(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6532090号
(P6532090)
(45)発行日　令和1年6月19日(2019.6.19)　(24)登録日　令和1年5月31日(2019.5.31)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 17/068 (2006.01)　A61B 17/068
A61B 17/115 (2006.01)　A61B 17/115

請求項の数 13　(全 90 頁)

(21)出願番号　特願2016-558597(P2016-558597)
(86)(22)出願日　平成27年3月11日(2015.3.11)
(65)公表番号　特表2017-513561(P2017-513561A)
(43)公表日　平成29年6月1日(2017.6.1)
(86)国際出願番号　PCT/US2015/019820
(87)国際公開番号　WO2015/148115
(87)国際公開日　平成27年10月1日(2015.10.1)
審査請求日　平成30年3月9日(2018.3.9)
(31)優先権主張番号　14/226,094
(32)優先日　平成26年3月26日(2014.3.26)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　517076008
エシコン　エルエルシー
Ｅｔｈｉｃｏｎ　ＬＬＣ
アメリカ合衆国、プエルトリコ米国自治連邦区、００９６９　グアイナボ、ロス・フライレス・インダストリアル・パーク、ストリート・シー　ナンバー４７５、スイート　４０１
#475 Street C, Suite 401, Los Frailes Industrial Park, Guaynabo, Puerto Rico 00969, United States of America

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電池交換／処置回数の検証

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電源アセンブリであって、

外科用器具に連結するように構成されたハウジングであって、少なくとも２つの電気接点を備える、ハウジングと、

前記少なくとも２つの電気接点に連結された電源であって、前記電源は前記外科用器具に電力を提供するように構成されている、電源と、

前記電源アセンブリの１つ又は２つ以上の条件を監視すると共に、利用サイクル計数を維持するように構成された、利用サイクル回路と、を備え、

前記利用サイクル回路が、

前記利用サイクル計数を維持するプロセッサと、

前記プロセッサと信号通信する使用インジケータであって、前記使用インジケータは前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されており、前記使用インジケータが前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、使用インジケータと、を備え、

前記使用インジケータが、単一患者処置時間を監視するように構成されたタイミング回路を備え、

前記使用インジケータが、前記単一患者処置時間に対応する時定数を有する抵抗容量回路を備え、前記プロセッサが、前記抵抗容量回路の電気的パラメータを検出するように構成されており、前記電気的パラメータが所定の閾値を下回ると、前記単一患者処置時間が

経過していることを示す、電源アセンブリ。

【請求項２】

前記電源、前記プロセッサ、及び前記抵抗容量回路に連結されたトランジスタを備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記電気的パラメータが前記所定の閾値を下回ると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記抵抗容量回路を充電する、請求項１に記載の電源アセンブリ。

【請求項３】

電源アセンブリであって、

外科用器具に連結するように構成されたハウジングであって、少なくとも２つの電気接点を備える、ハウジングと、

前記少なくとも２つの電気接点に連結された電源であって、前記電源は前記外科用器具に電力を提供するように構成されている、電源と、

前記電源アセンブリの１つ又は２つ以上の条件を監視すると共に、利用サイクル計数を維持するように構成された、利用サイクル回路と、を備え、

前記利用サイクル回路が、

前記利用サイクル計数を維持するプロセッサと、

前記プロセッサと信号通信する使用インジケータであって、前記使用インジケータは前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されており、前記使用インジケータが前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、使用インジケータと、を備え、

前記使用インジケータが、単一患者処置時間を監視するように構成されたタイミング回路を備え、

前記使用インジケータが、

充電式クロック電池と、

前記充電式クロック電池及び前記プロセッサと信号通信するクロックであって、前記充電式クロック電池が、少なくとも前記単一患者処置時間の間、前記クロックを稼働させるのに十分な最大電圧を含み、前記単一患者処置時間に対応する期間が経過していることを前記クロックが示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正する、クロックと、

を備え、

前記電源アセンブリは、前記電源、前記プロセッサ、及び前記充電式クロック電池に連結されたトランジスタをさらに備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記単一患者処置時間が経過していると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記充電式クロック電池を充電する、電源アセンブリ。

【請求項４】

前記使用インジケータが、前記電源アセンブリの充電サイクルを検出するように構成されている、請求項１～３のいずれかに記載の電源アセンブリ。

【請求項５】

前記利用サイクル計数が所定の利用限界に等しいとき、前記利用サイクル回路が、前記電源アセンブリの動作を不能にするように構成されている、請求項１～４のいずれかに記載の電源アセンブリ。

【請求項６】

前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を増分するように構成されている、請求項５に記載の電源アセンブリ。

【請求項７】

電源アセンブリであって、

外科用器具に連結するように構成されたハウジングであって、少なくとも２つの電気接点を備える、ハウジングと、

前記少なくとも２つの電気接点に連結された電源であって、前記電源は前記外科用器具

に電力を提供するように構成されている、電源と、
　前記電源アセンブリの１つ又は２つ以上の条件を監視すると共に、利用サイクル計数を維持するように構成された、利用サイクル回路と、を備え、
　前記利用サイクル回路が、
　　前記利用サイクル計数を維持するプロセッサと、
　　前記プロセッサと信号通信する使用インジケータであって、前記使用インジケータは前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されており、前記使用インジケータが前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、使用インジケータと、を備え、
　前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件が環境条件を含み、
　前記使用インジケータが加速度計を含み、前記加速度計が所定の閾値を上回る加速を示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、電源アセンブリ。
【請求項８】
　前記使用インジケータが化学センサを含み、前記化学センサが１つ又は２つ以上の所定の化学物質を検出するように構成されると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、請求項７に記載の電源アセンブリ。
【請求項９】
　前記利用サイクル回路が、前記利用サイクル計数を維持するように構成されたカウンタを備える、請求項１～８のいずれかに記載の電源アセンブリ。
【請求項１０】
　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信するメモリモジュールを備える、請求項９に記載の電源アセンブリ。
【請求項１１】
　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信する抵抗器パックを備え、前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されるとき、前記プロセッサが前記抵抗器パックの１つ又は２つ以上の抵抗器を使用不能にするように構成されている、請求項９に記載の電源アセンブリ。
【請求項１２】
　前記利用サイクル計数を遠隔システムに送信するように構成された通信モジュールを備える、請求項１～１１のいずれかに記載の電源アセンブリ。
【請求項１３】
　前記通信モジュールが、前記遠隔システムから１つ又は２つ以上の命令を受信するように構成されている、請求項１２に記載の電源アセンブリ。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
　本発明は、外科用器具に関し、また様々な状況において、組織のステープル留め及び切断を行うように設計された、外科用ステープル留め及び切断器具並びにそのステープルカートリッジに関する。
【図面の簡単な説明】
【０００２】
　本発明の特徴及び利点、及びこれらを達成する方法は、本発明の実施形態の以下の説明を添付図面と併せて参照することによって、より明らかになると共に、発明自体がより十分に理解されるであろう。
【図１】交換式シャフトアセンブリが動作可能に連結されている外科用器具を示す斜視図である。
【図２】図１の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具を示す分解組立図である。
【図３】図１及び図２の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具の部分を示す別の分解組立図である。

【図４】図１～図３の外科用器具の一部分を示す分解組立図である。
【図５】発射トリガーが完全作動位置にある図４の外科用器具の一部分を示す側面断面図である。
【図６】発射トリガーが非作動位置にある図５の外科用器具の一部分を示す別の断面図である。
【図７】交換式シャフトアセンブリの１つの形態を示す分解組立図である。
【図８】図７の交換式シャフトアセンブリの部分を示す別の分解組立図である。
【図９】図７及び図８の交換式シャフトアセンブリの部分を示す別の分解組立図である。
【図１０】図７～図９の交換式シャフトアセンブリの一部分を示す断面図である。
【図１１】明瞭にするためにスイッチドラムを省略した、図７～図１０のシャフトアセンブリの一部分を示す斜視図である。
【図１２】スイッチドラムが装着された図１１の交換式シャフトアセンブリの部分を示す別の斜視図である。
【図１３】閉鎖トリガーが非作動位置にある状態で示される図１の外科用器具の一部分に動作可能に連結されている、図１１の交換式シャフトアセンブリの一部分を示す斜視図である。
【図１４】図１３の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具を示す右側面図である。
【図１５】図１３及び図１４の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具を示す左側面図である。
【図１６】閉鎖トリガーが作動位置にあって発射トリガーが非作動位置にある状態で示される図１の外科用器具の一部分に動作可能に連結されている、図１１の交換式シャフトアセンブリの一部分を示す斜視図である。
【図１７】図１６の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具を示す右側面図である。
【図１８】図１６及び図１７の交換式シャフトアセンブリ及び外科用器具を示す左側面図である。
【図１８Ａ】閉鎖トリガーが作動位置にあって発射トリガーが作動位置にある状態で示される図１の外科用器具の一部分に動作可能に連結されている、図１１の交換式シャフトアセンブリを示す右側面図である。
【図１９】電気連結器構成を示す交換式シャフトアセンブリの一部分の斜視図である。
【図２０】図１９の交換式シャフトアセンブリ及び電気連結器の部分を示す分解組立図である。
【図２１】回路トレースアセンブリの斜視図である。
【図２２】図２１の回路トレースアセンブリの一部分を示す平面図である。
【図２３】別の電気連結器構成を示す別の交換式シャフトアセンブリの一部分の斜視図である。
【図２４】図２３の交換式シャフトアセンブリ及び電気連結器の部分を示す分解組立図である。
【図２５】図２３及び図２４の電気連結器のスリップリングアセンブリを示す分解組立図である。
【図２６】別の電気連結器構成を示す別の交換式シャフトアセンブリの一部分の斜視図である。
【図２７】図２６の交換式シャフトアセンブリ及び電気連結器の部分を示す分解組立図である。
【図２８】図２６及び図２７の電気連結器のスリップリングアセンブリの一部分を示す前面斜視図である。
【図２９】図２８のスリップリングアセンブリの部分を示す分解組立図である。
【図３０】図２８及び図２９のスリップリングアセンブリの部分を示す後面斜視図である。
【図３１】電源アセンブリ、ハンドルアセンブリ、及び交換式シャフトアセンブリを備える外科用器具を示す斜視図である。

【図３２】交換式シャフトアセンブリがハンドルアセンブリから分離されている図３１の外科用器具を示す斜視図である。
【図３３Ａ】図３１の外科用器具の回路図である。
【図３３Ｂ】図３１の外科用器具の回路図である。
【図３４】図３１の外科用器具に使用する交換式シャフトアセンブリのブロック図である。
【図３５】ハンドルアセンブリから分離されている図３１の外科用器具の電源アセンブリを示す斜視図である。
【図３６】ハンドルアセンブリと電源アセンブリとの間、及びハンドルアセンブリと交換式シャフトアセンブリとの間のインターフェースを示す、図３１の外科用器具のブロック図である。
【図３７】図３１の外科用器具の電源管理モジュールを示す図である。
【図３８】電源アセンブリ及び電源アセンブリと組み合わされた交換式作動アセンブリを備える外科用器具を示す斜視図である。
【図３９】交換式作動アセンブリと電源アセンブリとの間のインターフェースを示す図３８の外科用器具のブロック図である。
【図４０】図３８の外科用器具のモジュールのブロック図である。
【図４１】電源アセンブリ及び電源アセンブリと組み合わされた交換式作動アセンブリを備える外科用器具を示す斜視図である。
【図４２】図４１の外科用器具の例示的な電源アセンブリの回路図である。
【図４３】図４１の外科用器具の例示的な電源アセンブリの回路図である。
【図４４】図４１の外科用器具の例示的な交換式作動アセンブリの回路図である。
【図４５】図４１の外科用器具の例示的な交換式作動アセンブリの回路図である。
【図４６】図４１の外科用器具の例示的なモジュールのブロック図である。
【図４７Ａ】電圧監視機構によって検出されるような、図４１の外科用器具の交換式作動アセンブリの作動アセンブリコントローラによって生成された例示的な通信信号を示す模式図である。
【図４７Ｂ】電流監視機構によって検出されるような、図４１の外科用器具の交換式作動アセンブリの作動アセンブリコントローラによって生成された例示的な通信信号を示す模式図である。
【図４７Ｃ】図４７Ａの作動アセンブリコントローラによって生成された通信信号に反応した、図４１の交換式作動アセンブリのモータの実効モータ変位を示す模式図である。
【図４８】ハンドルアセンブリとエンドエフェクタを含むシャフトアセンブリとを備える外科用器具を示す斜視図である。
【図４９】図４８の外科用器具のシャフトアセンブリを示す斜視図である。
【図５０】図４８の外科用器具のハンドルアセンブリを示す分解図である。
【図５１】図４８の外科用器具の脱出フィードバックシステムを示す概略図である。
【図５２】図５１の脱出フィードバックシステムに使用するモジュールのブロック図である。
【図５３】図５１の脱出フィードバックシステムに使用するモジュールのブロック図である。
【図５４】電池パックの利用サイクル計数を生成するように構成された利用サイクル回路を備える電源アセンブリの一例を示す図である。
【図５５】抵抗容量タイマーを備える利用サイクル回路の一例を示す図である。
【図５６】タイマー及び充電式電池を備える利用サイクル回路の一例を示す図である。
【図５７】電源アセンブリの滅菌及び充電を同時に行うように構成された組み合わせ滅菌及び充電システム（combination sterilization and charging system）の一例を示す図である。
【図５８】電池充電器が一体的に形成されている電源アセンブリの滅菌及び充電を行うように構成された組み合わせ滅菌及び充電システムの一例を示す図である。

【図５９】シャフトアセンブリが連結されていないときに、外科用器具ハンドルの電気コネクタをパワーダウンするシステムを示す概略図である。
【図６０】本開示の様々な実施形態による発射要素の速度を調節する方法を示すフローチャートである。
【図６１】本開示の様々な実施形態による発射要素の速度を調節する方法を示すフローチャートである。
【図６２】本開示の様々な実施形態によるエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す部分斜視図である。
【図６３】本開示の様々な実施形態によるエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す部分斜視図である。
【図６４】本開示の様々な実施形態によるエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す正面断面図である。
【図６５】本開示の様々な実施形態によるエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す正面断面図である。
【図６６】本開示の様々な実施形態による、一部を取り外したエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す部分斜視図である。
【図６７】本開示の様々な実施形態による、一部を取り外したエンドエフェクタ及び締結具カートリッジを示す部分斜視図である。
【図６８Ａ】本開示の様々な実施形態による集積回路を示す概略図である。
【図６８Ｂ】本開示の様々な実施形態による磁気抵抗回路を示す概略図である。
【図６８Ｃ】本開示の様々な実施形態による磁気抵抗センサの様々な仕様を列挙した表である。
【発明を実施するための形態】
【０００３】
本願の出願人は、２０１３年３月１日付けで出願した以下の特許出願を所有しており、これらそれぞれの全体を参照により本明細書に組み込む：
－米国特許出願第１３／７８２，２９５号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＣＯＮＤＵＣＴＩＶＥ ＰＡＴＨＷＡＹＳ ＦＯＲ ＳＩＧＮＡＬ ＣＯＭＭＵＮＩＣＡＴＩＯＮ」；
－米国特許出願第１３／７８２，３２３号、名称「ＲＯＴＡＲＹ ＰＯＷＥＲＥＤ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＪＯＩＮＴＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；
－米国特許出願第１３／７８２，３３８号、名称「ＴＨＵＭＢＷＨＥＥＬ ＳＷＩＴＣＨ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；
－米国特許出願第１３／７８２，４９９号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＭＥＣＨＡＮＩＣＡＬ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＤＥＶＩＣＥ ＷＩＴＨ ＳＩＧＮＡＬ ＲＥＬＡＹ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴ」；
－米国特許出願第１３／７８２，４６０号、名称「ＭＵＬＴＩＰＬＥ ＰＲＯＣＥＳＳＯＲ ＭＯＴＯＲ ＣＯＮＴＲＯＬ ＦＯＲ ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；
－米国特許出願第１３／７８２，３５８号、名称「ＪＯＹＳＴＩＣＫ ＳＷＩＴＣＨ ＡＳＳＥＭＢＬＩＥＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；
－米国特許出願第１３／７８２，４８１号、名称「ＳＥＮＳＯＲ ＳＴＲＡＩＧＨＴＥＮＥＤ ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲ ＤＵＲＩＮＧ ＲＥＭＯＶＡＬ ＴＨＲＯＵＧＨ ＴＲＯＣＡＲ」；
－米国特許出願第１３／７８２，５１８号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＭＥＴＨＯＤＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＲＥＭＯＶＡＢＬＥ ＩＭＰＬＥＭＥＮＴ ＰＯＲＴＩＯＮＳ」；
－米国特許出願第１３／７８２，３７５号、名称「ＲＯＴＡＲＹ ＰＯＷＥＲＥＤ Ｓ

ＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＭＵＬＴＩＰＬＥ ＤＥＧＲＥＥＳ ＯＦ ＦＲＥＥＤＯＭ」；及び

－米国特許出願第１３／７８２，５３６号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＯＦＴ ＳＴＯＰ」を、参照によりそれらの全体を本明細書に組み込む。

【０００４】

本願の出願人はまた、２０１３年3月１４日付けで出願した以下の特許出願を所有しており、これらそれぞれの全体を参照により本明細書に組み込む：

－米国特許出願第１３／８０３，０９７号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＦＩＲＩＮＧ ＤＲＩＶＥ」；

－米国特許出願第１３／８０３，１９３号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ Ａ ＤＲＩＶＥ ＭＥＭＢＥＲ ＯＦ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」；

－米国特許出願第１３／８０３，０５３号、名称「ＩＮＴＥＲＣＨＡＮＧＥＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ ＡＳＳＥＭＢＬＩＥＳ ＦＯＲ ＵＳＥ ＷＩＴＨ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」；

－米国特許出願第１３／８０３，０８６号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＬＯＣＫ」；

－米国特許出願第１３／８０３，２１０号、名称「ＳＥＮＳＯＲ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＡＢＳＯＬＵＴＥ ＰＯＳＩＴＩＯＮＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；

－米国特許出願第１３／８０３，１４８号、名称「ＭＵＬＴＩ－ＦＵＮＣＴＩＯＮ ＭＯＴＯＲ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」；

－米国特許出願第１３／８０３，０６６号、名称「ＤＲＩＶＥ ＳＹＳＴＥＭ ＬＯＣＫＯＵＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；

－米国特許出願第１３／８０３，１１７号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；

－米国特許出願第１３／８０３，１３０号、名称「ＤＲＩＶＥ ＴＲＡＩＮ ＣＯＮＴＲＯＬ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ ＦＯＲ ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；及び

－米国特許出願第１３／８０３，１５９号、名称「ＭＥＴＨＯＤ ＡＮＤ ＳＹＳＴＥＭ ＦＯＲ ＯＰＥＲＡＴＩＮＧ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」。

【０００５】

本願の出願人はまた、本願と同日付けで出願した以下の特許出願を所有しており、これらそれぞれの全体を参照により本明細書に組み込む：

米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＳＥＮＳＯＲ ＳＹＳＴＥＭ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３８６ＵＳＮＰ／１３０４５８；

米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３８７ＵＳＮＰ／１３０４５９；

米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＴＥＲＩＬＩＺＡＴＩＯＮ ＶＥＲＩＦＩＣＡＴＩＯＮ ＣＩＲＣＵＩＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３８８ＵＳＮＰ／１３０４６０；

米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＴＨＲＯＵＧＨ ＳＬＥＥＰ ＯＰＴＩＯＮＳ ＯＦ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ ＡＮＤ ＷＡＫＥ ＵＰ ＣＯＮＴＲＯＬ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９０ＵＳ

ＮＰ／１３０４６２；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＤＥＴＡＣＨＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ ＡＳＳＥＭＢＬＩＥＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９１ＵＳＮＰ／１３０４６３；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＦＥＥＤＢＡＣＫ ＡＬＧＯＲＩＴＨＭＳ ＦＯＲ ＭＡＮＵＡＬ ＢＡＩＬＯＵＴ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９２ＵＳＮＰ／１３０４６４；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＵＴＩＬＩＺＩＮＧ ＳＥＮＳＯＲ ＡＤＡＰＴＡＴＩＯＮ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９３ＵＳＮＰ／１３０４６５；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＮＴＲＯＬ ＣＩＲＣＵＩＴ ＨＡＶＩＮＧ Ａ ＳＡＦＥＴＹ ＰＲＯＣＥＳＳＯＲ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９４ＵＳＮＰ／１３０４６６；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＩＮＴＥＲＡＣＴＩＶＥ ＳＹＳＴＥＭＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９５ＵＳＮＰ／１３０４６７；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＩＮＴＥＲＦＡＣＥ ＳＹＳＴＥＭＳ ＦＯＲ ＵＳＥ ＷＩＴＨ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９６ＵＳＮＰ／１３０４６８；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＭＯＤＵＬＡＲ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＹＳＴＥＭ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９７ＵＳＮＰ／１３０４６９；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＹＳＴＥＭＳ ＡＮＤ ＭＥＴＨＯＤＳ ＦＯＲ ＣＯＮＴＲＯＬＬＩＮＧ Ａ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７３９９ＵＳＮＰ／１３０４７１；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＰＯＷＥＲ ＭＡＮＡＧＥＭＥＮＴ ＴＨＲＯＵＧＨ ＳＥＧＭＥＮＴＥＤ ＣＩＲＣＵＩＴ ＡＮＤ ＶＡＲＩＡＢＬＥ ＶＯＬＴＡＧＥ ＰＲＯＴＥＣＴＩＯＮ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４００ＵＳＮＰ／１３０４７２；
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＳＹＳＴＥＭ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４０１ＵＳＮＰ／１３０４７３；及び
米国特許出願第＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＨＡＦＴ」、代理人整理番号ＥＮＤ７４０２ＵＳＮＰ／１３０４７４。

【０００６】
本明細書に開示する装置及び方法の構造、機能、製造、並びに使用の原理の総合的な理解のため、特定の例示的実施形態について以下に記載する。これらの実施形態の１つ又は２つ以上の実施例を、添付図面に例示している。当業者であれば、本明細書で具体的に記載され、添付図面に例示される装置及び方法は、非限定的な例示的実施形態であることを理解するであろう。１つの例示的実施形態との関連において例示又は記載される特徴は、他の実施形態の特徴と組み合わされてもよい。かかる修正及び変形は本発明の範囲内に含まれるものとする。

【０００７】
本明細書全体を通して、「様々な実施形態」、「いくつかの実施形態」、「一実施形態」、又は「ある実施形態」などと言う場合、その実施形態との関連において記載される特定の特徴、構造、又は特性が、少なくとも１つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書の全体を通して、「様々な実施形態では」、「いくつかの実施形態では」、「一実施形態では」、又は「ある実施形態では」などの語句が所々に出現するが、

これらは必ずしも全てが同じ実施形態を指すわけではない。更に、特定の特徴、構造、又は特性は、１つ又は２つ以上の実施形態において任意の好適な方法で組み合わされてもよい。したがって、一実施形態との関連において例示又は記載される特定の特徴、構造、又は特性は、全体として若しくは部分的に、１つ又は２つ以上の他の実施形態の特徴、構造、又は特性と非限定的に組み合わされてもよい。かかる修正及び変形は本発明の範囲内に含まれるものとする。

【０００８】

「近位」及び「遠位」という用語は、本明細書において、外科用器具のハンドル部分を操作する臨床医を基準にして使用される。「近位」という用語は、臨床医に最も近い部分を指し、「遠位」という用語は、臨床医から離れた位置にある部分を指す。便宜上及び明確性のため、「垂直」、「水平」、「上」、及び「下」などの空間的用語は、本明細書において図面に対して使用されてもよいことが更に認識されるであろう。しかしながら、外科用器具は、多くの配向及び位置で使用されるものであり、これらの用語は、限定的及び／又は絶対的であることを意図するものではない。

【０００９】

腹腔鏡下及び低侵襲性の外科的処置を行うための、様々な例示的な装置及び方法が提供される。しかしながら、当業者であれば、本明細書に開示する様々な方法及び装置は、例えば開腹外科処置を含めて、多数の外科的処置及び用途で使用できることを容易に認識するであろう。本この「発明を実施するための形態」を読み進めるにしたがって、当業者であれば、天然のオリフィスを通して、組織に形成された切開孔又は穿刺孔を通してなど、本明細書に開示する様々な器具を任意の方法で体内に挿入できることを、更に認識するであろう。器具の作動部分若しくはエンドエフェクタ部分は、患者の体内に直接に挿入することができ、又は、外科用器具のエンドエフェクタ及び細長いシャフトを前進させるのに通すことができる作業チャネルを有する、アクセス装置を通して挿入することができる。

【００１０】

図１～図６は、再使用されてもされなくてもよい、モータ駆動の外科用切断締結器具１０を示す。図示される実施形態では、器具１０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ンドル１４を備える、ハウジング１２を含む。ハウジング１２は、１つ又は２つ以上の外科的タスク又は処置を行うように構成されている、外科用エンドエフェクタ３００が動作可能に連結される、交換式シャフトアセンブリ２００に動作可能に取り付けるように構成されている。この「発明を実施するための形態」を読み進めるにしたがって、本明細書に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の新規な構成はまた、ロボット制御式外科システムと関連して効果的に用いられてもよいことが理解されるであろう。したがって、「ハウジング」という用語はまた、本明細書に開示する交換式シャフトアセンブリ及びそのそれぞれの等価物を作動させるのに使用することができる、少なくとも１つの制御運動を発生させ適用するように構成された少なくとも１つの駆動システムを収容するか、又は別の形でそれを動作可能に支持する、ロボットシステムのハウジング又は類似の部分を包含してもよい。「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てもよい。「フレーム」という用語はまた、ロボット制御式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のに使用されてもよいロボットシステムの一部分を表してもよい。例えば、本明細書に開示する交換式シャフトアセンブリは、米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ　ＷＩＴＨ　ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ　ＳＴＡＰＬＥ　ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ　ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号に開示されている、様々なロボットシステム、器具、構成要素、及び方法と共に用いられてもよい。米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＳＴＡＰＬＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ　ＷＩＴＨ　ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ　ＳＴＡＰＬＥ　ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ　ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号を、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【００１１】
図１～図３に示されるハウジング１２は、交換式シャフトアセンブリ２００と接続された状態で示されており、アセンブリ２００は、外科用ステープルカートリッジ３０４を中で動作可能に支持するように構成されている外科用切断締結装置を備える、エンドエフェクタ３００を含む。ハハウジング１２は、例えば、様々なサイズ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み、様々なシャフトの長さ、サイズ、及びタイプを有する、交換式シャフトアセンブリと接続して使用するように構成されてもよい。それに加えて、ハウジング１２はまた、例えば高周波（ＲＦ）エネルギー、超音波エネルギー及び／又は運動など、他の運動及びエネルギー形態を、様々な外科的用途及び処置と関連して使用するように適合されたエンドエフェクタ装置に適用するように構成されているアセンブリを含む、他の様々な交換式シャフトアセンブリと共に効果的に用いられてもよい。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、複数の締結具が取外し可能に格納された締結具カートリッジを、シャフトアセンブリのエンドエフェクタに取外し可能に挿入及び／又は取り付けることができる。

【００１２】
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外科用器具１０を示している。図２及び図３は、ハウジング１２又はハンドル１４に対する交換式シャフトアセンブリ２００の取付けを示している。図４で分かるように、ハンドル１４は、ねじ、スナップ機構、接着剤などによって相互接続されてもよい、一対の相互接続可能なハンドルハウジングセグメント１６及び１８を備えてもよい。図示される配置では、ハンドルハウジングセグメント１６、１８は協働して、臨床医が握持し操作することができるピストルグリップ部分１９を形成する。以下で更に詳細に考察するように、ハンドル１４はその中で、ハンドルに動作可能に取り付けられた交換式シャフトアセンブリの対応する部分に対して、様々な制御運動を発生させ適用するように構成されている、複数の駆動システムを動作可能に支持する。

【００１３】
次に図４を参照すると、ハンドル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、動作可能に取付け又は連結される交換式シャフトアセンブリ２００に対して閉鎖及び開放運動を適用するのに用いられてもよい、全体が３０として示される、「第１」の、即ち閉鎖駆動システムを動作可能に支持することができる。少なくとも１つの形態では、閉鎖駆動システム３０は、フレーム２０によって枢動的に支持される閉鎖トリガー３２の形態をなす作動装置を含んでもよい。より具体的には、図４に示されるように、閉鎖トリガー３２は、ピン３３によってハウジング１４に枢動的に連結される。かかる配置により、閉鎖トリガー３２を臨床医が操作することが可能になるので、臨床医がハンドル１４のピストルグリップ部分１９を握持すると、閉鎖トリガー３２を、開始位置、即ち「非作動」位置から「作動」位置へと、より詳細には完全圧縮又は完全作動位置へと簡単に枢動させることができる。閉鎖トリガー３２は、ばね又は他の偏向装置（図示なし）によって、非作動位置へと偏向させてもよい。様々な形態では、閉鎖駆動システム３０は、閉鎖トリガー３２に枢動的に連結される閉鎖リンク機構アセンブリ３４を更に含む。図４で分かるように、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ー３２に枢動的に連結される、第１の閉鎖リンク３６及び第２の閉鎖リンク３８を含んでもよい。第２の閉鎖リンク３８は、本明細書では「取付け部材」とも呼ばれることがあり、横断方向の取付けピン３７を含んでもよい。

【００１４】
なお図４を参照すると、第１の閉鎖リンク３６は、フレーム２０に枢動的に連結される閉鎖解除アセンブリ６０と協働するように構成されている、ロック壁又は端部３９を有してもよいことが観察できる。少なくとも１つの形態では、閉鎖解除アセンブリ６０は、遠位側に突出するロック爪６４が形成された解除ボタンアセンブリ６２を備えてもよい。解

除ボタンアセンブリ６２は、解除ばね（図示なし）によって反時計方向に枢動させられてもよい。臨床医が閉鎖トリガー３２を、その非作動位置からハンドル１４のピストルグリップ部分１９に向かって押下するにつれて、ロック爪６４が落ち込んで第１の閉鎖リンク３６上のロック壁３９と保定係合される地点まで、第１の閉鎖リンク３６が上方へと枢動し、それによって閉鎖トリガー３２が非作動位置に戻ることを防ぐ。これについては、図１８を参照されたい。したがって、閉鎖解除アセンブリ６０は、閉鎖トリガー３２を完全作動位置にロックするように働く。臨床医が閉鎖トリガー３２をロック解除して非作動位置へと偏向させられるようにしたい場合は、臨床医は、ロック爪６４が移動して、第１の閉鎖リンク３６上のロック壁３９との係合が外れるように、閉鎖解除ボタンアセンブリ６２を単に枢動させる。ロック爪６４が移動して第１の閉鎖リンク３６との係合が外れていると、閉鎖トリガー３２は枢動して非作動位置に戻ることができる。他の閉鎖トリガーロック及び解除装置も用いられてよい。

【００１５】

上記に加えて、図１３～図１５は、組織をシャフトアセンブリ２００の顎部の間に位置決めすることができる、シャフトアセンブリ２００の開放構成、即ち非把持構成と関連付けられている非作動位置にある閉鎖トリガー３２を示している。図１６～図１８は、組織がシャフトアセンブリ２００の顎部の間で把持される、シャフトアセンブリ２００の閉鎖構成、即ち把持構成と関連付けられている作動位置にある閉鎖トリガー３２を示している。図１４及び図１７を比較すると、閉鎖トリガー３２を非作動位置（図１４）から作動位置（図１７）まで移動させると、閉鎖解除ボタン６２が第１の位置（図１４）と第２の位置（図１７）との間で枢動することを、読者は認識するであろう。閉鎖解除ボタン６２の回転は、上方への回転であるものとして言及することができるが、閉鎖解除ボタン６２の少なくとも一部分は回路基板１００に向かって回転している。図４を参照すると、閉鎖解除ボタン６２は、そこから延在するアーム６１と、例えばアーム６１に装着された、永久磁石などの磁気要素６３とを含むことができる。閉鎖解除ボタン６２をその第１の位置から第２の位置まで回転させると、磁気要素６３が回路基板１００に向かって移動することができる。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つのセンサを含むことができる。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６５を、回路基板１００の下面に装着することができる。ホール効果センサ６５は、磁気要素６３の移動によって起こる、ホール効果センサ６５を取り囲む磁界の変化を検出するように構成することができる。ホール効果センサ６５は、マイクロコントローラ７００４（図５９）と信号通信することができ、マイクロコントローラ７００４は、例えば、閉鎖解除ボタン６２が、閉鎖トリガー３２の非作動位置及びエンドエフェクタの開放構成と関連付けられる第１の位置、閉鎖トリガー３２の作動位置及びエンドエフェクタの閉鎖構成と関連付けられる第２の位置、並びに／あるいは第１の位置と第２の位置との間の任意の位置のいずれにあるかを判断することができる。

【００１６】

少なくとも１つの形態では、ハンドル１４及びフレーム２０は、本明細書において発射駆動システム８０と呼ばれる、それに装着された交換式シャフトアセンブリの対応する部分に発射運動を適用するように構成されている、別の駆動システムを動作可能に支持してもよい。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１４のピストルグリップ部分１９に位置する電気モータ８２を用いてもよい。様々な形態では、モータ８２は、例えば約２５，０００ＲＰＭの最大回転数を有するブラシ付きＤＣ駆動モータであってもよい。他の構成では、モータとしては、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステッパモータ、又は他の任意の好適な電気モータを挙げることができる。モータ８２は、１つの形態では取り外し可能な電源パック９２を備えてもよい、電源９０によって電力供給されてもよい。図４で分かるように、例えば、電源パック９２は、遠位側ハウジング部分９６に取り付けるように構成されている、近位側ハウジング部分９４を備えてもよい。近位側ハウジング部分９４及び遠位側ハウジング部分９６は、複数の電池９８を中で動作可能に

支持するように構成されている。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もよい。遠位側ハウジング部分９６は、制御回路基板アセンブリ１００に取外し可能かつ動作可能に取り付けられるように構成され、このアセンブリ１００もまたモータ８２に動作可能に連結される。直列に接続された多数の電池９８が、外科用器具１０の電源として使用されてもよい。それに加えて、電源９０は交換式及び／又は充電式であってもよい。

【００１７】

他の様々な形態に関連して上記に概説したように、電気モータ８２は、長手方向に移動可能な駆動部材１２０上の駆動歯１２２の組、即ちラックと噛合係合した状態で装着される、歯車減速機アセンブリ８４と動作可能にインターフェースする、回転式シャフト（図示なし）を含むことができる。使用の際、電源９０によって与えられる電圧極性により、電気モータ８２を時計方向に動作させることができ、電気モータ８２を反時計方向に動作させるために、電池によって電気モータに印加される電圧極性を逆転させることができる。電気モータ８２を一方向に回転させると、駆動部材１２０は遠位方向「ＤＤ」で軸方向に駆動される。モータ８２を反対の回転方向に駆動させると、駆動部材１２０は近位方向「ＰＤ」で軸方向に駆動される。ハンドル１４は、電源９０によって電気モータ８２に印加される極性を逆転するように構成することができる、スイッチを含むことができる。本明細書に記載する他の形態と同様に、ハンドル１４はまた、駆動部材１２０の位置及び／又は駆動部材１２０が移動させられている方向を検出するように構成されているセンサを含むことができる。

【００１８】

モータ８２の作動は、ハンドル１４上で枢動的に支持される発射トリガー１３０によって制御することができる。発射トリガー１３０は、非作動位置と作動位置との間で枢動してもよい。発射トリガー１３０は、ばね１３２又は他の偏向装置によって非作動位置へと偏向させられてもよく、それにより、臨床医が発射トリガー１３０を解除すると、ばね１３２又は偏向装置によって非作動位置へと枢動するか又は別の形でそこに戻されてもよい。少なくとも１つの形態では、発射トリガー１３０は、上述したように閉鎖トリガー３２の「外側」に位置決めすることができる。少なくとも１つの形態では、発射トリガー安全ボタン１３４は、ピン３５によって閉鎖トリガー３２に枢動的に装着されてもよい。安全ボタン１３４は、発射トリガー１３０と閉鎖トリガー３２との間に位置決めされると共に、そこから突出する枢動アーム１３６を有してもよい。これについては、図４を参照されたい。閉鎖トリガー３２が非作動位置にあるとき、安全ボタン１３４はハンドル１４に収容されて、臨床医が容易にはアクセスできず、発射トリガー１３０の作動を防止する安全位置と、発射トリガー１３０を発射させることができる発射位置との間で移動させることはできない。臨床医が閉鎖トリガー３２を押下するにつれて、安全ボタン１３４及び発射トリガー１３０が下に枢動して、それによって臨床医が操作することが可能になる。

【００１９】

上述したように、ハンドル１４は閉鎖トリガー３２及び発射トリガー１３０を含むことができる。図１４～図１８Ａを参照すると、発射トリガー１３０を閉鎖トリガー３２に枢動可能に装着することができる。閉鎖トリガー３２は、そこから延在するアーム３１を含むことができ、発射トリガー１３０は、枢動ピン３３を中心にしてアーム３１に枢動可能に装着することができる。閉鎖トリガー３２をその非作動位置（図１４）から作動位置（図１７）まで移動させると、上記に概説したように、発射トリガー１３０が下方向に下降することができる。安全ボタン１３４がその発射位置まで移動した後、主に図１８Ａを参照すると、発射トリガー１３０を押下して、外科用器具発射システムのモータを動作させることができる。様々な例では、ハンドル１４は、例えばシステム８００など、閉鎖トリガー３２の位置及び／又は発射トリガー１３０の位置を判断するように構成された、追跡システムを含むことができる。主に図１４、図１７、及び図１８Ａを参照すると、追跡システム８００は、例えば永久磁石８０２など、発射トリガー１３０から延在するアーム８０１に装着されている磁気要素を含むことができる。追跡システム８００は、例えば、第

１のホール効果センサ８０３及び第２のホール効果センサ８０４など、磁石８０２の位置を追跡するように構成することができる、１つ又は２つ以上のセンサを備えることができる。図１４及び図１７を比較すると、閉鎖トリガー３２を非作動位置から作動位置まで移動させると、磁石８０２が、第１のホール効果センサ８０３に隣接した第１の位置と第２のホール効果センサ８０４に隣接した第２の位置との間で移動できることを、読者は認識するであろう。図１７及び図１８Ａを比較すると、発射トリガー１３０を未発射位置（図１７）から発射位置（図１８Ａ）まで移動させると、磁石８０２が第２のホール効果センサ８０４に対して移動できることを、読者は更に認識するであろう。センサ８０３及び８０４は、磁石８０２の移動を追跡することができ、回路基板１００上のマイクロコントローラと信号通信することができる。第１のセンサ８０３及び／又は第２のセンサ８０４からのデータを用いて、マイクロコントローラは、規定の経路に沿った磁石８０２の位置を判断することができ、その位置に基づいて、マイクロコントローラは、閉鎖トリガー３２が、その非作動位置、作動位置、又はそれらの間の位置のどこにあるかを判断することができる。同様に、第１のセンサ８０３及び／又は第２のセンサ８０４を用いて、マイクロコントローラは、規定の経路に沿った磁石８０２の位置を判断することができ、その位置に基づいて、マイクロコントローラは、発射トリガー１３０が、その未発射位置、完全発射位置、又はそれらの間の位置のどこにあるかを判断することができる。

【００２０】

上述したように、少なくとも１つの形態では、長手方向に移動可能な駆動部材１２０は、その上に形成された、歯車減速機アセンブリ８４の対応する駆動歯車８６と噛合係合する歯１２２のラックを有する。少なくとも１つの形態はまた、モータ８２が使用不能になった場合に、長手方向に移動可能な駆動部材１２０を臨床医が手動で退避させることを可能にするように構成されている、手動作動式の「脱出」アセンブリ１４０を含む。脱出アセンブリ１４０は、手動で枢動させて、やはり駆動部材１２０内に設けられた歯１２４とラチェット係合させるように構成されている、レバー又は脱出ハンドルアセンブリ１４２を有してもよい。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」にラチェット移動させることによって、駆動部材１２０を手動で退避させることができる。米国特許出願公開第２０１０／００８９９７０号は、本明細書に開示する様々な器具とも共に用いられてもよい、脱出装置、並びに他の構成要素、装置、及びシステムを開示している。米国特許出願第１２／２４９，１１７号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＡＰＰＡＲＡＴＵＳ ＷＩＴＨ ＭＡＮＵＡＬＬＹ ＲＥＴＲＡＣＴＡＢＬＥ ＦＩＲＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭ」、現在の米国特許出願公開第２０１０／００８９９７０号を、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【００２１】

