



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111225811 B

(45) 授权公告日 2023.04.07

(21) 申请号 201880066208.X

中嶋健太 儿玉政幸 熊田辰己

(22) 申请日 2018.09.18

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 徐颖聪

申请公布号 CN 111225811 A

(43) 申请公布日 2020.06.02

(51) Int.CI.

B60H 3/06 (2006.01)

(30) 优先权数据

B60H 1/00 (2006.01)

2017-199649 2017.10.13 JP

B60H 1/24 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F24F 11/38 (2006.01)

2020.04.10

F24F 11/65 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F24F 110/64 (2006.01)

PCT/JP2018/034457 2018.09.18

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 103328968 A, 2013.09.25

W02019/073759 JA 2019.04.18

JP H0740224 U, 1995.07.18

(73) 专利权人 株式会社电装

US 2016356519 A1, 2016.12.08

地址 日本爱知县

CN 101410263 A, 2009.04.15

(72) 发明人 石黑俊辅 河合孝昌 石山尚敬

审查员 孙朗

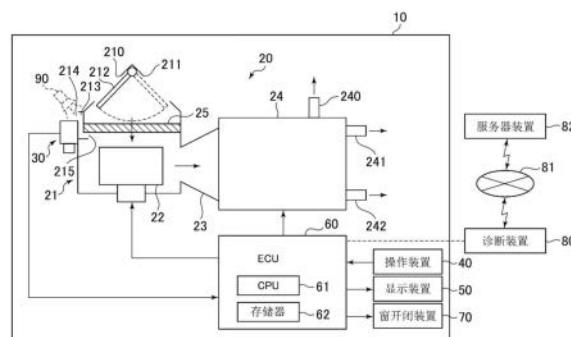
权利要求书3页 说明书12页 附图17页

## (54) 发明名称

车辆用空调装置

## (57) 摘要

车辆用空调装置(10)具有空调单元(20)、尘埃传感器(30)以及故障判定部(60)。空调单元进行车厢内的空气调节。尘埃传感器检测在空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度，并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值。故障判定部执行使尘埃传感器的检测值变化的规定控制，并且基于规定控制执行之后的尘埃传感器的检测值来判定尘埃传感器有无故障。



1. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具有:

空调单元(20),该空调单元进行车室内的空气调节;

尘埃传感器(30),该尘埃传感器检测在所述空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度,并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值;以及

故障判定部(60),该故障判定部对所述尘埃传感器是否产生故障进行判定,

所述故障判定部执行使所述尘埃传感器的检测值变化的规定控制,并且基于所述规定控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障,

作为所述规定控制,在车室内的空间为封闭状态且所述空调单元被设定为使车室内的空气循环的内部气体循环模式的状态下,所述故障判定部执行驱动生成向车室内吹送的空气流的所述空调单元的鼓风机装置(22)的车室内净化控制,

所述故障判定部基于所述车室内净化控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障,

作为所述规定控制,所述故障判定部进一步执行通过使车室内的空间成为开放状态而将大气导入车室内的大气导入控制,

所述故障判定部基于所述大气导入控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来进一步判定所述尘埃传感器有无故障。

2. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

在从当前到规定时间前为止的期间,在车室内的空间为封闭状态、且所述空调单元被设定为所述内部气体循环模式的状态、且所述鼓风机装置处于驱动中的状态持续的情况下,所述故障判定部不执行所述车室内净化控制就通过所述尘埃传感器检测尘埃的浓度,并根据该尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障。

3. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

还具备通知部,该通知部在执行所述车室内净化控制之前,进行催促更换在所述空调单元内设置的过滤器(25)的通知。

4. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述故障判定部在通过所述车室内净化控制的执行判定了所述尘埃传感器有无故障之后,通过所述大气导入控制的执行来判定所述尘埃传感器有无故障。

5. 根据权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述故障判定部在通过所述大气导入控制的执行判定了所述尘埃传感器有无故障之后,通过所述车室内净化控制的执行来判定所述尘埃传感器有无故障。

6. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具有:

空调单元(20),该空调单元进行车室内的空气调节;

尘埃传感器(30),该尘埃传感器检测在所述空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度,并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值;以及

故障判定部(60),该故障判定部对所述尘埃传感器是否产生故障进行判定,

所述故障判定部执行使所述尘埃传感器的检测值变化的规定控制,并且基于所述规定控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障,

作为所述规定控制,所述故障判定部执行将尘埃的浓度已知的样本空气供给到所述尘埃传感器的样本空气供给控制,

所述故障判定部基于所述样本空气供给控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判断所述尘埃传感器有无故障，

作为所述规定控制，在车室内的空间为封闭状态且所述空调单元被设定为使车室内的空气循环的内部气体循环模式的状态下，所述故障判定部进一步执行驱动生成向车室内吹送的空气流的所述空调单元的鼓风机装置的车室内净化控制，

所述故障判定部在执行所述车室内净化控制之后，通过所述样本空气供给控制的执行来判定所述尘埃传感器有无故障。

7. 根据权利要求6所述的车辆用空调 装置，其特征在于，

在从当前到规定时间前为止的期间，在车室内的空间为封闭状态、且所述空调单元被设定为所述内部气体循环模式的状态、且所述鼓风机装置处于驱动中的状态持续的情况下，所述故障判定部不执行所述车室内净化控制就在执行所述样本空气供给控制之后通过所述尘埃传感器检测尘埃的浓度，并根据该尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障。

8. 一种车辆用空调装置，其特征在于，具有：

空调单元(20)，该空调单元进行车室内的空气调节；

尘埃传感器(30)，该尘埃传感器检测在所述空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度，并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值；以及

故障判定部(60)，该故障判定部对所述尘埃传感器是否产生故障进行判定，

所述故障判定部执行使所述尘埃传感器的检测值变化的规定控制，并且基于所述规定控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障，

作为所述规定控制，所述故障判定部执行将尘埃的浓度已知的样本空气供给到所述尘埃传感器的样本空气供给控制，

所述故障判定部基于所述样本空气供给控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判断所述尘埃传感器有无故障，

所述故障判定部在执行所述样本空气供给控制之前通过所述尘埃传感器检测实际环境的尘埃的浓度，并基于该实际环境的尘埃的浓度的检测值以及所述样本空气供给控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障。

9. 一种车辆用空调装置，其特征在于，具有：

空调单元(20)，该空调单元进行车室内的空气调节；

尘埃传感器(30)，该尘埃传感器检测在所述空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度，并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值；以及

故障判定部(60)，该故障判定部对所述尘埃传感器是否产生故障进行判定，

所述故障判定部执行使所述尘埃传感器的检测值变化的规定控制，并且基于所述规定控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障，

所述尘埃传感器具有：

空气通路(311)，该空气通路供所述空调单元内的空气通过；

发光元件(32)，该发光元件在所述空气通路内发光；以及

受光元件(33)，该受光元件接收从所述发光元件发出的光被所述空气通路内的尘埃散射的散射光，并且将与接收的光量对应的电信号作为所述尘埃传感器的检测值输出，

作为所述规定控制,所述故障判定部执行使由所述受光元件接收的光量变化的光量调整控制,

所述故障判定部基于执行所述光量调整控制之后的所述受光元件的输出值来判定所述尘埃传感器有无故障,

作为所述光量调整控制,所述故障判定部执行从所述发光元件发光的发光控制,

所述故障判定部在执行所述发光控制时取得所述受光元件的输出值,并根据取得的所述受光元件的输出值是否在规定的阈值以下来判定所述尘埃传感器有无故障。

10. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具有:

空调单元(20),该空调单元进行车室内的空气调节;

尘埃传感器(30),该尘埃传感器检测在所述空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度,并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值;以及

故障判定部(60),该故障判定部对所述尘埃传感器是否产生故障进行判定,

所述故障判定部执行使所述尘埃传感器的检测值变化的规定控制,并且基于所述规定控制执行之后的所述尘埃传感器的检测值来判定所述尘埃传感器有无故障,

所述尘埃传感器具有:

空气通路(311),该空气通路供所述空调单元内的空气通过;

发光元件(32),该发光元件在所述空气通路内发光;以及

受光元件(33),该受光元件接收从所述发光元件发出的光被所述空气通路内的尘埃散射的散射光,并且将与接收的光量对应的电信号作为所述尘埃传感器的检测值输出,

作为所述规定控制,所述故障判定部执行使由所述受光元件接收的光量变化的光量调整控制,

所述故障判定部基于执行所述光量调整控制之后的所述受光元件的输出值来判定所述尘埃传感器有无故障,

作为所述光量调整控制,所述故障判定部执行使从所述发光元件发射的光的亮度增加的亮度调整控制,

所述故障判定部在执行所述亮度调整控制时取得所述受光元件的输出值,并根据取得的所述受光元件的输出值是否在规定的阈值以上来判定所述尘埃传感器有无故障。

## 车辆用空调装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请以2017年10月13日提交的日本专利申请2017-199649号为基础,主张其优先权的利益,将该专利申请的全部内容作为参照而引入本说明书。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种具有尘埃传感器的车辆用空调装置。

### 背景技术

[0004] 以往,有在如下所述的专利文献1中记载的车辆用空调装置。专利文献1中记载的车辆用空调装置调整车室内或从车室外取入的空气的温度,并将调整温度后的空气作为空调风向车室内吹出。在专利文件1中记载的车辆用空调装置中,通过设于空调单元内的加热器芯、蒸发器来调整空气的温度。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2008-24032号公报

[0008] 本发明的发明人等对将测定在空气中漂浮的粒子状物质(例如PM2.5)等的尘埃的浓度的功能赋予车辆用空调装置的情形进行了研究。例如,在将光学地测定尘埃的浓度的尘埃传感器设置于车辆用空调装置的基础上,如果采用使从车室内被吸入空调单元的空气的一部分流过尘埃传感器的构造,则能够测定车室内的空气中的尘埃的浓度。但是,如果这样的尘埃传感器产生故障,则可能产生错误检测尘埃的浓度,无法检测出尘埃本身等不良情形。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种能够判定尘埃传感器有无故障的车辆用空调装置。

[0010] 根据本发明的一个实施方式的车辆用空调装置具有空调单元、尘埃传感器以及故障判定部。空调单元进行车室内的空气调节。尘埃传感器检测在空调单元流动的空气中含有的尘埃的浓度,并且输出与检测出的尘埃的浓度相应的检测值。故障判定部执行使尘埃传感器的检测值变化的规定控制,并且基于规定控制执行之后的尘埃传感器的检测值来判定尘埃传感器有无故障。

[0011] 根据该结构,能够判定尘埃传感器有无故障。

### 附图说明

[0012] 图1是表示第一实施方式的车辆用空调装置的概略结构的框图。

[0013] 图2是表示第一实施方式的尘埃传感器的概略结构的剖视图。

[0014] 图3是表示由第一实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。

[0015] 图4是表示第一实施方式的尘埃传感器的工作例的时序图。

- [0016] 图5是表示由第一实施方式的变形例的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0017] 图6是表示由第二实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0018] 图7是表示第二实施方式的尘埃传感器的工作例的时序图。
- [0019] 图8是表示由第三实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0020] 图9是表示第三实施方式的尘埃传感器的工作例的时序图。
- [0021] 图10是表示由第三实施方式的第一变形例的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0022] 图11是表示由第三实施方式的第二变形例的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0023] 图12是表示第三实施方式的第二变形例的尘埃传感器的工作例的时序图。
- [0024] 图13是表示由第四实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0025] 图14是表示由第五实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0026] 图15是表示第五实施方式的尘埃传感器的工作例的时序图。
- [0027] 图16是表示由第六实施方式的ECU执行的处理的步骤的流程图。
- [0028] 图17是表示第六实施方式的尘埃传感器的工作例的时序图。

## 具体实施方式

[0029] 以下,参照附图对车辆用空调装置的实施方式进行说明。为了便于理解说明,对各附图中相同的结构元素尽可能地标记相同的符号,并省略重复说明。

[0030] <第一实施方式>

[0031] 首先,参照图1到图4,对第一实施方式的车辆用空调装置进行说明。

[0032] 图1所示的本实施方式的车辆用空调装置10是搭载于车辆且用于进行车室内的空气调节的装置。如图1所示,车辆用空调装置10具有空调单元20、尘埃传感器30、操作装置40、显示装置50以及ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)60。

[0033] 空调单元20是车辆用空调装置10的主要部分,该空调单元20对从车室内或从车室外取入的空气进行空气调节,并且将空气调节后的空气作为空调风供给到车室内。空调单元20具有鼓风机收纳部21、鼓风机装置22、连接部23以及空调部24。另外,以下为方便起见,将车室内的空气称为“内部气体”,并将车室外的空气称为“外部气体”。

[0034] 鼓风机收纳部21是取入空气的部分。在鼓风机收纳部21的内部容纳有鼓风机装置22。在鼓风机收纳部21形成有内部气体吸入口210和外部气体吸入口211。内部气体吸入口210是作为从车室内导入的空气的入口而形成的开口。车室内的空间与内部气体吸入口210之间由未图示的管道连接。外部气体吸入口211是作为从车辆外导入的空气的入口而形成的开口。车室外的空间与外部气体吸入口211之间由未图示的管道连接。

