

(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2011-229845

(P2011-229845A)

(43) 公開日 平成23年11月17日(2011.11.17)

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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-105553 (P2010-105553)  
 (22) 出願日 平成22年4月30日 (2010. 4. 30)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 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 笠井 洋一朗  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内  
 Fターム(参考) 2H040 BA21 DA03 DA15 DA43 DA57  
 4C061 DD03 HH38 HH47 JJ06  
 4C161 DD03 HH38 HH47 JJ06

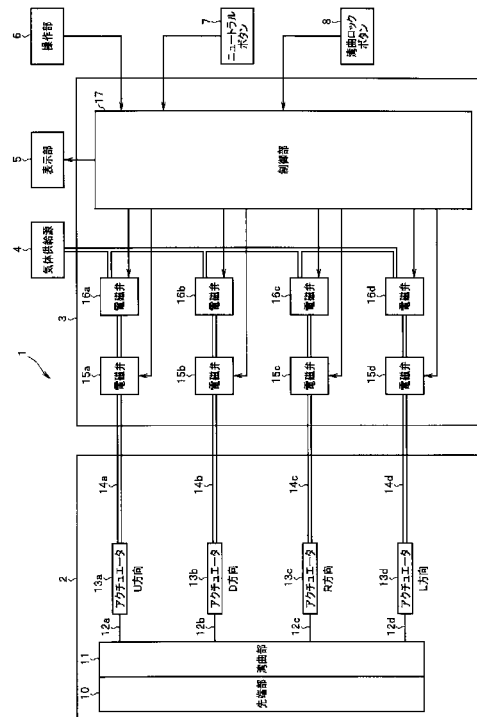
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び湾曲制御方法

(57) 【要約】

【課題】湾曲部の最大湾曲角度の性能を低下させることなく、湾曲部の応答性をよくすることができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡装置1は、少なくとも1方向に湾曲する湾曲部11と、それぞれが湾曲部11に接続され、遊びを有する湾曲ワイヤ12a及び12bと、それぞれが湾曲ワイヤ12a及び12bの基端に接続され、空気圧により収縮または伸長するアクチュエータ13a及び13bと、それぞれがアクチュエータ13a及び13bと、空気を供給する気体供給源4との間に設けられ、アクチュエータに加わる圧力を調整する電磁弁15a、16a及び電磁弁15b、16bと、湾曲ワイヤ12a及び12bのそれぞれの遊びをなくすだけアクチュエータ13a及び13bを初期加圧するように電磁弁15a、16a及び電磁弁15b、16bを制御する制御部17とを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 方向に湾曲する湾曲部と、  
それぞれが前記湾曲部に接続され、遊びを有する 2 つの湾曲ワイヤと、  
それぞれが前記 2 つの湾曲ワイヤの基端に接続され、流体圧により収縮または伸長する  
2 つのアクチュエータと、  
それぞれが前記 2 つのアクチュエータと、前記 2 つのアクチュエータへ流体を供給する  
流体供給源との間に設けられ、前記 2 つのアクチュエータに加わる圧力を調整する 2 つの  
圧力調整部と、  
前記 2 つの湾曲ワイヤのそれぞれの遊びをなくすだけ前記 2 つのアクチュエータを初期  
加圧するように前記 2 つの圧力調整部を制御する制御部と、  
を有することを特徴とする内視鏡装置。

10

**【請求項 2】**

前記湾曲部をニュートラル状態に戻すためのニュートラル操作部を有し、  
前記制御部は、前記ニュートラル操作部が操作されると、前記 2 つのアクチュエータの  
圧力を前記遊びがなくなる圧力以下まで減圧した後、前記初期加圧するように前記圧力調  
整部を制御することを特徴する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 3】**

前記湾曲部の湾曲操作を指示する操作部を有し、  
前記制御部は、前記操作部からの操作指示に基づいて、前記 2 つのアクチュエータを加  
圧または減圧するように前記圧力調整部を制御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。

20

**【請求項 4】**

前記湾曲部の湾曲角度の維持を指示する湾曲ロック操作部を有し、  
前記制御部は、前記湾曲ロック操作部が操作されると、前記 2 つのアクチュエータの圧  
力を維持するように前記圧力調整部を制御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。

**【請求項 5】**

少なくとも 1 方向に湾曲する湾曲部と、それぞれが前記湾曲部に接続され、遊びを有す  
る 2 つの湾曲ワイヤと、それぞれが前記 2 つの湾曲ワイヤの基端に接続され、流体圧によ  
り収縮または伸長する 2 つのアクチュエータと、それぞれが前記 2 つのアクチュエータと  
、前記 2 つのアクチュエータへ流体を供給する流体供給源との間に設けられ、前記 2 つの  
アクチュエータに加わる圧力を調整する 2 つの圧力調整部とを有する内視鏡装置の湾曲制  
御方法であって、  
前記内視鏡装置の電源の ON を検知し、  
前記湾曲ワイヤの遊びをなくすだけ前記アクチュエータを初期加圧するように前記 2 つ  
の圧力調整部を制御することを特徴とする内視鏡装置の湾曲制御方法。

30

**【請求項 6】**

前記湾曲部をニュートラル状態に戻すためのニュートラル操作部の操作を検知し、  
前記 2 つのアクチュエータの圧力を前記遊びがなくなる圧力以下まで減圧した後、前記  
初期加圧するように前記 2 つの圧力調整部を制御することを特徴する請求項 5 に記載の内  
視鏡装置の湾曲制御方法。

40

**【請求項 7】**

前記湾曲部の湾曲操作を指示する操作指示を検知し、  
前記 2 つのアクチュエータを加圧または減圧するように前記 2 つの圧力調整部を制御す  
ることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の湾曲制御方法。

**【請求項 8】**

前記湾曲部の湾曲角度の維持を指示する湾曲ロック操作部の操作を検知し、  
前記 2 つのアクチュエータの圧力を維持するように前記 2 つの圧力調整部を制御するこ  
とを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置の湾曲制御方法

50

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置及び湾曲制御方法に関し、特に、流体圧により伸縮するアクチュエータへ印加する圧力を制御することにより、挿入部先端を湾曲制御する内視鏡装置及び湾曲制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体内に挿入部を挿入して内部を観察する多種多様の内視鏡装置が提供されている。これらの内視鏡装置は、挿入部の先端部の基端に湾曲部が設けられ、この湾曲部を湾曲操作することにより、観察方向を所望の方向に向けることができるようになっている

10

。

【0003】

例えば、湾曲部を備えた内視鏡装置において、湾曲部を湾曲させる際、空気圧を利用して湾曲部を湾曲させる内視鏡装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