次に図１及び図７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３０４を中で動作可能に支持するように構成された細長いチャネル３０２を備える、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、ステープルカートリッジ３０２に対して枢動的に支持されるアンビル３０６を更に含んでもよい。交換式シャフトアセンブリ２００は、エンドエフェクタ３００をシャフト軸ＳＡ－ＳＡに対して所望の位置で解放可能に保持するように構成することができる、関節継手２７０及び関節ロック３５０（図８）を更に含んでもよい。エンドエフェクタ３００、関節継手２７０、及び関節ロック３５０の構造と動作に関する詳細は、米国特許出願第１３／８０３，０８６号、２０１３年3月１４日出願、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＬＯＣＫ」に説明されている。米国特許出願第１３／８０３，０８６号、２０１３年3月１４日出願、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＬＯＣＫ」の開示全体を、参照により本明細書に組み込む。図７及び図８で分かるように、交換式シャフトアセンブリ２００は、ノズル部分２０２及び２０３で構成される近位側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、エンドエフェクタ３００のアンビル３０６を閉鎖及び／又は開放するのに利用することができる、閉鎖チューブ２６０を更に含むことができる。次に主に図８及び図９を参照すると、シャフトアセンブリ２００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することができる、スパイン２１０を含むことができる。これについては、図８を参照されたい。スパイン２１０は、（１）中で発射部材２２０を摺動可能に支持し、（２）スパイン２１０の周りを延在する閉鎖チューブ２６０を摺動可能に支持するように構成することができる。スパイン２１０はまた、近位側関節ドライバ２３０を摺動可能に支持するように構成することができる。関節ドライバ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ている遠位端２３１を有する。関節ロック３５０は、エンドエフェクタフレーム（図示なし）上の駆動ピン（図示なし）を動作可能に係合するように適合されている、関節フレーム３５２とインターフェースする。上述したように、関節ロック３５０及び関節フレームの動作に関する更なる詳細は、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に見出すことができる。様々な状況において、スパイン２１０は、シャーシ２４０内で回転可能に支持されている近位端２１１を備えることができる。１つの配置では、例えば、スパイン２１０の近位端２１１は、シャーシ２４０内で支持されるように構成されたスパイン支承部２１６にねじ留め形成される、ねじ山２１４を有する。これについては、図７を参照されたい。かかる配置によって、スパイン２１０のシャーシ２４０への回転可能な取り付けを容易にするので、スパイン２１０を、シャーシ２４０に対してシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして選択的に回転させることができる。

【００２２】

主に図７を参照すると、交換式シャフトアセンブリ２００は、シャーシ２４０に対して軸方向に移動させられてもよいようにシャーシ２４０内で摺動可能に支持されている、閉鎖シャトル２５０を含む。図３及び図７で分かるように、閉鎖シャトル２５０は、更に詳細に以下で考察するように、第２の閉鎖リンク３８に取り付けられている取付けピン３７に取り付けるように構成されている、一対の近位側に突出するフック２５２を含む。閉鎖チューブ２６０の近位端２６１は、相対回転するように閉鎖シャトル２５０に連結されている。例えば、Ｕ字形のコネクタ２６３は、閉鎖チューブ２６０の近位端２６１にある環状スロット２６２に挿入されており、閉鎖シャトル２５０の垂直スロット２５３内に保定されている。これについては、図７を参照されたい。かかる配置は、閉鎖チューブ２６０がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして閉鎖シャトル２５０に対して回転できるようにしながら、閉鎖シャトル２５０と共に軸方向に移動するように閉鎖チューブ２６０を閉鎖シャトル２５０に取り付けるように働く。閉鎖ばね２６８は、閉鎖チューブ２６０上で軸支されており、閉鎖チューブ２６０を近位方向「ＰＤ」に偏向させるように働き、それが、シャフトアセンブリがハンドル１４に動作可能に連結されるときに、閉鎖トリガーを非作動位置へと枢動させるように働くことができる。

【００２３】

少なくとも１つの形態では、交換式シャフトアセンブリ２００は関節継手２７０を更に含んでもよい。しかしながら、他の交換式シャフトアセンブリは関節運動可能でなくてもよい。図７で分かるように、例えば、関節継手２７０は双枢軸閉鎖スリーブアセンブリ２７１を含む。様々な形態によれば、双枢軸閉鎖スリーブアセンブリ２７１は、上部及び下部遠位側突出タング２７３、２７４を有するエンドエフェクタ閉鎖スリーブアセンブリ２７２を含む。エンドエフェクタ閉鎖スリーブアセンブリ２７２は、米国特許出願第１３／８０３，０８６号、２０１３年3月１４日出願、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＯＮ ＬＯＣＫ」に記載されている様々な方法で、アンビル３０６上の開放タブを係合する、馬蹄形アパーチャ２７５及びタブ２７６を含む。該出願で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３０６が開放されているとき、アンビル上のタブを係合する。上部双枢軸リンク２７７は、閉鎖チューブ２６０上にある上部近位側突出タング２７３の上部遠位側ピンホールと、上部遠位側突出タン

グ２６４の上部近位側ピンホールとをそれぞれ係合する、上向きに突出する遠位側及び近位側枢動ピンを含む。下部双枢軸リンク２７８は、下部近位側突出タング２７４の下部遠位側ピンホールと、下部遠位側突出タング２６５の下部近位側ピンホールとをそれぞれ係合する、下向きに突出する遠位側及び近位側枢動ピンを含む。これについては、図８も参照されたい。

【００２４】

使用の際、例えば閉鎖トリガー３２の作動に反応して、閉鎖チューブ２６０を遠位方向（方向「ＤＤ」）に並進させてアンビル３０６を閉鎖する。アンビル３０６は、閉鎖チューブ２６０を遠位方向に並進させることによって閉鎖され、そのようにしてシャフト閉鎖スリーブアセンブリ２７２が、上記参照文献の米国特許出願第１３／８０３，０８６号に記載されている方法で、アンビル３６０上の近位面に衝突する。該参照文献でやはり詳細に記載されているように、アンビル３０６は、閉鎖チューブ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ることによって開放されており、タブ２７６及び馬蹄形アパーチャ２７５をアンビルタブと接触させそれを押しやって、アンビル３０６を持ち上げる。アンビル開放位置では、シャフト閉鎖スリーブアセンブリ２６０はその近位位置へと移動させられる。

【００２５】

上述したように、外科用器具１０は、エンドエフェクタ３００を定位置で選択的にロックするように構成され動作させることができる、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に更に詳細に記載されているタイプ及び構成の関節ロック３５０を更に含んでもよい。かかる配置により、関節ロック３５０がそのロック解除状態にあるときに、エンドエフェクタ３００をシャフト閉鎖チューブ２６０に対して回転させる、即ち関節接合させることができる。かかるロック解除状態では、エンドエフェクタ３００を閉鎖チューブ２６０に対して関節接合させるために、エンドエフェクタ３００を、例えば、患者の体内の手術部位を取り囲む軟組織及び／又は骨に対して位置決めし、押し付けることができる。エンドエフェクタ３００はまた、関節ドライバ２３０によって閉鎖チューブ２６０に対して関節接合させてもよい。

【００２６】

やはり上述したように、交換式シャフトアセンブリ２００は、シャフトスパイン２１０内で軸方向に移動するように支持される発射部材２２０を更に含む。発射部材２２０は、遠位側切断部分又はナイフバー２８０に取り付けるように構成されている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８及び図９で分かるように、中間発射シャフト部分２２２はその遠位端に、遠位側ナイフバー２８０の近位端２８２にあるタブ２８４を受け入れるように構成することができる、長手方向スロット２２３を含んでもよい。長手方向スロット２２３及び近位端２８２は、それらの間で相対運動が可能となるようにサイズ決めされ、構成することができ、スリップ継手２８６を備えることができる。スリップ継手２８６は、ナイフバー２８０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を関節接合させることができる。エンドエフェクタ３００が好適に配向されると、中間発射シャフト部分２２２は、ナイフバー２８０を前進させ、チャネル３０２内に位置決めされたステープルカートリッジを発射するために、長手方向スロット２２３の近位側側壁がタブ２８４と接触するまで、遠位側に前進させることができる。図８及び図９で更に分かるように、シャフトスパイン２１０は、中間発射シャフト部分２２２をシャフトフレーム２１０に組み合わせて挿入するのを容易にする、細長い開口部又は窓２１３を有する。中間発射シャフト部分２２２が挿入されると、頂部フレームセグメント２１５がシャフトフレーム２１２と係合されて、中間発射シャフト部分２２２及びナイフバー２８０をその中に封入することができる。発射部材２２０の動作についての更なる説明を、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に見出すことができる。

【００２７】

上記に加えて、シャフトアセンブリ２００は、関節ドライバ２３０を発射部材２２０に選択的かつ解放可能に連結するように構成することができる、クラッチアセンブリ４００を含むことができる。１つの形態では、クラッチアセンブリ４００は、発射部材２２０の周りに位置決めされたロックカラー、即ちスリーブ４０２を含み、ロックスリーブ４０２は、ロックスリーブ４０２が関節ドライバ３６０を発射部材２２０に連結する係合位置と、関節ドライバ３６０が発射部材２００に動作可能に連結されない係合解除位置との間で回転させることができる。ロックスリーブ４０２が係合位置にあると、発射部材２２０が遠位側に移動することによって、関節ドライバ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って、関節ドライバ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、発射部材２２０の移動は関節ドライバ２３０に伝送されず、その結果、発射部材２２０は関節ドライバ２３０とは独立して移動することができる。様々な状況において、関節ドライバ２３０が発射部材２２０によって近位又は遠位方向に移動させられていないとき、関節ドライバ２３０を関節ロック３５０によって定位置で保持することができる。

【００２８】

主に図９を参照すると、ロックスリーブ４０２は、発射部材２２０を受け入れるように構成された長手方向アパーチャ４０３が画定された、円筒状の、又は少なくとも実質的に円筒状の本体を備えることができる。ロックスリーブ４０２は、対角線方向に対向する、内側に面するロック突出部４０４と外側に面するロック部材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することができる。より詳細には、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を、発射部材２２０に画定された駆動ノッチ２２４内に位置決めすることができ、それによって遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力を発射部材２２０からロックスリーブ４０２に伝送することができる。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、関節ドライバ２３２に画定された駆動ノッチ２３０内に受け入れられて、ロックスリーブ４０２に加えられた遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力を関節ドライバ２３０に伝送することができる。実際上、発射部材２２０、ロックスリーブ４０２、及び関節ドライバ２３０は、ロックスリーブ４０２が係合位置にあるときは共に移動する。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内に位置決めされず、その結果、遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力は発射部材２２０からロックスリーブ４０２へと伝送されない。それに応じて、遠位方向の押力及び／又は近位方向の引張力は関節ドライバ２３０に伝送されない。かかる状況では、発射部材２２０を、ロックスリーブ４０２及び関節ドライバ２３０に対して近位方向及び／又は遠位方向に摺動させることができる。

【００２９】

図８～図１２で分かるように、シャフトアセンブリ２００は、閉鎖チューブ２６０上に回転可能に受け入れられるスイッチドラム５００を更に含む。スイッチドラム５００は、外側に突出する作動ピン４１０を受け入れるシャフトボス５０４がその上に形成された、中空シャフトセグメント５０２を備える。様々な状況において、作動ピン４１０は、スロット２６７を通って、ロックスリーブ４０２に設けられた長手方向スロット４０８内へと延在して、ロックスリーブ４０２が関節ドライバ２３０と係合されたときの軸方向の移動を容易にする。回転ねじりばね４２０は、図１０に示されるように、スイッチドラム５００上のボス５０４及びノズルハウジング２０３の一部分を係合して、偏向力をスイッチドラム５００に加えるように構成されている。スイッチドラム５００には、少なくとも部分的に円周方向の開口部５０６を更に画定することができ、その開口部５０６は、図５及び図６を参照すると、ノズル半片２０２、２０３から延在する円周方向マウント２０４、２０５を受け入れると共に、スイッチドラム５００と近位側ノズル２０１との間の相対回転は許容するが並進は許容しないように構成することができる。それらの図から分かるように、マウント２０４及び２０５はまた、シャフトスパイン２１０の陥凹部２１１に収められた閉鎖チューブ２６０の開口部２６６を通って延在する。しかしながら、マウント２０

４、２０５がスイッチドラム５００にあるそれぞれのスロット５０６の端部に達する地点まで、ノズル２０１が回転すると、スイッチドラム５００がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして回転する。スイッチドラム５００の回転によって、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。したがって、本質的に、ノズル２０１は、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に更に詳細に記載されている様々な方法で、関節駆動システムを発射駆動システムと動作可能に係合し係合解除するのに用いられてもよい。

【００３０】

やはり図８～図１２に示すように、シャフトアセンブリ２００は、例えば、エンドエフェクタ３００との間での電力の伝導、及び／又はエンドエフェクタ３００との間での信号の通信を行うように構成することができる、スリップリングアセンブリ６００を備えることができる。スリップリングアセンブリ６００は、シャフトハウジング２０２、２０３に画定されたスロット内に位置決めされる、シャーシ２４０から延在するシャーシフランジ２４２に装着された近位側コネクタフランジ６０４と、遠位側コネクタフランジ６０１とを備えることができる。近位側コネクタフランジ６０４は第１の面を備えることができ、遠位側コネクタフランジ６０１は、第１の面に隣接して位置決めされると共にそれに対して移動可能である、第２の面を備えることができる。遠位側コネクタフランジ６０１は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして近位側コネクタフランジ６０４に対して回転することができる。近位側コネクタフランジ６０４は、その第１の面に画定された複数の同心の、又は少なくとも実質的に同心の導体６０２を備えることができる。コネクタ６０７は、コネクタフランジ６０１の近位面に装着することができ、複数の接点（図示なし）を有してもよく、各接点は導体６０２の１つに対応すると共にそれと電気的に接触する。かかる配置によって、近位側コネクタフランジ６０４と遠位側コネクタフランジ６０１との間の電気的接触を維持したまま、それらの相対回転が可能になる。近位側コネクタフランジ６０４は、例えば、シャフトシャーシ２４０に装着されたシャフト回路基板６１０と信号通信する導体６０２を配置することができる、電気コネクタ６０６を含むことができる。少なくとも１つの例では、複数の導体を含む配線ハーネスが、電気コネクタ６０６とシャフト回路基板６１０との間を延在することができる。電気コネクタ６０６は、シャーシ装着フランジ２４２に画定されたコネクタ開口部２４３を通って近位側に延在してもよい。これについては、図７を参照されたい。米国特許出願第１３／８００，０６７号、名称「ＳＴＡＰＬＥ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ ＴＩＳＳＵＥ ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ ＳＥＮＳＯＲ ＳＹＳＴＥＭ」、２０１３年3月１３日出願を、参照によりその全体を組み込む。米国特許出願第１３／８００，０２５号、名称「ＳＴＡＰＬＥ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ ＴＩＳＳＵＥ ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ ＳＥＮＳＯＲ ＳＹＳＴＥＭ」、２０１３年3月１３日出願を、参照によりその全体を組み込む。スリップリングアセンブリ６００に関する更なる詳細を、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に見出すことができる。

【００３１】

上述したように、シャフトアセンブリ２００は、ハンドル１４に固定的に装着される近位部分と、長手方向軸を中心にして回転可能な遠位部分とを含むことができる。回転可能な遠位側シャフト部分は、上述したように、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せることができる。スリップリングアセンブリ６００の遠位側コネクタフランジ６０１は、回転可能な遠位側シャフト部分内に位置決めすることができる。更に、上記に加えて、スイッチドラム５００も回転可能な遠位側シャフト部分内に位置決めすることができる。回転可能な遠位側シャフト部分を回転させると、遠位側コネクタフランジ６０１及びスイッチドラム５００を互いに同時に回転させることができる。それに加えて、スイッチドラム５００を、遠位側コネクタフランジ６０１に対する第１の位置と第２の位置との間で回転させることができる。スイッチドラム５００がその第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てもよく、したがって、発射駆動システムの動作によってシャフトアセンブリ２００のエンドエフェクタ３００が関節接合しなくてもよい。スイッチドラム５００がその第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てもよく、したがって、発射駆動システムの動作によってシャフトアセンブリ２００のエンドエフェクタ３００が関節接合してもよい。スイッチドラム５００をその第１の位置と第２の位置との間で移動させると、スイッチドラム５００は遠位側コネクタフランジ６０１に対して移動する。様々な例では、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つのセンサを備えることができる。次に図１１及び図１２を参照すると、遠位側コネクタフランジ６０１は、例えばホール効果センサ６０５を備えることができ、スイッチドラム５００は、例えば永久磁石５０５など、磁気要素を備えることができる。ホール効果センサ６０５は、永久磁石５０５の位置を検出するように構成することができる。スイッチドラム５００をその第１の位置と第２の位置との間で回転させると、永久磁石５０５はホール効果センサ６０５に対して移動することができる。様々な例では、ホール効果センサ６０５は、永久磁石５０５を移動させたときに生じる磁界の変化を検出することができる。ホール効果センサ６０５は、例えば、シャフト回路基板６１０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６０５からの信号に基づいて、シャフト回路基板６１０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ているか、又はそこから係合解除されているかを判断することができる。

【００３２】

再び図３及び図７を参照すると、シャーシ２４０は、その上に形成された少なくとも１つ、好ましくは２つの先細取付け部分２４４を含み、先細取付け部分２４４は、フレーム２０の遠位側取付けフランジ部分７００内に形成された対応するダブテールスロット７０２に受け入れられるように適合されている。各ダブテールスロット７０２は、取り付け部分２４４を中に受け入れるため、先細にされるか、又は換言すればある程度Ｖ字形にされてもよい。図３～図７で更に分かるように、シャフト取付けラグ２２６が中間発射シャフト２２２の近位端に形成されている。以下で更に詳細に考察するように、交換式シャフトアセンブリ２００がハンドル１４に連結されると、シャフト取付けラグ２２６は、長手方向駆動部材１２０の遠位端１２５に形成された発射シャフト取付けクレードル１２６に受け入れられる。これについては、図３及び図６を参照されたい。

【００３３】

様々なシャフトアセンブリの実施形態は、シャフトアセンブリ２００をハウジング１２に、より具体的にはフレーム２０に取外し可能に連結するため、ラッチシステム７１０を用いる。図７で分かるように、例えば、少なくとも１つの形態では、ラッチシステム７１０は、シャーシ２４０に移動可能に連結されているロック部材又はロックヨーク７１２を含む。図示される実施形態では、例えば、ロックヨーク７１２は、２つの離間した下向きに延在する脚体７１４を備えたＵ字形を有する。脚体７１４はそれぞれ、その上に形成された枢動ラグ７１６を有し、シャーシ２４０に形成された対応する穴２４５に受け入れられるように適合されている。かかる配置により、ロックヨーク７１２をシャーシ２４０に枢動的に取り付けることが容易になる。ロックヨーク７１２は、フレーム２０の遠位側取付けフランジ７００にある、対応するロック移動止め又は溝７０４と解放可能に係合するように構成されている、２つの近位側に突出するロックラグ７１４を含んでもよい。これについては、図３を参照されたい。様々な形態において、ロックヨーク７１２は、ばね又は偏向部材（図示なし）によって近位方向に偏向させられる。ロックヨーク７１２の作動は、シャーシ２４０に装着されているラッチ作動装置アセンブリ７２０上に摺動可能に装着されている、ラッチボタン７２２によって遂行されてもよい。ラッチボタン７２２は、ロックヨーク７１２に対して近位方向に偏向されてもよい。以下で更に詳細に考察するように、ロックヨーク７１２は、ラッチボタンを遠位方向に偏向することによってロック解除位置へと移動させられてもよく、それによってロックヨーク７１２も枢動して、フレーム２０の遠位側取付けフランジ７００との保定係合が外れる。ロックヨーク７１２がフレーム２０の遠位側取付けフランジ７００と「保定係合」状態にあるとき、ロックラグ７１６は、遠位側取付けフランジ７００の対応するロック移動止め又は溝７０４内に保定的に

収められる。

【００３４】

組織を切断し締結するように適合されている、本明細書に記載するタイプのエンドエフェクタ、並びに他のタイプのエンドエフェクタを含む、交換式シャフトアセンブリを用いた場合、エンドエフェクタの作動中に、交換式シャフトアセンブリがハウジングから意図せずに分離されるのを防ぐのが望ましいことがある。例えば、使用の際、臨床医は閉鎖トリガー３２を作動させて、標的組織を握持し操作して所望の位置へと至らせてもよい。標的組織がエンドエフェクタ３００内で所望の配向に位置決めされると、臨床医は次に閉鎖トリガー３２を完全に作動させて、アンビル３０６を閉鎖し、標的組織を切断及びステープル留めのための位置で把持してもよい。その場合、第１の駆動システム３０は完全に作動している。標的組織がエンドエフェクタ３００に把持された後、シャフトアセンブリ２００がハウジング１２から意図せずに分離されるのを防ぐのが望ましいことがある。ラッチシステム７１０の１つの形態は、かかる意図しない分離を防ぐように構成されている。

【００３５】

図７で最も詳細に分かるように、ロックヨーク７１２は、閉鎖シャトル２５０上に形成された対応するロックラグ部分２５６に接触するように適合されている、少なくとも１つ、好ましくは２つのロックフック７１８を含む。図１３～図１５を参照すると、閉鎖シャトル２５０が非作動位置にある（即ち、第１の駆動システム３０が作動しておらず、アンビル３０６が開いている）とき、ロックヨーク７１２を遠位方向に枢動させて、交換式シャフトアセンブリ２００をハウジング１２からロック解除してもよい。その位置にあるとき、ロックフック７１８は閉鎖シャトル２５０上のロックラグ部分２５６に接触していない。しかしながら、閉鎖シャトル２５０を作動位置へと移動させる（即ち、第１の駆動システム３０が作動しており、アンビル３０６が閉鎖位置にある）と、ロックヨーク７１２がロック解除位置へと枢動することが防止される。これについては、図１６～図１８を参照されたい。換言すると、臨床医がロックヨーク７１２をロック解除位置まで枢動させようとした場合、又は例えば、ロックヨーク７１２に、別の方法では遠位側に枢動し得るような方法で意図せずに突き当たるか又は接触した場合、ロックヨーク７１２上のロックフック７１８が閉鎖シャトル２５０上のロックラグ２５６に接触し、ロックヨーク７１２がロック解除位置へと移動することが防止される。

【００３６】

ハンドル１４に対する交換式シャフトアセンブリ２００の取付けについて、次に図３を参照して記載する。連結プロセスを開始するため、臨床医は、シャーシ２４０上に形成された先細取付け部分２４４がフレーム２０のダブテールスロット７０２と位置合わせされるようにして、交換式シャフトアセンブリ２００のシャーシ２４０をフレーム２０の遠位側取付けフランジ７００の上方に、又はそれに隣接させて位置決めしてもよい。臨床医は次に、シャフトアセンブリ２００を、シャフト軸ＳＡ－ＳＡに垂直な設置軸ＩＡに沿って移動させて、取付け部分２４４が対応するダブテール受入れスロット７０２と「動作可能に係合」した状態で収めてもよい。その際、中間発射シャフト２２２上のシャフト取付けラグ２２６も、長手方向に移動可能な駆動部材１２０のクレードル１２６に収められ、第２の閉鎖リンク３８上にあるピン３７の部分は閉鎖ヨーク２５０の対応するフック２５２に収められる。本明細書で使用するとき、２つの構成要素に関連した「動作可能な係合」という用語は、それら２つの構成要素が互いと十分に係合されて、作動運動をそれらの構成要素に加えると、それらの構成要素が目的の動作、機能、及び／又は手順を実行できることを意味する。

【００３７】

上述したように、交換式シャフトアセンブリ２００の少なくとも５つのシステムを、ハンドル１４の少なくとも５つの対応するシステムと動作可能に連結することができる。第１のシステムは、シャフトアセンブリ２００のフレーム若しくはスパインをハンドル１４のフレーム２０と連結及び／又は位置合わせする、フレームシステムを含むことができる。別のシステムは、ハンドル１４の閉鎖トリガー３２と、閉鎖チューブ２６０と、シャフ

トアセンブリ２００のアンビル３０６とを動作可能に接続することができる、閉鎖駆動システム３０を含むことができる。上記に概説したように、シャフトアセンブリ２００の閉鎖チューブ取付けヨーク２５０は、第２の閉鎖リンク３８上のピン３７と係合することができる。別のシステムは、ハンドル１４の発射トリガー１３０をシャフトアセンブリ２００の中間発射シャフト２２２と動作可能に接続することができる、発射駆動システム８０を含むことができる。上記に概説したように、シャフト取付けラグ２２６は、長手方向駆動部材１２０のクレードル１２６と動作可能に接続することができる。別のシステムは、例えばシャフトアセンブリ２００などのシャフトアセンブリがハンドル１４と動作可能に係合されていることを、例えばマイクロコントローラなどのハンドル１４内のコントローラに信号伝達することができ、並びに／あるいは、（２）電力及び／又は通信信号をシャフトアセンブリ２００とハンドル１４との間で伝導することができる、電気システムを含むことができる。例えば、シャフトアセンブリ２００は、シャフト回路基板６１０に動作可能に装着されている電気コネクタ４０１０を含むことができる。電気コネクタ４０１０は、ハンドル制御基板１００上の対応する電気コネクタ４０００と噛合係合するように構成されている。回路類及び制御システムに関する更なる詳細は、開示全体を参照により本明細書に組み込んだ、米国特許出願第１３／８０３，０８６号に見出すことができる。第５のシステムは、シャフトアセンブリ２００をハンドル１４に解放可能にロックするラッチシステムで構成されてもよい。

【００３８】

再び図２及び図３を参照すると、ハンドル１４は、複数の電気接点を備える電気コネクタ４０００を含むことができる。ここで図５９を参照すると、電気コネクタ４０００は、例えば、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とを備えることができる。図示される実施形態は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てもよい他の実施形態も考えられる。図５９に示すように、第１の接点４００１ａはトランジスタ４００８と電気通信することができ、接点４００１ｂ～４００１ｅはマイクロコントローラ７００４と電気通信することができ、第６の接点４００１ｆはアースと電気通信することができる。特定の状況では、ハンドル１０４２が電力供給状態にあるとき、電気接点４００１ｂ～４００１ｅ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してもよく、また通電されるか、又はこれに適用される電位を有することができる。いくつかの状況では、電気接点４００１ｂ～４００１ｅ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してもよく、またハンドル１４が電力供給状態にあるとき、マイクロコントローラ７００４は、かかる電気接点に電位がいつ印加されるかを検出するように構成することができる。例えば、シャフトアセンブリ２００などのシャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられるとき、電気接点４００１ａ～４００１ｆは互いと通信しなくてもよい。しかしながら、シャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられていない場合、電気コネクタ４０００の電気接点４００１ａ～４００１ｆは露出していてもよく、またいくつかの状況では、接点４００１ａ～４００１ｆの１つ又は２つ以上が、互いと電気通信している状態で偶発的に配置されてもよい。かかる状況は、例えば、接点４００１ａ～４００１ｆの１つ又は２つ以上が導電性材料と接触するときに生じる可能性がある。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場合があり、及び／又はシャフトアセンブリ２００が誤り出力を受信する場合がある。この問題に対処するため、様々な状況では、ハンドル１４は、例えばシャフトアセンブリ２００などのシャフトアセンブリがハンドル１４に取り付けられていないときは電力供給されなくてもよい。他の状況では、ハンドル１０４２は、例えばシャフトアセンブリ２００などのシャフトアセンブリがハンドル１０４２に取り付けられているときに、電力供給することができる。かかる状況では、シャフトアセンブリがハンドル１４に取り付けられるまで、マイクロコントローラ７００４、即ち、例えば接点４００１ｂ～４００１ｅと電気通信している接点に印加される入力、即ち電位を無視するように、マイクロ

コントローラ７００４を構成することができる。マイクロコントローラ７００４には、かかる状況でハンドル１４の他の機能を動作させるように、電力を供給してもよいものの、ハンドル１４はパワーダウン状態であってもよい。ある意味では、電気接点４００１ｂ～４００１ｅに印加される電位はハンドル１４の動作に影響しないことがあるので、電気コネクタ４０００はパワーダウン状態であってもよい。接点４００１ｂ～４００１ｅはパワーダウン状態であってもよいものの、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はパワーダウン状態であってもなくてもよいことを、読者は認識するであろう。例えば、第６の接点４００１ｆは、ハンドル１４がパワーアップ状態であるか又はパワーダウン状態であるかにかかわらず、アースと電気通信しているままであってもよい。更に、トランジスタ４００８、及び／又は例えばトランジスタ４０１０などの他の任意の好適なトランジスタ装置、及び／又はスイッチは、ハンドル１４がパワーアップ状態であるかパワーダウン状態であるかどうかにかかわらず、例えばハンドル１４内の電池９０などの電源４００４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ていてもよい。様々な状況では、シャフトアセンブリ２００は、例えば、シャフトアセンブリ２００がハンドル１４と係合されるときに、トランジスタ４００８の状態を変化させるように構成することができる。特定の状況では、以下に加えて、トランジスタ４０１０の状態を切り替えるようにホール効果センサ４００２を構成することができ、トランジスタ４０１０はその結果、トランジスタ４００８の状態を切り替え、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、コネクタ４０００までの電源回路及び信号回路の両方は、シャフトアセンブリがハンドル１４に設置されていないときにはパワーダウンし、シャフトアセンブリがハンドル１４に設置されるときにはパワーアップすることができる。

【００３９】

様々な状況では、図５９を再び参照すると、ハンドル１４は、シャフトアセンブリがハンドル１４に連結されると、例えばシャフトアセンブリ２００などのシャフトアセンブリ上の、例えば磁気要素４００７（図３）などの検出可能な要素を検出するように構成することができる、例えばホール効果センサ４００２を含むことができる。ホール効果センサ４００２は、実際上、ホール効果センサ４００２の検出信号を増幅して、図５９に示される回路を介してマイクロコントローラ７００４の入力チャネルと通信することができる、例えば電池などの電源４００６によって電力供給することができる。シャフトアセンブリがハンドル１４に少なくとも部分的に連結されていること、またその結果として、電気接点４００１ａ～４００１ｆがもう露出し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、マイクロコントローラ７００４は、通常の、即ちパワーアップされた、動作状態に入ることができる。かかる動作状態では、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～４００１ｅ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～４００１ｅの１つ又は２つ以上を通ってシャフトアセンブリに信号を伝送する。様々な状況では、ホール効果センサ４００２が磁気要素４００７を検出できるまでは、シャフトアセンブリ１２００が完全に収められていなければならないことがある。ホール効果センサ４００２は、シャフトアセンブリ２００の存在を検出するのに利用することができるが、例えば、シャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられているか否かを検出するのに、センサ及び／又はスイッチの任意の好適なシステムを利用することができる。このようにして、上記に加えて、コネクタ４０００までの電源回路及び信号回路の両方は、シャフトアセンブリがハンドル１４に設置されていないときにはパワーダウンし、シャフトアセンブリがハンドル１４に設置されるときにはパワーアップすることができる。

【００４０】

様々な実施形態では、例えば、シャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられているか否かを検出するのに、任意の数の磁気感知要素が用いられてもよい。例えば、磁場感知に使用される技術としては、中でも、探りコイル、フラックスゲート、光ポンピング、核歳差運動（nuclear precession）、ＳＱＵＩＤ、ホール効果、異方性磁気抵抗、巨大磁

気抵抗、磁気トンネル接合、巨大磁気インピーダンス、磁歪／圧電複合材、磁気ダイオード、磁気トランジスタ、光ファイバ、光磁気、及び微小電気機械システム系の磁気センサが挙げられる。

【００４１】

図５９を参照すると、マイクロコントローラ７００４は、一般に、マイクロプロセッサ（「プロセッサ」）と、プロセッサに動作可能に連結された１つ又は２つ以上のメモリユニットとを備えてもよい。メモリに格納された命令コードを実行することによって、プロセッサは、例えばモータ、様々な駆動システム、及び／又はユーザディスプレイなど、外科用器具の様々な構成要素を制御してもよい。マイクロコントローラ７００４は、集積型及び／又は離散的なハードウェア要素、ソフトウェア要素、並びに／あるいはそれら両方の組み合わせを使用して実装されてもよい。集積型ハードウェア要素の例としては、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、集積回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、プログラマブル論理装置（ＰＬＤ）、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、論理ゲート、レジスタ、半導体素子、チップ、マイクロチップ、チップセット、マイクロコントローラ、システムオンチップ（ＳｏＣ）、及び／又はシステムインパッケージ（ＳＩＰ）を挙げることができる。離散的なハードウェア要素の例としては、論理ゲート、電界効果トランジスタ、バイポーラトランジスタ、抵抗器、コンデンサ、インダクタ、及び／又はリレーなどの、回路並びに／あるいは回路素子を挙げることができる。特定の例では、マイクロコントローラ７００４は、例えば、１つ又は２つ以上の基板上に離散的かつ集積型の回路素子又は部品を備える、ハイブリッド回路を含んでもよい。

【００４２】

図５９を参照すると、マイクロコントローラ７００４は、例えば、Ｔｅｘａｓ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓから入手可能なＬＭ　４Ｆ２３０Ｈ５ＱＲであってもよい。特定の例では、Ｔｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓのＬＭ　４Ｆ２３０Ｈ５ＱＲは、容易に利用可能な他の特徴の中でも、最大４０ＭＨｚ、２５６ＫＢの単一サイクルフラッシュメモリ若しくは他の不揮発性メモリのオンチップメモリと、４０ＭＨｚ超の性能を改善するためのプリフェッチバッファと、３２ＫＢの単一サイクルシリアルランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）と、ＳｔｅｌｌａｒｉｓＷａｒｅ（登録商標）ソフトウェアを搭載した内部読出し専用メモリ（ＲＯＭ）と、２ＫＢの電気的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（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つ以上の直交エンコーダ入力（ＱＥＩ）アナログと、１２のアナログ入力チャネルを備えた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）とを備える、ＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘ－Ｍ４Ｆプロセッサコアである。他のマイクロコントローラが、本開示で使用するように容易に代用されてもよい。したがって、本開示はこの文脈に限定されるべきではない。

【００４３】

上述したように、ハンドル１４及び／又は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１４に組み付けられていないとき、又は完全に組み付けられていないときに、ハンドル電気コネクタ４０００の接点及び／又はシャフト電気コネクタ４０１０の接点が短絡するのを防ぐか、あるいは少なくともその可能性を低減するように構成された、システム及び構成を含むことができる。図３を参照すると、ハンドル電気コネクタ４０００は、ハンドルフレーム２０に画定されたキャビティ４００９内に少なくとも部分的に埋め込むことができる。電気コネクタ４０００の６つの接点４００１ａ～４００１ｆは、キャビティ４００９内に完全に埋め込むことができる。かかる配置は、接点４００１ａ～４００１ｆの１つ又は２つ以上に物体が偶然接触する可能性を低減することができる。同様に、シャフト電気コネクタ４０１０は、シャフトシャーシ２４０に画定された陥凹部内に位置決めすることができ、それによって、シャフト電気コネクタ４０１０の接点４０１１ａ～４０１１ｆの１つ又は２つ以上に物体が偶然接触する可能性を低減することができる。図３に示される特定の実施形態に関して、シャフト接点４０１１ａ～４０１１

ｆは雄接点を含むことができる。少なくとも１つの実施形態では、各シャフト接点４０１１ａ～４０１１ｆは、そこから延在する可撓性突起を備えることができ、これらの突起は、例えば対応するハンドル接点４００１ａ～４００１ｆを係合するように構成することができる。ハンドル接点４００１ａ～４００１ｆは雌接点を含むことができる。少なくとも１つの実施形態では、各ハンドル接点４００１ａ～４００１ｆは、例えば、雄シャフト接点４００１ａ～４００１ｆがそこに接してワイプする、即ち摺動することができる平坦面を備え、それらの間で導電性インターフェースを維持することができる。様々な例では、シャフトアセンブリ２００がハンドル１４に組み付けられる方向は、ハンドル接点４００１ａ～４００１ｆに対して平行であるか、又は少なくとも実質的に平行であることができるので、シャフトアセンブリ２００がハンドル１４に組み付けられると、シャフト接点４０１１ａ～４０１１ｆはハンドル接点４００１ａ～４００１ｆに対して摺動する。様々な代替実施形態では、ハンドル接点４００１ａ～４００１ｆは雄接点を含むことができ、シャフト接点４０１１ａ～４０１１ｆは雌接点を含むことができる。特定の代替実施形態では、ハンドル接点４００１ａ～４００１ｆ及びシャフト接点４０１１ａ～４０１１ｆは、任意の好適な接点配置を含むことができる。

【００４４】

様々な例では、ハンドル１４は、ハンドル電気コネクタ４０００を少なくとも部分的に覆うように構成されたコネクタガード、及び／又はシャフト電気コネクタ４０１０を少なくとも部分的に覆うように構成されたコネクタガードを備えることができる。コネクタガードは、シャフトアセンブリがハンドルに組み付けられていないか、又は部分的にしか組み付けられていないとき、電気コネクタの接点に物体が偶然触れるのを防ぐか、又は少なくともその可能性を低減することができる。コネクタガードは移動可能であることができる。例えば、コネクタガードは、コネクタを少なくとも部分的にガードするガード位置と、コネクタをガードしていない、又は少なくともガードしている部分が少ない非ガード位置との間で移動させることができる。少なくとも１つの実施形態では、シャフトアセンブリがハンドルに組み付けられるにしたがって、コネクタガードを変位させることができる。例えば、ハンドルがハンドルコネクタガードを備える場合、シャフトアセンブリは、シャフトアセンブリがハンドルに組み付けられるにしたがって、ハンドルコネクタガードに接触し、それを変位させることができる。同様に、シャフトアセンブリがシャフトコネクタガードを備える場合、ハンドルは、シャフトアセンブリがハンドルに組み付けられるにしたがって、シャフトコネクタガードに接触し、それを変位させることができる。様々な例では、コネクタガードは、例えばドアを含むことができる。少なくとも１つの例では、ドアは、ハンドル又はシャフトが接触すると、ドアを特定方向に変位させるのを容易にすることができる、傾斜面を備えることができる。様々な例では、コネクタガードは、例えば並進及び／又は回転させることができる。特定の例では、コネクタガードは、電気コネクタの接点を覆う少なくとも１つのフィルムを含むことができる。シャフトアセンブリがハンドルに組み付けられると、フィルムを断裂させることができる。少なくとも１つの例では、コネクタの雄接点は、フィルムの下方に位置決めされた対応する接点を係合する前に、フィルムを貫通することができる。

【００４５】

上述したように、外科用器具は、例えば電気コネクタ４０００などの電気コネクタの接点を選択的にパワーアップする、即ち活性化することができるシステムを含むことができる。様々な例では、接点は、非活性化状態と活性化状態との間で遷移させることができる。特定の例では、接点は、監視状態、非活性化状態、及び活性化状態の間で遷移させることができる。例えば、マイクロコントローラ７００４は例えば、シャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられていないときに、接点４００１ａ～４００１ｆを監視して、接点４００１ａ～４００１ｆの１つ又は２つ以上が短絡していた可能性があるか否かを判断することができる。マイクロコントローラ７００４は、低電位を接点４００１ａ～４００１ｆのそれぞれに印加し、接点のそれぞれにおいて最小限の抵抗のみが存在するか否かを評価するように構成することができる。かかる動作状態は監視状態を含むことができる。

接点で検出される抵抗が高い場合、即ち閾値抵抗を上回る場合、マイクロコントローラ７００４はその接点を、１つを超える接点を、あるいは全ての接点を非活性化することができる。かかる動作状態は非活性化状態を含むことができる。シャフトアセンブリがハンドル１４に組み付けられ、上述したように、それがマイクロコントローラ７００４によって検出される場合、マイクロコントローラ７００４は接点４００１ａ～４００１ｆに対する電位を増加させることができる。かかる動作状態は活性化状態を含むことができる。

【００４６】

本明細書に開示する様々なシャフトアセンブリは、ハウジング内のコントローラとの電気通信を要する、センサ及び他の様々な構成要素を用いてもよい。これらのシャフトアセンブリは、一般に、ハウジングに対して回転できるように構成されており、互いに対して回転してもよい２つ以上の構成要素間でのかかる電気通信を容易にする接続を必要とする。本明細書に開示するタイプのエンドエフェクタを用いる場合、コネクタ装置は、本質的に比較的堅牢なものでなければならない一方で、シャフトアセンブリのコネクタ部分に嵌合するように、ある程度コンパクトでもある。

【００４７】

図１９～図２２は、例えば交換式シャフトアセンブリ１２００と共に、又は互いに対して回転する構成要素間の電気的接続を要する他の様々な用途で用いられてもよい、電気連結器又はスリップリングコネクタ１６００の１つの形態を示している。シャフトアセンブリ１２００は、本明細書に記載するシャフトアセンブリ２００に類似していてもよく、閉鎖チューブ又は外側シャフト１２６０と、近位側ノズル１２０１（明瞭にするためにノズル１２０１の上半分を省略している）とを含んでもよい。図示される例では、外側シャフト１２６０はシャフトスパイン１２１０上に装着されて、外側チューブ１２６０がその上で選択的に軸方向に移動可能であってもよい。シャフトスパイン１２１０及び外側チューブ１２６０の近位端は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０に対して回転するように、それに回転可能に連結されてもよい。上述したように、近位側ノズル１２０１は、ノズル部分から内側に突出すると共に、シャフトスパイン１２１０の対応する陥凹部１２１１に収められた外側チューブ１２６０の対応する開口部１２６６を通って延在する、マウント又は装着ラグ１２０４（図２０）を含んでもよい。したがって、外側シャフト１２６０及びスパインシャフト１２１０を、またおそらくはそれに連結されたエンドエフェクタ（図示なし）を、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０に対して回転させるためには、臨床医は単に、図１９の矢印「Ｒ」によって表されるようにノズル１２０１を回転させる。

