

(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2005-530556

(P2005-530556A)

(43) 公表日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00	3 1 0 H
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/00	3 0 0 A
	A 6 1 B 1/00	3 0 0 B
	A 6 1 B 1/04	3 7 0
		4 C 0 6 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

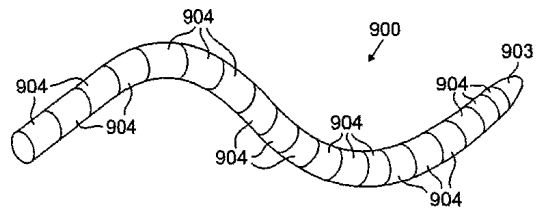
(21) 出願番号	特願2004-515917 (P2004-515917)	(71) 出願人	500022410
(86) (22) 出願日	平成15年6月19日 (2003. 6. 19)		ボストン サイエントフィック リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成16年4月23日 (2004. 4. 23)		バルバドス セイント マイケル, ペイストリート (番地なし), プッシュヒル, ザ コーポレート センター
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/019285		
(87) 国際公開番号	W02004/000107	(74) 代理人	100067736
(87) 国際公開日	平成15年12月31日 (2003. 12. 31)		弁理士 小池 晃
(31) 優先権主張番号	10/177, 491	(74) 代理人	100086335
(32) 優先日	平成14年6月21日 (2002. 6. 21)		弁理士 田村 榮一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線インタフェースを備えた自動操縦内視鏡

(57) 【要約】

内視鏡装置及び内視鏡装置を用いた検査方法を提供する。内視鏡装置は、内視鏡本体と、制御及び表示手段とを備える。内視鏡本体は、(1) 内視鏡本体の先端部に配設され、内視鏡データを生成するセンサと、(2) 受信した制御信号に基づいて、内視鏡本体の動作を制御する、1以上の電気制御アクチュエータ(例えば、電場応答性ポリマ)と、(3) センサ及び1以上の電気制御アクチュエータに接続され、センサから内視鏡データを受信し、1以上の電気制御アクチュエータに受信した制御信号を供給する第1の無線送受信機と、(4) センサと、無線送受信機と、1以上の電気制御アクチュエータとに接続された携帯型電源(例えば、バッテリー)とを備える。制御及び表示手段は、(1) 無線リンクを介して内視鏡本体内の第1の無線送受信機に接続され、第1の無線送受信機から内視鏡データを受信し、第1の無線送受信機に制御信号を送信する第2の無線送受信機と、(2) 第2の無線送受信機に接続され、第1及び第2の無線送受信機を介して内視鏡本体内の1以上の電気制御アクチュエータに制御信号を送信する制御手段と、(3) 第1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a)

(1) 内視鏡本体の先端部に配設され、内視鏡データを生成するセンサと、

(2) 受信した制御信号に基づいて、上記内視鏡本体の動作を制御する、1 以上の電気制御アクチュエータと、

(3) 上記センサ及び上記 1 以上の電気制御アクチュエータに接続され、該センサから上記内視鏡データを受信し、該 1 以上の電気制御アクチュエータに上記受信した制御信号を供給する第 1 の無線送受信機と、

(4) 上記センサと、上記第 1 の無線送受信機と、上記 1 以上の電気制御アクチュエータとに接続された携帯型電源と、
を備える内視鏡本体と、

(b)

(1) 無線リンクを介して上記内視鏡本体内の第 1 の無線送受信機に接続され、該第 1 の無線送受信機から上記内視鏡データを受信し、該第 1 の無線送受信機に上記制御信号を送信する第 2 の無線送受信機と、

(2) 上記第 2 の無線送受信機に接続され、上記第 1 及び第 2 の無線送受信機を介して上記内視鏡本体内の 1 以上の電気制御アクチュエータに上記制御信号を送信する制御手段と、

(3) 上記第 1 及び第 2 の無線送受信機を介して受信した情報を表示する表示手段と
を備える制御及び表示手段とを備える内視鏡装置。

【請求項 2】

上記携帯型電源は、バッテリーを備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

上記 1 以上の電気制御アクチュエータは、1 以上の電場応答性ポリマを備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

上記制御及び表示手段は、パーソナルコンピュータであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

上記制御手段は、手動操作を、上記第 1 及び第 2 の無線送受信機を介して上記 1 以上の電気制御アクチュエータに送信される制御信号に変換する手動操縦装置を備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

上記手動操縦装置は、ジョイスティックを備えることを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

上記センサは、エネルギーを出力するエネルギー源と、反射したエネルギーを検出する画像検出器とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

上記エネルギー源は、光源であることを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

上記光源は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項 8 記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

上記画像検出器は、カメラであることを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

上記カメラは相補型金属酸化膜半導体カメラであることを特徴とする請求項 10 記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

上記内視鏡本体は、作業導管を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置

10

20

30

40

50

。

【請求項 1 3】

上記内視鏡本体は、該内視鏡本体の基端部に配設され、該基端部において該内視鏡本体に一体とされている、ユーザによって操作可能な操作ハンドルを更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 1 4】

上記携帯型電源及び上記第 1 の無線送受信機は、上記操作ハンドル内に配設されていることを特徴とする請求項 1 3 記載の内視鏡装置。

【請求項 1 5】

上記制御及び表示手段に接続されたリモートサーバを更に備える請求項 1 記載の内視鏡装置。 10

【請求項 1 6】

上記制御及び表示手段は、ネットワークを介して上記リモートサーバにアクセスするネットワークアクセス手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 5 記載の内視鏡装置。

【請求項 1 7】

上記ネットワークアクセス手段は、モデムであることを特徴とする請求項 1 6 記載の内視鏡装置。

【請求項 1 8】

上記リモートサーバは、内視鏡の在庫を監視するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の内視鏡装置。 20

【請求項 1 9】

上記リモートサーバは、患者のスケジューリングを行うよう構成されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の内視鏡装置。

【請求項 2 0】

上記リモートサーバは、患者に関するデータと、検査画像を登録したデータベースを備えることを特徴とする請求項 1 5 記載の内視鏡装置。

【請求項 2 1】

上記第 1 の無線送受信機は、上記内視鏡本体を識別する識別データを上記制御及び表示手段に自動的に送信することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 2 2】

生体内腔を検査する検査方法において、 30

(a) (1) 内視鏡本体の先端部に配設され、内視鏡データを生成するセンサと、(2) 受信した制御信号に基づいて、上記内視鏡本体の動作を制御する、1 以上の電気制御アクチュエータと、(3) 上記センサ及び上記 1 以上の電気制御アクチュエータに接続され、該センサから上記内視鏡データを受信し、該 1 以上の電気制御アクチュエータに上記受信した制御信号を供給する第 1 の無線送受信機と、(4) 上記センサと、上記第 1 の無線送受信機と、上記 1 以上の電気制御アクチュエータとに接続された携帯型電源とを備える内視鏡本体と、(b) (1) 無線リンクを介して上記内視鏡本体内の第 1 の無線送受信機に接続され、該第 1 の無線送受信機から上記内視鏡データを受信し、該第 1 の無線送受信機に上記制御信号を送信する第 2 の無線送受信機と、(2) 上記第 2 の無線送受信機に接続され、上記第 1 及び第 2 の無線送受信機を介して上記内視鏡本体内の 1 以上の電気制御アクチュエータに上記制御信号を送信する制御手段と、(3) 上記第 1 及び第 2 の無線送受信機を介して受信した情報を表示する表示手段とを備える制御及び表示手段とを備える内視鏡装置をオペレータに提供するステップと、 40

上記内視鏡装置の内視鏡本体を生体内腔に挿入しながら、上記制御手段を用いて該内視鏡本体の形状を制御するステップと、

上記内視鏡本体のセンサを用いて、上記生体内腔を検査するステップとを有する検査方法。

【請求項 2 3】

上記 1 以上の電気制御アクチュエータは、1 以上の電場応答性ポリマを備えることを特 50

徴とする請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 2 4】

上記制御及び表示手段は、パーソナルコンピュータであることを特徴とする請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 2 5】

上記制御手段は、オペレータによる手動操作を、上記 1 以上の電気制御アクチュエータに送信される制御信号に変換する手動操縦装置を備え、該手動操縦装置を操作して上記 1 以上の電気制御アクチュエータを制御することを特徴とする請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 2 6】

上記センサは、光源及びカメラを備えることを特徴とする請求項 2 2 記載の検査方法。 10

【請求項 2 7】

上記内視鏡装置を用いて、上記内腔内で外科的手術を行うステップを更に有する請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 2 8】

上記制御及び表示手段に接続されたリモートサーバを更に備える請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 2 9】

上記リモートサーバは、内視鏡の在庫を監視するよう構成されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の検査方法。

【請求項 3 0】

20

上記リモートサーバは、患者のスケジューリングを行うよう構成されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の検査方法。

【請求項 3 1】

上記リモートサーバは、データベースを備え、該データベース内に格納された患者に関するデータと検査画像にアクセスするように構成されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の検査方法。

【請求項 3 2】

上記内視鏡本体を識別するデータは、該内視鏡本体から上記制御及び表示手段に自動的に送信されることを特徴とする請求項 2 2 記載の検査方法。

【請求項 3 3】

30

1 以上の病院に使い捨て内視鏡を提供する内視鏡提供方法において、

上記 1 以上の病院において上記各使い捨て内視鏡に関する情報を検出するステップと、
上記使い捨て内視鏡に関する情報を手術のスケジュールに関する情報とともに中央サーバに送信するステップと、