[0035] 在鼓风机收纳部21中,在内部气体吸入口210与外部气体吸入口211之间设有内外部气体切换门212。内外部气体切换门212对内部气体吸入口210与外部气体吸入口211各自的开度进行调整。具体而言,在内外部气体切换门212位于图中实线所示的外部气体导入位置的情况下,内部气体吸入口210被封闭,并且外部气体吸入口211被开口。在这种情况下,空调单元20为从外部气体吸入口211吸入外部气体的外部气体导入模式。在外部气体导入模式下,车室外的大气被向车室内吹出。另一方面,在内外部气体切换门212位于图中虚线所示的内部气体导入位置的情况下,外部气体吸入口211被封闭,并且内部气体吸入口210被开口。在这种情况下,空调单元20为从内部气体吸入口210取入内部气体的内部气体循环

模式。在内部气体循环模式下,车室内的空气在空调单元20循环并被向车室内吹出。另外,通过利用内外部气体切换门212调整内部气体吸入口210与外部气体吸入口211各自的开度,能够也对从内部气体吸入口210吸入到空调单元20的空气的流量与从外部气体吸入口211吸入到空调单元20的空气的流量的比例进行调整。

[0036] 在鼓风机收纳部21中的鼓风机装置22的空气流上游侧配置有过滤器25。过滤器25将从内部气体吸入口210、外部气体吸入口211流入的空气中含有的尘埃、灰尘等去除。即,通过使从内部气体吸入口210、外部气体吸入口211导入的空气通过过滤器25而去除了尘埃、灰尘等的清洁的空气被向车室内吹出。另外,过滤器25是能够更换的。

[0037] 鼓风机装置22是生成向车室内吹送的空气流的装置。当鼓风机装置22基于电力供给而被驱动时,空气从内部气体吸入口210、外部气体吸入口211被引入鼓风机收纳部21的内部。该空气通过连接部23和空调部24向车室内吹出。通过调整向鼓风机装置22供给的电力,能够调整被引入到鼓风机收纳部21的空气流量,换言之,能够调整向车室内吹出的空调风的风量。

[0038] 连接部23是作为使鼓风机收纳部21与空调部24之间相连的流路而设置的部分。连接部23与鼓风机收纳部21一体地形成。

[0039] 空调部24是进行空气的温度调节的部分。在空调部24的内部配置有进行空气的除湿与冷却的蒸发器、进行空气的加热的加热器芯、以及对分别在蒸发器及加热器芯流动的空气的流量进行调整的空气混合门等。

[0040] 在空调部24中的空气的流动方向下游侧分别设置有除霜吹出部240、面部吹出部241以及脚部吹出部242。除霜吹出部240是向车辆的前挡风玻璃吹出空调风的部分。面部吹出部241是向车辆的乘员的脸部吹出空调风的部分。脚部吹出部242是向车辆的乘员的脚边吹出空调风的部分。除霜吹出部240、面部吹出部241以及脚部吹出部242各自设有未图示的门,且根据门的开度对由各吹出部吹出的空气的流量进行调整。另外,由于采用公知的结构作为空调部24的结构,所以省略其具体图示、说明。

[0041] 在鼓风机收纳部21中的过滤器25的端部附近的部分形成有空气导入室213。空气导入室213形成为供从空调单元20的外侧向空调单元20内部流入的空气流动的空间,更详细而言,形成为供从空调单元20的外侧向鼓风机收纳部21的内部导入的空气流动的空间。

[0042] 在空气导入室213中作为空气的流入口的开口部214位于过滤器25、尘埃传感器30的上侧。开口部214使空调单元20周围的空间与空气导入室213之间连通。在空气导入室213中,作为空气的流出口的开口部215形成于比过滤器25稍靠下方侧的位置。开口部215使空气导入室213与鼓风机收纳部21中的过滤器25的下方侧的空间之间连通。另外,如上所述的开口部214、开口部215的位置仅是一例。开口部214、开口部215也可以分别形成于与上述位置不同的位置。

[0043] 当鼓风机装置22被驱动时,利用鼓风机装置22的吸引力,空气导入室213的空气经过开口部215被排出到鼓风机装置22侧。为了对此进行补充,外部的空气通过开口部214流入空气导入室213。因此,在空气导入室213的内部,空气从开口部214朝向开口部215流动。

[0044] 鼓风机收纳部21配置在车辆的仪表板的内侧。仪表板的内侧的空间,即,空气导入室213的外侧的空间与车室内相连。因此,从开口部214流入空气导入室213的空气构成车室内的空气。

[0045] 空调单元20中的形成有空气导入室213的部分是安装有尘埃传感器30的部分。尘埃传感器30被从外侧安装于鼓风机收纳部21来划分空气导入室213的侧方的部分。

[0046] 尘埃传感器30测定吸入气体中包含PM2.5等粒子的尘埃的浓度。具体而言,如图2所示,尘埃传感器30具有外壳31、发光元件32以及受光元件33。在外壳31中的面向空气导入室213的外壁形成有开口部310。外壳31内的空间成为从该开口部310导入的空气通过的空气通路311。发光元件32与受光元件33配置于外壳31内的空气通路311。发光元件32在空气通路311内发光。从发光元件32发出的光的一部分被导入到空气通路311内的空气中的尘埃散射。受光元件33接收由尘埃散射的散射光,并且输出与接收光量对应的电信号。即,从受光元件33输出的电信号根据在空气通路311内流动的空气所包含的尘埃的浓度而变化。尘埃传感器30将从受光元件33输出的电信号作为尘埃浓度检测值输出。另外,以下,将从受光元件33输出的电信号也称为“输出值”。

[0047] 图1所示的操作装置40是在对空调风的风量、温度等进行调整时由驾驶员操作的部分。操作装置40例如配置于车辆的仪表板。在操作装置40中,例如能够选择外部气体导入模式和内部气体循环模式中的任意一个。另外,在操作装置40中,能够对空调风的风量、空调风的温度以及空调风的吹出口等进行设定。操作装置40将这些操作信息输出到ECU60。

[0048] 显示装置50是显示车辆用空调装置10的各种信息的部分。作为显示装置50,例如能够沿用在车辆的汽车导航装置中使用的触摸面板等。另外,显示装置50也可以使用为车辆用空调装置10专门设置的显示装置。

[0049] ECU60以具有CPU61、存储器62等的微型计算机为中心而构成。ECU60从操作装置40取得操作信息,并且基于所取得的操作信息驱动空调单元20。由此,通过空调单元20生成与操作装置40的操作信息相应的空调风,并且将该空调风吹出到车室内来进行车室的空气调节。

[0050] 在ECU60中取入尘埃传感器30的检测信号。ECU60基于尘埃传感器30的检测信号取得尘埃浓度的信息,并且将取得的尘埃浓度的信息显示于显示装置50。

[0051] 另外,ECU60也能够使分别设置于车辆的多个门的窗开闭。具体而言,ECU60通过向车辆的窗开闭装置70发送指令信号,能够不根据车辆的乘员的操作而自动地使车辆的多个门的各个窗分别开闭。

[0052] ECU60能够与从车辆外部连接的诊断装置80通信。诊断装置80能够与车辆中设置的外部输入输出端子连接,或者从外部输入输出端子拆卸。诊断装置80由经销商等操作,通过与车辆的外部输入输出端子连接并进行操作,能够以软件方式检测出车辆的异常,或者以软件方式修复检测到的异常。另外,诊断装置80具有能够显示各种信息的画面。此外,诊断装置80经由网络线路81与服务器装置82连接为能够通信。诊断装置80能够通过网络线路81从服务器装置82取得各种信息,并且能够向ECU60发送所取得的信息。在能够从服务器装置82取得的信息中,包含当前的大气的尘埃浓度的信息等。

[0053] 另外,ECU60执行判定尘埃传感器30有无故障的故障判定处理。即,在本实施方式中,ECU60作为故障判定部发挥作用。

[0054] 接下来,参照图3对由ECU60执行的故障判定处理的具体步骤进行说明。另外,ECU60在诊断装置80与车辆连接时开始如图3所示的处理。

[0055] 如图3所示,首先,作为步骤S10的处理,ECU60进行催促更换过滤器25的通知。具体

而言,ECU60请求诊断装置80以进行催促更换过滤器25的通知。由此,在诊断装置80的画面显示催促更换过滤器25的图像,因此能够使操作诊断装置80的工作人员进行过滤器的更换作业。这样,在本实施方式中,ECU60也作为进行催促更换过滤器25的通知的通知部而发挥作用。

[0056] 另外,在步骤S10的处理中,ECU60也可以根据过滤器25的使用期间等决定是否进行通知。另外,ECU60在通过对诊断装置80的操作等检测到过滤器25的更换作业完成之后,执行步骤S11以后的处理。

[0057] 作为步骤S11的处理,ECU60从诊断装置80取得大气的尘埃浓度Th1的信息并存储于存储器62。此后,作为步骤S12的处理,ECU60使车辆的所有门的窗为关闭状态,之后,作为步骤S13的处理,ECU60在预定的时间T10的期间将空调单元20设定为内部气体循环模式,并且驱动鼓风机装置22。由此,车室内的空气通过过滤器25,因此车室内的空气被逐渐净化。在本实施方式中,该步骤S12与S13所示的处理相当于车室内净化控制。ECU60在步骤S13的处理完成后,作为步骤S14的处理,基于从尘埃传感器30输出的检测信号取得第一尘埃浓度检测值DC1,并将该第一尘埃浓度检测值DC1存储于存储器62。即,第一尘埃浓度检测值DC1相当于当车室内的空气为清洁状态时由尘埃传感器30检测出的尘埃的浓度。

[0058] 接着步骤S14的处理,作为步骤S15的处理,ECU60在使车辆的多个门中的至少一个门的窗为打开状态之后,等待规定时间T11。由此,由于车室外的大气被导入到车室内,因此车室内的尘埃的浓度、换言之由尘埃传感器30检测出的尘埃的浓度,变为相当于大气的尘埃的浓度的值。在本实施方式中,步骤S15的处理相当于大气导入控制。

[0059] 此后,作为步骤S16的处理,ECU60基于从尘埃传感器30输出的检测信号取得第二尘埃浓度检测值DC2,并将该第二尘埃浓度检测值DC2存储于存储器62。即,第二尘埃浓度检测值DC2是当车室内的尘埃的浓度相当于大气的尘埃的浓度的状态时由尘埃传感器30检测出的尘埃的浓度。

[0060] 接着步骤S16的处理,作为步骤S17的处理,ECU60对第一尘埃浓度检测值DC1是否在阈值Th2以下进行判断。阈值Th2通过实验等被设定为能够判定第一尘埃浓度检测值DC1是否表示车室内的空气为清洁状态时的尘埃的浓度的值,并预先存储于存储器62。

[0061] 当ECU60在步骤S17中作出否定判断的情况下,即在第一尘埃浓度检测值DC1超过阈值Th2的情况下,ECU60判断该检测值DC1为异常值,并且作为步骤S18的处理,判定尘埃传感器30处于故障状态。在该步骤S18的处理中,例如通过在诊断装置80的画面显示尘埃传感器30的故障,使操作诊断装置80的工作人员认识到尘埃传感器30的故障。

[0062] 当ECU60在步骤S17的处理中作出肯定判断的情况下,即在第一尘埃浓度检测值DC1在阈值Th2以下的情况下,ECU60判定第一尘埃浓度检测值DC1显示为正常值。在这种情况下,作为步骤S19的处理,ECU60判断第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th10、Th11是否满足“ $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ ”的关系。阈值Th10设定为比大气的尘埃浓度Th1小规定值的值。阈值Th11设定为比大气的尘埃浓度Th1大规定值的值。阈值Th10、Th11用于判定第二尘埃浓度检测值DC2是否为大气的尘埃浓度Th1附近的值。

[0063] 当ECU60在步骤S19的处理中作出否定判断的情况下,即在第二尘埃浓度检测值DC2小于阈值Th10或超过阈值Th11的情况下,ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为异常值。在这种情况下,作为步骤S18的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于故障状态。

[0064] 当ECU60在步骤S19的处理中作出肯定判断的情况下,即在第二尘埃浓度检测值DC2满足“ $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ ”的关系的情况下,ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为正常值。在这种情况下,作为步骤S20的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。在该步骤S20的处理中,例如通过在诊断装置80的画面显示尘埃传感器30为正常,从而使操作诊断装置80的工作人员认识到尘埃传感器30没有异常。

[0065] 接下来,参照图4对本实施方式的车辆用空调装置10的工作例进行说明。

[0066] 如图4所示,例如,当ECU60在时刻t10开始图3所示的处理时,首先,在车辆的所有门的窗处于关闭状态并且空调单元20被设定为内部气体循环模式的状态下,ECU60驱动鼓风机装置22并执行车室内净化控制。由于通过执行该车室内净化控制而使车室内的空气被净化,因而在时刻t10以后,尘埃传感器30的检测值逐渐降低。另外,车室内净化控制在从时刻t10起到经过规定时间T10的时刻t11为止的期间持续,因此,尘埃传感器30的检测值收敛于当车室内的空气为清洁状态时的值。然后,在时刻t11的时间点,ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第一尘埃浓度检测值DC1。

[0067] 在图4所示的示例中,由于第一尘埃浓度检测值DC1在阈值Th2以下,因此ECU60判定第一尘埃浓度检测值DC1为正常值。因此,ECU60在随后的时刻t12的时间点,执行使车辆的多个门中的至少一个门处于打开状态的大气导入控制。通过执行该大气导入控制,在车室内导入大气,因此在时刻t12以后,尘埃传感器30的检测值逐渐增加。另外,由于大气导入控制在从时刻t12起经过规定时间T11的时刻t13为止的期间持续,因此尘埃传感器30的检测值收敛于相当于大气的尘埃浓度的值。然后,在时刻t13的时间点,ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第二尘埃浓度检测值DC2。