【００４８】

エンドエフェクタで、又は例えばシャフトアセンブリの中若しくは上の位置でセンサが用いられる場合、ワイヤ及び／又はトレース（図示なし）などの導体が、外側チューブ１２６０内に受け入れられるか若しくは装着されてもよく、又は更には、センサからノズル１２０１内に装着された遠位側電気構成要素１８００まで、外側チューブ１２６０に沿って経路指定することができる。したがって、遠位側電気構成要素１８００は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてノズル１２０１と共に回転可能である。図２０に示される実施形態では、電気構成要素１８００は、互いから横方向に変位された接点１８０２、１８０４、１８０６、及び１８０８を含む、コネクタ、電池などを含む。

【００４９】

スリップリングコネクタ１６００は、環状装着面１６１３を画定する円筒状本体部分１６１２を含む、装着部材１６１０を更に含む。遠位側フランジ１６１４が、円筒状本体部分１６１２の少なくとも一端に形成されていてもよい。装着部材１６１０の本体部分１６１２は、シャーシ１２４０の装着ハブ１２４１上に回転不能に装着されるようにサイズ決めされている。図示される実施形態では、１つの遠位側フランジ１６１４が本体部分１６１２の一端に設けられている。第２のフランジ１２４３は、本体部分１６１２がその上に固定的に（回転不能に）装着されると、第２のフランジ１２４３が本体部分１６１２の近位端に当接するようにして、シャーシ１２４０上に形成される。

【００５０】
スリップリングコネクタ１６００はまた、第１及び第２のフランジ１６１４及び１２４３の間に受け入れられるようにして本体部分１６１２の環状装着面１６１３に巻き付けられる、独自の新規な環状回路トレースアセンブリ１６２０を用いる。次に図２１及び図２２を参照すると、回路トレースアセンブリ１６２０は、本体部分１６１２の周囲（即ち、環状装着面１６１３）に巻き付けられてもよい、接着剤で裏打ちされた可撓性基板１６２２を備えてもよい。本体部分１６１２に巻き付けられる前に、可撓性基板１６２２は、第１の環状部分１６２４及びリード部分１６２６と共に「Ｔ字形」を有してもよい。図１９～図２１でも分かるように、回路トレースアセンブリ１６２０は、例えば、導電性の金めっきトレースを含んでもよい、回路トレース１６３０、１６４０、１６５０、１６６０を更に含んでもよい。しかしながら、他の導電性材料も使用されてもよい。各導電性回路トレースは、基板が本体部分１６１２に巻き付けられるとトレースの環状部を形成する「環状部分」、並びに環状部分から横断方向に、又は環状部分から垂直に延在する別の「リード部分」を含む。より具体的には、図２２を参照すると、第１の導電性回路トレース１６３０は、第１の環状部分１６３２と第１のリード部分１６３４とを有する。第２の導電性回路トレース１６４０は、第２の環状部分１６４２と、そこから横断方向又は垂直方向に延在する第２のリード部分１６４４とを有する。第３の導電性回路トレース１６５０は、第３の環状部分１６５２と、そこから横断方向又は垂直方向に延在する第３のリード部分１６５４とを有する。第４の導電性回路トレースは、第４の環状部分１６６２と、そこから横断方向又は垂直方向に延在する第４のリード部分１６６４とを有する。導電性回路トレース１６３０、１６４０、１６５０、１６６０は、基板が平面配向の状態で（即ち、装着部材１６１０の環状本体部分１６１２上に巻き付けられる前に）、従来の製造技術を使用して、可撓性基板１６２２に適用されてもよい。図２２で分かるように、環状部分１６３２、１６４２、１６５２、１６６２は互いから横方向に変位されている。同様に、リード部分１６３４、１６４４、１６５４、１６６４は互いから横方向に変位されている。

【００５１】
回路トレースアセンブリ１６２０が環状装着面１６１３に巻き付けられ、接着剤、両面テープなどによってそれに取り付けられると、環状部分１６３２、１６４２、１６５２、１６６４を含む基板の部分の端部が互いに突き合わされ、それによって環状部分１６３２、１６４２、１６５２、１６６４は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡの周りをそれぞれ延在する、離散的な連続した環状導電性経路１６３６、１６４６、１６５６、１６６６を形成する。したがって、導電性経路１６３６、１６４６、１６５６、及び１６６６は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡに沿って互いから横方向又は軸方向に変位されている。リード部分１６２６は、フランジ１２４３のスロット１２４５を通って延在してもよく、回路基板（例えば、図７の回路基板６１０を参照）又は他の好適な電気構成要素に電気的に連結されてもよい。

【００５２】
図示される実施形態では、例えば、電気構成要素１８００は、装着部材１６１０を中心にして回転するようにノズル１２６１内に装着されるので、接点１８０２は第１の環状導電性経路１６３６と常に電気的に接触しており、接点１８０４は第２の環状導電性経路１６４６と常に電気的に接触しており、接点１８０６は第３の環状導電性経路１６５６と常に電気的に接触しており、接点１８０８は第４の導電性経路１６６６と常に電気的に接触している。しかしながら、スリップリングコネクタ１６００の様々な利点は、装着部材１６１０がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして回転するように支持されており、電気構成要素１８００がそれに対して固定的に装着されている適用例でも得られてもよいことが理解されるであろう。スリップリングコネクタ１６００は、手術の分野以外の様々な異なる構成要素及び用途と関連して効果的に用いられていてもよく、その場合、互いに対して回転する構成要素間に電気的接続を提供するのが望ましいことが更に認識されるであろう。

【００５３】
スリップリングコネクタ１６００は、信号及び電力を任意の半径方向位置との間でシャフト回転後にやり取りする導電性接点手段を提供する、半径方向スリップリングを備える

。電気構成要素が電池接点を備える用途では、電池接点位置を装着部材に対して、それらの構成要素間での許容差の積み重ねを最小限に抑えるように載置することができる。連結器構成は、最小限の製造コストで組み立てることができる、低コスト連結構成を表してもよい。金めっきトレースも、腐食の可能性を最小限に抑えてもよい。独自の新規な接点構成により、対応する環状導電性経路と電気的に接触したまま、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にした完全な時計回転及び反時計回転が容易になる。

【００５４】

図２３～図２５は、例えば交換式シャフトアセンブリ１２００’と共に、又は互いに対して回転する構成要素間の電気的接続を要する他の様々な用途と共に用いられてもよい、電気連結器又はスリップリングコネクタ１６００’の１つの形態を示している。シャフトアセンブリ１２００’は、本明細書に記載するシャフトアセンブリ１２００に類似していてもよく、閉鎖チューブ又は外側シャフト１２６０と、近位側ノズル１２０１（明瞭にするためにノズル１２０１の上半分を省略している）とを含んでもよい。図示される例では、外側シャフト１２６０はシャフトスパイン１２１０上に装着されて、外側チューブ１２６０がその上で選択的に軸方向に移動可能であってもよい。シャフトスパイン１２１０及び外側チューブ１２６０の近位端は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０’に対して回転するように、それに回転可能に連結されてもよい。上述したように、近位側ノズル１２０１は、ノズル部分から内側に突出すると共に、シャフトスパイン１２１０の対応する陥凹部１２１１に収められる外側チューブ１２６０の対応する開口部１２６６を通って延在する、マウント又は装着ラグを含んでもよい。したがって、外側シャフト１２６０及びスパインシャフト１２１０を、またおそらくはそれに連結されたエンドエフェクタ（図示なし）を、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０’に対して回転させるために、臨床医は単に、図２３の矢印「Ｒ」によって表されるようにノズル１２０１を回転させる。

【００５５】

エンドエフェクタで、又は例えばシャフトアセンブリの中若しくは上の位置でセンサが用いられる場合、ワイヤ及び／又はトレース（図示なし）などの導体が、外側チューブ１２６０内に受け入れられるか若しくは装着されてもよく、又は更には、センサからノズル１２０１内に装着された遠位側電気構成要素１８００’まで、外側チューブ１２６０に沿って経路指定することができる。したがって、遠位側電気構成要素１８００’は、ノズル１２０１及びそれに取り付けられたワイヤ／トレースと共に回転可能である。図２３に示される実施形態では、電気構成要素１８００は、互いから横方向に変位されている接点１８０２’、１８０４’、１８０６’、及び１８０８’を含む、コネクタ、電池などを含む。

【００５６】

スリップリングコネクタ１６００’は、共に積層された複数の導電性リングから作製されている、積層スリップリングアセンブリ１６１０’を更に含む。より具体的には、図２５を参照すると、スリップリングアセンブリ１６１０’の１つの形態は、スリップリングアセンブリ１６１０’の遠位端を形成する、第１の非導電性フランジ１６７０を備えてもよい。フランジ１６７０は、例えば、高耐熱性材料から作製されてもよい。第１の導電性リング１６８０は、第１のフランジ１６７０に隣接して中間に位置決めされている。第１の導電性リング１６８０は、第１の金めっき１６８２をその上に有する第１の銅リング１６８１を備えてもよい。第２の非導電性リング１６７２は第１の導電性リング１６８０に隣接している。第２の導電性リング１６８４は第２の非導電性リング１６７２に隣接している。第２の導電性リング１６８４は、第２の金めっき１６８６をその上に有する第２の銅リング１６８５を備えてもよい。第３の非導電性リング１６７４は第２の導電性リング１６８４に隣接している。第３の導電性リング１６８８は第３の非導電性リング１６７４に隣接している。第３の導電性リング１６８８は、第３の金めっき１６９０をその上に有する第３の銅リング１６８９を備えてもよい。第４の非導電性リング１６７６は第３の導電性リング１６８８に隣接している。第４の導電性リング１６９２は第４の非導電性リン

グ１６７６に隣接している。第４の導電性リング１６９２は第４の非導電性リング１６７６に隣接している。第５の非導電性リング１６７８は第４の導電性リング１６９２に隣接しており、装着部材１６１０’の近位端を形成する。非導電性リング１６７０、１６７２、１６７４、１６７６、及び１６７８は同じ材料から作製されていてもよい。第１の導電性リング１６８０は第１の環状導電性経路１７００を形成する。第２の導電性リング１６８２は、第１の環状導電性経路１７００から横方向又は軸方向に離間している、第２の環状導電性経路１７０２を形成する。第３の導電性リング１６８８は、第２の環状導電性経路１７０２から横方向又は軸方向に離間している、第３の環状導電性経路１７０４を形成する。第４の導電性リング１６９２は、第３の環状導電性経路１７０４から横方向又は軸方向に離間している、第４の環状導電性経路１７０６を形成する。スリップリングアセンブリ１６１０’は、銅リングを電磁成形（ＥＭＦ磁気成形）するためのチャネル内で鋳型された、一個片で鋳型された高耐熱性非導電性材料を含む。

【００５７】

図２４で分かるように、スリップリングコネクタ１６００’は、リング１６７０、１６８０、１６７２、１６８４、１６７４、１６８８、１６７６、１６９２、及び１６７８のそれぞれにある軸方向に位置合わせされた切欠き１７１０に挿入されるように適合されている、非導電性の横断方向装着部材１７２０を更に含む。横断方向装着部材１７２０はその上に、横断方向装着部材１６７２が切欠き１７１０内に装着されると、第１の環状導電性経路１７００と電気的に接触するように適合されている、第１の回路トレース１７２２を有する。同様に、第２の回路トレース１７２４は、横断方向装着部材１７２０に印刷されており、第２の環状導電性経１７０２と電気的に接触するように構成されている。第３の回路トレース１７２６は、横断方向装着部材１７２０に印刷されており、第３の環状導電性経路１７０４と電気的に接触するように構成されている。第４の回路トレース１７２８は、横断方向装着部材１７２０に印刷されており、第４の環状導電性経路１７０６と電気的に接触するように構成されている。

【００５８】

図２３～図２５に示される配置では、スリップリングアセンブリ１６１０’は、シャーシ１２４０’上の装着ハブ１２４１’上に固定的に（回転不能に）受け入れられるように構成されている。横断方向装着部材１７２０は、装着ハブ１２４１’に形成された溝１２４３’内に受け入れられており、その装着ハブ１２４１’は、横断方向装着部材１７２０のキー溝として作用すると共に、スリップリングアセンブリ１６１０’が装着ハブ１２４１’に対して回転するのを防ぐように働く。

【００５９】

図示される実施形態では、例えば、電気構成要素１８００’は、スリップリングアセンブリ１６１０’を中心にして回転するようにノズル１２０１内に装着されているので、接点１８０２’は第１の環状導電性経路１７００と常に電気的に接触しており、接点１８０４’は第２の環状導電性経路１７０２と常に電気的に接触しており、

接点１８０６’は第３の環状導電性経路１７０４と常に電気的に接触しており、接点１８０８’は第４の導電性経路１７０６と常に電気的に接触している。しかしながら、スリップリングコネクタ１６００’の様々な利点は、スリップリングアセンブリ１６１０’がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして回転するように支持されており、電気構成要素１８００’がそれに対して固定的に装着されている適用例でも得られてもよいことが理解されるであろう。スリップリングコネクタ１６００’は、手術の分野以外の様々な異なる構成要素及び用途と関連して効果的に用いられてもよく、その場合、互いに対して回転する構成要素間に電気的接続を提供するのが望ましいことが更に認識されるであろう。

【００６０】

スリップリングコネクタ１６００’は、信号及び電力を任意の半径方向位置との間でシャフト回転後にやり取りする導電性接点手段を提供する、半径方向スリップリングを備える。電気構成要素が電池接点を備える用途では、電池接点位置を装着部材に対して、それらの構成要素間での許容差の積み重ねを最小限に抑えるように載置することができる。ス

リップリングコネクタ１６００’は、最小限の製造コストで組み立てることができる、低コスト連結構成を表す。金めっきトレースも、腐食の可能性を最小限に抑えてもよい。独自の新規な接点構成により、対応する環状導電性経路と電気的に接触したまま、シャフト軸を中心にした完全な時計回転及び反時計回転が容易になる。

【００６１】

図２６～図３０は、例えば、交換式シャフトアセンブリ１２００’’と共に、又は互いに対して回転する構成要素間の電気的接続を要する他の様々な用途で用いられてもよい、電気連結器又はスリップリングコネクタ１６００’’の別の形態を示している。シャフトアセンブリ１２００’’は、以下に示す違いを除いて、本明細書で記載するシャフトアセンブリ１２００及び／又は１２００’に類似していてもよい。シャフトアセンブリ１２００’’は、閉鎖チューブ又は外側シャフト１２６０と、近位側ノズル１２０１（明瞭にするためにノズル１２０１の上半分を省略している）とを含んでもよい。図示される例では、外側シャフト１２６０はシャフトスパイン１２１０上に装着されて、外側チューブ１２６０がその上で選択的に軸方向に移動可能であってもよい。シャフトスパイン１２１０及び外側チューブ１２６０の近位端は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０’’に対して回転するように、それに回転可能に連結されてもよい。上述したように、近位側ノズル１２０１は、ノズル部分から内側に突出すると共に、シャフトスパイン１２１０の対応する陥凹部１２１１に収められる外側チューブ１２６０の対応する開口部１２６６を通って延在する、マウント又は装着ラグを含んでもよい。したがって、外側シャフト１２６０及びスパインシャフト１２１０を、またおそらくはそれに連結されたエンドエフェクタ（図示なし）を、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にしてシャーシ１２４０’’に対して回転させるために、臨床医は単にノズル１２０１を回転させる。

【００６２】

エンドエフェクタで、又は例えばシャフトアセンブリの中若しくは上の位置でセンサが用いられる場合、ワイヤ及び／又はトレース（図示なし）などの導体が、外側チューブ１２６０内に受け入れられるか若しくは装着されてもよく、又は更には、センサからノズル１２０１内に装着された遠位側電気構成要素１８００’’まで、外側チューブ１２６０に沿って経路指定することができる。図示される実施形態では、例えば、電気構成要素１８００’’は、シャフト軸ＳＡ－ＳＡと実質的に位置合わせされるようにして、ノズル１２０１内に装着されている。遠位側電気構成要素１８００’’は、ノズル１２０１及びそれに取り付けられたワイヤ／トレースと共に、シャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして回転可能である。電気構成要素１８００’’は、互いから横方向に変位されている４つの接点１８０２’’、１８０４’’、１８０６’’、及び１８０８’’を含む、コネクタ、電池などを含んでもよい。

【００６３】

スリップリングコネクタ１６００’’は、非導電性材料から作製されており、中を通る中央装着ボア１９０２を有するベースリング１９００を含む、スリップリングアセンブリ１６１０’’を更に含む。装着ボア１９０２は、平坦面１９０４を有し、シャーシ１２４０’’の遠位端で支持されている装着フランジアセンブリ１９３０に非回転的に取り付けるように構成されている。ベースリング１９００の遠位側１９０５は、そこに取り付けられるか又は積層された、一連の同心の導電性リング１９０６、１９０８、１９１０、及び１９１２を有する。リング１９０６、１９０８、１９１０、及び１９１２は、任意の好適な方法によってベースリング１９００に取り付けられてもよい。

【００６４】

ベースリング１９００は、導電性リング１９０６、１９０８、１９１０、及び１９１２のそれぞれに連結されている、中を通って延在する回路トレースを更に含んでもよい。次に図２８～図３０を参照すると、第１の回路トレース１９２２は、ベースリング１９００の第１の穴１９２０を通って延在し、第１の導電性リング１９０６に連結されている。第１の回路トレース１９２２は、ベースリング１９００の近位側１９０７にある第１の近位側接点部分１９２４で終端する。これについては、図３０を参照されたい。同様に、第２

の回路トレース１９２８は、ベースリング１９００の第２の穴１９２６を通って延在し、第２の導電性リング１９０８に連結されている。第２の回路トレース１９２８は、ベースリング１９００の近位側１９０７にある第２の近位側接点１９３０で終端する。第３の回路トレース１９３４は、ベースリングの第３の穴１９３２を通って延在し、第３の導電性リング１９１０に取り付けられている。第３の回路トレース１９３４は、ベースリングの近位側１９０７にある第３の近位側接点１９３６で終端する。第４の回路トレース１９４０は、ベースリング１９００の第４の穴１９３８を通って延在し、第４の導電性リング１９１２に取り付けられる。第４の回路トレース１９４０は、ベースリング１９００の近位側１９０７にある第４の近位側接点部分１９４２で終端する。

【００６５】

次に図２７を参照すると、ベースリング１９００は、シャーシ１２４０’’の装着ハブ部分１２４１’’に回転不能に連結されている装着フランジ１９５０によって、ノズル１２０１内で回転不能に支持されるように構成されている。装着ハブ部分１２４１’’は、例えば、回路基板、又は本明細書並びに米国特許出願第１３／８０３，０８６号に記載されている様々な方法及び配置でシャーシ上で支持される他の対応する電気構成要素に連結されてもよい、複数（好ましくは４つ）のリード線を含む、例えば上述したタイプの横断方向装着部材を支持する平坦面１２４３’’と共に形成されてもよい。横断方向支持部材は、図２６及び図２７では、明瞭にするために省略されている。しかしながら、図２６及び図２７で分かるように、装着フランジ１９５０は、装着ハブ部分１２４１’’上の平坦面１２４３’’の一部分を係合するように適合されている、切欠き１９５２をその中に有する。図２７で分かるように、装着フランジ１９５０は、ベースリング１９００を装着フランジ１９５０に固定的に取り付けるように働く一連のばねタブ１９５６を備える、フランジハブ部分１９５４を更に含んでもよい。閉鎖チューブ１２６０及びスパイン１２１０は、フランジハブ１９５４を通って延在し、それに対してノズル１２０１と共に回転可能であることが理解されるであろう。

【００６６】

図示される実施形態では、例えば、電気構成要素１８００’’は、スリップリングアセンブリ１６１０’’を中心にして回転するようにノズル１２０１内に装着されているので、ノズル１２０１をシャーシ１２４０’’に対して回転させているときでも、例えば、構成要素１８００’’の接点１８０２’’はリング１９０６と常に電気的に接触しており、接点１８０４’’はリング１９０８と接触しており、接点１８０６’’はリング１９１０と接触しており、接点１８０８’’はリング１９１２と接触している。しかしながら、スリップリングコネクタ１６００’’の様々な利点は、スリップリングアセンブリ１６１０’’がシャフト軸ＳＡ－ＳＡを中心にして回転するように支持されており、電気構成要素１８００’’がそれに対して固定的に装着される適用例でも得られてもよいことが理解されるであろう。スリップリングコネクタ１６００’’は、手術の分野以外の様々な異なる構成要素及び用途と関連して効果的に用いられてもよく、その場合、互いに対して回転する構成要素間に電気的接続を提供するのが望ましいことが更に認識されるであろう。

【００６７】

スリップリングコネクタ１６００’’は、信号及び電力を任意の半径方向位置との間でシャフト回転後にやり取りする導電性接点手段を提供する、半径方向スリップリングを備える。電気構成要素が電池接点を備える用途では、電池接点位置を装着部材に対して、それらの構成要素間での許容差の積み重ねを最小限に抑えるように載置することができる。スリップリングコネクタ１６００’’は、最小限の製造コストで組み立てることができる、低コスト連結構成を表す。独自の新規な接点構成により、対応する環状導電性リングと電気的に接触したまま、シャフト軸を中心にした完全な時計回転及び反時計回転が容易になる。

【００６８】

図３１～図３６は、モータ駆動の外科用締結切断器具２０００の全体を示している。図３１及び図３２に示されるように、外科用器具２０００は、ハンドルアセンブリ２００２

と、シャフトアセンブリ２００４と、電源アセンブリ２００６（又は「電源」若しくは「電源パック」）とを含んでもよい。シャフトアセンブリ２００４は、特定の状況では、組織を把持、切断、及び／又はステープル留めするためのエンドカッターとして作用するように構成することができる、エンドエフェクタ２００８を含んでもよいが、他の例では、例えば、他のタイプの外科用装置、把持鉗子、カッター、ステープラー、クリップアプライヤ、アクセス装置、薬物／遺伝子治療用装置、超音波装置、ＲＦ装置、及び／又はレーザー装置のためのエンドエフェクタなど、異なるタイプのエンドエフェクタが使用されてもよい。いくつかのＲＦ装置を、米国特許第５，４０３，３１２号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＳＵＲＧＩＣＡＬ ＨＥＭＯＳＴＡＴＩＣ ＤＥＶＩＣＥ」、１９９５年４月４日発行、及び米国特許出願第１２／０３１，５７３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＡＮＤ ＣＵＴＴＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＦ ＥＬＥＣＴＲＯＤＥＳ」、２００８年２月１４日出願に見出すことができる。米国特許第５，４０３，３１２号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＳＵＲＧＩＣＡＬ ＨＥＭＯＳＴＡＴＩＣ ＤＥＶＩＣＥ」、１９９５年４月４日発行、及び米国特許出願第１２／０３１，５７３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＡＮＤ ＣＵＴＴＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＦ ＥＬＥＣＴＲＯＤＥＳ」、２００８年２月１４日出願の開示全体を、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【００６９】

主に図３２及び図３３を参照すると、ハンドルアセンブリ２００２は、例えばシャフトアセンブリ２００４など、複数の交換式シャフトアセンブリと共に用いることができる。かかる交換式シャフトアセンブリは、例えば、１つ又は２つ以上の外科的タスク又は処置を行うように構成することができる、エンドエフェクタ２００８などの外科用エンドエフェクタを備えてもよい。好適な交換式シャフトアセンブリの例が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭ ＯＦ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年３月１４日出願に開示されている。米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭ ＯＦ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年３月１４日出願の開示全体を、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【００７０】

主に図３２を参照すると、ハンドルアセンブリ２００２は、臨床医が把握し、操作し、作動させるように構成されてもよいハンドル２０１２からなる、ハウジング２０１０を備えてもよい。しかしながら、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の新規な配置はまた、ロボット制御の外科用システムと関連して効果的に用いられてもよいことが理解されるであろう。したがって、「ハウジング」という用語はまた、本明細書で開示する交換式シャフトアセンブリ及びそれらそれぞれの等価物を作動させるのに利用することができる、少なくとも１つの制御運動を発生させて適用するように構成されている、少なくとも１つの駆動システムを収容するか又は別の方法で動作可能に支持する、ロボットシステムのハウジング又は類似の部分を包含してもよい。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、米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＴＡＰＬＥ ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の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てもよい。米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＴＡＰＬＥ ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号を、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【００７１】

図３２を再び参照すると、ハンドルアセンブリ２００２は、動作可能に取り付けられた交換式シャフトアセンブリの対応する部分に対して様々な制御運動を発生させて適用する

ように構成することができる、複数の駆動システムを動作可能に支持してもよい。例えば、ハンドルアセンブリ２００２は、ハンドルアセンブリ２００２に動作可能に取り付けられるか又は連結された状態でシャフトアセンブリ２００４に対して開閉運動を適用するのに用いられてもよい、第１の、即ち閉鎖駆動システムを動作可能に支持することができる。少なくとも１つの形態では、ハンドルアセンブリ２００２は、それに取り付けられた交換式シャフトアセンブリの対応する部分に対して発射動作を適用するように構成することができる、発射駆動システムを動作可能に支持してもよい。

【００７２】

主に図３３を参照すると、ハンドルアセンブリ２００２は、モータドライバ２０１５によって制御することができるモータ２０１４を含んでもよく、外科用器具２０００の発射システムによって用いることができる。様々な形態では、モータ２０１４は、例えば約２５，０００ＲＰＭの最大回転数を有する、ブラシ付きＤＣ駆動モータであってもよい。他の構成では、モータ２０１４としては、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステッパモータ、又は他の任意の好適な電気モータを挙げることができる。特定の状況では、モータドライバ２０１５は、例えば図３３に示されるような、ＨブリッジＦＥＴ２０１９を含んでもよい。モータ２０１４は、ハンドルアセンブリ２００２に解放可能に装着することができる電源アセンブリ２００６（図３５）によって電力供給することができ、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、外科用器具２０００に電力供給する電源として使用することができる、直列に接続された多数の電池セルを含んでもよい、電池２００７（図３６）を含んでもよい。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ることがある。特定の状況では、電源アセンブリ２００６の電池セルは交換式及び／又は充電式であってもよい。少なくとも１つの例では、電池セルは、電源アセンブリ２００６に分離可能に連結可能であることができる、リチウムイオン電池であることができる。

【００７３】

外科用器具２０００と共に使用するのに適した駆動システム及び閉鎖システムの例が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭ　ＯＦ　Ａ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年3月１４日出願に開示されており、参照によりその開示全体を本明細書に組み込む。例えば、電気モータ２０１４は、長手方向に移動可能な駆動部材の駆動歯の組、即ちラックと噛合係合した状態で装着することができる、歯車減速機アセンブリと動作可能にインターフェースしてもよい、回転式シャフト（図示なし）を含むことができる。使用の際、電池２００７（図３６）によって与えられる電圧極性により、電気モータ２０１４を動作させて、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動してエンドエフェクタ２００８を実施することができる。例えば、モータ２０１４は、例えば、発射機構を前進させて、エンドエフェクタ２００８と組み合わされたステープルカートリッジからステープルを発射して、エンドエフェクタ２００８によって捕捉された組織に打ち込むことができるように、並びに／あるいは切断部材２０１１（図３４）を前進させて、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、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動するように構成することができる。

【００７４】

特定の状況では、外科用器具２０００は、ユーザが適合しないハンドルアセンブリ及び電源アセンブリを連結するのを防ぐ、ロックアウト機構を備えてもよい。例えば、図３５に示されるように、電源アセンブリ２００６は噛合要素２０１１を含んでもよい。特定の状況では、噛合要素２０１１は、電源アセンブリ２００６から延在するタブであることができる。特定の例では、ハンドルアセンブリ２００２は、噛合要素２０１１と噛合係合する、対応する噛合要素（図示なし）を備えてもよい。かかる配置は、ユーザが適合しないハンドルアセンブリ及び電源アセンブリを連結するのを防ぐのに有用であり得る。

【００７５】

異なる交換式シャフトアセンブリが異なる電力要求を有することがあることを、読者は

認識するであろう。エンドエフェクタを通して切断部材を前進させる、かつ／又はステープルを発射するのに要する電力は、例えば、切断部材が移動する距離、使用されるステープルカートリッジ、及び／又は治療される組織のタイプに応じて変わることがある。それでもやはり、電源アセンブリ２００６は、様々な交換式シャフトアセンブリの電力要求を満たすように構成することができる。例えば、図３４に示されるように、シャフトアセンブリ２００４の切断部材２０１１は、エンドエフェクタ２００８に沿って距離Ｄ１を移動するように構成することができる。他方で、別の交換式シャフトアセンブリ２００４’は、交換式シャフトアセンブリ２００４’のエンドエフェクタ２００８’に沿って、距離Ｄ１とは異なる距離Ｄ２を移動するように構成することができる、切断部材２０１１’を含んでもよい。電源アセンブリ２００６は、例えば、交換式シャフトアセンブリ２００４がハンドルアセンブリ２００２に連結されている状態で、切断部材２０１１を距離Ｄ１前進させるためにモータ２０１４に電力供給するのに十分な、第１の電力出力を提供するように構成することができ、また、例えば、交換式シャフトアセンブリ２００４’がハンドルアセンブリ２００２に連結されている状態で、切断部材２０１１’を距離Ｄ２前進させるためにモータ２０１４に電力供給するのに十分な、第１の電力出力とは異なる第２の電力出力を提供するように構成することができる。図３３に示されるように、また更に詳細に後述するように、例えば、電源アセンブリ２００６は、交換式シャフトアセンブリ２００４がハンドルアセンブリ２００２に連結されている状態で、切断部材２０１１を距離Ｄ１前進させるためにモータ２０１４に電力供給する第１の電力出力を送達するように、また、交換式シャフトアセンブリ２００４’がハンドルアセンブリ２００２に連結されている状態で、切断部材２０１１’を距離Ｄ２前進させるためにモータ２０１４に電力供給する第２の電力出力を送達するように、電源アセンブリ２００６の電力出力を変調するように構成することができる、電源管理コントローラ２０１６（図３６）を含んでもよい。かかる変調は、ハンドルアセンブリ２００２に連結された交換式シャフトアセンブリの要求を超える過大な電力がモータ２０１４に伝送されるのを回避するのに有益であり得る。

【００７６】

再び図３２～図３６を参照すると、ハンドルアセンブリ２００２は、例えばシャフトアセンブリ２００４などの交換式シャフトアセンブリに解放可能に連結するか又は取り付けることができる。特定の例では、ハンドルアセンブリ２００２は、電源アセンブリ２００６に解放可能に連結するか又は取り付けることができる。ハンドルアセンブリ２００２をシャフトアセンブリ２００４及び／又は電源アセンブリ２００６に解放可能に連結する、様々な連結手段を利用することができる。例示の連結機構が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭ　ＯＦ　Ａ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年3月１４日出願に記載されている。例えば、シャフトアセンブリ２００４は、ロックヨークと協働するように構成されてもよいラッチ作動装置アセンブリを更に含んでもよいシャフト取付けモジュール２０１８（図３２）を含んでもよく、ラッチヨークは、シャフト取付けモジュール２０１８に対して選択的に枢動移動するようにそれに枢動的に連結されており、ロックヨークは、ハンドルアセンブリ２００２のハンドアセンブリ取付けモジュール２０２０に形成された、対応するロック移動止め又は溝と解放可能に係合するように構成されている、近位側に突出するロックラグを含んでもよい。

【００７７】

次に主に図３３～図３６を参照すると、シャフトアセンブリ２００４は、インターフェース２０２４を通して電源管理コントローラ２０１６と通信することができる、シャフトアセンブリコントローラ２０２２を含んでもよく、シャフトアセンブリ２００４及び電源アセンブリ２００６はハンドルアセンブリ２００２に連結されている。例えば、インターフェース２０２４は、対応するシャフトアセンブリの電気コネクタ２０２８と連結係合する１つ又は２つ以上の電気コネクタ２０２６を含んでもよい、第１のインターフェース部分２０２５と、電源アセンブリの電気コネクタ２０３２と連結係合する対応する１つ又は２つ以上の電気コネクタ２０３０を含んでもよい、第２のインターフェース部分２０２７

とを備えており、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に連結されている間、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との間の電気通信を可能にしてもよい。１つ又は２つ以上の通信信号を、インターフェース２０２４を通して伝送して、取り付けられた交換式シャフトアセンブリ２００４の電力要求の１つ又は２つ以上を電源管理コントローラ２０１６に通信することができる。それに反応して、電源管理コントローラは、更に詳細に後述するように、取り付けられたシャフトアセンブリ２００４の電力要求にしたがって、電源アセンブリ２００６の電池２００７の電力出力を変調してもよい。特定の状況では、電気コネクタ２０２６、２０２８、２０３０、及び／又は２０３２の１つ又は２つ以上は、ハンドルアセンブリ２００２をシャフトアセンブリ２００４及び／又は電源アセンブリ２００６に機械的に連結係合した後で活性化することができる、スイッチを備えてもよく、それによって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との間の電気通信を可能にしている。

【００７８】

特定の状況では、インターフェース２０２４は、例えば、１つ又は２つ以上の通信信号を、ハンドルアセンブリ２００２に常駐している主コントローラ２０１７（図３３）を通して経路指定することによって、かかる通信信号の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との間の伝送を容易にすることができる。他の状況では、インターフェース２０２４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に連結されている間、ハンドルアセンブリ２００２を通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との間の直接通信ラインを容易にすることができる。

【００７９】

１つの例では、主マイクロコントローラ２０１７は、Ｔｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓによるＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘの商品名で知られているものなど、任意のシングルコア又はマルチコアプロセッサであってもよい。１つの例では、外科用器具２０００は、例えば、やはりＴｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓによるＨｅｒｃｕｌｅｓ　ＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘ　Ｒ４の商品名で知られているＴＭＳ５７０及びＲＭ４ｘなど、２つのマイクロコントローラベースの系統を含む安全マイクロコントローラプラットフォームなど、電源管理コントローラ２０１６を備えてもよい。それでもやはり、マイクロコントローラ及び安全プロセッサに対する他の好適な代用品が、非限定的に用いられてもよい。１つの例では、安全プロセッサ１００４は、スケーラブルな性能、接続性、及びメモリオプションを供給しながら高度に統合された安全機能を提供するため、中でも、ＩＥＣ　６１５０８及びＩＳＯ　２６２６２のセーフティクリティカル用途向けに具体的に構成されてもよい。

【００８０】

特定の状況では、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であってもよい。少なくとも１つの例では、Ｔｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓのＬＭ４Ｆ２３０Ｈ５ＱＲは、製品データシートから容易に利用可能な他の特徴の中でも、最大４０ＭＨｚ、２５６ＫＢの単一サイクルフラッシュメモリ若しくは他の不揮発性メモリのオンチップメモリと、４０ＭＨｚ超の性能を改善するためのプリフェッチバッファと、３２ＫＢの単一サイクルシリアルランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）と、ＳｔｅｌｌａｒｉｓＷａｒｅ（登録商標）ソフトウェアを搭載した内部読出し専用メモリ（ＲＯＭ）と、２ＫＢの電気的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（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つ以上の直交エンコーダ入力（ＱＥＩ）アナログと、１２のアナログ入力チャネルを備えた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）とを備える、ＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘ－Ｍ４Ｆプロセッサコアである。本開示はこの文脈に限定されるべきではない。

【００８１】

ここで主に図３６及び図３７を参照すると、電源アセンブリ２００６は、電源管理コン

トローラ２０１６、電力変調器２０３８、及び電流センス回路２０３６を備えてもよい、電源管理回路２０３４を含んでもよい。電源管理回路２０３４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に連結されている間のシャフトアセンブリ２００４の電力要求に基づいて、電池２００７の電力出力を変調するように構成することができる。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することができ、電流センス回路２０３６は、電源アセンブリ２００６の電力出力を監視して、電源管理コントローラ２０１６に対して電池２００７の電力出力に関するフィードバックを提供するのに用いることができ、それによって電源管理コントローラ２０１６は、図３７に示されるように、所望の出力を維持するように電源アセンブリ２００６の電力出力を調節してもよい。

【００８２】

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てもよい、１つ又は２つ以上のプロセッサ及び／又はメモリユニットを備えてもよいこと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ることがあるが、より多数若しくはより少数のモジュール及び／又はブロックが使用されてもよいことを認識することができる。更に、記載を容易にするため、モジュール及び／又はブロックの観点で様々な例が記載されることがあるが、かかるモジュール及び／又はブロックは、１つ又は２つ以上のハードウェアコンポーネント、例えばプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、プログラマブル論理装置（ＰＬＤ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、回路、レジスタ、及び／又はソフトウェアコンポーネント、例えばプログラム、サブルーチン、論理、及び／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装されてもよい。

【００８３】

特定の例では、外科用器具２０００は、感覚フィードバックをユーザに提供する１つ又は２つ以上の装置を含んでもよい、出力装置２０４２を備えてもよい。かかる装置は、例えば、視覚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）、音声フィードバック装置（例えば、スピーカー、ブザー）、又は触覚フィードバック装置（例えば、触覚作動装置）を含んでもよい。特定の状況では、出力装置２０４２は、図３６に示されるように、ハンドルアセンブリ２００２に含まれてもよいディスプレイ２０４３を備えてもよい。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を通して、外科用器具２０００のユーザにフィードバックを提供することができる。インターフェース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することができる。代わりに、出力装置２０４２を電源アセンブリ２００６と統合できることを、読者は認識するであろう。かかる状況では、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、シャフトアセンブリ２００４がハンドルアセンブリ２００２に連結されている間、インターフェース２０２４を通して遂行されてもよい。

【００８４】

図３８～図３９を参照すると、外科用器具２０５０が示されている。外科用器具２０５０は、多くの観点で、外科用締結切断器具２０００（図３１）に類似している。例えば、外科用器具２０５０は、多くの観点でエンドエフェクタ２００８に類似しているエンドエフェクタ２０５２を含んでもよい。例えば、エンドエフェクタ２０５２は、組織を把持、切断、及び／又はステープル留めするエンドカッターとして作用するように構成することができる。

【００８５】

上記に加えて、外科用器具２０５０は、図３８に示されるように、ハンドルアセンブリ２０５３と、ハンドルアセンブリ２０５３とエンドエフェクタ２０５２との間を延在する

シャフト２０５５とを含んでもよい、交換式作動アセンブリ２０５４を含んでもよい。特定の状況では、外科用器具２０５０は、例えば交換式作動アセンブリ２０５４など、複数の交換式作動アセンブリと共に用いることができる、電源アセンブリ２０５６を含んでもよい。かかる交換式作動アセンブリは、例えば、１つ又は２つ以上の外科的タスク又は処置を行うように構成することができる、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もよい。特定の状況では、ハンドルアセンブリ２０５３及びシャフト２０５５は単一のユニットに統合されてもよい。他の状況では、ハンドルアセンブリ２０５３及びシャフト２０５５は互いに対して分離可能に連結可能であってもよい。

【００８６】

外科用器具２０００と同様に、外科用器具２０５０は、電源アセンブリ２０５６が交換式作動アセンブリ２０５４に連結されている間、電源アセンブリ２０５６によって電力供給することができる、複数の駆動システムを動作可能に支持してもよい。例えば、交換式作動アセンブリ２０５４は、エンドエフェクタ２０５２に開閉運動を適用するのに用いられてもよい、閉鎖駆動システムを動作可能に支持することができる。少なくとも１つの形態では、交換式作動アセンブリ２０５４は、エンドエフェクタ２０５２に発射運動を適用するように構成することができる、発射駆動システムを動作可能に支持してもよい。外科用器具２０５０と共に使用するのに適した駆動システムの例が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭ　ＯＦ　Ａ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年３月１４日出願に記載されており、参照によりその開示全体を本明細書に組み込む。

【００８７】

図３９を参照すると、外科用器具２０５０の電源アセンブリ２０５６は、例えば交換式作動アセンブリ２０５４などの、交換式作動アセンブリに分離可能に連結することができる。様々な連結手段を利用して、電源アセンブリ２０５６を交換式作動アセンブリ２０５４に解放可能に連結することができる。例示の連結機構が、本明細書に記載されると共に、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭ　ＯＦ　Ａ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年３月１４日出願に記載されており、参照によりその開示全体を本明細書に組み込む。

【００８８】

なお図３９を参照すると、電源アセンブリ２０５６は、例えば、電源アセンブリ２０５６に連結されている状態で交換式作動アセンブリ２０５４に電力供給するように構成することができる、電池などの電源２０５８を含んでもよい。特定の例では、電源アセンブリ２０５６は、例えば、電池２０５８の充電状態、電池２０５８を使用して行われた治療サイクル数、及び／又は電池２０５８の寿命期間の間に電源アセンブリ２０５６に連結された交換式作動アセンブリの識別情報など、電池２０５８及び／又は交換式作動アセンブリ２０５４に関する情報を受信し格納するように構成することができる、メモリ２０６０を含んでもよい。上記に加えて、交換式作動アセンブリ２０５４は、電池２０５８及び／又は交換式作動アセンブリ２０５４に関する、かかる情報をメモリ２０６０に提供するように構成することができる、コントローラ２０６２を含んでもよい。

【００８９】

なお図３９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、交換式作動アセンブリ２０５４のコントローラ２０６２など、電源アセンブリ２０５６に連結された交換式作動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することができる、インターフェース２０６４を含んでもよい。例えば、インターフェース２０６４は、交換式作動アセンブリ２０５４が電源アセンブリ２０５６に連結されている間のコントローラ２０６２とメモリ２０６０との間の電気通信を可能にするため、対応する作動アセンブリコネクタ２０６８と連結係合する１つ又は２つ以上のコネクタ２０６６を備えてもよい。特定の状況では、電気コネクタ２０６６及び／又は２０６８の１つ又は２つ以上は、交換式作動アセンブリ２０５４と電源アセンブリ２０５６との連結係合後に活性化して、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ことができる、スイッチを備えてもよい。

