

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-516574

(P2009-516574A)

(43) 公表日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 25/01 (2006.01)	A 6 1 M 25/00 3 0 9 B	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z	4 C 1 6 7
	A 6 1 B 1/00 3 1 0 H	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-542456 (P2008-542456)
 (86) (22) 出願日 平成18年11月21日 (2006.11.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年7月16日 (2008.7.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/045304
 (87) 国際公開番号 W02007/062179
 (87) 国際公開日 平成19年5月31日 (2007.5.31)
 (31) 優先権主張番号 60/739, 353
 (32) 優先日 平成17年11月22日 (2005.11.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

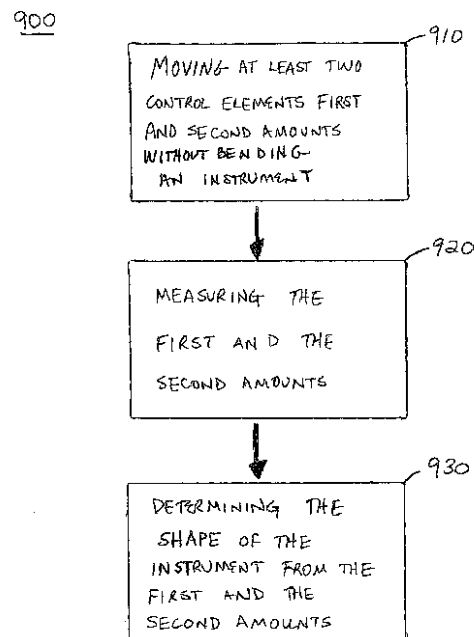
(71) 出願人 504131644
 ネオガイド システムズ, インコーポレ
 イテッド
 アメリカ合衆国95134カリフォルニア
 州 サンノゼ、オーチャード・パークウェ
 イ2712番
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100098280
 弁理士 石野 正弘
 (74) 代理人 100125874
 弁理士 川端 純市

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 曲げ可能な装置の形状を決定する方法

(57) 【要約】

本発明の実施形態は、少なくとも2個の制御要素を第1量と第2量だけ移動させて、曲げ可能な装置をある位置まで曲げることと、第1量と第2量を測定することと、第1量と第2量から装置の位置、形状又は構成を決定することとにより、装置を位置決めする方法に関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

曲げ可能な装置の形状を決定する方法において、

装置を曲げることなく、少なくとも 2 個の制御要素を第 1 量と第 2 量だけ移動させるステップと、第 1 量と第 2 量を測定するステップと、第 1 量と第 2 量から装置の形状を決定するステップとを備える方法。

【請求項 2】

上記移動ステップが、制御要素に接続されたアクチュエータを使用せずに実行される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上記移動ステップが、上記測定ステップの前に少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

上記除去ステップが、既知の駆動指令をアクチュエータに付与することにより行われる請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

駆動指令が、装置の位置を変更するには不十分である請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

上記除去ステップが、アクチュエータを少なくとも 2 個の制御要素の一方に連結するコネクタにおいてなされる張力測定を用いて行われる請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

上記除去ステップが、センサーからの入力を受けるフィードバックループを用いて行われる請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

上記センサーからの入力が、制御要素の張力測定に関する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

上記センサーが、曲げ可能な装置の上又は中に配置された請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

上記センサーが、曲げ可能な装置をアクチュエータに接合するコネクタの上又は中に配置された請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

上記センサーが、制御要素に接続されたアクチュエータの上又は中に配置された請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

第 1 時間中に第 1 力限界で少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去した後、第 2 時間中に異なる第 2 力限界で少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去するステップを更に備える請求項 3 に記載の方法。

【請求項 13】

第 1 力限界が第 2 力限界より小さい請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

第 1 時間中のゆるみ除去速度が、第 2 時間中のゆるみ除去速度より大きい請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

上記決定ステップが、第 1 量及び第 2 量を装置の形状に相関付けるルックアップテーブルを用いることを備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

上記決定ステップが、第 1 量及び第 2 量と装置の形状の間のモデル化運動学関係を用いることを備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

上記決定ステップが、少なくとも 2 個の制御要素の計算位置デルタを用いる請求項 1 に

10

20

30

40

50

記載の方法。

【請求項 18】

上記決定ステップが、少なくとも2個の制御要素内の相補制御要素の計算位置デルタを用いる請求項1に記載の方法。

【請求項 19】

上記決定ステップが、少なくとも2個の制御要素内の1対の対向する制御要素の計算位置デルタを用いる請求項1に記載の方法。

【請求項 20】

上記測定ステップが、更に、装置を曲げるのに使用されていない制御要素を移動させることと、装置を曲げるのに使用されていない制御要素の計算位置デルタを決定することとを備える請求項1に記載の方法。

10

【請求項 21】

上記決定ステップが、装置を曲げるのに使用されていない制御要素の計算位置デルタを用いる請求項20に記載の方法。

【請求項 22】

上記移動ステップの前に、曲げ可能な装置を管腔内に位置決めするステップを更に備える請求項1に記載の方法。

【請求項 23】

上記移動ステップが、装置に作用する管腔によって行われる請求項1に記載の方法。

【請求項 24】

上記管腔の形状を決定するために、上記決定ステップを用いるステップを更に備える請求項22に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、「相補制御ワイヤを用いて関節動作セグメントの角度を測定する方法」と題して2005年11月22日に出願されて、全体が参考のために本明細書に組み込まれた米国特許仮出願第60/739,353号の優先権の利益を主張する。

【背景技術】

【0002】

曲げ可能な装置は、カテーテル、大腸内視鏡、内視鏡等の多くの形態で存在する。制御要素は、装置を所望形状に曲げたり、例えば、手術や診査処置のために必要なだけ、装置を操舵又は操縦する部品として使用される。装置が、最終的に所望位置に到達するように制御される間、装置の形状を知ることは、装置を操縦したり処置を援助するのに有用な情報を提供する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

曲げ可能な装置の形状を断定する改良された技術が大いに必要とされている。

【課題を解決するための手段】

40

【0004】

本発明の一実施形態は、曲げ可能な装置を曲げることなく、少なくとも2個の制御要素を第1量と第2量だけ移動させることと、第1量と第2量を測定することと、第1量と第2量から装置の形状を決定することとにより、装置の形状を決定する方法を提供する。一代替策では、上記移動ステップが、制御要素に接続されたアクチュエータを使用せずに実行される。別の代替策では、上記移動ステップが、上記測定ステップの前に少なくとも2個の制御要素からゆるみを取り除く。一態様では、上記除去ステップが、既知の駆動指令をアクチュエータに付与することにより行われる。一実施形態において、駆動指令が、装置の位置を変更するには不十分である。一実施形態において、駆動指令は、アクチュエータに印加される電流である。別の実施形態において、上記除去ステップが、アクチュエー

50

タを少なくとも2個の制御要素の一方に連結するコネクタにおいてなされる張力測定を用いて行われる。別の実施形態において、上記除去ステップが、センサーからの入力を受けるフィードバックループを用いて行われる。一態様では、上記センサーからの入力、制御要素の張力測定に関する。一実施形態において、上記センサーが、曲げ可能な装置の上又は中に配置されている。別の実施形態において、上記センサーが、曲げ可能な装置をアクチュエータに接合するコネクタの上又は中に配置されている。更に別の態様では、上記センサーが、制御要素に接続されたアクチュエータの上又は中に配置されている。

【0005】

別の代替策では、第1時間中に第1力限界で少なくとも2個の制御要素からゆるみを除去した後、第2時間中に異なる第2力限界で少なくとも2個の制御要素からゆるみを除去することにより、ステップが行われる。一態様では、第1力限界が第2力限界より小さい。

