



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内視鏡に配置され電力供給に伴って加熱されるヒータと、  
電源に接続されて前記ヒータに供給する電力を発生し、発生した電力を電源ラインを介して前記ヒータに供給する電源回路と、

前記ヒータによって加熱される被加熱物の温度を検出する温度検出部と、  
前記電源ライン上に設けられ前記ヒータへの電力の供給遮断を切換える半導体スイッチと、

前記温度検出部の温度検出結果によって前記半導体スイッチを制御して前記被加熱物の温度制御を行うと共に、前記温度検出結果に基づいて前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部と、

前記電源から前記ヒータまでの電力供給のためのライン上に設けられて前記ラインの導通遮断を切換えるメカニカルスイッチと、

前記ヒータの温度制御に異常が発生した場合には、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う加熱停止回路と  
を具備したことを特徴とする内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 2】**

前記メカニカルスイッチは、前記電源から電源回路までのライン上及び前記電源回路から前記ヒータまでの電源ライン上の少なくとも一方に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 3】**

少なくとも前記半導体スイッチの故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 4】**

前記加熱停止回路は、前記温度検出結果に基づいて前記被加熱物の温度が所定の閾値以上高温になったことを検出した場合に前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 5】**

前記制御部の故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部監視回路を具備することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 6】**

前記制御部は、前記温度検出結果に基づいて前記被加熱物の温度が所定の閾値以上高温になったことを検出した場合に前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 7】**

前記制御部は、前記温度検出結果に基づいて前記温度検出部及び前記ヒータの少なくとも一方の異常を検出した場合に前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 8】**

前記加熱停止回路は、前記制御部の一部の機能によって構成され、  
少なくとも前記半導体スイッチの故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

**【請求項 9】**

前記加熱停止回路は、前記電源ラインに流れる電流を検出する電流検出部と、  
前記制御部の一部の機能によって構成され、前記電流検出部の検出結果に応じて前記メ

10

20

30

40

50

カニカルスイッチをオン，オフ制御するスイッチ制御部とを具備することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡先端の温度を制御する内視鏡用温度制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡装置は、例えば医療分野、工業分野など、様々な分野において用いられている。医療分野においては、内視鏡装置は、例えば体腔内の臓器の観察、処置具を用いての治療処置、内視鏡観察下における外科手術などに用いられる。

10

【0003】

このような医療分野において、内視鏡は、体温と等しい温度であり、かつ、湿度が高い環境の体内に挿入される。このような環境に内視鏡が挿入された場合、内視鏡先端部に配置されたカバーガラスに曇りが生じることがある。この曇りを防止するためには、カバーガラスを温めてから体内に挿入する必要があり、不便である。

【0004】

そこで、日本国特開 2007 - 175230 号公報においては、内視鏡先端のカバーガラスをヒータによって暖めると共に、カバーガラスの温度を検出する温度センサによってヒータを制御して、温度制御を行う装置が開示されている。

20

【0005】

しかしながら、従来例においては、温度調整のための各素子の 1 つに故障が生じた場合には温度計測を確実に行うことができず、正確な温度制御が不可能であり、カバーガラスの曇りを防止することができなくなることがあるという問題があった。

【0006】

本発明は、温度制御のための各素子の 1 つに故障が生じた場合等において、加熱を強制的に停止させることができる内視鏡用温度制御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】

30

【0007】

本発明の一態様に係る内視鏡用温度制御装置は、内視鏡に配置され電力供給に伴って加熱されるヒータと、電源に接続されて前記ヒータに供給する電力を発生し、発生した電力を電源ラインを介して前記ヒータに供給する電源回路と、前記ヒータによって加熱される被加熱物の温度を検出する温度検出部と、前記電源ライン上に設けられ前記ヒータへの電力の供給遮断を切換える半導体スイッチと、前記温度検出部の温度検出結果によって前記半導体スイッチを制御して前記被加熱物の温度制御を行うと共に、前記温度検出結果に基づいて前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部と、前記電源から前記ヒータまでの電力供給のためのライン上に設けられて前記ラインの導通遮断を切換えるメカニカルスイッチと、前記ヒータの温度制御に異常が発生した場合には、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う加熱停止回路とを具備したことを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る内視鏡用温度制御装置を示すブロック図。

【図 2】図 1 の内視鏡用温度制御装置が採用される内視鏡装置の概略構成を示す外観図。

【図 3】挿入部 6 の概略的な構成図。

【図 4】図 3 の II - II 線に沿った概略的な断面図。

【図 5】横軸に時間を取り縦軸にサーミスタ 27 の温度をとって、FPGA 30 による温度制御を説明するためのグラフ。

【図 6】各部の故障と故障時の制御を説明するためのフローチャート。

50

【図 7】変形例を示すブロック図。

【図 8】変形例を示すブロック図。

【図 9】変形例を示すブロック図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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。図 1 は本発明の一実施の形態に係る内視鏡用温度制御装置を示すブロック図である。図 2 は図 1 の内視鏡用温度制御装置が採用される内視鏡装置の概略構成を示す外観図である。

