

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4796215号  
(P4796215)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
<b>G 0 2 B</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 B	7/02	Z
<b>G 0 2 B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 B	7/04	E

請求項の数 7 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-507088 (P2011-507088)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成22年3月18日 (2010.3.18)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2010/054660</p> <p>(87) 国際公開番号 W02010/113658</p> <p>(87) 国際公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7)</p> <p>審査請求日 平成23年3月17日 (2011.3.17)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2009-90396 (P2009-90396)</p> <p>(32) 優先日 平成21年4月2日 (2009.4.2)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進</p> <p>(72) 発明者 口丸 亨 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</p> <p>審査官 右▲高▼ 孝幸</p> <p>(56) 参考文献 特開昭59-202426 (J P, A) 特開平7-264886 (J P, A) 特開2003-207709 (J P, A)</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動制御装置、レンズ駆動装置及び内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、を有するレンズ駆動系に対して制御を行うレンズ駆動制御装置であって、

前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部を有することを特徴とするレンズ駆動制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記指示が続いている間、前記形状記憶合金部材に対する印加電圧を前記指示に応じた増減方向に変化させ続けることにより、前記形状記憶合金部材の温度を変化させる制御を行い、かつ、前記指示が停止したタイミングにおいて、前記形状記憶合金部材に対する印加電圧を前記指示が続いている間の増減方向と逆方向に所定の量だけ変化させて維持することにより、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動制御装置。

【請求項3】

光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、形状記憶合金部材と、

前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、前記形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、

前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させる制御を行う制御部と、  
を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記指示が続いている間、前記形状記憶合金部材に対する印加電圧を前記指示に応じた増減方向に変化させ続けることにより、前記レンズ枠及び前記伝達部材を進退移動させ、かつ、前記指示が停止したタイミングにおいて、前記形状記憶合金部材に対する印加電圧を前記指示が続いている間の増減方向と逆方向に所定の量だけ変化させて維持することにより、前記クリアランスの内部であって前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置へ前記伝達部材を移動させる制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ駆動装置。

10

【請求項 5】

前記レンズ枠の自重による前記レンズ枠の移動に対して抵抗力を発生可能な抵抗力発生部材をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ駆動装置。

【請求項 6】

光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、  
前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、

20

前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させ、かつ、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部と、

を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 7】

光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、を先端部に設けた内視鏡と、

30

前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させ、かつ、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ駆動制御装置、レンズ駆動装置及び内視鏡システムに関し、特に、撮影光軸方向に沿ってレンズを移動させることが可能なレンズ駆動制御装置、レンズ駆動装置及び内視鏡システムに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、医療分野及び工業分野等において従来広く用いられている。また、内視鏡においては、観察光学系を撮影光軸方向に移動することにより、テレ撮影及びワイド撮影を実現可能な撮像装置が用いられているものもある。

【0003】

具体的には、例えば、日本国特開 2008 - 194178 号公報には、移動レンズが取り付けられた移動レンズ枠を具備するとともに、形状記憶合金（以下、SMA と称する）

50

により形成されたワイヤへの電流の供給状態に応じて該移動レンズ枠を進退させるアクチュエータが取り付けられた撮像装置が開示されている。また、日本国特開2008-194178号公報には、前述の撮像装置を内視鏡の先端部に適用した場合の構成例が開示されている。

【0004】

一般的に、SMAは、温度変化の影響を受けやすいという特性を有している。また、内視鏡の先端部においては、患部への送水等が行われることにより、急激な温度変化が生じ易い傾向がある。そのため、例えば、内視鏡の先端部に配置された移動レンズ枠をSMAワイヤにより進退させるような構成においては、先端部の周囲の温度変化が外乱として作用することによりSMAワイヤの長さが変化し、本来意図しない位置へ移動レンズ枠が移動してしまう、という課題が生じている。

10

【0005】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、本来意図しない位置へのレンズの移動を防ぐことが可能なレンズ駆動制御装置、レンズ駆動装置及び内視鏡システムを提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明におけるレンズ駆動制御装置は、光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、を有するレンズ駆動系に対して制御を行うレンズ駆動制御装置であって、前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部を有することを特徴とする。

20

【0007】

本発明のレンズ駆動装置は、光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、形状記憶合金部材と、前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、前記形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させる制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。

30

【0008】

本発明におけるレンズ駆動装置は、光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させ、かつ、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。

40

【0009】

本発明における内視鏡システムは、光学レンズの光軸方向に進退可能にレンズを保持するレンズ枠と、前記光軸方向に沿ったクリアランスを前記レンズ枠との間に具備し、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示す形状記憶合金部材の歪変形により生じる駆動力を前記レンズ枠に伝達する伝達部材と、を先端部に設けた内視鏡と、前記レンズ枠を進退移動させる指示が停止したタイミングにおいて、前記光軸方向に沿って前記レンズ枠から離間した位置に前記伝達部材を移動させ、かつ、前記形状記憶合金部材の温度を前記所定のヒステリシス特性の不感帯に属する温度へ変化させる制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の実施例に係る内視鏡システムの要部の構成を示す図。

【図 2】第 1 の実施例における撮像ユニットの内部構成の一例を示す断面図。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 断面図。

【図 4】第 1 の実施例における撮像ユニットの外観構成の一例を示す斜視図。

【図 5】図 4 に示す撮像ユニットにガイド部材を取り付けた場合の例を示す斜視図。

【図 6】図 5 に示す撮像ユニットにカバー部材を取り付けた場合の例を示す斜視図。

【図 7】レンズ駆動系を含む部分の電気的な接続関係の概要を示す図。

【図 8】テレ撮影の指示に応じて第 1 の実施例の制御が行われることにより、SMA の状態がどのように変化するかを示す図。

10

【図 9】第 1 の実施例において、テレ撮影の指示に応じて行われる制御の一例を示すフローチャート。

【図 10】ワイド撮影の指示に応じて第 1 の実施例の制御が行われることにより、SMA の状態がどのように変化するかを示す図。

【図 11】第 1 の実施例において、ワイド撮影の指示に応じて行われる制御の一例を示すフローチャート。

【図 12】第 2 の実施例における撮像ユニットの内部構成の一例を示す断面図。

【図 13】第 2 の実施例における移動子及び移動レンズ枠の構成の一例を示す斜視図。

【図 14】第 2 の実施例における移動子及び移動レンズ枠の構成により生じる機械的なヒステリシスの一例を示す図。

20

【図 15】移動レンズ枠が可動限界位置に達した際に移動子が取り得る位置の代表例を示す図。

【図 16】テレ撮影の指示に応じて第 2 の実施例の制御が行われることにより、SMA ワイヤの長さ及び移動レンズ枠の位置がどのように変化するかを示す図。

【図 17】移動子及び移動レンズ枠が図 16 の制御に応じてどのように動くかを示す図。

【図 18】ワイド撮影の指示に応じて第 2 の実施例の制御が行われることにより、SMA ワイヤの長さ及び移動レンズ枠の位置がどのように変化するかを示す図。

【図 19】移動子及び移動レンズ枠が図 18 の制御に応じてどのように動くかを示す図。

【図 20】第 2 の実施例における撮像ユニットの内部構成の、図 12 とは異なる例を示す断面図。

30

【図 21】第 2 の実施例における移動子及び移動レンズ枠の構成の、図 13 とは異なる例を示す斜視図。

【図 22】第 2 の実施例における撮像ユニットの内部構成の、図 12 及び図 20 とは異なる例を示す断面図。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

## 【 0 0 1 2 】

(第 1 の実施例)

