

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6665289号
(P6665289)

(45) 発行日 令和2年3月13日(2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月21日(2020.2.21)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/05 (2006.01) A 6 1 B 1/05

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-522293 (P2018-522293)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年6月10日 (2016.6.10)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/067434		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02017/212650	(74) 代理人	110002907
(87) 国際公開日	平成29年12月14日 (2017.12.14)		特許業務法人イトーシン国際特許事務所
審査請求日	令和1年5月27日 (2019.5.27)	(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	中村 翔
			東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサと、前記センサの出力信号の温度補償を行う温度補償回路とを先端部に備える内視鏡であって、

前記温度補償回路は、前記センサの出力信号を増幅する差動増幅部と、感温素子と抵抗との並列接続部に抵抗が直列に接続された感温部とを有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記差動増幅部は、増幅器の入力部に接続され、

前記増幅器は前記感温部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記差動増幅部は、前記感温部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記差動増幅部の増幅率は、前記増幅器の増幅率よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記温度補償回路の温度係数は、前記センサの検出物理量から電圧への変換倍率の温度係数と、前記センサの温度依存性による前記差動増幅率の温度係数との和が小さくなるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記センサは磁気抵抗素子であって、

10

20

前記温度補償回路の温度係数は、磁界検出用磁石の磁束密度の温度係数と、前記磁気抵抗素子の磁束密度から電圧への変換倍率の温度係数と、前記磁気抵抗素子の出力抵抗の温度依存性による前記差動増幅率の温度係数との和が小さくなるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記感温素子は、負の温度係数を有するチップ型の NTC サーミスタであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の内視鏡に接続されるプロセッサを有し、
前記内視鏡は、ケーブルと前記プロセッサに着脱可能性に接続されるコネクタ部とを有し、
前記プロセッサは、前記差動増幅部に供給する基準電圧を生成し、前記コネクタ部及び前記ケーブルを介して前記基準電圧を伝送することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 に記載の内視鏡に接続されるプロセッサを有し、
前記内視鏡は、ケーブルと前記プロセッサに着脱可能性に接続されるコネクタ部とを有し、
前記コネクタ部は、前記差動増幅部に供給する基準電圧を生成し、前記ケーブルを介して前記基準電圧を伝送することを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡及び内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体の内部の被写体を撮像する内視鏡と、内視鏡により撮像された被写体の観察画像を生成するプロセッサと、プロセッサにより生成された観察画像を表示するモニターとを備えた内視鏡装置が、医療分野及び工業分野等において広く用いられている。

【0003】

内視鏡には、CCD イメージセンサや CMOS イメージセンサ等の撮像素子、内視鏡形状検出用の磁気コイル等、様々なセンサが配置されている。各種センサの入出力信号は、内視鏡のコネクタ部（すなわち、プロセッサとの接続部）、または、プロセッサに配置される信号検出回路に対して、長尺なケーブルを介して伝送される。

30

【0004】

このような各種センサは温度依存性を有するため、センサの出力信号の精度を確保するには、出力信号の温度補正を行う必要がある。例えば、日本国特開 2008-252906 号公報には、内視鏡の先端部に温度センサを設け、CCD 周辺の温度変化に基づき、プロセッサに設けられた温度補正回路において CCD の暗電流ノイズを除去する内視鏡装置が提案されている。

【0005】

40

しかしながら、プロセッサには複数種類の内視鏡が接続されるため、プロセッサにおいて温度補正を行う場合、接続される内視鏡の種類に応じて温度補正を行う必要がある。すなわち、接続される内視鏡に搭載されているセンサの種類、検出対象の種類によって温度依存性が異なるため、プロセッサは、センサの種類、検出対象の種類に応じて温度補正を行う必要があり、プロセッサでの処理が増大するという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、プロセッサでの温度補正を行うことなく、センサが有する温度依存性を補償することができる内視鏡及び内視鏡装置を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

本発明の一態様の内視鏡は、センサと、前記センサの出力信号の温度補償を行う温度補償回路とを先端部に備える内視鏡であって、前記温度補償回路は、前記センサの出力信号を増幅する差動増幅部と、感温素子と抵抗との並列接続部に抵抗が直列に接続された感温部とを有する。

【0008】

また、本発明の一態様の内視鏡装置は、前記内視鏡に接続されるプロセッサを有し、前記内視鏡は、ケーブルと前記プロセッサに着脱可能性に接続されるコネクタ部とを有し、前記プロセッサは、前記差動増幅部に供給する基準電圧を生成し、前記コネクタ部及び前記ケーブルを介して前記基準電圧を伝送する。