【0010】

先ず、図 2 を参照して、内視鏡装置の概要について説明する。図 2 に示すように、内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 と、光源装置 3 と、温度制御を行うカメラコントロールユニット（以下、CCU と略記）4 とを含んで構成される。

10

【0011】

内視鏡 2 は、観察対象に挿入する挿入部 6 と、挿入部 6 の基端部に接続される操作部 7 と、を含んで構成される。この操作部 7 は、内視鏡 2 を操作するためのスイッチ類が設けられており、光源装置 3、及び CCU 4 に接続される。CCU 4 は、内部に CPU 8 を含む種々の装置、及び回路を有している。

【0012】

この内視鏡装置 1 による観察は、内視鏡 2 の挿入部 6 を人体に挿入することによって行われる。この場合には、例えば図示しないトロッカーを人体の腹壁を通すように配置し、挿入部 6 をこのトロッカーに挿入することによって、所望の観察箇所案内するようにしてもよい。

20

【0013】

挿入部 6 には、後述するライトガイドが内挿されており、光源装置 3 からの照明光を観察箇所に照射することができる。さらに、挿入部 6 は、撮像手段が先端部に配置されており、この撮像素子は、CCU 4 による制御に基づいて、観察箇所からの反射光を撮像する。

【0014】

そして、CCU 4 は、CPU 8 を含む種々の装置、及び回路により動作しており、撮像した画像の処理を行い、処理された画像は、例えば図示しないモニタ等へ出力され、表示される。

30

【0015】

次に、図 3 を用いて、挿入部 6 の詳細な構成を説明する。

【0016】

図 3 は挿入部 6 の概略的な構成図である。図 3 に示すように、挿入部 6 は、インナーチューブ 10 と、インナーチューブ 10 よりも径が大きく、インナーチューブ 10 の外周面を覆うように配置されたアウターチューブ 11 と、を含んで構成される。アウターチューブ 11 は、生体組織に直接接触することがあるため、インナーチューブ 10、及びアウターチューブ 11 は、絶縁材料により構成されている。

【0017】

また、図 3 に示すように、インナーチューブ 10 は、レンズ 12 と、撮像部を構成する電荷結合素子（以下、CCD と略記）13 と、発熱部を構成するヒータ 14 と、を有する。ヒータ 14 は、リング形状であり、そのリング形状の外周面がインナーチューブ 10 の先端部の内壁面に沿うように配置される。

40

【0018】

レンズ 12 は、インナーチューブ 10 の先端部のリング形状のヒータ 14 の内周側に配置される。また、CCD 13 は、レンズ 12 が外部からの光をインナーチューブ 10 の内部に結像する位置に、受光面が位置するように配置される。

【0019】

一方、アウターチューブ 11 には、ライトガイドファイバであるライトガイド 15 がア

50

ウターチューブ 11 の軸方向に沿って内挿されており、ライトガイド 15 の先端は、アウターチューブ 11 の先端面に露出している。また、アウターチューブ 11 の先端部には、光を透過する部材により構成された円板状のカバーガラス 16 が配置される。

【0020】

そして、温度検出部としての温度センサ 17 は、カバーガラス 16 のレンズ 12 に対向する内側の面に接触するように配置される。温度センサ 17 としては例えばサーミスタを採用することができる。温度センサ 17 は、温度を正しく検出するためには、カバーガラス 16 の近傍に配置した方がよい。なお、カバーガラス 16 は、レンズによって構成されてもよい。また、ライトガイド 15 を設けずに、挿入部 6 の先端部に発光ダイオードを備えるようにしてもよい。

10

【0021】

さらに詳細な挿入部 6 の構成を断面図を用いて以下に説明する。

【0022】

図 4 は、図 3 の II - II 線に沿った概略的な断面図である。図 4 に示すように、CCD 13、ヒータ 14、及び温度センサ 17 は、それぞれ信号線 L を介して CCU 4 に接続されている。ヒータ 14、及び温度センサ 17 は、それぞれ CCD 13 の撮像範囲（図中、2 点鎖線にて撮像範囲を示す）に含まれない位置に配置される。

【0023】

なお、ヒータ 14 は、上述した位置、及び形状に限らず、インナーチューブ 10 の先端部から、対向するカバーガラス 16 の対向面までの間であって、CCD 13 の撮像範囲に含まれないように配置されるならば、どのような位置、及び形状であってもよい。

20

【0024】

上述したように、光源装置 3 において発生した照明光は、ライトガイド 15 により導光され、挿入部 6 の先端、つまり、アウターチューブ 11 の先端から照射される。照明された観察箇所からの反射光は、カバーガラス 16 を透過し、レンズ 12 によって CCD 13 の受光面に結像する。CCD 13 は、CCU 4 によって制御され、結像した像を撮像し、CCU 4 へ撮像信号を出力する。

【0025】

また、ヒータ 14、及び温度センサ 17 は、挿入部 6 を人体に挿入したときに発生するカバーガラス 16 の曇りを防止するための構成要素である。ヒータ 14 は、CCU 4 により電圧を印加されて発熱し、カバーガラス 16 を温める。