図 1 から図 11 は、本発明の第 1 の実施例に係るものである。

40

## 【 0 0 1 3 】

本発明の実施例に係る内視鏡システム 1 は、図 1 に示すように、生体内の被写体を撮像して撮像信号を出力する内視鏡 2 と、該被写体を照明するための照明光を供給する光源装置 3 と、該撮像信号を映像信号に変換して出力するプロセッサ 4 と、該映像信号に応じた該被写体の像を画像表示するモニタ 5 と、を有している。

## 【 0 0 1 4 】

内視鏡 2 は、生体内へ挿入可能な形状及び寸法を具備する挿入部 11 と、操作部 12 と、一端側が操作部 12 の側面から延設されたユニバーサルケーブル 13 と、を有している。また、内視鏡 2 は、ユニバーサルケーブル 13 の他端側と光源装置 3 とを接続するスコープコネクタ 14 と、一端側がスコープコネクタ 14 から延設されたコイル状のスコープ

50

ケーブル 15 と、スコープケーブル 15 の他端側とプロセッサ 4 とを接続する電気コネクタ部 16 と、を有している。

【0015】

挿入部 11 は、先端から順に、先端部 21 と、湾曲部 22 と、可撓管部 23 と、が連結されて構成されている。また、光源装置 3 において発せられた照明光を伝送するための図示しないライトガイドバンドルが、先端部 21 からスコープコネクタ 14 にかけての各部の内部に挿通配置されている。

【0016】

先端部 21 の先端面には、図示しない先端開口部、観察窓、複数の照明窓、観察窓洗浄口、及び観察物洗浄口が配設されている。

10

【0017】

前述の観察窓の背面側における先端部 21 の内部には、後述する撮像ユニットが配設されている。また、前述の複数の照明窓の背面側における先端部 21 の内部には、図示しないライトガイドバンドルの光出射端が配置されている。

【0018】

先端部 21 には、図示しない観察窓洗浄ノズルが設けられている。この観察窓洗浄ノズルは、先端部 21 からユニバーサルケーブル 13 にかけての各部の内部に挿通される、図示しない洗浄チューブの開口部として構成されている。そして、この洗浄チューブは、ユニバーサルケーブル 13 の光源装置 3 側の端部において、図示しない洗浄タンク及びコンプレッサと接続されている。

20

【0019】

操作部 12 は、挿入部 11 が延出する折れ止め部 24 と、下部側の側部に配設される鉗子口 25 と、操作者が把持可能な構成を具備する操作部本体 26 と、上部側に設けられた 2 つの湾曲操作ノブ 27a 及び 27b を具備する湾曲操作部 27 と、送気送水動作を行わせるための指示が可能な送気送水スイッチ 28a と、吸引動作を行わせるための指示が可能な吸引スイッチ 28b と、テレ撮影に関する動作を行わせるための指示が可能なテレスイッチ 29a と、ワイド撮影に関する動作を行わせるための指示が可能なワイドスイッチ 29b と、を有している。また、操作部 12 の鉗子口 25 から先端部 21 の先端開口部にかけての各部の内部には、図示しない処置具チャンネルが挿通配置されている。

【0020】

次に、先端部 21 の内部の撮像ユニットの構成について説明を行う。

30

【0021】

撮像ユニット 30 は、先端部 21 の内部に設けられた図示しない先端硬性部材に嵌挿配置されている。また、撮像ユニット 30 は、後述する移動レンズ（及び移動レンズ枠）が撮影光軸方向に沿って進退移動することにより、テレ撮影及びワイド撮影を含むズーム機能を実現可能な構成を具備している。

【0022】

また、図 2 に示すように、撮像ユニット 30 には、前群レンズユニット 31 を構成し、複数の対物レンズからなる前群レンズ 35 を保持する固定レンズ枠である前群レンズ枠 34 と、複数の対物レンズからなる後群レンズ 33 及び光学部材 33a を保持する固定レンズ枠である後群レンズ枠 36 と、前群レンズ 35 及び後群レンズ 33 の間に設けられ、移動レンズ 39 を保持した移動体としての移動レンズユニット 32 の外形を構成する移動レンズ枠 38 と、光学部材 33a の後方に設けられたイメージセンサユニット 46 と、が先端側から順に設けられている。

40

【0023】

イメージセンサユニット 46 の各部は、イメージセンサ保持枠 41 により保持されている。また、イメージセンサユニット 46 は、イメージセンサ保持枠 41 の内部において、2 つの光学部材 42 及び 43 と、被写体の光学像を撮像信号に変換して出力するイメージセンサチップ 45 と、図示しない積層基板と、を先端から順に設けて構成されている。なお、イメージセンサチップ 45 と前記積層基板とは、フレキシブルプリント基板（FPC

50

)により電氣的に接続されている。また、前記積層基板には、イメージセンサチップ45から出力される撮像信号を伝送するものを含む複数の信号線が束ねられた図示しないケーブルが接続されている。前記図示しないケーブルは、内視鏡2の内部に挿通配置されるとともに、ユニバーサルケーブル13、スコープケーブル15、及び、電気コネクタ部16を介してプロセッサ4と電氣的に接続される。

【0024】

前群レンズ枠34の後端部は、後群レンズ枠36の前端部及びレンズ枠押え部材61に嵌着され接合されている。また、前群レンズ枠34の後端部には、前群レンズ35の最後端に配置された対物レンズを保持するためのレンズ保持枠62が嵌着されている。

【0025】

一方、後群レンズ枠36の後端部は、イメージセンサ保持枠41の前端部分に挿嵌固定されている。また、後群レンズ枠36には、後群レンズ33の焦点位置の調整及び固定を行うための調整リング72が設けられている。

【0026】

移動レンズユニット32は、前群レンズユニット31の後方側かつ後群レンズ枠36の内側に相当する箇所配置されているとともに、撮影光軸0方向に沿ってスライド自在に構成されている。

【0027】

なお、本実施例においては、移動レンズユニット32のワイド側(前方側)の可動限界位置は、レンズ枠押え部材61の上方側に設けられた規制部61wにより決定される。換言すると、移動レンズユニット32は、移動レンズ枠38の前部から上方側へ延出して形成された延出部38aの前面部が規制部61wの後面部に当接するまでは、ワイド側へスライドすることができる。

【0028】

また、本実施例においては、移動レンズユニット32のテレ側(後方側)の可動限界位置は、調整リング72の上方側の規制部72tにより決定される。換言すると、移動レンズユニット32は、移動レンズ枠38の後部から上方側へ延出して形成された延出部38bの後面部が規制部72tの前面部に当接するまでは、テレ側へスライドすることができる。

【0029】

一方、移動レンズユニット32の移動レンズ枠38には、ビス63により上部が固定された板バネ64が設けられている。

【0030】

板バネ64は、図3に示すように、移動レンズ枠38の外周方向へ付勢されることにより、自身の少なくとも一部が後群レンズ枠36の内周面に当接するとともに、移動レンズユニット32の自重により移動レンズユニット32が移動しないようにする程度の抵抗力(本実施例においては移動レンズユニット32を保持可能な程度の摩擦力)を後群レンズ枠36の内周面に対して発生可能に構成されている。

【0031】

移動レンズ枠38の上部には、移動レンズ枠38を撮影光軸0方向に沿ってスライドさせるための駆動力を伝達する連結部65が設けられている。

【0032】

連結部65の下部は、移動レンズ枠38の延出部38a及び38bと一体的に接合されている。そして、本実施例においては、このような構成により、延出部38aと38bとの間における、撮影光軸0方向のクリアランスが無くなるようにしている。

【0033】

連結部65の上部後端に形成された開口部には、絶縁部材により形成されたチューブ部材67の前端部が接着固定されている。また、絶縁部材により形成されたガイド管68の前端部には、チューブ部材67の中途部から後端部にかけての部分が挿嵌固定されている。

