

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6446440号
(P6446440)

(45) 発行日 平成30年12月26日 (2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日 (2018.12.7)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 34/20 (2016.01)

A 6 1 M 25/092 (2006.01)

A 6 1 M 25/00 (2006.01)

A 6 1 M 25/01 (2006.01)

A 6 1 M 25/09 (2006.01)

A 6 1 B 34/20

A 6 1 M 25/092 5 0 0

A 6 1 M 25/00 6 1 2

A 6 1 M 25/01 5 1 0

A 6 1 M 25/09

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-517373 (P2016-517373)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月16日 (2014.9.16)
 (65) 公表番号 特表2017-500899 (P2017-500899A)
 (43) 公表日 平成29年1月12日 (2017.1.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2014/064538
 (87) 国際公開番号 WO2015/044832
 (87) 国際公開日 平成27年4月2日 (2015.4.2)
 審査請求日 平成29年8月7日 (2017.8.7)
 (31) 優先権主張番号 61/884,161
 (32) 優先日 平成25年9月30日 (2013.9.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(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 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学形状検出のための多目的内腔計画

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 又は複数の光ファイバを有する形状検出可能機器であって、
 内部機構を包含する外面をもつカテーテル
 を有し、

前記内部機構は、

光学形状検出のための前記 1 又は複数の光ファイバを受けるように構成される光ファ
 イバ内腔と、

前記カテーテルに沿って長手方向に延在する中空を提供するプルワイヤであって、前
 記プルワイヤは、前記形状検出可能機器の動作中に前記光ファイバ内腔内における前記光
 ファイバの回転及び並進を可能にするため及び少なくとも締めつけ及び／又はねじれに抵
 抗するよう前記光ファイバを保護するため、前記プルワイヤの中に前記光ファイバ内腔を
 含むように構成される、プルワイヤと
 を有する、形状検出可能機器。

【請求項 2】

前記プルワイヤ、及び前記光ファイバ内腔は、共通の長軸を有する、請求項 1 に記載の
 形状検出可能機器。

【請求項 3】

前記プルワイヤは、前記光ファイバ内腔における光ファイバの摩擦を低減し、前記光フ
 ァイバにおける振動を低減する内部コーティングを有する、請求項 1 又は 2 に記載の形状

検出可能機器。

【請求項 4】

前記プルワイヤは、振動減衰機構をもたらしように構成される減衰材、ブレード、及びストランドの少なくとも一つを有する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の形状検出可能機器。

【請求項 5】

1 又は複数の光ファイバ、及び
内部機構を包含する外面をもつカテーテル、
を有する形状検出可能装置を具備する形状検出システムであって、
前記内部機構は、

10

光学形状検出のための前記 1 又は複数の光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔、及び

前記カテーテルに沿って長手方向に延在する中空を提供するプルワイヤであって、前記プルワイヤは、前記形状検出可能機器の動作中に前記光ファイバ内腔内における前記光ファイバの回転及び並進を可能にするため及び少なくとも締めつけ及び／又はねじれに抵抗するよう前記光ファイバを保護するため、前記プルワイヤの中に前記光ファイバ内腔を含むように構成される、プルワイヤ

を有する、形状検出可能機器と、

前記 1 又は複数の光ファイバから光学信号を受信し、前記光学信号を解釈して前記形状検出可能機器の形状を決定するように構成される、コンソールと
を有する、形状検出システム。

20

【請求項 6】

前記カテーテルはワーキングチャネルを含み、前記プルワイヤは、前記カテーテル内に、前記カテーテルの中心から外れて位置する、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記プルワイヤは、前記光ファイバ内腔における光ファイバの摩擦を低減し、前記光ファイバにおける振動を低減する内部コーティングを含む、請求項 5 又は 6 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この開示は、光学的形状検出機器に関し、特に光ファイバの回転を保護し、可能にする形状検出光ファイバでの使用のための内腔に関する。

