



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104918533 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 201380069208.2

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104918533 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据

2013-000141 2013.01.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/074595 2013.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/106913 JA 2014.07.10

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 井出隆之 杉山勇太 安永新二

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件

W0 2012/039398 A1,2012.03.29,全文.

CN 102123654 A,2011.07.13,全文.

CN 202235278 U,2012.05.30,全文.

审查员 何琛

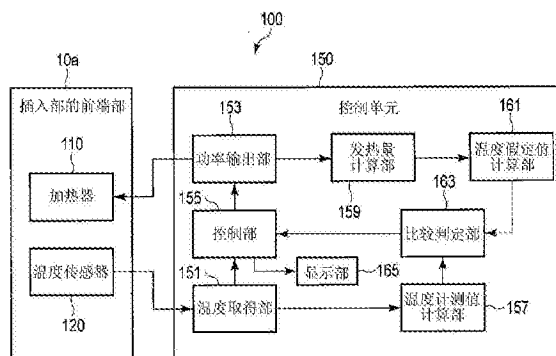
权利要求书1页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法

(57)摘要

内窥镜的雾气防止系统(100)具有:加热器(110),其对内窥镜插入部的前端部(10a)的内部进行加热;温度传感器(120),其对内部的热量信息进行计测;以及控制单元(150),其根据温度传感器(120)计测出的热量信息,对加热器(110)的驱动进行控制。内窥镜的雾气防止系统(100)根据热量信息,判定加热器(110)的动作特性和温度传感器(120)的动作特性,在判定为判定结果在期望的范围外时,使加热器(110)停止。



1. 一种内窥镜的雾气防止系统,其中,该内窥镜的雾气防止系统具有:

加热部,其配设于内窥镜插入部的前端部的内部,对所述前端部的所述内部进行加热,以防止在配设于所述前端部的所述内部的光学部件上产生雾气;

温度计测部,其对所述前端部的所述内部的温度进行计测;以及

控制单元,其根据所述温度计测部计测出的所述前端部的所述内部的所述温度,对所述加热部的驱动进行控制,

所述控制单元对所述温度计测部计测的期望时间内的温度变化的计测值、与根据针对所述加热部的控制量而计算出的所述期望时间内的温度变化的假定值进行比较,

判定所述计测值与所述假定值的差是否收敛在期望的范围内,当判定为判定结果在期望的范围外时,使所述加热部停止。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜的雾气防止系统,其中,

根据针对所述加热部的控制量而计算出的温度变化的假定值进一步包括根据光源部件的控制量而计算出的温度变化的假定值、根据摄像单元的控制量而计算出的温度变化的假定值、根据对摄像单元进行驱动的驱动部件的控制量而计算出的温度变化的假定值中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜的雾气防止系统,其中,

所述温度变化的假定值是根据将时间、以及针对所述加热部的控制量累计得到的累计值而形成的。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜的雾气防止系统,其中,

所述控制量具有功率、电压和电流中的任意一个。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜的雾气防止系统,其中,

所述控制单元具有显示部,当所述控制单元判定为判定结果在期望的范围外时,该显示部显示警告。

6. 一种内窥镜的雾气防止方法,其包括以下步骤:

为了防止在配设于内窥镜插入部的前端部的内部的光学部件上产生雾气,对所述前端部的所述内部进行加热;

对所述前端部的所述内部的温度进行计测;

根据计测出的所述前端部的所述内部的所述温度,对加热的驱动进行控制;以及

对根据计测的温度而计算出的期望时间内的温度变化的计测值、与根据对加热的驱动进行控制的控制量而计算出的所述期望时间内的温度变化的假定值进行比较,判定所述计测值与所述假定值的差是否收敛在期望的范围内,当判定为判定结果在期望的范围外时,停止加热。

内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法

技术领域

[0001] 本发明涉及防止在内窥镜中产生的雾气的内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法。

背景技术

[0002] 插入了内窥镜的插入部的体腔内例如处于温度为大约35℃～大约37℃、湿度为大约98%～大约100%的环境下。此外,插入部的前端部的内部一般来说温度低于体腔内。因此,在插入部的前端部被插入到体内时,由于内窥镜与体内之间的温度差等,而在配设于前端部的镜头罩(观察窗)上产生雾气。有时候该雾气会妨碍观察时的视野。

[0003] 因此,近年来,为了防止这种雾气,镜头罩被加热器加热。根据温度传感器检测的镜头罩的温度,控制该加热器。

[0004] 例如,在专利文献1中公开了内置了这种雾气防止功能的内窥镜。在专利文献1中,在加热器或温度传感器发生了故障的情况下,强制地停止加热。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2012/039398号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,在专利文献1中,故障的判定精度不高,即使加热器或温度传感器在使用条件或使用状态方面没有发生故障,也有可能被错误判定为故障。此外,当为了防止错误动作而使允许差的范围增大时,原本被判定的故障有可能不会被判定为故障。

[0010] 本发明是鉴于这些情况而作出的,其目的在于提供能够高精度地对故障进行判定的内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 本发明的内窥镜的雾气防止系统的一个方式具有:加热部,其配设于内窥镜插入部的前端部的内部,对所述前端部的所述内部进行加热,以防止在配设于所述前端部的所述内部的光学部件上产生雾气;温度计测部,其对所述前端部的所述内部的热量信息进行计测;以及控制单元,其根据所述温度计测部计测出的所述前端部的所述内部的所述热量信息,对所述加热部的驱动进行控制,所述雾气防止系统根据所述前端部的所述内部的所述热量信息,判定所述加热部的动作特性和所述温度计测部的动作特性,当判定为判定结果在期望的范围外时,使所述加热部停止。

[0013] 此外,本发明的内窥镜的雾气防止方法的一个方式,为了防止在配设于内窥镜插入部的前端部的内部的光学部件上产生雾气,对所述前端部的所述内部的热量信息进行计测,根据计测出的所述前端部的所述内部的所述热量信息,对加热的驱动进行控制,根据所述前端部的所述内部的所述热量信息,判定加热的动作特性和计测的动作特性,当判定为

判定结果在期望的范围外时,停止加热。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,可提供能够高精度地对故障进行判定的内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的内窥镜的插入部的前端部的内部构造的图。

[0017] 图2是示出加热器和温度传感器的构造的图。

[0018] 图3是示出第1实施方式的内窥镜的雾气防止系统的结构1、2的图。

[0019] 图4是示出包含图3所示的结构1、2的第1实施方式的内窥镜的雾气防止系统的结构3的图。

[0020] 图5A是示出正常时的温度传感器的温度变化的计测值与由加热器产生的温度变化的假定值的关系的图。

[0021] 图5B是示出故障时的温度传感器的温度变化的计测值与由加热器产生的温度变化的假定值的关系的图。

[0022] 图6A是说明第1实施方式中的雾气防止的动作方法的流程图。

[0023] 图6B是对包含图6A所示的雾气防止的动作方法的第1实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的一部分。

[0024] 图6C是对包含图6A所示的雾气防止的动作方法的第1实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的另一部分。

[0025] 图7A是示出第2实施方式的内窥镜的雾气防止系统的结构的图。

[0026] 图7B是对包含第2实施方式的雾气防止的动作方法的第2实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的一部分。

[0027] 图7C是对包含第2实施方式的雾气防止的动作方法的第2实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的另一部分。

[0028] 图8A是示出第3实施方式的内窥镜的雾气防止系统的结构的图。

[0029] 图8B是示出第3实施方式的温度传感器的温度变化的计测值与加热器的温度变化的假定值的关系的图。

[0030] 图8C是对包含第3实施方式的雾气防止的动作方法的第3实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的一部分。

[0031] 图8D是对包含第3实施方式的雾气防止的动作方法的第3实施方式中的故障的检测方法进行说明的流程图的另一部分。

具体实施方式

[0032] 下面,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0033] [第1实施方式]

[0034] [结构]

[0035] 参照图1、图2、图3、图4、图5A、图5B、图6A、图6B和图6C说明第1实施方式。另外,在一部分的附图中,为了使图示明了化,省略了部件的图示。

[0036] [内窥镜的前端部10a的结构]

[0037] 如图1所示,未图示的内窥镜具有插入部10。插入部10的前端部10a具有:光导20,其对照明光进行引导而将照明光照射到观察对象物;以及摄像单元30,其拍摄观察对象物。此外,前端部10a还具有:镜框40,其对摄像单元30进行保持;以及驱动元件50,其配设于镜框40,对摄像单元30的镜头33进行驱动而实施对焦和变焦。

[0038] 光导20经由插入部10、内窥镜的未图示的操作部、以及内窥镜的未图示的通用缆线,贯穿插入至内窥镜的未图示的连接器。该连接器与未图示的光源装置连接,从而使光导20与光源装置连接。由此,将光供给至光导20。然后光导20使照明光从光导20的前端部朝向外部射出。

[0039] 摄像单元30具有:镜头罩31,其以从前端部10a的前端面朝向外部露出的方式配设于前端部10a的内部;以及镜头33,其配设于比镜头罩31更靠后方的位置。此外,摄像单元30还具有:摄像元件35,其配设于比镜头33更靠后方的位置;以及摄像缆线37,其与摄像元件35连接,向摄像元件35供给功率,将对摄像元件35进行控制的控制信号发送至摄像元件35,并且传送通过摄像元件35拍摄出的影像信号。

[0040] 摄像缆线37经由插入部10、操作部和通用缆线贯穿插入至连接器。该连接器与对内窥镜进行控制的未图示的控制装置连接,从而使摄像缆线37与控制装置连接。由此,对摄像元件35进行驱动的功率和控制信号被供给至摄像缆线37。然后,摄像缆线37向摄像元件35供给功率和控制信号。此外,该连接器与控制装置连接,从而将通过摄像元件35拍摄出的影像信号传送至控制装置。

[0041] 另外,也可以是不配设镜头罩31,而是使镜头33从前端部10a的前端面朝向外部直接露出。在以下的说明中,将在插入至体腔内等时被防止雾气的前端部10a的镜头罩31和镜头33中的至少一个称作光学部件。光学部件例如可以是以从前端部10a的前端面朝向外部露出的方式配设于前端部10a的内部。

[0042] 驱动元件50例如具有电机等。驱动元件50与驱动缆线51连接,该驱动缆线51向驱动元件50供给功率,并向驱动元件50发送对驱动元件50进行控制的驱动信号。

[0043] 驱动缆线51经由插入部10、操作部和通用缆线贯穿插入至连接器。该连接器与未图示的控制装置连接,从而使驱动缆线51与控制装置连接。由此,将驱动元件50进行驱动的功率和控制信号供给至驱动缆线51。然后,驱动缆线51向驱动元件50供给功率和控制信号。

[0044] 镜框40例如由圆筒状的部件形成。镜框40在圆筒内对摄像单元30进行收纳。

[0045] 此外如图1所示,前端部10a还具有:内框60,其对光导20和镜框40进行保持;以及外框70,其覆盖内框60,并作为前端部10a的最外层发挥作用。

[0046] 内框60例如由金属形成,外框70例如由树脂形成。

[0047] [光学部件的雾气]

[0048] 具有前述的前端部10a的内窥镜通常设置在对温度和湿度进行了管理的环境下,例如处置室等。因此,前端部10a在使用前被暴露于这种温度和湿度。在插入部10被插入体腔内时,例如,由于室温与体温的温度差、或体腔内的高湿度环境(湿度为大约98%~大约100%)等,导致在镜头罩31等光学部件上产生雾气,拍摄视野显著下降。

[0049] [内窥镜的雾气防止系统100的结构1(加热器110和温度传感器120)]

[0050] 因此,如图1、图2、图3和图4所示,内窥镜、以及对内窥镜进行控制的未图示的控制

装置搭载了防止内窥镜的雾气的内窥镜的雾气防止系统100。雾气防止系统100具有：包含于加热部中的加热器110，其例如配设于镜框40，经由镜框40对包含镜头罩31在内的前端部10a的内部进行加热，以防止在镜头罩31等光学部件上产生雾气；以及作为温度计测部的温度传感器120，其例如配设于镜框40，经由镜框40对包含镜头罩31在内的前端部10a的内部的的热量信息进行计测。有关热量信息将后述。

