

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-58360

(P2015-58360A)

(43) 公開日 平成27年3月30日(2015.3.30)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/072 (2006.01) A 6 1 B 17/10 3 1 0 4 C 1 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2014-187528 (P2014-187528)	(71) 出願人	512269650
(22) 出願日	平成26年9月16日 (2014.9.16)		コヴィディエン リミテッド パートナー
(31) 優先権主張番号	61/879, 445		シップ
(32) 優先日	平成25年9月18日 (2013.9.18)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02
(33) 優先権主張国	米国 (US)		048, マンスフィールド, ハンプシ
(31) 優先権主張番号	14/463, 134	(74) 代理人	100107489
(32) 優先日	平成26年8月19日 (2014.8.19)		弁理士 大塩 竹志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	パラグ サパー
			アメリカ合衆国 ペンシルベニア 190
			67, ヤードリー, フレイザー ド
			ライブ 307
		Fターム(参考)	4C160 CC09 CC23 MM32 NN02 NN03
			NN09 NN10 NN15

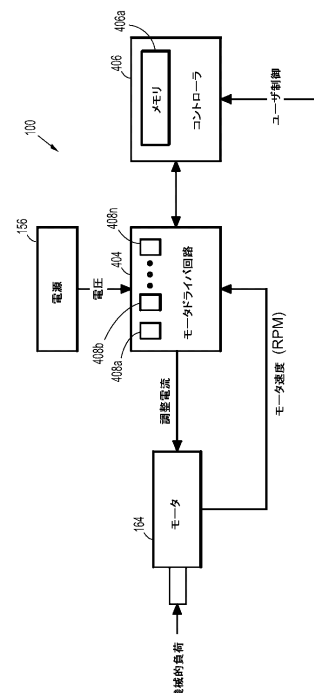
(54) 【発明の名称】 外科用器具において組織と機械的妨害とを区別する装置および方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】内視鏡外科手技を行うための外科用装置、デバイス、および/または、システムを提供する。

【解決手段】外科用器具100は、ハンドルアセンブリと、複数のステープルを含むステープルカートリッジおよび発射の際に複数のステープルを形成するアンビルを備える顎アセンブリと、ハンドルアセンブリ内に少なくとも部分的に位置し、顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、ハンドルアセンブリ内に配置され、駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータ164と、モータへの電流の供給を制御することと、モータの電流引き込みを監視することとを行うように構成され、顎アセンブリ、駆動アセンブリ、または、モータのうちの少なくとも1つの機械的限界を示す、電流引き込みの変化率に応答して、モータへの電流の供給を終了させるコントローラ406とを備える。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外科用器具であって、該外科用器具は、
ハンドルアセンブリと、
複数のステープルを含むステープルカートリッジと、発射の際に該複数のステープルを
形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックア
ウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモ
ータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、該モ
ータへの電流の供給を制御することと、該モータの電流引き込みを監視することとを行う
ように構成され、該コントローラは、該顎アセンブリ、該駆動アセンブリ、または、該モ
ータのうちの少なくとも 1 つの機械的限界を示す、該電流引き込みの変化率に応答して、
該モータへの該電流の供給を終了させるようにさらに構成されている、コントローラと
を備える、外科用器具。

【請求項 2】

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が電流引き込み値の第 1 の範囲外
にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるときを決定するように
さらに構成されている、請求項 1 に記載の外科用器具。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が電流引き込み値の第 2 の範囲内
にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するように
さらに構成され、該第 2 の範囲は、前記第 1 の範囲内にある、請求項 2 に記載の外科用器
具。

【請求項 4】

前記コントローラは、前記第 2 の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記
憶するようにさらに構成されている、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 5】

前記コントローラは、前記安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きいときにモ
ータ電流が安定であることを決定する、請求項 4 に記載の外科用器具。

【請求項 6】

前記コントローラは、前記モータ電流が安定であり、かつ、前記電流引き込みの前記変
化率が第 3 の範囲内にあるか否かを決定することによって、前記モータが前記機械的限界
に到達したときを決定するようにさらに構成されている、請求項 5 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

前記第 3 の範囲は、前記第 1 の範囲内にあり、前記第 2 の範囲よりも高い、請求項 6 に
記載の外科用器具。

【請求項 8】

前記コントローラは、前記第 3 の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶
するようにさらに構成されている、請求項 6 に記載の外科用器具。

【請求項 9】

前記コントローラは、前記事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きいときに前記モ
ータが前記機械的限界に到達したか否かを決定する、請求項 8 に記載の外科用器具。

【請求項 10】

外科用器具であって、該外科用器具は、
ハンドルアセンブリと、
複数のステープルを含むステープルカートリッジと、発射の際に該複数のステープルを
形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックア

10

20

30

40

50

ウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、機械的限界を示す、該モータによる電流引き込みの変化率に基づいて、該モータが該機械的限界に到達したか否かを決定するように構成されている、コントローラと

を備える、外科用器具。

【請求項 1 1】

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が第 1 の範囲外にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている、請求項 1 0 に記載の外科用器具。

10

【請求項 1 2】

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率の複数のサンプルが第 2 の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている、請求項 1 1 に記載の外科用器具。

【請求項 1 3】

前記コントローラは、前記第 2 の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶するようにさらに構成されている、請求項 1 2 に記載の外科用器具。

【請求項 1 4】

前記コントローラは、前記安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きいときにモータ電流が安定であることを決定する、請求項 1 3 に記載の外科用器具。

20

【請求項 1 5】

前記コントローラは、前記モータ電流が安定であり、かつ、前記電流引き込みの前記変化率の複数のサンプルが第 3 の範囲内にあるか否かを決定することによって、前記モータが前記機械的限界に到達したか否かを決定するようにさらに構成されている、請求項 1 2 に記載の外科用器具。

【請求項 1 6】

前記第 2 の範囲および前記第 3 の範囲は、前記第 1 の範囲内にあり、該第 3 の範囲は、該第 2 の範囲よりも高い、請求項 1 5 に記載の外科用器具。

【請求項 1 7】

30

前記コントローラは、前記第 3 の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶するようにさらに構成されている、請求項 1 5 に記載の外科用器具。

【請求項 1 8】

前記コントローラは、前記事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きいときに前記モータが前記機械的限界に到達したことを決定する、請求項 1 7 に記載の外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願への相互参照)

40

本願は、米国仮特許出願第 6 1 / 8 7 9 , 4 4 5 号 (2 0 1 3 年 9 月 1 8 日出願) に基づく優先権およびその利益を主張し、その全体の内容は、本明細書に参照によって援用される。

【0 0 0 2】

(背景)

(1 . 技術分野)

本開示は、内視鏡外科手技を行うための外科用装置、デバイス、および / または、システム、ならびに、その使用方法に関連する。より具体的には、本開示は、組織をクランプ締めし、切断し、かつ / または、ステーブル留めするための取り外し可能な使い捨てエンドエフェクタおよび / または単回使用エンドエフェクタとの併用のために構成された手持

50

ち式電気機械外科用装置、デバイス、および／またはシステムに関連する。

【 0 0 0 3 】

(2 . 関連技術の背景)

数多くの外科用デバイス製造業者が、電気機械外科用デバイスを動作させ、かつ／または、操作するための専有の駆動システムを有する製品ラインを開発してきた。多くの例において、電気機械外科用デバイスは、再使用可能なハンドルアセンブリと、使い捨てまたは単回使用エンドエフェクタとを含む。エンドエフェクタは、使用の前にハンドルアセンブリに選択的に接続され、それから、処分するために、または、いくつかの例において、再使用のために殺菌するために、使用後、ハンドルアセンブリから接続解除される。

【 0 0 0 4 】

これらの電気機械外科用デバイスの多くは、種々のユーザインターフェースを利用する複雑な駆動構成要素を含み、種々のユーザインターフェースは、デバイスを制御するためのユーザ入力（例えば、制御信号）を受け入れ、かつ、ユーザへのフィードバックを提供する。機械的限界を超えた駆動機構の作動を防ぐために、種々のスイッチおよびセンサが、外科用デバイスの動作状態を検出するために使用される。デバイスおよびエンドエフェクタに複数のスイッチおよび／またはセンサを含むことは、種々の問題を引き起こす。そのうえ、コストまたは他の考慮事項が、そのようなデバイスの使用を妨げる。したがって、外科用デバイスの至るところに配置される複数の機械的限界センサおよび／またはスイッチに頼ることなく、機械的限界を検出し得る安全機構を有するシステムおよび装置に対するニーズが存在する。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

外科用器具であって、該外科用器具は、
ハンドルアセンブリと、

複数のステープルを含むステープルカートリッジと、発射の際に該複数のステープルを形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、該モータへの電流の供給を制御することと、該モータの電流引き込みを監視することとを行うように構成され、該コントローラは、該顎アセンブリ、該駆動アセンブリ、または、該モータのうちの少なくとも1つの機械的限界を示す、該電流引き込みの変化率に応答して、該モータへの該電流の供給を終了させるようにさらに構成されている、コントローラとを備える、外科用器具。

(項目 1 A)

外科用器具であって、該外科用器具は、
ハンドルアセンブリと、

複数のステープルを含むステープルカートリッジと、発射の際に該複数のステープルを形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドル内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、該モータへの電流の供給を制御することと、該モータの電流引き込みを監視することとを行う

10

20

30

40

50

ように構成され、該コントローラは、該顎アセンブリ、該駆動アセンブリ、または、該モータのうちの少なくとも１つの機械的限界を示す、該電流引き込みの変化率に応答して、該モータへの該電流の供給を終了させるようにさらに構成されている、コントローラとを備える、外科用器具。

(項目２)

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が電流引き込み値の第１の範囲外にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるときを決定するようにさらに構成されている、上記項目に記載の外科用器具。

(項目３)

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が電流引き込み値の第２の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するようにさらに構成され、該第２の範囲は、前記第１の範囲内にある、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

10

(項目４)

前記コントローラは、前記第２の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目５)

前記コントローラは、前記安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きいときにモータ電流が安定であることを決定する、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目６)

