

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5207119号
(P5207119)

(45) 発行日 平成25年6月12日 (2013. 6. 12)

(24) 登録日 平成25年3月1日 (2013. 3. 1)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 Z

A 6 1 M 25/092 (2006. 01)

A 6 1 M 25/00 3 O 9 B

請求項の数 16 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2007-541342 (P2007-541342)
 (86) (22) 出願日 平成17年11月8日 (2005. 11. 8)
 (65) 公表番号 特表2008-519665 (P2008-519665A)
 (43) 公表日 平成20年6月12日 (2008. 6. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/040893
 (87) 国際公開番号 W02006/053198
 (87) 国際公開日 平成18年5月18日 (2006. 5. 18)
 審査請求日 平成20年10月9日 (2008. 10. 9)
 (31) 優先権主張番号 10/988, 212
 (32) 優先日 平成16年11月12日 (2004. 11. 12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 506410453
 インテュイティブ サージカル, インコ
 ーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 940
 86, サニーベール, カイファー ロ
 ード 1266, ビルディング 101
 (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 100112911
 弁理士 中野 晴夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御可能な器機用のコネクタ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療器機と力生成器とを接続する接続アセンブリであって、
 第2部分に取り外せるように接続される形状の第1部分を有する接続アセンブリと、
 少なくとも1つのガイドウェイと、少なくとも1つのガイドウェイに対して移動可能な
 運搬アセンブリと、運搬アセンブリに取り付けられ力生成器に接続された力伝達要素とを
 含む第1部分と、

少なくとも1つのガイドウェイと、少なくとも1つのガイドウェイに対して移動可能な
 運搬アセンブリと、運搬アセンブリに取り付けられ医療器機に接続された力伝達要素とを
 含む第2部分とを含み、

第1部分と第2部分とが接続された場合に、運搬アセンブリは、第1部分と第2部分に
 対して、互いに整列するように動けるように形成され、

整列後に、運搬アセンブリは、互いに取り外せるように噛み合うように動かすことがで
 きる接続アセンブリ。

【請求項 2】

第1動作を用いて第1部分が第2部分に取り外せるように接続され、第2動作を用いて
 第1部分の運搬アセンブリを第2部分の運搬アセンブリに取り外せるように噛み合うよう
 に動かすことができる請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 3】

第1部分が第2部分に接続された場合、第1部分の少なくとも1つのガイドウェイに対

10

20

する第 1 部分の運搬アセンブリの動きが、医療器機を動かす請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 4】

第 1 部分の運搬アセンブリと第 2 部分の運転アセンブリは、フック、歯車、噛み合い面と相補性の噛み合い面、駆動した形状記憶合金要素、ピンとスロット、機械コネクタ、磁場、および吸着のいずれかを、運搬アセンブリを互いに噛み合わせるために含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 5】

力生成器が、回転エネルギー、モーター、およびポンプのいずれかを含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

10

【請求項 6】

第 1 部分での力伝達要素への力の適用が、第 1 部分の少なくとも 1 つのガイドウェイに対して第 1 部分の運搬アセンブリを動かす請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 7】

第 1 部分での力伝達要素への力の適用が、医療器機を動かす請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 8】

医療器機が、セグメント化された内視鏡であり、第 2 部分の力伝達要素が、セグメント化された内視鏡の少なくとも 1 つのセグメントに接続された請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

20

【請求項 9】

更に、接続アセンブリの操作状態を表示するセンサを含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 10】

接続アセンブリが、取り外しメカニズムを含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 11】

接続アセンブリは、第 1 部分の運搬アセンブリと第 2 部分の運搬アセンブリのそれぞれに、第 1 部分から第 2 部分に力を伝達するために適用された少なくとも 1 つの機械インターフェイス噛み合わせ機構を含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 12】

30

セグメント化された医療器機を動かすために、力または位置コントローラを接続するコネクタであって、

第 2 コネクタハウジングに取り外せるように接続された第 1 コネクタハウジングを有するコネクタと、

複数のガイドウェイとそれぞれのガイドウェイに載置された少なくとも 1 つの運搬アセンブリとを有し、運搬アセンブリはアクチュエータまたは力生成器に接続するように適用された、第 1 コネクタハウジングと、

複数のガイドウェイとそれぞれのガイドウェイに載置された少なくとも 1 つの運搬アセンブリとを有し、力または位置伝達要素はそれぞれの運搬アセンブリに取り付けられ、セグメント化された医療器機と接続するように適用された第 2 コネクタハウジングとを含み

40

、第 1 コネクタハウジングと第 2 コネクタハウジングとが接続された場合に、運搬アセンブリは、第 1 コネクタハウジングと第 2 コネクタハウジングに対して、互いに整列するように動けるように形成され、

整列後に、運搬アセンブリは、互いに取り外せるように噛み合うように動かすことができるコネクタ。

【請求項 13】

更に、コネクタの操作特性を検出するセンサを含み、操作特性は、

第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリと第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリの噛み合わせまたは取り外し、

50

力伝達要素の張力、
力伝達要素にかかるトルク、
力伝達要素上の力の動き、
運搬アセンブリ上の力の動き、
運搬アセンブリの移動する範囲、
運搬アセンブリの位置、
コネクタの摩擦損失、または
構成要素の摩耗に関する請求項 1 2 にかかるコネクタ。

【請求項 1 4】

更に、コネクタに接続されたセグメント化された医療器機についての情報を提供する表示器を含み、情報が、セグメント化された医療器機で行われたメンテナンスからの時間に関する請求項 1 2 にかかるコネクタ。

10

【請求項 1 5】

更に、その中で第 1 部分と第 2 部分とが接続され、その中で運搬アセンブリを整列させて互いに噛み合わせるハウジングを含む請求項 1 にかかる接続アセンブリ。

【請求項 1 6】

第 1 コネクタハウジングおよび第 2 コネクタハウジングの 1 つの中で、運搬アセンブリは互いに整列して噛み合う請求項 1 2 に記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

20

【0001】

本発明は、2002 年 8 月 27 日出願の米国特許出願 10 / 229, 577、「腱駆動の内視鏡および挿入方法」の部分継続出願である。当該米国特許出願 10 / 229, 577 は、2001 年 2 月 20 日に出願された米国特許出願 09 / 790 / 204、「操作可能な内視鏡およびその改良された挿入方法」に基づき優先権の利益を主張する。当該米国特許出願 09 / 790, 204 は、2000 年 4 月 3 日に出願された同一名称の米国仮特許出願 60 / 194, 140 に基づき優先権の利益を主張する。これらの出願は、全体として、参照されることにより本願に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

30

本発明は、一般には、連節器機とともに使用されるコネクタアセンブリに関する。特に、器機を動かすための連節器機に力を伝えるコネクタおよびシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

連節器機の使用で直面する 1 つの課題は、器機の接続用構成部分を動かすために形成される力と、それらの連節構成部分との、効率の良い信頼性のある接続である。複数の独立した連節器機とともに使用される単体の力生成器を有することが望まれる。この場合、異なった独立した連節器機の間で、容易に切り替えられることが望まれる。例えば、1 の連節器機が洗浄またはメンテナンスされている間、力生成器は多の連節機器に接続され、力生成器の使用要素を増加させる。

40

【0004】

連節器機の移動や制御の程度が増加すると、器機を操作するのに必要な連節構成部品の数、種類、および大きさも増加する。連節構成部品の種類や大きさが増加すると、それらの連節構成部品を動かす力伝達要素の数も増加する。そのように、力伝達器 / 構成部品の連節インターフェイスでの複雑さを低減するために、力伝達要素を有機的に配置するためのコネクタが必要となる。

【0005】

連節器機は、例えば産業用ロボット応用や医学応用を含む多様な商用設備に使用される。連節医療器機の一例は、内視鏡である。内視鏡は患者の体内を見るための医療器機である。内視鏡は、多くの異なった診断や干渉手続に使用される。例えば、結腸内視術、気管

50

支鏡術、胸内視術、腹腔鏡術、およびビデオ内視術で使用される。体の離れた部分により効果的にアクセスすることや、経路に沿った他の領域を避けながら体の１の領域にアクセスすることは、連節内視鏡や、連節外科器機全体を複雑にする。

【０００６】

連節内視鏡の挿入は、更に、結腸が曲がった経路や巻いた経路であるという事実により複雑になる。連節構成部品のマニピュレーションによる結腸内視鏡の慎重な操作は、しばしば、結腸を通して結腸内視鏡を進めることを必要とする。しかしながら、結腸内視鏡が結腸中に挿入された場合、選択された経路に沿って結腸内視鏡を進めることは難しくなる。結腸の各曲がり角で、結腸内視鏡は、結腸の粘膜表面に擦れ、結腸内視鏡の連節構成部品中の摩擦やたるみが増加する。このように、結腸内視鏡を進めたり結腸から引き抜く場合、連節構成部品の摩擦やたるみの増加の補正が必要となる。

10

【０００７】

このように、連節器機を動かす力を生成する力生成器やアクチュエータを備えた連節器機を動かし制御するのに必要な、複数の要素を接続するプロセスを組織化したり単純化したりするコネクタアセンブリの存在が必要である。

【発明の概要】

【０００８】

本発明の他の形態は、制御可能な物品を動かすシステムである。システムは力生成器と、力生成器に接続された第１端部と第１接続要素を有する第２端部とを有する第１力伝達要素と、制御可能な物品に接続された第１端部と第２接続要素を有する第２端部とを有する第２力伝達要素と、第１接続要素と第２接続要素とを取り外せるように噛み合わせるコネクタと、を含む。本発明の他の形態では、コネクタは、取り外せるように、機械カブラを用いた第１接続要素と第２接続要素とに噛み合う。

20

【０００９】

本発明の他の形態は、機械的な力を生じる力生成器である。本発明の他の形態は、動水力を形成する力生成器である。本発明の他の形態は、回転力を形成する力生成器である。本発明の他の形態では、力生成器からの回転力が、コネクタ中の長手方向の動きに変えられる。本発明の他の形態では、力生成器が気体の力を形成する。

【００１０】

本発明の他の形態は、第２部分に取り外せるように接続された第１部分を有するコネクタを提供する。それぞれのガイドウェイは運搬アセンブリを有し、運搬アセンブリのそれぞれは力生成器に接続される。第１部分は、また、それぞれのガイドウェイが運搬アセンブリを有する複数のガイドウェイを有する。第２部分のそれぞれの運搬アセンブリは、１またはそれ以上の第２部分の運搬アセンブリを動かすことにより連節された物品に接続される。

30

【００１１】

本発明の他の形態では、第１および／または第２部分の複数のガイドウェイが平行である。本発明の他の形態では、第１部分の複数のガイドウェイのそれぞれが、第２部分の複数のガイドウェイのそれぞれと平行になっている。他の形態では、第１部分の複数のガイドウェイの少なくとも１つが、第２部分の複数のガイドウェイの少なくとも１つと、整列している。

40

【００１２】

本発明の他の形態では、力生成器で形成された力が、物品に接続される。

【００１３】

本発明の他の形態では、第１部分の少なくとも１つの運搬アセンブリが、第２部分の少なくとも１つの運搬アセンブリと噛み合う。一の形態では、噛み合う形態と相補型に噛み合う形態は、第１接続部分と第２接続部分との間の相対的な動きにより噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが噛み合う形態を有し、第２部分の運搬アセンブリが、第１部分の運搬アセンブリの噛み合う形態と相補型に噛み合う形態を有する、一の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状は、歯を含む。他の形態では、噛み合い形

50

状および相補型噛み合い形状は歯車を含む。他の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状は形状記憶合金を含む。他の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状はフックを含む。他の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状は糸部材を含む。他の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状はスロットとピンを含む。他の形態では、噛み合い形状および相補型噛み合い形状はスプラインとラックを含む。

【 0 0 1 4 】

他の形態では、第 1 部分が第 2 部分に接続された場合に力生成器で形成された力が物品に伝達される。他の形態では、第 1 部分は、てこを用いた第 2 部分に接続される。他の形態では、液体で移動する第 1 部分と第 2 部分の一方または双方により、第 1 部分が第 2 部分に接続される。他の形態では、気体で移動する第 1 部分と第 2 部分の一方または双方により、第 1 部分が第 2 部分に接続される。他の形態では、主ネジ、モーター駆動の主ネジ、およびそれらの組み合わせを用いて第 1 部分と第 2 部分の一方または双方を動かすことにより、第 1 部分が第 2 部分に接続される。

10

【 0 0 1 5 】

一の特別な具体例では、力生成器はモーターである。モーターは主ネジアセンブリに接続され、モーターが回転した場合にトルクを主ネジに伝える。主ネジ上の変形させたナットは回転運動しないようになっており、主ネジが回転した場合ナットは主ネジの軸に沿って移動する。モーターからのトルクはこれにより直線運動に伝えられる。この特別な具体例では、力伝達要素は、一端でナットに接続され、他端で運搬アセンブリに接続されたケーブルである。ナットの直線運動はケーブルに力を伝える。この具体例では、64 個の主ネジアセンブリがモジュールに配置され、組織化およびメンテナンスを容易にする。モジュールは、ここに記載するように、コネクタの第 1 部分を収容するシャーシ中に支持される。

20

【 0 0 1 6 】

一の形態では、物品は内視鏡である。他の形態では、物品は制御面である。他の形態では、物品はロボットである。他の形態では、物品は外科器機である。

【 0 0 1 7 】

一の形態では、運搬アセンブリは最初の状態に対してバイアスされる。他の形態では、バイアス要素は、複数の運搬アセンブリの 1 つのそれぞれに接続されている。他の形態では、第 1 コネクタ部分と第 2 コネクタ部分が噛み合う前に、運搬アセンブリは整列する。他の形態では、第 1 コネクタ部分と第 2 コネクタ部分が噛み合う前に、バイアス要素が運搬アセンブリを整列させる。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の他の形態では、物品を動かすために力を伝達するコネクタが提供される。コネクタは、複数のガイドウェイとそれぞれのガイドウェイ上に配置された運搬アセンブリとを有する第 1 コネクタハウジングを有する。力伝達要素が、それぞれの運搬アセンブリに取り付けられる。力伝達要素は、力生成器に接続するために適用される。第 2 コネクタハウジングは、複数のガイドウェイとそれぞれのガイドウェイに配置された運搬アセンブリとを含む。力伝達要素が、それぞれの運搬アセンブリに取り付けられる。一の形態では、物品は外科器機である。他の形態では、物品は内視鏡である。

40

【 0 0 1 9 】

一の形態では、第 1 コネクタハウジングと第 2 コネクタハウジングの少なくとも 1 つは、緩和領域を含む。他の形態では、緩和領域は、第 1 コネクタハウジングのガイドウェイに対して角度を持って配置された第 1 コネクタハウジングの力伝達要素を含む。他の形態では、緩和領域は、第 2 コネクタハウジングのガイドウェイに対して角度を持って配置された第 2 コネクタハウジングの力伝達要素を含む。

【 0 0 2 0 】

他の形態では、コネクタは、コネクタの操作特性を検出するセンサを含む。一の形態では、コネクタの操作特性は、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリと第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリとの噛み合わせである。他の形態では、コネクタの操作特性は

50

、第2コネクタハウジングの運搬アセンブリと第2コネクタハウジングの運搬アセンブリとの切り離しである。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素の張力、または運搬アセンブリのそれぞれまたはいくつかの位置である。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素上に働くトルクである。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素上での力の動きである。他の形態では、コネクタの操作特性は、特定の物品を提供する時間である。他の形態ではコネクタの操作特性は、運搬アセンブリが移動する範囲である。他の形態ではコネクタの操作特性は、第1コネクタハウジングの運搬アセンブリと第2コネクタハウジングの運搬アセンブリとの噛み合わせである。

【0021】

本発明の一の形態は、連節器機を力生成器に接続するための接続アセンブリである。接続アセンブリは、第2部分に取り外せるように接続された第1部分を有する。第1部分は、少なくともガイドウェイと、少なくとも1つのアセンブリに対して動く運搬アセンブリとを含む。力伝達要素は運搬アセンブリに取り付けられ、力生成器に接続される。第2部分は、少なくとも1つのガイドウェイと、少なくとも1つのアセンブリに対して動く運搬アセンブリとを含む。力伝達要素は運搬アセンブリに取り付けられ、連節器機に接続される。他の形態では、第1部分が第2部分に接続された場合に、第1部分の運搬アセンブリは第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、第1の動きを用いて第1部分が第2部分に接続され、そして、第2の動きを用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリに噛み合う。他の形態では、第1部分が第2部分に接続された場合、第1部分の少なくとも1つのガイドウェイに対する第1部分の運搬アセンブリの動きが、連節器機を動かす。