このような空気圧を利用して湾曲部を湾曲させる内視鏡装置は、気体供給源と湾曲部の空気室とを細いエアチューブで接続し、エアチューブと電磁弁との接続部に設けた圧力センサにより人工筋肉等のアクチュエータの圧力を検知して湾曲量を制御している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特公平6 - 67378号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般に、湾曲部を備えた内視鏡装置は、最大湾曲角度を得るために、湾曲部を牽引または弛緩する湾曲ワイヤに遊びを持たせている。しかしながら、湾曲ワイヤに遊びを持たせると、湾曲部の湾曲操作が指示された際に、遊びの長さ分だけ湾曲ワイヤを牽引してからでない、湾曲部が湾曲しない。即ち、湾曲ワイヤに遊びを持たせた場合、湾曲部の応答性が低下するおそれがあった。

30

【0007】

そのため、湾曲部の応答性をよくするために、湾曲ワイヤに遊びを持たせないようにすることもできる。しかしながら、湾曲ワイヤに遊びを持たせない場合、湾曲方向と反対側の湾曲ワイヤが、湾曲を妨げるように、湾曲方向と反対方向の力を発生させるため、湾曲部の最大湾曲角度の性能が低下するおそれがあった。

【0008】

そこで、湾曲部の最大湾曲角度の性能を低下させることなく、湾曲部の応答性をよくすることができる内視鏡装置が望まれていた。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、少なくとも1方向に湾曲する湾曲部と、それぞれが前記湾曲部に接続され、遊びを有する2つの湾曲ワイヤと、それぞれが前記2つの湾曲ワイヤの基端に接続され、流体圧により収縮または伸長する2つのアクチュエータと、それぞれが前記2つのアクチュエータと、前記2つのアクチュエータへ流体を供給する流体供給源との間に設けられ、前記2つのアクチュエータに加わる圧力を調整する2つの圧力調整部と、前記2つの湾曲ワイヤのそれぞれの遊びをなくすだけ前記2つのアクチュエータを初期加圧するように前記2つの圧力調整部を制御する制御部とを有することを特徴とする内視鏡装置を提供することができる。

50

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明の内視鏡装置によれば、湾曲部の最大湾曲角度の性能を低下させることなく、湾曲部の応答性をよくすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本実施の形態に係る内視鏡装置の構成を説明するための図である。

【図2】内視鏡装置の湾曲部の構成を説明するための模式的な図である。

【図3】操作例に対するアクチュエータに加わる圧力の変化の例を説明するための図である。

10

【図4】先端部の動きと電磁弁の制御状態との関係について説明するための図である。

【図5】初期加圧処理を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

【図6】U方向への湾曲操作を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

【図7】湾曲角度の維持を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

【図8】内視鏡装置の電源をONした場合の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図9】空気圧による湾曲制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図10】ニュートラル制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図11】湾曲制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

20

【図12】UD方向のアクチュエータの操作量を算出する処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図13】本実施の形態の内視鏡装置の変形例の先端部の動きと電磁弁の制御状態との関係について説明するための図である。

【図14】本実施の形態の内視鏡装置の変形例の初期加圧処理を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

【図15】本実施の形態の内視鏡装置の変形例のU方向への湾曲操作を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

【図16】本実施の形態の内視鏡装置の変形例の湾曲角度の維持を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。

30

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

## 【0013】

まず、図1及び図2に基づき、本実施の形態に係る内視鏡装置の構成について説明する。

## 【0014】

図1は、本実施の形態に係る内視鏡装置の構成を説明するための図であり、図2は、内視鏡装置の湾曲部の構成を説明するための模式的な図である。

## 【0015】

40

図1に示すように、内視鏡装置1は、挿入部2と、内視鏡本体3と、気体供給源4と、表示部5と、操作部6と、ニュートラルボタン7と、湾曲ロックボタン8とを有して構成されている。

## 【0016】

挿入部2は、先端部10と、湾曲部11と、上下左右のそれぞれに対応する湾曲ワイヤ12a~12dと、上下左右方向のそれぞれに対応するアクチュエータ13a~13dと、上下左右方向のそれぞれに対応するエアチューブ14a~14dとを有している。

## 【0017】

また、内視鏡本体3は、上下左右方向のそれぞれに対応するエアチューブ14a~14dと、上下左右方向

50

のそれぞれに対応する第2の電磁弁16a~16dと、制御部17とを有している。

【0018】

気体供給源4は、ガスボンベまたはエア配管等であり、エアチューブ14a~14dを介して、アクチュエータ13a~13dに空気を送り込む。

【0019】

先端部10には、図示しない撮像手段が設けられている。撮像手段で撮像された撮像信号は、図示しない画像処理装置に送られて画像処理され、表示部5に表示される。

【0020】

先端部10の基端には、湾曲部11が設けられており、図2(a)に示すように、湾曲部11は、複数、ここでは、3つの湾曲コマ11a~11cを有している。なお、図2(a)~図2(c)では、UD方向についてのみ図示しているが、RL方向についてもUD方向と同様である。

10

【0021】

3つの湾曲コマ11a~11cのうち先端部10側の湾曲コマ11aには、湾曲ワイヤ12a~12dが接続されている。これらの湾曲ワイヤ12a~12dは、図2(a)に示すように、内視鏡装置1の電源がOFFの場合、遊び、言い換えると、たるみを有している。

【0022】

湾曲ワイヤ12a~12dの各基端には、それぞれアクチュエータ13a~13dが連結されている。また、アクチュエータ13a~13dの各基端は、それぞれエアチューブ14a~14dに接続され、固定されている。アクチュエータ13a~13dは、それぞれエアチューブ14a~14dを介して、気体供給源4からの気体が内部に供給される。アクチュエータ13a~13dは、空気圧式の人工筋肉であり、アクチュエータ13a~13dに加わる圧力が高くなると収縮し、圧力が低くなると伸長する。なお、本実施の形態において、アクチュエータ13a~13dは、空気圧により伸縮する空気圧式アクチュエータとして説明するが、空気以外の気体あるいは液体等の流体圧により伸縮する流体圧式アクチュエータであってもよい。この場合、内視鏡装置1は、気体供給源4に代わり流体供給源を用いる構成にすればよい。

20

【0023】

上述したように、アクチュエータ13a~13dの各基端は、それぞれエアチューブ14a~14dによって固定されているため、アクチュエータ13a~13dが収縮すると、それぞれ湾曲ワイヤ12a~12dが牽引され、アクチュエータ13a~13dが伸長すると、それぞれ湾曲ワイヤ12a~12dが弛緩される。これにより、湾曲部11は、所望の方向に湾曲する。

30

【0024】

エアチューブ14a~14d及び気体供給源4間には、第1の電磁弁15a~15d及び第2の電磁弁16a~16dが設けられている。第1の電磁弁15a~15d及び第2の電磁弁16a~16dは、制御部17の制御により開閉を行う。U方向の第1の電磁弁15a及び第2の電磁弁16aと、D方向の第1の電磁弁15b及び第2の電磁弁16bと、R方向の第1の電磁弁15c及び第2の電磁弁16cと、L方向の第1の電磁弁15d及び第2の電磁弁16dとのそれぞれが、アクチュエータ13a~13dに加わる圧力を調整する圧力調整部を構成する。