【背景技術】

【0002】

光学形状検出（OSS）は外科的介入中の装置の位置確認及びナビゲーションのためにマルチコア光ファイバに沿って光を使用する。光ファイバに基づく形状検出は従来の光ファイバにおける固有後方散乱を利用する。関与する原理は固有のレイリー後方散乱若しくは制御されたグレーティングパターンを用いる光ファイバ内の歪分布測定を利用する。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

光学形状検出ファイバを医療機器に組み込むことは、体内のナビゲーション中の使用のために位置確認情報を提供し得る。多くの介入装置は小さな断面フットプリントを持ち、これは光ファイバを含むために利用可能な空きスペースを制限する。加えて、ファイバが装置に組み込まれる方法は、OSS 及び装置の性能両方に影響し得る。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本原理によると、形状検出可能機器は、内部機構を包含する外面を含む柔軟な長手方向本体を含む。内部機構は光学形状検出のための一つ又はそれより多くの光ファイバを受け

50

るように構成される光ファイバ内腔、及び本体の下に長手方向に延在する中空内腔を形成する機械要素を含む。機械要素は、光ファイバの回転及び並進を可能にし、光ファイバを保護するため、その中に光ファイバ内腔を受けるように構成される。

【0005】

形状検出システムは、内部機構を包含する外面を含む柔軟な長手方向本体を有する形状検出可能機器を含む。一つ又はそれより多くの光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔を含む。内部機構は、光学形状検出のための一つ又はそれより多くの光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔、及び本体の下に長手方向に延在する中空を形成する機械要素を含む。機械要素は、光ファイバの回転及び並進を可能にし、光ファイバを保護するため、その中に光ファイバ内腔を受けるように構成される。コンソールは一つ又はそれより多くの光ファイバから光学信号を受信し、光学信号を解釈して機器の形状を決定するように構成される。

10

【0006】

形状検出可能機器の形状を検出するための方法は、内部機構を包含する外面を含む柔軟な長手方向本体をもたらし、内部機構は、光学形状検出のために一つ又はそれより多くの光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔、及び本体の下に長手方向に延在する中空を形成する機械要素を含み、機械要素は、光ファイバの回転及び並進を可能にし、光ファイバを保護するため、その中に光ファイバ内腔を受けるように構成される、ステップと、一つ又はそれより多くの光ファイバから光学信号を受ける、ステップと、光学信号を解釈して機器の形状を決定する、ステップとを含む。

20

【0007】

本開示のこれらの及び他の目的、特徴及び利点は添付の図面を参照して読まれるその実施形態例の以下の詳細な記載から明らかとなる。

【0008】

本開示は以下の図面を参照して以下の好適な実施形態の記載を詳細に提示する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施例による、その中にファイバ内腔又はチャネルを受けるための機械要素を使用する形状検出システムを示すブロック/フロー図である。

【図2】一実施例による、支持要素においてファイバ内腔を有する形状検出可能ガイドワイヤの断面図である。

30

【図3】他の実施例による、中空支持要素においてファイバ内腔を有する形状検出可能カテーテルの断面図である。

【図4】他の実施例による、中空プルワイヤ要素においてファイバ内腔を有する形状検出可能カテーテルの断面図である。

【図5】一実施例による、形状検出可能機器において形状を検出するための方法を示すブロック/フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の原理によれば、光ファイバ保有内腔は、外部環境からの振動を抑制すること、滑らかで連続的なピンチフリーの内腔を提供すること、及びファイバが内腔内を自由にスライドすることを可能にすることによって、形状検出性能を改良するように構成される。形状検出性能は、装置のトルクをファイバのねじれから分離することによっても改良され得る。

40

【0011】

本発明の原理によれば、ファイバ統合における少なくとも三つの課題を解決する多目的内腔設計が介入装置のために利用される。これらは、装置内で利用可能な限られた断面エリア、外部環境からのファイバの保護と隔離、ファイバのねじれからの外部トルキングの分離を含む。