【0022】

他の形態では、フックを用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、歯車を用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、噛み合い面と相補型の噛み合い面を用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、形状記憶合金が活性化した場合に、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、ピンとスロットを用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、機械的コネクタを用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、電場を用いて、第1部分の運搬アセンブリが第2部分の運搬アセンブリと噛み合う。

【0023】

他の形態では、力生成器が、回転エネルギーを生成する。他の形態では、力生成器はモーターを含む。他の形態では、力生成器はポンプを含む。他の形態では、第1部分の力伝達要素への力の適用が、第1部分の少なくとも1つのガイドウェイに対して第1部分の運搬アセンブリを動かす。他の形態では、第1部分の力伝達要素への力の適用が、連節器機を動かす。他の形態では、連節要素は医療器機である。他の形態では、医療器機が分割された内視鏡である。他の形態では、第2部分の力伝達要素が、少なくとも1つの分割されたセグメントに接続されている。

【0024】

他の形態では、接続アセンブリが、接続アセンブリの操作状態を表示するセンサを含む。一の形態では、接続アセンブリが、迅速取り外しメカニズムを含む。他の形態では、接続アセンブリが、第1部分から第2部分に力を伝達するために取り付けられた機械インターフェイスを含む。他の形態では、ガイドウェイが運搬アセンブリのための移動の制限された範囲を規定する。他の形態では、ガイドウェイは、運搬アセンブリの移動を制限するストップを含む。他の形態では、ガイドウェイは、突出部を含む。他の形態では、突出部は運搬アセンブリを保持するために取り付けられる。他の形態では、ガイドウェイはリセスを含む。他の形態では、リセスは運搬アセンブリを保持するために取り付けられる。

【0025】

本発明の他の形態では、連節器機の動作制御のための水システムを提供する。システムは

、第２部分に取り外せるように接続された第１部分を有する接続アセンブリを含む。第１部分は、第１力伝達要素に接続された運搬アセンブリを含む。第２部分は、第２力伝達要素に接続された運搬アセンブリを含む。アクチュエータは、第１力伝達要素に接続される。連節器機は、第２力伝達要素に接続される。制御システムは、連節器機の動作を制御するための入力に対応する。

【００２６】

一の形態では、制御システムは、アクチュエータの操作を調整することにより、連節器機の動きを制御する。他の形態では、第１部分が第２部分に接続された場合に、第１部分の運搬アセンブリが第２部分の運搬アセンブリと噛み合う。他の形態では、第１部分運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、機械的に噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、磁氣的に噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、気体の力で噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、吸着または真空を用いて噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、液体の力で噛み合う。

10

【００２７】

本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、噛み合う歯の組を用いて噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、噛み合う歯車の歯を用いて噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、平歯車を用いて噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、形状記憶合金要素を活性化することにより噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、少なくとも１つのフックを用いて噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、糸部材を用いて噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、スロットとピンを噛み合わせることで、噛み合う。本発明の他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、スプライントラックを用いて噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、ラック、ピニオン、平歯車、ウォームギア、又はそれらの組み合わせを用いて噛み合う。他の形態では、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリと、電磁石および／または永久磁石または他の磁力を用いて噛み合う。

20

30

【００２８】

本発明の他の形態では、第１力伝達要素または第２力伝達要素がケーブルである。本発明の他の形態では、第１力伝達要素または第２力伝達要素がピストンである。本発明の他の形態では、第１力伝達要素または第２力伝達要素がピストンである。本発明の他の形態では、第１力伝達要素または第２力伝達要素がボウデンケーブルである。

【００２９】

本発明の他の形態では、アクチュエータはモーターである。本発明の他の形態では、アクチュエータはポンプである。本発明の他の形態では、アクチュエータは真空ポンプである。本発明の他の形態では、アクチュエータは気体ポンプである。

40

【００３０】

本発明の他の具体例では、第１部分が第２部分から離れた場合に、第１部分の運搬アセンブリが、第２部分運搬アセンブリから取り外される。

【００３１】

本発明の他の具体例では、連節器機の動きを制御するシステムが提供され、連節器機は医療器機である。本発明の他の形態では、医療器機が分割された内視鏡である。本発明の他の形態では、第１部分が第２部分に接続され、第１力伝達要素の動きが分割された内視鏡のセグメントを動かす。本発明の他の形態では、制御システムはアクチュエータを操作する命令を形成し、これにより入力に応答して分割された内視鏡のセグメントを動かす。

【００３２】

50

本発明の一の形態では、入力が使用者により提供される。本発明の他の形態では、入力は外科設計プログラムにより提供される。本発明の他の形態では、入力は、分割された内視鏡が移動する所望の経路の画像により提供される。

【 0 0 3 3 】

本発明の他の形態では、第 2 コネクタハウジングに取り外せるように接続された第 1 コネクタハウジングを有するコネクタを有する分割された医療器機を動かすために、力を伝えるコネクタを提供する。第 1 コネクタハウジングは複数のガイドウェイを有し、運搬アセンブリがそれぞれのガイドウェイの上に載置される。運搬アセンブリが、力生成器に接続できるように適用される。第 2 コネクタハウジングは複数のガイドウェイを有し、運搬アセンブリがそれぞれのガイドウェイの上に載置される。力伝達要素はそれぞれの運搬アセンブリに取り付けられ、分割された医療器機に接続するために適用される。本発明の一の形態では、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリが、力伝達要素を用いて、力生成器に接続するように適用される。一の形態では、第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリに取り付けられた力伝達要素は、分割された医療器機の近位セグメントを通して、分割された医療器機の遠位セグメントに取り付けられる。本発明の他の形態では、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリに力を適用することにより、第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリを動かす。他の形態では、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリに力を適用することにより、分割された医療器機のセグメントを動かす。一の形態では、第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリが、ガイドウェイに沿って動く。他の形態では、第 1 コネクタハウジングと第 2 コネクタハウジングの少なくとも 1 つが、緩和領域を含む。他の形態では、緩和領域は第 1 コネクタハウジングにあり、緩和領域の一部は第 1 コネクタハウジングのガイドウェイと直線でない位置にある。他の形態では、緩和領域は第 2 コネクタハウジングにあり、緩和領域の一部は第 2 コネクタハウジングのガイドウェイと直線でない位置にある。他の形態では、緩和領域は、第 1 コネクタハウジングのガイドウェイと角度を持って配置された第 1 コネクタハウジングに接続された、力伝達要素を含む。他の形態では、緩和領域が、第 2 コネクタハウジングのガイドウェイと角度を持って配置された第 2 コネクタハウジングの力伝達要素を含む。

【 0 0 3 4 】

本発明の他の形態では、コネクタの操作特性を検出するセンサを有するコネクタを提供する。一の形態では、コネクタの操作特性は、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリと、第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリとの噛み合いである。他の形態では、コネクタの操作特性が、第 1 コネクタハウジングの運搬アセンブリと、第 2 コネクタハウジングの運搬アセンブリとの取り外しである。他の形態では、コネクタの操作特性は、例えば摩擦損失、消耗、構成部分の退化等のような、コネクタの操作状態または動作に関連する。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素の張力である。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素の上で働くトルクである。他の形態では、コネクタの操作特性は、力伝達要素の上で働く力である。他の形態では、コネクタの操作特性は、運搬アセンブリの上で働く力である。他の形態では、コネクタの操作特性は、運搬アセンブリの動く範囲である。他の形態では、コネクタは、コネクタに接続された分割された医療器機についての情報を提供する表示器を含む。一の形態では、情報は、分割された医療器機でメンテナンスが行われてからの時間に関する。他の形態では、情報は、分割された医療器機の物理的なパラメータに関する。他の形態では、表示器で与えられる情報は、医療器機が動かされる方法で変更される。他の形態では、分割された医療器機が内視鏡である。

【 0 0 3 5 】

図 1 は、制御可能な物品 1 1 0 0 を動かすシステム 1 0 0 0 の概略図を示す。ユーザインプットデバイス 1 1 4 0 とシステムコントローラ 1 1 4 5 の一方又は双方に制御されて、力生成器は、制御可能な物品 1 1 0 0 を動かすのに使用される力を生成する。力生成器によって生成された力は、接続要素 1 1 3 5 を用いる制御可能な物品とコネクタアセンブリ 1 1 2 0 に伝達される。制御可能な物品は、連節器機でも良い。

【 0 0 3 6 】

コネクタアセンブリ 1120 は、力生成器 1110 により生成され、制御可能な物品 1100 に適用された力の伝達を完了する。コネクタアセンブリ 1120 の 2 つの位置 1125、1130 は、外れるように接続される。コネクタ部 1125 は第 1 のコネクタ部または力生成器側コネクタである。コネクタ 1130 は、第 2 のコネクタ部または制御可能な物品側コネクタである。コネクタ部 1125、1130 が接続状態にある時、力伝達要素 1135 は接続され、力生成器 1110 で生成された力が、制御可能な物品 1100 に与えられる。コネクタ部 1125、1130 が接続されない場合、コネクタ部 1130、力伝達要素 1135、および制御可能な物品 1100 が、コネクタ部 1125、力伝達要素 1135、および力生成器 1110 またはアクチュエータ 1115 から、いくつかの具体例では単体の結合されたユニットとして離れる。

10

【0037】

コネクタアセンブリ 1120 は、本発明の 1 の特徴を示す。2 つの部分 1125、1130 を瞬時に接続したりはずれたりできることは、多くの制御可能な物品に対して、単体の力伝達部分が使用できるようになる。近年、例えば内視鏡のような連節器機は、一般に、内視鏡の端部に限定された制御をするために 4 つのケーブルのみを有する。本発明は、連節器機の存在により、少しの力伝達要素を有する内視鏡を、速く直ちに力生成器に接続するために、特に使用することができる。更に、本発明のコネクタの具体例では、高度に操作制御性の良い物品に使用される多数の力伝達要素の、小型で組織化された効率的な結合を提供する。制御可能な物品上で用いられる制御の程度が増加すると、その制御に使用するのに必要な力伝達要素の数も増加する。力伝達要素の数が増加すると、力伝達要素の小型で組織化された効率的な結合を提供する本願発明の具体例により表されたような、コネクタの解決が必要となる。

20

【0038】

本発明の簡略化された接続 / 非接続の形態の 1 の特徴は、アクチュエータから容易に分離できる制御可能な物品、力生成器、又は洗浄、消毒またはメンテナンスのためのコントローラを有することが望まれる。本発明のコネクタの迅速に離される特徴は、容易に外され、置き換え、又は交換できる制御可能な物品を達成するための効率的な方法を可能にする。この方法では、単体のコントローラやアクチュエータシステムが、複数の制御可能な器機の連節に使用されても良い。1 つの器機が外された後、他の器機が迅速で容易に接続され、使用される。

30

【0039】

本発明のコネクタの他の特徴は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素の近位端部が、アクチュエータに接続される対応する力伝達要素の、予想される取り付け点を備えることができることである。複数の力伝達要素は、束、アレイ、又はラックにまとめ上げられても良い。そのようなまとまりは、連節器機の力伝達要素に、アクチュエータの力伝達要素の間の公知の取り付け点を提供する。加えて、以下の例から分かるように、多数の力伝達要素が、特徴的な嵌合器機で使用される。本発明のコネクタの具体例は、使用者に、1 の動作で、アクチュエータに接続された全ての力伝達要素を、制御可能な物品に接続された要素に接続するための、拡張性のある解決を提供する。更に、本発明の幾つかの具体例の 1 動作接続の特徴は、安全で無い状況が発生した場合に、重要な安全な特徴を与え、アクチュエータ又は力生成器は、連節器機から迅速に離れる。

40

【0040】

以下で述べるように、この構成は、例えば腱を緩める能動的または受動的な制御のような、他の長所を制御可能な物品に与えることができる。更に、各腱 (tendon) の近位端部は取り付けや操作ができるように修正されても良い。例えば、腱の端部は、特別な形状のさややケースで覆われても良い。

【0041】

加えて、コネクタ 1120 は、制御可能な物品の適当な操作や連節を助ける、センサおよび / または安全な特徴を含んでも良い。続く検討では、第 1 および第 2 のコネクタ部 1125、1130 の具体例と同様に、コネクタは、コネクタ 1120 の具体例にもあては

50

まる。１つのセンサまたは特徴は、噛み合う要素（即ち、以下に述べる運搬アセンブリ 120）又は力伝達要素 1135 自身の伝達や動作を表示したり検出したりしても良い。他のセンサ又は特徴は、噛み合う要素（即ち、以下に述べる運搬アセンブリ 120）又は力伝達要素 1135 自身の量を測定し又は定量する。他のセンサはコネクタ部 1125、1130 の双方、又は独立した個々の要素（即ち、運搬アセンブリ 120）のそれぞれの適当な噛み合わせを表示するのに使用されても良い。他のセンサ又は表示器は、特別な構成部品の、限界停止または移動長を含む信号を形成するために使用される。他のセンサは、コネクタ 1120 中での構成要素の故障を検出するのに使用しても良い。

【0042】

図 1 に戻ると、システムは力生成器 1110 を含む。力生成器は、制御可能な物品 1100 を動かすのに十分な力を与え又は発生するのに使用される従来の発生器でも構わない。力生成器は、例えば、機械的力、水力学的力、回転力、又は空気圧力のような力を与える。力生成器は、また形状記憶合金（SMA）及び／又は電気活性ポリマ（EAP）を使用しても良い。選択的に、図 1 の具体例に示すように、力生成器 1110 は、それ自身がアクチュエータか、又は各力伝達要素 1135 用に独立して制御可能な力生成器として働く複数のアクチュエータ 1115 を含むものであっても良い。代わりに、独立したアクチュエータ 1115 は駆動のために接続され、全数の一部でかつ 1 より多い要素 1135 を制御しても良い。例えば独立のアクチュエータは、駆動のために、2、3、4、又はそれ以上の独立した力伝達要素に接続されても良い。複数の第 1 の力伝達要素 1135 は、力生成器 1110、1115 に接続される第 1 端部を有し、第 2 端部は、コネクタ部 1125 中に第 1 接続要素を有する第 2 端部を有するように記載されている。多くの記載された接続要素の具体例の詳細は、以下に詳しく述べる。

【0043】

制御可能な物品 1110 は、コネクタ部 1130 に、複数の力伝達要素 1135 により接続される。制御可能な物品は、複数の商業的、産業的、又は医学的装置でも良い。それらの力伝達要素は、制御可能な物品中の、制御可能な要素、モジュール、又は構成要素に接続された第 1 端部を有する。制御可能な物品は、例えば、複数の連節するリンケージを有するロボットの手伝いでも良い。この例では、コネクタ 1130 に取り付けられた力伝達要素 1135 が、連節リンケージに力を伝達するために接続される。他の具体例では、制御可能な物品は、セグメントに分かれた連節器機であっても良い。この場合、コネクタ 1130 に取り付けられた力伝達要素 1135 は、器機が噛み合うために、独立したセグメントに力が伝達されるように接続されても良い。コネクタ 1120 中の力伝達要素 1135 の端部は、コネクタ部 1125、1130 が接続された場合に、互いに噛み合うように取り付けられる。幾つかの具体例では、第 1 および第 2 の要素が機械的に接続される。接続形状の他の型も可能であり、以下に詳細に述べる。

【0044】

制御可能な物品 1100 は、少なくとも 1 つのセグメント又はモジュールを含み、好適には多くのセグメント又はモジュールを含む。これらは、制御可能な物品 1100 から所定の距離に配置されたコンピュータおよび／または電気式コントローラ（コントローラ）1140 を介して接続可能である。それぞれのセグメントは、力生成器 1110 またはアクチュエータ 1115 に接続された力伝達要素 1135、腱、機械的リンケージ、または要素を有し、セグメントまたはモジュールの制御された動作を可能とする。（力伝達要素 1135 の特別な例である）腱を動かすアクチュエータは、腱に力を与えることができるメカニズムの多くの異なった型を含んでも良い。例えば、電気機械的モータ、空気圧式および液圧式シリンダ、空気圧式および液圧式モータ、ソレノイド、形状記憶合金ワイヤ、電気活性ポリマー駆動装置、電気回転アクチュエータ、又は他の装置、または公知の方法である。もし形状記憶合金ワイヤが使用された場合、コントローラ内の腱の近位端部に取り付けられた束形状であることが好ましい。セグメントの連節は、例えば電流や熱のようなエネルギーを、それぞれの束に与えることにより完了する。これにより、腱の動きに続く、ワイヤの束の直線状の移動を起こさせる。コントローラ中でのアクチュエータの直線状