10

【0009】

また、本発明の他の態様の内視鏡装置は、前記内視鏡に接続されるプロセッサを有し、前記内視鏡は、ケーブルと前記プロセッサに着脱可能性に接続されるコネクタ部とを有し、前記コネクタ部は、前記差動増幅部に供給する基準電圧を生成し、前記ケーブルを介して前記基準電圧を伝送する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態に係わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【図2】内視鏡及びプロセッサの詳細な構成を説明するための構成図である。

【図3】センサ、温度補償回路の詳細な構成を示す図である。

20

【図4】温度とNTCサーミスタである感温素子 R_{th} を含む感温部41の合成抵抗との関係について説明するための図である。

【図5】センサの増幅信号と温度との関係を説明するための図である。

【図6】センサの増幅信号と温度との関係を説明するための図である。

【図7】第2の実施形態に温度補償回路の詳細な構成を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。図1に示すように、本実施の形態の内視鏡装置1は、内視鏡2と、プロセッサ3と、モニタ4とを備えて主に構成されている。プロセッサ3とモニタ4とは、ケーブル5を介して電氣的に接続されている。

30

【0012】

本実施形態の内視鏡2は、人体等の被検体内に導入可能であって被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像する構成を有している。なお、内視鏡2が導入される被検体は、人体に限らず、他の生体であってもよいし、機械、建造物等の人工物であってもよい。

【0013】

内視鏡2は、被検体の内部に挿入される挿入部10と、挿入部10の基端に位置する操作部14と、操作部14の側部から延出するユニバーサルケーブル(以下、単にケーブルという)15とにより主に構成されている。

40

【0014】

挿入部10は、先端に配設される先端部11と、先端部11の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部12と、湾曲部12の基端側に配設され操作部14の先端側に接続される可撓性を有する可撓管部13とが連設されて構成されている。

【0015】

操作部14は、湾曲部12を上下方向に湾曲させる上下用湾曲操作ノブ、湾曲部12を左右方向に湾曲させる左右用湾曲操作ノブ、送気送水を行うための送気送水用ボタン、吸引を行うための吸引用ボタン、及び、各種内視鏡機能を実行するためのスイッチ等を備える。

50

【 0 0 1 6 】

ケーブル 1 5 の基端部には、プロセッサ 3 に接続されるコネクタ部 1 6 が設けられている。内視鏡 2 は、コネクタ部 1 6 を介してプロセッサ 3 に着脱自在に接続される構成となっている。

【 0 0 1 7 】

プロセッサ 3 は、先端部 1 1 に設けられた後述する撮像ユニットのレンズの駆動及び制御を行う。また、プロセッサ 3 は、先端部 1 1 に設けられた後述する撮像ユニットの撮像素子から出力された撮像信号に所定の映像信号処理を施し、所定の映像信号を生成してモニタ 4 に出力する。すなわち、プロセッサ 3 は、撮像素子により撮像された光学像（内視鏡像）を映像としてモニタ 4 に表示させる。

10

【 0 0 1 8 】

また、プロセッサ 3 は、光源装置が一体に形成されている。すなわち、プロセッサ 3 は、ハロゲンランプまたは LED 等の光源が発した照明光を内視鏡 2 及びプロセッサ 3 内に挿通されたライトガイド等を介して、内視鏡 2 の先端部 1 1 の先端面から被写体に向けて出射する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、内視鏡及びプロセッサの詳細な構成を説明するための構成図である。

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 の先端部 1 1 は、レンズ駆動部 2 0 と、レンズ枠 2 1 と、撮像ユニット 2 2 と、位置検出部 2 5 とを有して構成されている。撮像ユニット 2 2 は、対物レンズ 2 3 及び撮像素子 2 4 を有して構成されている。位置検出部 2 5 は、磁石 2 6 と、センサ 2 7 と、差動増幅部 2 8 とを有して構成されている。

20

【 0 0 2 1 】

プロセッサ 3 は、レンズ駆動回路 3 0 と、駆動制御部 3 1 と、位置検出回路 3 2 とを有して構成されている。位置検出回路 3 2 は、アナログデジタルコンバータ（以下、ADC という）3 3 と、電源回路 3 4 とを有して構成されている。

【 0 0 2 2 】

レンズ駆動部 2 0 は、レンズ駆動回路 3 0 からの電流値に基づき、レンズ枠 2 1 に保持された対物レンズ 2 3 を挿入部 1 0 の長手方向に進退させる。レンズ駆動部 2 0 は、例えば電圧アクチュエータ、モータ等が用いられる。レンズ駆動部 2 0 により対物レンズ 2 3 を挿入部 1 0 の長手方向に進退させることで、焦点位置を変更可能となっている。

30

【 0 0 2 3 】

対物レンズ 2 3 は、照明された被写体の光学像を結像する。撮像素子 2 4 は、CCD または CMOS 等のイメージセンサであり、対物レンズ 2 3 の結像位置に受光面が配置されている。撮像素子 2 4 は、被写体の光学像を撮像することにより撮像信号を生成し、内視鏡 2 に内蔵された信号線（不図示）を介して、生成した撮像信号をプロセッサ 3 に出力する。