[0051] 如图2所示，例如，加热器110的背面和温度传感器120的背面通过热传导性高的粘接剂131与镜框40的外周面接合。另外如图1所示，加热器110和温度传感器120也可配设在前端部10a的内部。此外如图1和图2所示，加热器110和温度传感器120通过表面安装技术等，被安装于柔性基板133。加热器110和温度传感器120作为安装于柔性基板133的加热器单元140而形成。柔性基板133与未图示的缆线连接，该缆线经由柔性基板133向加热器110和温度传感器120供给功率和控制信号，以及传送由温度传感器120检测出的检测数据。该缆线经由插入部10、操作部和通用缆线贯穿插入至连接器。该连接器与控制装置连接，从而使缆线与控制装置连接。由此，加热器110和温度传感器120进行驱动功率和控制信号被供给至加热器110和温度传感器120。然后，缆线向加热器110和温度传感器120供给功率和控制信号。此外，该连接器与控制装置连接，从而将包含于由温度传感器120检测出的检测数据中的温度数据传送至控制装置。

[0052] 如图1和图2所示，例如，加热器110以在前端部10a的长度轴方向上与温度传感器120相邻的方式配设。例如，加热器110与温度传感器120隔开期望的间隔进行配设。例如，加热器110配设于比温度传感器120更远离镜头罩31（前端部10a的表面）的位置。另外加热器110和温度传感器120的配设位置也可以相互相反。加热器110和温度传感器120的位置关系也没有特别限定。

[0053] [加热器110]

[0054] 加热器110将前端部10a的内部加热到例如使镜头罩31比体温高、且不会使活体组织发生烫伤的程度的温度。该温度例如为大约38℃以上、42℃以下。

[0055] 如图2所示，加热器110例如具有发热芯片111。该发热芯片111例如具有：陶瓷制的基板113、配设在基板113上的金属电阻115、以及配设在基板113上并与金属电阻115电连接的焊盘117。金属电阻115形成为薄膜状或糊料状，焊盘117作为电流导入端子而形成。

[0056] [温度传感器120]

[0057] 温度传感器120计测的前端部10a的内部的的热量信息例如具有根据加热器110的发热量形成的前端部10a的内部的温度。温度传感器120例如通过与发热芯片111一样以陶瓷制的基板为基体的材质、由大块（）构成的热敏电阻等形成。

[0058] [内窥镜的雾气防止系统100的结构2、控制单元150]

[0059] 此外，如图3和图4所示，雾气防止系统100还具有控制单元150，该控制单元150根据表示温度传感器120计测出的前端部10a的内部的的热量信息的温度，对加热器110的驱动进行控制。控制单元150例如与内窥镜是分开的。控制单元150例如与内窥镜的通用缆线连接，并配设于对内窥镜进行控制的未图示的控制装置。

[0060] 如图3和图4所示，控制单元150具有：温度取得部151，其取得温度传感器120计测出的前端部10a的内部的实际的温度；以及功率输出部153，其将加热器110进行驱动所需的功率（以下，称作加热器驱动功率）输出到加热器110。

[0061] 此外如图3和图4所示,控制单元150还具有控制部155,该控制部155计算温度取得部151所取得的温度与预先设定的目标温度的差,根据计算出的差,计算能够消除差这样的加热器驱动功率,并对功率输出部153进行控制,使得功率输出部153将该计算出的加热器驱动功率输出到加热器110。目标温度例如具有通过对光学部件进行加热而防止镜头罩31等光学部件的雾气的温度。此外目标温度具有如下的温度:使作为前端部10a的最外部的外框70中的温度为不使活体组织发生烫伤的程度的温度以下。另外目标温度例如可通过控制单元150例如适当按照期望进行调整。此外目标温度例如被预先记录在被配设于控制单元150的未图示的记录部中。

[0062] 作为温度取得部151取得的取得结果的温度被记录在未图示的记录部中。温度取得部151例如取得期望的时刻或期望的期间、温度。

[0063] 由温度传感器120计测出的温度被反馈到控制单元150。通过反复反馈,前端部10a的内部的温度被高精度控制,使得加热器110的加热温度设定在目标温度。在加热器110的控制方法中,例如可举出ON—OFF控制、PWM控制、PID控制等。

[0064] [雾气防止系统100的故障的一例]

[0065] 作为雾气防止系统100的故障的一例,例如可举出温度传感器120发生故障。该故障表示温度传感器120的特性发生变化,该温度传感器120的特性发生变化包含例如温度传感器120的随时间的劣化、或者例如由于静电等外部因素导致的温度传感器120的破损等。由此,在前端部10a的内部的实际的温度与温度传感器120计测出的温度(温度取得部151取得的温度)之间产生差异。

[0066] 如前所述,控制部155根据温度取得部151取得的温度,计算加热器驱动功率。因此,当温度传感器120计测出的温度与前端部10a的内部的实际的温度不同时,加热器110有可能会将前端部10a的内部加热到目标温度以上,或者将前端部10a的内部加热到目标温度以下。

[0067] 此外,作为故障的一例,例如可举出在粘接剂131中产生孔隙,或者加热器110或温度传感器120从镜框40部分地剥离。由此,在镜框40与加热器110之间、镜框40与温度传感器120之间,热传导性特性产生变化。因而,从加热器110产生的热有可能不会传递到镜框40,此外温度传感器120有可能不对前端部10a的内部的实际的温度进行计测。然后,如前所述,加热器110有可能将前端部10a的内部加热到目标温度以上,或者将前端部10a的内部加热至目标温度以下。

[0068] 此外作为故障的一例,例如可举出加热器110发生故障。该故障表示加热器110的特性发生变化,该加热器110的特性发生变化包含例如加热器110的随时间的劣化、或者例如由于静电等外部因素导致的加热器110的破损等。

[0069] [内窥镜的雾气防止系统100的结构3]

[0070] 因此,雾气防止系统100根据前端部10a的内部的热量信息,对加热器110的动作特性和温度传感器120的动作特性进行判定,在将判定结果判定为在期望的范围外时,例如使加热器110停止。如前所述,热量信息例如根据加热器110的发热量而形成。发热量例如影响前端部10a的内部温度。加热器110的发热量根据将控制时间和针对加热器110的控制功率进行累计后得到的累计值,即控制功率的时间积分而形成。另外,通过使用其他参数将电压或电流等针对加热器110的控制量转换成控制功率,同样能够求出发热量。也就是说,加

热器110的发热量根据将控制时间和针对加热器110的控制量累计后得到的累计值而形成。针对加热器110的控制功率例如成为加热器110进行驱动所需的加热器驱动功率。

[0071] 详细地说,如图4所示,雾气防止系统100的控制单元150具有温度计测值计算部157,该温度计测值计算部157根据温度取得部151取得的计测温度,计算期望时间内的温度变化的计测值。该计测温度具有温度传感器120实际计测出的温度。

[0072] 此外,控制单元150还具有:发热量计算部159,其在期望时间内,对控制时间和加热器驱动功率进行累计来计算加热器110的发热量(累计值);以及温度假定值计算部161,其根据发热量计算部159计算出的加热器110的发热量(累计值),计算期望时间内的加热器110的温度变化的假定值。

[0073] 此外,控制单元150还具有比较判定部163,该比较判定部163对计测值与假定值进行比较,并判定计测值与假定值的差是否收敛在期望的范围内。此外控制单元150还具有显示部165,在比较判定部163判定为计测值与假定值的差未收敛在期望的范围,并且控制部155使加热器110和温度传感器120停止时,该显示部165显示表示停止的意思的警告。

[0074] [温度计测值计算部157]

[0075] 在温度计测值计算部157中,温度变化的计测值例如表示温度A1与温度A2的差。如前所述,温度取得部151在期望的时刻取得温度。在将温度取得部151取得温度的时间设为 t 时, $t=0$ 表示温度取得部151最初取得温度的时刻。温度A1表示这时的温度,为实际测量值。此外,从这时起经过期望的时间 T , $t=T$ 表示从温度取得部151最初取得温度开始经过期望的时间后取得了温度的时刻。温度A2表示这时的温度,为实际测量值。

[0076] 这样,计测值是指作为计测出的温度A1与计测出的温度A2之间的差的实际测量值。换言之,计测值是指根据温度取得部151从温度计测部取得的前端部10a的内部的温度A1、A2而计算出的期望时间内的温度变化的实际测量值。

[0077] 另外,温度取得部151最初取得温度的时刻例如可以是加热刚刚开始后、或从加热开始起经过恒定期间后的期望的时刻,也可按照期望进行调整。

[0078] [发热量计算部159]

[0079] 发热量计算部159例如从功率输出部153或者控制部155接收加热器驱动功率,计算发热量。此外发热量计算部159与所述 t 同步地计算加热器110的发热量。也就是说,发热量计算部159计算在从 $t=0$ 到 $t=T$ 期间通过加热器110产生的发热量(累计值C)。发热量计算部159计算出的加热器110的发热量被记录在未图示的记录部中。

[0080] 另外如果预先确定了前端部10a的内部构造,则根据加热器110的发热量,假定期望时间内的前端部10a的温度变化。

[0081] [温度假定值计算部161]

[0082] 在温度假定值计算部161中,假定值表示根据加热器驱动功率而计算出的期望时间内的温度变化的假定的值。在本实施方式中,假定值表示根据累计值C计算出的期望时间内的温度变化的假定值。

[0083] 在温度假定值计算部161中,用于将加热器110的发热量转换成温度变化的转换系数例如可根据前端部10a的构造的物性值来理论求出,也可用实验求出。转换方法也可采用近似式或转换表等普通的方法。

[0084] [比较判定部163]

[0085] 在比较判定部163中,考虑由测定误差或外部干扰等带来的变动,能够按照期望对期望的范围进行调整。

[0086] 在比较判定部163判定为计测值与假定值的差收敛在期望的范围的情况下,比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,计算温度取得部151取得的温度(计测值)与预先设定的目标温度的差,并计算加热器驱动功率,对功率输出部153进行控制,进而对加热器110和温度传感器120进行控制。

[0087] 在比较判定部163判定为计测值与假定值的差未收敛在期望的范围的情况下,比较判定部163判定出计测值偏离前端部10a的内部的实际的温度,加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,例如使加热器110和温度传感器120停止。

[0088] 这样,雾气防止系统100对计测值和假定值进行比较,并判定计测值与假定值的差是否收敛在期望的范围内,从而判定加热器110的动作特性和温度传感器120的动作特性。动作特性例如表示是正常还是故障。在使用内窥镜之前,或者在正使用内窥镜时,雾气防止系统100始终实施该判定。

[0089] [时间 t 与加热器驱动功率的关系]

[0090] 接着,参照图5A和图5B,说明时间 t 与加热器驱动功率的关系。

[0091] 在 $t=0$ 处,温度传感器120开始前端部10a的内部的温度的计测,温度取得部151开始温度的取得。进而,控制部155计算温度取得部151取得的温度与预先设定的目标温度的差。然后,控制部155根据计算出的差,计算能够消除差这样的加热器驱动功率。

[0092] 例如,在前端部10a的温度足够低的情况下,为了由加热器110对所设定的最大的发热量进行输出,将所设定的最大(恒定)的加热器驱动功率从功率输出部153供给至加热器110。然后,加热器110对前端部10a的内部进行加热。

[0093] 在经过期望时间之后($t=T_1$),内部充分被加热,差变小。然后,控制部155计算出差变小。与此同时,需要抑制加热器110的发热量。这样,控制部155重新计算比所述恒定的加热器驱动功率少的加热器驱动功率。然后,将该加热器驱动功率从功率输出部153供给至加热器110。在该情况下,例如,从功率输出部153供给至加热器110的加热器驱动功率的供给量逐渐下降。

[0094] [加热器驱动功率、加热器110的发热量、计测值与假定值的关系]

[0095] 接着,参照图5A和图5B,说明加热器驱动功率、加热器110的发热量、计测值与假定值的关系。

[0096] 如图5A和图5B所示,在上述中,在 $0<t<T_1$ 期间,加热器驱动功率恒定,所以作为加热器110的发热量的累计值随着时间经过,以恒定斜率上升。

