

(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2014-507987  
(P2014-507987A)

(43) 公表日 平成26年4月3日(2014. 4. 3)

|                         |                      |             |
|-------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.            | F I                  | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 1/00 (2006.01)  | A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z | 2 H 0 4 0   |
| G 0 2 B 23/24 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 0 0 A | 4 C 1 6 1   |
|                         | G 0 2 B 23/24 A      |             |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

|                                        |                                                                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2013-550968 (P2013-550968) | (71) 出願人 590000248<br>コーニンクレッカ フィリップス エヌ<br>ヴェ<br>オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン<br>ドーフエン ハイテック キャンパス 5                |
| (86) (22) 出願日 平成24年1月10日 (2012. 1. 10) | (74) 代理人 100087789<br>弁理士 津軽 進                                                                                 |
| (85) 翻訳文提出日 平成25年7月22日 (2013. 7. 22)   | (74) 代理人 100122769<br>弁理士 笛田 秀仙                                                                                |
| (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/050112          | (72) 発明者 デジャルダン アドリアン エマニュエル<br>オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン<br>ドーフエン ハイ テック キャンパス<br>4 4 フィリップス アイピー アンド<br>エスーエヌエル |
| (87) 国際公開番号 W02012/101532              |                                                                                                                |
| (87) 国際公開日 平成24年8月2日 (2012. 8. 2)      |                                                                                                                |
| (31) 優先権主張番号 61/437, 387               |                                                                                                                |
| (32) 優先日 平成23年1月28日 (2011. 1. 28)      |                                                                                                                |
| (33) 優先権主張国 米国 (US)                    |                                                                                                                |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡の相対的追跡に対する光感知

(57) 【要約】

伸縮式内視鏡は、器具経路を持つ第1内視鏡30、50と、第1内視鏡30、50の器具経路内に配置された小型第2内視鏡40、60と、第1内視鏡30、50の器具経路の末端から伸びる小型第2内視鏡40、60の部分を感じ取るように1つ又は複数のセンサ32、61及び1つ又は複数のマーカ41、52を含む内視鏡トラッカを使用する。

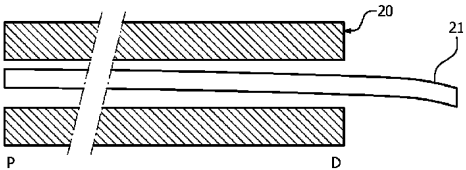


FIG. 1 (Prior art)

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

器具経路を持つ第 1 内視鏡と、  
前記第 1 内視鏡の前記器具経路内に配置された小型第 2 内視鏡と、  
前記第 1 内視鏡の前記器具経路の末端から伸びる前記小型第 2 内視鏡の部分を感知する  
少なくとも 1 つのセンサ及び少なくとも 1 つのマーカを含む内視鏡トラッカと、  
を有する伸縮式内視鏡。

**【請求項 2】**

前記少なくとも 1 つのセンサが、前記第 1 内視鏡と一体化され、  
前記少なくとも 1 つのマーカが、前記小型第 2 内視鏡と一体化される、  
請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

10

**【請求項 3】**

前記少なくとも 1 つのマーカが、前記第 1 内視鏡と一体化され、  
前記少なくとも 1 つのセンサが、前記小型第 2 内視鏡と一体化される、  
請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

**【請求項 4】**

前記内視鏡トラッカが、前記小型第 2 内視鏡の伸ばされた部分の角度方向を感知するよ  
うに動作可能である、請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

**【請求項 5】**

前記第 1 内視鏡が、前記第 1 内視鏡の形状を再構成する少なくとも 1 つの光ファイバを  
含む、請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

20

**【請求項 6】**

前記第 2 内視鏡が、前記内視鏡トラッカにより感知された前記小型第 2 内視鏡の伸ばさ  
れた部分の形状を再構成する少なくとも 1 つの光ファイバを含む、請求項 1 に記載の伸縮  
式内視鏡。

**【請求項 7】**

前記小型第 2 内視鏡が、ファイバスコープである、請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

**【請求項 8】**

前記ファイバスコープが、前記内視鏡トラッカにより感知された前記小型第 2 内視鏡の  
伸ばされた部分の形状を再構成するように動作可能である、請求項 7 に記載の伸縮式内視  
鏡。

30

**【請求項 9】**

前記第 1 内視鏡が、前記第 1 内視鏡の前記器具経路の末端における出口開口を規定する  
少なくとも 1 つのガイドを含む、請求項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

**【請求項 10】**

前記小型第 2 内視鏡が、前記第 1 内視鏡の前記器具経路内で軸方向に整列される、請求  
項 1 に記載の伸縮式内視鏡。

**【請求項 11】**

伸縮式内視鏡であって、  
器具経路を持つ第 1 内視鏡、  
前記第 1 内視鏡の前記器具経路内に配置された小型第 2 内視鏡、及び  
前記第 1 内視鏡の前記器具経路の末端から伸びる前記小型第 2 内視鏡の部分を感知す  
る少なくとも 1 つのセンサ及び少なくとも 1 つのマーカを含む内視鏡トラッカ、  
を含む当該伸縮式内視鏡と、  
前記小型第 2 内視鏡の伸ばされた部分の感知をモニタリングするように前記少なくとも  
1 つのセンサと通信するセンサコンソールと、  
を有する光学的追跡システム。

