

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244527号
(P5244527)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 2 D

A 6 1 B 1/00 3 2 O Z

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-259882 (P2008-259882)
 (22) 出願日 平成20年10月6日(2008.10.6)
 (65) 公開番号 特開2010-88573 (P2010-88573A)
 (43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)
 審査請求日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 田中 秀樹
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 審査官 増淵 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体内の管腔に挿入される挿入部の先端部に撮像手段と吸引孔と送気孔とを有する内視鏡と、

前記吸引孔を介して前記管腔内から流体を吸引する吸引手段と、

前記送気孔を介して前記管腔内に流体を送気する送気手段と、

前記管腔における前記先端部の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段が検出した前記先端部の位置に基づき、前記吸引手段または前記送気手段を制御する制御部と、

前記挿入部の形状を検出する形状検出手段と、

を有し、

前記位置検出手段は、前記形状検出手段が検出した前記挿入部の、挿入長、先端方向角、湾曲量、湾曲方向角、または挿入部曲率半径最大値の少なくとも2以上の値から、前記先端部の位置を検出することを特徴とする医療装置。

【請求項 2】

前記管腔が大腸であることを特徴とする請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 3】

前記内視鏡が湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動部とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の医療装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の管腔内に挿入される内視鏡を有する医療装置に関し、特に、管腔内から流体を吸引する吸引手段と、管腔内に流体を送気する送気手段とを有する医療装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置は、生体の被検部に外部から細長の可撓性を有する挿入部を挿入して被検部を観察し必要とする処置を行う。内視鏡の挿入部には送気管路および吸引管路が設けられており、送気管路および吸引管路を介して管腔内に流体を供給したり吸引したりするための吸引装置および送気装置を備えている。

10

【0003】

挿入部の先端側には湾曲自在な湾曲部が配設されている。そして、入り組んだ生体内の管路、特に、大腸のようにループを描く管腔に挿入部を挿入するときには、湾曲部の湾曲操作に加えて、管腔内に空気等の流体を供給したり吸引したり操作することで、管腔を適度に膨張または収縮し挿入性を改善することが行われていた。

【0004】

一方、モータまたは空気圧等による駆動手段により駆動制御される湾曲部を有する内視鏡、が開発されている。

【0005】

20

さらに、特開2008-136628号公報には、内視鏡の挿入部の挿入操作を補助するための内視鏡挿入形状解析システムが開示されている。

【特許文献1】特開2003-93334号公報

【特許文献2】特開2008-136628号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、大腸等の管腔は、挿入部の挿入に適した拡張状態が異なる複数の部位から構成されている。このため、術者は先端部の位置が、いずれの部位にあるかを判断しながら、それぞれの部位に適した拡張状態に保つために、管腔内に空気等の流体を供給したり吸引したりして、空気量を適切に制御する必要があった。すなわち、術者は、湾曲部の湾曲操作および挿入部位の判断に加えて、同時に、流体の供給操作または吸引操作を行う必要があり、繁雑であった。

30

【0007】

また、自動的に駆動制御される湾曲部を有する内視鏡では自動的に挿入作業を行うことも可能ではあるが、管腔を、それぞれの部位に応じて適度の拡張状態に保つことはできなかった。

【0008】

本発明は、生体の管腔の内部に内視鏡の挿入部を挿入するときに、管腔を適度の拡張状態に保つ医療装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成すべく、本発明の一態様の医療装置は、体内の管腔に挿入される挿入部の先端部に撮像手段と吸引孔と送気孔とを有する内視鏡と、前記吸引孔を介して前記管腔内から流体を吸引する吸引手段と、前記送気孔を介して前記管腔内に流体を送気する送気手段と、前記管腔における前記先端部の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段が検出した前記先端部の位置に基づき、前記吸引手段または前記送気手段を制御する制御部と、前記挿入部の形状を検出する形状検出手段と、を有し、前記位置検出手段は、前記形状検出手段が検出した前記挿入部の、挿入長、先端方向角、湾曲量、湾曲方向角、または挿入部曲率半径最大値の少なくとも2以上の値から、前記先端部の位置を検出する。

50

【発明の効果】

【0010】

本発明は、生体の管腔に内視鏡の挿入部を挿入するときに、管腔を適度の拡張状態に保つ医療装置を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

<第1の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の第1の実施の形態の医療装置1について説明する。

図1は本実施の形態の医療装置の使用状態を説明するための構成図であり、図2は、本実施の形態の医療装置の構成を説明するための構成図である。

図1に示すように、本実施の形態の医療装置1は、患者5の管腔である大腸4（図3参照）に内視鏡3の挿入部11を挿入するための医療装置である。医療装置1は内視鏡3と本体部2と、挿入部11の先端部11Aの位置を検出する位置検出部6とを有する。内視鏡3の挿入部11の先端部11Aは湾曲部11Cが湾曲動作しながら、患者5の大腸4に肛門S0（図3参照）から挿入される。内視鏡3の操作部12から延伸したユニバーサルコード13は本体部2と接続されている。本体部2は、撮像した画像等を表示するモニタ15と、大腸4から流体を吸引する吸引手段である吸引部17と、大腸4に流体を送気する送気手段である送気部16と、光源装置18と、画像処理および医療装置1全体の制御等を行う制御装置19を有している。吸引部17には吸引瓶17Aが、送気部16には圧力流体が充填されたポンペ16Aが、それぞれ接続されている。大腸4内に送気する流体は気体であり、送気部16が圧縮空気が充填されたポンペ16Aを有する場合または送気ポンプを有する場合には、空気である。送気部16が二酸化炭素が充填されたポンペを有する場合には、大腸4内に送気する流体は、二酸化炭素である。