10

【0006】

別の実施形態において、上記決定ステップが、第1量及び第2量を装置の形状、位置又は構成に相関付けるルックアップテーブルを用いる。別の態様では、上記決定ステップが、第1量及び第2量と装置の形状、位置又は構成の間のモデル化運動学関係を用いる。別の態様では、上記決定ステップが、少なくとも2個の制御要素の計算位置デルタを用いる。別の態様では、上記決定ステップが、少なくとも2個の制御要素内の相補制御要素の計算位置デルタを用いる。別の態様では、上記決定ステップが、少なくとも2個の制御要素内の1対の対向する制御要素の計算位置デルタを用いる。更に別の代替実施形態において、上記測定ステップが、装置を曲げるのに使用されていない制御要素を移動させるステップ(a)と、装置を曲げるのに使用されていない制御要素の計算位置デルタを決定するステップ(b)とを含む。一態様では、上記決定ステップが、装置を曲げるのに使用されていない制御要素の計算位置デルタを用いる。

20

【0007】

一代替策では、曲げ可能な装置を管腔内に位置決めするステップが、移動ステップの前に行われる。別の態様では、上記移動ステップが、装置に作用する管腔によって行われる。別の態様では、上記決定ステップが、上記管腔の形状を決定するために使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本明細書に記載した全ての公報と特許出願は、各々の個々の公報や特許出願が特に個々に本明細書に参考のために組込まれたと記載されたのと同程度に、本明細書に参考のために組込まれている。

30

【0009】

多数の関節動作装置、曲げ可能な装置と操舵可能な装置が用いられている。このような装置と各種の制御システムの例は、例えば、米国特許第6,468,203号、米国特許第6,858,005号、「内視鏡用の関節動作可能なコネクタ装置」と題して2004年11月12日に出願された米国特許出願第10/988,212号であって、米国特許出願公開第2006/0052664号に記載されており、これらの文献の各々の全体が参考のために本明細書に組込まれている。上記の出願と特許は、本願と同じ譲受け人に譲渡されている。

40

【0010】

本明細書に記載された技術は、曲げ可能な装置の形状を変更したり装置を操縦するのに使用される制御手段の位置に関する情報を測定又は操作することによって、装置の形状を決定するのに使用される。本明細書に記載された技術はいくつかの利点を有する。その技術は、測定に使用される力と、操舵可能な装置を操縦するのに使用される制御ワイヤのくねりとかから影響を受けない。その技術は、装置の形状を繰返し確実に再現する。その上、本明細書に記載された技術は、操舵可能な装置を制御するのに用いられる制御ワイヤ又はケーブルの測定値を使用して、装置の形状の測定及び/又は決定を可能にする。本発明の方法を行う各種の代替実施形態の詳細は、例示の曲げ可能な装置と装置制御システムの説

50

明の後に理解されるだろう。

【0011】

図1は、制御可能な物品1100を移動させるシステム1000の略図を示す。ユーザー入力装置1140とシステムコントローラ1145の一方又は両方の制御下の力発生器が、制御可能な物品1100を移動させるのに使用される力を発生する。力発生器によって発生される力は、力伝達要素1135とコネクタアセンブリ1120を用いて、制御可能な物品に伝達される。制御可能な物品は、又、関節動作装置又は曲げ可能装置でもよい。

【0012】

コネクタアセンブリ1120は、力発生器1110によって発生されて制御可能な物品1100に印加される動力の伝達を完了する。コネクタアセンブリ1120の2個の部分1125と1130は着脱自在に連結されている。コネクタ部分1125は、第1コネクタ部分又は力発生側コネクタである。コネクタ部分1130は、第2コネクタ部分又は制御可能な物品側のコネクタ部分である。コネクタ部分1125と1130が連結状態にある時、力伝達要素1135は接合されて、力発生器1110によって発生された力は、制御可能な物品1100に印加される。コネクタ部分1125と1130が連結されていない時、単一体物としての実施形態において、コネクタ部分1130、力伝達要素1135と制御可能な物品1100を、コネクタ部分1125、力伝達要素1135と力発生器1110又はアクチュエータ1115から取外せる。

10

【0013】

コネクタアセンブリ1120は、2個の部分1125と1130を迅速に接続及び接続解除する能力を付与して、単一の力伝達部分が、多数の制御可能な物品と共に使用できる。現在、例えば、内視鏡等の関節動作装置は、典型的に、内視鏡の先端における制限された制御を提供するように、4本だけのケーブルを有する。更に、コネクタは、高操縦性で制御可能な物品によって使用される多数の力伝達要素のコンパクトな構成と効率的な連結を提供する。下記するように、コネクタは、又、センサーを収容してもよい。

20

【0014】

下記するように、コネクタによって提供される構成は、又、装置の曲げの決定において、ケーブルゆるみの効率的な除去又はケーブル運動の測定の許容等の他の有利な点をもたらす。更に、コネクタは、ケーブルを測定するのに使用されるセンサの止着、配置、操作及び/又は運転を許容するように修正し得る。コネクタ1120は、制御可能な物品の適当な運転と関節動作を確保するのに助けるように、センサー及び/又は安全性特徴を含んでもよい。以下の説明において、コネクタは、コネクタ1120の実施形態と第1コネクタ部分1125及び第2コネクタ部分1130の実施形態を指す。一つのセンサー又は特徴は、係合要素(即ち、下記のキャリッジアセンブリ120)又は力伝達要素1135自身の並進又は運動を指示又は検出する。別のセンサー又は特徴は、又、係合要素(即ち、下記のキャリッジアセンブリ120)又は力伝達要素1135自身の並進又は移動の量あるいは制御ケーブルの運動量の他の表示を検出及び測定又は定量する。別のセンサー又はインジケータを、装置の曲げ又は位置に相関付けるのに使用される既知位置の当接に基づく信号を発生する発生するように使用してもよい。

30

40

【0015】

図2は、本発明の一実施形態にかかるコネクタアセンブリ110の斜視図を示す。コネクタアセンブリ110は、第1コネクタ部分112(不図示であるがハウジング109内)と第2コネクタ部分114を含む。第1コネクタ部分112はハウジング109内である。第2コネクタアセンブリ114は、各々がキャリッジアセンブリ120を有する複数のガイドウェイ118を含む。各キャリッジアセンブリ120は、1個以上の係合部122を有する。第2コネクタ部分114内のキャリッジアセンブリ120上の係合部122は、第1コネクタ部分112のキャリッジアセンブリ120上の係合部122と係合するように構成されている。キャリッジアセンブリ120の一端は、力伝達要素130又はケーブルに接続される。図示の実施形態において、ケーブルはボーデンケーブルである。ケ

50

ケーブルは、ゆるみ領域 116 を貫通する。ゆるみ領域 116 は、制御可能な物品の移動中に発生するケーブルゆるみのための追加空間を許容する。その後、ケーブルは、制御可能な物品に望むように接続される。

【0016】

ハウジング 109 は、コネクタアセンブリ 110 を支持する構造的基部を提供する。本実施形態では、第 1 コネクタ部分 112 (不図示) はハウジング 109 内に固定される。第 1 コネクタ部分とそのキャリッジアセンブリは、力伝達要素 130 を介してアクチュエータ 105 に接続される。4 個のアクチュエータ 105 が図示されているが、対応する個数のキャリッジアセンブリを駆動するために、より多くのアクチュエータを使用してもよいことを理解すべきである。ハウジング 109 は、又、第 2 コネクタ部分 114 を受承するように構成された開口 107 を提供する。オプションとして、開口 107 と第 2 コネクタ部分 114 の一部の一部又は両方は、接続前の正確な整列を確保するためにキー締めされてもよい。第 2 コネクタ部分 114 が開口 107 に装入される時、第 1 コネクタ部分 112 と第 2 コネクタ部分 114 は、例えば、カム作動レバーや当業者には公知の他の係合装置等の適当なクイックリリース機構を用いて係合させられる。第 1 コネクタ部分 112 と第 2 コネクタ部分 114 が係合させられる時、アクチュエータ 105 によって発生される力が、制御可能な物品に伝達される。