40

**【請求項 12】**

前記システムが、伸縮式内視鏡トラッカ及び光学的インタロゲーションコンソールを更  
に有し、

50

前記光学的インタロゲーションコンソールが、前記小型第2内視鏡の形状を感知するように少なくとも1つの第2光ファイバと通信し、

前記伸縮式内視鏡トラックが、前記内視鏡トラック及び前記光学的インタロゲーションコンソールにより感知される前記小型第2内視鏡の伸ばされた部分の形状を再構成するように前記センサコンソール及び前記光学的インタロゲーションコンソールと通信する、請求項11に記載の光学的追跡システム。

【請求項13】

前記第1内視鏡が、少なくとも1つの第1光ファイバを含み、

前記光学的インタロゲーションコンソールが、前記第1内視鏡の形状を感知するように前記少なくとも1つの第1光ファイバと通信し、

10

前記伸縮式内視鏡トラックが、前記光学的インタロゲーションコンソールにより感知される前記第1内視鏡の形状を再構成するように前記光学的インタロゲーションコンソールと通信する、

請求項12に記載の光学的追跡システム。

【請求項14】

前記伸縮式内視鏡トラックが、前記第1内視鏡の形状再構成に応じて追跡座標系内の前記第1内視鏡の位置を決定するように動作可能であり、

前記伸縮式内視鏡トラックが、前記第1内視鏡の形状再構成に対する前記小型第2内視鏡の伸ばされた部分の形状再構成に応じて前記追跡座標系内の前記第1内視鏡の末端に対する前記小型第2内視鏡の位置を決定するように動作可能である、

20

請求項13に記載の光学的追跡システム。

【請求項15】

前記システムが、追跡座標系内の前記第1内視鏡の位置を決定する基準トラックを有し、

前記伸縮式内視鏡トラックが、前記追跡座標系内の前記第1内視鏡の場所に対する前記小型第2内視鏡の伸ばされた部分の形状再構成に応じて前記追跡座標系内の前記第1内視鏡の末端に対する前記小型第2内視鏡の位置を決定するように前記基準トラックと通信する、

請求項12に記載の光学的追跡システム。

【請求項16】

30

第1内視鏡、小型第2内視鏡及び内視鏡トラックを含む伸縮式内視鏡に対する光学的追跡方法において、

前記第1内視鏡の器具経路内に前記小型第2内視鏡を配置するステップと、

前記第1内視鏡の前記器具経路の末端から伸びる前記小型第2内視鏡の部分を検知するように前記内視鏡トラックを動作するステップと、  
を有する光学的追跡方法。

【請求項17】

前記小型第2内視鏡の形状を検知するステップと、

前記内視鏡トラックにより感知される前記小型第2内視鏡の伸ばされた部分の形状を再構成するステップと、

40

を有する、請求項16に記載の光学的追跡方法。

【請求項18】

前記第1内視鏡の形状を検知するステップと、

前記第1内視鏡の形状を再構成するステップと、

を有する、請求項17に記載の光学的追跡方法。

【請求項19】

前記第1内視鏡の形状再構成に応じて追跡座標系内の前記第1内視鏡の位置を決定するステップと、

前記第1内視鏡の形状再構成に対する前記小型第2内視鏡の伸ばされた部分の形状再構成に応じて前記追跡座標系内の前記第1内視鏡の末端に対する前記小型第2内視鏡の位置

50

を決定するステップと、  
を有する、請求項 18 に記載の光学的追跡方法。

【請求項 20】

基準追跡に応じて追跡座標系内の前記第 1 内視鏡の位置を決定するステップと、  
前記追跡座標系内の前記第 1 内視鏡の決定された場所に対する前記小型第 2 内視鏡の伸ばされた部分の形状再構成に応じて前記追跡座標系内の前記第 1 内視鏡の末端に対する前記小型第 2 内視鏡の位置を決定するステップと、  
を有する、請求項 17 に記載の光学的追跡方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、広くは、大型第 1 内視鏡の器具経路内に配置される小型第 2 内視鏡を持つ伸縮式 (telescopic) 内視鏡の相対的追跡に関する。本発明は、具体的には、小型第 2 内視鏡の個別の光学的追跡によって起こりうる位置誤差を最小化する第 1 及び第 2 内視鏡の両方の統合された追跡に関する。

【背景技術】

【0002】

肺の末端領域に対するアクセスは、しばしば、生検を実行するのに必要である。気管支樹の 5 番目ないし 6 番目の分岐点より末端である領域に対する内視鏡アクセスに対して、小型第 2 は、前記小型第 2 内視鏡が典型的に大型第 1 内視鏡の器具経路を通して配置される場合に、使用されうる。例えば、図 1 は、第 1 内視鏡 20 内に配置された小型第 2 内視鏡 21 を示し、これにより小型第 2 内視鏡 21 は、第 1 内視鏡 20 の末端 D から所望の程度で伸ばされることができる。

