



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

身体内腔を通る経路長さを決定するためのシステムにおいて、  
生体内装置と、  
位置検出システムと、  
経路長さ検出ユニットと、  
を備えたシステム。

**【請求項 2】**

前記システムは、指定の位置への経路長さを決定する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

処理ユニットと、  
記憶ユニットと、  
を更に備え、前記経路長さ検出ユニットは、前記処理ユニット及び前記記憶ユニットと少なくとも部分的に一体的である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

ディスプレイユニットと、  
ユーザ入力ユニットと、  
を更に備えた請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 5】**

アンテナアレーを更に備えた、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

外部レコーダーを更に備え、前記位置検出システムは、前記外部レコーダーと少なくとも部分的に一体的である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記生体内装置は、感知装置である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記生体内装置は、像形成装置である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記生体内装置は、自律的装置である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記生体内装置は、飲み込み型カプセルである、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

身体内腔を通る経路長さを決定する方法において、  
身体内腔を経て進行する生体内装置の生の経路長さを決定するステップと、  
前記身体内腔に沿った指定の位置へ進行する前記生体内装置の生の経路長さを決定するステップと、  
前記指定の位置への経路長さを決定するステップと、  
を備えた方法。

**【請求項 12】**

前記指定の位置を位置決めするステップを更に備えた、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 13】**

身体内腔の終了ポイントを位置決めするステップを更に備えた、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 14】**

生体内データを送信するステップを更に備えた、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 15】**

前記生体内装置は、自律的像形成カプセルである、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 16】**

身体内腔を通る経路長さを決定するためのシステムにおいて、  
身体内腔を通る生体内装置の生の経路長さを決定する手段と、

10

20

30

40

50

指定の位置への生体内装置の生の経路長さを決定する手段と、  
前記指定の位置への経路長さを決定する手段と、  
を備えたシステム。

【請求項 17】

前記指定の位置を位置決めする手段を更に備えた、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

身体内腔の終了ポイントを位置決めする手段を更に備えた、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 19】

生体内データを感知する手段を更に備えた、請求項 16 に記載のシステム。

10

【請求項 20】

生体内内腔における装置の 1 組の位置を決定するステップと、  
前記 1 組の位置から前記装置の経路長さを決定するステップと、  
を備えた方法。

【請求項 21】

前記装置は、自律的像形成装置である、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

生体内感知データを受け取り、その生体内感知データから前記 1 組の位置を決定するステップを更に備えた、請求項 20 に記載の方法。

20

【請求項 23】

前記感知データは、映像データである、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

推定全経路長さと計算経路長さとの間の比を決定するステップと、  
前記比及び前記推定経路長さから、関心のある場所への距離を計算するステップと、  
を更に備えた請求項 20 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、身体内腔を通して進行する生体内装置に係り、より詳細には、身体内腔を経て指定位置へ至る経路長さ又は距離を決定するためのシステム及び方法に係る。

30

【背景技術】

【0002】

胃腸（GI）路は、通常、回旋状の長い管で、腹部内に適合するように何回も折り曲がり、食道、胃、小腸及び大腸を通して進む。自律的生体内装置、例えば、GI 路を経て移動してデータを収集しそしてデータを受信システムへ送信できる撮取型装置が、この技術で知られている。このような装置は、例えば、内視鏡や大腸内視鏡や胃鏡や腸鏡や腹腔鏡やカテーテル等の非自律的装置でアクセスするのが困難であるエリアを検査するのに使用することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0003】

自律的装置で患者を検査する間に、医師は、1 つ以上の該当場所を識別することができる。医師は、例えば、別の装置（例えば、内視鏡、大腸内視鏡、第 2 の自律式装置、等）を使用して該当場所を再視察したいことがある。この再視察は、更なる検査、感知、診断、処置、手術、等のためである。ある場合には、医師は、その該当場所が非自律的装置を貫通させられる範囲を越えるものであることを単に見出すために、非自律的装置で該当場所を再視察することを試みる。他の場合には、該当場所を再視察する試みは、該当場所の探索を続ける前に 2 つ以上の別の装置で行うことができる。これは、患者への不必要な不快感、コスト及び潜在的な危険性を招くことがある。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 4 】

本発明の種々の実施形態は、身体内腔を通る経路長さ、例えば、指定の位置までの経路長さ又は距離を決定するためのシステム及び方法を提供する。本発明のある実施形態では、身体内腔に沿って指定の位置へ進行する生体内装置の生の経路長さを、身体内腔全体を通して進行する生体内装置の生の経路長さと比較することができる。2つの経路長さ間の比を、予め選択した身体内腔長さと一緒に使用して、身体内腔を経て指定の位置へ至る真の経路長さを決定することができる。典型的に、本発明のシステムは、生体内装置、位置検出システム、及び経路長さ検出ユニットを備えることができる。他の構成を使用することもできる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

