電源アセンブリ（6012）は、最初に装置（6010）にとって不明である特性（例えば、極性など）を有し得る。装置（6010）は、電源アセンブリ（6012）の特定の特性を感知又は観察し、電源アセンブリ（6012）と互換性を持つための試みにおいて、それ自体の構成を調節することを可能にする、1つ又は2つ以上の機構を含む。示されているように、このような機構は、本明細書に記載されている運転アセンブリ（2054）（図 15）などの医療用装置（6010）の運転アセンブリ（6014）に提供される。しかしながら、これらの機構は、例えば、ハンドルアセンブリ（例えば、ハンドルアセンブリ 2002（図 12-1、12-2、及び 13））などの医療用装置（6010）の異なる部分、又は本明細書に記載されている医療用装置の本体の任意の部分に提供され得る。更に、一部の例において、装置（6010）は、電源アセンブリ（6012）と動作上互換性を持つ試みに成功及び失敗した後で、同一、類似、又は異なる電源アセンブリ（6012）とのその後の試みが成功する可能性を高めるように、装置（6010）を適合させ、学習させる機構を含む。

【0121】

この点について、運転アセンブリ（6014）は、端子（6018a、6018b）を介して、図 29 に示されている電源アセンブリ（6012）のインターフェイス（6017）に接続させる、又はそこから受電するように構成された、電力入力（6016）を有するインターフェイス（6015）を含む。端子（6018a、6018b）は、運転アセンブリ（6014）の遠位ハウジング部分を介して暴露される一組の接点として提供され得る。したがって、端子（6018a、6018b）は、電源アセンブリ（6012）の相補的接点（例えば、電源アセンブリ（90）の接点）と連結され得る。以下により詳細に記載されるとおり、極性が臨時に割り当てられ得るように、この例では、端子（6018a、6018b）は既定の極性を有しない。とりわけ、回路は、端子（6018a、6018b）と、電源アセンブリ（6014）の残りの回路との間に置かれる一組のスイッチ（6020、6022、6024、6026）を含む。運転アセンブリ（6014）の回路は、端子（6018a、6018b）を第 1 の極性（A）で提供するため、閉鎖状態のスイッチ（6020、6024）を提供するように構成され、スイッチ（6022、6026）は開状態となる。運転アセンブリ（6014）の回路は、端子（6018a、6018b）を第 2 の極性（B）で提供するため、閉鎖状態のスイッチ（6022、6026）を提供するように更に構成され、スイッチ（6020、6024）は開状態となる。運転アセンブリ（6014）は、異なる極性を有する様々な電源アセンブリ（例えば、90、6012）と共に動作可能な運転アセンブリ（6014）にするため、これらの極性（A、B）間を臨時で切り換えるように動作可能である。あるいは、運転アセンブリ（6014）は、ダイオードブリッジ（図示せず）を利用することができ、ダイオードブリッジは、運転アセンブリ（6014）が、任意の極性方向を有する電源アセンブリ（例えば、90、6012）と互換性を持つことを可能にする。運転アセンブリ（6014）がスイッチ（6020、6022、6024、6026）を介して極性の切り換えを提供す

る際に使用する構成要素及び方法の例を、以下により詳細に記載する。

【0122】

示されている例において、医療用装置（6010）の運転アセンブリ（6014）は、装置（6010）に接続される電源アセンブリ（6012）の電気的特性を感知するように構成される。この点について、装置（6010）は、電源アセンブリ（6012）の少なくとも1つの特性を感知するように動作可能である、センサ（6018）を含む。示されている実施形態において、センサ（6018）は、運転アセンブリ（6014）に接続される電源アセンブリ（6012）の極性を感知するように動作可能である、極性感知装置（6018）である。

【0123】

図30は、医療用装置（6010）によって実行され得る、例示的な方法を示す。示されるように、方法は、ユーザーが電源アセンブリ（6012）を医療用装置（6010）に接続することから始まる（ブロック6150）。医療用装置（6010）は、電源アセンブリ（3100）に対する上記の教示に従って、この連結を検出し得る。あるいは、本明細書の教示を鑑みれば当業者に明らかになるであろうように、医療用装置（6010）は、任意の他の好適な様式で電源アセンブリ（6012）と医療用装置（6010）との連結を検出し得る。図29及び30に示されている例では、医療用装置（6010）が電源アセンブリ（6012）と医療用装置（6010）との連結を検出した後、運転アセンブリ（6014）は、例えば、極性感知装置（6018）で電源アセンブリ（6012）の極性を感知及び／又は観察することによって、（ブロック6152）で問い合わせサイクルを開始する。電源アセンブリ（6012）の極性が、運転アセンブリ（6014）の極性に一致する場合（ブロック6154）、運転アセンブリ（6014）は（ブロック6156）で電源をオンにする。電源投入後、医療用装置（6010）は、装置（6010）の極性と電源アセンブリ（6012）の極性との間が依然として一致するかどうかを判断し、次いで、運転アセンブリ（6014）を動作させるために、装置（6010）に関連付けられた電圧及び電流プロファイルを開始し得る（ブロック6160）。運転アセンブリ（6014）に関連付けられた電圧及び電流特性は、不変であっても可変であってもよく、メモリ（図示なし）上のデータベース又は他の記憶媒体などのデータベース上に格納され得る。メモリは、装置（6010）の上又は中に存在し得る。選択的あるいは追加的に、データベース又はデータベースの一部は、近くの又はリモートのメモリ内にあってよく、当業者に明らかになるであろう方法に従ってアクセスされ得る。追加的あるいは選択的に、運転アセンブリ（6014）又は電源アセンブリ（6012）は、運転アセンブリ（6014）に関連付けられた動作プロファイルを検出及び／又は開始するため、他の情報源（例えば、メーカーの仕様）と、電氣的に（有線、無線、ないしは別の方法で）通信するように構成され得る。

【0124】

一部の例では、電源投入後、ただし電圧及び電流プロファイルの開始前（又はその間）に（例えば、ブロック6160）、運転アセンブリ（6014）は、電源投入される（ブロック6166）運転アセンブリ（6014）への電源アセンブリ（6012）の応答を含め、電源アセンブリ（6012）の少なくとも1つの物理的特性、電気的特性、電子的特性、若しくは他の特性を必要に応じて観察又は感知し得る。運転アセンブリ（6014）は、次いで、この情報を収集及び格納し得る（ブロック6168）。一部の例では、運転アセンブリ（6014）は、接続されている電源アセンブリ（6012）の他の特定の物理的特性、電気的特性、電子的特性、若しくは他の特性を観察又は感知し、それに応じて端子（6018a、6018b）の極性を調節（又は維持）する機能を有する。例えば、運転アセンブリ（6014）は、例えば、内部抵抗などの電源アセンブリ（6012）の他の電気的特性を感知するように構成され得る。加えて又は代替として、装置（6010）は、電源アセンブリ（6012）が運転アセンブリ（6014）に接続されている又はそこに隣接しているときに、電源アセンブリ（6012）のインターフェイス（6017）上の隣接する金属部材を感知するように構成された、1つ又は2つ以上のインダクタ