【0012】

50

限られた断面エリアは、多くの介入装置の内側で利用できる。ファイバによってもたらされる、介入装置の断面フットプリントにおいて利用できる限られたスペースに対して最適な内腔をつくる重大な課題が提示される。たとえば、ファイバディメンションは、外径に関して数百ミクロンのオーダーになる。多くの場合、介入装置は、小さい断面エリア（例えば、6フレンチカテーテルの場合、約2.1mm）内におけるプルワイヤ（作動装置の場合）、構造的編み込み、一つ又は複数の支持ロッド、及びガイドワイヤチャネルを含む。本実施例は、光学形状検出ファイバに対する内腔をつくるように医療装置の既存の特徴を構成することによって、このスペース制限を克服する。いくつかの場合、光学形状検出性能はより大きな直径内腔で改善する。

【0013】

ファイバに沿って形状を再構成するためにマルチコア光ファイバに沿って歪の計算を使用する、OSSにおいて、外部環境からの保護と隔離が必要とされる。このように、形状安定性及び再構成精度は、張力、ねじれ、振動、及び締めつけにおける変化に影響されやすい。この技術を、脈管ナビゲーションのような、ダイナミックな環境において使われる介入装置に統合することにより、少なくとも以下の効果、すなわち、1) 屈曲により誘発された経路長の変化の間の、形状検出ファイバ及び内腔壁の間の摩擦に起因する長手方向のスティックスリップ挙動（張力）、2) 装置のトルキングの間の、ファイバ及び内腔壁の間の摩擦に起因する回転スティックスリップ、3) 解剖学的構造を収容するための、装置の湾曲による内腔の楕円化に起因するファイバの締め付け、4) 機器の臨床医操作、装置のまわりの血流、心拍運動、装置の先端の壁スクラッピング等に起因する振動、によるOS

【0014】

装置内において光ファイバを含む内腔は、ファイバに関する振動、締めつけ、ねじれ、及び摩擦の負の効果を減らすように慎重に設計される必要がある。光学形状検出ファイバのための最適内腔は、好ましくは、大きな内腔直径、屈曲の間の内腔楕円化の低減のための、構造化された内腔横断面、振動抑制効果、及び変化又は締め付け点のない連続内腔を含む。

【0015】

ねじれの分離について、光学形状検出位置の精度はセンサの長さ方向に沿ってねじれが増加するにつれて低下する。医療機器のトルキングは多くの手術においてよく見られるので、センサのねじれから装置のトルキングを分離若しくは低減することが装置の設計においてかなり価値がある。内腔位置及び特性の注意深い選択により、ファイバのねじれからトルキングする機器を分離することが可能になる。

【0016】

本発明は医療機器に関して記載されるが、本発明の教示はもっと広く、いかなる光ファイバ機器にも適用可能であることが理解されるべきである。一部の実施形態において、本発明の原理は複雑な生物学的若しくは機械的系を追跡若しくは分析するのに利用される。特に、本発明の原理は生物学的系の内部追跡手術、肺、胃腸管、排出器官、血管などといった体の全領域における手術に適用可能である。図面に描かれる要素はハードウェアとソフトウェアの様々な組み合わせで実施され、単一要素若しくは複数要素に組み合され得る機能を提供し得る。

【0017】

図面に示される様々な要素の機能は、専用ハードウェアだけでなく、適切なソフトウェアと関連してソフトウェアを実行することができ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、機能は単一専用プロセッサによって、単一共有プロセッサによって、若しくはその一部が共有され得る複数の個別プロセッサによって、提供され得る。さらに、"プロセッサ"若しくは"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することができるハードウェアを排他的にあらわすものと解釈されるべきではなく、限定されることなく、デジタル信号プロセッサ("DSP") ハードウェア、ソフトウェアを記憶するためのリードオンリーメモリ("ROM")、ランダムアクセ