【0012】

そして、医療装置1においては、挿入部11の挿入長L1を検出するための挿入長検出部であるエンコーダ11Fが患者5の肛門S0近傍に配設されており、エンコーダ11Fの信号をもとに、肛門S0を基点11Eとして挿入長L1が検出される。そして、位置検出部6は、挿入長L1をもとに先端部11Aの位置、すなわち、大腸4のどの部位に先端部が存在するかを算出する。

【0013】

また、図2に示すように、先端部11Aには、吸引孔32Aと、送気孔33Aと、撮像手段であるCCD31と、大腸4内の圧力を計測する圧力計測部34とが配設されている。ユニバーサルコード13および挿入部11の内部には、吸引孔32Aと吸引部17とをつなぐ吸引管（不図示）と、送気孔33Aと送気部16とをつなぐ送気管（不図示）と、CCD31と本体部2の画像処理部（不図示）とをつなぐ信号線等が配設されている。なお送気管または吸引管として、挿入部11内に配設された汎用のチャンネルチューブ（不図示）等を使用してもよい。先端部11Aの方向を上下左右に変化する湾曲部11Cは、湾曲駆動部11Dにより湾曲駆動され、挿入部11を自動的に大腸4内に挿入する自動挿入もできる。

【0014】

そして、本実施の形態の医療装置1では、挿入長検出手段であるエンコーダ11Fが検出した挿入長L1に基づき位置検出部6が検出した大腸4における先端部11Aの位置に基づき、吸引部17および送気部16を制御する制御部41とを有している。位置検出部6は記憶部43に予め記憶されている所定の条件に基づいて先端部11Aの位置を判別する。なお、圧力計測部34が大腸4内の圧力を計測しているため、大腸4内が予め定めた許容圧力を超える場合には、制御部41は、送気部16の送気動作を停止する。さらに、医療装置1は吸引量計測部17Bを有しており、所定の時間内の積算吸引量が予め定めた所定の積算吸引量を超える場合には、制御部41は、吸引部17の吸引動作を停止する。なお、圧力計測部34は先端部11Aではなく、先端部11Aの開口部と接続されていれば本体部2に配設されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

医療装置 1 は、制御部 4 1 が大腸 4 における先端部 1 1 A の位置に基づき、吸引部 1 7 および送気部 1 6 を制御し、その位置、言い換えれば、部位に適した適度の拡張状態を保つ。このため、術者は湾曲部 1 1 C の湾曲操作に集中することができる。さらに、医療装置 1 は、大腸 4 が部位に応じた適度の拡張状態を保つため、湾曲駆動部 1 1 D による自動挿入を行うことが容易である。

【 0 0 1 6 】

次に、図 3 から図 6 を用いて、医療装置 1 の動作について、より詳細に説明する。図 3 は、大腸を構成する部位を説明するための説明図であり、図 4 は本実施の形態の医療装置の制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートであり、図 5 および図 6 は制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

10

【 0 0 1 7 】

最初に、図 3 を用いて、大腸を構成する部位について説明する。図 3 に示すように、大腸 4 は、肛門 S 0 から小腸 S 1 1 までの間の管腔である。挿入部 1 1 の先端部 1 1 A は湾曲部 1 1 C を適宜湾曲動作することにより、大腸 4 の深部に挿入される。

【 0 0 1 8 】

すなわち、挿入部 1 1 は、最初に、直腸 S 1 に挿入され、S 状結腸 S 3、下行結腸 S 4、横行結腸 S 6、上行結腸 S 8 へと挿入される。なお、図 3 において、S 2 はヒューストン弁を、S 3 T は S - t o p を、S 5 は脾湾曲部を、S 7 は肝湾部を、S 9 は盲腸を、S 1 0 は虫垂を示している。そして、前記各部位は、挿入部 1 1 の挿入に適した拡張状態が異なる。

20

【 0 0 1 9 】

これは、大腸 4 の部位のうち、直腸 S 1、下行結腸 S 4、および上行結腸 S 8 は体腔内に固定されているが、S 状結腸 S 3 および横行結腸 S 6 は体腔内に完全には固定されておらず、たるんだ状態で体腔内を自由に動くことによる。腸管が、たるんだ状態では、術者は内視鏡 3 の先端部 1 1 A を大腸 4 の最短直線ルートを通過するように内視鏡 3 を操作することが難しい。

【 0 0 2 0 】

このため、医療装置 1 の制御部 4 1 は、腸管がたるんでいる部位では以下のように制御する。

30

A) 吸引を行うことにより、先端部 1 1 A の前方にある腸管を吸い寄せて腸管を縮ませ、たるみを取り除いて直線化する。

【 0 0 2 1 】

B) 吸引しすぎると、腸管が潰れて狭くなるので、前方の潰れて狭くなった腸管に先端部 1 1 A を押し入れる技量が必要となり、内視鏡 3 の挿入が難しくなる。そこで、制御部 4 1 は送気を行い狭くなった腸管を広げる。

【 0 0 2 2 】

C) 上記 B) の状態から、さらに吸引すると、先端部 1 1 A 前方の腸管が潰れて完全に閉じてしまうので、先端部 1 1 A を前進させることは不可能となる。