20

【0003】

医師により直面される小型第 2 内視鏡に関連する重大な問題は、既知の生体構造 (例えば、術前 CT スキャンで撮像される生体構造) に対する気管支樹内の前記小型第 2 内視鏡の末端の位置を決定することである。リアルタイムで内視鏡の位置を追跡することは、この問題の解決法である。内視鏡追跡の従来技術は、電磁システム及び光ファイバ形状センサ (例えば、ファイバ・ブラッグ・グレーティング及びレイリー散乱) を含む、いくつかの方法で実行されている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光ファイバベースの形状センサは、電磁追跡のような他の追跡方法に対して多くの利点を持つ。しかしながら、光ファイバベースの形状センサの 1 つの制限は、非常に長い可撓性プローブ、特に多量のねじれを可能にするものを用いて、高精度を達成することが、非常にチャレンジングでありうることである。特に、位置誤差は、長さに対して二乗で増加することが知られている。結果的に、光ファイバ形状センサを用いる可撓性小型第 2 内視鏡の正確な位置追跡は、大型かつ可撓性の低い従来の第 1 内視鏡を追跡するより大幅にチャレンジングである。例えば、図 1 に示されるように、光ファイバ形状センサを用いる可撓性小型第 2 内視鏡 21 の正確な位置追跡は、大型かつ可撓性の低い第 1 内視鏡 20 を追跡するより大幅にチャレンジングである。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、光ファイバ感知で大型第 1 内視鏡及び小型第 2 内視鏡を同時に追跡する技術を提供し、前記小型第 2 内視鏡を個別に追跡することにより生じる位置誤差が、最小化されることができる。更に、マルチコアファイバスコープが、前記小型第 2 内視鏡として機能することができ、これにより、前記マルチコアファイバスコープの個別の画素ファイバが、レイリー散乱反射パターンを使用する形状感知インタロゲーションに対して使用されることができる。

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的に対して、用語"第 1 (primary)"及び"小型第 2 (miniature secondary)"は、これらの用語により記載される特定の寸法を規定することを意図されない。用語の実際の使用は、これらの用語により記述される装置の相対的な寸法を差別化することである。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の一形式は、第 1 内視鏡、小型第 2 内視鏡及び内視鏡トラッカを含む伸縮式内視鏡である。前記第 1 内視鏡は、器具経路を持ち、前記小型第 2 内視鏡は、前記第 1 内視鏡の前記器具経路内に配置され、前記内視鏡トラッカは、前記第 1 内視鏡の前記器具経路の末端から伸びる前記小型第 2 内視鏡の部分を検知するために 1 つ又は複数のセンサ及び 1 つ又は複数のマーカを含む。

10

## 【 0 0 0 8 】

本発明の第 2 の形式は、前記第 1 内視鏡の器具経路内の前記小型第 2 内視鏡の配置、及び前記第 1 内視鏡の前記器具経路の末端から伸びる前記小型第 2 内視鏡の部分を検知する前記内視鏡トラッカの動作を含む光学的追跡方法である。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の上述の形式及び他の形式並びに本発明の様々なフィーチャ及び利点は、添付の図面と併せて読まれる本発明の様々な典型的な実施例の以下の詳細な説明から更に明らかになる。前記詳細な説明及び図面は、本発明を限定するのではなく単に説明し、本発明の範囲は、添付の請求項及びその同等物により規定される。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 当技術分野において既知の伸縮式内視鏡の典型的な実施例の側面図を示す。

【 図 2 】 本発明による伸縮式内視鏡の典型的な実施例の側面図を示す。

【 図 3 】 本発明による伸縮式内視鏡の典型的な実施例の側面図を示す。

【 図 4 】 図 2 に示される伸縮式内視鏡の末端図を示す。

【 図 5 】 当技術分野において知られている光ファイバの典型的な実施例の末端図を示す。

【 図 6 】 当技術分野において既知のファイバスコープの典型的な実施例の末端図を示す。

【 図 7 】 本発明による伸縮式内視鏡の第 3 の典型的な実施例の末端図を示す。

【 図 8 】 図 2 に示される内視鏡トラッカの典型的な実施例の側面図を示す。

30

【 図 9 】 図 3 に示される内視鏡トラッカの典型的な実施例の側面図を示す。

【 図 1 0 】 本発明による光学的追跡システムの典型的な実施例を示す。

【 図 1 1 】 本発明による光学的追跡システムの典型的な実施例を示す。

【 図 1 2 】 本発明による伸縮式内視鏡の光学的追跡方法を表すフローチャートを示す。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

図 2 に示されるように、本発明の伸縮式内視鏡の一実施例は、第 1 内視鏡 3 0 と、第 1 内視鏡 3 0 の器具経路内に配置された小型第 2 内視鏡 4 0 とを使用する。前記伸縮式内視鏡は、2 つのセンサ 3 2 と、小型第 2 内視鏡 4 0 を通して網掛けした線により示されるように小型第 2 内視鏡 4 0 に沿って軸方向に整列した複数のマーカとを含む第 2 内視鏡トラッカを使用する。

40

## 【 0 0 1 2 】

図 1 0 ないし 1 2 の記載と併せてここで更に説明されるように、本発明は、小型第 2 内視鏡 4 0 全体を追跡するのは対照的に第 1 内視鏡 3 0 の器具経路の末端 D から伸びる小型第 2 内視鏡 4 0 の部分を追跡することに基づく。したがって、小型第 2 内視鏡 4 0 が、近位方向 P 又は末端方向 D の何れかに第 1 内視鏡 3 0 内で平行移動されると、センサ 3 2 は、前記マーカのシステムティックな感知により、いかなる瞬間でも第 1 内視鏡 3 0 の器具経路の末端 D から伸びる小型第 2 内視鏡 4 0 の部分を検知し、これにより小型第 2 内視鏡 4 0 の伸ばされた部分の追跡を容易化する。センサ 3 2 は、前記マーカにより第 1 内視鏡 3 0 の器具経路の末端 D に対する小型第 2 内視鏡 4 0 の角度方向を検知することもでき