10

## 【 0 0 0 5 】

本発明の要旨は、特許請求の範囲に特に指摘する。しかしながら、本発明は、その構成及び動作方法、並びにその目的、特徴及び効果は、添付図面を参照した以下の詳細な説明から最も良く理解できよう。

## 【 0 0 0 6 】

例示の簡単化及び明瞭化のために、図示された要素は、必ずしも正しい縮尺で描かれていないことが明らかであろう。例えば、幾つかの要素の寸法は、明瞭化のために、他の要素に対して誇張されている。更に、適当と考えられるところでは、対応する要素又は同様の要素を指示するために、図面にわたって同じ参照番号を使用する。

## 【 0 0 0 7 】

20

以下の説明では、本発明の種々の態様について述べる。説明上、本発明の完全な理解を与えるために、特定の構成及び細部について述べる。しかしながら、当業者であれば、ここに述べる特定の細部を伴わずに本発明を実施することも明らかであろう。更に、本発明を不明瞭にしないために、良く知られた特徴は、省略又は簡単化してある。

## 【 0 0 0 8 】

本発明のシステム及び方法の実施形態は、通常、イダン氏等の米国特許第 5 , 6 0 4 , 5 3 1 号、及び / 又は 2 0 0 1 年 9 月 1 3 日に公告された “ A Device And System For In -Vivo Imaging ” と題する国際出願番号 W O 0 1 / 6 5 9 9 5 号の実施形態に述べられたような生体内感知装置及びシステムに関連して使用することができ、これらは、両方とも、本発明の共通の譲受人に譲渡され、そして参考としてここに援用する。本発明の方法及びシステムの他の実施形態は、2 0 0 3 年 1 月 2 3 日に公告された “ Device and method for examining a body lumen ” と題する国際出願番号 W O / 0 3 0 0 5 8 7 7 号の実施形態に述べられたような生体内装置及びシステムに関連して使用することができ、これは、本発明の共通の譲受人に譲渡され、そして参考としてここに援用する。本発明のシステム及び方法の別の実施形態は、他の装置、例えば、非像形成及び / 又は非生体内装置に使用することができる。

30

## 【 0 0 0 9 】

本発明のシステム及び方法と一緒に使用できる生体内装置の実施形態は、通常、自律的なもので、且つ通常、自蔵式である。例えば、生体内装置は、全てのコンポーネントを容器又は殻内に実質的に収容でき、且つ生体内装置が例えば電力を受けたり情報を送信したりするためのワイヤ又はケーブルを必要としないカプセル又は別のユニットでよい。生体内装置は、外部の受信及び表示システムと通信して、データの表示、制御、又は他のファンクションを与えることができる。例えば、電力は、内部バッテリー又はワイヤレス受信システムにより供給することができる。他の実施形態は、他の構成及び能力をもつことができる。例えば、コンポーネントは、多数のサイト又はユニットに分布されてもよい。制御情報は、外部ソースから受け取られてもよい。

40

## 【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態は、通常、参考としてここに援用する 2 0 0 1 年 1 1 月 2 1 日に公告された “ Array System and Method for Locating an In Vivo Signal Source ” と題する米国特許公告第 U S 2 0 0 2 0 1 7 3 7 1 8 号の実施形態に説明されたように、生体内装

50

置を位置決めするための位置検出システムを備えることができる。

【0011】

本発明の他の実施形態では、他の位置検出方法を使用できることに注意されたい。例えば、本発明の一実施形態において、生体内装置に1つ以上の送信アンテナを含ませて、種々の周波数を使用してデータを送信することにより、及び/又は準静磁界のコンポーネント - 磁気方法 - を使用して生体内装置の位置を検出することにより、位置情報を決定することができる。ある実施形態では、例えば、外部の一定磁界に対する位置信号を受信及び送信する3つの磁気コイルを備えた超音波トランスシーバ又はモニタを使用するような方法を利用することができる。更に別の実施形態では、GPSのようなシステム、例えば、3つ以上のステーションからの送信を使用するシステムを利用することができる。通常、本発明のある実施形態では、アンテナ又はセンサのアレーを腹部又はその近辺に配置して、生体内装置を追跡することができる。もちろん、他のコンポーネント又はコンポーネントのセットを、本発明の実施形態に基づいて使用することができる。

10

【0012】

一実施形態において、生体内装置の1組の位置を決定し、それらの位置から、距離又は経路長さを決定することができる。位置は、装置により感知されるデータから決定することができ、例えば、映像又は他のデータを含む無線信号を位置について分析することができる。