の伝達は、制御可能な物品の所望の動きに合わせて形成され、制御可能な物品の適用に依存して変えてもよい。商業的な適用は、フィートのオードで測定される大きな移動を接続する制御可能な物品を含む。医療への適用のような他の応用では、制御可能な物品は、比較的短い距離でより正確な動きを制御できる形状であることがわかる。例えば、所望のセグメントの移動や接続に依存して効果的な接続を達成するための、± 1 インチのような、数インチ又はそれ以下の範囲内の短い距離である。これにより、セグメントの移動や結合の所望の程度に依存して、効果的な接続が可能となる。

【 0 0 4 5 】

本発明の具体例では、力伝達器はモータである。モータは主ねじアセンブリに接続され、モータが回転した場合に、主ねじにトルクを伝達する。主ねじ上の変形したナットは、回転運動を妨げるように固定され、主ねじが回転した場合に、ナットは主ねじの軸に沿って移動する。モータからのトルクは、これにより直線運動に伝達される。この特別な具体例では、力伝達要素は、1の端部のナットと、他の端部の運搬アセンブリ 120 とに接続されたケーブルである。ナットの直線運動は、ケーブル上の力に伝達される。そのように、主ねじの動きは1のコネクタ中の運搬アセンブリの直線運動に伝達され、これにより、制御可能な物品に接続された他のコネクタアセンブリ中の他の運搬アセンブリに伝達される。1の特別な具体例では、64の主ねじアセンブリが、容易に結合しメンテナンスできるようにモジュールになっている、モジュールは、上述のコネクタの第1部分を載置するシャーシに支持されている。多かれ少なかれ主ねじアセンブリは、応用に応じて使用される。

【 0 0 4 6 】

図2は、本発明の1の具体例にかかるコネクタアセンブリ 110 の斜視図である。コネクタアセンブリ 110 は、第1コネクタ部 112 (ハンジング 109 中にあるが図示せず)と第2コネクタ部 114 を含む。第1コネクタ部 112 はハウジング 109 中にある。第2コネクタアセンブリ 114 は、それぞれが運搬アセンブリ 120 を含む、複数のガイドウェイ 118 を含む。それぞれの運搬アセンブリは、1または1以上の噛み合い機構 122 を含む。第2コネクタ部 114 中の噛み合い機構 122 は、第1コネクタ部 112 の運搬アセンブリ 120 の上の噛み合い機構 122 で噛み合うように取り付けられる(図3参照)。運搬アセンブリの一端は、力伝達要素またはケーブル 130 に接続される。図示された具体例では、ケーブルはボードンケーブル(Bowden cable)である。ケーブルは弛緩領域 116 を通って走る。弛緩領域 116 は、制御可能な物品の移動中に形成されるケーブルのたるみのための空間を与える。この後、ケーブルは所望のように、制御可能な物品に接続される。

【 0 0 4 7 】

ハウジング 109 は、コネクタアセンブリ 110 を支持する構造上のベースを提供する。この具体例では、第1コネクタ部 112 (図示せず)が、ハウジング 109 中で固定される。第1コネクタ部とその運搬アセンブリは、力伝達要素 130 を介してアクチュエータ 105 に接続されている。4つのアクチュエータ 105 を図示したが、より多くのアクチュエータが使用されて、対応する数の運搬アセンブリの駆動に使用されても良い。ハウジング 109 はまた、第2コネクタ部 114 を受ける形状の開口 107 を備えてもよい。選択的に、開口部 107 の1または双方、または第2コネクタ部 114 の部分は、接続に先だって正しい配置を確実にする形状でも良い。第2コネクタ部 114 が開口部 107 中に配置された場合、第1および第2コネクタ部 112、114 は、適当な迅速開放メカニズムを使用して噛み合わされる。例えば、移動するレバー、当業者に知られた他の噛み合わせ装置が使用される。第1および第2コネクタ部 112、114 が噛み合った場合、アクチュエータ 105 により生成された力は、制御可能な物品に伝達される。1の具体例では、第1コネクタ部と第2コネクタ部の間の相対運動が、第1コネクタ部を第2コネクタ部に接続するために使用される。1の具体例では、第1コネクタ部と第2コネクタ部の間の略垂直な移動が、第1コネクタ部と第2コネクタ部とを噛み合わせるために使用される。他の具体例では、第1コネクタ部と第2コネクタ部との間の接続力が、第1と第2

のコネクタ部の中で、独立した接続要素（品和知、運搬アセンブリ 1 2 0）の移動方向に対して略直交するように働く。

【 0 0 4 8 】

図 2 のコネクタ 1 1 0 の具体例と、本発明の他の具体例は、多くの安全機構を提供する。例えば、ロックされた状態で、第 1 および第 2 のコネクタ部の運搬アセンブリを共に持ってきて保持するのに使用される力は、能動的に噛み合い、滑らないようにそれらを固定する程度にセットする。コネクタ部を保持する力は、力伝達経路中で、例えば力伝達要素のような構成要素にダメージを与えるしきい値力より低い力で分離するように設定される。代わりに、運搬アセンブリが、安全を加えるために力伝達要素に取り付けられ、これによりアクチュエータが制御を失った場合、それぞれの運搬アセンブリが、力伝達要素から分離されても良い。

10

【 0 0 4 9 】

図 3 は、アクチュエータ 1 0 5 に接続された第 1 接続部 1 1 2 の具体例である。第 1 接続部 1 1 2 は、上述の第 2 接続部 1 1 4 と類似した構造を有する。このように、第 1 接続部 1 1 2 は、複数のガイドウェイ 1 1 8 と運搬アセンブリ 1 2 0 とを含む。制御可能な物品に接続する代わりに、第 1 接続部 1 1 2 の運搬アセンブリ 1 2 0 が、アクチュエータ 1 0 5 に適当に接続される。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、第 2 接続部 1 1 4 の具体例の斜視図を示す。第 2 接続部 1 1 4 は、ガイドウェイ 1 1 8 中に運搬アセンブリ 1 2 0 を含み配置する。力伝達要素を、運搬アセンブリに接続することにより、高度に制御された連節器機と制御可能な物品に必要とされる複数の力伝達要素に、この構造が適用される。図示した具体例では、第 2 コネクタ部は、上面 1 1 4 A の 3 2 のガイドウェイと、下面 1 1 4 B の 3 2 のガイドウェイとを有する、6 4 のガイドウェイを提供する（下面 1 1 4 B のガイドウェイ 1 1 8 の端が見える）。図 4 の具体例は、本発明にかかるコンパクトな特性のコネクタを示す。高度に効率的に空間を使用するため、本発明のコネクタは連節力を空間中の 6 4 の分離されたケーブルに与える。かかる空間は、3 2 のケーブルの幅または全ケーブル数の 2 分の 1 の幅より若干大きい。代わりに、コネクタの幅は、力伝達要素の数の 2 分の 1 バイされた単体の運搬アセンブリの幅より若干大きい。

20

【 0 0 5 1 】

2 つまたは 1 つの側面を有するコネクタ部の双方が可能であることは評価されるべきである。例えば、2 つの側面を有する第 2 コネクタ部は、2 つの、1 つだけの側面のコネクタ部と接続できる（即ち、1 つの、1 つだけの側面のコネクタが、第 2 コネクタの上面と噛み合い、他方が下面と噛み合う。例えば図 2 0 B 参照）。多くの異なったコネクタの形状や形態が可能である。例えば、他の代替の形状では、2 つの両面第 2 コネクタ 1 1 4 が、1 つの両面第 1 コネクタ部 1 1 2 と、両面第 2 コネクタ 1 1 4 と第 1 の片面第 1 コネクタとの間で噛み合い、他の第 2 コネクタ部 1 1 4 の下の第 2 の片面第 1 コネクタと噛み合う。これらの代替のそれぞれでは、ハウジング 1 0 9 中の機械的な動きが、使用される数によらず、多くのコネクタ部の間で、好ましい整列と迅速な切断を提供する。

30

【 0 0 5 2 】

コネクタとハウジング 1 0 9 は、使用される力やエネルギーを伝達するのに十分な強度を有する適当な材料から形成される。適当な材料は、金属、プラスチック、押し出し、射出モールド部品、鍛造品、および / または射出モールド部品を含む。加えて、軸受け表面は、適当な低摩擦被覆で覆われ、例えば運搬アセンブリとガイドウェイとの間のコネクタ内での摩擦損失を低減する。コネクタアセンブリ内の 1 又はそれ以上の表面は、必要に応じて被覆される。例えば適当な被覆剤は、テフロン（登録商標）、P T F E、および他の低摩擦被覆材料を含む。加えて、軸受け表面は、多くの被覆を含み、又はボールベアリング、リニアベアリング等のような、他のベアリング構造や表面を有しても良い。

40

【 0 0 5 3 】

コネクタアセンブリ部 1 1 4 は、引っ張り部材のアレイおよび / または制御可能な物品

50

を制御するのに使用されるケーブル 121 を形成する、複数のガイドウェイを有する。ガイドウェイ 118 は、図示したようにハウジング 114 中に組み込まれた U 字型のチャネルでも良く、又は別々に作製されてハウジング 114 に取り付けられても構わない。図 8A から 8D を用いて以下で詳細に説明するように、ガイドウェイ 118 の具体例は、互いに整列したトラック又はレールを含んでも良い。いくつかの具体例では、それぞれのレールはガイドウェイ 118 の長手方向に沿って延びた突起を形成し、矩形形状のレールが形成されている。レールまたはトラックは、例えば、矩形、凹状、凸状、円、または曲線のような形状でよい。相補性の形状が運搬アセンブリの噛み合う表面に、ガイドウェイのために形成される。レールの数は、制御可能装置死しようする引っ張り部材の数に対応し、またじゃ追加の引っ張り部材を収容するために提供される。幾つかの具体例ではレールは互いに平行であり、他の変形ではレールの形状や整列も変形する。

10

【0054】

図 3、4 に示すように、ケーブル運搬アセンブリ 120 は、少なくとも引っ張り部材および/またはケーブル 121 の 1 つに接続される。1 または多くのアセンブリ 120 が、ガイドウェイ 118 を横切るように形成されても良い。それら図示された例のように、それぞれの運搬アセンブリ 120 は、引っ張り部材又は力伝達要素から延びたケーブル 121 に固定されても良い。図 3 に良好に見られるように、ケーブル 121 は、ケーブルストップ 117、コイルチューブ 111 を通り、アクチュエータ 105 に適当に固定される。図 3 の具体例に示すように、ケーブル 121 はアクチュエータ 105 の周りに巻かれる。ケーブルストップ 117 は、フレームストップ 119 とガイドウェイ 118 の端部との間の隙間に固定される。コイルチューブ 111 の端部はアクチュエータフレームまたはサポート 115 と、ケーブルストップ 117 との間に固定される。従来のボウデンケーブルアレンジと同じように、上述の固定形状は、コイルチューブ 111 を圧縮状態で保持し、一方ケーブル 121 は引っ張られてアクチュエータ 105 から力を伝達する。図 4 に良好に描かれたように、運搬アセンブリ 120 は、移動 126 で示された方向にガイドウェイ 118 中で動く。運搬アセンブリ 120 は力伝達要素（即ち、130、130.1、130.2）に取り付けられ、制御可能な物品 1100 は移動 126 を伝達し、これによって制御可能な物品 1100 を動かす。使用される運搬アセンブリ 120 の数は、制御可能な物品の連節に使用される引っ張り部材の数に応じて変化する。

20

【0055】

ガイドウェイ 118 は、ケーブル運搬アセンブリ 120 の伝達移動の、移動の制限された範囲を与えるように形成される。例えば、ガイドウェイ 118 はガイドウェイ 118 の一端に規定されるフレームストップ 119 を有し、運搬アセンブリ 120 は覆われてレールに整列するように固定される。フレームストップ 119 はガイドウェイの不連続な部分として規定され、運搬アセンブリ 120 が、この不連続の中に配置される。図 4 では、不連続はガイドウェイ 118 の一端であるが、代わりに、ガイドウェイ 118 の沿った他の場所の他端に配置されても構わない。代わりに、フレームストップ 119 は、クリップ、クランプ、接着剤、機械留め具、または運搬アセンブリ 120 の更なる動きを止めるように固定する、当業者に知られた他の方法であっても良い。

30

【0056】

第 2 コネクタ部 114 の図示されや具体例では、第 2 コネクタ部 114 は、ケーブル通路又は弛緩領域 116 を含む。弛緩領域 116 は、十分に広い領域で、以下に更に詳しく述べるように、通路 116 の中で回るおよび/または曲がる腱および/またはケーブル中の撓みを含むことができる。通路 116 は、制御可能な物品の境界 113 とガイドウェイ 118 とが互いに角度、図示したように約 90° または 0° と 180° の間の角度を有するように曲げられる。弛緩領域角は、運搬アセンブリの移動方向を表す線即ち移動 126 の線と、境界 113 を通って連節器機に向かった方向の線との間で測定される角である。弛緩領域の大きさや正確な形状は、もし含まれるのであれば、特定の応用で使用される力伝達要素の数、大きさ、弾力性に依存する。弛緩領域は、形状や湾曲に広い変形を有し、制御可能な物品の移動や操作中に一時的に生じるケーブル長の超過や撓みを収容する。

40

50

【 0 0 5 7 】

図 4 の図示された具体例では、力伝達要素 1 3 0、1 3 0 . 1 および 1 3 0 . 2 は、ボウデンケーブル（即ち、弾性ハウジングまたはコイル 1 1 1 中のケーブル 1 2 1）である。制御可能な物品がケーブルの動きにより操作されるので、ケーブルのためのケーブルハンジングは長手方向、近くおよび / または遠くに移動する。弛緩領域 1 1 6 は、コネクタアセンブリ中の複数の引っ張り要素を収容する形状や大きさである。弛緩領域 1 1 6 は、例えば、延びた形状のケーブル 1 3 0、1 3 0 . 1、および 1 3 0 . 2 に空間を与えるのに十分な大きさの区画であり、ケーブルがコネクタ 1 1 0 中で撓むことができるようにする。力伝達要素 1 3 0 中での、低度の延びから様々な程度までの延び、力伝達要素 1 3 0 . 1、1 3 0 . 2 が高い程度に延びているのが示されている。弛緩領域 1 1 6 が使用され、図示したように、コネクタアセンブリと弛緩領域との間の関係が角度を有する必要が無いが、その代わりに同一線上の配置が必要となる。

10

【 0 0 5 8 】

図 5 A および 5 B は、コネクタ部 1 1 4、1 1 2 の運搬アセンブリ 1 2 0 の間で噛み合う 1 つの方法を示す。2 つのコネクタ部が一緒になった場合、両面第 1 コネクタ部 1 1 2 の片面に形成された運搬アセンブリ 1 2 0 は、両面第 2 コネクタ部 1 1 4 の片面に配置された運搬アセンブリ 1 2 0 と噛み合うように配置される（図 5 A）。運搬アセンブリ 1 2 0 の特徴 1 2 2 の間の可能な噛み合わせは、図 5 B に記載され、運搬アセンブリは矢印の方向に移動する。図 5 B に示すように、双方のコネクタ 1 1 2、1 1 4 は 1 の表面で互いに合わさり、互いに多方向への動き（即ち、例えば横または回転運動）を通じてコネクタが噛み合い、他方が動いて噛み合う場合に一方は固定されたまま残り、そして噛み合った場合にコネクタが 1 又はそれ以上の面（即ち、図 2 0 A および 2 0 B）で噛み合うようになる。

20

【 0 0 5 9 】

コネクタ部 1 1 2、1 1 4 が噛み合った場合の 1 つの潜在的な問題は、噛み合いに先立って運搬アセンブリの適当な整列である。多くの機械的な整列の特徴と技術は、運搬アセンブリをゼロに、又は第 1 および第 2 コネクタ部の間で噛み合うに先立つように整列させるのに使用されても良い。図 6 は、整列要素 1 2 3 を運搬アセンブリに隣接して配置することにより、運搬アセンブリ整列が行われる場合を示す。この場合、それぞれの運搬アセンブリは、ガイドウェイ 1 1 8 中の同じ場所に配置される。図示された具体例では、整列要素はパネのようなバイアス要素である。代わりに、小さな整列特徴がそれぞれのガイドウェイに設けられ、運搬アセンブリの一時的な噛み合わせを行っても良い。噛み合い後にコネクタに与えられる力の最初の適用は、制御可能な物品と連節する準備で、整列特徴の外に運搬アセンブリを移動させるのに使用される。1 の具体例では、各コネクタ部 1 1 2、1 1 4 は、運搬アセンブリを整列位置に移動させる整列特徴を含む。整列位置は、一のコネクタ部のガイドウェイ中の運搬アセンブリの位置であり、他のコネクタ部上に同様に配置された運搬アセンブリと噛み合う位置でもある。

