

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7384808号

(P7384808)

(45)発行日 令和5年11月21日(2023.11.21)

(24)登録日 令和5年11月13日(2023.11.13)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/29 (2006.01)

A 6 1 B 17/29

請求項の数 13 (全33頁)

(21)出願番号	特願2020-535032(P2020-535032)	(73)特許権者	591018693
(86)(22)出願日	平成31年1月3日(2019.1.3)		シー・アール・バード・インコーポレー
(65)公表番号	特表2021-510095(P2021-510095		テッド
	A)		C R B A R D I N C O R P O R A T
(43)公表日	令和3年4月15日(2021.4.15)		E D
(86)国際出願番号	PCT/US2019/012144		アメリカ合衆国 ニュージャージー州 0
(87)国際公開番号	WO2019/139810		7 4 1 7 フランクリン レイクス ベク
(87)国際公開日	令和1年7月18日(2019.7.18)		トン ドライブ 1
審査請求日	令和3年11月18日(2021.11.18)		1 B e c t o n D r i v e F r a n
(31)優先権主張番号	15/867,049		k l i n L a k e s N E W J E R S
(32)優先日	平成30年1月10日(2018.1.10)		E Y 0 7 4 1 7 U N I T E D S T A
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	T E S O F A M E R I C A
			100079108
		(74)代理人	弁理士 稲葉 良幸
			100109346

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 関節動作する外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハンドルと、

前記ハンドルに対して、少なくとも第1位置と第2位置との間で可動である関節動作カムであって、第1カムプロファイル及び第2カムプロファイルを含む関節動作カムと、
湾曲又は曲げることが可能な関節式部分を有し、前記ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリであって、

前記第1カムプロファイルに結合された近位部分を含む第1シャフトと、

前記第2カムプロファイルに結合された近位部分を含む第2シャフトであって、前記第2シャフトは前記長尺状シャフトアセンブリの前記関節式部分から遠位に位置する箇所
で、前記第1シャフトに対して当該第1シャフトの長手方向である軸方向に固定され、前記第1シャフトに対して同軸上に配置されている第2シャフトと、を含む長尺状シャフトアセンブリと、を備える外科用器具であって、

前記関節動作カムを前記第1位置から前記第2位置へ動かすことによって、前記第1シャフトの前記近位部分を第1方向に、及び前記第2シャフトの前記近位部分を第2方向に変位させる、外科用器具。

【請求項2】

前記第1方向は近位方向であり、及び前記第2方向は遠位方向である、請求項1に記載の外科用器具。

【請求項3】

10

20

前記関節動作カムは、前記関節動作カムの回転軸の周りで回転式に可動であり、前記関節動作カムを前記第 1 位置から前記第 2 位置へ動かす、請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

【請求項 4】

前記第 1 シャフトの前記近位部分は、第 1 ピンによって前記第 1 カムプロファイルに結合され、及び前記第 2 シャフトの前記近位部分は、第 2 ピンによって前記第 2 カムプロファイルに結合される、請求項 3 に記載の外科用器具。

【請求項 5】

前記第 1 カムプロファイルは、第 1 プロファイル部分及び第 2 プロファイル部分を含み、前記第 2 カムプロファイルは、第 3 プロファイル部分及び第 4 プロファイル部分を含み、前記関節動作カムを前記第 1 位置から前記第 2 位置へ動かすことによって、前記第 1 ピンを前記第 1 プロファイル部分から前記第 2 プロファイル部分へ、及び前記第 2 ピンを前記第 3 プロファイル部分から前記第 4 プロファイル部分へ動かす、請求項 4 に記載の外科用器具。

10

【請求項 6】

前記第 1 及び第 3 プロファイル部分は、前記回転軸から第 1 半径方向距離に位置する、湾曲した経路を辿り、並びに前記第 2 及び第 4 プロファイル部分は、前記回転軸から、前記第 1 半径方向距離とは異なる第 2 半径方向距離に少なくとも一部分が位置する経路を辿る、請求項 5 に記載の外科用器具。

【請求項 7】

20

前記第 1 半径方向距離は、前記第 1 及び第 3 プロファイル部分において一定である、請求項 6 に記載の外科用器具。

【請求項 8】

前記第 2 半径方向距離は、前記第 2 及び第 4 プロファイル部分において一定である、請求項 6 又は請求項 7 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

【請求項 9】

前記第 2 半径方向距離は、前記第 2 及び第 4 プロファイル部分において一定ではない、請求項 6 又は請求項 7 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

【請求項 10】

前記第 2 半径方向距離は前記第 1 半径方向距離を上回る、請求項 6 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

30

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 ピンのそれぞれは、前記長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸に対して平行な方向に沿って動くように制約されている、請求項 4 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 カムプロファイルは、前記関節動作カムの前記回転軸の互いに対向する側に位置している、請求項 3 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

【請求項 13】

さらに、前記関節動作カムに結合された関節動作ロックを含み、前記関節動作カムを前記第 1 位置から前記第 2 位置へ動かすことによって、前記関節動作ロックを、前記関節式部分が湾曲又は曲がる関節動作を防止するロック形態から前記関節式部分が湾曲又は曲がる関節動作を許容するロック解除形態へ動かして、前記長尺状シャフトアセンブリの関節動作を選択的に許容する、請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の外科用器具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 開示の実施形態は、関節動作する外科用器具に関する。

【背景技術】

【0002】

50

[0002] ヘルニアを外科的に修復するために、外科用メッシュ生地又は他のプロテーゼ修復ファブリックが使用され得る。プロテーゼ修復ファブリックは、一般に開放術式で又は腹腔鏡によって配置される。しばしば、外科用器具は、外科用器具の遠位端部からプロテーゼ修復ファブリックを通して下層組織内へと1つ以上のファスナーを展開することによって、修復ファブリックを適所に固定するために使用される。しかしながら、ファスナーを展開するための剛直な長尺状シャフトアセンブリを含む外科用器具は、術野内での動きの範囲が限定され得る。従って、多くの外科用器具は、長尺状シャフトアセンブリに沿って少なくとも1つの関節動作可能部分すなわち関節式部分を含み、術野内でのファスナーの向き付け及び配置を容易にする。

【発明の概要】

10

【0003】

[0003] 一実施形態では、外科用器具が、ハンドルと、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリとを含む。長尺状シャフトアセンブリは、関節が不動作にされているすなわち関節不動作形態と関節が動作されているすなわち関節動作形態との間で可動である関節式部分を含む。長尺状シャフトアセンブリは、第1関節動作するシャフトすなわち関節動作シャフトと、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分から遠位に位置する箇所、第1関節動作シャフトに対して同軸方向に配置され且つ第1関節動作シャフトに対して軸方向に固定される第2関節動作シャフトとを含む。第1関節動作シャフトの近位部分は遠位方向に変位可能であり、及び第2関節動作シャフトの近位部分は近位方向に変位可能であって、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作形態から関節動作形態へ動かす。

20

【0004】

[0004] 別の実施形態では、外科用器具の動作方法が、外科用器具の長尺状シャフトアセンブリの第1関節動作シャフトの近位部分を近位方向に変位させることを含む。長尺状シャフトアセンブリは、関節不動作形態と関節動作形態との間で可動である関節式部分を含む。方法はまた、長尺状シャフトアセンブリの第2関節動作シャフトの近位部分を遠位方向に変位させることを含む。第2関節動作シャフトは、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分から遠位に位置する箇所、第1関節動作シャフトに対して同軸方向に配置され、且つ第1関節動作シャフトに対して軸方向に固定される。方法は、さらに、少なくとも一部には、第1関節動作シャフトの近位部分及び第2関節動作シャフトの近位部分の変位に起因して、長尺状シャフトアセンブリを関節不動作形態から関節動作形態へ関節動作させることを含む。

30

【0005】

[0005] さらに実施形態では、外科用器具は、ハンドルと、ハンドルに対して少なくとも第1位置と第2位置との間で可動である関節動作カムとを含む。関節動作カムは、第1カムプロファイル及び第2カムプロファイルを含む。外科用器具は、さらに、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリを含み、及び長尺状シャフトアセンブリは、第1カムプロファイルに結合された近位部分を含む第1シャフトと、第2カムプロファイルに結合された近位部分を含む第2シャフトとを含み、第2シャフトは、第1シャフトに対して同軸方向に配置されている。関節動作カムを第1位置から第2位置へ動かすことによって、第1シャフトの近位部分を第1方向に、及び第2シャフトの近位部分を第2方向に変位させる。

40

【0006】

[0006] さらに別の実施形態では、外科用器具の動作方法は、外科用器具のハンドルに対して、関節動作カムを第1位置から第2位置へ動かすことを含む。外科用器具は、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリを含む。長尺状シャフトアセンブリは、第1シャフトと、第1シャフトに対して同軸方向に配置された第2シャフトとを含む。関節動作カムは、第1シャフトの近位部分に結合された第1カムプロファイルと、第2シャフトの近位部分に結合された第2カムプロファイルとを含む。方法は、さらに、少なくとも一部には、関節動作カムの第1位置から第2位置への動きに起因して、第1シャフト

50

の近位部分を第1方向に変位させること、及び少なくとも一部には、関節動作カムの第1位置から第2位置への動きに起因して、第2シャフトの近位部分を、第1方向とは反対の第2方向に変位させることを含む。

【0007】

[0007] 別の実施形態では、外科用器具は、ハンドルと、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリとを含む。長尺状シャフトアセンブリは、関節不動作位置と関節動作位置との間で可動である関節式部分を含む。外科用器具は、さらに、関節動作ロックを含み、関節動作ロックは、関節動作ロックが第1ロック形態にあるとき、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作を選択的に防止し、及び関節動作ロックが第2ロック解除形態にあるとき、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作を許容する。外科用器具はまた、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作を制御する関節制御部を含む。関節制御部を第1位置から第2位置へ動かすことによって、関節動作ロックを第1ロック形態から第2ロック解除形態へ動かして、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作を許容し、及び関節制御部を第2位置から第3位置へ動かすことによって、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作位置から関節動作位置へ関節動作させる。

10

【0008】

[0008] さらに別の実施形態では、外科用器具の動作方法は、外科用器具の関節制御部を第1位置から第2位置へ動かすことを含む。外科用器具は、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリを含み、及び長尺状シャフトアセンブリは、関節不動作位置と関節動作位置との間で可動である関節式部分を含む。方法は、さらに、関節制御部が第1位置から第2位置へ動く間、外科用器具の関節動作ロックを第1ロック形態から第2ロック解除形態へ動かすことを含む。関節動作ロックは、関節動作ロックが第1ロック形態にあるとき、関節式部分の関節動作を選択的に防止し、及び関節動作ロックは、関節動作ロックが第2ロック解除形態にあるとき、関節式部分の関節動作を許容する。方法はまた、関節制御部を第2位置から第3位置へ動かすこと、及び関節制御部が第2位置から第3位置へ動く間、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作位置から関節動作位置へ関節動作させることを含む。

20

【0009】

[0009] 別の実施形態では、外科用器具は、ハンドルと、ハンドルから遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリとを含む。長尺状シャフトアセンブリは、関節不動作形態と関節動作形態との間で可動である関節式部分を含む。長尺状シャフトアセンブリは、第1シャフトの少なくとも遠位部分の第1長さに沿って離間された第1複数の切れ目を有する関節式部分を含む、第1シャフトを含む。第1複数の切れ目の各切れ目は、第1シャフトの円周に部分的に延在して、第1シャフトの第1長さに沿って延在する第1背骨状部分を規定し、及び第1背骨状部分は、第1背骨状部分の遠位端部に第1幅、及び第1背骨状部分の近位端部に、第1幅を上回る第2幅を有する。長尺状シャフトアセンブリは、さらに、第1シャフトに対して同軸方向に配置された第2シャフトを含み、及び第2シャフトは、第2シャフトの少なくとも遠位部分の第2長さに沿って離間された第2複数の切れ目を有する関節式部分を含む。第2複数の切れ目の各切れ目は、第2シャフトの円周に部分的に延在して、第2シャフトの第2長さに沿って延在する第2背骨状部分を規定し、及び第2背骨状部分は、第2背骨状部分の遠位端部に第3幅、及び第4背骨状部分の近位端部に、第3幅を上回る第4幅を有する。第1背骨状部分は、長尺状シャフトアセンブリの第1側に位置し、及び第2背骨状部分は、長尺状シャフトアセンブリの第2対向する側に位置する。

30

40

【0010】

[0010] 当然のことながら、本開示はこの点に関して限定されないため、上記の概念、及び下記で説明する追加的な概念は、任意の好適な組み合わせで構成され得る。さらに、本開示の他の利点及び新規の特徴は、添付図面と併せて考慮するとき、様々な非限定的な実施形態の以下の詳細な説明から明らかになる。

50

【 0 0 1 1 】

【0011】 本明細書及び参照により援用される文献が、相反する及び／又は矛盾する開示を含む場合、本明細書が支配する。参照により援用される２つ以上の文献が、互いに相反する及び／又は矛盾する開示を含む場合、後の発効日を有する文献が支配する。

【 0 0 1 2 】

【0012】 添付図面は、縮尺通りであることを意図しない。図面では、様々な図面に示される各同一又はほぼ同一の構成要素は、同様の符号で表され得る。明瞭にするために、全ての図面において全ての構成要素に符号が付されているわけではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】 【0013】 関節式外科用器具の一実施形態の概略図である。

【図 2】 【0014】 図 1 の関節式外科用器具の内部部分の側面図である。

【図 3】 【0015】 図 1 の外科用器具の長尺状シャフトアセンブリの分解図である。

【図 4】 【0016】 図 3 の長尺状シャフトアセンブリの一部分の分解図である。

【図 5】 【0017】 図 1 の外科用器具の第 1 及び第 2 関節動作シャフトの側面図である。

【図 6】 【0018】 関節制御システムが第 1 位置にある状態の、一実施形態による関節制御システムを含む、図 1 の外科用器具の拡大側面図である。

【図 7】 【0019】 関節動作カムの一実施形態の側面図である。

【図 8】 【0020】 図 7 の関節動作カムの斜視図である。

【図 9】 【0021】 ロッキングカムの一実施形態の斜視図である。

【図 10】 【0022】 図 6 の関節制御システムの一部分の分解図である。

【図 11】 【0023】 第 1 位置にある、図 6 の関節制御システムの一部分の斜視図である。

【図 12】 【0024】 第 2 位置にある、図 6 の関節制御システムの側面図である。

【図 13】 【0025】 第 3 位置にある、図 6 の関節制御システムの側面図である。

【図 14】 【0026】 関節制御システムが第 3 位置にある状態の、図 11 の関節動作システムの部分の斜視図である。

【図 15】 【0027】 一実施形態による、関節制御システムの構成要素の動きを示す概略的なプロットである。

【図 16】 【0028】 図 1 の外科用器具のロッキングシャフトの側面図である。

【図 17】 【0029】 図 1 の外科用器具の第 1 関節動作シャフトの側面図である。

【図 18】 【0030】 図 1 の外科用器具の第 2 関節動作シャフトの側面図である。

【図 19】 【0031】 図 1 の外科用器具のドライブシャフトの斜視図である。

【図 20】 【0032】 図 19 のドライブシャフトの側面図である。

【図 21】 【0033】 外科用器具の一部分の斜視的な後面図である。

【図 22】 【0034】 ファスナーレベルインジケータシステムの一実施形態の斜視図である。

【図 23】 【0035】 図 22 のファスナーレベルインジケータシステムの斜視的な底面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