[0097] 然后如图5A和图5B所示,在 $T_1<t$ 处,加热器驱动功率逐渐下降,所以作为加热器110的发热量的累计值每经过期望时间时,以比 $0<t<T_1$ 时的斜率小的斜率上升。

[0098] 如图5A和图5B所示,在上述中,加热器110的温度变化的假定值也以与加热器110的发热量大致相同的斜率上升。

[0099] 此外如图5A所示,在上述中,加热器110的温度变化的计测值以与加热器110的发热量大致相同的斜率上升。

[0100] 如图5A所示,在不存在计测值与假定值的差,换言之,计测值与假定值一致的情况下,或者,在计测值与假定值的差微小的情况下,判定为差收敛在期望的范围,且计测值与前端部10a的内部的实际的温度相等。这样,比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常。

[0101] 如图5B所示,在较大地产生计测值与假定值的差的情况下,判定为差未收敛在期望的范围,而是与前端部10a的内部的实际的温度产生偏离。这样,比较判定部163判定为加热器110与温度传感器120中的至少一方发生了故障。

[0102] [作用1]

[0103] 接着,参照图6A所示的流程图,说明本实施方式中的雾气防止的动作方法。

[0104] 温度传感器120对前端部10a的内部的温度进行计测(Step11)。

[0105] 接着,温度取得部151取得温度传感器120所计测的前端部10a的内部的温度(Step12)。

[0106] 接着,控制部155计算温度取得部151取得的温度与预先设定的目标温度的差(Step13)。

[0107] 接着,控制部155根据计算出的差,计算能够消除差这样的加热器驱动功率(Step14)。

[0108] 接着,控制部155控制功率输出部153,使得功率输出部153将由控制部155计算出的加热器驱动功率输出到加热器110。功率输出部153将加热器驱动功率输出到加热器110,加热器110对前端部10a的内部进行加热(Step15)。然后返回Step11。

[0109] 反复执行Step11至Step15的动作,防止在镜头罩31等光学部件上产生雾气。

[0110] [作用2]

[0111] 接着,参照图6B和图6C所示的流程图,对包含本实施方式中的雾气防止的动作方法的加热器110和温度传感器120中的至少一方的故障的检测方法进行说明。对与图6A所示的作用1相同的步骤标注相同标号。

[0112] 如图6B所示,温度传感器120对前端部10a的内部的温度A1进行计测(Step11)。

[0113] 接着,温度取得部151取得温度传感器120计测出的前端部10a的内部的温度A1(Step12)。

[0114] 接着,控制部155判定 $t=0$ 是否成立(Step21)。

[0115] 在 $t=0$ 成立的情况下(Step21为是),记录部对温度取得部151取得的温度A1进行记录(Step22)。在 $t=0$ 不成立的情况下(Step21为否),进入到Step23。

[0116] 接着,控制部155判定 $t=T$ 是否成立(Step23)。

[0117] 在 $t=T$ 不成立的情况下(Step23为否),经过时间 t (Step24)。

[0118] 接着,控制部155计算温度取得部151取得的温度与预先设定的目标温度的差(Step13)。

[0119] 接着,控制部155根据计算出的差,计算能够消除差这样的加热器驱动功率(Step14)。

[0120] 接着,发热量计算部159根据加热器驱动功率和温度控制的1个循环的经过时间计算该循环内的加热器110的发热量,并与记录部的到前一个循环为止的加热器110的发热量累计。然后,记录部对累计值C进行更新(Step25)。

[0121] 接着,控制部155控制功率输出部153,使得功率输出部153将由控制部155计算出的加热器驱动功率输出到加热器110。功率输出部153将加热器驱动功率输出到加热器110,加热器110对前端部10a的内部进行加热(Step15)。

[0122] 由此,防止在镜头罩31等光学部件上产生雾气。

[0123] 接着,在经过了期望的时间T的情况下,返回Step11,温度传感器120对前端部10a的内部的温度进行计测(Step11)。

[0124] 接着,温度取得部151取得温度传感器120所计测出的前端部10a的内部的温度(Step12)。

[0125] 如前所述,由于经过了期望的时间T,所以成为 $t=T$ 。这样,在Step11、Step12中,温度传感器120对该时间T的温度A2进行计测,温度取得部151取得该时间T的温度A2。

[0126] 接着由于 $t=T$ 成立(Step21为否,Step23为是),如图6C所示,记录部对温度取得部151取得的温度A2进行记录(Step26)。

[0127] 接着,如图6C所示,温度计测值计算部157计算表示温度A1与温度A2的差的温度变化的计测值(Step27)。

[0128] 接着,温度假定值计算部161根据发热量计算部159计算出的加热器110的发热量(累计值C),计算期望时间内的由加热器110产生的温度变化的假定值(Step28)。

[0129] 接着,比较判定部163对温度变化的计测值与温度变化的假定值进行比较,判定温度变化的计测值与温度变化的假定值的差是否收敛在期望的范围内(Step29)。

[0130] 在比较判定部163判定为计测值与假定值的差未收敛在期望的范围的情况下(Step29为否),比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,例如使加热器110和温度传感器120停止。同时,显示部165显示进行停止的意思的警告(Step30)。

[0131] 在比较判定部163判定为计测值与假定值的差收敛在期望的范围的情况下(Step29为是),比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常进行动作。然后,为了划分故障判定的1个循环,控制部155控制为 $t=0$ (Step31)。

[0132] 然后,进入到如图6B所示的Step13。

[0133] 另外,在Step13之后,如前所述,依次进入到Step14、Step25、Step15,返回Step11。如前所述,在Step31中,由于 $t=0$ 成立,所以,在Step11中温度传感器120对温度A1进行计测,在Step12中温度取得部151取得温度A1,依次进入到Step21、Step22、Step23,重复如前所述的动作。

[0134] 在使用内窥镜之前,或者在正使用内窥镜时,始终反复执行上述的动作。由此,在使用内窥镜之前,或者在正使用内窥镜时,始终防止在镜头罩31等光学部件中产生雾气,同时检测加热器110和温度传感器120中的至少一方的故障。

[0135] [效果]

[0136] 由此,在本实施方式中,在Step29中,比较判定部163对温度变化的计测值与温度变化的假定值进行比较,判定计测值与假定值的差是否收敛在期望的范围内。由此,在本实施方式中,能够高精度地检测是加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,还是正常进行动作。

[0137] 此外,在本实施方式中,在Step13中,控制部155计算温度取得部151取得的温度与

预先设定的目标温度的差。此外,在本实施方式中,在Step14中,控制部155根据计算出的差,计算能够消除差这样的加热器驱动功率。由此,在本实施方式中,在检测上述的故障的同时,能够防止在镜头罩31等光学部件中产生雾气。

[0138] 此外,在本实施方式中,热量信息根据加热器110的发热量而形成,该发热量根据对时间和加热器驱动功率进行累计后得到的累计值而形成。由此,在本实施方式中,能够高精度地计算出假定值,能够高精度地计算出计测值与假定值的差,并能够可靠且高精度地检测是加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,还是正常进行动作。

[0139] 此外,在本实施方式中,通过在使用内窥镜之前实施判定,能够在使用内窥镜之前检测出是加热器110和温度传感器120的至少一方发生了故障,还是正常进行动作。此外,在本实施方式中,在正在使用内窥镜时始终实施判定,从而能够在正在使用内窥镜时始终判定是加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,还是正常进行动作。

[0140] 另外,在本实施方式中,发热量计算部159对包含于控制量中的加热器驱动功率和期望时间进行累计来计算加热器110的发热量(累计值),但是无需限定于此。在加热器110的电阻温度系数足够小的情况下,控制量可以包含施加到加热器110的电压、施加到加热器110的电流、或者加热器110的电阻值。这样,控制量具有功率、电压和电流之中的任意一个。累计部可以将功率、电压和电流之中的任意一个和期望时间进行累计,计算相当于加热器110的发热量的累计值。

[0141] 此外,在期望时间内,例如在加热器驱动功率较大的情况下,换言之在加热器110的发热量(累计值)增大的情况下,期望时间可以较短。此外,例如在加热器驱动功率较小的情况下,换言之在加热器110的发热量(累计值)减小的情况下,期望时间较长即可。由此,在本实施方式中,能够有效降低判定误差。

[0142] [第2实施方式]

[0143] [结构]

[0144] 在本实施方式中,参照图7A、图7B和图7C,以下仅说明与第1实施方式的结构不同的结构。

[0145] [本实施方式中的雾气防止系统100的故障的一例]

[0146] 作为故障的一例,例如可举出加热器110发生故障。该故障表示加热器110的特性例如电阻值发生变化,该加热器110的特性发生变化包含例如加热器110的随时间的劣化、或者例如由于静电等外部因素导致的加热器110的破损等。这时,由加热器110加热的前端部10a的加热状态和温度传感器120计测出的温度与正常状态大致相同。这样,在利用加热器驱动功率控制加热器110的情况下,加热器110表现得像不发生故障,而是正常进行动作一样。但是,施加到加热器110的电压值或电流值由于从正常状态发生变化,所以在利用电流或电压控制加热器110的情况下,加热器110有可能不会充分发挥期望的性能。由于这种加热器110的故障的状态加速恶化,所以期望在初始状态时对故障进行检测。

[0147] 因此,在加热器110是电阻发热型的情况下,当加热器110发生故障时,加热器110的电阻特性发生变化。例如即使电阻值因故障上升,在通过供给至加热器110的加热器驱动功率进行控制的情况下,与加热器110的电阻值无关,发生故障的加热器110的发热量与正常时相同。

[0148] 因此,在第1实施方式中,即使根据加热器110的发热量(累计值)计算出温度变化

的假定值,温度变化的假定值也有可能在正常时和故障时成为相同。这样,比较判定部163即使对温度变化的计测值与温度变化的假定值进行比较,也有可能在故障的情况下判定为正常。

[0149] 但是,即使供给至加热器110的加热器驱动功率不发生变化,供给至加热器110的电压值或者电流值也会根据加热器110的电阻值的变化而发生变化。在本实施方式中,例如关注了这一点。

[0150] [内窥镜的雾气防止系统100的结构]

[0151] 因此,如图7A所示,雾气防止系统100还具有:电压取得部167,其取得从功率输出部153供给至加热器110的电压的实际值;以及电压假定值计算部169,其根据包含于控制量中的例如加热器驱动功率和包含于热量信息中的由温度取得部151取得的温度,计算从功率输出部153供给至加热器110、且适合当前的加热器驱动功率和温度的电压的假定值。实际值是电压的实际测量值。

[0152] 此外本实施方式的比较判定部163对电压的实际值和电压的假定值的差进行比较,进一步判定电压的实际值与电压的假定值的差是否收敛在期望的范围内。在比较判定部163中,考虑由测定误差或噪音等带来的变动,能够按照期望对期望的范围进行调整。

[0153] 在比较判定部163判定为温度变化的计测值与温度变化的假定值的差收敛在期望的范围内、且电压的实际值与电压的假定值的差收敛在期望的范围的情况下,比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,如前所述,计算温度取得部151取得的温度与预先设定的目标温度的差,并计算加热器驱动功率,控制功率输出部153,进而控制加热器110和温度传感器120。

[0154] 在比较判定部163判定为温度变化的计测值与温度变化的假定值的差收敛在期望的范围内、且电压的实际值与电压的假定值的差未收敛在期望的范围的情况下,比较判定部163判定为加热器110发生故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155根据该判定结果,使加热器110和温度传感器120停止。

[0155] 在比较判定部163判定为温度变化的计测值与温度变化的假定值的差未收敛在期望的范围内的情况下,比较判定部163判定为加热器110或者温度传感器120发生故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155根据该判定结果,使加热器110和温度传感器120停止。

[0156] 也就是说,雾气防止系统100对施加到加热器110的电压的实际值与根据热量信息计算出的电压的假定值进行比较,判定电压的实际值与电压的假定值的差是否收敛在期望的范围内,从而判定加热器110的动作特性和温度传感器120的动作特性。动作特性例如表示是正常还是故障。在使用内窥镜之前,或者在正使用内窥镜时,雾气防止系统100始终实施该判定。