前記コントローラは、前記モータ電流が安定であり、かつ、前記電流引き込みの前記変化率が第３の範囲内にあるか否かを決定することによって、前記モータが前記機械的限界に到達したときを決定するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

20

(項目７)

前記第３の範囲は、前記第１の範囲内にあり、前記第２の範囲よりも高い、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目８)

前記コントローラは、前記第３の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

30

(項目９)

前記コントローラは、前記事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きいときに前記モータが前記機械的限界に到達したか否かを決定する、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目１０)

外科用器具であって、該外科用器具は、

ハンドルアセンブリと、

複数のステーブルを含むステーブルカートリッジと、発射の際に該複数のステーブルを形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

40

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、機械的限界を示す、該モータによる電流引き込みの変化率に基づいて、該モータが該機械的限界に到達したか否かを決定するように構成されている、コントローラと

を備える、外科用器具。

(項目１０Ａ)

外科用器具であって、該外科用器具は、

ハンドルアセンブリと、

50

複数のステープルを含むステープルカートリッジと、発射の際に該複数のステープルを形成するアンビルとを備える顎アセンブリと、

該ハンドル内に少なくとも部分的に位置し、該顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、

該ハンドルアセンブリ内に配置され、該駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、

該モータに動作可能に結合されているコントローラであって、該コントローラは、機械的限界を示す、該モータによる電流引き込みの変化率に基づいて、該モータが該機械的限界に到達したか否かを決定するように構成されている、コントローラと

を備える、外科用器具。

10

(項目 1 1)

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率が第 1 の範囲外にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目 1 2)

前記コントローラは、前記電流引き込みの前記変化率の複数のサンプルが第 2 の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目 1 3)

前記コントローラは、前記第 2 の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

20

(項目 1 4)

前記コントローラは、前記安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きいときにモータ電流が安定であることを決定する、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目 1 5)

前記コントローラは、前記モータ電流が安定であり、かつ、前記電流引き込みの前記変化率の複数のサンプルが第 3 の範囲内にあるか否かを決定することによって、前記モータが前記機械的限界に到達したか否かを決定するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目 1 6)

前記第 2 の範囲および前記第 3 の範囲は、前記第 1 の範囲内にあり、該第 3 の範囲は、該第 2 の範囲よりも高い、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

30

(項目 1 7)

前記コントローラは、前記第 3 の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶するようにさらに構成されている、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

(項目 1 8)

前記コントローラは、前記事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きいときに前記モータが前記機械的限界に到達したことを決定する、上記項目のいずれかに記載の外科用器具。

【0006】

40

(摘要)

外科用器具が提供される。外科用器具は、ハンドルアセンブリと、複数のステープルを含むステープルカートリッジおよび発射の際に複数のステープルを形成するアンビルを備える顎アセンブリと、ハンドル内に少なくとも部分的に位置し、顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、ハンドルアセンブリ内に配置され、駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、モータに動作可能に結合されているコントローラであって、コントローラは、モータへの電流の供給を制御することと、モータの電流引き込みを監視することとを行うように構成され、コントローラは、顎アセンブリ、駆動アセンブリ、または、モータのうちの少なくとも 1 つの機械的限界を示す、電流引き込みの変化率に応答して、モータへの電流の供給を終了させるようにさらに構成され

50

ている、コントローラとを含む。

【0007】

(概要)

本開示の一実施形態に従って、外科用器具が、提供される。外科用器具は、ハンドルアセンブリと、複数のステープルを含むステープルカートリッジおよび発射の際に複数のステープルを形成するアンビルを備える顎アセンブリと、ハンドル内に少なくとも部分的に位置し、顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、ハンドルアセンブリ内に配置され、駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、モータに動作可能に結合されているコントローラであって、コントローラは、モータへの電流の供給を制御することと、モータの電流引き込みを監視することとを行うように構成され、コントローラは、顎アセンブリ、駆動アセンブリ、または、モータのうちの少なくとも1つの機械的限界を示す、電流引き込みの変化率に応答して、モータへの電流の供給を終了させるようにさらに構成されている、コントローラとを含む。

10

【0008】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、電流引き込みの変化率が第1の範囲外にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている、

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、電流引き込みの変化率が電流引き込み値の第2の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するようにさらに構成され、第2の範囲は、第1の範囲内にある。

20

【0009】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、第2の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶するようにさらに構成されている。

【0010】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きい場合にモータ電流が安定であることを決定する。

【0011】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、モータ電流が安定であり、かつ、電流引き込みの変化率が第3の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータが機械的限界に到達したか否かを決定するようにさらに構成されている。

30

【0012】

上記の実施形態の一局面に従って、第3の範囲は、第1の範囲内にあり、第2の範囲よりも高い。

【0013】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、第3の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶するようにさらに構成されている。

【0014】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きい場合にモータが機械的限界に到達したことを決定する。

【0015】

40

本開示の別の実施形態に従って、外科用器具が、提供される。外科用器具は、ハンドルアセンブリと、複数のステープルを含むステープルカートリッジおよび発射の際に複数のステープルを形成するアンビルを備える顎アセンブリと、ハンドル内に少なくとも部分的に位置し、顎アセンブリおよびロックアウト機構に接続されている駆動アセンブリと、ハンドルアセンブリ内に配置され、駆動アセンブリに動作可能に結合されているモータと、モータに動作可能に結合されているコントローラであって、コントローラは、機械的限界を示す、モータによる電流引き込みの変化率に基づいて、モータが機械的限界に到達したか否かを決定する、コントローラとを含む。

【0016】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、電流引き込みの変化率が第1の範

50

囲外にあるか否かを決定することによって、モータ電流が不安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている。

【0017】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、電流引き込みの変化率の複数のサンプルが第2の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータ電流が安定であるか否かを決定するようにさらに構成されている。

【0018】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、第2の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶するようにさらに構成されている。

【0019】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きい場合にモータ電流が安定であることを決定する。

【0020】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、モータ電流が安定であり、かつ、電流引き込みの変化率の複数のサンプルが第3の範囲内にあるか否かを決定することによって、モータが機械的限界に到達したか否かを決定するようにさらに構成されている。

【0021】

上記の実施形態の一局面に従って、第2の範囲および第3の範囲は、第1の範囲内にあり、第3の範囲は、第2の範囲よりも高い。

【0022】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、第3の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶するようにさらに構成されている。

【0023】

上記の実施形態の一局面に従って、コントローラは、事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きい場合にモータが機械的限界に到達したことを決定する。

【0024】

本開示のさらなる実施形態に従って、外科用器具を制御する方法が、提供される。本方法は、顎アセンブリを作動させるために駆動アセンブリに結合されているモータの電流引き込みを監視することと、電流引き込みの変化率を計算することと、モータによる電流引き込みの変化率に基づいて、モータが機械的限界に到達したか否かを決定することとを含む。

【0025】

上記の実施形態の一局面に従って、本方法は、電流引き込みの変化率が第1の範囲外にあるか否かを決定することにより、モータ電流が安定であるか否かを決定することをさらに含む。

【0026】

上記の実施形態の一局面に従って、本方法は、電流引き込みの変化率の複数のサンプルが第2の範囲内にあるか否かを決定することにより、モータ電流が安定であるか否かを決定することをさらに含む。

【0027】

上記の実施形態の一局面に従って、本方法は、第2の範囲内の電流引き込みサンプルの安定性カウンタを記憶することと、安定性カウンタが所定の安定性閾値よりも大きい場合にモータ電流が安定であることを決定することとをさらに含む。

【0028】

上記の実施形態の一局面に従って、本方法は、モータ電流が安定であり、かつ、電流引き込みの変化率の複数のサンプルが第3の範囲内にあるか否かにより、モータが機械的限界に到達したか否かを決定することをさらに含む。

【0029】

上記の実施形態の一局面に従って、第2の範囲および第3の範囲は、第1の範囲内にあり、第3の範囲は、第2の範囲よりも高い。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

上記の実施形態の一局面に従って、本方法は、第 3 の範囲内の電流引き込みサンプルの事象カウンタを記憶することと、事象カウンタが所定の事象閾値よりも大きい場合にモータが機械的限界に到達したことを決定することとをさらに含む。

【 0 0 3 1 】

本開示の実施形態は、添付の図面を参照して、本明細書において説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】図 1 は、本開示に従った、外科用器具と、アダプタと、エンドエフェクタとを含む電気機械外科用システムの斜視分解図である。

10

【図 2】図 2 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の斜視図である。

【図 3】図 3 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の斜視分解組立図である。

【図 4】図 4 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具のバッテリーの斜視図である。

【図 5】図 5 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の上から見た部分分解図である。

【図 6】図 6 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の正面側斜視図であり、アダプタが外科用器具から分離されている。

【図 7】図 7 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の、図 2 の 7 - 7 を通過する側面断面図である。

【図 8】図 8 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の、図 2 の 8 - 8 を通過する平面断面図である。

20

【図 9】図 9 は、本開示に従った、図 1 のエンドエフェクタの斜視分解組立図である。

【図 10】図 10 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具の概略図である。

【図 11】図 11 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具のメモリに記憶されるモータ電流値の概略図である。

【図 12】図 12 は、本開示に従った、図 1 の外科用器具を制御する方法のフローチャートである。

【図 13】図 13 は、本開示の方法によって制御される外科用器具のモータ電流のプロットである。

【図 14】図 14 は、本開示の方法によって制御される外科用器具のモータ電流のプロットである。

30

【図 15】図 15 は、本開示の方法によって制御される外科用器具のモータ電流のプロットである。

【図 16】図 16 は、本開示の別の実施形態に従った、図 1 の外科用器具を制御する方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

(詳細な説明)

本開示の実施形態に従った外科用システムは、概して、10 と指定され、複数の異なるエンドエフェクタを選択的に取り付けよう構成された手持ち式動力付電気機械器具の形態をなし、複数の異なるエンドエフェクタは、各々、手持ち式動力付電気機械外科用器具による作動および操作のために構成されている。

