(19) 日本国特許庁(JP)　(12) 公表特許公報(A)　(11) 特許出願公表番号

特表2011-525132
(P2011-525132A)
(43) 公表日 平成23年9月15日(2011.9.15)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300P	2H040
A61B 1/04	(2006.01)	A61B	1/04	372	4C061
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	
G02B 23/26	(2006.01)	G02B	23/26	C	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 15 頁）

(21) 出願番号　特願2011-514815 (P2011-514815)
(86) (22) 出願日　平成21年6月18日 (2009.6.18)
(85) 翻訳文提出日　平成23年1月26日 (2011.1.26)
(86) 国際出願番号　PCT/US2009/047829
(87) 国際公開番号　WO2009/155441
(87) 国際公開日　平成21年12月23日 (2009.12.23)
(31) 優先権主張番号　61/132,566
(32) 優先日　平成20年6月18日 (2008.6.18)
(33) 優先権主張国　米国 (US)

(71) 出願人　509334550
スターリング・エルシー
アメリカ合衆国ユタ州８４１０８，ソルト・レイク・シティ，ワカラ・ウェイ　３６０
(74) 代理人　100140109
弁理士　小野　新次郎
(74) 代理人　100075270
弁理士　小林　泰
(74) 代理人　100080137
弁理士　千葉　昭男
(74) 代理人　100096013
弁理士　富田　博行
(74) 代理人　100118083
弁理士　伊藤　孝美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】焦点距離を画定する透明な内視鏡ヘッド

(57)【要約】
物体を実質的に焦点を合わせて撮像するように構成されたカテーテルが記載される。カテーテルの遠位端には、撮像デバイスが配設される。撮像デバイスは、撮像デバイスの前面に位置する有効焦点面を有する。カテーテルは、撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有する透明な焦点器具も含み、透明な焦点器具の外周部に接触する物体を、実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にする。
【選択図】図１

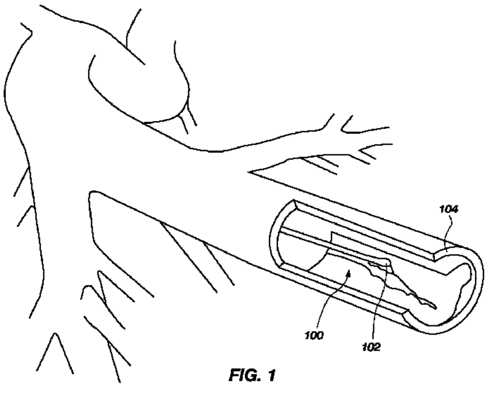


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項１】

物体を実質的に焦点を合わせて撮像するように構成されたカテーテルであって、

ａ）前記カテーテルの遠位端に配設された撮像デバイスであって、当該撮像デバイスの前面に位置する有効焦点面を有する撮像デバイスと、

ｂ）前記カテーテルに結合された透明な焦点器具であって、前記撮像デバイスの前記有効焦点面に位置決めされる外周部を有し、当該透明な焦点器具の前記外周部に接触する物体を、実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にする透明な焦点器具と

を備えるカテーテル。

【請求項２】

前記透明な焦点器具が透明なスペーサである請求項１に記載のカテーテル。

【請求項３】

前記透明なスペーサが、ポリスチレン、ポリカーボネートまたはＰＥＴからなる群から選択される材料から構成される請求項２に記載のカテーテル。

【請求項４】

前記透明な焦点器具が透明な可膨張性バルーンである請求項１に記載のカテーテル。

【請求項５】

前記撮像デバイスが前記可膨張性バルーンの内部に配設され、前記可膨張性バルーンの前記外周部が、膨張させると、前記撮像デバイスの前記有効焦点面に位置決めされるように構成される請求項４に記載のカテーテル。

【請求項６】

前記カテーテルが、前記カテーテル内の第１の開口部と、前記カテーテルの前記遠位端の第２の開口部との間の流体連通を可能にするように構成された開放流路をさらに含む請求項５に記載のカテーテル。

【請求項７】

前記可膨張性バルーンが、収縮させると、前記開放流路内の流体連通を制限するために、前記カテーテルの前記第１の開口部を覆うように構成される請求項６に記載のカテーテル。

【請求項８】

前記撮像デバイスがＳＳＩＤを含み、前記ＳＳＩＤが、撮像アレイ、および前記ＳＳＩＤの前記撮像アレイに任意選択で結合されたＧＲＩＮレンズを含む請求項１に記載のカテーテル。

【請求項９】

前記透明な焦点器具が前記ＧＲＩＮレンズに結合される請求項８に記載のカテーテル。

【請求項１０】

前記撮像デバイスが少なくとも２つの撮像デバイスを含む請求項１に記載のカテーテル。

【請求項１１】

前記カテーテルが、前記カテーテルの前記遠位端を複数の方向に選択的に回転させるように構成された回転デバイスを含む請求項１に記載のカテーテル。

【請求項１２】

前記撮像デバイスが横方向に撮像するように構成される請求項１に記載のカテーテル。

【請求項１３】

物体を実質的に焦点を合わせて撮像するように構成されたカテーテルであって、

ａ）前記カテーテルの遠位端に配設された撮像デバイスであって、当該撮像デバイスの前面に位置する有効焦点面を有する撮像デバイスと、

ｂ）前記カテーテルに結合された透明な焦点器具であって、前記撮像デバイスの前記有効焦点面に位置決めされる外周部を有し、当該透明な焦点器具の前記外周部に接触する対象物を、実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にする透明な焦点器具と、