【0013】

本発明の一実施形態による生体内システム10を示す図1を参照する。生体内システム10は、生体内装置100、外部レコーダー12、処理ユニット14、ディスプレイユニット18、及びユーザ入力装置20を備えている。生体内装置100は、任意の適当なトレース可能な又は追跡可能な生体内装置でよい。本発明のある実施形態では、装置100は、通常、例えば、米国特許第5,604,531号、及び/又は国際特許出願第WO01/65995号の実施形態に説明されたように、例えば、RFチャンネルを経て映像のような信号を送信できる生体内像形成装置でよい。送信信号は、例えば、患者の身体50に配置及び/又は着用できるアンテナ49のアレーによりピックアップすることができる。レコーダー12は、通常、ポータブル式の着用可能な受信及び記録装置でよく、且つ例えば、アンテナアレー49のような信号ピックアップシステムを含むことができる。

20

【0014】

レコーダー12は、例えば、アンテナ49から信号を受信し、その信号を、例えば、ポータブル記憶ユニット19に一時的に記憶することができる。レコーダー12は、位置検出システム13を含むことができ、これは、本発明の一実施形態では、例えば、三角法を利用して、アンテナアレー49に対する生体内装置100の位置を決定することができる。三角法は、例えば、アンテナアレー49の種々のアンテナにより送信側生体内装置からピックアップされた信号強度の差に基づくものである。通常、位置検出システム13及びこの方法は、米国特許出願公告第US20020173718号に説明されたものと同様でよい。他の適当な位置検出システムを使用してもよい。本発明の他の実施形態では、位置検出システム13は、データプロセッサ14と完全に一体的でもよいし、部分的に一体的でもよい。

30

40

【0015】

位置検出システム13から得られる位置データ、及び生体内装置100により送信される信号又はデータは、本発明の一実施形態では、例えば、後処理のためにプロセッサ14へダウンロードされ、且つ例えば、記憶ユニット16に記憶される。他の実施形態では、装置100は、像形成装置以外の別の送信装置、例えば、RFIDタグをもつ生体内装置でよく又はそれを含んでもよく、或いは装置100は、例えば、非送信の生体内装置、例えば、マーカー、又は他のトレース可能、追跡可能、又は探索可能な装置でよい。

【0016】

医師又は他のオペレータは、例えば、生体内感知システム10を使用して、例えば、患者を検査し、診断し、狭窄症をチェックし、処置し、及び/又は手術することができる。

50

例えば、生体内感知装置 100 は、G I 路を経て移動するときに映像を捕獲し、そしてそれを、身体外部のレコーダー 12 へ送信することができる。外部レコーダー 12 は、送信された映像、及び他のデータ、例えば、送信装置の空間におけるポジションを指示する位置データを記憶することができる。一実施形態では、位置データは、感知されたデータから決定することができる。例えば、映像データ又は圧力データのような感知されたデータを送信し、そしてそれらの送信から（例えば、三角法により）位置データを決定することができる。他の実施形態では、例えば、1 組の映像から映像と映像との間の移動距離を決定することにより、感知されたデータそれ自体を位置データについて分析することができる。

#### 【0017】

送信データ、例えば、映像及び / 又は映像ストリームを再検討した後に、医師は、関心のある場所、例えば、診断、検査又は処置を更に必要とする G I 路内の病的エリアを指示する映像を生体内装置が捕獲するところの位置を識別することができる。本発明のある実施形態では、該当する場所は、病気が識別された場所以外でもよく、又、該当する場所は、いかなる指定の場所でもよい。他の実施形態では、生体内感知装置は、映像センサとは別に又はそれに加えて、他のセンサ、例えば、温度センサ、p H センサ、血圧センサ、等を含んでもよく、そして指定の位置は、映像データ以外の再検討データに基づいて決定されてもよい。本発明の他の実施形態では、生体内装置は、感知装置以外でもよく、或いは感知に加えて、他のファンクション、例えば、薬投与、処置、バイオブシーを有してもよい。

#### 【0018】

生体内自律的装置での検査及び / 又は処置に続いて、医師は、別の装置（例えば、内視鏡、大腸内視鏡、胃鏡、腸鏡、腹腔鏡、及び別の自律的生体内装置、等）を使用して、関心のある 1 つ以上の場所又は位置ポイントを再視察したいことがある。医師が、関心のある位置ポイントに到達するために装置を身体内腔にどれほど深く挿入する必要があるか知ることが有用である。これは、再視察のための手順及び / 又は装置を選択する上で助けとなり得る。経路長さを予め知ることが、手順（例えば、検査、診断又は処置）の時間を短縮して患者の不快感を減少するように、関心のある位置ポイントに素早く到達する上で助けとなる。別の実施形態では、この情報は、別の装置で関心のある位置ポイントに到達することが全く可能であるかどうか医師が判断する上で役立つ。例えば、小腸には、内視鏡や大腸内視鏡等で到達し得ないあるエリアが存在する。ある環境では外科的な介入が必要となる。本発明のある実施形態では、その場所への経路長さが事前に分かることは、アクセス不能な場所に接近しようとする不首尾な試みを避ける上で有用である。経路長さ情報は、他の用途でも使用できる。更に、本発明の実施形態を使用して、特定の位置又は選択された位置以外のところへの経路長さを得ることができ、例えば、任意の又は多数のポイントへの経路長さ、ある時間の後の経路長さ、ある経路長さに対する時間、等々を得ることができる。