【 0 0 2 4 】

プロセッサ 3 は、撮像素子 2 4 から出力された撮像信号に対して所定の映像信号処理を施す映像信号処理回路（不図示）を備え、撮像信号に所定の映像信号処理を施して所定の映像信号を生成する。プロセッサ 3 は、生成した所定の映像信号をモニタ 4 に出力することで、上述したように、撮像素子により撮像された光学像（内視鏡像）を映像としてモニタ 4 に表示させる。

40

【 0 0 2 5 】

また、レンズ枠 2 1 には、磁石 2 6 が配置されている。センサ 2 7 は、プロセッサ 3 の位置検出回路 3 2 の電源回路 3 4 からの電流に応じて磁石 2 6 の位置を検知し、温度補償回路 2 8 に出力する。温度補償回路 2 8 は、センサ 2 7 の出力信号に対して温度補償を行い、プロセッサ 3 の位置検出回路 3 2 の ADC 3 3 に出力する。なお、温度補償回路 2 8 の詳細な構成については後述する。電源回路 3 4 は、センサ 2 7 及び温度補償回路 2 8 の電源を生成し、センサ 2 7 及び温度補償回路 2 8 に出力する。

50

【 0 0 2 6 】

A D C 3 3 は、温度補償回路 2 8 からの信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して駆動制御部 3 1 に出力する。駆動制御部 3 1 は、対物レンズ 2 3 の位置が所望の位置となるように、レンズ駆動部 2 0 に流す電流値を決定し、決定した電流値の情報をレンズ駆動回路 3 0 に出力する。

【 0 0 2 7 】

レンズ駆動回路 3 0 は、レンズ駆動部 2 0 に電流を流すドライバ回路である。レンズ駆動回路 3 0 は、駆動制御部 3 1 から電流値の情報に応じて、駆動制御部 3 1 で決定された電流値をレンズ駆動部 2 0 に出力する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、センサ、温度補償回路の詳細な構成を示す図である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、磁石 2 6 の位置を検出するセンサ 2 7 が、磁界を検出するホール素子 2 7 a により構成されている。ホール素子 2 7 a は、2 つの入力端子と、2 つの出力端子とを有している。なお、センサ 2 7 は、ホール素子 2 7 a に限定されることなく、例えば磁気抵抗素子等であってもよい。

【 0 0 3 0 】

温度補償回路 2 8 は、ホール素子 2 7 a からの出力信号を差動増幅する差動増幅部 4 0 と、差動増幅された信号を反転増幅する増幅器 4 2 とを有して構成されている。差動増幅部 4 0 は、増幅器 4 2 の入力部に接続されている。また、増幅器 4 2 は、感温部 4 1 を有している。

【 0 0 3 1 】

差動増幅部 4 0 は、抵抗 R 1 ~ R 4、オペアンプ U 1 により構成されている。オペアンプ U 1 は、非反転入力端子と、反転入力端子と、出力端子と備えて構成されている。プロセッサ 3 の電源回路 3 4 は、G N D、V R E F、V o p、V c c の電源電圧を発生し、コネクタ部 1 6 及びケーブル 1 5 を介してセンサ 2 7 及び温度補償回路 2 8 に供給する。

【 0 0 3 2 】

本実施形態の内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 の差動増幅部 4 0 及び増幅器 4 2 に供給する基準電圧 V R E F をプロセッサ 3 の電源回路 3 4 により生成し、内視鏡 2 に伝送する。基準電圧 V R E F を伝送するケーブル 1 5 には電流が略流れないため、内視鏡 2 とプロセッサ 3 とを接続するケーブル 1 5 及びコネクタ部 1 6 の抵抗の使用環境ばらつきによるホール素子 2 7 a からの出力信号の増幅後の電圧の変動を大きく抑えることができる。この結果、内視鏡 2 は、高精度な温度補償を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

ホール素子 2 7 a の一方の入力端子には、プロセッサ 3 からの電源 V c c が接続され、他方の入力端子には、プロセッサ 3 からのグランド G N D が接続されている。ホール素子 2 7 a の一方の出力端子は、抵抗 R 1 を介してオペアンプ U 1 の反転入力端子に接続されている。また、ホール素子 2 7 a の他方の出力端子は、抵抗 R 2 を介してオペアンプ U 1 の非反転入力端子に接続されている。また、オペアンプ U 1 の非反転入力端子には、抵抗 R 4 を介して基準電圧 V R E F が接続されている。

【 0 0 3 4 】

オペアンプ U 1 の出力端子から出力された電位は、抵抗 R 3 を介して反転入力端子に入力される。また、オペアンプ U 1 から出力された電位は、感温部 4 1 に入力される。