【0036】 本発明者らは、外科用器具の少なくとも一部分を１つ以上の所望の形態及び／又は向きに配置できるようにするために関節式部分を有する長尺状シャフトアセンブリを含む外科用器具に関連する多数の利点を理解している。例えば、関節式部分の関節動作は、外科用ファスナーを組織内に展開するなどの外科的処置を行うために、長尺状シャフトアセンブリの遠位先端を１つ又は複数の所望の位置及び／又は向きに簡単に置けるようにし得る。場合によっては、関節動作ロックによって長尺状シャフトアセンブリの関節動作を選択的に許容したり、又は防止したりすることが望ましいかもしれない。例えば、腹腔鏡手術の間に発生し得るような、外科用器具を術野内へ挿入及び抜き出しする間、及び／又は関節が動作解除されているすなわち関節動作解除形態でファスナーを展開することが望ましいときに、関節動作を防止することが望ましいかもしれない。それゆえ、いくつかの実施形態では、本発明者らは、単一の統合関節制御部を提供して、使用者が、関節動作

10

20

30

40

50

ロックを選択的にロック及びロック解除でき、且つ関節式部分の関節動作を制御できるようにすることが望ましいかもしれないと認識した。そのような統合関節制御部は、関節動作ロックに対する個別の制御部の使用を排除し得、これにより、そのような外科装置の典型的な操作に追加的なステップが加わったり及び操作が複雑化したりするのを回避し得る。

【0015】

[0037] いくつかの実施形態では、本発明者らはまた、関節動作可能なシャフトアセンブリすなわち関節式シャフトアセンブリの関節式部分が関節不動作形態と関節動作形態との間で動かされるときに、関節式シャフトアセンブリの遠位先端の軸方向の動きが最小限にされるという、関節動作可能な外科用器具すなわち関節式外科用器具に関連する利点を理解している。例えば、関節動作する間、遠位先端の軸方向位置を維持することによって、ファスナーを展開する又は別の好適な外科的処置を行うときに、先端の正確な配置を支援し得る。

10

【0016】

[0038] 加えて、さらに他の実施形態では、本発明者らは、装置の作動期間中、長尺状シャフトアセンブリが関節動作形態にあるときに、長尺状シャフトアセンブリの過度の撓みを回避するために、十分な剛直性のある関節動作可能な長尺状シャフトアセンブリすなわち関節式長尺状シャフトアセンブリを提供することが望ましいかもしれないことを認識している。そのような剛直性は、外科的処置中に長尺状シャフトアセンブリの遠位先端を所望の位置及び／又は向きに維持する及び／又は力が遠位先端に加えられるときにシャフトアセンブリの過度の撓みを回避するのに役立ち得る。例えば、遠位先端は、ファスナーを組織に展開するとき、表面に圧接され得、及び長尺状シャフトアセンブリの剛直性は、先端の撓みを、遠位先端に加えられる予め決められた力に対する所望の閾値撓み未満に制限し得る。

20

【0017】

[0039] 本明細書では、外科装置内での「遠位方向」という用語は、外科装置の長手方向中心軸に沿って、所望の動作が行われる外科装置の遠位端部へ向かって延びる方向を指し得る。対応して、「近位方向」は、遠位方向に対して反対方向に向けられて、外科装置の長手方向中心軸に沿って、所望の動作が行われる外科装置の遠位端部から離れるように向けられ得る方向を指し得る。

【0018】

30

[0040] いくつかの実施形態によれば、長尺状シャフトアセンブリは、外科用器具のハンドルから遠位に延在する。長尺状シャフトアセンブリは、第1位置と第2位置との間の少なくとも1つの方向において、関節動作し得る関節式部分を含み、第1位置は、関節不動作形態に対応し得、第2位置は、関節式部分の近位に位置する長尺状シャフトアセンブリの部分に対して遠位先端がある角度（例えば、関節動作角度）の向きにされる、十分に関節動作した形態すなわち十分な関節動作形態に対応し得る。関節不動作、すなわち真っ直ぐな形態にあるとき、関節式部分を通過する長手方向軸は、長尺状シャフトアセンブリの近位部分の長手方向軸と位置合わせされ得る。対応して、十分な関節動作形態にあるとき、長尺状シャフトアセンブリの遠位先端、及び関節式部分の長手方向軸は、近位部分の長手方向軸に対して、ある関節動作角度の向きにされている。一実施形態では、十分な関節動作形態の関節動作角度は、 $-30^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、 $-45^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 、 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 、 $-180^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 、 $15^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 、又は $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ とし得るが、本開示は、関節動作角度の任意の特定の範囲に限定されないことを理解すべきである。さらに、いくつかの実施形態では、関節式部分は、関節不動作（すなわち、真っ直ぐな）形態と十分な関節動作形態との間の1つ以上の追加的な関節動作位置へ可動としてもよい。

40

【0019】

[0041] 本明細書で説明する外科装置は、任意の所望の材料又は材料の組み合わせから作製され得る。場合によっては、本明細書で説明する外科装置は、限定されるものではないが、熱、放射線、及び／又は圧力を含む、任意の適切な方法を使用して、滅菌された及び／又は滅菌可能な材料から作製され得る。さらに、材料は、無菌性を維持するために、

50

組み立て及び梱包の前、その最中、又はその後のいずれかに、滅菌されることができてよい。

【0020】

[0042] 一実施形態では、外科用器具は、第1関節動作シャフトと、第1関節動作シャフトに対して同軸方向に配置された第2関節動作シャフトとを含む長尺状シャフトアセンブリを含み得る。第1及び第2関節動作シャフトは、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を形成する可撓性部分を含み得、並びに第1及び第2関節動作シャフトは、関節式部分に対して遠位に位置する箇所で、互いに軸方向に固定されている。第1及び第2関節動作シャフトの近位部分は互いに対して変位可能であり、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を第1位置と第2位置との間で動かし得る。例えば、第1及び第2関節動作シャフトの近位部分は互いに対して変位されて、第1及び第2関節動作シャフトを、互いに反対の緊張状態及び/又は圧縮状態に選択的に置き得る。下記でより詳細に説明するように、そのような引張力及び/又は圧縮力は、関節式部分内の好適な構造を通して伝達されて、第1及び第2関節動作シャフトに曲げモーメントを加え及び/又は解放し、それにより、関節式部分を関節不動作形態と関節動作形態との間で動かす。いくつかの実施形態では、曲げモーメントによって、関節式部分を、長尺状シャフトアセンブリの弛緩形態に対応し得る関節不動作形態から、関節動作形態へ動かす。しかしながら、本開示は、曲げモーメントによって関節動作形態の方への動きを引き起こす実施形態に限定されないことを理解すべきである。例えば、いくつかの実施形態では、十分な関節動作形態は、長尺状シャフトアセンブリの弛緩した(すなわち、応力のない)状態に対応し得、及び曲げモーメント(又は他の好適な応力)を加えることによって、長尺状シャフトアセンブリを関節不動作(すなわち、真っ直ぐな)形態へ動かし得る。

10

20

【0021】

[0043] 本開示のいくつかの態様によれば、長尺状シャフトアセンブリの遠位先端の望ましくない動きは、長尺状シャフトアセンブリの第1及び第2関節動作シャフトを互いに反対方向に変位させて、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作形態と関節動作形態との間で動かすことによって、減少させ得る。上述の通り、第1及び第2関節動作シャフトは、関節式部分に対して遠位に位置する箇所で軸方向に固定され得、並びに第1及び第2関節動作シャフトの近位部分のそのような互いに反対方向の変位は、関節式部分を関節不動作形態と関節動作形態との間で動かすときに、関節動作シャフトに、反対方向の引張力及び圧縮力を生じ得る。理論に束縛されるものではないが、シャフトのこれらの反対方向の変位は、単に長尺状シャフトアセンブリを関節動作させることから予期されるものよりも多い遠位先端の軸方向変位を減少させるのに役立ち得る。

30

【0022】

[0044] 一実施形態では、外科用器具は、装置の長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作形態と十分な関節動作形態との間で選択的に動かすために、使用者によって動作可能な関節制御部を含み得る。さらに、外科用器具は、関節動作ロックが関節式部分の関節動作を防止する第1ロック形態と、関節動作ロックが関節動作を許容する第2ロック解除形態との間で可動である、関節動作ロックを含み得る。いくつかの実施形態では、関節制御部はまた、関節動作ロックと関連付けられ得、関節制御部の動きによって、関節動作ロックをロック位置とロック解除位置との間で動かすようにする。例えば、一実施形態では、関節制御部は、関節式部分が関節不動作形態にあり且つ関節動作ロックがロック形態にある状態に対応し得る第1位置から、関節動作ロックがロック解除位置へ動かされ且つ関節式部分が関節不動作形態に留まっている状態に対応する第2位置へ可動としてもよい。関節制御部は、さらに、第2位置から、関節式部分が十分に関節動作された状態に対応する第3位置へ可動としてもよい。このようにして、単一の関節制御部を使用して、関節式部分の関節動作のロック解除並びに関節動作の制御の双方を行い得る。

40

【0023】

[0045] 本明細書で説明する実施形態は、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作及び関節動作ロックの動きの双方を制御する単一の関節制御部を含み得るが、他の

50

構成配置が好適としてもよいことを理解すべきである。例えば、いくつかの実施形態では、外科用器具は、関節動作ロックをロック位置とロック解除位置との間で動かす個別のロック制御部を含み得る。それゆえ、本開示は、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分及び／又は関節動作ロックを動かすために、関節動作及び／又はロック制御部のいずれの特定の構成配置にも限定されないことを理解すべきである。

【 0 0 2 4 】

[0046] 実施形態に依存して、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分は、関節動作を許容する関連のシャフトの１つ以上の可撓性部分によって形成され得る。例えば、シャフトの可撓性部分は、所望の可撓性をもたらすために、シャフトの幅を横切って横断方向に延在し且つ長尺状シャフトアセンブリを含む様々なシャフトの長さの少なくとも一部分に沿って配置された複数の切れ目を含み得る。いくつかの実施形態では、切れ目は、関節式部分の優先的な曲げ方向を規定し得、且つ関節式部分の関節動作は、優先的な曲げ方向に沿って関節式部分を曲げることを含み得る。切れ目を含む関節式部分を本明細書で説明するが、関節動作を許容する他の構造も考えられる。例えば、本開示はこの点に関して限定されないため、関節式部分は、所望の可撓性及び／又は好ましい曲げ方向を生じるように配置された１つ以上の弱体化セクション、相互接続された可撓性セグメント、ヒンジで接続された相互接続されたセグメント、１つ以上の可撓性シャフト、又は任意の他の好適な構造を含み得る。

10

【 0 0 2 5 】

[0047] 上述の通り、長尺状シャフトアセンブリの所望の剛直性を提供するが、依然として長尺状シャフトアセンブリの関節式部分の関節動作を許容することが有益とし得る。それゆえ、いくつかの実施形態では、長尺状シャフトアセンブリの少なくとも第１及び第２関節動作シャフトの切れ目、背骨状部分、及び／又は他の好適な特徴の具体的な寸法及び構成配置は、所望の剛直性を提供するように選択され得る。一実施形態では、第１及び第２背骨状部分は、第１及び第２背骨状部分の遠位部分がそれらの近位部分よりも狭くされた、テーパ付き形態を有し得る。これは、背骨状部分の近位端部において長尺状シャフトアセンブリの曲げ剛性を高め、且つ遠位端部においてアセンブリの可撓性を高め得る。そのような形態は、関節動作シャフトアセンブリの遠位端部が、所望の関節動作位置へ関節動作するのに十分な可撓性を有するだけでなく、関節式部分の近位端部において徐々に剛性となるようにすることを許容し得る。理論に束縛されるものではないが、そのような形態は、使用中、例えば、使用者がシャフトアセンブリの遠位端部を表面に押し付けてファスナーを組織へ展開するとき、長尺状シャフトアセンブリの望まれていない撓みを回避するのに役立ち得る。

20

30

【 0 0 2 6 】

[0048] 上記に加えて、本発明者らは、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分のシャフトにある切れ目の数、サイズ、及び／又は間隔は、関節不動作形態及び／又は関節動作形態において、結果として生じる長尺状シャフトアセンブリの剛性に影響を及ぼし得ることを認識している。例えば、本発明者らは、関節式部分において切れ目の数が多く且つ切れ目のサイズが小さい、関節動作シャフトは、剛性を高めるが、依然として、所望量の関節式部分の関節動作を許容し得ることを見出した。それゆえ、いくつかの実施形態では、切れ目の数、切れ目のサイズ、及び／又は切れ目の間隔は、長尺状シャフトアセンブリに所望の剛性をもたらすように選択され得る。切れ目の具体的なサイジング及び間隔について、具体的な実施形態に関して下記でより詳細に説明する。さらに、いくつかの実施形態では、切れ目の少なくとも一部分は、各切れ目の対向する端部に応力除去部を含んで、切れ目に沿った応力集中を減少させるのに役立ち得る。応力除去部は、例えば、楕円形、円形、又は任意の他の適切な形状を含む、任意の好適な形状を有し得る。

40

【 0 0 2 7 】

[0049] 上述の通り、長尺状シャフトアセンブリは、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分が関節動作形態にあるとき、互いに反対の緊張状態及び圧縮状態に置かれる第１及び第２関節動作シャフトを含み得る。いくつかの実施形態では、圧縮状態に置かれる関節

50

動作シャフトは、関節式部分が十分に関節動作されているとき、それぞれの切れ目の対向する側が互いに接触するようなサイズ及び形状にされる複数の切れ目を含み得る。例えば、本発明者らは、そのような形態は、関節動作形態にあるとき、長尺状シャフトアセンブリの遠位部分に追加的な安定性及び／又は剛直性を与え得ることを理解した。

【0028】

【0050】 明瞭にするために、図面に関して下記で説明する本開示の実施形態は、1つ以上のファスナーを展開するための腹腔鏡装置に関する。しかしながら、本開示は、1つ以上のファスナーを展開するための腹腔鏡装置に限定されない。それどころか、開示の関節動作システム、ロッキング機構、制御部、及び外科用ファスナーは、関節式部分を含む任意の適切な外科用器具において使用され得る。例えば、適切な外科用器具は、内視鏡装置、ポアスコープ装置、カテーテル、「開放」術式で使用される外科用器具、又は任意の他の適切な外科用器具を含み得る。さらに、開示の外科用器具は、任意の適切なエンドエフェクタを含んでもよく、及びファスナーの展開に限定されない。しかしながら、ファスナーを含む実施形態では、関節動作ロッキング機構を含む器具は、1つ以上のファスナーが装填されてもいても、又は使用者が器具に1つ以上のファスナーを装填できるように構成されていてもよい。さらに、ファスナーを含む開示の実施形態は、一般的なファスナーに関して説明される。従って、任意の適切なファスナーは、タック、クリップ、ステーブル、ピン、組織アンカー、骨アンカー、又は任意の他の適切なタイプのファスナーを含む、本開示の関節動作ロッキング機構と一緒に使用され得ることも理解すべきである。

【0029】

【0051】 図面を参照して、具体的な非限定的な実施形態をさらに詳細に説明する。本開示は、本明細書で説明する具体的な実施形態にのみ限定されるわけではないため、これらの実施形態に関して説明する様々なシステム、構成要素、特徴、及び方法は、個別に及び／又は任意の所望の組み合わせのいずれかで使用され得ることを理解すべきである。

【0030】

【0052】 図1は、外科用器具2の一実施形態を示す。外科用器具は、ハンドル4と、ハンドルから遠位端部20の方へ向かって遠位に延在する長尺状シャフトアセンブリ6とを含み、その遠位端部からファスナーが展開され得る。長尺状シャフトアセンブリ6は、関節不動作（すなわち、真っ直ぐな）位置と、1つ以上の関節動作（すなわち、湾曲した又は曲げられた）位置との間で可動な関節式部分8を含む。関節式部分8の関節動作は、関節制御部10によって制御され得、この制御部は、例えば、ハンドル4に対して1つ以上の位置間で動かされて、関節式部分8を関節不動作形態と1つ以上の関節動作形態との間で動かし得る、回転自在及び／又は軸方向に変位自在なノブ、ハンドル、レバー、又は他の特徴である。外科用器具2はまたファスナーを展開するためにファスナー展開システムを作動させるためのトリガ12を含むが、他のタイプの動作を行うための他の適切なタイプの作動システムも考えられる。