10

20

30

40

50

ンスセンサを含み得る。したがって、インダクタンスセンサ（複数の場合あり）は、電源アセンブリ（6012）の、例えば金属接点の存在（又は欠如）及び／又は場所を感知し、それが特定の既知の電源アセンブリ（6012）に接続されていることを判断し得る。他のセンサは、例えば、電源アセンブリ（6012）の本体の物理的特性（例えば、形状、大きさなど）を感知するために用いられ得る。例えば、運転アセンブリ（6014）は、電源アセンブリ（6012）の本体の機械的機構又は他の機構を検出するために、スイッチ又はセンサを含み得る（could include could include）。追加的又は選択的に、運転アセンブリ（6014）は、電源アセンブリ（6012）の少なくともいくつかの特性を識別するために使用され得る、バーコードリーダー、高周波認知、又は他の電気若しくは電子装置若しくはセンサを含み得る。

10

【0125】

図30のブロック6154に戻って参照すると、電源アセンブリ（6012）の極性が運転アセンブリ（6014）の極性に一致しない場合、端子（6018a、6018b）の極性が切り換えられ（ブロック6170）、運転アセンブリ（6014）の応答又は電源アセンブリ（6012）の他の感知された特性が収集されて、メモリ内に格納され得る（ブロック6171）。一部の例では、運転アセンブリ（6014）の端子（6018a、6018b）の電気接点は、運転アセンブリ（6014）の接点と電源アセンブリ（6012）の接点との位置を適切に揃えることを目標として物理的に移動される。あるいは、端子（6018a、6018b）の極性は、スイッチ（6020、6022、6024、6026）によって切り換えられ得る。端子（6018a、6018b）の極性が切り換えられると、運転アセンブリ（6014）は次いで、本明細書に上述されているように、電源アセンブリ（6012）の極性を観察することによって、（ブロック6152）から始まる別の問い合わせサイクルを開始し得る。しかしながら、運転アセンブリ（6014）がすでに特定の数の問い合わせサイクルを実行している場合、装置（6010）は、（ブロック6170）に示されているように端子（6018a、6018b）の極性を切り換えることができず、代わりに、ユーザーにエラー警告を提供し（ブロック6172）、かつ／又は動作を一時停止し得る（ブロック6174）。エラー警告は、視覚、音声、及び／又は別の標示方法によってユーザーに提供され得、電源アセンブリ（6012）若しくは運転アセンブリ（6014）のいずれか又は両方に、あるいは電源アセンブリ（6012）又は運転アセンブリ（6014）のいずれかに接続された装置に提供され得る。エラー警告を提供するまでの問い合わせサイクルの数は、運転アセンブリ（6014）が、第1の極性と第2の極性との間を切り換えることによって電源アセンブリ（6012）と適切に電気接続することを試みたように、2回であってよい。しかしながら、問い合わせサイクルの数は、2回とは異なる数であってよく、更に多数であってよい。

20

30

【0126】

一部の例では、運転アセンブリ（6014）は、電源アセンブリ（6012）に適切に電気接続できない場合（例えば、運転アセンブリ（6014）が、その接点の極性と電源アセンブリ（6012）の接点の極性との位置揃えに失敗した場合）に、適合するように構成される。フローチャートは、情報の収集及び格納がブロック6171及び6168で行われることを示しているが、他の例では、そのような情報はまた、問い合わせサイクルの最中、その前、又はその後の他のタイミングで収集及び格納され得る。更に、運転アセンブリ（6014）は、問い合わせサイクル中の任意の時点で、電源アセンブリ（6012）に正常に電気接続できるかどうかに関係なく、情報を収集及び格納し得る。運転アセンブリ（6014）は、問い合わせサイクル中の様々なタイミングで、観察された電源アセンブリ（6012）の特性をデータベースに追加するため、必要に応じて、格納された情報をデータベースに伝達し得る。

40

【0127】

運転アセンブリ（6014）は、接続されている電源アセンブリ（6012）の極性に一致させるその後の試みにおいて、格納された情報を使用し得る。運転アセンブリ（6014）は、電源アセンブリ（6012）の情報をそれ自体若しくは他の電源アセンブリ（

50

6012)又はその両方に、後で使用するために格納し得る。電源アセンブリ(6012)の極性を一致させるその後の試みにおいて情報を使用する場合、運転アセンブリ(6014)は、例えば(ブロック6152)で、電源を切り、その後に電源を入れて、別の問い合わせサイクルを開始し得る。一部の例では、運転アセンブリ(6014)の電源をオン及びオフにすることで、運転アセンブリ(6014)内(例えば、プロセッサ内など)のソフトウェア及び／又はアルゴリズムが、電源アセンブリ(6012)に一致させるように試みるために適合し、更新することを可能にし得る。一部の例では、このような情報の収集及び格納の工程(複数の場合あり)は、運転アセンブリ(6014)自体にあるメモリを使用して実行され得、次いで、装置の設計者及びメーカーなどの関係者にその情報が伝達され得る。情報は、本明細書に記載されている例の1つなど、運転アセンブリ(6014)で使用される任意のソフトウェア又はアルゴリズムに格納及び使用され得る。追加的又は選択的に、情報は中央プロセッサ又はデータベースに伝えられ得、そこから、当業者が理解するであろう方式で、他の装置にこの情報及び他の情報を伝達することができる。

10

【0128】

V. その他

本明細書に記載例のうちのいずれも、上述のものに加えて、又はそれに代えて様々な他の特徴を有し得る点は理解されるべきである。あくまで例としてであるが、本明細書に記載の例のうちのいずれも、参照によって本明細書に援用される様々な参考文献のいずれかに開示されている様々な特徴のうちの1つ又は2つ以上を有することができる。

20

【0129】

本明細書に記載の教示、表現、実施形態、実施例などのうちのいずれか1つ又は2つ以上を、本明細書に記載の他の教示、表現、実施形態、実施例などのうちのいずれか1つ又は2つ以上と組み合わせることができる点は理解されるべきである。したがって、上記の教示、表現、実施形態、実施例などは、互いに対して独立して考慮されるべきではない。本明細書の教示を組み合わせられる種々の適当な方法は、本明細書の教示を鑑みれば当業者には明らかとなるであろう。この様な修正と変形は、特許請求の範囲内に含まれるものとする。

【0130】

援用された内容が既存の定義、提示、又は本開示の中で記載される他の開示内容と抵触しない限り、本明細書で参照により援用されるものとして述べられた全ての特許、公開物、又は他の開示内容は全て又はその一部が、本明細書に組み込まれることが理解されるであろう。したがって、本明細書で明示的に記載された開示内容は、必要範囲まで、本明細書で参照により援用された全ての抵触内容よりも優先される。援用された内容と既存の開示内容との間で競合が発生しない限り、本明細書で参照により援用されるものと述べられたが、既存の定義、提示又は本開示の中で記載される他の開示内容と抵触する全ての内容又はその一部が、組み込まれる。