## 【0034】

一方、図3、図4及び図5に示すように、連結部65の上部、チューブ部材67、及び、ガイド管68の前端部は、ガイド部材69の内部に配置されている。また、図3、図5及び図6に示すように、ガイド部材69及びチューブ部材71は、カバー部材70により覆われている。

## 【0035】

SMAワイヤ56は、常温環境下において弛緩し、かつ、温度と歪量との間において所定のヒステリシス特性を示すように形成されている。また、SMAワイヤ56は、予め弛緩された状態として、チューブ部材67及びガイド管68の内部に挿通され、連結部65の上部後端に形成された開口部の内部において折り返され、チューブ部材71の内部に挿通されている。さらに、図2に示すように、SMAワイヤ56の折り返し部分の一部が、連結部65に直に接合されている。

10

## 【0036】

そして、以上に述べたような構成によれば、伝達部材としての連結部65は、後述するSMAワイヤの歪変形により生じる駆動力を移動レンズ枠38へ伝達することができる。すなわち、本実施例におけるレンズ駆動系は、移動レンズ枠38と、連結部65とを有して構成されている。

## 【0037】

なお、SMAワイヤ56の両端部は、例えば図7に示すように、導電性のケーブル56aにそれぞれ接続されている。また、2本のケーブル56aは、内視鏡2の内部、ユニバーサルケーブル13及び電気コネクタ部16に挿通配置されているとともに、レンズ駆動制御装置としての機能を具備するプロセッサ4のワイヤ制御部4aにそれぞれ接続されている。

20

## 【0038】

一方、テレスイッチ29a及びワイドスイッチ29bは、内視鏡2の内部、ユニバーサルケーブル13及び電気コネクタ部16に挿通配置された信号線を介し、プロセッサ4のワイヤ制御部4aにそれぞれ接続されている。

## 【0039】

ワイヤ制御部4aは、テレスイッチ29aまたはワイドスイッチ29bにおいてなされた指示に応じた電圧を導電性のケーブル56aへ印加する。

30

## 【0040】

ワイヤ制御部4aは、テレスイッチ29aにおいて指示がなされたことを検出した場合、ケーブル56aに対する印加電圧を現在の印加電圧に比べて増加するための制御を行う。ケーブル56aに印加される電圧の増加は、SMAワイヤ56の温度を上昇させるとともに、SMAワイヤ56の歪量を減少させるように作用する。その結果、SMAワイヤ56の長さが現在の状態よりも短くなることに伴う駆動力が連結部65において発生し、該駆動力により移動レンズ枠38がテレ側（後方側）へスライドされる。

## 【0041】

一方、ワイヤ制御部4aは、ワイドスイッチ29bにおいて指示がなされたことを検出した場合、ケーブル56aに対する印加電圧を現在の印加電圧に比べて減少するための制御を行う。ケーブル56aに印加される電圧の減少は、SMAワイヤ56の温度を下降させるとともに、かつ、SMAワイヤ56の歪量を増加させるように作用する。その結果、SMAワイヤ56の長さが現在の状態よりも長くなることに伴う駆動力が連結部65において発生し、該駆動力により移動レンズ枠38がワイド側（前方側）へスライドされる。

40

## 【0042】

なお、ワイヤ制御部4aは、プロセッサ4の内部に設けられているものに限らず、例えば、内視鏡2の操作部12の内部に設けられているものであっても良い。

## 【0043】

ここで、本実施例の作用としての、ワイヤ制御部4aが行う制御の詳細について述べる。なお、SMAワイヤ56は、温度と歪量との間において、例えば図8及び図10に示す

50

ようなヒステリシス特性を具備するものとする。また、図 8 及び図 10 のヒステリシス特性は、各々同一のものであるとする。

【 0 0 4 4 】

ワイヤ制御部 4 a は、テレスイッチ 2 9 a において指示がなされた（図 9 のステップ S 1）タイミングにおいて、SMAワイヤ 5 6 の抵抗値を測定することにより、例えば、SMAワイヤ 5 6 が図 8 の W 1 の状態を示していることを検出する。そして、ワイヤ制御部 4 a は、このような検出結果に基づいてケーブル 5 6 a に対する印加電圧を増加するための制御を行う（図 9 のステップ S 2）ことにより、SMAワイヤ 5 6 の温度を上昇させる。また、ワイヤ制御部 4 a は、テレスイッチ 2 9 a における指示が続いている間、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を増加するための制御を継続する（図 9 のステップ S 3）。

10

【 0 0 4 5 】

ケーブル 5 6 a に対する印加電圧が増加され続けると、図 8 のヒステリシス特性における電圧印加時のラインに沿って SMAワイヤ 5 6 の温度が上昇する。これにより、SMAワイヤ 5 6 の歪量が次第に減少し、SMAワイヤ 5 6 が緊張して短くなるため、先端部 2 1 の後方側へ向かう駆動力が連結部 6 5 において発生する。そして、連結部 6 5 において発生した前記駆動力により、移動レンズ枠 3 8 がテレ側へスライドされる。

【 0 0 4 6 】

その後、ワイヤ制御部 4 a は、テレスイッチ 2 9 a における指示が停止されたことを検出する（図 9 のステップ S 3）と、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を、該指示が停止されたタイミングにおける印加電圧から所定の量（例えば約 2 0 % 程度）減少して維持するための制御を行う（図 9 のステップ S 4）。

20

【 0 0 4 7 】

具体的には、例えば、SMAワイヤ 5 6 が図 8 の T 1 の状態を示すタイミングにおいて前述の制御が行われると、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧の減少量に応じて SMAワイヤ 5 6 の温度が下降する。そして、このような温度の下降に伴い、SMAワイヤ 5 6 の状態が、図 8 のヒステリシス特性における電圧印加時のライン上に位置する状態 T 1 から、図 8 のヒステリシス特性における不感帯に位置する状態 C 1 へ変化する。

【 0 0 4 8 】

すなわち、以上に述べた制御によれば、図 8 のヒステリシス特性における不感帯においてケーブル 5 6 a に対する印加電圧が維持される。また、移動レンズユニット 3 2 は、板バネ 6 4 の付勢力により、前述の制御が行われた後の位置に保持される。そのため、例えば、テレスイッチ 2 9 a の指示が停止された後に、先端部 2 1 の周囲の温度変化に応じた外乱が生じた場合であっても、SMAワイヤ 5 6 の状態が変化しないことにより、移動レンズ枠 3 8 の位置が変動しない。

30

【 0 0 4 9 】

一方、ワイヤ制御部 4 a は、ワイドスイッチ 2 9 b において指示がなされた（図 11 のステップ S 1 1）タイミングにおいて、SMAワイヤ 5 6 の抵抗値を測定することにより、例えば、SMAワイヤ 5 6 が図 10 の T 2 の状態を示していることを検出する。そして、ワイヤ制御部 4 a は、このような検出結果に基づいてケーブル 5 6 a に対する印加電圧を減少するための制御を行う（図 11 のステップ S 1 2）ことにより、SMAワイヤ 5 6 の温度を下降させる。また、ワイヤ制御部 4 a は、ワイドスイッチ 2 9 b における指示が続いている間、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を減少するための制御を継続する（図 11 のステップ S 1 3）。

40

【 0 0 5 0 】

ケーブル 5 6 a に対する印加電圧が減少され続けると、図 10 のヒステリシス特性における電圧非印加時のラインに沿って SMAワイヤ 5 6 の温度が下降する。これにより、SMAワイヤ 5 6 の歪量が次第に増加し、SMAワイヤ 5 6 が弛緩して長くなるため、先端部 2 1 の前方側へ向かう駆動力が連結部 6 5 において発生する。そして、連結部 6 5 において発生した前記駆動力により、移動レンズ枠 3 8 がワイド側へスライドされる。