上記手術のスケジュールに関する情報及び上記使い捨て内視鏡に関する情報に基づいて、1 以上の病院における使い捨て内視鏡の将来の必要性について判定するステップと、

上記使い捨て内視鏡の将来の必要性に関する情報を該使い捨て内視鏡を製造する製造業者に送信するステップと、

上記使い捨て内視鏡が在庫切れとなる前に、上記使い捨て内視鏡の将来の必要性に基づいて、該使い捨て内視鏡の製造及び上記 1 以上の病院への出荷をスケジューリングするステップとを有する内視鏡提供方法。 40

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0 0 0 1】

本出願は、2001 年 10 月 5 日に提出された米国特許出願番号第 0 9 / 9 7 1 , 4 1 9 号「自動操縦内視鏡 (ROBOTIC ENDOSCOPE)」に関連する。

【技術分野】

【0 0 0 2】

本発明は自動操縦内視鏡に関し、詳しくは、遠隔制御に適した自動操縦内視鏡に関する。

【背景技術】

【0003】

診断内視鏡検査は、米国及び他の国において広く用いられている検査であり、介入的心臓治療（interventional cardiology）に次ぐ、病院における第2の収入源となっている。

【0004】

従来の内視鏡検査は、多くの場合、内部のテンションワイヤによって操縦される柔軟な内視鏡を利用する。これらのプローブは、多くの場合、照明装置と、洗浄装置と、撮像装置（通常、先端部（distal end）に設けられた電荷結合素子（charge-coupled device：以下、CCDという。）カメラチップ）と、例えば生検鉗子（biopsy forceps）、絞断器（snare）、高周波治療プローブ等を挿入するための作業導管（working channel）とを備える。これらの器具により、内科医は、食道（alimentary tract）、胃腸管（gastrointestinal tract）、気道（respiratory tract）におけるポリープやこの他の一般的な疾患を診察し、処置することができる。

【0005】

20年に亘る改良を経た今日においても、消化器病用の内視鏡は、複雑で高価である。更に、病院は、内視鏡を多数手元に揃え、使えるように準備しておかなければならない。更に、内視鏡は、多くの場合、高価な洗浄機及び手作業で洗浄及び殺菌する（disinfect）必要がある。この結果、病院内の消化器科は、内視鏡及びコンソールに相当の設備投資を行う必要があり、職員は内視鏡を保管し及び再処理するためかなりの時間を費やし、広い床面積が必要とされる。内視鏡の在庫、検査、準備及び取扱いに関する要求を低減することにより、病院内で費やされるリソースが減り、これにより経費が削減され、及び処置できる患者の数を増やすことができる。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

従来の内視鏡に関する上述の問題は、本発明によって解決される。本発明の第1の側面である内視鏡装置は、内視鏡本体と、制御及び表示手段とを備える。

【0007】

内視鏡本体は、（1）内視鏡本体の先端部に配設され、内視鏡データを生成するセンサと、（2）受信した制御信号に基づいて、内視鏡本体の動作を制御する、1以上の電気制御アクチュエータ（例えば、電場応答性ポリマ）と、（3）センサ及び1以上の電気制御アクチュエータに接続され、センサから内視鏡データを受信し、1以上の電気制御アクチュエータに受信した制御信号を供給する第1の無線送受信機と、（4）センサと、無線送受信機と、1以上の電気制御アクチュエータとに接続された携帯型電源（例えば、バッテリー）とを備える。

【0008】

制御及び表示手段は、（1）無線リンクを介して内視鏡本体内の第1の無線送受信機に接続され、第1の無線送受信機から内視鏡データを受信し、第1の無線送受信機に制御信号を送信する第2の無線送受信機と、（2）第2の無線送受信機に接続され、第1及び第2の無線送受信機を介して内視鏡本体内の1以上の電気制御アクチュエータに制御信号を送信する制御手段と、（3）第1及び第2の無線送受信機を介して受信した情報を表示する表示手段とを備える。

【0009】

電気制御アクチュエータは、好ましくは、電場応答性ポリマであり、このようなアクチュエータは、使い捨て使用の経済性（single-use economics）に適している。

【0010】

制御及び表示手段は、低コストで、容易に入手可能なデスクトップコンピュータやラップトップコンピュータ等のパーソナルコンピュータであることが好ましい。

【0011】

幾つかの実施例においては、制御手段は、手動操作を、第1及び第2の無線送受信機を介して1以上の電気制御アクチュエータに送信される制御信号に変換する手動操縦装置を備える。このような手動操縦装置の具体例としては、例えばジョイスティックがある。

【0012】

センサは、好ましくは、例えば発光ダイオード等の光源であるエネルギー源と、例えば相補型金属酸化膜半導体 (complementary metal oxide semiconductor CMOS) カメラである画像検出器とを備える。

【0013】

幾つかの実施例においては、内視鏡本体は、ユーザによって操作可能な操作ハンドル (control handle) を更に備える。操作ハンドルは、好ましくは内視鏡本体の基端部に配設され、基端部において内視鏡本体に一体とされている。必要に応じて、携帯型電源及び第1の無線送受信機を操作ハンドル内に配設してもよい。

【0014】

幾つかの実施例において、内視鏡装置は、制御及び表示手段に接続されたリモートサーバを更に備える。例えば、制御及び表示手段は、ネットワークを介してリモートサーバにアクセスするための、例えばモデム等のネットワークアクセス手段を更に備える。リモートサーバは、例えば内視鏡の在庫の監視、診断の補助、患者のスケジューリング等の様々な機能を有するよう構成してもよい。

【0015】

リモートサーバは、患者に関するデータと、検査画像を登録したデータベースを備えていてもよい。

【0016】

ある実施例では、第1の無線送受信機は、内視鏡本体を識別する識別データを制御及び表示手段に自動的に送信し、例えば、製造された内視鏡内の特定の内視鏡のセットアップ、パラメータの初期化及び較正を補助し、並びに内視鏡の在庫の監視を行う。

【0017】

本発明の他の側面として、本発明は、生体内腔を検査する検査方法を提供する。この検査方法において、オペレータには、上述した内視鏡装置が提供され、オペレータは、内視鏡本体を生体内腔に挿入しながら、制御手段を用いて内視鏡本体の形状を制御する。生体内腔は、内視鏡本体のセンサを用いて検査される。オペレータは、内視鏡本体を挿入し、生体内腔を検査した後、必要に応じて外科的手術を行ってもよい。

【0018】

内視鏡装置の制御及び表示手段がリモートサーバに接続されている場合、このリモートサーバを用いることにより、内視鏡の在庫を監視し、患者のスケジューリングを行い、リモートサーバに関連するデータベース内に登録されている患者データ及び画像にアクセスし、及びローカルの病院内イントラネット又はインターネットの医療的なリソースを検査に利用することができる。

【0019】

本発明の他の側面として、本発明は、1以上の病院に使い捨て内視鏡を提供する内視鏡提供方法を提供する。この内視鏡提供方法は、(a) 1以上の病院において各使い捨て内視鏡に関する情報を検出するステップ (例えば、上述した内視鏡装置を用い、第1の無線送受信機が制御及び表示手段に識別データを送信する。) と、(b) 使い捨て内視鏡に関する情報を手術のスケジュールに関する情報とともに中央サーバに送信するステップと、(c) 手術のスケジュールに関する情報及び使い捨て内視鏡に関する情報に基づいて、使い捨て内視鏡の将来の必要性について判定するステップと、(d) 使い捨て内視鏡の将来の必要性に関する情報を使い捨て内視鏡を製造する製造業者に送信するステップと、(e) 使い捨て内視鏡が在庫切れとなる前に、使い捨て内視鏡の将来の必要性に基づいて、使い捨て内視鏡の製造及び1以上の病院への出荷をスケジューリングするステップとを有する。

【0020】

本発明は、内視鏡の在庫の低減及び内視鏡の準備及び取扱いのための従業員の労働時間、設備、床面積の削減（又は解消）等を始めとする様々な利点がある。

【0021】

本発明のこれらの及びこの他の実施の形態及び利点は、本発明の特徴を例示的に示す以下の説明及び図面から明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の好ましい実施例を、図14を用いて説明する。内視鏡本体1400は、制御及び表示装置、例えばコンピュータ装置1454によって制御される複数の電子アクチュエータ（electronic actuator：図示せず）を含む細長い形状を有している。

10

【0023】

図14において領域Aに囲まれ、図11にその詳細を示す、内視鏡本体1400の作業先端部（working tip）1403は、生体内腔を感知する感知装置（sensing system）を備える。詳しくは、図11に示すように、特定の作業先端部1103は、エネルギー源1121（例えば、光源）、撮像サブシステム1122（例えば、カメラ等の撮像検出器）を含む感知装置を備える。図11には、作業導管（working channel）1120も示している。

【0024】

再び図14に示すように、内視鏡本体1400の基端部（proximal end）には、電源（図示せず）、ドライバを含む無線インタフェース（図示せず）、及び作業導管1420が設けられている。内視鏡本体1400の無線インタフェースは、リモートにあるコンピュータ装置1454内の対応する無線インタフェースと通信し、コンピュータ装置1454は、データ及び画像管理端末装置として機能する。この特定の実施例では、ジョイスティック1456を含む操縦装置を用いる。

20

【0025】

本発明に基づく内視鏡システムは、好ましくは、低コストの装置の部品を用いて、使い捨て使用の経済性（single-use economics）を達成している。例えば、上述のように、本発明に基づく内視鏡は、好ましくは、高価で、多くの場合信頼度が低い電気コネクタではなく、無線インタフェースチップセットを利用している。現在、安価な無線インタフェースは様々な供給元から入手可能であり、それらには、例えば、モトローラ社（Motorola）から入手可能なブルートゥース（Bluetooth：商標）や、例えばシスコ社（Cisco）、アップル社（Apple）及びルーセント社（Lucent）から入手可能なIEEE 802.11b規格の無線インタフェースが含まれる。無線インタフェースは、経済的事情に応じて、内視鏡本体1400内の各モジュール、又は内視鏡本体1400の各アクチュエータに対して設けることができる。

