



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310291 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201680086500.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.10

A61B 1/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/067434 2016.06.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/212650 JA 2017.12.14

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 中村翔

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳 池兵

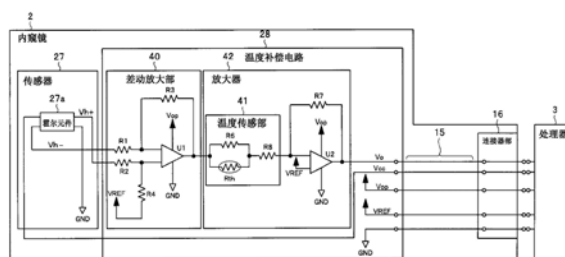
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

内窥镜和内窥镜装置

(57)摘要

内窥镜2在前端部11包括传感器27和用于对传感器27的输出信号进行温度补偿的温度补偿电路28。温度补偿电路28具有:将传感器27的输出信号放大的差动放大部40;和在温度传感元件R_{th}与电阻R6的并联连接部串联连接电阻R8而形成的温度传感部41。



1. 一种内窥镜, 其在前端部包括传感器和用于对所述传感器的输出信号进行温度补偿的温度补偿电路, 所述内窥镜的特征在于:

所述温度补偿电路具有: 将所述传感器的输出信号放大的差动放大部; 和在温度传感元件与电阻的并联连接部串联连接电阻而形成的温度传感部。

2. 如权利要求1所述的内窥镜, 其特征在于:

所述差动放大部与放大器的输入部连接,

所述放大器具有所述温度传感部。

3. 如权利要求1所述的内窥镜, 其特征在于:

所述差动放大部具有所述温度传感部。

4. 如权利要求2所述的内窥镜, 其特征在于:

所述差动放大部的放大率大于所述放大器的放大率。

5. 如权利要求1所述的内窥镜, 其特征在于:

所述温度补偿电路的温度系数设定成使得: 所述传感器的从其检测的物理量向电压的转换倍率的温度系数与取决于所述传感器的温度依赖性的所述差动放大率的温度系数之和变小。

6. 如权利要求1所述的内窥镜, 其特征在于:

所述传感器是磁阻元件,

所述温度补偿电路的温度系数设定成使得: 磁场检测用磁铁的磁通密度的温度系数、所述磁阻元件的从磁通密度向电压的转换倍率的温度系数与取决于所述磁阻元件的输出电阻的温度依赖性的所述差动放大率的温度系数之和变小。

7. 如权利要求1所述的内窥镜, 其特征在于:

所述温度传感元件是具有负温度系数的片式NTC热敏电阻。

8. 一种内窥镜装置, 其特征在于:

具有能够与权利要求1所述的内窥镜连接的处理器,

所述内窥镜具有线缆和能够可拆装地与所述处理器连接的连接器部,

所述处理器能够生成对所述差动放大部供给的基准电压, 并经由所述连接器部和所述线缆传输所述基准电压。

9. 一种内窥镜装置, 其特征在于:

具有能够与权利要求1所述的内窥镜连接的处理器,

所述内窥镜具有线缆和能够可拆装地与所述处理器连接的连接器部,

所述连接器部能够生成对所述差动放大部供给的基准电压, 并经由所述线缆传输所述基准电压。

内窥镜和内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜和内窥镜装置。

背景技术

[0002] 以往,包括内窥镜、处理器和监视器的内窥镜装置在医疗领域和工业领域等领域中被广泛使用,其中,内窥镜能够对被检体的内部的被摄体进行摄像,处理器能够生成由内窥镜摄像得到的被摄体的观察图像,监视器能够显示由处理器生成的观察图像。

[0003] 在内窥镜中配置有CCD图像传感器或CMOS图像传感器等摄像元件、内窥镜形状检测用的磁线圈等各种传感器。各种传感器的输入输出信号经由长的线缆被传输至内窥镜的连接部(即内窥镜与处理器的连接部)或者配置在处理器中的信号检测电路。

[0004] 上述的各种传感器具有温度依赖性,因此,为了确保传感器的输出信号的精度,需要进行输出信号的温度修正。例如,日本特开2008-252906号公报中提出了一种内窥镜装置,其在内窥镜的前端部设置有温度传感器,能够基于CCD周边的温度变化,在设置在处理器中的温度修正电路中除去CCD的暗电流噪声。

[0005] 但是,处理器能够连接多种内窥镜,因此,在处理器中进行温度修正的情况下,需要与所连接的内窥镜的种类相应地进行温度修正。即,温度依赖性因所连接的内窥镜中搭载的传感器的种类、检测对象的种类而不同,因此,处理器需要与传感器的种类、检测对象的种类相应地进行温度修正,存在处理器中的处理增加的问题。

[0006] 于是,本发明的目的在于提供能够不在处理器中进行温度修正而对传感器所具有的温度依赖性进行补偿的内窥镜和内窥镜装置。

发明内容

[0007] 用于解决技术问题的手段

[0008] 本发明的一个方式的内窥镜在前端部包括传感器和用于对所述传感器的输出信号进行温度补偿的温度补偿电路,所述内窥镜的特征在于,所述温度补偿电路具有:将所述传感器的输出信号放大的差动放大部;和在温度传感元件与电阻的并联连接部串联连接电阻而形成的温度传感部。

[0009] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有能够与所述内窥镜连接的处理器,所述内窥镜具有线缆和能够可拆装地与所述处理器连接的连接部,所述处理器能够生成对所述差动放大部供给的基准电压,并经由所述连接部和所述线缆传输所述基准电压。

[0010] 本发明的另一个方式的内窥镜装置具有能够与所述内窥镜连接的处理器,所述内窥镜具有线缆和能够可拆装地与所述处理器连接的连接部,所述连接部能够生成对所述差动放大部供给的基准电压,并经由所述线缆传输所述基准电压。

附图说明

[0011] 图1是表示第一实施方式的内窥镜装置的结构的结构图。

- [0012] 图2是用于对内窥镜和处理器的详细结构进行说明的结构图。
- [0013] 图3是表示传感器和温度补偿电路的详细结构的图。
- [0014] 图4是用于对温度与包括温度传感元件Rth的温度传感部41的合成电阻的关系进行说明的图,其中,温度传感元件Rth是NTC热敏电阻。
- [0015] 图5是用于对传感器的放大信号与温度的关系进行说明的图。
- [0016] 图6是用于对传感器的放大信号与温度的关系进行说明的图。
- [0017] 图7是表示第二实施方式中的温度补偿电路的详细结构的图。