#### 【0019】

位置検出システム 13 のような位置検出システムは、空間内の送信装置の位置、運動性、並びに所与の時間周期における速度を指示するのに有用である。しかしながら、回旋状である身体内腔の場合には、空間内の瞬時位置の知識から関心のある位置ポイントに到達するのに身体内腔を通して装置をどれほど進ませるか推定することは困難である。更に、空間内の瞬時位置を使用して、その関心のある位置を後で位置決めすることは困難である。というのは、ある身体内腔は、時間と共に固定していないからである。身体内腔内の関心のある場所の瞬時位置は、時間と共に変化することがあり、従って、その場所を再視察するときに、変位する身体内腔に対してその位置を予想することは困難である。

#### 【0020】

通常、プロセッサ 14 は、例えば、身体内腔を通る経路長さを指定の位置まで又は別の仕方で決定するために、経路長さ検出ユニット 30 を含むか又はそれに関連付けることができる。位置検出システム 13 から得たデータ、及び他のデータは、経路長さ検出ユニッ

10

20

30

40

50

ト 3 0 への入力として使用できる。経路長さ検出ユニット 3 0 への入力として使用されるべき他のデータは、例えば、ユーザ入力データ 2 0、又はシステム 1 0 の他の特徴からのデータを含む。経路長さ検出ユニット 3 0 は、ある実施形態では、プロセッサ 1 4 内に 1 つ以上のソフトウェアユニットを含むことができる。

#### 【 0 0 2 1 】

経路長さ検出ユニット 3 0 は、通常、本発明のある実施形態では、位置検出システム 1 3 から得られ、例えば、レコーダー 1 2 からダウンロードされた後処理位置データを含むことができる。本発明のある実施形態では、経路長さ検出ユニット 3 0 は、スタンドアロンユニットでもよいし、記憶ユニット 1 6 を伴うデータプロセッサ 1 4 と一体的でもよいし、及び / 又はデータレコーダー 1 2 と一体的でもよい。経路長さ検出ユニット 3 0 は、通常、処理及び記憶能力を含んでもよい。本発明のある実施形態では、経路長さ検出ユニット 3 0 は、ユーザに対する入力システムと、ユーザに表示するためのディスプレイシステム、例えば、ディスプレイユニット 1 8 とを備えてもよい。経路長さ検出ユニット 3 0 は、本発明の他の実施形態では、レコーダー 1 2 と部分的又は完全に一体的でもよく、そして例えば、ユーザ入力を受け取らなくてもよい。プロセッサ 1 4 は、通常、パーソナルコンピュータでよいが、データを処理及び / 又は記憶するための適当なユニットでよい。信号、データ及び位置関連データは、例えば、ディスプレイユニット 1 8 に表示されてもよい。

#### 【 0 0 2 2 】

例えば、生体内装置が進行するところの模擬された身体内腔経路 2 1 0 ( 実線 ) と、その模擬された経路に沿って位置検出システム 1 3 から得られた 1 組の例示的な位置ポイント 2 3 0 とを示す図 2 を参照する。推定経路は、連続するポイント間を補間して、例えば、推定経路 2 2 0 ( 破線 ) を得ることにより、描くことができる。生の経路長さは、例えば、既知の方法を使用して、連続ポイント間の距離を積分することにより決定することができる。位置データを推定するときには僅かなエラーが生じ得る。エラーは、例えば、ランダムノイズによるものであるか、或いは装置 1 0 0 がその生体内方向をシフトすることで生じ得る。例えば、経路 2 2 0 を通る生の経路長さを推定するときには、位置推定における小さなエラーが、特に、長い経路、例えば、小腸の経路、或いは G I 路又は他の身体内腔における他の経路に対する経路長さの推定において大きなエラーへと蓄積し得る。例えば、推定経路 2 2 0 を使用して生体内装置が進む経路を計算すると、例えば、経路が真の経路より相当に長くなることがある。平滑化を使用して、エラーを減少できるが、真の経路は、それ自体、曲がりくねって予想し得ないものであるから、カーブを良好な精度で平滑化することは困難である。