ｃ）前記カテーテルの遠位端の近くに配設され、前記透明な焦点器具を前記対象物に接

触するように、選択的に位置決めするように構成される位置決めデバイスと
を備えるカテーテル。
【請求項１４】
前記位置決めデバイスが可膨張性バルーンである請求項１３に記載のカテーテル。
【請求項１５】
前記位置決めデバイスが、前記カテーテルの管腔内に配設され且つ予備成形された形状記憶材料を含み、
前記予備成形された形状記憶材料が前記カテーテルの前記管腔から外へ延ばされると、前記予備成形された形状記憶材料が巻き付けられる向きに偏倚され、かつ前記透明な焦点面が前記対象物に接触するように、前記撮像デバイスを位置決めするように配設される請求項１３に記載のカテーテル。
【請求項１６】
前記バルーンがさらに、前記撮像デバイスおよび前記透明な焦点器具の反対側に横向きの方向に配設され、横方向に選択的に膨張し、前記透明な焦点器具を、前記透明な焦点器具の近くに位置する前記対象物に接触するように位置決めする請求項１３に記載のカテーテル。
【請求項１７】
ａ）撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有する、透明な焦点器具を備えたカテーテルを提供するステップと、
ｂ）前記透明な焦点器具の前記外周部を対象物に接触するように位置決めし、前記透明な焦点器具の前記外周部に接触する対象物を、実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にするステップと、
ｃ）前記対象物を撮像するステップと
を含む、カテーテルを用いた撮像方法。
【請求項１８】
位置決めステップが、前記カテーテル上に配設されたバルーンを膨張させ、前記対象物に接触する前記透明な焦点器具を移動させるステップを含む、請求項１７に記載のカテーテルを用いた撮像方法。
【請求項１９】
ａ）前記カテーテルの遠位端に結合されたバルーンを提供するステップと、
ｂ）前記バルーンを膨張させ、前記透明な焦点器具の前記外周部を前記対象物に接触するように位置決めするステップと
をさらに含む、請求項１７に記載のカテーテルを用いた撮像方法。
【請求項２０】
前記透明な焦点器具が、前記撮像デバイスの前記有効焦点面に実質的に等しい膨張長さを有する透明なバルーンを備える、請求項１９に記載のカテーテルを用いた撮像方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は医療機器に関し、より詳細には、小型化されたｉｎ－ｓｉｔｕ型撮像デバイスおよび前記デバイスの操作方法に関する。
【０００２】
本発明は一般に、内視鏡の分野に関する。より詳細には、本発明は、改善された内視鏡およびカテーテルの撮像に関する。
【背景技術】
【０００３】
本願は、その全体が参照によって本明細書に援用される、２００８年６月１８日に出願された「Ｔｒａｎｓｐａｒｅｎｔ Ｅｎｄｏｓｃｏｐｅ Ｈｅａｄ Ｄｅｆｉｎｉｎｇ ａ Ｆｏｃａｌ Ｌｅｎｇｔｈ」という名称の米国仮特許出願第６１／１３２，５６６号に対する優先権を主張するものである。

【０００４】
小型撮像デバイスは、医療診断および治療の用途において特に有用になってきている。対象の解剖学的組織を調べるのに必要なだけ小さい撮像デバイスを製造することができれば、これまで外科的処置によってしか調べることができなかったヒトの解剖学的組織の各部分を、低侵襲性のカテーテル法によって調べることが可能になる。
【０００５】
極めて小さい撮像デバイスでは、他の用途が認識されている。例えばそうしたデバイスは、少し例を挙げると、監視の用途、デバイス内の状態および機能のモニタリング、ならびに航空宇宙の用途において存在するサイズおよび重量限界撮像（ｓｉｚｅ－　ａｎｄ　ｗｅｉｇｈｔ－ｃｒｉｔｉｃａｌ　ｉｍａｇｉｎｇ）の必要性に対して用いることができ、また望ましいものである。
【０００６】
本発明は、こうした前述の分野および他の分野における用途を有しているが、医療撮像の用途を用いて、好都合には本発明のユニークな利点を示すことができる。生きている生物、特にヒトの解剖学的組織内の各部位、小さい開口部の遠位または管腔空間を撮像できることが望ましいことが、長い間認識されてきた。このために、様々なタイプおよびサブタイプの内視鏡が開発されている。
【０００７】
重要とされている撮像技術における１つの進歩は、個々の構成要素のサイズが低減されたことである。現在では、小型カメラなどの電荷結合デバイス（ＣＣＤ）を、カテーテルの端部に、ほぼワイヤのストランドの結合部のサイズに合うように製造することが可能である。レンズ、光ファイバおよび小型の手術機器も、小型の寸法に製造することができる。しかし、こうしたデバイスは機能的でますます効果的になっているが、対象組織の小さい領域を適当に撮像するように位置決めすることが難しいことがある。
【０００８】
例えば小さい細胞癌腫は、肺のより大きい呼吸管に生じる傾向がある。その初期段階において細胞癌腫は、わずか直径２０～４０ミクロンの距離にわたる少数の細胞にしか影響を及ぼさないことがある。細胞癌腫が急速に成長し極めて大きくなる前のこの初期段階でこの問題を撮像および診断することが有利である可能性があるため、こうした小さい領域に近づき、位置を突き止め、撮像できることが重要である。そのような位置を見つけることができ、かつ撮像デバイスの位置決め、焦点合わせおよび撮像を適当に行うことができれば、高解像度の撮像によってこうした細胞を効果的に調べることが可能になる。小さい細胞癌腫など、細胞クラスタが広い通路内にある場合、この工程はますます複雑になる。この処置のためにより大きい内視鏡を使用することができるが、一方、小さいカテーテルは患者の外傷および拘束を実質的に最小限に抑える。現在のところ、使用者は、対象領域を小型カメラの焦点の範囲内に捉えようとして、小さいカテーテルまたは内視鏡を試行錯誤で前後左右に繰り返し動かすことを求められる。この工程は通常、完全に焦点が合わず、診断が困難になる恐れがある画像をもたらす。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
対象物を実質的に焦点を合わせて撮像することができるように、簡単かつ効果的に位置決めすることが可能なカテーテルを開発すると有利であることが認識されてきた。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
簡潔かつ包括的に言えば、本発明は、撮像する物体を実質的に焦点を合わせて撮像するように構成されたカテーテルを対象にしている。カテーテルの遠位端には、撮像デバイスが配設される。撮像デバイスは、撮像デバイスの前面に位置する有効焦点面を有する。カテーテルは、撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有する透明な焦点器具も含み、透明な焦点器具の外周部に接触する物体を、実質的に焦点を合わせて撮像するこ