【 0 0 5 1 】

50

その後、ワイヤ制御部 4 a は、ワイドスイッチ 2 9 b における指示が停止されたことを検出する（図 1 1 のステップ S 1 3 ）と、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を、該指示が停止されたタイミングにおける印加電圧から所定の量（例えば約 2 0 % 程度）増加して維持するための制御を行う（図 1 1 のステップ S 1 4 ）。

【 0 0 5 2 】

具体的には、例えば、SMAワイヤ 5 6 が図 1 0 の W 2 の状態を示すタイミングにおいて前述の制御が行われると、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧の増加量に応じて SMA ワイヤ 5 6 の温度が上昇する。そして、このような温度の上昇に伴い、SMA ワイヤ 5 6 の状態が、図 1 0 のヒステリシス特性における電圧非印加時のライン上に位置する状態 W 2 から、図 1 0 のヒステリシス特性における不感帯に位置する状態 C 2 へ変化する。

10

【 0 0 5 3 】

すなわち、以上に述べた制御によれば、図 1 0 のヒステリシス特性における不感帯においてケーブル 5 6 a に対する印加電圧が維持される。また、移動レンズユニット 3 2 は、板バネ 6 4 の付勢力により、前述の制御が行われた後の位置に保持される。そのため、例えば、ワイドスイッチ 2 9 b の指示が停止された後に、先端部 2 1 の周囲の温度変化に応じた外乱が生じた場合であっても、SMA ワイヤ 5 6 の状態が変化しないことにより、移動レンズ枠 3 8 の位置が変動しない。

【 0 0 5 4 】

以上に述べた本実施例の構成及び作用によれば、内視鏡 2 の先端部 2 1 の周囲の温度変化が外乱として作用した場合であっても、SMA ワイヤ 5 6 の状態が変化せず、かつ、移動レンズ枠 3 8 が移動しないため、結果的に、本来意図しない位置への移動レンズ 3 9 の移動を防ぐことができる。

20

【 0 0 5 5 】

（第 2 の実施例）

図 1 2 から図 2 2 は、本発明の第 2 の実施例に係るものである。

【 0 0 5 6 】

なお、以降の説明において、第 1 の実施例と同様の構成を持つ部分については、詳細な説明を省略する。また、本実施例の構成は、第 1 の実施例における内視鏡システム 1 と略同様の構成を有している。そのため、本実施例においては、第 1 の実施例における内視鏡システム 1 と異なる部分について主に説明を行うものとする。

30

【 0 0 5 7 】

本実施例の撮像ユニット 3 0 A は、図 1 2 に示すように、撮像ユニット 3 0 における連結部 6 5 の代わりに、伝達部材としての移動子 6 5 A を有して構成されている。なお、撮像ユニット 3 0 A におけるその他の部分については、撮像ユニット 3 0 と略同様の構成を具備するため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

移動子 6 5 A の下部は、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、延出部 3 8 a の後面側、及び、延出部 3 8 b の前面側のそれぞれに対してクリアランスを有して配置されている。換言すると、移動レンズ枠 3 8 の延出部 3 8 a 及び 3 8 b と、移動子 6 5 A の下部との間には、撮影光軸 O 方向に沿ったクリアランスが設けられている。また、移動子 6 5 A の上部は、第 1 の実施例において説明したような、連結部 6 5 と同様の構成を有している。

40

【 0 0 5 9 】

そして、前述のような構成によれば、SMA ワイヤ 5 6 の長さとの移動レンズ枠 3 8 の位置との間の関係が、例えば図 1 4 及び図 1 5 に示すような、機械的なヒステリシスを示すようになる。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 及び図 1 5 に示す状態 T e 1 は、延出部 3 8 b の後面部と規制部 7 2 t の前面部とが当接し、かつ、延出部 3 8 b の前面部と移動子 6 5 A の下部の後面部とが当接している状態である。このような状態である場合に、SMA ワイヤ 5 6 が弛緩して長くなることにより、延出部 3 8 b の後面部と規制部 7 2 t の前面部とが当接したまま、移動子 6 5 A

50

がワイド側（前方側）へ移動する。その後、移動子 6 5 A がワイド側（前方側）へ移動することにより、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が、状態 T e 1 から状態 T e 2 へ移行する。

【 0 0 6 1 】

図 1 4 及び図 1 5 に示す状態 T e 2 は、延出部 3 8 b の後面部と規制部 7 2 t の前面部とが当接し、かつ、延出部 3 8 a の後面部と移動子 6 5 A の前面部とが当接している状態である。このような状態である場合に、SMAワイヤ 5 6 が弛緩して長くなることにより、延出部 3 8 a の後面部と移動子 6 5 A の前面部とが当接したまま、移動レンズ枠 3 8 がワイド側（前方側）へ移動する。その後、移動レンズ枠 3 8 がワイド側（前方側）へ移動することにより、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が、状態 T e 2 から状態 W e 2 へ移行する。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 4 及び図 1 5 に示す状態 W e 2 は、延出部 3 8 a の前面部と規制部 6 1 w の後面部とが当接し、かつ、延出部 3 8 a の後面部と移動子 6 5 A の前面部とが当接している状態である。このような状態である場合に、SMAワイヤ 5 6 が緊張して短くなることにより、延出部 3 8 a の前面部と規制部 6 1 w の後面部とが当接したまま、移動子 6 5 A がテレ側（後方側）へ移動する。その後、移動子 6 5 A がテレ側（後方側）へ移動することにより、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が、状態 W e 2 から状態 W e 1 へ移行する。

【 0 0 6 3 】

20

図 1 4 及び図 1 5 に示す状態 W e 1 は、延出部 3 8 a の前面部と規制部 6 1 w の後面部とが当接し、かつ、延出部 3 8 b の前面部と移動子 6 5 A の後面部とが当接している状態である。このような状態である場合に、SMAワイヤ 5 6 が緊張して短くなることにより、延出部 3 8 b の前面部と移動子 6 5 A の後面部とが当接したまま、移動レンズ枠 3 8 がテレ側（後方側）へ移動する。その後、移動レンズ枠 3 8 がテレ側（後方側）へ移動することにより、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が、状態 W e 1 から状態 T e 1 へ移行する。

【 0 0 6 4 】

なお、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、状態 T e 1 T e 2 W e 2 W e 1 T e 1 ... という順に移行し得るとも

30

に、状態 T e 1 W e 1 W e 2 T e 2 T e 1 ... という順にも移行し得る。

【 0 0 6 5 】

ここで、本実施例の作用としての、ワイヤ制御部 4 a が行う制御の詳細について述べる。但し、以降においては、説明の簡単のため、SMAワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が状態 T e 1 T e 2 W e 2 W e 1 T e 1 ... という順に移行する場合についてのみ述べるものとする。

【 0 0 6 6 】

ワイヤ制御部 4 a は、例えば、移動レンズ枠 3 8 が最もワイド側の位置にある場合においては、図 1 6 及び図 1 7 の状態 W 1 1 となるようにケーブル 5 6 a に対する印加電圧を維持する。

40

【 0 0 6 7 】

図 1 6 及び図 1 7 に示す状態 W 1 1 は、延出部 3 8 a の前面部と規制部 6 1 w の後面部とが当接し、かつ、移動子 6 5 A が延出部 3 8 a 及び 3 8 b のどちらとも当接していない状態である。すなわち、図 1 6 及び図 1 7 に示す状態 W 1 1 においては、撮影光軸 O 方向に沿って移動レンズ枠 3 8 から離間した位置に移動子 6 5 A が配置される。