【 0 0 2 3 】

40

D) 送気しすぎると、上記 A) において縮ませて吸い寄せた先端部 1 1 A 前方の腸管が遠ざかってしまうので送気を停止する。また、腸管のたるみにより先端部 1 1 A 前方の腸管が折り曲げられた状態にあるときに、送気を行うと、送気継続による腸管の膨張により、折り曲げられた箇所腸管が完全に閉じてしまうので、送気を停止する。

【 0 0 2 4 】

次に、図 4 のフローチャートに従い位置検出部 6 の検出結果と制御部 4 1 の処理の流れを説明する。

<ステップ S 1 0、S 1 1>

エンコーダ 1 1 F による挿入長 L 1 の検出が開始されると、肛門 S 0 から直腸 S 1 へと先端部 1 1 A が挿入され、挿入部 1 1 の挿入操作が開始される。

50

【 0 0 2 5 】

位置検出部 6 が検出した先端部 1 1 A の位置が直腸 S 1 の場合、送気を行うと肛門 S 0 から空気が腸内の残渣と共に出てベッドを汚してしまう。このため、制御部 4 1 は、吸引部 1 7 を制御し、腸管が潰れすぎない程度の吸引を継続して行い、ヒューストン弁 S 2 が挿入の妨げにならないようにする。

【 0 0 2 6 】

< ステップ S 1 2、S 1 3 >

位置検出部 6 は、挿入長 L 1 が 1 5 c m を超えると、先端部 1 1 A が S 状結腸 S 3 に到達したと判別する。S 状結腸 S 3 では腸管がたるんでいるため、制御部 4 1 は、送気吸引を切り替えながら管腔を適度の拡張状態に保つと同時に、たるんだ S 状結腸 S 3 を縮めて腸管を短縮して直線化する。すなわち、制御部 4 1 は、腸管潰れが大きい場合には、送気部 1 6 を制御して送気を行い腸管を広げる。逆に制御部 4 1 は、腸管内に空気が多い場合には、吸引部 1 7 を制御して吸引する。

10

【 0 0 2 7 】

< ステップ S 1 4、S 1 5 >

位置検出部 6 は、挿入長 L 1 が 3 0 c m を超えると、先端部 1 1 A が下行結腸 S 4 に到達したと判別する。下行結腸 S 4 では腸管が体腔に固定されているため、吸引によるたるみの取り除きは不要であるため、制御部 4 1 は、送気により管腔を、ある程度膨らませるように送気量を調節し、送気を継続して腸管を広げて挿入しやすくする。すなわち、制御部 4 1 は、送気部 1 6 を制御し、空気量が若干多めになるように、送気を行う。

20

【 0 0 2 8 】

< ステップ S 1 6、S 1 7 >

位置検出部 6 は、挿入長 L 1 が 4 5 c m を超えると、先端部 1 1 A が横行結腸 S 6 に到達したと判別する。横行結腸 S 6 では、腸管がたるんでいるため、制御部 4 1 は、送気吸引を切り替えながら管腔を適度の拡張状態に保つ。すなわち、制御部 4 1 は、先端部 1 1 A が横行結腸 S 6 中間部を過ぎると、吸引部は 1 7 が吸引を行い、たるんだ横行結腸 S 6 を縮め腸管を上方に持ち上げるように制御する。

【 0 0 2 9 】

< ステップ S 1 8、S 1 9 >

位置検出部 6 は、挿入長 L 1 が 6 0 c m を超えると、先端部 1 1 A が上行結腸 S 8 に到達したと判別する。上行結腸 S 8 では腸管が体腔に固定されているため、吸引によるたるみの取り除きは不要であるため、制御部 4 1 は、送気により管腔を、ある程度膨らませるように送気量を調節し、送気を継続して腸管を広げて挿入しやすくする。すなわち、制御部 4 1 は、送気部 1 6 を制御し、空気量が若干多めになるように、送気を行う。

30

【 0 0 3 0 】

なお、上記説明における挿入長 L 1 の絶対値と部位との関係は、患者 5 の年齢、体格、および性別等により適宜決定される。また、位置検出部 6 は独立した部ではなく、制御部 4 1 等が位置検出部 6 の機能を行ってもよい。

【 0 0 3 1 】

以上の説明のように、医療装置 1 においては、制御部 4 1 が、挿入部位に応じて挿入に適した拡張状態となるように、送気部 1 6 および吸引部 1 7 を制御する。

40

【 0 0 3 2 】

次に、図 5 および図 6 を用いて、制御部 4 1 が行う管腔の拡張状態の制御について、さらに説明する。図 5 は、制御部 4 1 による制御を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

以下、図 5 のフローチャートに従い説明する。

【 0 0 3 4 】

< ステップ S 2 0 >

位置検出部 6 が挿入長 L 1 による位置検出を開始し、制御部 4 1 は図 4 に示したフローチャートのように、大腸 4 の拡張状態を制御する。

50

【 0 0 3 5 】

<ステップ S 2 1、 S 2 2 >

大腸が、部位に応じて予め決められ、記憶部 4 3 に記憶された拡張状態よりも、潰れている場合には、制御部 4 1 は、送気部 1 6 を送気状態に制御する。すると、大腸 4 内に空気が送気され、挿入に適した拡張状態となる。