30

【0026】

カバーガラス 16 の温度は、温度センサ 17 によって検出される。この温度センサ 17 は、例えば温度に応じて抵抗値が変化し、抵抗値は、CCU 4 により常に検出される。そして、CCU 4 によって、カバーガラス 16 の温度を所定の温度にするように、検出した温度に応じてヒータ 14 に印加する電圧が制御される。

【0027】

図 1 においてヒータ 26 及びサーミスタ 27 は、図 3 及び図 4 のヒータ 14 及び温度センサ 17 に相当する。即ち、図 1 に示す内視鏡用温度制御装置のうちヒータ 26 及びサーミスタ 27 は内視鏡 2 に内蔵される。図 1 の他の構成要素は、CCU 4 に内蔵される。

40

【0028】

ヒータ 26 には、電源ライン 20 上に設けられたスイッチ 23、24 及びレジスタ 25 を介して例えば +20V の電源電圧が供給される。なお、スイッチ 23 はメカニカルリレーであり、スイッチ 24 は MOS スイッチ等の半導体スイッチである。DCDC コンバータ（以下、DCDC と略記）22 にはスイッチ 32 を介して電源から +5V の電源電圧が与えられており、DCDC 22 は電源電圧を例えば +20V に変換して電源ライン 20 に供給するようになっている。

【0029】

ヒータ 26 は一端がレジスタ 25 に接続され、他端が基準電位点に接続される。スイッチ 32、23、24 がオンの場合には、ヒータ 26 にレジスタ 25 を介して +20V の電

50

源電圧が供給されることになり、ヒータ26は加熱する。FPGA30はスイッチ24をオン, オフ制御することによって、ヒータ26の温度を制御する。

【0030】

サーミスタ27は上述したように、カバーガラス16の温度に応じた抵抗値となる。AMP28は、サーミスタ27の抵抗値に応じた電圧を発生してA/D変換器29に出力する。A/D変換器29は入力されたアナログ値をデジタル信号に変換してFPGA30に出力する。こうして、FPGA30には、カバーガラス16の温度の検出結果が与えられる。FPGA30は温度の検出結果が所定の範囲内の値となるように、スイッチ24をオン, オフ制御する。

【0031】

図5は横軸に時間を取り縦軸にサーミスタ27の検出温度をとって、FPGA30による温度制御を説明するためのグラフである。

【0032】

内視鏡装置を用いて外科手術などを行う際、内視鏡挿入部の先端部に配置されるカバーガラス16に、曇りが生じることがある。そこで、カバーガラス16を、体温より高く生体組織に熱傷を起こさない程度の温度、例えば38 以上42 以下に保つことで、曇りを防止する

FPGA30は、例えば、カバーガラス16の温度の検出結果に基づいて10ms毎にスイッチ24のオン, オフを制御する。FPGA30は、ヒータ26の加熱を開始すると10ms毎に温度を検出する。検出温度が42 を超えると、FPGA30はスイッチ24をオフにする。これにより、ヒータ26への電源電圧の供給が停止する。そうすると、ヒータ26の温度上昇が停止し、ヒータ26の温度が下降し始める。これに伴い、サーミスタ27による検知温度が40 以下になると、FPGA30は再びスイッチ24をオンにする。こうして、ヒータ26への電源電圧の供給が再開され、ヒータ26の温度が上昇する。

【0033】

FPGA30は、以後同様の動作を繰り返し、検知温度が略40 と42 との間の温度になるように温度制御を行う。

【0034】

本実施の形態においては、FPGA30は、各部の故障を検知すると、スイッチ24をオフにするようになっている。即ち、スイッチ24は、温度制御のための電源電圧の供給遮断を行う機能を有すると共に、部品の故障時において、ヒータ26への電源供給を停止する加熱停止スイッチの機能を有する。

【0035】

このようなスイッチ24は、温度制御のために比較的頻繁にオン, オフを繰り返す。従って、オン, オフ耐性を考慮すると、スイッチ24としては半導体スイッチを用いる必要がある。ところが、半導体スイッチは、故障時にショート状態となる。即ち、スイッチ24が故障した場合には、FPGA30によってスイッチ24をオフにすることができず、ヒータ26への電源供給を停止させることができなくなってしまう。

【0036】

そこで、本実施の形態においては、電源ライン20上に、スイッチ24に直列にスイッチ23を配置する。スイッチ23として故障時にオープン状態となるメカニカルリレーを用いることで、スイッチ24の故障時におけるヒータ26への電源供給を確実に停止させて、ヒータ26の過加熱を防止することができる。

【0037】

また、本実施の形態においては、電源ライン20に電源電圧を供給するDCDC22の入力端側に、メカニカルリレーであるスイッチ32を配置する。スイッチ32をオフにすることで、DCDC22からの電源電圧の供給を停止させて、スイッチ24の故障時におけるヒータ26の過加熱を防止することができる。

【0038】

10

20

30

40

50

本実施の形態においては、スイッチ 23 はコンパレータ 33 によってオン，オフ制御されるようになっている。コンパレータ 33 には A M P 28 の出力が与えられる。コンパレータ 33 は、A M P 28 の出力と所定の閾値電圧とを比較し、A M P 28 の出力が閾値電圧を超えた場合にスイッチ 23 をオフにする。これにより、A M P 28 から異常な電圧値が発生した場合に、スイッチ 23 をオフにすることができ、ヒータ 26 が過加熱状態となることを防止することができる。