50

、小型第2内視鏡40の伸ばされた部分の追跡を更に容易化する。

【0013】

一実施例において、前記マーカは、小型第2内視鏡40の長さに沿って規則的な間隔で配置され、これによりセンサ32は、小型第2内視鏡40が近位方向P( - )又は末端方向D( + )のいずれかに第1内視鏡30内で平行移動される際に、いくつかのマーカが通り過ぎたかをカウントし、これにより小型第2内視鏡40の伸ばされた部分を決定する。加えて、異なる角度におけるマーカは、異なって色分けされ、これにより小型第2内視鏡40の角度は、どのように前記異なって色分けされたマーキングが第1内視鏡30の器具経路の末端Dに対して向けられるかにより感知される。

【0014】

図2の伸縮式内視鏡は、小型第2内視鏡40の伸ばされた部分の感知を支援するのに小型第2内視鏡40の伸ばされた部分の位置及び角度を制御する2つのガイド31を更に使用する。

【0015】

図3に示されるように、本発明の伸縮式内視鏡の1つの代替実施例は、第1内視鏡50及び第1内視鏡50の器具経路内に配置された小型第2内視鏡60を使用する。前記伸縮式内視鏡は、2つのマーカ52と、小型第2内視鏡60を通して網掛けされた線により示される小型第2内視鏡60に沿って軸方向に整列した複数のセンサを含む第2内視鏡トラッカを更に使用する。

【0016】

再び、図10ないし12の記載と併せてここで更に説明されるように、本発明は、小型第2内視鏡60全体を追跡するのと対照的に第1内視鏡50の器具経路の末端Dから伸びる小型第2内視鏡60の部分を追跡することに基づく。したがって、小型第2内視鏡60が、近位方向P又は末端方向Dのいずれかに第1内視鏡50内で平行移動されると、小型第2内視鏡60のセンサは、当技術分野において知られているマーカ52のシステムティックな感知によりいかなる瞬間でも第1内視鏡50の器具経路の末端Dから伸びる小型第2内視鏡60の部分感知し、これにより小型第2内視鏡60の伸ばされた部分の追跡を容易化する。小型第2内視鏡60のセンサは、マーカ52により第1内視鏡50の器具経路の末端Dに対する小型第2内視鏡60の角度方向を感知することもでき、小型第2内視鏡60の伸ばされた部分の追跡を更に容易化する。

【0017】

一実施例において、前記センサは、小型第2内視鏡60の長さに沿って規則的な間隔で配置され、これにより小型第2内視鏡60が近位方向P( - )又は末端方向D( + )のいずれかに第1内視鏡50内を平行移動される際に多色マーカ52を通り過ぎる各センサがカウントされ、これにより小型第2内視鏡60の伸ばされた部分を決定する。加えて、異なる角度におけるセンサは、異なる色フィルタを提供することができ、これにより小型第2内視鏡60の角度は、どのように前記異なる色フィルタが第1内視鏡50の器具経路の末端Dに対して向けられるかにより感知される。

【0018】

図3の伸縮式内視鏡は、小型第2内視鏡60の伸ばされた部分の感知を支援するのに小型第2内視鏡60の伸ばされた部分の位置及び角度を制御する2つのガイド51を更に使用する。

【0019】

小型第2内視鏡の伸ばされた部分の追跡は、前記小型第2内視鏡の光学的形状感知、又は図10ないし12の記載と併せて更に説明されるように第1内視鏡の基準追跡に基づく。例えば、図4に示されるように、第1内視鏡30(図2)は、第1内視鏡30の追跡経路内に配置された光ファイバ33を含むことができ、小型第2内視鏡40は、小型第2内視鏡40の追跡経路内に配置された光ファイバ41を含むことができる。

【0020】

本発明の目的に対して、用語"光ファイバ"は、変形センサアレイにより、連続する内部

10

20

30

40

50

光反射により光を送信／反射するように構造的に構成された品物又は装置としてここで幅広く規定され、アレの各変形光センサは、特定の波長の光を反射し、他の全ての波長の光を透過するように構造的に構成された品物としてここで幅広く規定され、これにより反射波長は、前記光ファイバに加えられた外部刺激に応じてシフトされることができる。光ファイバの例は、当技術分野において知られているように前記ファイバの長さに沿って統合されたファイバ・ブラッグ・ゲーティングのアレイを組み込む可撓性の光透過ガラス又はプラスチックファイバ、及び当技術分野において知られているように前記ファイバの長さに沿って起こる光学屈折率の変化（例えば、光ファイバに基づくレイリー散乱）を自然にもつ可撓性の光透過ガラス又はプラスチックファイバを含むが、これらに限定されない。

10

#### 【0021】

実際に、各光ファイバは、例えば、図5に示される4つのコア34の既知のヘリカル配置を持つ光ファイバ33のマルチコア実施例のような、当技術分野において既知の1つ又は複数のファイバコアを含みうる。

#### 【0022】

図1及び2に戻って参照すると、小型第2内視鏡40、60は、図3に示されるように撮像チャネル及び光ファイバを含むことができるか、又は代替的に、当技術分野において既知のファイバスコープであることができる。例えば、図6は、小型第2内視鏡40のファイバスコープバージョン40aを示す。このバージョン40aの利点は、前記ファイバスコープが、当技術分野において既知の撮像ファイバ及び前記ファイバスコープの固有特性レイリー散乱パターンに基づく光学的形状センサの両方として機能することができることである。