30

【0131】

上述の変形例は、1回の使用後に廃棄されるように設計されてもよく、あるいは、それらは、複数回使用されるように設計されてもよい。いずれか又は両方の場合において、変形は、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。再調整は、装置の分解工程、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、装置のいくつかの形態は分解することができ、また、装置の任意の数の特定の部材又は部品を、任意の組み合わせで選択的に交換するか取り外してもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換に際して、装置の特定の形態を、再調整用の施設において、又は手術の直前に使用者により再組み立てして、その後の使用に供することができる。当業者であれば、装置の再調整において、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を使用できる点は認識するであろう。かかる技術の使用、及び結果として得られる再調整された装置は、全て本発明の範囲内にある。

40

【0132】

50

あくまで一例として、本明細書に記載される各形態は、手術の前及び／又は後で滅菌されてもよい。1つの滅菌法では、装置をプラスチック製又はT Y V E K製のバックなどの閉鎖かつ密封された容器に入れる。次いで、容器及び装置を、 γ 線、X線、又は高エネルギー電子線などの、容器を透過する放射線場に置くことができる。放射線は、装置の表面及び容器内の細菌を死滅させることができる。この後、滅菌された装置を、後の使用のために、滅菌容器中で保管することができる。装置は、また、 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別の技術を用いて滅菌され得る。

【0133】

以上、本発明の様々な実施形態について図示及び説明してきたが、本発明の範囲から逸脱することなく、当業者による適切な改変により、本明細書に記載される方法及びシステムを、一層適合化することが可能である。そのような想定される改変の幾つかについて述べたが、別の改変も当業者には明らかであろう。例えば、上記で考察した例、実施形態、構造、材料、寸法、比率、工程等は例示的であり、必須ではない。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検討されるべきものであり、本明細書及び図面において図示、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するものとする。

【0134】

〔実施の態様〕

(1) 医療用装置の動作方法であって、

(a) 二次電池パックを前記医療用装置に接続することであって、前記二次電池パックが、前記二次電池パックとは異なる少なくとも1つの電気特性を有する一次電池パックの、少なくとも1つの電気特性をエミュレートするように構成されたプロセッサを含む、接続することと、

(b) 前記二次電池パックの前記プロセッサを備えた前記医療用装置から、問い合わせ入力を受信することと、

(c) 前記問い合わせに対する応答出力を前記プロセッサから前記医療用装置に送信することであって、前記応答出力が、前記一次電池パックの前記異なる少なくとも1つの電気特性に関連付けられた、予期された応答出力をエミュレートする、送信することと、

(d) 前記医療用装置に関連付けられた動作プロファイルを開始することと、を含む、方法。

(2) 前記問い合わせ入力を格納することを更に含む、実施態様1に記載の方法。

(3) 前記格納された問い合わせ入力をリモートデータベースに伝送することを更に含む、実施態様2に記載の方法。

(4) (a) 前記医療用装置から前記二次電池パックを取り外すことと、

(b) 前記二次電池パックをドッキングステーションに連結して前記二次電池パックを充電することであって、前記格納された問い合わせ入力が入力前記ドッキングステーションを介して伝送される、充電することと、を更に含む、実施態様3に記載の方法。

(5) 格納された問い合わせ入力のデータベースにアクセスして、前記問い合わせ入力への応答方法を決定することを更に含む、実施態様1に記載の方法。

【0135】

(6) 前記問い合わせへの応答を送信することが、少なくとも1つの予期された応答特性を含む信号を送信することを更に含む、前記少なくとも1つの予期された応答特性が、以下に述べるもの：抵抗、電圧、電流、及び負荷からなる群から選択される、実施態様1に記載の方法。

(7) 前記二次電池パックが、予期された応答出力を送信できない場合に、エラーをユーザーに示すことを更に含む、実施態様1に記載の方法。

(8) 前記問い合わせ入力を格納することを更に含む、実施態様1に記載の方法。

(9) 前記二次電池パックが、前記異なる少なくとも1つの電気特性をエミュレートする応答出力を送信できない場合に、前記二次電池パックの前記プロセッサを再プログラム

10

20

30

40

50

することを更に含む、実施態様 1 に記載の方法。

(10) 前記応答出力が、前記一次電池パックに関連付けられた、予期された等価直列抵抗 R_s をエミュレートする、実施態様 1 に記載の方法。

【0136】

(11) 前記問い合わせへの応答出力を前記プロセッサから前記医療用装置に送信することが、前記一次電池パックに関連付けられた負荷電圧 V_L を供給することを更に含む、 $V_L = V R_L / (R_s + R_L)$ であり、式中、 R_L は、前記一次電池パックの負荷抵抗を表す、実施態様 10 に記載の方法。

(12) 前記問い合わせ入力に基づいた前記電池パックのプロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新することを更に含む、実施態様 1 に記載の方法。

(13) 前記電池パックの前記プロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新する工程の前に、前記医療用装置の電源をオン及びオフにする工程を更に含む、実施態様 12 に記載の方法。

(14) 前記問い合わせ入力を問い合わせ入力のデータベースに伝達することを更に含む、実施態様 1 に記載の方法。

(15) (a) 格納された問い合わせ入力のデータベースにアクセスする工程と、

(b) 前記保存された問い合わせ入力の少なくとも 1 つに基づいた、前記電池パックのプロセッサのソフトウェア及び／又はアルゴリズムを更新する工程と、を更に含む、実施態様 1 に記載の方法。

【0137】

(16) 二次電池パックであって、

(a) 電池と、

(b) 前記電池を医療用装置の電氣的インターフェイスと電氣的に連結するように構成された電氣的インターフェイスと、

(c) プロセッサと、

(d) 前記電氣的インターフェイスから入力信号を受信するように構成されたセンサと

(e) 前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の少なくとも 1 つの特性を調節するように構成されたレギュレータと、を備え、

前記センサが、少なくとも前記入力信号を前記プロセッサに伝達するように構成され、

前記プロセッサが、前記二次電池パックの電気特性とは異なる一次電池パックの少なくとも 1 つの電気特性をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の前記少なくとも 1 つの特性を調節するよう、前記レギュレータに命令するように構成されている、二次電池パック。

(17) 前記プロセッサが、前記一次電池パックの前記内部抵抗をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される前記電気信号の電圧を調節するよう、前記レギュレータに命令するように構成されている、実施態様 15 に記載の二次電池パック。

(18) 前記一次電池パックの前記少なくとも 1 つの電気特性が、前記一次電池パックの内部抵抗である、実施態様 16 に記載の二次電池パック。

(19) 前記一次電池パックの出力インピーダンスをエミュレートするように構成された前記インターフェイスと前記レギュレータとの間の NPN パストランジスタを更に備える、実施態様 16 に記載の二次電池パック。