**【 0 0 3 9 】**

なお、本実施の形態においては、スイッチ 23 をコンパレータ 33 によってオン，オフ制御する例を説明するが、図 7 に示すように、スイッチ 23 を F P G A 30 によってオン，オフ制御するようにしてもよい。

10

**【 0 0 4 0 】**

更に、コンパレータ 33 はスイッチ 23 をオン，オフ制御する例を説明するが、図 8 に示すように、コンパレータ 33 によってスイッチ 32 をオン，オフ制御するようにしてもよい。

**【 0 0 4 1 】**

また、本実施の形態においては、スイッチ 32 はウォチドックタイマ（以下、W D T という）31 によってオン，オフ制御されるようになっている。W D T 31 には、F P G A 30 からのクロックが供給されており、W D T 31 は F P G A 30 からのクロック供給が停止することによって、F P G A 30 の異常等を検出する。W D T 31 は、F P G A 30 からのクロック供給が停止すると、スイッチ 32 をオフにする。これにより、F P G A 30 に異常が発生した場合に、スイッチ 32 をオフにすることができ、ヒータ 26 が過加熱状態となることを防止することができる。

20

**【 0 0 4 2 】**

なお、本実施の形態においては、W D T 31 がスイッチ 32 をオン，オフ制御する例を説明するが、図 9 に示すように、W D T 31 がスイッチ 23 をオン，オフ制御するようにしてもよい。

**【 0 0 4 3 】**

また、本実施の形態においては、レジスタ 25 の入出力端の電圧はオペアンプ 34 に供給されるようになっている。オペアンプ 34 はレジスタ 25 の入出力端の電圧差を求めて、電源ライン 20 に流れる電流を検出する。オペアンプ 34 は検出した電流値に基づく出力を A / D 変換器 29 に出力する。A / D 変換器 29 は、オペアンプ 34 の検出電流を F P G A 30 に与えるようになっている。F P G A 30 は、オペアンプ 34 の検出電流に異常があったと判定した場合には、スイッチ 24 をオフにしたり、W D T 31 へのクロック供給を停止するようになっている。なお、A / D 変換器 29 は、A M P 28 の出力とオペアンプ 34 の出力とを時分割に取り込み、デジタル信号に変換して出力している。

30

**【 0 0 4 4 】**

次に、各部の故障と故障時の制御について図 6 のフローチャートを参照して説明する。

**【 0 0 4 5 】**

スイッチ 23 ， 32 はメカニカルリレーによって構成されており、通常時はオンである。従って、通常時は、D C D C 22 に電源電圧が供給され、D C D C 20 は電源ラインに + 20 V を供給する。通常時はスイッチ 23 がオンであるので、電源ライン 20 の + 20 V の電圧は、スイッチ 24 のオン時にレジスタ 25 を介してヒータ 26 に印加され、スイッチ 24 のオフ時にはヒータ 26 に印加されない。

40

**【 0 0 4 6 】**

サーミスタ 27 はステップ S 1 において、カバーガラス 16 の温度を検出する。また、オペアンプ 34 はステップ S 1 1 においてレジスタ 25 に流れる電流を検出する。また、W D T 31 はステップ S 2 1 において F P G A 30 が出力するクロックを監視する。

**【 0 0 4 7 】**

サーミスタ 27 の出力は、A M P 28 によって増幅され A / D 変換器 29 によってデジタル信号に変換された後、F P G A 30 に供給される。F P G A 30 は温度検出結果を記

50

憶し(ステップS2)、温度検出結果の履歴を監視する(ステップS3)。

【0048】

(1)サーミスタ27の故障

サーミスタ27の故障によってサーミスタ27はオープン状態又はショート状態となることが考えられる。例えば、機械的な衝撃等によってサーミスタ27又はサーミスタ27に接続されるケーブルが切断されることが考えられる。この場合には、AMP28の出力及びA/D変換器29の出力は、サーミスタ27のオープン又はショート状態に応じて、所定の上限値又は下限値となる。FPGA30は、A/D変換器29の出力が所定の上限値又は下限値になった場合には、サーミスタ27が故障したものと判定し(ステップS4)、スイッチ24をオフにする。これにより、ヒータ26の加熱が停止する(ステップS10)。

10

【0049】

(2)ヒータ26の故障

ヒータ26の故障によってヒータ26はオープン状態又はショート状態となることが考えられる。ヒータ26がオープンになった場合には、電源ライン20からヒータ26を介して基準電位点に電流が流れない。従って、レジスタ25に電流が流れない。オペアンプ34はレジスタ25に電圧降下が生じないことを検出して、検出結果をA/D変換器29に出力する。A/D変換器29は、オペアンプ34の出力をFPGA30に出力する。FPGA30は、スイッチ24のオン期間にレジスタ25に電流が流れない場合には、ステップS12においてヒータ26の故障であると判断し、以後スイッチ24をオフにする。