40

【0025】

制御部17は、電源がONされると、第1の電磁弁15a~15d及び第2の電磁弁16a~16dの開閉を制御し、湾曲ワイヤ12a~12dの遊びの長さ分だけ、言い換えると、電源がOFFのときに、湾曲ワイヤ12a~12dのたるんでいる長さ分だけ牽引するように、アクチュエータ13a~13dへの加圧を行う。以下では、湾曲ワイヤ12a~12dの遊びの長さ分だけ牽引するように、アクチュエータ13a~13dへの加圧を行うことを初期加圧処理ともいう。これにより、図2(b)に示すように、アクチュエータ13a~13dが収縮し、湾曲ワイヤ12a~12dの遊びがなくなる。即ち、初期

50

加圧処理より、湾曲ワイヤ12a～12dと挿入部2の挿入軸方向とが略平行になる。なお、この初期加圧処理では、湾曲ワイヤ12a～12dの遊びの長さ分だけ牽引するため、湾曲ワイヤ12a～12dにテンションをかけていないが、湾曲ワイヤ12a～12dの遊びの長さ分以上牽引し、湾曲ワイヤ12a～12dにテンションをかけるようにアクチュエータ13a～13dへの加圧を行うようにしてもよい。

【0026】

また、この初期加圧処理では、全てのアクチュエータ13a～13dに対して均等に加圧しているが、全てのアクチュエータ13a～13dに対して均等に加圧しなくてもよい。本実施の形態では、U方向とD方向が対になっており、R方向とL方向が対になっている。即ち、U方向の湾曲ワイヤ12a、アクチュエータ13a、エアチューブ14a、電磁弁15a及び16aと、D方向の湾曲ワイヤ12b、アクチュエータ13b、エアチューブ14b、電磁弁15b及び16bとが対になっている。同様に、R方向の湾曲ワイヤ12c、アクチュエータ13c、エアチューブ14c、電磁弁15c及び16cと、L方向の湾曲ワイヤ12d、アクチュエータ13d、エアチューブ14d、電磁弁15d及び16dとが対になっている。そのため、対になっているUD方向のアクチュエータ13a及び13bの圧力が均等になるように加圧し、対になっているRL方向のアクチュエータ13c及び13dの圧力が均等になるように加圧することにより、湾曲部11を直線状態にすることができる。

10

【0027】

さらに、この初期加圧処理では、全てのアクチュエータ13a～13dに対し、初期加圧処理をしなくてもよい。例えば、対になっているUD方向のアクチュエータ13a及び13bに初期加圧処理を行うことにより、湾曲部11が少なくとも1方向に湾曲する際の応答性を高めることができる。

20

【0028】

また、制御部17には、湾曲操作等を行うための操作部6からの操作量、ここでは、ジョイスティックの傾倒量が供給される。制御部は、操作部6から供給された操作量に応じて、湾曲方向、湾曲速度及び湾曲角度等を制御する湾曲制御を行う。制御部17は、湾曲制御を行うために、第1の電磁弁15a～15d及び第2の電磁弁16a～16dの開閉を制御し、アクチュエータ13a～13dへの加圧または減圧を行う。

【0029】

制御部17は、アクチュエータ13a～13dへの加圧を行う場合、気体供給源4と各アクチュエータ13a～13dとの間に経路が形成されるように第1の電磁弁15a～15d及び第2の電磁弁16a～16dを制御し、気体供給源4から各アクチュエータ13a～13dに気体を送り込み加圧する。一方、制御部17は、アクチュエータ13a～13dへの減圧を行う場合、アクチュエータ13a～13dと後述する第1の電磁弁15a～15dの排気口R（図5等参照）との間に経路が形成されるように第1の電磁弁15a～15d及び第2の電磁弁16a～16dを制御し、アクチュエータ13a～13dから気体を放出して減圧する。

30

【0030】

例えば、湾曲部11をU方向に湾曲させる場合、図2(c)に示すように、制御部17は、U方向のアクチュエータ13aを加圧するように電磁弁15a及び16aを制御し、D方向のアクチュエータ13bを減圧するように電磁弁15b及び16bを制御する。これにより、U方向のアクチュエータ13aが収縮し、D方向のアクチュエータ13bが伸長するため、湾曲部11がU方向へ湾曲する。

40

【0031】

この制御部17は、第1の電磁弁15a～15d及び第2の電磁弁16a～16dの開閉時間に基づいて、アクチュエータ13a～13dの圧力を算出している。なお、上下左右方向のそれぞれに対応する4つの圧力センサを、それぞれエアチューブ14a～14dと電磁弁15a～15dとの間に設け、アクチュエータ13a～13dの圧力を計測するようにしてもよい。制御部17は、4つの圧力センサからの圧力値に基づいて、第1の電

50

磁弁 15 a ~ 15 d 及び第 2 の電磁弁 16 a ~ 16 d の開閉を制御し、アクチュエータ 13 a ~ 13 d の圧力を制御する。

【0032】

また、制御部 17 は、ニュートラル状態に戻すためのニュートラル操作部としてのニュートラルボタン 7 が押下されたことを示す制御信号が供給されると、第 1 の電磁弁 15 a ~ 15 d 及び第 2 の電磁弁 16 a ~ 16 d の開閉を制御し、後述するニュートラル制御を行う。さらに、制御部 17 は、湾曲された状態を維持する、即ち、湾曲部 11 の湾曲角度を維持するための湾曲ロック操作部としての湾曲ロックボタン 8 が押下されたことを示す制御信号が供給されると、第 1 の電磁弁 15 a ~ 15 d 及び第 2 の電磁弁 16 a ~ 16 d の開閉を制御し、後述する湾曲角度維持制御を行う。

10

【0033】

本実施の形態では、上述した初期加圧処理等を行うためのソフトウェアプログラムが内視鏡本体 3 に設けられている図示しないメモリに記憶されている。制御部 17 は、そのメモリに記憶されているソフトウェアプログラムを読み出し、初期加圧処理等を実行する。なお、初期加圧処理等は、ソフトウェアプログラムによる実行に限定されることなく、メカ機構により実行するようにしてもよい。

【0034】

また、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、空気圧により湾曲制御を行っている。そのため、本実施の形態の内視鏡装置 1 を、例えば、挿入部が長尺なドラム式の内視鏡装置に適用した場合でも、湾曲部の応答性が悪くなくことはない。

20

【0035】

次に、ユーザが内視鏡装置 1 の電源を ON してから電源を OFF するまでの操作例に対するアクチュエータ 13 a ~ 13 d に加わる圧力の変化について説明する。