【００９０】

なお図３９を参照すると、電源アセンブリ２０５６は、充電状態監視回路２０７０を含んでもよい。特定の状況では、充電状態監視回路２０７０はクーロンカウンタを含んでもよい。コントローラ２０６２は、交換式作動アセンブリ２０５４が電源アセンブリ２０５６に連結されている間、充電状態監視回路２０７０と通信することができる。充電状態監視回路２０７０は、電池２０５８の充電状態を正確に監視するように動作可能であることができる。

【００９１】

図４０は、例えば、電源アセンブリ２０５６に連結された状態で、交換式作動アセンブリ２０５４のコントローラ２０６２など、交換式作動アセンブリのコントローラと共に使用する例示のモジュール２０７２を示している。例えば、コントローラ２０６２は、例えばモジュール２０７２など、多数のソフトウェアモジュールを格納してもよい、１つ又は２つ以上のプロセッサ及び／又はメモリユニットを備えてもよい。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ることがあるが、より多数若しくはより少数のモジュール及び／又はブロックが使用されてもよいことを認識することができる。更に、記載を容易にするため、モジュール及び／又はブロックの観点で様々な例が記載されることがあるが、かかるモジュール及び／又はブロックは、１つ又は２つ以上のハードウェアコンポーネント、例えばプロセッサ、ＤＳＰ、ＰＬＤ、ＡＳＩＣ、回路、レジスタ、及び／又はソフトウェアコンポーネント、例えばプログラム、サブルーチン、論理、及び／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装されてもよい。

【００９２】

いずれの場合も、交換式作動アセンブリ２０５４を電源アセンブリ２０５６に連結する際、インターフェース２０６４は、図４０に示されるようなモジュール２０７２を実行するため、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てもよい。例えば、交換式作動アセンブリ２０５４のコントローラ２０６２は、充電状態監視回路２０７０を利用して、電池２０５８の充電状態を測定してもよい。コントローラ２０６２は、次に、メモリ２０６０にアクセスし、電池２０５８の充電状態の以前の値がメモリ２０６０に格納されているか否かを判断してもよい。過去の値が検出されると、コントローラ２０６０は測定値を過去に格納された値と比較してもよい。測定値が過去に格納された値と異なる場合、コントローラ２０６０は過去に格納された値を更新してもよい。値が過去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に格納してもよい。特定の状況では、コントローラ２０６０は、電池２０５８の測定された充電状態に関して、外科用器具２０５０のユーザに視覚フィードバックを提供してもよい。例えば、コントローラ２０６０は、電池２０５８の充電状態の測定値を、いくつかの状況では、交換式作動アセンブリ２０５４に統合することができる、ＬＣＤディスプレイスクリーンに表示してもよい。

【００９３】

上記に加えて、モジュール２０７２は、他のコントローラの交換式作動アセンブリを電源アセンブリ２０５６に連結する際に、他のコントローラによって実行することもできる。例えば、ユーザは、交換式作動アセンブリ２０５４を電源アセンブリ２０５６から切り離してもよい。ユーザは、次に、別のコントローラを備える別の交換式作動アセンブリを電源アセンブリ２０５６に接続してもよい。かかるコントローラは、次いで、クーロン計数回路２０７０を利用して電池２０５８の充電状態を測定してもよく、次にメモリ２０６０にアクセスし、例えば、交換式作動アセンブリ２０５４が電源アセンブリ２０５６に連結されていた間にコントローラ２０６０によって入力された値など、電池２０５８の充電状態の過去の値がメモリ２０６０に格納されているかを判断してもよい。過去の値が検出されると、コントローラは測定値を過去に格納された値と比較してもよい。測定値が過去に格納された値と異なる場合、コントローラは過去に格納された値を更新してもよい。

【００９４】
図４１は、多くの観点で外科用器具２０００（図３１）及び／又は外科用器具２０５０（図３８）に類似している、外科用器具２０９０を示している。例えば、外科用器具２０９０は、多くの観点でエンドエフェクタ２００８及び／又はエンドエフェクタ２０５２に類似している、エンドエフェクタ２０９２を含んでもよい。例えば、エンドエフェクタ２０９２は、組織を把持、切断、及び／又はステープル留めするエンドカッターとして作用するように構成することができる。

【００９５】
上記に加えて、外科用器具２０９０は、ハンドルアセンブリ２０９３と、ハンドルアセンブリ２０９３とエンドエフェクタ２０９２との間を延在してもよいシャフト２０９５とを含んでもよい、交換式作動アセンブリ２０９４を含んでもよい。特定の状況では、外科用器具２０９０は、例えば交換式作動アセンブリ２０９４など、複数の交換式作動アセンブリと共に用いることができる、電源アセンブリ２０９６を含んでもよい。かかる交換式作業アセンブリは、例えば、１つ又は２つ以上の外科的タスク又は処置を行うように構成することができる、エンドエフェクタ２０９２などの外科用エンドエフェクタを備えてもよい。特定の状況では、ハンドルアセンブリ２０９３及びシャフト２０９５は単一のユニットに統合されてもよい。他の状況では、ハンドルアセンブリ２０９３及びシャフト２０９５は互いに対して分離可能に連結可能であることができる。

【００９６】
更に、外科用器具２０９０の電源アセンブリ２０９６は、例えば、交換式作動アセンブリ２０９４などの交換式作動アセンブリに分離可能に連結可能であることができる。様々な連結手段を利用して、電源アセンブリ２０９６を交換式作動アセンブリ２０９４に解放可能に連結することができる。外科用器具２０５０及び／又は外科用器具２０００と同様に、外科用器具２０９０は、電源アセンブリ２０９６が交換式作動アセンブリ２０９４に連結されている間、電源アセンブリ２０９６によって電力供給することができる、１つ又は２つ以上の駆動システムを動作可能に支持してもよい。例えば、交換式作動アセンブリ２０９４は、閉鎖及び／又は開放運動をエンドエフェクタ２０９２に適用するのに用いられてもよい、閉鎖駆動システムを動作可能に支持してもよい。少なくとも１つの形態では、交換式作動アセンブリ２０９４は、エンドエフェクタ２０９２に発射運動を適用するように構成することができる、発射駆動システムを動作可能に支持してもよい。外科用器具２０９０と共に使用する例示の駆動システム及び連結機構が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭ　ＯＦ　Ａ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年3月１４日出願に更に詳細に記載されており、参照によりその開示全体を本明細書に組み込む。

【００９７】
図４１～図４５を参照すると、交換式作動アセンブリ２０９４は、例えば、交換式作動アセンブリ２０９４の閉鎖駆動システム及び／又は発射駆動システムを誘導するのに用いることができる、例えばモータ２０１４（図４４）などのモータと、例えばモータドライバ２０１５（図４４）などのモータドライバとを含んでもよい。モータ２０１４は、電源アセンブリ２０９６内に常駐していてもよい、電池２０９８（図４２）によって電力供給することができる。図４２及び図４３に示されるように、電池２０９８は、モータ２０１４に電力供給する電源として使用することができる、直列に接続された多数の電池セルを含んでもよい。特定の例では、電源アセンブリ２０９６の電池セルは交換式及び／又は充電式であってもよい。電池セルは、例えば、電源アセンブリ２０９６に分離可能に連結可能であることができる、リチウムイオン電池であることができる。使用の際、電源アセンブリ２０９６によって与えられる電圧極性により、モータ２０１４を動作させて、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動してエンドエフェクタ２０９２を実施することができる。例えば、モータ２０１４は、例えば、切断部材を前進させて、エンドエフェクタ２０９２によって捕捉された組織を切断するように、並びに／あるいは発射機構を前進させて、エンドエフェクタ２０９２と組み合わされたステープルカートリッジからステープルを発射

するように、長手方向に移動可能な駆動部材を駆動するように構成することができる。ステープルは、例えば、エンドエフェクタ２０９２によって捕捉された組織内へと発射することができる。

【００９８】

次に図４１～図４５を参照すると、交換式作動アセンブリ２０９４は作動アセンブリコントローラ２１０２（図４４及び図４５）を含んでもよく、電源アセンブリ２０９６は電源アセンブリコントローラ２１００（図４２及び図４３）を含んでもよい。作動アセンブリコントローラ２１０２は、１つ又は２つ以上の信号を生成して、電源アセンブリコントローラ２１００と通信するように構成することができる。特定の例では、作動アセンブリコントローラ２１０２は、電源アセンブリ２０９６が交換式作動アセンブリ２０９４に連結されている状態で、電源アセンブリ２０９６から交換式作動アセンブリ２０９４への送電を変調することによって、１つ又は２つ以上の信号を生成して電源アセンブリコントローラ２１００と通信してもよい。

【００９９】

更に、電源アセンブリコントローラ２１００は、作動アセンブリコントローラ２１０２によって生成された１つ又は２つ以上の信号の受信に反応して、１つ又は２つ以上の機能を行うように構成することができる。例えば、交換式作動アセンブリ２０９４は電力要求を含んでもよく、作動アセンブリコントローラ２１０２は、交換式作動アセンブリ２０９４の電力要求にしたがって電池２０９８の電力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てもよく、信号は、上述したように、電源アセンブリ２０９６が交換式作動アセンブリ２０９４に連結されている状態で、電源アセンブリ２０９６から交換式作動アセンブリ２０９４への送電を変調することによって生成することができる。信号の受信に反応して、電源アセンブリコントローラ２１００は、交換式作動アセンブリ２０９４の電力要求に適応するように、電池２０９８の電力出力を設定してもよい。様々な交換式作動アセンブリが電源アセンブリ２０９６と共に利用されてもよいことを、読者は認識するであろう。様々な交換式作動アセンブリは、様々な電力要求を備えてもよく、それらが電源アセンブリ２０９６と連結係合している間、それらの電力要求に対して一意の信号を生成して、それらの電力要求にしたがって電池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に警告してもよい。

【０１００】

次に主に図４２及び図４３を参照すると、電源アセンブリ２０９６は、例えば、１つ又は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、調節可能増幅器（adjustable amplifier）、及び／又は他の任意の電力変調器を含んでもよい、電力変調器制御部２１０６を含んでもよい。電源アセンブリコントローラ２１００は、交換式作動アセンブリ２０９４が電源アセンブリ２０９６に連結されている状態で作動アセンブリコントローラ２１０２が生成した信号に反応して、電力変調器制御部２１０６を作動させて、交換式作動アセンブリ２０９４の電力要求に合わせて電池２０９８の電力出力を設定してもよい。

【０１０１】

なお主に図４２及び図４３を参照すると、電源アセンブリコントローラ２１００は、交換式作動アセンブリ２０９４が電源アセンブリ２０９６に連結されている間、交換式作動アセンブリ２０９４の作動アセンブリコントローラ２１０２が生成した１つ又は２つ以上の信号に関して、電源アセンブリ２０９６から交換式作動アセンブリ２０９４への送電を監視するように構成することができる。図４２に示されるように、電源アセンブリコントローラ２１００は、例えば、電圧監視機構を利用して、電池２０９８の両端間の電圧を監視して、作動アセンブリコントローラ２１０２が生成した１つ又は２つ以上の信号を検出してもよい。特定の例では、電圧調整器を利用して、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な電池２０９８の電圧をスケーリングすることができる。図４２に示されるように、電圧調整器は、例えば、測定

し、ＡＤＣを通して電源アセンブリコントローラ２１００に報告することができる、電池２０９８の電圧に比例する基準電圧又は低電圧信号を作り出すことができる、分圧器２１０８を備えてもよい。

【０１０２】

他の状況では、図４３に示されるように、電源アセンブリ２０９６は、交換式作動アセンブリ２０９４に伝送される電流を監視して、例えば、作動アセンブリコントローラ２１０２によって生成された１つ又は２つ以上の信号を検出する、電流監視機構を備えてもよい。特定の例では、電源アセンブリ２０９６は、交換式作動アセンブリ２０９４に伝送される電流を監視するのに利用することができる、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を通して電源アセンブリコントローラ２１００に報告することができる。他の状況では、電源アセンブリコントローラ２１００は、交換式作動アセンブリ２０９４に伝送される電流と、それに対応する電池２０９８の両端間の電圧の両方を同時に監視して、作動アセンブリコントローラ２１０２によって生成された１つ又は２つ以上の信号を検出するように構成されてもよい。電流及び／又は電圧を監視する他の様々な機構は、電源アセンブリコントローラ２１００によって利用され、作動アセンブリコントローラ２１０２によって生成された１つ又は２つ以上の信号を検出することができることを読者が認識するが、かかる機構は全て、本開示によって企図される。

【０１０３】

図４４に示されるように、作動アセンブリコントローラ２１０２は、モータドライバ２０１５を有効にして電池２０９８からモータ２０１４に伝送された電力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１つ又は２つ以上の信号を生成するように構成することができる。その結果、電池２０９８の両端間の電圧、及び／又はモータ２０１４に電力供給するために電池２０９８から引き出される電流は、１つ又は２つ以上の信号を表す離散的なパターン又は波形を形成してもよい。上述したように、電源アセンブリコントローラ２１００は、作動アセンブリコントローラ２１０２によって生成された１つ又は２つ以上の信号に対して、電池２０９８の両端間の電圧、及び／又は電池２０９８から引き出される電流を監視するように構成することができる。

【０１０４】

信号を検出すると、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つ以上の機能を行うように構成することができる。少なくとも１つの例では、第１の信号を検出すると、電源アセンブリコントローラ２１００は、電力変調器制御部２１０６を作動させて、第１のデューティサイクルに対する電池２０９８の電力出力を設定するように構成することができる。少なくとも１つの例では、第２の信号を検出すると、電源アセンブリコントローラ２１００は、電力変調器制御部２１０６を作動させて、第１のデューティサイクルとは異なる第２のデューティサイクルに対する電池２０９８の電力出力を設定するように構成することができる。

【０１０５】

特定の状況では、図４５に示されるように、交換式作動アセンブリ２０９４は、作動アセンブリコントローラ２１０２によって制御して、電源アセンブリコントローラ２１００が認識可能な信号又は波形を生成することができる、１つ又は２つ以上の電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）を備えてもよい、電力変調回路２０１２を含んでもよい。例えば、特定の状況では、作動アセンブリコントローラ２１０２は、例えば、電力変調回路２０１２を動作させて、電池２０９８の電圧よりも高く電圧を増幅させて、電源アセンブリ２０９６の新しい電力モードをトリガーしてもよい。

【０１０６】

ここで主に図４２及び図４３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ることができる、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が交換式作動アセンブリ２０９４と連結されているときに、開放位置から閉鎖位置へと移行させることができる。特定の例では、スイッチ２１０４は、例えば、電源アセンブリ２０９６が交換式作動アセンブリ２０

９４と連結された後、開放位置から閉鎖位置へと手動で移行させることができる。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、臨床での使用に向けて電池２０９８の容量を保持するため、引き出す電力が十分に低いか、又は電力を引き出さなくてもよい。スイッチ２１０４は、機械的スイッチ機構、リードスイッチ機構、ホールスイッチ機構、又は他の任意の好適な切替え機構であることができる。更に、特定の状況では、電源アセンブリ２０９６は、電池２０９８の使用中に電源アセンブリ２０９６の様々な構成要素に十分な電力を提供するように構成されてもよい、任意選択の電源２１０５を含んでもよい。同様に、交換式作動アセンブリ２０９４も、交換式作動アセンブリ２０９４の様々な構成要素に十分な電力を提供するように構成することができる、任意選択の電源２１０７を含んでもよい。

【０１０７】

使用の際、図４６に示されるように、電源アセンブリ２０９６は交換式作動アセンブリ２０９４に連結することができる。特定の例では、上述したように、スイッチ２１０４を閉鎖構成へと移行させて、交換式作動アセンブリ２０９４を電源アセンブリ２０９６に電気的に接続することができる。それに反応して、交換式作動アセンブリ２０９４は、パワーアップしてもよく、少なくとも最初は、電池２０９８から比較的低い電流を引き出してもよい。例えば、交換式作動アセンブリ２０９４は、１アンペア以下を引き出して、交換式作動アセンブリ２０９４の様々な構成要素に電力供給する。特定の例では、電源アセンブリ２０９６も、スイッチ２０１４が閉鎖位置へと移行されるとパワーアップしてもよい。それに反応して、電源アセンブリコントローラ２１００は、例えば、更に詳細に上述したように、電池２０９８の両端間の電圧、及び／又は電池２０９８から交換式作動アセンブリ２０９４への電流伝送を監視することによって、交換式作動アセンブリ２０９４からの電流の引出しを監視し始めることができる。

【０１０８】

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に伝送するため、例えば、作動アセンブリコントローラ２１０２は、モータドライブ２０１５を用いて、電力スパイクのパターン又は波形の形でモータ２０１４にパルス電力を供給してもよい。特定の状況では、作動アセンブリコントローラ２１０２は、モータドライバ２０１５と通信して、モータ２０１４の巻線を横切る電圧極性を迅速に切り替えて、電力スパイクによってもたらされるモータ２０１４への実効電流伝送を制限することによって、モータ２０１４の運動方向を迅速に切り替えるように構成することができる。その結果、図４７Ｃに示されるように、電力スパイクによってもたらされる実効モータ変位を低減して、電力スパイクに反応して、モータ２０１４に連結されている外科用器具２０９０の駆動システムの実効変位を最小限に抑えることができる。

【０１０９】

上記に加えて、作動アセンブリコントローラ２１０２は、モータドライバ２０１５を用いて、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、所定の期間にわたって繰り返すことができる所定のパケット又は群の形で配置されたスパイクの形で、電池２０９８から電力を引き出すことによって、電源アセンブリコントローラ２１００と通信してもよい。例えば、図４７Ａ及び図４７Ｂに示されるように、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４７Ａ）などの所定の電圧パターン、及び／又は例えば電流パターン２１０９（図４７Ｂ）などの所定の電流パターンに関して、更に詳細に上述したような電圧及び／又は電流監視機構を使用して、電池２１００の両端間の電圧を監視するように構成することができる。更に、電源アセンブリコントローラ２１００は、パターンを検出する際に１つ又は２つ以上の機能を行うように構成することができる。送電変調を介した電源アセンブリコントローラ２１００と作動アセンブリコントローラ２１０２との間の通信によって、交換式作動アセンブリ２０９４と電源アセンブリ２０９６との間で必要な通信ラインの数が低減されてもよいことを、読者は認識するであろう。

【０１１０】

特定の状況では、電源アセンブリ２０９６を、異なる電力要求を備えることがある複数世代の様々な交換式作動アセンブリと共に用いることができる。様々な交換式作動アセンブリの一部は、上述したような通信システムを備えてもよく、他のもの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を、上述した通信システムを欠く第１世代の交換式作動アセンブリと共に利用することができる。あるいは、電源アセンブリ２０９６を、例えば、上述したような通信システムを備える交換式作動アセンブリ２０９４など、第２世代の交換式作動アセンブリと共に利用することができる。

【０１１１】

上記に加えて、第１世代の交換式作動アセンブリは第１の電力要求を備えてもよく、第２世代の交換式作動アセンブリは、第１の電力要求とは異なる場合がある第２の電力要求を備えてもよい。例えば、第１の電力要求は第２の電力要求よりも低くてもよい。第１世代の交換式作動アセンブリの第１の電力要求及び第２世代の交換式作動アセンブリの第２の電力要求に適応するため、電源アセンブリ２０９６は、第１世代の交換式作動アセンブリと共に使用する第１の電力モードと、第２世代の交換式作動アセンブリと共に使用する第２の電力モードとを備えてもよい。特定の例では、電源アセンブリ２０９６は、第１世代の交換式作動アセンブリの電力要求に対応するデフォルトの第１の電力モードで動作するように構成することができる。そのため、第１世代の交換式作動アセンブリが電源アセンブリ２０９６に接続されると、電源アセンブリ２０９６のデフォルトの第１の電力モードは、第１世代の交換式作動アセンブリの第１の電力要求に適応してもよい。しかしながら、例えば交換式作動アセンブリ２０９４など、第２世代の交換式作動アセンブリが電源アセンブリ２０９６に接続されると、交換式作動アセンブリ２０９４の作動アセンブリコントローラ２１０２は、上述したように、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、交換式作動アセンブリ２０９４の第２の電力要求に適応するように電源アセンブリ２０９６を第２の電力モードに切り替えてもよい。第１世代の交換式作動アセンブリは通信信号を生成する能力を欠くので、電源アセンブリ２０９６は、第１世代の交換式作動アセンブリに接続されている間はデフォルトの第１の電力モードのままであることを、読者は認識するであろう。

【０１１２】

上述したように、電池２０９８は充電式であることができる。特定の状況では、電源アセンブリ２０９６の運送に先立って、電池２０９８を排流させるのが望ましいことがある。電源アセンブリ２０９６の運送を準備する際に、専用の排流回路を活性化して電池２０９８を排流させることができる。電池２０９８は、その最終目的地に着くと、外科的処置の間に使用するために充電することができる。しかしながら、排流回路は、臨床使用の間、電池２０９８からエネルギーを消費し続けることがある。特定の状況では、交換式作動アセンブリコントローラ２１０２は、更に詳細に上述したように、電池２０９８からモータ２０１４への送電を変調することによって、排流回路非活性化信号を電源アセンブリコントローラ２１００に伝送するように構成することができる。電源アセンブリコントローラ２１００は、例えば、排流回路非活性化信号に反応して、排流回路を非活性化して、排流回路による電池２０９８の排流を防ぐようにプログラムすることができる。電源アセンブリ２０９６が交換式作動アセンブリ２０９４に連結されている間、様々な機能を行うように電源アセンブリコントローラ２１００に指示するため、作動アセンブリコントローラ２１０２によって様々な通信信号を生成できることを、読者は認識するであろう。

【０１１３】

再び図４２～図４５を参照すると、電源アセンブリコントローラ２１００及び／又は作動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てもよい、１つ又は２つ以上のプロセッサ及び／又はメモリユニットを備えてもよい。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ることがあるが、より多数若しくはより少数のモジュール及び／又はブロックが使用されてもよいことを認識することができる。更に、記載を容易にするため、モジュール及び／又はブロックの観点で様々な例が記載されることがあるが、かかるモジュール及び／又はブロックは、１つ又

は２つ以上のハードウェアコンポーネント、例えばプロセッサ、ＤＳＰ、ＰＬＤ、ＡＳＩＣ、回路、レジスタ、及び／又はソフトウェアコンポーネント、例えばプログラム、サブルーチン、論理、及び／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装されてもよい。

【０１１４】

図４８は、全体として、モータ駆動の外科用器具２２００を示している。特定の状況では、外科用器具２２００は、ハンドルアセンブリ２２０２と、シャフトアセンブリ２２０４と、電源アセンブリ２２０６（又は「電源」若しくは「電源パック」）とを含んでもよい。シャフトアセンブリ２２０４は、特定の状況では、組織を把持、切断、及び／又はステープル留めするためのエンドカッターとして作用するように構成することができる、エンドエフェクタ２２０８を含んでもよいが、他の状況では、他のタイプの外科用装置、把持鉗子、カッター、ステープラー、クリップアプライヤ、アクセス装置、薬物／遺伝子治療用装置、超音波装置、ＲＦ装置、及び／又はレーザー装置のためのエンドエフェクタなど、異なるタイプのエンドエフェクタが使用されてもよい。いくつかのＲＦ装置を、米国特許第５，４０３，３１２号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＳＵＲＧＩＣＡＬ ＨＥＭＯＳＴＡＴＩＣ ＤＥＶＩＣＥ」、１９９５年４月４日発行、及び米国特許出願第１２／０３１，５７３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＡＮＤ ＣＵＴＴＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＦ ＥＬＥＣＴＲＯＤＥＳ」、２００８年２月１４日出願に見出すことができる。

【０１１５】

特定の状況では、ハンドルアセンブリ２２０２は、例えば、シャフトアセンブリ２２０４に個別に連結可能であることができる。かかる状況では、ハンドルアセンブリ２２０２は、例えば、１つ又は２つ以上の外科的タスク又は処置を行うように構成することができる、エンドエフェクタ２２０８などの外科用エンドエフェクタを備えてもよい、複数の交換式シャフトアセンブリと共に用いることができる。例えば、交換式シャフトアセンブリの１つ又は２つ以上は、異なるサイズ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、異なるシャフト長さ、サイズ、及びタイプなどを有する、エンドエフェクタを用いてもよい。好適な交換式シャフトアセンブリの例が、米国仮特許出願第６１／７８２，８６６号、名称「ＣＯＮＴＲＯＬ ＳＹＳＴＥＭ ＯＦ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、２０１３年３月１４日出願に開示されており、参照によりその開示全体を本明細書に組み込む。

【０１１６】

なお図４８を参照すると、ハンドルアセンブリ２２０２は、臨床医が把握、操作、及び／又は作動させるように構成されてもよいハンドル２２１２からなる、ハウジング２２１０を備えてもよい。しかしながら、ハウジング２２１０の様々な独自の新規な配置はまた、ロボット制御の外科用システムと関連して効果的に用いられてもよいことが理解されるであろう。したがって、「ハウジング」という用語はまた、本明細書で開示するシャフトアセンブリ２２０４及びそのそれぞれの等価物を作動させるのに使用することができる、少なくとも１つの制御運動を発生させ適用するように構成されている、少なくとも１つの駆動システムを収容するか又は別の方法で動作可能に支持する、ロボットシステムのハウジング又は類似の部分を包含してもよい。例えば、本明細書で開示するハウジング２２１０は、米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＴＡＰＬＥ ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号に開示されている様々なロボットシステム、器具、構成要素、及び方法と共に用いられてもよく、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【０１１７】

少なくとも１つの形態では、外科用器具２２００は外科用締結切断器具であってもよい。更に、ハウジング２２１０は１つ又は２つ以上の駆動システムを動作可能に支持してもよい。例えば、図５０に示されるように、ハウジング２２１０は、発射運動をエンドエフ

ェクタ２２０８に適用するように構成されている、本明細書では発射駆動システム２２１４と呼ばれる駆動システムを支持してもよい。発射駆動システム２２１４は、例えばハンドル２２１２内に配置することができる、電気モータ２２１６を用いてもよい。様々な形態では、モータ２２１６は、例えば約２５，０００ＲＰＭの最大回転数を有する、ブラシ付きＤＣ駆動モータであってもよい。他の構成では、モータとしては、ブラシレスモータ、コードレスモータ、同期モータ、ステッパモータ、又は他の任意の好適な電気モータを挙げることができる。制御回路基板アセンブリ２２２０に、また最終的にはモータ２２１６に電力供給するため、例えば、リチウムイオン電池などの電池２２１８（又は「電源」若しくは「電源パック」）がハンドル２２１２に連結されてもよい。

【０１１８】

特定の状況では、なお図５０を参照すると、電気モータ２２１６は、長手方向に移動可能な駆動部材２２２６の駆動歯２２２４の組、即ちラックと噛合係合した状態で装着されてもよい、歯車減速機アセンブリ２２２２と動作可能にインターフェースしてもよい、回転式シャフト（図示なし）を含むことができる。使用の際、電池２２１８によって与えられる電圧極性により、電気モータ２２１６を時計方向に動作させることができ、電気モータ２２１６を反時計方向に動作させるために、電池２２１８によって電気モータに印加される電圧極性を逆転させることができる。電気モータ２２１６を一方向に回転させると、駆動部材２２２６は、例えば遠位方向「Ｄ」で軸方向に駆動され、モータ２２１６を反対の回転方向に駆動すると、駆動部材２２２６は、図５０に示されるように、例えば近位方向「Ｐ」で軸方向に駆動される。ハンドル２２１２は、電池２２１８によって電気モータ２２１６に印加される極性を逆転するように構成することができる、スイッチを含むことができる。本明細書に記載する他の形態と同様に、ハンドル２２１２はまた、駆動部材２２２６の位置及び／又は駆動部材２２２６が移動させられている方向を検出するように構成されている、センサを含むことができる。

【０１１９】

上述したように、少なくとも１つの形態では、長手方向に移動可能な駆動部材２２２６は、その上に形成された、歯車減速機アセンブリ２２２２と噛合係合する駆動歯２２２４のラックを含んでもよい。特定の状況では、図５０に示されるように、外科用器具２２００は、例えば、外科用器具２２００の動作中にモータ２２１６が誤作動を起こして、エンドエフェクタ２２０８によって捕捉された組織が動かなくなる恐れがあるときなど、脱出エラーが検出されたときに、長手方向に移動可能な駆動部材２２２６を臨床医が手動で退避させることを可能にするように構成することができる、手動作動式の「脱出」アセンブリ２２２８を含んでもよい。

【０１２０】

上記に加えて、図５０に示されるように、脱出アセンブリ２２２８は、手動で移動又は枢動させて、駆動部材２２２６の歯２２２４とラチェット係合するように構成された、レバー又は脱出ハンドル２２３０を含んでもよい。かかる状況では、臨床医は、脱出ハンドル２２３０を使用して駆動部材２２２６を例えば近位方向「Ｐ」でラチェット移動させることによって、駆動部材２２２６を手動で退避させて、例えば、捕えられた組織をエンドエフェクタ２２０８から解放することができる。例示の脱出構成、並びに本明細書に開示する様々な器具と共に用いられてもよい他の構成要素、構成、及びシステムが、米国特許出願第１２／２４９，１１７号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＡＰＰＡＲＡＴＵＳ ＷＩＴＨ ＭＡＮＵＡＬＬＹ ＲＥＴＲＡＣＴＡＢＬＥ ＦＩＲＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭ」、現在の米国特許出願公開第２０１０／００８９９７０号に開示されており、参照によりその全体を本明細書に組み込む。

【０１２１】

上記に加えて、次に主に図４８及び図５０を参照すると、脱出アセンブリ２２２８の脱出ハンドル２２３０は、ハンドルアセンブリ２２０２のハウジング２２１０内に常駐してもよい。特定の状況では、脱出ハンドル２２３０に対するアクセスは脱出ドア２２３２に

よって制御することができる。脱出ドア２２３２は、ハウジング２２１０に解放可能にロックして、脱出ハンドル２２３０に対するアクセスを制御してもよい。図４８に示されるように、脱出ドア２２３２は、例えば、ハウジング２２１０とロック係合するスナップ式ロック機構２２３４などのロック機構を含んでもよい。脱出ドア２２３２をハウジング２２１０にロックする他のロック機構が、本開示によって企図される。使用の際、臨床医は、ロック機構２２３４をロック解除し、脱出ドア２２３２を開放することによって、脱出ハンドル２２３０へのアクセスを得てもよい。少なくとも１つの例では、脱出ドア２２３２は、ハウジング２２３２に個別に連結することができ、例えば、ハウジング２２１０から分離して、脱出ハンドル２２３０へのアクセスを提供することができる。別の例では、脱出ドア２２３２は、ヒンジ（図示なし）を介してハウジング２２１０に枢動的に連結することができ、例えば、ハウジング２２１０に対して枢動させて、脱出ハンドル２２３０へのアクセスを提供することができる。更に別の例では、脱出ドア２２３２は、脱出ハンドル２２３０へのアクセスを提供するため、ハウジング２２１０に対して摺動可能に移動可能であることができる、スライドドアであることができる。

【０１２２】

ここで図５１を参照すると、外科用器具２２００は、更に詳細に後述するように、脱出アセンブリ２２２８を利用する様々なステップを通して、臨床医をガイドし、かつ／又は臨床医にフィードバックを提供するように構成することができる、脱出フィードバックシステム２２３６を含んでもよい。特定の例では、脱出フィードバックシステム２２３６は、マイクロコントローラ２２３８及び／又は１つ又は２つ以上の脱出フィードバック要素を含んでもよい。脱出フィードバックシステム２２３６及び／又は脱出フィードバック要素と関連付けられた電気及び電子回路素子は、例えば、制御回路基板アセンブリ２２２０によって支持されてもよい。マイクロコントローラ２２３８は、一般に、メモリ２２４０と、メモリ２２４０に動作可能に連結されたマイクロプロセッサ２２４２（「プロセッサ」）とを備えてもよい。プロセッサ２２４２は、モータ２２１６の位置及び速度を制御するのに一般に利用される、モータドライバ２２４４の回路を制御してもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、モータドライバ２２４４に信号を送って、更に詳細に後述するように、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることができる。特定の例では、プロセッサ２２４２は、プロセッサ２２４２からのオーバーライド信号に反応して、外科用器具２２００の操作中にモータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることができるモータオーバーライドスイッチを備えてもよい、別個のモータオーバーライド回路を制御してもよい。プロセッサという用語は、本明細書で使用するとき、任意の好適なマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、又はコンピュータの中央処理装置（ＣＰＵ）の機能を１つの集積回路上に、若しくは最大数個の集積回路上に組み込んだ、他の基本的なコンピューティング装置を含むことが理解されるべきである。プロセッサは、デジタルデータを入力として受理し、そのメモリに格納された命令にしたがってそれを処理し、結果を出力として提供する、多目的のプログラマブル装置である。内部メモリを有するという理由で、順序デジタル論理はその一例である。プロセッサは、二進数システムで表される数字及び記号で動作する。

【０１２３】

１つの例では、プロセッサ２２４２は、Ｔｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓによるＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘの商品名で知られているものなど、任意のシングルコア又はマルチコアプロセッサであってもよい。１つの例では、外科用器具２２００は、例えば、やはりＴｅｘａｓ　ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓによるＨｅｒｃｕｌｅｓ　ＡＲＭ　Ｃｏｒｔｅｘ　Ｒ４の商品名で知られているＴＭＳ５７０及びＲＭ４ｘなど、２つのマイクロコントローラベースの系統を含む安全マイクロコントローラプラットフォームなど、安全プロセッサを備えてもよい。それでもやはり、マイクロコントローラ及び安全プロセッサに対する他の好適な代用品が、非限定的に用いられてもよい。１つの例では、安全プロセッサ１００４は、スケーラブルな性能、接続性、及びメモリオプションを供給しながら高度に統合された安全機能を提供するため、中でも、ＩＥＣ　６１５０８及びＩＳＯ　２６２６２のセー

フティクリティカル用途向けに具体的に構成されてもよい。

【０１２４】

特定の状況では、マイクロコントローラ２２３８は、例えば、Ｔｅｘａｓ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓから入手可能なＬＭ ４Ｆ２３０Ｈ５ＱＲであってもよい。少なくとも１つの例では、Ｔｅｘａｓ ＩｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓのＬＭ４Ｆ２３０Ｈ５ＱＲは、製品データシートから容易に利用可能な他の特徴の中でも、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２２４０と、４０ＭＨｚ超の性能を改善するためのプリフェッチバッファと、３２ＫＢの単一サイクルシリアルランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）と、ＳｔｅｌｌａｒｉｓＷａｒｅ（登録商標）ソフトウェアを搭載した内部読出し専用メモリ（ＲＯＭ）と、２ＫＢの電気的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（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つ以上の直交エンコーダ入力（ＱＥＩ）アナログと、１２のアナログ入力チャネルを備えた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）とを備える、ＡＲＭ Ｃｏｒｔｅｘ－Ｍ４Ｆプロセッサコアである。他のマイクロコントローラが、脱出フィードバックシステム２２３６で使用するように容易に代用されてもよい。したがって、本開示はこの文脈に限定されるべきではない。

【０１２５】

再び図５１を参照すると、脱出フィードバックシステム２２３６は、例えば、脱出ドアフィードバック要素２２４６を含んでもよい。特定の例では、脱出ドアフィードバック要素２２４６は、ロック機構２２３４がロック解除されていることをプロセッサ２２４２に警告するように構成することができる。少なくとも１つの例では、脱出ドアフィードバック要素２２４６は、プロセッサ２２４２に動作可能に連結されたスイッチ回路（図示なし）を備えてもよく、スイッチ回路は、例えば、ロック機構２２３４が臨床医によってロック解除されると開放構成へと遷移し、かつ／又はロック機構２２３４が臨床医によってロックされると閉鎖構成へと遷移するように構成することができる。少なくとも１つの例では、脱出ドアフィードバック要素２２４６は、プロセッサ２２４２に動作可能に連結された少なくとも１つのセンサ（図示なし）を備えてもよく、センサは、例えば、ロック機構２２３４が臨床医によってロック解除及び／又はロック構成へと遷移されると、トリガーされるように構成することができる。脱出ドアフィードバック要素２２４６は、臨床医によるロック機構２２３４のロック及び／又はロック解除を検出する他の手段を含んでもよいことを、読者は認識するであろう。

【０１２６】

特定の例では、脱出ドアフィードバック要素２２４６は、プロセッサ２２４２に動作可能に連結されたスイッチ回路（図示なし）を備えてもよく、スイッチ回路は、例えば、脱出ドア２２３２が除去若しくは開放されると開放構成へと遷移し、かつ／又は例えば、脱出ドア２２３２が設置若しくは閉鎖されると閉鎖構成へと遷移するように構成することができる。少なくとも１つの例では、脱出ドアフィードバック要素２２４６は、プロセッサ２２４２に動作可能に連結された少なくとも１つのセンサ（図示なし）を備えてもよく、センサは、例えば、脱出ドア２２３２が除去若しくは開放されると、かつ／又は例えば、脱出ドア２２３２が閉鎖若しくは設置されると、トリガーされるように構成することができる。脱出ドアフィードバック要素２２４６は、臨床医による、ロック機構２２３４のロック及び／又はロック解除、並びに／あるいは脱出ドア２２３２の開放及び／又は閉鎖を検出する他の手段を含んでもよいことを、読者は認識するであろう。

【０１２７】

特定の例では、図５１に示されるように、脱出フィードバックシステム２２３６は、プロセッサ２２４２と動作可能に通信してもよい追加のスイッチ回路及び／又はセンサを備えてもよい、１つ又は２つ以上の追加のフィードバック要素２２４８を備えてもよく、追加のスイッチ回路及び／又はセンサは、プロセッサ２２４２によって、脱出フィードバックシステム２２３６と関連付けられた他のパラメータを測定するのに用いられてもよい。特定の例では、脱出フィードバックシステム２２３６は、感覚フィードバックをユーザに

提供する１つ又は２つ以上の装置を含んでもよい、１つ又は２つ以上のインターフェースを備えてもよい。例えば、かかる装置は、例えばディスプレイスクリーン及び／又はＬＥＤインジケータなど、視覚フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、例えばスピーカー及び／又はブザーなど、音声フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、例えば触覚作動装置など、触覚フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、視覚フィードバック装置、音声フィードバック装置、及び／又は触覚フィードバック装置の組み合わせを備えてもよい。特定の状況では、図４８に示されるように、１つ又は２つ以上のインターフェースは、例えばハンドルアセンブリ２２０２に含まれてもよい、ディスプレイ２２５０を備えてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、脱出アセンブリ２２２８を使用して外科用器具２２００の手動脱出を行うことに関して、外科用器具２２００のユーザに対して警告し、ガイドし、及び／又はフィードバックを提供するため、ディスプレイ２２５０を用いてもよい。

【０１２８】

特定の例では、脱出フィードバックシステム２２３６は、ファームウェア、ソフトウェア、ハードウェア、又はそれらの任意の組み合わせとして実装される、１つ又は２つ以上の埋込みアプリケーションを備えてもよい。特定の例では、脱出フィードバックシステム２２３６は、例えば、ソフトウェア、プログラム、データ、ドライバ、及び／又はアプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）など、様々な実行可能モジュールを備えてもよい。図５２は、例えば、メモリ２２４０に格納することができる、例示のモジュール２２５２を示している。モジュール２２５２は、脱出アセンブリ２２２８を使用して外科用器具２２００の手動脱出を行うことに関して、例えば、外科用器具２２００のユーザに対して警告し、ガイドし、及び／又はフィードバックを提供するため、プロセッサ２２４２によって実行することができる。

【０１２９】

図５２に示されるように、モジュール２２５２は、例えば、外科用器具２２００の手動脱出を行うための、脱出アセンブリ２２２８のアクセス及び／又は使用の方法に関して命令をユーザに提供するため、プロセッサ２２４２によって実行されてもよい。様々な例では、モジュール２２５２は、例えば、外科用器具２２００の手動脱出を要する１つ又は２つ以上のエラーの検出に関する意思決定ステップ２２５４など、１つ又は２つ以上の意思決定ステップを含んでもよい。

【０１３０】

様々な例では、プロセッサ２２４２は、例えば、外科用器具２２００の通常の動作中に１つ又は２つ以上の介在イベントが発生したことに反応して、脱出エラーを検出するように構成されてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、１つ又は２つ以上の脱出エラー信号がプロセッサ２２４２によって受信されると、脱出エラーを検出するように構成されてもよく、脱出エラー信号は、例えば、外科用器具２２００の他のプロセッサ及び／又はセンサによって、プロセッサ２２４２に通信することができる。特定の例では、例えば、センサ（図示なし）によって検出された外科用器具２２００の温度が閾値を超過すると、プロセッサ２２４２によって脱出エラーを検出することができる。特定の例では、外科用器具２２００は、発射駆動システム２２１４の発射行程中の、長手方向に移動可能な駆動部材２２２６の位置を感知し記録する、位置決めシステム（図示なし）を備えてもよい。少なくとも１つの例では、プロセッサ２２４２は、例えば、長手方向に移動可能な駆動部材２２２６の記録された位置の１つ又は２つ以上が、所定の閾値と一致しないとき、脱出エラーを検出するように構成することができる。

