

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-160237

(P2009-160237A)

(43) 公開日 平成21年7月23日(2009.7.23)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-800 (P2008-800)
 (22) 出願日 平成20年1月7日(2008.1.7)

(71) 出願人 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43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 伊藤 誠一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA21 DA12 DA15 DA17 DA42
 DA57
 4C061 AA00 BB02 CC06 DD03 FF32
 FF41 HH42 HH47 JJ06 JJ11

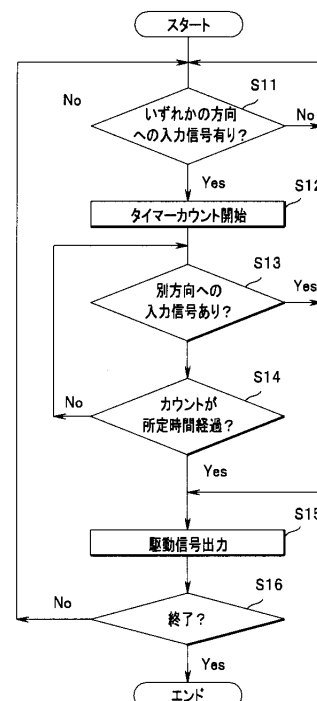
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】滑らかな湾曲動作が可能である内視鏡装置 1 を提供する。

【解決手段】 被検体内に挿入される細長い挿入部 2 3 と、挿入部 2 3 の先端部 2 1 に配設された 4 方向に湾曲する湾曲部 2 2 と、湾曲部 2 2 を、湾曲するための複数の圧力室 1 1 と、それぞれの圧力室 1 1 への駆動用流体の供給および排出を行う電磁弁と、電磁弁をパルス駆動する制御部 5 7 とを有し、制御部 5 7 は、隣り合う 2 つの圧力室 1 1 の電磁弁を駆動する 2 つのパルス駆動信号を同期する。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に挿入される細長い挿入部と、
前記挿入部の先端部に配設された 4 方向に湾曲する湾曲部と、
前記湾曲部を、湾曲するための複数の圧力室と
それぞれの前記圧力室への駆動用流体の供給および排出を行う電磁弁と、
前記電磁弁をパルス駆動する制御手段とを有し、
前記制御手段は、隣り合う 2 つの前記圧力室への駆動用流体の供給および排出を行う前記電磁弁のそれぞれを駆動する 2 つのパルス駆動信号を同期することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記隣り合う 2 つの圧力室が、互いに直交する 2 方向に前記湾曲部を湾曲するための前記圧力室であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記 2 つのパルス駆動信号の立ち上がり位置を同期することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記湾曲部の一の湾曲動作に対して、前記 2 つのパルス駆動信号のうち少なくとも 1 つの前記パルス駆動信号の 1 パルスによる前記圧力室への前記駆動用流体の前記供給量または前記排出量を調整し、前記 2 つのパルス駆動信号のパルス数を略同一とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記 1 パルスによる前記供給量または前記排出量の前記調整が、前記パルス駆動信号の前記 1 パルスのパルス幅の調整によることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記それぞれの前記圧力室への前記駆動用流体の供給および排出を行うそれぞれの前記電磁弁が、複数の電磁弁から構成された電磁弁ユニットであることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、複数の圧力室への駆動用流体の供給および排出により湾曲する湾曲部を有する内視鏡装置に関する。

【0002】

に関する。

【背景技術】**【0003】**

内視鏡装置は、医療および工業等の各種分野において、体腔内等の直接目視することができない部位を観察する目的で広く用いられており、一般に、被検部位へ挿入する細長の挿入部を備えて構成されている。また、細長の挿入部の先端部の基端側には湾曲部が配設され、この湾曲部を湾曲操作することにより、先端部、すなわち、内視鏡の観察方向を任意の方向に向けることができるようになっている。

40

【0004】

内視鏡挿入部の先端部に配設される湾曲部として例えば、特開平 2005 - 319325 号公報には、流体圧アクチュエータを備えた構成の湾曲部が示されている。この流体圧アクチュエータは、柔軟なシリコンゴムで形成された外径断面形状の中央に設けられた 1 の中央ルーメンと、中央ルーメンの周囲に設けられた 4 つの周辺ルーメンとを有するマルチルーメンチューブによって形成された湾曲部を有し、軸方向貫通孔である中央ルーメンの内部にケーブル等の内蔵物が挿通されている。

【0005】

50

周囲ルーメンの両端部を封止して圧力室が形成され、さらに圧力室が径方向に膨らまないように、内径規制部材と外径規制部材とが設けられている。圧力室内に流体を供給し、また排気し、圧力室が長手方向に伸縮することで、所望の湾曲を得ている。

【0006】

そして、流体圧アクチュエータの圧力は、流体ポンプと流体圧アクチュエータとの間の流路に設けられた電磁弁を駆動し、流体を流体圧アクチュエータに送り込むことで制御されている。すなわち、4つの圧力室が、それぞれ、湾曲部を上下左右の4方向に湾曲するための圧力室を形成している。

【特許文献1】特開平2005-319325号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特開平2005-319325号公報に記載の内視鏡装置では、電磁弁をパルス的に駆動しているが、同時に2つの圧力室に流体を送り込む制御を行った場合に、湾曲部が図16(B)に示すような不自然な動きを生じることがあった。図16は、従来の流体アクチュエータを有する内視鏡装置において、右上方向に先端部を駆動する際の湾曲部の移動を説明するための図であり、図16(A)はジョイスティックによる入力信号を示しており、図16(B)は、先端部の動きを示している。

【0008】

すなわち、図16(A)に示すように、右上方向(RIGHT方向： $\theta 1$ 、UP方向： $\theta 1$)に湾曲部を湾曲する入力信号が入力された場合に、先端部が、図16(B)に示すようなジグザグの経路を経由して目標のY($\theta 1$ 、 $\theta 1$)に到達する。すなわち、先端部が、X(0、0)から、(0、25 $\theta 1$ 、0)、(0、25 $\theta 1$ 、0、25 $\theta 1$)、(0、5 $\theta 1$ 、0、25 $\theta 1$)、(0、5 $\theta 1$ 、0、5 $\theta 1$)、(0、75 $\theta 1$ 、0、5 $\theta 1$)、(0、75 $\theta 1$ 、0、75 $\theta 1$)、($\theta 1$ 、0、75 $\theta 1$)を経て、($\theta 1$ 、 $\theta 1$)に達する。ここで、(θa 、 θb)は、内視鏡先端部の右方向および上方向の湾曲角度を示す座標であり、 θa は左右方向、 θb は上下方向を示している。なお、説明を容易にするために、湾曲部の一の湾曲動作に要する駆動パルス数を、実際の駆動よりも非常に少ない数で説明している。

20

【0009】

30

発明者は、この不自然な内視鏡の動きの原因究明に、鋭意努めた結果、この原因がパルス駆動の制御手段にあることを見だし、本発明の完成に至った。

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、滑らかな湾曲動作が可能な内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の内視鏡装置は、被検体内に挿入される細長い挿入部と、前記挿入部の先端部に配設された4方向に湾曲する湾曲部と、前記湾曲部を、湾曲するための複数の圧力室とそれぞれの前記圧力室への駆動用流体の供給および排出を行う電磁弁と、前記電磁弁をパルス駆動する制御手段とを有し、前記制御手段は、隣り合う2つの前記圧力室への駆動用流体の供給および排出を行う前記電磁弁のそれぞれを駆動する2つのパルス駆動信号を同期する。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明の内視鏡装置は、滑らかな湾曲動作が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