40

【 0 0 3 4 】

図 1 に図示されるように、外科用器具 100 は、アダプタ 200 と選択的に接続するように構成され、次に、アダプタ 200 は、エンドエフェクタまたは単回使用ローディングユニット 300 と選択的に接続するように構成される。

【 0 0 3 5 】

図 1 ~ 図 3 に図示されるように、外科用器具 100 は、下部ハウジング部分 104 と、下部ハウジング部分 104 から延びかつ / または下部ハウジング部分 104 上に支持されている中間ハウジング部分 106 と、中間ハウジング部分 106 から延びかつ / または中間ハウジング部分 106 上に支持されている上部ハウジング部分 108 とを有するハンド

50

ルハウジング 102 を含む。中間ハウジング部分 106 および上部ハウジング部分 108 は、下部ハウジング部分 104 と一体的に形成されかつ下部ハウジング部分 104 から延びている遠位半区分 110a と、複数のファスナによって遠位半区分 110a に接続可能な近位半区分 110b とに分離される。接合されると、遠位半区分 110a および近位半区分 110b は、内に空洞 102a を有するハンドルハウジング 102 を規定し、その空洞 102a 内に回路基板 150 および駆動機構 160 が、位置を定められる。

【0036】

遠位半区分 110a および近位半区分 110b は、図 2 および図 3 に見られるように、上部ハウジング部分 108 の長手方向軸「X」を横断する平面に沿って分割される。ハンドルハウジング 102 は、ガスケット 112 を含み、ガスケット 112 は、遠位半区分 110a および / または近位半区分 110b の縁の全周に延び、遠位半区分 110a と近位半区分 110b との間にはさまれている。ガスケット 112 は、遠位半区分 110a および近位半区分 110b の境界を密閉する。ガスケット 112 は、遠位半区分 110a と近位半区分 110b との間の気密シールを確立するように機能し、それによって、回路基板 150 および駆動機構 160 は、殺菌手技および / または洗浄手技から保護される。

10

【0037】

このように、ハンドルハウジング 102 の空洞 102a は、遠位半区分 110a および近位半区分 110b の境界に沿って密閉されるが、ハンドルハウジング 102 内の回路基板 150 および駆動機構 160 のより簡単で、より効率的な組立を可能にするように構成される。

20

【0038】

ハンドルハウジング 102 の中間ハウジング部分 106 は、回路基板 150 が位置を定められるハウジングを提供する。回路基板 150 は、以下のさらなる詳細で述べられるように、外科用器具 100 の種々の動作を制御するように構成される。

【0039】

外科用器具 100 の下部ハウジング部分 104 は、その上部表面に形成された開口部（示されず）を規定し、その開口部は、中間ハウジング部分 106 の下または中間ハウジング部分 106 内に位置する。下部ハウジング部分 104 の開口部は、通路を提供し、下部ハウジング部分 104 内に位置を定められた電気構成要素（図 4 に図示されるようなバッテリー 156、図 3 に図示されるような回路基板 154 など）と、中間ハウジング部分 106 および / または上部ハウジング部分 108 内に位置を定められた電気構成要素（回路基板 150、駆動機構 160 など）とを電氣的に相互接続するために、ワイヤ 152 が、その通路を通過する。

30

【0040】

ハンドルハウジング 102 は、下部ハウジング部分 104 の開口部（示されず）内に配置されたガスケット 103 を含み、それによって、下部ハウジング部分 104 の開口部をふさぎ、または、密閉すると同時に、ワイヤ 152 がその開口部を通過することを可能にする。ガスケット 103 は、下部ハウジング部分 104 と中間ハウジング部分 106 との間の気密シールを確立するように機能し、それによって、回路基板 150 および駆動機構 160 は、殺菌手技および / または洗浄手技から保護される。

40

【0041】

示されるように、ハンドルハウジング 102 の下部ハウジング部分 104 は、充電可能なバッテリー 156 が取り外し可能に位置を定められるハウジングを提供する。バッテリー 156 は、外科用器具 100 の電気構成要素のうちの任意のものに電力を供給するように構成される。下部ハウジング部分 104 は、バッテリー 156 が挿入される空洞（示されず）を規定する。下部ハウジング部分 104 は、下部ハウジング部分 104 の空洞を閉鎖して空洞内にバッテリー 156 を保持するために、下部ハウジング部分 104 に旋回可能に接続されたドア 105 を含む。

【0042】

図 3 および図 5 を参照すると、上部ハウジング部分 108 の遠位半区分 110a は、ノ

50

ーズ部分または接続部分 108a を規定する。ノーズコーン 114 は、上部ハウジング部分 108 のノーズ部分 108a に支持される。ノーズコーン 114 は、透明な材料から作製される。照明部材 116 は、ノーズコーン 114 内に配置され、それによって、照明部材 116 は、ノーズコーン 114 を通して可視である。照明部材 116 は、発光ダイオードプリント回路基板 (LED PCB) であり得る。照明部材 116 は、一意的な個別の事象に関連付けられた特定の色パターンで複数の色を照明するように構成される。

【0043】

ハンドルハウジング 102 の上部ハウジング部分 108 は、駆動機構 160 が位置を定められるハウジングを提供する。図 5 に図示されるように、駆動機構 160 は、外科用器具 100 の種々の動作を行うために、シャフトおよび / またはギア構成要素を駆動するよう 10
に構成される。特に、駆動機構 160 は、エンドエフェクタ 300 のツールアセンブリ 304 (図 1 および図 9 を参照) をエンドエフェクタ 300 の近位本体部分 302 に対して選択的に移動させるために、エンドエフェクタ 300 をハンドルハウジング 102 に対して長手方向軸「X」(図 2 を参照) まわりに回転させるために、アンビルアセンブリ 306 をエンドエフェクタ 300 のカートリッジアセンブリ 308 に対して移動させるために、および / または、エンドエフェクタ 300 のカートリッジアセンブリ 308 内のステープル留めおよび切断カートリッジを発射するために、シャフトおよび / またはギア構成要素を駆動するように構成される。

【0044】

駆動機構 160 は、アダプタ 200 に対してすぐ近くに位置するセクタギアボックスアセンブリ 162 を含む。第 1 のモータ 164 を有する機能選択モジュール 163 が、セクタギアボックスアセンブリ 162 に近接し、第 1 のモータ 164 は、セクタギアボックスアセンブリ 162 内のギア要素を選択的に移動させることにより第 2 のモータ 166 を有する入力駆動構成要素 165 と係合させるように機能する。 20

【0045】

図 1 ~ 図 4 に図示され、上記に言及されたように、上部ハウジング部分 108 の遠位半区分 110a は、アダプタ 200 の対応する駆動カップリングアセンブリ 210 を受け入れるように構成された接続部分 108a を規定する。

【0046】

図 6 ~ 図 8 に図示されるように、外科用器具 100 の接続部分 108a は、アダプタ 200 が外科用器具 100 に嵌合する場合にアダプタ 200 の駆動カップリングアセンブリ 210 を受け取る円筒形くぼみ 108b を有する。接続部分 108a は、3 つの回転可能駆動コネクタ 118、120、122 を収める。 30

【0047】

アダプタ 200 が外科用器具 100 に嵌合する場合、外科用器具 100 の回転可能駆動コネクタ 118、120、122 の各々は、図 6 に示されるようなアダプタ 200 の対応する回転可能なコネクタスリーブ 218、220、222 と結合する。この点について、対応する第 1 の駆動コネクタ 118 と第 1 のコネクタスリーブ 218 との間の接触部分、対応する第 2 の駆動コネクタ 120 と第 2 のコネクタスリーブ 220 との間の接触部分、および、対応する第 3 の駆動コネクタ 122 と第 3 のコネクタスリーブ 222 との間の接 40
触部分は、外科用器具 100 の駆動コネクタ 118、120、122 の各々の回転がアダプタ 200 の対応するコネクタスリーブ 218、220、222 の対応する回転をもたらすように、キー固定されている。

【0048】

外科用器具 100 の駆動コネクタ 118、120、122 とアダプタ 200 のコネクタスリーブ 218、220、222 との嵌合は、回転力が 3 つのそれぞれのコネクタ接触部分の各々を介して独立して伝導されることを可能にする。外科用器具 100 の駆動コネクタ 118、120、122 は、駆動機構 160 によって独立して回転させられるように構成される。この点について、駆動機構 160 の機能選択モジュール 163 は、外科用器具 100 のどの駆動コネクタ (単数または複数) 118、120、122 が駆動機構 160 50

の入力駆動構成要素 165 によって駆動されるかを選択する。

【0049】

外科用器具 100 の駆動コネクタ 118、120、122 の各々が、アダプタ 200 の対応するコネクタスリーブ 218、220、222 との、キー固定されかつ / または実質的に回転不可能な接触部分を有するので、アダプタ 200 が外科用器具 100 と結合する場合、回転力は、外科用器具 100 の駆動機構 160 からアダプタ 200 に選択的に伝達される。

【0050】

外科用器具 100 の駆動コネクタ (単数または複数) 118、120、および / または、122 の選択的な回転は、外科用器具 100 がエンドエフェクタ 300 の異なる機能を 10 選択的に作動させることを可能にする。下記にさらに詳細に説明されるように、外科用器具 100 の第 1 の駆動コネクタ 118 の選択的かつ独立した回転は、選択的かつ独立した、エンドエフェクタ 300 のツールアセンブリ 304 の開閉、および、エンドエフェクタ 300 のツールアセンブリ 304 のステーブル留め / 切断構成要素の駆動に対応する。さらに、外科用器具 100 の第 2 の駆動コネクタ 120 の選択的かつ独立した回転は、長手方向軸「X」(図 2 を参照)を横切る、エンドエフェクタ 300 のツールアセンブリ 304 の選択的かつ独立した関節運動に対応する。そのうえ、外科用器具 100 の第 3 の駆動コネクタ 122 の選択的かつ独立した回転は、外科用器具 100 のハンドルハウジング 102 に対する長手方向軸「X」(図 2 を参照)まわりの、エンドエフェクタ 300 の選択 20 的かつ独立した回転に対応する。