20

#### 【0023】

図7に示されるように、第1内視鏡70及び小型第2内視鏡71の軸アライメントは、小型第2内視鏡の伸ばされた部分の位置及び角度を制御するガイド（例えば、図2のガイド31及び図3のガイド51）の使用に対する代替例を提供する。この代替実施例において、小型第2内視鏡71の3つの突出部72が、第1内視鏡70の溝内にスライド可能に挿入されて、前記内視鏡を軸方向に整列する。代替的には、第1内視鏡70が、小型第2内視鏡71の溝内にスライド可能に挿入される突出部を持つことができる。

30

#### 【0024】

実際に、前記第2内視鏡トラッカのセンサ及びマーカは、小型第2内視鏡の伸ばされた部分を検知するのに適した物理パラメータに基づくことができる。例えば、前記内視鏡トラッカは、ここに前記された光学的色感知、磁気感知、電気容量感知、インピーダンス感知、磁場強度感知、周波数感知、音響感知、化学的感知及び当技術分野において周知の他の感知技術を使用することができる。

#### 【0025】

図8は、レンズ37に戻るよう反射される広帯域集束光を小型第2内視鏡44のマーカ45に供給する磨かれた先端を持つボールレンズ37及び光ファイバ36で構成されたセンサを持つ代替的な光学的感知を示す。前記反射光は、マーカ45から反射される主調色を決定するようにスペクトル処理される。前記センサにおける異なる角度位置が異なる色を持つとすると、前記主調色は、第1内視鏡の器具経路内の小型第2内視鏡44の角度を明らかにする。この位置／角度センサは、電流が前記先端に供給されることを要求しないという利点を持つ。更に、前記小型内視鏡におけるマーキングスキームの代替的なタイプが実施されてもよい（例えば、白黒マーカ又はグレイスケールマーカ）。

40

#### 【0026】

図9は、小型第2内視鏡61の表面から光を供給する複数の光ファイバ62を持つ代替的な光学的感知を示し、これによりマーカ63により反射される光は、小型第2内視鏡61の光学的感知を容易化する。

#### 【0027】

光学的追跡システム及び方法の記載は、本発明の更なる理解を容易化するようにここに

50

提供される。

【0028】

図10に示されるように、本発明の光学的追跡システムは、伸縮式内視鏡トラッカ80と、光学的インタロゲーションコンソール81及びセンサコンソール82と、第1内視鏡84内に配置された光ファイバ83と、小型第2内視鏡86内に配置された光ファイバ85とを使用する。

【0029】

伸縮式内視鏡トラッカ80は、図12の記載とともに更に説明されるように光ファイバ83及び/又は光ファイバ85の形状を再構成する形状再構成アルゴリズムを実行するように構造的に構成された装置又はシステムとしてここで幅広く規定される。

10

【0030】

光学的インタロゲーションコンソール81は、光ファイバ83及び85の変形光学センサレイにより送信された光の連続する内部反射により生成される反射スペクトルの符号化された光学的信号を処理する光ファイバ83及び85を通して光を送信するように構造的に構成された装置又はシステムとしてここで幅広く規定される。一実施例において、光学的インタロゲーションコンソール81は、コヒーレント光源、周波数領域反射率計、及び当技術分野において知られている他の適切な電子機器/装置の構成(図示されない)を使用する。

【0031】

センサコンソール82は、センサ及びマーカの第2内視鏡トラッカにより実施される感知スキームに対して適切な感知アルゴリズムを実行するように構造的に構成された装置又はシステムとしてここで幅広く規定される。

20

【0032】

まとめて、伸縮式内視鏡トラッカ80、光学的インタロゲーションコンソール81及びセンサコンソール82は、内視鏡84及び86を追跡するフローチャート90(図12)を実施する。

【0033】

図12を参照すると、光ファイバ83及び85は、前記システムに関連付けられた追跡座標系100に位置合わせされる。

【0034】

フローチャート90の段S91は、コンソール81の追跡座標系100内の第1内視鏡84の位置、特に追跡座標系100内の第1内視鏡84の末端の位置の決定を含む。特に、光学的インタロゲーションコンソール81は、光ファイバ83を動作し、これにより伸縮式内視鏡トラッカ80による第1内視鏡84の形状の再構成を容易化する。

30

【0035】

フローチャート90の段S92は、小型第2内視鏡86の伸ばされた部分86aの決定を含む。特に、センサコンソール82は、ここで以前に教示されたように前記第2内視鏡トラッカのセンサを動作し、これにより伸ばされた部分86aを決定する。

【0036】

フローチャート90の段S93は、小型第2内視鏡86の伸ばされた部分86aの形状の再構成を含む。特に、光学的インタロゲーションコンソール81は、光ファイバ85を動作し、これによりセンサコンソール82により感知されるように伸縮式内視鏡トラッカ80による伸ばされた内視鏡部分86aの再構成を容易化する。