【0031】

【0053】 長尺状シャフトアセンブリの関節式部分8は、関節制御部10を使用して、少なくとも関節動作解除（すなわち真っ直ぐな）位置などの第1位置と、十分な関節動作位置などの第2位置との間で動かされ得る。実施形態に依存して、関節式部分8は、1つ以上の事前選択した関節動作角度へ動かされ得るか、又は関節式部分8は、1つ以上の任意の（すなわち事前選択されていない）関節動作角度へ調整され得る。関節式部分8は、少なくとも第1方向に関節動作され得るが、関節式部分が少なくとも第2方向に関節動作する実施形態も想定される。例えば、関節式部分8は、約0°を上回る関節動作角度に対応する第1方向、及び約0°未満の関節動作角度に対応する、対向する第2方向に関節動作され得る。上記の代わりに、又はそれに加えて、関節式部分8は、2つの異なる軸の周りで関節動作され（例えば水平方向及び垂直方向における関節動作）、少なくとも2つの方向で関節動作するようにし得る。

【0032】

【0054】 いくつかの実施形態では、長尺状シャフトアセンブリ6を回転させて、遠位先

端の位置決めを容易にすることが望ましいかもしれない。例えば、長尺状シャフトアセンブリ 6 は、単に、ハンドル 4 の少なくとも一部分に対して回転自在となるように適合され得る。或いは、長尺状シャフトアセンブリ 6 を含むハンドル 4 の一部分は、グリップを含む部分など、ハンドル 4 の別の部分に対して回転自在とし得る。1 つのそのような実施形態を図 1 に示す。図示の実施形態では、外科用器具 2 は、第 1 ハンドル部分 1 4 及び第 2 ハンドル部分 1 6 を含み、第 2 ハンドル部分から長尺状シャフトアセンブリ 6 が延在する。第 1 及び第 2 ハンドル部分 1 4 及び 1 6 は、任意の適切な方法で、互いに対して回転自在であるように構成及び配置され得る。外科用器具は、第 1 ハンドル部分 1 4 に対する第 2 ハンドル部分 1 6 の回転を選択的に許容し且つ防止するように可動である回転ロック 1 8 を含み得る。回転自在な長尺状シャフトアセンブリ 6 又はハンドル 4 を含む外科用器具を図面に示しているが、本開示はこの方法に限定されないため、ユニタリーのハンドル及び/又はハンドルに対して静止している長尺状シャフトアセンブリ 6 を含む外科用器具も可能であることを理解すべきである。

10

【 0 0 3 3 】

[0055] いくつかの適用例では、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分 8 から遠位に位置する遠位の剛直な直線部分 2 0 を含むことが好都合とし得る。剛直な直線部分 2 0 は、長尺状シャフトアセンブリ 6 の遠位端部からのファスナーの展開を支援するためのいくつかの特徴を含み得る。例えば、遠位の剛直な直線部分 2 0 は、外科用器具の作動前、最遠位のファスナーをファスナー展開位置に保持するために、タブなどのファスナー保持要素を含み得る。さらに、理論に束縛されるものではないが、ファスナー展開システムのドライブシャフトがファスナーに力を加えると、力は長尺状シャフトアセンブリの関節動作部分の周囲を通るために、ファスナーのヘッドにドライブシャフトによって加えられる力は、関連のファスナーの展開方向と完全に位置合わせされてはいない可能性がある。例えば、最遠位のファスナーは、ドライブシャフトの遠位端部に対して遠位に位置してもよく、及びそれに応じて、ファスナーは、ドライブシャフトの遠位端部を含む長尺状シャフトアセンブリの部分よりも大きい角度の向きにされている長尺状シャフトアセンブリの部分内に位置してもよい。従って、ドライブシャフトがファスナーに力を加えるとき（例えば、ドライブシャフトの往復運動によって）、ファスナーに加えられた力は、ファスナーの長手方向軸とミスアライメントされ得る。

20

【 0 0 3 4 】

[0056] 上記を考慮して、ファスナーに適応する十分な長さの長尺状シャフトアセンブリの直線部分を提供し且つファスナー展開方向と同じ方向にファスナー展開システムからそのファスナーへ作動力を加えることを許容するために、遠位の剛直な直線部分 2 0 を含むことが望ましいとし得る。理論に束縛されるものではないが、これは、外科用器具からファスナーを展開するために必要とされる作動力の低減を生じ得る。いくつかの実施形態では、遠位の剛直な直線部分の長さは、ドライブシャフトの遠位端部が展開方向において位置合わせされ得るように、ファスナーの長さ以上とし得る。例えば、図 3 に示すように、遠位の剛直な直線部分 2 0 は、ファスナー 2 0 2 の長さよりも長い。このようにして、最遠位のファスナー及びドライブシャフトの遠位端部の双方が、遠位の剛直な直線部分に収容されて、ドライブシャフトからの展開力とファスナーの向きの位置合わせを支援し得る。遠位の剛直な直線部分 2 0 を含む外科用器具 2 を本明細書で説明し且つ図面に示したが、関節式部分 8 が長尺状シャフトアセンブリ 6 の遠位端部までずっと延在して、外科用器具が遠位の剛直な直線部分を含まないようにする実施形態が想定されることも理解すべきである。

30

40

【 0 0 3 5 】

[0057] 図 2 は、ハンドル 4 内に設けられ得る様々な構成要素及びシステムを示す、図 1 の外科用器具の概略的な側面図を示す。図示の通り、トリガ 1 2 は、ファスナーを展開するためのトリガの作動に続いて、トリガを作動解除位置の方へ戻るように駆り立てる復元力を提供し得る戻しばね 2 2 に結合され得る。トリガは、ファスナーを長尺状シャフトアセンブリ 6 の遠位端部から展開するためにトリガ 1 2 を作動すると、ファスナーに展開

50

力を加えるように構成及び配置された駆動システム 24 に結合され得る。さらに、いくつかの実施形態では、外科用器具は、トリガに加えられる力が閾値力を超えるまで、駆動システム 24 の起動を選択的に防止し得る作動ロックアウトシステム 26 を含み得る。具体的な駆動システム及び作動ロックアウトシステムを図面に示すが、本開示は、任意の特定の駆動システム及び/又は作動ロックアウトシステムを含む外科用器具に限定されないことを理解すべきである。例えば、カム、リンク機構、ギヤ、クラッチ、及び他の適切な構成要素の任意の適切な構成配置が、駆動システムの一部として任意の適切な組み合わせで使用され得る。

【0036】

[0058] いくつかの実施形態では、外科用器具は、長尺状シャフトアセンブリ 6 内に複数のファスナーを含み得、及びファスナーは、トリガ 12 が続けて作動されると、連続的に展開され得る。いくつかのそのような実施形態では、まだ展開されていない長尺状シャフトアセンブリ内に残っているファスナーの数を監視することが望ましいかもしれない。それゆえ、外科用器具 2 は、展開に利用可能なファスナーの数を表示するように構成及び配置されるファスナーレベルインジケータシステム 28 を含み得る。例えば、ファスナーレベルインジケータシステム 28 は、トリガ 12 に結合され得、トリガが作動すると（及びファスナーが展開すると）、ファスナーレベルインジケータシステムが、対応するインジケータを動かして、残っているファスナーの数が 1 だけ減少されたことを表示し得る（例えば、以下でさらに詳述する図 21 ~ 23 参照）。しかしながら、本開示はこの点に関して限定されないため、残りのファスナーの数を監視するための他のシステムも使用され得ること、及びいくつかの実施形態では、外科用器具は、ファスナーレベル監視システム含まなくてもよいことを理解すべきである。

【0037】

[0059] 上記に加えて、図 2 は、いくつかの実施形態による関節制御システム 100 を示す。下記でより詳細に説明するように、関節制御システムは、関節制御部 10 及び長尺状シャフトアセンブリ 6 の 1 つ以上のシャフトに結合されて、関節制御部 10 の動きによって、1 つ以上のシャフト、又は長尺状シャフトアセンブリの他の構成要素に好適な関節動作力を加えて、少なくとも関節動作解除位置と関節動作位置との間で長尺状シャフトアセンブリの関節式部分 8 を選択的に動かす。

【0038】

[0060] 図 3 は、ハンドル 4 から遠位に延在する外科用器具 2 の長尺状シャフトアセンブリ 6 の分解図を示す。長尺状シャフトアセンブリはドライブシャフト 30 を含み、ドライブシャフトは、好適な駆動システム（上述の駆動システム 24 など）によって駆動されて、遠位に向ける力をファスナーに加えて、長尺状シャフトアセンブリの遠位端部からファスナーを展開させ得る。長尺状シャフトアセンブリは、さらに、内側の、関節動作するシャフトとし得る第 1 関節動作シャフト 32、外側の、関節動作するシャフトとし得る第 2 関節動作シャフト 34、及びロッキングシャフト 36 の形態の関節動作ロックを含む。下記でより詳細に説明するように、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、長尺状シャフトアセンブリに関節動作力を加えて、関節式部分 8 を関節不動作位置と 1 つ以上の関節動作位置との間で動かすように構成及び配置される。

【0039】

[0061] 図 3 に示すように、長尺状シャフトアセンブリの様々なシャフトが、互いに対して同軸方向に配置され得る。例えば、図示の実施形態では、ファスナーキャリア及びフォロアアセンブリ 38 がドライブシャフトに収容され、ドライブシャフトは、第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32、34 及びロッキングシャフト 36 に収容されている。シャフトの特定の構成配置を図面に示すが、他の構成配置も好適とし得ることを理解すべきである。例えば、一実施形態では、ロッキングシャフト 36 は、第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32、34 内に位置し得る。それゆえ、本開示は、長尺状シャフトアセンブリを含むシャフトのいずれの具体的な構成配置にも限定されない。

【0040】

【0062】 いくつかの実施形態では、ファスナーキャリア及びフォロアアセンブリ 38 は、長尺状シャフトアセンブリ内に設けられる。例えば、ファスナーのスタック 200 は、ファスナーキャリア上に摺動自在に配置され得る。フォロアは、ファスナースタック 200 に対して近位に位置してもよく、及びスタックの 1 つ以上の外科用ファスナーに、遠位方向の力を加えて、ファスナーのスタックを遠位方向に駆り立て得る。適切なタイプのフォロアは、限定されるものではないが、圧縮バネ、ラチェット・ボール機構、ウォーキングビームアセンブリ、及び / 又はファスナーのスタックを装置の遠位端部の方へ向かって遠位方向に動かすことができる任意の他の適切なタイプの機構を含む。

【0041】

【0063】 図 4 は、第 1 関節動作シャフト 32、第 2 関節動作シャフト 34、及びロッキングシャフト 36 の分解斜視図を示す。これらのシャフトのそれぞれは、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分 8 に位置する可撓性部分を含み得る。図示の通り、可撓性部分は、関節式部分にあるシャフトの長さに沿って延在する 1 つ以上の背骨状部分を規定する複数の切れ目を含む。特に、第 1 関節動作シャフト 32 は、第 1 複数の切れ目 40 を含み、第 1 複数の切れ目は、第 1 関節動作シャフトの円周を部分的に横断方向に延在し、且つシャフトの長さに沿って互いに離間して、第 1 関節動作シャフトの可撓性部分の長さに沿って延在する第 1 背骨状部分 44 を規定する。同様に、第 2 関節動作シャフト 34 は、第 2 複数の切れ目 42 を含み、第 2 複数の切れ目は、第 2 関節動作シャフトの円周を部分的に横断方向に延在し、且つシャフトの長さに沿って互いに離間して、第 2 背骨状部分 46 を規定する。切れ目 40、42 及び背骨状部分 44、46 は、背骨状部分が延在する方向に対して垂直な方向に向けられた第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32 及び 34 に対して、それぞれの優先的な曲げ方向を規定し得る。例えば、第 1 関節動作シャフト 32 は、好ましい曲げ方向 48 を有し、及び第 2 関節動作シャフト 34 は、好ましい曲げ方向 50 を有する。図示の実施形態では、曲げ方向 48 及び 50 は平行であるが、第 1 及び第 2 背骨状部分 44、46 は、長尺状シャフトアセンブリの互いに対向する側に位置する。下記でより詳細に説明するように、そのような形態は、第 1 及び第 2 関節動作シャフトが、互いに反対の緊張状態及び圧縮状態に置かれるときに、第 1 及び第 2 関節動作シャフトを同じ方向に曲げさせ得る。

【0042】

【0064】 特定の実施形態に依存して、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、任意の好適な構造を含んで、所望の優先的な曲げ方向を提供し得る。例えば、上述の通り、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、互いに対向して位置決めされた背骨状部分を含み、第 1 及び第 2 関節動作シャフトに対して、平行な優先的な曲げ方向を規定し得る。いくつかの実施形態では、第 1 及び第 2 背骨状部分は、長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸に対して平行とし得るが、他の形態も考えられる。例えば、第 1 及び第 2 背骨状部分は、第 1 及び第 2 関節動作シャフトの対向する側の周りをそれぞれらせん状に延在し得る。それゆえ、第 1 及び第 2 背骨状部分は、任意の好適な方法で配置され得ることを理解すべきである。

【0043】

【0065】 関節動作シャフトの切れ目及び背骨状部分に加えて、ロッキングシャフト 36 は、2 組の切れ目 54 を含み、それらは、ロッキングシャフトの長さの少なくとも一部分に沿って及び可撓性部分の長さに沿って延在する、対向する背骨状部分 56 を規定し得る。このようにして、切れ目 54 及び背骨状部分 56 は、対向する背骨状部分間を通過する平面に対して垂直な優先的な曲げ方向 58 並びに対向する背骨状部分間に延在する方向における曲げ抵抗方向 60 を規定する。いくつかの実施形態では、ロッキングシャフト 36 は、長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸の周りの方向 52 において、並びに第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32、34 に対して、回転自在である。例えば、ロッキングシャフトは、ロッキングシャフトの優先的な曲げ方向 58 が第 1 及び第 2 関節動作シャフトの優先的な曲げ方向 48、50 と位置合わせされるロック解除位置へと回転され、長尺状シャフトアセンブリ 6 の関節式部分 8 の関節動作を許容し得る。同様に、ロッキングシャフトは、ロック位置へと回転されて、そこでは、曲げ抵抗方向 60 が、関節動作シャフトの優

先的な曲げ方向と位置合わせされて、関節動作を抑制又は防止し得る。さらに、第 1 及び第 2 関節動作シャフトの背骨状部分と同様に、背骨状部分 5 6 は、ロッキングシャフトに任意の好適な方法で、例えば、長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸に対して平行に、長手方向軸に対して角度をなして、ロッキングシャフトの対向する側の周りをらせん状に、などで配置され得る。

【 0 0 4 4 】

[0066] 第 1 及び第 2 関節動作シャフトに対して回転自在であるロッキングシャフトの形態の関節動作ロックを含む、いくつかの考えられる実施形態を本明細書で説明するが、関節動作ロックに関する他の構成配置が考えられる。例えば、関節動作ロックはロッキングシャフトを含み得、関節動作ロックは、関節動作シャフトに対して軸方向に可動であり、ロッキングシャフトをロック形態とロック解除形態との間で動かすようにする。ロッキングシャフトは可撓性部分を含み得、及び軸方向の動きは、ロッキングシャフトの可撓性部分を長尺状シャフトアセンブリの関節式部分と選択的に位置合わせするか又は重ねて、関節動作を許容し得る。可撓性部分が関節式部分と位置合わせされていないとき、ロッキングシャフトは、関節式部分の関節動作を抑制し得る。それゆえ、本開示は、関節動作ロックに関する任意の特定の構造に限定されず、長尺状シャフトアセンブリの関節動作を選択的に許容し且つ防止することを理解すべきである。

