

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6665175号
(P6665175)

(45) 発行日 令和2年3月13日(2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月21日(2020.2.21)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/94 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/94

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-521202 (P2017-521202)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月10日 (2015.10.10)
 (65) 公表番号 特表2017-532143 (P2017-532143A)
 (43) 公表日 平成29年11月2日 (2017.11.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2015/057754
 (87) 國際公開番号 WO2016/063165
 (87) 國際公開日 平成28年4月28日 (2016.4.28)
 審査請求日 平成30年10月4日 (2018.10.4)
 (31) 優先権主張番号 62/067,477
 (32) 優先日 平成26年10月23日 (2014.10.23)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 590000248
コーニンクレッカ フィリップス エヌ
ヴェ
KONINKLIJKE PHILIPS
N. V.
オランダ国 5656 アーヘー アイン
ドーフェン ハイテック キャンパス 5
2
(74) 代理人 110001690
特許業務法人M&Sパートナーズ
(72) 発明者 ス ハオ
オランダ国 5656 アーヘー アイン
ドーフェン ハイ テック キャンパス
ビルディング 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】摩擦駆動式ホイール機構を利用した内視鏡取り付け部を有するハンドヘルドカテーテルドライバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び前記第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む器具駆動アセンブリであって、前記ホイールの第1のセットは、前記ホイールの第1のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸と同一平面内にあるように内部で前記器具に係合し、前記ホイールの第2のセットは、並進運動及び回転運動の両方を提供するために、前記ホイールの第2のセットの回転平面が前記長尺の器具の前記長手軸に対して斜めに向けられるように内部で前記器具に係合し、前記器具の運動は前記ホイールの回転を制御することによって制御される、器具駆動アセンブリを備え。

前記器具が内部を通過可能で、前記器具の位置決めを可能にするために前記器具駆動アセンブリの位置を固定する医療デバイスの取り付け位置に、前記器具駆動アセンブリが取り付けられる、器具駆動機構。

【請求項 2】

前記ホイールの第1及び第2のセットは、前記器具の運動を制御するために協働するよう制御される、請求項1に記載の器具駆動機構。

【請求項 3】

前記ホイールの第1のセットは、線形の運動を制御し、前記器具のための摩擦を提供するに第1のモータによって制御される、請求項2に記載の器具駆動機構。

【請求項 4】

10

20

前記ホイールの第2のセットは、前記器具を回転させるために第2のモータによって制御される、請求項2に記載の器具駆動機構。

【請求項5】

前記取り付け位置は継手を形成し、前記継手は前記継手の位置をロックするロック部を含む、請求項1に記載の器具駆動機構。

【請求項6】

前記取り付け位置は前記医療デバイス上に含まれ、前記医療デバイスは内視鏡を含み、前記器具は前記内視鏡を通過する、請求項1に記載の器具駆動機構。

【請求項7】

前記器具駆動アセンブリは、前記内視鏡に取り付けられたユーザインターフェースによって制御される、請求項6に記載の器具駆動機構。 10

【請求項8】

前記器具駆動アセンブリを制御するためのユーザインターフェースを更に備える、請求項1に記載の器具駆動機構。

【請求項9】

前記器具はカテーテルを含み、前記カテーテルのハンドルに接続し、支持するための伸縮式安定器を更に備える、請求項1に記載の器具駆動機構。

【請求項10】

第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び前記第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む器具駆動アセンブリであって、前記ホイールの第1のセットは、前記ホイールの第1のセットの回転平面がカテーテルの長手軸と同一平面内にあるように内部で前記カテーテルに係合し、前記ホイールの第2のセットは、並進運動及び回転運動の両方を提供するために、前記ホイールの第2のセットの回転平面が前記カテーテルの前記長手軸に対して斜めに向けられるように内部で前記カテーテルに係合し、前記カテーテルの固定及び運動は前記ホイールの回転を制御することによって制御される、器具駆動アセンブリと。 20

前記器具駆動アセンブリを内視鏡に取り付け、前記カテーテルが前記内視鏡のワーキングチャネル内へと通過可能な継手であって、前記カテーテルの位置決めを可能にするために前記器具駆動アセンブリの位置を固定する、継手と、

前記継手の反対側において、前記カテーテルのハンドルを前記器具駆動アセンブリに接続する伸縮式安定器と。 30

前記器具駆動アセンブリを制御するユーザインターフェースとを備える、器具駆動機構。

【請求項11】

前記ホイールの第1及び第2のセットは、器具の運動を制御するために協働するように制御される、請求項10に記載の器具駆動機構。

【請求項12】

前記ホイールの第1のセットは、線形の運動を制御し、前記器具のための摩擦を提供するために第1のモータによって制御される、請求項11に記載の器具駆動機構。

【請求項13】

前記ホイールの第2のセットは、前記器具を回転させるために第2のモータによって制御される、請求項11に記載の器具駆動機構。 40

【請求項14】

前記継手は球面継手を含み、前記球面継手は前記継手の位置をロックするロック部を含む、請求項10に記載の器具駆動機構。

【請求項15】

器具を駆動する器具駆動機構の作動方法であって、

前記器具駆動機構が含む器具駆動アセンブリは、他のデバイスの取り付け位置に位置決めされて、長尺の器具が前記他のデバイスを通過することを可能にするように取り付けられており、 50