【 0 0 3 6 】

<ステップ S 2 3、 S 2 4 >

大腸が、部位に応じて予め決められ、記憶部 4 3 に記憶された拡張状態よりも、拡張している、言い換えれば空気過多の場合には、制御部 4 1 は、吸引部 1 7 を吸引状態に制御する。すると、大腸 4 内の空気が吸引され、挿入に適した拡張状態となる。

10

【 0 0 3 7 】

<ステップ S 2 5、 S 2 6 >

吸引部 1 7 の吸引量が予め決められ、記憶部 4 3 に記憶された吸引量を超えたことが、吸引量計測部 1 7 B からの信号により判明した場合には、制御部 4 1 は、吸引部 1 7 を吸引停止に制御する。すると、吸引が停止される。

【 0 0 3 8 】

<ステップ S 2 7、 S 2 8 >

大腸 4 内の圧力が予め決められ、記憶部 4 3 に記憶された許容圧力を超えたことが、圧力計測部 3 4 からの信号により判明した場合には、制御部 4 1 は、送気部 1 6 を送気停止に制御する。

20

【 0 0 3 9 】

<ステップ S 2 9 >

制御部 4 1 は、吸引部 1 7 および / または送気部 1 6 の動作を停止した場合には、所定時間経過するまで停止状態を継続する。

【 0 0 4 0 】

<ステップ S 3 0 >

制御部 4 1 は、制御終了指示があるまで、ステップ S 2 0 からの処理を繰り返す。

【 0 0 4 1 】

次に、図 6 は制御部 4 1 の制御を、吸引部 1 7 を例に、より詳細に示したフローチャートである。以下、図 6 のフローチャートに従い、説明する。

30

【 0 0 4 2 】

<ステップ S 4 0、 S 4 1、 S 4 2 >

制御部 4 1 は、吸引部 1 7 を制御し吸引動作中であっても、吸引量計測部 1 7 B からの信号により吸引過剰であることが判明した場合には、吸引部 1 7 を吸引停止動作とする。

【 0 0 4 3 】

<ステップ S 4 5 >

制御部 4 1 は終了指示があるまで、ステップ S 4 0 からの処理を繰り返す。

【 0 0 4 4 】

<ステップ S 4 3 >

制御部 4 1 は、ステップ S 4 2 による吸引停止の状態が、予め定めた所定時間継続するまでは、吸引部 1 7 を停止状態に制御することを継続する。

40

【 0 0 4 5 】

<ステップ S 4 4 >

制御部 4 1 は、ステップ S 4 2 による吸引停止の状態が、予め定めた所定時間経過した場合には、吸引部 1 7 を停止状態から吸引状態に制御し、吸引を開始する。

【 0 0 4 6 】

以上の説明のように、医療装置 1 は、制御部 4 1 が、挿入部位に応じて自動的に拡張状態を制御するが、吸引量計測部 1 7 B および圧力計測部 3 4 を有するため、制御部 4 1 は、吸引部 1 7 による過剰吸引、送気部 1 6 による過剰送気を防止することができる。なお、制御部 4 1 は、送気部 1 6 についても吸引部 1 7 と類似した制御をし、大腸 4 内の圧力

50

が過剰となるのを防止する。

【0047】

すなわち、医療装置1は省力化および円滑な内視鏡操作を安全に実現する。

【0048】

<第2の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の第2の実施の形態の医療装置1Aについて説明する。

図7は本実施の形態の医療装置の使用状態を説明するための構成図であり、図8は、本実施の形態の医療装置の構成を説明するための構成図である。なお、第2の実施の形態の医療装置1Aは第1の実施の形態の医療装置1と類似しているため同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

10

【0049】

図7に示すように、医療装置1Aは、内視鏡3、と本体部2Aと、挿入部11の先端部11Aの位置を検出する位置検出部6Aと、形状検出部20と、を有する。形状検出部20は、特開2008-136628号公報に記載の内視鏡挿入形状解析システムと類似したシステムである。すなわち、形状検出部20は、複数のソースコイルが所定の間隔で配設されたソースコイルユニット22が、チャンネル開口11Bから挿入部11内のチャンネルに挿通されており、外部に配設したセンスコイルユニット21により、各ソースコイルの位置を検出することで、挿入部11の形状を検出することができる。

【0050】

すなわち、図8に示すように医療装置1Aの形状検出部20は、センスコイルユニット21と、ソースコイルユニット22とから挿入部11の形状を検出する。

20

【0051】

そして、図9に示すように、医療装置1Aの位置検出部6Aは、形状検出部20が検出した挿入部11の形状パラメータである挿入長 L_1 、先端方向角 θ_1 、湾曲量 R_{min} 、湾曲方向角 θ_2 、または挿入部曲率半径最大値 R_{max} 、の少なくとも2以上の値から、先端部11Aの位置を検出する。なお、挿入部曲率半径最大値 R_{max} は逆数として使用してもよい。また、位置検出部6Aは独立した部ではなく、形状検出部20または制御部41Aと一体化していてもよい。

【0052】

湾曲量 R_{min} は、術者の内視鏡湾曲操作により変形した湾曲部の曲率半径である。挿入部曲率半径最大値 R_{max} は、腸管からの受動的な力により変形した挿入部11の全長の中での曲率半径の最大値である。先端方向角 θ_1 、湾曲方向角 θ_2 は、ベッドに仰向け状態の患者5に対してベッド面と平行な平面、言い換えれば、患者5を頭から足の方にスライスする平面、を3次元空間上に設定し、この平面の軸として患者5の右手から左手の方向をX軸、足から頭の方をY軸としたときの、Y軸方向を0度方向とし時計回りを正とする2次元の角度である。そして、先端方向角 θ_1 は先端部11Aの向いている方向、湾曲方向角 θ_2 は、挿入部11の方向を示している。