30

【 0 0 6 0 】

図 7 A および 7 B は、2 つの代わりの運搬アセンブリの具体例 1 2 0 ' および 1 2 0 ' ' の、詳細な斜視図を示す。運搬アセンブリ 1 2 0 ' および 1 2 0 ' ' は、ガイドウェイ 1 1 8 中で形成され、その中に配置されたレールや他の特徴に沿って対応するように適し、滑るように形成されたラック 1 3 0 を提供する。図示された具体例では、ラック 1 3 0 は U 字型又は略矩形のチャンネル 1 3 2 を有する。

40

【 0 0 6 1 】

図 7 A は、チャンネル 1 3 2 を有するラックの具体例である。力伝達ケーブル 1 4 4 の一端は波形 1 3 8 であり、そうでなければ、接着され、半田づけ等されてラック 1 3 0 に固定される。ケーブル 1 4 4 はストップ 1 4 6 を超えて延びて、コイルチューブ 1 4 2 内を通る。ケーブル 1 4 4 はストップ 1 4 6 を超えて延びて、例えば力生成器や連節器機の連節セグメントに接続された他端に延びても良い。コイルチューブ 1 4 2 は、選択的にアセンブリストップ 1 4 6 を超えて延び、ケーブル 1 4 4 とストップ 1 4 6 との間の境界にサ

50

ポートを提供し、よじれからケーブル 144 を保護するのを助ける。一端ラック 130 が適当な形状の（即ち、チャンネル 132 を噛むための相補的な形状のレールや特徴を有する）ガイドウェイ 118 中に配置されたら、ストップ 146 はアセンブリストップ 119 中に保持され、コネクタアセンブリの第 1 部分 112 又は第 2 部分 114 に接続される。

【0062】

図 7 B は、テレスコープチューブ 140、136 を用いた具体例を示す。内部チューブ 136 は、テレスコープチューブ 140 の内部で、滑るような配置で延びる。内部チューブ 136 は、波形形状 138 でチャンネル 132 内に取り付けられても良い。また、代わりに、接着剤、半田または公知の固定技術でテレスコープチューブ 140 の一端に取り付けられても良い。テレスコープチューブ 140 の一端は、ストップ 146 で終端し、フレームストップ 119 の中又は隣接して配置される。ケーブル 144 はアセンブリストップ 146 から延びて、力生成器または連節器機の位置に延びて接続されても良い。代わりに、ケーブル 142 は部分的にアセンブリストップ 146 を超えて、ケーブル 144 とストップ 146 との間の境界にサポートを提供し、ケーブル 144 がよじれるのを防止したり、力の伝達を従来通りに補助しても良い。選択的に、ケーブル 144 の一端は、内部チューブ 136 の遠位端部に固定されてもよく、またはケーブル 144 は内部チューブ 136 を通って配置され、内部チューブ 136 の近位端部に向かって延びて、波形形状 138 を用いてラック 130 に直接取り付けられても良い。運搬アセンブリ 120' が移動する操作中、ラック 130 がガイドウェイ 118 中のレールに載り、一方、内部チューブ 136 は静止したアセンブリストップ 146 に対してテレスコープチューブ 140 を通って滑る。ラック 130 の遠位および/または近位への移動は、同じくケーブル 144 を押してラック 130 に対して移動させ、これにより、連節器機セグメント、又はケーブル 144 に取り付けられた部分に、直接または間接的に長手方向に動かされる。

【0063】

図 7 B には示されるように、境界位置 134 はラック 130 の少なくとも 1 つの外面にあり、電気モータ、形状記憶合金アクチュエータ、水圧又は空気圧アクチュエータ等のアクチュエータとの噛み合った境界を固定する。境界位置 134 は、図のように、直列配置されたギア型リッジに形成され、アクチュエータに取り付けられた対応部材に向かって噛み合い表面を提供する。代わりに、境界部分 134 は、受けクランプ又は開口された境界を有し、噛み合わせ、または公知の噛み合い面の形状を提供しても良い。

【0064】

図 7 A と 7 B の具体例には、矩形または略 U 字型のチャンネル 132 を示すが、チャンネルや対応したレールの他の形状も可能である。その上でラックが移動する滑るチャンネルは、対応した形状に作製される。他のレールやチャンネルの形状の例は、図 8 A ~ 8 D に示される。

【0065】

図 8 A ~ 8 D は、他のガイドウェイと運搬アセンブリの配置を示す。示された運搬アセンブリ/ガイドウェイの配置は、第 1 および第 2 コネクタアセンブリ 112、114 の一方または双方に適用される。図 8 A は、図 3、4、および 5 A のように配置されたアセンブリ 120 やガイドウェイ 118 を示す。運搬アセンブリ 120 の形状は、ガイドウェイ 118 により収納される形状である。

【0066】

図 8 B は、図 7 A および 7 B で述べられた運搬アセンブリ 120' 又は 120'' の形態に形成されたガイドウェイ 118 の具体例である。ガイドウェイ 118 は、チャンネル 132 と滑る配置となる特徴またはレール 118' を含む。図 8 C は、ガイドウェイ 118 が持ち上げられた形状 118'' で、運搬アセンブリ 120、1 中の相補型形状のチャンネル 132' と噛み合うように取り付けられた代わり具体例を示す。図 8 D は、運搬アセンブリ 120、2 が、リセス形状のガイドウェイ 118''' 中にそれに沿って滑るように取り付けられた形状の特徴を含む他の代わりの具体例を示す。全ての変形において、運搬アセンブリの具体例とガイドウェイ具体例の相補型表面の配置と形状が示され、ここに示

される例に限定するものを意図するものではない。更に、運搬アセンブリとガイドウェイとの境界に使用される特別な形状は、当業者の理解により変形しうる。

【 0 0 6 7 】

図 9 A および 9 B は、アクチュエータ又は力生成器の組み合わせから連節器機を取り付けたり外したりするための、迅速取り外しメカニズムの 2 つの変形例を示す。図 9 A に、この迅速取り外しメカニズムの 1 の変形を示す。力伝達要素の近位端部は、アンビリカス (unbilicus) 9 0 に束ねられ、独立した要素はコネクタインタフェイス 9 2 中の組織化されたアレイに保持される窪んだコネクタ 1 0 2 中で終端する。明確のために単体の力伝達要素 9 3 が (点線で)、コネクタ 1 0 2 中に示される。それぞれのコネクタ 1 0 2 が、対応するピン 1 0 0 と組み合わせる力伝達要素 9 3 を有することが明らかである。コネクタインタフェイス 9 2 は、アクチュエータ 1 0 4 を保持する構造上の、例えばコントローラボックスの一部のような、相補型の受けインタフェイス 9 6 と噛み合う。アクチュエータは、窪んだコネクタと連結し、腱にアクチュエータから力を伝えるピン 1 0 0 を突出させる。このように、例えば、アクチュエータは、ピン 1 0 0 に対して、対応する窪んだ受け 1 0 2 に圧力を与えるようにする。窪んだ受けは、ピンの押し込みを、提携した力伝達要素に与えられる引っ張りまたは圧縮力に変換する。これは、例えば力の方向を逆転させることにより達成できる。全てのピンが対応する受けと連結さうることにより、内視鏡やアクチュエータからコネクタの登録を維持することが望まれる。アクチュエータ上の受けオリエンテーションメイト 9 8 の中に嵌る、コネクタのオリエンテーションノッチ 9 4 が、双方のインタフェイスを整列するのに使用されても良い。代わりに、ピンや容器の配置が、オリエンテーション特徴を有しても良い。

【 0 0 6 8 】

この特徴は、ピンやレセプタクルに限定されるものではない。アクチュエータから力伝達要素に力を伝える如何なる便利なメカニズムでも、実質的に機能するからである。図 9 B は、力伝達要素を動かすための、ネイルヘッド形状を有するアクチュエータから、連節器機を脱着するための迅速取り外しメカニズムの他の変形を示す。力伝達要素は、平坦な、ネイルヘッド 1 0 6 に似た外部突出中で終端される。ネイルヘッド 1 0 6 のアレイは、アンビリカス 9 0 の端部のコネクタインタフェイス 9 2 から突出し、アクチュエータメカニズム 1 0 4 のインタフェイス 9 6 の窪んだ孔と噛み合う (図 9 C)。このように、アクチュエータの窪んだ孔 1 0 8 は、独立してアクチュエータにより圧縮され、独立した力伝達要素を引っ張る。迅速取り外しメカニズムは、同じアクチュエータセットおよび / またはコントローラユニットとは異なった、制御可能な器機にも使用できるように設計される。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 は、相補型のカギ型接続形状 1 0 0 5、1 0 1 0 の具体例を示す。接続された場合、カギ型接続 1 0 0 5、1 0 1 0 が噛み合い、力伝達経路を形成する。これらの形状は、例えば、根織るヘッド 1 0 6 (図 9 B、9 C) に似た接続ピンに使用される。これらの形状は、コネクタに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、カギ 1 0 1 0 はアクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。カギ 1 0 0 5 は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。カギ 1 0 0 5、1 0 1 0 の間を相対的に移動させることにより、相補型傾斜部 1 0 1 5 が相対的に滑り、カギが噛み合う。加えて、代わりの具体例では、これらの形状は、運搬アセンブリやガイドウェイの中に組み込まれる。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 は、相補型のオス、メス噛み合わせペアの具体例を示す。メス受け 1 1 8 0 中の空洞 1 1 8 2 は、矢じり形状 1 1 7 6 を受ける形状となっている。オス部材 1 1 7 5 は、メス受け 1 1 8 0 と接触するように移動し、噛み合いタブ 1 1 8 4 が矢じり型形状 1 1 7 6 が空洞 1 1 8 2 中に入ることを許容する。一端矢じり 1 1 7 6 が噛み合わせタブ 1 1 8 4 を通った場合、噛み合わせタブ 1 1 8 4 は鋸 1 1 7 6 の後で閉じて、空洞 1 1 8 2 中に固定する。オス / メス接続形状は、アクチュエータに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、オス形状 1 1

75は、アクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。メス形状1180は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。これにより、力伝達要素が、相対的な移動により接続され、矢じり形状1176と噛み合う。加えて、代わりの具体例では、これらの形状が、図9A～9Cの具体例の部分のように、運搬アセンブリまたはガイドウェイに組み込まれる。

【0071】

図12は、相補型噛み合わせ要素1205、1220の具体例を示す。SMA噛み合い要素1205は、形状記憶合金(SMA)や記憶材料から形成される。これらは、エネルギーが与えられた場合、(マルテンサイトからオーステナイトに、可逆的に)形状を変化させる。噛み合わない状態1210は、点線で表される。一端エネルギーが与えられたら、要素は湾曲してフック1215を形成する。SMA噛み合わせ要素1205がフック1215を形成し、フック状の噛み合い要素1220と噛み合うので、2つの噛み合い要素の間で噛み合いが完成する。相補型噛み合い要素1205、1220は、アクチュエータに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、SMA噛み合い要素1205は、アクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。フック1215は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。これにより、SMA要素1205をフック1220に噛み合わせることにより、力伝達要素が接続される。加えて、代わりの具体例では、相補型の形状1205、1220が、図9A～9Cの具体例の部分のように、運搬アセンブリまたはガイドウェイに組み込まれる。

【0072】

図13は、窪んだ噛み合わせペアの具体例を示す。オス要素1300は、突起形状1305を有する。窪んだ要素1310は、突起形状1305を受ける大きさのスロット1315を含む。オス要素1300が矢印で示された方向に動くと、突起形状1305はスロット1315中に入って保持される。この点で、オス要素1300は窪んだ要素1310と噛み合う。相補性の噛み合い要素1300、1310はアクチュエータに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、オス要素1300は、アクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。窪んだ要素1310は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。これにより、噛み合い形状1305をスロット1315に噛み合わせることにより、力伝達要素が接続される。加えて、代わりの具体例では、オス要素1300とスロット要素1310が、図9A～9Cの具体例の部分のように、運搬アセンブリまたはガイドウェイに組み込まれる。他の具体例では、図13に示した具体例と類似して、ウインドウラッチ型コネクタが使用され、力伝達要素の接続に使用される。ウインドウラッチの操作と類似した動きで、アーチ状のメス部材と噛み合って、アーチ状のオス部材は回転することができる。

【0073】

図14Aおよび14Bは、オス1400とスロット1410の噛み合わせ要素を示す。オス噛み合わせ要素1400は、引っ込んだ位置(図14A)と延びた又は噛み合った位置(図14B)との間で動くことができる複数の形状1405を含む。スロット要素1410は、形状1405が延びた位置(図14B)にある場合に、形状1405を保持する大きさおよび形状の空洞1415を含む。形状1405を、引き込んだ位置に戻すと、オス要素1400が空洞1415から引き出される。オス1400とスロット1410噛み合い要素は、アクチュエータに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、オス要素1400は、アクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。スロット要素1410は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。これにより、力伝達要素が、形状1405を空洞1415に噛み合わせることにより接続される。加えて、代わりの具体例では、オス要素1400とスロット要素1410が、図9A～9Cの具体例の部分のように、運搬アセンブリまたはガイドウェイに組み込まれても良い。

【 0 0 7 4 】

図 1 5 は、ネジ式オス部材 1 5 0 0 と、対応するネジ式メス受け 1 5 1 0 を含む相補型噛み合いペアを示す。ネジ式オス部材 1 4 5 0 0 は、ネジ 1 5 0 5 を含む。対応するネジ式メス受け 1 5 1 0 は、内部ネジ表面（図示せず）を含み、オス部材 1 5 0 0 上のネジ 1 5 0 5 と噛み合う。図では、メス受け 1 5 1 0 の周囲を包みまたはそうでなければ接続されるドライバ 1 5 2 0 の具体例を示す。操作において、ドライバ 1 5 2 0 はメス受け 1 5 1 0 を回転させ、ネジ 1 5 0 5 と噛み合い、オス部材 1 5 0 0 と共にメス受け 1 5 1 0 中に固定する。メス部材 1 2 1 0 が静止したオス部材 1 5 0 0 の周りで回転する一方で、ドライバ 1 5 2 0 はオス部材 1 5 0 0 を回転させる形状であり、ネジ 1 5 0 5 を静止したメス受け 1 5 1 0 内に運ぶ。3 つのペア 1 5 0 0、1 5 1 0 は、検討のためだけに描かれた物である。ペア 1 5 0 0、1 5 1 0 で表される噛み合いの原理は、多くのペアに対しても適用できる。オスのネジ 1 5 0 0 とメスのネジ 1 5 1 0 の噛み合い要素は、アクチュエータに接続された力伝達要素を、制御可能な物品に接続された力伝達要素に、容易に接続できる形状である。例えば、オスの線状要素 1 5 0 0 は、アクチュエータに接続される力伝達要素に取り付けられる。メスの線状要素 1 5 1 0 は、制御可能な物品に取り付けられた力伝達要素に取り付けられる。これにより、力伝達要素が、ネジ 1 5 0 5 を、メスのネジ形状 1 5 1 0 の内部形状に入れて、1 の具体例では、メスのネジ式要素 1 5 2 0 のドライバ 1 5 2 0 により回転する。加えて、代わりの具体例では、ネジ式オス要素 1 5 0 0 とネジ式メス要素 1 5 1 0 が、図 9 A ~ 9 C の具体例の部分のように、運搬アセンブリまたはガイドウェイに組み込まれても良い。

10

20

【 0 0 7 5 】

図 1 6 は、ウォームギア形状の運搬アセンブリ 1 6 2 0 とネジ式ドライバ 1 6 0 0 とを使用する、代わりの噛み合わせおよび力伝達カップリングを示す。運搬アセンブリ 1 6 2 0 は、上述の運搬アセンブリ 1 2 0 と類似の形状および機能を有する。運搬アセンブリ 1 6 2 0 は、少なくとも、噛み合い形状 1 6 2 2 が、駆動部材 1 6 0 0 の回転に応じて、ネジ 1 6 0 5 と噛み合っており、ネジ 1 6 0 5 から力が伝わるような形状、大きさである点で異なっている。ガイドウェイ 1 1 8 は、緩和するように変形され、第 1 および第 2 コネクタ部 1 1 2、1 1 4 が噛み合った場合、ドライブ部材 1 6 0 0 と運搬アセンブリ 1 6 2 0 の噛み合わせを確実にする。1 つの具体例では、アクチュエータ又は力生成器によりドライブ 1 6 0 0 が回転する。ネジ 1 6 0 5 は形状 1 6 2 2 と噛み合い、ドライバ 1 6 0 0 が回転した場合に、運搬アセンブリ 1 6 2 0 がドライバ 1 6 0 0 に対して移動する。