[0068] 在图4所示的示例中,由于第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th10、Th11满足“ $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ ”的关系,因而ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为正常值。通过以上,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0069] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够获得以下的(1)与(2)所示的作用与效果。

[0070] (1) ECU60基于执行车室内净化控制后的尘埃传感器30的检测值以及执行大气导入控制后的尘埃传感器的检测值,判定尘埃传感器30有无故障。具体而言,ECU60在通过执行车室内净化控制来判定尘埃传感器30有无故障之后,通过执行大气导入控制来判定尘埃传感器30有无故障。由此,能够判定尘埃传感器30有无故障。

[0071] (2) ECU60在执行车室内净化控制之前,进行催促更换在空调单元20内设置的过滤器25的通知。由此,由于在进行了过滤器25的更换之后进行车室内净化控制,因而车室内更容易被净化。因此,由于能够高精度地检测出作为车室内处于已被净化状态下的尘埃的浓度的第一尘埃浓度检测值DC1,其结果是能够提高尘埃传感器30的故障的判定精度。

[0072] (变形例)

[0073] 接下来,参照图5对第一实施方式的车辆用空调装置10的变形例进行说明。

[0074] 如图5所示,在执行步骤S11的处理之后,作为步骤S30的处理,本变形例的ECU60对如下状态是否正处于持续中进行判定:从当前到规定时间前的期间车辆的所有门的窗处于关闭状态、并且空调单元20被设定为内部气体循环模式的状态、并且鼓风机装置22处于驱动中的状态。当ECU60在步骤S30的处理中作出肯定判断的情况下,ECU60不执行步骤S12和

S13的处理,而执行步骤S14以后的处理。另一方面,当ECU60在步骤S30的处理中作出否定判断的情况下,ECU60执行步骤S12以后的处理。

[0075] 根据这样的结构,在ECU60能够在步骤S30的处理中作出肯定判断的状况、即实质上执行了车室内净化控制的状况下,不通过ECU60执行步骤S12和S13的车室内净化控制就判定尘埃传感器30有无故障。因此,能够更早地获得尘埃传感器30的故障判定结果。

[0076] <第二实施方式>

[0077] 接下来,参照图6与图7对车辆用空调装置10的第二实施方式进行说明。以下,以与第一实施方式的车辆用空调装置10的不同点为中心进行说明。

[0078] 第一实施方式的ECU60在执行车室内净化控制之后执行大气导入控制。与此相对,本实施方式的ECU60与第一实施方式的ECU60不同,ECU60在执行大气导入控制之后执行车室内净化控制。

[0079] 具体而言,本实施方式的ECU60执行图6所示的处理来替代图3所示的处理。如图6所示,ECU60在执行步骤S11的处理之后,作为步骤S40的处理,使车辆的多个门中的至少一个门的窗为打开状态之后,等待规定时间T11。此后,作为步骤S41的处理,ECU60基于从尘埃传感器30输出的检测信号取得第二尘埃浓度检测值DC2,并将该第二尘埃浓度检测值DC2存储于存储器62。

[0080] 接着步骤S41的处理,作为步骤S42的处理,ECU60使车辆的所有门的窗为关闭状态,之后,作为步骤S43的处理,在预定时间T10的期间,ECU60将空调单元20设定为内部气体循环模式,并且驱动鼓风机装置22。然后,在完成步骤S43的处理后,作为步骤S44的处理,ECU60基于从尘埃传感器30输出的检测信号取得第一尘埃浓度检测值DC1,并将该第一尘埃浓度检测值DC1存储于存储器62。此后,ECU60执行步骤S17以后的处理。

[0081] 接下来,参照图7对本实施方式的车辆用空调装置10的工作例进行说明。

[0082] 如图7所示,例如,当ECU60在时刻t20开始图3所示的处理时,ECU60首先执行使车辆的多个门中的至少一个门的窗为打开状态的大气导入控制。通过执行该大气导入控制,大气被导入到车室内,因此在时刻t20以后,尘埃传感器30的检测值逐渐增加。另外,由于大气导入控制在从时刻t20起到经过规定时间T11的时刻t21为止的期间持续,因此尘埃传感器30的检测值收敛于相当于大气的尘埃浓度的值。然后,在时刻t22的时间点ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第二尘埃浓度检测值DC2。

[0083] 在图7所示的示例中,由于第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th10、Th11满足“ $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ ”的关系,ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为正常值。

[0084] 此后,在时刻t23的时间点,在车辆的所有门的窗处于关闭状态并且空调单元20设定为内部空气循环模式的状态下,ECU60驱动鼓风机装置22而执行车室内净化控制。由于通过该车室内净化控制的执行来净化车室内的空气,因此在时刻t23以后,尘埃传感器30的检测值逐渐降低。另外,由于车室内净化控制在从时刻t23起到经过规定时间T10的时刻t24为止的期间持续,因此尘埃传感器30的检测值收敛于车室内的空气为清洁状态时的值。然后,在时刻t24的时间点ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第一尘埃浓度检测值DC1。

[0085] 在图7所示的示例中,由于第一尘埃浓度检测值DC1在阈值Th2以下,因此ECU60判定第一尘埃浓度检测值DC1为正常值。通过以上,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0086] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够得到与第一实施方式的车

辆用空调装置10相同或相似的作用及效果。

[0087] <第三实施方式>

[0088] 接下来,参照图8与图9,对车辆用空调装置10的第三实施方式进行说明。以下,以与第一实施方式的车辆用空调装置10的不同点为中心进行说明。

[0089] 本实施方式的车辆用空调装置10,通过使用样本空气代替大气来判定尘埃传感器30有无故障。样本空气表示含有的尘埃的浓度为已知的空气。

[0090] 具体而言,ECU60执行图8所示的处理来替代图3所示的处理。另外,在执行图8所示的处理之前,由工作人员等在空气导入室213的开口部214附近设置用于向尘埃传感器30供给样本空气的样本空气供给装置。

[0091] 如图8所示,在依次执行步骤S10、S12~S14的处理之后,作为步骤S50的处理,ECU60在向尘埃传感器30供给样本空气之后等待规定时间T11。具体而言,ECU60通过在诊断装置80的画面显示催促驱动样本空气供给装置的指示,或者通过直接操作样本空气供给装置,来向尘埃传感器30供给样本空气。在本实施方式中,该步骤S50的处理相当于样本空气供给控制。此后,ECU60执行步骤S16之后的处理。

[0092] 另外,在步骤S19的处理中使用的阈值Th10、Th11使用例如在诊断装置80等被输入的值,从而能够对第二尘埃浓度检测值DC2是否表示样本空气的尘埃浓度进行判定。在输入到诊断装置80的值为样本空气的尘埃浓度的情况下,阈值Th10被设定为比诊断装置80的输入值小规定值的值。另外,阈值Th11被设定为比诊断装置80的输入值大规定值的值。

[0093] 接下来,参照图9对本实施方式的车辆用空调装置10的工作例进行说明。另外,图9所示的从时刻t30起到时刻t31为止的车辆用空调装置10的工作与图4所示的从时刻t10起到时刻t11为止的工作相同,因而省略其说明。

[0094] 如图9所示,ECU60在时刻t31的时间点取得第一尘埃浓度检测值DC1后,在时刻t32的时间点执行样本空气供给控制。通过执行该样本空气供给控制,向尘埃传感器30供给样本空气,因而在时刻t32以后,尘埃传感器30的检测值逐渐增加。另外,样本空气供给控制在从时刻t32起到经过规定时间T11的时刻t33为止的期间持续,因此尘埃传感器30的检测值收敛于相当于样本空气的尘埃浓度的值。然后,在时刻t33的时间点,ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第二尘埃浓度检测值DC2。

[0095] 在图9所示的示例中,第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th10、Th11满足“ $Th10 \leq DC2 \leq Th11$ ”的关系,因此ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为正常值。通过以上,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0096] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够获得如以下的(3)与(4)所示的作用与效果。

[0097] (3)由于能够使用尘埃浓度为已知的样本空气来判定尘埃传感器30有无故障,因此与使用大气的尘埃的浓度的情况相比,能够提高尘埃传感器30的故障的判定精度。

[0098] (4)ECU60在执行车室内净化控制之后通过执行样本空气供给控制来判定尘埃传感器30有无故障。由此,容易仅向尘埃传感器30供给样本空气,因此,其结果是,能够提高尘埃传感器30的故障的判定精度。

[0099] (第一变形例)

[0100] 接下来,参照图10对第三实施方式的车辆用空调装置10的第一变形例进行说明。

[0101] 如图10所示,本变形例的ECU60在执行步骤S10的处理后,作为步骤S60的处理,对如下状态是否正处于持续中进行判定:在从当前到规定时间前为止的期间中车辆的所有门的窗处于关闭状态、并且空调单元20被设定为内部气体循环模式的状态、并且鼓风机装置22处于驱动中的状态。当ECU60在步骤S60的处理中作出肯定判断的情况下,则ECU60不执行步骤S12和S13的处理,而执行步骤S14以后的处理。另一方面,当在步骤S30的处理中作出否定判断的情况下,ECU60执行步骤S12以后的处理。

[0102] 根据这样的结构,在ECU60在步骤S60的处理中能够作出肯定判断的状况下,即实质上执行了车室内净化控制的状况下,不通过ECU60执行步骤S12和S13的车室内净化控制就判定尘埃传感器30有无故障。因此,能够更早地获得尘埃传感器30的故障判定结果。

[0103] (第二变形例)

[0104] 接下来,参照图11和图12,对第三实施方式的车辆用空调装置10的第二变形例进行说明。

[0105] 本变形例中的ECU60执行图11所示的处理来替代图8所示的处理。如图11所示,ECU60依次执行步骤S10、S14、S50、S16的处理。另外,在通过步骤S14的处理ECU60取得的第一尘埃浓度检测值DC1是未执行车室内净化控制的状态下的车室内的尘埃的浓度,即实际环境的尘埃的浓度。在本实施方式中,第一尘埃浓度检测值DC1相当于实际环境的尘埃浓度检测值。

[0106] ECU60在执行步骤S16的处理后,作为步骤S70的处理,ECU60判断第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th30、Th31是否满足“ $Th30 \leq DC2 \leq Th31$ ”的关系。当以样本空气的尘埃浓度加上第一尘埃浓度检测值DC1后的值作为基准浓度值时,阈值Th30、Th31设定为能够判定第二尘埃浓度检测值DC2是否为基准浓度值附近的值。具体而言,阈值Th30设定为比基准浓度值小规定值的值。阈值Th31设定为比基准浓度值大规定值的值。

[0107] 当ECU60在步骤S70的处理中作出否定判断的情况下,作为步骤S18的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于故障状态。另一方面,当ECU60在步骤S70的处理中作出肯定判断的情况下,作为步骤S20的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0108] 接下来,参照图12对本变形例的车辆用空调装置10的工作例进行说明。

[0109] 如图12所示,ECU60在时刻t40的时间点取得第一尘埃浓度检测值DC1后,在时刻t41的时间点执行样本空气供给控制。由于通过执行该样本空气供给控制向尘埃传感器30供给样本空气,因此在时刻t41以后,尘埃传感器30的检测值逐渐增加。另外,样本空气供给控制在从时刻t41起到经过规定时间T11的时刻t42为止的期间持续,因此尘埃传感器30的检测值收敛于第一尘埃浓度检测值DC1加上样本空气的尘埃浓度后的值。然后,在时刻t42的时间点ECU60取得尘埃传感器30的检测值作为第二尘埃浓度检测值DC2。

[0110] 在图12所示的示例中,由于第二尘埃浓度检测值DC2相对于阈值Th30、Th31满足“ $Th30 \leq DC2 \leq Th31$ ”的关系,因此ECU60判定第二尘埃浓度检测值DC2为正常值。通过以上,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0111] 根据这样的结构,由于能够不执行车室内净化控制就判定尘埃传感器30有无故障,因此能够更早地得到判定结果。

[0112] <第四实施方式>

[0113] 接下来,参照图13,对车辆用空调装置10的第四实施方式进行说明。以下,以与第

一实施方式的车辆用空调装置10的不同点为中心进行说明。

[0114] 在本实施方式的车辆用空调装置10中,基于在对尘埃传感器30照射了光时从尘埃传感器30的受光元件33输出的信号来判定尘埃传感器30有无故障。具体而言,ECU60执行图13所示的处理。另外,如图1中虚线所示,在执行图13所示的处理之前,由工作人员在空气导入室213的开口部214附近设置发光装置90。

[0115] 如图13所示,首先,作为步骤S80的处理,ECU60点亮发光装置90。具体而言,ECU60通过在诊断装置80的画面显示催促发光装置90的点亮的指示,或者通过直接操作发光装置90来点亮发光装置90。当发光装置90点亮时,该光经过空气导入室213的开口部214以及尘埃传感器30的外壳31的开口部310而由受光元件33接收。即,被受光元件33接收的光量增加,因而受光元件33的输出值增加。这样,在本实施方式中,该步骤S80的处理相当于使受光元件33接收的光量变化的光量调整控制。