30

【0026】

内視鏡本体1400内で用いられる感知装置は、その先端部（distal end）又は先端近傍に設けられたエネルギー源及び撮像サブシステム（ここでは、撮像検出器とも呼ぶ。）を備える。例えば、エネルギー源は、発光ダイオード（例えば、白色発光レーザダイオード）、又は例えば先端部に散光器を有する光ファイバの束等の光ファイバ光源であってもよく、現在のところ、発光ダイオードが好ましい。撮像装置は、例えば、光ファイバ、或いは電荷結合素子（charge-coupled device：以下、CCDという。）カメラチップ又は相補型金属酸化膜半導体（complementary metal oxide semiconductor：以下、CMOSという。）カメラチップ等のカメラであってもよい。カメラとしては、低コストのCMOS又はフライングスポット撮像サブシステム（flying-spot imaging subsystem）が好ましく、これらは、ミクロンフォトビット社（Micron Photobit）（カリフォルニア州パサディナ）、コネクサント社（Conexant）（カリフォルニア州ニューポートビーチ）、CByond社（CByond）（カリフォルニア州オークパーク）、マイクロビジョン社（Microvision）（ワシントン州ボゼル）、マイクロメディカル社（Micromedical）（コロラド州キャッスルパインヴィレッジ）、フォトンビジョンシステム社（Photon Vision Systems）（

40

50

ニューヨーク州コートランド)、サーノフ研究所(Sarnoff Laboratories)(ニュージャージー州プリンストン)、バンガードラボ(Vanguard Labs)(台湾)及び他の様々な販売業者から入手可能である。

【0027】

勿論、可視スペクトル領域又はこの他のスペクトル領域で動作し、反射放射(reflected radiation)又は蛍光発光を用い、内因性又は外因性(例えば、造影剤に誘導された)応答を感知し、又は超音波又は光干渉X線断層撮影(optical coherence tomography)等の撮像様式を含む、上述以外の光に基づく装置又は光に基づかない装置を用いてもよい。

【0028】

本発明に基づく内視鏡は、概ね、普通の外観を有する。例えば、内視鏡は、内視鏡本体の長手方向に延びる1本以上の作業導管を有し、これにより、ガス注入、洗浄及び例えば鉗子、絞断器、高周波治療プローブ等の器具の挿入が可能となる。しかしながら、後により詳細に説明するように、本発明に基づく内視鏡は、好ましくは、従来のプルワイヤ(pull wire)(ボーデンケーブル(Bowden cable)とも呼ばれる。)に代えて、内視鏡構造内に組み込まれた電場応答性ポリマ(electroactive polymer)からなる低価格の電子アクチュエータを用いる。当分野において周知のプルワイヤ又はスタイレット装置(styilet system)が適切なコストで製造できれば、これらを本発明に用いてもよいが、現在のところ、コストの観点からは、電場応答性ポリマが優れている。更に、電場応答性ポリマは、後に説明するように、内視鏡本体の長手方向に沿って、形状及び剛性を制御できるという更なる利点も有している。

【0029】

本発明に基づく内視鏡の電源としては、代表的には、バッテリーを用いる。内視鏡内にバッテリー電源を組み込むことにより、配線コストを低減し、構造を単純化することができる。更に、必要に応じて、再使用のビルトイン制限(built-in limit)を設けてもよく、例えば内視鏡を1人の患者のみに使用するよう制限し、これにより、院内感染の問題を回避することができる。1個以上のバッテリーは、基本的には内視鏡内のいかなる場所に組み込むことができるが、好ましくは、内視鏡の基端部に組み込むことが望ましく、バッテリーは、例えば一体化され、密封された制御ハンドル(sealed control handle)として組み込むことができる。電子アクチュエータ用のドライバ及び他の部品を含む無線インタフェース用の電子部品も、内視鏡の基端部に設けることが望ましい。

【0030】

対応する制御及び表示装置は、例えば処理、記憶及び表示機能を有し、対応する無線インタフェース及び適切なオペレーティングソフトウェアを備える標準的なラップトップコンピュータ等のコンピュータ装置を用いることが望ましい。必要に応じて、コンピュータマウスパッド、ビルトイン型又は周辺機器としてのジョイスティック、又はこれらに類似した装置を用いて、例えば手動により又は後に詳細に説明するように、画像分析に基づく補助の下で、半自動的に内視鏡を操縦及び制御してもよい。

【0031】

ラップトップコンピュータは、好ましくは、例えばネットワーク、ダイアルアップ又は無線通信接続を介してインターネットに接続されている。コンピュータをウェブに接続すると、画像及び患者に関する情報(study)を1つ以上のリモートのデータベースに保存し、分析し、検索し、共有することができる。内視鏡とラップトップコンピュータ間の無線通信により、内視鏡の型番、構成、製造番号、校正及びその他のデータをコンピュータでオプション的に自動認識することができる。この自動認識機能とウェブに基づく在庫との統合及び患者のスケジュール管理システムにより、自動在庫管理、追加発注及びジャストインタイム納入が実現でき、在庫及び運用経費を低減することができる。必要に応じて、追加発注をユーザに提案し、ユーザの確認を取るようにしてもよい。

【0032】

内視鏡は、多くの場合、無菌パッケージ(sterile package)に入れられて納品される。内視鏡をパッケージから一旦取り出して、例えば(a)内視鏡をコンピュータに近づけ

ることにより、コンピュータが自動的に近傍の内視鏡を認識し、内視鏡をオンにする、(b) 密封された小型の電源スイッチを手動でオンにする、(c) 内視鏡に含まれているスイッチワンドキー (switch-wand key) を前に倒すことにより、内視鏡の電源をオンにすることができる。必要に応じて、ログオン及び患者情報を促すための初期画面 (welcome screen) を表示することもできる。そして、ユーザは、内視鏡を制御し、検査を行い (例えば、検査中に保存すべき画像及びビデオシーケンス、並びに注釈を選択する)、検査を終了し、ログアウトする。

【0033】

図13は、本発明の特定の実施例のブロック図である。この内視鏡装置は、内視鏡本体1300と、制御及び表示装置である例えばコンピュータ装置1354とを備える。内視鏡本体1300は、バッテリー1323によって駆動される。内視鏡本体1300とコンピュータ装置1354間は、無線インタフェース1360a、1360b (ドライバを含む。) によって接続されている。制御信号は、コンピュータ装置1354から無線インタフェース1360a、1360bを介して内視鏡本体1300に送信される。この制御信号には、最終的に、電氣的な無線インタフェース1360bに関連するドライバからアクチュエータ1310に供給される制御信号を始めとして、例えば内視鏡本体1300の先端部に設けられているLED1321及びカメラ1322への制御信号も含まれる。同時に、データは、内視鏡本体1300から無線インタフェース1360a、1360bを介してコンピュータ装置1354に送信され、このデータには、カメラ1322からの画像データや、存在する場合には、歪みゲージ (strain gaug)、深さゲージ (depth gaug) 等 (図示せず) からのデータが含まれる。

【0034】

コンピュータ装置1354は、一般的なコンピュータと同様に、プロセッサ1362と、メモリ1363と、表示装置1364とを備える。無線インタフェース1360a、1360bを介して伝送されてくるカメラ1322からの画像データは、表示装置1364に表示される。オペレータは、この情報を用いて、操縦制御装置1356を操作し、オペレーティングソフトウェア1365は、(例えば歪みゲージからのデータ等の関連するデータとともに) この操縦制御装置1356から出力されたデータを用いて制御信号を算出する。制御信号は、無線インタフェース1360b内のドライバを介して、内視鏡本体1300内のアクチュエータ1310に供給され、これにより内視鏡本体1300の形状が操縦及び制御される。

【0035】

ここに示す実施例では、コンピュータ装置1354であるラップトップコンピュータは、モデム1370及びインターネット1373を介してリモートサーバ1371に接続されており、これにより、画像及び患者に関する情報を1つ以上のリモートのデータベース1372に保存し、検索し、分析し、共有することができる。

【0036】

図15は、本発明の他の側面として、病院内で使用するために内視鏡を供給する方法1500を説明する図である。方法1500により、病院は、内視鏡に伴う経費を管理することができる。この経費には、調達原価と、病院内のリソースの割当に関する経費との両方が含まれ、病院内のリソースには、在庫のための床面積、使用済みの内視鏡を殺菌するための洗浄室、及びこれらの作業に携わる作業員の人的リソース等が含まれる。本発明に基づく方法1500は、上述のように、使い捨て (single use) 内視鏡を含み、これにより殺菌及び再使用に関する経費が不要となり、及びウェブ対応 (web-enabled) パーソナルコンピュータ1502とともに無線インタフェースを用いることにより、在庫管理及び製造スケジュール調整が可能となり、これによりジャストインタイム納品機構が実現し、在庫量を削減でき、在庫量に関する経費を節約することができる。すなわち、継続的な方法1500は、特定の内視鏡を病院1501に配達することから開始されるとみなすことができる。上述のように、内視鏡は、無菌容器に梱包された使い捨ての器具である。そして、その無菌容器内の内視鏡は、ウェブ対応パーソナルコンピュータ又はワークステーショ