40

【0037】

フローチャート90の段S94は、伸縮式内視鏡トラッカ80による第1内視鏡84の末端に対する光学的座標系100内の伸ばされた部分86aの位置の決定を含む。

【0038】

段S91ないしS94は、内視鏡84及び86の追跡が終了されるまで必要なだけ繰り返される。

【0039】

50

図 1 1 を参照すると、本発明の代替的な光学的追跡システムは、基準トラック 8 7 を使用し、1 つ又は複数のモータ 8 8 をオプションとして使用する。

【 0 0 4 0 】

基準トラック 8 7 は、基準座標系内で内視鏡等を追跡するいかなるタイプの装置又はシステムとしてここで幅広く規定される。基準トラック 8 7 の例は、電磁追跡システム、光学的追跡システム及び撮像追跡システムを含むが、これらに限定されない。この実施例を用いて、段 S 9 1 ( 図 1 2 ) 中の基準座標系内の内視鏡 8 4 の位置の決定は、基準トラック 8 7 により実行され、伸縮式内視鏡トラック 8 0 に通信される。光学的形状感知システム座標系 1 0 0 は、基準トラック 8 7 の座標系に位置合わせされ、フローチャート 9 0 は、ここに前記されたように進行する。

10

【 0 0 4 1 】

モータ 8 8 は、機械的作動により第 1 内視鏡 8 4 を越えて / 内で小型第 2 内視鏡 8 6 を前進 / 回転するように動作されることができる。好ましくは、モータ 8 8 は、前記内視鏡トラックのセンサからのフィードバックを用いる閉ループ制御によって動作する。モータ 8 8 に対するフィードバックは、伸縮式内視鏡トラック 8 0 により形状決定アルゴリズムの出力から提供されることもできる。このようにして、小型第 2 内視鏡 8 4 の機械的制御は、術前又は術中画像で識別される構造的フィーチャを考慮に入れることにより半自動化又は完全に自動化された形で実行されることができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 0 及び 1 1 を参照すると、実際に、内部小型内視鏡 8 6 と一緒に配置幾何構成の操作を示す仮想的モデルとしての内視鏡 8 4 及び 8 6 のライブ視覚化が、実施されることができる。この仮想的モデルは、同時撮像、術前情報又は他の関連する臨床的バイオメトリクス / バイオ情報の上に重ねられた、構成、ダイナミクス、位置 / 向きに関する誤差 / 信頼フィードバックに関する当技術分野において既知の瞬間的な情報を提供する。

20

【 0 0 4 3 】

依然として図 1 0 及び 1 1 を参照すると、内視鏡 8 4 及び 8 6 の相対的位置 / 運動は、撮像特性、構成、視覚化モード、データ処理モード等における ( 半 ) 自動化された変更をトリガする当技術分野において既知の入力ジェスチャとして使用されることができる。

【 0 0 4 4 】

図 2 ないし 1 2 の記載から、当業者は、多くの外科手術に対して本発明による 2 つ以上の細長い装置を持ついかなる種類の伸縮式装置に対する光学的追跡システムを製造及び使用する方法に対する更なる理解を持つ。前記細長い装置の例は、内視鏡、カテーテル及びガイドワイヤを含むが、これらに限定されない。

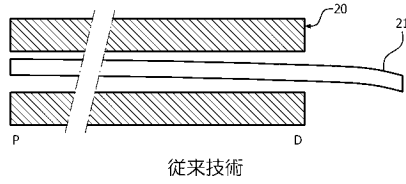
30

【 0 0 4 5 】

本発明の様々な典型的な実施例が、図示及び記載されているが、ここに記載された本発明の典型的な実施例が説明的であり、様々な変更および修正が行われることができ、同等物が、本発明の真の範囲から逸脱することなしにその要素に対して置き換えられることができる。例えば、本発明は、F B G に関してここで論じられるが、F B G 又は他の光学の存在とともに又はなしで、逆散乱、光ファイバ力感知、ファイバ場所センサ又はレイリー散乱を使用してファイバ内の 1 つ又は複数のセクションにおける変化の検出から感知又は位置特定を一般に含む形状感知又は位置特定に対するファイバ光学を含むことが理解される。加えて、多くの修正例が、中心範囲から逸脱することなしに本発明の教示を適応させるように行われることができる。したがって、本発明が、本発明を実行することを意図されるベストモードとして開示された特定の実施例に限定されず、本発明が、添付の請求項の範囲に入る全ての実施例を含むことが意図される。

40

【図 1】



【図 2】

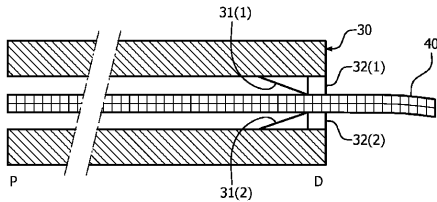


FIG. 2

【図 3】

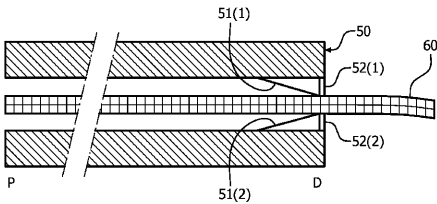
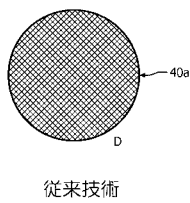