具体实施方式

[0018] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0019] (第一实施方式)

[0020] 图1是表示第一实施方式的内窥镜装置的结构的结构图。如图1所示,本实施方式的内窥镜装置1主要包括内窥镜2、处理器3和监视器4。处理器3与监视器4经由线缆5电连接。

[0021] 本实施方式的内窥镜2能够导入到人体等被检体内并且能够通过光学方式对被检体内的规定的观察部位进行摄像。可将内窥镜2导入的被检体不限于人体,也可以是其它生物体,还可以是机械、建造物等人造物体。

[0022] 内窥镜2主要由可被插入到被检体的内部的插入部10、位于插入部10的根端的操作部14和从操作部14的侧部伸出的通用线缆(下面简称为线缆)15构成。

[0023] 插入部10由前端部11、可弯曲的弯曲部12和具有挠性的挠性管部13连续设置而构成,其中,前端部11设置在插入部10的前端,弯曲部12设置在前端部11的根端侧,挠性管部13设置在弯曲部12的根端侧且与操作部14的前端侧连接。

[0024] 操作部14包括:用于使弯曲部12在上下方向上弯曲的上下用弯曲操作旋钮;用于使弯曲部12在左右方向上弯曲的左右用弯曲操作旋钮;用于进行送气送水的送气送水用按钮;用于进行吸引的吸引用按钮;和用于执行各种内窥镜功能的开关等。

[0025] 在线缆15的根端部设置有用与处理器3连接连接器部16。内窥镜2能够经由连接器部16可拆装地与处理器3连接。

[0026] 处理器3能够对设置在前端部11的后述的摄像单元的透镜进行驱动和控制。处理器3能够对从设置在前端部11的后述的摄像单元的摄像元件输出的摄像信号实施规定的影像信号处理,生成规定的影像信号并将其输出至监视器4。即,处理器3能够使监视器4将由摄像元件摄像得到的光学像(内窥镜像)显示为影像。

[0027] 处理器3中,一体地形成有光源装置。即,处理器3能够使卤素灯或LED等光源发出的照明光经由插通在内窥镜2和处理器3内的光导等,从内窥镜2的前端部11的前端面向被摄体出射。

[0028] 图2是用于对内窥镜和处理器的详细结构进行说明的结构图。

[0029] 内窥镜2的前端部11具有透镜驱动部20、透镜框21、摄像单元22和位置检测部25。摄像单元22具有物镜23和摄像元件24。位置检测部25具有磁铁26、传感器27和差动放大部28。

[0030] 处理器3具有透镜驱动电路30、驱动控制部31和位置检测电路32。位置检测电路32

具有模拟数字转换器(下面称为ADC) 33和电源电路34。

[0031] 透镜驱动部20能够基于来自透镜驱动电路30的电流值,使被保持在透镜框21上的物镜23在插入部10的长度方向上进退移动。透镜驱动部20例如可使用电压致动器、电动机等。通过利用透镜驱动部20使物镜23在插入部10的长度方向上进退移动,能够改变焦点位置。

[0032] 物镜23能够形成被照明的被摄体的光学像。摄像元件24是CCD或CMOS等图像传感器,其受光面配置在物镜23的成像位置。摄像元件24能够通过对被摄体的光学像进行摄像而生成摄像信号,并经由内置在内窥镜2中的信号线(未图示),将所生成的摄像信号输出至处理器3。

[0033] 处理器3包括对从摄像元件24输出的摄像信号实施规定的影像信号处理的影像信号处理电路(未图示),能够对摄像信号实施规定的影像信号处理而生成规定的影像信号。处理器3通过将所生成的规定的影像信号输出至监视器4,如上所述,能够使监视器4将由摄像元件摄像得到的光学像(内窥镜像)显示为影像。

[0034] 在透镜框21上配置有磁铁26。传感器27能够与来自处理器3的位置检测电路32的电源电路34的电流相应地检测磁铁26的位置,并将其输出至温度补偿电路28。温度补偿电路28能够对传感器27的输出信号进行温度补偿,并将其输出至处理器3的位置检测电路32的ADC33。温度补偿电路28的详细结构将在后面说明。电源电路34能够生成传感器27和温度补偿电路28的电源,并将其输出至传感器27和温度补偿电路28。

[0035] ADC33能够将来自温度补偿电路28的信号从模拟信号转换成数字信号并将其输出至驱动控制部31。驱动控制部31能够以使得物镜23的位置成为所需的位置的方式,决定在透镜驱动部20中流动的电流值,并将所决定的电流值的信息输出至透镜驱动电路30。

[0036] 透镜驱动电路30是用于使透镜驱动部20中流动电流的驱动电路。透镜驱动电路30与来自驱动控制部31的电流值的信息相应地,将由驱动控制部31决定的电流值输出至透镜驱动部20。

[0037] 图3是表示传感器和温度补偿电路的详细结构的图。

[0038] 在本实施方式中,用于检测磁铁26的位置的传感器27由能够检测磁场的霍尔元件27a构成。霍尔元件27a具有2个输入端子和2个输出端子。传感器27并不限于霍尔元件27a,例如也可以是磁阻元件等。

[0039] 温度补偿电路28具有:对来自霍尔元件27a的输出信号进行差动放大的差动放大部40;和对差动放大后的信号进行反相放大的放大器42。差动放大部40与放大器42的输入部连接。放大器42具有温度传感部41。

[0040] 差动放大部40由电阻R1~R4和运算放大器U1构成。运算放大器U1包括同相输入端子、反相输入端子和输出端子。处理器3的电源电路34能够产生GND、VREF、Vop、Vcc的电源电压,并将其经由连接器部16和线缆15供给至传感器27和温度补偿电路28。