ン 1 5 0 2 の近傍に運ばれる。コンピュータと内視鏡間の無線インタフェースは、容器を通過して機能することができる。これにより、コンピュータ 1 5 0 2 は、例えばインターネット等のネットワーク 1 5 1 0 を介して接続されたデータベース 1 5 1 2 に内視鏡の製造番号を登録することができる。データベース 1 5 1 2 は、内視鏡の製造日時、患者に関する情報、病院における内視鏡の総在庫数、及び内視鏡を用いた手術のスケジュール等の記録を維持管理する。必要に応じて、内視鏡のデータベース 1 5 1 2 を病院の情報システム（病院データベース）に接続し、患者の記録、患者の画像データベース、他の種類のスキャン画像、実験データ等と統合することもできる。登録処理 1 5 0 2 の一部として、新たに納品された内視鏡を特定の患者への手術 1 5 0 4 に関連付けて登録する。この情報には、使用予定日時が含まれる。内視鏡が一旦登録されると、内視鏡は、病院の在庫 1 5 0 3 となり、この在庫 1 5 0 3 は、より少なく、したがって単体毎の経費をやすくすることができる。手術 1 5 0 4 において使い捨て内視鏡を使用すると、使用済み内視鏡は、病院の廃棄コンテナに廃棄され、又は製造業者に返却されてリサイクルされる（1 5 0 5）。病院における内視鏡の使用予定を比較することにより、ネットワークコンピュータ（例えば、サーバ 1 5 1 1）及びデータベース 1 5 1 2 は、在庫補充が必要となる日時を含む在庫補充の必要性を判断することができる。データベース 1 5 1 2 及び関連するサーバ 1 5 1 1 は、この在庫補充の必要性に基づいて、生産要求を決定する。生産要求は、他の病院の要求と集計され、製造過程 1 5 0 6 における生産レベルを計画するために用いられる。製造過程 1 5 0 6 において製造された単体毎の内視鏡は、梱包され（1 5 0 7）、倉庫 1 5 0 8 の在庫として保管され、そして、製造を依頼した病院 1 5 0 9 に直接出荷される。これにより、製造業者及び病院の両方の在庫費用が削減され、これにより内視鏡に関連する経費が削減される。そして、単体単位の内視鏡は、様々な病院における予定された手術以前にジャストインタイムで納品される。

【0 0 3 7】

次に、内視鏡本体について、より詳細に説明する。本発明の好ましい実施例において、内視鏡本体は、内視鏡本体が挿入されると、アクチュエータは、3次元空間における内視鏡本体の長手方向全体の形状が内視鏡本体が挿入された内腔の自然な（すなわち応力がない）形状を反映するように制御され、これにより、内腔に対するストレスが最小化される。すなわち、内視鏡本体は、検査される器官の自然な形状に適合するように変形される。内視鏡は、内腔内を前進するにつれて、器官の自然な形状に対応して波のように形状を変化させるため、内腔の内壁への接触及びストレスが最小化される。

【0 0 3 8】

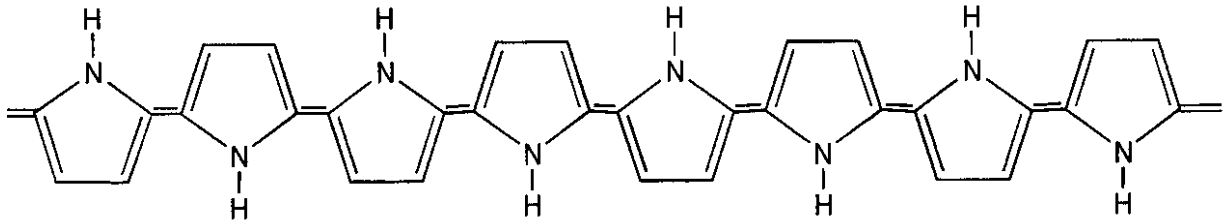
本発明に基づく内視鏡に関連して用いられるアクチュエータは、「電気制御アクチュエータ（electrically controlled actuator）」、例えば圧電アクチュエータ、形状記憶アクチュエータ及び／又は電場応答性ポリマアクチュエータである（ここでは、電気制御アクチュエータには、光子によって駆動されるアクチュエータも含まれる）。

【0 0 3 9】

「導電性ポリマ（conducting polymer）」と呼ばれるプラスチックの一種である電場応答性ポリマを用いることが好ましい。電場応答性ポリマは、電気刺激（electrical stimulation）に応答してその形状を変化させる能力によって特徴付けられるポリマの一種である。電場応答性ポリマは、多くの場合、構造的に共役バックボーン（conjugated backbone）を特徴とし、酸化又は還元中に、導電率（conductivity）が高くなるという能力を有する。一般的な電場応答性ポリマとしては、ポリアニリン、ポリピロール、ポリアセチレンがある。ポリピロールは、以下のような化学式で表される。

【0 0 4 0】

【化 1】



10

【0041】

これらの材料は、多くの場合、純粋な形態では、半導体である。ここで、ポリマを酸化又は還元すると、導電率が高くなる。酸化又は還元により、電荷が不均衡になり、次に、電荷をバランスさせるために、材料内にイオンの流れ (flow) が生じる。これらのイオン、すなわちドーパントは、ポリマ表面に接触するイオン伝導性の電解質媒体からポリマに入る。電解質媒体は、例えばゲル、固体又は液体であってもよい。ポリマの酸化又は還元の際に、既にイオンがポリマ内に存在する場合、これらのイオンは、ポリマの外に出ることもある。

【0042】

ある種の導電性ポリマにおける寸法の変化は、ポリマへの又はポリマからのイオンの質量移動 (mass transfer of ions) によって生じる。例えば、伸張は、幾つかの導電性ポリマでは、鎖 (chain) 間にイオンが挿入されることにより生じ、他の導電性ポリマでは、鎖間の斥力 (repulsion) が主な要因となって生じる。したがって、材料への又は材料からのイオンの質量移動のいずれも、ポリマを伸張させ又は収縮させる要因となる。

20

【0043】

現在、約 25% の線形の容積変化が可能である。寸法変化によって生じる応力は、約 3 MPa まで可能であり、この力は、平滑筋細胞によって発揮される力を遙かに超えている。

【0044】

図 1 は、アクチュエータ 10 の断面を概略的に示す断面図である。アクチュエータ 10 のアクティブ部材 12 は、電解質 14 に接触する表面と、軸 11 とを有する。アクティブ部材 12 は、アクティブ部材 12 から出る、又はアクティブ部材 12 に入るイオンの流れに応じて収縮又は伸張する電場応答性ポリマからなる。イオンは、電解質 14 によって供給され、電解質 14 は、アクティブ部材 12 の表面に少なくとも部分的に乃至全体的に接し、これにより 2 つの媒体間でイオンの流れが生じることができる。アクティブ部材 12 と電解質 14 との相対的な配置は、様々な幾何学的な配置とすることができる。本発明の好ましい実施例においては、アクティブ部材 12 は、膜、繊維又は一群の繊維であってもよく、若しくは軸 11 に実質的に沿った長手方向に一緒になって張力が生じるように配置された複数の膜と繊維の組合せであってもよい。複数の繊維は、電解質 14 内で結束されていても、結束されていなくてもよい。

30

40

【0045】

アクティブ部材 12 は、電場応答性ポリマを含む。望ましい張力特性を有する多くの電場応答性ポリマが当業者に知られている。本発明の好ましい実施例では、アクティブ部材 12 としてポリピロール膜を用いる。このようなポリピロール膜は、電着によって合成することができ、その手法については、例えば、1988 年、エム・ヤマウラ (M. Yamaura) 他著、「伸張によるポリピロール膜の導電率の向上：対イオン効果 (Enhancement of Electrical Conductivity of Polypyrrole Film by Stretching: Counter-ion Effect)」、合成金属 (Synthetic Metals)、第 36 巻、第 209～224 頁に開示されており、この文献は引用により本願に援用されるものとする。なお、本発明では、ポリピロールに加えて、収縮又は伸張特性を示すいかなる導電性ポリマを用いてもよい。本発明に用いるこ

50

とができる導電性ポリマとしては、例えばポリアニリンやポリスルホン等がある。

【0046】

電解質14は、イオンの移動が可能である限り、液体であっても、ゲルであっても、固体であってもよい。更に、電解質14が固体である場合、電解質14は、アクティブ部材12とともに動く必要があり、層間剥離が生じないものである必要がある。また、電解質14がゲルである場合、電解質14は、例えば、寒天又は塩ドーパント (salt dopant) を含むポリメタクリル酸メチル (polymethylmethacrylate: PMMA) ゲルであってもよい。対向電極 (counter electrode) 18は、電解質14と電氣的に接触し、アクティブ部材12と電解質14との間に電位差を生じさせる電源20への電荷のリターンパスを提供する。対向電極18は、あらゆる種類の導体からなり、例えば、他の導電性ポリマ、導電性ポリマゲル、又は金やプラチナ等の金属であってもよく、このような金属は、例えば、電気メッキ、化学析出、印刷等により対向電極18の表面に形成してもよい。アクティブ部材12と対向電極18との間に電流を流して、アクチュエータ10を駆動すると、アクティブ部材12が収縮又は伸張する。更に、アクチュエータ10は、電解質14を周囲の環境から隔離するための柔軟な外皮 (flexible skin) を備えていてもよい。

【0047】

アクチュエータの構成及びその設計検討事項並びにアクチュエータに採用される材料及び部品に関する更なる情報は、例えば、マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology) に付与された米国特許第6, 249, 076号明細書、及び2001年SPIE会報第4329号「スマートな構造及び材料2001: 電場応答性ポリマ及びアクチュエータデバイス (Smart Structures and Materials 2001: Electroactive Polymer and Actuator Devices) (特に、第72~83頁に記載のマデン (Madden) 他著「ポリピロールアクチュエータ: モデリング及び性能 (Polypyrrole actuators: modeling and performance)」) に開示されており、これらの文献は引用により本願に援用される。