【 0 0 6 8 】

ワイヤ制御部 4 a は、状態 W 1 1 である場合にテレスイッチ 2 9 a において指示がなされたことを検出すると、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を増加するための制御を行うことにより、SMAワイヤ 5 6 の温度を上昇させる。また、ワイヤ制御部 4 a は、テレスイッチ 2 9 a における指示が続いている間、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を増加するた

50

めの制御を継続する。

【0069】

ケーブル56aに対する印加電圧が増加され続けると、SMAワイヤ56の温度が上昇することにより、SMAワイヤ56の歪量が次第に減少し、SMAワイヤ56が緊張して短くなる。そして、SMAワイヤ56の長さが短くなることにより、状態We1において移動レンズ枠38がテレ側へスライドし始める。

【0070】

その後、ワイヤ制御部4aは、テレスイッチ29aにおける指示が停止されたことを検出すると、ケーブル56aに対する印加電圧を、該指示が停止されたタイミングにおける印加電圧から所定の量減少して維持するための制御を行う。

10

【0071】

具体的には、例えば、図16及び図17における状態T11のタイミングにおいて前述の制御が行われると、ケーブル56aに対する印加電圧の減少量に応じてSMAワイヤ56の温度が下降する。そして、このような温度の下降に伴い、SMAワイヤ56の長さ及び移動レンズ枠38の位置が、図16及び図17に示す状態T11から状態C11へ移行する。

【0072】

図16及び図17に示す状態C11は、移動レンズ枠38がテレ側とワイド側の略中間に位置し、延出部38aの前面部と規制部61wの後面部とが当接しておらず、延出部38bの後面部と規制部72tの前面部とが当接しておらず、かつ、移動子65Aが延出部38a及び38bのどちらとも当接していない状態である。すなわち、図16及び図17に示す状態C11においては、撮影光軸O方向に沿って移動レンズ枠38から離間した位置に移動子65Aが配置される。

20

【0073】

すなわち、以上に述べた制御によれば、延出部38a及び38bにより形成されるクリアランスの内部に移動子65Aの下部が配置されるようにケーブル56aに対する印加電圧が維持される。また、移動レンズユニット32は、板バネ64の付勢力により、前述の制御が行われた後の位置に保持される。そのため、例えば、テレスイッチ29aの指示が停止された後に、先端部21の周囲の温度変化に応じた外乱が生じた場合であっても、移動レンズ枠38の位置が変動しない。

30

【0074】

一方、ワイヤ制御部4aは、例えば、移動レンズ枠38が最もテレ側の位置にある場合においては、図18及び図19の状態T12となるようにケーブル56aに対する印加電圧を維持する。

【0075】

図18及び図19に示す状態T12は、延出部38bの後面部と規制部72tの前面部とが当接し、かつ、移動子65Aが延出部38a及び38bのどちらとも当接していない状態である。すなわち、図18及び図19に示す状態T12においては、撮影光軸O方向に沿って移動レンズ枠38から離間した位置に移動子65Aが配置される。

【0076】

ワイヤ制御部4aは、状態T12である場合にワイドスイッチ29bにおいて指示がなされたことを検出すると、ケーブル56aに対する印加電圧を減少するための制御を行うことにより、SMAワイヤ56の温度を下降させる。また、ワイヤ制御部4aは、ワイドスイッチ29bにおける指示が続いている間、ケーブル56aに対する印加電圧を減少するための制御を継続する。

40

【0077】

ケーブル56aに対する印加電圧が減少され続けると、SMAワイヤ56の温度が下降することにより、SMAワイヤ56の歪量が次第に増加し、SMAワイヤ56が弛緩して長くなる。そして、SMAワイヤ56の長さが長くなることにより、状態Te2において移動レンズ枠38がワイド側へスライドし始める。

50

## 【 0 0 7 8 】

その後、ワイヤ制御部 4 a は、ワイドスイッチ 2 9 b における指示が停止されたことを検出すると、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧を、該指示が停止されたタイミングにおける印加電圧から所定の量増加して維持するための制御を行う。

## 【 0 0 7 9 】

具体的には、例えば、図 1 8 及び図 1 9 における状態 W 1 2 のタイミングにおいて前述の制御が行われると、ケーブル 5 6 a に対する印加電圧の増加量に応じて S M A ワイヤ 5 6 の温度が上昇する。そして、このような温度の上昇に伴い、S M A ワイヤ 5 6 の長さ及び移動レンズ枠 3 8 の位置が、図 1 8 及び図 1 9 に示す状態 W 1 2 から状態 C 1 2 へ移行する。

10

## 【 0 0 8 0 】

図 1 8 及び図 1 9 に示す状態 C 1 2 は、移動レンズ枠 3 8 がテレ側とワイド側の略中間に位置し、延出部 3 8 a の前面部と規制部 6 1 w の後面部とが当接しておらず、延出部 3 8 b の後面部と規制部 7 2 t の前面部とが当接しておらず、かつ、移動子 6 5 A が延出部 3 8 a 及び 3 8 b のどちらとも当接していない状態である。すなわち、図 1 8 及び図 1 9 に示す状態 C 1 2 においては、撮影光軸 O 方向に沿って移動レンズ枠 3 8 から離間した位置に移動子 6 5 A が配置される。

## 【 0 0 8 1 】

以上に述べた制御によれば、延出部 3 8 a 及び 3 8 b により形成されるクリアランスの内部に移動子 6 5 A の下部が配置されるようにケーブル 5 6 a に対する印加電圧が維持される。また、移動レンズユニット 3 2 は、板バネ 6 4 の付勢力により、前述の制御が行われた後の位置に保持される。そのため、例えば、ワイドスイッチ 2 9 b の指示が停止された後に、先端部 2 1 の周囲の温度変化に応じた外乱が生じた場合であっても、移動レンズ枠 3 8 の位置が変動しない。

20

## 【 0 0 8 2 】

なお、本実施例の制御は、延出部 3 8 a 及び 3 8 b により形成されるクリアランスの内部に移動子 6 5 A の下部が配置された撮像ユニット 3 0 A に対して適用されるものに限らず、例えば図 2 0 及び図 2 1 に示すような、移動子 6 5 B の逆凹部により形成されるクリアランスの内部に延出部 3 8 b の少なくとも一部が配置された撮像ユニット 3 0 B に対しても適用可能である。

30

## 【 0 0 8 3 】

以上に述べた本実施例の構成及び作用によれば、内視鏡 2 の先端部 2 1 の周囲の温度変化が外乱として作用した場合であっても、延出部 3 8 a 及び 3 8 b により形成されるクリアランスの内部において移動子 6 5 A が空走し、移動レンズ枠 3 8 が移動しないため、結果的に、本来意図しない位置への移動レンズ 3 9 の移動を防ぐことができる。

## 【 0 0 8 4 】

また、以上に述べた本実施例の構成及び作用によれば、湾曲部 2 2 の湾曲動作に応じて、S M A ワイヤ 5 6 と、S M A ワイヤ 5 6 が挿通されるチューブ部材 6 7 及びガイド管 6 8 との相対的な位置が変化することにより、内視鏡 2 の先端部 2 1 に対して移動子 6 5 A が動いてしまうような場合であっても、延出部 3 8 a 及び 3 8 b により形成されるクリアランスの内部において移動子 6 5 A が空走し、移動レンズ枠 3 8 が移動しないため、結果的に、本来意図しない位置への移動レンズ 3 9 の移動を防ぐことができる。