スメモリ ("RAM")、不揮発性ストレージなどを非明示的に含み得る。

【0018】

さらに、本発明の原理、態様及び実施形態、並びにそれらの特定の実施例を列挙する本明細書の全記述は、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が意図される。加えて、かかる均等物は現在既知の均等物だけでなく将来開発される均等物（すなわち構造に関わらず同じ機能を実行する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なシステム構成要素及び／又は回路の概念図をあらわすことが当業者によって理解される。同様に、当然のことながら任意のフローチャート、フロー図及び同様のものは、コンピュータ可読記憶媒体に実質的にあらわされ、コンピュータ若しくはプロセッサによって、かかるコンピュータ若しくはプロセッサが明示的に示されるか否かを問わず、このように実行され得る様々なプロセスをあらわす。

10

【0019】

さらに、本発明の実施形態はコンピュータ若しくは任意の命令実行システムによる若しくはそれらと関連する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若しくはコンピュータ可読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をとり得る。この記載の目的で、コンピュータ使用可能若しくはコンピュータ可読記憶媒体は命令実行システム、機器、若しくは装置による又はそれらと関連する使用のためのプログラムを包含、記憶、通信、伝搬、若しくは輸送し得る任意の機器であり得る。媒体は電子、磁気、光学、電磁、赤外、若しくは半導体システム（若しくは機器若しくは装置）又は伝搬媒体であり得る。コンピュータ可読媒体の実施例は、半導体若しくはソリッドステートメモリ、磁気テープ、リムーバブルコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ (RAM)、リードオンリーメモリ (ROM)、固定磁気ディスク及び光ディスクを含む。光ディスクの本実施例はコンパクトディスク・リードオンリーメモリ (CD-ROM)、コンパクトディスク・リード／ライト (CD-R/W)、Blu-Ray（登録商標）及びDVDを含む。

20

【0020】

図面において類似する数字は同一若しくは同様の要素をあらわし、最初に図1を参照すると、形状検出可能装置を使用するためのシステム100が一実施形態に従って例示される。システム100は手術が監視及び／又は管理されるワークステーション若しくはコン

30

【0021】

ワークステーション112は好適には一つ又はそれより多くのプロセッサ114とプログラム及びアプリケーションを記憶するためのメモリ116とを含む。メモリ116は形状検出装置若しくはシステム104からの光学フィードバック信号を解釈するように構成される光学検出モジュール115を記憶し得る。光学検出モジュール115は光学信号フィードバック（及び任意の他のフィードバック、例えば電磁 (EM) トラッキング）を使用／解釈して、医療装置若しくは光学形状検出可能装置102及び／又はその周辺領域に関連する変形、偏向、及び他の変化を再構成するように構成される。医療装置102はカテーテル、ガイドワイヤ、プローブ、内視鏡、ロボット、電極、フィルタ装置、バルーン装置、若しくは他の医療部品などを含み得る。

40

【0022】

本原理は、光学形状検出のためにファイバを一体化するため、医療装置102における既存の構造を変更する。具体的には、装置内において支持ロッド又はプルワイヤの内側に光学センサを配置することは、利用可能な横断面の使用を最適化するだけでなく、振動を抑制するファイバに適切な内腔をもたらし、ファイバの楕円化及び締め付けを防ぐために構造的支持を有し、より多くの余地をファイバにもたらし得る（それによって光学センサを含む内腔のために直径が増やされる）。場合によっては、ファイバは内腔の多目的設計を通じて外部的なトルキングから回転分離されることができる。

【0023】

50

形状検出可能機器104は、内部機構を包含する外面を含む柔軟な長手方向本体103を含む。内部機構は、光学形状検出のための一つ又はそれより多くの光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔105、及び本体の下に長手方向に延在する中空を形成する機械要素107を含む。機械要素107は、光ファイバの回転を可能にし、光ファイバを保護するため、その中に光ファイバ内腔を受けるように構成される。

【0024】

装置102上の形状検出システム104はセットパターン若しくは複数パターンで装置102に結合される一つ又はそれより多くの光ファイバ126を含む。光ファイバ126はケーブル127を通じてワークステーション112に接続される。ケーブル127は必要に応じて光ファイバ、電気接続、他の器具類を含み得る。