前記作動方法は、

前記器具駆動アセンブリが、前記器具の運動を制御するステップであって、前記器具駆動アセンブリは、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び前記第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含み、前記ホイールの第1のセットは、前記ホイールの第1のセットの回転平面が前記器具の長手軸と同一平面内にあるように内部で前記器具に係合し、前記ホイールの第2のセットは、並進運動及び回転運動の両方を提供するために、前記ホイールの第2のセットの回転平面が前記器具の前記長手軸に対して斜めに向けられるように内部で前記器具に係合し、前記器具の固定及び運動は前記ホイールの回転を制御することによって制御されることによって制御されるステップと、

前記器具駆動アセンブリが、前記ホイールの第1及び第2のセットを使用して前記器具をナビゲートするステップであって、前記ホイールの第1及び第2のセットは、前記器具の特定の運動を提供するために協働する、ステップと
を含む、器具を駆動する器具駆動機構の作動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、医療器具、より詳細には、人間工学的特徴を提供し、手順ワークフローを改善する医療デバイスドライバに関する。

【背景技術】

20

【0002】

カテーテルに補助された治療内視鏡施行は、内視鏡のナビゲーション性能を著しく進歩させ得る。しかしながら、内視鏡操縦は、煩雑なものであり得、複数のオペレータを必要とする。このことは、増加した点数の器具が必要とされるカテーテルに補助された内視鏡治療の場合により明らかである。ある場合において、一人の医師が内視鏡を操作する必要がある一方、他のオペレータがカテーテルと場合によっては治療ツールとを用いる。内視鏡の使用は本質的に煩雑であるため、オペレータの疲労にもつながり得る。

【0003】

カテーテルに補助された内視鏡治療には、少なくとも3つの器具が用いられ、多くの自由度（DOF）が必要となる。このことは、複数のオペレータの細やかな連係を必要とする。器具と、それに対応する動作DOFには、例えば、内視鏡の場合にはその挿入、回転、操舵、不動性と誘導とのための遠位シャフトの保持、及び流体の排水（fluid flush）、カテーテルの場合にはその挿入、回転、及び屈折、ツールの場合にはその挿入、回転及び展開などがある。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

内視鏡 - カテーテル - ツールシステムのための市販のカテーテルドライバの主な限界の1つは、システムが従来のカテーテル操作のワークフローを完全に変えてしまうことである。別の限界には、通常1~2メートルを超える長さの空間を利用するような嵩張るデザインのため、重量が大きく、床面にしか設置できず、遠隔操作によってのみ制御可能であることが含まれる。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本原理によると、器具駆動機構は、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む器具駆動アセンブリを含む。ホイールの第1のセットは、ホイールの第1のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸と同一平面内にあるように内部でこの器具に係合するように構成される。ホイールの第2のセットは、ホイールの第2のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸に対して斜めに向けられるように内部でこの器具に係合するように構成され、器具の運動

50

はホイールの回転を制御することによって制御される。器具が内部を通過可能で、器具の位置決めを可能にするために器具駆動アセンブリの位置を固定するように構成された医療デバイスの取り付け位置に、器具駆動アセンブリが取り付けられる。

【 0 0 0 6 】

別の器具駆動機構は、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む器具駆動アセンブリを含む。ホイールの第1のセットは、ホイールの第1のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸と同一平面内にあるように内部でこの器具に係合するように構成され、ホイールの第2のセットは、ホイールの第2のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸に対して斜めに向けられるように内部でこの器具に係合するように構成され、器具の運動はホイールの回転を制御することによって制御される。継手は、器具駆動アセンブリを取り付け位置に取り付け、器具が継手を通過することを可能にするように構成される。継手は、器具の位置決めを可能にするために器具駆動アセンブリの位置を固定するように構成される。10

【 0 0 0 7 】

更に別の器具駆動機構は、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む器具駆動アセンブリを含む。ホイールの第1のセットは、ホイールの第1のセットの回転平面がカテーテルの長手軸と同一平面内にあるように内部でカテーテルに係合するように構成される。ホイールの第2のセットは、ホイールの第2のセットの回転平面がカテーテルの長手軸に対して斜めに向けられるように内部でカテーテルに係合するように構成され、カテーテルの固定及び運動はホイールの回転を制御することによって制御される。継手は、器具駆動アセンブリを内視鏡に取り付け、カテーテルが内視鏡のワーキングチャネル内へと継手を通過することを可能にするように構成され、継手は、カテーテルの位置決めを可能にするために器具駆動アセンブリの位置を固定するように構成される。伸縮式安定器は、継手の反対側において、カテーテルのハンドルを器具駆動アセンブリに接続するように構成される。ユーザインターフェースは、器具駆動アセンブリを制御するように構成される。20

【 0 0 0 8 】

器具を駆動する方法は、器具駆動アセンブリを、他のデバイスの取り付け位置に位置決めして、器具駆動アセンブリを取り付け、長尺の器具が他のデバイスを通過することを可能にする、ステップと、器具駆動アセンブリを使用して器具の運動を制御するステップであって、器具駆動アセンブリは、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含み、ホイールの第1のセットは、ホイールの第1のセットの回転平面が器具の長手軸と同一平面内にあるように内部で器具に係合するように構成され、ホイールの第2のセットは、ホイールの第2のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸に対して斜めに向けられるように内部で器具に係合するように構成され、器具の固定及び運動はホイールの回転を制御することによって制御される、ステップと、ホイールの第1及び第2のセットを使用して器具をナビゲートするステップであって、ホイールの第1及び第2のセットは、器具の特定の運動を提供するために協働する、ステップと、を含む。30

【 0 0 0 9 】

本開示のこれらの及び他の目的、特徴及び利点は、付属の図面とともに読まれるべき、本開示の例示的実施形態の以下の詳細な説明によって明らかになるであろう。40

【 0 0 1 0 】

本開示は、以下の図面を参照して、好ましい実施形態の以下の説明を詳細に提示する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 A 】本原理の一実施形態による、カテーテルに補助された治療内視鏡施行を提供するためのアセンブリを有するシステムを示すブロック／フロー図である。