40

## 【 0 0 8 5 】

なお、本実施例においては、板バネ 6 4 の付勢力により移動レンズユニット 3 2 が保持される構成に限らず、磁石から発せられる磁力により移動レンズユニット 3 2 が保持される構成であってもよい。具体的には、本実施例においては、ビス 6 3 により上部が固定された板バネ 6 4 が移動レンズ枠 3 8 に設けられているものに限らず、例えば図 2 2 の撮像ユニット 3 0 C のように、後群レンズ枠 3 6 とレンズ枠押え部材 6 1 との間に磁石 7 3 が設けられ、かつ、磁性体を用いて移動レンズ枠 3 8 が形成されていてもよい。また、このような撮像ユニット 3 0 C の構成は、第 1 の実施例の撮像ユニット 3 0 に対しても略同様

50

に適用可能である。

【0086】

一方、本実施例の構成及び作用によれば、前述の状態W11、C11、T12及びC12におけるケーブル56aへの印加電圧を、図8及び図10に示すSMAワイヤ56のヒステリシス特性の不感帯に属する温度となるような電圧にそれぞれ変化させて維持することにより、先端部21の周囲の温度変化に応じた外乱への耐性をさらに強化することができる。

【0087】

ところで、一般的に、内視鏡を用いた生体内の観察等の際には、患部への送気または送水が行われることが多いため、該内視鏡の先端部の周囲の温度が変化しやすいという事情がある。このような事情は、内視鏡の先端部に設けられた移動レンズユニットをSMAワイヤを用いて移動させる場合に、外乱要因が発生しやすいことを意味している。

10

【0088】

また、一般的な内視鏡においては、移動レンズユニットの撮影光軸方向の可動範囲が1mm程度となるように構成されているとともに、該可動範囲内において移動レンズユニットが移動することにより、テレ撮影及びワイド撮影を光学的に切り替えるように構成されている。そのため、内視鏡の先端部の周囲温度の変化が外乱としてSMAワイヤに作用した場合、該外乱が仮に微小なものであったとしても、移動レンズユニットが移動することにより、例えば患部の像が見難くなってしまう等の状況が生じ得る。

【0089】

20

すなわち、第1の実施例及び第2の実施例において述べた効果は、移動レンズユニットをSMAワイヤを用いて移動させるような構成を具備する内視鏡において、特に顕著に発揮され得る。

【0090】

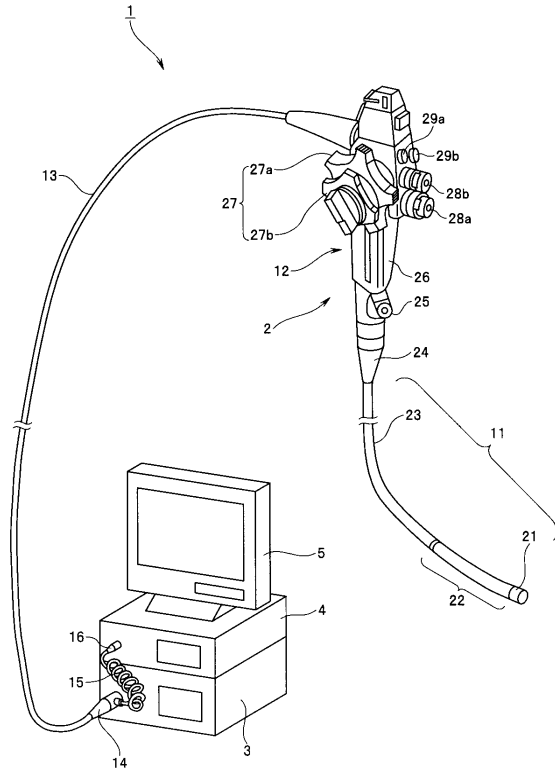
なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【0091】

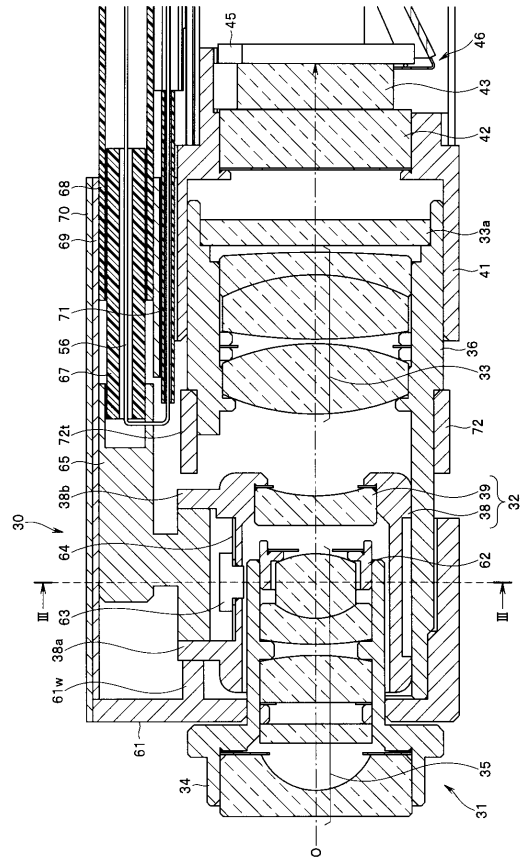
本出願は、2009年4月2日に日本国に出願された特願2009-90396号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