【0017】

図 3 は、曲げ可能な装置がテンドン駆動式内視鏡 2510 である実施形態を示す。内視鏡 2510 は、オプションとして装置から消去してもよい、手動で又は選択的に操舵可能な遠位部 2516、自動制御対象部分 2520 と軟質で受動操作される近位部 2514 を設けた細長い本体 2512 を有する。操舵可能な遠位部 2516 は、手で (即ち、セグメントを関節動作させる従来の内視鏡手動制御の機械力を用いて) 又はアクチュエータからの機械的支援で関節動作させ得る。その上、いくつかの実施形態は、ユーザーが、操舵指令を内視鏡セグメント運動に変換するコントローラに、ジョイスティック 2544 又は他の入力装置を介して操舵指令を入力することを許容する。

【0018】

自動制御対象部分 2520 はセグメント化され、各セグメントは、操舵運動の全範囲で屈曲し得る。遠位部 2516 も制御可能なセグメントである。セグメント化内視鏡の構造と操作のより詳細な説明は、2002 年 8 月 27 日に出願されて、全体が参考のために本明細書に組込まれた米国特許出願第 10/229,577 号にある。

【0019】

選択的に操舵可能な遠位部 2516 は、選択的に操舵又はどの方向にも、例えば、図示するように全 180 度まで曲げることができる。光ファイバーイメージングバンドル 2534 と 1 個以上の照明ファイバー 2532 は、近位部 2514 から遠位部 2516 まで本体 2512 を貫通する。別のやり方として、内視鏡 2510 は、内視鏡本体 2512 の遠位部 2516 に配置された CCD カメラ又は CMOS カメラ等のミニチュアビデオカメラを有するビデオ内視鏡として構成してもよい。ビデオカメラからの画像は、画像がリアルタイムに見られるビデオモニタに伝送ケーブル又は無線送信によって伝送され及び/又は記録装置によって、アナログ記録媒体、例えば、磁気テープ又はデジタル記録媒体、例えば、コンパクトディスク、デジタルテープ等に記録される。

【0020】

内視鏡 2510 の本体 2512 は、オプションとして照明に使用される 1 個以上のアクセスルーメン 2528、光源、インサレーション又は灌注を提供するファイバー、空気チャンネル及び水チャンネルと真空チャンネルを含んでもよい。一般に、内視鏡 2510 の本体 2512 は、各種のチャンネルを元のままに維持しながら、座屈やキック無しに小径カーブの回りを屈曲し得るように、極めて軟質である。大腸内視鏡として構成される時、内視鏡 2510 の本体 2512 は、典型的に、長さが 135 ~ 185 cm で直径が約 13 ~ 19 mm に及ぶ。内視鏡 2510 は、他の医療的及び工業的用途のための各種の他の寸法と構成で作ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

制御可能な部分 2 5 2 0 は、コンピュータで及び / 又は内視鏡 2 5 1 0 から所定距離に位置する電子コントローラ 2 5 4 0 で制御可能な少なくとも 1 個のセグメント 2 5 2 2、好ましくはいくつかのセグメント 2 5 2 2 からなる。セグメント 2 5 2 2 は、空間内のセグメント 2 5 2 2 の制御された運動を許容するように、力発生器又はアクチュエータに機械的に接続された力伝達要素又はテンドンを有する。テンドンを駆動するアクチュエータは、力をテンドンに印加し得る各種の異なる型式の機構、例えば、電気機械モータ、空圧シリンダ及び油圧シリンダ、空圧モータ及び油圧モータ、ソレノイド、形状記憶合金ワイヤ、電子ロータリーアクチュエータあるいは当分野で公知の他の装置又は方法を含んでもよい。コントローラ内のアクチュエータの直線並進は、所望程度のセグメント運動と関節動作に依存した効果的な関節動作を実行するように、相対的に短い距離を移動するように構成される。アクチュエータの運動は、下記の方法 (図 9) に対する入力を提供するように、センサーを使用して測定される。

10

【 0 0 2 2 】

各セグメント 2 5 2 2 は、ワイヤ、光ファイバー、空気及び / 又は水のチャンネル、各種の内視鏡工具又は各種の装置及びワイヤが挿通されるアクセスチャンネルを提供するように、貫通する少なくとも 1 個のルーメンを画成することが好ましい。重合体のカバー又はシース 2 5 3 0 が、制御可能な部分 2 5 2 0 と操舵可能な遠位部 2 5 1 6 を含む内視鏡 2 5 1 2 の本体上を延在する。このシース 2 5 3 0 は、制御可能なセグメント 2 5 2 2、操舵可能な遠位部 2 5 1 6 と近位部 2 5 1 4 のフレキシブルチューブの間の滑らかな転移を提供することが好ましい。

20

【 0 0 2 3 】

ハンドル 2 5 2 4 が、内視鏡の近位端に止着される。ハンドル 2 5 2 4 は、直接観察のために、光ファイバーイメージングバンドル 2 5 3 4 に接続された接眼レンズを含む。ケーブル 2 5 5 2 が、ビデオモニタ、カメラ、例えば、CCDカメラ又はCMOSカメラ、あるいは、記録装置 2 5 5 0 への接続を提供する。照明源 2 5 3 6 と照明ケーブル 2 5 3 8 は、照明ファイバー 2 5 3 2 に接続又は照明ファイバー 2 5 3 4 と連続である。別のやり方として、これらの接続のいくつか又は全てをコントローラ 2 5 4 0 に設けることができる。ルア (l u e r) ロック継手 2 5 2 6 が、ハンドル 2 5 2 4 上に配置されて、各種の装置チャンネルに接続される。

30

【 0 0 2 4 】

ハンドル 2 5 2 4 は、制御ケーブル 2 5 4 2 を介して運動コントローラ 2 5 4 0 に接続される。操舵コントローラ 2 5 4 4 は、第 2 ケーブル 2 5 4 6 を介して運動コントローラ 2 5 4 0 に接続されるが、オプションとして、ハンドル 2 5 2 4 に直接接続してもよい。別のやり方として、ハンドルは、例えば、ジョイスティックと、ダイヤル、プーリやホイールの従来のディスクコントローラ等の形態でハンドルに直接一体化された操舵制御機構を有してもよい。操舵コントローラ 2 5 4 4 は、ユーザーが、本体 2 5 1 2 の選択的に操舵可能な遠位部 2 5 1 6 を所望方向 2 5 1 8 に選択的に操舵又は曲げることを許容する。操舵コントローラ 2 5 4 4 は、図示のジョイスティック、又は、他の操舵制御機構、例えば、従来の内視鏡のデュアルダイヤル又は回転ノブ、トラックボール、タッチパッド、マウス又はセンサーグローブでもよい。運動コントローラ 2 5 4 0 は、本体 2 5 1 2 の自動制御されるセグメント化近位部 2 5 2 0 の運動を制御する。このコントローラ 2 5 4 0 は、マイクロコンピュータで実行される運動制御プログラムを使って、又は、特定用途向け運動コントローラを使って実施される。

40

【 0 0 2 5 】

テンドンに力を印加するアクチュエータは、図示するように運動コントローラユニット 2 5 4 0 に含まれてもよいが、別個に配置して制御ケーブルで接続してもよい。操舵可能な遠位部 2 5 1 6 と制御可能なセグメント 2 5 2 2 を制御するテンドンは、内視鏡本体 2 5 1 2 の長さを延在すると共に、アクチュエータに接続される。図 3 は、テンドンが、ハンドル 2 5 2 4 を貫通すると共に、クイックリリースコネクタ 2 5 5 4 を介して運動コン