【 図 1 B 】本原理による、カテーテルに補助された治療内視鏡施行アセンブリをより詳細に示す図である。50

【図2A】一実施形態による、器具駆動機構を、そのハウジングを取り除いて示す図である。

【図2B】一実施形態による、図2Aの器具駆動機構を、内部の部品を示すためにブッシングのハウジング及びアセンブリ本体のハウジングを取り除いて示す図である。

【図3A】本原理による、器具駆動機構の位置を調整するための、異なる位置にある球面継手を示す図である。

【図3B】本原理による、器具駆動機構の位置を調整するための、異なる位置にある球面継手を示す図である。

【図3C】本原理による、器具駆動機構の位置を調整するための、異なる位置にある球面継手を示す図である。
10

【図4A】一実施形態による、内視鏡上に制御ボタンを含むユーザインターフェースを示す図である。

【図4B】一実施形態による、制御ボタンを有するストラップを含むユーザインターフェースを示す図である。

【図4C】一実施形態による、関節式触覚デバイスを含むユーザインターフェースを示す図である。

【図5】例示的実施形態による、器具を駆動するための方法を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本原理によると、従来のカテーテルに補助された内視鏡システムの欠点を克服するシステム及び方法が説明される。本原理による実施形態は、軽量な摩擦駆動部を提供し、内視鏡への取り付け、内視鏡及びカテーテルドライバの両方の手に持ちながらの操作が可能になる。閉ループ位置フィードバックによる、カテーテルの挿入及び回転の、正確な電動式制御もまた提供される。一実施形態において、小型の内視鏡取り付け機構は、摩擦ホイール駆動部を利用してカテーテルの挿入及び回転運動を制御する。カテーテルドライバ機構は、ワークフローを単純化し、作業人員を削減し、カテーテルの制御性を向上させる。
20

【0013】

本原理は、カテーテルの挿入及び回転を協働的に制御する複数の摩擦ホイールを有する差動的に駆動される機構を用いる。この機構は小型で軽量であるため、カテーテル操縦を支援するために内視鏡のワーキングチャネルにも取り付け可能である。機構は、有益で正確な作動を供給するために、多数のソースからのインテリジェントなフィードバックを用いてよい。フィードバックのソースには、力及び位置センサ、撮像情報、モータ駆動トルクなどが含まれるが、これらに限定されない。本実施形態は、ワークフローを合理化し、このことは本手順の普及率の向上、及び内視鏡検査／気管支鏡検査手順の間に必要とされる人員の削減の可能性を有する。デバイスは内視鏡とともに使用され得、迅速な装着又は分離を用い得る。本原理によるドライバ機構は、内視鏡と組み合わさった押ボタンによって直接的に操作されるように構成され得、又は、遠隔操作によってカテーテルナビゲーションを行うスレーブドライバ機構として使用されてもよい。これらの技術は、ワークフローを著しく単純化し得、カテーテルに補助されたいくつもの内視鏡手順に対して使用可能である。早期の診断及び治療における支援のために、より小さな解剖学的構造へのカテーテルアクセスが用いられているため、そのような手順への需要は高まっている。
30

【0014】

本原理は、カテーテル又は他の器具、及び内視鏡などとともに、継手接続を介してカテーテルの運動を駆動し、カテーテルドライバを内視鏡に取り付けるために用いられてよい。本原理は、一人のユーザによってカテーテルの運動を直接的に駆動する内視鏡の使用も可能にする。カテーテル駆動機構は、カテーテルの運動を遠隔制御するためのスレーブ駆動機構として構成されてもよい。
40

【0015】

本発明は、カテーテルベースの医療器具に関して説明されるが、本発明の教示はより広範であり、任意の柔軟な長尺の器具に適用可能であることを理解されたい。いくつかの実
50

施形態において、本原理は、複雑な生物学的又は機械的システムの追跡又は分析に用いられる。図面において示される要素は、ハードウェア及びソフトウェアの様々な組み合わせにおいて実施されてよく、単一の要素において又は複数の要素において組み合わせることが可能な機能を提供し得る。

【0016】

図面に示される様々な要素の機能は、専用ハードウェアの使用を通じて、及び適切なソフトウェアの関連付けられたソフトウェアを実行し得るハードウェアの使用を通じて提供され得る。プロセッサによって提供されるとき、機能は、単一の専用プロセッサによって、単一の共有プロセッサによって、又はその一部が共有され得る複数の個別のプロセッサによって提供され得る。更には、「プロセッサ」又は「コントローラ」という語の明示的使用は、ソフトウェアを実行し得るハードウェアを排他的に指すものと解釈されるべきではなく、非限定的に、デジタルシグナルプロセッサ（「DSP」）ハードウェア、ソフトウェアを記憶する読み出し専用メモリ（「ROM」）、ランダムアクセスメモリ（「RAM」）、不揮発性記憶装置等を默示的に含み得る。

10

【0017】

更には、本発明の原理、態様、及び実施形態、並びにそれらの特定の例を列挙する本明細書における全ての記述は、それらの構造的及び機能的均等物の両方を包含することを意図される。加えて、そのような均等物は、現在知られている均等物及び将来開発される均等物（すなわち、構造にかかわらず同じ機能を果たす、開発される任意の要素）の両方を含むことが意図される。従って、例えば、本明細書において提示されるブロック図は、本発明の原理を具現化する例示的システムコンポーネント及び/又は回路の概念図を表すことが当業者によって理解されるであろう。同様に、任意のフローチャート、フロー図及び類似のものは、コンピュータ可読記憶媒体において実質的に表されてよく、コンピュータ又はプロセッサによって、そのようなコンピュータ又はプロセッサが明示的に示されているか否かにかかわらず、実行され得る、様々なプロセスを表すことが理解されるであろう。