【 0 0 3 5 】

感温部 4 1 は、感温素子 R t h と抵抗 R 6 との並列接続部に抵抗 R 8 が直列に接続されて構成されている。感温素子 R t h は、例えば、負の温度特性を有するチップ型の N T C (Negative Temperature Coefficient) サーミスタであり、温度が上昇すると抵抗値が減少する。N T C サーミスタは、感温素子の中でもサイズの小さい素子である。そのため、本実施形態では、感温素子 R t h として N T C サーミスタを使用することで、温度補償回路 2 8 の回路面積を小さくすることができる。この結果、内視鏡 2 は、先端部 1 1 の狭い

10

20

30

40

50

スペースで温度補償を行うことが可能となる。

【0036】

なお、感温素子 R_{th} は、NTCサーミスタに限定されることなく、センサ27の温度依存性等に応じて、PTC (Positive Temperature Coefficient) サーミスタ、あるいは、CTR (Critical Temperature Resistor) サーミスタを用いるようにしてもよい。

【0037】

ここで、温度とNTCサーミスタである感温素子 R_{th} を含む感温部41の合成抵抗との関係について説明する。図4は、温度とNTCサーミスタである感温素子 R_{th} を含む感温部41の合成抵抗との関係について説明するための図である。

【0038】

感温素子 R_{th} は、NTCサーミスタであり、図4に示すように、温度が高くなるに従って指数関数的に抵抗が減少する。並列に接続された感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 の合成抵抗は、 $R_6 \times R_{th} / (R_6 + R_{th})$ となる。感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 を並列に接続することで、図4に示すように、所望の温度範囲で合成抵抗が線形的に低下するようになる。

【0039】

そして、感温素子 R_{th} 、抵抗 R_6 及び抵抗 R_8 の合成抵抗、すなわち、感温部41の合成抵抗 (以下、感温部41の合成抵抗を R_c とする) は、式(1)で表せられる。並列に接続された感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 に抵抗 R_8 を直列に接続することで、図4に示すように、合成抵抗 R_c が所望の温度係数 (傾き) で低下するようになる。

【式1】

【0040】

$$R_c = \frac{R_6 \times R_{th}}{R_6 + R_{th}} + R_8 \quad \dots(1)$$

図3に戻り、増幅器42は、感温部41に加え、抵抗 R_7 と、オペアンプ U_2 とを有して構成されている。感温部41の出力 (抵抗 R_8 の出力) は、オペアンプ U_2 の反転入力端子に接続されている。また、オペアンプ U_2 の非反転入力端子には、基準電圧 V_{REF} が接続されている。オペアンプ U_2 の出力端子から出力された電位 V_o は、抵抗 R_7 を介して反転入力端子に入力される。また、オペアンプ U_2 から出力された電位 V_o は、ケーブル15及びコネクタ部16を介して、プロセッサ3の位置検出回路32のADC33に入力される。

【0041】

ここで、感温部41により温度補償されたセンサ27の増幅信号すなわち、オペアンプ U_2 から出力される電位 V_o について説明する。図5及び図6は、センサの増幅信号と温度との関係を説明するための図である。

【0042】

オペアンプ U_2 から出力される電位 V_o (増幅信号) は、式(2)で表せられる。ここで、 $R_{1'}$ は、抵抗 R_1 とセンサ27の出力抵抗 R_{h-} との合成抵抗であり、式(3)で表せられる。合成抵抗 $R_{1'}$ は、出力抵抗 R_{h-} が温度係数持つ場合、温度によって変化する。

【0043】

同様に、 $R_{2'}$ は、抵抗 R_2 とセンサ27の出力抵抗 R_{h+} との合成抵抗であり、式(4)で表せられる。合成抵抗 $R_{2'}$ は、出力抵抗 R_{h+} が温度係数持つ場合、温度によって変化する。

【0044】

ここで、差動増幅部40の抵抗 $R_1 \sim R_4$ は、一般的に式(5)を満たすように設定される。そのため、オペアンプ U_2 から出力される電位 V_o は、最終的に式(6)に示すように、合成抵抗 $R_{1'}$ 、感温部41の合成抵抗 R_c 、抵抗 R_3 、抵抗 R_7 、 $(V_{h+} - V_{h-})$ 、及び、基準電圧 V_{REF} によって決定される。なお、 $(V_{h+} - V_{h-})$ は、セ

10

20

30

40

50

ンサ 27 の出力信号である。

【式 2】

【0045】

$$V_o = -\frac{R7}{R_c} \times \frac{R3}{R1'} (V_{h+} - V_{h-}) - \frac{R7}{R_c} \left(1 - \frac{R2'}{R1'} \times \frac{(R1' + R3)}{(R2' + R4)} \right) V_{h+} + V_{REF} + \frac{R7}{R_c} \left(1 - \frac{R2'}{R1'} \times \frac{(R1' + R3)}{(R2' + R4)} \right) V_{REF} \quad \dots(2)$$