[0041] 本实施方式的内窥镜装置1,利用处理器3的电源电路34生成用于对内窥镜2的差动放大部40和放大器42供给的基准电压VREF,并将其传输至内窥镜2。传输基准电压VREF的线缆15中基本上不流动电流,因此,能够大幅地抑制由用于将内窥镜2与处理器3连接的线缆15和连接器部16的电阻的使用环境变化引起的、来自霍尔元件27a的输出信号放大后的电压的变动。结果,内窥镜2能够进行高精度的温度补偿。

[0042] 霍尔元件27a的一个输入端子与来自处理器3的电源Vcc连接,霍尔元件27a的另一个输入端子与来自处理器3的地线GND连接。霍尔元件27a的一个输出端子经由电阻R1与运算放大器U1的反相输入端子连接。霍尔元件27a的另一个输出端子经由电阻R2与运算放大器U1的同相输入端子连接。运算放大器U1的同相输入端子经由电阻R4与基准电压VREF连接。

[0043] 从运算放大器U1的输出端子输出的电位经由电阻R3被输入至运算放大器U1的反相输入端子。从运算放大器U1输出的电位被输入至温度传感部41。

[0044] 温度传感部41通过在温度传感元件Rth与电阻R6的并联连接部串联连接电阻R8而构成。温度传感元件Rth例如是具有负温度特性的片式NTC (Negative Temperature Coefficient: 负温度系数) 热敏电阻,当其温度上升时,其电阻值减小。NTC热敏电阻在温度传感元件中也是尺寸小的元件。因此,在本实施方式中,通过使用NTC热敏电阻作为温度传感元件Rth,能够减小温度补偿电路28的电路面积。结果,内窥镜2能够利用前端部11的狭窄空间进行温度补偿。

[0045] 温度传感元件Rth并不限定于NTC热敏电阻,也可以是与传感器27的温度依赖性等相应地,使用PTC (Positive Temperature Coefficient: 正温度系数) 热敏电阻或者CTR (Critical Temperature Resistor: 临界温度电阻) 热敏电阻。

[0046] 在此,对温度与包括温度传感元件Rth的温度传感部41的合成电阻的关系进行说明,其中,温度传感元件Rth是NTC热敏电阻。图4是用于对温度与包括温度传感元件Rth的温度传感部41的合成电阻的关系进行说明的图,其中,温度传感元件Rth是NTC热敏电阻。

[0047] 温度传感元件Rth是NTC热敏电阻,如图4所示,随着温度升高,其电阻按照指数函数减小。并联连接的温度传感元件Rth与电阻R6的合成电阻为 $R6 \times Rth / (R6 + Rth)$ 。通过将温度传感元件Rth与电阻R6并联连接,如图4所示,能够使得在所需的温度范围内合成电阻线性地降低。

[0048] 温度传感元件Rth、电阻R6和电阻R8的合成电阻即温度传感部41的合成电阻(下面,设温度传感部41的合成电阻为Rc)可以用式(1)表示。通过对并联连接的温度传感元件Rth和电阻R6串联连接电阻R8,如图4所示,能够使得合成电阻Rc以所需的温度系数(斜率)降低。

[0049] 式1

$$[0050] \quad R_c = \frac{R6 \times Rth}{R6 + Rth} + R8 \quad \cdots \cdots (1)$$

[0051] 返回到图3,放大器42中,除了温度传感部41以外,还具有电阻R7和运算放大器U2。温度传感部41的输出(电阻R8的输出)与运算放大器U2的反相输入端子连接。运算放大器U2的同相输入端子与基准电压VREF连接。从运算放大器U2的输出端子输出的电位Vo经由电阻R7被输入至反相输入端子。并且,从运算放大器U2输出的电位Vo经由线缆15和连接器部16被输入至处理器3的位置检测电路32的ADC33。

[0052] 在此,对由温度传感部41进行了温度补偿的传感器27的放大信号、即从运算放大器U2输出的电位Vo进行说明。图5和图6是用于对传感器的放大信号与温度的关系进行说明的图。

[0053] 从运算放大器U2输出的电位Vo(放大信号)可以用式(2)表示。在此,R1'是电阻R1

与传感器27的输出电阻Rh-的合成电阻,可以用式(3)表示。在输出电阻Rh-具有温度系数的情况下,合成电阻R1'因温度而变化。

[0054] 同样,R2'是电阻R2与传感器27的输出电阻Rh+的合成电阻,可以用式(4)表示。在输出电阻Rh+具有温度系数的情况下,合成电阻R2'因温度而变化。

[0055] 在此,差动放大部40的电阻R1~R4一般以满足式(5)的方式设定。因此,从运算放大器U2输出的电位Vo最终如式(6)所示,由合成电阻R1'、温度传感部41的合成电阻Rc、电阻R3、电阻R7、(Vh+-Vh-)和基准电压VREF决定。其中,(Vh+-Vh-)是传感器27的输出信号。

[0056] 式2

[0057]

$$V_o = -\frac{R_7}{R_c} \times \frac{R_3}{R_1'} (V_{h+} - V_{h-}) - \frac{R_7}{R_c} \left(1 - \frac{R_2'}{R_1'} \times \frac{(R_1' + R_3)}{(R_2' + R_4)} \right) V_{h+} + V_{REF} + \frac{R_7}{R_c} \left(1 - \frac{R_2'}{R_1'} \times \frac{(R_1' + R_3)}{(R_2' + R_4)} \right) V_{REF} \cdots \cdots (2)$$

[0058] 式3

[0059] $R_1' = R_1 + R_{h-} \cdots \cdots (3)$

[0060] 式4

[0061] $R_2' = R_2 + R_{h+} \cdots \cdots (4)$

[0062] 式5

[0063] $\frac{R_2'}{R_1'} \times \frac{(R_1' + R_3)}{(R_2' + R_4)} \approx 1 \cdots \cdots (5)$

[0064] 式6

[0065] $V_o \approx -\frac{R_7}{R_c} \times \frac{R_3}{R_1'} (V_{h+} - V_{h-}) + V_{REF} \cdots \cdots (6)$

[0066] 在传感器27是霍尔元件27a的情况下,霍尔元件27a的输出电阻Rh-具有正温度系数,因此,当温度上升时电阻也增大。在该情况下,合成电阻R1'也具有正温度系数,因此,当温度上升时合成电阻R1'也增大。结果,当温度上升时,传感器27的放大信号减小(参照图5的霍尔元件的输出电阻的温度特性)。