とを可能にする。

【００１１】

　添付図面と共に取り上げられる以下の説明および添付の特許請求の範囲から、本発明がさらに十分に明らかになるであろう。これらの図面が本発明の例示的な実施形態を示すにすぎないことが理解され、したがって、図面は本発明の範囲を限定するものとはみなされない。全般的に記述され、本明細書の図面に示される本発明の各構成要素は、様々な異なる構成で配置および設計することが可能であることが容易に理解されよう。それにもかかわらず、本発明は添付図面を用いることによって、さらに具体的かつ詳細に記述され説明される。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の原理による例示的なカテーテルの概略図である。

【図２ａ】図１のカテーテルの一実施形態の側面図である。

【図２ｂ】図１のカテーテルの他の実施形態の側面図である。

【図２ｃ】図１のカテーテルの他の実施形態の側面図である。

【図２ｄ】図１のカテーテルの他の実施形態の側面図である。

【図３ａ】図１のカテーテルのさらに他の実施形態の側面図である。

【図３ｂ】図１のカテーテルのさらに他の実施形態の側面図である。

【図４】本発明の一実施形態による、撮像デバイスを位置決めするための可膨張性バルーンを有するカテーテルの概略図である。

【図５】本発明の一実施形態による、透明な焦点器具として可膨張性バルーンを有する例示的なカテーテルの概略図である。

【図６ａ】図４のカテーテルの一実施形態の側面図である。

【図６ｂ】図４のカテーテルの一実施形態の側面図である。

【図６ｃ】図４のカテーテルの別の実施形態の側面図である。

【図６ｄ】図４のカテーテルの別の実施形態の側面図である。

【図７ａ】図５のカテーテルの一実施形態の側面図である。

【図７ｂ】図５のカテーテルの一実施形態の側面図である。

【図８】図２ａの撮像デバイスの一実施形態の斜視図である。

【図９】本発明の一実施形態によるカテーテルを用いた撮像方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

　次に、図示される例示的な実施形態を参照するが、本明細書ではそれを記述するために特別な用語が用いられる。それでも、そのことによって本発明の範囲の限定が意図されるものではないことが理解されるであろう。

【００１４】

　本発明の例示的な実施形態に関する以下の詳細な説明では添付図面を参照するが、添付図面は本明細書の一部をなし、添付図面には実例として、本発明を実施することができる例示的な実施形態が示される。こうした例示的な実施形態は、当業者が本発明を実施することができるように十分詳しく記述されるが、他の実施形態が実現されてもよく、また本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、本発明に様々な変更を加えることが可能であることが理解されるべきである。したがって、図１～９に示される本発明の実施形態に関する以下のさらに詳しい説明は、請求される本発明の範囲を限定するものではなく、単に例示のために、また当業者が本発明を実施することを十分可能にするために示される。したがって、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によってのみ定められる。

【００１５】

　以下の詳細な説明および本発明の例示的な実施形態は、添付図面を参照することによって最もよく理解されるであろう。添付図面では、本発明の要素およびフィーチャが、全体を通して数字によって示される。本発明を記述および請求する際には、以下の用語が用いられる。