30

【0053】

ここで、図10は、本実施の形態の医療装置の位置検出部の検出結果と制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートであり、図11および図12は、挿入部の挿入過程を説明するための説明図である。

40

【0054】

以下、図10のフローチャートに従い位置検出部6Aの検出結果と制御部41Aの処理の流れを説明する。医療装置1では、内視鏡3の先端部11Aの大腸到達部位に応じて、その到達部位に隣接する部位への移動検出パラメータを切り替える。

【0055】

<ステップS50>

形状検出部20が挿入形状の検出を開始し、挿入長 L_1 、先端方向角 θ_1 、および、挿入部曲率半径最大値 R_{max} の値から、位置検出部6Aは先端部11Aの位置を検出する。

50

【 0 0 5 6 】

<ステップ S 5 1>

肛門 S 0 から直腸 S 1 へと先端部 1 1 A が挿入され、挿入部 1 1 の挿入操作が開始される。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 (A) に示すように、先端部 1 1 A の位置が直腸 S 1 の場合、制御部 4 1 A は、吸引部 1 7 を制御し、腸管が潰れすぎない程度の吸引を継続して行い、ヒューストン弁 S 2 が挿入の妨げにならないようにする。

【 0 0 5 8 】

<ステップ S 5 2、S 5 2> S 状結腸への到達検出

10

図 1 1 (B) に示すように、直腸 S 1 は体腔に固定されているため、挿入長 L 1 が 1 5 c m を超えたことのみにより、先端部 1 1 A が S 状結腸 S 3 に到達したことが位置検出部 6 A により検出される。

【 0 0 5 9 】

S 状結腸 S 3 では、制御部 4 1 A は管腔を適度な拡張状態に保つ。すなわち、管潰れが大きい場合には、送気部 1 6 が送気を行い腸管を広げるように、制御部 4 1 A は制御する。逆に腸管内に空気が多い場合には、制御部 4 1 A は吸引部 1 7 が吸引するように、制御する。

【 0 0 6 0 】

次に、患者 5 の個人差によって、S 状結腸 S 3 が長い場合がある。その場合には、吸引により S 状結腸 S 3 のたるみを取り除いて腸管を縮ませながらの挿入操作は、途中の S - t o p までは有効に機能しない。このため、制御部 4 1 A は送気吸引制御を S - t o p で区切る必要があるため、位置検出部 6 A は、S - t o p への到達検出を検出する。

20

【 0 0 6 1 】

<ステップ S 5 4、S 5 5> S - t o p への到達検出

図 1 1 (C) に示すように、S 状結腸 S 3 が長い場合には、送気または吸引により縮ませても腸管のたるみが残るため、術者はたるみに合わせて湾曲部 1 1 C の湾曲量 R m i n を大きくする。湾曲量 R m i n を大きくすると先端方向角 $\theta 1$ が大きく、湾曲量 R m i n が小さくなるため、この状態を検出する。

【 0 0 6 2 】

すなわち、先端方向角 $\theta 1$ が 7 0 度を超えるか、または、湾曲量 R m i n が所定の R 1 = 4 c m 未満となることにより、先端部 1 1 A が S - t o p S 3 T に到達したことが位置検出部 6 A により検出される。

30

【 0 0 6 3 】

<ステップ S 5 6> 下行結腸への到達検出

S - t o p S 3 T 進入から下行結腸 S 4 到達までの間は、術者の内視鏡 3 の挿入操作の結果として、腸管中心軸からずれた方向に腸管を押し込むため、先端部 1 1 A から下行結腸 S 4 にかけての腸管は直線的に伸びきった状態となり、吸引により腸管のたるみを取り除くことができないので、制御部 4 1 A は吸引および送気を停止するように制御する。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 (D) に示すように、挿入長 L 1 が 4 0 c m を超え、かつ先端方向角 $\theta 1$ が 4 5 度未満となったことにより、先端部 1 1 A が下行結腸 S 4 に到達したことが位置検出部 6 A により検出される。

40

【 0 0 6 5 】

<ステップ S 5 7> 下行結腸への到達検出 2

吸引により、S 状結腸 S 3 のたるみを取り除き、S 状結腸 S 3 を直線化して下行結腸 S 4 部に先端部 1 1 A を向けて下行結腸 S 4 へ到達した場合には、挿入長 L 1 が 3 0 c m を超え、かつ先端方向角 $\theta 1$ が 4 5 度未満となったことにより、先端部 1 1 A が下行結腸 S 4 に到達したことが位置検出部 6 A により検出される。

【 0 0 6 6 】

50

<ステップS58> 下行結腸

下行結腸S4では、制御部41Aは、空気量が若干多めになるように、送気部16を制御する。

【0067】

<ステップS59、S60> 脾湾曲部への到達検出

図12(E)に示すように、挿入長L1が45cmを超え、かつ先端方向角 θ_1 が-15度未満となったことにより、先端部11Aが脾湾曲部S5に到達したことが位置検出部6Aにより検出される。