【０１３１】

いずれの場合も、再び図５２を参照すると、プロセッサ２２４２が意思決定ステップ２２５４で脱出エラーを検出すると、プロセッサ２２４２は、例えば、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることによって応答してもよい。それに加えて、特定の例では、プロセッサ２２４２はまた、図５２に示されるように、脱出エラーの検出後の脱出済み状態をメモリ２２４０に格納してもよい。換言すると、プロセッサ２２４２は、脱出エラ

ーが検出されていることを示す状態をメモリ２２４０に格納してもよい。上述したように、メモリ２２４０は、例えば、外科用器具２２００がユーザによってリセットされるとき、脱出エラーが検出されているという格納された状態を保存してもよい、不揮発性メモリであることができる。

【０１３２】

様々な例では、モータ２２１６は、例えば、電池２２１８をモータ２２１６から切り離すことによって、停止及び／又は使用不能にすることができる。様々な例では、プロセッサ２２４２はドライバ２２４４を用いて、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にしてもよい。特定の例では、モータオーバーライド回路が利用される場合、プロセッサ２２４２はモータオーバーライド回路を用いて、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にしてもよい。特定の例では、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることで、例えば、少なくとも手動脱出が行われるまで、外科用器具２２００のユーザがモータ２２１６を使用することを防止してもよい。脱出エラーの検出に反応してモータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることは、外科用器具２２００によって捕捉された組織を保護するのに有利であり得る。

【０１３３】

上記に加えて、なお図５２を参照すると、モジュール２２５２は、脱出ドア２２３２が除去されたか否かを検出する意思決定ステップ２２５６を含んでもよい。上述したように、プロセッサ２２４２は、脱出ドア２２３２が除去されたか否かに関してプロセッサ２２４２に警告するように構成することができる、脱出ドアフィードバック要素２２４６に動作可能に連結することができる。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、ロック機構２２３４がロック解除されたことを脱出ドアフィードバック要素２２４６が報告すると、脱出ドア２２３２が除去されたことを検出するようにプログラムすることができる。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ドア２２３２が開放されたことを脱出ドアフィードバック要素２２４６が報告すると、脱出ドア２２３２が除去されたことを検出するようにプログラムすることができる。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、ロック機構２２３４がロック解除され、脱出ドア２２３２が開放されたことを脱出ドアフィードバック要素２２４６が報告すると、脱出ドア２２３２が除去されたことを検出するようにプログラムすることができる。

【０１３４】

様々な例では、なお図５２を参照すると、プロセッサ２２４２が、意思決定ステップ２２５４で脱出エラーを検出せず、また意思決定ステップ２２５６で脱出ドア２２３２が除去されたことを検出しなかった場合、プロセッサ２２４２は、外科用器具２２００の通常の動作を中断しなくてもよく、様々な臨床アルゴリズムを進行してもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２が、意思決定ステップ２２５４で脱出エラーを検出しないが、意思決定ステップ２２５６で脱出ドア２２３２が除去されたことを検出した場合、プロセッサ２２４２は、上述したように、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることによって反応してもよい。それに加えて、特定の例では、プロセッサ２２４２はまた、更に詳細に後述するように、脱出ドア２２３２を再設置する命令をユーザに提供してもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２が、脱出ドア２２３２が再設置されたことを検出したが、脱出エラーは検出されなかった場合、電力をモータ２２１６に再接続し、ユーザが、図５２に示されるような臨床アルゴリズムを継続できるように、プロセッサ２２４２を構成することができる。

【０１３５】

特定の例では、ユーザが脱出ドア２２３２を再設置しない場合、プロセッサ２２４２は、電力をモータ２２１６に再接続しなくてもよく、脱出ドア２２３２を再設置する命令をユーザに提供し続けてもよい。特定の例では、ユーザが脱出ドア２２３２を再設置しない場合、プロセッサ２２４２は、外科用器具２２００の通常の動作を継続するために、脱出ドア２２３２が再設置を必要としているという注意をユーザに提供してもよい。特定の例では、外科用器具２２００は、脱出ドア２２１６が設置されていない場合であっても、ユ

ーザが電力をモータ２２１６に再接続できるように、オーバーライド機構（図示なし）を装備していてもよい。

【０１３６】

様々な例では、プロセッサ２２４２は、脱出ドア２２３２が除去されたことをプロセッサ２２４２が検出すると、感覚フィードバックをユーザに提供するように構成することができる。様々な例では、プロセッサ２２４２は、脱出ドア２２３２が再設置されたことをプロセッサ２２４２が検出すると、感覚フィードバックをユーザに提供するように構成することができる。プロセッサ２２４２は、様々な装置を用いて、感覚フィードバックをユーザに提供することができる。例えば、かかる装置は、例えばディスプレイスクリーン及び／又はＬＥＤインジケータなど、視覚フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、例えばスピーカー及び／又はブザーなど、音声フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、例えば触覚作動装置など、触覚フィードバック装置を備えてもよい。特定の例では、かかる装置は、視覚フィードバック装置、音声フィードバック装置、及び／又は触覚フィードバック装置の組み合わせを備えてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、ディスプレイ２２５０を用いて、脱出ドア２２３２を再設置するようにユーザに指示してもよい。例えば、プロセッサ２２４２は、例えばディスプレイ２２５０を通して、ユーザに対して、脱出ドア２２３２の画像の隣に警告記号を提示してもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ドア２２３２が設置されているアニメーション画像を提示してもよい。他の画像、記号、及び／又は単語を、ディスプレイ２２５０を通して表示して、外科用器具２２００のユーザに脱出ドア２２３２を再設置するように警告することができる。

【０１３７】

再び図５２を参照すると、脱出エラーが検出されると、プロセッサ２２４２は、脱出ハンドル２２３０を使用して手動脱出を行うように、外科用器具２２００のユーザに信号を送ってもよい。様々な例では、プロセッサ２２４２は、例えば、視覚、音声、及び／又は触覚フィードバックをユーザに提供することによって、手動脱出を行うようにユーザに信号を送ることができる。特定の例では、図５２に示されるように、プロセッサ２２４２は、ディスプレイ２２５０のバックライトを点滅させることによって、手動脱出を行うように、外科用器具２２００のユーザに信号を送ることができる。いずれの場合も、プロセッサ２２４２は次に、手動脱出を行うようにユーザに命令を提供してもよい。様々な例では、図５２に示されるように、命令は、脱出ドア２２３２が設置されているか否かに応じて決まってもよく、意思決定ステップ２２５８は、ユーザに提供される命令のタイプを判断してもよい。特定の例では、脱出ドア２２３２が設置されていることをプロセッサ２２４２が検出すると、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ドア２２３２を除去する命令、及び脱出ハンドル２２３０を操作する命令をユーザに提供してもよい。しかしながら、脱出ドア２２３２が除去されていることをプロセッサ２２４２が検出すると、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ハンドル２２３０を操作する命令をユーザに提供するが、脱出ドア２２３２を除去する命令は提供しなくてもよい。

【０１３８】

再び図５２を参照すると、様々な例では、脱出ドア２２３２を除去するように、及び／又は脱出ハンドル２２３０を操作するように、プロセッサ２２４２によってユーザに提供される命令は、１つ又は２つ以上のステップを含んでもよく、それらステップは、経時的順序でユーザに提示されてもよい。特定の例では、ステップは、ユーザによって行われる動作を含んでもよい。かかる例では、ユーザは、ステップのそれぞれで提示される動作を行うことによって、手動脱出のステップ全体を進行してもよい。特定の例では、ステップの１つ又は２つ以上で求められる動作は、例えば、ディスプレイ２２５０に表示されるアニメーション画像の形態で、ユーザに提示することができる。特定の例では、ステップの１つ又は２つ以上は、手動脱出にユーザをガイドする単語、記号、及び／又は画像を含んでもよいメッセージとして、ユーザに提示することができる。特定の例では、手動脱出を行うステップの１つ又は２つ以上を、例えば、１つ又は２つ以上のメッセージと組み合わ

せることができる。特定の例では、例えば、各メッセージは別個のステップを含んでもよい。

【０１３９】

特定の例では、手動脱出に対する命令を提供するステップ及び／又はメッセージは、例えば、提示されたステップ及び／又はメッセージに応じるのに十分な時間をユーザに与えるため、所定の時間間隔でユーザに提示することができる。特定の例では、プロセッサ２２４２は、ステップが行われたことのフィードバックがプロセッサ２２４２によって受信されるまで、ステップ及び／又はメッセージを提示し続けるようにプログラムすることができる。特定の例では、フィードバックは、例えば、脱出ドアフィードバック要素２２４６によってプロセッサ２２４２に提供することができる。他の機構及び／又はセンサをプロセッサ２２４２が用いて、ステップが完了していることのフィードバックを得ることができる。少なくとも１つの例では、例えば、警告ボタンを押圧することによって、ステップが完了するとプロセッサ２２４２に警告するように、ユーザに指示することができる。特定の例では、ディスプレイ２２５０は、ステップが完了するとプロセッサ２２４２に警告するように、インターフェースをユーザに提供してもよい、容量式スクリーンを備えてもよい。例えば、ユーザは、現在のステップが完了すると、容量式スクリーンを押圧して、手動脱出命令の次のステップへと移ってもよい。

【０１４０】

特定の例では、図５２に示されるように、脱出ドア２２３２が設置されていることを検出した後、プロセッサ２２４２は、ディスプレイ２２５０を用いて、脱出ドア２２３２に向かって移動している手を描くアニメーション画像２２６０を提示するように構成することができる。プロセッサ２２４２は、例えば、ユーザが脱出ドア２２３２を係合するのに十分な時間間隔の間、アニメーション画像２２６０を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、次に、アニメーション画像２２６０を、例えば、脱出ドアロック機構２２３４を係合している指を描くアニメーション画像２２６２と置き換えてもよい。プロセッサ２２４２は、例えば、ユーザがロック機構２２３４をロック解除するのに十分な時間間隔の間、アニメーション画像２２６２を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、ロック機構２２３４がロック解除されたことを脱出ドアフィードバック要素２２４６が報告するまで、アニメーション画像２２６２を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、ロック機構２２３４をロック解除するステップが完了したことをユーザがプロセッサ２２４２に警告するまで、アニメーション画像２２６２を表示し続けてもよい。

【０１４１】

いずれの場合も、プロセッサ２２４２は、次に、アニメーション画像２２６２を、例えば、脱出ドア２２３２を除去している指を描くアニメーション画像２２６４と置き換えてもよい。プロセッサ２２４２は、例えば、ユーザが脱出ドア２２３２を除去するのに十分な時間間隔の間、アニメーション画像２２６４を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ドア２２３２が除去されたことを脱出ドアフィードバック要素２２４６が報告するまで、アニメーション画像２２６４を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、脱出ドア２２３２を除去するステップが除去されていることをユーザがプロセッサ２２４２に警告するまで、アニメーション画像２２６４を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、例えば、意思決定ステップ２２５８で脱出ドアが設置されたことをプロセッサ２２４２が検出し続けているとき、アニメーション画像２２６０、２２６２、及び２２４６をその順序で繰返し表示し続けるように構成することができる。

【０１４２】

上記に加えて、脱出ドア２２３２が除去されたことを検出した後、プロセッサ２２４２は、ユーザをガイドして、脱出ハンドル２２３０を動作させるステップを進行してもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、アニメーション画像２２６４を、例えば、脱出ハンドル２２３０を持ち上げて、上述したように、駆動部材２２２６の歯２２２４とラチ

ェット係合させる指を描く、アニメーション画像２２６６と置き換えてもよい。プロセッサ２２４２は、例えば、ユーザが脱出ハンドル２２３０を持ち上げるのに十分な時間間隔の間、アニメーション画像２２６６を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、脱出ハンドル２２３０が持ち上げられていることのフィードバックをプロセッサが受信するまで、アニメーション画像２２６６を表示し続けてもよい。例えば、プロセッサ２２４２は、脱出ハンドル２２３０を持ち上げるステップが除去されていることをユーザがプロセッサ２２４２に警告するまで、アニメーション画像２２６６を表示し続けてもよい。

【０１４３】

特定の例では、上述したように、ユーザは、脱出ハンドル２２３０を使用して駆動部材２２２６を例えば近位方向「Ｐ」でラチェット移動させることによって、駆動部材２２２６を手動で退避させて、例えば、エンドエフェクタ２２０８に捕えられた組織を解放することができる。かかる例では、プロセッサ２２４２は、アニメーション画像２２６６を、例えば、脱出ハンドル２２３０を引っ張り、次に押すことを繰り返して、脱出ハンドル２２３０のラチェット移動をシミュレートする指を描く、アニメーション画像２２６８と置き換えてもよい。プロセッサ２２４２は、例えば、ユーザが駆動部材２２２６をデフォルト位置へとラチェット移動させるのに十分な時間間隔の間、アニメーション画像２２６８を表示し続けてもよい。特定の例では、プロセッサ２２４２は、駆動部材２２２６が退避されていることのフィードバックをプロセッサ２２４２が受信するまで、アニメーション画像２２６８を表示し続けてもよい。

【０１４４】

図５３は、多くの観点でモジュール２２５８と類似しているモジュール２２７０を示している。例えば、モジュール２２５２はまた、外科用器具２２００の手動脱出を行うことに関して、例えば、外科用器具２２００のユーザに対して警告し、ガイドし、及び／又はフィードバックを提供するため、メモリ２２４０に格納し、かつ／又はプロセッサ２２４２によって実行することができる。特定の例では、外科用器具２２００は脱出ドアを備えていなくてもよい。かかる状況では、モジュール２２７０をプロセッサ２２４２が用いて、例えば、脱出ハンドル２２３０の操作方法に関する命令をユーザに提供することができる。

【０１４５】

やはり図５３に示されるモジュール２２７０を参照すると、プロセッサ２２４２が、モジュール２２７０の意思決定ステップ２２５４において脱出エラーを検出しなかった場合、プロセッサ２２４２は、外科用器具２２００の通常の動作を中断しなくてもよく、様々な臨床アルゴリズムを進行してもよい。しかしながら、プロセッサ２２４２がモジュール２２７０の意思決定ステップ２２５４において脱出エラーを検出すると、プロセッサ２２４２は、例えば、モータ２２１６を停止及び／又は使用不能にすることによって反応してもよい。それに加えて、特定の例では、プロセッサ２２４２はまた、図５３に示されるように、脱出エラーの検出後の脱出済み状態をメモリ２２４０に格納してもよい。脱出ドアがない場合、プロセッサ２２４２は、例えば、ディスプレイ２２５０のバックライトを点滅させることによって、手動脱出を行うように、外科用器具２２００のユーザに信号を送ってもよく、プロセッサ２２４２は、次に、上述したように、脱出ハンドル２２３０を動作させる命令をユーザに提供するように直接進行してもよい。

【０１４６】

図５２及び／又は図５３に示されるステップは、手動脱出を行うために外科用器具２２００のユーザに提供することができる命令の例証であることを、読者は認識するであろう。モジュール２２５２及び／又は２２７０は、図５２及び図５３に示されているよりも多数又は少数のステップを提供するように構成することができる。読者はまた、モジュール２２５２及び／又は２２７０は例示のモジュールであることも認識するが、外科用器具２２００のユーザに、手動脱出を行う命令を提供するため、他の様々なモジュールをプロセッサ２２４２によって実行することができる。

【０１４７】
様々な例では、上述したように、プロセッサ２２４２は、外科用器具２２００のユーザに対して、手動脱出を所定の時間間隔で行うステップ及び／又はメッセージを提示するように構成することができる。かかる時間間隔は、同じであってもよく、又は例えば、ユーザが行うタスクの複雑さに応じて変動してもよい。特定の例では、かかる時間間隔は、例えば約１秒から、例えば約１０分の範囲の任意の時間間隔であることができる。特定の例では、かかる時間間隔は、例えば約１秒から、例えば約１分の範囲の任意の時間間隔であることができる。他の時間間隔が本開示によって企図される。

【０１４８】
いくつかの例では、例えば、図３１～図３３に示される電源アセンブリ２００６などの電源アセンブリは、電源アセンブリ２００６及び／又は電源アセンブリ２００６に連結された外科用器具２０００の使用回数を監視するように構成されている。電源アセンブリ２００６は、使用回数に対応する利用サイクル計数を維持する。電源アセンブリ２００６及び／又は外科用器具２０００は、利用サイクル計数に基づいて、１つ又は２つ以上の動作を行う。例えば、いくつかの例では、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過すると、電源アセンブリ２００６及び／又は外科用器具２０００は、電源アセンブリ２００６を使用不能にし、外科用器具２０００を使用不能にし、再調整及び／又は点検サイクルを要していることを示し、利用サイクル計数をオペレータ及び／又は遠隔システムに提供し、並びに／あるいは他の任意の好適な動作を行ってもよい。利用サイクル計数は、例えば、機械的リミッタ、利用サイクル回路、並びに／あるいは電池２００６及び／又は外科用器具２０００に連結された他の任意の好適なシステムなど、任意の好適なシステムによって判断される。

【０１４９】
図５４は、電源アセンブリ２４００の利用サイクル計数を監視するように構成された利用サイクル回路２４０２を備える、電源アセンブリ２４００の一例を示している。電源アセンブリ２４００は外科用器具２４１０に連結されてもよい。利用サイクル回路２４０２は、プロセッサ２４０４及び使用インジケータ２４０６を備える。使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００に連結された電池パック２４００及び／又は外科用器具２４１０の使用を示す信号を、プロセッサ２４０４に提供するように構成されている。「使用」は、例えば、外科用器具２４１０のモジュール式構成要素を変更すること、外科用器具２４１０に連結された使い捨て構成要素を配備又は発射すること、外科用器具２４１０から電気外科エネルギーを送達すること、外科用器具２４１０及び／又は電源アセンブリ２４００を再調整すること、電源アセンブリ２４００を交換すること、電源アセンブリ２４００を充電すること、並びに／あるいは外科用器具２４１０及び／又は電池パック２４００の安全限界を超過することなど、任意の好適な動作、条件、及び／又はパラメータを含んでもよい。

【０１５０】
いくつかの例では、利用サイクル、即ち使用は、１つ又は２つ以上の電源アセンブリ２４００のパラメータによって定義される。例えば、１つの例では、利用サイクルは、電源アセンブリ２４００が満充電レベルのとき、電源アセンブリ２４００から利用可能な総エネルギーの５％超過を使用することを含む。別の例では、利用サイクルは、所定の時間限界を超過する、電源アセンブリ２４００からの連続的なエネルギー排出を含む。例えば、利用サイクルは、電源アセンブリ２４００からの５分間連続の、かつ／又は総エネルギーの引出しに対応してもよい。いくつかの例では、電源アセンブリ２４００は、例えば、活性状態にある使用インジケータ２４０６及び／又はカウンタ２４０８など、利用サイクル回路２４０２の１つ又は２つ以上の構成要素を維持する、連続的な電力引出しを有する利用サイクル回路２４０２を備える。

【０１５１】
プロセッサ２４０４は利用サイクル計数を維持する。利用サイクル計数は、電源アセンブリ２４００及び／又は外科用器具２４１０に関して、使用インジケータ２４０６によっ

て検出された使用回数を示す。プロセッサ２４０４は、使用インジケータ２４０６からの入力に基づいて、利用サイクル計数を増分及び／又は減分してもよい。利用サイクル計数は、電源アセンブリ２４００及び／又は外科用器具２４１０の１つ又は２つ以上の動作を制御するのに使用される。例えば、いくつかの例では、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過すると、電源アセンブリ２４００は使用不能にされる。本明細書で考察する例は、所定の利用限界を上回って利用サイクル計数を増分することに関して考察しているが、当業者であれば、利用サイクル計数は所定の量で始まってもよく、プロセッサ２４０４によって減分されてもよいことを認知するであろう。この例では、プロセッサ２４０４は、利用サイクル計数が所定の利用限界を下回ると、電源アセンブリ２４００の１つ又は２つ以上の動作を開始及び／又は防止する。

【０１５２】

利用サイクル計数はカウンタ２４０８によって維持される。カウンタ２４０８は、例えば、メモリモジュール、アナログカウンタ、及び／又は利用サイクル計数を維持するように構成された任意の回路など、任意の好適な回路を備える。いくつかの例では、カウンタ２４０８はプロセッサ２４０４と一体的に形成される。他の例では、カウンタ２４０８は、例えば固体メモリモジュールなど、別個の構成要素を備える。いくつかの例では、利用サイクル計数は、例えば集中データベースなど、遠隔システムに提供される。利用サイクル計数は、通信モジュール２４１２によって遠隔システムに伝送される。通信モジュール２４１２は、例えば、有線及び／又は無線通信など、任意の好適な通信媒体を使用するように構成されている。いくつかの例では、通信モジュール２４１２は、例えば、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過したときの制御信号など、１つ又は２つ以上の命令を遠隔システムから受信するように構成されている。

【０１５３】

いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００に連結された外科用器具２４１０と共に使用するモジュール式構成要素の数を監視するように構成されている。モジュール式構成要素は、例えば、モジュール式シャフト、モジュール式エンドエフェクタ、及び／又は他の任意のモジュール式構成要素を含んでもよい。いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、例えば、外科用器具２４１０に連結されたエンドエフェクタ内へのステープルカートリッジの挿入及び／又は配備など、１つ又は２つ以上の使い捨て構成要素の使用を監視する。使用インジケータ２４０６は、外科用器具２４１０の１つ又は２つ以上のモジュール式及び／又は使い捨ての構成要素の交換を検出する、１つ又は２つ以上のセンサを備える。

【０１５４】

いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００が設置された状態で行われる単一患者外科的処置を監視するように構成されている。例えば、使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されている間の、外科用器具２４１０の発射を監視するように構成されていてもよい。発射は、ステープルカートリッジの配備、電気外科エネルギーの適用、及び／又は他の任意の好適な外科的イベントに対応してもよい。使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００が設置されている間の発射回数を測定する１つ又は２つ以上の回路を備えてもよい。使用インジケータ２４０６は、単一患者処置が行われるとプロセッサ２４０４に信号を提供し、プロセッサ２４０４は利用サイクル計数を増分する。

【０１５５】

いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、例えば、電源２４１４からの電流引出しなど、電源２４１４の１つ又は２つ以上のパラメータを監視するように構成された回路を備える。電源２４１４の１つ又は２つ以上のパラメータは、例えば、切断及び封止動作など、外科用器具２４１０によって実行可能な１つ又は２つ以上の動作に対応する。使用インジケータ２４０６は、１つ又は２つ以上のパラメータをプロセッサ２４０４に提供し、それによって、処置が行われたことを１つ又は２つ以上のパラメータが示すと、利用サイクル計数が増分される。

【０１５６】
いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、所定の期間後に利用サイクル計数を増分するように構成されたタイミング回路を備える。所定の期間は、例えば、オペレータが切断及び封止処置を行うのに要する時間である、単一患者処置時間に対応する。電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されると、プロセッサ２４０４は、使用インジケータ２４０６をポーリングして、単一患者処置時間が経過したときを判断する。所定の期間が経過していると、プロセッサ２４０４は利用サイクル計数を増分する。利用サイクル計数を増分した後、プロセッサ２４０４は、使用インジケータ２４０６のタイミング回路をリセットする。

【０１５７】
いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、単一患者処置時間に近似する時定数を含む。図５５は、抵抗容量（ＲＣ）タイミング回路２５０６を有する利用サイクル回路２５０２を備える、電源アセンブリ２５００の１つの例を示している。ＲＣタイミング回路２５０６は、抵抗容量対によって定義される時定数を含む。時定数は、抵抗器２５１６及びコンデンサ２５１８の値によって定義される。電源アセンブリ２５００が外科用器具に設置されると、プロセッサ２５０４はＲＣタイミング回路２５０６をポーリングする。ＲＣタイミング回路２５０６の１つ又は２つ以上のパラメータが所定の閾値を下回る場合、プロセッサ２５０４は利用サイクル計数を増分する。例えば、プロセッサ２５０４は、抵抗容量対２５０６のコンデンサ２５１８の電圧をポーリングしてもよい。コンデンサ２５１８の電圧が所定の閾値を下回る場合、プロセッサ２５０４は利用サイクル計数を増分する。プロセッサ２５０４は、例えばＡ／Ｄ　２５２０によって、ＲＣタイミング回路２５０６に連結されてもよい。利用サイクル計数を増分した後、プロセッサ２５０４は、トランジスタ２５２２をオンにして、ＲＣタイミング回路２５０６を電源２５１４に接続して、ＲＣタイミング回路２５０６のコンデンサ２５１８を充電する。コンデンサ２５１８が満充電されると、トランジスタ２５２２が開放され、時定数によって決定されるように、ＲＣタイミング回路２５０６を放電することが可能になって、その後の単一患者処置が示される。

【０１５８】
図５６は、充電式電池２５６４及びクロック２５６０を有する利用サイクル回路２５５２を備える、電源アセンブリ２５５０の一例を示している。電源アセンブリ２５５０が外科用器具に設置されると、充電式電池２５６４が電源２５５８によって充電される。充電式電池２５６４は、少なくとも単一患者処置時間の間、クロック２５６０を稼働させるのに十分な電力を含む。クロック２５６０は、リアルタイムクロック、時間機能を実装するように構成されたプロセッサ、又は他の任意の好適なタイミング回路を含んでもよい。プロセッサ２５５４は、信号をクロック２５６０から受信し、単一患者処置時間を超過していることをクロック２５６０が示していると、利用サイクル計数を増分する。プロセッサ２５５４は、利用サイクル計数を増分した後、クロック２５６０をリセットする。例えば、１つの例では、プロセッサ２５５４は、トランジスタ２５６２を閉鎖して、充電式電池２５６４を再充電する。充電式電池２５６４が満充電されると、プロセッサ２５５４はトランジスタ２５６２を開放し、充電式電池２５６４が放電する間、クロック２５６０が稼働することが可能になる。

【０１５９】
再び図５４を参照すると、いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、電源アセンブリ２４００が経験する１つ又は２つ以上の環境条件を監視するように構成されたセンサを備える。例えば、使用インジケータ２４０６は加速度計を含んでもよい。加速度計は、電源アセンブリ２４００の加速を監視するように構成されている。電源アセンブリ２４００は最大許容加速度を含む。所定の閾値を上回る加速は、例えば、電源アセンブリ２４００が電圧降下していることを示す。使用インジケータ２４０６が最大許容加速度を上回る加速を検出すると、プロセッサ２４０４は利用サイクル計数を増分する。いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は水分センサを備える。水分センサは、電源アセンブリ

２４００が水分に暴露されているときにそれを示すように構成されている。水分センサは、例えば、電源アセンブリ２４００が洗浄流体に完全に浸漬しているときにそれを示すように構成された浸漬センサ、使用中に水分が電源アセンブリ２４００と接触しているときにそれを示すように構成された水分センサ、及び／又は他の任意の好適な水分センサを含んでもよい。

【０１６０】

いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は化学暴露センサを含む。化学暴露センサは、電源アセンブリ２４００が有害及び／又は危険な化学物質と接触しているときにそれを示すように構成されている。例えば、滅菌処置の間、電源アセンブリ２４００の劣化に結び付く、不適切な化学物質が使用されることがある。プロセッサ２４０４は、使用インジケータ２４０６が不適切な化学物質を検出すると、利用サイクル計数を増分する。

【０１６１】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００が経験する再調整サイクルの回数を監視するように構成されている。再調整サイクルは、例えば、洗浄サイクル、滅菌サイクル、充電サイクル、定期的及び／又は予防的整備、並びに／あるいは他の任意の好適な再調整サイクルを含んでもよい。使用インジケータ２４０６は、再調整サイクルを検出するように構成されている。例えば、使用インジケータ２４０６は、洗浄及び／又は滅菌サイクルを検出する水分センサを備えてもよい。いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００が経験する再調整サイクルの回数を監視し、再調整サイクルの回数が所定の閾値を超過した後、電源アセンブリ２４００を使用不能にする。

【０１６２】

利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００の交換回数を監視するように構成されていてもよい。利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００が交換される毎に利用サイクル計数を増分する。最大交換回数を超過すると、利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００及び／又は外科用器具２４１０をロックアウトする。いくつかの例では、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されると、利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００のシリアルナンバーを識別し、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０のみと共に使用可能であるように、電源アセンブリ２４００をロックする。いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０から除去される毎に、かつ／又は外科用器具２４１０に連結される毎に、利用サイクルを増分する。

【０１６３】

いくつかの例では、利用サイクル計数は電源アセンブリ２４００の滅菌に対応する。使用インジケータ２４０６は、例えば、温度パラメータ、化学パラメータ、水分パラメータ、及び／又は他の任意の好適なパラメータなど、滅菌サイクルの１つ又は２つ以上のパラメータを検出するように構成されたセンサを備える。プロセッサ２４０４は、滅菌パラメータが検出されると、利用サイクル計数を増分する。利用サイクル回路２４０２は、所定の滅菌回数後、電源アセンブリ２４００を使用不能にする。いくつかの例では、滅菌サイクルの間に、利用サイクル回路２４０２、充電サイクルを検出する電圧センサ、及び／又は任意の好適なセンサはリセットされる。プロセッサ２４０４は、再調整サイクルが検出されると、利用サイクル計数を増分する。利用サイクル回路２４０２は、滅菌サイクルが検出されると使用不能にされる。利用サイクル回路２４０２は、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されると、再始動及び／又はリセットされる。いくつかの例では、使用インジケータはゼロ電力インジケータを含む。ゼロ電力インジケータは、滅菌サイクル中に状態を変化させ、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されると、プロセッサ２４０４によってチェックされる。ゼロ電力インジケータが、滅菌サイクルが発生していることを示すと、プロセッサ２４０４は利用サイクル計数を増分する。

【０１６４】

カウンタ２４０８は利用サイクル計数を維持する。いくつかの例では、カウンタ２４０

８は不揮発性メモリモジュールを含む。プロセッサ２４０４は、利用サイクルが検出される毎に、不揮発性メモリモジュールに格納された利用サイクル計数を増分する。メモリモジュールは、例えば、制御回路１１００など、プロセッサ２４０４及び／又は制御回路によってアクセスされてもよい。利用サイクル計数が所定の閾値を超過すると、プロセッサ２４０４は電源アセンブリ２４００を使用不能にする。いくつかの例では、利用サイクル計数は複数の回路構成要素によって維持される。例えば、１つの例では、カウンタ２４０８は抵抗器（又はヒューズ）パックを備える。電源アセンブリ２４００の各使用後に、抵抗器（又はヒューズ）は焼き付いて開放位置へと至って、抵抗器パックの抵抗が変化する。電源アセンブリ２４００及び／又は外科用器具２４１０は残りの抵抗を読み取る。抵抗器パックの最後のレジスタが焼損すると、抵抗器パックは、例えば、電源アセンブリ２４００がその利用限界に達していることを示す、開回路に対応する無限抵抗など、所定の抵抗を有する。いくつかの例では、抵抗器パックの抵抗は、残りの使用回数を導き出すのに使用される。

【０１６５】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過したとき、電源アセンブリ２４００及び／又は外科用器具２４１０の更なる使用を防ぐ。１つの例では、電源アセンブリ２４００と関連付けられた利用サイクル計数は、例えば、外科用器具２４１０と一体的に形成されたスクリーンを利用して、オペレータに提供される。外科用器具２４１０は、利用サイクル計数が電源アセンブリ２４００に関する所定の限界を超過していることの指示をオペレータに対して提供し、外科用器具２４１０の更なる動作を防ぐ。

【０１６６】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、所定の利用限界に達すると、動作を物理的に防ぐように構成されている。例えば、電源アセンブリ２４００は、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過すると、電源アセンブリ２４００の接点の上に配備するように構成されたシールドを備えてもよい。シールドは、電源アセンブリ２４００の電気的接続を覆うことによって、電源アセンブリ２４００の再充電及び使用を防ぐ。

【０１６７】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、少なくとも部分的に外科用器具２４１０の内部に配置され、外科用器具２４１０に関する利用サイクル計数を維持するように構成されている。図５４は、利用サイクル回路２４０２の代替の位置決めを示す、外科用器具２４１０内の利用サイクル回路２４０２の１つ又は２つ以上の構成要素を仮想線で示している。外科用器具２４１０の所定の利用限界を超過すると、利用サイクル回路２４０２は、外科用器具２４１０を使用不能にし、かつ／又はその動作を防ぐ。利用サイクル計数は、１つ又は２つ以上の所定の閾値が満たされたことをシステム診断が示したことに反応して、外科用器具２４１０の１つ又は２つ以上のモータパラメータに基づいた、例えば、外科用器具２４１０の発射、単一患者処置時間に対応する所定の期間など、特定のイベント及び／又は要求、並びに／あるいは他の任意の好適な要求を、使用インジケータ２４０６が検出すると、利用サイクル回路２４０２によって増分される。上述したように、いくつかの例では、使用インジケータ２４０６は、単一患者処置時間に対応するタイミング回路を備える。他の例では、使用インジケータ２４０６は、外科用器具２４１０の特定のイベント及び／又は条件を検出するように構成された、１つ又は２つ以上のセンサを備える。

【０１６８】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、所定の利用限界に達した後、外科用器具２４１０の動作を防ぐように構成されている。いくつかの例では、外科用器具２４１０は、所定の利用限界に達しているとき及び／又はそれを超過しているときにそれを示す、可視インジケータを備える。例えば、赤色のフラッグなどのフラッグが、ハンドルからなど、外科用器具２４１０から飛び出して、外科用器具２４１０が所定の利用限界を超過していることの視覚的指示をオペレータに対して提供してもよい。別の例として、利用サ

イクル回路２４０２は、外科用器具２４１０と一体的に形成されたディスプレイに連結されてもよい。利用サイクル回路２４０２は、所定の利用限界を超過していることを示すメッセージを表示する。外科用器具２４１０は、所定の利用限界を超過していることの可聴指示をオペレータに提供してもよい。例えば、１つの例では、外科用器具２４１０は、所定の利用限界を超過していると可聴音を発し、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０から除去される。可聴音は、外科用器具２４１０の最後の使用を示し、外科用器具２４１０を廃棄又は再調整すべきであることを示す。

【０１６９】

いくつかの例では、利用サイクル回路２４０２は、外科用器具２４１０の利用サイクル計数を、例えば集中データベースなどの遠隔位置に伝送するように構成されている。利用サイクル回路２４０２は、利用サイクル計数を遠隔位置に伝送するように構成された、通信モジュール２４１２を備える。通信モジュール２４１２は、例えば、有線又は無線通信システムなど、任意の好適な通信システムを利用してもよい。遠隔位置は、利用情報を維持するように構成された集中データベースを含んでもよい。いくつかの例では、電源アセンブリ２４００が外科用器具２４１０に連結されると、電源アセンブリ２４００は、外科用器具２４１０のシリアルナンバーを記録する。シリアルナンバーは、例えば、電源アセンブリ２４００が充電器に連結されると、集中データベースに伝送される。いくつかの例では、集中データベースは、外科用器具２４１０の各使用に対応する計数を維持する。例えば、外科用器具２４１０と関連付けられたバーコードは、外科用器具２４１０が使用される毎にスキャンされてもよい。使用計数が所定の利用限界を超過すると、集中データベースは、外科用器具２４１０を処分すべきであることを示す信号を外科用器具２４１０に提供する。

【０１７０】

外科用器具２４１０は、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過すると、外科用器具２４１０の動作をロック及び／又は防止するように構成されてもよい。いくつかの例では、外科用器具２４１０は使い捨て器具を含み、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過した後で処分される。他の例では、外科用器具２４１０は、利用サイクル計数が所定の利用限界を超過した後で再調整されてもよい、再使用可能な外科用器具を含む。外科用器具２４１０は、所定の利用限界に達した後、可逆的なロックアウトを開始する。技術者は、例えば、利用サイクル回路２４０２をリセットするように構成された専用の技術者キーを利用して、外科用器具２４１０を再調整し、ロックアウトを解放する。

【０１７１】

いくつかの例では、電源アセンブリ２４００は、使用に先立って、充電及び滅菌が同時に行われる。図５７は、電池２６０２の充電及び滅菌を同時に行うように構成された、組み合わされた滅菌及び充電システム２６００の一例を示している。組み合わされた滅菌及び充電システム２６００は、滅菌チャンバ２６０４を備える。電池２６０２は滅菌チャンバ２６０４内に配置される。いくつかの例では、電池２６０２は外科用器具に連結される。充電ケーブル２６０６は、滅菌チャンバ２６０４の壁２６０８を通って装着される。壁２６０８は、滅菌中の滅菌チャンバ２６０４内の滅菌環境を維持するため、充電ケーブル２６０６の周りで封止される。充電ケーブル２６０６は、滅菌チャンバ２６０４内の電源アセンブリ２６０２に連結するように構成された第１の端部と、滅菌チャンバ２６０４の外部に位置する電池充電器２６１０に連結される第２の端部とを備える。充電ケーブル２６０６は、滅菌チャンバ２６０４内の滅菌環境を維持した状態で滅菌チャンバ２６０４の壁２６０８を通るので、電源アセンブリ２６０２は、充電及び滅菌が同時に行われてもよい。

【０１７２】

電池充電器２６１０によって適用される充電プロファイルは、滅菌チャンバ２６０４の滅菌サイクルに合致するように構成されている。例えば、１つの例では、滅菌処置時間は約２８～３８分である。電池充電器２６１０は、滅菌処置時間の間、電池を充電する充電プロファイルを提供するように構成されている。いくつかの例では、充電プロファイルは

、滅菌処置に続く冷却期間にわたって延びてもよい。充電プロファイルは、電源アセンブリ２６０２及び／又は滅菌チャンバ２６０４からのフィードバックに基づいて、電池充電器２６１０によって調節されてもよい。例えば、１つの例では、センサ２６１２は滅菌チャンバ２６０４内に位置する。センサ２６１２は、例えば、滅菌チャンバ２６０４内に存在する化学物質、滅菌チャンバ２６０４の温度、及び／又は滅菌チャンバ２６０４の他の任意の好適な特性など、滅菌チャンバ２６０４の１つ又は２つ以上の特性を監視するように構成されている。センサ２６１２は、滅菌チャンバ２６０４の壁２６０８を通って延在するケーブル２６１４によって、電池充電器２６１０に連結される。ケーブル２６１４は、滅菌チャンバ２６０４が滅菌環境を維持できるように封止される。電池充電器２６１０は、センサ２６１４からのフィードバックに基づいて、充電プロファイルを調節する。例えば、１つの例では、電池充電器２６１０は、センサ２６１２から温度データを受信し、滅菌チャンバ２６０４及び／又は電源アセンブリ２６０２の温度が所定の温度を超過すると、充電プロファイルを調節する。別の例として、電池充電器２６１０は、センサ２６１２から化学組成情報を受信し、例えば、H_2O_2などの化学物質が爆発限界に近付くと、電源アセンブリ２６０２の充電を防ぐ。

【０１７３】

図５８は、電池充電器２６６０が一体的に形成された電源アセンブリ２６５２のために構成された、組み合わせの滅菌及び充電システム２６５０の一例を示している。交流電流（ＡＣ）源２６６６は、滅菌チャンバ２６５４の外部に位置しており、滅菌チャンバ２６５４の壁２６５８を通って装着されたＡＣケーブル２６５６によって、電池充電器２６６０に連結される。壁２６５８は、ＡＣケーブル２６５６の周りで封止される。電池充電器２６６０は、図５７に示される電池充電器２６１０と同様に動作する。いくつかの例では、電池充電器２６６０は、滅菌チャンバ２６５４内に位置すると共に、ケーブル２６６４によって電池充電器２６６０に連結された、センサ２６６２からのフィードバックを受信する。

【０１７４】

様々な例では、外科用システムは磁石及びセンサを含むことができる。磁石及びセンサは、組み合わせて協働して、例えば、外科用器具のエンドエフェクタ内における締結具カートリッジの存在、エンドエフェクタに装填された締結具カートリッジのタイプ、及び／又は装填された締結具カートリッジの発射状態など、締結具カートリッジの様々な条件を検出する。次に図６２を参照すると、エンドエフェクタ９００の顎部９０２は、例えば磁石９１０を備えることができ、締結具カートリッジ９２０は、例えばセンサ９３０を備えることができる。様々な例では、磁石９１０は、締結具カートリッジ９２０を受け入れるようにサイズ決めされ構成された、細長いチャネル９０４の遠位端９０６に位置決めすることができる。更に、センサ９３０は、例えば、締結具カートリッジ９２０のノーズ９２４の遠位端９２６に、少なくとも部分的に埋め込まれるか又はそこで保定することができる。様々な例では、センサ９２４は、外科用器具のマイクロコントローラと信号通信することができる。

【０１７５】

様々な状況では、センサ９３０は、締結具カートリッジ９２０が顎部９０２の細長いチャネル９０４に位置決めされると、磁石９１０の存在を検出することができる。センサ９３０は、例えば、締結具カートリッジ９２０が、細長いチャネル９０４内で不適当に位置決めされているとき、及び／又は細長いチャネル９０４に装填されていないときにそれを検出することができ、例えば、外科用システムのマイクロコントローラに対して、カートリッジ装填状態を通信することができる。特定の例では、磁石９１０は、例えば、締結具カートリッジ９２０内に位置決めすることができ、センサ９３０は、例えば、エンドエフェクタ９００内に位置決めすることができる。様々な例では、センサ９３０は、エンドエフェクタ９００に装填された締結具カートリッジ９２０のタイプを検出することができる。例えば、異なるタイプの締結具カートリッジは、例えば、カートリッジ本体若しくは他のカートリッジ構成要素に対する異なる配置、異なる極性、及び／又は異なる磁気強度な