【 0 0 4 5 】

[0067] 図 5 に示すように、第 1 及び第 2 関節動作シャフト 3 2 及び 3 4 は、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分から遠位に位置する取付点 6 2 において、互いに取り付けられ得る。この取り付けによって、取付点において第 1 及び第 2 関節動作シャフトを互いに軸方向に固定し得る。図示の実施形態では、取付点は、第 2 関節動作シャフト 3 4 の遠位端部に位置するが、他の形態も好適とし得る。例えば、第 2 関節動作シャフトは取付点を越えて延在して、取付点が、第 2 関節動作シャフトの遠位端部から離間されるようにし得る。さらに、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、任意の好適な方法で、接着剤、1 つ以上のファスナー、1 つ以上のピン、1 つ以上の溶接、及び / 又は任意の他の適切な接続形態などで取り付けられ得ることを理解すべきである。

【 0 0 4 6 】

[0068] 遠位に位置する取付点 6 2 での第 1 及び第 2 関節動作シャフト 3 2、3 4 の取り付けに起因して、第 1 及び第 2 シャフトの対応する近位部分に対して軸方向力及び / 又は変位を加えることによって、第 1 及び第 2 シャフトを緊張及び / 又は圧縮状態に置き得る。例えば、第 1 関節動作シャフト 3 2 の近位部分に加えられた、近位方向の力及び変位 6 4 は、第 1 関節動作シャフトに引張応力を生じ得る。同様に、対応する遠位方向の力及び変位を、第 2 関節動作シャフト 3 4 の近位部分に加えることによって、第 2 関節動作シャフトに圧縮応力を生じ得る。これらの反対方向の引張応力及び圧縮応力は、双方とも長尺状シャフトアセンブリ全体の中立曲げ軸からオフセットされている第 1 及び第 2 関節動作シャフトの対向する背骨状部分 4 4 及び 4 6 を通して伝えられる。これにより、関節動作シャフトに曲げモーメントを生じ、これにより、関節動作シャフトを方向 6 8 に沿って曲げて、長尺状シャフトアセンブリを関節動作位置の方へ動かす。下記でより詳細に説明するように、近位及び遠位方向の力及び変位は、任意の好適な関節制御システムを介して、第 1 及び第 2 シャフトにそれぞれ加えられ得ることを理解すべきである。

【 0 0 4 7 】

[0069] 長尺状シャフトアセンブリを関節動作位置の方へ動かすために、第 1 及び第 2 関節動作シャフトに力及び / 又は変位を加える特定の構成配置を図面に示し且つ上述したが、他の構成配置も好適とし得る。例えば、いくつかの実施形態では、長尺状シャフトアセンブリを関節動作させることは、遠位方向の力及び / 又は変位を、第 1 関節動作シャフト 3 2 の近位部分に加えること、及び近位方向の力及び / 又は変位を、第 2 関節動作シャフト 3 4 の近位部分に加えることを含み得、これにより、長尺状シャフトアセンブリを、図 5 に示すものとは反対方向に関節動作させる。或いは、ある実施形態では、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、湾曲した（例えば、関節動作形態に対応する方向に沿って）静止

10

20

30

40

50

形状（すなわち、応力が加えられていないとき）を備える長尺状シャフトアセンブリを形成し得、並びに第１及び第２関節動作シャフトは、互いに反対の緊張状態及び圧縮状態に置かれて、長尺状シャフトアセンブリを関節不動作（すなわち、真っ直ぐな）形態へ動かし得る。それゆえ、本開示の関節動作シャフトアセンブリは、それらの関節動作方向、及び／又は圧縮及び／又は緊張状態に置かれるときの最終的な形態に関して、限定されないことを理解すべきである。

【００４８】

【００７０】 関節式長尺状シャフトアセンブリの構成に関するいくつかの考えられる実施形態を本明細書で説明するが、本開示は、説明の実施形態にのみ限定されるわけではないことを理解すべきである。例えば、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分は、任意の適切な方法で、所望の方向に関節動作をもたらすように構成及び配置され得る。さらに、対向する背骨状部分を備える、関節動作シャフトを使用する具体的なタイプの関節動作機構を説明するが、長尺状シャフトアセンブリを関節動作させる他の機構が好適としてもよい。例えば、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分は：関節式部分に関連付けられる、１つ以上の制御ワイヤー、リボン、又はスラット；車軸関節に関連付けられる、プレストレス部材及び伸縮自在なシース、剛直リンク機構；又は関節式部分を関節動作させることができる任意の他の適切な構造を使用して関節動作され得る。

【００４９】

【００７１】 上述の通り、外科用器具は、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分を関節不動作位置と関節動作位置との間で選択的に動かすために関節制御部を含み得る。特定の実施形態に依存して、関節制御部は、任意の好適な構造を介して、長尺状シャフトアセンブリの関節動作シャフトに結合されて、関節動作を制御し得る。図６～１４を参照して、関節制御システム１００の実施形態をより詳細に説明する。

【００５０】

【００７２】 図６は、関節不動作（真っ直ぐな）形態にある長尺状シャフトアセンブリに対応し得る第１位置にある関節動作システム１００の概略的な側面図である。関節動作システムは、関節制御部１０に結合される関節動作カム１０２を含み、関節制御部１０の動きによって、関節動作カム１０２の関連の動きを引き起こすようにする。図示の実施形態では、関節制御部の回転運動によって、例えば、外科用器具の回転自在なハンドル部分１６を含むハンドルの関連部分に対して関節動作カムを回転させる。回転を示したが、本開示は回転自在な関節動作カムに限定されないため、例えば、関節制御部と関節動作カムの並進運動を含む他のタイプの動きも想定されることを理解すべきである。

【００５１】

【００７３】 図示の実施形態では、関節動作カム１０２は、カムの回転軸の対向する側に位置し得る第１及び第２カムプロファイル１０４及び１０６を含む。カムプロファイルは、第１及び第２関節動作ピン１０８及び１１０をそれぞれ収容するように構成及び配置され得る。第１及び第２関節動作ピンは、第１及び第２関節動作シャフトのそれぞれの近位部分に結合され得、カムプロファイル内での関節動作ピンの動きによって、関節動作シャフトの近位部分を変位させる。例えば、下記でより詳細に説明するように、カムプロファイル１０４及び１０６のそれぞれは、関節動作カム１０２の回転軸から異なる半径方向距離に位置する１つ以上のプロファイル部分を含み得る。従って、関節動作カムの回転は、ピンを、異なる半径方向距離に位置するプロファイル部分間で動かして、関節動作シャフトの関連の近位部分を変位させ得る。カムプロファイルに結合された関節動作ピンを含む実施形態を本明細書で説明するが、本開示はこの点に関して限定されないため、関節動作シャフトを関節動作カムに結合する他の構造も好適とし得ることを理解すべきである。

【００５２】

【００７４】 関節動作シャフトアセンブリの関節動作の制御に加えて、関節制御システム１００はまた、関連のロッキングシャフト３６をロック位置とロック解除位置との間で動かして、長尺状シャフトアセンブリの関節動作を選択的に抑制するか又は許容するために使用され得る。図示の実施形態では、関節動作カム１０２は、ロッキングカム１１２に結合

され、これは、同様に、ギヤ 1 1 4 を介してロッキングシャフト 3 6 に結合される。下記でより詳細に説明するように、関節動作カム 1 0 2 の動き（例えば、回転運動）は、対応して、ロッキングカムを変位させ得、これにより、ギヤ 1 1 4 を回転させ得る。その後、ギヤ 1 1 4 の回転によってロッキングシャフト 3 6 を回転させて、上述の通り、ロッキングシャフトをロック形態とロック解除形態との間で動かし得る。

【 0 0 5 3 】

[0075] いくつかの実施形態では、関節制御システムが、長尺状シャフトアセンブリを関節不動作位置又は 1 つ以上の関節動作位置に維持するのを支援するために 1 つ以上の特徴を含むことが望ましいかもしれない。例えば、1 つ以上のディテント機構又は他の適切なロック形態が、関節制御システムの望まれていない動きを及び / 又は関節動作位置の方へ向かう又はそこから離れる長尺状シャフトアセンブリの望まれていない動きを回避するのに役立ち得る。図示の実施形態では、関節制御システムは、関節動作カム 1 0 2 から延出する弾性アームに対応する第 1 及び第 2 カムロック 1 1 6 及び 1 1 8 を含み得る。対応する特徴、例えば凹部 1 2 0 及び 1 2 2 が、回転自在なハンドル部分 1 6 の内表面に設けられており、且つカムロック 1 1 6、1 1 8 の凹部 1 2 0、1 2 2 との係合が、ディテント機構の機能を果たして、関節動作カム 1 0 2 を所望の向きに維持し得る。例えば、図 6 に示すように、第 1 カムロック 1 1 6 と凹部 1 2 0 との係合によって、関節制御システムを第 1 位置に維持して、長尺状シャフトアセンブリを関節不動作位置に維持する。同様に、図 1 2 に示すように、第 2 カムロック 1 1 8 と第 2 凹部 1 2 2 との係合が、長尺状シャフトアセンブリを十分な関節動作位置に維持するのを支援し得る。関節制御部の動きが望まれるとき、弾性アームは変形して、カムロックを対応する凹部から係合解除し得る。

【 0 0 5 4 】

[0076] 長尺状シャフトアセンブリに関する関節不動作位置及び十分な関節動作位置に対応する、2 つのカムロック及び 2 つの関連の凹部を含む実施形態を説明したが、関節制御システムは、任意の好適な数及び / 又はタイプのカムロックを含み得ることを理解すべきである。例えば、いくつかの実施形態では、1 つ以上の追加的なカムロック及び凹部を設けて、関節制御システムを、1 つ以上の中間位置に、すなわち長尺状シャフトアセンブリが部分的に関節動作された位置に対応し得る位置に、維持し得る。他の実施形態では、関節制御システムは、カムロックを全く含まなくてもよい。例えば、関節制御システムの様々な構成要素間の摩擦係合は、関節制御部を所望の位置に維持するのに十分とし得るか、又は関節制御システムは、関節制御部 1 0 へのユーザ入力によって所望の位置に保持され得る。

【 0 0 5 5 】

[0077] 上述の通り、いくつかの実施形態では、関節制御システムが、第 1 及び第 2 関節動作シャフトの近位部分に、互いに反対方向の変位を適用することが望ましいかもしれない。例えば、そのような反対方向の変位は、第 1 及び第 2 関節動作シャフトを互いに反対の緊張状態及び / 又は圧縮状態に置き（例えば、遠位に位置する取付点において軸方向に固定されているシャフトに起因して）、これにより、外科用器具の関節式部分が関節動作する間の、長尺状シャフトアセンブリの遠位先端の動きを減少させ得る。それゆえ、関節動作カム 1 0 2 の様々なカムプロファイルが、下記で説明するように、関節動作シャフトの近位部分にこの所望の動きをもたらすような形状にされ得る。

【 0 0 5 6 】

[0078] 例えば、図 7 は、関節制御システム 1 0 0 の関節動作カム 1 0 2 の概略的な側面図を示す。図示の通り、第 1 カムプロファイル 1 0 4 は、第 1 プロファイル部分 1 2 4 及び第 2 プロファイル部分 1 2 6 を含む。同様に、第 2 カムプロファイル 1 0 6 は、第 3 プロファイル部分 1 2 8 及び第 4 プロファイル部分 1 3 0 を含む。第 1 及び第 3 プロファイル部分は、湾曲した経路を辿り、この経路は、関節動作カム 1 0 2 の回転軸から一定の半径方向距離にあるとし得る。いくつかの実施形態では、第 1 及び第 3 プロファイル部分は、回転軸から一定の第 1 半径方向距離に位置し得る。対応して、第 2 及び第 4 プロファイル部分は、対応する第 1 及び第 3 プロファイル部分の半径方向距離とは異なる半径方向距離に

位置する湾曲した経路を辿る。例えば、第 2 及び第 4 プロファイル部分は、回転軸からより長い第 2 半径方向距離まで延在し得る。このようにして、第 1 及び第 2 関節動作シャフトの近位部分に関連する第 1 及び第 2 関節動作ピン 108 及び 110（図 7 には示さず）が、第 1 及び第 2 カムプロファイル 104 及び 106 内でそれぞれ動かされるとき、関節動作ピンは、関節動作カムの回転軸に対して変位される。関節動作ピン及び関節動作シャフトは、軸方向に動くように制約されているため、これは、回転の方向に依存して、関節動作カムの回転軸の方へ向かう及び／又はそこから離れるピン及びシャフトの軸方向変位を生じる。

【0057】

[0079] 関節動作カムが、複数のプロファイル部分を備えるカムプロファイルを含む実施形態が、本明細書で説明されるが、本開示はこのように限定されないこと、及びカムプロファイルは、任意の好適な形態を有して、カムプロファイルが、反対方向における、関節動作シャフトの近位部分の所望の動きを生じるようにし得ることを理解すべきである。

【0058】

[0080] 図示の実施形態では、第 1 及び第 2 カムプロファイル 104 及び 106 は、関節動作カム 102 の回転軸の周りで対称的に配置される。それゆえ、関節動作カムが回転すると、第 1 及び第 2 関節動作ピン 108 及び 110、及び関連の関節動作シャフト 32 及び 34 は、反対方向に変位される（図 11～図 14 を参照）。さらに、第 1 及び第 2 カムプロファイル 104 及び 106 の様々な部分は、関節動作カム 102 の回転軸から同じ半径方向距離に位置し得、これにより、第 1 及び第 2 関節動作ピン 108 及び 110、並びに関連の関節動作シャフト 32 及び 34 を、反対方向に等しい大きさだけ変位させる。

【0059】

[0081] カムプロファイルの特定の構成配置を示したが、他の形態が好適とし得ることを理解すべきである。例えば、カムプロファイルは、カムの回転軸の周りに対称的に配置されていなくてもよい。そのような実施形態では、第 1 プロファイル部分 124、第 2 プロファイル部分 126、第 3 プロファイル部分 128、及び第 4 プロファイル部分 130 は、それぞれ、関節動作カム 102 の回転軸から異なる半径方向距離に離間され得る。他の実施形態では、カムプロファイルの一方又は双方は、単一のプロファイル部分のみを有し、そこでは、回転軸からのプロファイル部分の間隔は、プロファイルの長さに沿って変化し得るか、又は本開示はそのように限定されないため、カムプロファイルは 3 つ以上のプロファイル部分を有してもよい。さらに、特定の実施形態に依存して、第 1 及び第 2 カムプロファイルの第 1、第 2、第 3、及び／又は第 4 経路部分は、関節動作カムの回転軸からそれぞれ一定の半径方向距離に位置しても、又は半径方向距離は、一定でなく、及びそれぞれの経路部分内で変化してもよい。