[0067] 在传感器27是霍尔元件27a的情况下,传感器27的输出信号(Vh+-Vh-)具有负温度系数,因此,会因温度上升而减小。这有2个原因。第一个原因是因为磁铁26的磁场具有负温度系数,磁场随着温度上升而减小(参照图5的磁铁的磁场的温度特性)。第二个原因是因为霍尔元件27a的将磁场转换成电压的转换率具有负温度系数,转换率随着温度上升而降低(参照图5的霍尔元件的转换率的温度特性)。

[0068] 如上所述,在传感器27是霍尔元件27a的情况下,霍尔元件27a的输出电阻Rh-、磁铁26的磁场和霍尔元件27a的转换率这3个要素具有温度依赖性。3个要素都具有当温度上升时传感器27的放大信号减小的特性。结果,最终,如图5的磁铁+霍尔元件的温度特性所示,当温度上升时,传感器27的放大信号减小。

[0069] 温度传感部41的合成电阻Rc,如上述的图4所示,具有负温度系数,当温度上升时合成电阻Rc减小。因此,传感器27的放大信号,如图6所示,当温度上升时增大。

[0070] 如图6所示,由于霍尔元件27a的输出电阻Rh-、磁铁26的磁场和霍尔元件27a的转换率的温度依赖性,随着温度上升,传感器27的放大信号减小。而由于温度传感部41的合成电阻Rc的温度依赖性,随着温度上升,使传感器27的放大信号增大。结果,温度补偿电路28

能够输出不依赖于温度的、即进行了温度补偿的传感器27的放大信号。

[0071] 在本实施方式中,差动放大部40的运算放大器U1的放大率大于后段的放大器42的运算放大器U2的放大率。通过使前段的运算放大器U1的放大率大于后段的运算放大器U2的放大率,能够提高温度补偿的性能。

[0072] 温度传感元件Rth与电阻R6并联连接,对并联连接的温度传感元件Rth和电阻R6串联连接有电阻R8。该温度传感元件Rth、电阻R6、电阻R8的合成电阻能够因温度而线性地变化,从而信号的放大率能够线性地变化,能够进行温度补偿。

[0073] 温度传感元件Rth与电阻R6的并联电路部分,是用于进行调整以使得合成电阻相对于温度线性地变化的电路部分。与温度传感元件Rth和电阻R6串联连接的电阻R8,是用于对合成电阻相对于温度的变化量(温度系数)进行调节的电路部分。

[0074] 温度传感元件Rth、电阻R6和电阻R8的合成电阻的温度系数设定成使得:传感器27的从其检测的物理量向电压的转换倍率的温度系数与取决于传感器的温度依赖性的差动放大率的温度系数之和变小。从而,温度补偿电路28能够进行传感器27的检测物理量向电压的转换倍率和传感器27的输出电阻的温度特性的修正。

[0075] 在传感器27是霍尔元件27a的情况下,温度传感元件Rth、电阻R6和电阻R8的合成电阻的温度系数设定成使得:磁铁26的磁通密度的温度系数、霍尔元件27a的从磁通密度向电压的转换率的温度系数与取决于霍尔元件27a的输出电阻的温度依赖性的差动放大率的温度系数之和变小。从而,温度补偿电路28能够进行磁铁26和霍尔元件27a的温度特性的修正。温度补偿电路28通过进行磁铁26和霍尔元件27a的温度特性的修正,能够进行准确的温度修正。

[0076] 如以上所述,本实施方式的内窥镜2在前端部11设置有温度补偿电路28,使得能够在内窥镜2中进行传感器27的温度修正。因此,与内窥镜2连接的处理器3不再需要具有关于温度修正的功能。结果,内窥镜2容易确保与上一代或下一代的处理器的兼容性。因为在内窥镜2中进行传感器27的温度修正,所以处理器3不需要进行与所连接的内窥镜2的种类相应的温度修正,处理器3的处理不会增加。

[0077] 因此,采用本实施方式的内窥镜,能够不在处理器中进行温度修正而对传感器所具有的温度依赖性进行补偿。

[0078] (第二实施方式)

[0079] 接着,对第二实施方式进行说明。

[0080] 图7是表示第二实施方式中的温度补偿电路的详细结构的图。在图7中,对于与图3相同的结构,标注相同的附图标记而省略其说明。

[0081] 第二实施方式的内窥镜2使用温度补偿电路28a代替图3的温度补偿电路28。温度补偿电路28a具有差动放大部40。差动放大部40具有温度传感部41a。

[0082] 温度传感部41a具有:在温度传感元件Rth1与电阻R1的并联连接部串联连接电阻R5而形成的电路;和在温度传感元件Rth2与电阻R2的并联连接部串联连接电阻R6而形成的电路。电阻R5与运算放大器U1的反相输入端子连接。同样,电阻R6与运算放大器U1的同相输入端子连接。

[0083] 如上所述,温度补偿电路28a对差动放大部40的运算放大器U1的2个输入分别设置包括温度传感元件Rth1、Rth2的电路来进行温度补偿。其它结构与第一实施方式相同。

[0084] 在此,对由温度传感部41a进行了温度补偿的传感器27的放大信号、即从运算放大器U1输出的电位Vo进行说明。

[0085] 从运算放大器U1输出的电位Vo(放大信号)可以用式(7)表示。在此,设温度传感元件Rth1、电阻R1和电阻R5的合成电阻为Rc1时,合成电阻Rc1可以用式(8)表示。同样,设温度传感元件Rth2、电阻R2和电阻R6的合成电阻为Rc2时,合成电阻Rc2可以用式(9)表示。

[0086] Rc1'是合成电阻Rc1与传感器27的输出电阻Rh-的合成电阻,可以用式(10)表示。同样,Rc2'是合成电阻Rc2与传感器27的输出电阻Rh+的合成电阻,可以用式(11)表示。

[0087] 在此,设定温度传感部41a的各电阻以使得合成电阻Rc1=合成电阻Rc2,从而式(12)成立。因此,从运算放大器U1输出的电位Vo最终如式(13)所示,由电阻R3、合成电阻Rc1'、(Vh+-Vh-)和基准电压VREF决定。其中,合成电阻Rc1的温度系数与第一实施方式同样地考虑霍尔元件27a的输出电阻Rh-、磁铁26的磁场和霍尔元件27a的转换率的温度系数来设定即可。