<第1の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。

図1は本実施の形態にかかる内視鏡装置1の全体構成を表す構成図である。まず、本実

50

施の形態にかかる内視鏡装置 1 の全体構成について図 1 を用いて以下に説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、本実施の形態にかかる内視鏡装置 1 は、管腔内に挿入される内視鏡 2 と、CCU（カメラ・コントロール・ユニット）3 と、光源装置 4 と、湾曲制御ユニット 5 と、流体圧力源であるポンベ 6 と、ジョイスティックを有する入力手段 7 と、モニター 8 とで構成されている。

【 0 0 1 4 】

また、内視鏡 2 は、挿入先端側から順に設けられた先端部 2 1 と、湾曲部 2 2 と、挿入部 2 3 と、操作部 2 4 と、ユニバーサルコード 2 5 とによって構成されている。内視鏡 2 の先端部 2 1 には、対物レンズ等の対物光学系により被写体物を光電変換する CCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）などの撮像素子が配設されている。CCD 2 0 で撮像された映像信号は、湾曲部 2 2 および挿入部 2 3 内を通る信号ケーブル等を介して、CCU 3 に送られ、CCU 3 内部にある画像処理部で信号処理され、モニター 8 に内視鏡画像が出力される。

10

【 0 0 1 5 】

また、先端部 2 1 には照明光学系が設けられている。すなわち、光源装置 4 で発生した光は、湾曲部 2 2 および挿入部内を通る LG（ライトガイド）ケーブルを介して、先端部 2 1 まで導光され、CCD 2 0 による観察の際の照明光として使用される。前記の光源装置 4 および LG の代わりに、先端部 2 1 に設けた LED などにより CCD 2 0 による観察の際の照明光として使用してもよい。

20

【 0 0 1 6 】

内視鏡 2 は、内視鏡を把持し、送気や送水などの操作を行う操作部を挿入部 2 3 の終端に有する。

映像信号ケーブル、LG および後述する流体供給チューブ 3 6（図 2 参照）等は、ユニバーサルコード 2 5 内を通り、それぞれ、CCU コネクタ 2 7、光源装置コネクタ 2 8、湾曲制御ユニット用コネクタ 2 9 を介して、CCU 3、光源装置 4、湾曲制御ユニット 5 に接続されている。湾曲制御ユニット 5 には、ポンベ 6 および湾曲指示を行う入力手段が接続されている。

【 0 0 1 7 】

次に、図 2 および図 3 を用いて、本実施の形態の内視鏡装置 1 の流体圧アクチュエータ 1 0 の構成について説明する。内視鏡 2 の湾曲部 2 2 は流体によって駆動され湾曲自在な、流体圧アクチュエータ 1 0 を備えた流体駆動型湾曲部である。

30

【 0 0 1 8 】

図 2 は、流体圧アクチュエータ 1 0 を構成するマルチルーメンチューブ 3 1 の基本構造を示すための説明図であり、図 3 は流体圧アクチュエータ 1 0 の構造を説明するための構成図である。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態の内視鏡装置 1 の流体圧アクチュエータ 1 0 は、図 2 に示すように、材質が柔軟な、例えば、シリコンゴムである断面形状が円形状のマルチルーメンチューブ 3 1 と、マルチルーメンチューブ 3 1 の 4 つの円弧状断面の周辺ルーメン 3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e に接続されている流体供給チューブ 3 6 とを有する。以下、周辺ルーメン 3 0 b、3 0 c、3 0 d、3 0 e のそれぞれを指すときは、周辺ルーメン 3 0 という。さらに詳しくは、流体圧アクチュエータ 1 0 は、図 3 に示すように、マルチルーメンチューブ 3 1 と、内径規制部材である内径規制チューブ 3 9 と外径規制部材である外径規制ブレード 4 1 を主要構成部材として形成されている。このマルチルーメンチューブ 3 1 は円形断面の中央位置に中央ルーメン 3 0 a が軸方向に沿って延設されている。そして、この中央ルーメン 3 0 a の内部には前述したケーブルおよび LG 等の内蔵物が挿通されるようになっている。

40

【 0 0 2 0 】

中央ルーメン 3 0 a の周囲の管壁には、4 つの円弧状断面の周辺ルーメン 3 0 が周方向

50

に略等間隔に配設されている。また、４つの円弧状断面の周辺ルーメン３０の前後の両端は、それぞれ図３（Ｅ）、図３（Ｆ）に示すように、例えば、シリコンゴムの充填剤３８ａ、３８ｂにより封止されている。すなわち、４つの周辺ルーメン３０を用いて４つの密閉された圧力室１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄが形成されている。以下、圧力室１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄのそれぞれを指すときは、圧力室１１という。

【００２１】

４つの円弧状の周辺ルーメン３０の内視鏡の基端側の充填剤３８ｂ内には、各圧力室１１内に流体を供給し、また各圧力室１１内から流体を排気するための流体供給チューブ３６の先端部がそれぞれ挿入配置されている。

【００２２】

また、マルチルーメンチューブ３１の先端部の端部には、前口金３０Ａが、さらに基端側の端部には、後ろ口金３０Ｂが、それぞれ接着等により接続されている。そして、マルチルーメンチューブ３１の中央ルーメン３０ａには、内径規制部材として内径規制チューブ３９が挿入配置されている。

【００２３】

マルチルーメンチューブの外側には、外径規制部材として、外径規制ブレード４１が被されている。この外径規制ブレード４１の両端部は、それぞれマルチルーメンチューブ３１の前口金３０Ａと後ろ口金３０Ｂの位置で、はんだによって固定されている。

また、外径規制ブレード４１の外周面は、図示しない外皮チューブが被覆されている。

【００２４】

流体圧アクチュエータ１０は、流体供給チューブ３６を通じて周辺ルーメン３０のいずれかの圧力室１１に流体、例えばエアーを送り込むと、流体が送り込まれた圧力室１１は外側および内側に膨らもうとする。しかし、外径規制部材としての外径規制ブレード４１は圧力室１１が外側に膨らもうとするのを規制する。また、内側規制チューブ３９は圧力室１１が内側に膨らむのを規制する。このため、圧力室１１は、外側、内側のいずれにも膨らむことができないため、軸方向に伸びることになる。このため、流体圧アクチュエータ１０は、流体が送り込まれた圧力室１１と反対側に湾曲する。

【００２５】

流体圧アクチュエータ１０の湾曲角を増加する際には、圧力室１１をより高圧力にするため流体を送り込む加圧処理を行う。反対に、流体圧アクチュエータ１０の湾曲角を減少する際には、圧力室１１をより低圧力にするため流体を放出、すなわち大気解放する減圧処理を行う。また、流体圧アクチュエータ１０の湾曲角を維持する際には、圧力室１１の圧力を保持する圧力保持処理を行う。

【００２６】

内視鏡装置１においては、内視鏡画像を見ながら述者が流体圧アクチュエータ１０の操作を行う。このため、内視鏡画像が表示された表示画面が大きく変化するような、流体圧アクチュエータ１０の急激な湾曲操作は行われることは少ない。従って、内視鏡装置１の流体圧アクチュエータ１０の湾曲角を増加する際には、流体制御を行う電磁弁をパルス駆動し、加圧処理と圧力保持処理を交互に行うことで、徐々に湾曲角を増加する制御方法が好ましい。逆に、内視鏡装置１の流体圧アクチュエータ１０の湾曲角を減少する際には、同様に減圧処理と圧力保持処理を交互に行うことで、徐々に湾曲角を減少する制御方法が好ましい。