【００１６】
　単数形の「１つの（ａ）」、「１つの（ａｎ）」および「その（ｔｈｅ）」は、文脈がそうでないことを明確に指示しない限り、複数の指示対象を含む。したがって、例えば「１つのカメラデバイス」に対する参照は、そうしたカメラデバイスの１つまたは複数に対する参照を含み、「１つの可膨張性バルーン」に対する参照は、そうした可膨張性バルーンの１つまたは複数に対する参照を含む。
【００１７】
　本明細書で使用されるとき、「カテーテル」とは、生きている生物の解剖学的組織、または撮像、監視もしくは他の必要性がある他の適当なシステムの内部で撮像するように設計された、様々なカテーテルまたは内視鏡システムの任意のものを指す。一実施形態においてカテーテルは、狭い場所を高解像度で撮像するために、ＳＳＩＤチップおよびＧＲＩＮレンズを有する小型カテーテルを含むことができる。当業者には明らかになるように、他の撮像システムが組み込まれてもよい。
【００１８】
　本明細書で使用されるとき、「有効焦点面」または主要な焦点面とは、（１つまたは複数の）物体に実質的にシャープに焦点が合う、または「焦点が合う」カメラ／撮像デバイスの前面の前方位置を指す。この位置が空間におけるただ１つの点であることが意図されるわけではなく、むしろこの焦点が、撮像デバイスが物体を実質的に焦点を合わせて撮像することができる２次元または３次元の領域を指すことが意図される。適切な照明条件が与えられれば、カメラからこの距離のところで撮像される物体は、より近いまたはより遠い距離で撮像される物体よりも高い解像度および高い鮮明度を有することができる。当業者には理解されるように、この有効焦点面は、異なるカメラおよび撮像デバイスでは異なるものである。
【００１９】
　本明細書で使用されるとき、「撮像デバイス」とは、様々なカテーテルおよび内視鏡撮像デバイス、カメラシステム、ファイバ束、ならびに当技術分野で知られている他のそうしたデバイスの任意のものを指す。例えば以下にさらに詳しく記述されるように、撮像デバイスは、撮像アレイおよびレンズを有するＳＳＩＤを含むことができる。
【００２０】
　本明細書で使用されるとき、例示的な実施形態における「固体撮像デバイス」またはＳＳＩＤは、一般的に画像データを集めるための撮像アレイまたはピクセルアレイを備え、また撮像アレイに電気的に結合された導電性パッドをさらに備えることができ、それによって、それらの間の電気通信が容易になる。一実施形態においてＳＳＩＤは、シリコンもしくは他の半導体基板、または内部に典型的に製造されたフィーチャを有するアモルファスシリコンの薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を含むことができる。他の実施形態においてＳＳＩＤは、半導体材料で被覆された非半導体基板、または他の同等の構造を含むことができる。フィーチャは、撮像アレイ、導電性パッド、金属トレース、回路構成要素などを含むことができる。所望の用途のために、他の集積回路の構成要素が存在してもよい。しかしながら、可視データまたは光子データを集める手段、および可視画像または画像再構成を提供するためにそのデータを送信する手段が存在する限り、これらの構成要素のすべてが存在する必要はない。
【００２１】
　「ＧＲＩＮレンズ」または「分布屈折率型レンズ」とは、中心の光軸からレンズの外径へ半径方向に変化させた屈折率を有する、特殊化されたレンズを指す。一実施形態では、そうしたレンズは、光軸が第１の平坦な端部から第２の平坦部へ延びる円筒形として構成することができる。したがって、光軸から半径方向に異なる屈折率のため、この形のレンズはより従来的な形をしたレンズの影響をシミュレートすることができる。一実施形態では、これはＧＲＩＮロッドレンズと呼ばれる。しかしながら、本明細書における使用では、他の適切なＧＲＩＮレンズシステムの使用が企図される。
【００２２】

本明細書で使用されるとき、複数の品目、構造上の要素、構成上の要素および／または材料は、便宜上、共通のリストとして示されることがある。しかしながら、こうしたリストは、リストの各構成物が別個のユニークな構成物として個々に識別されるかのように解釈されるべきである。したがって、そうしたリストの個々の構成物は、専らそれらが共通のグループとして示されることに基づき、それと反対の指示なしに、同じリストの任意の他の構成物の事実上の同等物として解釈されるべきではない。

【００２３】

図１を参照すると、本発明が、カテーテルの遠位先端部でカテーテルに結合された撮像デバイスおよび透明な焦点器具１０２を含み、全体が１００で示されるカテーテルとして具体化されている。透明な焦点器具は、撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有している。示されるように、透明な焦点器具の外周部は、撮像のために身体組織が「焦点が合う」位置に存在できるように、身体組織１０４に接触して配置することができる。

【００２４】

図１に示されるように、対象の身体組織が相対的に大きい身体通路内に配置されることがあり、またカテーテルが相対的に小さいため、カテーテル１００を大きい身体通路の空いた空間などの適切な位置に位置決めし、カテーテル１００が対象領域を、カメラに対して「焦点を合わせて」位置決めできるようにすることはしばしば困難である。しかしながら、カテーテルシステムの性質により、カテーテルが湾曲した身体通路および空洞に沿って導かれるとき、カテーテルの遠位端が身体組織に接触することがしばしばある。半可撓性のカテーテルが、例えば肺、血管または胃腸（ＧＩ）管などの身体通路に沿って導かれる場合、カテーテルの遠位端は通常、曲がり角のまわりを導かれるときにこれらの通路の外縁部に接触する。こうした接触点では、透明な焦点器具を有するカテーテルは、これらの通路の外壁を細かく正確に焦点を合わせて効果的に撮像することが可能である。

【００２５】

撮像デバイスは、様々なカメラおよびレンズデバイスを含むことができる。例示的な一実施形態では、撮像デバイスは、図８に示すようにＳＳＩＤチップ１３２およびＧＲＩＮロッドレンズ１３０を含むことができる。ＳＳＩＤは、シリコンもしくは他の半導体基板、または内部に典型的に製造されたフィーチャを有するアモルファスシリコンの薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を含むことができる。他の実施形態では、ＳＳＩＤは、半導体材料で被覆された非半導体基板、または他の同等の構造を含むことができる。その内部には、撮像アレイ１３４、導電性パッド（図示せず）、金属トレース（図示せず）、回路構成要素（図示せず）などを含めたフィーチャを製造することができる。導電性パッドに関しては、導電性パッドと連結物またはカテーテル本体の導電性ラインとの間の接続は、はんだ付け、ワイヤボンディング、はんだバンピング、共晶接合、電気めっきおよび導電性エポキシによるものとすることができる。しかしながら、電気的結合を壊す危険性を低減した状態で良好な操作性を得ることができれば、電気的な連結物と導電性パッドの間にワイヤボンディングを有していない直接的なはんだ継手が好ましいことがある。一実施形態では、連結物の導電性ラインは、動力、接地、クロック信号およびＳＳＩＤに関する出力信号を提供することができる。ＧＲＩＮロッドレンズのまわりの領域に光を与えるために、発光ダイオード（ＬＥＤ）など、所望の用途向けの集積回路の他の構成要素が存在してもよい。可視データの収集および送信用の画像デバイスが存在し、データの収集および送信用のデバイスを可視データ信号の処理装置に接続するためにいくつかの手段が設けられる限り、これらの構成要素のすべてが存在する必要はない。図８には示されていないが、連結物、ハウジング、アダプタ、ユーティリティガイドなどの他の構成要素が存在してもよい。ＳＳＩＤ１３２は、ＣＣＤ、ＣＩＤまたはＣＭＯＳ撮像デバイスなど、任意の固体撮像デバイスとすることができる。また、ＳＳＩＤに対して最も遠位にある平坦面以外で光がレンズに入るのを防止するために、ＧＲＩＮロッドレンズ１３０は、湾曲面を不透明なコーティングで被覆することができる。同様のマイクロカメラ組立体のさらなる動作原理および構成の詳細は、それぞれがその全体を参照によって本明細書に援用される、米国特許出