【0060】

[0082] 図 8 に最もよく示すように、関節動作カムは、外科用器具の様々な他の構成要素に適応するように構成及び配置され得る。例えば、関節動作カムは、伝動システム又はファスナー展開システムの構成要素へ収納させるために、装置の近位部分から長尺状シャフトアセンブリの遠位端部の方へ延在する 1 つ以上のチャンネル、開口部、又は他の特徴を含み得る。図示の実施形態では、関節動作カム 102 は、交差片 136 で互いに取り付けられる一対の端部片 134 を含み、これらは、関節動作カムを通して延在するチャンネル 138 を規定する。端部片のそれぞれは、同一のカムプロファイル 104 及び 106 を含み得る。さらに、関節動作カムは、端部片から延在する回転シャフト 140 を含み得、この回転シャフトは、関節制御部 10、例えばハンドルを関節動作カムに取り付けるキー状結合部 142 を含み得る。しかしながら、本開示はそのように限定されないため、限定するものではないが、溶接、ファスナー、スナップフィット、接着剤、及び／又は他の適切な取付方法を含む、関節制御部をカムに取り付ける他の形態も考えられる。

【0061】

[0083] いくつかの実施形態では、関節動作カムは、例えば、好適な成形法又はキャストリング法によって、単一のモノリシック構成要素として形成され得る。しかしながら、

10

20

30

40

50

関節動作カムが別々の要素から形成される実施形態も考えられる。例えば、本開示はどのように限定されないため、様々な構成要素、例えば端部片及び交差片は、別々に形成され、且つ溶接、ファスナー、スナップフィット、接着剤、及び／又は他の適切な取付方法によって互いに取り付けられてもよい。

【0062】

[0084] 図9は、図6に示すように、関節動作カム102及びロッキングシャフト36に結合され得るロッキングカム112の概略的な側面図を示す。ロッキングカムは、対応する関節動作カム102の貫通孔132（図7～8参照）に受け入れられるロッキングピン152（図10参照）を受け入れるように構成及び配置されたロッキングカムプロファイル144を含む。それゆえ、ロッキングピン152は、関節動作カム102が回転されるとき、関節動作カムの回転軸から一定の半径方向距離で回転する。ロッキングカム112は、所望の方向、例えば長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸を横断する方向に動くように制約されて、関節動作ロックをロック解除形態に動かし得る。さらに、ロッキングカムプロファイル144は第5プロファイル部分146を含み得、第5プロファイル部分は、第5プロファイル部分内でのロッキングピンの回転運動によって、ロッキングカムが所望の方向に動いて、ロッキングカムを、ロック形態にあるロッキングシャフト36に対応し得る第1位置から、ロック解除形態にあるロッキングシャフトに対応する第2位置へ変位させるように、構成及び配置されている（図6及び図12参照）。例えば、図示の実施形態では、第5プロファイル部分は線形であるが、他の形態が好適としてもよい。

【0063】

[0085] ロッキングカム112のロッキングカムプロファイル144は、さらに、第6プロファイル部分内でのロッキングピン152の動きによって、ロッキングカムの変位を全く引き起こさないように構成及び配置され得る第6プロファイル部分148を含み得る。例えば、第6プロファイル部分は湾曲形態を有して、ロッキングカム112が第2位置へ動かされると、第6プロファイル部分148が、関節動作カム102の回転軸から、回転軸からのロッキングピンの距離に対応する一定の半径方向距離に位置するようにし得る。このようにして、関節動作カムの動きの第1部分は、ロッキングカムの動きを引き起こし得るが、ロッキングカムは、関節動作カムの動きの第2部分の間、静止したままとし得る。

【0064】

[0086] ロッキングカムプロファイル144に加えて、ロッキングカム112は、長尺状シャフトアセンブリのロッキングシャフト36に結合され得るギヤ114に係合するように構成及び配置されるラック150を含み得る。ラックは、ロッキングカムの動きの方向に平行な方向に延在し得る。このようにして、第1位置と第2位置との間でのロッキングカムの変位は、ギヤ及びロッキングシャフトの対応する回転を引き起こして、前述の通り、ロッキングシャフトをロック形態とロック解除形態との間で動かし得る。

【0065】

[0087] 図10は、関節制御システム100の概略的な分解図であり、及びどのように関節制御システムの様々な構成要素が互いに結合され得るかを示す。図面に示すように、第1関節動作ピン108は、第1関節動作シャフト32の近位部分及び／又は端部及び第1ピンに接続される第1シャトル154を介して、第1関節動作シャフトの近位部分及び／又は端部に結合され、並びに第2関節動作ピン110は、第2関節動作シャフト34の近位部分及び／又は端部及び第2ピンに接続される第2シャトル156を介して、第2関節動作シャフトの近位部分及び／又は端部に結合される。第1及び第2シャトルは、関節動作カム102のチャンネル138内に収容されて、関節動作ピンの対向する端部が、シャトルから、関節動作カムの両側に位置する第1及び第2カムプロファイル104及び106内へと延出する。さらに、関節動作カムのロッキングピン152の端部は、関節動作カムから、及びいくつかの実施形態ではそこを通過して、延出して、ロッキングピンがロッキングカム112のロッキングカムプロファイル144に収容されて、関節動作カムをロッキングカムに結合するようにし得る。

【 0 0 6 6 】

[0088] 図 6 及び図 1 1 ~ 図 1 4 は、関節制御システム 1 0 0 の動作の様々な態様を示す。上述の通り、図 6 は、関節不動作位置にある長尺状シャフトアセンブリ、及びロック形態にあるロッキングシャフトに対応する第 1 位置にある関節制御システム 1 0 0 を示す。図 1 1 は、第 1 位置にある関節制御システムの斜視図を示すが、明瞭にするために、関節動作カム 1 0 2 は図 1 1 には示していない。図示の通り、関節制御部が第 1 位置にあるとき、第 1 及び第 2 シャトル 1 5 4 及び 1 5 6 は互いに隣接した位置にあってもよく、及びロッキングピン 1 5 2 は、ロッキングカムプロファイル 1 4 4 の第 1 端部に収容される。さらに、ロッキングカムが第 1 位置にあるとき、ロッキングカムラック 1 5 0 の上部が、ギヤ 1 1 4 と係合され得る。

10

【 0 0 6 7 】

[0089] 図 1 2 ~ 図 1 3 は、第 2 位置及び第 3 位置にそれぞれある関節制御システムの概略的な側面図を示す。例えば、第 2 位置は、ロック解除形態へと回転されているが、長尺状シャフトアセンブリの関節動作前であるため、長尺状シャフトアセンブリは依然として関節不動作位置にあるロッキングシャフト 3 6 に対応する中間形態とし得る。図面に示すように、関節動作カムは、図 6 に示す形態と比べて回転されており、第 5 経路部分 1 4 6 の最後部分への（及び第 6 経路部分 1 4 8 の最初部分への）ロッキングカムプロファイル 1 4 4 内でのロッキングピン 1 5 2 の動きを生じる。上述の通り、第 5 経路部分内でのロッキングピンの動きは、ロッキングカム 1 1 2 を第 1 位置（図 6 に示す）から、図 1 2 に示す第 2 位置へ変位させ得る。ロッキングカムのこの動きにより、ロッキングカムラック 1 5 0 を変位させ、これにより、ギヤ 1 1 4 及び関連のロッキングシャフト 3 6 を方向 1 6 0（図 1 4）に回転させる。図示の実施形態では、ロッキングカムの変位は、長尺状シャフトアセンブリの長手方向軸を横断する方向 1 5 8（図 1 4）であるが、本開示はこの点に関して限定されないため、他の動きの方向及び／又は動きのタイプ（例えば回転運動）も好適とし得る。

20

【 0 0 6 8 】

[0090] 図 1 2 にも示すように、関節制御システム 1 0 0 が第 2 形態にあるとき、第 1 及び第 2 関節動作ピン 1 0 8 及び 1 1 2 は、第 1 及び第 2 カムプロファイル 1 0 4 及び 1 0 6 の第 1 及び第 3 経路部分 1 2 4 及び 1 2 8 内でそれぞれ動かされる。しかしながら、いくつかの実施形態では、第 1 及び第 3 経路部分は、関節動作カムの回転軸から一定の半径方向距離に位置する。それゆえ、関節動作ピン、及び対応して、長尺状シャフトアセンブリ 6 は、関節制御システムが図 6 に示す第 1 位置から図 1 2 に示す第 2 位置まで動く間、ハンドルに対して静止したままである。このようにして、関節制御システムが第 1 位置から第 2 位置まで動くことによって、ロッキングシャフト 3 6 をロック形態からロック解除形態へ動かし得るが、関節動作シャフトに全く力を加えない及び／又はそれを変位させず、関節不動作形態に留まらせる。

30

【 0 0 6 9 】

[0091] 図 1 3 及び図 1 4 は、ロッキングシャフト 3 6 がロック解除形態にあり、及び長尺状シャフトアセンブリが十分に関節動作されている第 3 位置にある関節制御システム 1 0 0 を示す。図 1 3 に示すように、関節動作カム 1 0 2 は、さらに、図 1 2 に示す第 2 位置に対して回転されている。この回転によって、第 1 及び第 2 関節動作ピン 1 0 8 及び 1 1 0 を第 1 及び第 2 カムプロファイル 1 0 4 及び 1 0 6 内で第 2 及び第 4 プロファイル部分 1 2 6 及び 1 3 0 へとそれぞれ動かす。第 2 及び第 4 プロファイル部分は、第 1 及び第 3 プロファイル部分と比べて関節動作カム 1 0 2 の回転軸から異なる半径方向距離に位置するため、第 1 及び第 2 関節動作ピン 1 0 8 及び 1 1 0 は、関節動作カムの回転軸から離れるか又はそこへ向かうかのいずれかの反対方向に変位される。特に、図 1 4 に示すように、第 2 及び第 4 プロファイル部分は、第 1 及び第 3 プロファイル部分と比べて関節動作カムの回転軸からより長い半径方向距離に位置する。それゆえ、下記で説明するように軸方向にのみ動くように制約され得る第 1 及び第 2 関節動作ピン 1 0 8 及び 1 1 0 は、対向する軸方向に変位される。具体的には、第 1 関節動作ピン 1 0 8 は近位方向 1 6 2 に変

40

50

位され、及び第２関節動作ピンは遠位方向１６４に変位される。いくつかの実施形態では、第１及び第２カムプロファイル１０４及び１０６は、第１及び第２関節動作ピン１０８及び１１０の変位を引き起こすように配置され得、この変位は、大きさが等しく、上述の通り、長尺状シャフトアセンブリの遠位先端の動きの回避を支援し得る。しかしながら、他の実施形態では、本開示はこの点に関して限定されないため、変位は、大きさが等しくなくてもよい。

【００７０】

[0092] 第１及び第２関節動作ピン１０８及び１１０は、それぞれ第１及び第２シャトル１５４及び１５６を介して、第１及び第２関節動作シャフト３２及び３４の近位部分及び／又は端部に結合されるため、関節動作ピンの変位は、関節動作シャフトの近位端部の関連の変位を引き起こす。特に、第１関節動作シャフト３２の近位端部は、方向１６２に沿って近位に変位され、及び第２関節動作シャフト３４の近位端部は、方向１６４に沿って遠位に変位される（図１４参照）。さらに、遠位に位置する取付点６２（図５参照）での第１及び第２シャフトの取り付けに起因して、第１及び第２関節動作シャフトの互いに反対方向の変位によって、シャフトを、それぞれ反対の緊張状態及び圧縮状態に置く。上述の通り、これらの引張状態及び圧縮状態によって、関節動作シャフトに曲げモーメントを生じ、これにより、長尺状シャフトアセンブリを関節動作位置の方へ関節動作させる。

【００７１】

[0093] 第２及び第４経路部分１２６及び１３０内での関節動作ピン１０８及び１１０の動きに加えて、関節制御部１００が第２位置（図１２）から第３位置へ動かされるとき、ロッキングピン１５２は第６経路部分１４８内で動かされる（図１３参照）。しかしながら、図９に関連して上述した通り、ロック解除形態にあるロッキングシャフトに対応し得る、ロッキングカムが第２位置にあるとき、ロッキングカムの第６プロファイル部分１４８は、関節動作カム１０２の回転軸から一定の半径方向距離に位置し得る。それゆえ、第６経路部分内でのロッキングピンの動きは、ロッキングカムのさらなる動きを全く、又はロッキングシャフトの関連の動き（例えば、回転）を全く引き起こさないかもしれない。このようにして、ロッキングシャフトはロック解除位置に留まる一方で、関節制御部は、第２位置と第３位置との間で動かされて、長尺状シャフトアセンブリを関節動作させる。

【００７２】

[0094] 対応するカムプロファイルに受け入れられる様々なピンを含む関節制御システムを、上記で説明し、且つ図面に示したが、他の形態も考えられる。例えば、関節動作カムは、関節動作シャフト及び／又はロッキングシャフトの対応する面と係合する、好適な形状にされた係合面を含み得、１つ又は複数のシャフトの所望の動きを生じる。さらに、回転自在な関節動作カムを上記で説明したが、本開示は、関節動作を制御するために関節動作カムが回転される外科用器具に限定されないため、関節動作カムの他のタイプの動きが好適としてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、関節制御部の動きによって、外科用器具のハンドルに対して関節動作カムを変位させ得、及び関節動作は、関節動作シャフトの近位部分の所望の変位を引き起こすために、好適な形状にされたカミング構造を含み得る。

【００７３】

[0095] さらに、関節制御システムは、本明細書で説明する具体的な関節動作及びロッキングシステムに限定されないため、長尺状シャフトアセンブリの関節動作及び関節動作ロックの動きの双方を制御する、本明細書で説明する関節制御システムは、任意の好適な関節動作システム及び／又はロッキングシステムと一緒に使用され得ることを理解すべきである。例えば、関節動作及び関節動作ロック複合制御システムは、弾性的に付勢されたシステム、可撓管及び／又はシャフト、１つ以上の可撓性部材によって１つ以上の方向に付勢された連結セグメント、又は緊張状態に置かれたケーブルなどを含む関節動作システムと一緒に使用され得る。

【００７４】

[0096] ここで図１５を参照して、図６～図１４に関連して上記で説明した関節制御シ

10

20

30

40

50

ステム 100 及び関節動作ロックの一実施形態の動作をより詳細に説明する。特に、図 15 は、関節制御部 10 の位置に応じた、長尺状シャフトアセンブリの近位直線部分に対する、ロッキングシャフト 36 の角度位置並びに長尺状シャフトアセンブリ 6 の関節式部分の関節動作角度の概略的なプロットである。例えば、位置 A は、図 6 に示すように、関節制御システムの第 1 位置、すなわち、ロッキングシャフトがロック形態にあり、及び長尺状シャフトアセンブリが関節不動作形態にある関節動作解除位置に対応し得る。対応して、位置 B は、長尺状シャフトアセンブリがロック解除されており、長尺状シャフトアセンブリが関節動作する直前の、図 12 に示す関節制御システムの第 2 位置に対応し得る。位置 C は、ひとたび装置が十分に関節動作された、図 13 に示す関節制御システムの第 3 位置に対応し得る。

10

【0075】

[0097] 図 15 に示すように、関節制御部が位置 A から位置 B へ動かされるとき、ロッキングシャフトは、ロック形態からロック解除形態へ動く。例えば、図 6 ~ 14 に関連して上記で説明した実施形態では、ロッキングシャフトの動きは回転運動とし得る。特に、位置 A におけるロック形態は 0° の回転に対応し得、ロッキングシャフトの曲げ抵抗方向が、関節動作シャフトの優先的な曲げ方向と位置合わせされて、長尺状シャフトアセンブリの関節動作を防止するようにする。関節制御部を位置 A から位置 B の方へ動かすことによって、上述の通り、ロッキングシャフトを、関節動作シャフトに対して回転させる。この回転は、ロッキングシャフトの優先的な曲げ方向の 1 つ以上と関節動作シャフトを位置合わせして、ロッキングシャフト及び長尺状シャフトアセンブリをロック解除形態に置き得る。この回転は、任意の適切な角度に対応し得るが、いくつかの実施形態では、位置 B におけるロック解除形態は、位置 A のロック形態に対して 90° 回転されているロッキングシャフトに対応し得る。