【0048】

本発明に基づく内視鏡のフェイルセーフ機構 (failsafe mechanism) の一部として、電力の供給が中断した場合に緊張が緩む種類のアクチュエータを選択することが望ましい場合が多い。

【0049】

アクチュエータは、本発明に基づく内視鏡内に様々な手法で配設することができる。例えば、アクチュエータは、内視鏡の構造的要素とは別に製造した後、内視鏡の構造的要素に取り付けることができる。これに代えて、内視鏡に関連する例えばポリマシート等のシート状材料上に複数のアクチュエータ又はアクチュエータアレーを配列してもよい。

【0050】

図2は、本発明に基づくアクチュエータ及び構造的要素の構成例を示している。なお、アクチュエータ及び構造的要素の数、これらの要素の相対的な空間的位置関係は、実施例毎に様々な異なるものであってもよい。図2に示す特定の実施例は、4個の環状の構造的要素202と、これら構造的要素202の各対間に配設された3個のアクチュエータ210とを備える。

【0051】

多くの場合、本発明に基づく内視鏡の形状は、電場応答性ポリマの生来的な位置に依存する電氣的特性 (position-dependent electrical properties) から推定することができる。しかしながら、必要に応じて、複数の歪みゲージ (strain gauge) 等のセンサを用いて、組立体内のアクチュエータ及び構造的要素の向きに関する電氣的フィードバックを得ることができる。このような電氣的フィードバックを行うことにより、例えば生理学的な変化を補償でき、より高い安定性を実現でき、誤差を補正でき、変動を生じさせない等を含む多数の更なる利益を得ることができる。本発明に用いることができる歪みゲージとしては、(a) デバイスにおける歪みの量の関数としてインピーダンス又は抵抗値が変化するフィードバック電場応答性ポリマ素子、(b) デバイスにおける歪みの量の関数として

抵抗値が変化する周知の歪みゲージ等があり、これにより歪みの量を容易に定量化及び監視することができる。このような歪みゲージは、例えばテキサス州オースチンのナショナルインスツルメンツ社（National Instruments Co.）を始めとする様々な業者から市販されており、圧電抵抗歪みゲージ（抵抗が歪みに対して非線形に変化する）及び金属接合型歪みゲージ（bonded metallic strain gauge）（多くの場合、抵抗が歪みに対して線形に変化する）等を含む。後者の歪みゲージは、非常に微細なワイヤ又は格子パターンに配列された金属箔からなる。格子は、薄い基材（backing）又は担体（carrier）に接着され、基材又は担体は、歪みを監視する基板に直接取り付けてもよい。これにより、基板における歪みは、歪みゲージに直接伝達され、歪みゲージは、この歪みに応じて電氣的抵抗を変化させる。市販されている歪みゲージは、 $30 \sim 3000 \Omega$ の範囲の公称抵抗値を有し、特に 120Ω 、 350Ω 、 1000Ω の素子が一般的である。 10

【0052】

更に、この組立体は、好ましくは、組立体全体を実質的に直線状の形状に復帰させる（bias）復元力（restoring force）を備えていてもよい（なお、組立体は非線形上の形状に復帰されてもよいことは当業者にとって明らかである）。このような場合、アクチュエータは、この実質的に直線状の形状から変形する（bias）ために用いられる。組立体に適切な付勢（bias）を与える機構としては複数のものがある。例えば、弾性を有するスリーブ（図示せず）内に組立体を挿入してもよい。このスリーブは、アクチュエータによる歪曲力（distorting force）が加えられていない場合は、組立体を実質的に直線状の形状に復帰させようとする。他の実施例として、一連のバネ（図示せず）又は他の適切な弾性部材を構造的要素間に配置し、組立体を実質的に直線状の形状に復帰させてもよい。更に他の実施例として、構造体自体が十分な弾性を有し、実質的に直線状の形状に自ら復帰するようにしてもよい。付勢力（basing force）が加えられると、様々な構造的要素間に配設された1個以上のアクチュエータを収縮させるだけで、組立体を様々な形状に曲げることができる。 20

【0053】

図2に示す組立体（assembly）は、3本の平行な軸に沿って配設されたアクチュエータ202を備えているが、上述した要件に基づいて、様々な変形例が可能である。例えば、図3に示すように、構造的要素302間にアクチュエータ310を千鳥配列に配設してもよい。 30

【0054】

更に、組立体全体を付勢された（例えば、実質的に直線状の）形状に復帰させる付勢力を組立体に加えることに代えて、必要に応じて、構造的要素間に一連のピボット点（pivot point）を設けてもよい。このように、少なくとも2つのアクチュエータが互いに伸張するように配置することにより、組立体を所望の形状に曲げることができる。この種の内視鏡のアクチュエータは、原理的に、例えばヘビ等の生体組織内の骨格筋の動きと同じように作動する。

【0055】

更に、構造的要素に関して、多数の様々な変形例が可能である。例えば、図2～図4では、構造的要素を一連の閉ループとして示しているが、構造的要素は、例えばヘビの椎骨構造に類似した開ループを構成してもよい。更に、必要に応じて、これらのループを様々な長さの管（tube）に置き換えてもよい。例えば、周知の血管ステント、胆管ステント又は食道ステントに類似した方法で構成された一連の短い管を用いることができる。図4は、このような構成の実施例を示しており、この実施例では、一連の短いステントに似た要素402間に複数のアクチュエータ410を配設している。 40

【0056】

構造的要素は、一体的な構造体内に組み込んでもよい。この場合、上述した幾つかの実施例における分離したループを、例えば1本の螺旋構造要素に置き換え、アクチュエータを螺旋の隣り合う一巻き間に配設してもよい。なお、このような実施例では、螺旋の隣接した巻きは、図3に示した一連の分離したループと同様に振る舞う。 50

【0057】

他の実施例として、1本の細長い管を構造的要素として用いてもよい。上述のように、このような構造の設計は、ステントに類似した要素の形式で構成してもよい。例えば、図5に示すように、アクチュエータ510は、メッシュ構造体502の隣接する部材間に配設することができる。ここで、この構成において柔軟性又は弾性を有する材料が用いられている場合、メッシュ構造体502は、この組立体を元の（例えば、実質的に直線状の）形状に復帰するように働く生来的な付勢又は記憶を有することができる。アクチュエータ510を用いることにより、必要に応じて、この構造体をこのような構成から、内視鏡が挿入される内腔の自然な形状を反映する形状にたわませる（deflect）ことができる。勿論、必要に応じて、弾性を有するスリーブ（ここでは、メッシュ構造体502内に挿入される）等を用いて付勢力（source of bias）を加えてもよい。 10

【0058】

上述した実施例では、アクチュエータは、内視鏡の構造的要素に直接連結されている。しかしながら、例えば図6A及び図6Bに示す実施例等では、このような連結を直接行う必要はない。図6Aは、ワイヤメッシュを含む構造的要素602と、2枚の柔軟なシート605、609とを示している。一方の柔軟なシート609上には、一連のアクチュエータ610（符号は1個のアクチュエータのみに付している）が、制御装置からアクチュエータ610に制御信号を供給するための制御バス611（アクチュエータ610との個々の内部接続については図示していない）に沿って、印刷されている。他方のシート605上には、複数の歪みゲージ又はフィードバックポリマ素子606（符号は単一の歪みゲージに付している）が、歪みゲージ606から制御装置に情報を供給するための読出バス607（歪みゲージ606との個々の内部接続については図示していない）に沿って、印刷されている。 20

【0059】

好ましくは、構造的要素に採用されている2枚のシートは、例えば、スチレンブタジエンコポリマ（styrene-butadiene copolymer）、ポリクロロプレン（polychloroprene）、ニトリルゴム（nitrile rubber）、ブチルゴム（butyl rubber）、多硫化ゴム（polysulfide rubber）、シス-1（cis-1）、4-ポリイソプレン（4-polyisoprene）、エチレンプロピレンターポリマ（ethylene propylene terpolymer）、シリコンゴム（silicone rubber）又はポリウレタンゴム（polyurethane rubber）等の弾性材料から形成してもよい 30。これに代えて、シートは、例えばポリイミド（例えば、カプトン（Kapton：商標））等、電子プリント回路又はケーブルで用いられているより剛性があるポリマを、適切な柔軟性が得られるように、例えばレーザを用いて選択的に切断することにより、形成してもよい。

【0060】

これらのシートは、互いに重ね合わされ、各層は、単一の部材を形成するために、当分野において周知の手法で接着される。このような手法とは、例えば、積層、スポット溶接、多層プリント回路のメッキスルーホールに類似した中間層電気配線、接着剤層又は連結層の使用等である。そして、図6Bに示すように、接着された構造体615は、構造的要素602を包み込み、両端を結合して円筒状の組立体620を構成する。更に、必要に応じて、この組立体620をシースによって保護してもよい。この設計では、構造的要素602、接着された構造体615又はその両方が組立体620全体を所望の形状、多くの場合直線状の形状に復帰させる作用を有する。アクチュエータ610は、この形状を所望の形状にたわませるために用いられ、歪みゲージ606は、このたわみ量（extent of deflection）に関するフィードバック情報を提供するために用いられる。 40

【0061】

構造的要素並びに歪みゲージ606及びアクチュエータ610は、必要に応じて、印刷されたシートの形式で提供してもよい。例えば、図7に示す具体例では、シート701上に比較的硬い一連の構造的要素702が印刷されており、このシート701を丸めることにより、図4に示すものと同様の構造を有する構造的要素が形成される。 50