願第１０／３９１，４８９号、第１０／３９１，４９０号、第１１／２９２，９０２号および第１０／３９１，５１３号に見出すことができる。

【００２６】

次に、本発明の原理による透明な焦点器具の様々な実施形態を示す、図２ａ～３ｂを参照する。カテーテル１００は、撮像デバイス１０６を含む。透明な焦点器具１０２はカメラに結合され、例えば透明な焦点器具は、図２ａ～２ｂに示されるように撮像デバイスに結合する、または図２ｃ～３ｂに示されるようにカテーテル本体に結合することができる。透明な焦点器具は、撮像デバイスから撮像デバイスの有効焦点面までの距離にほぼ等しい距離に位置決めされる外周部を有するように構成される。この距離は１０３で表されている。

【００２７】

異なるカメラシステムが様々な視野角を有することができるため、透明な焦点器具はそれぞれ、様々な形状、輪郭、長さおよび他のそうした特性を有することができる。図２ａ～３ｂの例示的な実施形態は、本明細書における例として示されるものであり、可能性のある透明な焦点器具のタイプ、形状または寸法に関してすべてを包括するものではない。

【００２８】

透明な焦点器具１０２は、中空スペーサ、中実スペーサ、可膨張性のもしくは膨張したバルーン、または当業者には明らかになるであろう他のそのようなデバイスとすることができる。スペーサは、ガラス、またはポリスチレン、ポリカーボネートもしくはＰＥＴなど、一般的な透明プラスチックを含む透明ポリマーから構成することができる。

【００２９】

図３ａ～３ｂに示されるように、単一のカテーテル上に複数の撮像デバイス１０６が含まれてもよい。それに応じて、透明な焦点器具１０２は、各撮像デバイスの有効焦点面に外周部を有するように構成することができる。ある特定の内視鏡の処置を実施するとき、横方向に撮像することができる撮像デバイスを含むと有利になることがある。通常、カテーテルデバイスはカテーテル本体の可撓性に限界があり、それが、小さいまたは狭い通路内にあるときに回転して横の物体の方を向くデバイスの能力を制限する。したがって、１つまたは複数の横方向、ならびに１つまたは複数の透明な焦点器具それぞれの方を向く撮像デバイスを含むことにより、カテーテルは身体通路の壁を「焦点を合わせて」撮像しながら、身体の狭い通路の下方へ導かれることが可能になる。

【００３０】

他の実施形態では、カテーテル１００は、当技術分野で知られている回転デバイスを含むことができる。回転デバイス（図示せず）は、カテーテルが身体の対象領域に導かれるのを助けることができ、撮像デバイス１０６および透明な焦点器具１０２を含むカテーテルの遠位端を対象物または対象領域に向かって回転させる。この回転デバイスは、使用者が所望の組織に接触する透明な焦点器具の周縁部を正確に位置決めするのを助けることができる。

【００３１】

図４は、身体通路１０４を通して導かれる、本発明の一実施形態によるカテーテル１００を示している。この例示的な状況では、身体通路はカテーテルより十分に大きく、透明な焦点器具が自然に通路の壁に接触しないようになっている。カテーテルに結合された可膨張性バルーン１１０を膨張させ、透明な焦点器具を通路の壁に接触させることができる。そうしたバルーンは、現在、当技術分野で知られている方法および材料によって設計および構成することができる。

【００３２】

図６ａ～６ｂは、図４に示される可膨張性バルーン１１０の機能を示している。示されるように、カテーテルは、透明な焦点器具１０２ｇを有する横向きの撮像デバイス１０６を含むことができる。可膨張性バルーン１１６は撮像デバイスの反対側に配設され、流体を用いてバルーン１１６を膨張および収縮させるように構成された流体源１１８に取り付けられる。図６ａに示されるように、透明な焦点器具１０２ｇは、最初は身体通路の壁１

０４に接触しない。図６ｂは、バルーンに挿入される流体１２０を示している。流体は、空気、酸素、シラン溶液、または当技術分野で知られている他の流体を含むことができる。バルーン１１６が流体で満たされると、透明な焦点器具１０２ｇは通路の壁１０４に接触するように位置決めされる。明らかになるように、バルーンは、使用者の要求に従って様々な形状およびサイズを含むことができる。一実施形態では、図４に示されるように、バルーンは膨張させたとき非球形になることができ、身体通路内の流体の通過を可能にする。他の実施形態では、カテーテルは、それぞれが選択的に膨張され、透明な焦点器具１０２ｇを対象物／位置に接触するように位置決めすることが可能な２つ以上の可膨張性バルーンを含むことができる。他の実施形態では、バルーンは環状体また円環体の構造を含み、他の方法で塞がれた脈管を通じた流体の通過を可能にする。

【００３３】

次に図６ｃ～６ｄを参照すると、透明な焦点器具を横方向に位置決めする異なる方法が示されている。この実施形態では、図６ａおよび６ｂに示されるバルーンが、一片の予備成形されたワイヤ１１７に置き換えられ、ワイヤ１１７は、カテーテル１００から延ばされると、透明な焦点器具１０２ｇを対象物／位置に接触するように移動させるコイルを形成する。一実施形態では、予備成形されたワイヤは、ニチノールなどの形状記憶合金を含む。本発明の一態様では、複数の撮像デバイスが、対応する焦点器具および位置決めデバイスと共に、長手方向にカテーテル本体の側面に沿って配設されてもよい。こうして実務者は、カテーテルが患者の体内で進められるとき、患者の内部の多数の画像を捉えることができる。