20

【0050】

また、ヒータ26がショート状態になった場合には、ヒータ26が正常な場合と異なる電流がレジスタ25に流れる。オペアンプ34はレジスタ25に流れる電流を検出し、検出結果をA/D変換器29に出力する。FPGA30は、レジスタ25に流れる電流の検出結果によって、ヒータ26がショート状態であるものと判断すると(ステップS12)、以後、スイッチ24をオフにする。

【0051】

(3)スイッチ24(MOSスイッチ)の故障

スイッチ24は故障するとショート状態となる。通常時はスイッチ23もオンであり、レジスタ25には常時電流が流れる。この電流はオペアンプ34によって検出され、検出結果がA/D変換器29を介してFPGA30に供給される。FPGA30は、スイッチ24をオフ制御している期間にレジスタ25に電流が流れていることが検出された場合には、スイッチ24が故障したものと判断して(ステップS12)、WDT31へのクロック供給を停止する。

30

【0052】

WDT31はFPGA30からのクロック供給が停止すると(ステップS22)、スイッチ32をオフにする。これにより、DCDC22への電源供給が停止し、DCDC22は電源ライン20への+20Vの電圧の供給を停止する。これにより、ヒータ26の加熱が防止されると共に、漏れ電流も防止される(ステップS10)。

【0053】

なお、本実施の形態においては、スイッチ24の故障時には、スイッチ32をオフにすることで、ヒータ26の加熱を防止したが、FPGA30の出力によってスイッチ23をオフにするよう構成してもよいことは明らかである。

40

【0054】

(4)スイッチ23(メカニカルリレー)の故障

スイッチ23は故障時にオープンになる。従って、スイッチ23が故障しても、ヒータ26が加熱されないだけである。従って、本実施の形態においては、スイッチ23の故障には非対応である。

【0055】

(5)AMP28等の故障

50

スイッチ 24 の故障等によって、ヒータ 26 の温度が所定の閾値を超えて上昇することが考えられる。コンパレータ 33 は A M P 28 の出力が所定の閾値電圧を超えるか否かを検出しており（ステップ S 4）、超えた場合にはスイッチ 23 をオフにする出力を出力する。このようなコンパレータ 33 の制御によってヒータ 26 の加熱を停止させることで（ステップ S 10）、ヒータ 26 の温度が異常に上昇することを防止することができる。

【0056】

ところで、A M P 28 が故障している場合には、サーミスタ 27 によって検出される温度が低いにも拘わらず、A M P 28 から高い電圧が出力されることがある。この場合には、コンパレータ 33 によってスイッチ 23 をオフにすることができ、問題は無い。

【0057】

しかし、逆に、A M P 28 の故障によって、サーミスタ 27 によって検出される温度に対して A M P 28 から低い電圧が出力されることがある。この場合には、コンパレータ 33 によってスイッチ 23 をオフにすることができない。しかし、この場合でも、F P G A 30 は、スイッチ 24 の状態と A / D 変換器 29 からの検出温度との関係を記憶しており、所定時間連続してスイッチ 24 をオンにしても所定の温度まで検出温度が上昇しない場合には、A M P 28 や A / D 変換器 29 等の故障であると判断することができる（ステップ S 6）。F P G A 30 は A M P 28 や A / D 変換器 29 の故障を検出した場合には、以後スイッチ 24 をオフにする。

【0058】

（6）F P G A 30 の故障

F P G A 30 の故障は W D T 31 によって検出可能である。W D T 31 は F P G A 30 からのクロック供給の停止によってその故障を検出すると（ステップ S 22）、スイッチ 32 をオフにする。これにより、ヒータ 26 の加熱を防止する（ステップ S 10）。

【0059】

（7）ヒータ 26 又はサーミスタ 27 がカバーガラス 16 の近傍から脱落

例えば、サーミスタ 27 が取付位置から脱落した場合には、脱落した場所によっては、サーミスタ 27 がカバーガラス 16 の温度を十分に検出することができないことがあり、ヒータ 26 の温度が必要以上に上がるような設定になることがある。正常時には、スイッチ 24 がオンの場合にはヒータ 26 は電圧が印加されて加熱され、サーミスタ 27 の温度が必ず上昇するものと考えられる。F P G A 30 は、例えば 10 m s 間隔でサーミスタ 27 からの温度検出結果を取り込んでスイッチ 24 をオン、オフ制御しており、この間隔に応じた上昇分だけ検出温度が上昇しているか否かを判定する（ステップ S 5）。F P G A 30 は、期待した温度上昇が検出されない場合には、サーミスタ 27 の脱落、或いはオートクレーブによる故障等が理由であるものと推定する。

【0060】

F P G A 30 は、スイッチ 24 のオン制御時に期待した温度上昇が生じない場合には、脱落等の異常と判断してスイッチ 24 をオフにする。これにより、サーミスタ 27 の脱落等の異常によってヒータ 26 が異常に加熱されることを防止することができる（ステップ S 10）。