FIG. 3

【図 6】



【図 7】

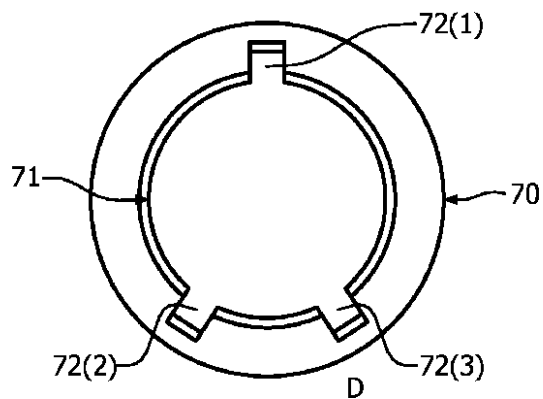


FIG. 7

【図 4】

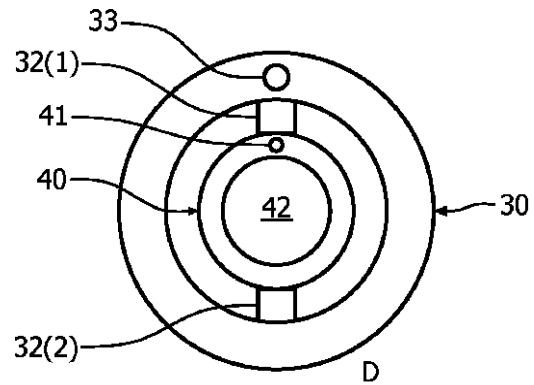
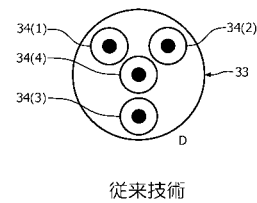


FIG. 4

【図 5】



【図 8】

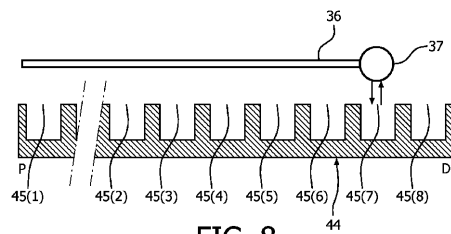


FIG. 8

【図 9】

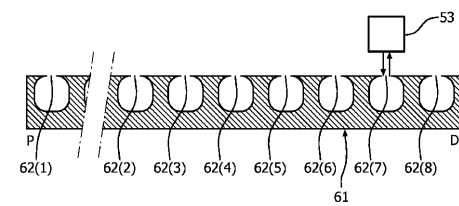
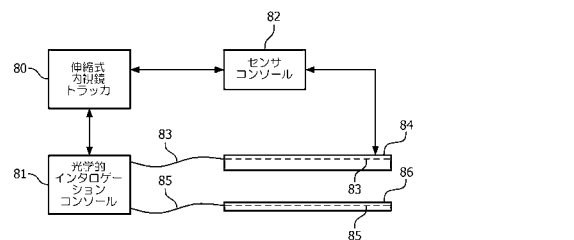
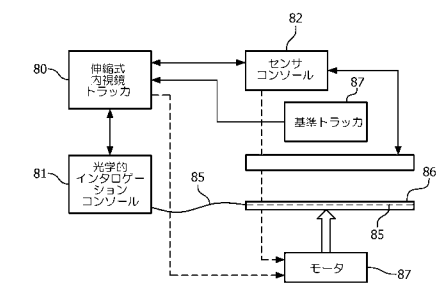


FIG. 9

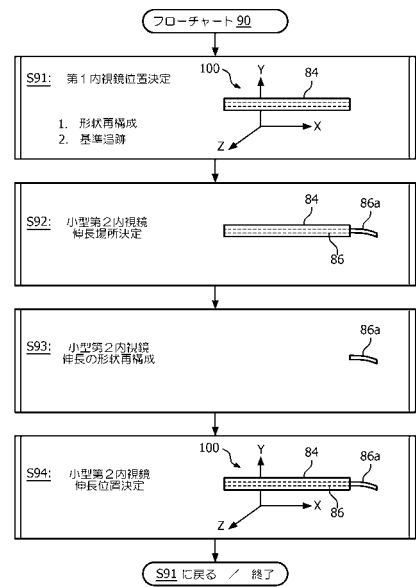
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2012/050112

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B1/00 A61B1/012 A61B1/267 G02B23/24 A61M25/01  
A61B19/00 A61B17/34

ADD.

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 G02B A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2010/092495 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; MANZKE ROBERT [US]; CHAN RAYMOND) 19 August 2010 (2010-08-19) paragraphs [0006] - [0009], [0017] - [0018], [0020], [0025] - [0027], [0029] - [0031] paragraph [0017]; figures 1-2, 4<br>----- | 1-15                  |
| X         | WO 2010/140441 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]; IKUMA SOICHI [JP]; KAWASHIMA TOMONA) 9 December 2010 (2010-12-09) abstract                                                                                                                      | 1-15                  |
| X,P       | -& EP 2 335 553 A1 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP [JP]) 22 June 2011 (2011-06-22) paragraphs [0006] - [0007], [0009] - [0016], [0052] - [0067], [0119] - [0123] figures 1-2, 7-14<br>-----<br>-/-                                                      | 1-15                  |

☒ 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 document 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 another 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

4 April 2012

Date of mailing of the international search report

17/04/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Faymann, Juan

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2012/050112

| (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                             |                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                          | Relevant to claim No. |
| A                                                   | JP 2007 130154 A (PENTAX CORP)<br>31 May 2007 (2007-05-31)<br>the whole document<br>-----                   | 1-15                  |
| A                                                   | US 2006/200049 A1 (LEO GIOVANNI [CH] ET<br>AL) 7 September 2006 (2006-09-07)<br>the whole document<br>----- | 1-15                  |
| A                                                   | JP 2006 223849 A (PENTAX CORP)<br>31 August 2006 (2006-08-31)<br>the whole document<br>-----                | 1-15                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/IB2012/050112

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **16-20**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
**see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210**
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/1B2012/050112