[0116] 接着步骤S80的处理,作为步骤S81的处理,ECU60对从发光装置90发出的光是否被受光元件33检测到进行判定。具体而言,ECU60根据受光元件33的输出值是否在预定阈值以上来判断受光元件33是否检测到光。当ECU60在步骤S81的处理中作出肯定判断的情况下,作为步骤S82的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。另一方面,当ECU60在步骤S81的处理中作出否定判断的情况下,作为步骤S83的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于故障状态。

[0117] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够得到以下的(5)所示的作用及效果。

[0118] (5) ECU60基于执行光量调整控制后的受光元件的输出值来判定尘埃传感器30有无故障。由此,能够判定尘埃传感器30有无故障。

[0119] <第五实施方式>

[0120] 接下来,参照图14和图15,对车辆用空调装置10的第五实施方式进行说明。以下,以与第一实施方式的车辆用空调装置10的不同点为中心进行说明。

[0121] 在本实施方式的车辆用空调装置10中,基于在点亮了尘埃传感器30的发光元件32时从受光元件33输出的信号来判定尘埃传感器30有无故障。具体而言,ECU60执行图14所示的处理。

[0122] 如图14所示,首先,作为步骤S90的处理,ECU60在点亮发光元件32后,作为步骤S91的处理,取得受光元件33的输出值V1。在本实施方式中,步骤S90的处理相当于发光控制。此后,作为步骤S92的处理,ECU60对受光元件33的输出值V1是否在规定的阈值Vth1以上进行判断。阈值Vth1通过实验等被设定为能够保证尘埃传感器30的工作的值,并被预先存储于存储器62。例如在将工厂出货时的受光元件33的输出值设为初始值时,阈值Vth1被设定为比该初始值小规定值的值。

[0123] 当ECU60在步骤S92的处理中作出肯定判断的情况下,作为步骤S93的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。另一方面,当ECU60在步骤S92的处理中作出否定判断的情况下,作为步骤S94的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于故障状态。

[0124] 接下来,参照图15对本实施方式的车辆用空调装置10的工作例进行说明。

[0125] 如图15所示,在将工厂出货时的受光元件33的输出值设为初始值V1时,受光元件33的输出值随着时间的经过而逐渐降低。这是由于发光元件32、受光元件33的经年劣化、以

及堆积于它们的尘埃、灰尘等的原因。ECU60在执行图14所示的处理时,在受光元件33的当前输出值V1小于阈值Vth1的情况下,判断尘埃传感器30处于故障状态。

[0126] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够得到以下的(6)所示的作用及效果。

[0127] (6) ECU60在执行发光控制时取得受光元件33的输出值V1,并且根据所取得的受光元件33的输出值V1是否在阈值Vth1以下来判定尘埃传感器30有无故障。由此,能够判定尘埃传感器30有无故障。

[0128] <第六实施方式>

[0129] 接下来,参照图16和图17,对车辆用空调装置10的第六实施方式进行说明。以下,以与第一实施方式的车辆用空调装置10的不同点为中心进行说明。

[0130] 在本实施方式的车辆用空调装置10中,基于在调整尘埃传感器30的发光元件32的亮度时从受光元件33输出的信号来判定尘埃传感器30有无故障。具体而言,ECU60执行图16所示的处理。

[0131] 如图16所示,首先,作为步骤S100的处理,ECU60调整发光元件32的亮度,具体而言,在使发光元件32的亮度相比通常使用时的亮度增加之后,作为步骤S101的处理,取得受光元件33的输出值V2。在本实施方式中,步骤S100的处理相当于亮度调整控制。此后,作为步骤S102的处理,ECU60对受光元件33的输出值V2是否在规定的阈值Vth2以上进行判断。阈值Vth2通过实验等设定为能够判定受光元件33的输出值是否固定,并被预先存储在存储器62中。例如在将工厂出货时的受光元件33的输出值设为初始值时,阈值Vth2被设定为比该初始值大规定值的值。

[0132] 当ECU60在步骤S102的处理中作出肯定判断的情况下,作为步骤S103的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于正常状态。另一方面,当ECU60在步骤S102的处理中作出否定判断的情况下,作为步骤S104的处理,ECU60判定尘埃传感器30处于故障状态。

[0133] 接下来,参照图17,对本实施方式的车辆用空调装置10的工作例进行说明。

[0134] 如图17所示,在将工厂出货时的受光元件33的输出值设为初始值V1时,如果受光元件33正常,若使发光元件32的亮度相比通常使用时的亮度增加,则受光元件33的输出值也相比通常值增加。因此,ECU60在执行亮度调整控制时,在受光元件33的当前输出值V2为阈值Vth2以上的情况下,判定尘埃传感器30处于正常状态。

[0135] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够得到以下的(7)所示的作用及效果。

[0136] (7) ECU60在执行亮度调整控制时取得受光元件33的输出值V2,并且根据所取得的受光元件33的输出值V2相对阈值Vth2是否为异常来判定尘埃传感器30有无故障。由此,能够判定尘埃传感器30有无故障。

[0137] <其它实施方式>

[0138] 另外,各实施方式也能用以下的方式实施。

[0139] 空调单元20中的尘埃传感器30的位置可以适当变更。

[0140] 各实施方式的ECU60也可以省略步骤S10的过滤器更换处理的执行。

[0141] ECU60所提供的装置和/或功能能够由存储在实体存储器中的软件以及执行该软件的计算机提供、或仅由软件提供、或仅由硬件提供、或者由它们的组合提供。例如,在

ECU60由作为硬件的电子电路提供的情况下,则ECU60能够由包括多个逻辑电路的数字电路、或者模拟电路提供。

[0142] 在上述的各实施方式中,作为车室内净化控制的一个处理,对使车辆的所有门的窗为关闭状态的处理进行了示例,但例如也可以执行使车辆的门自身处于关闭状态的处理等。总之,车室内净化控制只要是在车室内的空间处于封闭状态且空调单元20被设定为内部气体循环模式的状态下驱动鼓风机装置22的控制即可。

[0143] 在上述的各实施方式中,作为大气导入控制的一个处理,对使车辆的多个门中的至少一个门的窗为打开状态的处理进行了示例,但例如也可以执行使车辆的门自身处于打开状态的处理、将空调单元20设定为外部气体导入模式的处理等。总之,大气导入控制只要是通过使车室内的空间成为开放状态从而将大气导入车室内的控制即可。

[0144] 本发明不限于上述的具体示例。在上述的具体示例中,本领域技术人员增加了适当的设计变更的结构只要具备了本发明的特征,就包含在本发明的范围内。上述各具体示例所具备的各要素,以及其配置、条件、形状等不限定于示例中的结构而能够适当变更。在不产生技术矛盾的情况下,上述各具体示例中所具有的各要素可以适当地改变组合。