#### 【 0 0 2 3 】

通常、本発明のある実施形態では、位置検出システム 1 3 からの出力信号のノイズレベルは、生体内装置が進行する全経路に沿って実質的に同様であると仮定することができる。従って、関心のある位置ポイントへの生の経路長さ (  $L$  ) と、全身体内腔を通る生の全経路長さ (  $L_T$  ) との間の比で表わされた相対的な経路長さ (  $L_R$  ) を使用して、信号からのノイズの分離、さもなければ、排除を必要とせずに、関心のある位置ポイントへの経路長さをより正確に推定することができる。一実施形態では、この比は、次の関係式により表わすことができる。

$$L_R = L / L_T$$

他の式を使用してもよい。一実施形態では、1 組の計算された経路、例えば、内腔における計算された全経路長さ、及び指定のポイント又はターゲット ( 1 つ又は複数 ) への計算された長さを決定することができる。既知の又は推定された全内腔長さを決定することもでき、そしてその既知の又は推定された長さ、と、計算された全長さとの間の比を決定することができる。この比は、指定のポイント ( 1 つ又は複数 ) への装置の計算された経路長さに適用して、そのポイント ( 1 つ又は複数 ) へのより正確な推定経路長さ又は距離を決定することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

生体内装置が身体内腔の既存の終了ポイントに接近しているときには、ユーザが既存の終了ポイントからの相対的な距離を知ることが有用である。というのは、その場所を再視察するときに通る方向だからである。従って、次の関係式を使用することができる。

$$L_R = L / L_T \quad L \leq L_T / 2$$

$$L_R = (L_T - L) / L_T \quad L > L_T / 2$$

【0025】

他の式を使用してもよい。身体内腔の終了ポイントからの経路長さを明確に指示するために、身体内腔の予め選択された全長を使用してもよい。例えば、小腸は、長さが平均6から8メートルであることが知られている。一実施例では、小腸の長さに対する予め選択された値として7メートルが使用されてもよい。この推定を使用すると、実際の経路長さ ( $L_A$ ) は、次の式で表わすことができる。

$$L_A = 7 * L / L_T \quad L \leq L_T / 2$$

$$L_A = 7 * (L_T - L) / L_T \quad L > L_T / 2$$

他の式を使用してもよい。

【0026】

身体内腔の長さの予め選択された値（真の値ではなく）を使用し、且つ本発明の一実施形態により位置検出によるエラーがないと仮定して得られる推定エラー分布を示す図3を参照する（この図には位置検出エラーが考慮されていない）。他の値及び曲線が使用されてもよい。水平軸は、例えば、所与の周波数で外部レコーダー12へ映像フレームを送信する生体内装置に対するフレームの数を表わす。垂直軸は、各映像フレームの送信信号から計算された位置ポイントにより決定された身体内腔を経て移動した経路長さを表す。曲線310は、真の移動距離を表わす。曲線320は、例えば、ここに述べる方法により決定される推定距離を表わす。

【0027】

図3の曲線から明らかなように、身体内腔を通る真の経路長さ（310）と推定経路長さ（320）との間の最大の食い違いは、身体内腔経路の中間付近にあり、一方、身体内腔を通る真の経路長さ（310）と推定経路長さ（320）との間の最小の食い違いは、身体内腔の各終了ポイントの付近にある。本発明のある実施形態では、関心のある場所を例えば内視鏡及び／又は大腸内視鏡により再視察できるように小腸を通る距離を推定することが望まれる。例えば、腸鏡は、小腸の最上部入口、例えば、幽門を越えて、例えば、約半メートルしか貫通させられない。例えば、大腸内視鏡は、盲腸を越えて小腸へ、例えば、数センチメートルしか貫通させられない。従って、終了ポイント付近の精度は、例えば、小腸に沿った中途の精度より重要性が高いことになる。

【0028】

本発明の一実施形態により小腸に沿った距離の関数として例示的に模擬される最大距離エラーを示した図4を参照する。他の関数が使用されてもよく、又、他の内腔が検査されてもよい。この例示的な模擬において、幽門が小腸の入口として表わされ、そして盲腸が小腸の出口ポイントとして表わされる。このグラフにおける位置検出エラーは、例えば、本発明のある実施形態において典型的な位置検出エラーである3.5cmの平均位置エラーを伴うレイリー分布としてモデリングされる。本発明の他の実施形態では、他のモデル及びエラーレベルが使用されてもよい。この例示的モデルでは、図4のグラフで明らかなように、身体内腔を通る経路長さのエラーは、盲腸及び幽門により各の表わされた小腸の終了ポイント（入口及び／又は出口）から0.5メートルの距離において10cm程度の大きさとなる。従って、医師は、自律的な生体内装置により検出された場所を別の装置によりどの方向から再視察できるかの指示を得ることができる。

【0029】

生体内装置が、その移動中に、例えば、食道、胃及び小腸のような2つ以上の内腔又は内腔の一部分を通過するときには、関心のある内腔、例えば、小腸の終了ポイントを位置決めし、そしてその内腔のその終了ポイントからの経路長さを測定できるのが有用である。この目的で種々の方法を使用することができる。例えば、胃に入るとき及び／又は出る