【0061】

このように本実施の形態においては、カバーガラスの検出温度に基づいて半導体スイッチをオン、オフ制御してヒータの温度制御を行う。この場合において、F P G A は異常を検出すると、半導体スイッチをオフにする加熱停止操作を行う。更に、本実施の形態においては、半導体スイッチが故障した場合にはショート状態になることを考慮して、電源ライン又は電源供給ラインにメカニカルリレー等のメカニカルスイッチを設け、F P G A や他の部品によってこれらのスイッチを制御し、確実にヒータの過加熱を防止する。これにより、本実施の形態においては、カバーガラスの曇りを防止しながら、単一故障が生じた場合でも加熱停止制御を行って、安全な温度を保つことを可能にする。

【0062】

10

20

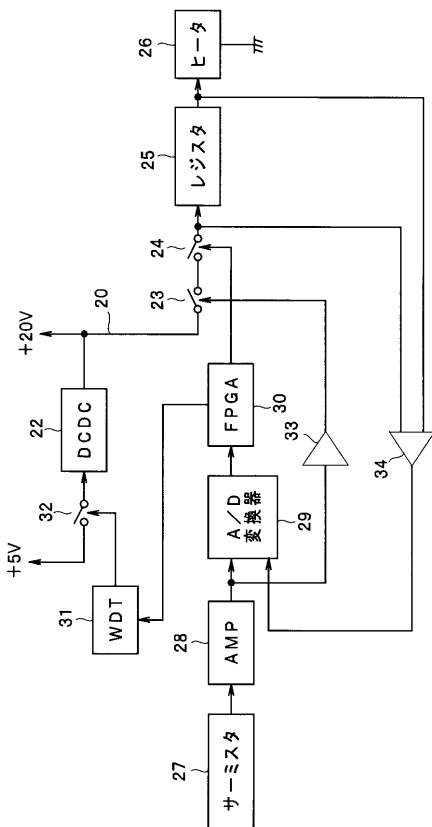
30

40

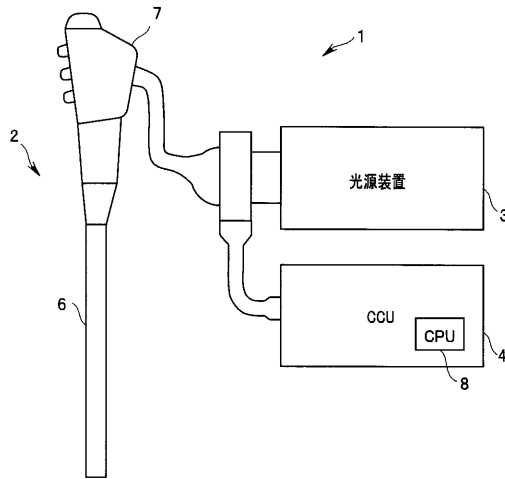
50

本出願は、2010年9月22日に日本国に出願された特願2010-212525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。