[0157] [作用]

[0158] 接着,参照图7B和图7C所示的流程图,对包含本实施方式中的雾气防止的动作方法的、高精度地检测加热器110的故障的方法进行说明。

[0159] 由于Step11至Step15、Step21至Step31的动作与第1实施方式相同,所以省略说明。

[0160] 如图7B所示,依次实施Step11的动作、Step12的动作、和Step21的动作。

[0161] 在Step21为“是”的情况下,依次实施Step22的动作和Step23的动作。在Step21为“否”的情况下,实施Step23的动作。

[0162] 在Step23为“否”的情况下,依次实施Step24的动作、Step13的动作、Step14的动作、Step25的动作、和Step15的动作,返回Step11。

[0163] 在Step23为“是”的情况下,如图7C所示,依次实施Step26的动作、Step27的动作、Step28的动作、和Step29的动作。在Step29为“否”的情况下,实施Step30的动作。

[0164] 如图7C所示,在Step29为“是”的情况下,电压取得部167取得从功率输出部153供给至加热器110的电压的实际值(Step41)。

[0165] 接着,电压假定值计算部169根据加热器驱动功率,计算电压的假定值(Step42)。

[0166] 接着,在加热器110的电阻温度系数比较大的情况下,电阻值根据温度发生变化。因此,根据温度取得部151取得的温度,对正常状态下的电压值进行校正,从而区分由温度变化带来的电阻值变化、和由特性变化带来的电阻值变化。

[0167] 另外在由加热器110的电阻温度系数带来的电阻值变化小到能够在使用内窥镜的温度范围内被忽视的程度的情况下,无需使用温度信息进行校正。例如由电压假定值计算部169实施校正(Step43)。

[0168] 接着,比较判定部163对电压的实际值与电压的假定值进行比较,判定实际值与假定值的差是否收敛在期望的范围内(Step44)。

[0169] 在比较判定部163判定为实际值与假定值的差未收敛在期望的范围的情况下(Step44为否),比较判定部163判定为加热器110发生了故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,使加热器110和温度传感器120停止。同时,显示部165显示进行停止的意思的警告(Step45)。

[0170] 在比较判定部163判定为实际值与假定值的差收敛在期望的范围的情况下(Step44为是),比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常进行动作。然后,返回Step31。

[0171] [效果]

[0172] 由此,在本实施方式中,在Step44中,比较判定部163对电压的实际值与电压的假定值进行比较,判定实际值与假定值的差是否收敛在期望的范围内。由此,在本实施方式中,能够高精度地检测加热器110是发生了故障,还是正常进行动作。

[0173] 另外,在本实施方式中,以电压值为一例进行了说明,但是无需限定于此,也可以使用电流值。也就是说,雾气防止系统100对施加到加热器110的电流的实际值与根据热量信息计算出的电流的假定值进行比较,判定电流的实际值与电流的假定值的差是否收敛在期望的范围内,从而判定加热器110的动作特性和温度传感器120的动作特性。动作特性例如表示是正常还是故障。在使用内窥镜之前,或者在正使用内窥镜时,雾气防止系统100始终实施该判定。另外,实际值也可以是控制量即功率、电压或电流的实际测量值。

[0174] 这样,雾气防止系统100对实际值与假定值进行比较,判定实际值与假定值的差是否收敛在期望的范围内,从而判定加热器110的动作特性和温度传感器120的动作特性,其中,该实际值是针对加热器110的控制量中所包含的电压或者电流的实际值,该假定值是根据包含于控制量中的加热器驱动功率和包含于热量信息中的由温度取得部151取得的温度而计算出的包含于控制量中的电压或者电流的假定值。

[0175] [第3实施方式]

[0176] [结构]

[0177] 在本实施方式中,参照图8A、图8B、图8C和图8D,以下仅说明与第1实施方式的结构不同的结构。

[0178] 在本实施方式中,加热部具有加热器110、和配设于前端部10a的内部的发热源180。发热源180例如具有作为光源部件的光导20、摄像单元30、和作为对摄像单元30进行驱动的驱动部件的驱动元件50中的至少一个。发热源180例如由光源装置或控制装置等发热源控制单元190控制。此外,从前端部10a的散热也可以考虑为负的发热源。在该情况下,本实施方式的温度传感器120计测的前端部10a的内部的热量信息例如表示根据加热器110的发热量和发热源180的发热量而形成的前端部10a的内部温度变化的总和。发热源180的发热量例如根据对控制时间和针对发热源180的控制量进行累计后得到的累计值而形成。该控制量例如具有发热源180进行驱动所需的功率(以下,称作发热源驱动功率)。

[0179] 在本实施方式中,雾气防止系统100利用加热器用发热量计算部159和发热源用发热量计算部191,计算对加热器驱动功率进行累计得到的发热量和对发热源驱动功率进行累计得到的发热量,其中,该加热器用发热量计算部159对加热器110的发热量进行计算,该发热源用发热量计算部191根据发热源180的控制时间和从发热源控制单元190输出的发热源180的驱动功率信息对发热源180的发热量进行计算。此外,加热器用温度假定值计算部161对加热器用发热量计算部159计算出的由加热器110产生的前端部10a的温度变化的假定值进行计算,发热源用温度假定值计算部193对发热源用发热量计算部191计算出的由发热源产生的前端部10a的温度变化的假定值进行计算。

[0180] 校正部171根据这些假定值,计算期望时间内的前端部10a的温度变化的假定值。

[0181] 如图8B所示,在发热源180如光源部件那样始终进行驱动的情况下,能够将假定值视作恒定。此外,如图8B所示,在发热源180如驱动元件50那样仅在期望的时刻进行驱动的情况下,假定值仅在驱动的时刻被算出。

[0182] 比较判定部163对通过温度传感器120计测出的温度变化的计测值与由发热源180产生的前端部10a的温度变化的假定值进行比较,判定温度变化的计测值与假定值的差是否收敛在期望的范围内。

[0183] [作用]

[0184] 接着,参照图8C和图8D所示的流程图,对包含本实施方式中的雾气防止的动作方法的加热器110和温度传感器120中的至少一方的故障的检测方法进行说明。

[0185] 由于Step11至Step15、Step21至Step28、Step30、Step 31的动作与第1实施方式相同,所以省略说明。

[0186] 如图8C所示,依次实施Step11的动作、Step12的动作、和Step21的动作。

[0187] 在Step21为“是”的情况下,依次实施Step22的动作和Step23的动作。在Step21为“否”的情况下,实施Step23的动作。

[0188] 在Step23为“否”的情况下,实施Step24的动作、Step13的动作、和Step14的动作,在Step25中,加热器用发热量计算部159根据加热器驱动功率和温度控制的1个循环的经过时间,计算该循环内的加热器110的发热量,并与记录部的到前一个循环为止的加热器110的发热量累计。然后,记录部对累计值C1进行更新。然后,在Step25a中,发热源用发热量计

算部191根据发热源驱动功率和温度控制的1个循环的经过时间,计算该循环内的发热源180的发热量,并与记录部的到前一个循环为止的发热源180的发热量累计。然后,记录部对累计值C2进行更新。之后,依次实施Step15的动作,返回Step11。

[0189] 在Step23为“是”的情况下,如图8D所示,依次实施Step26的动作和Step27的动作。

[0190] 在Step27之后,加热器用温度假定值计算部161根据加热器用发热量计算部159计算出的加热器110的发热量(累计值C1),计算期望时间内的加热器110的温度变化的假定值(Step28)。

[0191] 发热源用温度假定值计算部193根据发热源用发热量计算部191计算出的发热源180的发热量(累计值C2),计算期望时间内的由发热源180产生的温度变化的假定值(Step52)。

[0192] 校正部171根据由加热器110产生的温度变化的假定值和由发热源180产生的温度变化的假定值,计算前端部10a的温度变化的假定值(Step53)。

[0193] 比较判定部163判定通过温度传感器120计测出的前端部10a的温度变化的计测值与前端部10a的温度变化的假定值的差是否收敛在期望的范围内(Step54)。

[0194] 在比较判定部163判定为差未收敛在期望的范围的情况下(Step54为否),比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,并将判定结果输出到控制部155。控制部155接收该判定结果,例如使加热器110和温度传感器120停止。同时,显示部165显示表示停止的意思的警告(Step30)。

[0195] 在比较判定部163判定为差收敛在期望的范围的情况下(Step54为是),比较判定部163判定为加热器110和温度传感器120正常进行动作。然后,返回Step31。

[0196] [效果]

[0197] 这样,在本实施方式中,根据计算出的加热器110和发热源180的发热量,计算前端部10a的温度变化的假定值,并与温度传感器120的温度变化的计测值进行比较。由此,在本实施方式中,能够进一步高精度地检测是加热器110和温度传感器120中的至少一方发生了故障,还是正常进行动作。

[0198] 另外,为了提高检测精度,关于如光导20和摄像单元30那样始终进行驱动的发热源180的温度变化的假定值,也可以根据从发热源180开始进行驱动起的时间,在达到饱和状态之前设为上升倾向,在达到饱和状态之后切换到恒定量。此外,在如驱动元件50那样具有驱动状态和停止状态这两个状态的发热源180中,也可以根据期望的时间内的驱动次数,计算发热源180的温度变化的假定值。

[0199] 另外热量信息可以根据加热器110的发热量、发热源180的发热量和前端部10a的散热量的总和而形成。在这种情况下,发热源发热量计算部计算表示发热源180的发热量的累计值、和由于散热产生的负的发热量的总和。然后,发热源用温度假定值计算部193可以根据该总和,计算期望时间内的发热源180的温度变化的假定值。

[0200] 此外,本发明不直接限定为上述实施方式,在实施阶段能够在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形并具体化。此外,能够通过上述实施方式公开的多个结构要素的适当组合形成各种发明。