30

【 0 0 7 6 】

図 1 7 は、代わりの歯車駆動または半平歯車駆動形状を示す。この代わりの噛み合わせと力伝達とのカップリングは、運搬アセンブリ 1 7 2 0 と平歯車ドライバ 1 7 0 0 とを使用する。運搬アセンブリ 1 7 2 0 は、上述の運搬アセンブリと類似した形状および機能を有する。運搬アセンブリ 1 7 2 0 は、少なくとも、噛み合い形状 1 7 2 2 が、平歯車ドライブ 1 7 0 0 の回転に応じて、平歯車噛み合い要素と噛み合っており、力が伝わるような形状、大きさである点で異なっている。図示した具体例の形態では、平歯車ドライブ 1 7 0 0 は、アクチュエータに接続され、運搬アセンブリ 1 7 2 0 は制御可能な物品に接続される。図示した方向に回転することにより、平歯車ドライブ 1 7 0 0 が、単に運搬アセンブリ 1 7 2 0 と噛み合っており使用される。これにより、運搬アセンブリ 1 7 2 0 に接続された平歯車ドライバ 1 7 0 0 は、上述のようにガイドウェイに沿って伝達し、これにより、制御可能な物品と連節する。代わりの具体例では平歯車ドライバ 1 7 0 0 が大きく、たぶん完全な歯車であっても、運搬アセンブリ 1 7 2 0 と接続して伝達する代わりに、歯車ドライブ 1 7 0 0 が運搬アセンブリ 1 7 2 0 と噛み合っており、相対的に回転する。この代わりの具体例における歯車ドライブ 1 7 0 0 の回転は、運搬アセンブリ 1 7 2 0 の移動と制御可能な物品の連節となる。このそれぞれの具体例では、ガイドウェイ 1 1 8 は、第 1 と第 2 のコネクタ部 1 1 2、1 1 4 が噛み合った場合に、歯車ドライブ 1 7 0 0 と運搬アセンブリ 1 7 2 0 を収容し、噛み合わせを確実にするように変形しても良い。1 の具体例では、アクチュエータ又は力生成器が、歯車ドライバ 1 7 0 0 を移転させる。噛み合わせ要素 1

40

50

705は形状1722と噛み合い、歯車ドライバ1700が回転した場合に運搬アセンブリ1620が歯車ドライバ1700に対して移動する。

【0077】

図18は、他の歯車駆動形状を示す。この代わりに噛み合わせと力伝達のカップリングは、運搬アセンブリ1820と歯車ドライバ1800とを使用する。力の伝達は、蝶番ポイント1870により支点で蝶番となる棒に一端を押す方法で、棒の他端が動くのと同様に行われる(図18B)。図18Aに戻ると、運搬アセンブリ1820は上述の運搬アセンブリ120と類似の形状と機能を有する。運搬アセンブリ1820は、少なくとも、噛み合わせ形状1822が、歯車ドライブ1800の回転に応じて、歯車の歯1805と噛み合うような形状、大きさである点で異なっている。図示した具体例の形態では、運搬アセンブリ1820はアクチュエータに接続され、他の運搬アセンブリ1820は制御可能な物品に接続される。アクチュエータまたは力生成器は、次に歯車1800を回転させるために歯1805と噛み合う運搬アセンブリを動かす。歯車1800の回転は、歯1805を他の運搬アセンブリ1820と噛み合わせ、この結果、運搬アセンブリを移動させ、制御可能な物品を移動させる。他の代わりに具体例では、歯車ドライブ1800が代わりにドライバとして使用され、双方の運搬アセンブリ1820を移動させる。この代わりに具体例における歯車ドライブ1800の回転は、運搬アセンブリ1820の移動と制御可能な物品の連節となる。このそれぞれの具体例では、第1と第2のコネクタ部112、114とガイドウェイ118は、第1および第2のコネクタ部112、114が噛み合った場合に、歯車ドライブ1800と運搬アセンブリ1820を収容し、噛み合わせを確実にするように変形される

【0078】

図19は、力伝達要素に対するアクチュエータの、代わりに噛み合わせ方法を示す。力伝達要素1915は、止金(catch)1910を有する。アクチュエータ1900は、リンクージ1905に接続され、旋回する。操作では、止金1910と噛み合うように、図のようにリンクージ1905がアクチュエータを動かす。一旦、アクチュエータ1900が止金1910と接続された場合、アクチュエータで形成された力が、力伝達要素1915を移動させる。加えて、他の具体例では、リンクージ1905、アクチュエータ1900、および止金1910要素が、運搬アセンブリ、ガイドウェイ、又は図9A~9Cの具体例の部分として組み込まれても良い。

【0079】

図20Aおよび20Bは、本発明のコネクタの具体例と噛み合う噛み合いシステムの一の具体例を示す。L字型のフレーム2010は、上部プレート2020のためのガイド2015を含む。アクチュエータ2000は、上部プレート2020に接続され、ガイド2025により上下に移動させる。この具体例では、上部プレート2020の移動は、第1と第2のコネクタ部112、114が噛み合った動きである。上部プレートは、第1コネクタ部118を含む下部表面2025を有する。L字型フレームの上面2030は、また、第1コネクタに118を含み。両面コネクタ部114が、プレートの間に配置される(図20B)。両面第2コネクタ部114は、プレートの間に配置され(図20B)、アクチュエータ2000は上部プレート2020を宗甫のコネクタアセンブリの運搬アセンブリとい噛み合うように動かす。接続部では、力生成器から制御可能な物品への接続が完成する。1つの両面第2コネクタ部114が噛み合った場合、この具体例では、1又はそれ以上の片面第2コネクタ114、又は2またはそれ以上の両面第2コネクタ部114が、片面または両面第1コネクタ部112を必要な場合を含むことにより、変形可能である。

【0080】

図21は、一組の力伝達要素2110を示す。力伝達要素2110は、先の示した力伝達要素に、多くの点で類似している。力伝達要素2110は、端部が真空または吸引力により要素2110を取り付けられる形状である点で、先に記載した形態とは異なっている。加えて、他の具体例では、真空又は吸着端部2115が、運搬アセンブリ、ガイドウェイ、又は図9A~9Cの具体例の部分として組み込まれても良い。

【 0 0 8 1 】

図 2 2 A および 2 2 B に、代わりの接続と力伝達配置を示す。アクチュエータ 2 2 0 0 は、力伝達要素 2 2 1 0 の端部 2 2 1 5 を受けて吸着するリセス 2 2 0 5 を有する。力伝達要素 2 2 1 0 の他の部分は、制御可能な物品に接続されている。端部 2 2 1 5 がリセス 2 2 0 5 中に配置された場合、力伝達要素はまた固定されたローラ 2 2 2 0 に対して固定される。力伝達要素の移動は、アクチュエータ 2 2 0 0 回転によって完了し、アクチュエータ 2 2 0 0 の周りでローラ 2 2 2 0 に向かって力伝達要素 2 2 1 0 を撓ませる。一の具体例では、コネクタ部のガイドウェイは、それぞれアクチュエータ 2 2 0 0 を含むことができる。他のコネクタ部は、端部 2 2 1 5 を含む力伝達要素 2 2 1 0 を含むことができる。この具体例では、コネクタ部の結合が、端部 2 2 1 5 に押し付け、リセス 2 2 0 5 と噛み合わせ、これにより、力伝達経路を形成する。加えて、他の具体例では、アクチュエータ 2 2 0 0、リセス 2 2 0 5、および端部 2 2 1 5 は、運搬アセンブリ、ガイドウェイ、又は図 9 A ~ 9 C の具体例の部分として組み込まれても良い。

10

【 0 0 8 2 】

図 3 2 は、力生成器として圧力源 2 3 0 0 を使用する変形されたコネクタアセンブリの具体例を示す。陽圧または陰圧を与える圧力源は、ピストン 2 2 0 1 を含む変形された圧力封止ガイドウェイ 2 3 1 8 に接続される。ピストン 2 2 0 5 はガイドウェイ 2 3 1 8 の内部を封止し、滑るような関係にある。ピストン 2 2 0 5 はまた、バイアス要素 2 2 1 0 と力伝達要素 2 2 1 5 に接続される。力伝達要素は、また、制御可能な物品にも接続される。操作において、圧力源 2 2 0 0 により形成された圧力変化が、ピストン 2 2 0 5 を移動させる。ピストン 2 2 0 5 の移動は、力伝達要素 2 2 1 5 を移動させ、制御可能な物品を移動させる。

20

【 0 0 8 3 】

図 2 4 は、力伝達要素に接続され駆動するために使用されるローラアクチュエータセットの他の具体例を示す。ローラアクチュエータセットは、ローラアクチュエータ 2 4 0 0 と一組の固定されたローラ 2 4 0 5、2 4 1 0 を含む。ローラアクチュエータ 2 4 0 0 は、図示された方向に移動することができる。力伝達要素 2 4 1 5 に向かった動きは、要素 2 4 1 5 と噛み合わせる。要素がブロック 2 4 2 0 に固定されるため、更に動くアクチュエータ 2 4 0 0 は、ローラ 1 4 0 2、2 4 1 0 の間で要素を撓ませ、要素 2 4 1 5 を動かす。他の具体例では、ローラアクチュエータ 2 4 0 0 と一組のローラ 2 4 0 5、2 4 1 0 のセットの他の操作が、上述のアクチュエータとローラに対向して使用される。この具体例では、1つのアクチュエータとローラペアが第 1 の方向に力伝達要素を動かし、一方他のアクチュエータは遊んだ状態である。反対方向に 1 の要素を動かすことにより、1つの要素が遊んでいる間に他のアクチュエータが要素をたわませるように連節する。加えて、他の具体例では、アクチュエータ 2 4 0 0、(1 又はそれ以上の操作セットの) ローラ 2 4 0 5、2 4 1 0 は、運搬アセンブリ、ガイドウェイ、又は図 9 A ~ 9 C の具体例の部分として組み込まれても良い。

30

【 0 0 8 4 】

図 3 1 A、3 1 B および 3 1 C は、鋸歯オス部材 3 1 0 0 と、対応する形状の鋸歯メス受け 3 1 2 0 を含む相補型噛み合わせペアを示す。鋸歯オス部材 3 1 0 0 は、独立した鋸歯 3 1 0 5 を含む。対応する形状の鋸歯メス受け 3 1 2 2 は、オス部材 3 1 0 0 上の鋸歯 3 1 0 5 と噛み合う形状になっている。図 3 1 A は、噛み合っていない形状の部材 3 1 0 0、3 1 2 0 を示す。部材 3 1 0 0、3 1 2 0 の間の長手方向の移動は、部材を噛み合った位置に配置する (図 3 1 B)。この形態では、力、位置、および横方向の移動が、部材 3 1 0 0、3 1 2 0 の間で運ばれる。噛み合わない部材が、図 3 1 C に示されている。他方に対して部材を回転させることで、部材を噛み合い無状態にする。図示した具体例では、メス部材 3 1 2 0 は、メス歯 3 1 2 2 がオス鋸歯 3 1 0 5 との噛み合わせからはずれるように動く方向に回転する。他の代わりの具体例では、異なった鋸歯形状が使用され、他の形状は長手方向に噛み合い回転して噛み合いから外すのに適した形状である。加えて、噛み合い部材 3 1 0 0、3 1 2 0 を外すためにオス部材 3 1 0 0 を回転させても良い。

40

50

【 0 0 8 5 】

上記接続の具体例のいずれかはセンサを含むように変形され、本発明のコネクタの具体例に、機能を加えても良い。センサは、コネクタ 1 1 2、1 1 4 の一方または双方に配置され、又はここに記載される接続、取り外しメカニズムにいずれかに配置されても構わない。一般に入手できるセンサの広い種類のいずれかが使用され、以下のような機能を達成する。例えば、リードスイッチ、電気光スイッチ、抵抗スイッチ、接触スイッチ、光表示器、歪計、応力計、測定表示器等である。加えた機能の例は、ケーブル、または運搬アセンブリの移動、位置、または噛み合わせの検出に限定するものではない。噛み合わせに関しては、センサは、運搬アセンブリまたはコネクタの適当なまたは適当でない噛み合い、またはいずれの構成が、はずれるか、あまたははずれようとしているかを表すのに使用される。センサは、構成の動きやミスを検出するのに使用される。例えば、センサは、いつケーブルがたるみ、ケーブル故障の表示としていつそれが引っ張られるべきかを検出する。もし運搬アセンブリが給仕位置でロックされた場合、センサは、制御可能な物品の妨害および/または、力伝達経路のいずれかで妨害や異常の発生を示す。

10

【 0 0 8 6 】

加えて、センサからの出力や信号は、制御システムに集積される。例えば、コントローラの中のセンサが、運搬アセンブリの移動を、移動可能な物品の位置の表示として測定するのに用いられる。センサは、コネクタアセンブリの一部に接続され、装置の位置を示す出力を有する。更に、装置の上のエンコーダに代えて、またはこれに加えて、制御システムがセンサの出力を使用するために取り付けられ、装置の位置、形状、動き等を制御および/またはモニタしても良い。

20

【 0 0 8 7 】

制御可能な物品が操作できる内視鏡のような特別な具体例では、内視鏡の先端と、内視鏡の異なったセグメントや位置は、運搬アセンブリとそれらのセグメントの制御に使用されるケーブルの位置を使用して制御される。他の具体例では、センサは、運搬アセンブリの移動長の限界スイッチとして使用しても良い。この具体例では、運搬アセンブリの移動長は、システムまたは制御可能な物品の物理的または操作上の限界に対応する。このように、運搬アセンブリが限界スイッチに他強いた場合、制御システムは、例えば電源を切る、アラームを鳴らす、又はそうでなければ限界スイッチセンサが到達したとの表示を提供するような適当な応答を行う。加えて、センサは、接続されるように提供された特別な制御可能な物品を特定するのに使用される。特定された情報は、特別な接続可能な物品についての、蓄積されたメンテナンス又は駆動情報と呼び出すのに使用されても良い。例えばもし、特別な組成が消耗し始めたり、又はもし特別なケーブルが適当な動きのための更なる力が必要とされた場合、物品のそのような多様性が、制御システムで生成された制御信号により提供され考慮される。同様に、制御システムは記憶能力を有し、装置が使用された時間や物品に会ったまたは会わない標準動作が記憶される。他の例では、制御可能な物品に取り付けられたコネクタがセンサ、他の読み取り可能な特徴、マーク、又は他の特定する特徴を含み、または使用者が連続番号を入力し、またはコネクタが、システムに組み込まれたバーコードリーダによりよまれるバーコードを有する。システムはコネクタの特定された特徴を自動的に読み、蓄積されたメンテナンス、パフォーマンス、および/または物品についてのサービス情報によって制御信号を調整しても良い。

30

40

【 0 0 8 8 】

本発明のコネクタの具体例は、位置の特定を可能とし、その位置、および/またはケーブルまたは運搬アセンブリまたはコネクタ内の他の構成要素を用いて、多くのセグメントや制御可能な物品のモジュールを制御する。例えば、位置、形状、および/または操作可能な内視鏡の先端の動きまたはその位置が、ケーブル、運搬アセンブリ、又は先端の制御に使用される他の構成要素を用いて制御される。より多くのケーブル、運搬アセンブリ、また構成要素の、コネクタの動きの量が、先端の動きの量、程度、または型に関係する。そのような、コネクタ動作中のモニタやコントロールにより先端や他の部分、または制御可能な物品のモジュールが制御される。加えて、コネクタ内のケーブルの直線状の動きが

50

使用され、器機先端の位置や動きを含むセグメント位置を示すのに使用される。動きを検出するセンサは、一または双方のコネクタ部 1 1 2、1 1 4（または、図 2 0 B やここで示すような他のコネクタアセンブリ）に配置される。

【 0 0 8 9 】

加えて、コネクタに組み込まれたセンサは、ケーブル、器機中での摩擦力によりケーブルの損傷または変化の操作状況を測定または検出するのに使用されても良い。例えば、コネクタ中のセンサは、例えば器機中でのケーブルの損傷や摩擦の増加、器機の特定のケーブルや部分の増加を検出して良い。例えば、所定期間の摩擦損失を検出する測定は、器機のメンテナンスやサービスが必要との表示として使用できる。代わりに、早急な摩擦の増加の検出は、力伝達経路での機械的なつまり、器機の故障、または器機が障害に出くわしたことを示す。信号表示は、多くの方法、例えば警告表示、安全シャットオフ、または「必要なサービス」の表示として使用できる。

10

【 0 0 9 0 】

図 2 5 は、制御された物品が腱駆動内視鏡 2 5 1 0 の具体例を示す。内視鏡 2 5 1 0 は、手動または選択的に操作できる遠位端部 2 5 1 6、自動制御部分 2 5 2 0、および弾性があり能動的に制御可能な近位端部 2 5 1 4 を備えた細長いボディを有する。これらは、選択的に、デバイスから省略しても良い。操作可能な遠位端部 2 5 1 6 は、手により（即ち、連節セグメントに取り付けられた従来の内視鏡コントロールの機械力を用いて）、またはアクチュエータからの機械的補助により連節する。加えて、他の具体例では、（ジョイスティック 2 5 4 4 または他の入力デバイスを介して）使用者が操作コマンドをコントローラに入力し、操作コマンドが内視鏡セグメントの動作に伝達される。

