



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110192095 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 25

(21) 申请号 201780083657.0

(22) 申请日 2017.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110192095 A

(43) 申请公布日 2019.08.30

(30) 优先权数据  
2017-006972 2017.01.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/047107 2017.12.27

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/135284 JA 2018.07.26

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 山崎隆太 石山尚敬

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51) Int.Cl.

G01N 15/06 (2006.01)

B60H 1/24 (2006.01)

B60H 3/06 (2006.01)

审查员 沈育德

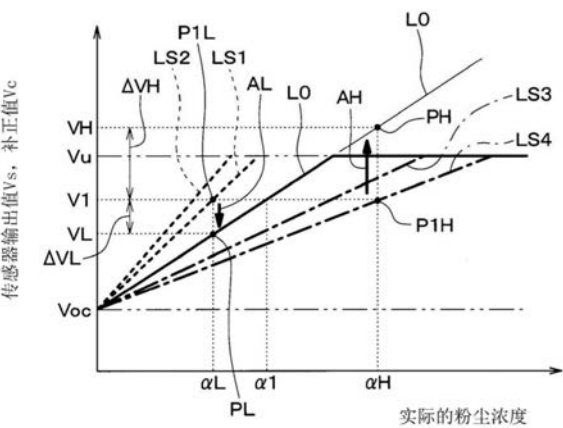
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

粉尘检测装置

(57) 摘要

本发明的粉尘检测装置对规定的感测部位的粉尘浓度进行检测。并且,粉尘检测装置具备:光学式粉尘传感器(321),该光学式粉尘传感器输出与感测部位的粉尘浓度对应的传感器输出值( $V_s$ );以及补正部(322),该补正部将对传感器输出值进行补正而获得的补正值( $V_c$ )确定为表示粉尘浓度的值。该补正部以在使传感器输出值恒定的情况下,感测部位的风速越低则补正值成为粉尘浓度越低的一侧的值的方式确定该补正值。



1. 一种粉尘检测装置,该粉尘检测装置对规定的感测部位的粉尘浓度进行检测,其特征在于,具备:

光学式粉尘传感器(321),该光学式粉尘传感器输出与所述感测部位的粉尘浓度相应的传感器输出值( $V_s$ );以及

补正部(322),该补正部将对所述传感器输出值进行补正而获得的补正值( $V_c$ )确定为表示所述粉尘浓度的值,

所述补正部以如下的方式确定该补正值:在使所述传感器输出值恒定的情况下,所述感测部位的风速越低,则所述补正值成为所述粉尘浓度越低的一侧的值,

在所述感测部位的风速与预先确定的基准风速( $S_d$ )之间没有差异的情况下,所述补正部将所述传感器输出值原封不动地确定为所述补正值,

在所述感测部位的风速比所述基准风速高的情况下,所述补正部相对于所述传感器输出值而将所述补正值设为所述粉尘浓度高的一侧的值,且所述感测部位的风速越高,则使所述传感器输出值与所述补正值的差越大,

在所述感测部位的风速比所述基准风速低的情况下,所述补正部相对于所述传感器输出值而将所述补正值设为所述粉尘浓度低的一侧的值,且所述感测部位的风速越低,则使所述传感器输出值与所述补正值的差越大。

2. 如权利要求1所述的粉尘检测装置,其特征在于,

使所述传感器输出值恒定的情况是指对作为所述传感器输出值而获得的某个值( $V_1$ )进行补正而获得所述补正值的情况。

3. 如权利要求1所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述补正部基于与所述感测部位的风速存在相关关系的风速相关信息对该感测部位的风速进行推定。

4. 如权利要求1所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述补正部从风速传感器(34)取得该感测部位的风速,该风速传感器对所述感测部位的风速进行检测。

5. 如权利要求1所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述传感器输出值以及所述补正值是电压值。

6. 如权利要求1所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述感测部位是设置于车室内的空调单元(2)内的一部分,