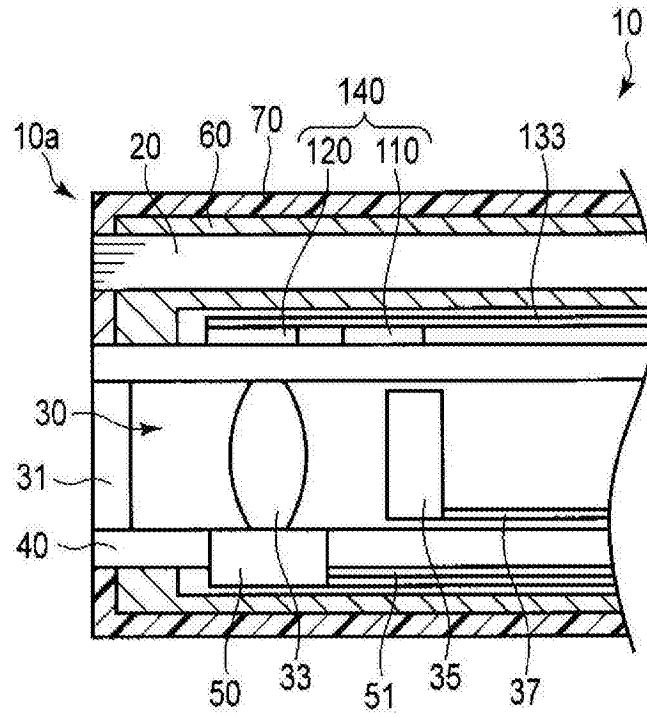


图1

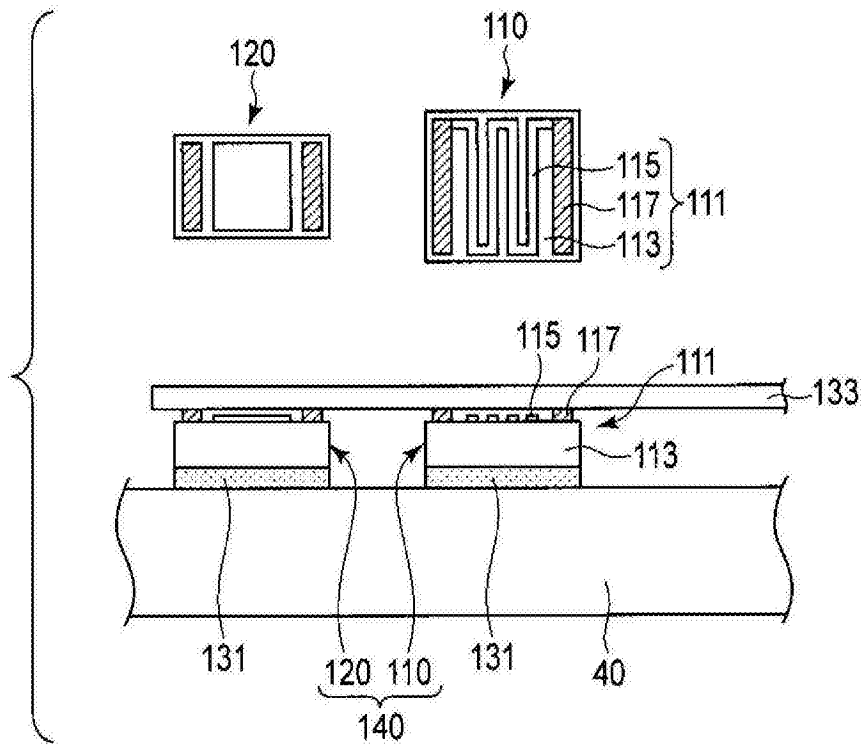


图2

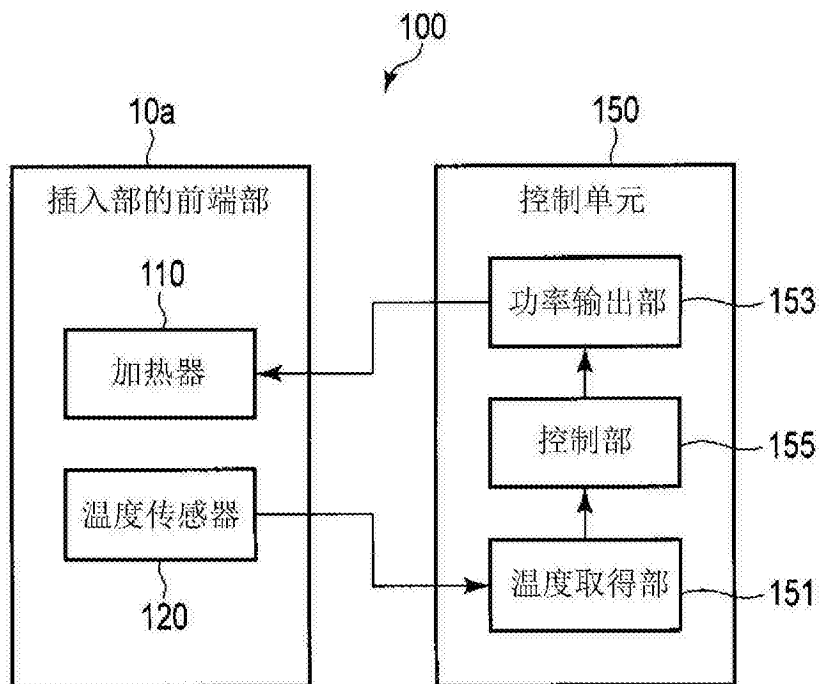


图3

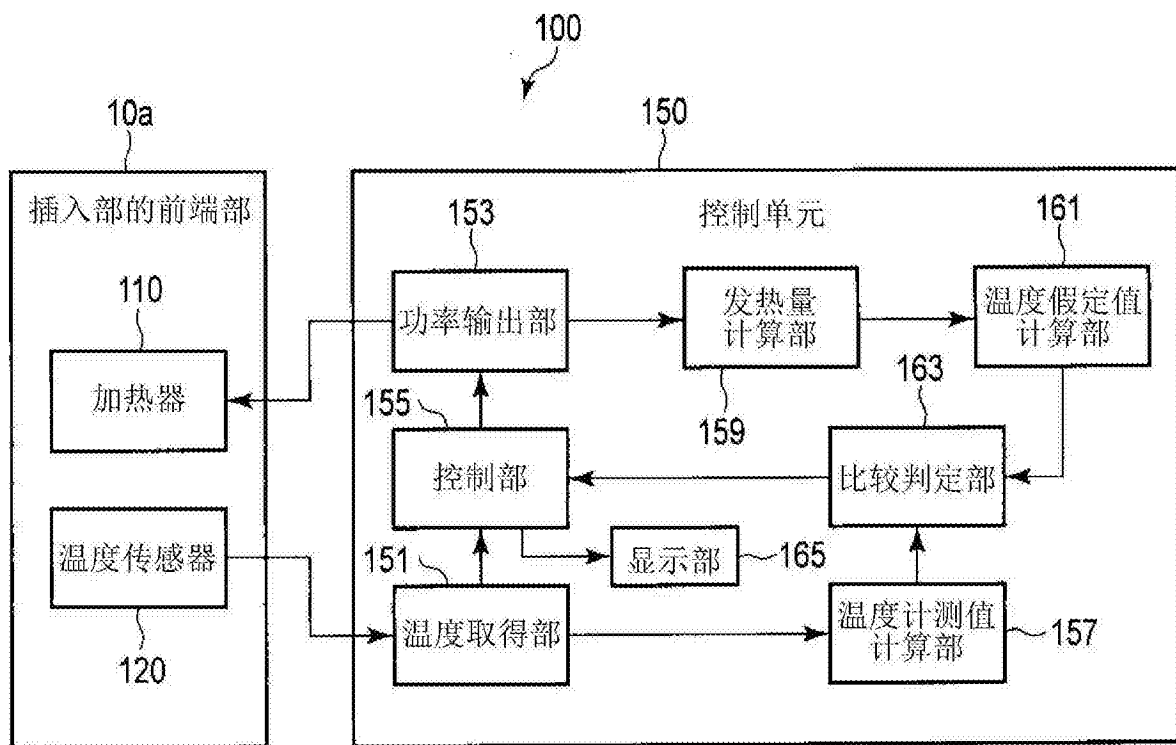


图4

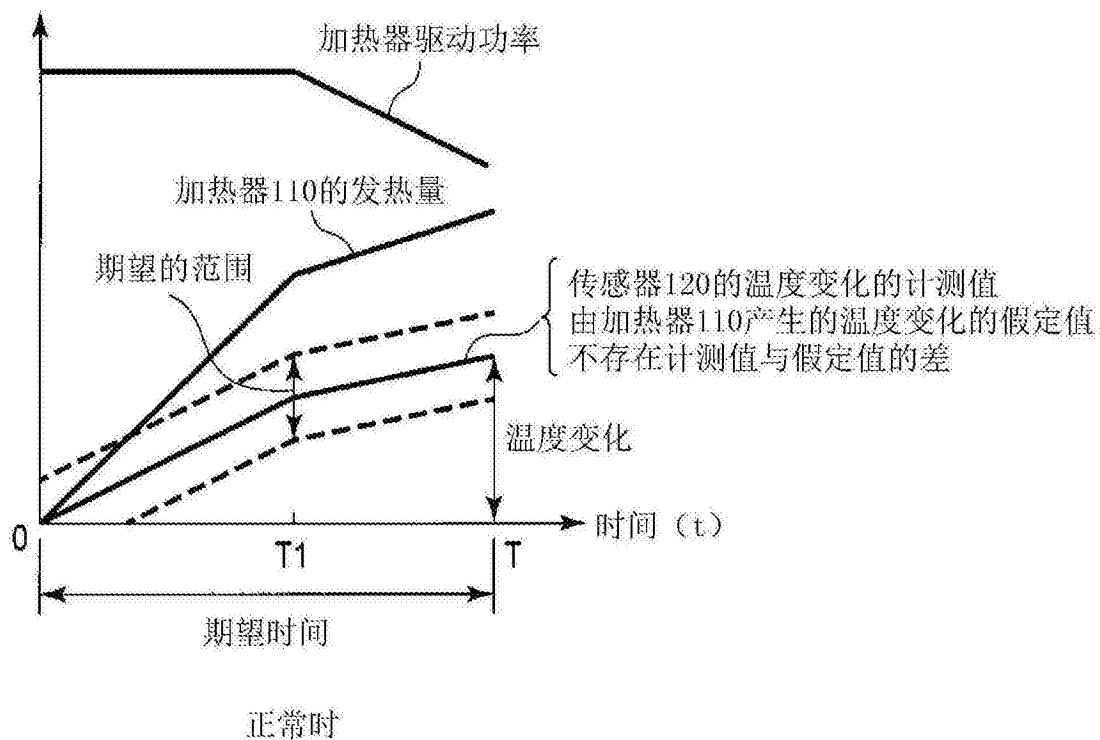


图5A

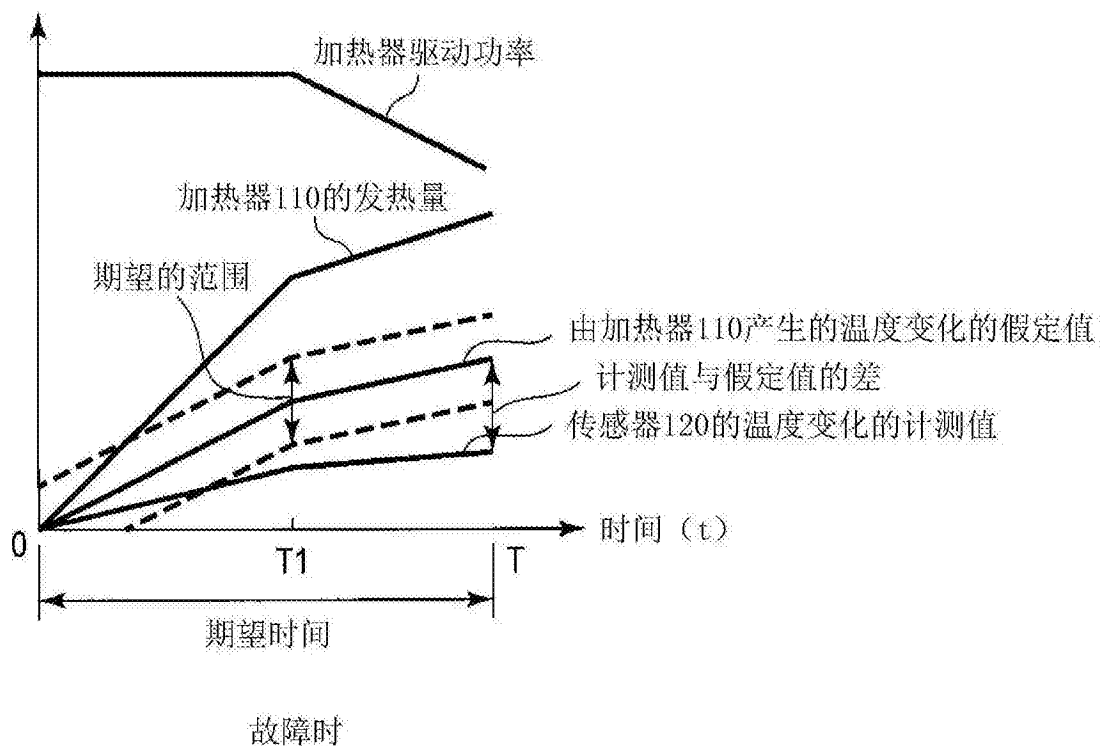


图5B

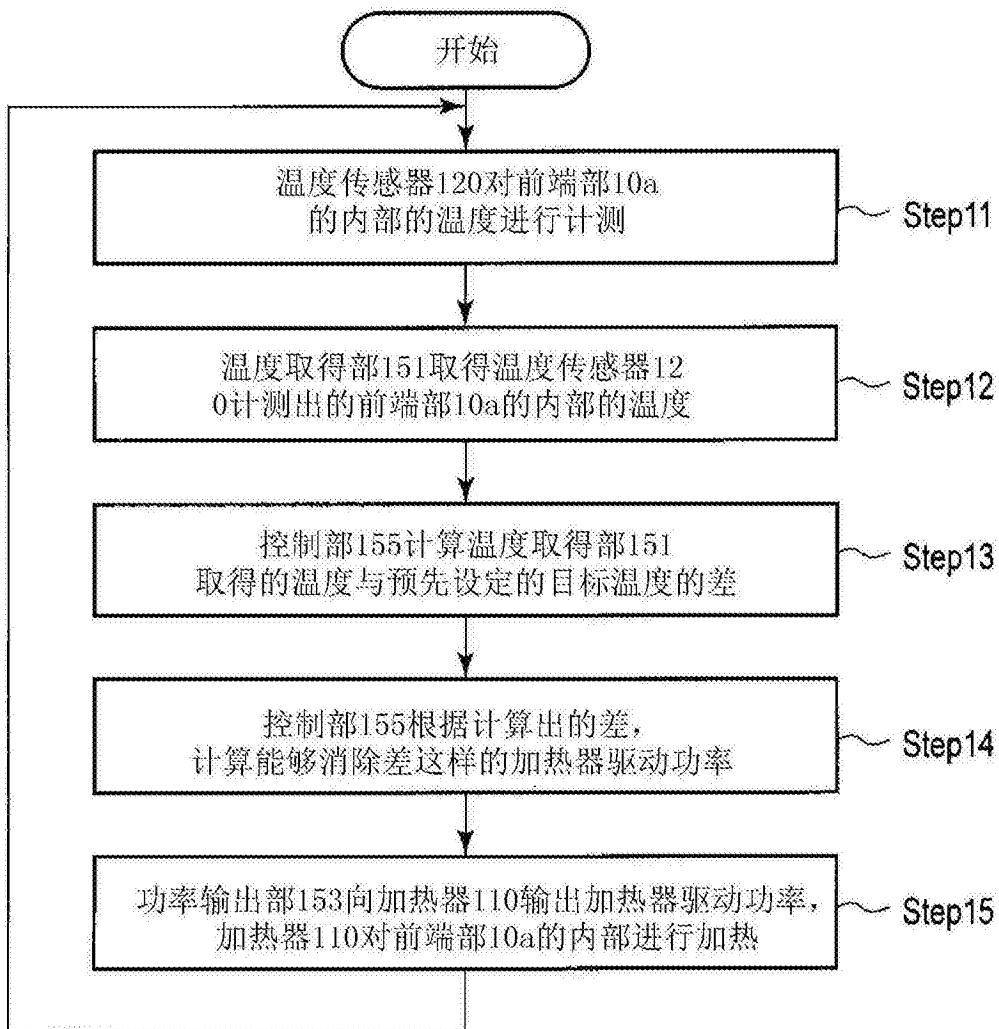


图6A

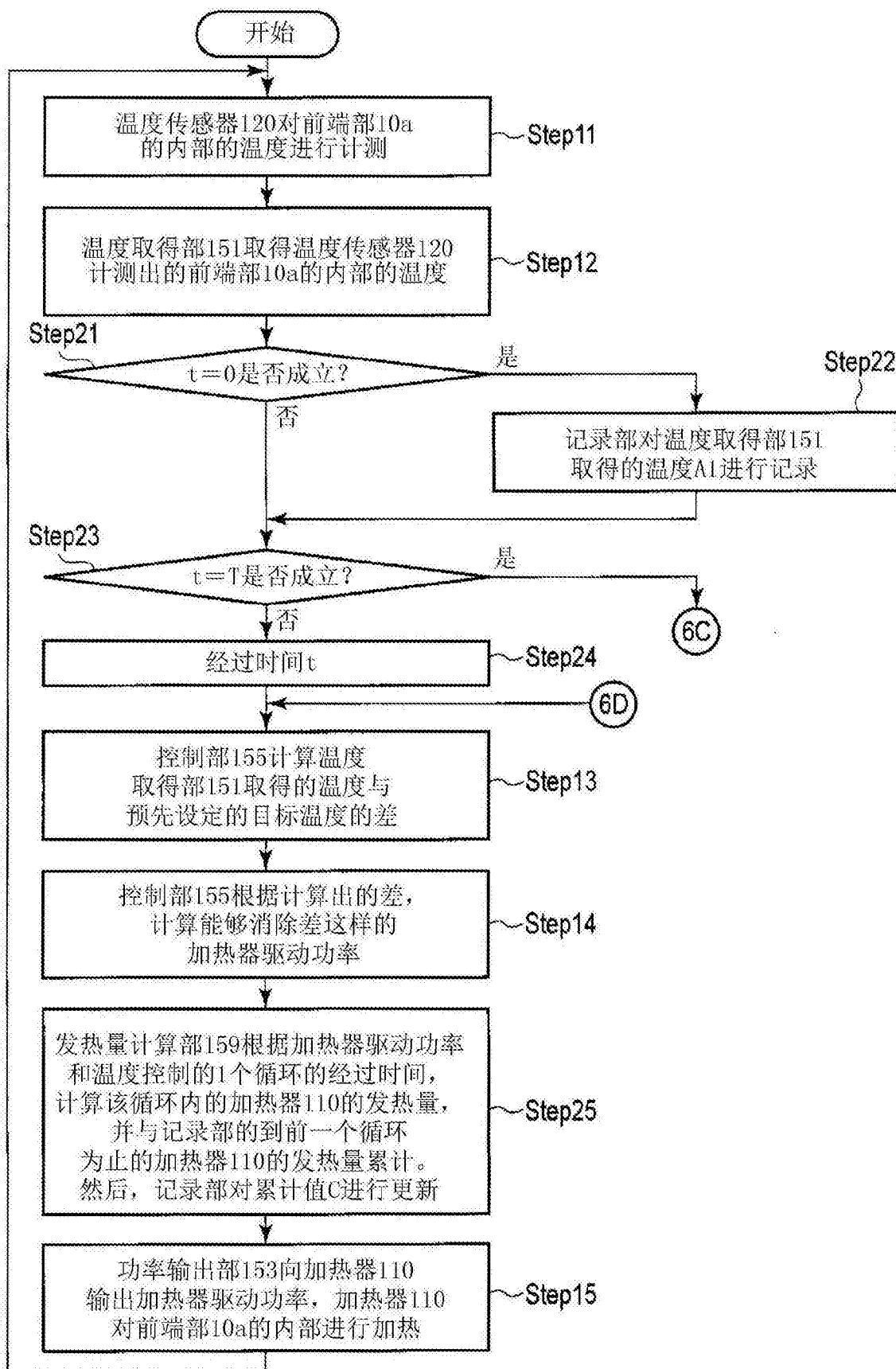