【0062】

概略的に言えば、アクチュエータは、ヘビの筋肉に若干似ており、制御が必要な方向に向けられる。例えば、図8A、図8B、図8Cは、3枚のシート809を示し、各シート809は、それぞれ様々な方向に向けられた一連のアクチュエータ810（各図において、符号は、1個のアクチュエータのみに付している）を備える。これらのシート809を互いに積層することにより、例えば曲がり（bent）、円周方向の収縮等が可能な積層構造体（図示せず）を作成することができる。

【0063】

本発明に基づく内視鏡内の各アクチュエータ及び歪みゲージは、好ましくは、制御装置に接続し、この制御装置によって（例えば、上述した電気インタフェース内のドライバを用いて）個々に制御される。これにより、装置全体の形態を変化させる目的で、これらの要素を監視／駆動することができる。

10

【0064】

アクチュエータ及び歪みゲージは、これらの各要素を制御装置に接続する専用の回路（例えば、無線インタフェース）を介して、制御装置から直接制御できるようにしてもよい。しかしながら、これらの要素をアレー状に配列し、共通の通信ケーブルを介して制御装置に接続することがより好ましい。各要素からの信号は、デジタル信号であってもアナログ信号であってもよい。必要に応じて、デジタル信号とアナログ信号との間のフォーマットを変換するデジタル／アナログ変換器又はアナログ／デジタル変換器を設けてもよい。

【0065】

各要素からの信号は、多重化することにより、共通のケーブルを介して適切に処理及び伝送することができる。この目的に用いることができる多重化方式としては、周波数分割多重、波長分割多重、時分割多重等がある。ケーブルの両端及び各アクチュエータ又は歪みゲージの位置において、適切なマルチプレクサ及びデマルチプレクサを設けてもよい。

20

【0066】

電子的なデータ保存のために、電子メモリにおいて各アクチュエータ及び歪みゲージに独立したアドレスを与え、この電子メモリに各要素の状態に関する情報を保存するようにしてもよい。この情報にアクセスすることにより、装置の状態を判定でき、又はこれに基づいて装置又はその要素に対する制御を行うことができる。このような情報を保存するメモリは、揮発性メモリであっても不揮発性メモリであってもよく、装置自体の中に設けてもよいが、リモートの制御及び表示装置（例えば、ラップトップコンピュータ）内に設けることがより好ましい。したがって、例えば各モジュール内に16個のアクチュエータと16個の歪みゲージとが設けられ、内視鏡全体が256個のモジュールから構成されている場合、 256×32 すなわち約 2^{13} 個のアドレスが必要となる。これらの要素には、例えば16ビットのバス又はケーブル及びデコーダを用いてアドレスを付すことができる。

30

【0067】

ケーブル構成は様々なものが可能である。例えば、ケーブルをアクチュエータに直接接続してもよい。これに代えて、シートにケーブルを印刷してもよい。この場合、アクチュエータ（及び必要に応じて歪みゲージ）が印刷される各フラットシートは、柔軟な基板に必要な要素が印刷されたフレキシブルプリント基板に類似したものであってもよい。各層は、それぞれ自らのトラックワイヤ（track wire）及び制御ケーブル（例えば、上述した読出バス及び制御バス等）を備えていてもよい。これに代えて、アクチュエータ及び歪みゲージは、例えばメッキスルーホール、すなわちビア（これらは、積層されたシートを互いに保持する「リベット」の役割を果たすこともできる。）によって、個々の内部接続層に接続することができる。このようなスルーホールは、内部接続層上に配線された一連の導電性トラックワイヤに接続され、これらのトラックワイヤは、装置の長手方向に亘るケーブル束、フラットケーブル又はリボンケーブル等の「脊髓のコード（spinal cord）」に接続される。

40

【0068】

50

本発明に基づく内視鏡本体には、目的の内腔に円滑に挿入できるようにするために、滑らかな潤滑コーティングを施してもよい。当分野で知られている潤滑コーティングとしては、以下に限定されるものではないが、例えばハイドロゲルコーティング、シリコン、ポリテトラフルオロエチレン等のフルオロポリマ等が含まれる。

【0069】

本発明に基づく内視鏡は、従来の内視鏡に共通する様々な特徴も有している。例えば、内視鏡本体は、洗浄用の導管（例えば、生理食塩水送出のための管）及びガス注入のための導管（例えば、二酸化炭素を使うための管）を備えていてもよい。更に、通常、長手方向に沿って作業導管が設けられ、この作業導管を介して、周知の内視鏡において用いられる外科用器具が先端部に送られる（洗浄導管及びガス注入導管が設けられていない場合、作業導管はこれらの機能も有する）。このような外科用器具としては、生検用プローブ（例えば、絞断器又はバスケット）、生検鉗子、電気外科用プローブ（例えば、高周波切除用の高周波治療プローブ）等がある。

【0070】

代表的には脊椎動物、好ましくはヒトである患者の生体内腔内に内視鏡を挿入するための手法には様々なものがある。例えば、内視鏡は、従来の内視鏡と同様に、手作業で挿入してもよい。手作業による挿入は、直接（操作ハンドル（control handle）を用いて）行ってもよく、手動の操縦機構（クランク（crank）の操作（operation）によって）を利用して行ってもよい。更に、内視鏡は、駆動アルゴリズムを用いることにより、より進化した駆動機構（例えば、電気サーボペイアウトモータ（electric servo payout motor））によって挿入してもよい。なお、本発明の好ましい実施例では、検査される個人が不快感を感じる虞がある内部アンカリング（internal anchoring）等の形式を含まない。

【0071】

本発明では、内視鏡が挿入されている距離を監視してもよい。この目的のために、様々な手法を用いることができる。例えば、様々な深さゲージ又は線形変位変換器（linear displacement transducer）を用いることができる。一具体例として、回転数が監視される回転歯車を備える深さゲージを設けてもよい。他の具体例として、光学的に（例えば、バーコード及び光源及び検出器を用いる。）又は磁氣的に（例えば、磁気コード及びホール効果センサを用いる。）読み出される深さコードを含む線形変位変換器を用いて、内視鏡がどの程挿入されているかを判定してもよい。これらの及び他の多数の周知の手法を用いて、挿入距離を判定することができる。

【0072】

本発明に基づく内視鏡は、好ましくは、一連の「たわみモジュール（deflection modules）」に分割され、各たわみモジュールは、複数のアクチュエータを備え、これにより各たわみモジュールは、制御装置からの制御信号に応じて、3次元空間において様々な形状をとることができる。たわみモジュールの数が多い程、内視鏡を3次元空間においてより高精度に制御することができる。図9に概略的に示す内視鏡900は、18個のモジュール904と、作業先端部903とを備える。内視鏡の全体の形状は、各モジュール904のたわみを操作することにより変更できる。例えば、図10に示すように、アクチュエータを作動させることにより、所定のモジュール1004を第1の位置（実線で示す）から第2の位置（破線で示す）に変位させる（deflect）ことができる。特定の実施例として、モジュールは、上述のように、2つ以上の構造的要素間に配設された複数のアクチュエータを備えていてもよく、これにより、モジュールは、上下左右に曲がることができる。勿論、この他の様々なオプションが可能である。更に、例えばステントの埋込みに用いられる径の収縮や伸張による径の変更、或いは推進又はアクセスに用いられる長さの変更等、たわみの自由度を増やすこともできる。

【0073】

各モジュールの曲率は、各アクチュエータに印加される電圧に応じて変化する。上述のように、内視鏡は、電氣的フィードバックのための検出機能を有する複数の歪みゲージを備える。このような電氣的フィードバックを行うことにより、例えばより高い安定性を実

10

20

30

40

50

現でき、誤差を補正でき、変動を生じさせない等を含む多数の更なる利益を得ることができ。より好ましくは、内視鏡内の各アクチュエータに歪みゲージを設けるとよい。なお、電氣的な入力に対するアクチュエータの振る舞いを高精度に予測できる場合、電氣的フィードバックは不要である。

【0074】

上述のように、内視鏡は、好ましくは操縦装置を備え、操縦装置は、作業先端部（ここでは、「誘導モジュール（lead module）」と呼ぶ。）内の電子アクチュエータを制御するために用いられる。この目的を実現するために、数多くのオプションを用いることができる。例えば、内視鏡は、画像誘導（image guidance）に基づいて操作される手動操縦装置を備えていてもよい。コンピュータからの電氣的な制御は、例えば、ジョイスティック等を用いた手動の操縦入力情報に基づいて行ってもよい。ジョイスティック等は、例えば、内視鏡の先端部において撮像された画像に基づいて、オペレータが操作してもよい。オペレータは、通常、誘導モジュールが生体内腔の中心にくるよう操作する。

10

【0075】

他の実施例として、上述のような感知装置からの入力情報に基づき、エッジ追従（edge-tracking）又は中心位置決め（center-seeking）アルゴリズムを用いて電氣的な制御を行い、内視鏡の先端部を生体内腔の中心に維持するようにしてもよい。

【0076】

多くの好ましい実施例において、内視鏡は、半自動的に操縦してもよく、例えばコンピュータにより挿入方向を示唆し、このコンピュータが生成した示唆を熟練したオペレータが受け入れ又は拒否するような上述のコンピュータアルゴリズムを用いて操縦してもよい。この場合、オペレータのプロファイルに基づいて、オペレータの好みを反映するようにアルゴリズムを調整することが望ましい。オペレータのプロファイルは、検査履歴及びデータベースを含んでいてもよく、好ましくは、上述のようにウェブで利用可能であるともよい。