50

トローラ 2540 に直接接続されている変形例を示す。この実施形態では、クイックリリースコネクタ 2254 は、上記のコネクタ組立物又は係合組立物のいずれでもよい。この変形例では、アクチュエータがコネクタ 2540 と連通している限り、テンドンは独立してアクチュエータに接続され得るけれども、テンドンは、制御ケーブル 2542 の一部でもよい。

【0026】

軸方向運動トランスデューサ（「深さ参照装置」とも呼ぶ）2548 は、内視鏡本体 2512 が前進及び後退する時に、内視鏡本体 2512 の軸方向運動、即ち、深さ変化を測定するために設けられる。深さ参照装置 2548 は、多くの可能な構成で作ることができる。例えば、図 3 の軸方向運動トランスデューサ 2548 は、内視鏡 2510 の本体 2512 を囲むリング 2548 として構成される。軸方向運動トランスデューサ 2548 は、手術台や患者の身体上の内視鏡 2510 の挿入点等の固定参照点に止着されることが好ましい。深さ参照装置 2548 とその異なる例並びにセグメント関節動作とケーブル操作は、2002 年 8 月 27 日に出願されて、全体が参考のために本明細書に組込まれた米国特許出願第 10/229,577 号に、より詳細に説明されている。

【0027】

図 4 は、セグメントを曲げる単一テンドンの部分略図を示す。明瞭さのために、他のテンドンとセグメントを含む、全内視鏡の他の部分は図 4 から削除されている。テンドンケーブルに印加される張力は、セグメント全体を横切って伝達され、曲げが生じる。ポードンケーブル 2610 は、セグメント 2601 の基部 2622 に止着されていると共に近位アクチュエータ端 2603 に固定されたスリーブ 2614 を有する。テンドンケーブル 2612 は、アクチュエータ 2605 と遠位セグメント端 2630 に接続されている。張力をテンドン 2612 に印加することにより、意図されたセグメント 2601 だけが曲げられて、より近位のセグメントは影響を受けない。テンドン 2612 は、アクチュエータ 2605 により張力下に置かれ、これは、この変形例では、モーターがテンドンケーブル 2612 を引付ける時に生じる。図 9 について後述する方法のための情報を提供するために、センサーを図 4 の部品のいずれかに設けてもよい。

【0028】

図 5 A 乃至図 5 C は、ねじれた通路をナビゲートするテンドン駆動式内視鏡の変形例を示す。通路 701 は図 5 A に示される。この通路は、例えば、結腸の一部を表す。図 5 A において、装置 704 の遠位先端が指定された曲げに接近する。図 5 B は、遠位先端が、適当な曲線又は曲げ 706 を呈するように、想像線位置 705 から実線位置に操舵される。この操舵は、ユーザー、例えば、医師によって手動で、あるいは、通路の壁の近接度を決定する自動検出方法を使用して、又は、装置だけで発生される通路画像を、もしくは、装置の外でイメージングモダリティによって発生される画像と組合せて使用して自動的に行うことができる。上述したように、操舵可能な先端の曲げは、テンドン又は適当な曲げに帰着するテンドンの組合せに張力を印加することによって行われる。

【0029】

装置は、次に、図 5 C で再び前進させられる。装置が前進させられると、選択された曲線が内視鏡の近位長さに沿って伝播する結果、内視鏡の曲げ 706 が、通路 701 に対して相対的に同じ位置に残る。これは、壁との過度の当接を防止すると共に、内視鏡が、ねじれた通路 701 に沿ってより容易に移動することを許容する。内視鏡は、運動コントローラと連通し、運動コントローラは、通路内の内視鏡の位置、例えば、挿入深さ並びに内視鏡の通路を画成する選択された曲げ又は曲線を監視することができる。深さは、例えば、上記の軸方向運動トランスデューサ 2548 によって、又は、より直接的な測定手法によって決定することができる。同様に、各セグメントの形状は、テンドンに印加される張力によって、又は、テンドンケーブルの変位の直接測定等の直接測定によって決定することができる。運動コントローラは、例えば、装置を遠位側に移動させるにつれて、より近位側のセグメントの側部の長さをより遠位側のセグメントの側部の対応する長さに等しく設定することによって、セグメントの選択した形状を人体内の特定の位置又は深さに伝播

10

20

30

40

50

させ得る。コントローラは、又、内視鏡の本体を自動的に操舵するために、又は、他の目的のために、例えば、分析用に内視鏡通路のバーチャルマップを作製するために、この情報を使用することができる。

【 0 0 3 0 】

テンドン変位を測定する外に、運動コントローラだけ、本発明のコネクタだけ又は協働するコントローラとコネクタは、又、テンドンの伸びと圧縮を調整することができる。例えば、運動コントローラは、テンドン、特に、張力や圧縮を活発に受けていないテンドンのゆるみを制御することができる。運動コントローラのこの作用は、後述する本発明の方法に使用してもよい。不活発なテンドンのゆるみを許容することは、より近位側のセグメントを関節動作させるのに必要な力の量を減らす。上記の変形例において、内視鏡の遠位先端のへそ部は、個々のテンドンのゆるみを許容する空間を包含する。

10

【 0 0 3 1 】

曲げ及び前進プロセスは、段階的に又は連続的にすることができる。もし段階的に、例えば、テンドンがセグメント長さだけ前進させられると、次の近位セグメント 7 0 6 は、前のセグメント又は操舵可能な遠位部と同じ形状に曲げられる。テンドンが前進させられるにつれてセグメントを増分的に曲げることによって、より連続的なプロセスが得られる。これは、例えば、セグメントがナビゲート曲線より小さい時に、コンピュータ制御によって達成される。

【 0 0 3 2 】

図 6 は、2 本又は 3 本のテンドンを使用することにより、操舵可能な遠位部を含む制御可能なセグメントを関節動作させることができるセグメント関節動作の例を示す。図 6 は、この例では、3 本のテンドンによって作動させられる本発明の制御可能なセグメントの可能な運動範囲の一例を示す。弛緩直立位置 3 0 0 1 のセグメントは、 $x - y$ 平面に対して実際上どの方向にも曲げることができる。図は、図示例として、元の位置 3 0 0 1 に対してある角度で曲げられたセグメント 3 0 0 2 を示す。角度 θ は、セグメントが呈する曲げを指す。角度 α は、 $x - y$ 平面内の角度を指し、角度 β は、 $x - z$ 平面内の角度を指す。一変形例において、内視鏡の制御可能なセグメントは、角度 θ において全 3 6 0 度、又、角度 α において 9 0 度まで曲げることができる。9 0 度より大きい角度 θ は、内視鏡のルーピングを生じる。図 6 において、セグメントは、角度 θ に沿って約 4 5 度曲げられている。セグメントの運動の自由度は、とりわけ、関節動作方法、セグメントの寸法、セグメントを形成する材料とセグメントを形成するやり方によって部分的に決定される。これらの要因のいくつかをここで述べる。

20

30

【 0 0 3 3 】

操舵可能な遠位部並びに内視鏡と制御可能なセグメントは、曲げ可能であるが、非圧縮性又は非膨張性であることが好ましい。よって、図 6 において、弛緩セグメント 3 0 0 1 の中心線 3 0 0 4 は、曲げた後のセグメント 3 0 0 2 の中心線 3 0 0 6 と近似的に同じ長さである。

【 0 0 3 4 】

図 7 A 乃至図 7 E は、曲げ可能な装置のセグメントを作動するための 3 本のテンドンの使用を示す。この例に示す制御要素は、全て、ハウジング又はスリーブ 3 0 1 4 により同軸に囲まれた内部ケーブル 3 0 1 2 を有するボーンケーブル 3 0 1 0 であり、内部ケーブル 3 0 1 2 はスリーブ 3 0 1 4 内を移動自在である。ボーンケーブルは、引張力又は圧縮力を印加するように使用されて、即ち、押圧又は引張られて、内視鏡を関節動作させると共に、遠隔作動されて、内視鏡に沿った位置で所望通りに力を伝達する。テンドンケーブルをセグメント 3 0 2 0 の遠位端に、又、テンドンハウジング 3 0 1 4 をセグメント 3 0 2 2 の近位端に止着することにより、テンドンからの力がセグメントを横切って又は介して作用する。図 7 A は、テンドンケーブル用の 3 個の止着個所 3 0 2 0 を有するセグメントの平面図を示す。