20

【 0 0 9 1 】

自動制御部分 2 5 2 0 は分割され、それぞれのセグメントは操作動作の全範囲を通して曲げることができる。遠位端部 2 5 1 6 はまた、制御可能なセグメントでも良い。分割された内視鏡の組み立てや操作についての、より詳細な説明は、2 0 0 2 年 8 月 2 7 日出願の米国特許出願 1 0 / 2 2 9 , 5 7 7 に記載されており、その全体が参照することにより本件に組み込まれる。

【 0 0 9 2 】

選択的に操作される遠位端部 2 5 1 6 は、選択的に操作または曲げられ、即ち図示するように、全ての方向 2 5 1 8 に 1 8 0 ° 曲げることができる。ファイバ光イメージ束 2 5 3 4 と、一またはそれ以上の照明ファイバ 2 5 3 2 が、近位端部 2 5 1 4 から遠位端部 2 5 1 6 まで、ボディ 2 5 1 2 を通って延びても良い。代わりに、内視鏡 2 5 1 0 は、内視鏡ボディ 2 5 1 2 の遠位端部 2 5 1 6 に配置された、CCD や CMOS カメラのような小型ビデオ内視鏡を有するように形成されても良い。ビデオカメラからの画像は、伝達ケーブルまたは無線伝達によりビデオモニタに伝えられ、画像は、リアルタイムでみることができ、および / または、例えば磁気テープのような録画媒体アナログ録画媒体、コンパクトディスクやデジタルテープのようなデジタル録画媒体に録画される。LED または他の光源が、内視鏡に遠位端部で光るように使用される。

30

【 0 0 9 3 】

内視鏡のボディ 2 5 1 2 は、1 又はそれ以上のアクセスルーメン 2 5 2 8 を有し、これは、光源、吹きつけまたは灌水、空気および水チャネル、および真空チャネルを提供する。一般に、内視鏡 2 5 1 0 ボディ 2 5 1 2 は、高度に弾性を有し、ねじれや曲がり無しに小さな直径の円として曲げることができ、多くのチャネルを無傷で保持することができる。結腸内視鏡として使用される形状では、内視鏡 2 5 1 0 のボディ 2 5 1 2 は一般には長さが 1 8 5 c m で、直径が約 1 3 - 1 9 m m である。内視鏡 2 5 1 0 は、他の医療応用または産業応用のために他の様々な大きさや形状とすることができる。

40

【 0 0 9 4 】

制御可能な部分 2 5 2 0 は、少なくとも 1 つのセグメントからでき、好適には複数のセグメント 2 5 2 2 からでき、内視鏡 2 5 1 0 から遠くに配置したコンピュータおよび / または電気コントローラを介して制御される。セグメント 2 5 2 2 のそれぞれまたは少なく

50

とも多数は、力生成器に機械的に接続された力伝達要素または腱を有し、空間内でセグメント 2 5 2 2 の制御された動きを可能とする。腱を駆動するアクチュエータは、腱に力を与えることができる多くの異なったタイプのメカニズムを含む。例えば、電気機械的モータ、気体および液体シリンダ、液体および気体モータ、ソレノイド、形状記憶合金ワイヤ、又は公知の他の装置や方法である。形状記憶合金ワイヤが使用された場合、コントローラ中のそれぞれの腱の近位端部に取り付けられた多くのワイヤの束を形成することが好ましい。セグメント連節は、例えば電流や熱のようなエネルギーを与えることにより達成でき、ワイヤ束中での直線運動をおこさせ、続いて腱を動かす。コントローラ内でのアクチュエータの直線運動は、比較的短い距離で行われる。例えば、数インチやそれより小さい ± 1 インチである。これにより、所望の程度のセグメントの動きと連節に応じて、効果的な連節が達成できる。

10

【 0 0 9 5 】

受動的な近位端部 2 5 1 4 が選択的に使用されても、内視鏡の挿入可能な部分の長さが制御可能なセグメント 2 5 2 2 を含むのは好ましい。この近位端部 2 5 4 1 は、好適には無数の形状に対応する弾性のあるチューブ部材からなり、従来の内視鏡のチューブを形成するのに使用される熱硬化性ポリマのような様々な材料から形成される。

【 0 0 9 6 】

それぞれのセグメント 2 5 2 2 は、内部を走る少なくとも 1 つのルーメンを形成し、ワイヤ、光ファイバ、空気および / または水のチャネル、様々な内視鏡ツール、または様々なデバイスやワイヤがその中を通るアクセスチャネルを提供する。ポリマ被覆またはさや 2 5 3 0 は、また、制御可能な部分 2 5 2 0 や操作可能な遠位端部 2 5 1 6 を含む内視鏡 2 5 1 2 のボディを超えて延びる。このさや 2 5 3 0 は好ましくは、制御可能なセグメント 2 5 2 2、操作可能な遠位端部 2 5 1 6、および近位端部の弾性チューブ 2 5 1 4 の間でまっすぐな移動を提供する。

20

【 0 0 9 7 】

ハンドル 2 5 2 4 は、内視鏡に近位端部に取り付けられても良い。ハンドル 2 5 2 4 は、直接見るために、ファイバ光画像バンドル 2 5 3 4 に接続された接眼レンズを含んでも良い。ハンドル 2 5 2 4 は、そうでなければ、ビデオモニタ、CCD 又は CMOS カメラのようなカメラ、又は記録デバイス 2 5 5 0 に接続するためのケーブルを有しても良い。ハンドル 2 5 2 4 は、照明ファイバに接続されまたは続く照明ケーブル 2 5 3 8 で、照明源 2 5 3 6 に接続されても良い。代わりに、それらの接続の幾つかまたは全てがコントローラ 2 5 4 0 に形成される。ルアロック固定 2 5 2 6 は、ハンドル 2 5 2 4 上に配置され、多くの器機のチャネルに接続される。

30

【 0 0 9 8 】

ハンドル 2 5 2 4 は、コレクタケーブル 2 5 4 2 により動作コントローラ 2 5 4 0 に接続される。操作コントローラ 2 5 4 4 は、第 2 のケーブル 2 5 4 6 もより動作コントローラ 2 5 4 0 に接続されても良く、選択的にハンドル 2 5 2 4 に直接接続されても良い。代わりに、ハンドルは、直接ハンドルに組み込まれた操作制御メカニズムを有しても良い。例えば、ジョイスティック形状、ダイヤル、滑車、またはホイール等のような従来のディスクコントローラである。操作コントローラ 2 5 4 4 は、使用者に、所望の方向 2 5 1 8 に、ボディ 2 5 1 2 の選択的に操作可能なダイヤル部分 2 5 1 6 を選択的に操作しまたは曲げることを許容する。操作コントローラ 2 5 4 4 は、図示したようなジョイスティック、又は他の操作コントロールメカニズム、例えば従来の内視鏡のようなデュアルダイヤルや回転ノブ、トラックボール、タッチパッド、マウス、またはセンサグローブでも良い。動作コントローラ 2 5 4 0 は、ボディ 2 5 1 2 の、分割して自動制御された近位部分 2 5 2 0 の動きを制御する。このコントローラ 2 5 4 0 は、マイクロコンピュータ上で実行される動作制御プログラムや応用特有の動作コントローラを用いて実行しても良い。

40

【 0 0 9 9 】

腱に力を与えるアクチュエータは、図示したように、動作コントローラユニット 2 5 4 0 に含まれ、または分離して配置され、制御ケーブルで接続されても良い。操作可能な遠

50

位端部 2 5 1 6 を制御する腱や制御可能なセグメント 2 5 2 2 は、内視鏡のボディ 2 5 1 2 の長さに沿って延び、アクチュエータに接続される。図 2 5 は、腱がハンドル 2 5 2 4 中を通り、迅速取り外しコネクタ 2 5 5 4 を介して動作コントローラ 2 5 4 0 に直接接続された形態を示す。この具体例では、迅速取り外しコネクタ 2 5 5 4 が、上述のコネクタや噛み合わせアセンブリのいずれかからなる。この変形では、アクチュエータがコントローラ 2 5 4 0 と接続されている限り、腱は独立してアクチュエータに接続されても、腱は制御ケーブル 2 5 4 2 の一部である。

【 0 1 0 0 】

軸上の動作変換器（または、深さ表示装置または基準と呼ばれる）2 5 4 8 は、軸方向の動き、即ち、内視鏡ボディ 2 5 1 2 が進んだり引っ込んだりした場合の変化を測定するために提供される。深さ表示装置 2 5 4 8 は、多くの可能な形態として作製可能である。例えば、図 2 5 の軸上の動作変換器 2 5 4 8 は、内視鏡 2 5 1 0 のボディ 2 5 1 2 を囲むリング 2 5 4 8 として形成される。軸上の動作変換器 2 5 4 8 は、好適には、例えば手術テーブルや患者ボディ上の内視鏡 2 5 1 0 の挿入点のような、基準の固定された点に取り付けられる。深さ標準装置 2 5 4 8 とその異なった例は、セグメント連節やケーブル操作と同様に、2 0 0 2 年 8 月 2 7 日出願の米国特許出願 1 0 / 2 2 9 , 5 7 7 に詳細に記載されており、参照することにより、その全体が本願に組み込まれる。

【 0 1 0 1 】

図 2 6 は、セグメントを曲げる単体の腱の部分概略図である。明確化のために、他の腱やセグメントを含む完全な内視鏡の他の部分は、図 2 6 から省略した。腱に加えられる張力は、セグメント全体をとって伝えられ結果的に曲がる。ポウデンケーブル 2 6 1 0 は、セグメント 2 6 0 1 のベース 2 6 2 2 に取り付けられたスリーブ 2 6 1 4 を有し、近位アクチュエータケーブル 2 6 0 3 に固定される。腱ケーブル 2 6 1 2 はアクチュエータ 2 6 0 5 と遠位セグメント端部 2 6 3 0 に接続される。張力を腱 2 6 1 2 に与えることにより、意図したセグメント 2 6 0 1 のみが曲がり、より近位のセグメントは影響されない。図に示すように、この変形では、モータが腱ケーブル 2 6 1 2 を引っ張ると、腱 2 6 1 2 はアクチュエータ 2 6 0 5 により引っ張られて配置される。

【 0 1 0 2 】

図 2 7 A から図 2 7 C は、曲がった経路を通る腱駆動の内視鏡の変形を示す。経路 7 0 1 は、図 2 7 A に示される。この経路は、例えば、結腸の部分を示す。図 2 7 A では、ドライブ 7 0 4 の遠位端部が、示された曲がりに進む。図 2 7 B は、遠位端部 7 0 5 が（点線部分から実線部分に）操作され、適当なカーブや曲がり 7 0 6 を仮定する。この操作は、使用者、即ち医師により行われ、または経路の壁をおおよそ決定する検知法を用いて、または装置のみにより形成された経路の画像、または装置外の画像モダリティにより形成された画像との組み合わせで形成された経路の画像を用いて行われる。上述のように操作端部の曲げは腱を引っ張ることにより、又は適当に曲がるような腱の組み合わせにより行われる。

【 0 1 0 3 】

図 2 7 C で、再度デバイスが前進する。前進するに従って、選択されたカーブが、内視鏡の長手方向を近位に伝搬し、内視鏡の曲がり 7 0 6 が、経路 7 0 1 に対して同じ位置に残る。これは、壁との過剰な接触を防止し、内視鏡が曲がった壁に沿ってより容易に動くようにする。内視鏡は、動作コントローラと連続して接続され、動作コントローラは、経路内での内視鏡の位置、即ち挿入深さを検出する。同様に選択された曲がりやカーブは、内視鏡の経路を決定する。深さは、例えば先に述べた軸上を動く変換器 2 5 4 8 により決定され、またはより直接的な側定技術で決定される。そうでなければ、それぞれのセグメントの形状は、腱に与えられる張力により決定され、または腱ケーブルの動きの直接続亭のような直接測定で決定される。動作コントローラは、ボディ中の所定の位置、深さにおけるセグメントの選択された形状を伝搬する。例えば、デバイスが遠方に動いた場合、より遠位のセグメントの側面の長さに、より近位のセグメントの側面の長さを等しくセットすることで行われる。コントローラは、内視鏡のボディを自動的に操作するためにこの情

10

20

30

40

50

報を使用することができ、例えば分析に使用するために内視鏡の経路の視覚的マップを作製するのに使用される。

【0104】

動作コントローラのための、腱の置き換えに加えて、本発明のコネクタ自身、および共に動作するコネクタは、腱が引っ張ったり圧縮したりするのを調整することができる。例えば、動作コントローラが、特に引っ張りまたは圧縮下に無い、腱の中の「たるみ」を制御する。活性でない腱のたるみの許容は、より遠位のセグメントに必要とされる力の量を低減する。上述の変形例のように、内視鏡の遠位端部のアンビリカスは、独立した腱のたるみを許容する。

【0105】

曲げや前進プロセスは、ステップでまたは連続した方法で行われる。もしステップ状の場合、例えば、腱がセグメントの長さにより進められた場合、次の近位セグメント706が先のセグメントまたは遠位操作可能な部分と同じ形状に曲げられる。より連続したプロセスが、腱が進むに従ってセグメントが増大して曲げられることで行われる。これは、例えばセグメントが操作されたカーブより小さな場合、コンピュータ制御により行われる。

【0106】

操作可能な遠位部分を含む制御可能なセグメントは、同じ内視鏡においても、例えば異なった直径や長さのような、異なった寸法を有するように選択される。空間、弾性、曲げる方法を考慮するために、異なった直径のセグメントが望まれる。例えば、内視鏡中のセグメントが多いほど、ボディキャビティ内でそれがより操作される。しかしながら、より多くのセグメントが、より多くの腱にセグメントの制御を必要とする。

【0107】

図28は、異なった直径のセグメント800を有する、腱駆動の内視鏡の形態を示す。例えば、802と801のように、より遠位のセグメントが、近位セグメントより小さな直径を有する。一般的な内視鏡の直径は、例えば20mmから12.5mmまで減少する。図28に示される内視鏡は、直径が遠位ほどステップ状に減少する、入れ子状である。このデザインは、例えば内部ボディ構造が次第に狭くなる。このデザインは、近位アクチュエータに向かって進んだ場合に、より遠位のセグメントから腱がバイパスする空間を助ける。なぜなら、より近いセグメントが、より大きな直径だからである。図28は、4つの異なった大きさのセグメントを示す。しかしながら、実際はいくつの異なった大きさのセグメントを用いても構わない。更に、この形態ではセグメントはステップ状に表されているが、外表面は緩やかに傾斜して、遠位端部に向かって直径が減少した平坦な外表面を有してもよい。

【0108】

図29は、異なった長さのセグメントを有する腱駆動内視鏡の他の形態を示す。異なった長さのセグメントを使用することにより、同じ長さの連節可能な内視鏡を形成するのに、より小数のセグメント900が必要となる。図29に示すように、例えば902、903のセグメントのように、より近位のセグメント901ほど、より遠位より次第に長くなる。例えば、セグメントの長さは、近位セグメントの20cmから、最も遠位のセグメントの6cmまで減少する。長さは、セグメントからセグメントへ、一定の率で次第に減少しても良い。代わり、長さは、所望の連節に合わせて、幾何学的に、対数的に、または自由に、減少しても良い。実施に、これにより、曲げやターンが近位に伝わるほど、より遠くのセグメントによりカーブの「平均化」がなされる。これを達成するために、動作コントローラは、異なった大きさのセグメントがそれに応じて収容される形態となる。代わりに、応用に応じて、内視鏡は、異なった長さや厚みのセグメントの組み合わせからなっても良い。

【0109】

セグメントと連節する腱は、アクチュエータに機械的に接続される。しかしながら、例えば、クリーニングや消毒のために、内視鏡の挿入可能な遠位部分がアクチュエータやコントローラからはずれることも望まれる。この応用で記載したコネクタの具体例のような

10

20

30

40

50

、内視鏡の近位端部とアクチュエータとの間の迅速取り外しメカニズムが、容易に取り外せ、置き換えられ、または交換できる内視鏡を効果的に達成できる。例えば、腱の近位端部は、アクチュエータに応じて予想される取り付けを許容するように形成される。例えば、コネクタ部分 112、114 の具体例や、図 9A や 9B で述べたコネクタの使用によってである。加えて、コネクタは、腱に対して、束、アレイ、またはラックになる方法を提供する。この構成は、また、腱のたるみの能動的または受動的な制御を許容するような、他の特徴を内視鏡に与える。更に、それぞれの腱の近位端部は、アタッチメントやマニピュレーションとして変形させても良い。例えば、遠位端部が特別な形状のさややケースの形状に保たれ、上述のコネクタや噛み合いの具体例のいずれかに使用されても良い。