20

【0077】

関心がある位置に到達すると、作業先端部は、従来の内視鏡と同様に、特定の診断機能又は治療機能を実行する。

【0078】

内視鏡が生体内腔に挿入されると、内視鏡の所望の形状の3次元的な表現をメモリに保存し、内視鏡が更に奥に挿入されると、更なるデータを追加するようにしてもよい。

30

【0079】

本発明の好ましい実施例として、例えば、誘導モジュールの向きを挿入距離の関数としてコンピュータに保存し、後続するたわみモジュールの操作マップとして役立ててもよい。挿入距離データは、例えば、上述した深さゲージ又は線形変位変換器によって測定してもよい。誘導モジュールの向きに関するデータは、例えば、操縦工程からの入力（例えば、ジョイスティックからの入力又は中心位置決めコンピュータアルゴリズムからの入力）を用いて、又は位置センサや歪みゲージからの入力によって得られる。このマップを用いて、アクチュエータ用の電気制御信号を挿入の深さの関数として算出することができる。この結果、誘導モジュールが先に通過した位置に後続するモジュールが到達すると、これらの後続するモジュールのアクチュエータは、これらの後続するモジュールがその位置に対応する深さにおける誘導モジュールの向きに対応するように操作される。

40

【0080】

この結果、内視鏡は、内視鏡が移動する管（軌道）の形状を反映する3次元空間における経路を維持する。この様子を図12A～図12Cに示す。図12A～図12Cは、複数のたわみモジュール1204（そのうちの1つに符号を付している）と、誘導モジュール1203と、線形変位変換器1230とを備える内視鏡を簡略的に示している。これらの図面は、それぞれ挿入直後（図12A）、挿入中（図12B）、完全な挿入後（図12C）における内視鏡の形状を示している。これらの図面から明らかなように、内視鏡が挿入されるにつれて、所定の挿入の深さにおける向きが保持される。

50

【0081】

以上、本発明を幾つかの例示的な実施例に基づいて説明したが、実施例において明示的に要素を示していない場合であっても、上述の実施例を様々に変更できることは当業者にとって明らかである。これらの変更は、本発明の範囲内にあり、本発明は、請求の範囲によってのみ制限される。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明において用いることができるアクチュエータの断面図である。

【図2】本発明に基づく内視鏡に採用されるアクチュエータと構造的要素の構成例を示す図である。

【図3】本発明に基づく内視鏡に採用されるアクチュエータと構造的要素の構成例を示す図である。

【図4】本発明に基づく内視鏡に採用されるアクチュエータと構造的要素の構成例を示す図である。

【図5】本発明に基づく内視鏡に採用されるアクチュエータと構造的要素の構成例を示す図である。

【図6A】本発明に基づく構造的要素と、関連する部品を有する基板層との組立前の斜視図である。

【図6B】本発明に基づく構造的要素と、関連する部品を有する基板層との組立後の斜視図である

【図7】本発明に基づく、構造的要素が組み込まれた基板層の斜視図である。

【図8A】本発明に基づく基板上のアクチュエータの向きの例を示す平面図である。

【図8B】本発明に基づく基板上のアクチュエータの向きの例を示す平面図である。

【図8C】本発明に基づく基板上のアクチュエータの向きの例を示す平面図である。

【図9】本発明に基づく内視鏡の斜視図である。

【図10】本発明に基づく内視鏡モジュールの斜視図である。

【図11】本発明に基づく内視鏡の先端部の斜視図である。

【図12A】本発明に基づく内視鏡の挿入の深さに応じた向きの保持を説明する図である。

【図12B】本発明に基づく内視鏡の挿入の深さに応じた向きの保持を説明する図である。

【図12C】本発明に基づく内視鏡の挿入の深さに応じた向きの保持を説明する図である。

【図13】本発明に基づく内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図14】本発明に基づく内視鏡装置の構成を示す図である。

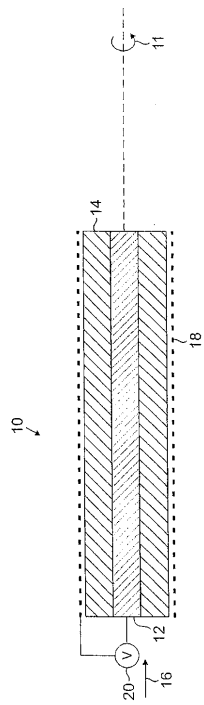
【図15】本発明に基づいて病院内で使用するために内視鏡を供給する方法を説明する図である。