【0051】

上記に言及され、図 5 および図 8 に図示されるように、駆動機構 160 は、セレクトギアボックスアセンブリ 162 と、セレクトギアボックスアセンブリ 162 に近接して位置する機能選択モジュール 163 とを含み、機能選択モジュール 163 は、セレクトギアボックスアセンブリ 162 内のギア要素を選択的に移動させることにより第 2 のモータ 166 と係合させるように機能する。したがって、駆動機構 160 は、所与の時間に外科用器具 100 の駆動コネクタ 118、120、122 のうちの 1 つを選択的に駆動する。

【0052】

図 1 ~ 図 3 に図示されるように、ハンドルハウジング 102 は、中間ハウジング部分 106 の遠位表面または側面に制御アセンブリ 107 を支持する。制御アセンブリ 107 は 30 、器具 100 に結合される前に器具 100 の残りの部分とは別に組み立てられて試験され得る完全に機能的な機械的サブアセンブリである。

【0053】

制御アセンブリ 107 は、中間ハウジング部分 106 と協働して、ハウジング 107 a 内に一对の指作動式制御ボタン 124、126 と一对のロッカーデバイス 128、130 とを支持する。制御ボタン 124 は、延在シャフト 125 に結合され、制御ボタン 126 は、延在シャフト 127 に結合される。特に、制御アセンブリ 107 は、延在シャフト 125 をスライド可能に受け取る上部開口 124 a と、延在シャフト 127 をスライド可能に受け取る下部開口 126 a を規定する。

【0054】

外科用器具 100 の構成および動作の詳細な議論に関して、共有に係る米国特許出願第 13 / 331,047 号への参照がなされ得、その出願の内容全体は、本明細書中に参照によって援用される。

【0055】

図 9 を参照すると、エンドエフェクタ 300 の駆動アセンブリ 360 は、可撓な駆動シャフト 364 を含み、可撓な駆動シャフト 364 は、動的駆動ビーム 365 に固定されている遠位端と、近位係合区分 368 とを有する。係合区分 368 は、ショルダ 370 を規定する階段状部分を含む。係合区分 368 の近位端は、正反対に内向きに伸びるフィンガ 372 を含む。フィンガ 372 は、くぼみを有する駆動部材 374 に係合することにより、駆動部材 374 をシャフト 364 の近位端にしっかりと固定する。駆動部材 374 は、 50

エンドエフェクタ 300 がアダプタ 200 の遠位カップリング 230 に取り付けられるとき、アダプタ 200 の駆動チューブ 246 (図 1) の接続部材を受け取る近位ポートホールを規定する。

【0056】

駆動アセンブリ 360 がツールアセンブリ 304 内を遠位に前進させられると、駆動ビーム 365 の上部ビームは、アンビルプレート 312 とアンビルカバー 310 との間に規定されたチャンネル内を移動し、下部ビームは、ステーブルカートリッジ 305 のチャンネル内、および、キャリア 316 の外表面上を移動することにより、ツールアセンブリ 304 を閉じ、ツールアセンブリ 304 からステーブルを発射する。

【0057】

エンドエフェクタ 300 の近位本体部分 302 は、上部ハウジング部分 301 a および下部ハウジング部分 301 b を包囲するシースまたは外側チューブ 301 を含む。ハウジング部分 301 a および 301 b は、エンドエフェクタ 300 の近位端から延びるフック状近位端 366 a を有する関節接合リンク 366 を包囲する。関節接合リンク 366 のフック状近位端 366 a は、エンドエフェクタ 300 がアダプタ 200 の遠位ハウジング 232 に固定される場合、アダプタ 200 のカップリングフック (示されず) に係合する。アダプタ 200 の駆動バー (示されず) が上記に説明されたように前進または後退させられる場合、エンドエフェクタ 300 の関節接合リンク 366 は、エンドエフェクタ 300 内で前進または後退させられることにより、近位本体部分 302 の遠位端に関してツールアセンブリ 304 を旋回させる。

【0058】

上述の図 9 に図示されるように、ツールアセンブリ 304 のカートリッジアセンブリ 308 は、キャリア 316 内に支持可能なステーブルカートリッジ 305 を含む。ステーブルカートリッジ 305 は、中央長手方向スロット 305 a と、長手方向スロット 305 a の各側に位置決めされたステーブル保持スロット 305 b の 3 本の線形列とを規定する。ステーブル保持スロット 305 b の各々は、単一のステーブル 307 とステーブルプッシャ 309 の一部とを受け取る。器具 100 の動作中、駆動アセンブリ 360 は、作動スレッド 350 に当接し、カートリッジ 305 を通して作動スレッド 350 を押す。作動スレッドがカートリッジ 305 を通って移動すると、作動スレッド 350 のカムウェッジが、ステーブルプッシャ 309 に逐次的に係合することにより、ステーブルプッシャ 309 をステーブル保持スロット 305 b 内で垂直に移動させ、形成のためにアンビルプレート 312 に向かってステーブル保持スロット 305 b から単一のステーブル 307 を逐次的に射出する。

【0059】

エンドエフェクタ 300 は、共有に係る米国特許第 5,071,052 号、米国特許第 5,397,046 号、米国特許第 5,413,267 号、米国特許第 5,415,335 号、米国特許第 5,715,988 号、米国特許第 5,718,359 号、米国特許第 6,109,500 号に説明されるもののような 1 つ以上の機械的ロックアウト機構も含み得、それらの特許のすべての内容全体は、本明細書に参照によって援用される。

【0060】

器具 100 の別の実施形態が、図 10 に示される。器具 100 は、モータ 164 を含む。モータ 164 は、1 つ以上の駆動部 (例えば、図 6 の回転可能駆動コネクタ 118、120、122) を作動させるように構成された任意の電気モータであり得る。モータ 164 は、バッテリー 156 に結合され、バッテリー 156 は、DC バッテリー (例えば、充電可能な鉛系バッテリー、ニッケル系バッテリー、リチウムイオン系バッテリーなど)、AC/DC トランスフォーマ、または、モータ 164 に電気エネルギーを提供するために好適な他の任意の電源であり得る。

【0061】

バッテリー 156 およびモータ 164 は、回路基板 154 上に配置されたモータドライバ回路 404 に結合され、回路基板 154 は、モータ 164 の動作 (バッテリー 156 か

10

20

30

40

50

らモータ１６４への電気エネルギーの流れを含む)を制御する。ドライバ回路４０４は、モータ１６４およびバッテリー１５６の動作状態を測定するように構成された複数のセンサ４０８a、４０８b、．．．４０８nを含む。センサ４０８a - nは、電圧センサ、電流センサ、温度センサ、遠隔測定センサ、光センサ、および、それらの組み合わせを含み得る。センサ４０８a - ４０８nは、電圧、電流、および、バッテリー１５６によって供給される電気エネルギーの他の電気特性を測定し得る。センサ４０８a - ４０８nは、毎分回転数(RPM)としての回転速度、トルク、温度、電流引き込み、および、モータ１６４の他の動作特性も測定し得る。RPMは、モータ１６４の回転数を測定することによって決定され得る。種々の駆動シャフト(例えば、図６の回転可能な駆動コネクタ１１８、１２０、１２２)の位置は、シャフトに、または、シャフトに近接して配置された種々のリニアセンサを使用することによって決定され得るか、または、RPM測定値から外挿推定され得る。実施形態において、トルクは、一定のRPMにおけるモータ１６４の調整電流引き込みに基づいて計算され得る。さらなる実施形態において、ドライバ回路４０４および/またはコントローラ４０６は、例えば、測定された値の変化および同様のものを決定するために、時間を測定し、上記に説明された値を時間の関数として処理し得る(積分および/または微分を含む)。

10

【００６２】

ドライバ回路４０４は、コントローラ４０６にも結合され、コントローラ４０６は、下記にさらに詳細に説明される命令の組に従って、計算を行い、かつ/または、動作するように適合させられた任意の好適な論理制御回路であり得る。コントローラ４０６は、メモリに動作可能に接続された中央処理ユニットを含み得、メモリは、一時的タイプのメモリ(例えば、RAM)および/または非一時的タイプのメモリ(例えば、フラッシュ媒体、ディスク媒体など)を含み得る。コントローラ４０６は、ドライバ回路４０４とインターフェース接続するための複数の入力部および出力部を含む。特に、コントローラ４０６は、モータ１６４およびバッテリー１５６の動作状態に関する測定されたセンサ信号をドライバ回路４０４から受け取り、次に、センサ示度および特定のアルゴリズム命令(下記にさらに詳細に論じられる)に基づいてモータ１６４の動作を制御するために、制御信号をドライバ回路４０４に出力する。コントローラ４０６はまた、ユーザインターフェース(例えば、コントローラ４０６に結合された制御アセンブリ１０７のスイッチ、ボタン、タッチスクリーンなど)からの複数のユーザ入力を受け入れるように構成され得る。

20

30

【００６３】

本開示は、器具１００または他の任意の動力付外科用器具(線形動力付ステープラ、円形または弓形動力付ステープラ、把持器、電気外科用密閉鉗子、回転式組織混合デバイスなどを含むが、これらに限定されない)を制御する装置および方法を提供する。特に、器具１００の駆動シャフトのトルク、RPM、位置、および、加速度は、モータ特性(例えば、電流引き込み)と相互に関係づけられ得る。モータ１６４によって引き込まれる電流がモータ１６４の負荷および速度とともに変化するので、モータ１６４によって引き込まれる電流は、機械的限界を検出するために使用され得る。したがって、電流引き込みの変化量(例えば、変化率)の分析は、異なるタイプの負荷条件(例えば、機械的ストップによって及ぼされる負荷に対して、組織によって及ぼされる負荷)を区別することを可能にする。