【００３４】

図５は、透明な焦点器具が透明な可膨張性バルーン１１２の形である、本発明の一実施形態によるカテーテル１００を示している。透明な可膨張性バルーンは、膨張させると撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有しており、透明な焦点器具の外周部に接触する物体を実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にする。透明な焦点器具として可撓性の透明なバルーンを使用すると、バルーンの比較的小さい体積および可撓性によって、カテーテルが最小寸法を維持することが可能になる。さらに透明なバルーン１１２は、流体および撮像デバイスの撮像経路を妨げる可能性がある他の材料を移動させる、撮像デバイス１０６のための光学的環境として働くことができる。

【００３５】

図７ａ～７ｂは、本発明の一実施形態による図５の透明なバルーンの機能を示している。本発明の一態様では、カテーテル１００は、カテーテル１００の遠位端からカテーテルの側部へ延びる管腔１２４を含む。収縮させると、透明なバルーン１２２は、図７ａに示されるようにカテーテル本体に沿って、カテーテル本体の側部の管腔１２４の開口部を効果的に塞ぐように位置決めすることができる。図７ｂに示されるように、膨張させると、透明なバルーン１２２は、撮像デバイス１０６から可膨張性バルーンの外周部までの距離１０３が撮像デバイスのその焦点面までの距離に等しい、透明な焦点器具を形成することができる。膨張した状態にあるとき、管腔１２４は、患者の脈管を通る流体の通路１２６に対して開放される。有利には、カテーテル１００の遠位端が患者の脈管を通る任意の流体の通路を効果的に塞いでいる間、管腔１２４は流体用の一時的な通路の役割を果たす。単一のバルーン－撮像デバイスの組み合わせが示されているが、本発明では複数のそうした組み合わせが含まれてもよいことが理解されるであろう。本発明の例示的な一実施形態では、カテーテルは、カテーテル本体の周縁部のまわりに位置決めされた４つのそうした組み合わせを含むことができる。身体通路または身体器官の壁を撮像するために、これらの４つの透明なバルーンのそれぞれを同時にまたは別個に、選択的に膨張させることができる。さらに図５に示されるように、透明なバルーン－撮像デバイスの組み合わせは、前向きの方向に位置決めすることができる。バルーンは、空気、酸素、シラン溶液、またはバルーンカテーテル法の技術分野で一般的な他の流体を用いて膨張させることができる。

【００３６】

他の実施形態では、撮像デバイスは、それぞれが異なる有効焦点距離、およびそれに取

り付けられた対応する透明な焦点器具を有する、複数のマイクロカメラを備えている。一態様では、複数の撮像デバイスの１つが、他の撮像デバイスより大きい視野を有する。さらに他の態様では、複数の撮像デバイスの１つが拡大能力を有する。さらに他の態様では、特定の用途に適するように、複数の撮像デバイスが互いに平行に方向付けされること、または非平行な向きに構成されることが可能である。ＧＲＩＮレンズ顕微鏡組立体のさらなる動作原理および構成の詳細は、その全体が参照によって本明細書に援用される、２００８年１月１日に出願された「Ｇｒｉｎ　Ｌｅｎｓ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ　Ｓｙｓｔｅｍ」という名称の米国特許出願第１２／００８，４８６号に見出すことができる。

【００３７】

図９は、カテーテルを用いた撮像方法の流れ図である。方法はまず、撮像デバイスの有効焦点面に位置決めされる外周部を有する、透明な焦点器具を備えたカテーテルを提供するステップ（２１０）を含む。透明な焦点器具は、これまでに詳しく記述された様々な構成のものとすることができる。次に方法は、透明な焦点器具の外周部を対象物に接触するように位置決めし、透明な焦点器具の外周部に接触する対象物を、実質的に焦点を合わせて撮像することを可能にするステップ（２２０）を含む。様々な方法およびデバイスを用いて、透明な焦点器具を対象物に接触するように位置決めすることが可能である。これまでに記述された方法およびデバイスに加えて、カテーテル本体をその長手方向の軸のまわりで回転させることができ、かつ／あるいは撮像デバイスを傾斜および／または移動させるために、撮像デバイスが圧電アクチュエータなどの回転デバイスを含むことができる。さらに、ある特定のカメラではカメラの焦点距離を変更することができるが、同時に撮像デバイスと透明な焦点器具の外周部との間の距離がそれぞれ変更される。最後に、対象物が撮像デバイスによって撮像される（２３０）。本発明の一実施形態では、使用者に対して生の画像を記録および表示するために、撮像デバイスが絶えず撮像を行うようにすることができる。あるいは、撮像デバイスは、質が高められた画像が選択的に撮られる追加のフィーチャを含むことが可能であり、その画像を解析および調査し、診断および分析の助けとすることができる。

【００３８】

有利には、本発明の実施形態は、医療の実務者が透明な焦点器具に接触する物体を実質的に「焦点を合わせて」撮像するのを助けるために、カテーテル用の透明な焦点器具を含む。したがって、対象組織／対象物に接触する透明な焦点器具を操作することによって、改善されたカテーテルの撮像を実施することができる。そうした操作は、身体通路／空洞内でカテーテルの遠位端を操作する試行錯誤の処置を減らすことができる。これにより、透明な焦点器具が、通路の下方に導かれるとき、病んでいるかもしれない領域を横切る、または迅速に繰り返し通路の壁に接するように位置決めされることが可能になるため、使用者がより多くの組織をより短い時間およびより高い解像度で撮像することができるようになる。さらにこのデバイスは、癌性かもしれない細胞／領域などの重要な組織をより高い解像度および高い鮮明度で撮像する、カテーテルの能力を十分に高め、したがって、問題を診断し治療する使用者の能力を高めることができる。したがって、このデバイスは、様々な病気および疾病をそれらの初期段階で検出する医者の能力を劇的に高めることができる。