图6B

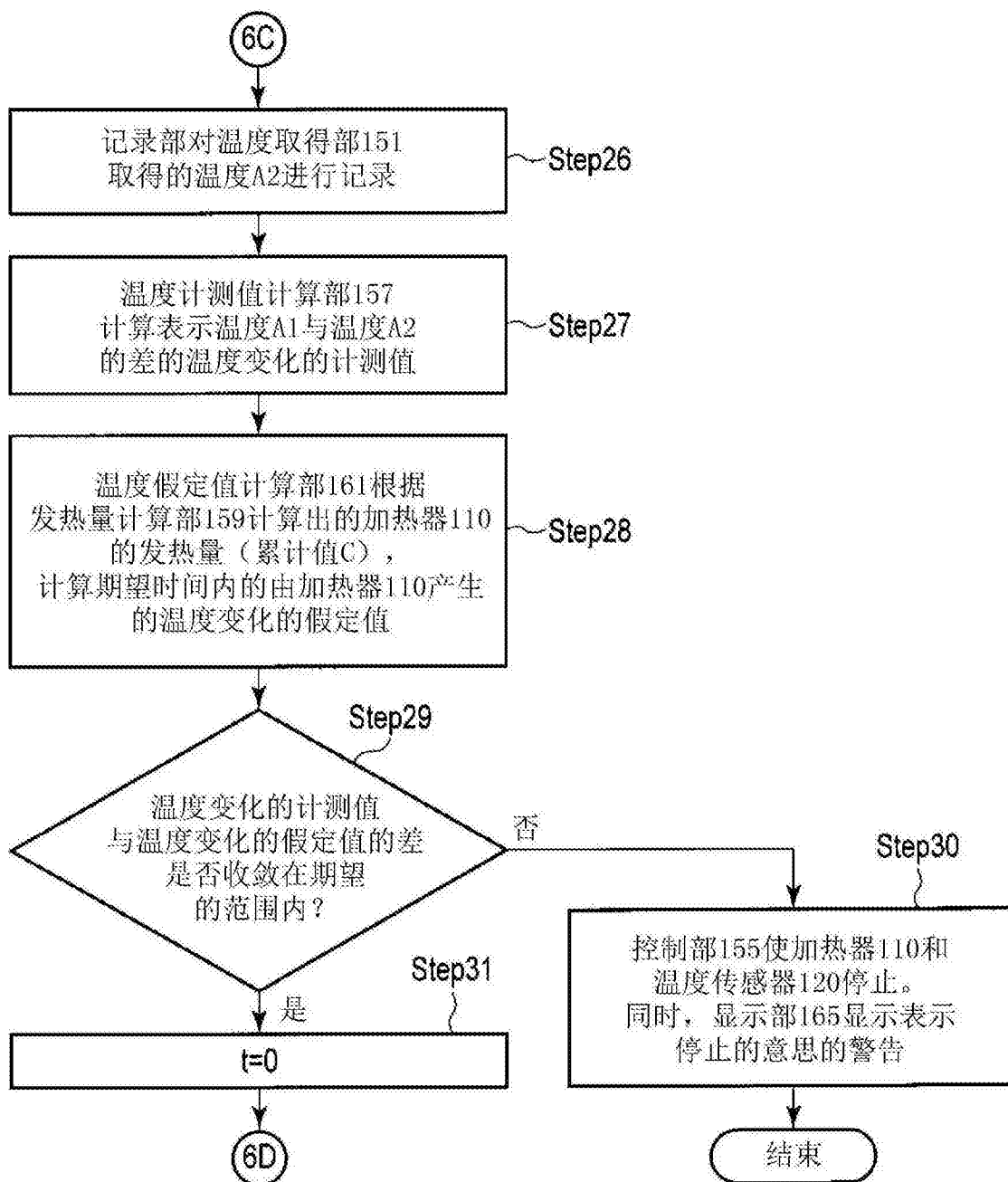


图6C

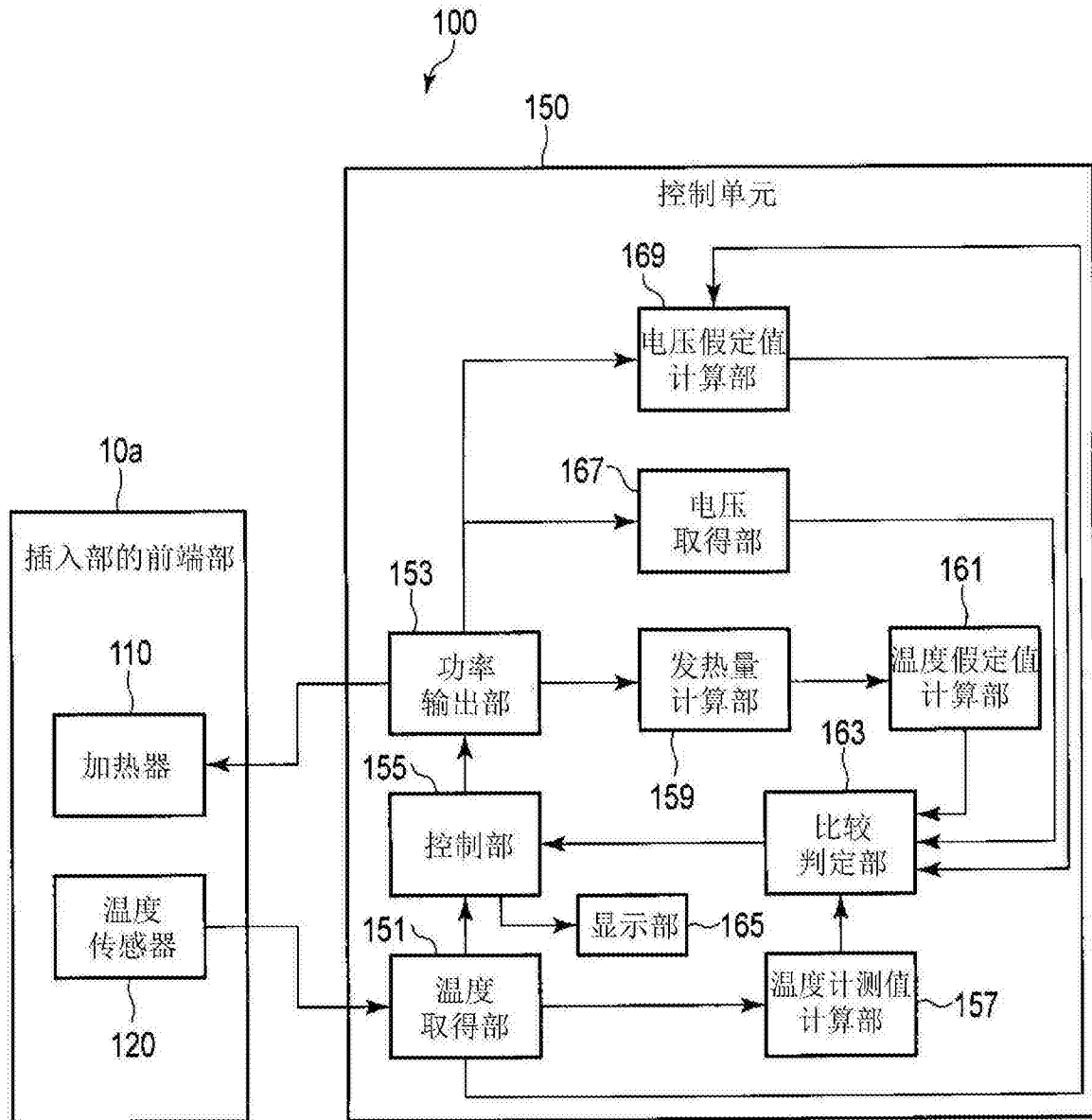


图7A

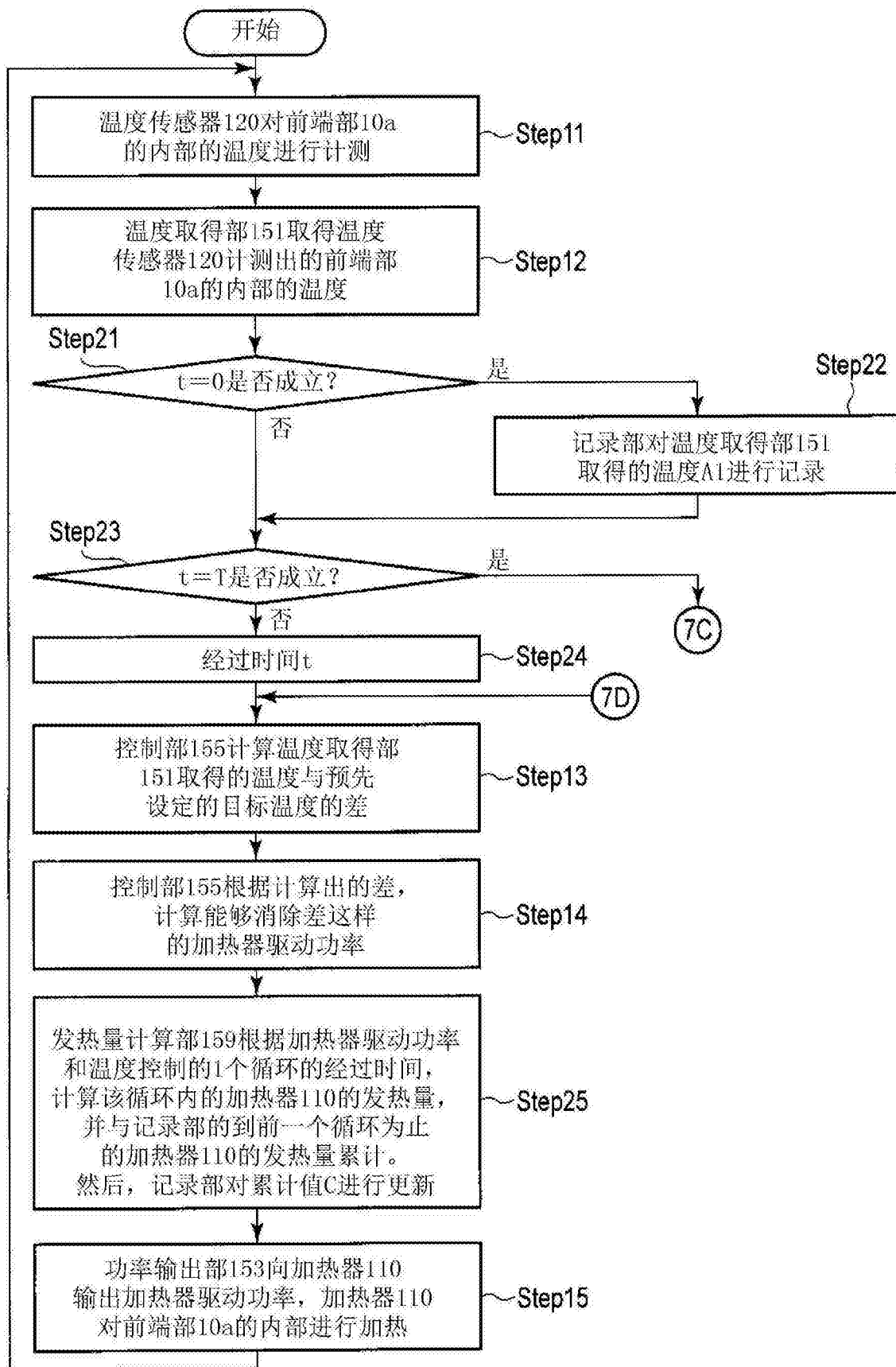


图7B

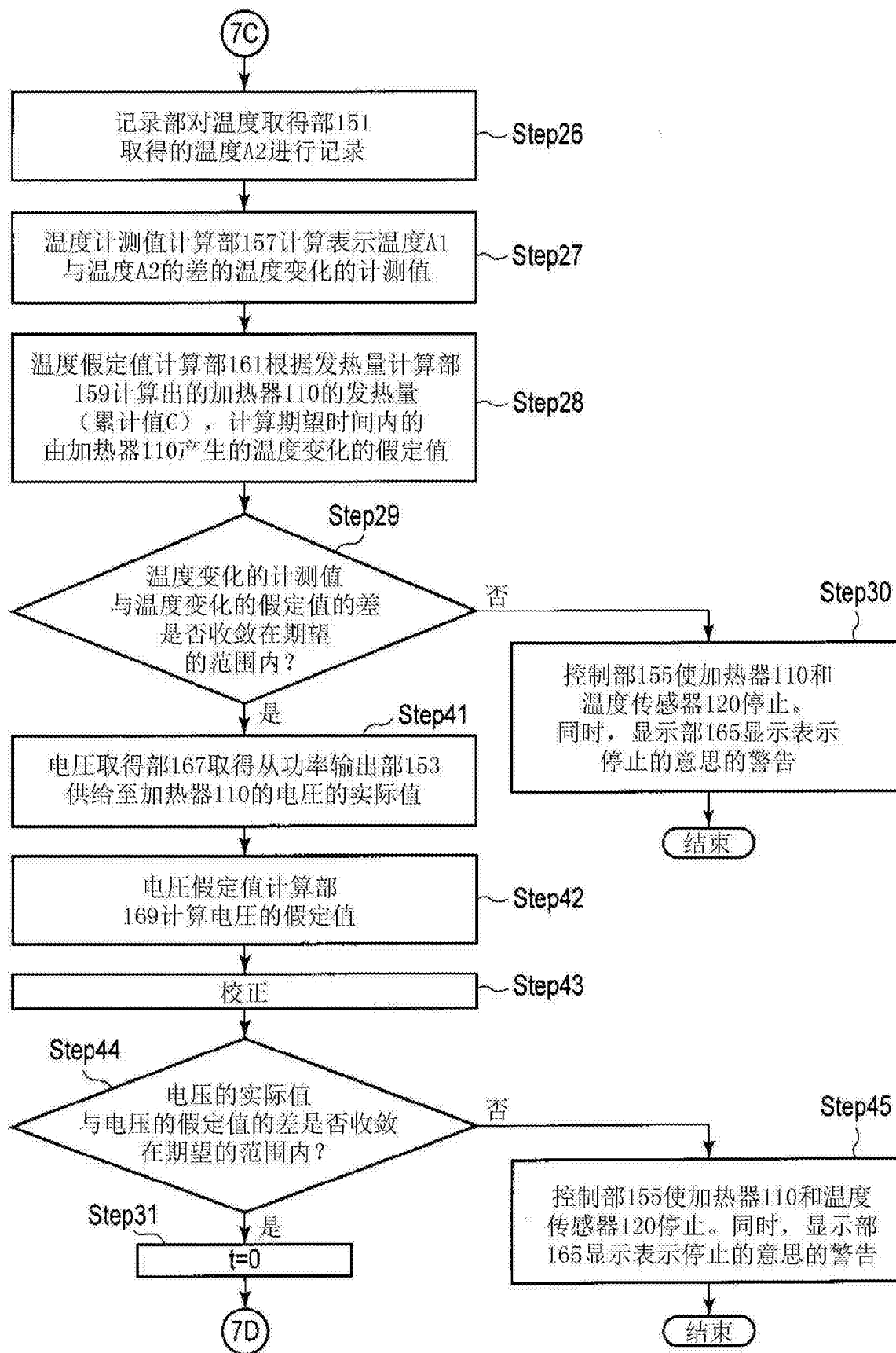


图7C

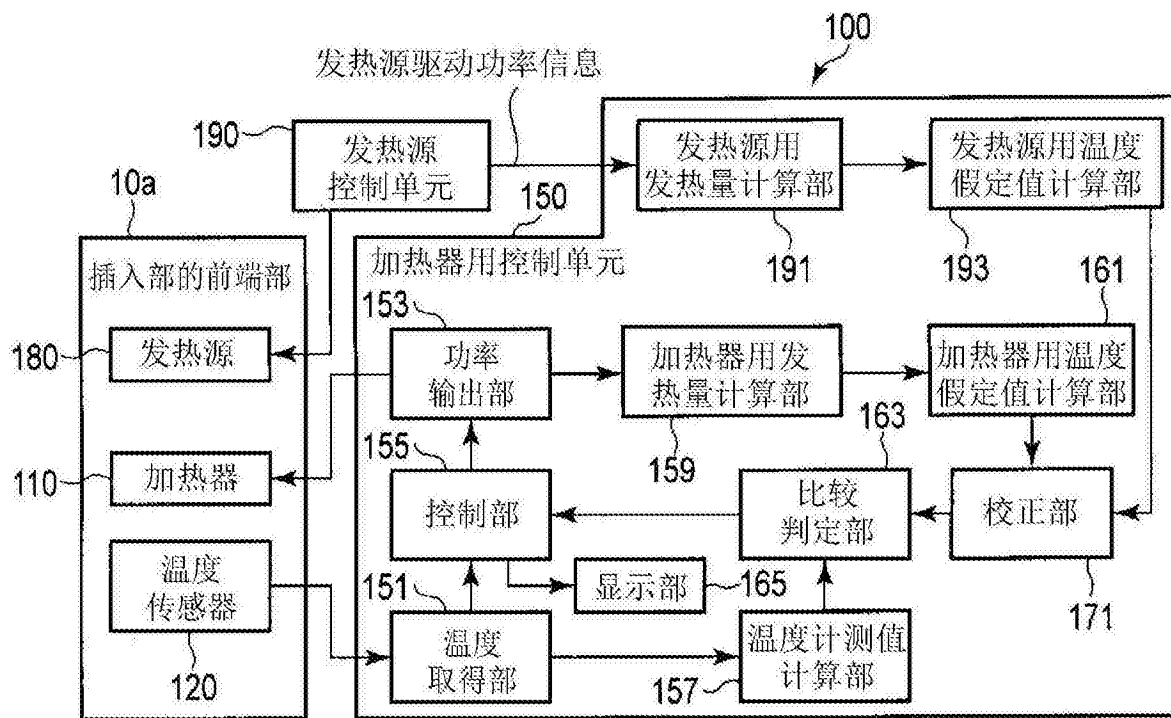


图 8A

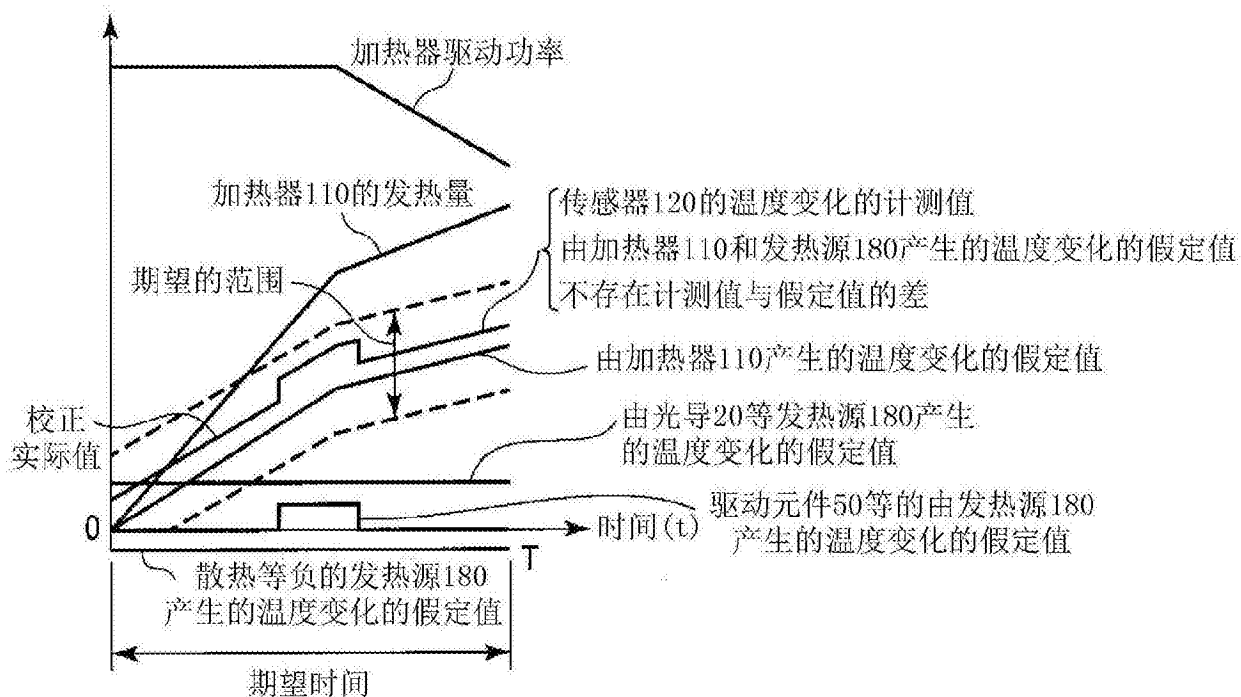


图 8B

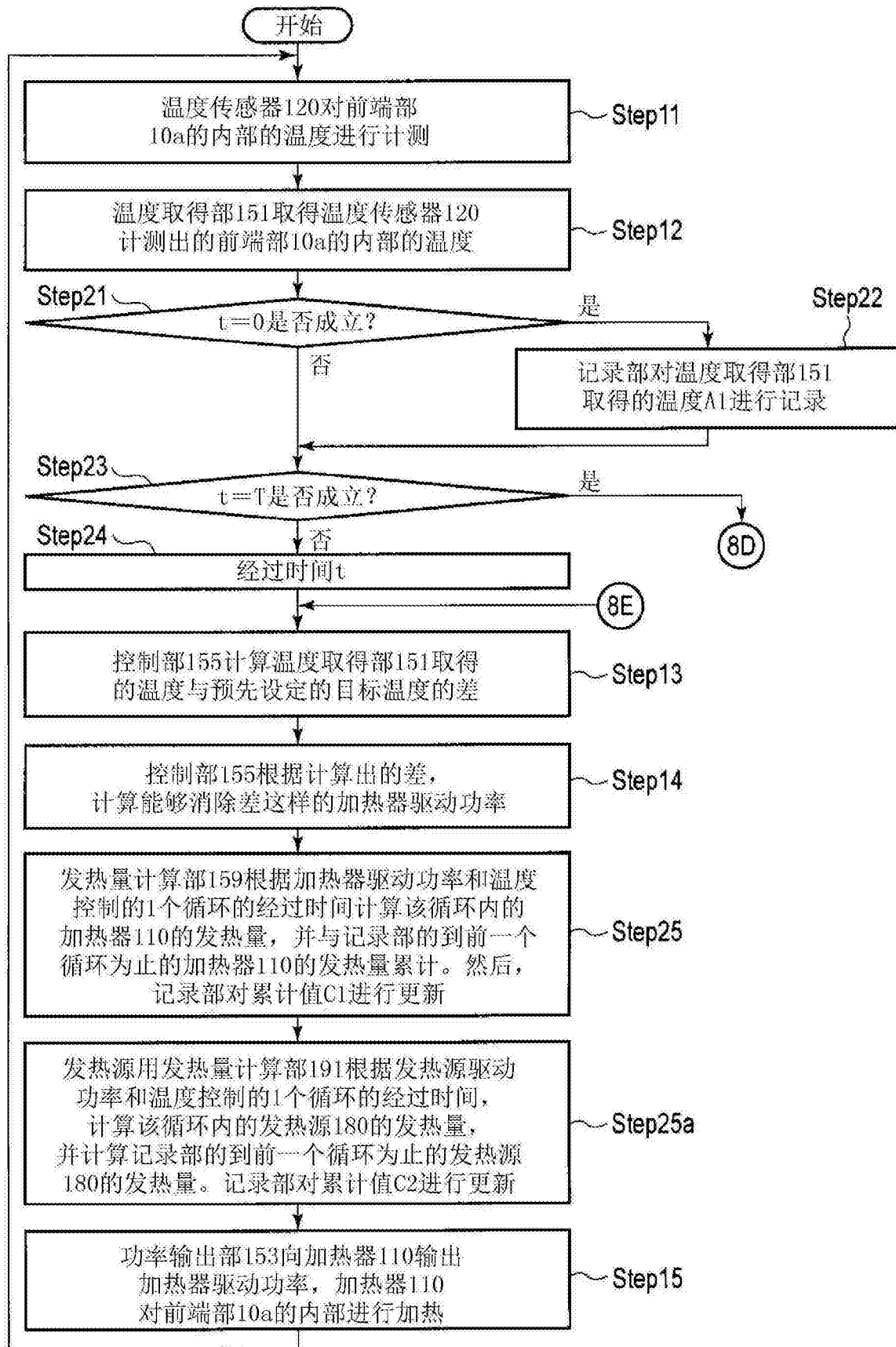


图8C