(20) 電池パックであって、

(a) 電池と、

(b) 前記電池を医療用装置の電氣的インターフェイスと電氣的に連結するように構成された電氣的インターフェイスと、

(c) プロセッサと、

(d) 前記電氣的インターフェイスから入力信号を受信するように構成されたセンサと

、

10

20

30

40

50

(e) 前記電池から前記インターフェイスに伝達される電気信号の電圧を調節するように構成された電圧レギュレータと、

(f) 前記電池から前記インターフェイスへ伝達される前記電気信号の前記インピーダンスを調節するように構成されたNPNパストランジスタと、を備え、

前記センサが、少なくとも前記入力信号を前記プロセッサに伝達するように構成され、

前記プロセッサが、前記二次電池パックの電気特性とは異なる一次電池パックの少なくとも1つの電気特性をエミュレートするために、前記電池から前記インターフェイスに伝達される前記電気信号の前記電圧を調節するよう、前記電圧レギュレータに命令するように構成されている、電池パック。

【図1】

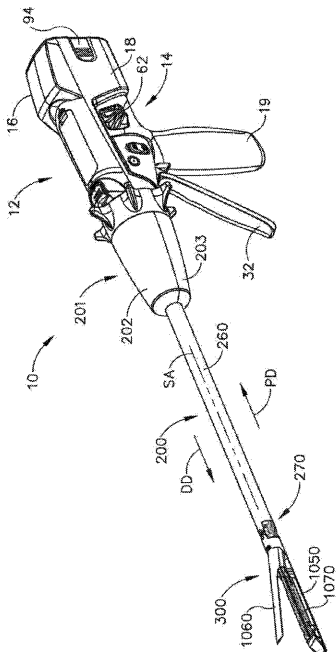


Fig.1

【図2】

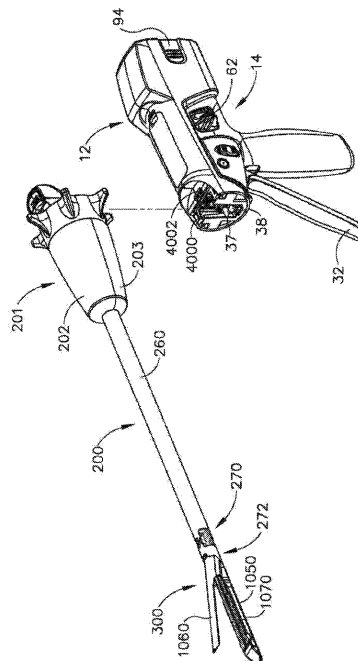


Fig.2

【図 3 A】

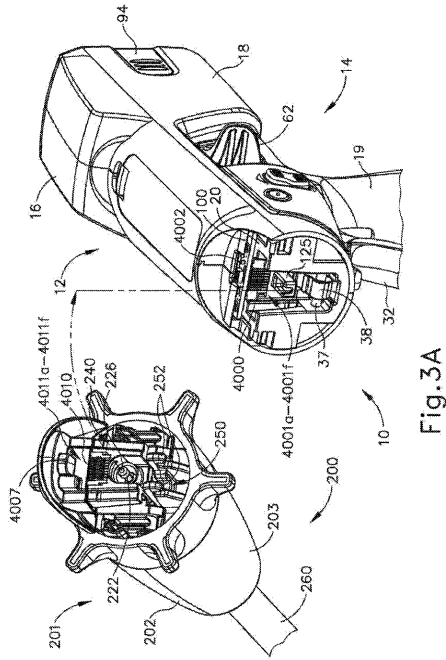
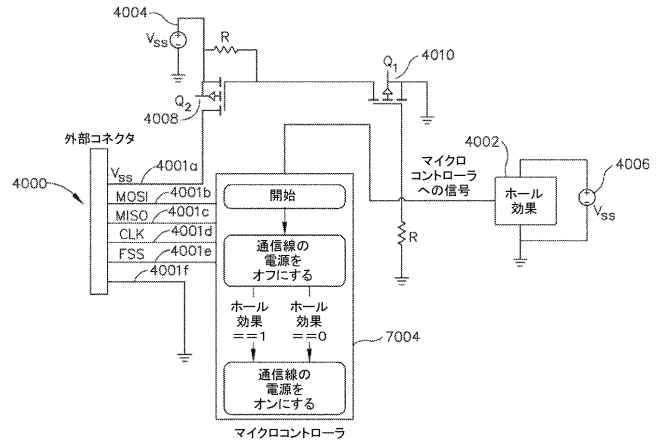