[0088] 式7

$$[0089] \quad V_o = \frac{R_3}{R_{c1'}} (V_{h+} - V_{h-}) + \left(1 - \frac{R_{c2'}}{R_{c1'}} \times \frac{(R_{c1'} + R_3)}{(R_{c2'} + R_4)} \right) V_{h+} + \left(1 - \frac{R_{c2'}}{R_{c1'}} \times \frac{(R_{c1'} + R_3)}{(R_{c2'} + R_4)} \right) V_{REF} \cdots (7)$$

[0090] 式8

$$[0091] \quad R_{c1} = \frac{R_1 \times R_{th1}}{R_1 + R_{th1}} + R_5 \quad \cdots \cdots (8)$$

[0092] 式9

$$[0093] \quad R_{c2} = \frac{R_2 \times R_{th2}}{R_2 + R_{th2}} + R_6 \quad \cdots \cdots (9)$$

[0094] 式10

$$[0095] \quad R_{c1'} = R_{c1} + R_{h-} \cdots \cdots (10)$$

[0096] 式11

$$[0097] \quad R_{c2'} = R_{c2} + R_{h+} \cdots \cdots (11)$$

[0098] 式12

$$[0099] \quad \frac{R_{c2'}}{R_{c1'}} \times \frac{(R_{c1'} + R_3)}{(R_{c2'} + R_4)} \approx 1 \quad \cdots \cdots (12)$$

[0100] 式13

$$[0101] \quad V_o \approx \frac{R_3}{R_{c1'}} (V_{h+} - V_{h-}) + V_{REF} \quad \cdots \cdots (13)$$

[0102] 通过采用上述构成,本实施方式的内窥镜2的温度补偿电路28a相对于图3的温度补偿电路28能够省略放大器42,因此,与第一实施方式的温度补偿电路28相比能够减小电路面积。