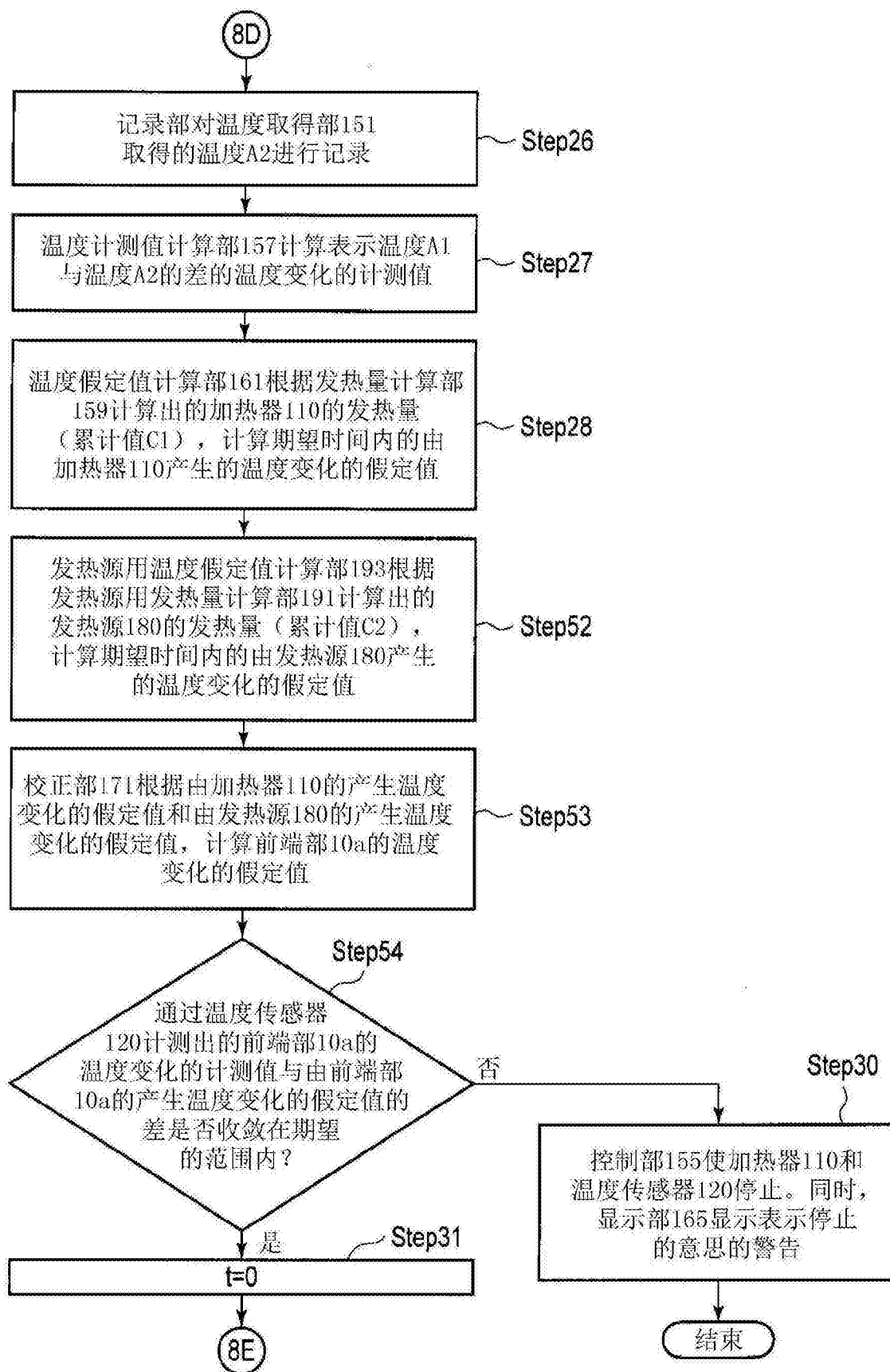


图8D

专利名称(译)	内窥镜的雾气防止系统和内窥镜的雾气防止方法		
公开(公告)号	CN104918533B	公开(公告)日	2017-04-19
申请号	CN201380069208.2	申请日	2013-09-11
[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	井出隆之 杉山勇太 安永新二		
发明人	井出隆之 杉山勇太 安永新二		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/127 A61B1/00055 A61B1/0008 A61B1/04 G02B23/2476 G02B27/0006		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	何琛		
优先权	2013000141 2013-01-04 JP		
其他公开文献	CN104918533A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜的雾气防止系统(100)具有：加热器(110)，其对内窥镜插入部的前端部(10a)的内部进行加热；温度传感器(120)，其对内部的热量信息进行计测；以及控制单元(150)，其根据温度传感器(120)计测出的热量信息，对加热器(110)的驱动进行控制。内窥镜的雾气防止系统(100)根据热量信息，判定加热器(110)的动作特性和温度传感器(120)的动作特性，在判定为判定结果在期望的范围外时，使加热器(110)停止。