【0036】

図 3 は、操作例に対するアクチュエータに加わる圧力の変化の例を説明するための図である。なお、図 3 では、UD 方向についてのみ図示しているが、RL 方向についても UD 方向と同様である。

【0037】

まず、ユーザは、時間 T1 において、内視鏡装置 1 の電源を ON する。制御部 17 は、内視鏡装置 1 の電源の ON を検知すると、時間 T2 まで全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d に対し、大気圧 P1 から初期加圧用の圧力 P2 に達するまで加圧する初期加圧処理を行う。そして、制御部 17 は、アクチュエータ 13 a ~ 13 d の圧力を初期加圧用の圧力 P2 で維持する。この初期加圧用の圧力 P2 の値は、内視鏡本体 3 に設けられている図示しないメモリに記憶されている。なお、初期加圧用の圧力 P2 の値は、ユーザによって変更できるようにしてもよい。

30

【0038】

次に、ユーザは、時間 T3 において、ジョイスティック等の操作部 6 を操作して、U 方向への湾曲操作を行う。制御部 17 は、U 方向への湾曲操作を検知すると、U 方向のアクチュエータ 13 a を操作部 6 の操作量に応じた所定の圧力 P3 まで加圧し、D 方向のアクチュエータ 13 b を操作部 6 の操作量に応じた所定の圧力、ここでは、大気圧 P1 まで減圧する。

40

【0039】

次に、ユーザは、時間 T4 において、所望の観察ができる湾曲角度になると、湾曲部 11 の湾曲角度を維持する湾曲ロック操作を行うために、湾曲ロックボタン 8 を押下する。制御部 17 は、湾曲ロックボタン 8 の押下を検出すると、アクチュエータ 13 a の圧力を維持するように U 方向の第 1 の電磁弁 15 a 及び第 2 の電磁弁 16 a を制御し、アクチュエータ 13 b の圧力を維持するように D 方向の第 1 の電磁弁 15 b 及び第 2 の電磁弁 16 b を制御する。

【0040】

次に、ユーザは、時間 T5 において、湾曲角度を一度ゼロに戻すニュートラル操作を行

50

うために、ニュートラルボタン 7 を押下する。制御部 17 は、ニュートラルボタン 7 の押下を検知すると、ニュートラル処理を行う。まず、制御部 17 は、全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d に加わる圧力が初期加圧用の圧力 P 2 以下、即ち、遊びがなくなる圧力以下になるまで減圧する。本実施の形態では、制御部 17 は、全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d に加わる圧力が大気圧 P 1 になるまで減圧する。そして、制御部 17 は、時間 T 6 において、全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d が大気圧 P 1 まで減圧されると、初期加圧処理を行い、時間 T 7 において、ニュートラル処理を完了する。

【0041】

その後、ユーザは、上述した湾曲操作、湾曲ロック操作及びニュートラル操作を繰り返し、所望の検査を行う。最後に、ユーザは、時間 T 8 において、内視鏡装置 1 の電源を OFF する。制御部 17 は、内視鏡装置 1 の電源の OFF を検知すると、全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d に加わる圧力が大気圧 P 1 になるまで減圧し、処理を終了する。

10

【0042】

ここで、図 4 ~ 図 7 を用いて、第 1 の電磁弁 15 a ~ 15 d 及び第 2 電磁弁 16 a ~ 16 d の制御状態について説明する。

【0043】

図 4 は、先端部の動きと電磁弁の制御状態との関係について説明するための図であり、図 5 は、初期加圧処理を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図であり、図 6 は、U 方向への湾曲操作を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図であり、図 7 は、湾曲角度の維持を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。なお、図 5 ~ 図 7 では、UD 方向についてのみ図示しているが、RL 方向についても UD 方向と同様である。

20

【0044】

図 5 ~ 図 7 に示すように、第 1 の電磁弁 15 a ~ 15 d 及び第 2 の電磁弁 16 a ~ 16 d は、3 ポート電磁弁であり、それぞれ弁の入口 P と、弁の出口 A と、排気口 R とを有している。ただし、第 2 の電磁弁 16 a ~ 16 d の排気口 R の口は塞がれている。

【0045】

図 4 に示す電磁弁の状態では、ON は、弁の入口 P 及び弁の出口 A の間で空気の経路が形成されることを示す。また、図 4 に示す電磁弁の状態では、OFF は、弁の出口 A 及び排気口 R の間で空気の経路が形成されることを示す。さらに、図 4 に示す電磁弁の状態では、P は、上記 ON と OFF とを繰り返すパルス駆動であり、弁の入口 P 及び弁の出口 A の間の経路と、弁の出口 A 及び排気口 R の間の経路とが交互に形成されることを示す。このパルス駆動により、湾曲部 11 の湾曲角度を徐々に増加または減少させることができる。

30

【0046】

図 5 に示すように、ユーザにより内視鏡装置 1 の電源が ON またはニュートラルボタン 7 が押下されると、制御部 17 は、U 方向の第 1 の電磁弁 15 a を ON し、第 2 の電磁弁 16 a をパルス駆動する。また、制御部 17 は、D 方向の第 1 の電磁弁 15 b を ON し、第 2 の電磁弁 16 b をパルス駆動する。

【0047】

U 方向の第 1 の電磁弁 15 a が ON しているため、パルス駆動している U 方向の第 2 の電磁弁 16 a が ON している間、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 a の圧力が上昇し、U 方向のアクチュエータ 13 a が収縮する。

40

【0048】

同様に、D 方向の第 1 の電磁弁 15 b が ON しているため、パルス駆動している D 方向の第 2 の電磁弁 16 b が ON している間、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 b 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 b の圧力が上昇し、D 方向のアクチュエータ 13 b が収縮する。特に、初期加圧では、アクチュエータ 13 a 及び 13 b の圧力が初期加圧用の圧力 P 2 になるように第 1 の電磁弁 15 a、15 b 及び第 2 の電磁弁 16 a、16 b が制御され、湾曲ワイヤ 12 a 及び 12 b の遊びがなくなる。

50

## 【 0 0 4 9 】

図 6 に示すように、ユーザにより操作部 6 が操作され、U 方向への湾曲操作が指示されると、制御部 17 は、U 方向の第 1 の電磁弁 15 a を ON し、第 2 の電磁弁 16 a をパルス駆動する。また、制御部 17 は、D 方向の第 1 の電磁弁 15 b をパルス駆動し、第 2 の電磁弁 16 b を OFF する。

## 【 0 0 5 0 】

U 方向の第 1 の電磁弁 15 a が ON しているため、パルス駆動している U 方向の第 2 の電磁弁 16 a が ON している間、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 a の圧力が上昇し、U 方向のアクチュエータ 13 a が収縮する。