【0110】

図 31A は、2 または 3 の腱を使用して、制御可能なセグメントと連節することが可能な、操作可能な遠位部分を含む、結果のセグメント連節を示す。図 30A は、例として、3 つの腱で駆動する本発明の制御可能なセグメントの動作可能な範囲の一例を示す。緩和して直立した位置のセグメント 3001 は、実際に、 $x-y$ 面に対してどの方向にも曲げることができる。例として示された図は、曲げられて、その最初の位置 3001 に対して所定の角度となるセグメント 3002 を示す。角度 α および β は、セグメントにより可能な曲げを示す。角度 β は、 $x-y$ 面上の角度である。一方 α は $x-z$ 面内での動きを示す角度である。1 の変形例では、内視鏡の制御可能なセグメントが、 β 角で全 360° 、 α 角で 90° まで曲げることができる。 90° より大きな角度は、内視鏡のループを形成する。図 31A において、示されたセグメントは、角度 α に沿って約 45° 曲げられている。セグメントの自由な動きは、一部は、他の中で、連節方法、セグメントの大きさ、それが形成される材料、および形成される方法により決定される。それらの要素のいくつかをここに記載する。

【0111】

操作可能な遠位端部は、内視鏡や制御可能なセグメントと同様に、曲げることができるが、好ましくは、圧縮したり引き延ばしたりしないことが好ましい。このように、図 31A では、緩和されたセグメント 3001 の中心線 3004 は、曲げられた後のセグメント 3002 の中心線 3006 と、おおよそ同じ長さである。

【0112】

図 30B から 30E は、本発明の内視鏡で使用される制御可能なセグメントを動かすための、3 つの腱の使用を示す。この例で示される腱は、ボウデン型ケーブル 3010 であり、ハウジングやスリーブ 3014 で同軸に囲まれ、その中で自由に動く内部ケーブル 3012 を有する。ボウデンケーブルは、引っ張りまたは圧縮力を与えるのに使用され、即ち、ボウデンケーブルは、押されたり引っ張られたりして、内視鏡と連節し、内視鏡に沿った位置で要求される力を与えるために遠隔操作することができる腱ケーブルをセグメント 3020 の遠位端部で取り付け、腱ハウジング 3014 をセグメント 3022 の近位端部に取り付けることにより、腱からの力は、セグメントを横切ってまたは通って働く。図 30B は、3020 で表される腱ケーブル用の 3 つの取り付けサイトの上面図を示す。

【0113】

操作可能な遠位端部を含む一の変形例では、3 つの腱がそれぞれのセグメントを動かすために使用されるが、4 またはそれ以上の腱を用いても良い。3 つの腱は、セグメントや内視鏡が長手方向の軸の周囲で回転することなく、セグメントと全ての方向に対して信頼性のある連節を行う。3 つのケーブル腱 3012 は、セグメント端部に近いセグメント 3020 の遠位端部に、等間隔で取り付けられるのが好ましい。図 30B において、腱は、2 時、6 時、10 時の位置に取り付けられている。それぞれのセグメントを制御する腱はアクチュエータに向かって近位方向に突出するため、場所の関係で少ない腱を用いるのが好ましい。このように、2 つの腱が、セグメントの制御に使用できる。1 またはそれ以上のバイアス要素、例えばバネ、を含み、セグメントが 3 次元に連節するのを助けることが望まれる。他の形態では、2 次元での動きを制御し、またセグメントを長手方向の軸の周囲で回転させることにより、3 次元空間でセグメントを連節させるのに 2 つの腱が使用さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 1 1 4 】

図 3 0 B は、3 次元の腱が取り付けられた緩和状態のセグメントを示す。腱スリーブ 3 0 1 4 は、対応するケーブルの取り付け位置の直接下部の、セグメント 3 0 2 2 の近位端部に取り付けられて示される。図 3 0 C、3 0 D、および 3 0 E は、それぞれの制御腱 3 0 1 0 が別々に曲げられたこのセグメントを示す。

【 0 1 1 5 】

図 3 0 C に示すように、第 1 腱 3 0 3 0 を引っ張って、引っ張り力を加えることにより、第 1 腱 3 0 3 0 の方向に曲がる。即ち、曲げられていないセグメントの上面から見た場合（図 3 0 A）、第 1 腱が 6 時の位置に取り付けられえた場合、この腱を引っ張ることにより、セグメントを 6 時の位置に向かって曲げることができる。同様に、図 3 D では、2 時の位置に着けられた第 2 腱 3 0 3 2 のみに引っ張り力を加えることにより、セグメントを 2 時の方向に曲げることができる。最後に、10 時方向の腱を引っ張ることにより、セグメントを 10 時方向に曲げることができる。全ての場合、曲げが続く。より大きな力が加われば、より多く曲がる（図 3 A の x - z 面の角度）。独立した腱または 2 つの腱の組を引っ張ることにより、いずれの方向に対してもセグメントを曲げることができる。このように、12 時方向のセグメントを曲げるには、第 2 腱 3 0 3 2 と第 3 腱 3 0 3 4 の双方が、同じ力で引っ張られる。代わりに、6 時の位置の第 1 腱 3 0 3 0 が、単独でまたは第 2 腱 3 0 3 2 および第 3 腱 3 0 3 4 の引っ張りと一緒に押されることで、同じ形状が得られる。

【 0 1 1 6 】

全ての形態において、腱および / またはバイアス要素の周囲の位置が示され、ここに示された具体例に限定することを意図するものではない。むしろ、それらは、当業者に理解されるような所望の効果に応じて変形される。

【 0 1 1 7 】

2002 年 8 月 27 日に出願され、その全体が引用されることにより本願に組み込まれる米国特許出願 10 / 229,577 に詳しく述べられているように、操作可能な内視鏡や結腸内視鏡は、複数の独立した引っ張りや制御部材を用いても良い。しかしながら、比較的多数の引っ張り部材が、内視鏡が経路を通るように操作するために使用された場合、それぞれの引っ張り部材の組織や操作は、ここに記載された方法や装置の具体例により最適化される。

【 0 1 1 8 】

内視鏡コネクタおよびアセンブリは結腸内視鏡としての用途について記載したが、本発明のコネクタや噛み合わせアセンブリは、複数の医療および産業上の応用で、広い種類の制御可能な物品の効果的な制御用として形成される。加えて、ボディチャネルを通してまたはボディ内で操作するためのカテーテル、カニユーレ、外科器機、内腔間器機、および / または上述の原理を用いた導入さやを用いた形状でも良い。それらは、例えば、内部へのアクセスが困難なような、機械パイプのような曲がった領域中の検査および調査のような産業上の応用にも使用できる。

【 0 1 1 9 】

他の形態では、動作制御アセンブリが、選択された経路に従って自動制御された近位端部の制御のために用いられても良く、もし必要ならば、コントローラの電気メモリ中の 3 次元モデルを用いて所望の位置に戻るために用いられても良い。上述の具体例は、第 1 および第 2 コネクタ部分の機械的接続や力伝達について述べたが、本発明のコネクタの代わりの具体例は、エネルギー、位置、又は電氣的、水圧、気圧等を含むがこれらに限定されない力伝達の他の形態に適合させるために変形され適応されても良い。上述のアセンブリや本発明を実施するための方法の変形、および当業者にとって自明である本発明の形態の変形は、請求の範囲に含まれことを意図する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 0 】

- 【図 1】制御可能な物品を連節するためのシステムの概略図を示す。
- 【図 2】コネクタアセンブリの 1 の具体例の斜視図である。
- 【図 3】運搬台アセンブリの 1 の変形の詳細な斜視図を示す。
- 【図 4】緩和領域を有するコネクタ部分の変形である。
- 【図 5 A - 5 B】第 1 コネクタ部分と第 2 コネクタ部分との間の噛み合い方法を示す。
- 【図 6】位置決め要素を有する運搬アセンブリを示す。
- 【図 7 A - 7 B】代替の運搬アセンブリの具体例を示す。
- 【図 8 A - 8 D】代替の運搬アセンブリとガイドウェイの具体例を示す。
- 【図 9 A】腱を動かすためのピンに依存するアクチュエータに、腱駆動内視鏡を取り付けたり取り外したりするための、迅速取り外しメカニズムの変形を示す。
- 【図 9 B - 9 C】腱を動かすために釘頭形状に依存するアクチュエータに、腱駆動内視鏡を取り付けたり取り外したりするための、迅速取り外しメカニズムの変形を示す。
- 【図 10 - 24】代替の噛み合わせと力伝達の具体例を示す。
- 【図 25】制御可能な物品が分解された内視鏡である。
- 【図 26】セグメントを曲げる単体の腱の、部分的な概略図を示す。
- 【図 27 A - 27 C】経路を横切る内視鏡を示す。
- 【図 28 - 29】代替の内視鏡の具体例を示す。
- 【図 30 A - 30 E】本発明の内視鏡に使用される、制御可能なセグメントを動かす 3 つの腱の使用を示す。
- 【図 31 A - 31 C】鋸歯状オス部材と、対応する形状の鋸歯状メス受けを含む相補型噛み合わせペアを示す。

10

20

【図 1】

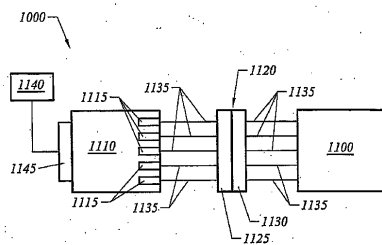
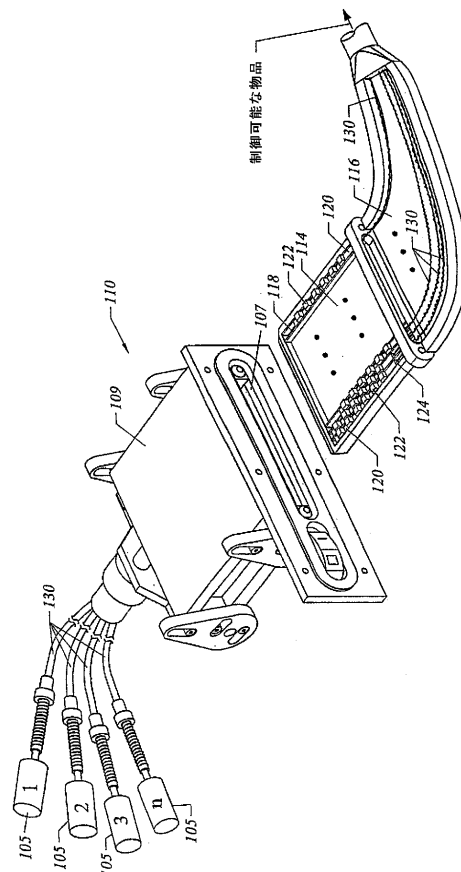
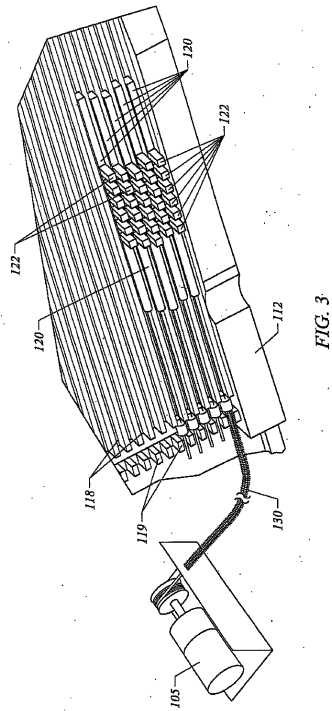