ど、異なる磁気配置を有することができる。かかる例では、センサ９３０は、検出された磁気信号に基づいて、顎部９０２内に位置決めされた、カートリッジのタイプ、例えば、カートリッジ長さ、締結具の数及び／又は締結具高さを検出することができる。それに加えて、又はその代わりに、センサ９３０は、締結具カートリッジ９２０がエンドエフェクタ９００に適切に収められているかを検出することができる。例えば、エンドエフェクタ９００及び締結具カートリッジ９２０は、複数の磁石及び／又は複数のセンサを備えることができ、特定の例では、センサは、例えば、センサに対する複数の磁石の位置に基づいて、締結具カートリッジ９２０が適切に位置決め及び／又は位置合わせされているか否かを検出することができる。

【０１７６】

次に図６３を参照すると、特定の例では、エンドエフェクタ３０００は、複数の磁石及び複数のセンサを含むことができる。例えば、顎部３００２は、その遠位端３００６に位置決めされた複数の磁石３０１０、３０１２を含むことができる。更に、締結具カートリッジ３０２０は、例えば、ノーズ３０２４の遠位端３０２６に位置決めされた、複数のセンサ３０３０、３０３２を含むことができる。特定の例では、センサ３０３０、３０３２は、顎部３００２の細長いチャネル３００４内に締結具カートリッジ３０２０が存在することを検出することができる。様々な例では、センサ３０３０、３０３２は、例えば、ホール効果センサを含むことができる。様々なセンサが、米国特許第８，２１０，４１１号、２００８年９月２３日出願、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」に記載されている。米国特許第８，２１０，４１１号、２００８年９月２３日出願、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ　ＳＵＲＧＩＣＡＬ　ＣＵＴＴＩＮＧ　ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」の全体を参照により本明細書に組み込む。追加の１つ又は２つ以上のセンサを追加することにより、例えば、更なる情報及び／又は改善された情報を外科用器具のマイクロコントローラに提供することができる、より広い帯域幅の信号を提供することができる。それに加えて、又はその代わりに、追加のセンサは、例えば、締結具カートリッジ３０２０が顎部３００２の細長いチャネルに適切に収められているかを判断することができる。

【０１７７】

様々な例では、磁石は、締結具カートリッジの移動可能な構成要素上に位置決めすることができる。例えば、磁石は、発射行程の間移動する締結具カートリッジの構成要素上に位置決めすることができる。かかる例では、エンドエフェクタ内のセンサは、締結具カートリッジの発射状態を検出することができる。例えば、ここで図６４を参照すると、磁石３１３０は、締結具カートリッジ３１２０のスレッド３１２２上に位置決めすることができる。更に、センサ１１１０は、エンドエフェクタ３１００の顎部３１０２内に位置決めすることができる。様々な状況では、スレッド３１２２は発射行程の間、並進することができる。更に、特定の例では、スレッド３１２０は、発射行程後、締結具カートリッジ３１２０の遠位端に留まることができる。換言すると、カートリッジが発射された後、スレッド３１２０は締結具カートリッジ３１２０の遠位端に留まることができる。したがって、センサ３１１０は、磁石３１３０及びそれに対応するスレッド３１２０の位置を検出して、締結具カートリッジ３１２０の発射状態を判断することができる。例えば、センサ３１１０が磁石３１３０の近位側位置を検出すると、例えば、締結具カートリッジ３１２０は未発射であって発射できる状態であり得、センサ３１１０が磁石３１３０の遠位側位置を検出すると、例えば、締結具カートリッジ３１２０は使用済みであり得る。次に図６５を参照すると、様々な例では、エンドエフェクタ３２００の顎部３２０２は、複数のセンサ３２１０、３２１２を含むことができる。例えば、近位側センサ３２１２は、顎部３２０２の近位側位置に位置決めすることができ、遠位側センサ３２１０は、例えば、顎部３２０２の遠位側位置に位置決めすることができる。かかる例では、センサ３２１０、３２１２は、例えば、スレッド３１２２が発射行程の間移動するにつれて、スレッド３１２２の位置を検出することができる。様々な例では、センサ３２１０、３２１２は、例えば、ホール効果センサを含むことができる。

【０１７８】
それに加えて、又はその代わりに、エンドエフェクタは、締結具カートリッジの存在及び／又は発射状態を検出することができる、複数の電気接点を含むことができる。次に図６６を参照すると、エンドエフェクタ３３００は、締結具カートリッジ３３２０を受け入れるように構成されたチャネル３３０４を画定する、顎部３３０２を含むことができる。様々な例では、顎部３３０２及び締結具カートリッジ３３２０は電気接点を備えることができる。例えば、細長いチャネル３３０４は底面３３０６を画定することができ、電気接点３３１０は底面３３０６上に位置決めすることができる。様々な例では、複数の電気接点３３１０を細長いチャネル３３０４内に画定することができる。電気接点３３１０は、外科用システムのマイクロコントローラと信号通信することができる、発射状態回路３３４０の一部を形成することができる。例えば、電気接点３３１０は、電源に電気的に連結し、かつ／又はそれと通信することができ、例えば、開回路の電気的に活性の端部を形成することができる。いくつかの例では、電気接点３３１０の中間に電位が作り出されるように、電気接点３３１０の１つに電力供給することができる。特定の例では、接点の１つを、例えば電位を接点に印加することができる、マイクロプロセッサの出力チャネルに連結することができる。別の接点を、例えば、マイクロプロセッサの入力チャネルに連結することができる。特定の例では、電気接点３３１０は、顎部３３０２のフレーム３３０６から絶縁することができる。なお図６６を参照すると、締結具カートリッジ３３２０はまた、電気接点３３３０、又は複数の電気接点を含むことができる。様々な例では、電気接点３３３０は、締結具カートリッジ３３２０の移動可能な要素上に位置決めすることができる。例えば、電気接点３３３０は、締結具カートリッジ３３２０のスレッド３３２２上に位置決めすることができ、したがって、発射行程の間、電気接点３３３０は締結具カートリッジ３３２０内で移動することができる。

【０１７９】
様々な例では、電気接点３３３０は、例えば、スレッド３３２０上に金属のバー又はプレートを備えることができる。締結具カートリッジ３３２０の電気接点３３３０は、例えば、エンドエフェクタ３３００の１つ又は２つ以上の電気接点３３１０と協働することができる。特定の状況では、電気接点３３３０は、スレッド３３２２が締結具カートリッジ３３２０内の特定の位置に、又は位置範囲に位置決めされると、１つ又は２つ以上の電気接点３３１０に接触することができる。例えば、電気接点３３３０は、スレッド３３２２が未発射のとき、したがって締結具カートリッジ３３２０の近位側位置に位置決めされているとき、電気接点３３１０に接触することができる。かかる状況では、電気接点３３３０は、例えば、電気接点３３１０の間で回路を閉鎖することができる。更に、発射状態回路３３４０は、閉回路を、即ち未発射カートリッジの指示を、外科用システムのマイクロコントローラに通信することができる。かかる例では、スレッド３３２２が発射行程中に遠位方向に発射されると、電気接点３３３０は、例えば、電気接点３３１０との電気接触状態から外れることができる。したがって、発射状態回路３３４０は、開回路を、即ち発射済みカートリッジの指示を、外科用システムのマイクロコントローラに通信することができる。特定の状況では、マイクロコントローラは、例えば、未使用のカートリッジが発射状態回路３３４０によって示されたときのみ、発射行程を開始してもよい。様々な例では、電気接点３３３０は電気機械ヒューズを備えることができる。かかる例では、ヒューズは、例えば、スレッド３３２２が発射行程を通して発射されると、破損又は短絡する場合がある。

【０１８０】
それに加えて、又はその代わりに、次に図６７を参照すると、エンドエフェクタ３４００は、顎部３４０２及びカートリッジ存在回路３４４０を含むことができる。様々な例では、顎部３４０２は、例えばその細長いチャネル３４０４内に、電気接点３４１０、又は複数の電気接点３４１０を備えることができる。更に、締結具カートリッジ３４２０は、締結具カートリッジ３４２０の外表面上に、電気接点３４３０、又は複数の電気接点３４３０を含むことができる。様々な例では、電気接点３４３０は、例えば、締結具カートリ

ッジ３４２０の固定若しくは定置の構成要素に位置決め及び／又は装着することができる。様々な状況では、締結具カートリッジ３４２０の電気接点３４３０は、例えば、締結具カートリッジ３４２０が細長いチャネル３４０４上に装填されると、エンドエフェクタ３４００の電気接点３４１０に接触することができる。締結具カートリッジ３４２０の細長いチャネル３４０４内に配置される前は、例えば、カートリッジ存在回路３４４０は開回路であることができる。締結具カートリッジ３４２０が顎部３４０２に適切に収まると、電気接点３４１０及び３４３０は、閉鎖されたカートリッジ存在回路３４４０を形成することができる。顎部３４０２及び／又は締結具カートリッジ３４２０が複数の電気接点３４１０、３４３０を備える場合、カートリッジ存在回路３４４０は複数の回路を備えることができる。更に、特定の例では、カートリッジ存在回路３４４０は、例えば、締結具カートリッジ３４２０上における電気接点３４３０の数及び／又は配置、並びに例えば、それに対応するカートリッジ存在回路３４４０の開及び／又は閉回路に基づいて、顎部３４０２に装填されたカートリッジのタイプを識別することができる。

【０１８１】

更に、顎部３４０２の電気接点３４１０は、外科用システムのマイクロコントローラと信号通信することができる。電気接点３４１０は、例えば、電源に配線接続することができ、並びに／あるいは、例えば、有線及び／又は無線接続を介して、マイクロコントローラと通信することができる。様々な例では、カートリッジ存在回路３４４０は、カートリッジが存在すること又はしないことを、外科用システムのマイクロコントローラに通信することができる。様々な例では、例えば、エンドエフェクタの顎部３４０２内に締結具カートリッジが存在しないことをカートリッジ存在回路３４４０が示すと、発射行程は防止されてもよい。更に、エンドエフェクタの顎部３４０２内に締結具カートリッジ３４２０が存在することをカートリッジ存在回路３４４０が示すと、発射行程が許可されてもよい。

【０１８２】

本開示を通して記載するように、様々なセンサ、プログラム、及び回路が、外科用器具及び／又はその構成要素の多数の特性、外科的使用又は動作、並びに／あるいは組織及び／又は手術部位を検出し測定することができる。例えば、組織の厚さ、外科用構成要素の識別情報、外科的機能からの利用及びフィードバックデータ、並びにエラー又は故障の指示を、外科用器具によって検出することができる。特定の例では、締結具カートリッジは、例えば、締結具カートリッジに埋め込むか又は除去可能に連結することができる、不揮発性メモリユニットを含むことができる。かかる不揮発性メモリユニットは、本明細書に記載する電気接点、高周波、又は他の様々な好適なデータ伝送形態などのハードウェアを介して、マイクロコントローラと信号通信することができる。かかる例では、マイクロコントローラは、締結具カートリッジ内の不揮発性メモリユニットに対してデータ及びフィードバックを通信することができ、またしたがって、締結具カートリッジは情報を格納することができる。様々な例では、情報を安全に格納することができ、それに対するアクセスを、状況に対して好適かつ適切に制限することができる。

【０１８３】

特定の例では、不揮発性メモリユニットは、締結具カートリッジの特性、及び／又はモジュール式外科用システムの他の様々な構成要素に対するその適合性に関する情報を含むことができる。例えば、締結具カートリッジがエンドエフェクタに装填されると、不揮発性メモリユニットは、外科用システムのマイクロコントローラに対して適合性情報を提供することができる。かかる例では、マイクロコントローラは、モジュール式アセンブリの妥当性又は適合性を検証することができる。例えば、マイクロコントローラは、例えば、ハンドル構成要素が締結具カートリッジを発射できること、及び／又は締結具カートリッジがエンドエフェクタに適切に嵌合することを確認することができる。特定の状況では、マイクロコントローラは、外科用システムのオペレータに対して、適合性又はその欠落を通信することができ、並びに／あるいは、例えば、モジュール式構成要素が不適合の場合、外科的機能を防止してもよい。

【０１８４】
本明細書に記載するように、外科用器具は、磁石と協働して、外科用器具の様々な特性、動作、及び手術部位を検出することができる、センサを含むことができる。特定の例では、センサは、ホール効果センサを含むことができ、他の例では、センサは、例えば、図６８Ａ～図６８Ｃに示されるような磁気抵抗センサを含むことができる。本明細書に更に詳細に記載するように、外科用エンドエフェクタは、締結具カートリッジを受け入れるように構成することができる第１の顎部と、第２の顎部とを備えることができる。第１の顎部及び／又は締結具カートリッジは、例えば永久磁石などの磁気要素を備えることができ、第２の顎部は、例えば磁気抵抗センサを備えることができる。他の例では、第１の顎部及び／又は締結具カートリッジは、例えば磁気抵抗センサを備えることができ、第２の顎部は、磁気要素を備えることができる。磁気抵抗センサは、例えば、図６８Ｃの表に列挙される様々な特性、及び／又は例えば類似の仕様を有することができる。特定の例では、磁気要素が磁気抵抗センサに対して移動することによって起こる抵抗の変化は、例えば、図６８Ｂに示される、磁気回路の性質に影響を及ぼし、かつ／又はそれを変動させることができる。

【０１８５】
様々な例では、磁気抵抗センサは、磁気要素の位置を検出することができ、またしたがって、例えば、対抗する第１及び第２の顎部の間に把持された組織の厚さを検出することができる。磁気抵抗センサは、マイクロコントローラと信号通信することができ、磁気抵抗センサは、例えば、マイクロコントローラと信号通信しているアンテナに、データを無線で伝送することができる。様々な例では、受動回路が磁気抵抗センサを含むことができる。更に、アンテナは、エンドエフェクタ内に位置決めすることができ、例えば、磁気抵抗センサ及び／又はそれに動作可能に連結されたマイクロプロセッサからの無線信号を検出することができる。かかる状況では、例えばアンテナを備えるエンドエフェクタと、例えば磁気抵抗センサを備える締結具カートリッジとの間の、露出した電気的接続を回避することができる。更に、様々な例では、アンテナは、外科用器具のマイクロコントローラと有線及び／又は無線で通信することができる。

【０１８６】
組織は流体を含む場合があり、組織が圧縮されると、流体が圧縮された組織から押し出されることがある。例えば、組織が外科用エンドエフェクタの対向する顎部の間で把持されているとき、流体は、把持された組織から流れ、かつ／又はそこから変位することがある。把持された組織内における流体のフロー又は変位は、組織の厚さ及び／又はタイプなど、組織の様々な特性、並びに例えば、所望の組織圧縮及び／又は経過した把持時間など、外科的動作の様々な特性に応じて決まる場合がある。様々な例では、エンドエフェクタの対向する顎部の間における流体の変位は、対抗する顎部の間に形成されるステープルの形状異常に寄与することがある。例えば、ステープル形成中及び／又は形成後の流体の変位によって、ステープルの曲り及び／又は他の制御されない移動が、その所望又は目的の形成から離れることが誘発される場合がある。したがって、様々な例では、外科用エンドエフェクタの対向する顎部の中間における、検出された流体フロー又はその欠落に関係して、発射行程を制御すること、例えば発射速度を制御することが望ましいことがある。

【０１８７】
様々な例では、把持された組織内における流体の変位は、様々な測定可能及び／又は検出可能な組織特性によって、判断若しくは概算することができる。例えば、組織の圧縮の程度は、把持された組織内における流体の変位の程度に対応する可能性がある。様々な例では、組織の圧縮の程度が高い場合、例えば、より多くの流体のフローに対応する可能性があり、組織の圧縮の程度が低い場合、例えば、より少ない流体のフローに対応する可能性がある。様々な状況では、エンドエフェクタの顎部内に位置決めされたセンサは、圧縮された組織によって顎部に働く力を検出することができる。それに加えて、又は別の方法として、切断要素上の、又はそれと動作可能に関連付けられたセンサは、把持された組織を通して切断要素を前進させ、それを横切開したときの、切断要素に対する抵抗を検出す

ることができる。かかる状況では、検出された切断及び／又は発射抵抗は、組織の圧縮の程度に対応する可能性がある。例えば組織の圧縮が大きい場合、切断要素の抵抗が大きくなる可能性があり、例えば組織の圧縮が小さい場合、切断要素の抵抗が低減される可能性がある。それに対応して、切断要素の抵抗は、流体の変位の量を示すことができる。

【０１８８】

特定の例では、把持された組織内における流体の変位は、切断要素を発射するのに要する力、即ち発射力によって判断又は概算することができる。発射力は、例えば、切断要素の抵抗に対応することができる。更に、発射力は、切断要素を駆動する電気モータと信号通信しているマイクロコントローラによって、測定又は概算することができる。例えば、切断要素の抵抗が大きい場合、電気モータは、組織を通して切断要素を駆動するのにより多くの電流を要する可能性がある。同様に、切断要素の抵抗が小さい場合、電気モータは、組織を通して切断要素を駆動するのにより少ない電流を要する可能性がある。かかる例では、マイクロコントローラは、発射行程の間に電気モータによって引き出される電流の量を検出することができる。例えば、マイクロコントローラは、例えば組織を通して切断要素を発射するのに利用される電流を検出することができる、電流センサを含むことができる。

【０１８９】

次に図６０を参照すると、外科用器具アセンブリ又はシステムは、把持された組織における圧縮力を検出するように構成することができる。例えば、様々な例では、電気モータは発射要素を駆動することができ、マイクロコントローラは電気モータと信号通信することができる。電気モータが発射要素を駆動すると、マイクロコントローラは、例えば、電気モータによって引き出される電流を判断することができる。かかる例では、発射力は、上述したように、発射行程を通して電気モータによって引き出される電流に対応する可能性がある。なお図６０を参照すると、ステップ３５０１で、外科用器具のマイクロコントローラは、電気モータによって引き出される電流が発射行程の間に増加するかを判断することができ、またその場合、電流の増加割合を計算することができる。

【０１９０】

様々な例では、マイクロコントローラは、発射行程中の電流引出しの増加を、所定の閾値と比較することができる。例えば、所定の閾値は、例えば、５％、１０％、２５％、５０％、及び／又は１００％であることができ、マイクロコントローラは、発射行程中の電流の増加を規定の閾値と比較することができる。他の例では、閾値の増加は、５％～１００％の値又はその範囲の値であることができ、更に他の例では、閾値の増加は、例えば、５％未満又は１００％超過であることができる。例えば、規定の閾値が５０％である場合、マイクロコントローラは、例えば、電流引出しの変化の割合を５０％と比較することができる。特定の例では、マイクロコントローラは、発射行程中に電気モータによって引き出される電流が、最大電流の割合又はベースライン値を超過するかを判断することができる。例えば、マイクロコントローラは、電流が最大モータ電流の５％、１０％、２５％、５０％、及び／又は１００％を超過するかを判断することができる。他の例では、マイクロコントローラは、例えば、発射行程中に電気モータから引き出される電流を規定のベースライン値と比較することができる。

【０１９１】

様々な例では、マイクロコントローラは、アルゴリズムを利用して、発射行程中に電気モータによって引き出される電流の変化を判断することができる。例えば、電流センサは、発射行程中の様々な時間及び／又は間隔において、電気モータによって引き出される電流を検出することができる。電流センサは、電気モータによって引き出される電流を継続的に検出することができ、かつ／又は電気モータによって引き出される電流を断続的に検出することができる。様々な例では、アルゴリズムは、例えば、最近の電流読取り値をその直後の電流読取り値と比較することができる。それに加えて、又はその代わりに、アルゴリズムは、期間Ｘ内のサンプル読取り値を過去の電流読取り値と比較することができる。例えば、アルゴリズムは、サンプル読取り値を、例えば直後の期間Ｘなど、過去の期間

Ｘ内の過去のサンプル読取り値と比較することができる。他の例では、アルゴリズムは、モータによって引き出される電流のトレンド平均を計算することができる。アルゴリズムは、例えば、最近の電流読取り値を含む、期間Ｘの間の平均電流引出しを計算することができ、その平均電流引出しを、例えば、直後の期間Ｘの間の平均電流引出しと比較することができる。

【０１９２】

なお図６０を参照すると、マイクロコントローラが閾値の変化又は値よりも大きい電流増加を検出した場合、マイクロコントローラはステップ３５０３に進むことができ、発射要素の発射速度を低減することができる。例えば、マイクロコントローラは、電気モータと通信して、発射要素の発射速度を遅らせることができる。例えば、発射速度は、規定の段階単位及び／又は規定の割合で低減させることができる。様々な例では、マイクロコントローラは、切断要素速度の変化に影響を及ぼすことができ、かつ／又は切断要素速度を維持することができる、速度制御モジュールを備えることができる。速度制御モジュールは、例えば、抵抗器、可変抵抗器、パルス幅変調回路、及び／又は周波数変調回路を備えることができる。なお図６０を参照すると、電流増加が閾値未満である場合、マイクロコントローラはステップ３５０５に進むことができ、例えば、発射要素の発射速度を維持することができる。様々な状況では、マイクロコントローラは、発射行程の少なくとも一部分の間、電気モータによって引き出される電流及びそれに対する変化を監視し続けることができる。更に、マイクロコントローラ及び／又はその速度制御モジュールは、発射行程全体を通して、検出された電流引出しにしたがって、発射要素速度を調節することができる。かかる例では、例えば、把持された組織内における概算した流体のフロー又は変位に基づいて、発射速度を制御することによって、把持された組織内でステープルの形成異常が発生するのを低減することができる。

【０１９３】

次に図６１を参照すると、様々な例では、マイクロコントローラは、所定の期間の間発射要素を一時停止することによって、発射要素を調節することができる。例えば、図６０に示される実施形態と同様に、ステップ３５１１で、電流引出しが規定の閾値を超過することをマイクロコントローラが検出した場合、マイクロコントローラはステップ３５１３に進むことができ、発射要素を一時停止させることができる。例えば、マイクロコントローラは、マイクロコントローラによって測定した電流増加が閾値を超過する場合、発射要素の移動及び／又は並進を１秒間一時停止させることができる。他の例では、例えば、数分の１秒、及び／又は１秒超の間、発射行程を一時停止させることができる。上述したプロセスと同様に、電流引出しが閾値未満である場合、マイクロコントローラは、ステップ３５１５に進むことができ、発射要素は、発射要素の速度を調節することなく、発射行程を通して前進し続けることができる。特定の例では、マイクロコントローラは、発射行程の間、発射要素を一時停止させ減速させるように構成することができる。例えば、電流引出しの第１の増加に対して、発射要素を一時停止させることができ、電流引出しの第２の異なる増加に対して、発射要素の速度を低減させることができる。更に他の状況では、マイクロコントローラは、例えば、電流引出しが閾値を下回った場合、発射要素の速度の増加を命令することができる。

【０１９４】

以下のすべての開示内容が参照によって本明細書に組み込まれる。

１９９５年４月４日に発行された米国特許第５，４０３，３１２号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯＳＵＲＧＩＣＡＬ ＨＥＭＯＳＴＡＴＩＣ ＤＥＶＩＣＥ」；

２００６年２月２１日に発行された米国特許第７，０００，８１８号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＳＥＰＡＲＡＴＥ ＤＩＳＴＩＮＣＴ ＣＬＯＳＩＮＧ ＡＮＤ ＦＩＲＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭＳ」；

２００８年９月９日に発行された米国特許第７，４２２，１３９号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＴＡＣＴＩＬＥ ＰＯＳＩＴＩＯＮ ＦＥＥＤＢＡＣＫ

」；
２００８年１２月１６日に発行された米国特許第７，４６４，８４９号、名称「ＥＬＥＣＴＲＯ－ＭＥＣＨＡＮＩＣＡＬ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＣＬＯＳＵＲＥ ＳＹＳＴＥＭ ＡＮＤ ＡＮＶＩＬ ＡＬＩＧＮＭＥＮＴ ＣＯＭＰＯＮＥＮＴＳ」；
２０１０年３月２日に発行された米国特許第７，６７０，３３４号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＩＮＧ ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲ」；
２０１０年７月１３日に発行された米国特許第７，７５３，２４５号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ」；
２０１３年３月１２日に発行された米国特許第８，３９３，５１４号、名称「ＳＥＬＥＣＴＩＶＥＬＹ ＯＲＩＥＮＴＡＢＬＥ ＩＭＰＬＡＮＴＡＢＬＥ ＦＡＳＴＥＮＥＲ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」；
米国特許出願第１１／３４３，８０３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＥＣＯＲＤＩＮＧ ＣＡＰＡＢＩＬＩＴＩＥＳ」；
２００８年２月１４日に出願された米国特許出願第１２／０３１，５７３号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＨＡＶＩＮＧ ＲＦ ＥＬＥＣＴＲＯＤＥＳ」；
２００８年２月１５日に出願された米国特許出願第１２／０３１，８７３号、名称「ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲＳ ＦＯＲ Ａ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、現在の米国特許第７，９８０，４４３号；
米国特許出願第１２／２３５，７８２号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、現在の米国特許第８，２１０，４１１号；
米国特許出願第１２／２４９，１１７号、名称「ＰＯＷＥＲＥＤ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＡＰＰＡＲＡＴＵＳ ＷＩＴＨ ＭＡＮＵＡＬＬＹ ＲＥＴＲＡＣＴＡＢＬＥ ＦＩＲＩＮＧ ＳＹＳＴＥＭ」、現在の米国特許出願公開第２０１０／００８９９７０号；
２００９年１２月２４日に出願された米国特許出願第１２／６４７，１００号、名称「ＭＯＴＯＲ－ＤＲＩＶＥＮ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＥＬＥＣＴＲＩＣ ＡＣＴＵＡＴＯＲ ＤＩＲＥＣＴＩＯＮＡＬ ＣＯＮＴＲＯＬ ＡＳＳＥＭＢＬＹ」；
２０１２年９月２９日に出願された米国特許出願第１２／８９３，４６１号、名称「ＳＴＡＰＬＥ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／００７４１９８号；
２０１１年２月２８日に出願された米国特許出願第１３／０３６，６４７号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ」、現在の米国特許出願公開第２０１１／０２２６８３７号；
米国特許出願第１３／１１８，２４１号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴＳ ＷＩＴＨ ＲＯＴＡＴＡＢＬＥ ＳＴＡＰＬＥ ＤＥＰＬＯＹＭＥＮＴ ＡＲＲＡＮＧＥＭＥＮＴＳ」、現在の米国特許出願公開第２０１２／０２９８７１９号；
２０１２年６月１５日に出願された米国特許出願第１３／５２４，０４９号、名称「ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＣＯＭＰＲＩＳＩＮＧ Ａ ＦＩＲＩＮＧ ＤＲＩＶＥ」；
２０１３年３月１３日に出願された米国特許出願第１３／８００，０２５号、名称「ＳＴＡＰＬＥ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ ＴＩＳＳＵＥ ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ ＳＥＮＳＯＲ ＳＹＳＴＥＭ」；
２０１３年３月１３日に出願された米国特許出願第１３／８００，０６７号、名称「ＳＴＡＰＬＥ ＣＡＲＴＲＩＤＧＥ ＴＩＳＳＵＥ ＴＨＩＣＫＮＥＳＳ ＳＥＮＳＯＲ

ＳＹＳＴＥＭ」；
２００６年１月３１日に出願された米国特許出願公開第２００７／０１７５９５５号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＣＵＴＴＩＮＧ ＡＮＤ ＦＡＳＴＥＮＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＣＬＯＳＵＲＥ ＴＲＩＧＧＥＲ ＬＯＣＫＩＮＧ ＭＥＣＨＡＮＩＳＭ」；
２０１０年４月２２日に出願された米国特許出願公開第２０１０／０２６４１９４号、名称「ＳＵＲＧＩＣＡＬ ＳＴＡＰＬＩＮＧ ＩＮＳＴＲＵＭＥＮＴ ＷＩＴＨ ＡＮ ＡＲＴＩＣＵＬＡＴＡＢＬＥ ＥＮＤ ＥＦＦＥＣＴＯＲ」。

【０１９５】
様々な実施形態によれば、本明細書に記載する外科用器具は、様々なセンサに連結された１つ又は２つ以上のプロセッサ（例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ）を備えてもよい。それに加えて、プロセッサに対して、格納（動作論理を有する）及び通信インターフェースが互いに連結される。

【０１９６】
プロセッサは、動作論理を実行するように構成されてもよい。プロセッサは、当該技術分野で知られている多数のシングル又はマルチコアプロセッサのうちの任意の１つであってもよい。記憶装置は、動作論理の永続的及び一時的な（作業）コピーを格納するように構成された、揮発性及び不揮発性記憶媒体を含んでもよい。

【０１９７】
様々な実施形態では、動作論理は、上述したように、ユーザの運動データと関連付けられた、収集された生物統計を処理するように構成されてもよい。様々な実施形態では、動作論理は、初期の処理を行い、アプリケーションをホストするコンピュータにそのデータを伝送して、命令を判断及び生成するように構成されてもよい。これらの実施形態の場合、動作論理は、ホストコンピュータから情報を受信し、ホストコンピュータにフィードバックを提供するように更に構成されてもよい。代替実施形態では、動作論理は、情報を受信しフィードバックを判断する上で、より大きな役割を負うように構成されてもよい。いずれの場合も、それ自体で判断するか、又はホストコンピュータからの命令に反応するかにかかわらず、動作論理は、ユーザに対するフィードバックを制御し提供するように更に構成されてもよい。

【０１９８】
様々な実施形態では、動作論理は、プロセッサの命令セットアーキテクチャ（ＩＳＡ）によってサポートされる命令の形で、又は高水準言語の形で、またサポートされるＩＳＡにコンパイルされて実装されてもよい。動作論理は、１つ又は２つ以上の論理ユニット又はモジュールを含んでもよい。動作論理は、オブジェクト指向の方式で実装されてもよい。動作論理は、マルチタスキング及び／又はマルチスレッド方式で実行されるように構成されてもよい。他の実施形態では、動作論理は、ゲートアレイなどのハードウェアに実装されてもよい。

【０１９９】
様々な実施形態では、通信インターフェースは、周辺装置とコンピューティングシステムとの間の通信を容易にするように構成されてもよい。通信は、ユーザの身体部位の位置、姿勢、及び／又は運動データと関連付けられる収集された生体データをホストコンピュータに伝送すること、並びに触覚フィードバックと関連付けられるデータをホストコンピュータから周辺装置に伝送することを含んでもよい。様々な実施形態では、通信インターフェースは、有線又は無線通信インターフェースであってもよい。有線通信インターフェースの一例としては、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ）インターフェースを挙げることができるが、それに限定されない。無線通信インターフェースの一例としては、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈインターフェースを挙げることができるが、それに限定されない。

【０２００】
様々な実施形態に関して、プロセッサは動作論理と共にパッケージ化されてもよい。様々な実施形態では、プロセッサは、動作論理と共にパッケージ化されてシステムインパッ

ケージ（ＳｉＰ）を形成してもよい。様々な実施形態では、プロセッサは、動作論理と同じダイ上で統合されてもよい。様々な実施形態では、プロセッサは、動作論理と共にパッケージ化されてシステムオンチップ（ＳｏＣ）を形成してもよい。

【０２０１】

様々な実施形態が、本明細書において、プロセッサによって実行されているソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンなど、コンピュータ実行可能命令の一般的な文脈で記載されていることがある。一般に、ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、特定の動作を行うか、又は特定の抽象データタイプを実現するように構成された、任意のソフトウェア要素を含む。ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、特定のタスクを行うか、又は特定の抽象データタイプを実現する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含むことができる。ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンのコンポーネント並びに技術の実現例は、コンピュータ可読媒体のいくつかの形態にわたって格納及び／又は伝送されてもよい。この点に関して、コンピュータ可読媒体は、情報を格納するのに使用可能であってコンピューティング装置がアクセス可能である、任意の利用可能な媒体であることができる。いくつかの実施形態はまた、通信ネットワークを通してリンクされた１つ又は２つ以上の遠隔処理装置によって動作が行われる、分散コンピューティング環境において実施されてもよい。分散コンピューティング環境では、ソフトウェア、プログラムモジュール、及び／又はエンジンは、メモリ記憶装置を含むローカル及び遠隔両方のコンピュータ記憶媒体に配置されてもよい。情報及びプロセッサで実行される命令を記憶するため、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）又は他の動的記憶装置などのメモリが用いられてもよい。メモリはまた、プロセッサによって命令を実行する間、一時変数又は他の中間情報を格納するのに使用されてもよい。

【０２０２】

いくつかの実施形態は、様々な動作を行う機能コンポーネント、ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールを備えるものとして例示され記載されることがあるが、かかるコンポーネント又はモジュールは、１つ又は２つ以上のハードウェアコンポーネント、ソフトウェアコンポーネント、及び／又はそれらの組み合わせによって実現されてもよいことを認識することができる。機能コンポーネント、ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールは、例えば、論理装置（例えば、プロセッサ）によって実行される論理（例えば、命令、データ、及び／又はコード）によって実現されてもよい。かかる論理は、１つ又は２つ以上のタイプのコンピュータ可読記憶媒体上の論理装置の内部又は外部に格納されてもよい。他の実施形態では、ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールなどの機能コンポーネントは、プロセッサ、マイクロプロセッサ、回路、回路素子（例えば、トランジスタ、抵抗器、コンデンサ、インダクタなど）、集積回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、プログラマブル論理装置（ＰＬＤ）、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、論理ゲート、レジスタ、半導体装置、チップ、マイクロチップ、チップセットなどを含んでもよい、ハードウェア要素によって実装されてもよい。

【０２０３】

ソフトウェア、エンジン、及び／又はモジュールの例としては、ソフトウェアコンポーネント、プログラム、アプリケーション、コンピュータプログラム、アプリケーションプログラム、システムプログラム、機械プログラム、オペレーティングシステムソフトウェア、ミドルウェア、ファームウェア、ソフトウェアモジュール、ルーチン、サブルーチン、機能、方法、手順、ソフトウェアインターフェース、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）、命令セット、コンピューティングコード、コンピュータコード、コードセグメント、コンピュータコードセグメント、単語、値、記号、又はそれらの任意の組み合わせを挙げることができる。ある実施形態がハードウェア要素及び／又はソフトウェア要素を使用して実現されているか否かの判断は、所望の計算率、電力レベル、耐熱性、処理サイクル予算、入力データレート、出力データレート、メモリリソース、デー

タバス速度、及び他の設計又は性能上の制限などの、任意の数の要因によって変動することがある。

【０２０４】

本明細書に記載するモジュールの１つ又は２つ以上は、ファームウェア、ソフトウェア、ハードウェア、又はそれらの任意の組み合わせとして実現された１つ又は２つ以上の組込みアプリケーションを含んでもよい。本明細書に記載するモジュールの１つ又は２つ以上は、ソフトウェア、プログラム、データ、ドライバ、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）など、様々な実行可能モジュールを含んでもよい。ファームウェアは、ビットマスクされた読出し専用メモリ（ＲＯＭ）又はフラッシュメモリなど、不揮発性メモリ（ＮＶＭ）を含んでもよいコントローラ２０１６及び／又はコントローラ２０２２のメモリに格納されてもよい。様々な実現例では、ファームウェアをＲＯＭに格納することで、フラッシュメモリを保護してもよい。不揮発性メモリ（ＮＶＭ）は、例えば、プログラマブルＲＯＭ（ＰＲＯＭ）、消去可能プログラマブルＲＯＭ（ＥＰＲＯＭ）、電気的消去可能プログラマブルＲＯＭ（ＥＥＰＲＯＭ）、又は、ダイナミックＲＡＭ（ＤＲＡＭ）、ダブルデータレートＤＲＡＭ（ＤＤＲＡＭ）、及び／若しくはシンクロナスＤＲＡＭ（ＳＤＲＡＭ）などのバッテリバックアップ型のランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）を含む、他のタイプのメモリを含んでもよい。

【０２０５】

いくつかの場合において、様々な実施形態は製品として実現されてもよい。製品は、１つ又は２つ以上の実施形態の様々な動作を行うための論理、命令、及び／又はデータを格納するように構成された、コンピュータ可読記憶媒体を含んでもよい。様々な実施形態では、例えば、製品は、汎用プロセッサ又は特定用途向けプロセッサによって実行するのに好適な、コンピュータプログラム命令を収容した磁気ディスク、光学ディスク、フラッシュメモリ、又はファームウェアを備えてもよい。しかしながら、実施形態はこの文脈に限定されない。

【０２０６】

本明細書に開示する実施形態に関連して記載した様々な機能的要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子の機能は、処理装置によって実行されるソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールなど、コンピュータ実行可能命令の一般的な文脈で実現されていてもよい。一般に、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定の動作を行うように構成された任意のソフトウェア要素を含む。ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、特定のタスクを行うか又は特定の抽象データタイプを実現する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含むことができる。ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュール、並びに技術の実現形態は、何らかの形態のコンピュータ可読媒体に格納され、かつ／又はそのコンピュータ可読媒体を介して伝送されてもよい。この点に関して、コンピュータ可読媒体は、情報を格納するのに使用可能であってコンピューティング装置がアクセス可能である、任意の利用可能な媒体であることができる。いくつかの実施形態はまた、通信ネットワークを通してリンクされた１つ又は２つ以上の遠隔処理装置によって動作が行われる、分散コンピューティング環境において実施されてもよい。分散コンピューティング環境では、ソフトウェア、制御モジュール、論理、及び／又は論理モジュールは、メモリ記憶装置を含むローカル及び遠隔両方のコンピュータ記憶媒体に配置されてもよい。

【０２０７】

それに加えて、本明細書で説明した実施形態は例示的な実現形態を示すものであり、また、機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子は、説明した実施形態と調和する様々な他の方式で実現され得ることが明らかとなろう。更に、かかる機能要素、論理ブロック、モジュール、及び回路素子によって行われる動作は、所与の実現形態に対して結合及び／又は分離されてもよく、また、より多数又はより少数の構成要素若しくはモジュールによって行われてもよい。本開示を読むことで当業者には明白となるように、本明細

書に記載し例示する個々の実施形態はそれぞれ、本開示の範囲から逸脱することなく、容易に他のいくつかの態様のうちいずれかの特徴から分離され、又はそれらの特徴と結合されてもよい、別個の構成要素及び特徴を有する。説明したいずれの方法も、説明したイベントの順序で、又は論理的に可能な他の任意の順序で実施することができる。

【０２０８】

「一実施形態」又は「ある実施形態」に対するいずれの言及も、その実施形態に関連して記載した特定の特徴、構造、又は特性が、少なくとも１つの実施形態に含まれることを意味することに注目すべきである。「一実施形態では」又は「１つの態様では」という語句が本明細書に出現するが、これは必ずしも全てが同じ実施形態を指すものではない。

【０２０９】

特段の指定がない限り、「処理する（processing）」、「計算する（computing）」、「算出する（calculating）」、「判断する（determining）」などの用語は、レジスタ及び／又はメモリ内の物理量（例えば、電子）として表現されるデータを、メモリ、レジスタ、又は他のかかる情報記憶装置、伝送又はディスプレイ装置内の物理量として同様に表現される他のデータへと操作及び／又は変換する、汎用プロセッサ、ＤＳＰ、ＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ、又は本明細書に記載する機能を行うように設計された、他のプログラマブル論理装置、離散的なゲート若しくはトランジスタ論理、離散的なハードウェアコンポーネント、又はそれらの任意の組み合わせなどの、コンピュータ又はコンピューティングシステム、あるいは類似の電子コンピューティング装置の、動作及び／又はプロセスを指すことが認識されるであろう。

【０２１０】

いくつかの実施形態は、「連結された」及び「接続された」という表現を、それらの派生語と共に使用して記載されることがあることに注目すべきである。これらの用語は、互いに対する同義語として意図されるものではない。例えば、いくつかの実施形態は、２つ以上の要素が互いに直接物理的又は電気的に接触していることを示すため、「接続された」及び／又は「連結された」という用語を使用して記載されることがある。しかしながら、「連結された」という用語はまた、２つ以上の要素が互いに直接は接触しないが、それでも互いに協働又は相互作用することを意味することもある。例えば、ソフトウェア要素に関して言えば、「連結された」という用語は、インターフェース、メッセージインターフェース、アプリケーションプログラムインターフェース（ＡＰＩ）、交換メッセージなどを指すことがある。

【０２１１】

参照により本明細書に組み込むと述べられている任意の特許、公報、又は他の開示資料は、全体的又は部分的に、その組み込まれた資料が既存の定義、記述、又は本開示に示す他の開示資料と矛盾しない範囲でのみ、本明細書に組み込まれることを認識されたい。そのため、必要な範囲で、本明細書に明示的に示されている開示は、参照により本明細書に組み込まれる任意の矛盾する資料に取って代わるものとする。参照により本明細書に組み込むと述べられているが、既存の定義、記述、又は本開示に示す他の開示資料と矛盾する、あらゆる資料又はその一部は、その組み込まれた資料と既存の開示資料との間で矛盾が生じない範囲でのみ、組み込まれるものとする。