10

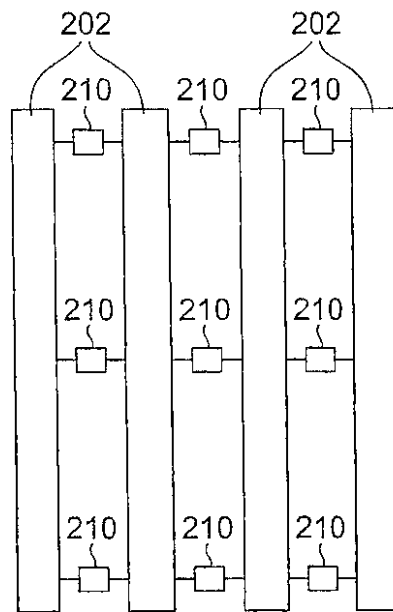
20

30

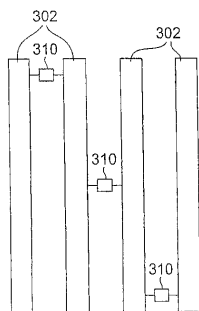
【図 1】



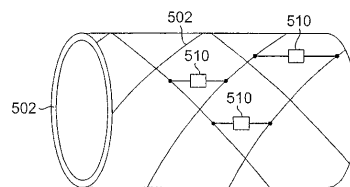
【図 2】



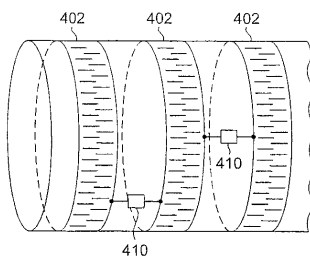
【図 3】



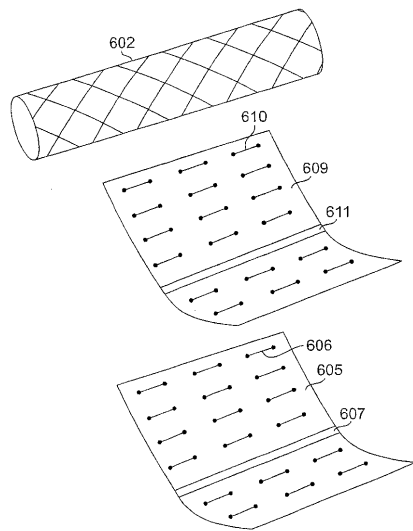
【図 5】



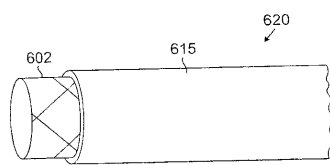
【図 4】



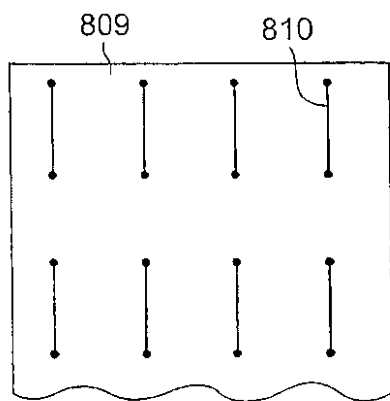
【図 6 A】



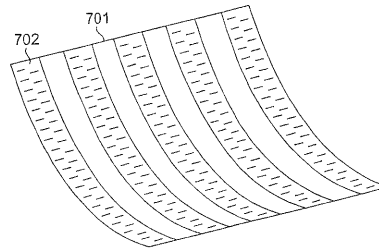
【図 6 B】



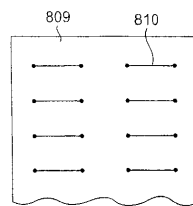
【図 8 B】



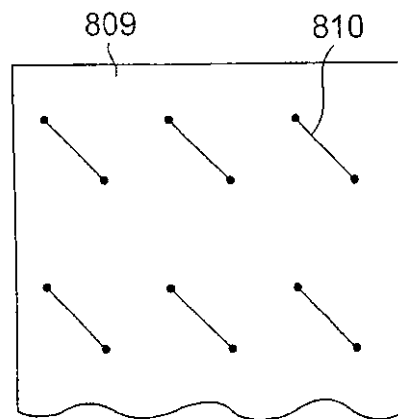
【図 7】



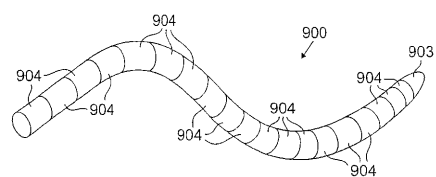
【図 8 A】



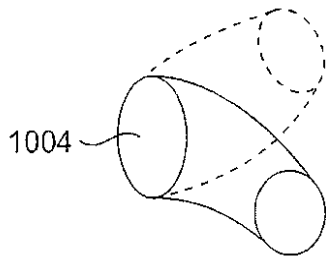
【図 8 C】



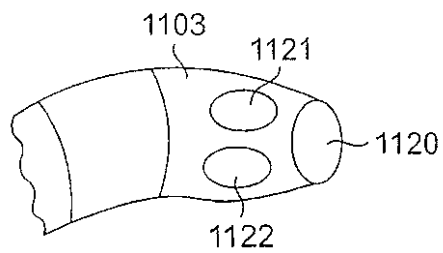
【図 9】



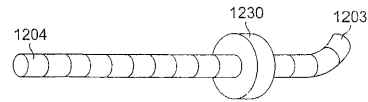
【図 1 0】



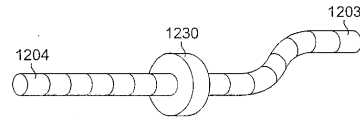
【図 1 1】



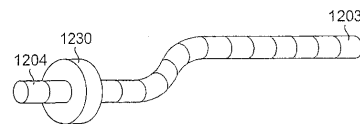
【図 1 2 A】



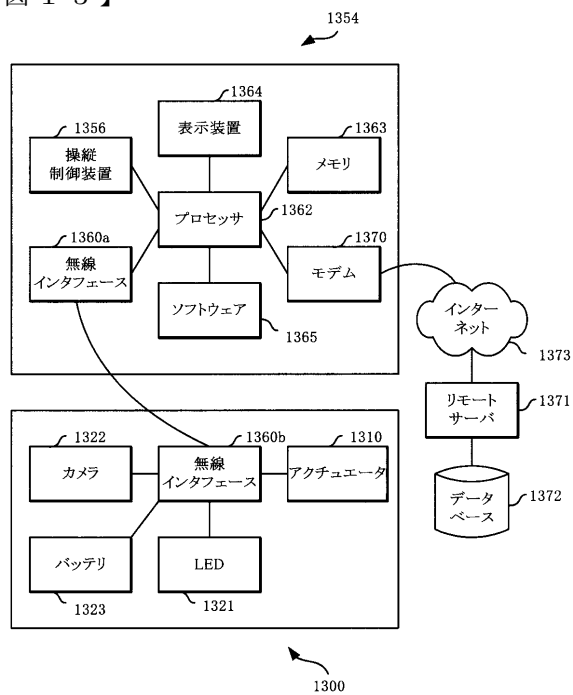
【図 1 2 B】



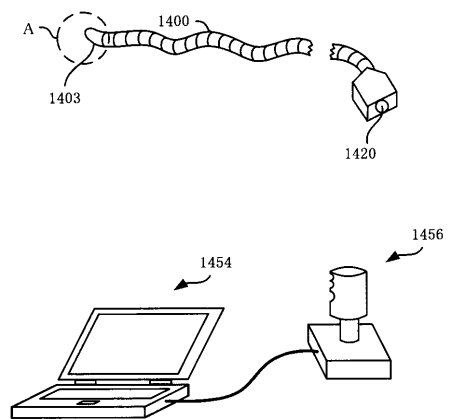
【図 1 2 C】



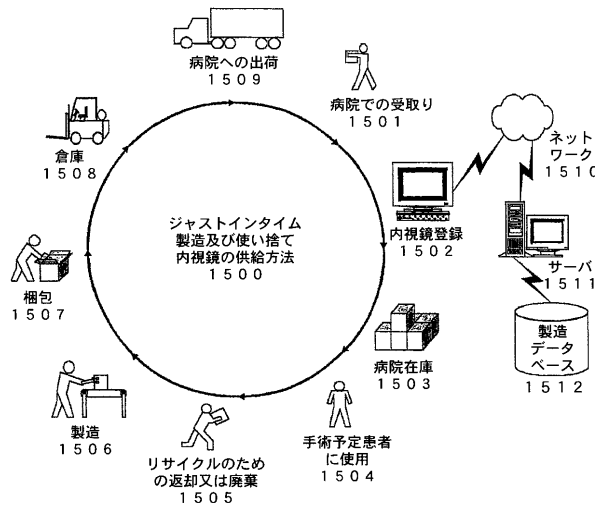
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

US 03/19285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B1/005		
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) IPC 7 A61B		
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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/062062 A1 (BELSON ET AL.) 23 May 2002 (2002-05-23) the whole document	1,2,4-8, 10-21
Y	-----	3
Y	US 5 819 749 A (LEE ET AL.) 13 October 1998 (1998-10-13) abstract; figures 3A-6 column 4, lines 44-65 column 6, line 60 - column 7, line 27	3
A	US 6 249 076 B1 (MADDEN ET AL.) 19 June 2001 (2001-06-19) cited in the application the whole document	3
----- -/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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		Date of mailing of the international search report
23 October 2003		- 6. 02. 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Giménez Burgos, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

I __, US 03/19285

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 832 473 A (UEDA) 23 May 1989 (1989-05-23) abstract; figures -----	
A	WO 98/11816 A (UNIVERSITY COLLEGE LONDON) 26 March 1998 (1998-03-26) abstract; claims; figures -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national application No.
PCT/US 03/19285

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 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.: 22-32
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
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 II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

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

see additional sheet

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 any additional fee.
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.:
1-21

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US 03/19285

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.1

Claims Nos.: 22-32

Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

International Application No. PCT/US 03/19285

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-21

Endoscope apparatus comprising an endoscope portion and a control and display unit

2. claim: 33

Method of providing single-use endoscopes to one or more hospitals

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

JS 03/19285

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002062062	A1	23-05-2002	US 2002022765 A1	21-02-2002
			WO 03028547 A2	10-04-2003
			US 2002120178 A1	29-08-2002
			US 2002161281 A1	31-10-2002
			US 2003032859 A1	13-02-2003
			US 2003171650 A1	11-09-2003
			US 2003191367 A1	09-10-2003
			AU 5129201 A	15-10-2001
			CA 2406850 A1	11-10-2001
			EP 1267701 A1	02-01-2003
			JP 2003528677 T	30-09-2003
			NO 20024744 A	11-11-2002
			WO 0174235 A1	11-10-2001
			US 2003004399 A1	02-01-2003
			US 2002193661 A1	19-12-2002
			US 2002193662 A1	19-12-2002
			US 2003045778 A1	06-03-2003

US 5819749	A	13-10-1998	US 5771902 A	30-06-1998
			US 5722989 A	03-03-1998

US 6249076	B1	19-06-2001	NONE	

US 4832473	A	23-05-1989	JP 2009884 C	02-02-1996
			JP 7040088 B	01-05-1995
			JP 63193121 A	10-08-1988
			JP 1096615 A	14-04-1989
			JP 2753233 B2	18-05-1998
			JP 1094820 A	13-04-1989
			JP 2599145 B2	09-04-1997
			JP 1096618 A	14-04-1989
			JP 2566254 B2	25-12-1996

WO 9811816	A	26-03-1998	AU 4309297 A	14-04-1998
			WO 9811816 A1	26-03-1998

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IT,LU,MC,NL,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 バニック、マイケル、エス.

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01740 ボールトン ワイルダー ロード 119

(72)発明者 クビロン、ルシアン、アルフレッド、ジュニア

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01742 コンコード ナッシュウタック ロード 190

Fターム(参考) 4C061 AA01 AA02 AA07 BB01 CC06 DD03 FF11 FF41 GG11 HH47
HH51 JJ17 JJ18 JJ19 LL02 NN01 NN05 NN07 QQ06 UU06
VV01 YY12 YY14 YY18

【要約の続き】

及び第2の無線送受信機を介して受信した情報を表示する表示手段とを備える。本発明は、他の側面として、1以上の病院に使い捨て内視鏡を提供する内視鏡提供方法を提供する。

专利名称(译)	带无线接口的自动驾驶仪内窥镜		
公开(公告)号	JP2005530556A	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	JP2004515917	申请日	2003-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	波士顿科学有限公司		
申请(专利权)人(译)	波士顿科技有限公司		
[标]发明人	バニックマイケルエス クビロンルシアンアルフレッドジュニア		
发明人	バニック、マイケル、エス. クビロン、ルシアン、アルフレッド、ジュニア		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/005 A61B1/04 A61B1/05 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00016 A61B1/00059 A61B1/00103 A61B1/0053 A61B1/0055 A61B1/0058 A61B1/05 A61B1/2736 A61M2025/0058 G06F19/00 G06Q10/06 G06Q10/08 G06Q50/28 G16H40/63		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/00.300.A A61B1/00.300.B A61B1/04.370		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/AA02 4C061/AA07 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF11 4C061/FF41 4C061/GG11 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/UU06 4C061/VV01 4C061/YY12 4C061/YY14 4C061/YY18		
代理人(译)	小池 晃		
优先权	10/177491 2002-06-21 US		
其他公开文献	JP2005530556A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种内窥镜设备和使用该内窥镜设备的检查方法。内窥镜装置包括内窥镜主体和控制和显示装置。(1) 传感器，其设置在内窥镜主体的远端部分并产生内窥镜数据；(2) 控制单元，其基于所接收的控制信号控制内窥镜主体的操作一个或多个电控致动器（例如，电活性聚合物）；(3) 传感器和一个或多个电控致动器，第一无线收发器，用于接收镜像数据并用于向一个或多个电控致动器提供所接收的控制信号；以及(4) 用于接收镜像数据的第一无线收发器，和便携式电源（例如，电池）。控制和显示装置(1) 经由无线链路连接到设于内窥镜主体中的第一无线收发器，从所述第一无线收发器，第一无线电收发信机接收该内窥镜数据第二无线收发器，其发送控制信号给机，(2) 经由所述第一和第二无线收发器连接到所述第二无线收发器，1中的内窥镜主体控制装置，用于将控制信号发送到电控致动器，以及(3) 显示装置，用于显示经由第一和第二无线收发器接收的信息。根据本发明的另一方面，提供了一种内窥镜提供方法，用于向一个或多个医院提供一次性内窥镜。