30

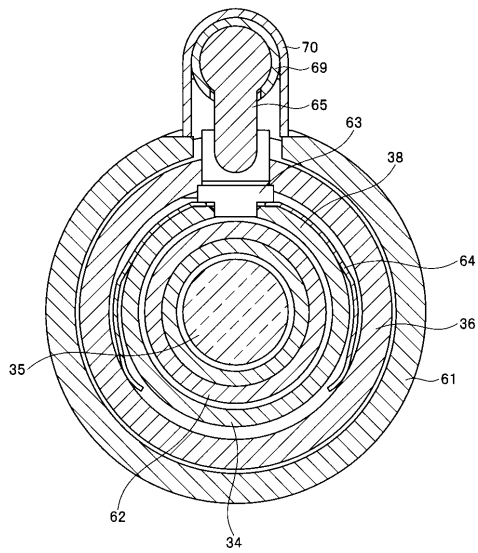
【図1】



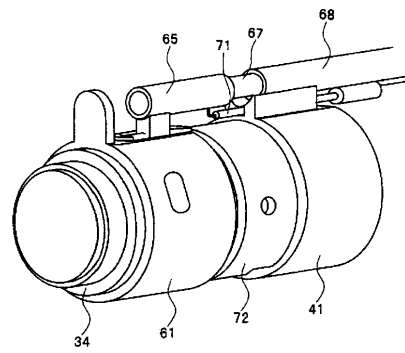
【図2】



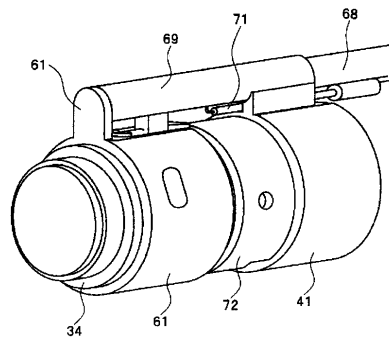
【図3】



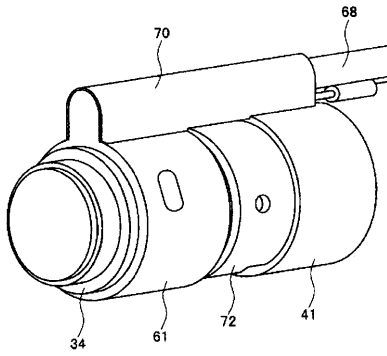
【図4】



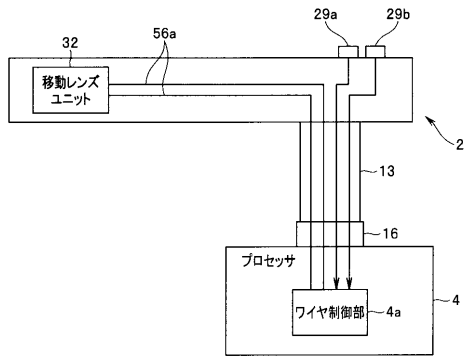
【図5】



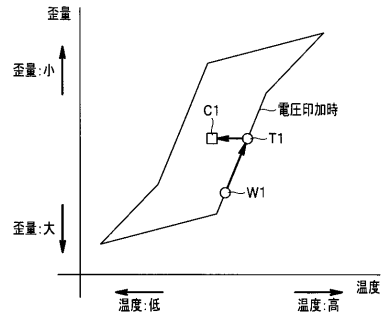
【図6】



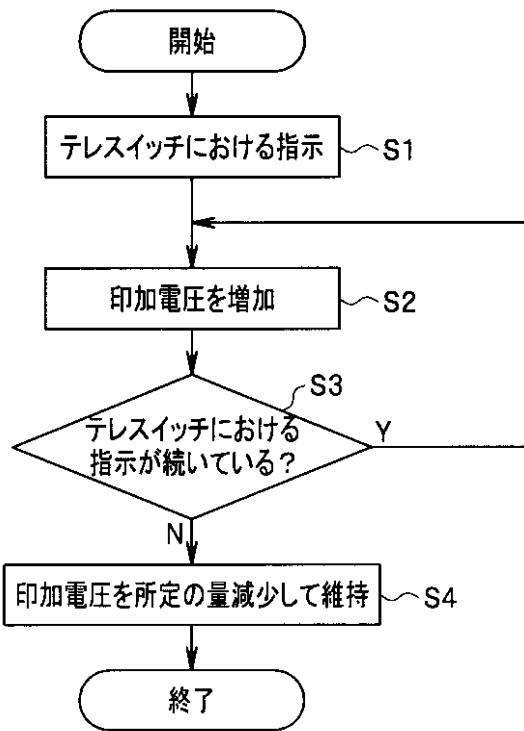
【図7】



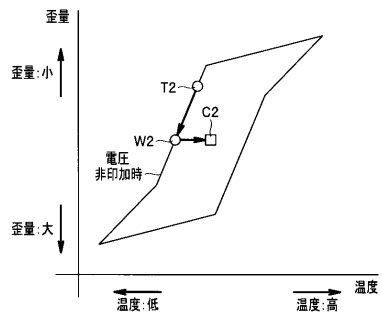
【図8】



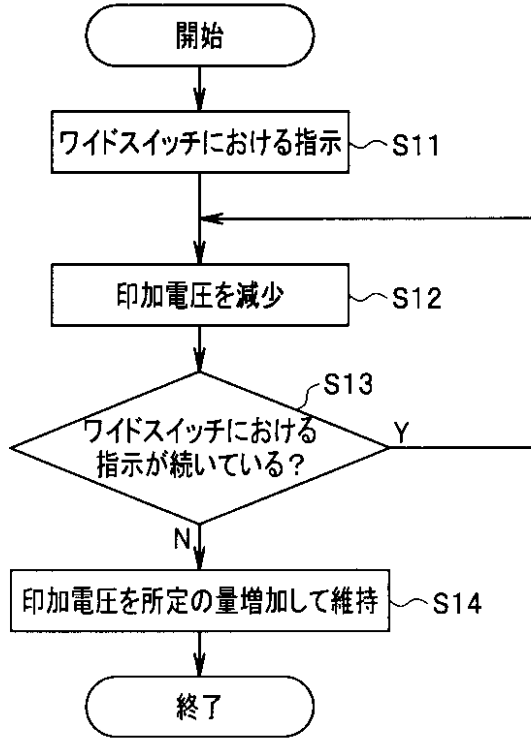
【図9】



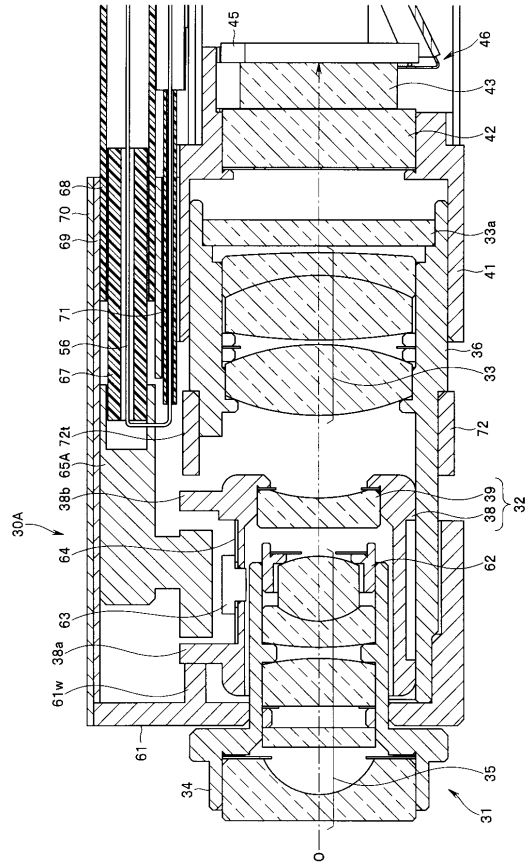
【図10】



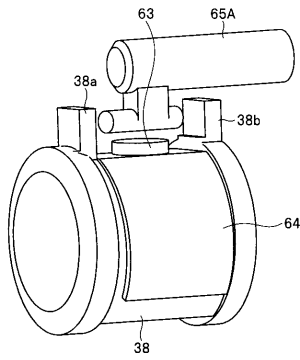
【図11】



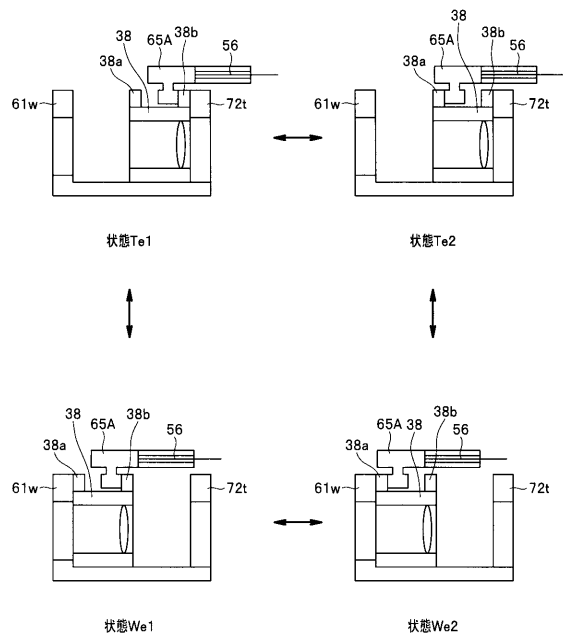
【図12】



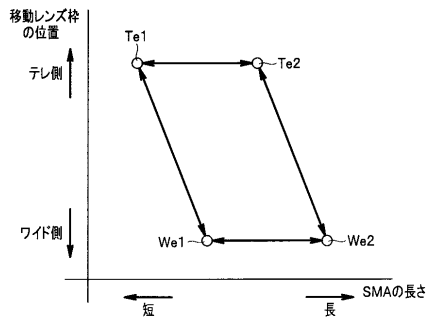
【図13】



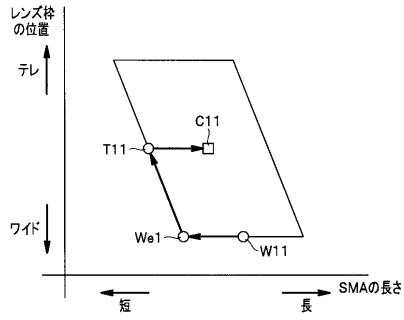
【図15】



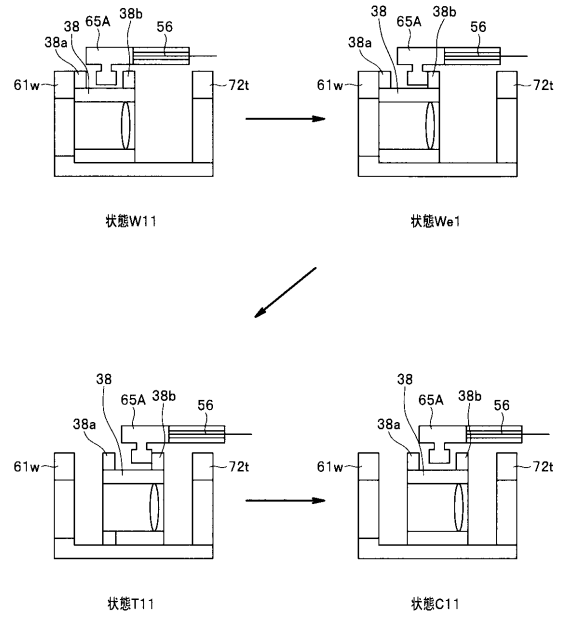
【図14】



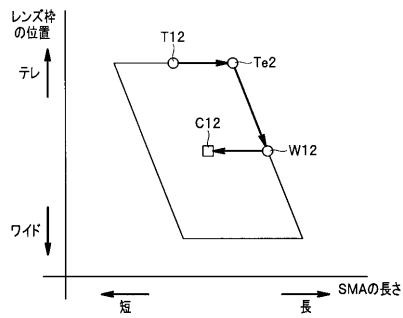
【図16】



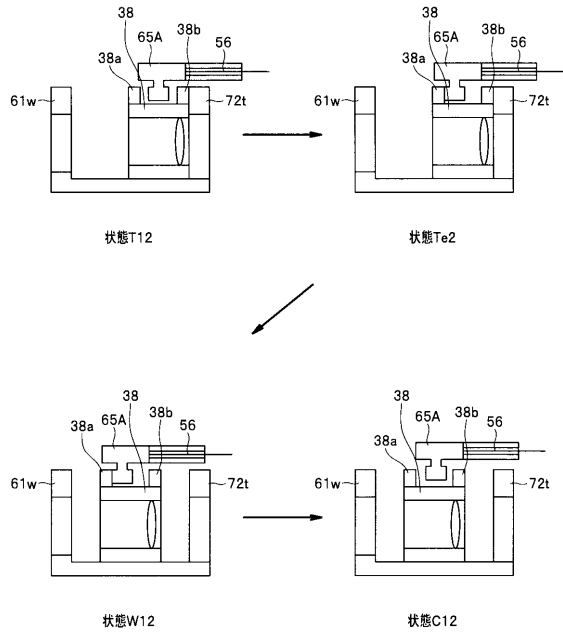
【図17】



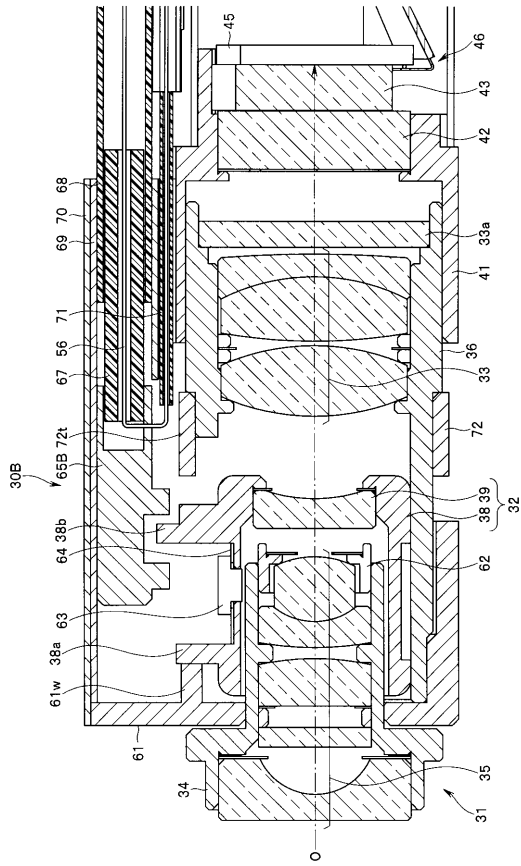
【図18】



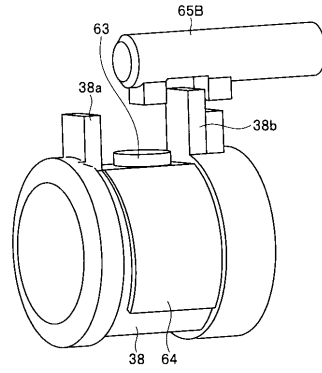