10

## 【 0 0 5 1 】

また、パルス駆動している D 方向の第 1 の電磁弁 15 b が OFF している間、アクチュエータ 13 b 及び D 方向の第 1 の電磁弁 15 b の排気口 R 間の経路が形成され、アクチュエータ 13 b の圧力が下降し、D 方向のアクチュエータ 13 b が伸長する。このように、U 方向のアクチュエータ 13 a が収縮し、D 方向のアクチュエータ 13 b が伸長するため、湾曲部 11 が U 方向へ湾曲する。

## 【 0 0 5 2 】

図 7 に示すように、ユーザにより湾曲ロックボタン 8 が押下され、湾曲角度の維持が指示されると、制御部 17 は、U 方向の第 1 の電磁弁 15 a を ON し、第 2 の電磁弁 16 a を OFF する。また、制御部 17 は、D 方向の第 1 の電磁弁 15 b を ON し、第 2 の電磁弁 16 b を OFF する。

20

## 【 0 0 5 3 】

気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a 間の経路と、アクチュエータ 13 a 及び U 方向の第 1 の電磁弁 15 a の排気口 R 間の経路とのいずれも形成されない状態となり、アクチュエータ 13 a に空気が保持される。

## 【 0 0 5 4 】

同様に、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 b 間の経路と、アクチュエータ 13 b 及び D 方向の第 2 の電磁弁 15 b の排気口 R 間の経路とのいずれも形成されない状態となり、アクチュエータ 13 b に空気が保持される。このように、アクチュエータ 13 a 及び 13 b に空気が保持される、即ち、アクチュエータ 13 a 及び 13 b の圧力が変化しないため、湾曲部 11 の湾曲角度が維持される。

30

## 【 0 0 5 5 】

次に、図 8 ~ 図 12 を用いて、内視鏡装置 1 の各処理について説明する。図 8 ~ 図 12 の各処理は、制御部 17 によって実行される。

## 【 0 0 5 6 】

図 8 は、内視鏡装置の電源を ON した場合の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 0 5 7 】

まず、内視鏡装置 1 の電源が ON されたか否かが検出される (ステップ S 1)。内視鏡装置 1 の電源が ON されていない場合、NO となり、ステップ S 1 に戻る。一方、内視鏡装置 1 の電源が ON された場合、初期加圧、即ち、全てのアクチュエータ 13 a ~ 13 d に加わる圧力が初期加圧用の圧力 P 2 まで加圧され (ステップ S 2)、処理を終了する。

40

## 【 0 0 5 8 】

図 9 は、空気圧による湾曲制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 0 5 9 】

まず、サンプリング周期が経過したか否かが検出される (ステップ S 11)。サンプリング周期が経過していない場合、NO となり、ステップ S 11 に戻り、同様の処理が繰り返される。一方、サンプリング周期が経過した場合、ユーザ操作が解析される (ステップ S 12)。ステップ S 12 の解析では、ユーザにより操作部 6 が操作された湾曲操作、二

50

ニュートラルボタン 7 が押下されたニュートラル操作または湾曲ロックボタン 8 が押下された湾曲角ロック操作かを判断している。

【 0 0 6 0 】

次に、ユーザ操作がニュートラル操作か否かが検出される（ステップ S 1 3）。ユーザ操作がニュートラル操作の場合、YES となり、ニュートラル制御が行われ（ステップ S 1 4）、ステップ S 1 1 に戻り、同様の処理が繰り返される。一方、ステップ S 1 3 において、ユーザ操作がニュートラル操作でない場合、NO となり、ユーザ操作が湾曲操作か否かが検出される（ステップ S 1 5）。ユーザ操作が湾曲操作の場合、YES となり、湾曲制御が行われ（ステップ S 1 6）、ステップ S 1 1 に戻り、同様の処理が繰り返される。一方、ステップ S 1 5 において、ユーザ操作が湾曲操作でない場合、NO となり、ユーザ操作が湾曲ロック操作か否かが検出される（ステップ S 1 7）。ユーザ操作が湾曲ロック操作の場合、湾曲角度維持処理が行われ（ステップ S 1 8）、ステップ S 1 1 に戻り、同様の処理が繰り返される。一方、ユーザ操作が湾曲ロック操作でない場合、NO となり、ステップ S 1 1 に戻り、同様の処理が繰り返される。

10

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 1 4 におけるニュートラル制御の処理について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 は、ニュートラル制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

まず、全てのアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に加わる圧力が大気圧 P 1 まで減圧される（ステップ S 2 1）。全てのアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に加わる圧力が大気圧 P 1 まで減圧されると、初期加圧処理、即ち、全てのアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に加わる圧力が初期加圧用の圧力 P 2 まで加圧され（ステップ S 2 2）、処理を終了する。

20

【 0 0 6 4 】

次に、ステップ S 1 6 における湾曲制御の処理について説明する。

【 0 0 6 5 】

図 1 1 は、湾曲制御の処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

まず、UD 方向のアクチュエータ 1 3 a 及び 1 3 b の操作量が算出される（ステップ S 3 1）。次に、RL 方向のアクチュエータ 1 3 c 及び 1 3 d の操作量が算出される（ステップ S 3 2）。最後に、ステップ S 3 1 及び S 3 2 で算出された操作量に応じて、対応する電磁弁が制御され（ステップ S 3 3）、処理を終了する。

30

【 0 0 6 7 】

次に、ステップ S 3 1 における UD 方向のアクチュエータ 1 3 a 及び 1 3 b の操作量を算出する処理について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 は、UD 方向のアクチュエータの操作量を算出する処理の流れの例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 9 】

まず、U 方向に湾曲されたか否かが検出される（ステップ S 4 1）。U 方向に湾曲された場合、YES となり、U 方向のアクチュエータ 1 3 a の加圧量が算出される（ステップ S 4 2）。このステップ S 4 2 の処理では、制御部 1 7 が気体供給源 4 とアクチュエータ 1 3 a との経路が形成された時間を検出することにより、U 方向のアクチュエータ 1 3 a の加圧量が算出される。そして、D 方向のアクチュエータ 1 3 b の減圧量が算出され（ステップ S 4 3）、処理を終了する。このステップ S 4 3 処理では、制御部 1 7 がアクチュエータ 1 3 b と D 方向の第 1 の電磁弁 1 5 b の排気口 R との経路が形成された時間を検出することにより、D 方向のアクチュエータ 1 3 b の減圧量が算出される。

40

【 0 0 7 0 】

一方、ステップ S 4 1 において、U 方向に湾曲されていない場合、NO となり、ステッ

50

ブ S 4 4 に進む。即ち、U 方向に湾曲されていない場合、D 方向に湾曲されたと判定され、D 方向のアクチュエータ 1 3 b の加圧量が算出される（ステップ S 4 4）。このステップ S 4 4 の処理では、制御部 1 7 が気体供給源 4 とアクチュエータ 1 3 b との経路が形成された時間を検出することにより、D 方向のアクチュエータ 1 3 b の加圧量が算出される。そして、U 方向のアクチュエータ 1 3 a の減圧量が算出され（ステップ S 4 5）、処理を終了する。このステップ S 4 5 処理では、制御部 1 7 がアクチュエータ 1 3 a と U 方向の第 1 の電磁弁 1 5 a の排気口 R との経路が形成された時間を検出することにより、U 方向のアクチュエータ 1 3 a の減圧量が算出される。