FIG. 1

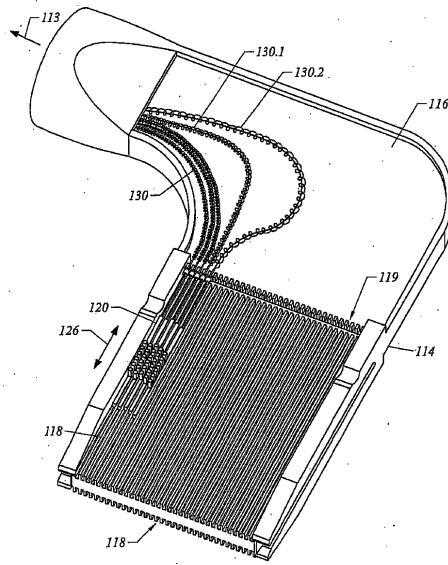
【図 2】



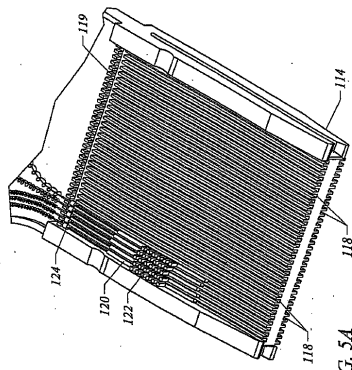
【図 3】



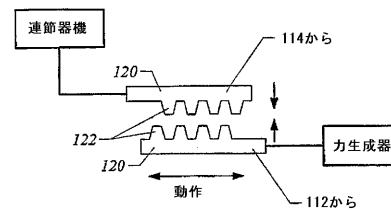
【図 4】



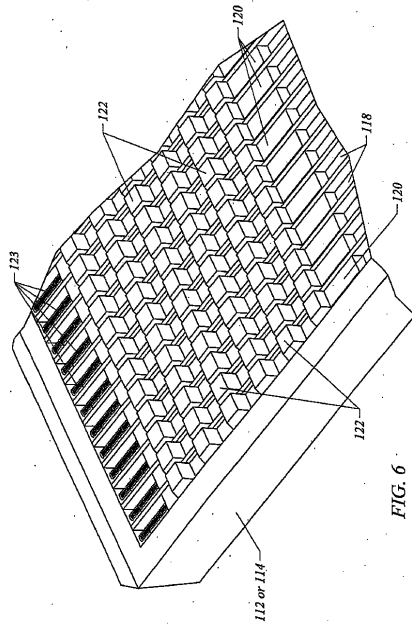
【図 5 A】



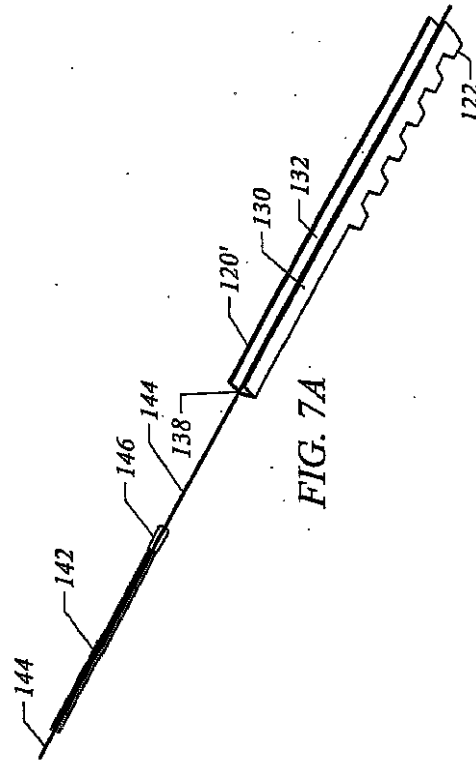
【図 5 B】



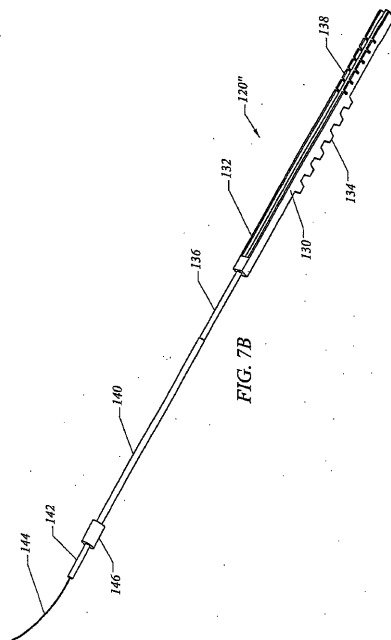
【図 6】



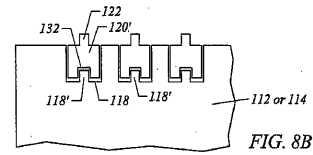
【図 7 A】



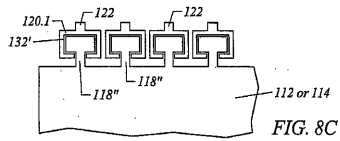
【図 7 B】



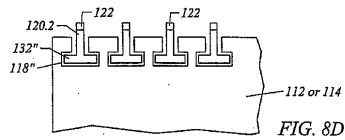
【図 8 B】



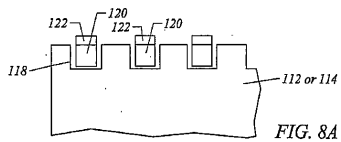
【図 8 C】



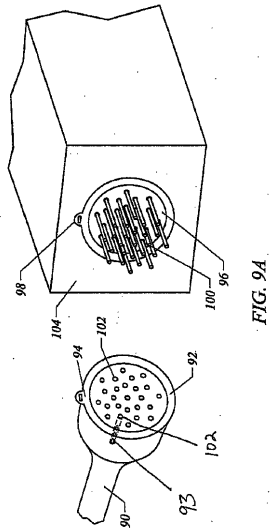
【図 8 D】



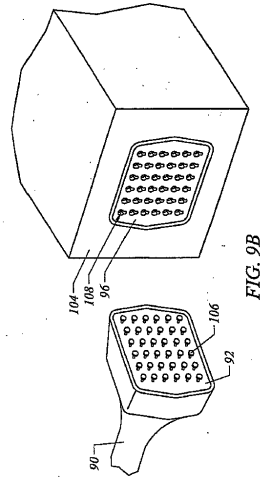
【図 8 A】



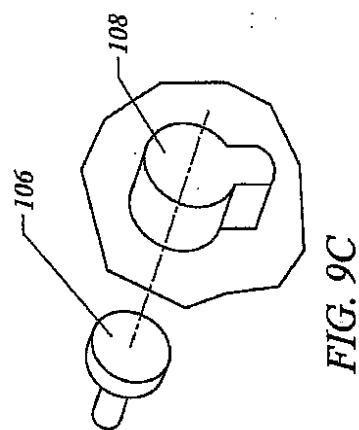
【図 9 A】



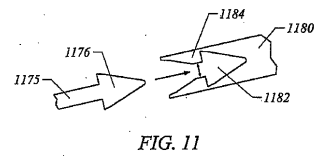
【図 9 B】



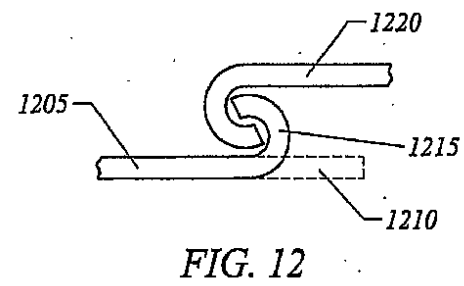
【図 9 C】



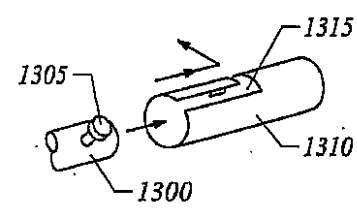
【図 1 1】



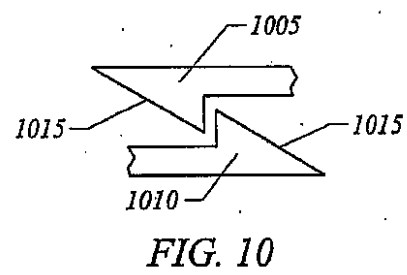
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 0】



【図14A】

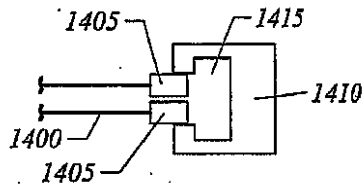


FIG. 14A

【図14B】

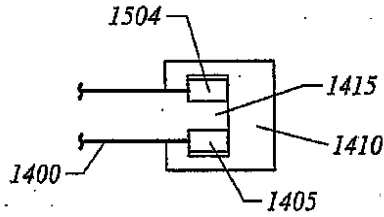


FIG. 14B

【図15】

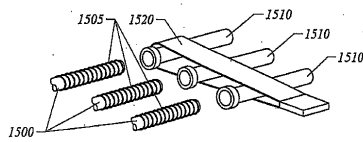


FIG. 15

【図18A】

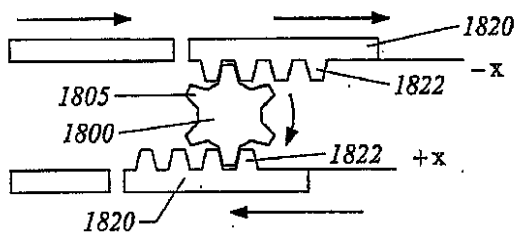
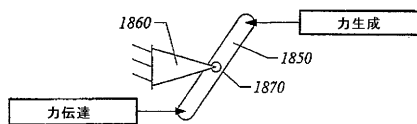


FIG. 18A

【図18B】



【図16】

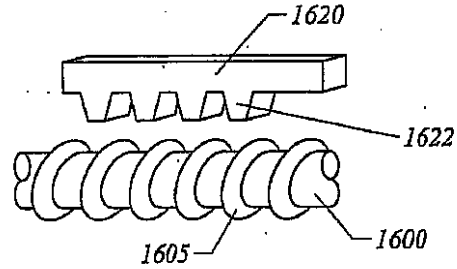


FIG. 16

【図17】

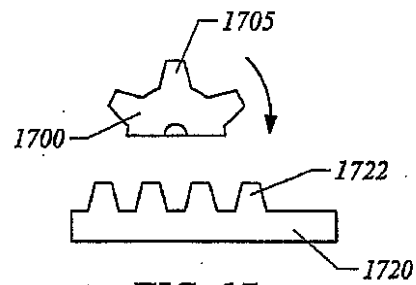


FIG. 17

【図19】

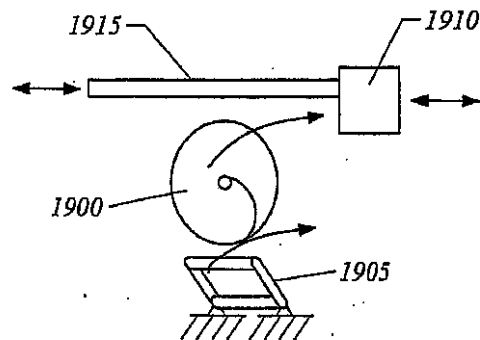


FIG. 19

【図20A】

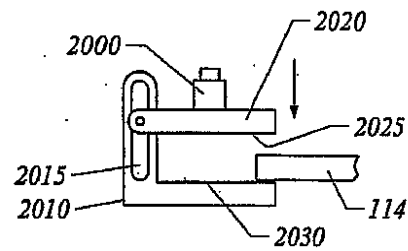
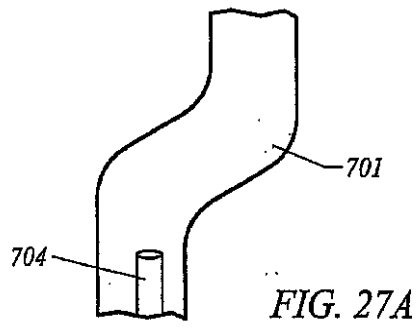
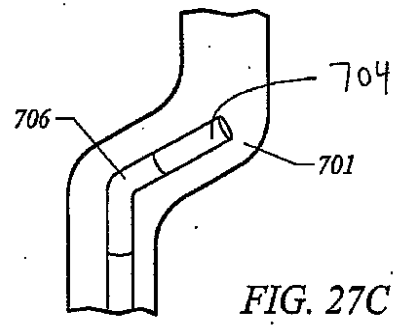


FIG. 20A

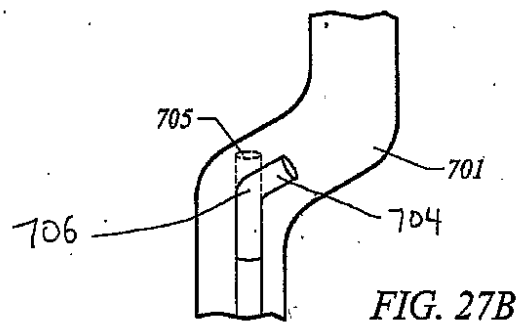
【図 27 A】



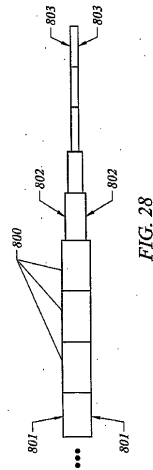
【図 27 C】



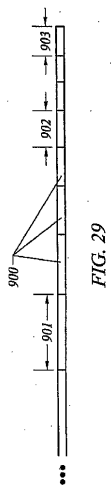
【図 27 B】



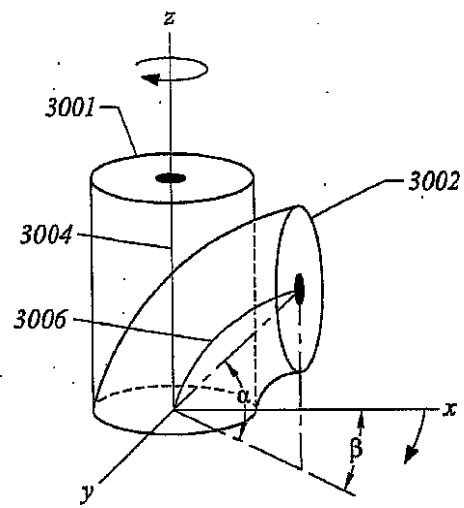
【図 28】



【図 29】



【図 30】



【図 30 A】

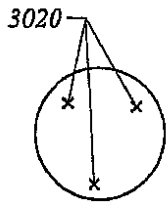


FIG. 30A

【図 30 B】

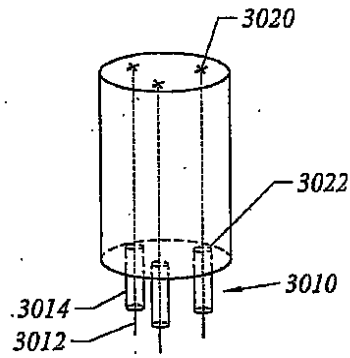


FIG. 30B

【図 30 C】

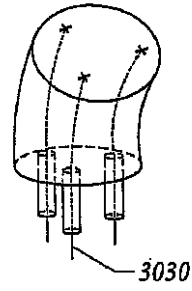


FIG. 30C

【図 30 D】

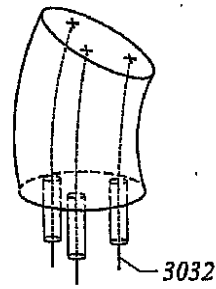


FIG. 30D

【図 30 E】

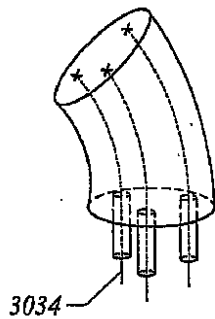


FIG. 30E

【図 31 A】

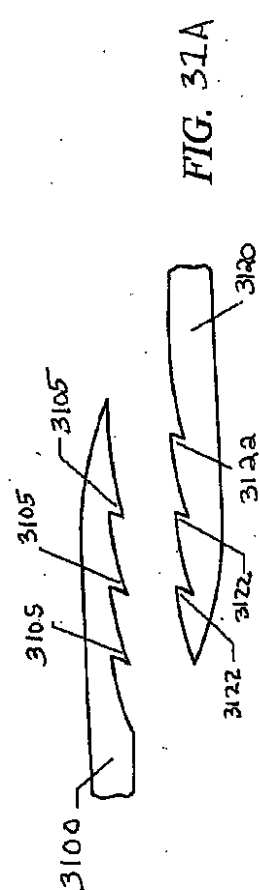
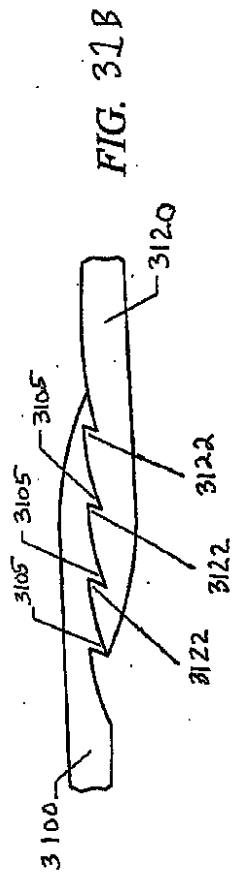
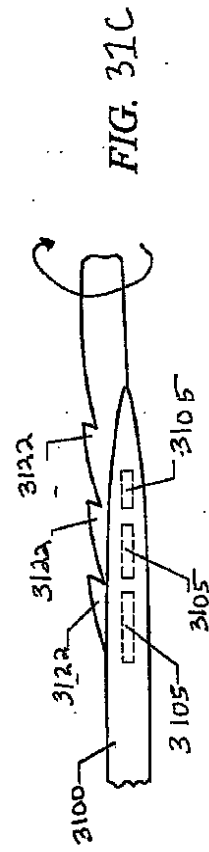


FIG. 31A

【図 31B】



【図 31C】



 フロントページの続き

- (72)発明者 クリストファー・アレン・ジュリアン
アメリカ合衆国 9 5 0 3 3 カリフォルニア州ロス・ガトス、ウッドランド・リッジ 5 4 6 番
- (72)発明者 アミル・ベルソン
アメリカ合衆国 9 4 0 8 7 カリフォルニア州サニーベイル、ケンウィック・ドライブ 1 6 7 8 番
- (72)発明者 アーロン・ウエズレー・ブラウン
アメリカ合衆国 9 5 1 2 5 カリフォルニア州サンノゼ、カートナー・アベニュー 9 7 5 番
- (72)発明者 マーク・ハラシム
アメリカ合衆国 9 5 1 2 5 カリフォルニア州サンノゼ、エリス・アベニュー 1 0 3 1 番
- (72)発明者 マーク・エス・クレイドラー
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、イースト・マッキンリー・アベニュー 6 4 5 番
- (72)発明者 ロバート・エム・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
- (72)発明者 スコット・ジェイムズ・レイナー
アメリカ合衆国 9 5 1 2 4 カリフォルニア州サンノゼ、フォックスワーシー・アベニュー 1 7 1 5 ビー番
- (72)発明者 エンリック・ロモ
アメリカ合衆国 9 3 7 1 0 カリフォルニア州フレズノ、ノース・エイス・ストリート 5 6 7 4 番
- (72)発明者 チャールズ・イー・スウィンハート
アメリカ合衆国 9 5 1 3 1 カリフォルニア州サンノゼ、ピンチ・パーク・ウェイ 1 2 8 2 番
- (72)発明者 キャサリン・ホワイティン
アメリカ合衆国 9 4 0 6 2 カリフォルニア州ウッドサイド、アシエンダス・ドライブ 3 1 番

審査官 井上 香緒梨

- (56)参考文献 特開平 0 4 - 0 0 2 3 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 7 9 3 6 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 0 5 9 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0
A 6 1 M 2 5 / 0 0
G 0 2 B 2 3 / 2 4

专利名称(译)	用于可控设备的连接器设备		
公开(公告)号	JP5207119B2	公开(公告)日	2013-06-12
申请号	JP2007541342	申请日	2005-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	新引导系统公司		
申请(专利权)人(译)	新导向系统公司		
当前申请(专利权)人(译)	Intuitive Surgical公司		
[标]发明人	クリストファーアレンジュリアン アミルベルソン アーロンウエズレーブラウン マークハラシム マークエスクレイドラー ロバートエムオーライン スコットジェイムズレイナー エンリックロモ チャールズイー・スウィンハート キャサリンホワイティン		
发明人	クリストファー・アレン・ジュリアン アミル・ベルソン アーロン・ウエズレー・ブラウン マーク・ハラシム マーク・エス・クレイドラー ロバート・エム・オーライン スコット・ジェイムズ・レイナー エンリック・ロモ チャールズ・イー・スウィンハート キャサリン・ホワイティン		
IPC分类号	A61B1/00 A61M25/092 G02B23/24 A61B1/005 A61B1/008 A61B1/31 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00128 A61B1/0016 A61B1/0053 A61B1/008 A61B1/31 A61B2017/003 A61B2017/00477 A61B1/0055 A61B1/0057		
FI分类号	A61B1/00.Z A61M25/00.309.B		
代理人(译)	山田卓司 田中，三夫 中野晴夫		
优先权	10/988212 2004-11-12 US		
其他公开文献	JP2008519665A JP2008519665A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文描述了用于可控制品的连接器组件。连接器组件接合用于传递来自一个或多个力发生器的力的力传递元件与用于操纵可控制品的力传递元件。另外，连接器组件提供组织，从而简化了连接多个元件的过程，通常具有快速的单个移动。

【 图 2 】