【0068】

先端部11Aが脾湾曲部S5を通過した後、挿入部11端部が脾湾曲部S5に到達するまでの間は、吸引による横行結腸S6のたるみ取り除きを行っても、術者による内視鏡3の押し込みにより腸管が引っ張られてしまう。このため、先端部11Aが脾湾曲部S5に到達してから挿入部11端部が脾湾曲部S5に到達するまでの間、言い換えれば、先端部11Aが横行結腸S6にある程度、進入するまでの間は、制御部41Aは吸引および送気を停止するよう制御する。

【0069】

<ステップS61、S62> 横行結腸への到達検出

図12(F)に示すように、先端部11Aが横行結腸S6に到達すると、脾湾曲部S5の形状に沿って挿入部11が変形する。すなわち、挿入部曲率半径最大値Rmaxが、 $R2 = 8\text{ cm}$ を超えたことにより、先端部11Aが横行結腸S6に到達したことが位置検出部6Aにより検出される。

【0070】

横行結腸S6では、先端部11Aが中間部を過ぎると、制御部41Aは、吸引部17を制御し、吸引を行い、たるんだ横行結腸S6を縮め腸管を上方に持ち上げ直線化する。

【0071】

<ステップS63、S64> 肝湾部への到達検出

図12(G)に示すように、挿入長L1が60cmを超え、かつ先端方向角 θ_1 が-130度未満となったことにより、先端部11Aが脾湾曲部S7に到達したことが位置検出部6Aにより検出される。

【0072】

肝湾部S7は腸管が体腔内に固定されているため、空気量が若干多めになるように、制御部41Aは送気部16を制御する。

【0073】

<ステップS21> 上行結腸

図12(H)に示す上行結腸S8では、腸管が体腔内に固定されているため、空気量が若干多めになるように、制御部41Aは送気部16を制御する。

【0074】

以上の説明のように、医療装置1Aでは、形状検出部20が検出した挿入部形状から算出された挿入部11の挿入長L1、先端方向角 θ_1 、および挿入部曲率半径最大値Rmaxの3つのパラメータをもとに、位置検出部6Aが先端部11Aの位置を検出し、さらに制御部41が先端部11Aの位置に応じて送気部16および吸引部17を制御し、それぞれの部位に応じた拡張状態とする。このため、医療装置1Aは医療装置1が有する効果に加えて、より確実に先端部11Aの位置、すなわち、存在する部位を検出することができる。

【0075】

なお、形状検出部20が検出した挿入部11の形状から、挿入長L1、先端方向角 θ_1 、湾曲量Rmin、湾曲方向角 θ_2 、または挿入部曲率半径最大値Rmax、の少なくとも2以上の値をもとに、先端部11Aの位置を検出することにより、医療装置1よりも精度の高い先端部11Aの位置検出が可能である。

【0076】

10

20

30

40

50

なお、位置検出部 6 A が上記パラメータを用いて先端部 1 1 A の位置を検出するための具体的な値については、患者 5 の年齢、体格、および性別等により適宜決定される。また、検出に用いるパラメータは必要十分条件となるように 2 以上が適宜選択される。すなわち、患者の個人差または術者の手技により不定となるパラメータは使用しなくともよい。

【 0 0 7 7 】

また、上記説明では、挿入部 1 1 の挿入のときの動作について説明したが、抜去、すなわち、後戻りのときにも医療装置 1 または医療装置 1 A により大腸 4 の拡張状態を適切に制御することが可能である。例えば、位置検出部は、現在の先端部 1 1 A の位置が横行結腸 S 6 よりも深部であり、かつ、挿入長 L 1 が 4 5 c m 以下の場合には、次に先端部 1 1 A が位置するのは下行結腸 S 4 であると判断したり、現在の先端部 1 1 A の位置が下行結腸 S 4 よりも深部であり、かつ、挿入長 L 1 が 1 5 c m 以下の場合には、次に先端部 1 1 A が位置するのは直腸 S 1 であると判断できる。そして、制御部は先端部 1 1 A が通過する部位に応じて、それぞれ抜去に適した拡張状態となるように送気部 1 6 および吸引部 1 7 を制御する。

【 0 0 7 8 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の医療装置の使用状態を説明するための構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の医療装置の構成を説明するための構成図である。

【図 3】大腸を構成する部位を説明するための説明図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の医療装置の制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態の医療装置の制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の医療装置の制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の使用状態を説明するための構成図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の構成を説明するための構成図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の形状検出部が検出するパラメータを説明するための説明図で 4 ある。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の位置検出手段の検出結果と制御部の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の挿入部の挿入過程を説明するための説明図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態の医療装置の挿入部の挿入過程を説明するための説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