【００２７】

図４は、本実施形態にかかる流体圧アクチュエータ装置の湾曲制御ユニット５の制御系の構成図である。

湾曲制御系ユニット５は、ポンベ６と接続されたレギュレータ５１と、ポンベ用圧力センサ５２と、４個の第１の電磁弁５３ａ、５３ｂ、５３ｃ、５３ｄと、４個の第２の電磁弁５４ａ、５４ｂ、５４ｃ、５４ｄと、４個の圧力室用圧力センサ５５ａ、５５ｂ、５５ｃ、５５ｄと、電磁弁ドライバ５６と、制御手段である制御部５７と、警告手段５８とを備えている。湾曲制御ユニット５には、入力手段コネクタ７ａを介して入力手段７が接続

10

20

30

40

50

され、入力手段 7 からの電気信号が制御部 5 7 に入力される。

【0028】

以下、第 1 の電磁弁 5 3 a、5 3 b、5 3 c、5 3 d のそれぞれを指すときは、第 1 の電磁弁 5 3 と、第 2 の電磁弁 5 4 a、5 4 b、5 4 c、5 4 d のそれぞれを指すときは、第 2 の電磁弁 5 4 と、圧力室用圧力センサ 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d のそれぞれを指すときは、圧力室用圧力センサ 5 5 という。

【0029】

第 1 の電磁弁 5 3 のそれぞれは、対応する第 2 の電磁弁と直列に接続され、2 個の電磁弁が 1 ユニットとなっている。4 個の電磁弁ユニット 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d は、それぞれ湾曲部 2 2 の流体圧アクチュエータ内の 4 個の圧力室 1 1 の圧力調整に用いられる。以下、電磁弁ユニット 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d のそれぞれを指すときは、電磁弁ユニット 5 0 という。

10

【0030】

ポンベ 6 はレギュレータ 5 1 と接続され、流体を流体圧アクチュエータ 1 0 の各圧力室 1 1 に供給する流体供給源である。なお、ポンベ内に充填されている流体としては、例えば二酸化炭素、窒素、空気等の可燃性のない流体が使われている。特に、内視鏡の流体アクチュエータの駆動流体としては、二酸化炭素が生体に吸収され易いために、好ましい。また、流体アクチュエータ装置を使用する部屋の壁面まで配管により供給されている流体を用いてもよい。なお、このような場合には、流体供給源とは、内視鏡装置または流体圧アクチュエータの壁面配管との接続部とする。

20

【0031】

図 5 は、本実施の形態の湾曲部の湾曲動作を説明するための図である。すなわち、マルチルーメンチューブ 3 1 の 4 つの周辺ルーメン 3 0 の各圧力室 1 1 に選択的に流体を送ることにより、湾曲部 2 2 を、4 方向に湾曲動作させることができる。そして、図 5 に示すように、4 つの周辺ルーメン 3 0 の各圧力室 1 1 が 4 つの湾曲方向、すなわち上方向 (B)、下方向 (C)、右方向 (D)、左方向 (E) にそれぞれ対応するように設定されている。なお、圧力室の数は上記 4 方向に、それぞれ対応した 4 個が制御が容易であるために好ましいが、2 個または 3 個でもよく、逆に 5 個以上でもよい。

【0032】

図 6 は入力手段の動作を説明するための図である。図 6 に示すように、入力手段 7 は、ベース部材 7 b と、操作レバー 7 c とを有するジョイスティック型である。操作レバー 7 c はベース部材 7 b の上の回転支軸 7 d を中心に 0 点 (ニュートラル) 位置から任意の方向に傾動操作が可能である。術者は、操作レバー 7 c の傾き角度 θ 1 および傾き方向を変えらることによって、どのように湾曲部 2 2 の方向および角度を制御したいのかを表す電気信号、すなわち入力手段信号を湾曲制御系ユニット 5 に送る。

30

なお、入力手段 7 は、上記のジョイスティック型に限らず、ボタンを使った入力装置や、その他のデバイスを用いてもよい。

圧力室用圧力センサ 5 5 は、圧力室 1 1 の流体圧力に応じた出力信号を発生する。この圧力室用圧力センサ 5 5 の出力信号は制御部 5 7 に入力され、現在の圧力室の流体耐圧力 (以下、現在圧という) を計測することができる。

40

ポンベ用圧力センサ 5 2 が計測した、レギュレータ 5 1 を介したポンベ 6 の圧力信号も制御部 5 7 に入力され、ポンベ 6 の中の流体の有無の判断およびレギュレータ 5 1 の調整に使用される。

【0033】

また、制御部 5 7 は、流体の漏れ等の異常を検知した場合に、ブザー等の警告手段に信号を出力し、述者に警告する。

【0034】

次に、図 7 は、電磁弁ユニット 5 0 の動作を説明するための図である。電磁弁ユニット 5 0 は、第 1 の電磁弁 5 3 と第 2 の電磁弁 5 4 の、それぞれの ON 動作および OFF 動作の組み合わせにより、圧力室 1 1 の加圧処理、減圧処理、または圧力保持処理を行う。

50

【 0 0 3 5 】

図 7 (A) : 第 1 の電磁弁 5 3 と第 2 の電磁弁 5 4 とが共に O N の場合

第 1 の電磁弁 5 3 のポート P とポート A とが連通し、第 2 の電磁弁 5 4 のポート A とポート P とが連通する。このため、レギュレータ 5 1 を介してポンペ 6 から流体が圧力室 1 1 に供給され、圧力室 1 1 の圧力が上昇する (加圧処理) 。

【 0 0 3 6 】

図 7 (B) : 第 1 の電磁弁 5 3 が O F F 、第 2 の電磁弁 5 4 が O N の場合

第 1 の電磁弁 5 3 のポート E とポート A とが連通し、第 2 の電磁弁 5 4 のポート A とポート P とが連通する。このため、圧力室 1 1 内部の流体が第 2 の電磁弁 5 4 を通り、第 1 の電磁弁 5 3 のポート E から排出される。このため、圧力室 1 1 の圧力は減少する (減圧処理) 。この場合、第 1 の電磁弁 5 3 のポート P は閉じているので、ポンペ 6 の流体を排出してしまうことはない。

10

【 0 0 3 7 】

図 7 (C) : 第 1 の電磁弁 5 3 が O N 、第 2 の電磁弁 5 4 が O F F の場合

第 1 の電磁弁 5 3 のポート P とポート A とが連通し、第 2 の電磁弁 5 4 のポート A とポート E とが連通する。第 2 の電磁弁 5 4 のポート E は封止されているので、流路内の流体が大気開放されることはない。また、第 2 の電磁弁 5 4 のポート P は閉じているので、圧力室 1 1 の圧力は保持される (圧力保持処理 a) 。

【 0 0 3 8 】

図 7 (D) : 第 1 の電磁弁 5 3 と第 2 の電磁弁 5 4 とが共に O F F の場合

第 1 の電磁弁 5 3 のポート E とポート A とが連通し、第 2 の電磁弁 5 4 のポート A とポート E とが連通する。第 1 の電磁弁 5 3 と第 2 の電磁弁とを接続する管路、第 1 の電磁弁 5 3 内部、および第 2 の電磁弁内部の流体は、第 1 の電磁弁 5 3 のポート E から排出される。第 1 の電磁弁 5 3 のポート P は閉じているので、ポンペ 6 の流体を排出してしまうことはない。そして、第 2 の電磁弁 5 4 のポート P は閉じているので、圧力室 1 1 の圧力は保持される (圧力保持処理 b) 。