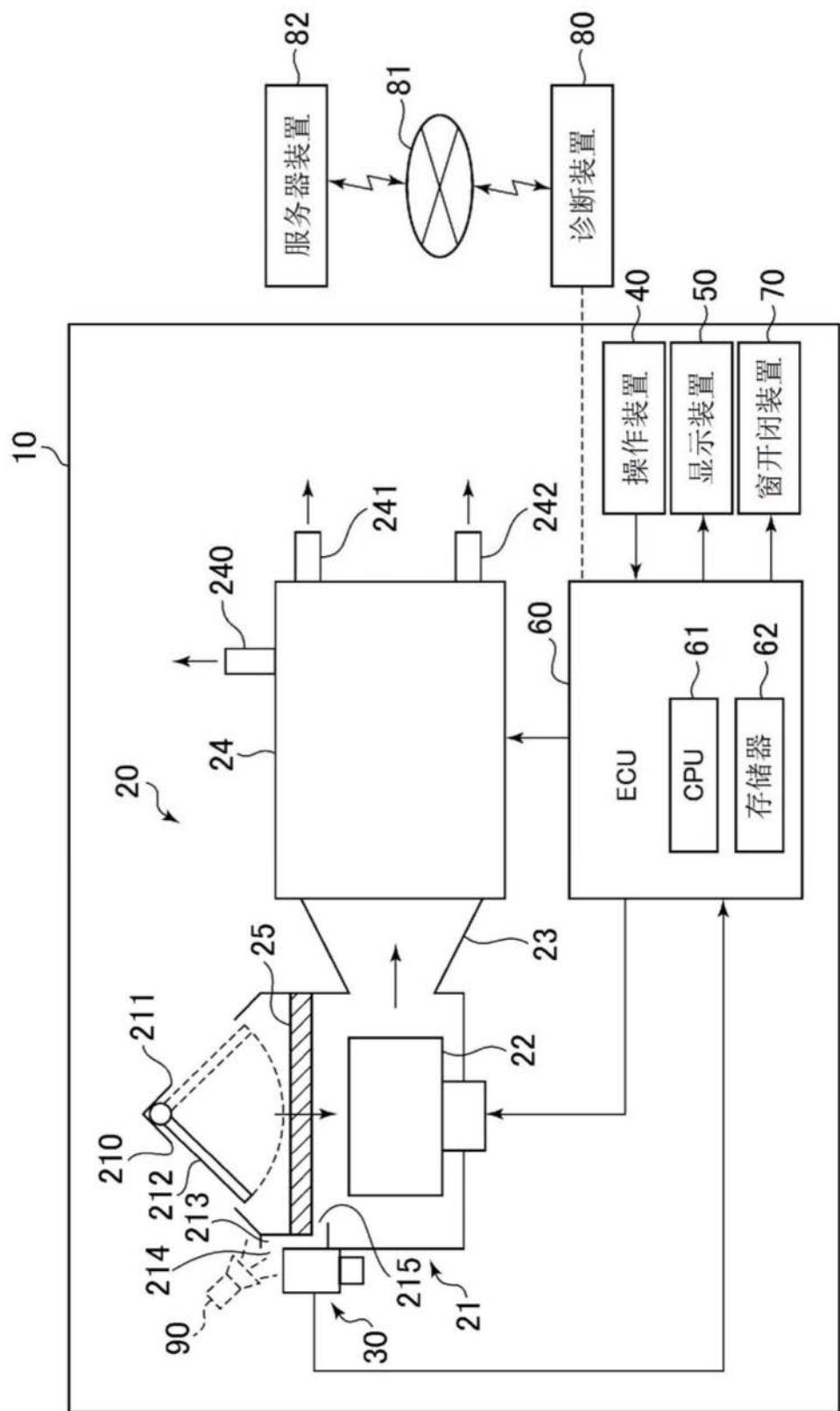


图1

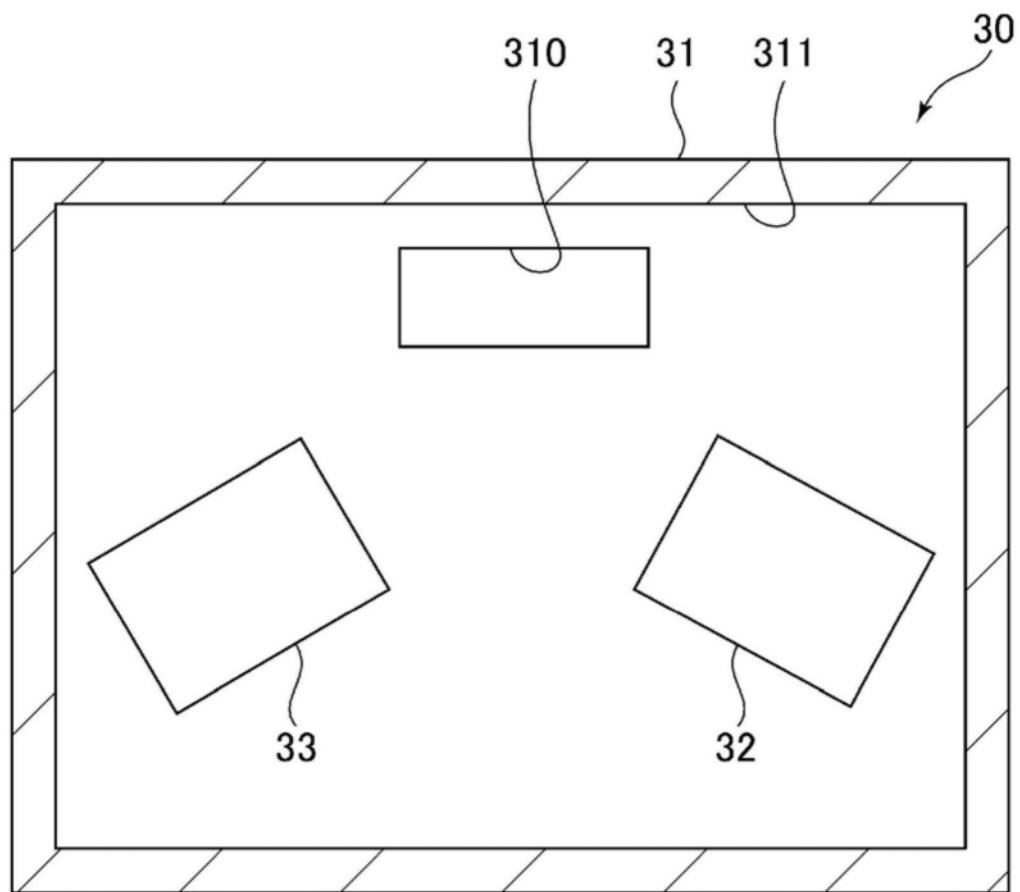


图2

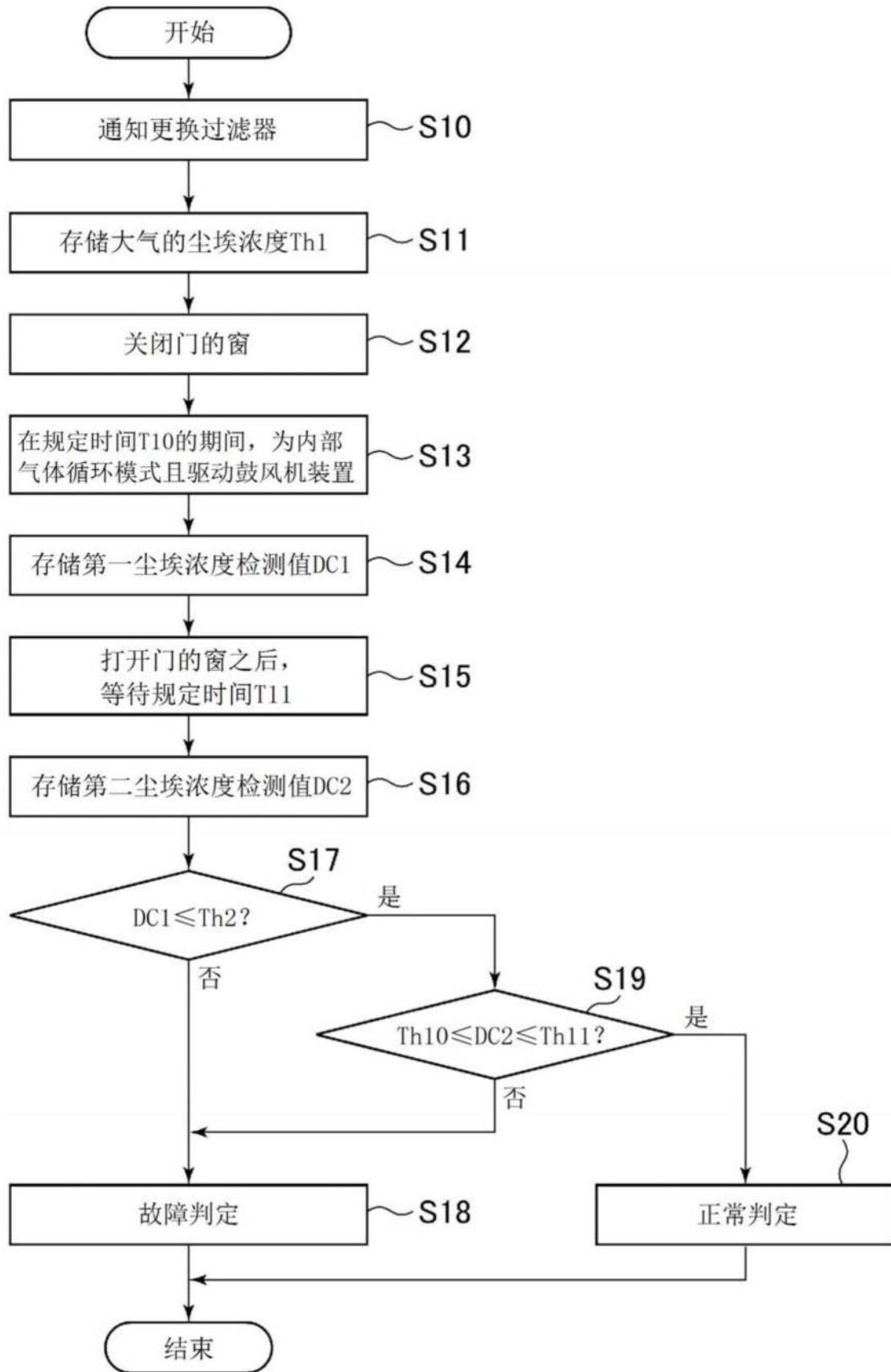


图3

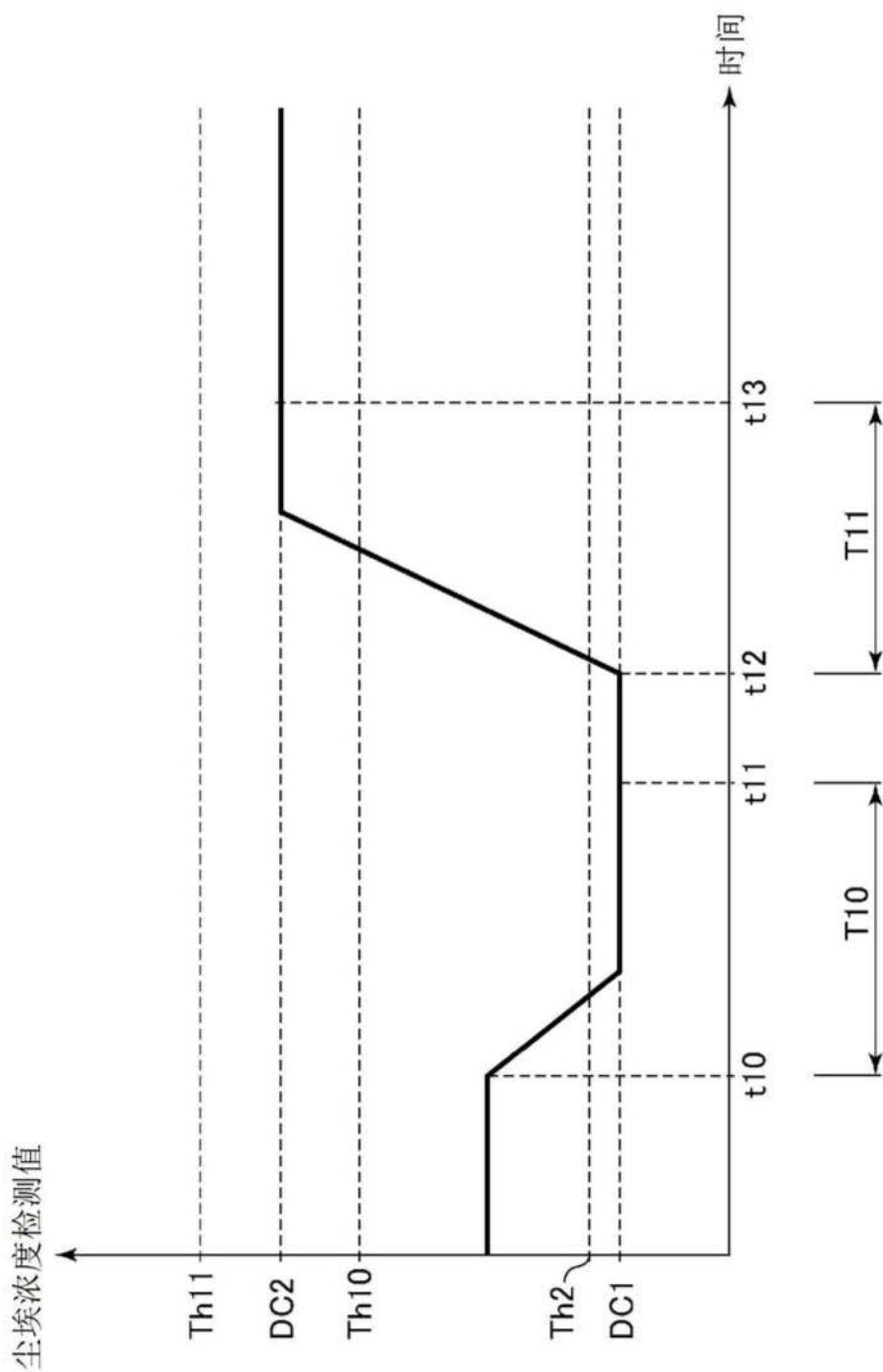


图4