Fig.3A

【図 3 B】



【図 4】

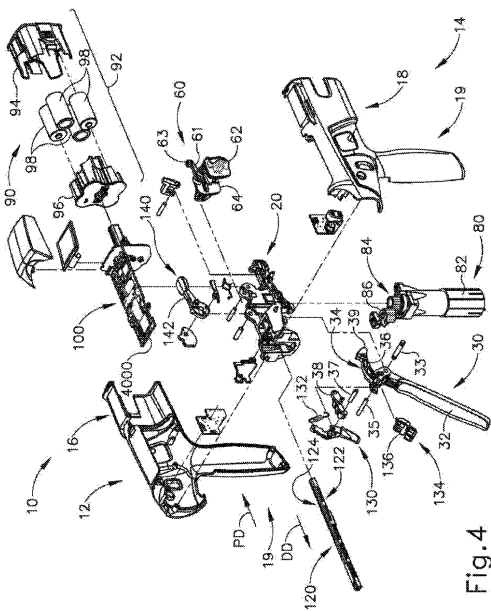


Fig.4

【図 5】

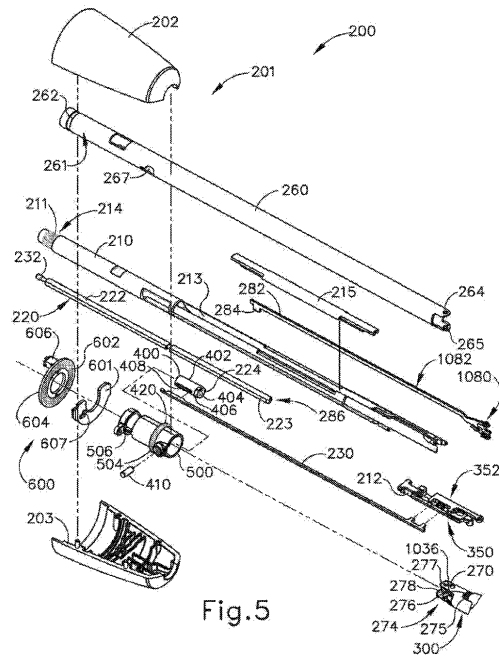


Fig.5

【図 6】

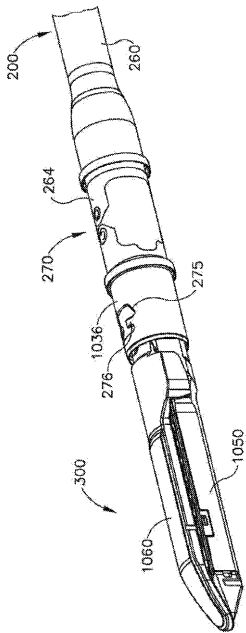


Fig.6

【図 7】

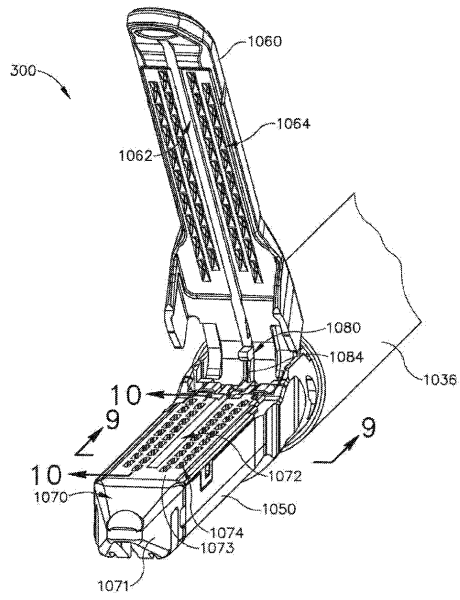


Fig.7

【図 8】

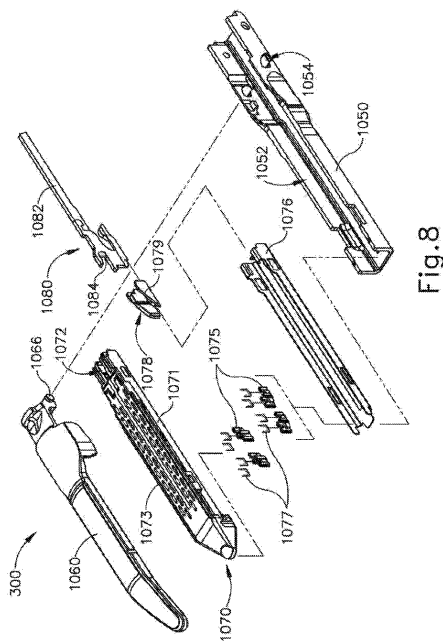


Fig.8

【図 9】

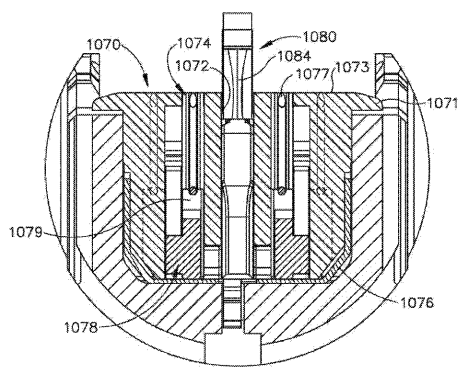


Fig.9

【図10A】

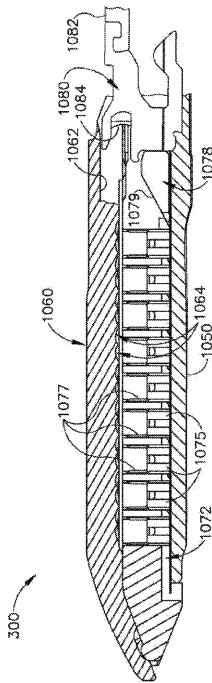


Fig. 10A

【図10B】

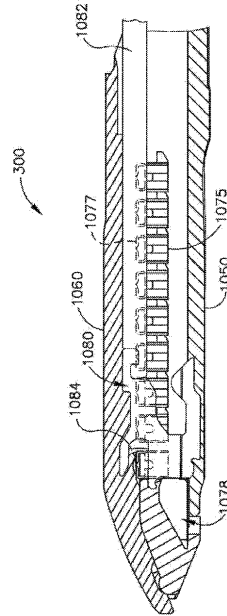


Fig. 10B

【図11】

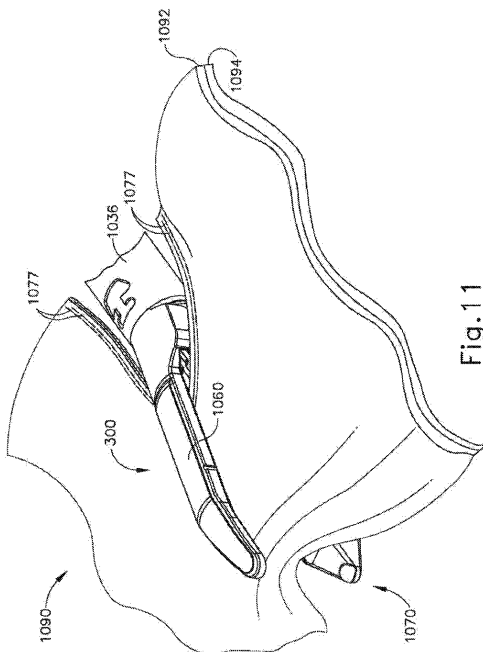
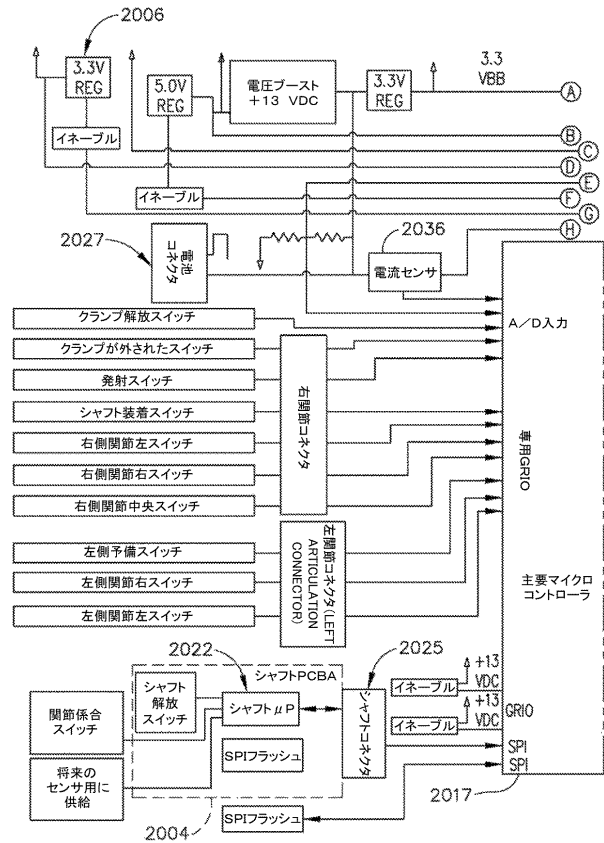
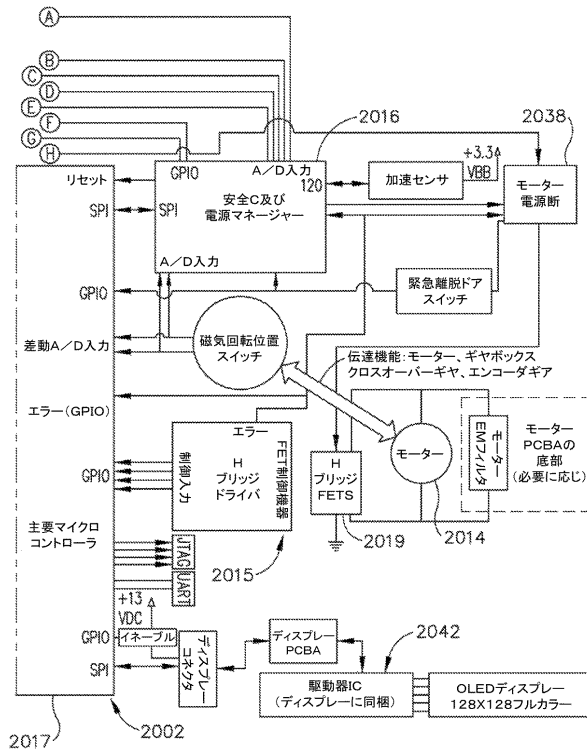