20

【0018】

更には、本発明の実施形態は、コンピュータ又は任意の命令実行システムによる又はそれと関連した使用のためのプログラムコードを提供するコンピュータ使用可能な又はコンピュータ読み取り可能な記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラム製品の形態を取ることができる。この記述の目的のために、コンピュータ使用可能な又はコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、命令実行システム、装置、又はデバイスによる又はそれと関連した使用のためのプログラムを、含み、記憶し、通信し、伝播し、又は搬送する任意の装置であつてよい。媒体は、電子的、磁気的、光学的、電磁的、赤外線の、若しくは半導体のシステム（又は装置若しくはデバイス）又は伝播媒体であつてよい。コンピュータ読み取り可能な媒体の例には、半導体又はソリッドステートメモリ、磁気テープ、取り外し可能なコンピュータディスクケット、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、剛性磁気ディスク、及び光ディスクが含まれる。光ディスクの現在の例には、コンパクトディスク - 読出し専用メモリ（CD-ROM）、コンパクトディスク - リード/ライト（CD-R/W）、Blu-Ray（商標）、及びDVDが含まれる。

30

【0019】

類似の番号は同一の又は類似の要素を表す図面を参照し、先ずは図1Aを参照すると、一実施形態による、器具制御のために摩擦駆動式ホイール機構を利用した内視鏡取り付け部を用いる、手順を実行するシステム100が例示的に示されている。システム100は、ワークステーション又はコンソール112を含んでよく、それによって手順は指揮、制御及び/又は管理される。ワークステーション112は、好ましくは、1つ又は複数のプロセッサ114と、プログラム及びアプリケーションを記憶するメモリ116とを含む。メモリ116は、フィードバック信号を解釈し、内視鏡などの取り付けデバイス102の設置及び動作のためのナビゲーション命令を提供するように構成された内視鏡ナビゲーションモジュール115を記憶してよい。内視鏡102は、手動で制御されてよいが、ロボ

40

50

ット制御される内視鏡もまた用いられてよい。本原理は、別の器具 104 を固定するための取り付け位置 149 を有する取り付けデバイス 102 を提供する。

【0020】

メモリ 116 は、フィードバック信号を解釈し、器具 104 の設置及び動作を制御するように構成された器具制御モジュール 117 もまた記憶してよい。内視鏡 102 及び器具 104 は、ソフトウェア及びハードウェア（例えば、手動）の制御及び設定を含んでよいことを理解されたい。加えて、内視鏡 102 及び器具 104 と呼んでいるが、これらのデバイスには、共に用いられる任意の器具及びデバイスが含まれており、これらの与えられた例に限定されると解釈されるべきではない。

【0021】

モジュール 115 及び 117 は信号フィードバック（及び任意の他の使用可能なフィードバック）を使用して、それぞれ、内視鏡 102 及び器具 104 の、位置決め、再位置決め、又は他のタスクを実行するように構成される。器具 104 には、カテーテル、誘導ワイヤ、プローブ、別の内視鏡、電極、フィルタデバイス、バルーンデバイス、別の医療コンポーネントが含まれ得る。

【0022】

内視鏡 102 及び器具 104 は、ケーブル 127 又は無線通信を介して、それぞれのモジュール 115 及び 117 と通信し得る。ケーブル 127 には、必要に応じて、光ファイバ、電気接続、他の機器などが含まれ得る。

【0023】

有益な実施形態において、ワークステーション 112 は、手順の間に異なるタスクを実行するモジュールを含む。これらのモジュールは、内視鏡 102 又は器具 104 によって収集された画像を処理するための画像処理モジュール 122 を含んでよい。他のモジュール 124 は、電力制御、パラメータ測定などのための特定用途向け制御器及び測定システムを含んでよい。

【0024】

ワークステーション 112 は、好ましくは、被験者（患者）の内部画像及び容積（volume）131を見るためのディスプレイ 118 を含む。ディスプレイ 118 は、ユーザが、ワークステーション 112 並びにそのコンポーネント及び機能、又はシステム 100 内の任意の他の要素と相互作用することも可能にし得る。これはインターフェース 120 によって更に容易化され、インターフェース 120 には、ワークステーション 112 からのユーザフィードバック及びワークステーション 112 との相互作用を可能にする、キーボード、マウス、ジョイスティック、触覚デバイス、又は任意の他の周辺装置又は制御器が含まれ得る。例えば、ユーザインターフェース 120 は、ユーザがカテーテル 104 の運動を制御することを可能にする。一実施形態において、ユーザインターフェース 120 は、内視鏡 102 の周りを包む、制御ボタンを有するストラップを含んでよい。ユーザインターフェース 120 の他の例は、本明細書において説明される。

【0025】

本原理によると、内視鏡に取り付けられる小型の器具駆動機構又はアセンブリ 140 は、器具 104 の挿入 / 後退、及び回転運動を制御するための摩擦ホイール駆動部 132 を含む。特に有益な実施形態において、器具 104 は、内視鏡 102 のワーキングチャネル内に位置決めされるカテーテルを含む。摩擦ホイール駆動部 132 は、差動摩擦駆動部として動作する摩擦ホイールセット（136、138、図 2B 参照）を含む。摩擦ホイール駆動部セットは、カテーテル 104 の挿入軸と同一平面内にある回転平面を有する摩擦ホイールの第 1 のセット（136）を含む。第 1 のセット 136 のホイール自体が、カテーテル 104 の挿入軸と同一平面内にある回転平面を有することに留意されたい。摩擦ホイールの第 2 のセット（138）は、カテーテル 104 の挿入軸に対して斜めの角度を有する。