20

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の内視鏡装置 1 の制御手段である制御部 5 7 は、それぞれの電磁弁ユニットの電磁弁をパルス駆動することで、それぞれの電磁弁と対応した圧力室 1 1 の圧力を増減する。なお、内視鏡装置 1 の圧力室 1 1 への駆動用流体の供給および排出を行う電磁弁は、それぞれの圧力室 1 1 に対して最低 1 個あればよいが、内視鏡装置 1 のように、電位弁として、複数の電磁弁から構成された電磁弁ユニットを用いることが好ましい。より効率のよい駆動が可能となるからである。

30

【 0 0 4 0 】

なお、パルス駆動とは、O N - O F F 動作が、パルスの動作であることをいう。流体圧アクチュエータ 1 0 への流体供給をパルス駆動により行うことで、少しずつ流体圧アクチュエータ 1 0 の湾曲を変化することが可能となり、観察目的の部位を探しやすくなる。1 回の O N - O F F 動作の周期、すなわちパルス周期時間 T P は、1 0 秒以下が好ましく、より好ましくは 0 . 3 秒以下であり、更に好ましくは 0 . 1 5 秒以下である。前記範囲は、流体供給チューブが長い場合には圧力室内の圧力が上昇するまでに時間を要することから、長くすることが好ましい。前記範囲未満であれば、観察目的の部位を探しやすくなる。

40

【 0 0 4 1 】

また、パルス駆動の d u t y 比、すなわち (O N 時間) / (O N - O F F 動作の周期) の比は、2 ~ 5 0 % であり、好ましくは 4 ~ 2 0 % である。前記範囲未満では駆動速度が遅くなり、前記範囲を超えると細かい駆動が困難となる。

【 0 0 4 2 】

ここで、図 1 7 を用いて、従来の内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明する。図 1 7 は、内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図であり、図 1 7 (A) は、上方向への入力信号を、図 1 7 (B) は右方向への入力信号を

50

、図 17 (C) は、制御部 57 が出力する上方向に湾曲するための圧力室 11 への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動する矩形のパルス駆動信号を、図 17 (D) は、制御部 57 が出力する右方向に湾曲するための圧力室 11 への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動する矩形のパルス駆動信号を、図 17 (E) は上方向への湾曲角を、図 17 (F) は右方向への湾曲角を示し、横軸は時間を示している。

【0043】

図 17 (E) および (F) に示すように、上方向の湾曲動作と右方向の湾曲動作が交互に発生しているために、図 16 (B) に示す、ジグザグの動きが生じている。そして、その原因は、図 17 (C) および (D) に示すように、制御部が出力する 2 つの湾曲方向へのパルス駆動信号の同期がとれていないことにあった。さらには、図 17 (A) および (B) に示すように、入力手段 7 から入力された 2 つの湾曲動作に対する入力信号の入力開始時間 (以下、「入力時間」ともいう。) が一致していないことが原因であった。すなわち、上方向への入力信号は時間 T1 に入力されているのに対して、右方向への入力信号は時間 T2 に入力されていた。

10

【0044】

例えば、入力手段 7 が、図 6 に示すようなジョイスティック型の場合には、術者が操作レバー 7c を右上方向に傾動操作した時に、右方向への入力を検出する検出部と上方向への入力を検出する検出部との間で、僅かに応答時間の差が生じる場合がある。あるいは、術者の操作方法によっては、やはり右方向への入力を検出する検出部と上方向への入力を検出する検出部との間で、入力時間にずれが生じることがある。

20

【0045】

そして、このような、入力時間のずれが、パルス駆動信号の周期 TP の 1/2 となった時に、図 16 (B) に示すような、特に顕著なジグザグの動きが生じていた。

【0046】

内視鏡装置 1 では、先端部 21 の先端に観察のための CCD 20 が配設されているために、湾曲部 22 の不自然な湾曲動作が、大きく拡大されて観察画面の不自然な動きとして、モニタ 8 に表示される。このために、特に、湾曲部 22 の不自然な湾曲動作が術者に認識されやすいという内視鏡装置特有の現象であった。

【0047】

これに対して、本実施の形態の内視鏡装置 1 の制御手段である制御部 57 は、隣り合う 2 つの圧力室 11 の電磁弁を駆動する 2 つのパルス駆動信号を同期するため、直線的な滑らかな湾曲動作が可能である。

30

【0048】

ここで、図 8 から図 10 を用いて、本実施の形態の内視鏡装置 1 の制御部 57 の動作について説明する。図 8 は本実施の形態の内視鏡装置 1 の制御部 57 の動作の流れについて説明するためのフローチャートである。また、図 9 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図であり、図 9 (A) は、上方向への入力信号を、図 9 (B) は右方向への入力信号を、図 9 (C) は、制御部 57 が出力する、上方向に湾曲するための圧力室 11 への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動するパルス駆動信号を、図 9 (D) は、制御部 57 が出力する右方向に湾曲するための圧力室 11 への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動するパルス駆動信号を、図 9 (E) は上方向への湾曲角を、図 9 (F) は右方向への湾曲角を示し、横軸は時間を示している。図 10 は、内視鏡装置 1 において、右上方向に先端部 21 を駆動する際の湾曲部 22 の移動を説明するための図であり、図 10 (A) はジョイスティックによる入力信号を示しており、図 10 (B) は、先端部 21 の動きを示している。

40

【0049】

以下、図 8 のフローチャートに従い、制御部 57 の動作について説明する。

【0050】

<ステップ S11>

制御部 57 は入力手段 7 から、上下左右の 4 方向のいずれかの方向への湾曲を指示する

50

入力信号の有無を判断している。そして、いずれかの方向への入力信号がある (Y e s) と、ステップ S 1 2 からの動作を開始する。

【 0 0 5 1 】

< ステップ S 1 2 >

制御部 5 7 は、タイマーのカウントを開始、すなわち、ステップ S 1 1 で、いずれかの方向への入力信号があつてからの時間の計測を開始する。

【 0 0 5 2 】

< ステップ S 1 3 >

制御部 5 7 は、さらに別の方向への湾曲を指示する入力信号の有無を判断する。そして別の方向への湾曲を指示する入力信号があつた (Y e s) 場合には、ステップ S 1 5 からの動作を開始する。

10

【 0 0 5 3 】

< ステップ S 1 4 >

制御部 5 7 は、タイマーのカウント開始から、すなわち、ステップ S 1 1 で、いずれかの方向への入力信号があつてから、所定時間が経過しているかどうかを判断する。ここで、所定時間とは、少なくとも、パルス駆動信号の周期時間 T P 以上である。所定時間が経過した場合 (Y e s) には、もはや別の方向への湾曲を指示する入力信号は入力されないものと考えられるため、ステップ S 1 5 において、一方向に湾曲するための 1 つの駆動信号を出力する。所定時間が経過するまでは、ステップ S 1 3 に戻り、別の方向への湾曲を指示する入力信号が入力されないか判断を繰り返す。なお、上記所定時間の上限値は、例えば、T P の 2 ~ 1 0 0 倍程度であり、前記範囲を超えると湾曲動作の応答性が悪くなる。