【０２１２】

開示する実施形態は、従来の内視鏡及び開放外科用器具における適用性、並びにロボット支援手術における適用性を有する。

【０２１３】

本明細書に開示する装置の実施形態は、１回の使用後に廃棄されるように設計することができ、又は複数回使用されるように設計することができる。実施形態は、いずれの場合も、少なくとも１回の使用後に再使用のために再調整されてもよい。再調整は、装置の分解ステップ、それに続く特定の部品の洗浄又は交換ステップ、並びにその後の再組み立てステップの任意の組み合わせを含んでもよい。特に、装置の実施形態は、分解されてもよく、また装置の任意の個数の特定の部片又は部品が、任意の組み合わせで選択的に交換又

は除去されてもよい。特定の部品の洗浄及び／又は交換の際、装置の実施形態は、再調整設備で、又は外科的処置の直前に外科チームによって、後の使用のために再組み立てされてもよい。当業者であれば、装置の再調整は、分解、洗浄／交換、及び再組み立てのための様々な技術を利用してもよいことを認識するであろう。かかる技術の使用、及びその結果として得られる再調整された装置は、全て本出願の範囲内にある。

【０２１４】

単なる例として、本明細書に記載した実施形態は手術前に処理されてもよい。最初に、新品又は使用済みの器具を入手し、必要に応じて洗浄してもよい。次に器具を滅菌してもよい。１つの滅菌技術では、器具は、プラスチックバッグ又はＴＹＶＥＫバッグなど、閉鎖され封止される容器に入れられる。次に、容器及び器具を、ガンマ放射線、Ｘ線、又は高エネルギー電子など、容器を透過することができる放射線場に入れてもよい。放射線によって、器具上及び容器内の細菌を死滅させてもよい。次に、滅菌された器具は、滅菌容器内に格納されてもよい。密封容器は、医療施設で開けられるまで、器具を滅菌状態に保ってもよい。装置はまた、β線若しくはγ線、エチレンオキシド、又は水蒸気を含むがそれらに限定されない、当該技術分野で知られている他の任意の技術を使用して滅菌されてもよい。

【０２１５】

当業者であれば、本明細書に記載した構成要素（例えば、動作）、装置、目的、及びそれらに伴う議論は、概念を明瞭にするための例として使用されているものであり、様々な構成の変更が企図されることを認識するであろう。結果として、本明細書で使用するとき、記述した特定の例及びそれらに伴う議論は、より一般的な種類を代表することを意図したものである。一般に、特定の代表例を使用することは、その種類を代表することを意図したものであり、また、特定の構成要素（例えば、動作）、装置、及び目的を含めないことは、限定的と見なされるべきではない。

【０２１６】

実質的に任意の複数及び／又は単数の用語を本明細書で使用することに関して、当業者であれば、文脈及び／又は用途に対して適切となるように、複数から単数に、かつ／又は単数から複数に置き換えることができる。様々な単数／複数の置換えは、簡潔にするため、本明細書では明示的には記述されない。

【０２１７】

本明細書に記載する主題は、場合によっては、他の異なる構成要素の中に含まれる、又はそれらと接続された、異なる構成要素を示す。そのように描写されるアーキテクチャは単なる例であり、実際には、同じ機能性を達成する他の多数のアーキテクチャが実現されてもよいことを理解されたい。概念的な意味で、同じ機能性を達成する構成要素の任意の配置は、所望の機能性を達成するように効果的に「関連付け」られる。したがって、本明細書で特定の機能性を達成するように組み合わされた任意の２つの構成要素は、アーキテクチャ又は中間の構成要素にかかわらず、所望の機能性を達成するように互いに「関連付け」られていると見なすことができる。同様に、そのように関連付けられた任意の２つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するように互いに「動作可能に接続」又は「動作可能に連結」されているものと見ることができ、また、そのように関連付けることが可能な任意の２つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するように互いに「動作可能に連結可能」であるものと見ることができる。動作可能に連結可能である特定の例としては、物理的に噛合可能な及び／又は物理的に相互作用する構成要素、並びに／あるいは無線で相互作用可能な、及び／又は無線で相互作用可能な構成要素、並びに／あるいは論理的に相互作用する、及び／又は論理的に相互作用可能な構成要素が挙げられる。

【０２１８】

いくつかの態様は、「連結された」及び「接続された」という表現を、それらの派生語と共に使用して記載されることがある。これらの用語は、互いに対する同義語として意図されるものではないことを理解されたい。例えば、いくつかの態様は、２つ以上の要素が互いに直接物理的又は電気的に接触していることを示すため、「接続された」という用語

を使用して記載されることがある。別の例では、いくつかの態様は、２つ以上の要素が直接物理的又は電気的に接触していることを示すため、「連結された」という用語を使用して記載されることがある。しかしながら、「連結された」という用語はまた、２つ以上の要素が互いに直接は接触しないが、それでも互いに協働又は相互作用することを意味することもある。

【０２１９】

いくつかの例では、１つ又は２つ以上の構成要素は、本明細書では、「～するように構成されている」、「～するように構成可能である」、「～するように動作可能である／動作する」、「適合される／適合可能である」、「～することが可能である」、「～するように順応可能である／順応される」などと言及されることがある。当業者であれば、「～するように構成されている」は、一般に、文脈上他の意味に解釈すべき場合を除いて、活性状態の構成要素及び／又は不活性状態の構成要素及び／又は待機状態の構成要素を包含することができる。

【０２２０】

本明細書に記載した本発明の主題の特定の態様について図示し記載してきたが、本明細書における教示に基づいて、本明細書に記載した主題及びその広範な態様から逸脱することなく、変更及び修正が行われてもよく、したがって、添付の特許請求の範囲は、全てのかかる変更及び修正を、本明細書に記載した主題の真の範囲内にあるものとしてその範囲内に包含することが、当業者には明白となるであろう。一般に、本明細書で、また特に添付の特許請求の範囲（例えば、添付の特許請求の範囲の本文）で使用される用語は、概して、「開放的」用語として意図されるものである（例えば、「含む（including）」という用語は、「それに限定しないが～を含む（including but not limited to）」と解釈されるべきであり、「有する（having）」という用語は、「少なくとも～を有する（having at least）」と解釈されるべきであり、「含む（includes）」という用語は、「それに限定しないが～を含む（includes but is not limited to）」と解釈されるべきである、など）ことが、当業者には理解されるであろう。更に、導入されたクレーム記載（introduced claim recitation）において特定の数が意図される場合、かかる意図は当該クレーム中に明確に記載され、かかる記載がない場合は、かかる意図も存在しないことが、当業者には理解されるであろう。例えば、理解を助けるものとして、以下に添付される特許請求の範囲は、クレーム記載を導入するために、「少なくとも１つの（at least one）」及び「１つ又は２つ以上の（one or more）」という導入句の利用を含んでもよい。しかしながら、かかる語句の使用は、「ａ」又は「ａｎ」という不定冠詞によってクレーム記載を導入した場合に、同じクレームが、「１つ又は２つ以上の」又は「少なくとも１つの」などの導入句、及び「ａ」又は「ａｎ」などの不定冠詞を含む場合であっても、かかる導入されたクレーム記載を含む任意の特定のクレームが、１つのかかる記載事項のみを含むクレームに限定されることを示唆するものと解釈すべきではなく（例えば、「ａ」及び／又は「ａｎ」は、一般的に、「少なくとも１つの」又は「１つ又は２つ以上の」を意味するものと解釈されるべきである）、同じことが、定冠詞を使用してくれーう記載を導入する場合にも当てはまる。同じことが、定冠詞を使用してクレーム記載を導入する場合にも当てはまる。

【０２２１】

それに加えて、導入されたクレーム記載において特定の数が明示的に記載されている場合であっても、かかる記載は、一般的に、少なくとも記載された数を意味するように解釈されるべきであることを、当業者であれば認識するであろう（例えば、他の修飾語がなく単に「２つの記載事項」という記載がある場合、一般的に、少なくとも２つの記載事項、又は２つ以上の記載事項を意味する）。更に、「Ａ、Ｂ、及びＣなどの少なくとも１つ」に類する表記が使用される場合、概して、かかる構文は、当業者がその表記を理解するであろう意味が意図される（例えば、「Ａ、Ｂ、及びＣの少なくとも１つを有するシステム」は、非限定的に、Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、ＡとＢの両方、ＡとＣの両方、ＢとＣの両方、及び／又はＡとＢとＣの全てなどを有するシステムを含む）。「Ａ、Ｂ、又はＣなど

の少なくとも１つ」に類する表記が使用される場合、概して、かかる構文は、当業者がその表記を理解するであろう意味が意図される（例えば、「Ａ、Ｂ、又はＣの少なくとも１つを有するシステム」は、非限定的に、Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、ＡとＢの両方、ＡとＣの両方、ＢとＣの両方、及び／又はＡとＢとＣの全てなどを有するシステムを含む）。一般的に、２つ以上の代替用語を表す選言的な単語及び／又は語句は、明細書中、クレーム中、又は図面中にかかわらず、文脈において特段の指示がない限り、用語の１つ、用語のいずれか、又は両方の用語を含む可能性を企図することが理解されるべきであることが、当業者には更に理解されるであろう。例えば、「Ａ又はＢ」という語句は、一般的に、「Ａ」又は「Ｂ」又は「Ａ及びＢ」の可能性を含むと理解されるであろう。

【０２２２】

添付の特許請求の範囲に関して、本明細書で引用した動作は一般に、任意の順序で行われてもよいことを、当業者であれば認識するであろう。また、様々な動作上のフローがシーケンスで提示されているが、それらの様々な動作は、例示した以外の順序で行われてもよく、又は同時に行われてもよいことを理解されたい。かかる代替の順序付けの例としては、文脈において特段の指示がない限り、重複、交互配置、割込み、再順序付け、増分的、予備的、補完的、同時的、逆行的、又は他の異なる順序付けを挙げることができる。更に、「～に反応して」、「～に関連して」のような用語、又は他の過去時制の形容詞は、概して、文脈において特段の指示がない限り、かかる変化形を除外するようには意図されない。

【０２２３】

手短に言えば、本明細書に記載した概念を用いた結果として得られる、多数の利益について記載してきた。１つ又は複数の実施形態についての上述の記載は、例示及び説明を目的として提示されてきた。網羅的であること、又は開示した正確な形態に限定することを意図しない。上述の教示を鑑みて、修正又は変形が可能である。原理及び実際の応用を例示し、それによって当業者が、様々な実施形態を様々な修正と共に、企図される特定の使用に適したものとして利用できるようにするため、１つ又は複数の実施形態を選択し記載した。本明細書と共に提出される特許請求の範囲によって、全体的な範囲を定義するものとする。

【０２２４】

〔実施の態様〕

（１）　電源アセンブリであって、

外科用器具に連結するように構成されたハウジングであって、少なくとも２つの電気接点を備える、ハウジングと、

前記少なくとも２つの電気接点に連結された電源であって、前記電源は前記外科用器具に電力を提供するように構成されている、電源と、

前記電源アセンブリの１つ又は２つ以上の条件を監視すると共に、利用サイクル計数を維持するように構成された、利用サイクル回路と、を備える、電源アセンブリ。

（２）　前記利用サイクル回路が、

前記利用サイクル計数を維持するプロセッサと、

前記プロセッサと信号通信する使用インジケータであって、前記使用インジケータは前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されており、前記使用インジケータが前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、使用インジケータと、を備える、実施態様１に記載の電源アセンブリ。

（３）　前記使用インジケータが、単一患者処置時間を監視するように構成されたタイミング回路を備える、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（４）　前記使用インジケータが、前記単一患者処置時間に対応する時定数を有する抵抗容量回路を備え、前記プロセッサが、前記抵抗容量回路の電気的パラメータを検出するように構成されており、前記電気的パラメータが所定の閾値を下回ると、前記単一患者処置時間が経過していることを示す、実施態様３に記載の電源アセンブリ。

（５）　前記電源、前記プロセッサ、及び前記抵抗容量回路に連結されたトランジスタを備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記電気的パラメータが前記所定の閾値を下回ると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記抵抗容量回路を充電する、実施態様４に記載の電源アセンブリ。

【０２２５】

（６）　前記使用インジケータが、

充電式クロック電池と、

前記充電式クロック電池及び前記プロセッサと信号通信するクロックであって、前記充電式クロック電池が、少なくとも前記単一患者処置時間の間、前記クロックを稼働させるのに十分な最大電圧を含み、前記単一患者処置時間に対応する期間が経過していることを前記クロックが示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正する、クロックと、

を備える、実施態様３に記載の電源アセンブリ。

（７）　前記電源、前記プロセッサ、及び前記充電式クロック電池に連結されたトランジスタを備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記単一患者処置時間が経過していると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記充電式クロック電池を充電する、実施態様６に記載の電源アセンブリ。

（８）　前記使用インジケータが、前記電源アセンブリの充電サイクルを検出するように構成されている、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（９）　前記利用サイクル計数が所定の利用限界に等しいとき、前記利用サイクル回路が、前記電源アセンブリの動作を不能にするように構成されている、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（１０）　前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を増分するように構成されている、実施態様９に記載の電源アセンブリ。

【０２２６】

（１１）　前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件が環境条件を含む、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（１２）　前記使用インジケータが加速度計を含み、前記加速度計が所定の閾値を上回る加速を示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、実施態様１１に記載の電源アセンブリ。

（１３）　前記使用インジケータが化学センサを含み、前記化学センサが１つ又は２つ以上の所定の化学物質を検出するように構成されると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、実施態様１１に記載の電源アセンブリ。

（１４）　前記利用サイクル回路が、前記利用サイクル計数を維持するように構成されたカウンタを備える、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（１５）　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信するメモリモジュールを備える、実施態様１４に記載の電源アセンブリ。

【０２２７】

（１６）　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信する抵抗器パックを備え、前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されるとき、前記プロセッサが前記抵抗器パックの１つ又は２つ以上の抵抗器を使用不能にするように構成されている、実施態様１４に記載の電源アセンブリ。

（１７）　前記利用サイクル計数を遠隔システムに送信するように構成された通信モジュールを備える、実施態様２に記載の電源アセンブリ。

（１８）　前記通信モジュールが、前記遠隔システムから１つ又は２つ以上の命令を受信するように構成されている、実施態様１７に記載の電源アセンブリ。

（１９）　外科用器具であって、

ハンドルアセンブリであって、

前記外科用器具の１つ又は２つ以上の条件を監視し、かつ利用サイクル計数を維持す

るように構成された、利用サイクル回路と、
　取外し可能な電源アセンブリと、を備える、ハンドルアセンブリと、
　近位端及び遠位端を備えるモジュール式シャフトであって、前記モジュール式シャフトは前記近位端で前記ハンドルアセンブリに分離可能に連結されている、モジュール式シャフトと、
　前記モジュール式シャフトの前記遠位端に連結されたエンドエフェクタと、
　を備える、外科用器具。
（２０）　前記利用サイクル回路が、
　前記利用サイクル計数を維持するプロセッサと、
　前記プロセッサと信号通信する使用インジケータであって、前記使用インジケータが前記外科用器具の前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されており、前記使用インジケータが前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、使用インジケータと、
　を備える、実施態様１９に記載の外科用器具。
【０２２８】
（２１）　前記使用インジケータが、単一患者処置時間を監視するように構成されたタイミング回路を備える、実施態様２０に記載の外科用器具。
（２２）　前記使用インジケータが、前記単一患者処置時間に対応する時定数を有する抵抗容量回路を備え、前記プロセッサが、前記抵抗容量回路の電気的パラメータを検出するように構成されており、前記電気的パラメータが所定の閾値を下回ると、前記単一患者処置時間が経過していることを示す、実施態様２１に記載の外科用器具。
（２３）　前記電源、前記プロセッサ、及び前記抵抗容量回路に連結されたトランジスタを備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記電気的パラメータが前記所定の閾値を下回ると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記抵抗容量回路を充電するように構成されている、実施態様２２に記載の外科用器具。
（２４）　前記使用インジケータが、
　充電式クロック電池と、
　前記充電式クロック電池及び前記プロセッサと信号通信するクロックであって、前記充電式クロック電池が、少なくとも前記単一患者処置時間の間、前記クロックを稼働させるのに十分な最大電圧を含み、前記単一患者処置時間に対応する期間が経過していることを前記クロックが示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、クロックと、
　を備える、実施態様２１に記載の外科用器具。
（２５）　前記電源、前記プロセッサ、及び前記充電式クロック電池に連結されたトランジスタを備え、前記プロセッサが前記トランジスタをスイッチとして制御するように構成されており、前記単一患者処置時間が経過していると、前記プロセッサが前記トランジスタを閉じて前記充電式クロック電池を充電するように構成されている、実施態様２４に記載の外科用器具。
【０２２９】
（２６）　前記使用インジケータが、前記電源アセンブリの充電サイクルを検出するように構成されている、実施態様２０に記載の外科用器具。
（２７）　前記利用サイクル計数が所定の利用限界に等しいとき、前記利用サイクル回路が、前記外科用器具の動作を不能にするように構成されている、実施態様２０に記載の外科用器具。
（２８）　前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を増分するように構成されている、実施態様２７に記載の外科用器具。
（２９）　前記外科用器具の前記１つ又は２つ以上の条件が環境条件を含む、実施態様２０に記載の外科用器具。

（３０）　前記使用インジケータが加速度計を含み、前記加速度計が所定の閾値を上回る加速を示すと、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、実施態様２９に記載の外科用器具。

【０２３０】

（３１）　前記使用インジケータが化学センサを含み、前記化学センサが１つ又は２つ以上の所定の化学物質を検出すると、前記プロセッサが前記利用サイクル計数を修正するように構成されている、実施態様２９に記載の外科用器具。

（３２）　前記利用サイクル回路が、前記利用サイクル計数を維持するように構成されたカウンタを備える、実施態様２０に記載の外科用器具。

（３３）　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信するメモリモジュールを備える、実施態様３２に記載の外科用器具。

（３４）　前記カウンタが、前記プロセッサと信号通信する抵抗器パックを備え、前記使用インジケータが前記電源アセンブリの前記１つ又は２つ以上の条件を検出するように構成されると、前記プロセッサが前記抵抗器パックの１つ又は２つ以上の抵抗器を使用不能にするように構成されている、実施態様３２に記載の外科用器具。

（３５）　前記利用サイクル計数を遠隔システムに送信するように構成された通信モジュールを備える、実施態様２０に記載の外科用器具。

【０２３１】

（３６）　前記通信モジュールが、前記遠隔システムから１つ又は２つ以上の命令を受信するように構成されている、実施態様３５に記載の外科用器具。

（３７）　前記外科用器具の前記１つ又は２つ以上の条件が、ステープルカートリッジを前記エンドエフェクタに挿入することを含む、実施態様２０に記載の外科用器具。

（３８）　前記外科用器具の前記１つ又は２つ以上の条件が、前記外科用器具を発射することを含む、実施態様２０に記載の外科用器具。

（３９）　ディスプレイを備え、前記ディスプレイが、前記利用サイクル計数を表示するように構成されている、実施態様２０に記載の外科用器具。

（４０）　外科用器具を滅菌するように構成された滅菌システムであって、前記滅菌システムが、

電源アセンブリを受け入れるように構成された滅菌チャンバであって、前記滅菌チャンバが、前記滅菌チャンバの壁を通して装着された充電ケーブルを備え、前記滅菌チャンバの一体性が維持されるように前記充電ケーブルが封止されている、滅菌チャンバを備え、

前記滅菌システムが、滅菌サイクルの間に前記電源アセンブリを充電するように構成されている、滅菌システム。

【０２３２】

（４１）　前記滅菌チャンバ内に配置されたセンサを備え、前記センサが、充電及び滅菌サイクルの間、前記電源アセンブリを監視するように構成されている、実施態様４０に記載の滅菌システム。

（４２）　前記センサが、前記滅菌チャンバの前記壁を通して装着されたセンサケーブルを備える、実施態様４１に記載の滅菌システム。

（４３）　前記センサが、前記電源アセンブリの充電レベルを監視するように構成されている、実施態様４１に記載の滅菌システム。

（４４）　前記センサが、前記電源アセンブリの温度を監視するように構成されている、実施態様４１に記載の滅菌システム。

（４５）　前記センサが、前記滅菌チャンバ内に存在するH_2O_2の量を監視するように構成されている、実施態様４１に記載の滅菌システム。

【０２３３】

（４６）　前記充電ケーブルが交流電流入力を備え、前記電源アセンブリがこれと一体である交流電流充電回路を含み、前記電源アセンブリが前記滅菌チャンバ内に配置されると、前記交流電流充電回路が前記交流電流入力に連結される、実施態様４０に記載の滅菌システム。

（４７）　前記充電ケーブルが、前記滅菌チャンバ内に位置する第１の端部に電池コネクタを備え、前記充電ケーブルが、前記滅菌チャンバの外部に位置する第２の端部で電池充電器に連結されている、実施態様４０に記載の滅菌システム。

【図１】

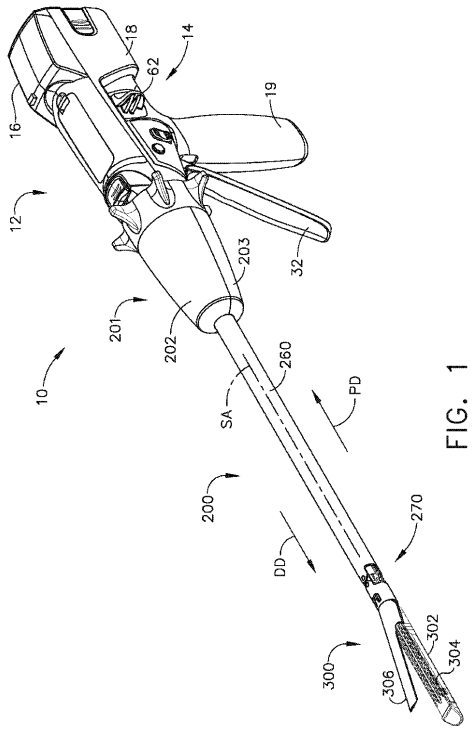


FIG. 1

【図２】

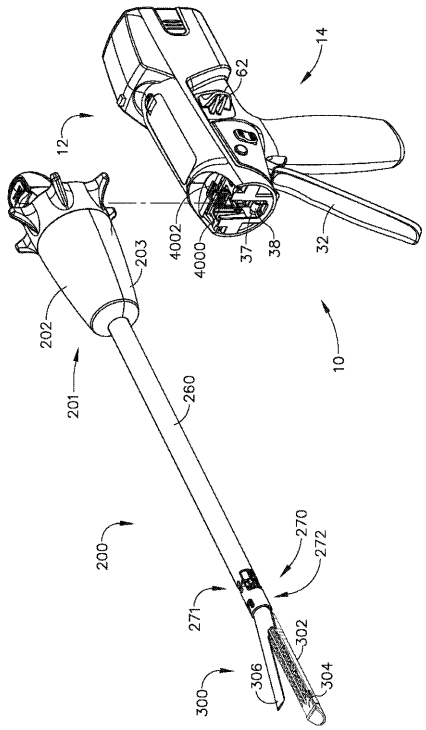


FIG. 2

【図３】

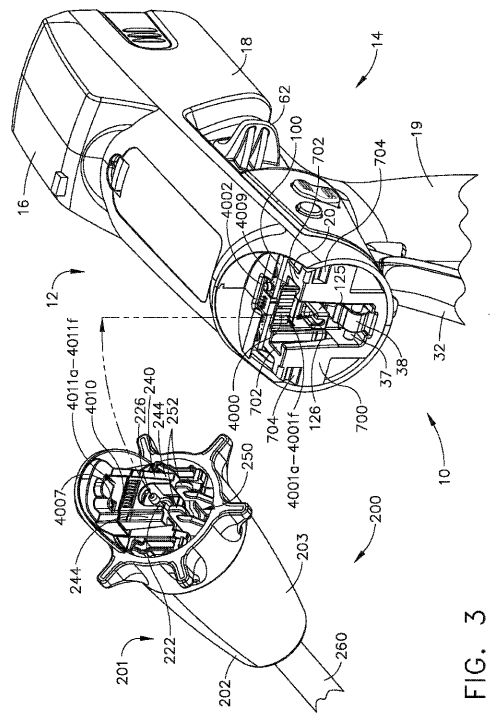


FIG. 3

【図４】

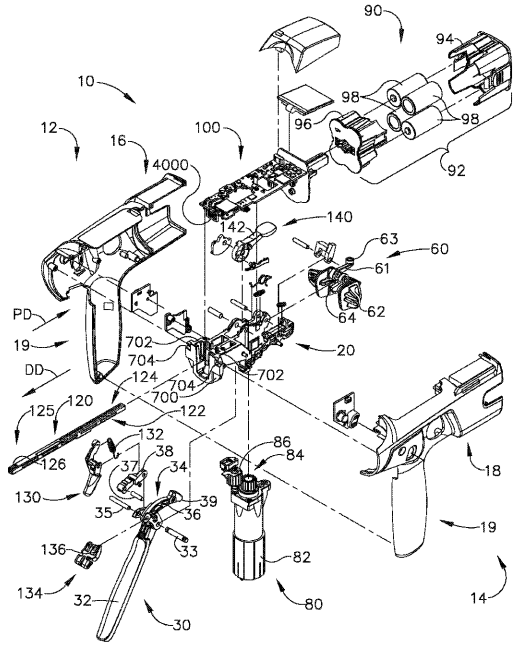


FIG. 4

【図５】

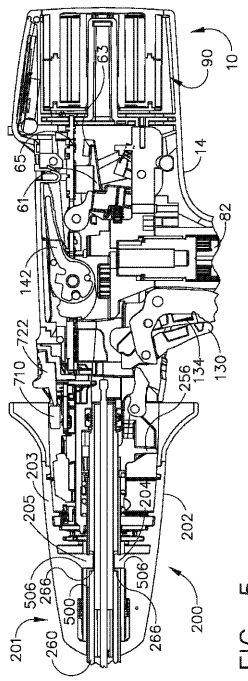


FIG. 5

【図６】

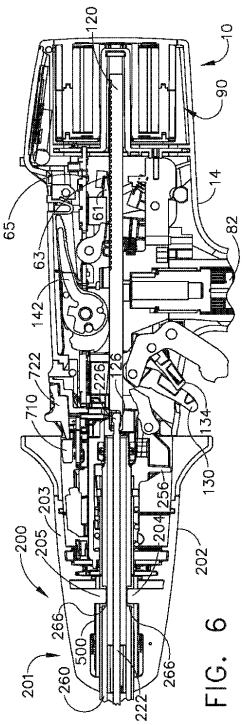


FIG. 6

【図７】

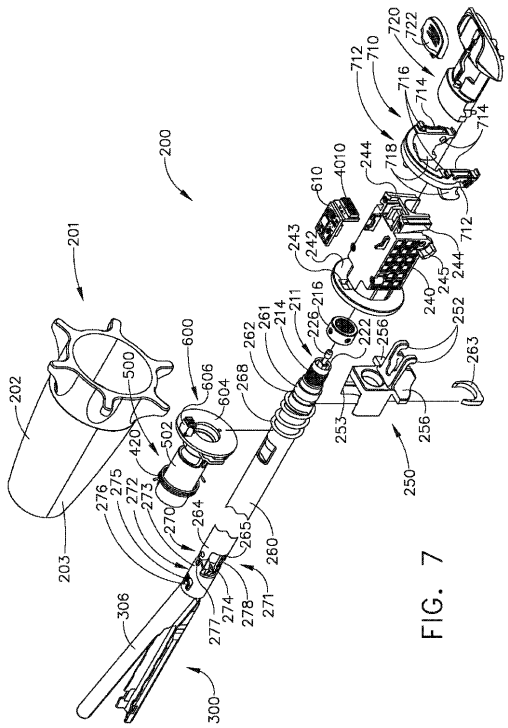


FIG. 7

【図８】

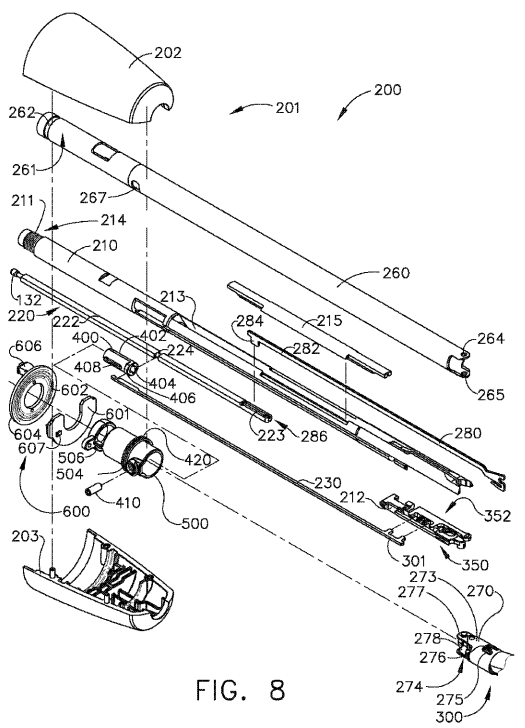


FIG. 8

【図９】

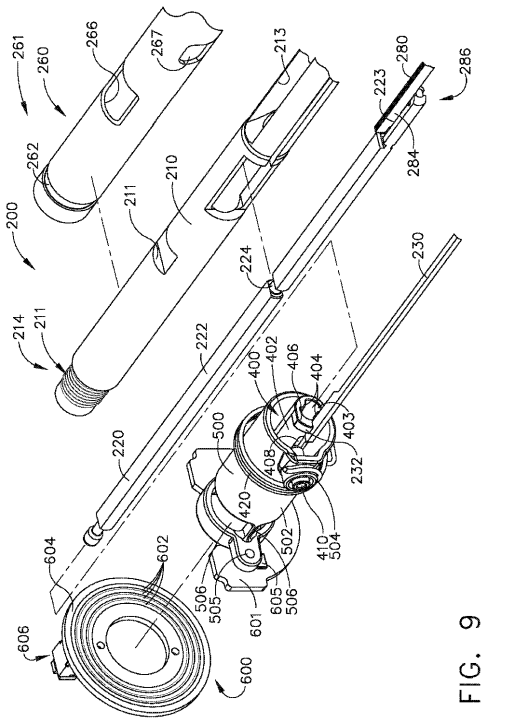


FIG. 9

【図１０】

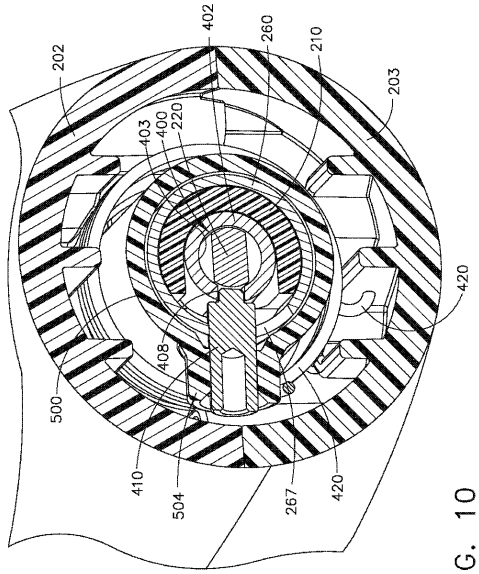


FIG. 10

【図１１】

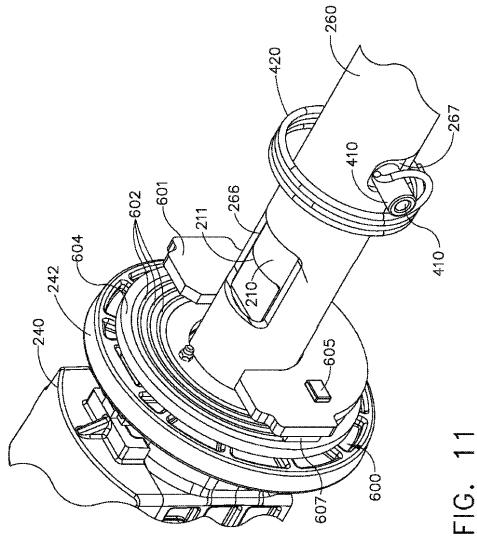


FIG. 11

【図１２】

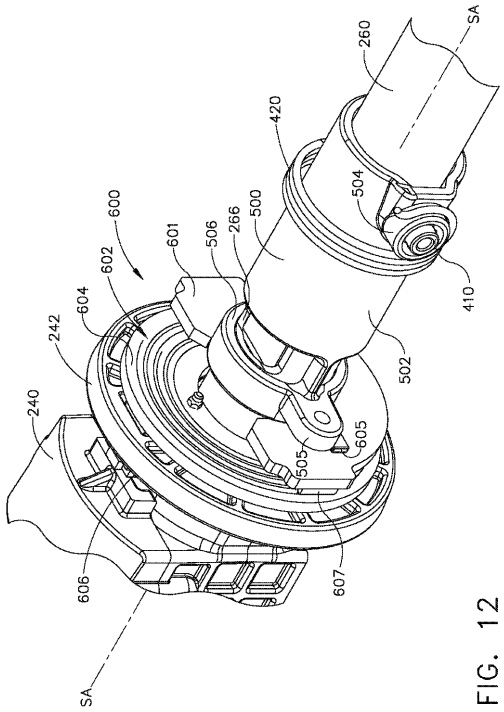


FIG. 12

【図１３】

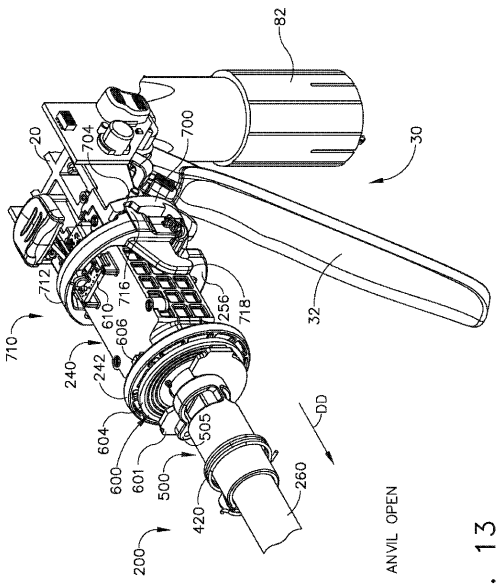
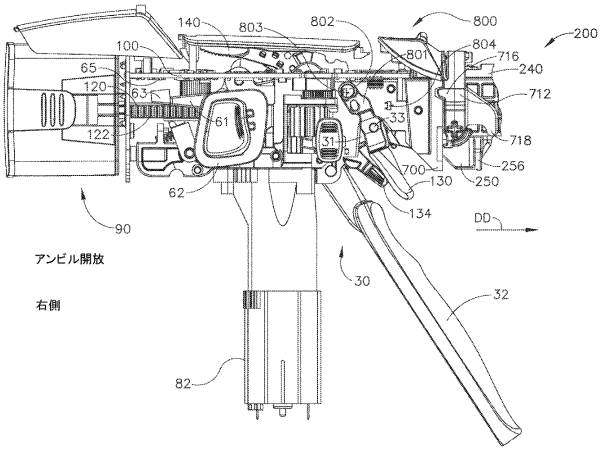
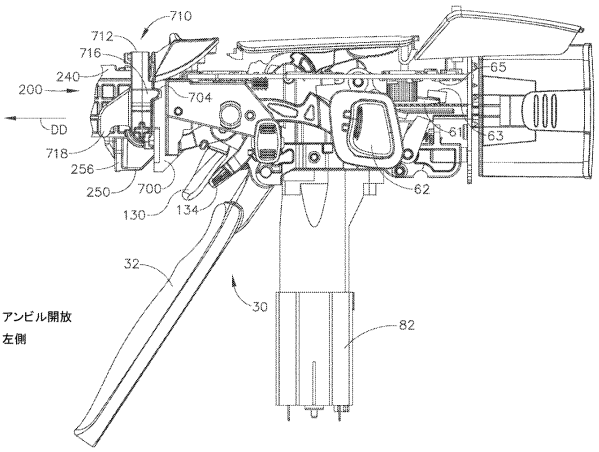