10

【0025】

光ファイバを備える形状検出システム104は光ファイバブラッググレーティングセンサに基づき得る。光ファイバブラッググレーティング(FBG)は特定波長の光を反射し他の全てを透過する光ファイバの短セグメントである。これは波長特異的誘電体反射鏡を生成する、ファイバコアに屈折率の周期的変動を加えることによって得られる。従ってファイバブラッググレーティングは特定波長をブロックするインライン光学フィルタとして、若しくは波長特異的反射体として使用され得る。

【0026】

ファイバブラッググレーティングの動作の背景にある基本原理は、屈折率が変化している界面の各々におけるフレネル反射である。一部の波長について、様々な周期の反射光は、反射に対して建設的干渉が存在し、その結果として透過に対して相殺的干渉が存在するように、同相である。ブラッグ波長は歪及び温度に影響を受ける。これはブラッググレーティングが光ファイバセンサにおいて検出素子として使用され得ることを意味する。FBGセンサにおいて、測定量(例えば歪)はブラッグ波長におけるシフトを生じる。

20

【0027】

この技術の一つの利点は、ファイバの長さにわたって様々なセンサ素子が分散され得ることである。構造に埋め込まれるファイバの長さ方向に沿って様々なセンサ(ゲージ)を持つ三つ又はそれより多くのコアを組み込むことは、かかる構造の三次元形状が正確に、典型的には1mmより正確な精度で決定されることを可能にする。ファイバの長さ方向に沿って、様々な位置において、多数のFBGセンサが位置付けられ得る(例えば三つ又はそれより多くのファイバ検出コア)。各FBGの歪測定から、構造の屈曲がその位置において推測され得る。多数の測定位置から、全三次元形状が決定される。

30

【0028】

光ファイバブラッググレーティングの代替案として、従来の光ファイバにおける固有後方散乱が利用され得る。かかる方法の一つは標準単一モード通信ファイバにおけるレイリー散乱を使用することである。レイリー散乱はファイバコア内の屈折率のランダム変動の結果として生じる。これらのランダム変動はグレーティング長に沿った振幅及び位相のランダム変動を伴うブラッググレーティングとしてモデル化され得る。単一長のマルチコアファイバ内を走る三つ又はそれより多くのコアにおいてこの効果を使用することによって、関心表面の3D形状及びダイナミクスがたどられ得る。

40

【0029】

一実施形態において、ワークステーション112は形状検出装置104からフィードバックを受信し、検出装置104の場所、位置/回転(形状)についての位置データがボリューム131(例えば患者)内に提供される。空間若しくはボリューム131内の形状検出装置104の画像は、ディスプレイ装置118上に表示され得る。ワークステーション112は被験者(患者)若しくはボリューム131の内部画像を見るためのディスプレイ118を含み、検出装置104のオーバーレイ若しくは他のレンダリングとしての画像を含み得る。ディスプレイ118は、ユーザがワークステーション112及びその構成要素と機能、若しくはシステム100内の何れかの他の要素と相互作用することも可能にし得る。これ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

50

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、触覚装置、又は任意の他の周辺機器若しくは制御装置を含み得るインターフェース120によってさらに容易にされる。

【0030】

図2、3及び4は、例えば、切断線A-Aから見た、異なる機器104の断面図を示す。図2、3及び4は、比較のために用意されたいくつかの例示ディメンションを示す。ここに記載される機器及び装置が、これらのディメンションによって限定されるものとして解釈されるべきではない。

【0031】

図2を参照すると、ガイドワイヤ支持ロッド154及び光ファイバチャネル152を備えるガイドワイヤ150の断面図は、一つの実施例により図示される。光学形状検出ファイバは、ガイドワイヤ150内における支持ロッド154の内側に位置される、ガイドワイヤ150の光ファイバチャネル152に含まれることができる。このような装置において、支持ロッド154の目的は、ガイドワイヤ150の近位端から遠位端までオペレータによってもたらされるトルクを伝導することにある。別個の内腔を装置の各々のコンポーネントにもたらす代わりに、支持ロッド154は、光ファイバのための内腔として使用されることができる。多くの利点は、このような設計により達成される。