40

【００６４】

モータ１６４の通常動作中、電流引き込みは、一般的に、所定の範囲(例えば、第１の範囲)外にはならない。クランプ締めおよびステープル留め中、組織によってモータ１６４に及ぼされる負荷は、第１の範囲に包含される第２の範囲内で変動する。特に、モータ１６４が、アンビルアセンブリ３０６およびカートリッジアセンブリ３０８によってクランプ締めされている組織による負荷の増加に遭遇すると、電流引き込みは、増加し、第２の期間の間(例えば、電流引き込みの増加は、所定の期間の間生じる)、第２の範囲内にある。モータ１６４が機械的限界に遭遇する場合、比較的に短い時間の電流引き込みの対応する増加も存在し、それは、組織クランプ締めと関連付けられる電流引き込みよりも大

50

きい。特に、機械的ストップによる電流引き込みは、第3の期間の間、第2の範囲よりも大きな第3の範囲内にある。比較すると、モータ164の始動は、クランプ締め/ファスナ留め、または、機械的ストップのいずれよりも多くの電流を引き込み、増加した電流引き込みの持続時間は、上記に説明された2つの電流引き込みの中で最も短い。

【0065】

実施形態において、機械的ストップに遭遇したときにモータ164によって引き込まれる電流が、通例、通常動作電流よりもはるかに大きいので、機械的ストップは、モータ電流と所定の閾値とを比較することによって検出され得る。コントローラ406は、この条件が満足されると、モータ164を停止させ得る。

【0066】

本アプローチは、モータ164が通常動作（例えば、組織をクランプ締めする）中に高い瞬間的負荷に遭遇する場合のいくつかの課題を提示する。組織クランプ締めと関連付けられる電流引き込みは、閾値に到達し得、したがって、コントローラ406が時期尚早にモータ164を停止させることをもたらし得る。実施形態において、時期尚早の停止は、モータ164の通常の電流引き込みを分析することによって防がれ得、通常のモータ負荷プロファイルを構築し得る。それから、コントローラ406は、そのプロファイルに従って停止閾値を調節するようにプログラムされ得る。本構成は、負荷プロファイルにほとんど変動がないモータ164に非常に適している。しかしながら、負荷プロファイルが、通常の使用と関連付けられる電流引き込みから逸脱する場合、大きな変動は、フォールスボジティブをもたらし得る。

【0067】

モータ164および駆動機構の効率も、モータ電流限界を計算することに影響を及ぼし得る。機械効率が器具によって異なり得るので、各器具は、組立中に個々に較正される必要がある。さらに、機械効率は、器具の損耗とともに変化し、ソフトウェアの性能にも影響し得る。

【0068】

本開示に従ったアルゴリズムは、単一の閾値、または、プロファイルに基づいたアルゴリズムを使用することの問題を解消する。本開示に従ったアルゴリズムの利点は、アルゴリズムが、モータ電流の振幅と所定の閾値とを比較することではなく、経時的な変化率/電流を利用することである。異なる負荷（例えば、通常負荷、重負荷、機械的ストップ、負荷スパイクなど）と関連付けられるモータ電流の変化率は、異なる範囲に分類され得、異なる範囲における各範囲は、特定の負荷と関連付けられる。複数の範囲への分類は、次いで、モータ164にかかる個別の負荷を識別するために使用され、モータ164の起動および停止によってもたらされるスパイクを取り除き得る。機械的負荷の識別がモータ電流の振幅ではなくモータ電流の変化率に基づいているので、負荷プロファイルからの逸脱は、負荷識別に影響しない。そのうえ、機械効率は、モータ電流の変化率に基づく負荷識別に影響しない。低効率の器具は、同一の速度に達するために、より多くの電流を引き込むが、その速度に到達するための勾配（例えば、電流引き込みの変化率）は、より効率的なシステムの勾配と同様のままである。これは、負荷プロファイリング、および、器具100の組立中の較正動作の必要性を排除する。

【0069】

本開示に従ったアルゴリズムの別の利点は、低いコンピュータオーバーヘッドである。アルゴリズムは、モータ電流の変化率を計算することに依拠し、それは、2つの値間の差をとることによって決定され得るので、8ビットマイクロコントローラにおけるアルゴリズムの実装を可能にする。

【0070】

モータ電流の変化は、周期的に電流をサンプリングすることによって測定され得る。実施形態において、サンプリングレートは、毎秒約100～毎秒10,000であり得、実施形態において、毎秒約500～毎秒1,000であり得る。サンプルは、次いで、モータ電流（例えば、電流引き込み）の変化を計算するためにコントローラ406によって使

10

20

30

40

50

用され得る。コントローラ 406 は、次いで、器具 100 の動作状態を決定して適切な措置を講じるために、モータ電流の変化を使用し得る。

【0071】

本開示は、組織厚および/または機械的ストップ（例えば、アンビルプレート 312 およびステーブルカートリッジ 305）によって規定されたチャネルの遠位端に到達する駆動ビーム 365）により、器具 100 が遭遇する発射障害のような外部動作状態に基づいて、器具 100 を制御するフィードバックシステムおよび方法も提供する。そのうえ、本開示は、内部システムフィードバックを導出するために、外部動作状態（例えば、特定の故障）に回答した器具 100 の異なる使用法のモデリングを提供する。器具 100 の動作特性を変更し、かつ、ユーザに特定の動作状態を知らせるために、センサ 408a - n から
10
のセンサ情報が、コントローラ 406 によって使用される。実施形態において、コントローラ 406 は、モータ 164 によって供給される電流を制御（例えば、制限）する。

【0072】

コントローラ 406 は、測定された電流引き込みに基づいて器具 100 の機械的限界を検出するためのソフトウェア命令（例えばアルゴリズム）を記憶するために、コンピュータ読み取り可能なメモリ 406a および/または非一時的媒体を含む。本明細書において使用される場合、用語「機械的限界」は、電気機械構成要素のうちの任意のものが進行の終端位置に到達していること（例えば、駆動ビーム 365 がアンビルプレート 312 およびステーブルカートリッジ 305）によって画定されたチャネルの遠位端に到達していること、シャフト 364 の進行を妨げる機械的安全ロックアウト機構の作動、関節接合リンク
20
366 がエンドエフェクタ 300 の関節運動限界に到達していること、および同様のものを含むが、これらに限定されない）を表す。

【0073】

特定の負荷状態（例えば、組織クランプ締めまたは機械的限界）の開始と関連付けられるモータ電流の変化は、事前定義された範囲内にあり、特定の持続時間の間、持続する。これらの状態は、モータ 164 の動作特性を識別し、モータ 164 の動作特性に回答して適切に反応するように、アルゴリズムによって使用される。

【0074】

図 11 を参照すると、メモリ 406a は、複数の電流引き込み値を記憶する。メモリ 406a は、値「I ~ V」を有するルックアップテーブル 500 または他の任意の好適なデータ構造を含む。第 1 の値「I」および第 5 の値「V」は、モータ 164 の通常（例えば、耐負荷）動作を示す安定電流引き込み信号を包含する第 1 の範囲を規定する。第 2 の値「II」および第 3 の値「III」は、組織クランプ締め中のモータ 164 の電流引き込みと関連付けられた電流引き込みに対応する第 2 の範囲を規定し、第 4 の値「IV」および第 5 の値「V」は、機械的ストップと関連付けられた電流引き込みに対応する第 3 の範囲を規定する。実施形態において、第 1 の値「I」は、第 2 の値「II」と同一であり得る。

【0075】

コントローラ 406 は、着目状態カウンタも含み、その着目状態カウンタは、モータ電流の勾配（例えば、変化率）が所望の範囲（例えば第 1 の範囲、第 2 の範囲、または、第 3 の範囲のいずれか）内にある間のサンプル数を数える。コントローラ 406 は、信号安定性カウンタも含み、その信号安定性カウンタは、勾配が第 2 の範囲内にある間にサンプル数を数える。コントローラ 406 は、テーブル 500 の値を使用して、測定された変化率の電流引き込み信号が安定であるか否かを決定する。信号は、所定の数の電流引き込みサンプルが第 1 の範囲外にある場合、不安定であるとみなされ、所定の数のサンプルが第 2 の範囲内にある場合、安定であるとみなされる。
40

【0076】

図 12 は、本開示に従った、モータ 164 が機械的ストップに遭遇するか否かを決定する方法を示す。本方法は、上記に説明されたように、コントローラ 406 に記憶されるソフトウェア命令（例えば、アルゴリズム）として実装され得る。初めに、コントローラ 4
50

06 は、測定されたモータ電流（例えば、電流引き込み）の移動平均を計算する。本明細書において使用される場合、用語「移動平均」は、新たなサンプルが取得されるたびに更新されるサンプルの所定の部分集合の平均を表す。移動平均は、上記に説明されたサンプリングレートに応じて、約2個の複数サンプル～約256個の複数サンプルを含み得、実施形態において、約16個の複数サンプル～約64個の複数サンプルを含み得る。コントローラ406は、第1の移動平均を記憶し、後のサンプル集合のために第2の移動平均を計算する。コントローラ406は、次いで、移動平均間の差を決定することにより、サンプル間の変化を計算する。

【0077】

図12～図13に示されるように、サンプルの移動平均は、プロット700、800、900としてグラフで示され得、サンプル間の変化が、プロット700、800、900の勾配として表現されている。プロット700、800、900は、生成されて、ディスプレイ上に出力され、ユーザがモータ164の電流引き込みを視認することを可能にし得る。実施形態において、プロット700、800、900は、サンプル値をプロットとして再現することなく、一連の値としてメモリ406aに記憶される。

【0078】

監視されたモータ電流の変化（勾配としても規定される）は、モータ164によって遭遇される異なるタイプの負荷を区別するために使用される。コントローラ406は、初めに、計算された勾配／変化が第1の範囲外にあるか否か（例えば、勾配が、第5の値「V」よりも大きいか、または、第1の値「I」よりも小さいか）を決定することによって、信号が安定であるか否かを決定する。所定の数のサンプルの勾配が第1の範囲外にある場合、コントローラ406は、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタをゼロ（0）に設定することによって、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタを初期化またはリセットする。そのうえ、コントローラ406はまた、信号状態を「不安定」として設定する。