20

【 0 0 5 4 】

なお、入力信号が図 9 に示すように矩形に近い急峻な変化の入力でない場合には、上記の所定時間の間、所定の閾値角度以上の入力信号があるまで待機する。

【 0 0 5 5 】

< ステップ S 1 5 >

制御部 5 7 は、駆動信号を出力する。ここで、2 つの異なる方向に湾曲部 2 2 を湾曲するための 2 つのパルス駆動信号を出力する場合には、2 つのパルス駆動信号は同時に出力される、すなわち、2 つのパルス駆動信号は同期された駆動信号となる。

30

【 0 0 5 6 】

以上のように、本実施の形態の内視鏡装置 1 の制御部 5 7 は、いずれかの圧力室 1 1 への変圧駆動信号が入力された場合に、制御手段は他の圧力室 1 1 への変圧入力信号が入力されるか否かを判断するため、すぐにパルス制御信号を出力しないで待機する。そしてパルス周期時間 T P を経過しても、他の方向への入力信号がない場合には、その時点でパルス駆動信号を出力する。一方、パルス周期時間 T P の待機時間の間に、他の湾曲方向への入力信号があつた場合には、待機していたパルス駆動信号と、同期して 2 つのパルス駆動信号を出力する。

【 0 0 5 7 】

すなわち、図 9 に示すように、内視鏡装置 1 の制御部は、図 9 (A) に示すように、時間 T 1 で上方向への入力信号が入力されても、パルス周期時間 T P が経過するまではパルス駆動信号を出力しない。そして図 9 (B) に示すように、右方向への入力信号が入力された T 2 において、図 9 (C) および (D) に示すように、2 方向への駆動信号を同期して出力している。

40

【 0 0 5 8 】

このため、図 1 0 (B) に示すように、本実施の形態の内視鏡装置 1 の右上方向に先端部 2 1 を駆動する際の湾曲部 2 2 の移動は、直線的で、滑らかである。すなわち、先端部 2 1 は、X (0 、 0) から Y (θ 1 、 θ 1) まで直線的に移動する。

【 0 0 5 9 】

なお、上記説明では、4 方向に湾曲する湾曲部 2 2 を駆動するため、同期する 2 つのパ

50

ルス駆動信号は、互いに直交する２方向に湾曲部２２を湾曲するための圧力室１１への駆動用流体の供給を行う２つの電磁弁を駆動する２つのパルス駆動信号である。湾曲した湾曲部２２を元に戻すため、あるいは逆方向に湾曲するために、圧力室１１への駆動用流体の排出を行う場合にも、同様に電磁弁を駆動するパルス駆動信号を同期することで、湾曲部２２の移動は、直線的で、滑らかとなる。また、一方向の圧力室を加圧すると同時に他方の圧力室を減圧する場合も同様である。

【００６０】

ここで、「パルス駆動信号を同期する」とは、パルスの出力される駆動信号の位相を一致することであり、好ましくは、パルス信号の立ち上がり位置を同期すなわち一致することである。駆動用流体が電磁弁の開閉により圧力室１１に供給および排出されてから、実際に圧力室１１の圧力が変圧し、湾曲部２２の動作が完了するまでの応答時間は、湾曲角度や湾曲部２２の構造等により変化するが、パルス信号の立ち上がり位置を一致しておくことで、多くの場合、湾曲部２２の移動は、直線的で、滑らかとなる。

10

【００６１】

< 第２の実施の形態 >

本発明の第２の実施の形態の内視鏡装置１Ｂの構成は、第１の実施の形態の内視鏡装置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。

【００６２】

上記で説明したように、第１の実施の形態の内視鏡装置１においては、湾曲部２２の不自然なジグザグの湾曲動作は発生しない。しかし、内視鏡装置１においては、図１１（Ａ）に示すように、湾曲角が大きく異なる（ $\theta_3 > \theta_2$ ）、２つの湾曲方向に湾曲部２２を駆動する場合には、図１１（Ｂ）に示すような、やや不自然な動きが観察される。すなわち、先端部２１は、 $X(0, 0)$ から、 (θ_2, θ_2) までは斜めに、その後、 $Z(\theta_2, \theta_3)$ までは真上に進む。

20

【００６３】

これは、図１２に示すように、角度 θ_2 だけ湾曲するための駆動信号のパルス数（以下、単に「パルス数」ともいう。）と、角度 θ_3 だけ湾曲するためのパルス数とが異なるためである。図１１および図１２は、 $\theta_3 = 2 \times \theta_2$ の例を示しているが、例えば、この場合であれば、上方向の制御信号は４パルスなのに対して、右方向へは２パルスの制御信号で湾曲が完了してしまっている。

30

【００６４】

第２の実施の形態の内視鏡装置１Ｂは、このように、湾曲角が大きく異なる（ $\theta_3 > \theta_2$ ）２つの湾曲方向に湾曲部２２を駆動する場合であっても、滑らかな湾曲動作が可能である。

【００６５】

以下、図面を参照して内視鏡装置１Ｂを説明する。図１３は本実施の形態の内視鏡装置１Ｂの制御部５７の動作の流れについて説明するためのフローチャートである。また、図１４は本実施の形態にかかる内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図であり図１４（Ａ）は、上方向への入力信号を、図１４（Ｂ）は右方向への入力信号を、図１４（Ｃ）は、制御部５７が出力する上方向に湾曲するための圧力室１１への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動するパルス駆動信号を、図１４（Ｄ）は、制御部５７が出力する右方向に湾曲するための圧力室１１への駆動用流体の供給を行う電磁弁を駆動するパルス駆動信号を、図１４（Ｅ）は上方向への湾曲角を、図１４（Ｆ）は右方向への湾曲角を示し、横軸は時間を示している。図１５は、内視鏡装置１において、右上方向に先端部２１を駆動する際の湾曲部２２の移動を説明するための図であり、図１５（Ａ）はジョイスティックによる入力信号を示しており、図１５（Ｂ）は、先端部２１の動きを示している。

40

【００６６】

以下、図１３のフローチャートに従い、制御部５７の動作について説明する。

< ステップＳ２１～ステップＳ２４ >

50

ステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 4 の制御部 5 7 の動作は、内視鏡装置 1 の、ステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 4 と同じであるため説明は省略する。

【 0 0 6 7 】

< ステップ S 2 5 >

制御部 5 7 は、2 つの入力信号の比較を行う。この場合は、上方向の入力信号の湾曲角度変位 $\theta 3$ と、右方向の入力信号の湾曲角度変位 $\theta 2$ とを検出し、そして比較する。制御部 5 7 は、同時に、それぞれの駆動に要するパルス数を算出し、比較する。

【 0 0 6 8 】

なお、入力信号が図 1 5 に示すような矩形に近い急峻な変化の入力でない場合には、入力信号が変化しなくなるまで、制御部 5 7 は待機し、入力信号の湾曲角度変位 θ を検出する。

10

【 0 0 6 9 】

< ステップ S 2 6 >

制御部 5 7 は、それぞれの駆動方向のパルス駆動信号の幅、すなわち 1 パルスにおける印加時間、を算出する。ここで、図 1 4 には、駆動信号のパルス数が多い、すなわち、湾曲角度変位の大きい上方向のパルス駆動信号を基準として、右方向のパルス駆動信号を算出する例を示す。

【 0 0 7 0 】

内視鏡装置 1 B の制御部 5 7 は 2 つのパルス駆動信号のパルス数を同一とするために、駆動信号のパルス数が多い上方向のパルス駆動信号のパルス数である 4 を基準として、右方向のパルス数も 4 とする。そして、制御部 5 7 は、右方向のパルス数を 4 とした場合であっても、右方向に湾曲角度変位 $\theta 2$ の駆動を行うための、パルス幅 $P T 2$ を、例えば、以下の (式 1) を用いて、算出する。