20

【0076】

[0098] 関節制御部が位置 A から位置 B へ動く間、ロッキングシャフトはロック位置からロック解除位置へ動かされるが、長尺状シャフトアセンブリは関節動作せず、関節不動作位置に留まる。具体的には、関節動作角度は、 0° の関節動作角度に対応し得る角度 θ 関節不動作に留まる。実施形態に依存して、これは、カムの動きのタイプに依存して、上述したもののような関節動作シャフトに関連付けられる 1 つ以上の好適な形状にされたカムプロファイルを介して達成され得、これらカムプロファイルは、回転軸から一定の半径方向距離、すなわち関節動作カムの並進軸に対して一定の直線距離に位置する少なくとも 1 つの経路部分を含む。それゆえ、関節制御部が位置 A から位置 B へ動かされるとき、ピン、それゆえ関連の関節動作シャフトは、動かされない。

30

【0077】

[0099] 関節制御部が位置 B から位置 C へ動かされるとき、ロッキングシャフトは、ロック解除形態で静止したままとし得る。例えば、図 6 ~ 図 14 に関連して上記で説明した実施形態では、関節制御ハンドルを位置 B から位置 C へ動かすことは、ロッキングカムの第 6 経路部分内でのロッキングピンの動きに対応し得る。上述の通り、ロッキングカムのこの部分は、ロッキングカムが第 2 位置にあるとき、関節動作カムの回転軸から一定の半径方向距離に位置し得る。その結果、この経路部分内でロッキングピンを動かすことは、ロッキングカムの関連の動きを全く引き起こさないかもしれず、及びロッキングシャフトをロック位置に留めることができるとし得る。

40

【0078】

[00100] 上記に加えて、関節制御部を位置 B から位置 C へ動かすことによって、長尺状シャフトアセンブリを θ 関節不動作から、いくつかの実施形態では、十分な関節動作位置へ動かされている長尺状シャフトアセンブリに対応し得る角度 θ 関節動作へ関節動作させ得る。具体的な関節動作角度は、上述のような任意の適切な角度に対応し得る。いくつかの実施形態では、図 6 ~ 14 に関連して上記で説明したもののように、長尺状シャフトアセンブリのこの関節動作は、第 1 及び第 3 経路部分と比較して関節動作カムの回転軸からより長い半径方向距離で離間される関節動作カムのそれぞれの第 2 及び第 4 経路部分内

50

での関節動作ピンの動きによって、引き起こされ得る。従って、関節動作ピン、並びに第 1 及び第 2 関節動作シャフトの関連の近位部分は、互いに反対方向に変位されて、関節動作シャフトを互いに反対の緊張状態及び圧縮状態に置き、それにより曲げモーメントを生じて、長尺状シャフトアセンブリを関節動作位置へ動かす。しかしながら、上述の通り、他の関節動作機構が好適としてもよく、及び対応して、関節制御部を位置 B から位置 C へ動かすことによって、長尺状シャフトアセンブリに任意の好適な方法を引き起こし得る。

【0079】

【00101】 関節動作角度 θ 関節動作を、ロック解除位置にあるロッキングシャフトに対応する角度（例えば、 90° ）よりも大きさが小さいとして図 15 に示すが、他の構成配置も想定される。例えば、いくつかの実施形態では、長尺状シャフトアセンブリの関節動作角度は、ロッキングシャフトをロック形態からロック解除形態へ動かすために必要な回転角度よりも大きいとし得る。さらに、ロッキングシャフトの回転及び長尺状シャフトアセンブリの関節動作を、関節制御部の動きによって線形に変化すると示すが、いくつかの実施形態では、応答は、任意の好適な機能形態を有してもよく、線形でなくてもよい。上記に加えて、図 15 では、ロッキングシャフトの動きと長尺状シャフトアセンブリの関節動作は重なり合わないが、他の構成配置が好適としてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、本開示はそのように限定されないため、長尺状シャフトアセンブリは、ロッキングシャフトが十分にロック解除された形態になる前に、関節動作を開始してもよい。

【0080】

【00102】 ここで図 16 ~ 図 18 を参照して、ロッキングシャフト 36 並びに第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32 及び 34 の様々な態様がより詳細に説明されている。

【0081】

【00103】 図 16 は、ロッキングシャフト 36 の遠位部分の概略的な側面図を示す。ロッキングシャフトは、ロッキングシャフトの対向する側に位置する一対の背骨状部分 56 を含み（図 16 では 1 つの背骨状部分のみを示す）、及び背骨状部分は、ロッキングシャフトの可撓性部分 70 の長さに沿って延在する。背骨状部分 56 は、ロッキングシャフト 36 の連続部分に対応し、及び軸方向力をそれらの長さに沿って、ロッキングシャフトの隣接する部分へ伝えることができるとし得る。上述の通り、背骨状部分は、可撓性部分 70 内でロッキングシャフトの対向する側に形成された複数の切れ目 54 によって規定され得る。例えば、切れ目は、ロッキングシャフト 36 の円周に部分的に延在し得、及び背骨状部分を切れ目の対向する両組間に位置させた状態で、可撓性部分 70 の長さに沿って軸方向に離間され得る。背骨状部分 56 及び切れ目 54 は相互作用して、複数の一体丁番 74 によって一緒に接合された複数の可撓性セグメント 72 を形成し得る。隣接する可撓性セグメント 72 は、介在する一体丁番 74 の周りで互いに旋回し得る。可撓性セグメントのこの相対的な旋回は、可撓性部分 70 内のロッキングシャフトに可撓性を与え得る。さらに、一体丁番 74 の回転軸の周りでの優先的な曲げ方向 58 を規定するのは、背骨状部分 56 及び切れ目 54 の向きである。理論に束縛されるものではないが、一体丁番 74 は、一体丁番の回転軸の周りでの一体丁番 74 の旋回に対応する以外の方向における曲げ抵抗を高くし得る。それゆえ、一体丁番 74 が剛性を高める方向は、曲げ抵抗方向（図 4 参照）に対応するとみなされ得る。図示の実施形態では、曲げ抵抗方向 60（図 4）は、優先的な曲げ方向 58 に対して垂直及びロッキングシャフト 36 の一体丁番 74 の回転軸に対して平行である方向に対応し得る。

【0082】

【00104】 図 17 は、図 18 に示す第 2 関節動作シャフト 34 と同軸方向に配置されるときに内側の関節動作シャフトとし得る、第 1 関節動作シャフト 32 の遠位端部の概略的な側面図を示す。上述の通り、第 1 関節動作シャフトは、第 1 関節動作シャフトの可撓性部分 80 の長さに沿って延在する背骨状部分 44 を含む。上記と同様に、背骨状部分 44 は、第 1 関節動作シャフト 32 の連続部分に対応し、及び軸方向力をその長さに沿って、第 1 関節動作シャフトの隣接する部分へ伝達できるとし得るが、ロッキングシャフト 36 とは異なり、第 1 関節動作シャフトは、単一の背骨状部分 44 しか有さない。さらに、背

10

20

30

40

50

骨状部分は、可撓性部分 80 内の第 1 関節動作シャフトの円周の一部分に形成された複数の切れ目 40 によって規定され得、及び切れ目は、可撓性部分 80 の長さに沿って軸方向に離間され得る。上記と同様に、背骨状部分 44 及び切れ目 40 は相互作用して、複数の一体丁番 84 によって接合された複数の可撓性セグメント 82 を形成し得る。隣接する可撓性セグメント 82 は、介在する一体丁番 84 の周りで互いに対して旋回し得る。理論に束縛されるものではないが、一体丁番 84 は、一体丁番の回転軸の周りで一体丁番 74 の旋回に対応する以外の方向における曲げ抵抗を高める。可撓性セグメントのこの相対的な旋回は、可撓性部分 80 内の第 1 関節動作シャフト 32 に可撓性を与える。さらに、背骨状部分 44 及び切れ目 40 の向きが、第 1 関節動作シャフト 32 の一体丁番 84 の回転軸に対して平行な優先的な曲げ方向 48 を規定する。

10

【0083】

[00105] さらに、第 1 関節動作シャフト 32 は、第 1 関節動作シャフトの遠位端部に、タブ 76 などの 1 つ以上のファスナー保持特徴を含み得る。理論に束縛されるものではないが、そのようなタブは、外科用器具からファスナーを展開する前又は展開する間、1 つ以上のファスナーを所望の位置に維持するのを支援し得る。

【0084】

[00106] 図 17 と同様に、図 18 は、第 1 関節動作シャフト 32 と同軸方向に配置されたときに外側の関節動作シャフトとし得る、第 2 関節動作シャフト 34 の遠位端部の概略的な側面図を示す。上記と同様に、第 2 関節動作シャフトは、第 2 関節動作シャフトの可撓性部分 90 の長さに沿って背骨状部分 46 を含み、及び背骨状部分 44 は、軸方向力をその長さに沿って、第 2 関節動作シャフトの隣接する部分に伝達できるとし得る第 2 関節動作シャフト 34 の連続部分に対応する。背骨状部分は、可撓性部分 90 内の第 2 関節動作シャフトの円周の一部分に形成された複数の切れ目 42 によって規定され得、及び切れ目は、可撓性部分 90 の長さに沿って軸方向に離間され得る。上記と同様に、背骨状部分 46 及び切れ目 42 は相互作用して、複数の一体丁番 94 によって一緒に接合された複数の可撓性セグメント 92 を形成し得る。隣接する可撓性セグメント 92 は、介在する一体丁番 94 の周りで互いに対して旋回し得る。可撓性セグメントのこの相対的な旋回は、可撓性部分 90 内で第 2 関節動作シャフト 34 に可撓性を与える。さらに、背骨状部分 46 及び切れ目 42 の向きは、一体丁番 94 の回転軸に対して平行な優先的な曲げ方向 50 を規定する。

20

30

【0085】

[00107] 第 1 関節動作シャフト 32 及び第 2 関節動作シャフト 34 が組み立てられると（例えば、図 4 ~ 図 5 に示すように互いに対して同軸方向に配置される）、第 2 関節動作シャフトは、図 18 に示す構成配置に対して 180 度回転されて、第 2 関節動作シャフトの背骨状部分 46 が、長尺状シャフトアセンブリの、第 1 関節動作シャフト 32 の背骨状部分 44 に対向する側に位置するようにし得る。本発明者らは、長尺状シャフトアセンブリの対向する側に背骨状部分を位置させることによって、長尺状シャフトアセンブリの剛性を高め得ることを認識した。前述の通り、そのように剛性を高めることは、例えば、ファスナーを組織内へ展開するための外科用器具の作動中の、長尺状シャフトアセンブリの望まれていない撓み又は動きを回避するために、好都合とし得る。

40

【0086】

[00108] 図 17 及び図 18 に示すように、第 1 及び第 2 関節動作シャフト 32 及び 34 の背骨状部分 44 及び 46 はそれぞれ、テーパ付き形態を有し得る。例えば、第 1 関節動作シャフトの背骨状部分 44 では、背骨状部分の遠位端部は、背骨状部分 44 の近位端部の第 2 幅 d_2 よりも狭い第 1 幅 d_1 を有し得る。いくつかの実施形態では、第 1 幅 d_1 は約 1.5 mm ~ 約 2.2 mm とし得、及び第 2 幅 d_2 は約 3.5 mm ~ 約 4.0 mm とし得る。同様に、第 2 関節動作シャフトの第 2 背骨状部分 46 では、背骨状部分の遠位端部は、背骨状部分 46 の近位端部の第 4 幅 d_4 よりも狭い第 3 幅 d_3 を有し得る。いくつかの実施形態では、第 3 幅 d_3 は約 2.6 mm ~ 約 3.0 mm とし得、及び第 4 幅 d_4 は約 4.3 mm ~ 約 4.8 mm とし得る。特定の実施形態に依存して、第 1 及び第 2 関節動作シャフ

50

トの様々な切れ目は、関節動作シャフトの円周に約240度～約300度で延在して、テーパ付き背骨状部分の形態を規定し得る。しかしながら、切れ目、背骨状部分、及び他の特徴に関して、具体的な寸法の範囲を本明細書で与えるが、本開示はそのように限定されないため、本明細書で開示したよりも大きい及び小さいの双方の他の範囲が使用され得ることに留意すべきである。

【0087】

[00109] 理論に束縛されるものではないが、背骨状部分に関するそのようなテーパ付き形態は、その遠位端部における可撓性部分80及び90の可撓性を高め得るが、近位端部の方へ向かって剛直性を徐々に高める。このようにして、テーパ付き背骨状部分は、関節動作シャフトの全体的な剛直性を高め得る一方、依然として、長尺状シャフトアセンブリの関節動作を許容するように十分に可撓性である。さらに、いくつかの実施形態では、テーパ付き背骨状部分は、一定幅の背骨状部分の形態と比較して、背骨状部分の長さに沿って、より均一な剛直性を提供し得る。特に、テーパ付き背骨状部分の、その近位部分における幅の増加は、遠位先端に近い箇所と比べてより大きな曲げモーメントを受ける長尺状シャフトアセンブリに沿った箇所に対応し得る（例えば、遠位先端からより離れた箇所における、より大きなモーメントアームに起因して）。対応して、これらの近位の箇所においてテーパ付き背骨状部分の剛直性を高めることは、より大きな曲げモーメントを少なくとも部分的にオフセットさせ得るため、長尺状シャフトアセンブリの長さに沿って、より均一な曲げ剛直性をもたらし得る。

【0088】

[00110] 特定の実施形態に依存して、関節動作シャフト及び/又はロッキングシャフトの様々な切れ目、背骨状部分、及び可撓性セグメントは、長尺状シャフトアセンブリに所望の剛直性及び/又は可撓性をもたらすように選択された寸法を有し得る。例えば、第1及び/又は第2関節動作シャフトは、約3.5mm～約5.5mmの直径、及び約0.13mm～約0.30mmの肉厚を有し得、及びロッキングシャフトは、約5.5mm～6.4mmの直径、及び約0.07mm～約0.15mmの肉厚を有し得る。例示的な一実施形態では、第1関節動作シャフトは、約4.8mmの直径、及び約0.025mmの肉厚を有し、第2関節動作シャフトは、約5mmの直径、及び約0.18mmの肉厚を有し、及びロッキングシャフトは、約5.6mmの直径、及び約0.13mmの肉厚を有する。この実施形態では、第1及び第2関節動作シャフト及びロッキングシャフトは、異なる肉厚を有するが、本開示はそのように限定されないことを理解すべきである。例えば、他の実施形態では、第1関節動作シャフトの肉厚は、第2関節動作シャフト及び/又はロッキングシャフトよりも薄くてもよく、又は関節動作シャフト及びロッキングシャフトは、ほぼ同じ肉厚を有し得る。

【0089】

[00111] さらに、いくつかの実施形態では、関節動作シャフト及びロッキングシャフト上の隣接する切れ目間の間隔は、約0.6mm～約2.2mmとし得る。例示的な一実施形態では、隣接する切れ目間の間隔は、第1及び第2関節動作シャフトでは約1mm、及びロッキングシャフトでは約1.5mmとし得る。さらに、第1関節動作シャフト、第2関節動作シャフト、及びロッキングシャフトのそれぞれは、異なる幅を有する切れ目を含み得る。例えば、例示的な一実施形態では、第1関節動作シャフトは、幅が約0.007mm～0.03mm（例えば、約0.02mm）の切れ目を有し、第2関節動作シャフトは、幅が約0.07mm～約0.18mm（例えば、約0.09mm）の切れ目を有し、及びロッキングシャフトは、幅が約0.10mm～約0.18mm（例えば、約0.14mm）の切れ目を有する。いくつかの実施形態では、ロッキングシャフト上での切れ目の幅は、長尺状シャフトアセンブリが十分な関節動作形態にあるとき、切れ目の対向する側が接触しないように、選択され得る。例えば、本発明者らは、そのような形態は、長尺状シャフトアセンブリが関節動作されるときに、ドライブシャフトの動きを許容するのを支援し得る（例えば、ファスナーを展開する間）ことを見出した。しかしながら、いくつかの実施形態では、長尺状シャフトアセンブリの所望の剛直性及び/又は可撓性をもたら