【0026】

カテーテル 104 の運動は、器具駆動機構又はアセンブリ 140 内の 2 つのホイールセ

10

20

30

40

50

ット 136 及び 138 の運動の組み合わせによって決定される。斜めのセット 138 が駆動されたとき、それはカテーテル 104 に回転力及び並進力を与える。同一平面のセット 136 が同方向に駆動されたなら、カテーテルはそれに従って前進又は後退する。セット 136 が固定されたままであったなら、カテーテル 104 は、その軸に沿って移動することが防止される。カテーテル 104 の回転及び挿入運動を感知し、カテーテル 104 の閉ループ制御を補助してホイールの潜在的滑り量を補償するために、エンコーダ又は他のセンサ（不図示）が、モータ 144 に又はホイールセット 136 及び 138 に設けられてよい。

【0027】

伸縮式安定器 146（伸縮式アームとしても知られる）が、カテーテルドライバーセンブリ 140 をカテーテルハンドル 148 に接続するために用いられてよく、これは、もつれ防止のためのカテーテルシャフトを保護する。加えて、伸縮式安定器 146 の使用は、カテーテル 104 を操作するための追加的人員の必要性を回避する。10

【0028】

取り付け位置 149 は、内視鏡 102 とカテーテルドライバーセンブリ 140 とを接続するために用いられてよい継手 150、例えば球面継手、を含んでよく、又は形成してよい。装着機構 152（例えば、ルアーロック）は、異なる向きにカテーテルドライバーセンブリ 140 の位置決めを可能にするとともに、内視鏡 102 への容易で迅速な脱着も可能にする。

【0029】

カテーテル 104 は、好ましくは、ハンドル 148、伸縮式安定器 146 及び継手 150 を通過して、ベース又は取り付け位置（149）（例えば、内視鏡 102 に位置するが、他のベース取り付け部又は位置が用いられてもよい）内へと延びる。ベース位置が内視鏡 102 を含むなら、カテーテル 104（又は他の器具）は、内視鏡 102 のワーキングチャネルを通過して延びてもよい。20

【0030】

別の実施形態において、カテーテル駆動機構又はセンブリ 140 は、カテーテル 104 の運動を直接的に制御するために、内視鏡 102 とは独立して用いられ得る。例えば、カテーテルのみをナビゲーションする場合、摩擦駆動式カテーテル駆動機構 140 は、カテーテル 104 の挿入及び回転運動を制御するために独立して動作し得るであろう。カテーテル 104 は、継手 150 を使用して、ポート又は他のベースに取り付けられてよい。一実施形態において、作動中のカテーテルドライバ（140）は、内視鏡 102 に取り付けられ、手順中に、器具が一緒に用いられる。30

【0031】

摩擦駆動式カテーテル駆動機構 140 は、遠隔制御されるスレーブマニピュレータ／機構としても用いられ得、駆動機構 140 は、机上に据え付けられても、又は地面に据え付けられてもよく、自立型であってもよい。特に有益な実施形態において、駆動機構 140 は、ハンドヘルド型であり、軽量でより小型で、一人のユーザによるデバイスの制御及び使用を可能にする。一実施形態において、駆動機構 140 は、約 4 インチよりも小さい最大寸法を有し、好ましくはこれよりも小さい。40

【0032】

ハンドヘルドアセンブリ 170 は、内視鏡 102 と、器具駆動機構 140 と、器具 104 と、装着デバイス（例えば、継手 150、ロック部 152、及び伸縮式安定器 146 など）とを含んでよい。アセンブリ 170 は、図 1B においてより詳細に示されている。

【0033】

図 2A 及び図 2B を参照すると、カテーテル駆動機構 140 が、そのハウジングを取り除いて、より詳細に示されている。機構 140 は、摩擦によってカテーテル 104 の挿入及び回転を制御するために 2 つの回転モータ 144 を含む。図 2A は、外側ブッシング 202 及び 204 を示す。図 2B は、ブッシング 202 及び 204 の内側部分にあるホイール 206 及び 208 を示す。カテーテル駆動機構 140 は、カテーテルの挿入及び回転を50

制御するために使用される摩擦駆動システムを含む。カテーテル駆動機構 140 は、カテーテル 104 の軸と同一平面内にある回転平面を有する摩擦ホイール 206 のセット 136 を含む。これらのホイール 206（直線ホイールとしても知られる）は、カテーテル 104 の線形の挿入運動を制御するために使用される。この構成において、摩擦を生成するために 3 つホイール（ホイールの最小個数）が用いられているが、多数の（4 つ以上の）ホイールでも、より大きな摩擦で機構 140 を駆動することができる。摩擦ホイール 208 のセット 138 は、カテーテル 104 の軸に対して角度のある（斜めの）回転平面を有する。これらのホイール 208（斜めホイールとしても知られる）は、カテーテル 104 の回転運動を制御するために用いられる。この構成において、摩擦を生成するために 3 つのホイール 208（ホイールの最小個数）が用いられているが、多数の（4 つ以上の）ホイールでも、より大きな摩擦で機構 140 を駆動することができる。10