【0032】

たとえば設計は、より多くのスペースを、支持ロッド154及び光ファイバチャネル又は内腔152の両方にもたらす。また、ファイバチャネル152におけるファイバは、この場合、例えば、NiTi、鋼の合金、又は類似材料を含み得る、支持ロッド154の中空ロッド内に含まれる。支持ロッド154は、締めつけ及びねじれに抵抗することができる保護的環境を提供する。いくつかの設計上の考慮により、このロッド154は、振動を抑制し、その内面上において摩擦を最小化するように構成されることもできる。このような考慮は、支持ロッド154の内径におけるコーティングの追加を含み得る。これらのコーティングは、摩擦を減らすために、Teflon(tm)(r)、PTFE(r)、MDX(r)、Pebax(tm)(r)又は他の物質を含み得る。支持ロッド154又は機械要素は、振動減衰機構を提供するように構成される減衰材等、ブレード、ストランドの少なくとも一つを含み得る。支持ロッド154又は機械要素は、コイルで巻かれ、編み込まれ、減衰特性の備える物質から構成されること等によって振動的に減衰され得る。

【0033】

多目的設計の他の利点は、光ファイバが、この場合、装置150（中立軸）の中心方向に沿ってもたらされることにあり、装置の屈曲の間、ファイバに沿う最小経路長変化が存在する（それによって、屈曲の間、ファイバにもたらされる歪、摩擦、及び運動の量が減らされる）ことは意味される。更に、ファイバは、装置のトルキング要素内において、及び中心軸に沿ってもたらされるため、それは、回転軸からオフセットされるため、装置のトルキングによりファイバがねじれることは必ず可能になる、ファイバが軸から外れる場合とは異なり、支持ロッド154の内腔において、回転的に自由にスライドし、外部的なトルキングから分離されるであろう。

【0034】

一つの実施例は、光ファイバのための支持ロッド154及び内腔152だけで実施されてもよい。他の実施例において、カバーリング156（例えば、Pebax(tm)(r)カバーリング）は支持ロッド154上に使用されてもよい。

【0035】

図3を参照すると、他の例が、カテーテル210の支持ロッド214内における光学形状検出ファイバのための、光ファイバチャネル又は内腔212を断面図で示す。カテーテル210は、それを通じてツール又は機器を通すために使用されるワーキングチャネル218を含む。別個の内腔を、装置の各々のコンポーネントにもたらす代わりに、支持ロッド214は、光ファイバのための内腔212として使用されることもできる。この設計の利点は以下を含む。

設計は、支持ロッド214及び光ファイバチャネル212の両方により多くのスペースをもた

10

20

30

40

50

らす。ファイバは、この場合、例えば、NiTi、鋼の合金、又は類似材料を含み得る、中空ロッド(支持ロッド214)内に含まれる。中空支持ロッド214は、締めつけ及びねじれに抵抗することができる最適環境を提供する。支持ロッド214は、振動を抑制し、その内面上において(例えば、支持ロッド214の内径において一つ又は複数のコーティングを加えることによって)摩擦を最小化するように構成されることもできる。

【0036】

いくつかの設計上の考慮により、支持ロッド214は、振動を抑制し、その内面上において摩擦を最小化するように構成されることもできる。このような考慮は、支持ロッド214の内径におけるコーティングの追加を含み得る。これらのコーティングは、摩擦を減らすために、Teflon(tm)(r)、PTFE(r)、MDX(r)、Pebax(tm)(r)又は他の物質を含み得る。支持ロッド214又は機械要素は、振動減衰機構を提供するように構成される減衰材等、ブレイド、ストランドの少なくとも一つを含み得る。支持ロッド214又は機械要素は、コイルで巻かれ、編み込まれ、減衰特性の備える物質から構成されること等によって振動的に減衰され得る。