20

【 0 0 7 1 】

$$P T 2 = P T 1 \times (\theta 2 / \theta 3) \quad \cdots (式 1)$$

< ステップ S 2 7 >

制御部 5 7 は、図 1 4 (C) に示す、パルス幅が $P T 1$ で、パルス数が 4 の上方向の駆動信号と、図 1 4 (D) に示す、パルス幅が $P T 2$ で、パルス数が 4 の右方向の駆動信号とを同期して出力する。この例では、 $\theta 3 = 2 \times \theta 2$ 、であるので、 $P T 1 = 2 \times P T 2$ である。

30

【 0 0 7 2 】

内視鏡装置 1 B の湾曲部 2 2 の右方向の電磁弁および上方向の電磁弁は、制御部 5 7 の上記制御により、図 1 4 (E) および (F) に示すように同期して、かつ、同じ数のパルス駆動信号により、駆動される。このため、図 1 5 (B) に示すように、先端部 2 1 の移動は、 $X (0, 0)$ から $Y (\theta 2, \theta 3)$ へと、直線的である。

【 0 0 7 3 】

すなわち、上記説明の例では、本実施形態の内視鏡装置 1 B の制御手段である制御部 5 7 は、湾曲部 2 2 の一の右上への湾曲動作に対して、右方向および上方向に湾曲するための 2 つのパルス駆動信号のうち少なくとも 1 つのパルス駆動信号である右方向の湾曲するための 1 パルスによる圧力室への駆動用流体の供給量を調整し、右方向および上方向に湾曲するための 2 つのパルス駆動信号のパルス数を同一としている。そして、上記説明の例では、パルス幅を調整することで、1 パルスによる圧力室への駆動用流体の供給量を調整している。

40

【 0 0 7 4 】

なお、湾曲部 2 2 の湾曲角度を減少する場合には、駆動用流体の排気量を、上記説明と同様に調整する。

内視鏡装置 1 B は、第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 が有する効果に加えて、同時に駆動する 2 つの湾曲方向への湾曲角度が大きく異なっている場合、湾曲部 2 2 の移動は、直線的で、滑らかとなる。

【 0 0 7 5 】

50

なお、上記の例では、湾曲角度変位の大きい方向の駆動パルス数を基準として、他の方向の駆動パルス幅を算出する例を示したが、逆に湾曲角度変位の小さい方向の駆動パルス数を基準として、他の方向の駆動パルス幅を算出してもよいし、湾曲角度変位の大きい方向の駆動パルス数と小さい方向の駆動パルス数の平均値等を用いてもよい。また、内視鏡装置 1 B では、2 方向の駆動パルス数を同一とする例を示したが、術者が湾曲部 2 2 の動きをあまり不自然と感ぜない許容範囲内であれば、略同一でも差し支えない。ここで、略同一とは、湾曲動作により異なるが、一の湾曲動作に対するパルス数の $\pm 10\%$ 程度であることが多い。

【0076】

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】

【0077】

【図1】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置1の全体構成を表す構成図である。

【図2】第1の実施の形態にかかる流体圧アクチュエータを構成するマルチルーメンチューブの基本構造を示すための説明図である。

【図3】第1の実施の形態にかかる流体圧アクチュエータの構造を説明するための構成図である。

【図4】第1の実施の形態にかかる流体圧アクチュエータ装置の湾曲制御ユニットの制御系の構成図である。

【図5】第1の実施の形態にかかる湾曲部の湾曲動作を説明するための図である。

【図6】第1の実施の形態にかかる入力手段の動作を説明するための図である。

【図7】第1の実施の形態にかかる電磁弁ユニットの動作を説明するための図である。

【図8】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置の制御部の動作の流れについて説明するためのフローチャートである。

【図9】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図である。

【図10】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置において、右上方向に先端部を駆動する際の湾曲部の移動を説明するための図である。

【図11】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置において、先端部を駆動する際の湾曲部の移動を説明するための図である。

【図12】第1の実施の形態にかかる内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図である。

【図13】第2の実施の形態にかかる内視鏡装置の制御部の動作の流れについて説明するためのフローチャートである。

【図14】第2の実施の形態にかかる内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図である。

【図15】第2の実施の形態にかかる内視鏡装置において、先端部を駆動する際の湾曲部の移動を説明するための図である。

【図16】従来の内視鏡装置において、右上方向に先端部を駆動する際の湾曲部の移動を説明するための図である。

【図17】従来の内視鏡装置における制御部のパルス駆動について説明するための説明図である。

【符号の説明】

【0078】

1 ... 内視鏡装置、2 ... 内視鏡、4 ... 光源装置、5 ... 湾曲制御ユニット、6 ... ボンベ、7 ... 入力手段、7 a ... 入力手段コネクタ、7 b ... ベース部材、7 c ... 操作レバー、7 d ... 回転支軸、8 ... モニタ、10 ... 流体圧アクチュエータ、11 ... 圧力室、21 ... 先端部、22 ... 湾曲部、23 ... 挿入部、24 ... 操作部、25 ... ユニバーサルコード、26 ... 操作ボタン、27 ... コネクタ、28 ... 光源装置コネクタ、29 ... 湾曲制御ユニット用コネクタ、30 ...

10

20

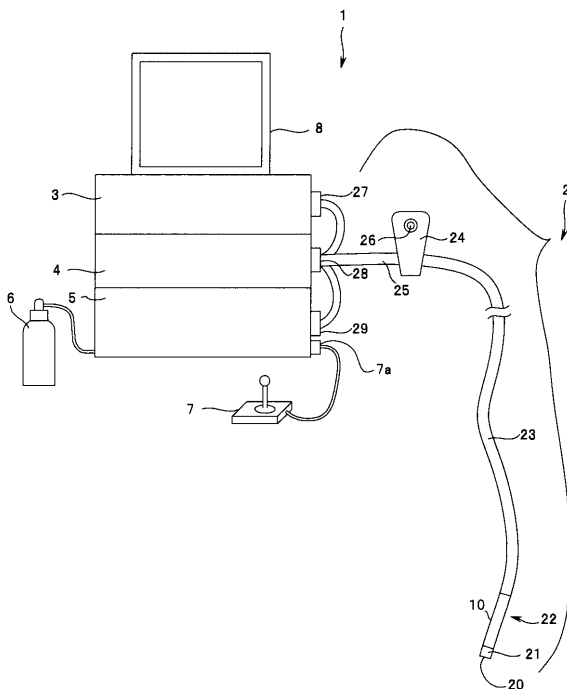
30

40

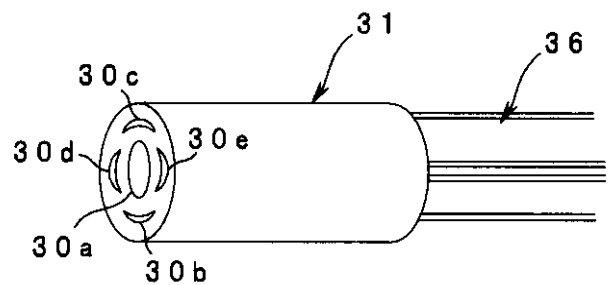
50

周辺ルーメン、31... マルチルーメンチューブ、36... 流体供給チューブ、39... 内径規制チューブ、41... 外径規制ブレード、50... 電磁弁ユニット、51... レギュレータ、52... ポンペ用圧力センサ、53... 電磁弁、54... 電磁弁、55... 圧力室用圧力センサ、56... 電磁弁ドライバ、57... 制御部、58... 警告手段