40

【 0 0 3 5 】

一変形例において、操舵可能な遠位部を含む各セグメントを作動させるために、4 本以

50

上のテンドンを使用することはできるけれども、3本のテンドンが使用される。3本のテンドンは、セグメント又は内視鏡をその長手軸心の回りに回転させる必要なしに、セグメントをどの方向にも確実に関節動作させることができる。3本のケーブルテンドン3012は、セグメントの縁部近くで等間隔に離隔して、セグメント3020の遠位端に止着されることが好ましい。図7Aにおいて、テンドンは、2時位置、6時位置と10時位置で止着される。各セグメントを制御するテンドンはアクチュエータの方へ近位側に突出するので、空間の関係から、より少ないテンドンを使用することが望ましい。よって、セグメントを制御するために、2本のテンドンを使用することができる。セグメントを3次元に関節動作させるのを支援するために、1個以上の偏倚要素、例えば、ばねを含むことが望ましい。別の変形例では、セグメントをその長手軸心の回りに回転させながら2方向の運動を制御することにより、セグメントを3次元空間内で曲げるために2本のテンドンを使用してもよい。

10

【0036】

図7Bは、3本のテンドンが止着された弛緩セグメントを示す。テンドンスリーブ3014は、対応するケーブル止着個所の真下でセグメント3022の近位端に止着されている。図7C、図7Dと図7Eは、各制御テンドン3010によって別個に曲げられたこのセグメントを示す。

【0037】

図7Cに示すように、第1テンドン3030を引付けることにより張力を印加する結果、セグメントが第1テンドン3030の方向に曲げられる。即ち、図7Bに示すように曲げられていないセグメントの頂部を見下ろす時、第1テンドンが6時位置に止着されている場合、このテンドンだけを次に引付けると、セグメントが6時位置の方へ曲げられる。同様に、図7Dにおいて、2時位置に止着されている第2テンドン3032のみに張力を印加すると、セグメントが2時方向に曲げられる。最後に、10時位置のテンドン3034を引付けることは、セグメントを10時位置の方に曲げる。全ての場合において、曲げは連続的であり、印加される張力がより大きくなればなる程、曲げがより大きくなる(図6のx-z平面内の角度)。個々のテンドン又は2本のテンドンの組合せを引付けることにより、セグメントをどの方向にも曲げることができる。よって、セグメントを12時方向に曲げるには、第2テンドン3032と第3テンドン3034の両方を等しい力で引張ることができる。別のやり方として、6時位置の第1テンドン3030を、単独で又は押す第2テンドン3032と第3テンドン3034と組合せて、引張ることにより、同じ構成が得られる。

20

30

【0038】

これらの全ての変形例において、テンドンの円周方向位置及び/又は偏倚要素は、例示であって、上記例に限定されることを意図していない。むしろ、それらは、当業者の理解する所望の効果に応じて変更される。

【0039】

図8Aと図8Bは、曲げ可能な装置800の単純化セグメント810を示す。セグメント810は、例えば、図1及び図3で上述したように構成できる曲げ可能な装置内のセグメントである。制御要素820と830は、上記のものに類似していると共に、セグメント810を曲げるように作動される。2個の制御要素は、本発明の方法の説明を簡素化するように図示されている。しかしながら、本発明は、2個の制御要素だけを使用する曲げセグメント又は2個の制御要素だけを有するセグメントのみに限定されない。所望程度の制御を提供するために、3個の制御要素(即ち、図6及び図7)又はより多い制御要素を使用することができる。本発明の実施形態の技術が、例えば、各関節動作軸心のための2本の対向制御ワイヤを有する関節動作セグメントを利用する操舵可能な装置と制御システムに適用される。別のやり方として、3要素システムでは、関節動作セグメントが、関節動作の両軸心を制御するように協働する3個の制御要素を有する。

40

【0040】

相補制御ワイヤが、セグメントの曲げを制御するように協働する。2本又は1対の相補

50

制御ワイヤが、例えば、平面内の装置の曲げを制御するために使用される。図 8 A と図 8 B に示すように、制御ワイヤ 8 2 0 と 8 3 0 は、セグメント 8 1 0 のための 1 対の相補制御ワイヤである。関節動作の平面は、図面紙面内にある。図 8 A において、制御要素 8 2 0 と 8 3 0 は、セグメント 8 1 0 が真直又は曲げられていない中立位置 8 4 0 にある。正常使用時に、例示セグメント 8 1 0 の関節動作は、一方の制御要素を引張ると共に、対向する制御要素をゆるんだままにすることによって、達成される。図 8 B は、位置 8 3 5 まで右に曲げたセグメント 8 1 0 を示す。制御要素 8 2 0 がゆるんでいる状態で制御ワイヤ 8 3 0 を引張ることにより、位置 8 3 5 が達成される。その結果、制御要素 8 3 0 を引張ることは、制御要素 8 3 0 を中立位置 8 4 0 から量 8 6 0 だけ移動させる。セグメント 8 1 0 の位置 8 3 5 への移動は、制御要素 8 2 0 を中立位置 8 4 0 から量 8 5 0 だけ移動させる。

10

【 0 0 4 1 】

図 9 のフローチャートは、本発明にかかる、曲げ可能な装置の形状を決定する方法の実施形態を示す。第 1 ステップ、ステップ 9 1 0 は、装置を曲げずに少なくとも 2 個の制御要素を第 1 量と第 2 量だけ移動させることを含む。一実施形態において、曲げ可能な装置を管腔内で位置決めするステップが、移動ステップの前に行われる。

【 0 0 4 2 】

第 2 ステップ、ステップ 9 2 0 は、第 1 量と第 2 量を測定することを含む。

【 0 0 4 3 】

制御要素の位置又は移動量は、任意の適当な位置で任意の適当な表示又は装置を使用して測定することができる。制御要素の移動量は、システムコントローラ 1 1 4 5、制御要素に接続されたアクチュエータ又はエンコーダを介した力発生器 1 1 1 0 等の制御側あるいは他の適当な測定装置で取られた測定又は表示により得られる。制御ワイヤの移動量は、図 4 に示す部品のいずれかで取られた測定又は表示により得られる。制御要素の移動量は、センサー又は曲げ可能な装置をアクチュエータに接合するコネクタから取られた測定又は表示により得られる。例示コネクタは、図 2 に示す関節操作コネクタ 1 1 0 の実施形態を含むと共に、「制御可能な装置用のコネクタ装置」と題する米国特許出願第 1 0 / 9 8 8 , 2 1 2 号であって、米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 5 2 6 6 4 号に詳述されている。制御要素の移動量は、曲げ可能な装置、図 1 に示す制御可能な物品 1 1 0 0、図 2 5 内のセグメント化装置 2 5 1 0、図 4 内のセグメント 2 6 0 1 又はケーブル 2 6 1 2 で