【００３９】

前述の例は、１つまたは複数の特定の用途における本発明の原理を示すものであるが、発明の能力を行使することなく、かつ本発明の原理および概念から逸脱することなく、実施の形態、使用および細部に多数の変更を加えることが可能であることが当業者には明らかになるであろう。したがって、以下に示される特許請求の範囲による場合を除き、本発明は限定されるものではない。

【図１】

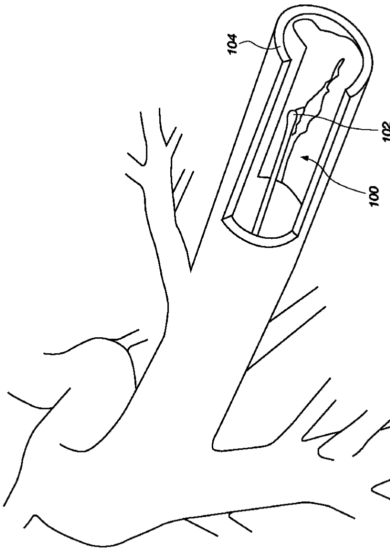


FIG. 1

【図２ａ】

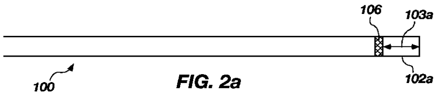


FIG. 2a

【図２ｂ】

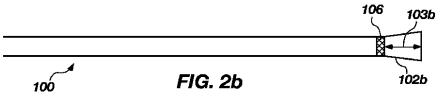


FIG. 2b

【図２ｃ】

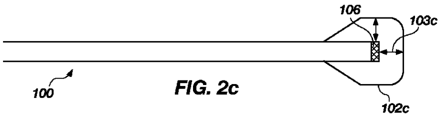


FIG. 2c

【図２ｄ】

FIG. 2d

【図３ａ】

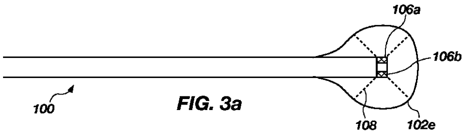


FIG. 3a

【図３ｂ】

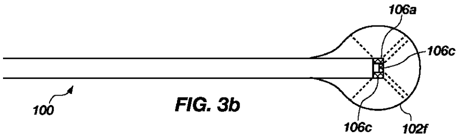


FIG. 3b

【図４】

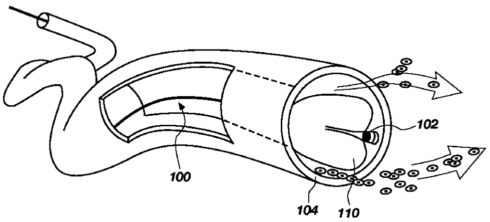


FIG. 4

【図５】

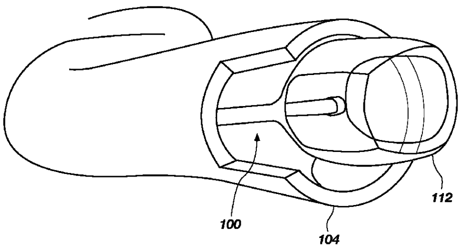


FIG. 5

【図６ａ】

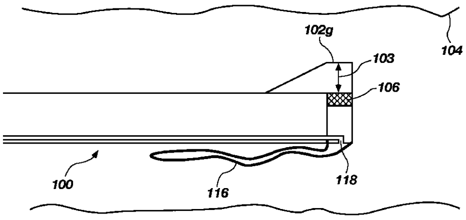


FIG. 6a

【図６ｂ】

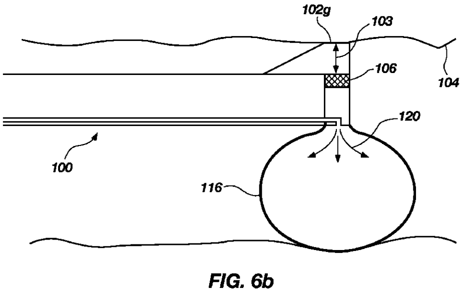


FIG. 6b

【図６ｃ】

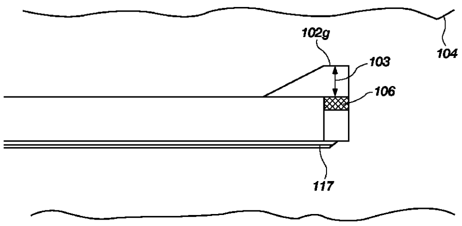


FIG. 6c

【図６ｄ】

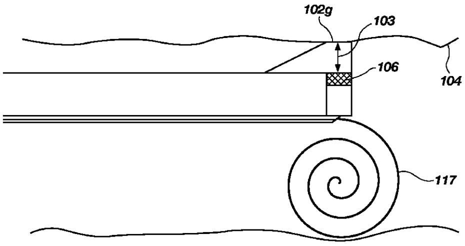


FIG. 6d

【図７ａ】

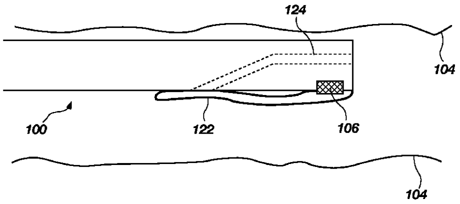


FIG. 7a

【図７ｂ】

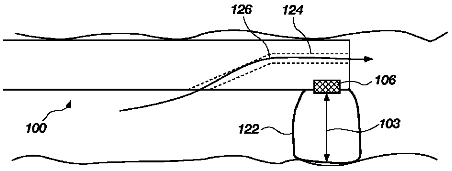


FIG. 7b

【図８】

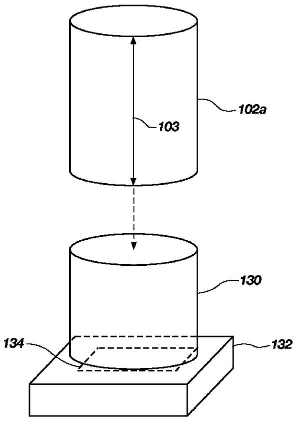
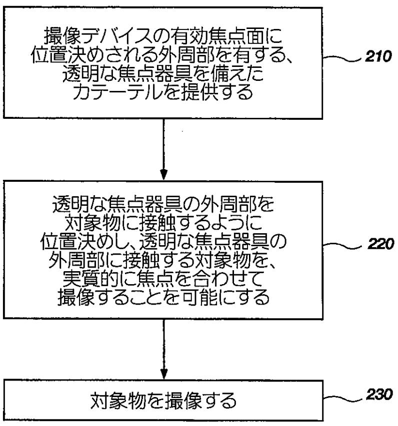


FIG. 8

【図９】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/047829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 1/05(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B 1/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models
Japanese utility models and applications for utility models
(Chinese Patents and application for patent)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: 'catheter', imaging', 'transpatent'

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/0193660 A1(Bryan Weber, John Walsh) Dec.19, 2002 See abstract, paragraphs[0029],[0031]-[0034],[0039], claims 1-7,11,16-18,24-26 and fig. 1-3	1-12,17-20
A	US 2002/0193660 A1(Bryan Weber, John Walsh) Dec.19, 2002 See abstract, paragraphs[0029],[0031]-[0034],[0039], claims 1-7,11,16-18,24-26 and fig. 1-3	13-16
X	US 2002/0188204 A1(Edward I. McNamara et al.) Dec.12,2002 See abstract, paragraphs[0018],[0023]-[0025] and fig. 1-3	1-12,17-20