【式 3】

【0046】

$$R1' = R1 + R_{h-} \quad \dots(3)$$

10

【式 4】

【0047】

$$R2' = R2 + R_{h+} \quad \dots(4)$$

【式 5】

【0048】

$$\frac{R2'}{R1'} \times \frac{(R1' + R3)}{(R2' + R4)} \doteq 1 \quad \dots(5)$$

【式 6】

【0049】

$$V_o \doteq -\frac{R7}{R_c} \times \frac{R3}{R1'} (V_{h+} - V_{h-}) + V_{REF} \quad \dots(6)$$

20

センサ 27 がホール素子 27a の場合、ホール素子 27a の出力抵抗 R_{h-} は正の温度係数を持つため、温度が上がると抵抗も上がる。この場合、合成抵抗 $R1'$ も正の温度係数を持つため、温度が上がると合成抵抗 $R1'$ も上がる。この結果、センサ 27 の増幅信号は、温度が上がると低下する（図 5 のホール素子の出力抵抗の温度特性を参照）。

【0050】

また、センサ 27 がホール素子 27a の場合、センサ 27 の出力信号 ($V_{h+} - V_{h-}$) は負の温度係数を持つため、温度が上昇するため低下する。これには 2 つの要因が存在する。1 つ目は、磁石 26 の磁界が負の温度係数を持ち、温度が上昇するに伴って磁界が低下するためである（図 5 の磁石の磁界の温度特性を参照）。2 つ目は、ホール素子 27a の磁界を電圧に変換する変換率が負の温度係数を持ち、温度が上昇するに伴って変換率が低下するためである（図 5 のホール素子の変換率の温度特性を参照）。

30

【0051】

このように、センサ 27 がホール素子 27a の場合、ホール素子 27a の出力抵抗 R_{h-} 、磁石 26 の磁界、及び、ホール素子 27a の変換率の 3 つの要因が温度依存性を持つ。3 つの要因のいずれも温度が上がるとセンサの 27 の増幅信号が低下するような特性を有している。この結果、最終的に、図 5 の磁石 + ホール素子の温度特性に示すように、温度が上がるとセンサの 27 の増幅信号が低下する。

40

【0052】

一方、感温部 41 の合成抵抗 R_c は、上述した図 4 に示すように、負の温度係数を持ち、温度が上昇すると合成抵抗 R_c が低下する。そのため、センサ 27 の増幅信号は、図 6 に示すように、温度が上がると増加する。

【0053】

図 6 に示すように、ホール素子 27a の出力抵抗 R_{h-} 、磁石 26 の磁界、及び、ホール素子 27a の変換率の温度依存性によって、温度が上昇するに伴い、センサ 27 の増幅信号が低下する。これに対し、感温部 41 の合成抵抗 R_c の温度依存性によって、温度が上昇するに伴い、センサ 27 の増幅信号を増加させる。この結果、温度補償回路 28 は、

50

温度に依存しない、すなわち、温度補償したセンサ27の増幅信号を出力することができる。

【0054】

本実施形態では、差動増幅部40のオペアンプU1の増幅率は、後段の増幅器42のオペアンプU2の増幅率よりも大きくする。前段のオペアンプU1の増幅率を後段のオペアンプU2の増幅率よりも大きくすることで、温度補償の性能を向上させることができる。

【0055】

感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 とが並列に接続され、並列に接続された感温素子 R_{th} 及び抵抗 R_6 に抵抗 R_8 が直列に接続されている。これらの感温素子 R_{th} 、抵抗 R_6 、抵抗 R_8 の合成抵抗が温度によって線形に変化することで、信号の増幅率が線形に変化し、温度補償を行っている。

10

【0056】

感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 の並列回路部分は、合成抵抗が温度に対して線形に変化するように調整する回路部分である。そして、感温素子 R_{th} と抵抗 R_6 に直列に接続される抵抗 R_8 は、温度に対する合成抵抗の変化量(温度係数)を調節する回路部分である。

【0057】

感温素子 R_{th} 、抵抗 R_6 及び抵抗 R_8 の合成抵抗の温度係数は、センサ27の検出物理量から電圧への変換倍率の温度係数と、センサの温度依存性による差動増幅率の温度係数との和が小さくなるように設定される。これにより、温度補償回路28は、センサ27の電圧への変換倍率と、センサ27の出力抵抗との温度特性の補正が可能となる。