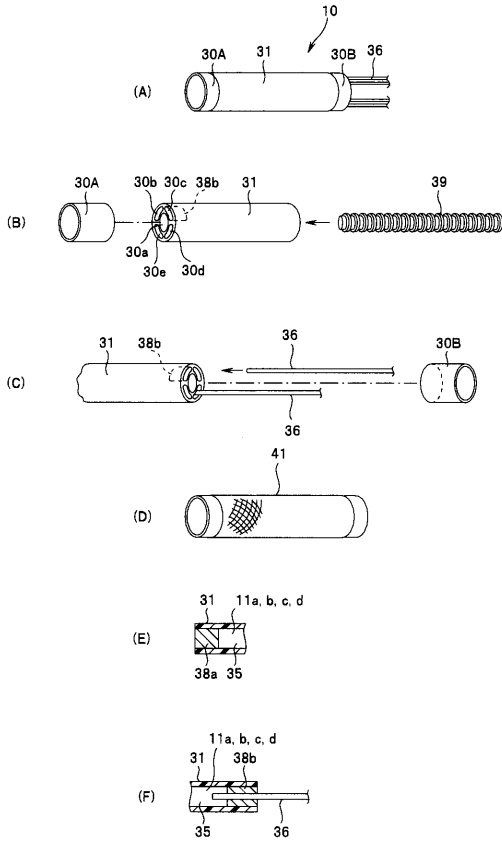
【図1】



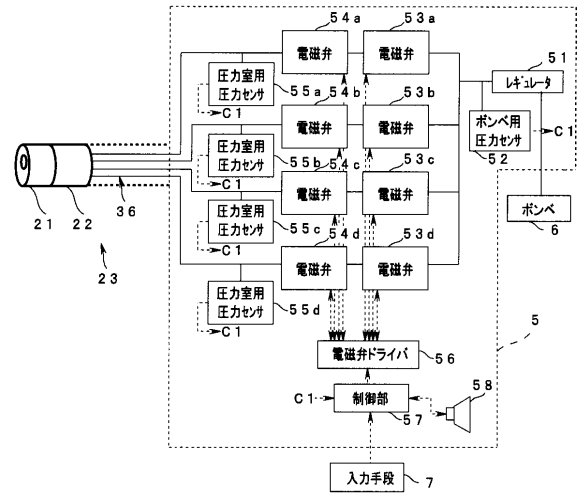
【図2】



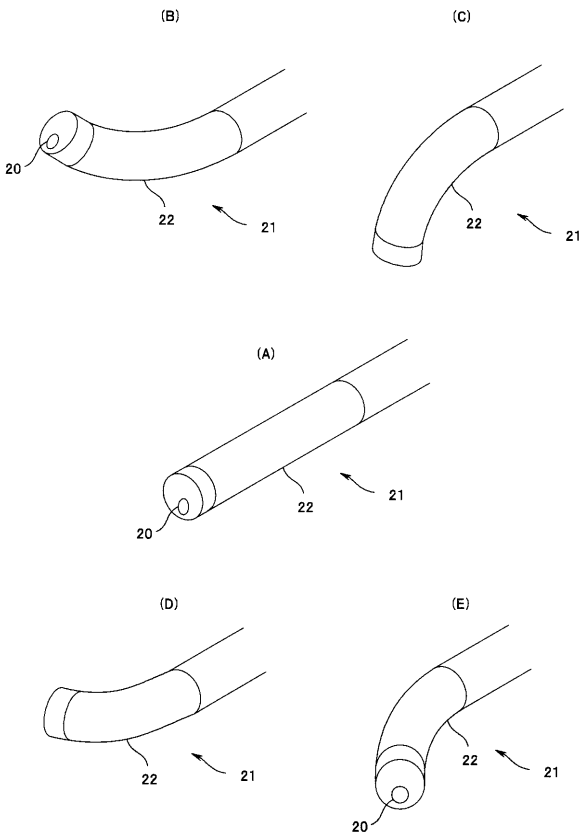
【図 3】



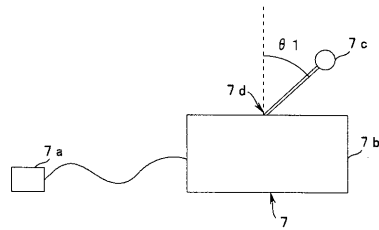
【図 4】



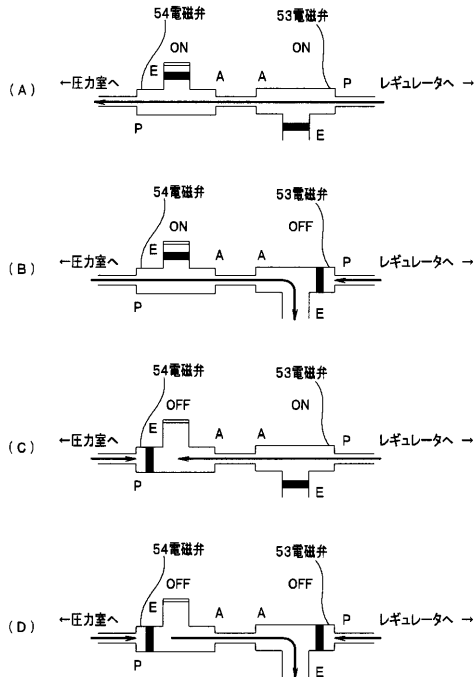
【図 5】



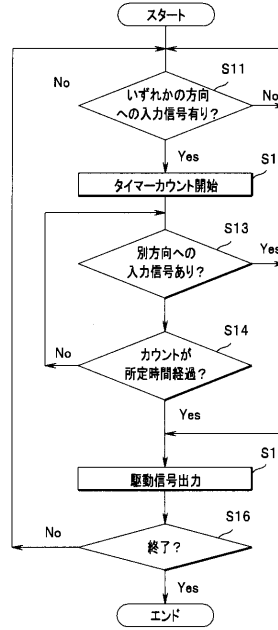
【図 6】



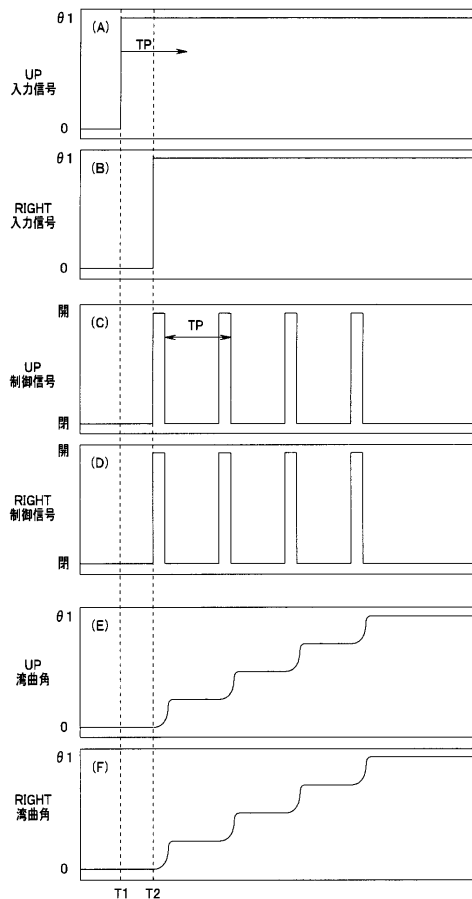
【図 7】



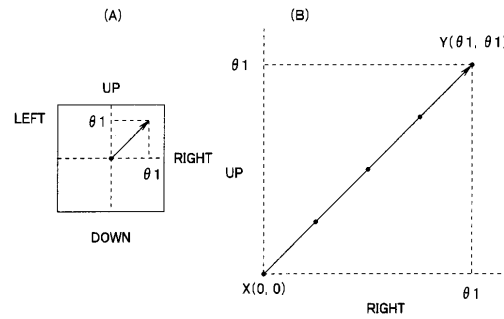
【図 8】



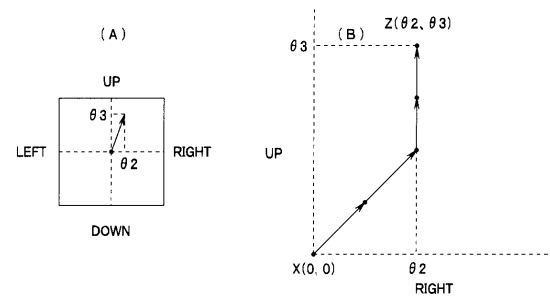
【図 9】



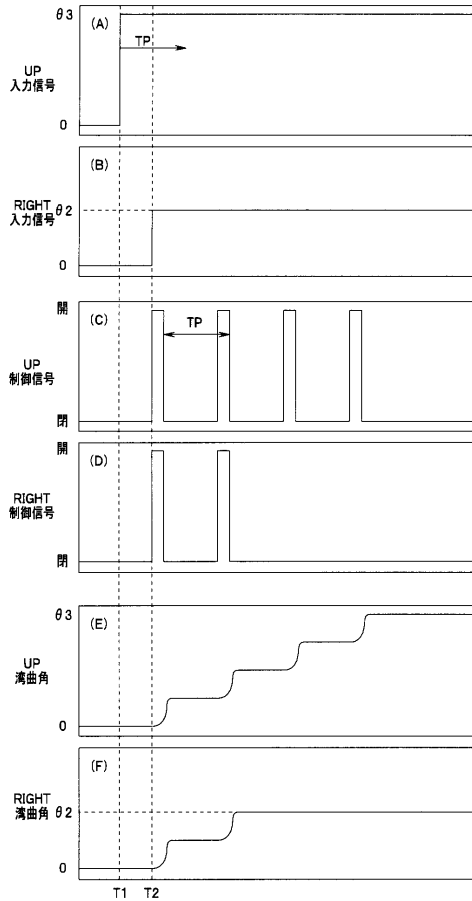
【図 10】



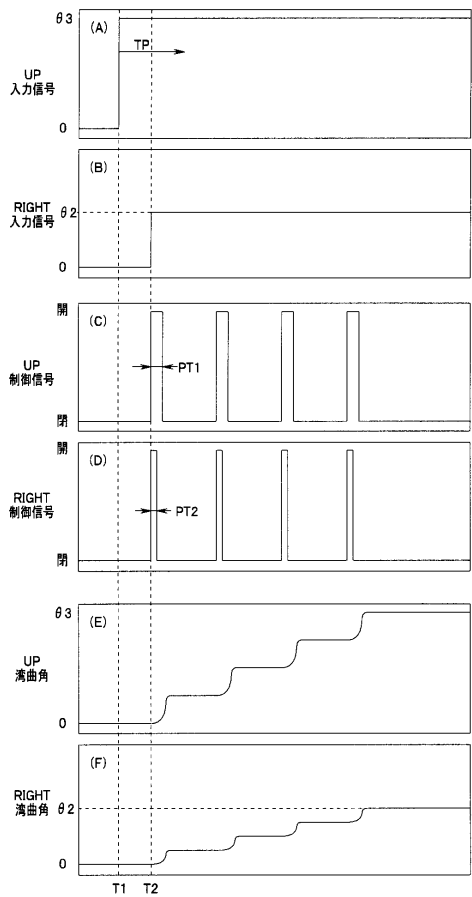
【図 11】



【図 1 2】



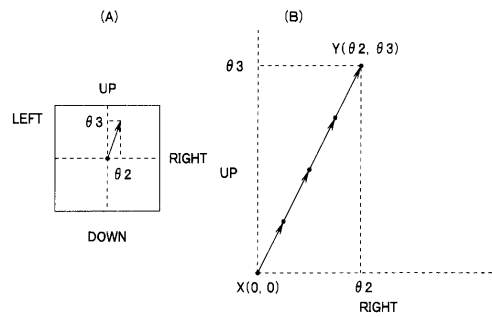
【図 1 4】



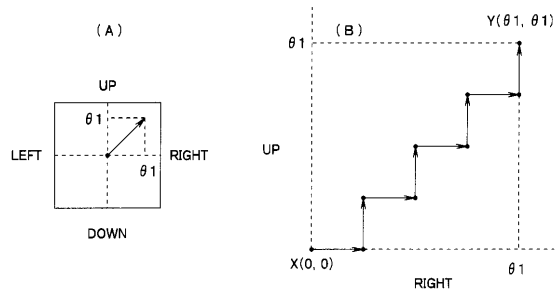
【図 1 3】



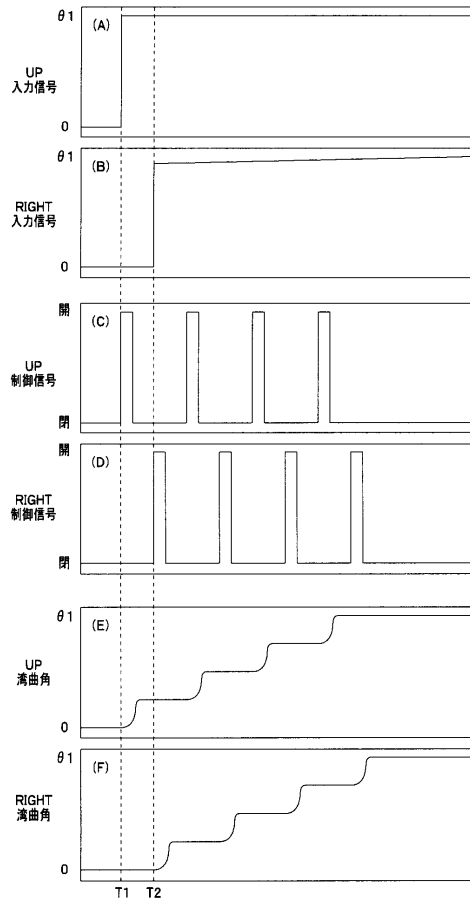
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2009160237A	公开(公告)日	2009-07-23
申请号	JP2008000800	申请日	2008-01-07
[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		
[标]发明人	伊藤誠一		
发明人	伊藤 誠一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/005.524 A61B1/015.513		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA12 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA42 2H040/DA57 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/FF41 4C061/HH42 4C061/HH47 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF41 4C161/HH42 4C161/HH47 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP5379380B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够平稳弯曲操作的内窥镜设备1。弯曲部分，其在四个方向上弯曲并且设置在插入部分的远端部分处；以及弯曲部分，其在多个方向上弯曲以弯曲弯曲部分，压力室11，用于向各压力室11供给和排出驱动流体的电磁阀，以及用于脉冲驱动电磁阀的控制器57。控制器57控制两个压力室中的压力用于驱动11的电磁阀的两个脉冲驱动信号是同步的。点域8