【 0 0 7 1 】

以上のように、内視鏡装置 1 は、電源が ON されたあるいはニュートラルボタン 7 が押下された場合に初期加圧処理を行い、湾曲ワイヤ 1 2 a ~ 1 2 d の遊びをなくすように、アクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d を加圧している。そのため、内視鏡装置 1 は、操作部 6 により湾曲操作が指示された際に、湾曲ワイヤの遊びがない場合と同等の応答を得ることができる。

10

【 0 0 7 2 】

また、内視鏡装置 1 は、操作部 6 により湾曲操作が指示された際に、湾曲方向と反対側のアクチュエータに対して減圧するので、減圧されたアクチュエータが伸長し、湾曲ワイヤの遊びが確保される。そのため、湾曲部 1 1 の湾曲角度は、湾曲ワイヤ 1 2 a ~ 1 2 d の遊びが有効に働き、アクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d が湾曲部 1 1 を曲げることができる最大の角度まで曲げることができる。

20

【 0 0 7 3 】

よって、本実施の形態の内視鏡装置によれば、湾曲部の最大湾曲角度の性能を低下させることなく、湾曲部の応答性をよくすることができる。

（変形例）

【 0 0 7 4 】

次に、上述した実施の形態の変形例について説明する。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、本実施の形態の内視鏡装置の変形例の先端部の動きと電磁弁の制御状態との関係について説明するための図であり、図 1 4 は、本実施の形態の内視鏡装置の変形例の初期加圧処理を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図であり、図 1 5 は、本実施の形態の内視鏡装置の変形例の U 方向への湾曲操作を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図であり、図 1 6 は、本実施の形態の内視鏡装置の変形例の湾曲角度の維持を行う場合の電磁弁の制御状態を説明するための図である。なお、図 1 4 ~ 図 1 6 では、UD 方向についてのみ図示しているが、RL 方向についても UD 方向と同様である。

30

【 0 0 7 6 】

図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、本変形例では、初期加圧用気体供給源 2 1 と、上下左右のそれぞれに対応する逆止弁 2 2 a ~ 2 2 d を設けている。なお、図 1 4 ~ 図 1 6 では、UD 方向についてのみ図示している。

【 0 0 7 7 】

本変形例では、初期加圧処理が行われる場合、初期加圧用気体供給源 2 1 からアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に空気が供給される。

40

【 0 0 7 8 】

逆止弁 2 2 a ~ 2 2 d は、図 1 4 ~ 図 1 6 の矢印の方向にしか空気が流れない弁である。逆止弁 2 2 a ~ 2 2 d の両端について、初期加圧用気体供給源 2 1 の圧力よりも電磁弁 1 5 a ~ 1 5 d 側の圧力が高い場合、初期加圧用気体供給源 2 1 からアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に空気は流れず、電磁弁 1 5 a ~ 1 5 d 側の圧力が低い場合、初期加圧用気体供給源 2 1 からアクチュエータ 1 3 a ~ 1 3 d に初期加圧用の圧力 P 2 に達するまで矢印の方向に空気が流れる。

【 0 0 7 9 】

このように、初期加圧処理時には、初期加圧用気体供給源 2 1 からアクチュエータ 1 3

50

a ~ 13 d に空気が供給されるようになっていいる。そのため、図 13 に示すように、初期加圧処理時に気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a ~ 13 d 間の経路が形成されないように、電磁弁 16 a ~ 16 d が OFF になっている。

【0080】

図 14 に示すように、ユーザにより電源が ON またはニュートラルボタン 7 が押下され、ニュートラル制御が指示されると、制御部 17 は、U 方向の電磁弁 15 a を ON し、電磁弁 16 a を OFF する。また、制御部 17 は、D 方向の電磁弁 15 b を ON し、電磁弁 16 b を OFF する。

【0081】

U 方向の電磁弁 15 a が ON している間、初期加圧用気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 13 a 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 a の圧力が上昇し、U 方向のアクチュエータ 13 a が収縮する。

10

【0082】

同様に、D 方向の電磁弁 15 b が ON している間、初期加圧用気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 13 b 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 b の圧力が上昇し、D 方向のアクチュエータ 13 b が収縮する。

【0083】

図 15 に示すように、ユーザにより操作部 6 が操作され、U 方向への湾曲操作が指示されると、制御部 17 は、U 方向の電磁弁 15 a を ON し、電磁弁 16 a をパルス駆動する。また、制御部 17 は、D 方向の、電磁弁 15 b をパルス駆動し、電磁弁 16 b を OFF する。

20

【0084】

パルス駆動している U 方向の電磁弁 16 a が ON している間、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a 間の空気の経路が形成され、アクチュエータ 13 a の圧力が上昇し、U 方向のアクチュエータ 13 a が収縮する。

【0085】

また、パルス駆動している D 方向の電磁弁 15 b が OFF している間、アクチュエータ 13 b 及び電磁弁 15 b の排気口 R 間の経路が形成され、アクチュエータ 13 b の圧力が下降し、D 方向のアクチュエータ 13 b が伸長する。

【0086】

逆止弁 2 2 a が設けられているため、初期加圧用気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 13 a 間の経路は形成されない。同様に、逆止弁 2 2 b が設けられているため、初期加圧用気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 13 b 間の経路は形成されない。

30

【0087】

図 16 に示すように、ユーザにより湾曲ロックボタン 8 が押下され、湾曲角度の維持が指示されると、制御部 17 は、U 方向の電磁弁 15 a を ON し、電磁弁 16 a を OFF する。また、制御部 17 は、D 方向の電磁弁 15 b を ON し、電磁弁 16 b を OFF する。

【0088】

気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 a 間の経路と、アクチュエータ 13 a 及び電磁弁 15 a の排気口 R 間の経路のいずれも形成されない状態となり、アクチュエータ 13 a に空気が閉じ込められる。

40

【0089】

同様に、気体供給源 4 及びアクチュエータ 13 b 間の経路と、アクチュエータ 13 b 及び電磁弁 15 b の排気口 R 間の経路のいずれも形成されない状態となり、アクチュエータ 13 b に空気が閉じ込められる。このように、アクチュエータ 13 a 及び 13 b に空気が保持される、即ち、アクチュエータ 13 a 及び 13 b の圧力が変化しないため、湾曲角度が維持される。

【0090】

逆止弁 2 2 a が設けられているため、初期加圧用気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 13 a 間の経路は形成されない。同様に、逆止弁 2 2 b が設けられているため、初期加圧用