Fig. 11

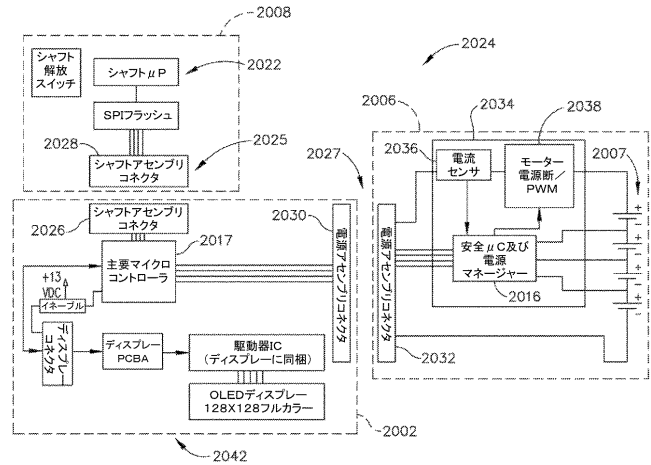
【図12-1】



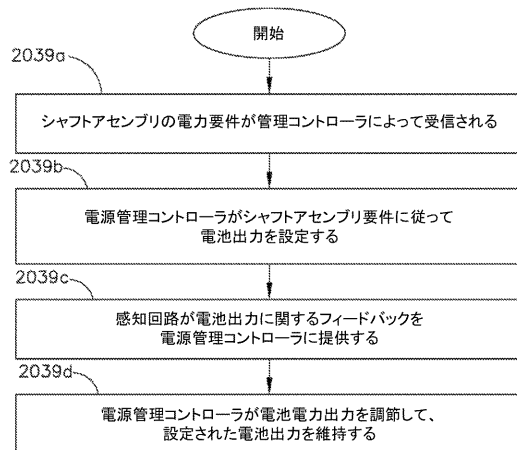
【図 12-2】



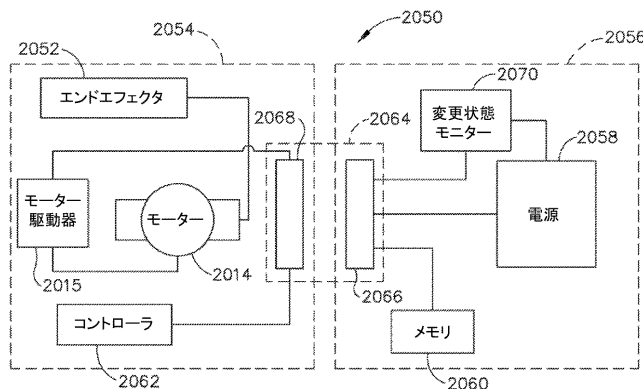
【図 13】



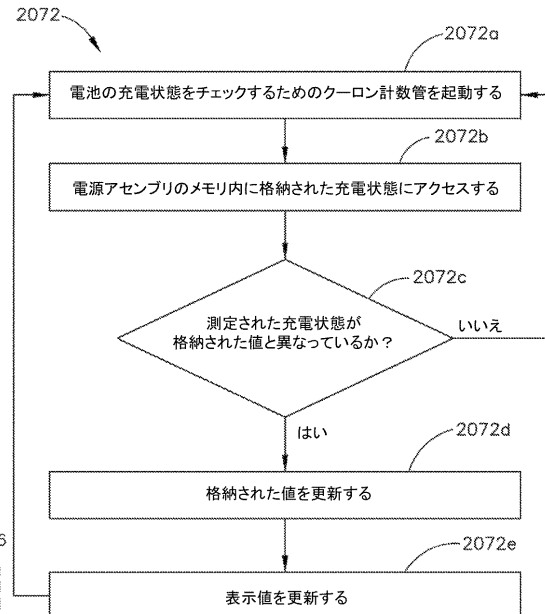
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

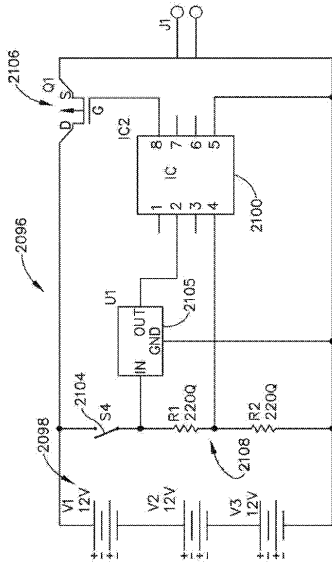


Fig.17

【図 18】

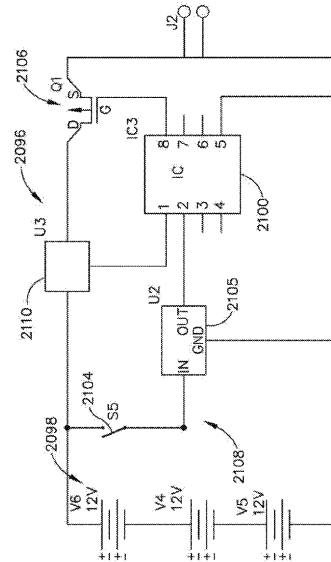


Fig.18

【図 19】

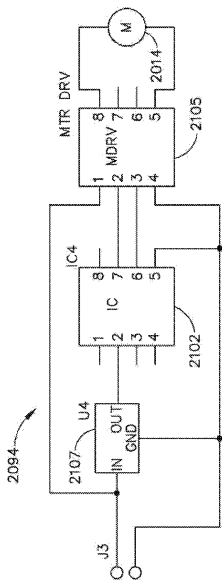
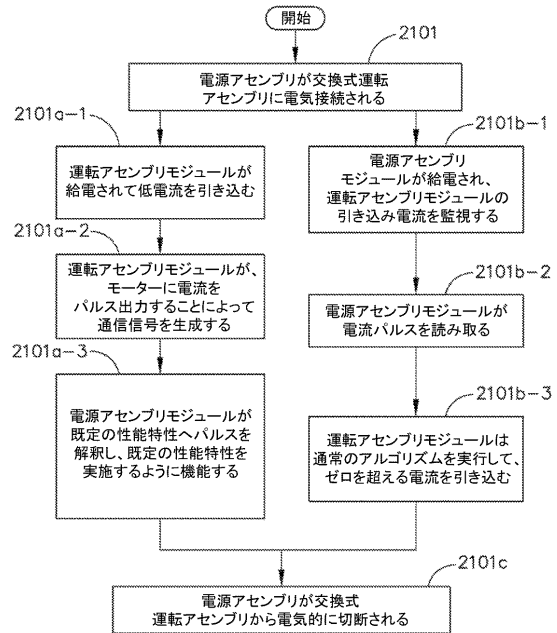
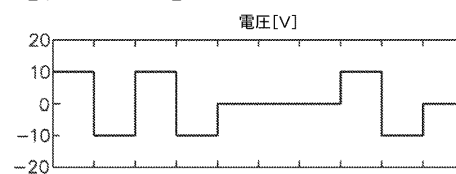