[0103] 本发明并不限于上述的实施方式和变形例,可以在不改变本发明的主旨的范围内进行各种变更、改变等。

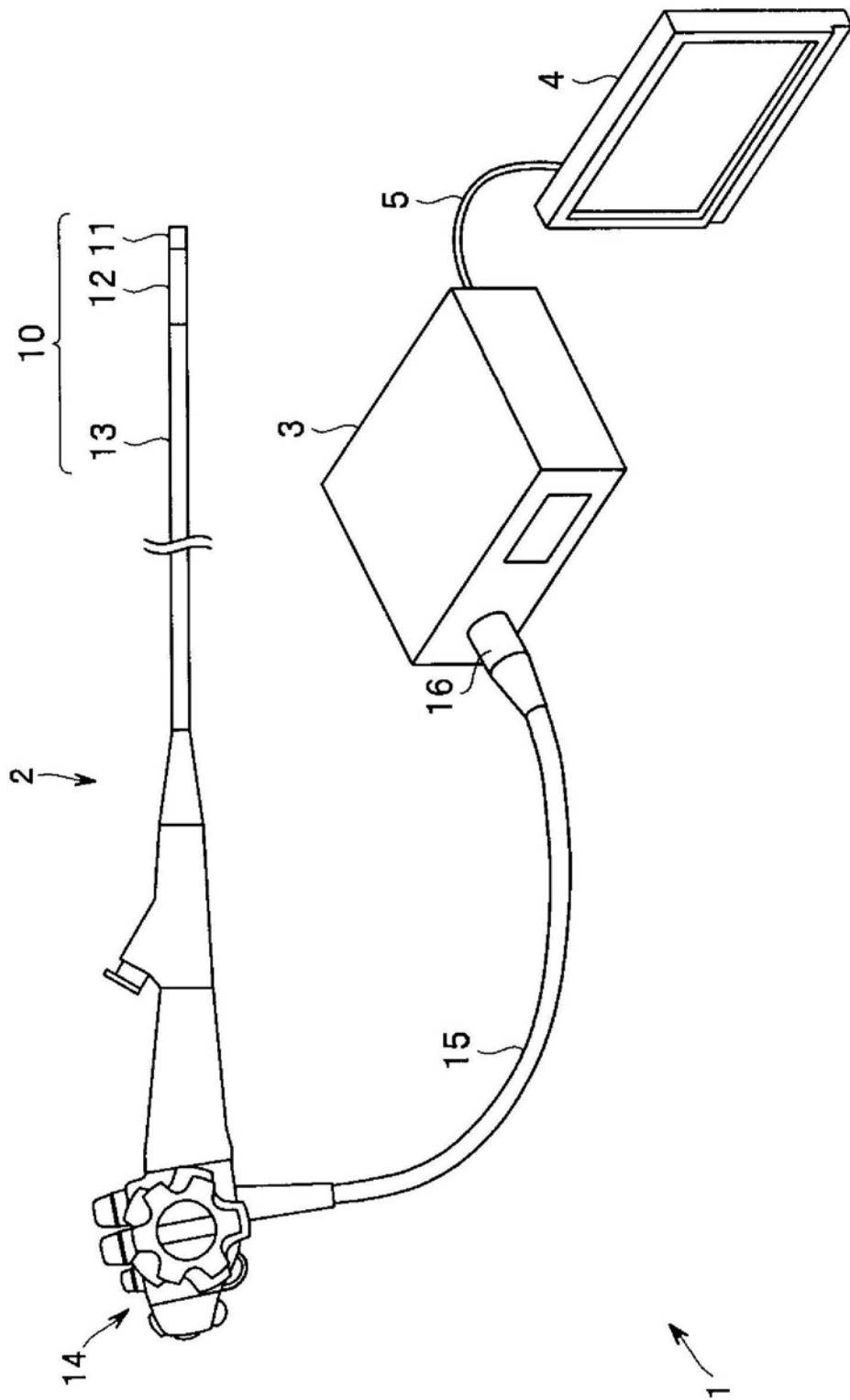


图1

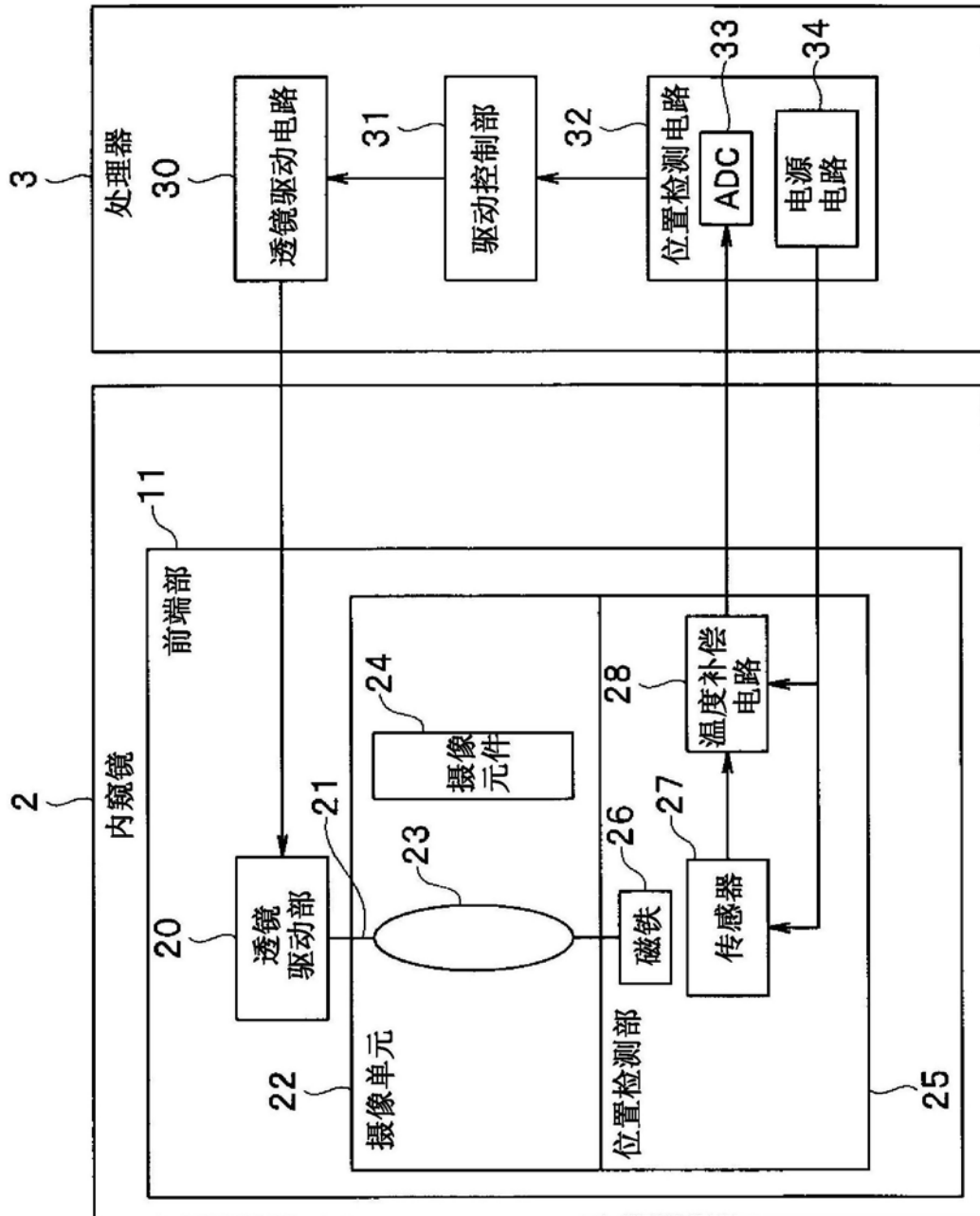


图2

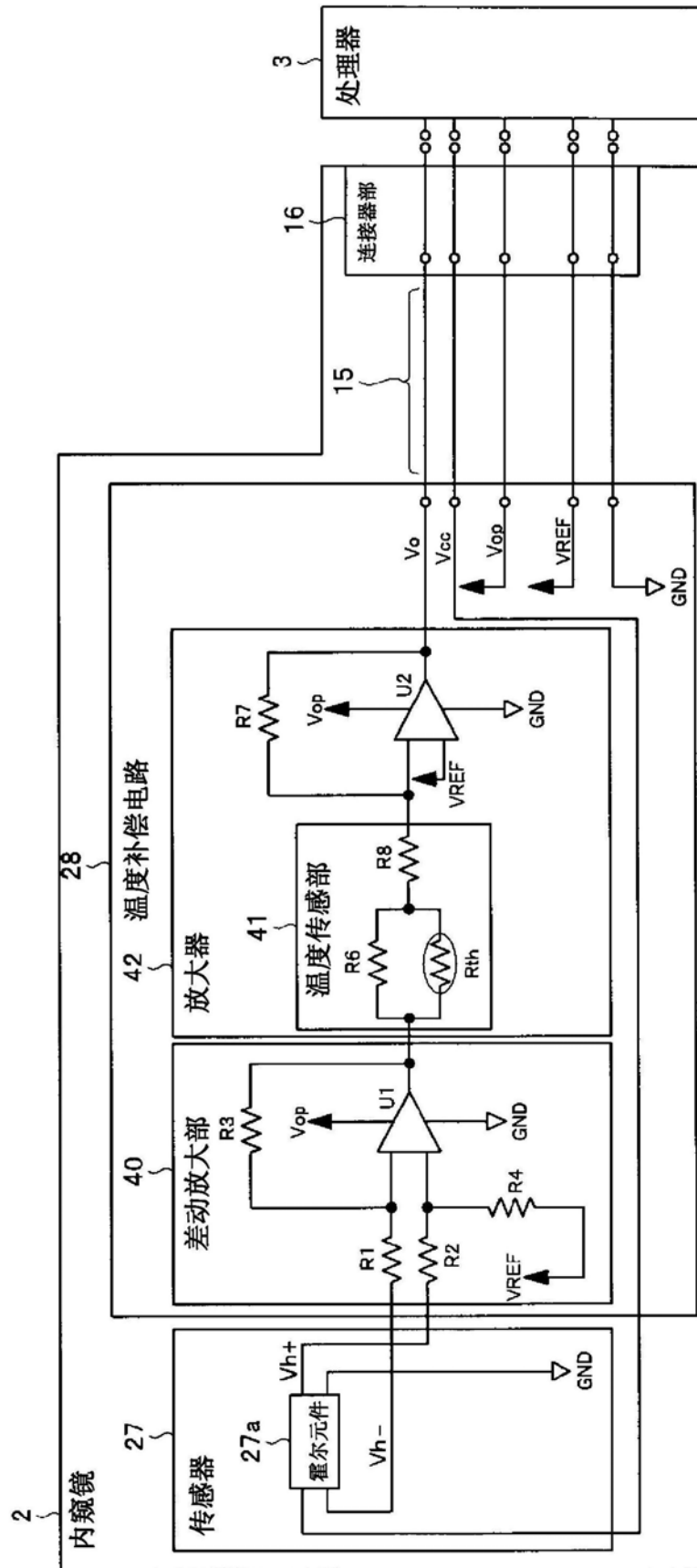


图3

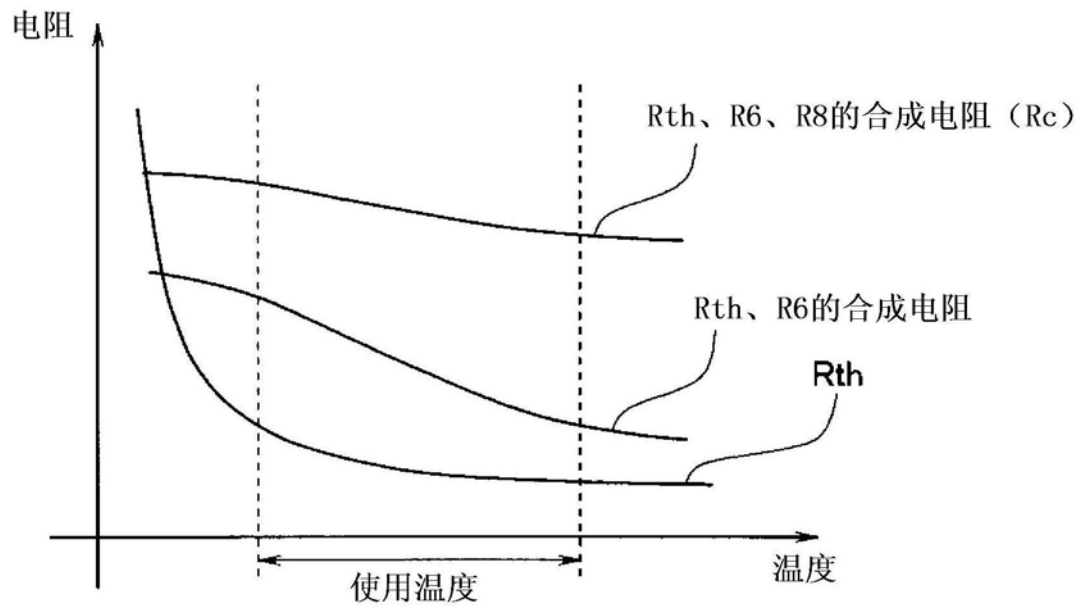


图4

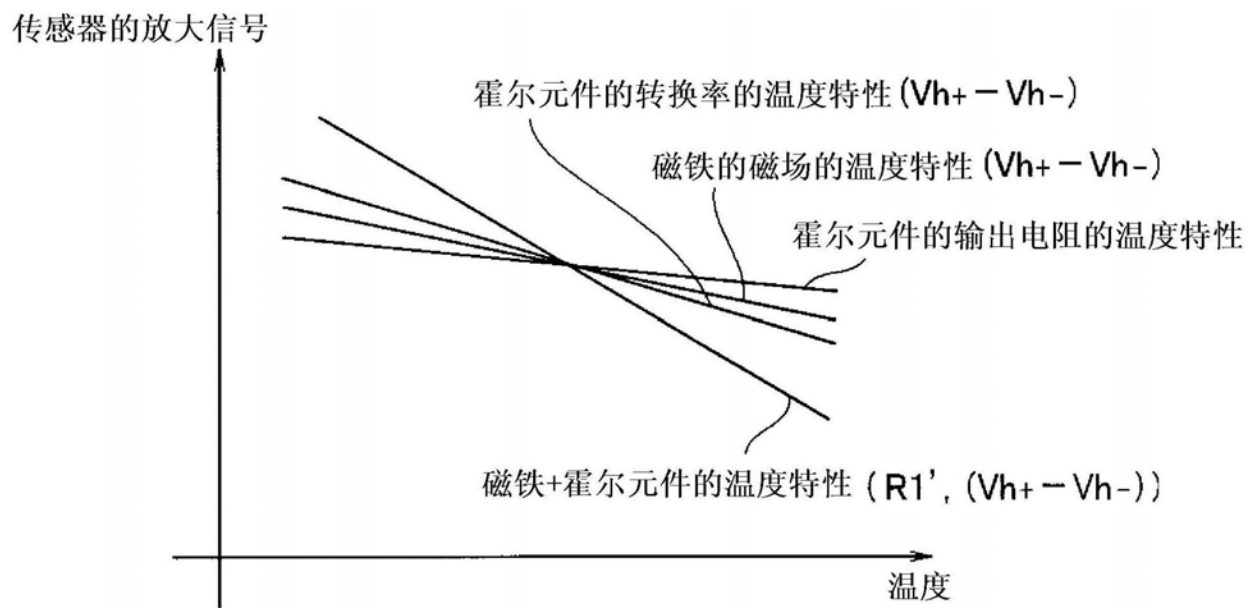


图5