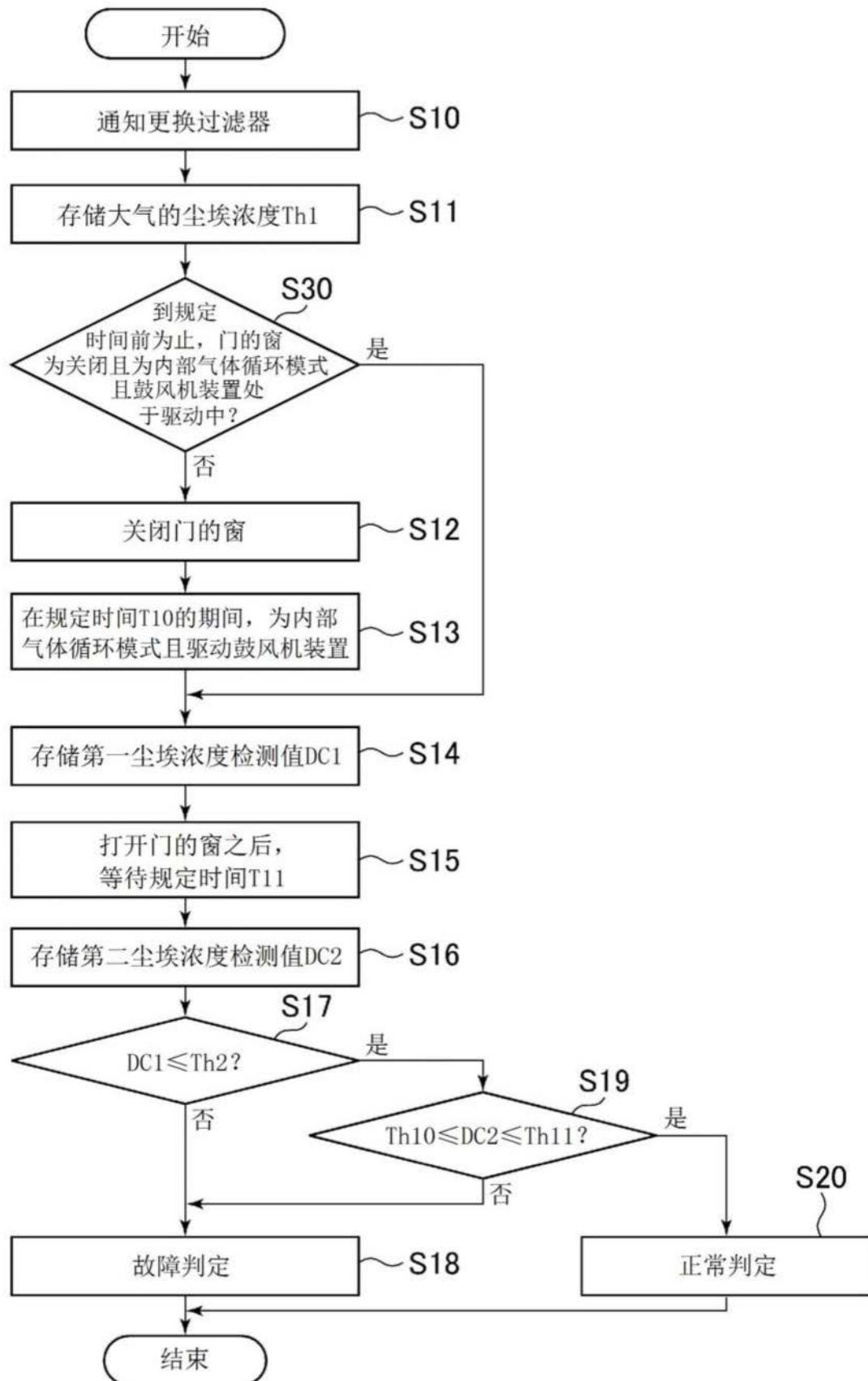


图5

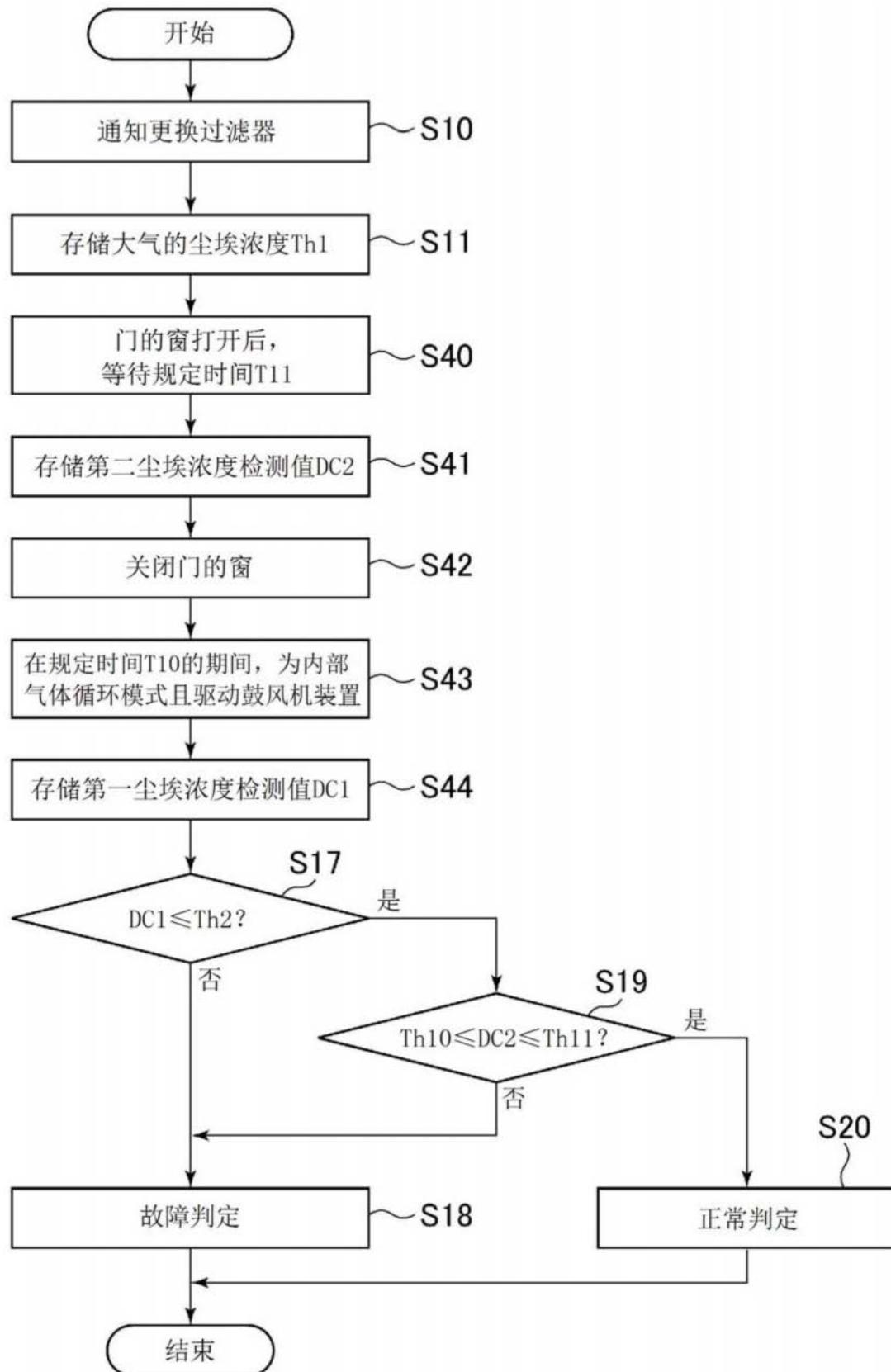
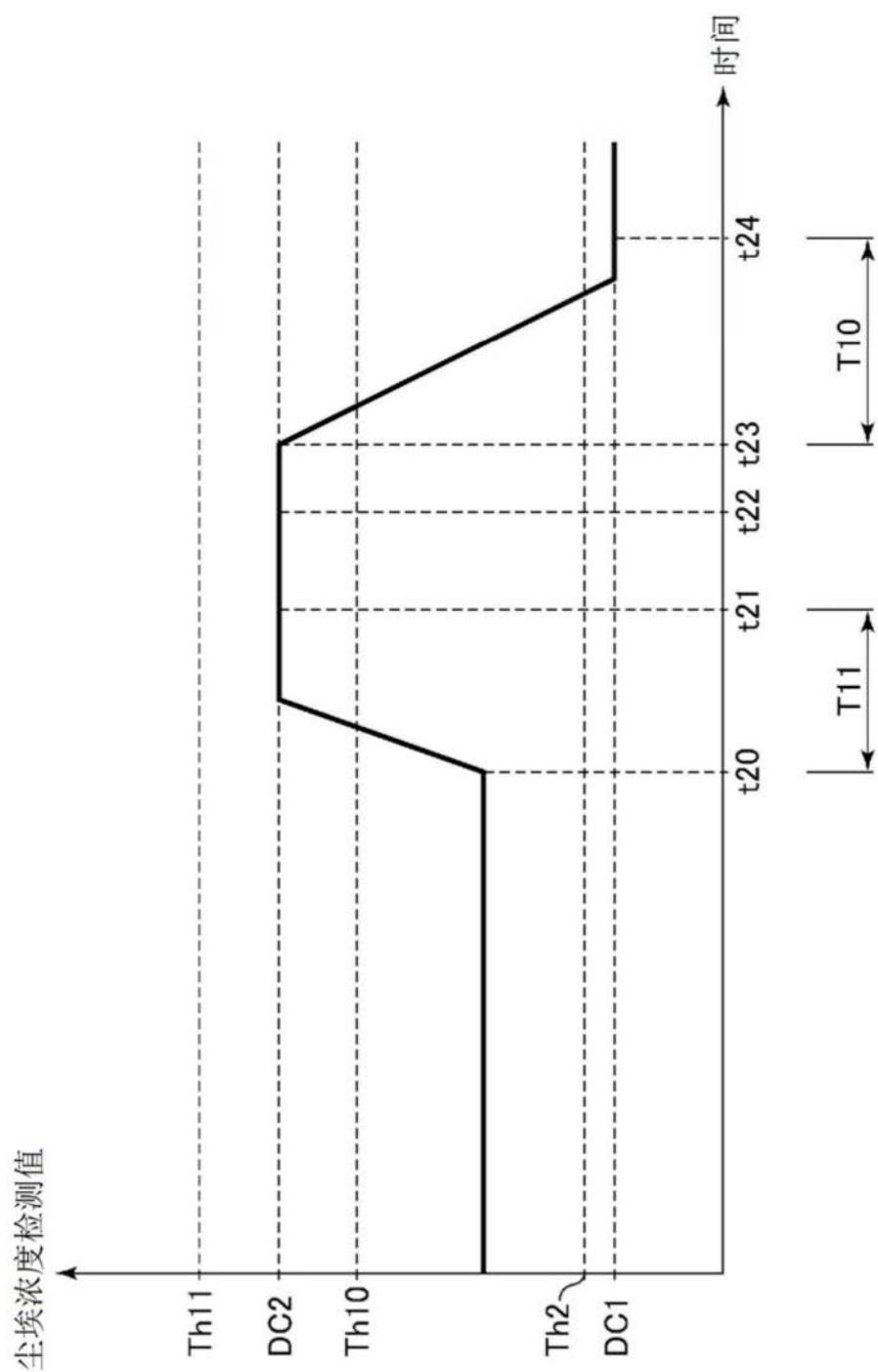


图6



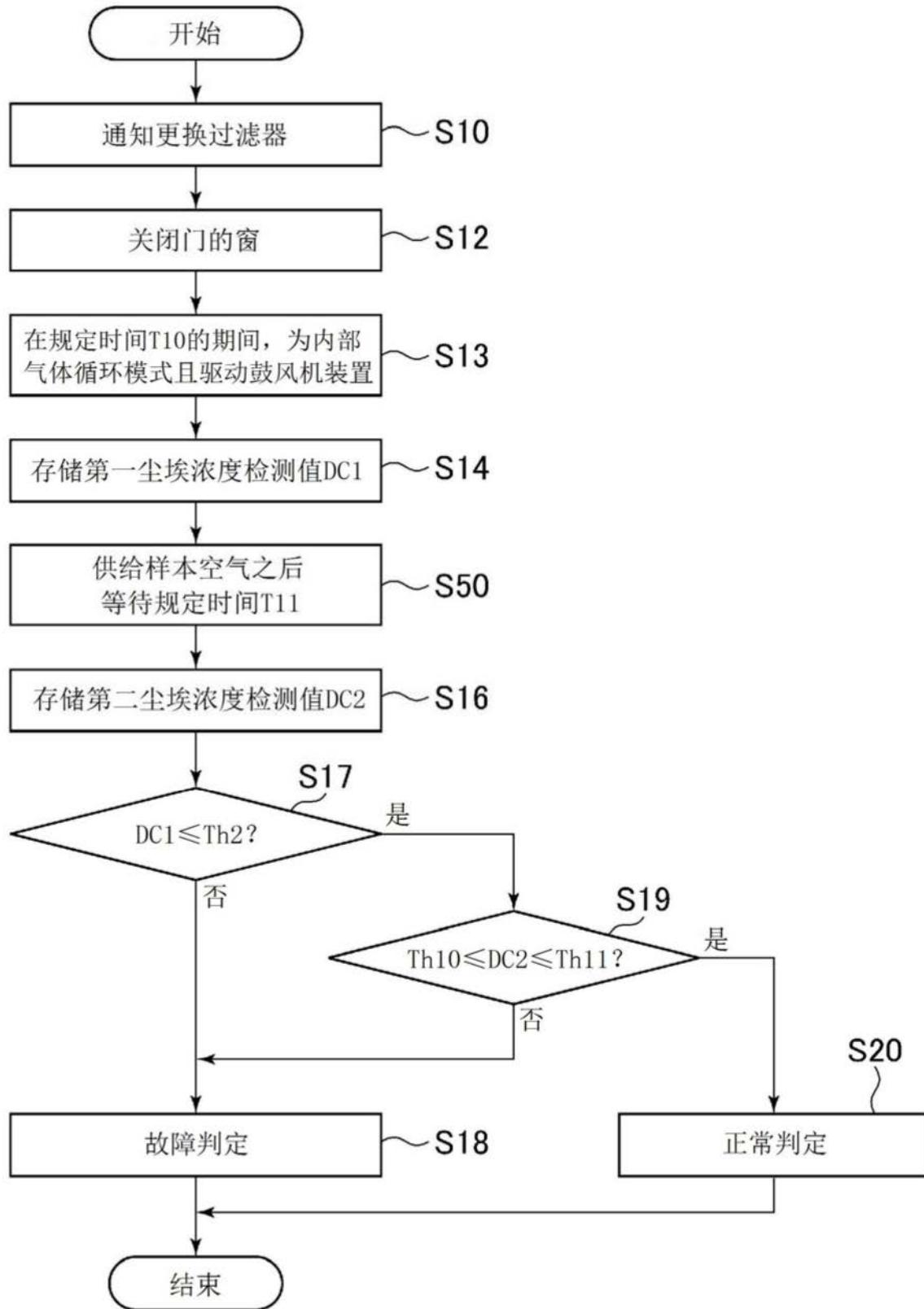
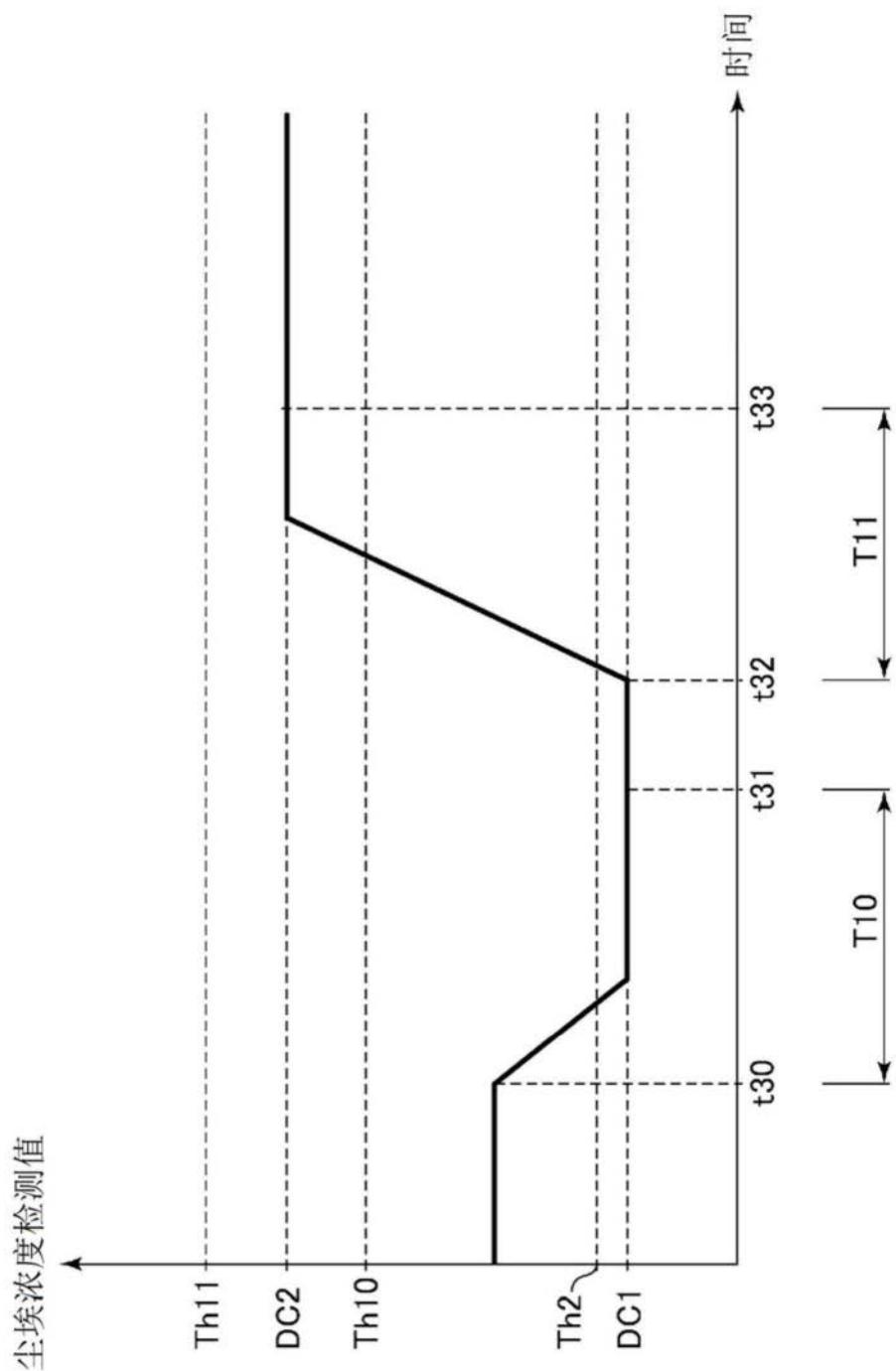