【0034】

摩擦ホイール 206、208 は、種々の材料選択、幾何学的形状、質感（textture）、取り付け角度などを含んでよい。いくつかの例において、鋼鉄、ゴム、プラスチック又は硬度（durameter）の低い他の材料が使用されてよい。ホイール 206、208 の質感は、ギザギザがあってよく、又は摩擦を増すためにマイクロ仕上げ（micro finish）を含んでもよい。同様に、摩擦を増すために 4 つ以上のホイールが用いられてもよい。

【0035】

2 つの回転モータ 144 は、ホイールが埋め込まれたブッシング 202 及び 204 を、それぞれ直線及び斜めホイールのための歯車 210 を介して駆動する。2 つ以上の位置感知デバイス 214（例えば、線形及び回転光エンコーダ）が、反射光によって、光マウスと同様のやり方で、カテーテル 104 の挿入及び回転運動を測定するために含まれてよい。他のエンコーダシステムが用いられてもよい。20

【0036】

アセンブリ本体 216 は、ホイール 206 及び 208 の安定した運動を伝達し支持するために、玉軸受け 218（図 2B）と、歯車 220 とを含む。アセンブリ本体 216 は、好ましくは、ハウジング 222（図 2A）によって覆われる。

【0037】

図 3A～図 3C を参照すると、システムは、例えばルアーロックなど装着機構又はロック部 152 を含んでよい継手 150、例えば球面継手を、任意に含み得る。球面継手 150 は、内視鏡 102 のワーキングチャネルとカテーテルドライバ機構 140 とを接続する。球面継手 150 は、摩擦駆動機構 140 を任意の所望の位置に向ける際に補助する。球面継手 150 は、ソケット機構内の球状のボールを押圧する回転ノブによってロック可能であってよいが、他の機構が用いられてもよい。30

【0038】

球面継手 150 は、図 3A、図 3B 及び図 3C に図示されるように、カテーテルドライバ機構又はアセンブリ 140 を異なる向きに位置決めすることを可能にする。球面継手 150 は、装着機構 152 を介して内視鏡 102 に取り付けられ、これは迅速な着脱を支援する。球面継手 150 は、適切な摩擦量を付与するように調節され得るので、継手 150 は、カテーテルドライバアセンブリ 140 を保持可能な固定された向きに位置決め可能である。40

【0039】

図 4A～図 4C を参照すると、代替的ユーザインターフェース制御器 302 が例示的に示される。ユーザインターフェース制御器 302 は、カテーテル駆動アセンブリ 140 を制御するように構成される。図 4A において、内視鏡ハンドル 304 は、カテーテル駆動アセンブリ 140 を制御するための統合されたボタン 306 を含む。各ボタンは、運動の方向又は種類（例えば、並進対回転）を制御してよい。内視鏡ハンドルとの制御器の統合は、ユーザが、カテーテル 104 に物理的に接触することなく、カテーテル 104 ドライバを手動で制御するための押しボタンを内視鏡 102 のハンドル上に持つことを可能にす50

る。このこと1つの利点は、内視鏡102及び駆動機構140の両方を操作する单一のユーザインターフェースであろう。

【0040】

図4Bにおいて、制御ボタン310を有するストラップ308が提供される。ストラップ308は、内視鏡102の周りに巻き付けられてよく、又は、タッチ制御のリングマウスのように、ユーザの手又は指の上に配置されてよい。制御ボタン310が取り付けられたストラップ308は、内視鏡ハンドルに装着されてもよい。ストラップ308は、ユーザが、所望の場所にどこでも、制御インターフェースを配置することを可能にする。制御ボタン310には、ジョイスティック、ボタン、ノブ、スライド、又は任意の物理的制御器が含まれ得る。タッチ制御のリングマウスは、カテーテルドライバの挿入及び回転運動を制御するように構成されてよく、これは無線又は有線の構成において使用されてよい。10

【0041】

図4Cにおいて、別のインターフェース302は、関節式触覚デバイス314を含んでよい。デバイス314は、カテーテル駆動アセンブリ140を制御するために、従ってカテーテル104を制御するために用いられてよい。関節式触覚デバイス314は、モータ、ホイール運動符号化、画像フィードバックなどにおける電流感知に基づいてよい。関節式触覚デバイス314は、ハンドル316を介してカテーテルの（例えば、解剖学的特徴に対する）接触力に対する触覚的フィードバックを臨床医に与えるために使用されてもよい。関節式触覚デバイス314は、リンク318を含み、これはベース322上の玉継手320に接続する。他の構成もまた考えられる。このシステム（314）は、内視鏡ハンドルに直接的に接続されてもよく、されなくてもよい。20

【0042】

図5を参照すると、例示的実施形態による、器具を駆動するための方法が示されている。ブロック406において、器具駆動アセンブリを取り付け位置に取り付けるように構成され、器具が通過可能な継手を使用して、器具の位置決めを可能にするために長尺の器具駆動アセンブリの位置（例えば、回転）が固定される。継手は球面継手を含んでよく、球面継手はロック部を含んでよい。取り付け位置は、内視鏡に含まれてよく、器具は内視鏡を通過してよい。ブロック408において、継手をロックすることによって、器具駆動アセンブリの位置が、ある位置にロックされてよい。ブロック409において、伸縮式安定器が、器具のハンドルに接続し、支持するために用いられてよく、器具はカテーテルを含み得る。30

【0043】

ブロック410において、ホイールの第1及び第2のセットを使用して器具が展開され、ホイールの第1及び第2のセットは、器具の特定の運動を提供するために協働する。ブロック412において、ホイールの第1のセットは、線形の運動を制御し、器具のための摩擦を提供するために第1のモータによって制御され、ホイールの第2のセットは、器具を回転させるために第2のモータによって制御される。