20

30

【 0 0 4 4 】

制御可能な装置、コネクタ（もしあれば）あるいは制御システム又は作動システムの部品のいずれも、センサーを含むように修正してもよい。これらのセンサーは、システム内のそれらの位置と制御ケーブルの関係に基づいて、制御ケーブルの移動量の測定値又は本発明の実施形態に有用な他の情報を提供する。センサーは、コネクタ部分 1 1 2 と 1 1 4 の一方又は両方又は本明細書に記載の接続解放機構のいずれかに配置される。例えば、リードスイッチ、電気光学スイッチ、抵抗スイッチ、接触スイッチ、光インジケータ、歪みゲージ、応力ゲージ、測定インジケータ等の本明細書に記載の機能を果たすために、広範な一般的に入手可能なセンサーのいずれを使用してもよい。アクチュエータを少なくとも 2 個の制御要素の一方に連結するコネクタで取られる張力測定を提供するために、センサーを使用してもよい。一実施形態において、測定装置は光学エンコーダである。一実施形態において、張力要素又はアクチュエータは永久磁石型ブラシ付き DC モータである。DC モータの運動は、光学エンコーダを使用して、測定、制御及び監視される。

40

【 0 0 4 5 】

センサーは、方法 9 0 0 のステップの性能を監視するのに使用されるフィードバックループへの入力を提供する。制御ワイヤからのゆるみ除去を監視するために、センサーを使用してもよい。一態様において、センサーからの入力は、制御要素の張力測定に係する。

【 0 0 4 6 】

50

その上、センサーからの出力又は信号は制御システムに統合される。例えば、制御ケーブルの移動量を測定する表示として、コネクタの内部でのキャリッジアセンブリの移動を測定するために、コネクタ内のセンサーを使用することができる。このようなセンサーは、コネクタアセンブリの一部と連結又は連通されると共に、制御ケーブル位置を示す出力を有する。更に、制御システムは、装置の位置、形状と移動を制御及び/又は監視するために、装置上のエンコーダの代わりに又は装置上のエンコーダに加えてセンサーの出力を使用するように構成し得る。本発明で使用されるセンサーは、移動ステップ 910、測定ステップ 920 及び/又は決定ステップ 930 中に使用される情報を提供するように構成されると理解される。

【0047】

制御可能な物品が操舵可能な内視鏡である特定の例において、内視鏡及び異なるセグメントの先端又は内視鏡の位置は、キャリッジアセンブリ及びこれらのセグメントを制御するように使用されるケーブルの位置を用いて決定できる。別の例では、キャリッジアセンブリの走行長さを決定するために、センサーを使用してもよい。キャリッジアセンブリの走行長さは、本発明の測定ステップ又は決定ステップに対応するか又は該ステップの一部であるように使用される。例えば、キャリッジアセンブリ位置とセグメント角度の間の所定関係（即ち、ルックアップテーブル又は運動学関係）を、決定ステップの一部として使用できる。

【0048】

図 1 に示すコネクタの実施形態は、ケーブル、キャリッジアセンブリ又はコネクタ 1120 内の他の部品の位置及び/又は移動を用いて制御ケーブルの位置を決定するのに特に適している。例えば、操舵可能な内視鏡又はその一部の先端の位置、形状及び/又は移動は、ケーブル、キャリッジアセンブリ又はコネクタ 1120 内の他の部品の位置を用いて制御ケーブルの位置を用いて測定及び/又は決定することができる。コネクタ内のケーブル、キャリッジアセンブリ又は部品の移動量は、曲げの量、程度又は型式あるいは装置位置と相関付けられる。コネクタ内の移動を監視、測定及び/又は決定することにより、制御可能な物品の先端、部分、セグメント又はモジュールの位置が、本発明の方法を用いて決定される。いつかの実施形態において、コネクタ内の制御ケーブルの直線運動の測定が、装置先端の位置と移動を含むセグメント位置を決定するのに使用される。移動を検出するセンサーは、コネクタ部分 112 と 114 の一方又は両方あるいは装置又は装置を関節動作させるのに使用されるアクチュエータのどこかあるいは制御システムに配置される。

【0049】

オプションとして、移動ステップ、測定ステップ又は決定ステップの前に、ゆるみが制御要素から除去される。一実施形態において、ゆるみを制御要素から除去するステップは、測定ステップの前に行われる。一例では、制御要素の測定精度は、制御ワイヤからゆるみを除去するように、全ての制御ワイヤを一定の力で同時に引張ることによって得られる。全ての制御ワイヤを同時に引張ることは、ゆるみの除去が装置の位置を変更して測定手法に悪影響を及ぼす確度を低減する。

【0050】

方法の一実施形態は、測定ステップの前に 1 組の制御ワイヤの少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去するステップを含む。ゆるみの除去が精度の上昇につながる一方、ゆるみ除去中の不注意な装置セグメント移動は精度を低下させる。除去ステップは、装置の位置を変更せずに完了する。装置の位置を確実に変更させない一方法は、アクチュエータを既知の駆動指令で作動させることである。一代替策では、装置の位置を変更させるには不十分な駆動指令が選択される。一つの型式の駆動指令は、アクチュエータを操作するのに使用される駆動電流である。低駆動電流が、選択されて、ゆるみを除去するのに使用されるが、関節動作を生じない。低駆動電流は、セグメント移動を確実に発生させないが、ゆるみを低速で除去する。別のゆるみ除去技術では、第 1 時間中に第 1 力限界で少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去した後、第 2 時間中に異なる第 2 力限界で少なくとも 2 個の制御要素からゆるみを除去するステップが設けられる。一代替策では、第 1 力限界

10

20

30

40

50

は第2力限界より小さい。2ステップゆるみ除去プロセスの使用は、全体のゆるみ除去のために、最初に、小さな力が短時間印加されることを許容する。次に、第1時間が経過した後、全体のゆるみが除去されそうである時、ゆるみ除去のための力限界が増加させられる。とにかく、選択された力限界は、セグメントの関節動作を生じるには不十分である。この方法は、ワイヤセットの非制御ワイヤに使用することができる。例えば、実際に得られた角度や位置を測定するために、制御のために現在使用されていないワイヤからゆるみを引抜く。本発明の方法のステップの信頼性と反復性を向上させるために、一般に、軟質制御要素に関連して理解されるゆるみ除去の概念は、制御要素を張力下に置くことにより、制御ロッド、半剛性制御要素又は剛性制御要素に適用され得ることが理解される。

【0051】

2ステップ力除去手法の代替策では、第1ステップが、小さい力での高速除去である。次に、除去速度が低減されると共に除去力が増大させられる。このようにして、第1ステップは、全体ゆるみを迅速に除去し、第2ステップは、ゆるみの除去を確認すると共に、測定ステップ中の高精度のためにワイヤを張力下に保持する。相補制御ケーブルが使用される場合、ワイヤの釣合せ動作が、印加されたゆるみ除去力がセグメントの関節動作を生じる傾向を抑える。

【0052】

第3ステップ、ステップ930は、装置の位置を第1量と第2量から決定することを含む。

【0053】

セグメントを曲げるために制御要素を移動させ、次に、移動量を測定した後、次のステップは、測定量から装置の位置を決定することである。コモンモード因子の除去を支援する一手法は、位置デルタの使用を伴う。その手法は、測定に使用される力並びに操舵可能な装置を操縦するのに使用される制御ワイヤのねじれの影響を受けない。位置デルタは、制御ケーブル用に得られた測定情報を正規化するのに使用される。位置デルタは、図8A及び図8Bを参照して説明する。位置デルタは、測定位置から中立位置又は較正位置を減ずることによって計算できる。制御要素820用の位置デルタは、測定位置850から中立位置840を減ずることにより得られる。同様に、制御要素830用の位置デルタは、測定位置860から中立位置840を減ずることにより得られる。一態様において、測定ステップは、少なくとも2個の制御要素の計算位置デルタを使用する。一実施形態において、制御ワイヤ820と830等の対向する制御ワイヤから位置デルタ870を合計すると、セグメントの曲げ、角度又は形状と関係を有する結果を生じる。