50

気体供給源 2 1 及びアクチュエータ 1 3 b 間の経路は形成されない。

【 0 0 9 1 】

本変形例の内視鏡装置によれば、上述した実施の形態と同様に、湾曲部の最大湾曲角度の性能を低下させることなく、湾曲部の応答性をよくすることができる。

【 0 0 9 2 】

なお、本明細書における各フローチャート中の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。

【 0 0 9 3 】

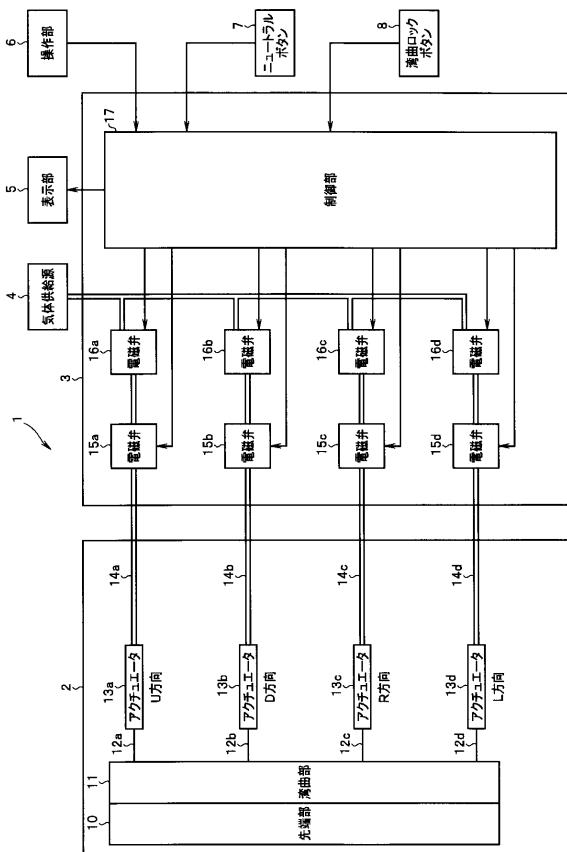
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【 符号の説明 】

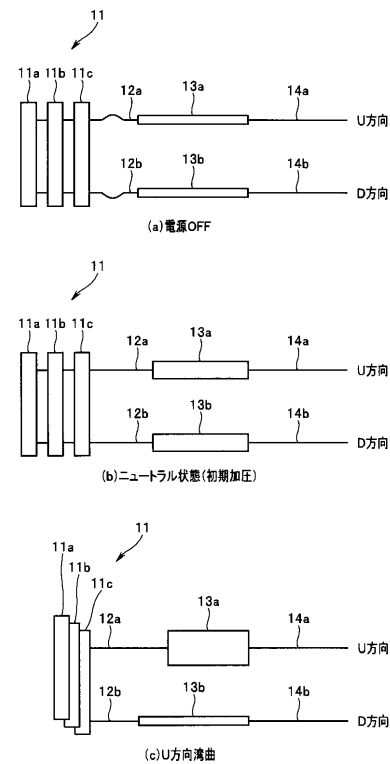
【 0 0 9 4 】

1 ... 内視鏡装置、 2 ... 挿入部、 3 ... 内視鏡本体、 4 ... 気体供給源、 5 ... 表示部、 6 ... 操作部、 7 ... ニュートラルボタン、 8 ... 湾曲ロックボタン、 10 ... 先端部、 11 ... 湾曲部、 11 a ~ 11 c ... 湾曲コマ、 12 a ~ 12 d ... 湾曲ワイヤ、 13 a ~ 13 d ... アクチュエータ、 14 a ~ 14 d ... エアチューブ、 15 a ~ 15 d , 16 a ~ 16 d ... 電磁弁、 17 ... 制御部、 2 1 ... 初期加圧用気体供給源、 2 2 a ~ 2 2 d ... 逆止弁。

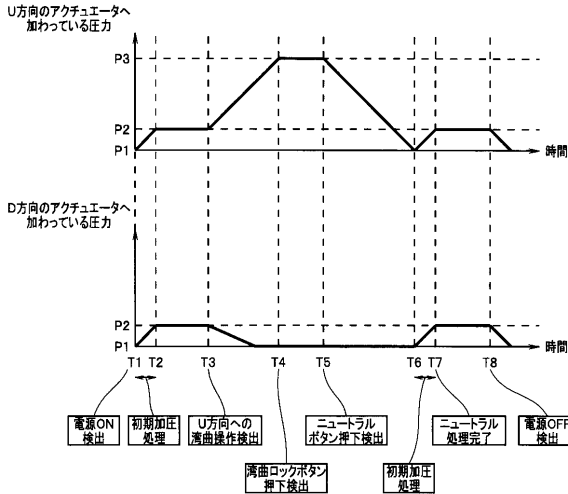
【 図 1 】



【 図 2 】



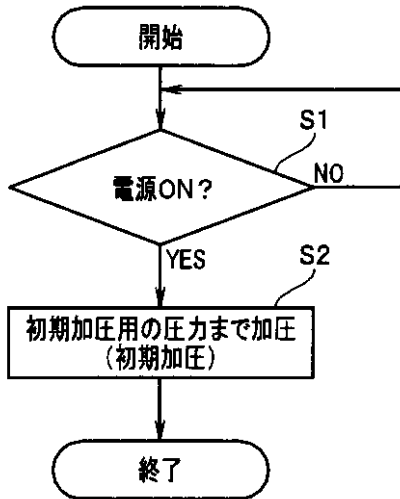
【図3】



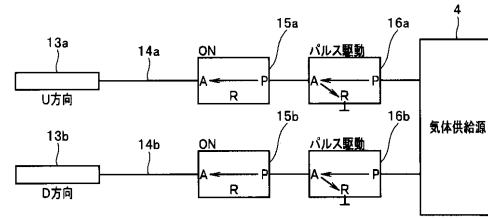
【図4】

先端部の動き	電磁弁							
	15a	16a	15b	16b	15c	16c	15d	16d
初期加圧時	ON	P	ON	P	ON	P	ON	P
U方向への湾曲時	ON	P	P	OFF	ON	OFF	ON	OFF
D方向への湾曲時	P	OFF	ON	P	ON	OFF	ON	OFF
R方向への湾曲時	ON	OFF	ON	OFF	ON	P	P	OFF
L方向への湾曲時	ON	OFF	ON	OFF	P	OFF	ON	P
湾曲角度の維持時	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