10

【0037】

図3の多目的設計の更なる利点は、光ファイバが、この場合、装置のトルキングを、光ファイバのねじれから分離することが可能になるように、ほぼ装置のトルキング中心軸に沿ってもたらされることにある。形状検出ファイバにおけるねじれの蓄積が、性能における劣化をもたらし得るため、このことは妥当である。カバーリング又はフィルタ物質216(例えば、Pebax(tm)(r))は、支持ロッド214の上に使用されてもよく、ワーキングチャネル218を形成するために使用されてもよい。

20

【0038】

図4を参照すると、光学形状検出ファイバのためのファイバチャネル312又は内腔の例が、カテーテル310のプルワイヤ320内において含まれる。別個のチャネルを装置310の各々のコンポーネントにもたらず代わりに、プルワイヤ320は、光ファイバのための内腔312として使われることもできる。この設計に対する利点は、プルワイヤ320及び光ファイバチャネル312の両方により多くのスペースをもたらすことにあり、それから、別個に使用される各々の特徴に利用可能である。プルワイヤ320内において、ファイバは、この場合、締めつけ及びねじれに抵抗することができる最適環境を提供する、中空メタル(又は他の材料)内腔内に含まれる。プルワイヤ320は、振動を抑制し、その内面上において摩擦を最小化するように構成されることもできる。

30

【0039】

いくつかの設計上の考慮により、プルワイヤ320は、振動を抑制し、その内面上において摩擦を最小化するように構成されることもできる。このような考慮は、プルワイヤ320の内径におけるコーティングの追加を含み得る。これらのコーティングは、摩擦を減らすために、Teflon(tm)(r)、PTFE(r)、MDX(r)、Pebax(tm)(r)又は他の物質を含み得る。プルワイヤ320又は機械要素は、振動減衰機構を提供するように構成される減衰材等、ブレイド、ストランドの少なくとも一つを含み得る。プルワイヤ320又は機械要素は、コイルで巻かれ、編み込まれ、減衰特性の備える物質から構成されること等によって振動的に減衰され得る。

40

【0040】

他の実施例において、カテーテル310は、1より多くの自由度でカテーテル310を動かすために、一つ又はそれより多くの中空プルワイヤを利用してよい。支持ロッド314及びワーキングチャネル318が含まれてもよい。カバーリング又はフィルタ物質322(例えば、Pebax(tm)(r))は、プルワイヤ320の上に使用されてもよく、ワーキングチャネル318を形成するために使用されてもよい。

【0041】

他の実施例によれば、ワイヤ、リード、電気生理学(EP)切除(アブレーション)カテーテル等のコアのようなカテーテル導電要素は、光ファイバがカテーテルの導電要素内において含まれる、上記実施例に類似する中空ロッドとして使用されてもよい。本実施例が

50

単一の検出ファイバに限定されないことは理解すべきである。複数の検出ファイバが、機器内において複数のプルワイヤ若しくはチャンネル内に含まれてもよく、又は複数のファイバが、機器内において単一のプルワイヤ又はチャンネル内に含まれてもよい。形状検出ファイバは、形状、歪、温度、流れ等を検出するために使われてもよい。

【0042】

本発明の原理はマニュアルカテーテル、作動カテーテル（マニュアル及びロボット両方）、ガイドワイヤ、探り針、内視鏡及び気管支鏡、超音波プローブなどを含む医療機器、又は何れかの他のガイド装置（医療若しくは非医療）への光学形状検出センサのいかなる統合にも当てはまる。

【0043】

10

図5を参照すると、形状検出可能機器において形状を検出するための方法が図示される。ブロック402において、形状検出可能機器がもたらされる。形状検出可能機器は、内部機構を包含する外面を含む柔軟な長手方向本体を含み、内部機構は光学形状検出のための一つ又はそれより多くの光ファイバを受けるように構成される光ファイバ内腔、及び本体の下に長手方向に延在する中空を形成する機械要素を含み、機械要素は、光ファイバの回転を可能にし、光ファイバを保護するため、その中に光ファイバ内腔を受けるように構成される。ブロック404において、一つ又はそれより多くの光ファイバから光学信号が受信される。ブロック406において、機器の形状を決定するために光学信号が解釈される。