10

20

30

40

50



ときに、pH測定を使用して、pHの変化を検出することができる。又、装置100が、例えば、小腸から余地のある(roomier)大腸へ解放されたときにそれを指示するために圧力センサが使用されてもよい。本発明の一実施形態では、例えば、小腸において通常そうである律動的な蠕動圧力を検出するために、圧力インジケータが使用されてもよい。本発明のある実施形態では、映像の後処理を含む他の方法を使用して、例えば、特定の身体内腔で見つかる粘膜及び/又は組織を識別することができる。他の実施形態では、例えば、特定の身体内腔で見つかるカラー構成を使用して、身体内腔を通る終了ポイントを識別することができる。更に別の実施形態では、医師又は医療技師は、映像又は他のデータを介して身体内腔の終了ポイントを識別し、そして例えば、ユーザ入力装置20を使用して、その情報を経路長さ検出ユニット30へ入力することができる。

10

#### 【0030】

本発明の一実施形態に基づき身体内腔を経て指定の位置までの経路長さを決定する方法を示すフローチャートである図5を参照する。ブロック510では、生体内装置が身体内腔内からデータ又は状態を感知することができる。本発明のある実施形態では、感知されたデータは、映像データであり、例えば、GI路の身体内腔内で捕獲された映像データである。映像データに代わって又はそれに加えて、例えば、温度、圧力、運動、等の他のデータが感知されてもよい。

#### 【0031】

捕獲又は収集されたデータは、例えば、送信することができる(ブロック520)。他の実施形態では、純粋な位置データが送信され(例えば、搬送波信号又は他の信号を経て)、更に別の送信を行う必要はない。例えば、外部で発生された信号(例えば、X線、超音波信号)を使用して、位置データを決定することができる。本発明の他の実施形態では、感知されたデータ以外の信号を送信して、特定の条件を満足することを指示してもよく、例えば、狭窄症又は他の条件の背後で生体内装置が捕えられることを指示する信号が送信されてもよい。送信されたデータは、1つ以上のピックアップ装置、例えば、1つ以上のアンテナ49によりピックアップできる。送信されたデータ、及び生体内装置の位置に関するデータ(位置検出システム13により得られた)は、例えば、レコーダー12に記憶される(ブロック530)。通常、感知(ブロック510)、送信(ブロック520)、及び記憶(ブロック530)のプロセスは、全ての当該データが収集され記憶されたとみなされるまで、所定の時間周期にわたって続けることができる。データ収集及び記憶を終了するのに適した時間を決定するための他の方法が使用されてもよい。

20

30

#### 【0032】

ブロック535では、感知されたデータ及び位置データが、例えば、データプロセッサ14にダウンロードされる。ある実施形態によれば、ダウンロードが必要とされない。本発明の他の実施形態では、送信データがリアルタイムで処理ユニット14に向けられる(ワイヤ又はワイヤレス接続により)。ユーザは、生体内装置から送信されるデータ、例えば、映像のストリームを再検討することができる。データを再検討するときに、ユーザは、例えば、病気を示し得る関心のある1つ以上の映像をマークすることができる。関心のある映像(1つ又は複数)は、適当なユーザ入力手段20、例えば、キーボード、コンピュータマウス、タッチ感知スクリーン、及び/又は他の適当な手段でマークすることができる。位置検出システムからのデータを使用して、関心のある場所、例えば、マークされた映像が生体内で捕獲された場所の位置を決定することができる(ブロック540)。本発明の一実施形態では、ユーザは、例えば、関心のある映像を含む身体内腔の入口及び出口ポイントを指示する映像をマークすることができる。他の実施形態では、マークを使用する必要がなく、特定の又は要求されたポイントは独立して経路長さデータを発生することができる。

40

#### 【0033】

位置検出システムからのデータを使用して、身体内腔の終了ポイントの位置を決定することができる(ブロック550)。本発明の他の実施形態では、身体内腔の終了ポイントは、例えば、ユーザ入力なしに、ここに述べる方法により位置決めすることができる。本

50

発明の他の実施形態では、終了ポイントは、例えば、カラー、目に見えるテクスチャ、測定 pH、測定圧力、等の変化により確認することができる。又、本発明の他の実施形態では、終了ポイントは、参考としてここに援用する“Device, System, And Method For Presentation Of In-Vivo Data”と題する米国プロビジョナル特許出願第 60 / 507, 508 号に開示された実施形態のように、組織カラーバーを使用することで、確認することができる。身体内腔の終了ポイントを決定する他の方法が実施されてもよい。