20

【0058】

また、センサ27がホール素子27aの場合、感温素子 R_{th} 、抵抗 R_6 及び抵抗 R_8 の合成抵抗の温度係数は、磁石26の磁束密度の温度係数と、ホール素子27aの磁束密度から電圧への変換率の温度係数と、ホール素子27aの出力抵抗の温度依存性による差動増幅率の温度係数との和が小さくなるように設定される。これにより、温度補償回路28は、磁石26及びホール素子27aの温度特性の補正が可能となる。温度補償回路28は、磁石26及びホール素子27aの温度特性の補正を行うことで、正確な温度補正が可能となる。

【0059】

以上のように、本実施形態の内視鏡2は、温度補償回路28を先端部11に設け、内視鏡2においてセンサ27の温度補正を行うようにした。そのため、内視鏡2に接続されるプロセッサ3は温度補正に関する機能を持つ必要がなくなる。この結果、内視鏡2は、旧世代、あるいは、次世代のプロセッサとの互換性を確保することが容易となる。また、内視鏡2においてセンサ27の温度補正を行うため、プロセッサ3は、接続される内視鏡2の種類に応じた温度補正を行う必要がなく、プロセッサ3の処理が増大することがない。

30

【0060】

よって、本実施形態の内視鏡によれば、プロセッサでの温度補正を行うことなく、センサが有する温度依存性を補償することができる。

【0061】

(第2の実施形態)

40

次に、第2の実施形態について説明する。

【0062】

図7は、第2の実施形態に温度補償回路の詳細な構成を示す図である。なお、図7において、図3と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0063】

第2の実施形態の内視鏡2は、図3の温度補償回路28に代わり、温度補償回路28aを用いて構成されている。温度補償回路28aは、差動増幅部40を有する。差動増幅部40は、感温部41aを有して構成されている。

【0064】

感温部41aは、感温素子 R_{th1} と抵抗 R_1 との並列接続部に抵抗 R_5 が直列に接続

50

された回路と、感温素子 R_{th2} と抵抗 R_2 との並列接続部に抵抗 R_6 が直列に接続された回路とを有している。抵抗 R_5 は、オペアンプ U_1 の反転入力端子に接続されている。同様に、抵抗 R_6 は、オペアンプ U_1 の非反転入力端子に接続されている。

【0065】

このように、温度補償回路 $28a$ は、差動増幅部 40 のオペアンプ U_1 の2つの入力のそれぞれに対して、感温素子 R_{th1} 、 R_{th2} を含む回路を設けて温度補償を行っている。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0066】

ここで、感温部 $41a$ により温度補償されたセンサ 27 の増幅信号すなわち、オペアンプ U_1 から出力される電位 V_o について説明する。

10

【0067】

オペアンプ U_1 から出力される電位 V_o (増幅信号) は、式(7)で表せられる。ここで、感温素子 R_{th1} 、抵抗 R_1 、及び、抵抗 R_5 の合成抵抗を R_{c1} とすると、合成抵抗 R_{c1} は、式(8)で表せられる。同様に、感温素子 R_{th2} 、抵抗 R_2 、及び、抵抗 R_6 の合成抵抗を R_{c2} とすると、合成抵抗 R_{c2} は、式(9)で表せられる。

【0068】

また、 R_{c1}' は、合成抵抗 R_{c1} とセンサ 27 の出力抵抗 R_{h-} との合成抵抗であり、式(10)で表せられる。同様に、 R_{c2}' は、合成抵抗 R_{c2} とセンサ 27 の出力抵抗 R_{h+} との合成抵抗であり、式(11)で表せられる。

20

【0069】

ここで、合成抵抗 $R_{c1} = R_{c2}$ となるように感温部 $41a$ の各抵抗を設定することにより、式(12)が成立する。そのため、オペアンプ U_1 から出力される電位 V_o は、最終的に式(13)に示すように、抵抗 R_3 、合成抵抗 R_{c1}' 、 $(V_{h+} - V_{h-})$ 、及び、基準電圧 V_{REF} によって決定される。なお、合成抵抗 R_{c1} の温度係数は、第1の実施形態と同様に、ホール素子 $27a$ の出力抵抗 R_{h-} 、磁石 26 の磁界、及び、ホール素子 $27a$ の変換率の温度係数を考慮して設定すればよい。

【式7】

【0070】

$$V_o = \frac{R_3}{R_{c1}'} (V_{h+} - V_{h-}) + \left(1 - \frac{R_{c2}'}{R_{c1}'} \times \frac{(R_{c1}' + R_3)}{(R_{c2}' + R_4)}\right) V_{h+} + \left(1 - \frac{R_{c2}'}{R_{c1}'} \times \frac{(R_{c1}' + R_3)}{(R_{c2}' + R_4)}\right) V_{REF} \quad \dots(7) \quad 30$$

【式8】

【0071】

$$R_{c1} = \frac{R_1 \times R_{th1}}{R_1 + R_{th1}} + R_5 \quad \dots(8)$$

【式9】

【0072】

$$R_{c2} = \frac{R_2 \times R_{th2}}{R_2 + R_{th2}} + R_6 \quad \dots(9) \quad 40$$