【0044】

カテーテルなどの器具の固定及び／又は運動は、器具駆動アセンブリを使用して制御され、器具駆動アセンブリは、第1の端部に結合されたホイールの第1のセット及び第1の端部の反対側の第2の端部に結合されたホイールの第2のセットを含む。ホイールの第1のセットは、ホイールの第1のセットの回転平面が器具の長手軸と同一平面内にあるように内部で器具に係合するように構成され、ホイールの第2のセットは、ホイールの第2のセットの回転平面が長尺の器具の長手軸に対して斜めに向けられるように内部で器具に係合するように構成され、器具の固定及び運動はホイールの回転を制御することによって制御される。40

【0045】

ブロック414において、内視鏡又は他の医療デバイスを含み得る取り付け位置は、所望の位置（例えば、被験者の体内）へナビゲートされる。ブロック416において、器具を所望の位置へナビゲートするために、器具駆動アセンブリは、ユーザインターフェース50

によって制御されてよい。ユーザインターフェースは、器具駆動アセンブリに位置しても、その近くに位置していても、そこから遠くに配置されていてもよい携帯型インターフェースデバイスを含み得る。ユーザインターフェースは、内視鏡、ユーザ（又は他の人物）の身体の一部、又は任意の他の物体への装着のための装着機構を含んでよい。器具駆動アセンブリは、内視鏡に取り付けられたユーザインターフェースによって制御されてよい。ユーザインターフェースは、専用に設計されたインターフェースを含んでよく、音声コマンド、触覚フィードバック、ボタン、又は他のデバイス入力などを用いてよい。

【0046】

添付の特許請求の範囲を解釈する際には、以下のことが理解されるべきである。

a) 「備える（c o m p r i s i n g ）」という語は、与えられた請求項中に列挙される要素又は行為以外の他の要素又は行為の存在を排除しない。 10

b) ある要素に先行する「a」又は「a n」という語は、そのような要素が複数存在することを排除しない。

c) 請求項中のいかなる参照記号も、請求項の範囲を限定しない。

d) いくつかの「手段（m e a n s ）」は、同一のアイテム又はハードウェア又はソフトウェアによって実施される構造若しくは機能によって表されてよい。

e) 特別に示されない限り、行為の特定の順序が必要とされることはない。

【0047】

摩擦駆動式ホイール機構を利用した内視鏡取り付け部を有するハンドヘルドカテーテルドライバについての好ましい実施形態（これらは、例示的であることを意図され、限定的であることを意図されない）が説明されたが、上記の教示に照らして、修正及び改変が当業者によってなされ得ることに留意されたい。従って、添付の特許請求の範囲によって概要を記述されたような、本明細書において開示された実施形態の範囲内にある、開示された本開示の特定の実施形態において、変更がなされてよいことが、理解されるべきである。特許法によって要求される詳細及び特殊性を上記のように説明してきたが、請求され及び特許状によって保護されることが望まれるものは、添付の特許請求の範囲において明記される。 20

【図 1 A】

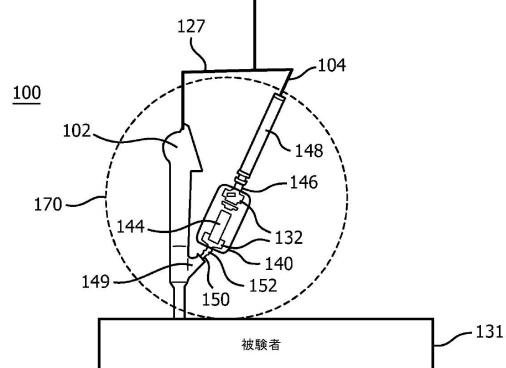
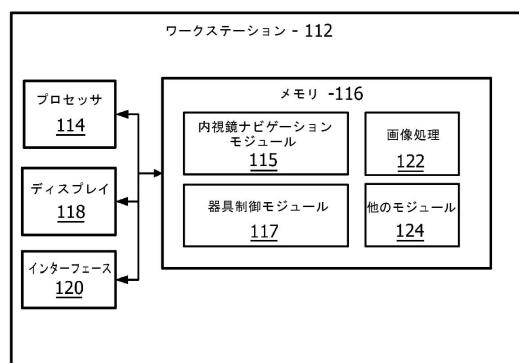