1、1 A ... 医療装置

2、2 A ... 本体部

3 ... 内視鏡

4 ... 大腸

5 ... 患者

6、6 A ... 位置検出部

1 1 ... 挿入部

1 1 A ... 先端部

10

20

30

40

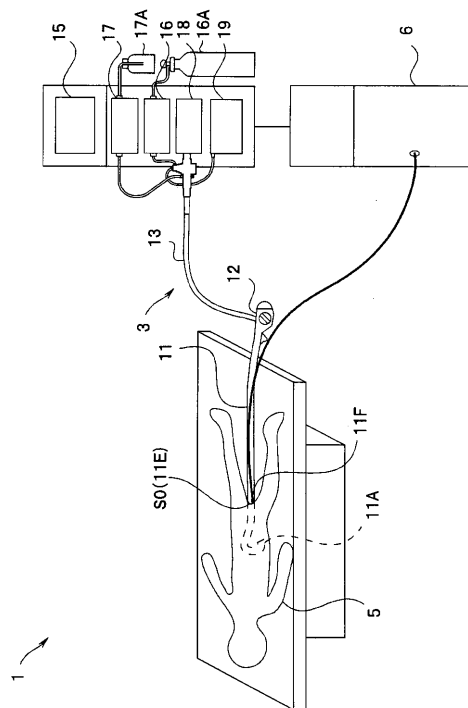
50

- 1 1 B ... チャンネル開口
- 1 1 C ... 湾曲部
- 1 1 D ... 湾曲駆動部
- 1 1 F ... エンコーダ
- 1 2 ... 操作部
- 1 3 ... ユニバーサルコード
- 1 5 ... モニタ
- 1 6 ... 送気部
- 1 6 A ... ポンペ
- 1 7 ... 吸引部
- 1 7 A ... 吸引瓶
- 1 7 B ... 吸引量計測部
- 1 8 ... 光源装置
- 1 9 ... 制御装置
- 2 0 ... 形状検出部
- 2 1 ... センスコイルユニット
- 2 2 ... ソースコイルユニット
- 3 2 A ... 吸引孔
- 3 3 A ... 送気孔
- 3 4 ... 圧力計測部
- 4 1、4 1 A ... 制御部
- 4 3 ... 記憶部