【式10】

【0073】

$$R_{c1}' = R_{c1} + R_{h-} \quad \dots(10)$$

【式11】

【0074】

$$R_{c2}' = R_{c2} + R_{h+} \quad \dots(11)$$

【式12】

50

【0075】

$$\frac{Rc2'}{Rc1'} \times \frac{(Rc1' + R3)}{(Rc2' + R4)} \doteq 1 \quad \dots(12)$$

【式13】

【0076】

$$Vo \doteq \frac{R3}{Rc1'}(Vh+ - Vh-) + VREF \quad \dots(13)$$

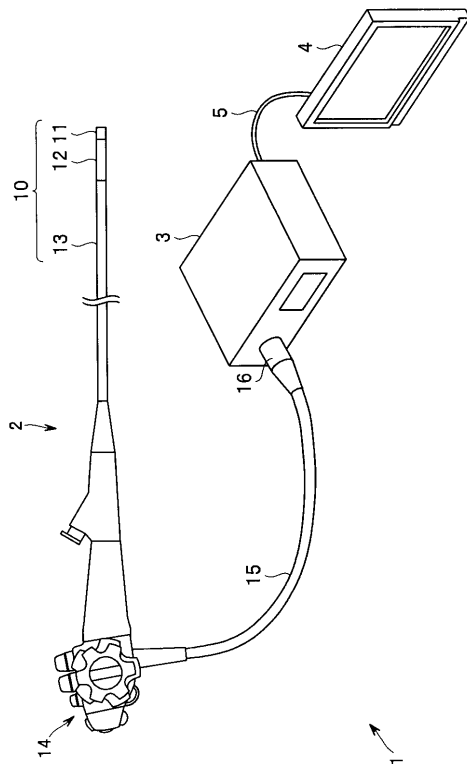
このような構成により、本実施形態の内視鏡2の温度補償回路28aは、図3の温度補償回路28に対して、増幅器42を削除することができたため、第1の実施形態の温度補償回路28よりも回路面積を小さくすることができる。