【図19】



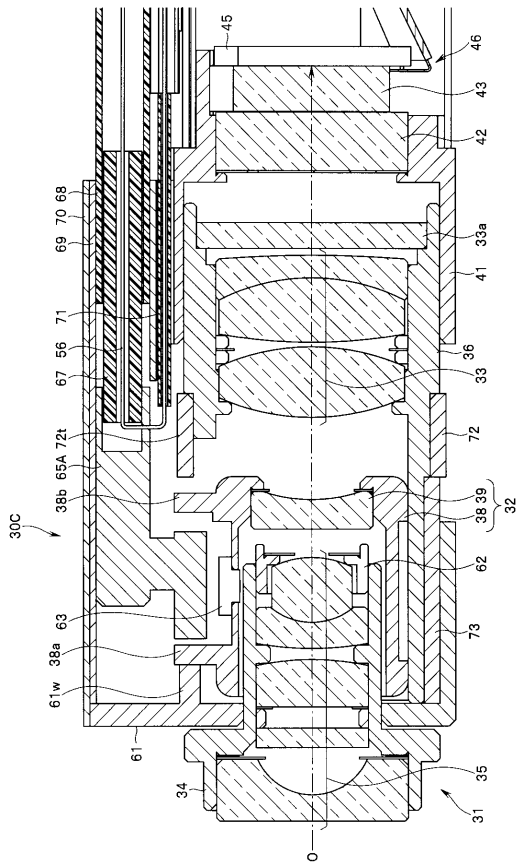
【 20 】



【 21 】



【 22 】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A61B 1/00

G02B 7/02

G02B 7/04

专利名称(译)	镜头驱动控制装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4796215B2</a>	公开(公告)日	2011-10-19
申请号	JP2011507088	申请日	2010-03-18
[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	口丸亨		
发明人	口丸亨		
IPC分类号	A61B1/00 G02B7/02 G02B7/04		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/00096 A61B1/005 G02B7/102 G02B23/243		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B7/02.Z G02B7/04.E		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2009090396 2009-04-02 JP		
其他公开文献	JPWO2010113658A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的透镜驱动控制装置是通过形状记忆合金构件的应变变形产生的，该形状记忆合金构件在温度和变形量之间具有预定的滞后特性，并且保持透镜的透镜框架可在光轴方向上前后移动。一种用于控制镜头驱动系统的镜头驱动控制装置，该镜头驱动系统具有用于将驱动力传递到镜头框架的传动构件，在前后移动镜头框架的指令停止时的形状记忆合金构件的温度被控制以将温度改变为属于预定滞后特性的死区的温度。

【 図 5 】