Fig.19

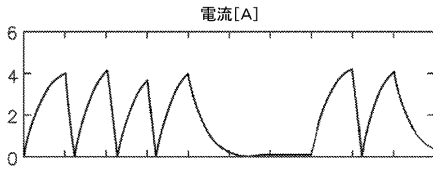
【図 20】



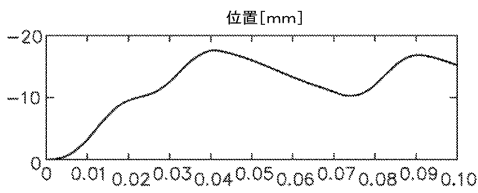
【図 21 A】



【図 2 1 B】



【図 2 1 C】



【図 2 2】

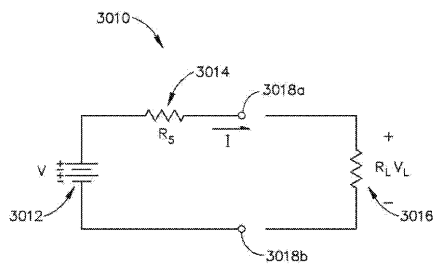


Fig.22

【図 2 3】

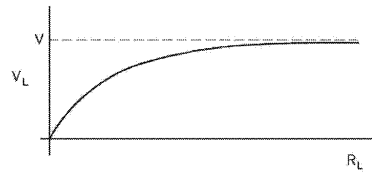
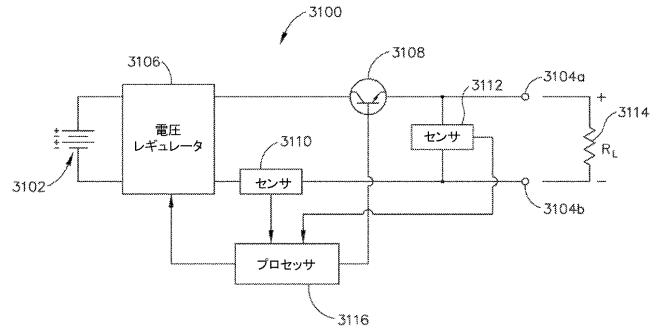
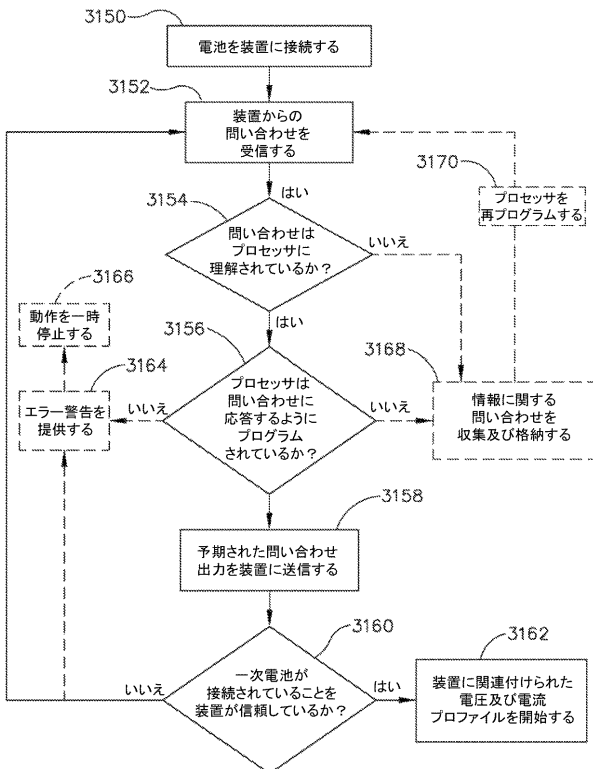