図 1 A

【図 1 B】

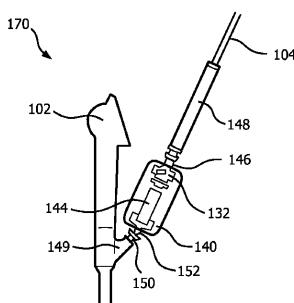


FIG. 1B

【図 2 A】

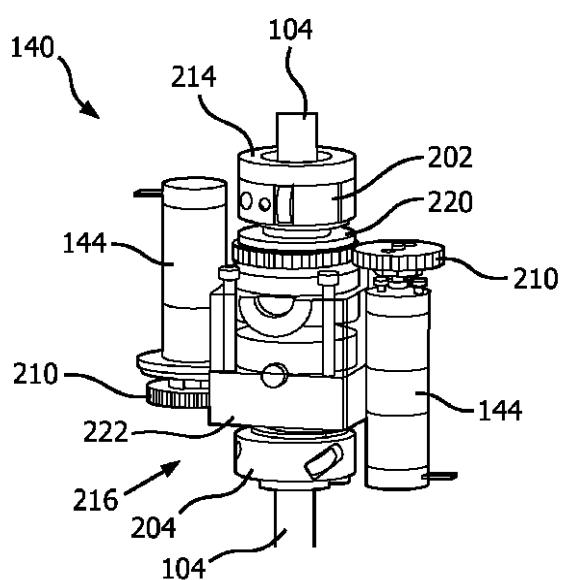


FIG. 2A

【図 2 B】

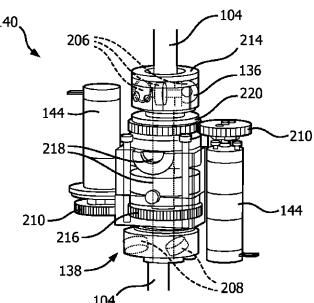


FIG. 2B

【図 3 A】

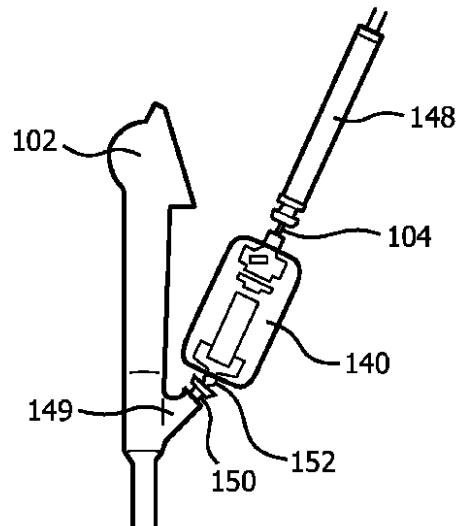


FIG. 3A

【図 3 B】

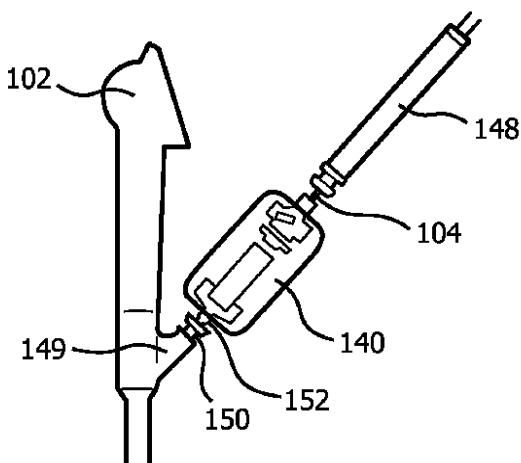


FIG. 3B

【図 3 C】

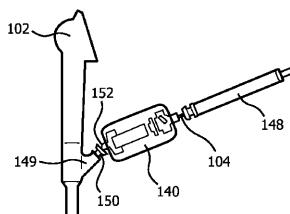


FIG. 3C

【図 4 A】

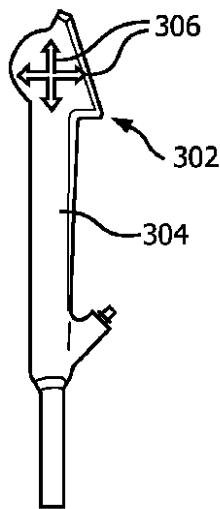


FIG. 4A

【図 4 B】

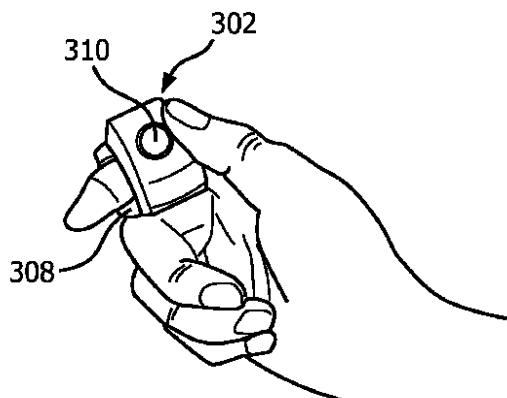


FIG. 4B

【図 4 C】

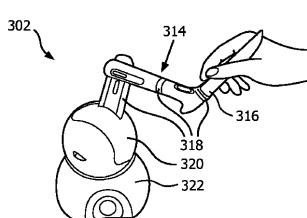


FIG. 4C

【図5】

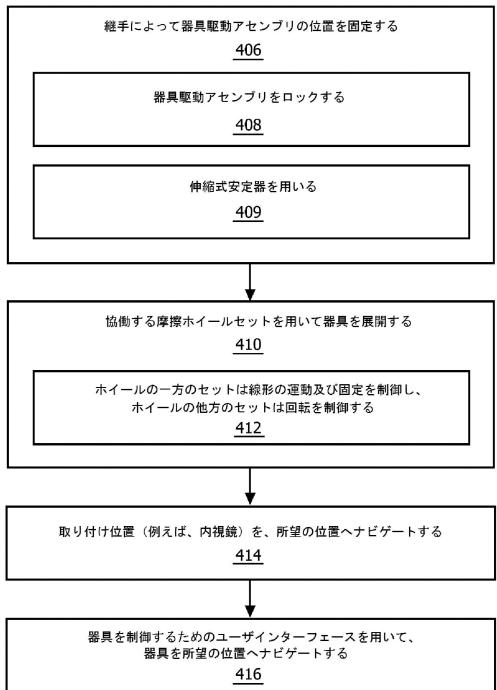


図5

フロントページの続き

(72)発明者 コール グレゴリー

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 パーシャサラシー ヴィジャイ

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

審査官 吉川 直也

(56)参考文献 特表2009-513272(JP, A)

国際公開第2005/099557(WO, A1)

特開昭57-203657(JP, A)

国際公開第2014/132672(WO, A1)

特開2007-209750(JP, A)

欧州特許出願公開第02305339(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/00 - 18/28

A61B 34/30 - 34/37

A61B 1/00

A61M 25/01 - 25/08