【0054】

一実施形態において、決定ステップは、少なくとも2個の制御要素内の相補制御要素の計算位置デルタを使用する。別の実施形態において、決定ステップは、少なくとも2個の制御要素内の1対の対向制御要素の計算位置デルタを使用する。対向する制御ワイヤの位置デルタ又は位置デルタの和とセグメントの形状又は角度の間関係は、本質的に、ケーブルのねじれ/摩擦及び測定に使用される力の影響を受けない。一実施形態において、対向制御ワイヤから位置デルタを合計すると、セグメントの角度と直線状関係を有する結果を生じる。決定ステップを行うのに多数の手法を用いてもよい。一手法では、決定ステップは、第1量及び第2量を装置位置と相関付けるルックアップテーブルを使用することを備える。更に別の手法では、決定ステップは、第1量及び第2量と装置位置の間のモデル化運動学関係を使用することを備える。

【0055】

本発明の方法の一実施形態において、相補制御ワイヤが、制御ワイヤが弛緩した後にセグメントが占める角度を測定するために使用される。制御ワイヤが弛緩している時、装置は、その周囲の形状を取ることが許容される。その周囲は、装置を移動させる外力として働く。この時、装置の曲げ、位置、形状又は角度等の本発明の方法を用いて決定される情報は、装置の位置、形状又は角度に影響する周囲の形状の表示として使用される。これは、管腔の形状を決定する決定ステップを使用する一つのやり方である。その結果、移動ス

10

20

30

40

50

テップが、制御要素に接続されたアクチュエータを使用せずに実行される。別の実施形態において、移動ステップが、装置に作用する管腔によって行われる。

【0056】

測定ステップの別の実施形態において、装置の位置は、セグメントを制御するのに使用されていない制御要素（即ち、ゆるんだケーブル）を使用して決定される。この代替策では、移動ステップは、測定ステップは、装置を曲げるのに使用されていない制御要素を移動させることを含む。その後、装置を曲げるのに使用されていない制御要素のための計算位置デルタを決定するステップを行う。位置デルタは、次に、上述のように使用することができる。この代替策の別の態様では、決定ステップは、装置を曲げるのに使用されていない制御要素の計算位置デルタを使用する。移動は、装置に対する外力によって実行される。

10

【0057】

本明細書に記載する移動手法、測定手法と決定手法は、又、中立位置840を決定するのに使用してもよい。装置を正確に制御する能力は、中立位置又は較正位置を繰返し且つ確実に決定する能力に部分的に基づく。一例示位置は、図8Aに示された真直で非関節動作位置である。装置は、装置を所望の較正位置に保持する較正取付具に手で保持又は固定される。所望位置にあると、ゆるみは、全ての制御ワイヤから除去されて、各制御ワイヤに対する中立又は較正位置840を測定及び決定する。中立又は較正状態に対する制御ケーブルの特性を決定及び/又は確認するように、本明細書に記載する手法が周期的に使用される。このようにして、例えば、一時的伸び（即ち、延伸）又は永久伸び（即ち、ケーブル構造又はクリープ）による制御ワイヤ性能の変化が監視及び制御ワイヤ変化を補償するために使用される。

20

【0058】

内視鏡コネクタとアセンブリは、大腸内視鏡と使用するように記載されてきたけれども、本発明のコネクタアセンブリと係合アセンブリは、多数の他の医療的及び工業的用途における広範な制御可能な物品の効率的な制御のために構成することができる。その上、本発明のコネクタアセンブリと係合アセンブリは、人体管を貫通して又は人体内をナビゲートするための上記原理を用いる、カテーテル、カニューレ、外科器具、管腔内装置及び/又はイントロデューサ・シースと共に使用するように構成することもできる。本発明のコネクタアセンブリと係合アセンブリは、例えば、機械、管、アクセスするのが困難な閉鎖容器等のねじれた領域内の検査及び探査といった工業的用途に使用することもできる。

30

【0059】

更に別の変形例では、自動制御される近位部を、選択された経路を通して、もし必要なら、コントローラの電子メモリ内の3次元モデルを使用して所望位置に戻るよう制御するために、運動コントローラアセンブリを使用することができる。前述の例示実施形態は、第1コネクタ部分と第2コネクタ部分の機械的接続と力伝達を記載したけれども、本発明のコネクタの別の実施形態は、電気、空圧、油圧等を含むがこれらに限定されない他の形式のエネルギー、位置又は力伝達を含むように修正及び構成することができることが理解される。本発明を実施するための上記アセンブリ及び方法の修正と、当業者には容易な本発明の態様の変形例とは、請求項の範囲内にあるものとする。

40

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】制御可能な物品又は曲げ可能な装置を関節動作させるシステムの略図を示す。

【図2】コネクタアセンブリの斜視図である。

【図3】曲げ可能な装置又は制御可能な物品がセグメント化内視鏡である実施形態を示す。

。

【図4】セグメントを曲げる単一テンドンの部分略図を示す。

【図5】A～Cは、通路を横切る内視鏡を示す。

【図6】3本の制御ケーブルの使用による曲げ運動の範囲を説明する。

【図7】A～Eは、セグメントを曲げるために3個の制御要素の使用を示す。

50

【図 8】 A と B は、セグメントを曲げるために 2 本の制御ワイヤの使用を示す。

【図 9】 装置の位置を決定する方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

1 0 5	アクチュエータ	
1 0 9	ハウジング	
1 1 0	コネクタアセンブリ	
1 2 0	キャリッジアセンブリ	
1 3 0	力伝達要素	
1 0 0 0	システム	10
1 1 0 0	制御可能な物品	
1 1 1 0	力発生器	
1 1 2 0	コネクタアセンブリ	
1 1 4 0	ユーザー入力装置	
2 5 1 0	テンドン駆動式内視鏡	
2 5 1 4	近位部	
2 5 1 6	遠位部	
2 5 2 2	セグメント	
2 5 2 4	ハンドル	
2 5 4 0	電子コントローラ	20
2 5 4 2	制御ケーブル	
2 5 5 0	記録装置	
2 6 0 1	セグメント	
2 6 0 5	アクチュエータ	
2 6 1 0	ボアデンケーブル	
2 6 1 2	テンドンケーブル	
2 6 1 4	スリーブ	

【 図 1 】

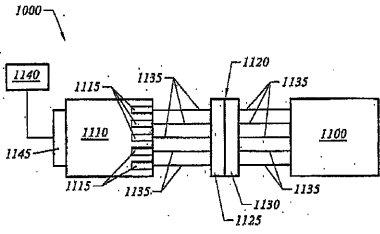
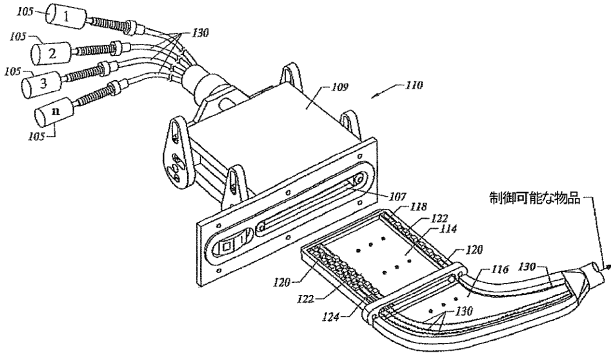