【0079】

図14および図15を参照すると、図15に示されるように第1の値「I」よりも小さいサンプル、および、図14に示されるように第5の値「V」よりも大きいサンプルは、電流引き込みの異常な負のスパイクおよび正のスパイクを表すので、取り除かれる。これらのスパイクは、モータ164の起動および停止によってもたらされ得、閾値に基づいた決定アルゴリズムにフォールスポジティブをもたらし得る。

【0080】

勾配が第1の範囲外にあるか否かを決定した後、コントローラ406は、勾配が第2の範囲内にある（値II 勾配 値III）か否かを決定する。勾配が第2の範囲内にある場合、安定性カウンタは、増やされる。コントローラ406は、信号状態が「安定」に変化する前に安定性カウンタが所定の閾値に到達したかどうかをチェックする。これは、サンプルが十分な期間の間第2の範囲内にあったことを保証する。いずれの逸脱（例えば、第1の範囲外にある勾配）も、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタをリセットし、上記に説明されたように信号状態を「不安定」として設定する。

【0081】

図13～図15を参照すると、信号は、モータ電流サンプルの実際の振幅と無関係に、勾配が第2の範囲内にある場合に安定であるとみなされる。したがって、着目する属性がモータ電流サンプルの勾配の変化率であるので、図15の第2の範囲内のサンプルのより大きな振幅、および、図13および図14の第2の範囲内のサンプルのより小さな振幅は、本開示のアルゴリズムによって同様に取り扱われる。

【0082】

コントローラ406は、サンプルが第3の範囲内にあるか否かも決定する。第3の範囲内の各サンプルに対して、信号が安定であるとみなされている間、着目状態カウンタは、増やされる。サンプルが第2の値「II」を下回るたびに、着目状態カウンタは、減らされる。着目状態カウンタは、下記にさらに詳細に説明されるように、機械的ストップを識

10

20

30

40

50

別するために使用される。着目状態カウンタが所定の閾値よりも大きい場合、コントローラ 406 は、機械的ストップに到達したことを決定する。図 13 を参照すると、複数のサンプルが第 3 の範囲内にある勾配を有し、これは、着目状態カウンタを増やし、所定のカウンタに到達すると、機械的ストップに到達したことを示すことを生じさせる。コントローラ 406 が、機械的限界に到達したことを決定すると、モータ 164 の電流の供給は、器具 100 のさらなる動作を防ぐために終了され得、かつ/または、器具 100 は、アラームを発し得る。

【0083】

図 16 は、本開示の別の実施形態に従った、モータ 164 が機械的ストップに遭遇するか否かを決定する方法を示す。

【0084】

コントローラ 406 は、上記に説明されたように、安定性カウンタと着目状態カウンタとを含む。コントローラ 406 は、正のスパイクカウンタと負のスパイクカウンタとをさらに含む。それらのカウンタは、電流（例えば、勾配）が第 1 の範囲外に急上昇/急降下した回数を維持する。より具体的には、正のスパイクカウンタは、モータ電流が値「V」よりも大きい場合に増やされ、負のスパイクカウンタは、モータ電流が値「I」よりも小さい場合に増やされる。コントローラ 406 は、テーブル 500 の値を使用して、測定された変化率の電流引き込み信号が安定であるか否かを決定する。信号は、所定の数の電流引き込みサンプルが第 1 の範囲外にある（例えば、正のスパイクおよび負のスパイクの数が所定の正のスパイク閾値および負のスパイク閾値よりも大きい）場合に不安定であるとみなされ、所定の数のサンプルが第 2 の範囲内にある場合に安定であるとみなされる。

【0085】

図 16 の方法はまた、上記に説明されたように、コントローラ 406 に記憶されるソフトウェア命令（例えば、アルゴリズム）として実装され得る。初めに、コントローラ 406 は、測定されたモータ電流（例えば、電流引き込み）の移動平均を計算する。本明細書において使用される場合、用語「移動平均」は、新たなサンプルが取得されるたびに更新されるサンプルの所定の部分集合の平均を表す。移動平均は、上記に説明されたサンプリングレートに応じて、約 2 個のサンプル～約 256 個のサンプルを含み得、実施形態において、約 16 個～約 64 個のサンプルを含み得る。コントローラ 406 は、第 1 の移動平均を記憶し、後のサンプル集合のために第 2 の移動平均を計算する。コントローラ 406 は、次いで、移動平均間の差を決定することにより、サンプル間の変化（例えば、勾配）を計算する。

【0086】

監視されたモータ電流の変化（勾配としても規定される）は、モータ 164 によって遭遇される異なるタイプの負荷を区別するために使用される。コントローラ 406 は、最初に、勾配が第 5 の値「V」よりも大きい場合を決定し、それまでの移動平均をそのときに計算された移動平均に更新する。勾配が第 5 の値「V」よりも大きい場合、正のスパイクカウンタは、増やされる一方、負のスパイクカウンタは、減らされる。そのうえ、コントローラ 406 は、正のスパイクカウンタが所定の正のスパイクカウンタ閾値よりも大きい場合、コントローラ 406 は、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタをゼロ（0）に設定することによって、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタを初期化またはリセットする。そのうえ、コントローラ 406 はまた、信号状態を「不安定」として設定する。正のスパイクカウンタが所定の正のスパイクカウンタ閾値よりも小さい場合、安定性カウンタは、減らされる。

【0087】

勾配が第 5 の値「V」よりも大きい場合を決定した後、コントローラ 406 は、サンプルが第 2 の値「II」を下回る場合を決定し、着目状態カウンタは、減らされる。

【0088】

コントローラ 406 はまた、勾配が第 1 の値「I」よりも小さい場合を決定し、それま

10

20

30

40

50

での移動平均をそのときに計算された移動平均に更新する。勾配が第 1 の値「I」よりも小さい場合、負のスパイクカウンタは、増やされる一方、正のスパイクカウンタは、減らされる。そのうえ、コントローラ 406 は、負のスパイクカウンタが所定の負のスパイクカウンタ閾値よりも大きいかなんかを確認する。負のスパイクカウンタが所定の負のスパイクカウンタ閾値よりも大きい場合、コントローラ 406 は、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタをゼロ（0）に設定することによって、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタを初期化またはリセットする。そのうえ、コントローラ 406 はまた、信号状態を「不安定」として設定する。負のスパイクカウンタが所定の負のスパイクカウンタ閾値よりも小さい場合、安定性カウンタは、減らされる。

【0089】

図 14 および図 15 を参照すると、図 15 に示されるように第 1 の値「I」よりも小さいサンプル、および、図 14 に示されるように第 5 の値「V」よりも大きいサンプルは、電流引き込みの異常な負のスパイクおよび正のスパイクを表すので、取り除かれる。これらのスパイクは、モータ 164 の起動および停止によってもたらされ得、閾値に基づいた決定アルゴリズムにフォールスポジティブをもたらし得る。

【0090】

コントローラ 406 は、勾配が第 2 の範囲内にある（例えば、値「II」 勾配 値「III」）かなんかも決定する。勾配が第 2 の範囲内にある場合、安定性カウンタは、増やされる。コントローラ 406 は、信号状態が「安定」に変化する前に安定性カウンタが所定の閾値に到達したかなんかもチェックする。これは、サンプルが十分な期間の間第 2 の範囲内にあったことを保証する。そのうえ、コントローラ 406 は、正のスパイクカウンタおよび負のスパイクカウンタをゼロ（0）に設定することによって、正のスパイクカウンタおよび負のスパイクカウンタを初期化またはリセットする。安定性カウンタが所定の閾値よりも大きいかなんかに関わらず、それまでの移動平均は、そのときに計算された移動平均に更新される。いずれの逸脱（例えば、第 1 の範囲外にある勾配）も、着目状態カウンタおよび信号安定性カウンタをリセットし、上記に説明されたように信号状態を「不安定」として設定する。

【0091】

コントローラ 406 は、サンプルが第 3 の範囲内にあるかなんかも決定する。第 3 の範囲内の各サンプルに対して、信号が安定であるとみなされている間、着目状態カウンタは、増やされる。着目状態カウンタは、下記にさらに詳細に説明されるように、機械的ストップを識別するために使用される。着目状態カウンタが所定の閾値よりも大きい場合、コントローラ 406 は、機械的ストップに到達したことを決定する。図 13 を参照すると、複数のサンプルが第 3 の範囲内にある勾配を有し、これは、着目状態カウンタを増やし、所定のカウンタに到達すると、機械的ストップに到達したことを示すことを生じさせる。コントローラ 406 が、機械的限界に到達したことを決定すると、モータ 164 の電流の供給は、器具 100 のさらなる動作を防ぐために終了され得、かつ／または、器具 100 は、アラームを発し得る。

【0092】

デバイス性能についてのフィードバックに加えて、本開示は、動力付デバイスのための、以前には検出することが困難であった他の外的要因（例えば、より厚い組織）を検出および認識する方法も提供する。その結果、限界に関する改善されたカットオフおよび値が実装され、使用における動力付デバイスの安全性が大いに向上し得る。上記に説明されたフィードバック機構を使用することによって、ユーザは、器具 100 を動作させているときに、どの設定および技法が使用されるべきであるかについての情報処理に基づいた決定をなし得る。この情報処理は、線形ステープラを発射するために異なるように再装填することを選択すること、異なる関節接合角度で発射することを決定することから、全く異なる外科用技法を使用することまで及び得る。

【0093】

上述の説明が本開示の例証にすぎないことが、理解されるべきである。種々の代案およ

10

20

30

40

50

び改変が本開示から逸脱することなく、当業者によって考案され得る。したがって、本開示は、すべてのそのような代案、改変、および、変更を含むように意図される。添付の図面を参照して説明された実施形態は、本開示の特定の例を明示するためのみに提示される。上記および/または添付の特許請求の範囲に説明されたものと実質的に異なる他の要素、ステップ、方法、および、技法は、本開示の範囲内にいることが意図される。