A	US 2002/0188204 A1(Edward I. McNamara et al.) Dec.12,2002 See abstract, paragraphs[0018],[0023]-[0025] and fig. 1-3	13-16
A	US 5,916,155 A(Mitchell Levinson et al.) Jun.29,1999 See abstract, col. 25-30, 42-58 and fig. 1-9	13-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.   ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents,such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 FEBRUARY 2010 (04.02.2010)	**04 FEBRUARY 2010 (04.02.2010)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer
CHOI, Cha Hee
Telephone No. 82-42-481-5733

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2009/047829

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002/0193660 A1	19.12.2002	US 2002-193660 A1	19.12.2002
US 2002/0188204 A1	12.12.2002	US 2002-0188204 A1 WO 2002-100258 A1	12.12.2002 19.12.2002
US 5,916,155 A	29.06.1999	None	

フロントページの続き

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

(72)発明者　ヤコブセン，スティーブン・シー
アメリカ合衆国ユタ州８４１０２，ソルト・レイク・シティ，サウス　１２００　イースト　２７４
(72)発明者　スミス，フレイザー
アメリカ合衆国ユタ州８４１０９，ソルト・レイク・シティ，プロモントリー・ドライブ　２４５８

Ｆターム(参考)　2H040 CA22 DA12 GA02
4C061 AA07 CC06 DD03 FF35 FF36 JJ02 LL02 PP06 PP13

专利名称(译)	透明内窥镜头，用于定义焦距		
公开(公告)号	JP2011525132A	公开(公告)日	2011-09-15
申请号	JP2011514815	申请日	2009-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	杜英镑		
申请(专利权)人(译)	杜英镑		
[标]发明人	ヤコブセンスティーブンシー スミスフレイザー		
发明人	ヤコブセン,スティーブン·シー スミス,フレイザー		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/0008 A61B1/00082 A61B1/00147 A61B1/00177 A61B1/015 A61B1/05 A61B1/051		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/GA02 4C061/AA07 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF35 4C061/FF36 4C061/JJ02 4C061/LL02 4C061/PP06 4C061/PP13		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫 伊藤 孝美		
优先权	61/132566 2008-06-18 US		
其他公开文献	JP5596027B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文描述了一种用于对基本上聚焦的物体成像的导管。成像装置设置在导管的远端上。成像装置具有位于成像装置前方的有效焦平面。导管还包括透明焦点仪器，其具有位于成像装置的有效焦平面处的外周边，以使得与透明焦点仪器的外周边接触的物体能够基本上成像焦点成像。

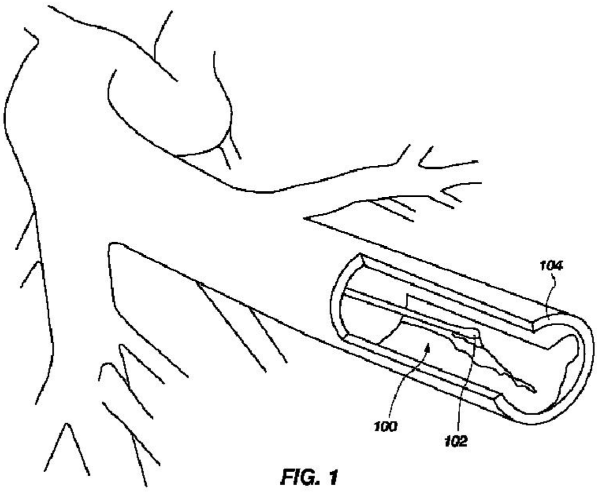


FIG. 1