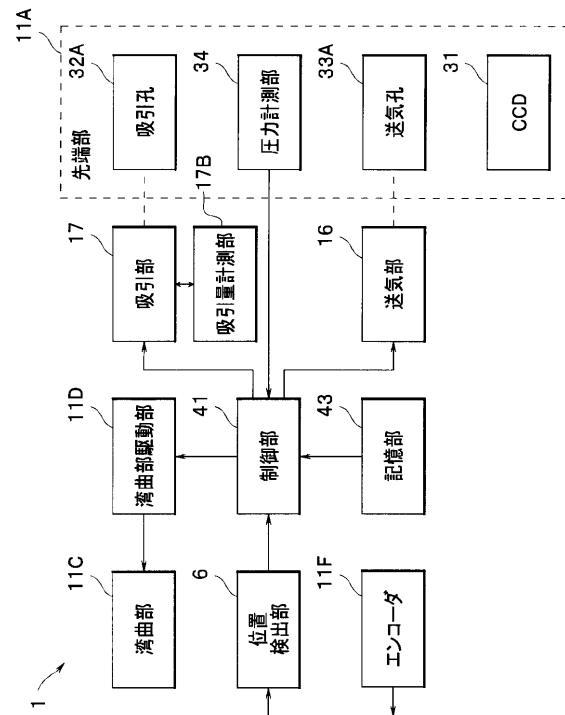
10

20

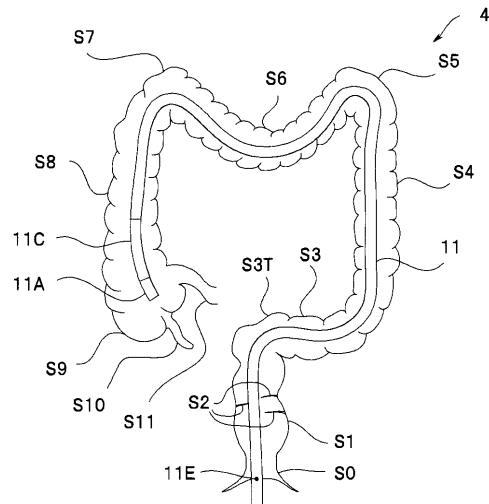
【図 1】



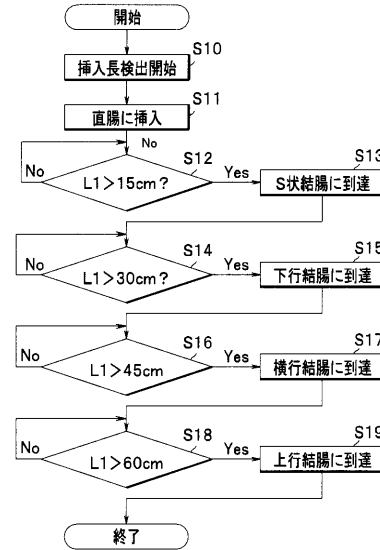
【図 2】



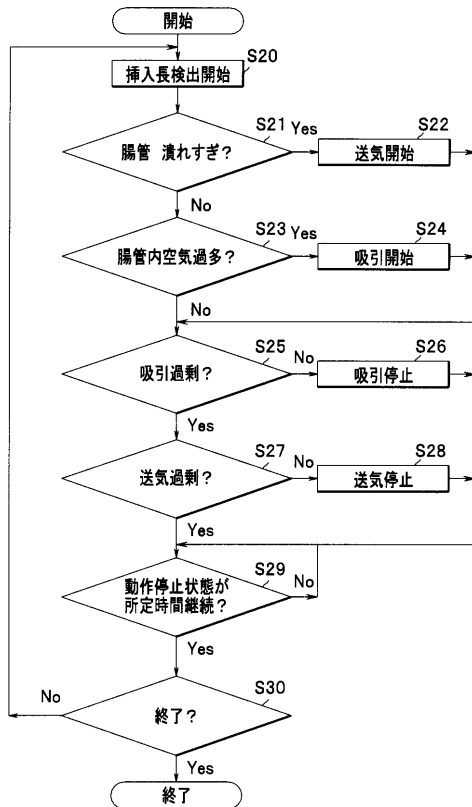
【図 3】



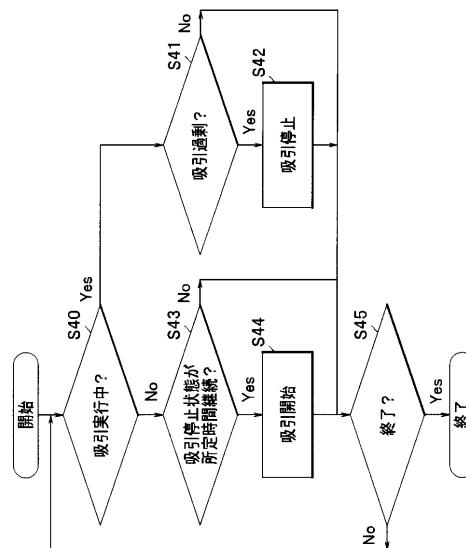
【図 4】



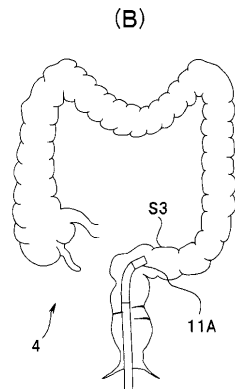
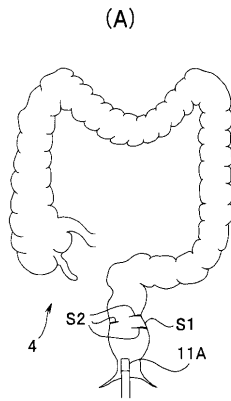
【図 5】



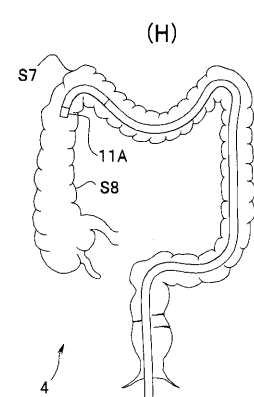
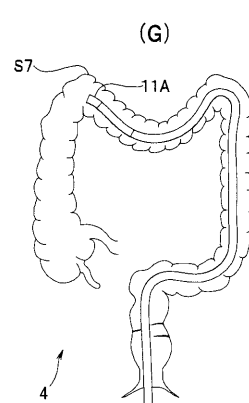
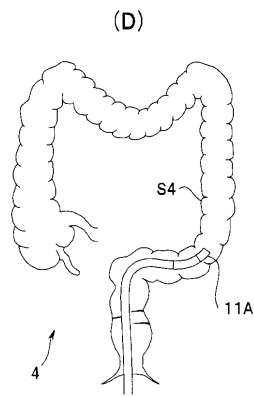
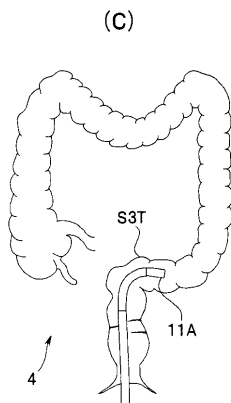
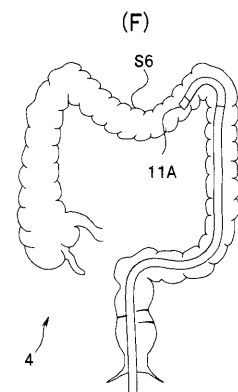
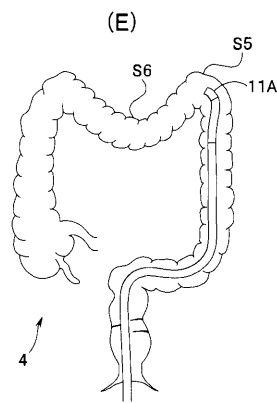
【図 6】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-299255(JP,A)
特開平06-304127(JP,A)
特開平08-000542(JP,A)
特開2003-093334(JP,A)
特開2005-177517(JP,A)
特開2005-304780(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	医疗器械		
公开(公告)号	JP5244527B2	公开(公告)日	2013-07-24
申请号	JP2008259882	申请日	2008-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	田中秀樹		
发明人	田中 秀樹		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.332.D A61B1/00.320.Z A61B1/00.552 A61B1/005.523 A61B1/01 A61B1/015.514 A61B1/31		
F-TERM分类号	4C061/AA04 4C061/HH02 4C061/HH05 4C061/HH09 4C161/AA04 4C161/HH02 4C161/HH05 4C161/HH09 4C161/HH55		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2010088573A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种医疗装置1，用于在将内窥镜3的插入部分11插入患者5的大肠4中时将大肠4的内部保持在适当的扩张状态。 解决方案：具有CCD 30，吸入孔32A和空气供应孔33A的内窥镜3设置在插入部分11的远端部分11A处，吸入部分17用于经由吸入孔32A从大肠4吸取流体，用于通过空气供应孔33A将流体输送到大肠4中的空气供应部分16，用于检测插入有远端部分11A的大肠4的一部分的位置检测部分6，以及插入部分11并且控制单元41控制抽吸单元17和空气供应单元16，使其处于适于相对于大肠4的部分插入的扩张状态。 点域4

【 図 1 】