【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

- 1 0 外科用システム
- 1 0 0 外科用器具
- 1 0 4 下部ハウジング部分
- 1 0 6 中間ハウジング部分
- 1 0 8 上部ハウジング部分
- 2 0 0 アダプタ
- 3 0 0 エンドエフェクタ

10

【 図 1 】

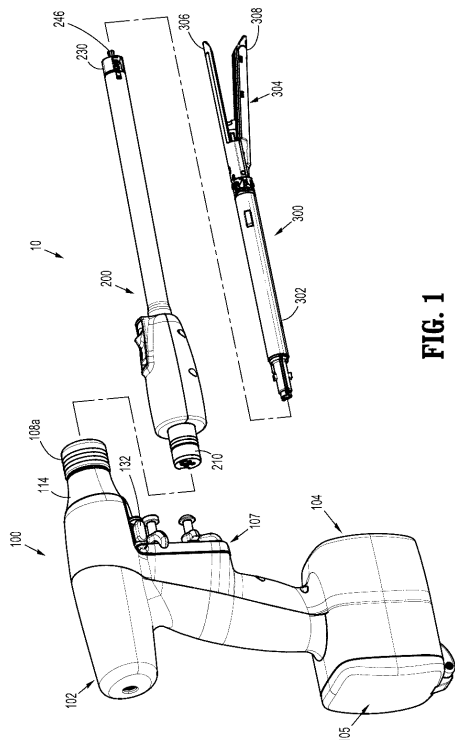


FIG. 1

【 図 2 】

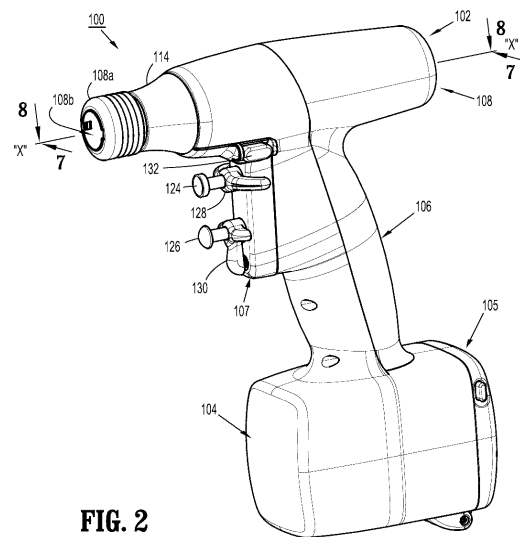
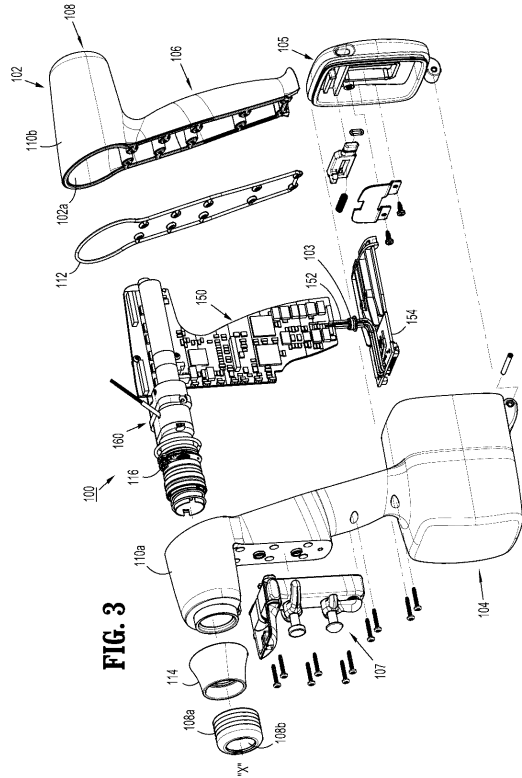