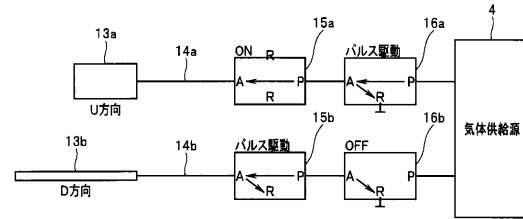
【図8】



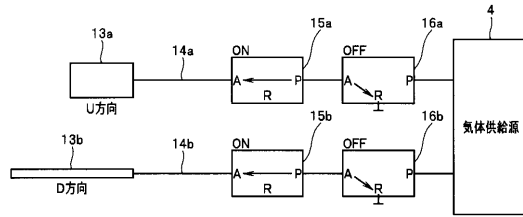
【図5】



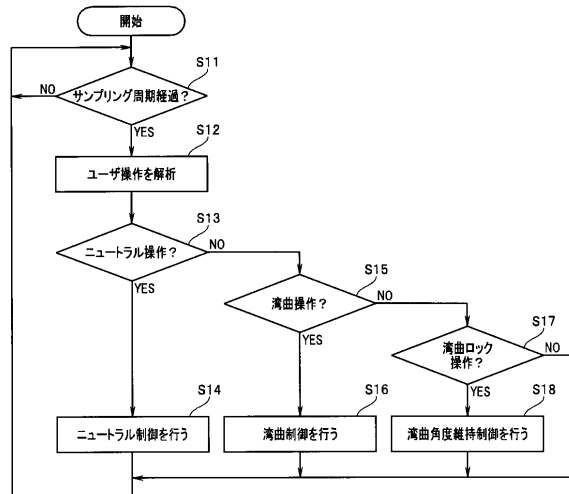
【図6】



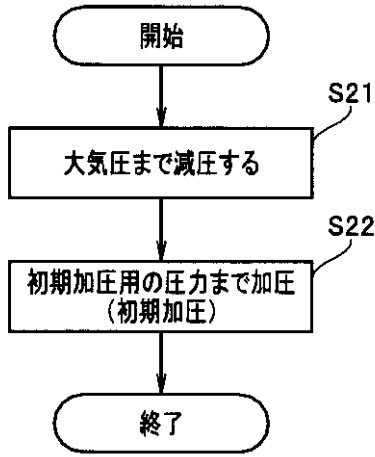
【図7】



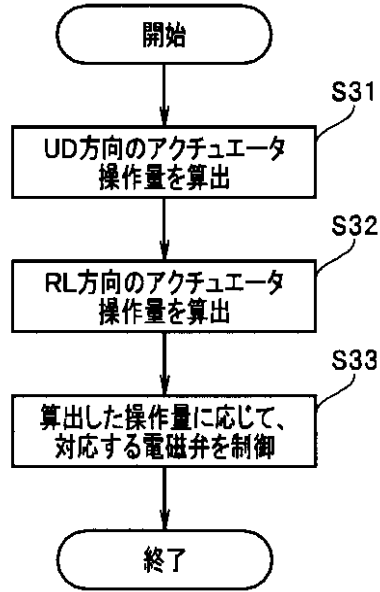
【図9】



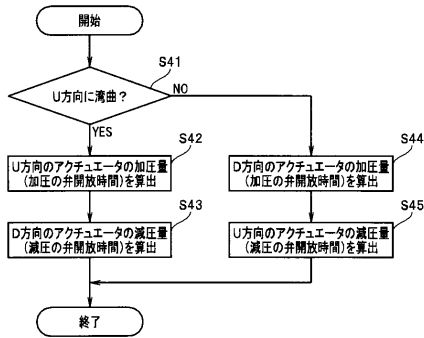
【図10】



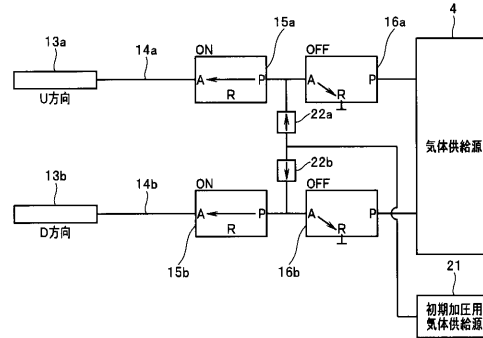
【図11】



【図12】



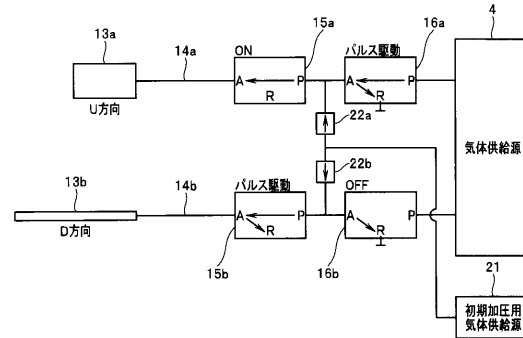
【図14】



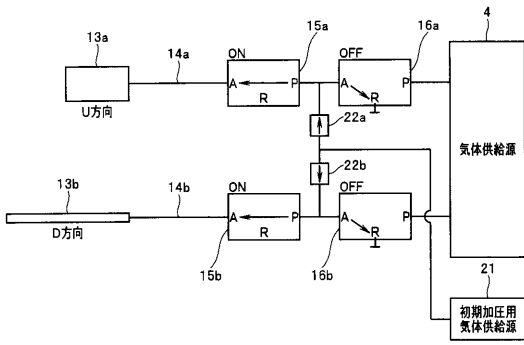
【図13】

先端部の動き	電磁弁							
	15a	16a	15b	16b	15c	16c	15d	16d
初期加圧時	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
U方向への湾曲時	ON	P	P	OFF	ON	OFF	ON	OFF
D方向への湾曲時	P	OFF	ON	P	ON	OFF	ON	OFF
R方向への湾曲時	ON	OFF	ON	OFF	ON	P	P	OFF
L方向への湾曲時	ON	OFF	ON	OFF	P	OFF	ON	P
湾曲角度の維持時	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

【図15】



【 図 1 6 】



专利名称(译)	内窥镜装置和弯曲控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2011229845A</a>	公开(公告)日	2011-11-17
申请号	JP2010105553	申请日	2010-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	笠井洋一郎		
发明人	笠井 洋一郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/008.512 A61B1/015.513		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/DA43 2H040/DA57 4C061/DD03 4C061/HH38 4C061/HH47 4C061/JJ06 4C161/DD03 4C161/HH38 4C161/HH47 4C161/JJ06		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2011229845A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在不降低弯曲部的最大弯曲角度的性能的情况下提高弯曲部的响应性的内窥镜装置。 解决方案：内窥镜装置1包括在至少一个方向上弯曲的弯曲部分11，每个连接到弯曲部分11并具有间隙的弯曲线12a和12b，以及弯曲线12a和12b通过空气压力收缩或膨胀的致动器13a和13b，设置在致动器13a和13b之间的电磁阀15a和用于供应空气的气体供应源4，分别用于调节施加到致动器的压力如图16a和电磁阀15b, 16b所示，控制单元17用于控制电磁阀15a, 16a和电磁阀15b, 16b，以便最初对致动器13a, 13b加压，以消除弯曲线12a, 12b的游隙。有。 点域1