图8



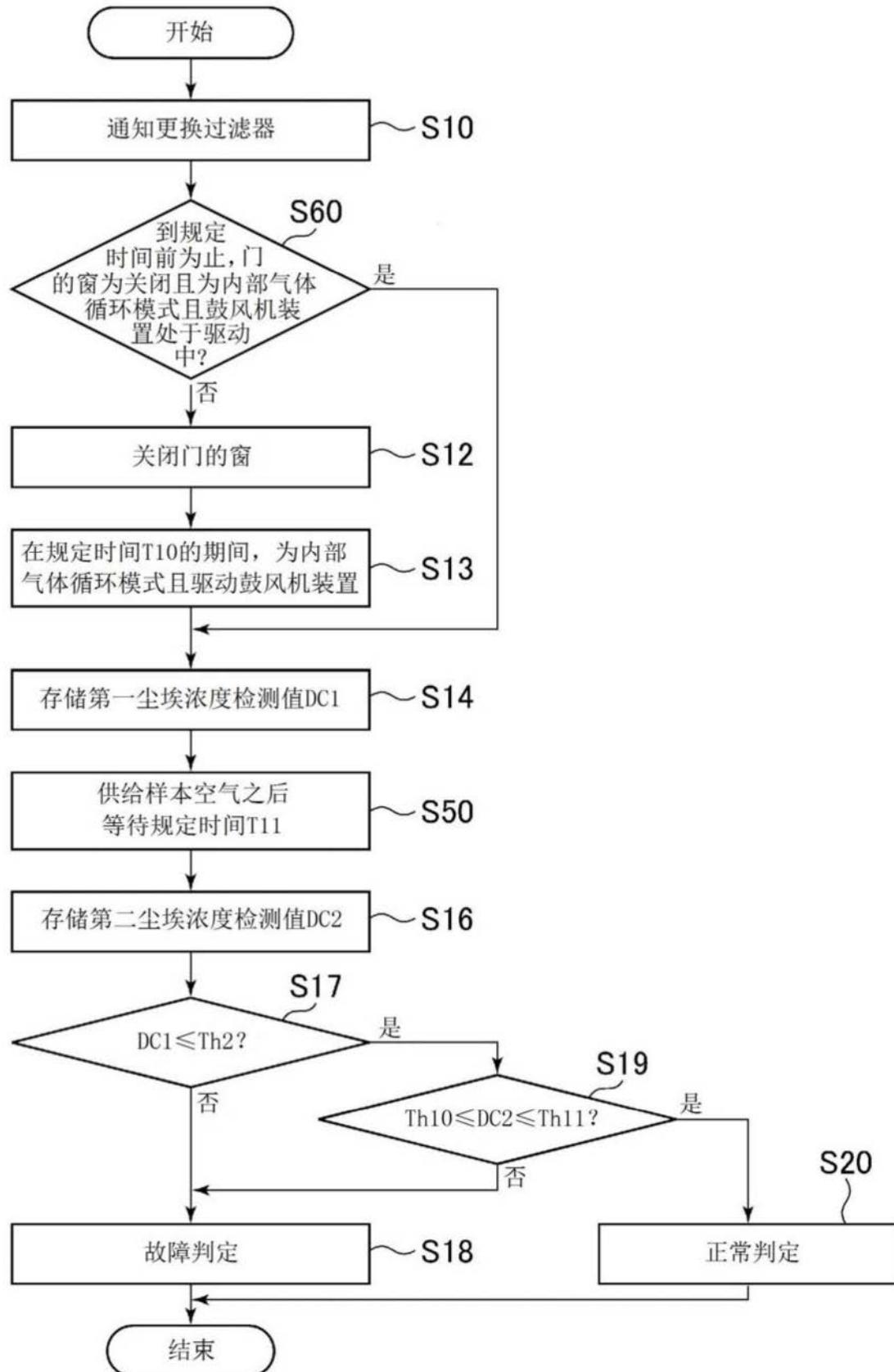


图10

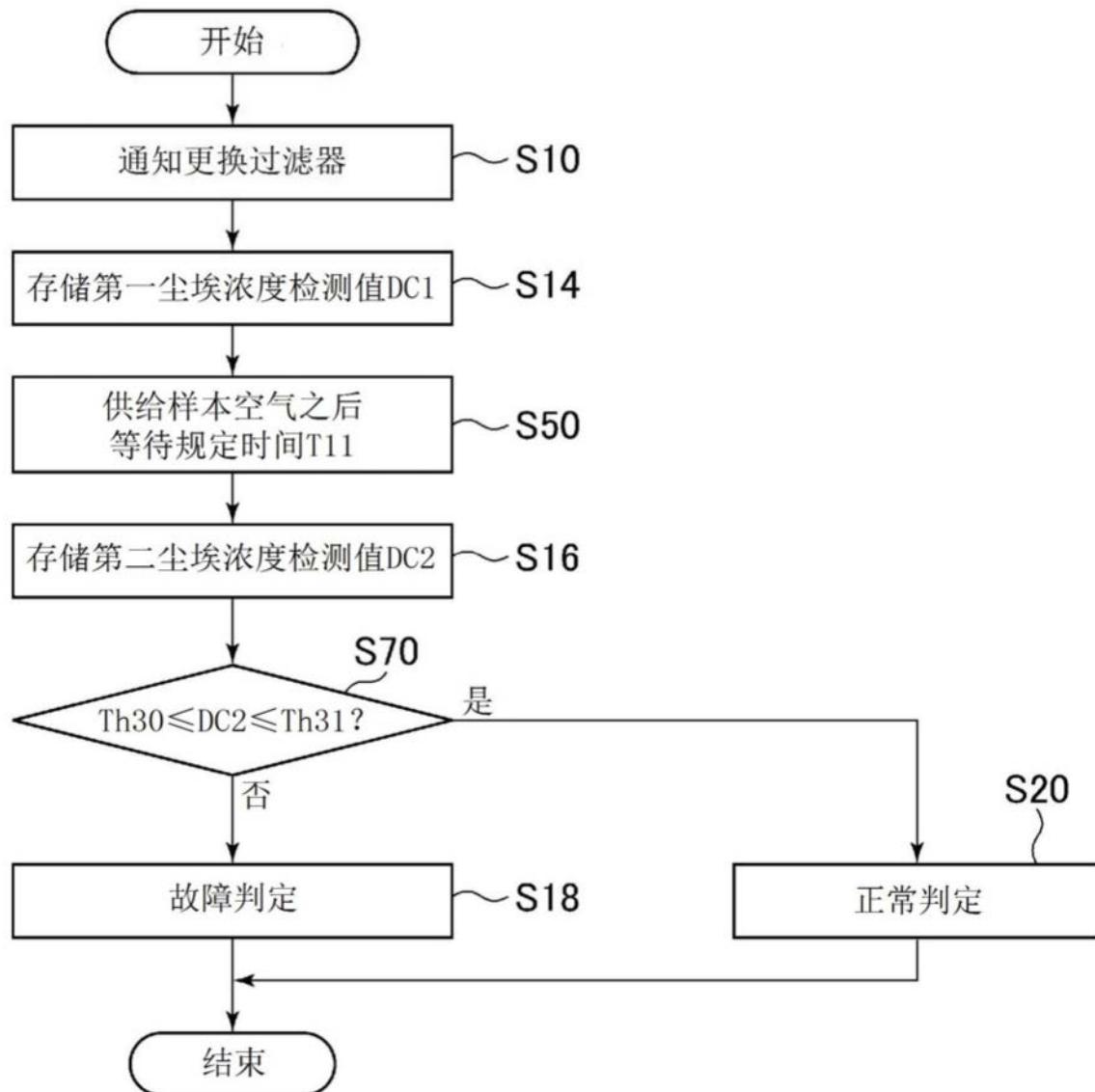
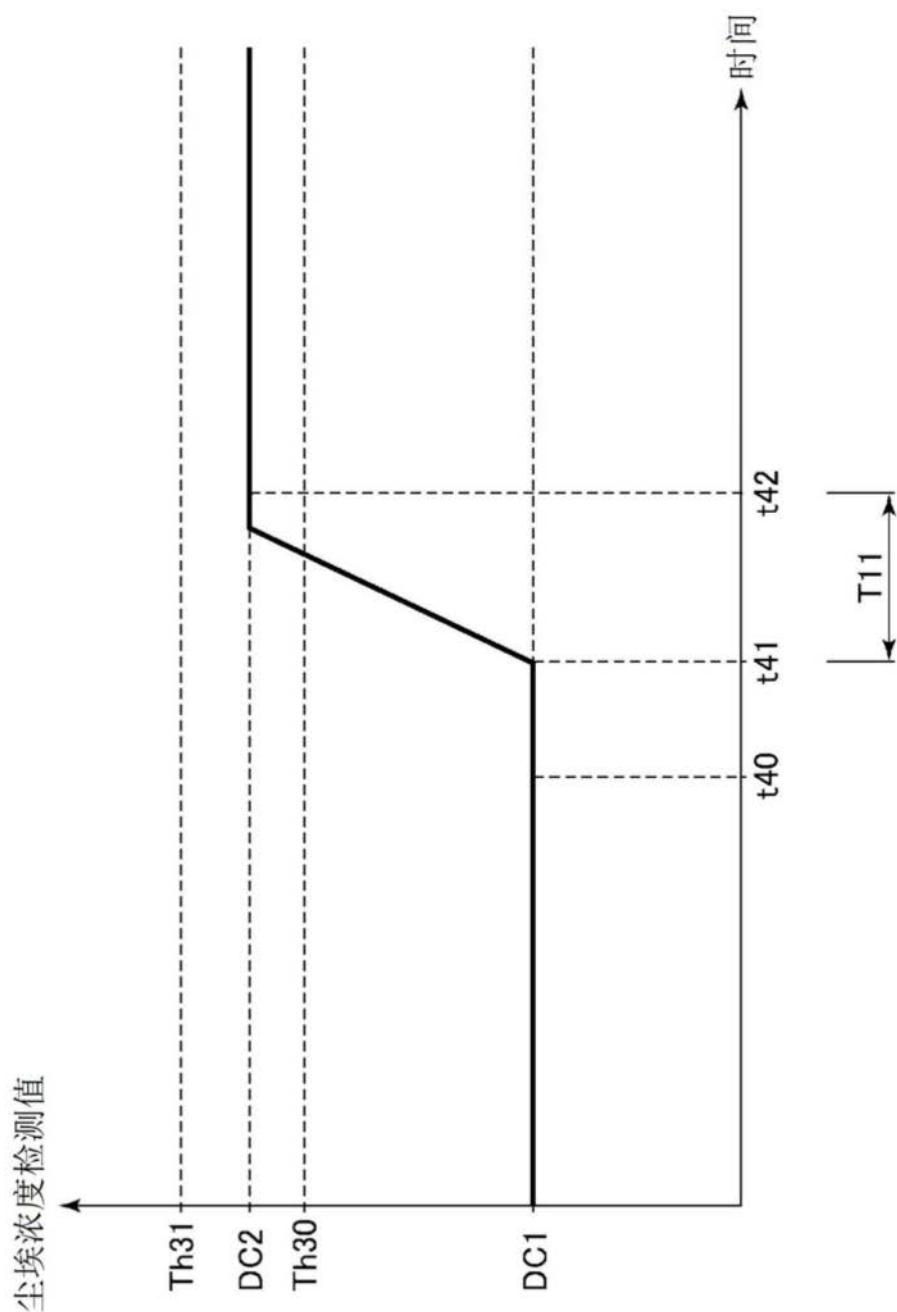