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 16-20

Claim 16 relates to subject-matter considered by this authority to be covered by the provisions of Rule 39.1(iv) PCT. The claim discloses an optical tracking method comprising a step of deploying a miniature secondary endoscope within an instrument channel of a primary endoscope. Such a deployment does not exclude the secondary endoscope extending beyond the distal end of the primary endoscope. As such, since the deployment step can go beyond the instrument channel of the primary endoscope and into the living human or animal subject, the claim includes a step of manipulating the secondary endoscope within a living human or animal subject, which constitutes a surgical step. Thus claim 16 is a method of treatment by surgery. As dependents of claim 16, claims 17-20 also fall under the provisions of Rule 39.1(iv) PCT.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/050112

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                              | Publication<br>date                                  |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| WO 2010092495 A1                          | 19-08-2010          | CN 102316799 A<br>EP 2395913 A1<br>US 2011295110 A1<br>WO 2010092495 A1 | 11-01-2012<br>21-12-2011<br>01-12-2011<br>19-08-2010 |
| WO 2010140441 A1                          | 09-12-2010          | EP 2335553 A1<br>JP 4709946 B2<br>US 2011060185 A1<br>WO 2010140441 A1  | 22-06-2011<br>29-06-2011<br>10-03-2011<br>09-12-2010 |
| EP 2335553 A1                             | 22-06-2011          | EP 2335553 A1<br>JP 4709946 B2<br>US 2011060185 A1<br>WO 2010140441 A1  | 22-06-2011<br>29-06-2011<br>10-03-2011<br>09-12-2010 |
| JP 2007130154 A                           | 31-05-2007          | JP 4708963 B2<br>JP 2007130154 A                                        | 22-06-2011<br>31-05-2007                             |
| US 2006200049 A1                          | 07-09-2006          | US 2006200049 A1<br>WO 2006092707 A1                                    | 07-09-2006<br>08-09-2006                             |
| JP 2006223849 A                           | 31-08-2006          | JP 4745833 B2<br>JP 2006223849 A                                        | 10-08-2011<br>31-08-2006                             |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 トホーフト ゲルト ウィム

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリップス アイピー アンド エス - エヌエル

(72)発明者 バーレイ マヤ エラ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリップス アイピー アンド エス - エヌエル

(72)発明者 グティエレス ルイス フィリペ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリップス アイピー アンド エス - エヌエル

(72)発明者 チャン レイモンド

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリップス アイピー アンド エス - エヌエル

(72)発明者 マンツク ロベルト

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリップス アイピー アンド エス - エヌエル

Fターム(参考) 2H040 BA23 DA12 DA56

4C161 DD10 HH55 JJ17

|                |                                                                                                                                                         |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于相对跟踪内窥镜的光感测                                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2014507987A</a>                                                                                                                           | 公开(公告)日 | 2014-04-03 |
| 申请号            | JP2013550968                                                                                                                                            | 申请日     | 2012-01-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 皇家飞利浦电子股份有限公司                                                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 皇家飞利浦NV哥德堡                                                                                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | デジャルダン アドリアン エマニュエル<br>トホーフト ゲルト ウィム<br>バーレイ マヤ エラ<br>グティエレス ルイス フィリペ<br>チャン レイモンド<br>マンツク ロベルト                                                         |         |            |
| 发明人            | デジャルダン アドリアン エマニュエル<br>トホーフト ゲルト ウィム<br>バーレイ マヤ エラ<br>グティエレス ルイス フィリペ<br>チャン レイモンド<br>マンツク ロベルト                                                         |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 G02B23/24                                                                                                                                      |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00135 A61B1/00154 A61B1/0125 A61B1/018 A61B1/2676 A61B5/064 A61B5/065 A61B2034/2061 A61B2090/0811 A61M2025/0166 G02B23/2423 G02B23/2476 A61B1/267 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.320.Z A61B1/00.300.A G02B23/24.A                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA23 2H040/DA12 2H040/DA56 4C161/DD10 4C161/HH55 4C161/JJ17                                                                                       |         |            |
| 优先权            | 61/437387 2011-01-28 US                                                                                                                                 |         |            |
| 其他公开文献         | JP6259661B2                                                                                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                               |         |            |

摘要(译)

一种伸缩式内窥镜，其采用具有仪器通道的主内窥镜（30,50），部署在主内窥镜（30,50）的仪器通道内的微型二次内窥镜（40,60），以及包括一个或多个传感器的内窥镜跟踪器（32,61）和一个或多个标记（41,52），用于检测从主内窥镜（30,50）的器械通道的远端延伸的微型二次内窥镜（40,60）的任何部分。

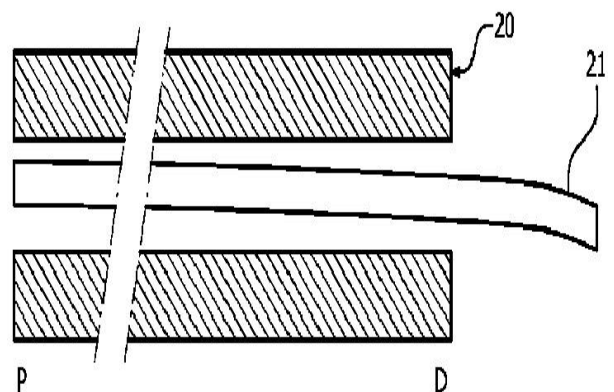


FIG. 1 (Prior art)