すために、上述のものよりも小さい及び大きい双方の範囲を含む切れ目の間隔及び幅の他の寸法が好適としてもよいことを理解すべきである。

【 0 0 9 0 】

[00112] 実施形態に依存して、関節動作シャフト及び／又はロッキングシャフトに形成された切れ目は、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分にあるそれぞれの各シャフトの可撓性部分の長さに沿って延在し得る。例えば、いくつかの実施形態では、各シャフトの可撓性部分の長さは、約 26 mm ~ 約 42 mm とし得る。いくつかの実施形態では、第 1 及び第 2 関節動作シャフトは、同じ長さ又は異なる長さを有する可撓性部分を有し得る。例えば、第 1 関節動作シャフトは、長さが約 26 mm ~ 約 42 mm の可撓性部分を有し得、及び第 2 関節動作シャフトは、長さが約 26 mm ~ 約 38 mm の可撓性部分を有し得る。いくつかの実施形態では、第 1 及び第 2 関節動作シャフトの可撓性部分の長さは、第 1 シャフトの可撓性部分の長さが、第 2 シャフトの可撓性部分の長さ以上であるように、選択され得る。

10

【 0 0 9 1 】

[00113] 上記に加えて、いくつかの実施形態では、及び図 16 ~ 18 に示すように、様々なシャフトに形成された切れ目は、一体丁番と一まとめにされた応力除去部において終端し得る。応力除去部は、可撓性部分の繰り返しの曲げによる、例えば、長尺状シャフトアセンブリが関節不動作位置と関節動作位置との間で前後に動かされるとき、一体丁番の疲労及び／又は故障を回避するのを支援するような形状にされ得る。いくつかの実施形態では、応力除去部は楕円形状を有し得るが、円形などの他の形状も好適とし得る。

20

【 0 0 9 2 】

[00114] 上記に加えて、切れ目及び背骨状部分のいくつかのパターンが、ロッキングシャフト及び関節動作シャフトの可撓性部分に関して開示されているが、切れ目及び背骨状部分の他のパターンも可能であることを理解すべきである。例えば、長尺状シャフトアセンブリの関節式部分に対応するシャフトの可撓性部分は、可撓性部分が少なくとも一方向において優先的に曲がるように、任意の適切な方法で構成及び配置され得る。さらに、線形テーパ付き背骨状部分が図示されたが、背骨状部分が非線形テーパの実施形態も考えられる。

【 0 0 9 3 】

[00115] 図 19 ~ 図 20 は、例えば、ドライブシャフトの往復式軸方向変位によって、遠位方向の力を加えて外科用器具からファスナーを展開させるために、外科用器具において用いられ得るドライブシャフト 30 の一実施形態を示す。図 3 に示すように、ドライブシャフトは、関節動作シャフト及びロッキングシャフト内で同軸方向に配置され得るが、他の構成配置も好適とし得る。図示の実施形態では、下記でより詳細に説明するように、ドライブシャフトは、ファスナーのヘッドの対応する平面に係合するように構成及び配置され得る平坦面 302 を含む。平面の係合によって、長尺状シャフトアセンブリが関節動作されるときを含め、ファスナーをドライブシャフト内で所望の向きに維持し得る。さらに、ドライブシャフトは、可撓性部分 310 を含み得、そこでは、ドライブシャフトの円周に部分的に延在し且つドライブシャフトの互いに対向する側に位置する 2 つの複数の切れ目 306 によって、一对の背骨状部分 304 が規定される。切れ目は、上述のロッキングシャフトと同様に、可撓性部分の長さに沿って離間され得る。ロッキングシャフトと同様に、背骨状部分 304 及び切れ目 306 は相互作用して、複数の一体丁番 312 によって接合された複数の可撓性セグメント 308 を形成し得、及び隣接する可撓性セグメント 308 は、介在する一体丁番 312 の周りで互いに対して旋回され得る。

30

40

【 0 0 9 4 】

[00116] 図 19 ~ 図 20 に示すように、切れ目は、ドライブシャフトの長手方向軸に対して非直角の角度に配置され得る。いくつかの実施形態では、切れ目は、ドライブシャフトの周りでらせん状経路を辿るように配置され得る。理論に束縛されるものではないが、この構成配置は、ドライブシャフト 30 の切れ目を、関節動作シャフト 32 及び 34 にある切れ目に対してある角度に置き得、それにより、ドライブシャフト上の切れ目を関節

50

動作シャフト上の切れ目と一緒にされる (binding) のを回避するのを支援し得る。例えば、ドライブシャフトの任意の単一の角度にされた切れ目 306 は、一点においてのみ、第 1 ロッキングシャフト 32 上の隣接する切れ目とのみ接触し、それにより、ファスナーが展開する間、関節動作シャフトに対してドライブシャフトが変位されるときに、切れ目が互いに一緒にされる可能性を低減する。

【0095】

[00117] 特定の実施形態に依存して、ドライブシャフト上の切れ目の幅は約 0.07 mm ~ 約 0.13 mm とし得、及び隣接する切れ目間の間隔は約 0.8 mm ~ 約 1.4 mm とし得る。いくつかの実施形態では、切れ目は、ドライブシャフトの長さに沿って背骨状部分を規定し得、及び背骨状部分の幅は、約 0.5 mm ~ 約 1.3 mm に及び得る。さらに、切れ目は、ドライブシャフトの可撓性部分に沿って延在し得、及び可撓性部分の長さは約 38 mm ~ 約 54 mm とし得る。いくつかの実施形態では、ドライブシャフトの可撓性部分の長さは、外側の関節動作シャフトの可撓性部分の長さプラスドライブシャフトの移動距離以上とし得る。そのような形態は、長尺状シャフトアセンブリが関節動作形態にある間のドライブシャフトの摺動を許容するのを支援し得る (例えば、ファスナーを展開する間)。

【0096】

[00118] 上記に加えて、ドライブシャフト 30 は、ドライブシャフトの遠位端部に、遠位方向に延在し且つ半径方向内側に向けられたタブ 314 などのファスナー係合特徴を含み得る。それゆえ、外科用ファスナーのトリガが作動されると、タブは、最遠位のファスナーと係合して、遠位方向の力をファスナーに加えて、ファスナーを長尺状シャフトアセンブリの遠位端部から展開する。しかしながら、本開示はそのように限定されないため、最遠位のファスナーに力を加えるための他の形態も想定される。

【0097】

[00119] ここで図 21 ~ 図 23 を参照して、ファスナーレベルインジケータシステム 28 の一実施形態をより詳細に説明する。上述の通り、ファスナーレベルインジケータシステムは、外科用器具からの展開に利用可能なファスナーの数を表示するように構成及び配置され得る。例えば、図 21 は、窓 502 を含み、そこを通してインジケータを可視し得る、外科用器具の斜視的な後面図を示す。図 22 に示すように、ファスナーレベルインジケータシステム 28 は、ギヤシリンダーの形態のインジケータ 504 を含み得る。例えば、インジケータの上面は、窓 502 を通して見ることで見ることができるとし得る。インジケータは、往復動アーム 506 に結合され、往復動アームは、任意の好適な方法で外科用器具のトリガ 12 に結合され得、トリガが作動すると (及びファスナーが展開すると)、往復動アームが動かされ、インジケータを新しい位置へ回転させるようにする。例えば、新しい位置は、1 つ少ないファスナーが外科用器具からの展開用に残っていることを示す。

【0098】

[00120] 図 22 ~ 図 23 に示すように、往復動アームは、インジケータ 504 のギヤシリンダー内に位置決めされるアクチュエータ 508 によってインジケータに結合され得る。ファスナーレベルインジケータシステム 28 の斜視的な底面図を示す図 23 に示すように、アクチュエータ 508 は、アームの端部に歯 512 を備える弾性アーム 508 を含む。歯 512 は、インジケータギヤシリンダー 504 の内部に位置する対応するギヤ歯 514 に係合するように構成及び配置される。このようにして、弾性アーム及び歯 512 及び 514 は、アクチュエータ 508 とインジケータ 504 との間にクラッチ型のインターフェースを形成して、アクチュエータの第 1 方向の回転によって、インジケータの関連の回転を生じるようにする (例えば、インジケータを新しい位置へ動かすために) 一方、アクチュエータの反対方向の回転によって、弾性アーム 510 を内側へ撓ませて、インジケータが回転されないようにする。それゆえ、アクチュエータの第 1 及び第 2 方向の関連の回転を引き起こし得る往復式アーム 506 の往復運動は、インジケータの後方への動きを引き起こさない。さらに、いくつかの実施形態では、ファスナーレベルインジケータシステムは、インジケータギヤシリンダーの外側に形成された、対応する歯 520 に係合する

ように構成及び配置された歯 5 1 8 を含む固定アーム 5 1 6 を含む。歯 5 1 6 及び 5 2 0 の係合は、インジケータの後方への回転を阻止するように配置され得る。

【 0 0 9 9 】

[00121] 本教示を、様々な実施形態及び例と併せて説明したが、本教示をそのような実施形態又は例に限定することは意図していない。それどころか、当業者によって理解されるように、本教示は、様々な代替例、修正例、及び等価物を含む。それゆえ、上記の説明及び図面は、例示にすぎない。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