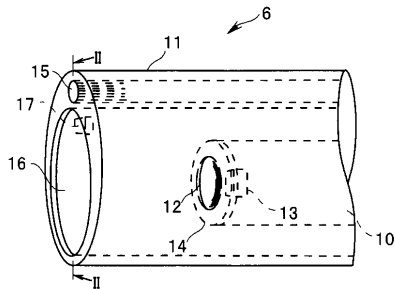
【図1】



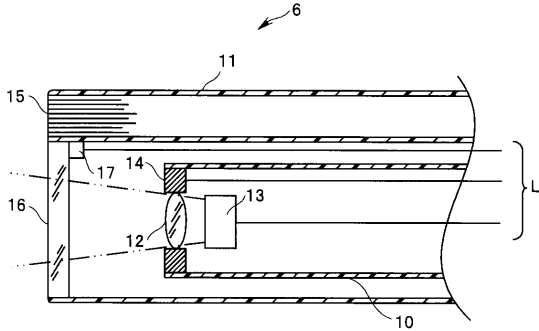
【図2】



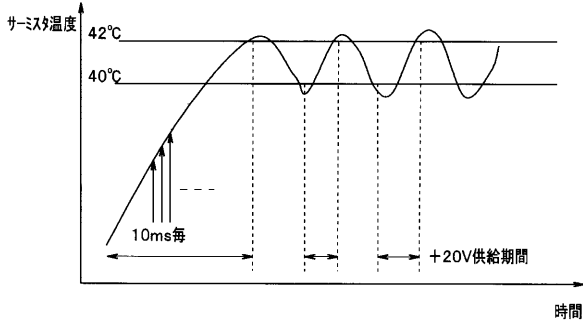
【図3】



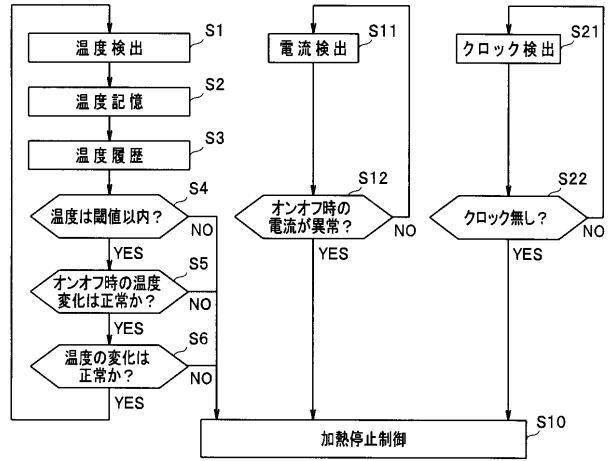
【図4】



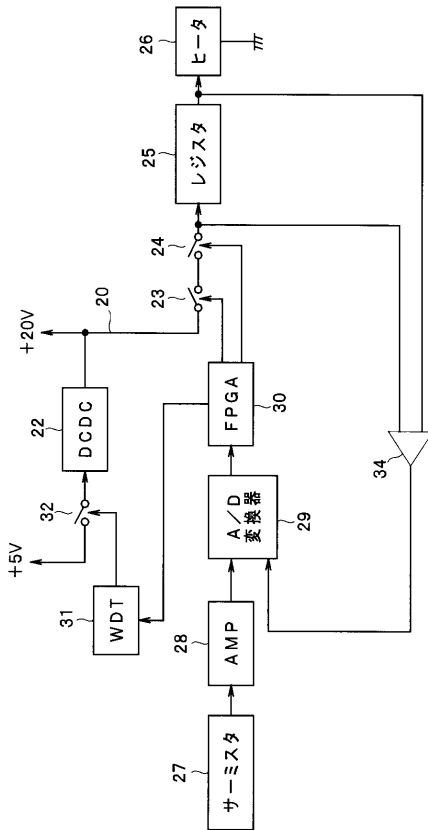
【図5】



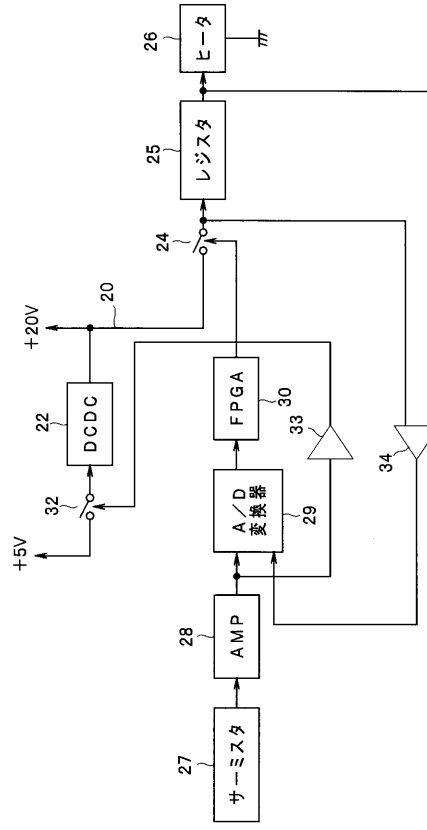
【図6】



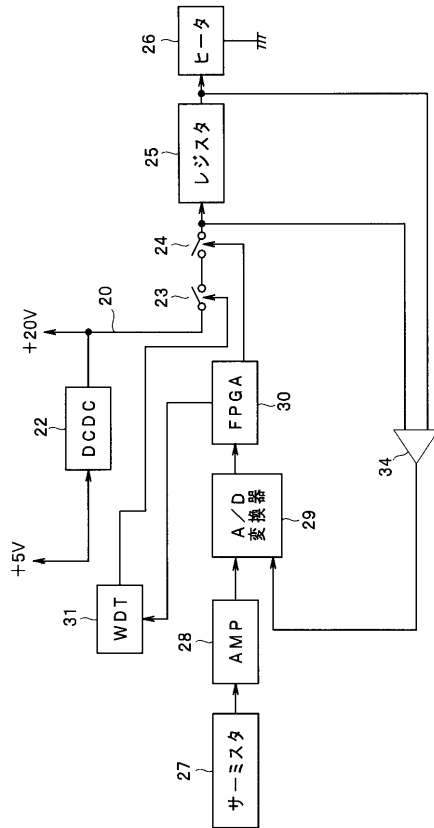
【図7】



【図8】



【図 9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成24年10月5日(2012.10.5)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様に係る内視鏡用温度制御装置は、内視鏡に配置され電力供給に伴って加熱されるヒータと、電源に接続されて、該電源が発生する電力を前記ヒータに供給するための電源ラインと、前記ヒータによって加熱される被加熱物の温度を検出する温度検出部と、前記電源ライン上に設けられ前記ヒータへの電力の供給遮断を切換える半導体スイッチと、前記温度検出部の温度検出結果によって前記半導体スイッチを制御して前記被加熱物の温度制御を行うと共に、前記温度検出結果に基づいて前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部と、前記電源ライン上に設けられて前記ラインの導通遮断を切換えるメカニカルスイッチと、前記電源から前記ヒータまでの電力供給のためのライン上に設けられて前記ラインの導通遮断を切換えるメカニカルスイッチと、前記ヒータの温度制御に異常が発生した場合には、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う加熱停止回路とを具備する。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内視鏡に配置され電力供給に伴って加熱されるヒータと、  
電源に接続されて、該電源が発生する電力を前記ヒータに供給するための電源ラインと

、  
前記ヒータによって加熱される被加熱物の温度を検出する温度検出部と、  
前記電源ライン上に設けられ前記ヒータへの電力の供給遮断を切換える半導体スイッチと、

前記温度検出部の温度検出結果によって前記半導体スイッチを制御して前記被加熱物の温度制御を行うと共に、前記温度検出結果に基づいて前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部と、