【0044】

20

添付の請求項を解釈するにあたり、

【0045】

a) "有する"という語は所与の請求項に列挙されるもの以外の要素若しくは動作の存在を除外しない；

【0046】

b) ある要素に先行する"a"若しくは"a n"という語はかかる要素の複数の存在を除外しない；

【0047】

c) 請求項における任意の参照符号はそれらの範囲を限定しない；

【0048】

30

d) 複数の"手段"は同じ項目又はハードウェア若しくはソフトウェア実施構造若しくは機能によってあらわされ得る；

【0049】

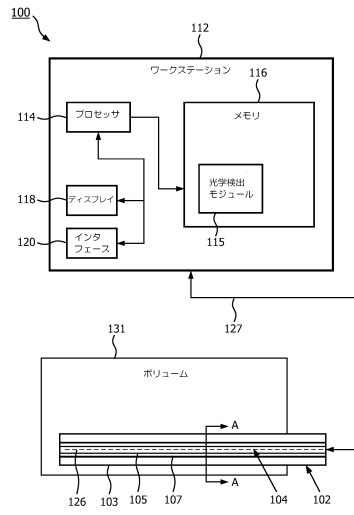
e) 特に指定しない限り特定の動作順序が要求されることを意図しないことが理解されるべきである。

【0050】

光学形状検出のための多目的内腔設計について好適な実施形態が記載されているが（これらは例示であって限定する意図ではない）、上記教示に照らして修正及び変更が当業者によってなされ得ることが留意される。従って添付の請求項によって概説される本明細書の開示の実施形態の範囲内にある変更が、開示の特定の実施形態においてなされ得ることが理解されるものとする。従って特許法によって要求される細目及び詳細が記載されているが、特許証によって保護されることが望まれる特許請求の範囲は添付の請求項に明記される。

40

【図 1】



【図 2】

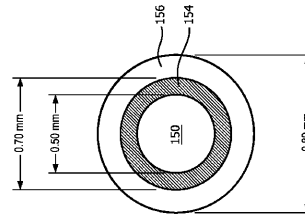


FIG. 2

【図 3】

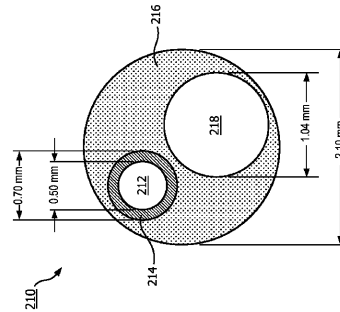


FIG. 3

【図 4】

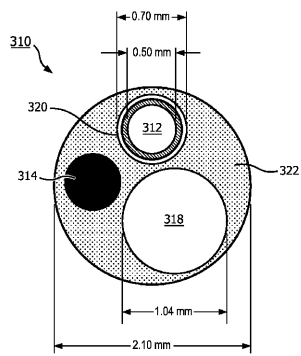
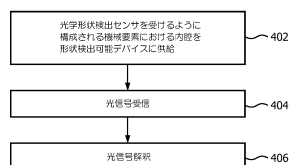


FIG. 4

【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 5 5 2
G 0 1 B 11/00 (2006.01) G 0 1 B 11/00 Z

(72)発明者 フレックスマン モリー ララ
 オランダ国 5 6 5 6 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 ノーナン デイヴィッド ポール
 オランダ国 5 6 5 6 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 宮部 愛子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 5 6 0 0 6 (WO, A 2)
 国際公開第 2 0 0 8 / 1 3 1 3 0 3 (WO, A 2)
 特開 2 0 1 1 - 2 3 2 3 1 1 (JP, A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 2 5 5 5 9 (US, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 A 6 1 B 3 4 / 2 0
 A 6 1 B 1 / 0 0
 A 6 1 M 2 5 / 0 0 - 2 5 / 0 1
 A 6 1 M 2 5 / 0 9 - 2 5 / 0 9 2
 G 0 1 B 1 1 / 0 0