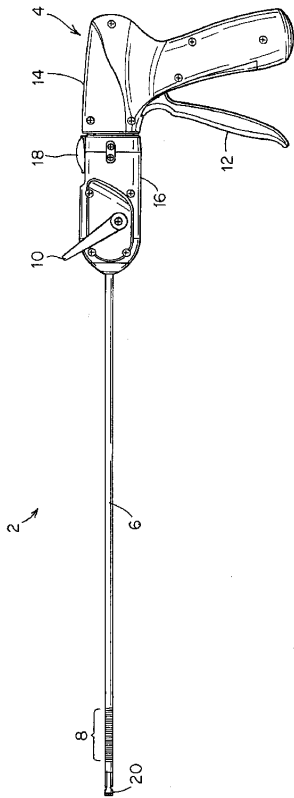


FIG. 1

【図 2】

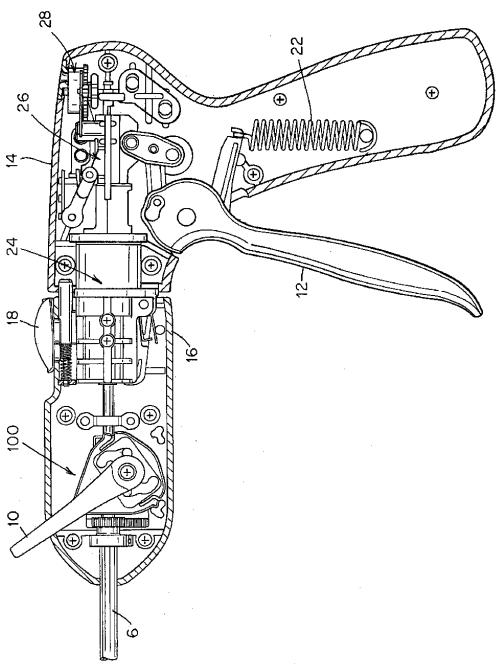


FIG. 2

【図 3】

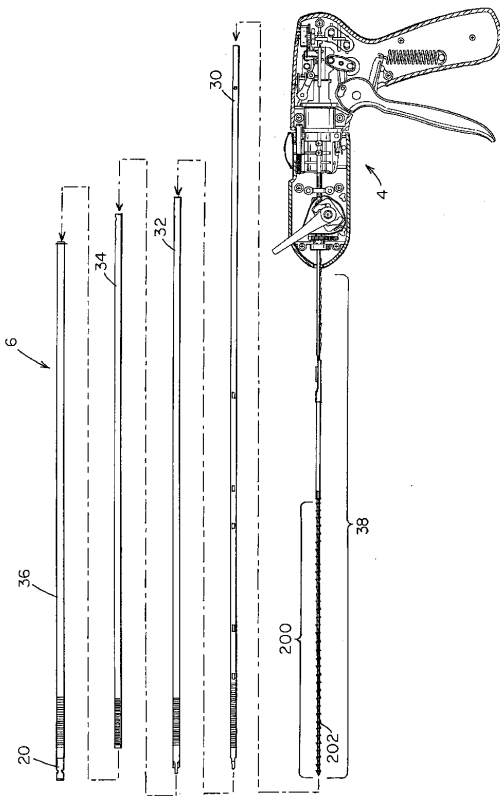


FIG. 3

【図 4】

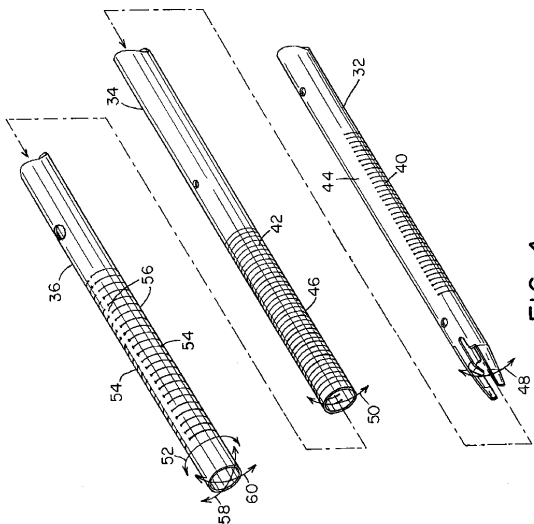


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

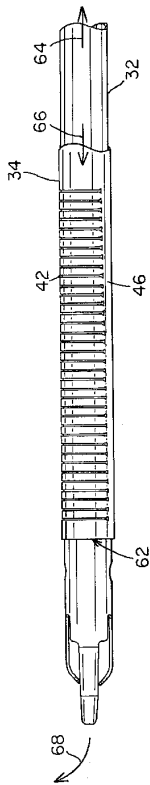


FIG. 5

【 図 6 】

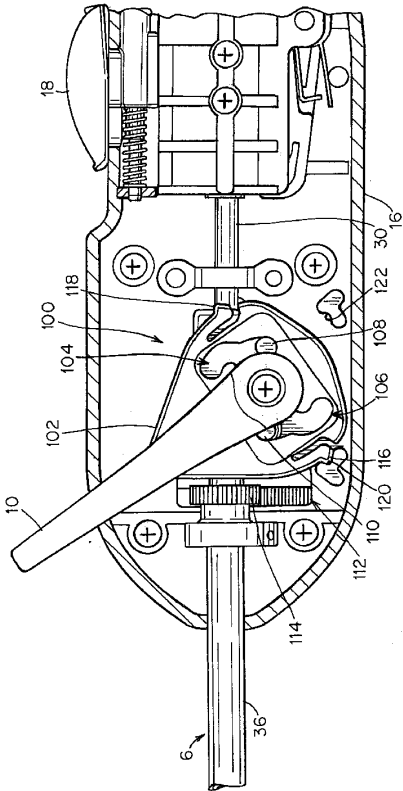


FIG. 6

【 図 7 】

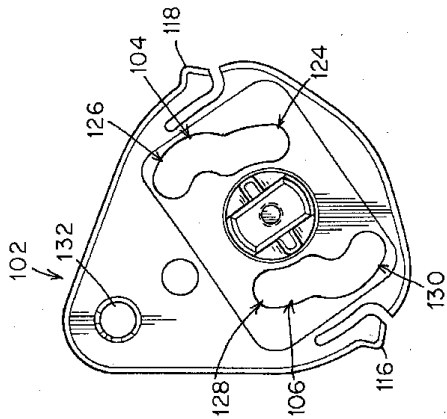


FIG. 7

【 図 8 】

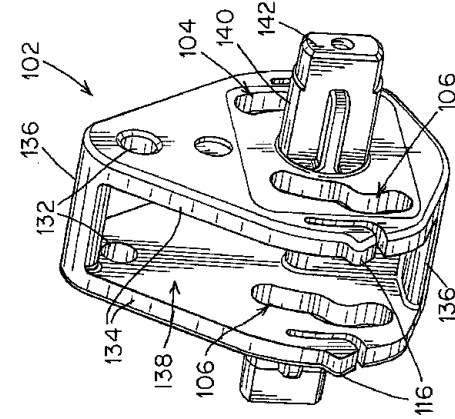


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

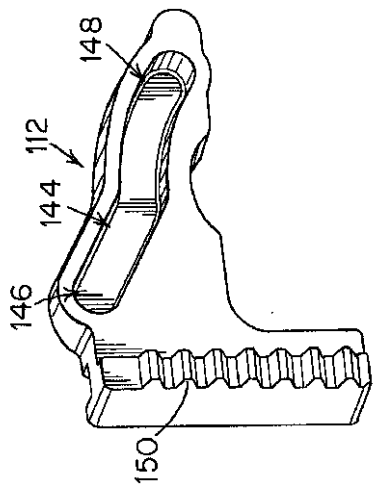


FIG. 9

【図 10】

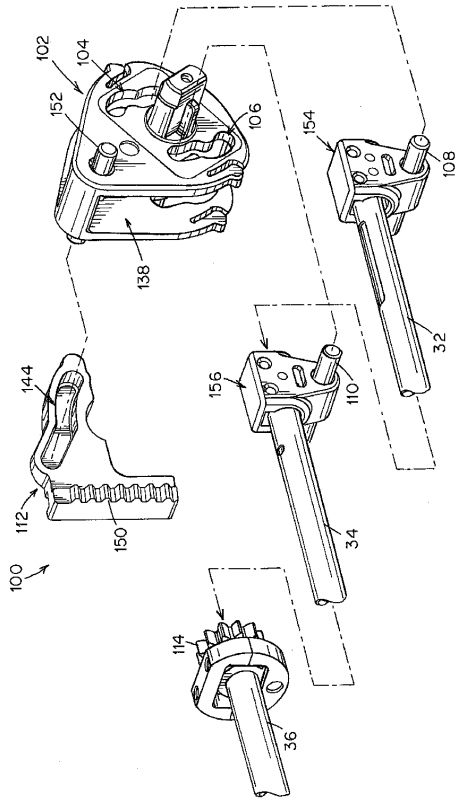


FIG. 10

【図 11】

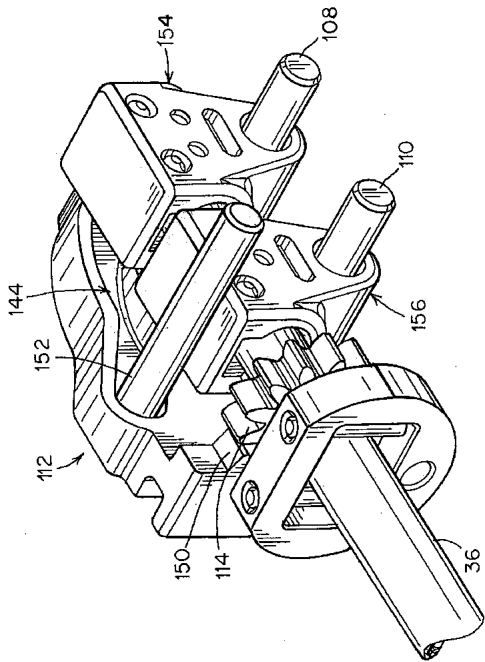


FIG. 11

【図 12】

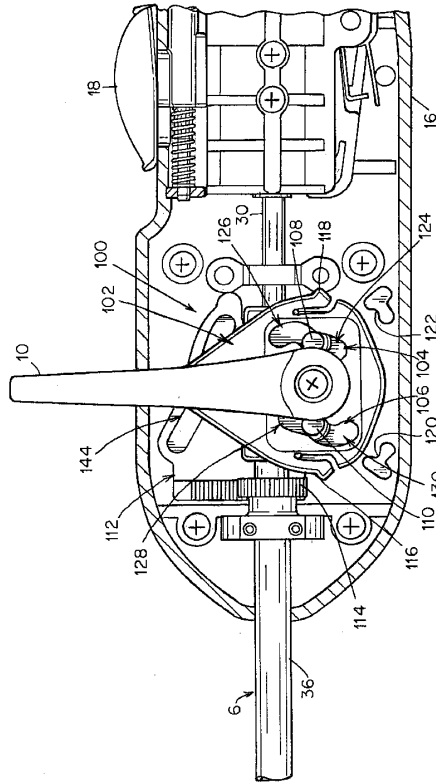


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 1 3】

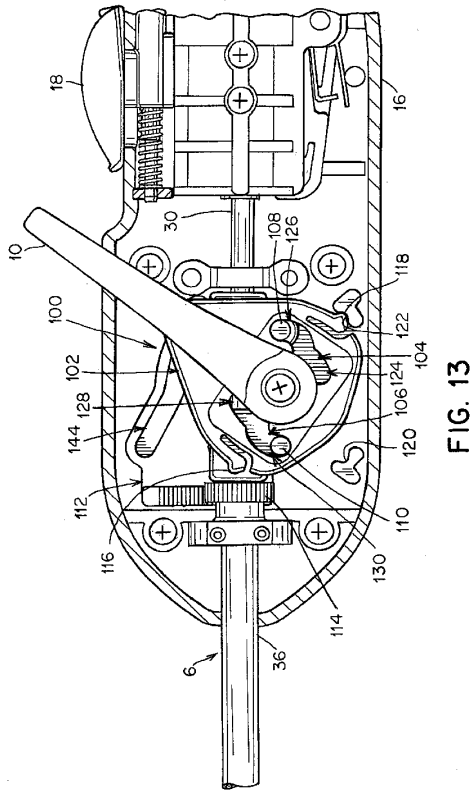


FIG. 13

【図 1 4】

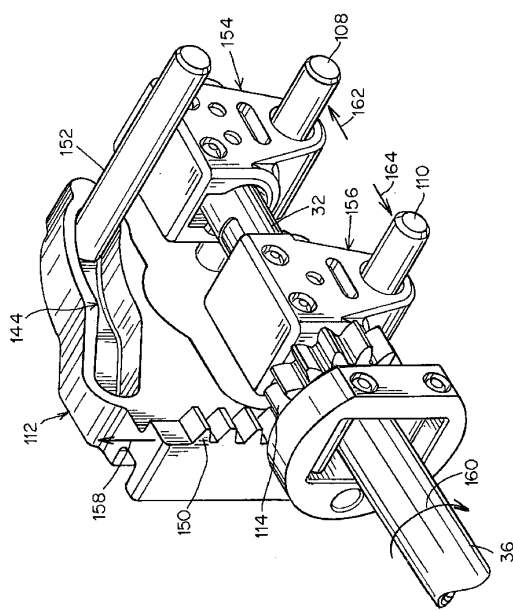
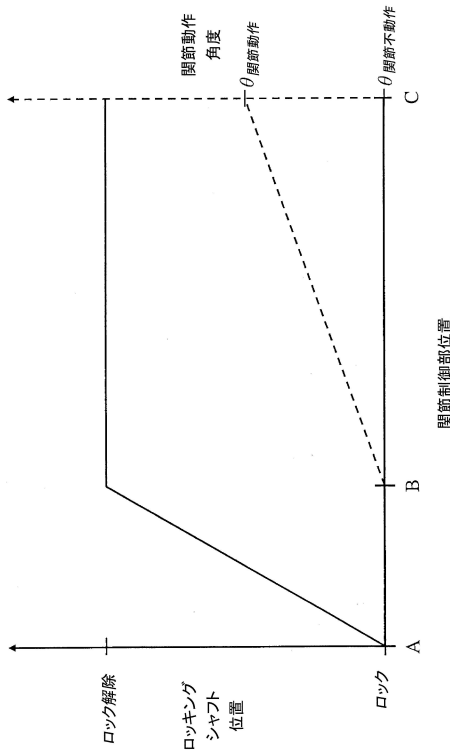


FIG. 14

【図 1 5】



【図 1 6】

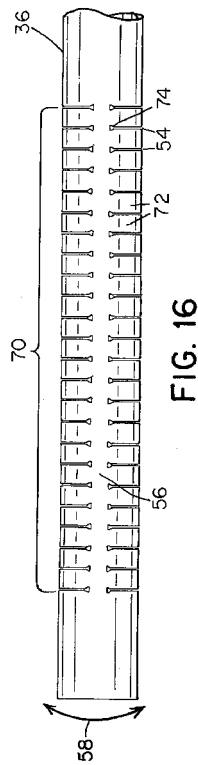


FIG. 16

【 図 1 7 】

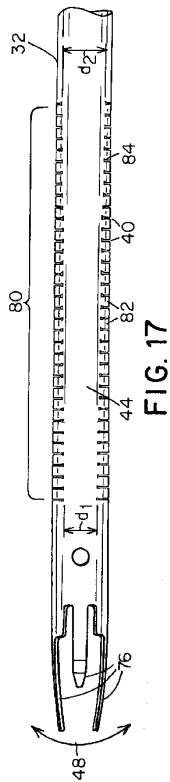


FIG. 17

【 図 1 8 】

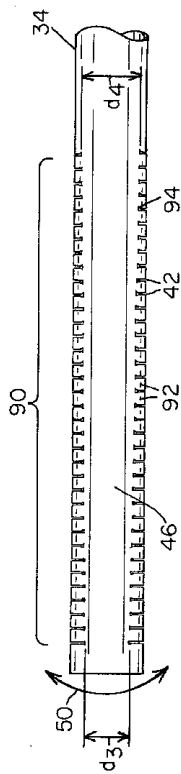


FIG. 18

【 図 1 9 】

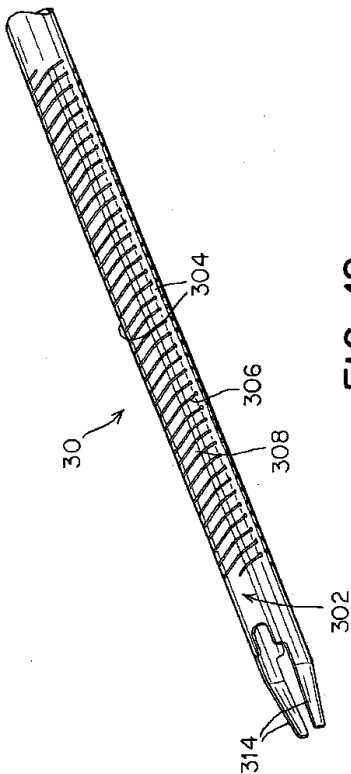


FIG. 19

【 図 2 0 】

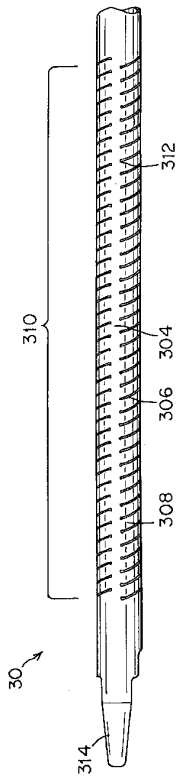


FIG. 20

10

20

30

40

50

【図 2 1】

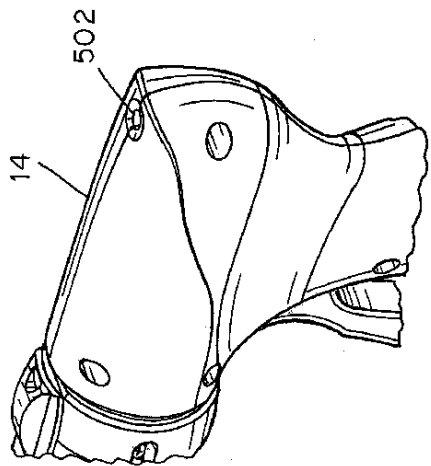


FIG. 21

【図 2 2】

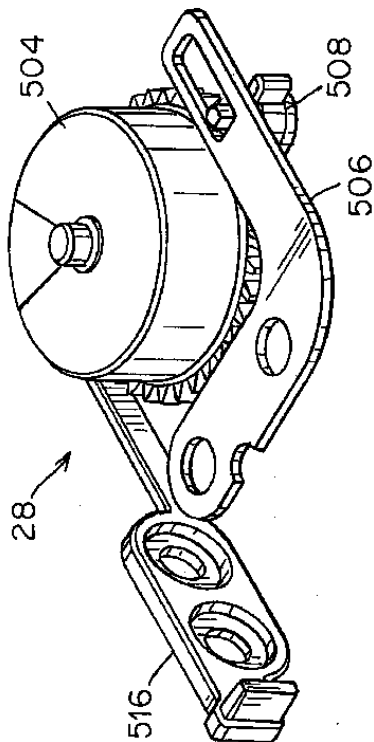


FIG. 22

【図 2 3】

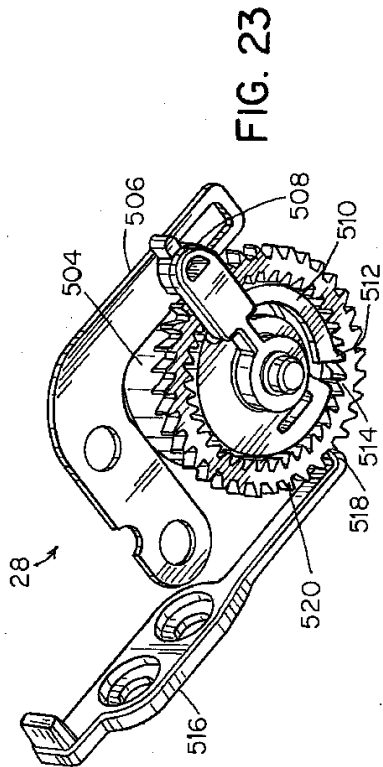


FIG. 23

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 大貫 敏史
(74)代理人 100117189
弁理士 江口 昭彦
(74)代理人 100134120
弁理士 内藤 和彦
(72)発明者 フェリックス, アウグストゥス
アメリカ合衆国, ロードアイランド州 02921, クランストン, チコリー レーン 75
(72)発明者 リーゾウ, デレク, ジェイ.
アメリカ合衆国, イリノイ州 60643, シカゴ, エス. ロングウッド ドライブ 10030
(72)発明者 コールドウェル, ネイサン, スチュワート
アメリカ合衆国, ロードアイランド州 02831, ホープ, オールド シチュエイト アベニュー
11
(72)発明者 アフォンス, デレク
アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 01569, アクスブリッジ, テイラー ドライブ 49
(72)発明者 ラヌッチ, ケヴィン, ジェイ.
アメリカ合衆国, ロードアイランド州 02886, ワーウィック, スリーピー ホロー ファーム
ロード 268
(72)発明者 マテュサイティス, トーマス
アメリカ合衆国, イリノイ州 60625, シカゴ, ダブリュ. カタルパ アベニュー 2969
(72)発明者 バックマン, アラン
アメリカ合衆国, コネチカット州 06477, オレンジ, ニュー ハイブン アベニュー 52
審査官 菊地 康彦
(56)参考文献 特表2014-515641(JP, A)
特表2016-510651(JP, A)
特表2012-531270(JP, A)
国際公開第2016/205163(WO, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 17/00 - 17/94