#### 【0034】

ブロック 560 では、生体内装置の位置に関するデータを処理して、身体内腔を通して入口ポイントから出口ポイントへ至る生の経路長さ ( $L_T$ ) を決定することができる。ブロック 570 では、身体内腔の決定された入口ポイントから、関心のある位置ポイントまでの生の経路長さ ( $L$ ) を計算することができる。ブロック 580 では、生の経路長さ  $L_T$  及び  $L$ 、並びに身体内腔の全長の予め選択された長さに基づいて、実際の経路長さ ( $L_A$ ) を決定することができる。本発明の他の実施形態では、実際の経路長さ ( $L_A$ ) は、ここに述べる入力データとは別に又はそれに加えて、他の適当な入力データに基づいてもよい。例えば、経路長さ  $L_T$  及び  $L$  は、それらの比を計算する前に、実際の経路長さを決定するために予め処理されてもよい。通常、経路長さ検出ユニット 30 は、ブロック 560 ないしブロック 580 に述べたタスクを実行することができる。本発明の他の実施形態では、ブロック 560 ないし 580 に述べたタスクは、システム 10 内の 2 つ以上のユニット又はコンポーネントにより分担されてもよく、例えば、これらタスクは、位置検出システム 13 により分担されてもよい。健康の専門家は、経路長さについて得た情報を使用して、患者の診断又は処置をどのように進めるか判断する上で助けとすることができる。

#### 【0035】

他のステップ及び一連のステップが使用されてもよい。

以上、幾つかの実施形態について本発明を詳細に説明したが、本発明の多数の変更、修正及び他の応用がなされ得ることが明らかであろう。本発明の実施形態は、ここに述べたオペレーションを遂行するための他の装置を含んでもよい。このような装置は、ここに述べた要素を一体化してもよいし、又は同じ目的を果たすための別の要素を備えてもよい。当業者であれば、本発明の真の精神に包含されるこのような全ての修正や変更は、特許請求の範囲に網羅されることが明らかであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0036】

【図 1】本発明の一実施形態による生体内システムの概略図である。

【図 2】本発明の一実施形態による模擬された身体内腔、及び測定位置ポイントを通る重畳推定経路を示す概略図である。

【図 3】本発明の一実施形態により身体内腔の全長の推定値を使用して得られる推定最大エラー分布を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態により小腸に沿った位置の関数として模擬された最大距離エラーを示す図である。