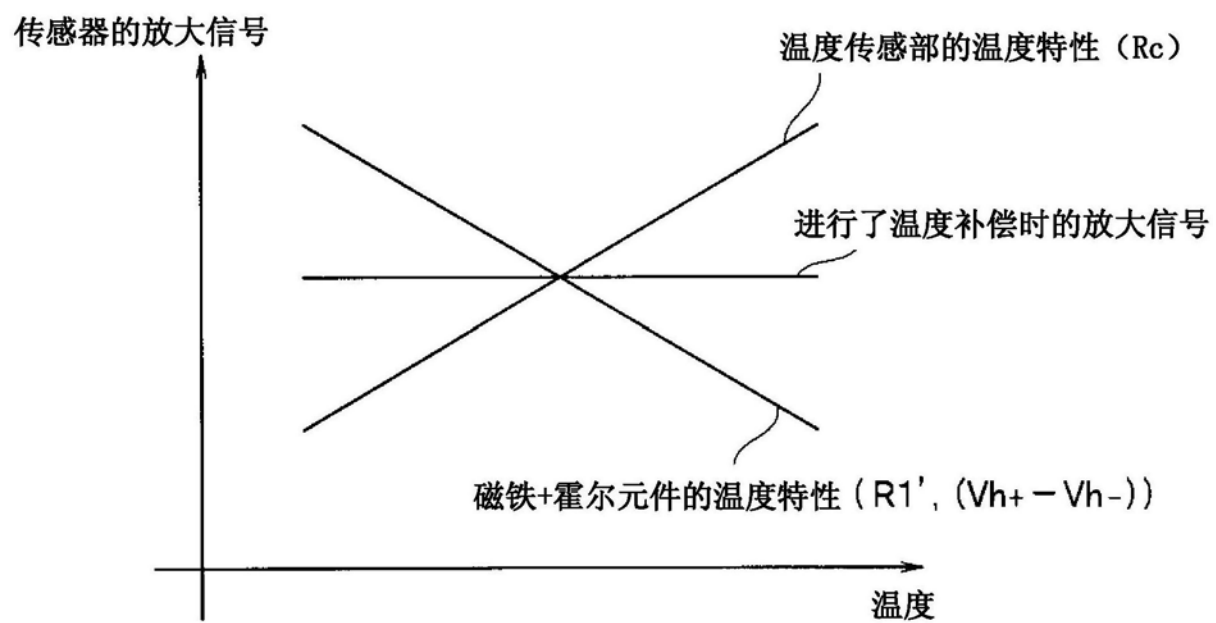


图6

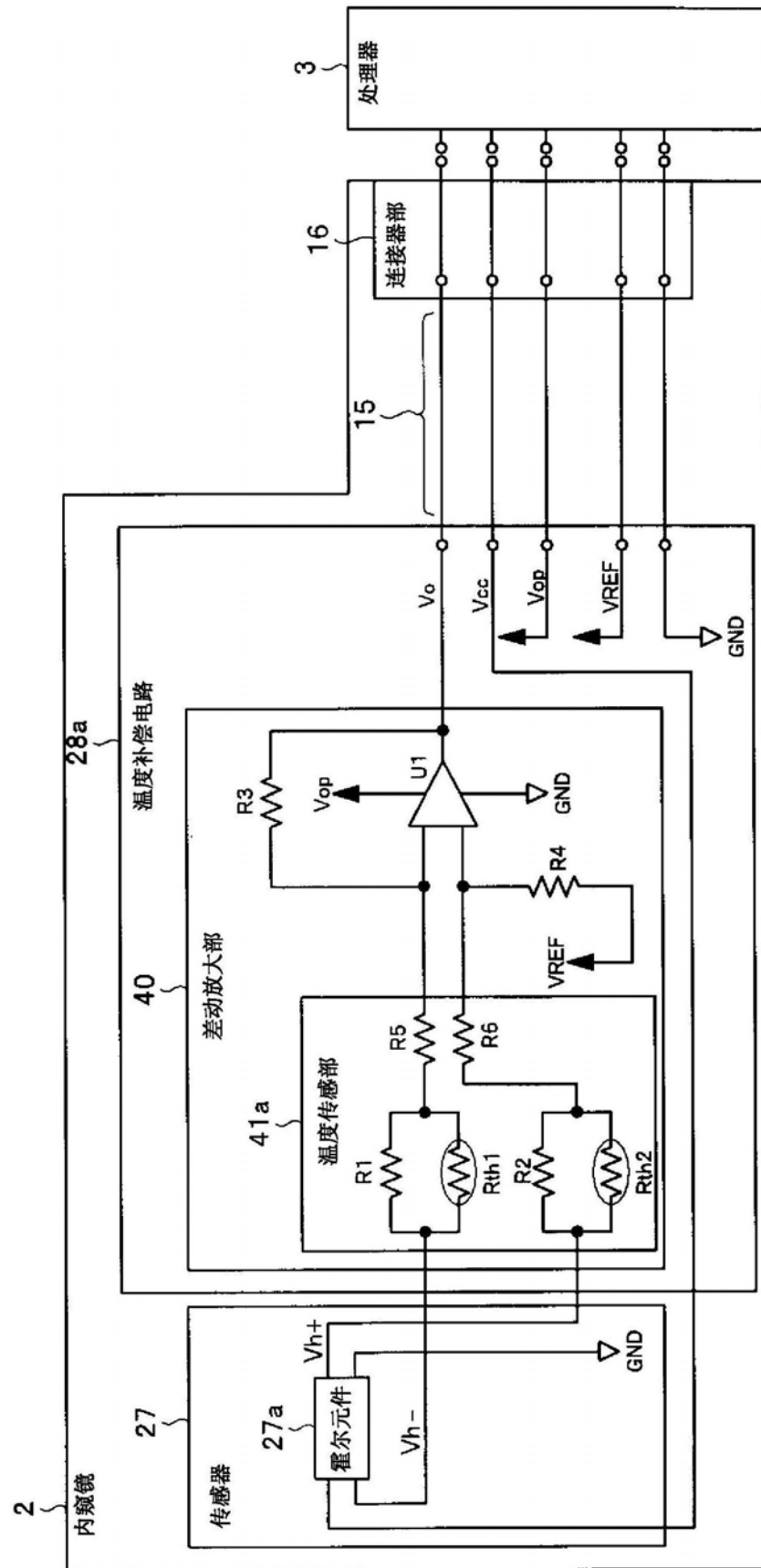


图7

专利名称(译)	内窥镜和内窥镜装置		
公开(公告)号	CN109310291A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201680086500.9	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)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	中村翔		
发明人	中村翔		
IPC分类号	A61B1/04		
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		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜2在前端部11包括传感器27和用于对传感器27的输出信号进行温度补偿的温度补偿电路28。温度补偿电路28具有：将传感器27的输出信号放大的差动放大部40；和在温度传感元件R_{th}与电阻R₆的并联连接部串联连接电阻R₈而形成的温度传感部41。