Fig.23

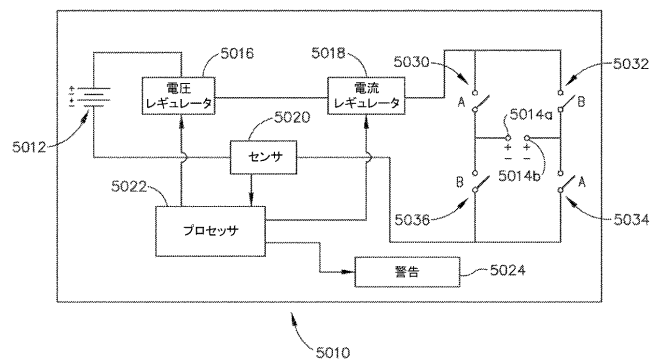
【図 2 4】



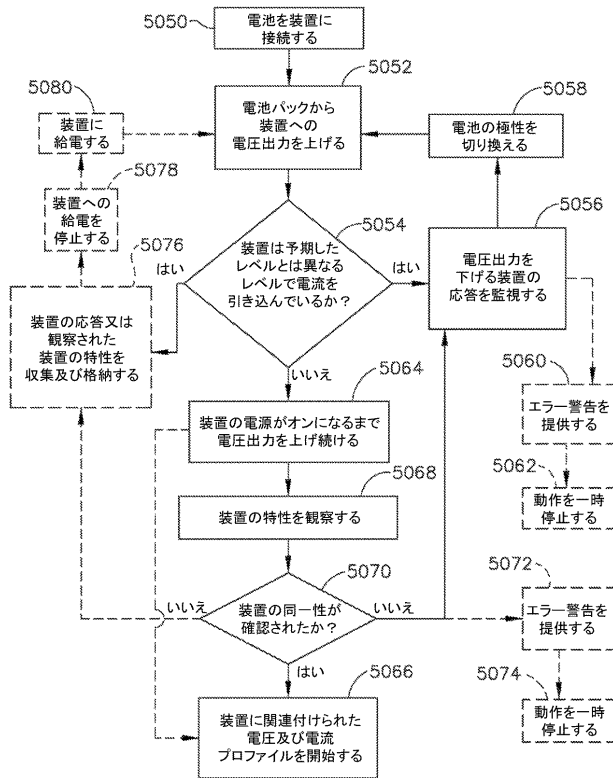
【図 2 5】



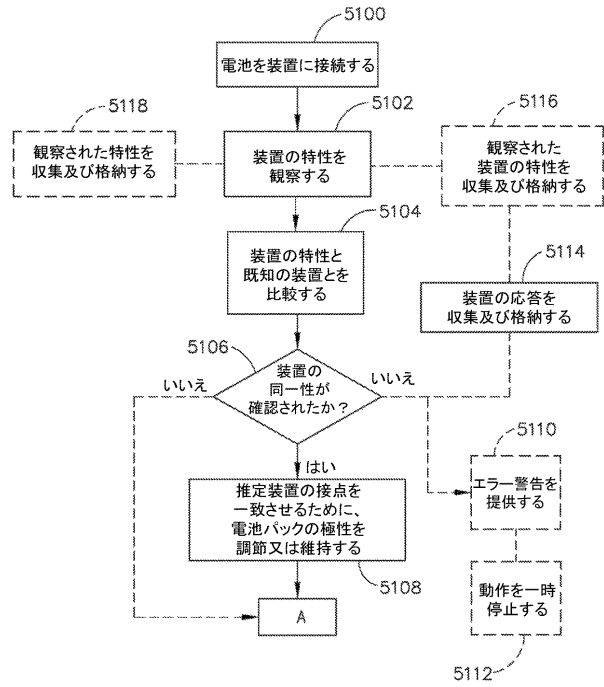
【図 2 6】



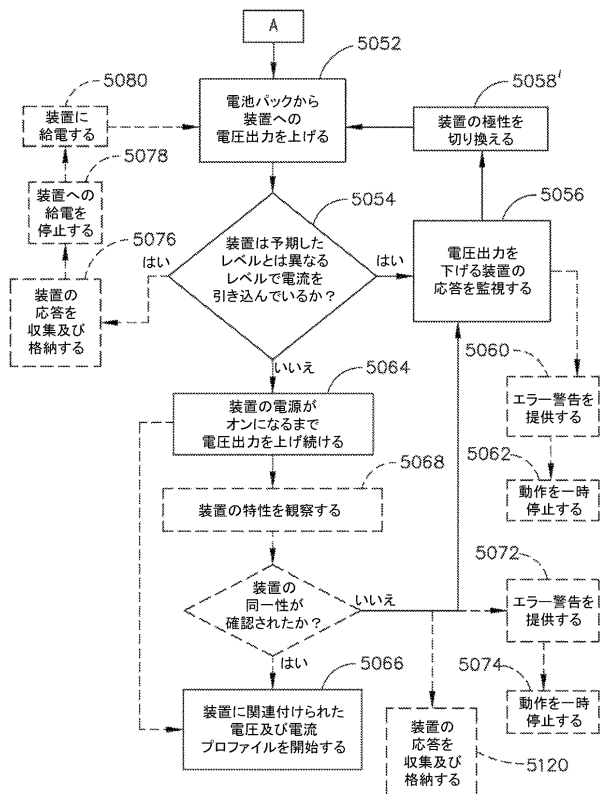
【図 27】



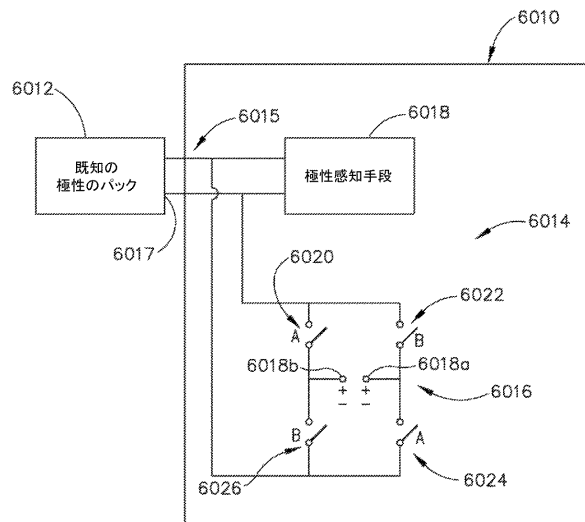
【図 28 - 1】



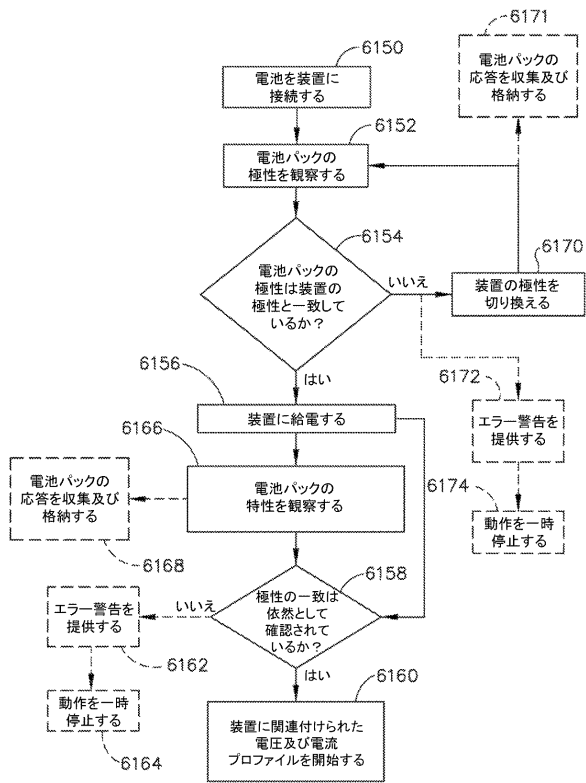
【図 28 - 2】



【図 29】



【図 30】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/052573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B17/072 H02J7/00 H01M10/42 G01R31/36
ADD. A61B17/00 H01M10/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B H02J H01M G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/154535 A1 (OLSSON MARK S [US] ET AL) 5 June 2014 (2014-06-05) paragraphs [0195], [0201], [0208] - [0247], [0249] table 1 figures 32-40, 42	1-20
A	EP 2 510 891 A1 (COVIDIEN AG [CH]) 17 October 2012 (2012-10-17) paragraphs [0334] - [0352] figure 57	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2015

Date of mailing of the international search report

17/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Järvi, Tommi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/052573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014154535	A1	05-06-2014	NONE

EP 2510891	A1	17-10-2012	CA 2774751 A1 15-10-2012
			EP 2510891 A1 17-10-2012
			JP 2012223582 A 15-11-2012

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 1 M 2/10	J
	H 0 1 M 10/44	Q

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100088605

弁理士 加藤 公延

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(72)発明者 イェイツ・デビッド・シー

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 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

Fターム(参考) 4C160 CC29

5G503 BA02 BB01 BB04 EA08 GD04 GD06

5H030 AA08 AA10 AS12 BB01 FF42 FF43 FF46

5H040 AA39 AA40 AS18 AT01 AY04 AY10 CC33 DD05 DD10 FF03

GG06 NN05