图11



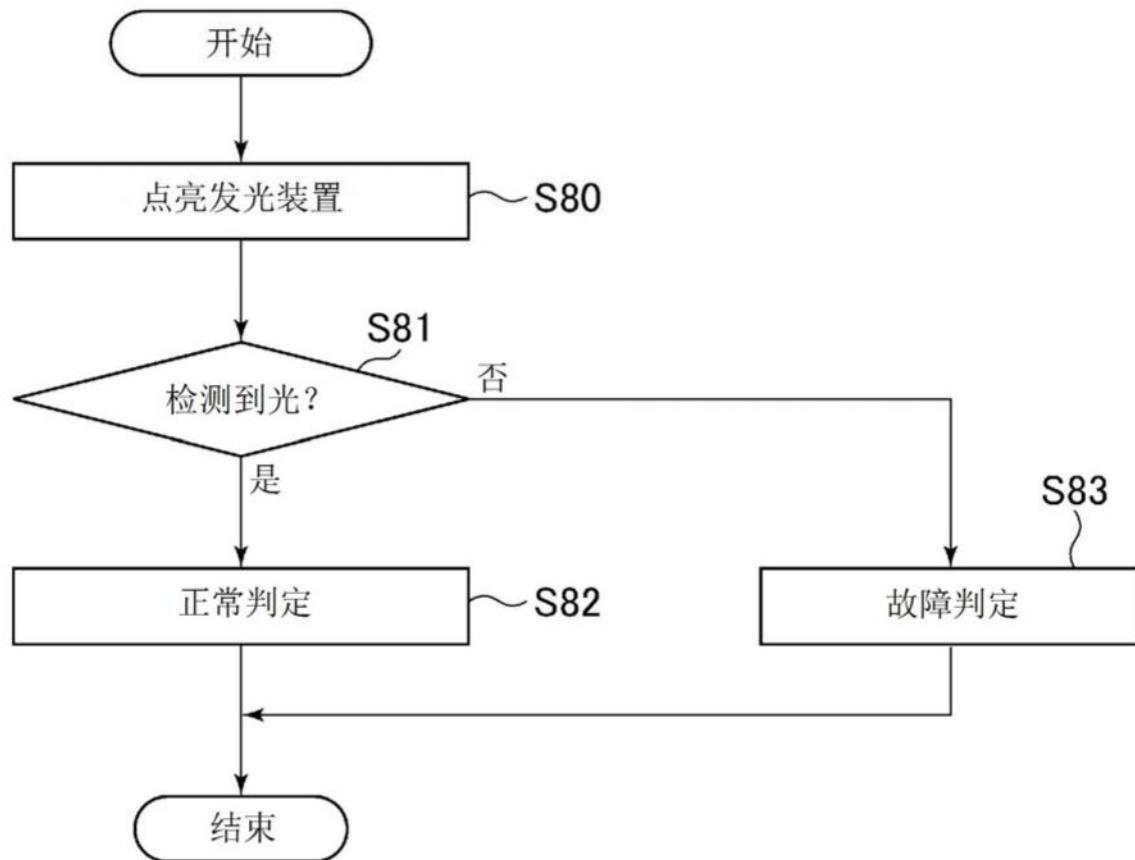


图13

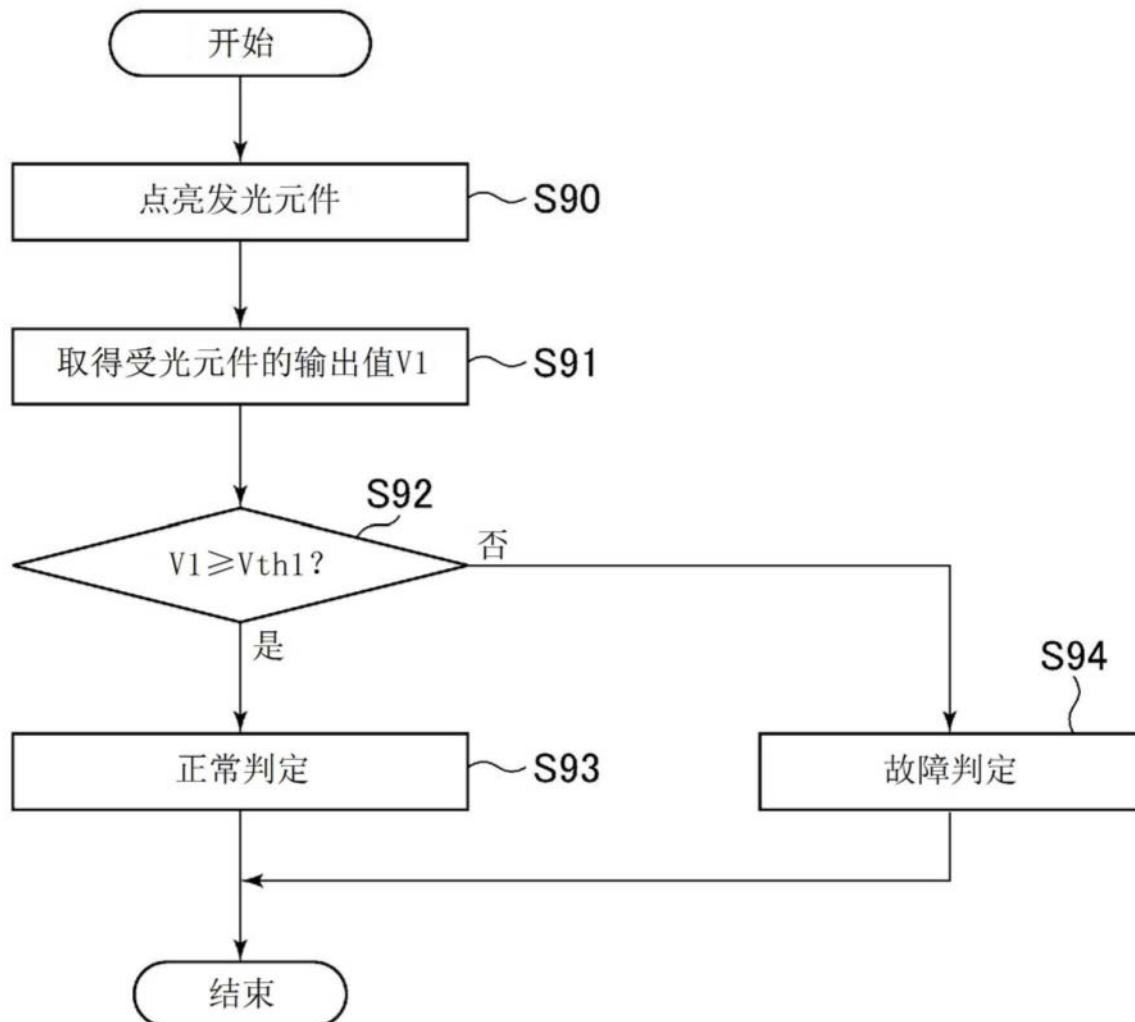


图14

受光元件的输出值

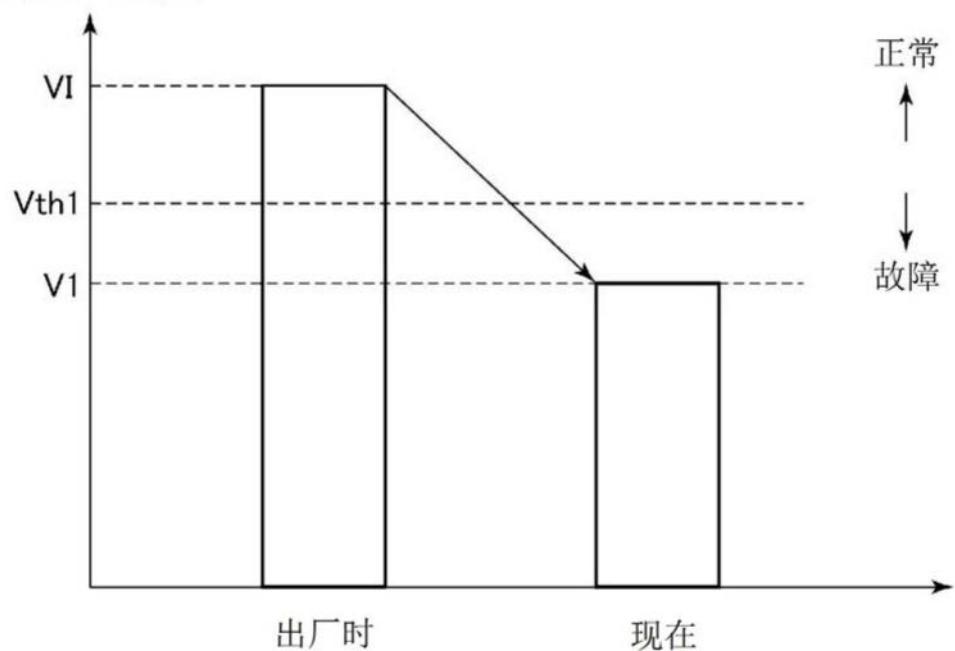


图15

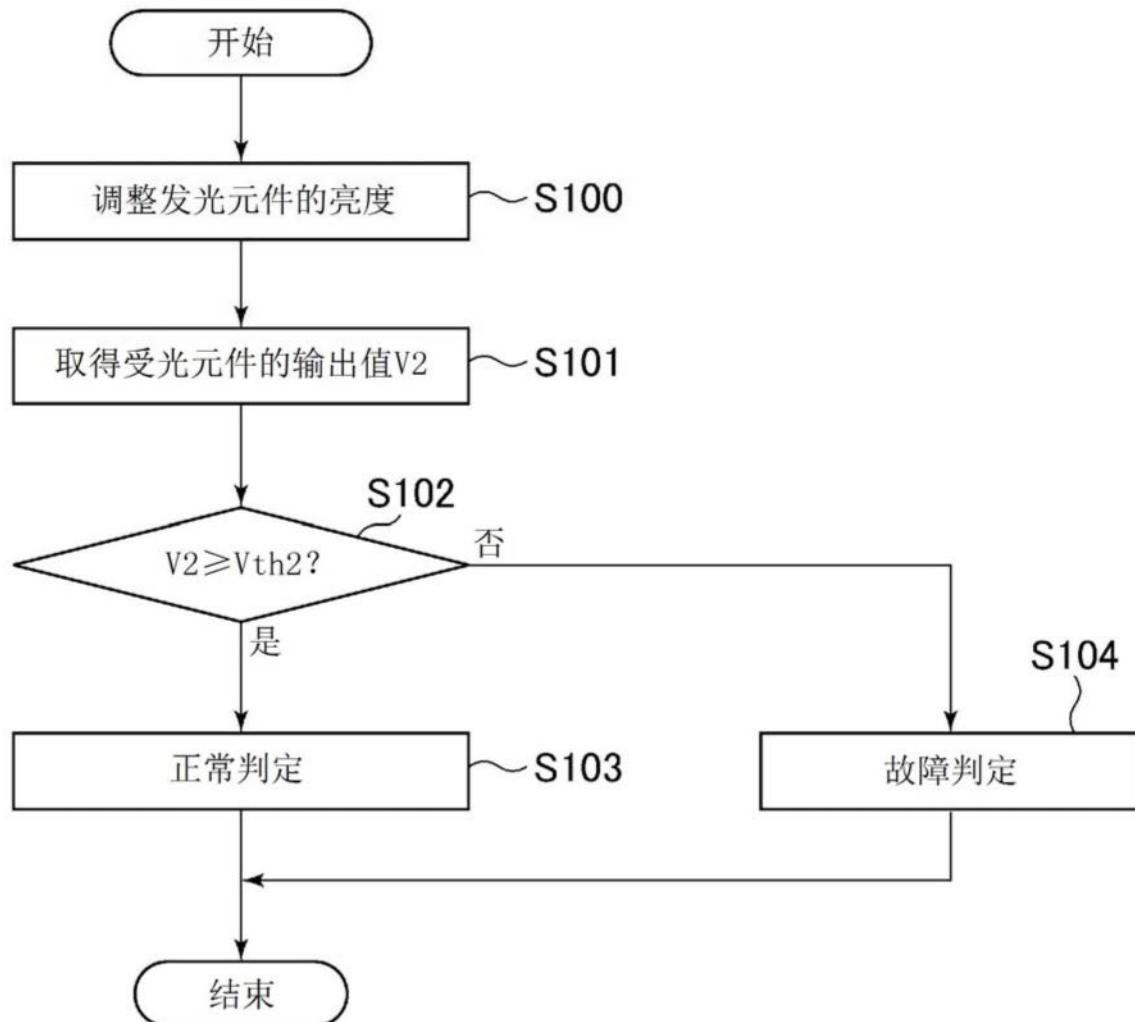


图16

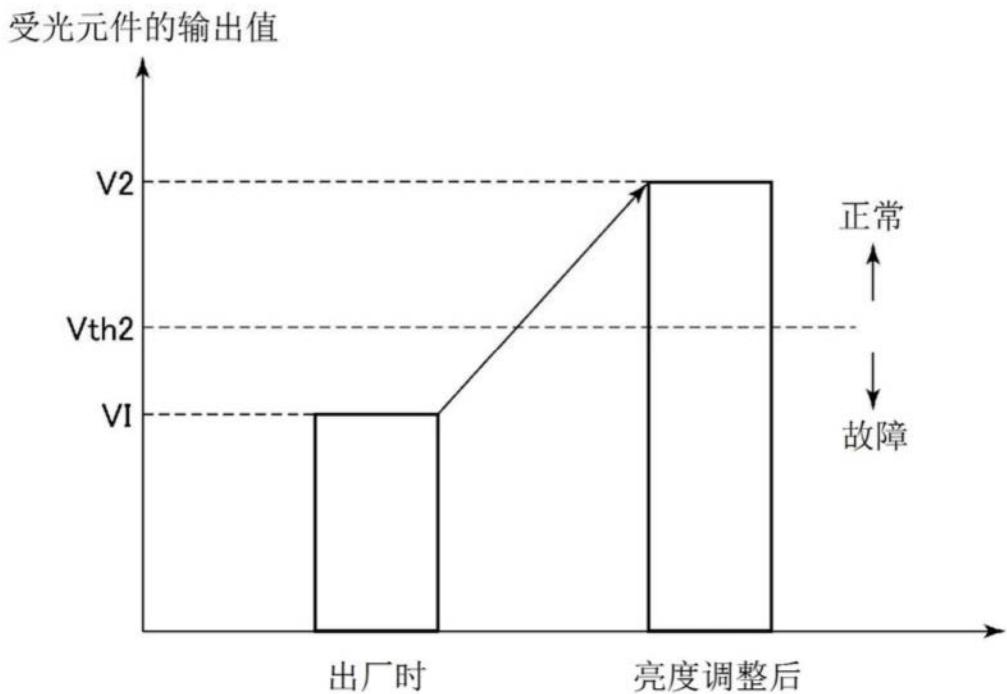


图17