FIG. 1

【 図 2 】



【 図 3 】

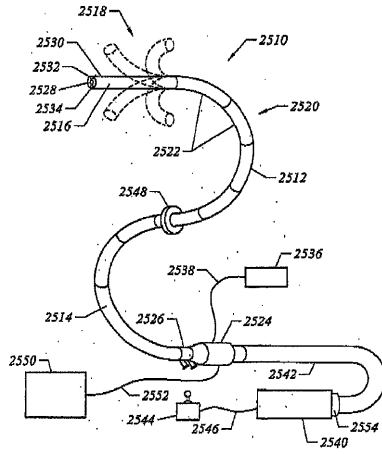


FIG. 3

【 図 4 】

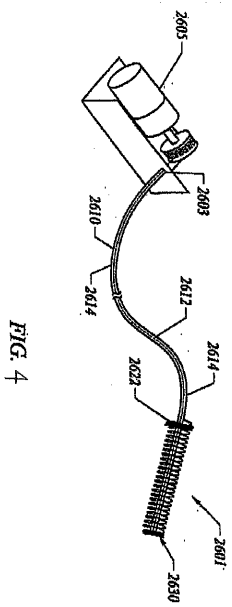


FIG. 4

【 図 5 A 】

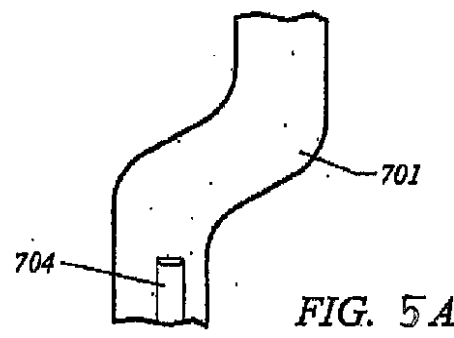


FIG. 5 A

【 図 5 B 】

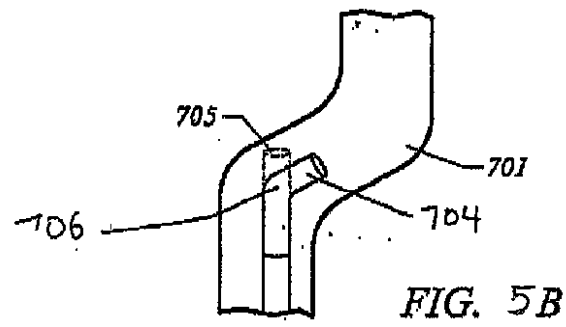
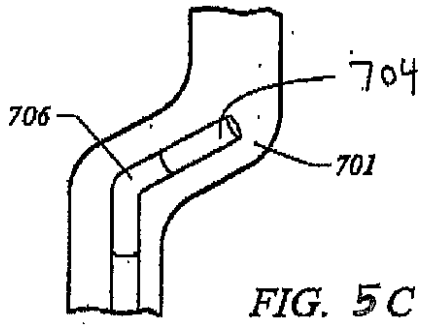
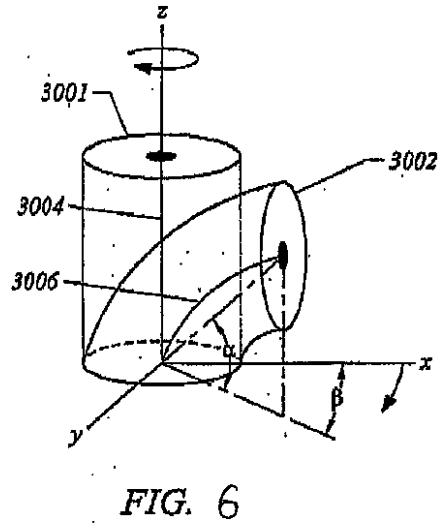


FIG. 5 B

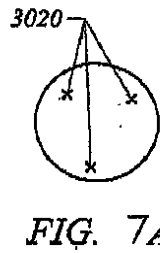
【 図 5 C 】



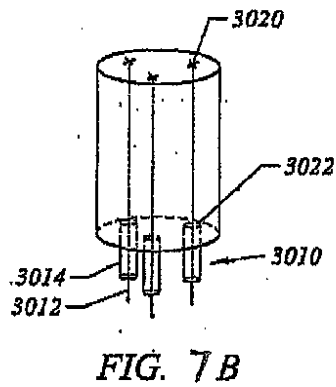
【 図 6 】



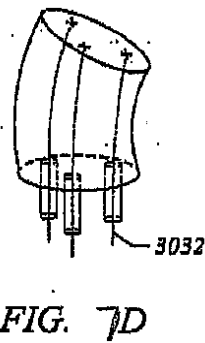
【 図 7 A 】



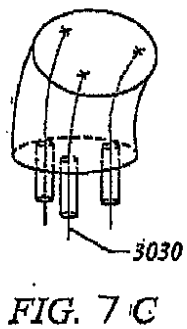
【 図 7 B 】



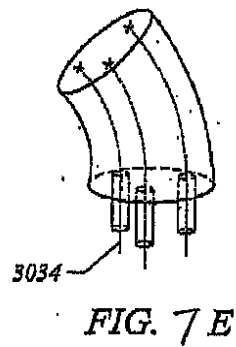
【 図 7 D 】



【 図 7 C 】



【 図 7 E 】



【図 8 A】

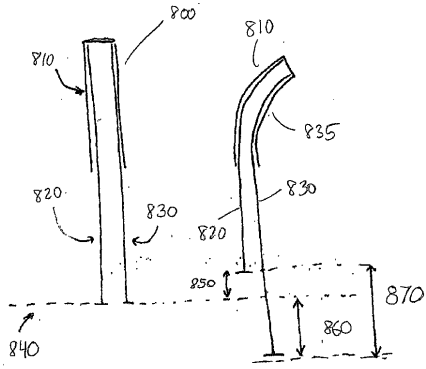


Figure 8A

【図 8 B】

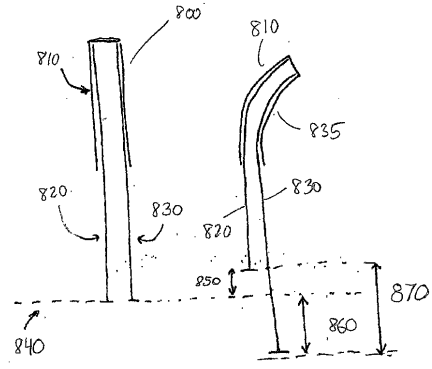
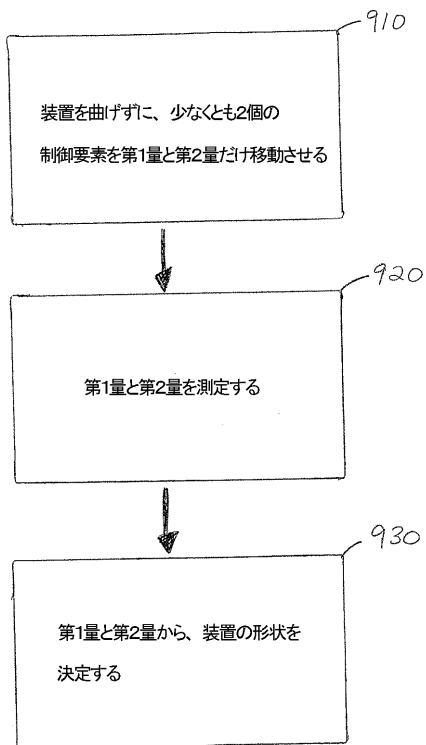


Figure 8A

Figure 8B

【図 9】

900



フロントページの続き

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

(72)発明者 ケビン・デュラント

アメリカ合衆国 9 4 1 2 2 カリフォルニア州サンフランシスコ、イレブンス・アベニュー 1 2 8 2 番

(72)発明者 デイビッド・ミンツ

アメリカ合衆国 9 4 0 8 6 カリフォルニア州サニーベイル、ノース・フランシス・ストリート 1 4 9 番

(72)発明者 ロバート・オーライン

アメリカ合衆国 9 4 0 6 1 カリフォルニア州レッドウッド・シティ、ニミッツ・アベニュー 3 3 0 番

Fターム(参考) 4C061 AA00 AA04 AA29 CC06 HH42 HH47 HH51 JJ17 JJ19 LL02
 LL03 NN03 NN07 UU06 YY02 YY03 YY12
 4C167 AA05 AA32 BB02 BB03 BB42 BB52 BB53 BB56 BB62 CC07
 CC23 EE01 EE03 FF01 HH08 HH09 HH12 HH22