前記電源ライン上に設けられて前記ラインの導通遮断を切換えるメカニカルスイッチと

、  
前記ヒータの温度制御に異常が発生した場合には、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う加熱停止回路と  
を具備したことを特徴とする内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 2】

前記加熱停止回路は、少なくとも前記半導体スイッチの故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 3】

前記加熱停止回路は、前記温度検出結果に基づいて前記被加熱物の温度が所定の閾値以上高温になったことを検出した場合に前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 4】

前記制御部の故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う制御部監視回路

を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 5】

前記制御部は、前記温度検出結果に基づいて前記被加熱物の温度が所定の閾値以上高温になったことを検出した場合に前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 6】

前記制御部は、前記温度検出結果に基づいて前記温度検出部及び前記ヒータの少なくとも一方の異常を検出した場合に前記半導体スイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 7】

前記加熱停止回路は、前記制御部の一部の機能によって構成され、

少なくとも前記半導体スイッチの故障を検出して、前記メカニカルスイッチをオフにする加熱停止制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 8】

前記加熱停止回路は、前記電源ラインに流れる電流を検出する電流検出部と、

前記電流検出部の検出結果に応じて前記メカニカルスイッチをオン、オフ制御するスイッチ制御部と

を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 9】

前記メカニカルスイッチは、メカニカルリレーであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用温度制御装置。

## 【請求項 10】

前記半導体スイッチは、MOSスイッチであることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用温度制御装置。

【請求項11】

前記メカニカルスイッチは、前記電源ライン上であって、前記電源と前記ヒータに供給するための電力を発生する電源回路との間に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡温度制御装置。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2011/071382
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H05B3/00(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, G02B23/24, H05B3/00  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-000282 A (Olympus Corp.), 05 January 2006 (05.01.2006), paragraphs [0026] to [0029], [0032] to [0034]; fig. 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2007-175230 A (Olympus Medical Systems Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0015] to [0019], [0029] to [0038]; fig. 2, 5 & US 2007/0149856 A1 & EP 1803388 A2	1-9
A	JP 2009-261830 A (Fujifilm Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0021] to [0025]; fig. 3 (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 December, 2011 (16.12.11)		Date of mailing of the international search report 27 December, 2011 (27.12.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071382

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-341656 A (Toshiba Electric Appliances Co., Ltd.), 13 December 1994 (13.12.1994), paragraphs [0031] to [0061]; fig. 1 (Family: none)	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/071382									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H05B3/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, G02B23/24, H05B3/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2006-000282 A (オリンパス株式会社) 2006.01.05, 【0026】 - 【0029】, 【0032】 - 【0034】, 図4 (ファミリーなし)	1-9									
A	JP 2007-175230 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007.07.12, 【0015】 - 【0019】, 【0029】 - 【0038】, 図2, 5 & US 2007/0149856 A1 & EP 1803388 A2	1-9									
A	JP 2009-261830 A (富士フイルム株式会社) 2009.11.12, 【0021】 - 【0025】, 図3 (ファミリーなし)	1-9									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 16.12.2011		国際調査報告の発送日 27.12.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 門田 宏	2Q 4747								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3292								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 7 1 3 8 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 6-341656 A (東芝機器株式会社) 1994. 12. 13, 【0031】 - 【0061】 , 図 1 (ファミリーなし)	1-9

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

Fターム(参考) 3K058 AA12 BA00 CA04 CA23 CB02 CD01 CD04  
4C161 AA24 CC06 FF38 JJ11 JJ17 LL02

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜温度控制装置		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2012039398A1</a>	公开(公告)日	2014-02-03
申请号	JP2012535038	申请日	2011-09-20
[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	瀬川和則		
发明人	瀬川 和則		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 H05B3/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00025 A61B1/00057 A61B1/045 A61B1/051 A61B1/0684 A61B1/07 A61B1/127 A61B1/128 G02B7/008 G02B23/2476 H05B1/025		
FI分类号	A61B1/00.300.Q G02B23/24.A H05B3/00.310.A H05B3/00.310.E H05B3/00.320.Z		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/DA13 2H040/DA17 2H040/GA02 3K058/AA12 3K058/BA00 3K058/CA04 3K058/CA23 3K058/CB02 3K058/CD01 3K058/CD04 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/FF38 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2010212525 2010-09-22 JP		
其他公开文献	JP5148022B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

内窥镜的温度控制装置包括：加热器；和 连接到电源的电源电路，该电源电路产生要提供给加热器的电力，并通过电力线将所产生的电力提供给加热器； 温度检测部检测由加热器加热的被加热物的温度。设置在电力线上的半导体开关，该半导体开关在向加热器的电力的供给与切断之间进行切换。控制部，其根据来自温度检测部的温度检测结果来控制半导体开关，以对被加热物进行温度控制，并基于该温度检测结果，进行加热停止控制以使半导体开关截止。在线路上设置的用于从电源向加热器供电的机械开关，该机械开关在线路的连续性和切断之间进行切换；加热停止电路，如果加热器的温度控制发生异常，则进行加热停止控制以关闭机械开关。

【図1】