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

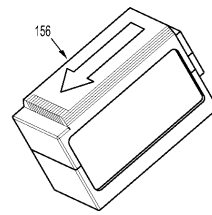


FIG. 4

【 図 5 】

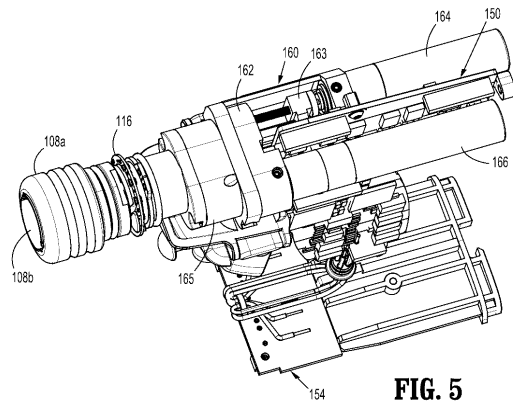


FIG. 5

【 図 6 】

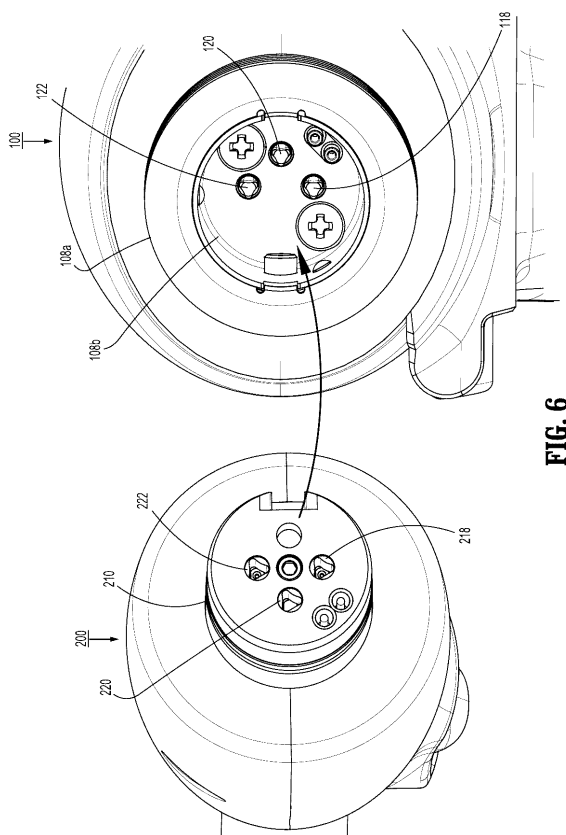


FIG. 6

【 図 7 】

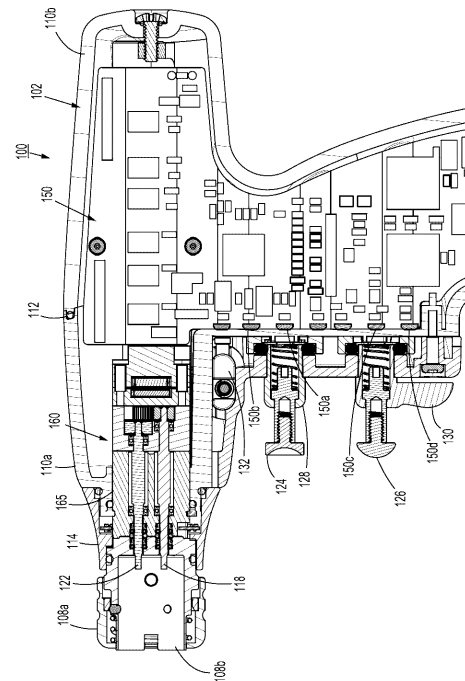


FIG. 7

【 図 8 】

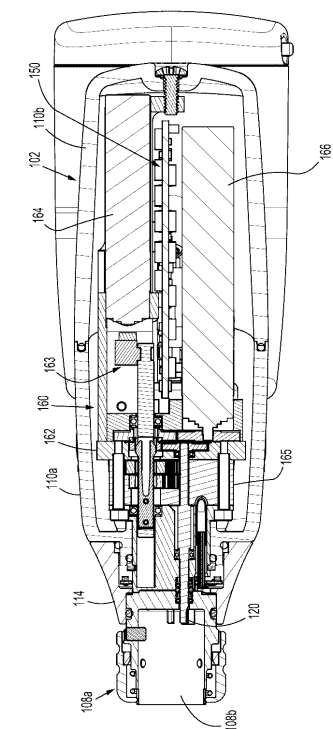


FIG. 8

【 図 9 】

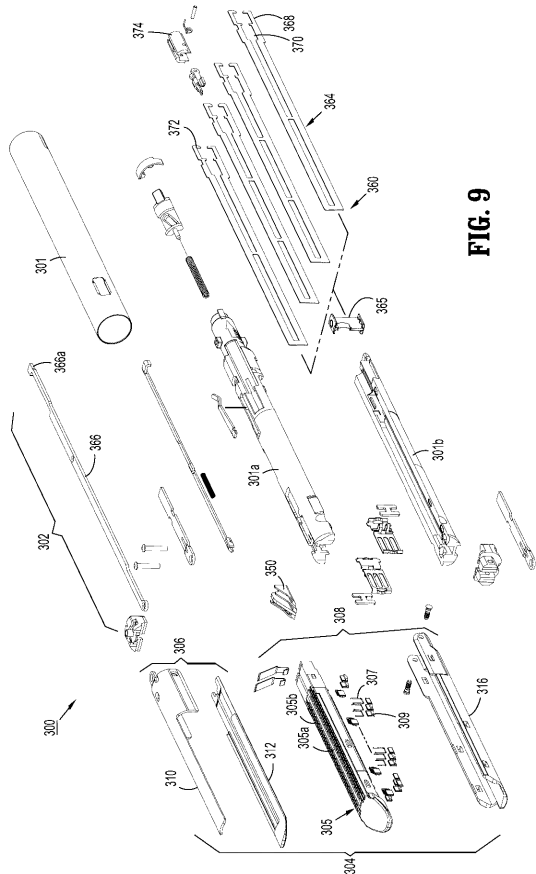


FIG. 9

【 図 1 0 】

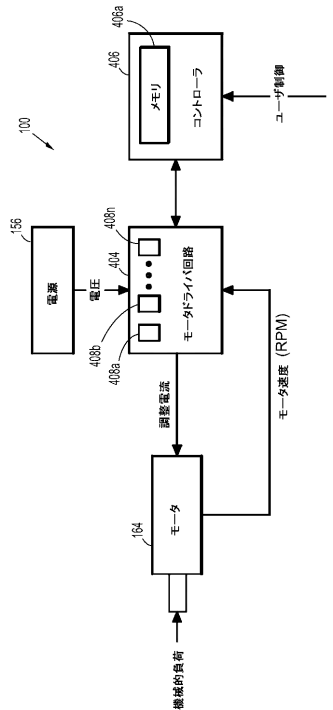


FIG. 10

【 図 1 1 】

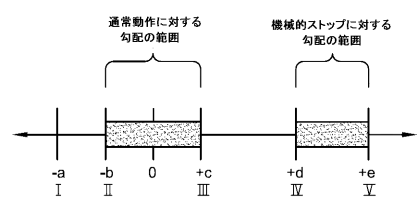


FIG. 11

【図 1 2】

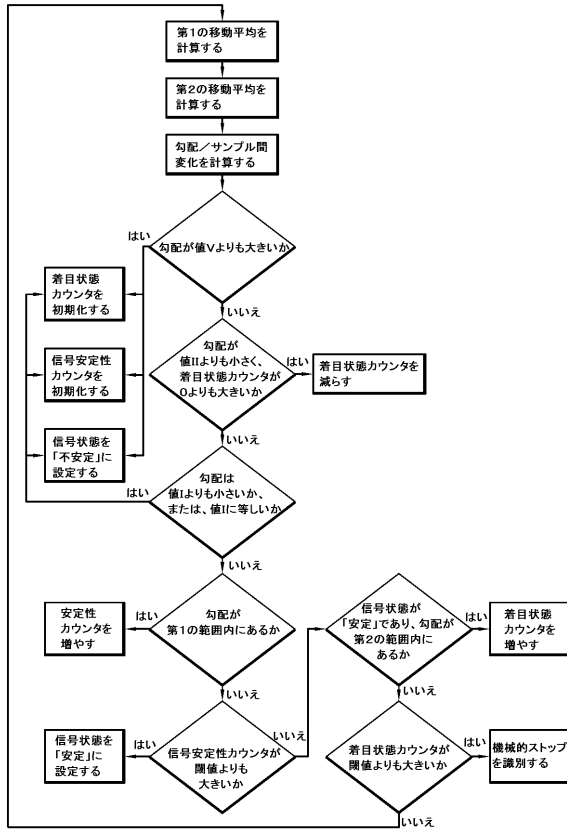


FIG. 12

【図 1 3】

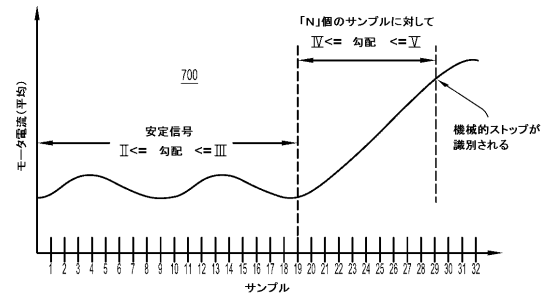


FIG. 13

【図 1 4】

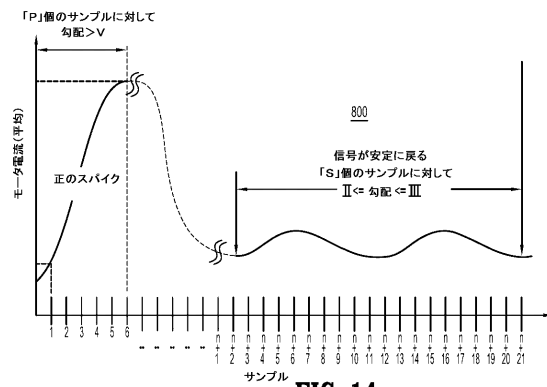


FIG. 14

【図 1 5】

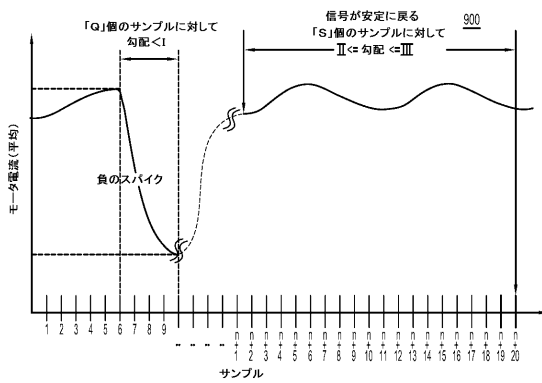


FIG. 15

【図 16】

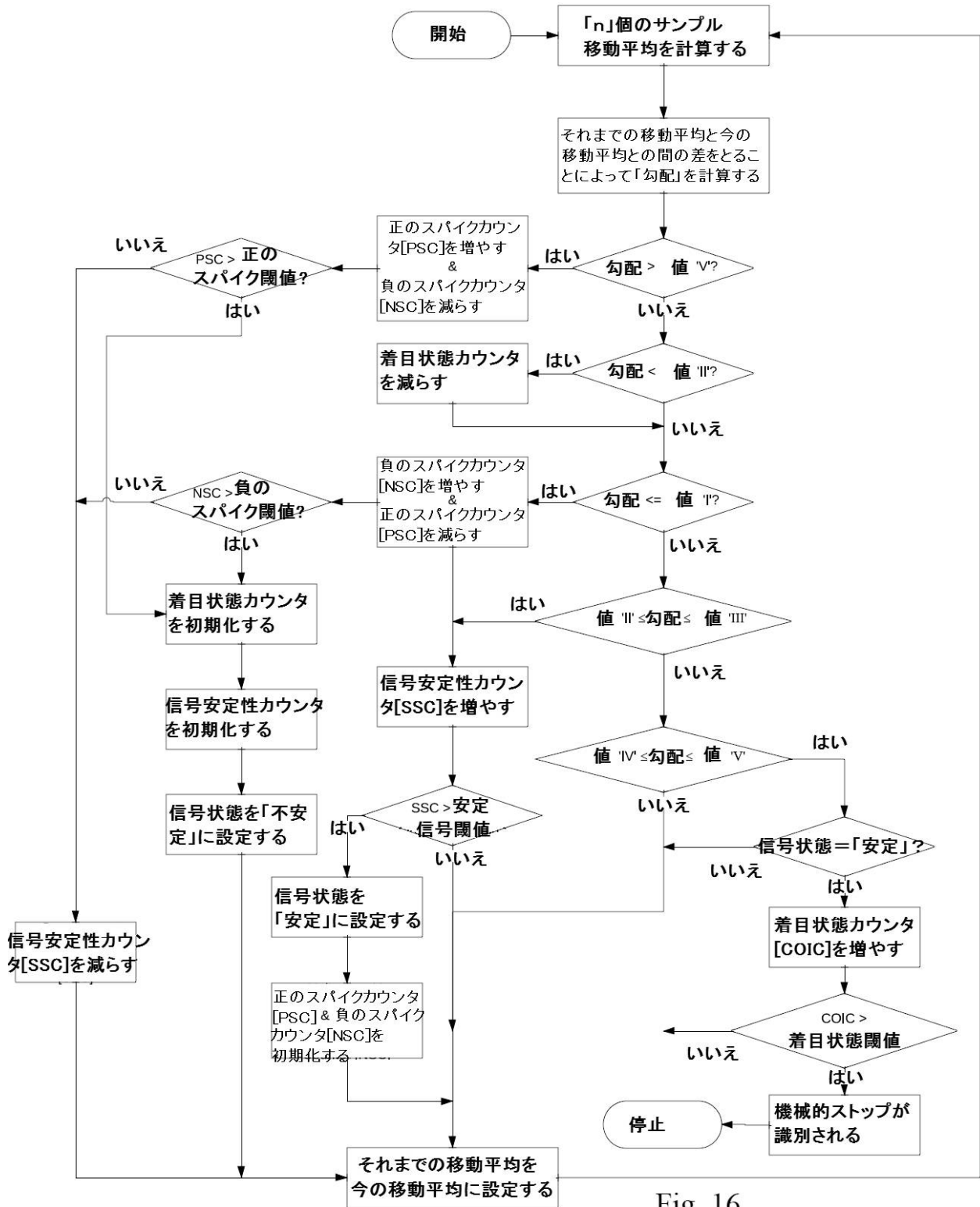


Fig. 16

专利名称(译)	用于区分手术器械中的组织和机械紊乱的装置和方法		
公开(公告)号	JP2015058360A	公开(公告)日	2015-03-30
申请号	JP2014187528	申请日	2014-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	Covidien公司有限合伙		
[标]发明人	パラグサパー		
发明人	パラグ サパー		
IPC分类号	A61B17/072		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B17/07207 A61B17/29 A61B17/320016 A61B2017/00017 A61B2017/00398 A61B90/03 A61B2017/00115 A61B2017/00137 A61B2017/0046 A61B2017/00473 A61B2017/00734 A61B2090/0803 A61B2090/0804 A61B2090/0811 A61B17/068		
FI分类号	A61B17/10.310 A61B17/072		
F-TERM分类号	4C160/CC09 4C160/CC23 4C160/MM32 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN09 4C160/NN10 4C160/NN15		
优先权	61/879445 2013-09-18 US 14/463134 2014-08-19 US		
其他公开文献	JP6415908B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于执行内窥镜手术程序的手术设备，装置和/或系统。外科器械100包括：手柄组件；钳口组件，其包括钉仓，所述钉仓包括多个钉和击发时形成多个钉的砧座；以及钳组件，其至少部分地位于所述手柄组件内；连接至钳口组件和锁定机构的驱动组件，设置在手柄组件内并可操作地连接至驱动组件的电动机164，以控制向电动机的电流供应，以及 并且响应于电流消耗的变化率，该电流变化率被配置为监测电流消耗并且指示钳口组件，驱动组件或电动机中的至少一个的机械极限。 以及控制器406，用于结束供应。[选择图]图10