10

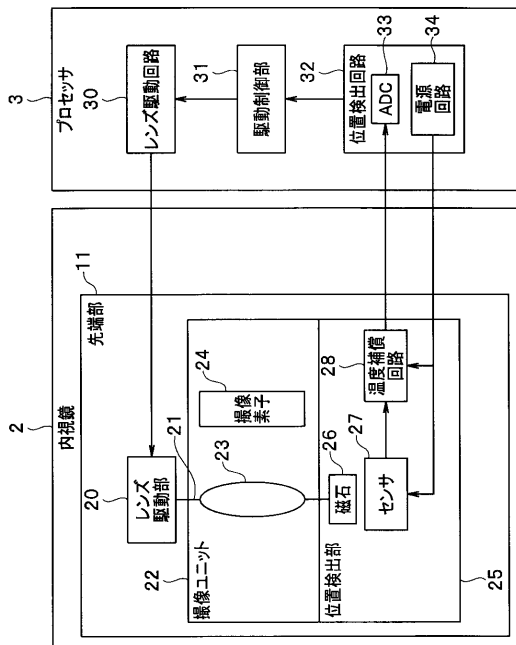
【0077】

本発明は、上述した実施形態及び変形例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。

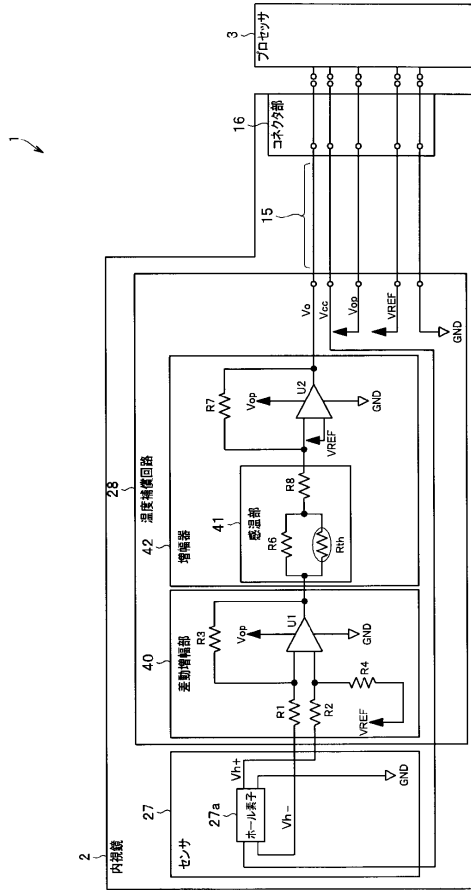
【図1】



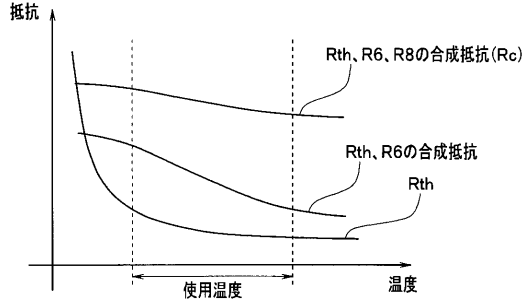
【図2】



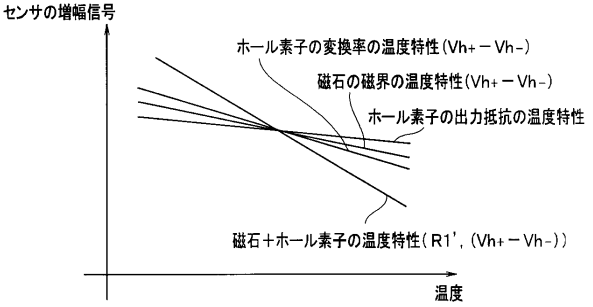
【図3】



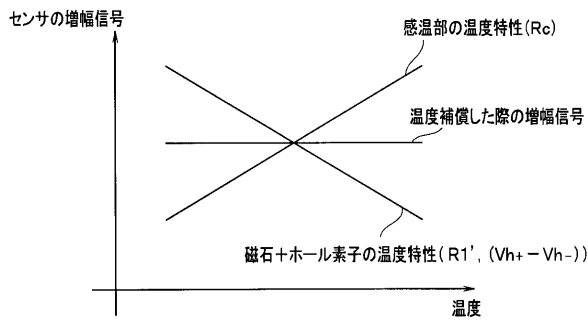
【図4】



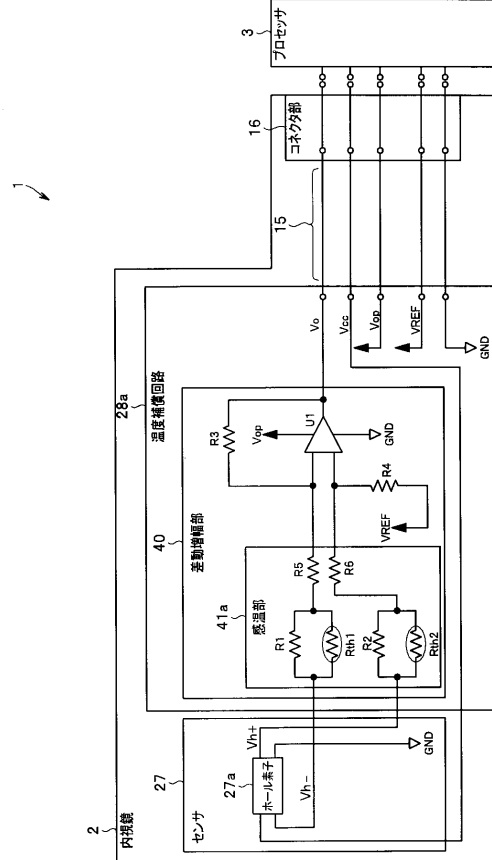
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特開2008 - 252906 (J P , A)
特開2014 - 131531 (J P , A)
特開2012 - 50509 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	内窥镜及内窥镜装置		
公开(公告)号	JP6665289B2	公开(公告)日	2020-03-13
申请号	JP2018522293	申请日	2016-06-10
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中村翔		
发明人	中村 翔		
IPC分类号	A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00188 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0669 A61B1/0684 A61B1/07 A61B1/128 A61B1/00004 A61B1/051 A61B1/0661		
FI分类号	A61B1/05		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JPWO2017212650A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜在前端部具有传感器和温度补偿电路，该温度补偿电路构成为对传感器的输出信号进行温度补偿。温度补偿电路包括：差分放大部分，被配置为放大传感器的输出信号；以及温度感测部分，其中电阻被串联连接到温度感测元件的并联连接部分和电阻。

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 特許公報(B2) (11) 特許番号
特許第6665289号
(P6665289)

(45) 発行日 令和2年3月13日(2020.3.13) (24) 登録日 令和2年2月21日(2020.2.21)

(51) Int. Cl.
A61B 1/05 (2006.01) F1
A61B 1/05

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-522293(P2018-522293)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社
(86) (22) 出願日	平成28年6月10日(2016.6.10)		東京都八王子市石川町2-9-51番地
(88) 国際出願番号	PCT/JP2016/067434	(74) 代理人	110002907 特許業務法人イトーシン国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02017/212650	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(81) 国際公開日	平成29年12月14日(2017.12.14)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
審査請求日	令和1年5月27日(2019.5.27)	(74) 代理人	100135932 弁理士 藤浦 治
		(72) 発明者	中村 翔 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡装置