FIG. 13

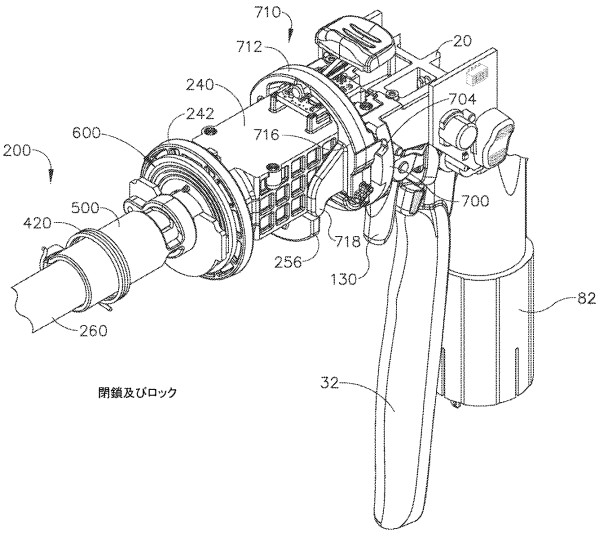
【図１４】



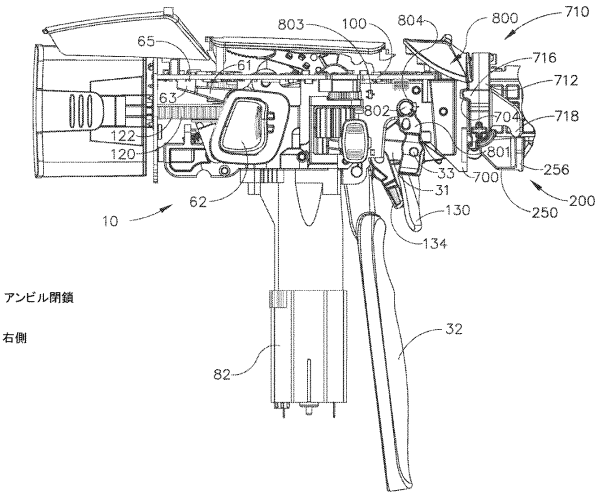
【図１５】



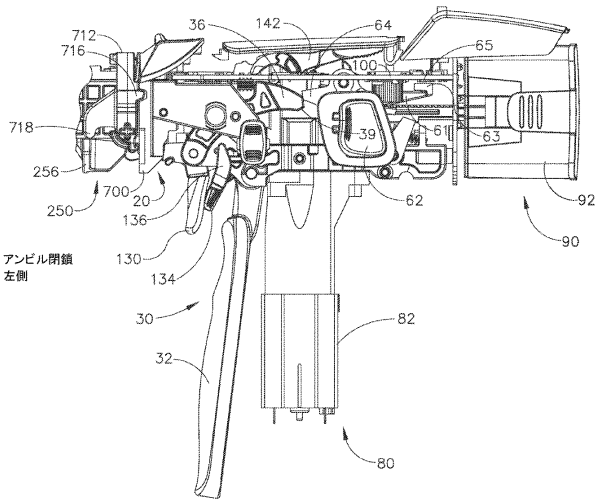
【図１６】



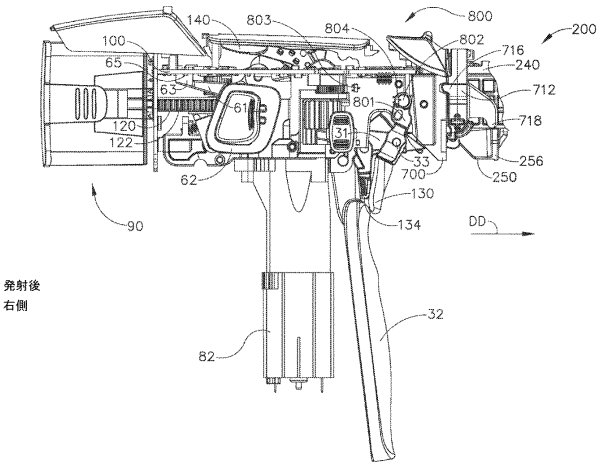
【図１７】



【図１８】



【図１８Ａ】



【図１９】

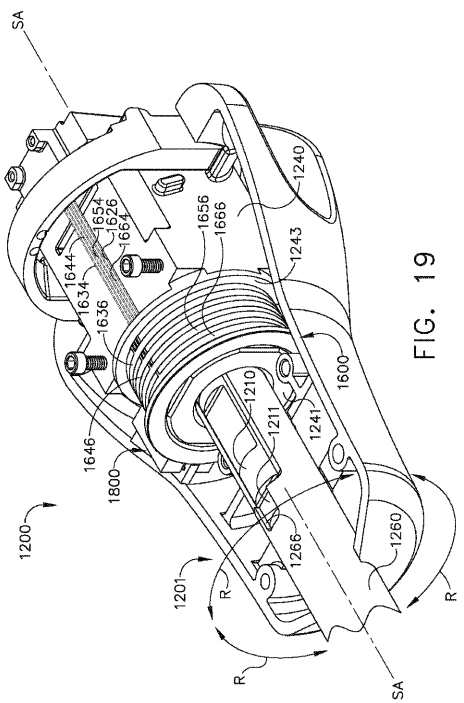


FIG. 19

【図２０】

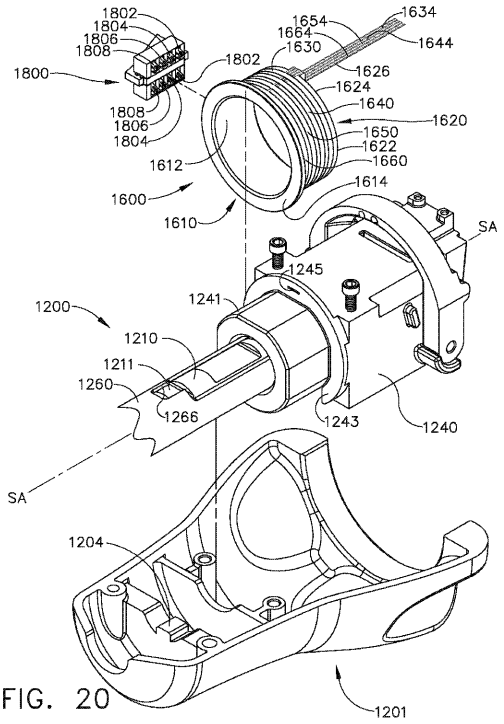


FIG. 20

【図２１】

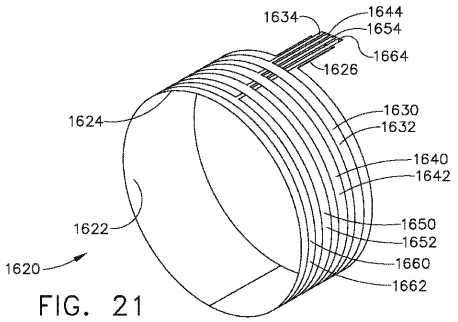


FIG. 21

【図２２】

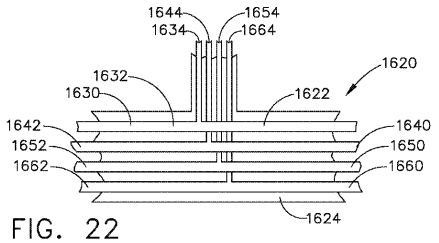


FIG. 22

【図２３】

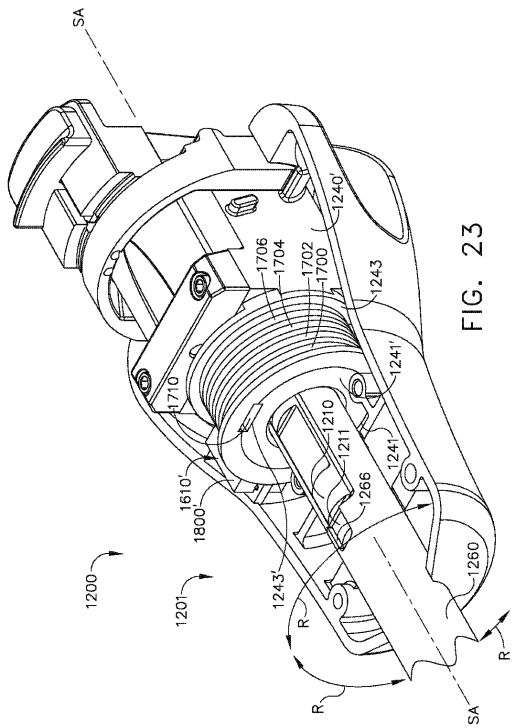


FIG. 23

【図２４】

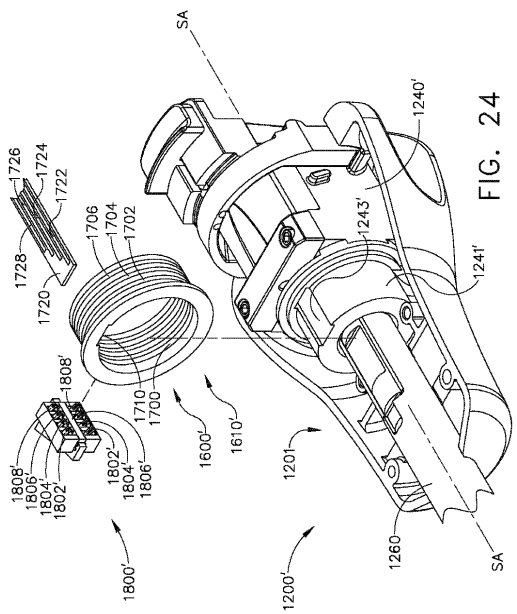


FIG. 24

【図２５】

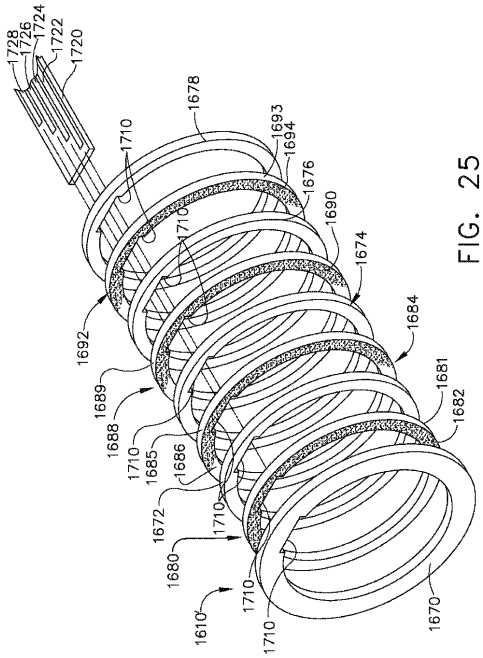


FIG. 25

【図２６】

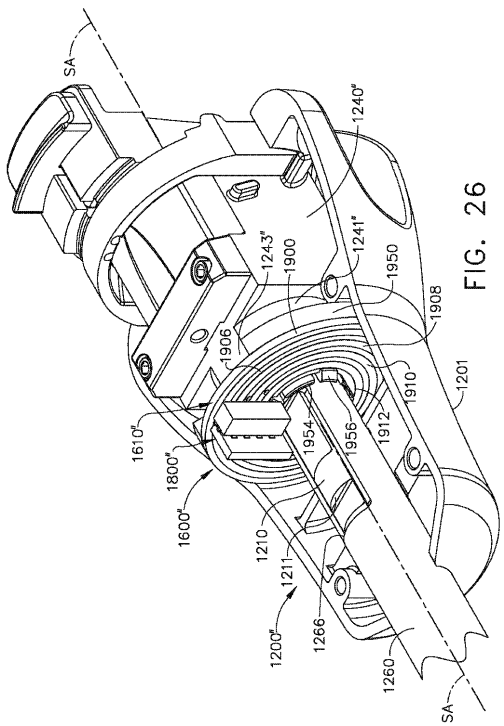


FIG. 26

【図２７】

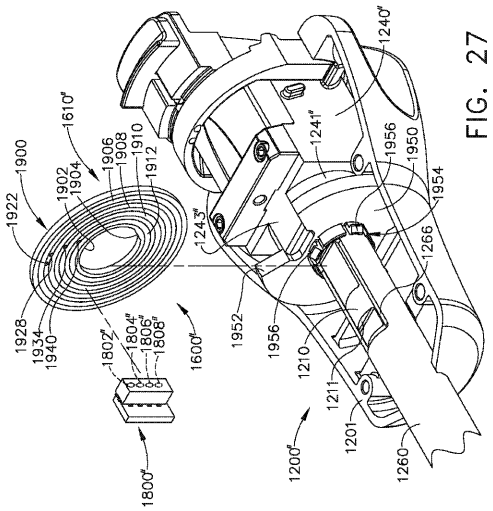


FIG. 27

【図２８】

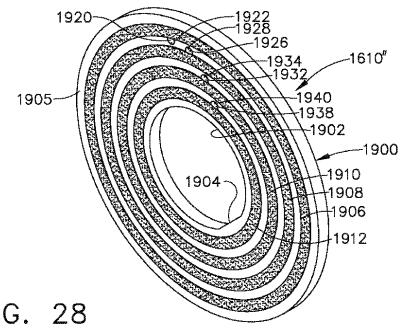


FIG. 28

【図２９】

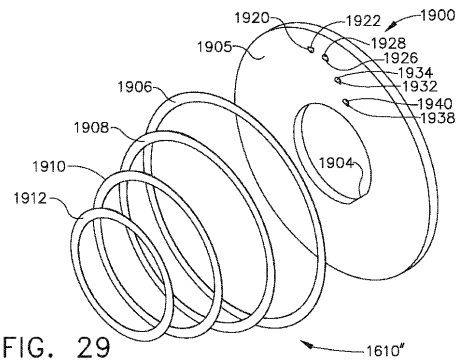


FIG. 29

【図３０】

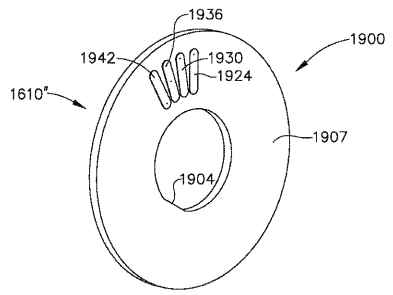


FIG. 30

【図３１】

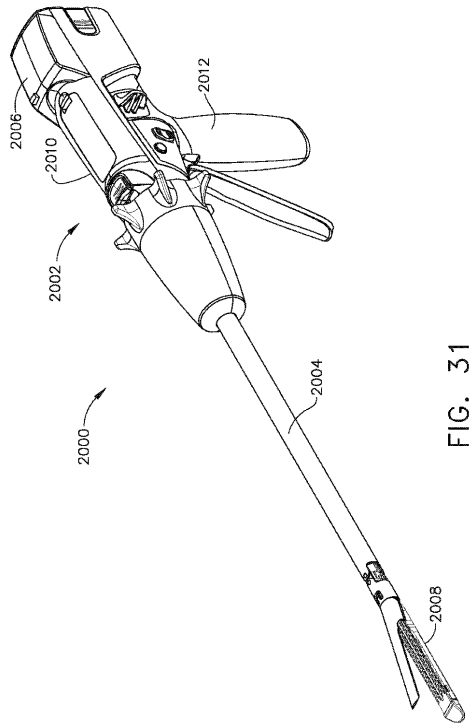


FIG. 31

【図３２】

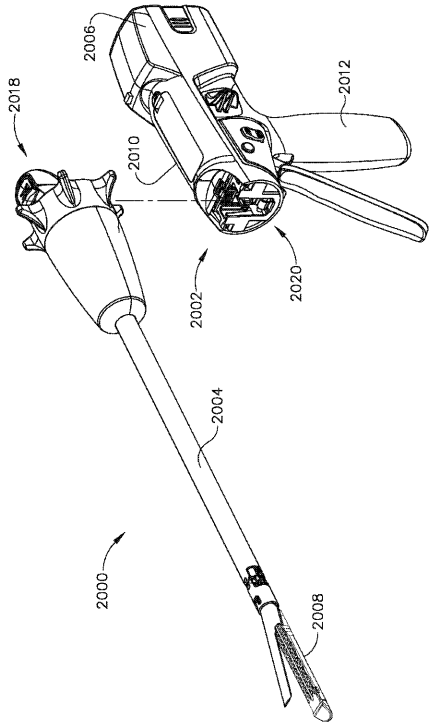
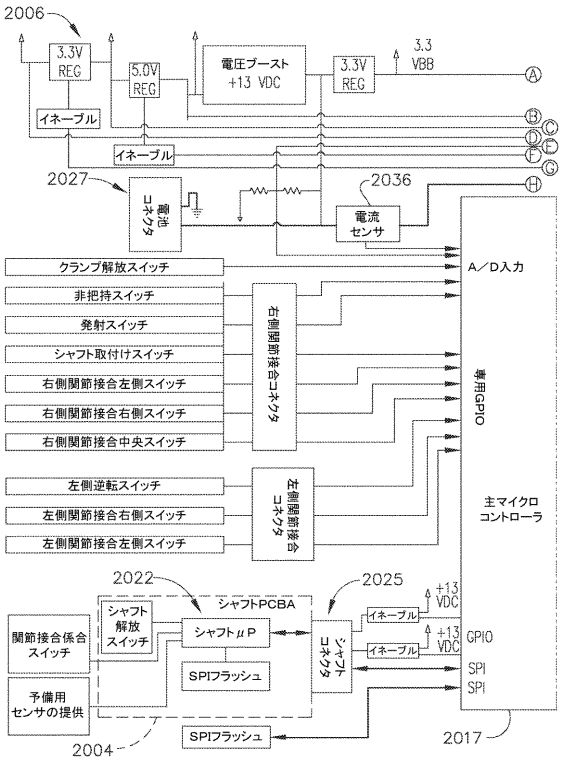
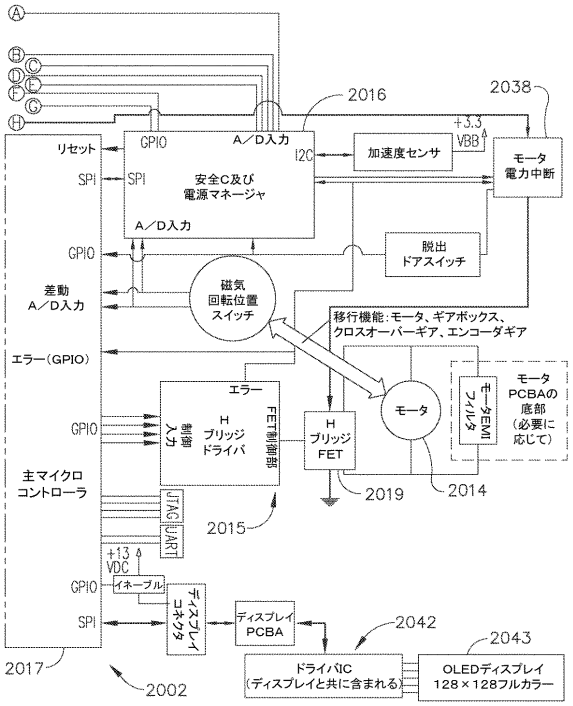


FIG. 32

【図３３Ａ】



【図３３Ｂ】



【図３４】

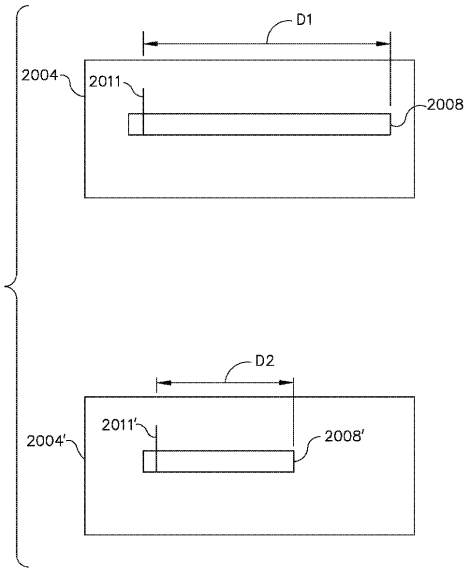


FIG. 34

【図３５】

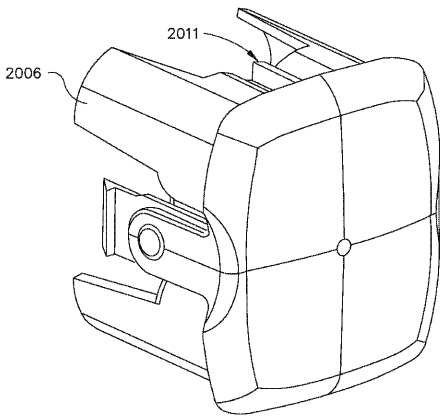
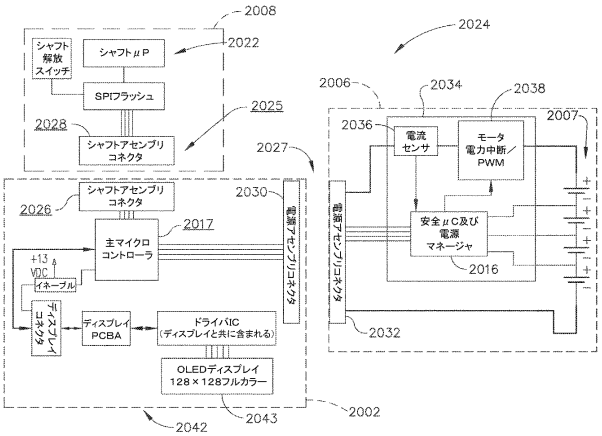
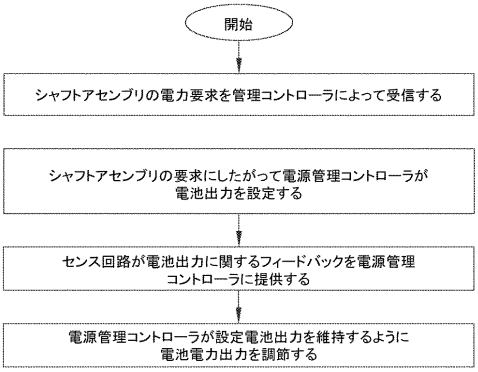


FIG. 35

【図３６】



【図３７】



【図３８】

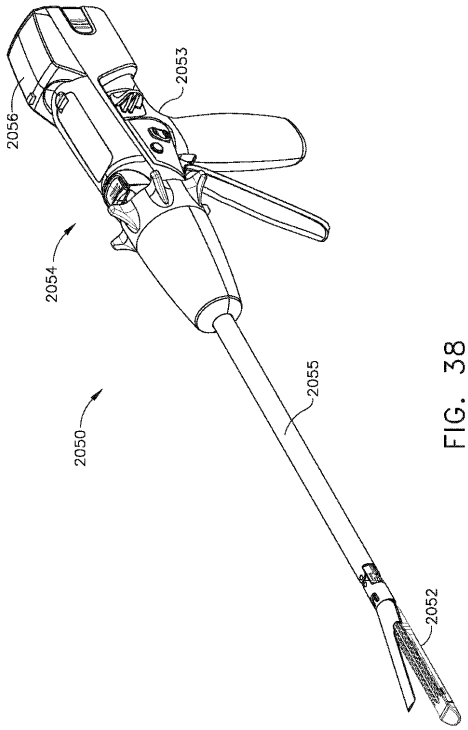
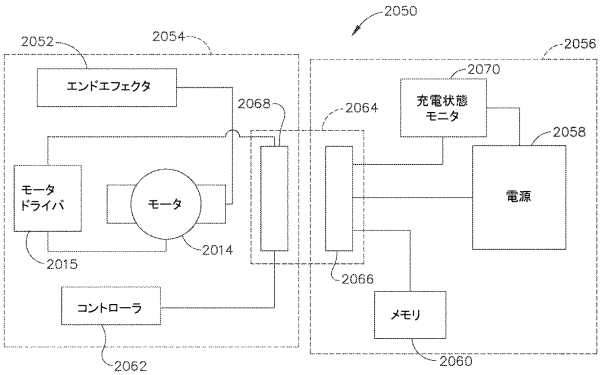
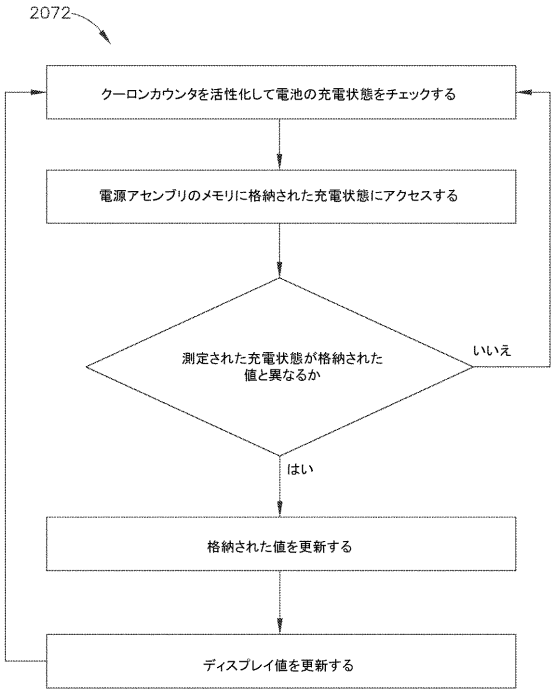


FIG. 38

【図３９】



【図４０】



【図４１】

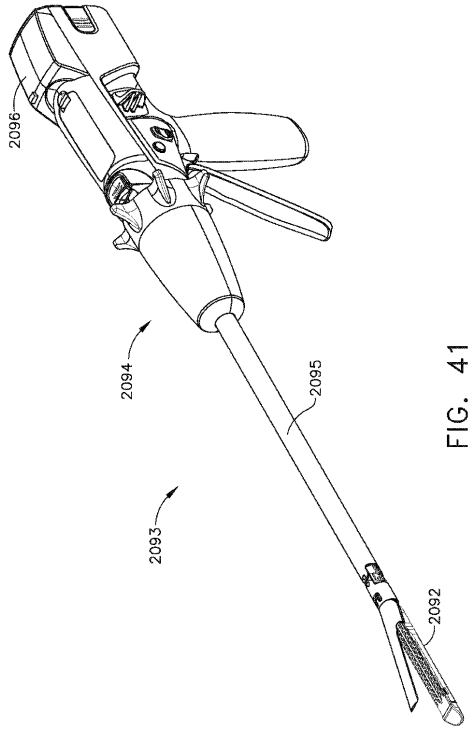
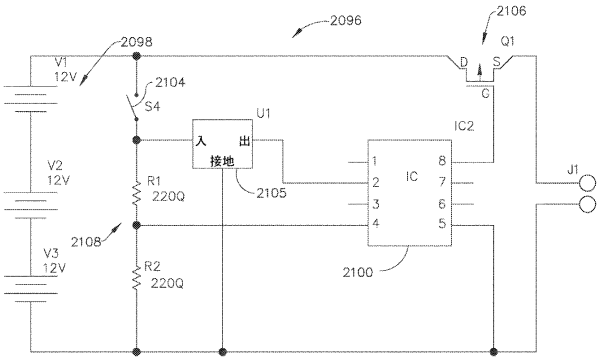
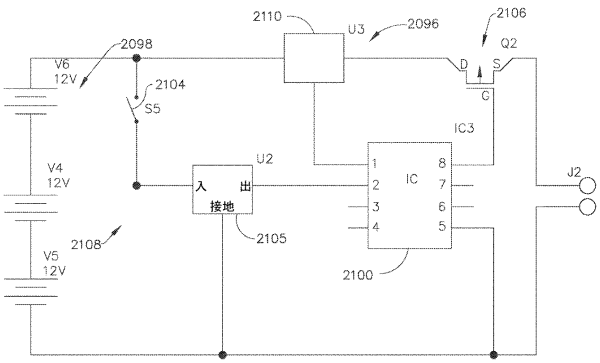


FIG. 41

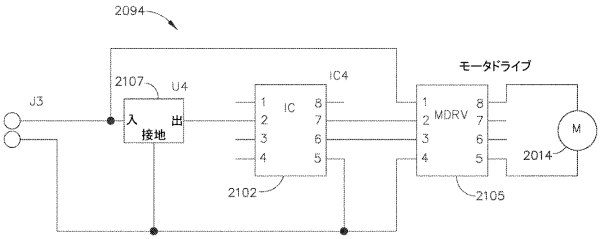
【図４２】



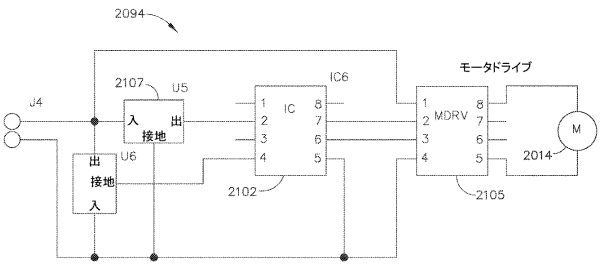
【図４３】



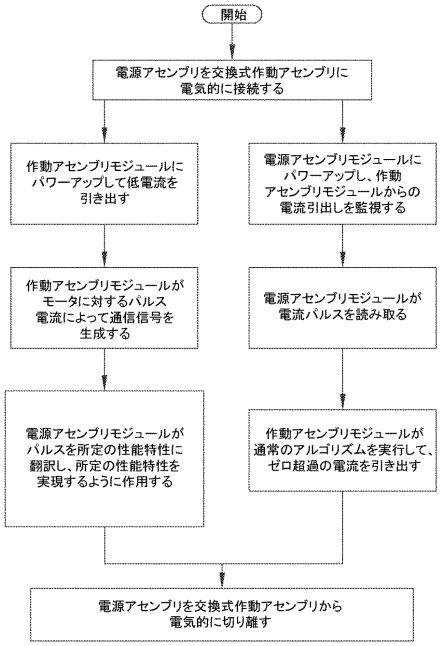
【図４４】



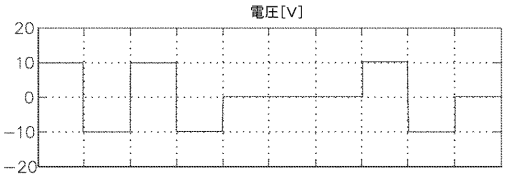
【図４５】



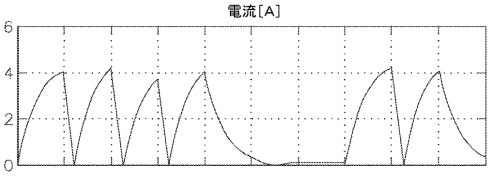
【図４６】



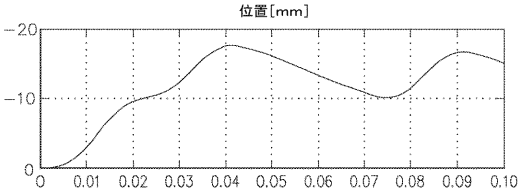
【図４７Ａ】



【図４７Ｂ】



【図４７Ｃ】



【図４８】

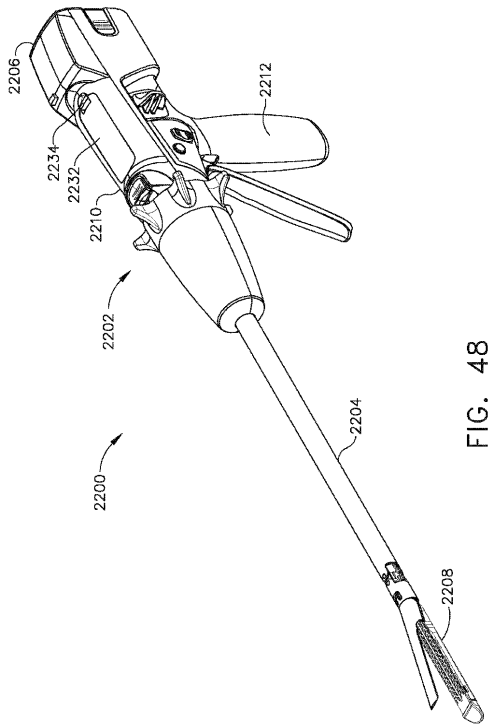
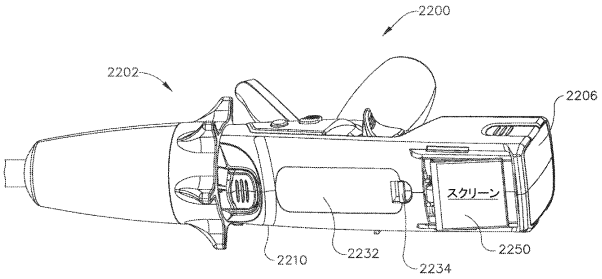


FIG. 48

【図４９】



【図５０】

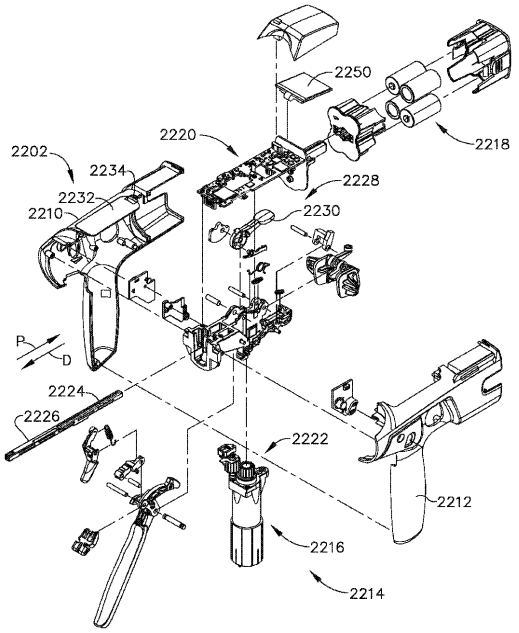
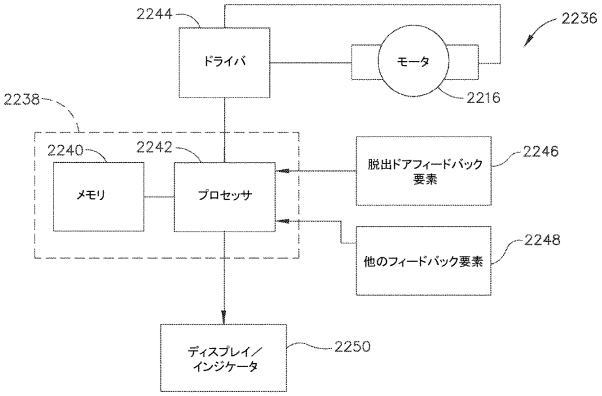
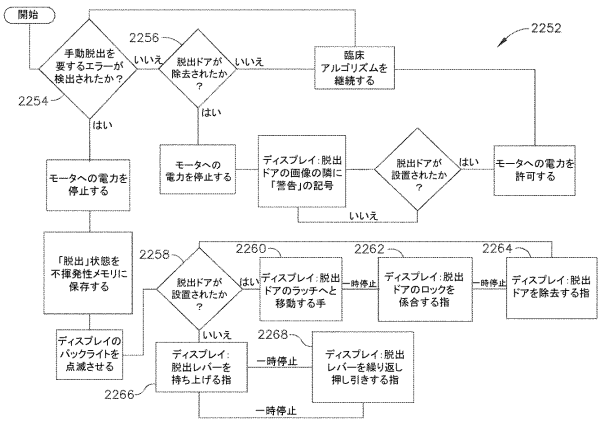


FIG. 50

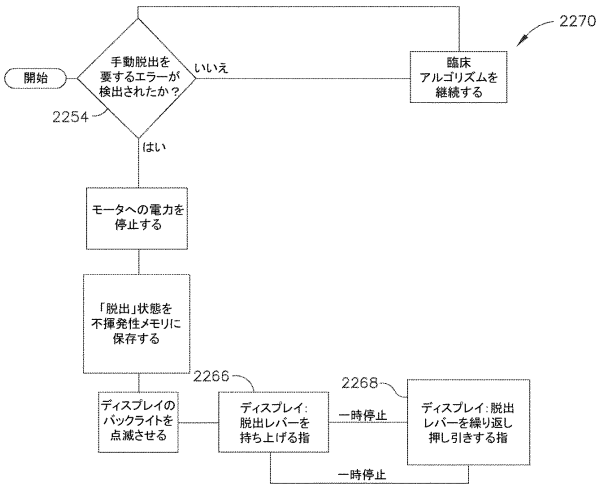
【図５１】



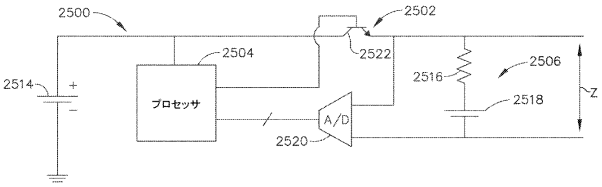
【図５２】



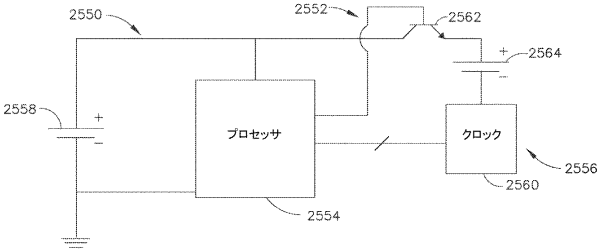
【図５３】



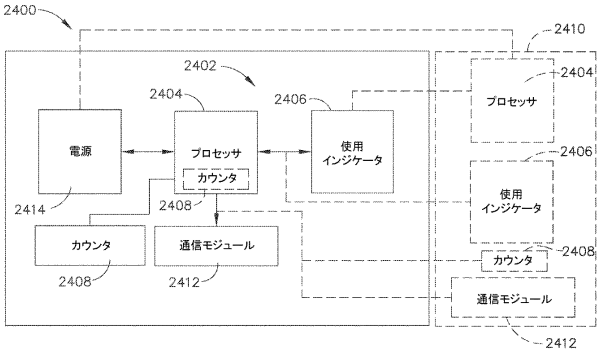
【図５５】



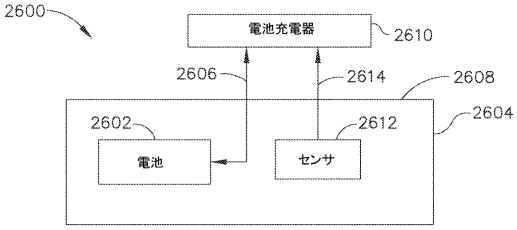
【図５６】



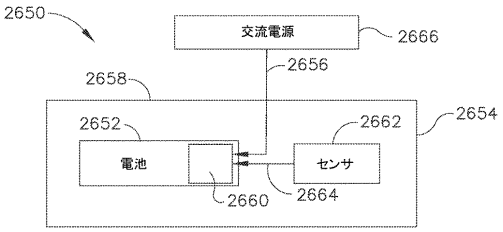
【図５４】



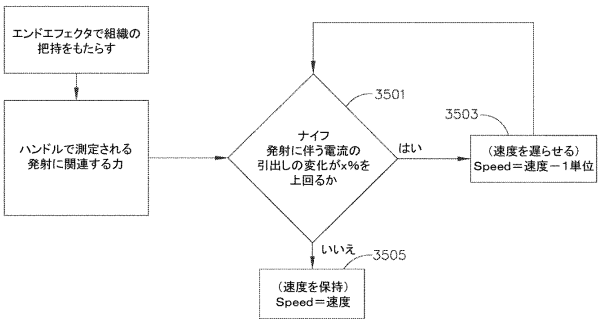
【図５７】



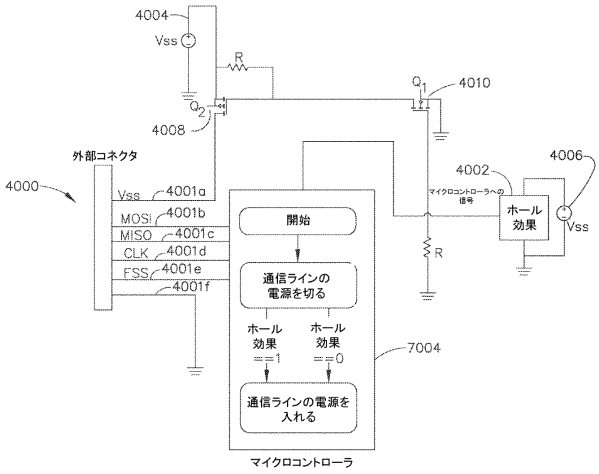
【図５８】



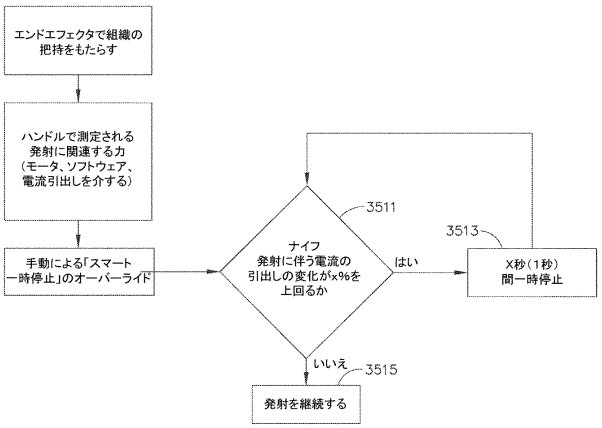
【図６０】



【図５９】



【図６１】



【図６２】

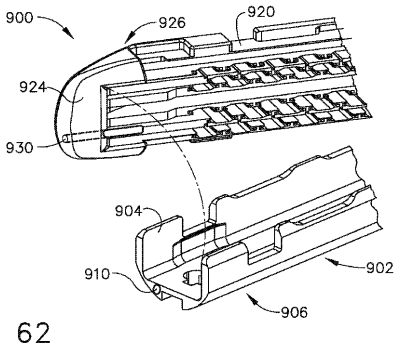


FIG. 62

【図６４】

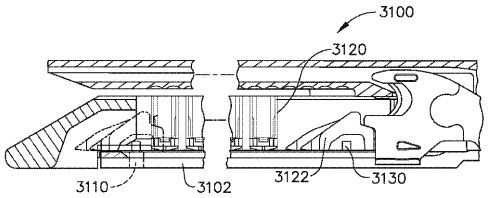


FIG. 64

【図６３】

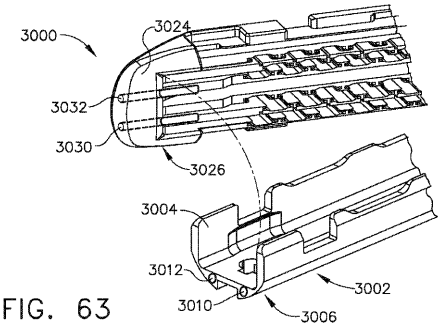


FIG. 63

【図６５】

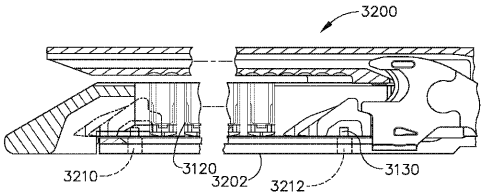


FIG. 65

【図６６】

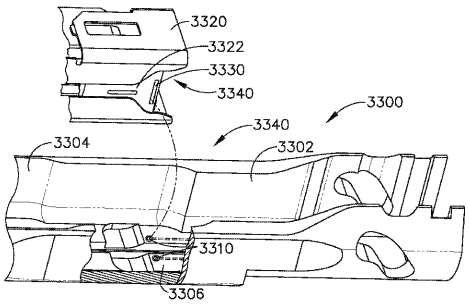


FIG. 66

【図６７】

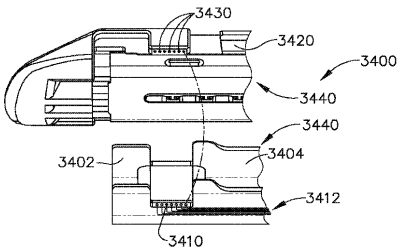
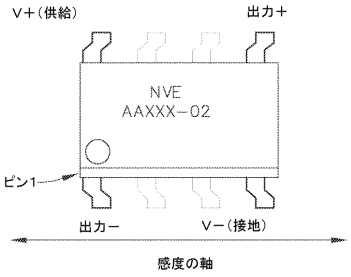
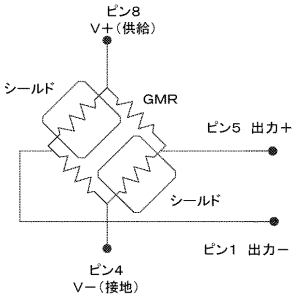


FIG. 67

【図６８Ａ】



【図６８Ｂ】



【図６８Ｃ】

部品番号	飽和磁場 (Oe[1])	線形範囲 (|Oe[1]|)		感度 (mV/V−Oe[1])		抵抗(Ω) (Ohms)	パッケージ[2]	ダイサイズ[3] (μm)
		最小	最大	最小	最大			
AAL002−02	15	1.5	10.5	3.0	4.2	5.5K±20%	SOIC8	436x3370

フロントページの続き

(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 ラインバック・リチャード・エル
アメリカ合衆国、４５２０９ オハイオ州、シンシナティ、マークブレイト・アベニュー ２９０１
(72)発明者 アダムス・シェーン・アール
アメリカ合衆国、４５０３６ オハイオ州、レバノン、エバーグリーン・パーク・レーン ９１９
(72)発明者 オーバーマイヤー・マーク・ディー
アメリカ合衆国、４５２３６ オハイオ州、シンシナティ、オレアリー・アベニュー ３７８４
(72)発明者 スウェンスガード・ブレット・イー
アメリカ合衆国、４５０６９ オハイオ州、ウェスト・チェスター、オーチャード・コート ７９３６
(72)発明者 ライトル・トーマス・ダブリュ・ザ・フォース
アメリカ合衆国、４５０４４ オハイオ州、リバティー・タウンシップ、ショーナ・コート ６２０２
(72)発明者 シェルトン・フレデリック・イー・ザ・フォース
アメリカ合衆国、４５１３３ オハイオ州、ヒルズボロ、イースト・メイン・ストリート ２４５
(72)発明者 ハウザー・ケビン・エル
アメリカ合衆国、４５０６６ オハイオ州、スプリングボロ、フォリッジ・レーン ５７０

審査官 槻木澤 昌司

(56)参考文献 特開２０１２－２２３５８２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９２９５３（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５４５５３８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９４／０１４１２９（ＷＯ，Ａ１）
特表２０１２－５２０６５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１６１５９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００４８３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２７７３８６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１４／００１２２８９（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１３－０６３５４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０６９３０５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９２９５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１５６３６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０７８７７３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １７／０６８－１７／０７２
Ａ６１Ｂ １７／１１５
Ａ６１Ｂ １７／２９－１７／２９５
Ａ６１Ｂ １８／００－１８／１８