【図 5】本発明のある実施形態により身体内腔を通る距離を決定する方法を説明するフローチャートである。

【図 1】

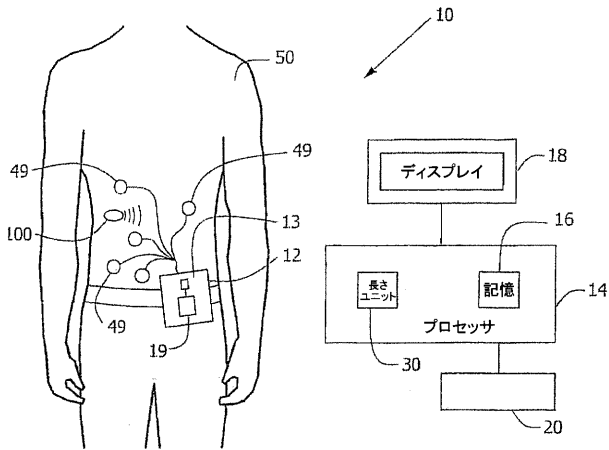


Fig. 1

【図 2】

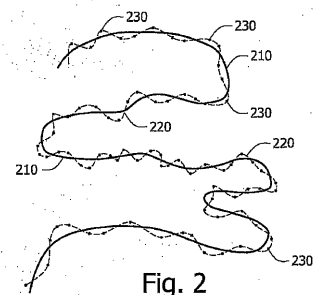


Fig. 2

【図 3】

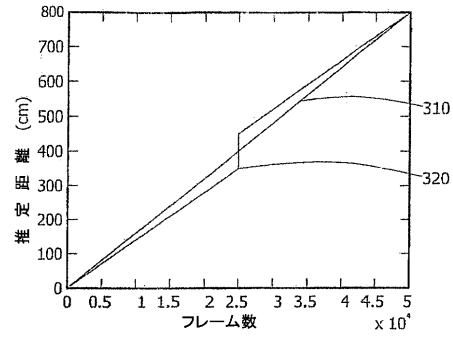


Fig. 3

【図 4】

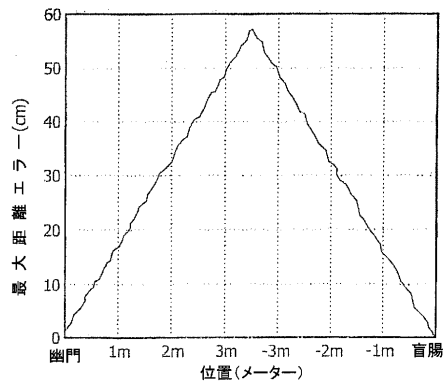


Fig. 4

【図 5】

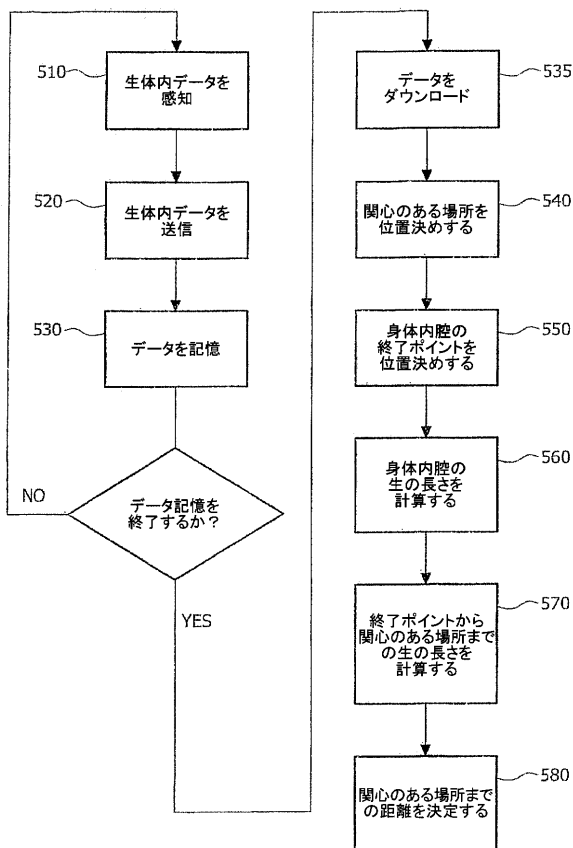


Fig. 5

## 【手続補正書】

【提出日】平成19年3月7日(2007.3.7)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

身体内腔を通る経路長さを決定するためのシステムにおいて、  
生体内装置と、  
位置検出システムと、  
経路長さ検出ユニットと、  
を備えたシステム。

【請求項 2】

前記システムは、指定の位置への経路長さを決定する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

処理ユニットと、  
記憶ユニットと、  
を更に備え、前記経路長さ検出ユニットは、前記処理ユニット及び前記記憶ユニットと少なくとも部分的に一体的である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

ディスプレイユニットと、  
ユーザ入力ユニットと、  
を更に備えた請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

アンテナアレーを更に備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

外部レコーダーを更に備え、前記位置検出システムは、前記外部レコーダーと少なくとも部分的に一体的である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記生体内装置は、感知装置である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記生体内装置は、像形成装置である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記生体内装置は、自律的装置である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記生体内装置は、飲み込み型カプセルである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

身体内腔を通る経路長さを決定する方法において、  
身体内腔を経て進行する生体内装置の生の経路長さを決定するステップと、  
前記身体内腔に沿った指定の位置へ進行する前記生体内装置の生の経路長さを決定するステップと、  
前記指定の位置への経路長さを決定するステップと、  
を備えた方法。

【請求項 12】

前記指定の位置を位置決めするステップを更に備えた、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

身体内腔の終了ポイントを位置決めするステップを更に備えた、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 1 4】**

生体内データを送信するステップを更に備えた、請求項 1 1 に記載の方法。

**【請求項 1 5】**

前記生体内装置は、自律的像形成カプセルである、請求項 1 1 に記載の方法。

## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/IL05/00698		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC: A61B 5/05(2006.01)  USPC: 600/424 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/424				
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 practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 6,240,312 B1 (Alfano et al.) 29 May 2001 (29.05.01), note: (see the entire patent)	1-24		
A	US 5,042,486 A (Pfeiler et al.) 27 August 1991 (27.08.1991), note: (see the entire patent)	1-24		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier application or patent 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         </td> <td style="vertical-align: top;">           "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            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 27 March 2006 (27.03.2006)		Date of mailing of the international search report 05 MAY 2006		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer FOR <i>Jugimira Liby</i> Brian L. Casler Telephone No. (571) 262-8685		

## 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ホーン エリー

イスラエル 2 6 3 1 5 キルヤット モッツキン バラク 1 3

Fターム(参考) 4C038 CC01 CC03 CC09

4C061 HH52 UU06

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008504860A5</a>	公开(公告)日	2008-08-14
申请号	JP2007518810	申请日	2005-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	基文影像公司		
申请(专利权)人(译)	由于成像Rimitetsudo		
[标]发明人	ホーンエリー		
发明人	ホーン エリー		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/06 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/00156 A61B1/04 A61B1/041 A61B5/061 A61B5/064		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B1/00.320.B A61B5/06 A61B5/07.100		
F-TERM分类号	4C038/CC01 4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/HH52 4C061/UU06		
代理人(译)	西岛隆义 须田博之		
优先权	10/879053 2004-06-30 US		
其他公开文献	JP4966851B2 JP2008504860A		

#### 摘要(译)

描述了用于确定通过体腔的路径长度（例如，到指定位置）的系统和方法。位置检测系统可以随时间识别体内装置的空间位置。路径长度检测单元可以使用来自位置检测系统的数据来确定体内装置行进的路径。您可以识别该路线上的景点。可以确定从体腔的至少一个端点到感兴趣的距离。