所述补正部包含在控制装置(40)中,该控制装置对所述空调单元进行控制,

所述光学式粉尘传感器与所述控制装置分开设置。

7. 一种粉尘检测装置,该粉尘检测装置对规定的感测部位的粉尘浓度进行检测,其特征在于,具备:

光学式粉尘传感器(321),该光学式粉尘传感器输出与所述感测部位的粉尘浓度相应的传感器输出值( $V_s$ );以及

补正部(322),该补正部将对所述传感器输出值进行补正而获得的补正值( $V_c$ )确定为表示所述粉尘浓度的值,

所述传感器输出值、实际的粉尘浓度和所述感测部位的风速的规定关系被预先确定,

该规定关系包括基准关系( $L_0$ ),该基准关系是所述感测部位的风速为预先确定的基准

风速(Sd)的情况下的所述传感器输出值和实际的所述粉尘浓度的关系,

在所述规定关系中与所述感测部位的风速和所述传感器输出值对应地获得所述粉尘浓度,所述补正部以所述补正值成为与该粉尘浓度对应地从所述基准关系中获得的值的方式确定该补正值。

8.如权利要求7所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述补正部基于与所述感测部位的风速存在相关关系的风速相关信息对该感测部位的风速进行推定。

9.如权利要求7所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述补正部从风速传感器(34)取得该感测部位的风速,该风速传感器对所述感测部位的风速进行检测。

10.如权利要求7至9中任一项所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述传感器输出值以及所述补正值是电压值。

11.如权利要求7至9中任一项所述的粉尘检测装置,其特征在于,

所述感测部位是设置于车室内的空调单元(2)内的一部分,

所述补正部包含在控制装置(40)中,该控制装置对所述空调单元进行控制,

所述光学式粉尘传感器与所述控制装置分开设置。

## 粉尘检测装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2017年1月18日申请的日本专利申请2017-6972号,在此,通过参照将其记载内容编入本申请。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种使用光学式粉尘传感器对粉尘浓度进行检测的粉尘检测装置。

### 背景技术

[0004] 在专利文献1中记载了一种构成为光学式粉尘传感器的灰尘传感器。该专利文献1的灰尘传感器通过从脉冲驱动的光源照射光,并利用受光元件对与产生的脉冲同步的散射光进行检测来对粉尘量进行检测。并且,该灰尘传感器将受光元件输出的一定期间的最大值与平均值的差比规定值大的物质识别为灰尘。

[0005] 另外,在专利文献1的灰尘传感器设置有识别单元。在一定期间内利用受光元件接收从光源以一定周期发光的连续发光脉冲的散射光时,该识别单元在仅存在没有前后连续的受光脉冲的一个单发受光脉冲的情况下不识别为灰尘。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2003-65940号公报

[0009] 如上所述,专利文献1的灰尘传感器是通过照射光并接收散射光来对粉尘量(换言之,粉尘浓度)进行检测的这样的类型的光学式粉尘传感器。在这样的光学式粉尘传感器中,发明人已经发现即使感测部位的实际的粉尘浓度恒定,表示粉尘浓度的传感器输出值也会根据该感测部位的风速变化而变化。在例如感测部位的实际的粉尘浓度恒定且风速变化的情况下,光学式粉尘传感器的传感器输出值以感测部位的风速越低所表示的粉尘浓度越高的方式变化。因此,由于感测部位的风速,有可能会对被检测的粉尘浓度的精度变差。经过发明人的详细的研究发现了以上问题。

### 发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述问题而做出的,其目的在于,提供一种能够抑制感测部位的风速的影响并以良好的精度获得感测部位的粉尘浓度的粉尘检测装置。

[0011] 为了达成上述目的,根据本发明的一个观点,

[0012] 粉尘检测装置是对规定的感测部位的粉尘浓度进行检测的粉尘检测装置,具备:

[0013] 光学式粉尘传感器,该光学式粉尘传感器输出与感测部位的粉尘浓度相应的传感器输出值;以及

[0014] 补正部,该补正部将对传感器输出值进行补正而获得的补正值确定为表示粉尘浓度的值,

[0015] 补正部以如下的方式确定该补正值:在使传感器输出值恒定的情况下,感测部位

的风速越低,则补正值成为粉尘浓度越低的一侧的值。

[0016] 如上所述,以在使传感器输出值恒定的情况下感测部位的风速越低则补正值成为粉尘浓度越低的一侧的的方式确定该补正值。因此,该补正值 $V_c$ 所表示的粉尘浓度受到感测部位的风速的影响得到抑制。因此,根据该补正值,能够稳定且以良好的精度获得感测部位的粉尘浓度。

[0017] 另外,根据本发明的另外的观点,

[0018] 粉尘检测装置是对规定的感测部位的粉尘浓度进行检测的粉尘检测装置,具备:

[0019] 光学式粉尘传感器,该光学式粉尘传感器输出与感测部位的粉尘浓度相应的传感器输出值;以及

[0020] 补正部,该补正部将对传感器输出值进行补正而获得的补正值确定为表示粉尘浓度的值,

[0021] 传感器输出值、实际的粉尘浓度和感测部位的风速的规定关系被预先确定,

[0022] 该规定关系包括基准关系,该基准关系是感测部位的风速为预先确定的基准风速的情况下的传感器输出值和实际的粉尘浓度的关系,

[0023] 在规定的关系中与感测部位的风速和传感器输出值对应地获得粉尘浓度,补正部以补正值成为与该粉尘浓度对应地从基准关系中获得的方式确定该补正值。

[0024] 这样一来,能够使用上述基准关系从补正值所表示的粉尘浓度除去感测部位的风速的影响。因此,即使是这样,补正值所表示的粉尘浓度受到感测部位的风速的影响得到抑制。因此,根据该补正值,能够以良好的精度获得感测部位的粉尘浓度。

## 附图说明

[0025] 图1是第一实施方式中的空调单元的示意图。

[0026] 图2是表示在第一实施方式中与空调单元相关联的电气系统的框图。

[0027] 图3是表示在第一实施方式中粉尘传感器的传感器输出值、感测部位的风速和实际的粉尘浓度的关系的图。

[0028] 图4是表示在第一实施方式中粉尘检测装置的补正部所执行的控制处理的流程图。

[0029] 图5是示意性地表示在图4的控制处理中补正部确定补正值时使用的补正映射的图。

[0030] 图6是表示在第二实施方式中与空调单元相关联的电气系统的框图,且是相当于第一实施方式的图2的图。

[0031] 图7是表示在第二实施方式中粉尘检测装置的补正部所执行的控制处理的流程图,且是相当于第一实施方式的图4的图。

[0032] 图8是第三实施方式中的空调单元的示意图,且是相当于第一实施方式的图1的图。

[0033] 图9是表示在第三实施方式中与空调单元相关联的电气系统的框图,且是与第二实施方式的图6相当的图。

[0034] 图10是表示在第三实施方式中粉尘检测装置的补正部所执行的控制处理的流程图,且是相当于第二实施方式的图7的图。

## 具体实施方式

[0035] 以下,一边参照附图,一边对各实施方式进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此之间,对于互相相同或等同的部分,在图中标注同一附图标记。

[0036] (第一实施方式)

[0037] 本实施方式的粉尘检测装置32对形成于空调单元2的内部空气通路的粉尘浓度进行检测。因此,首先,对该空调单元2的概略结构进行说明。

[0038] 图1所示的空调单元2是进行车室内的空气调节的车辆用空调单元。该空调单元2例如设置在配置于车室内的车辆前方侧的仪表面板内。

[0039] 如图1所示,空调单元2具有空调壳体21、内部外部气体切换门22、送风机23、蒸发器26、加热器芯27、空气混合门28、空气过滤器30和粉尘检测装置32等。

[0040] 空调壳体21由具有某种程度的弹性,并且强度上也优良的树脂形成。作为形成空调壳体21的树脂,例如能列举聚丙烯。在空调壳体21的内侧形成有供空气流动的空气通路、即通风路24。另外,空调壳体21在通风路24的空气流动方向上游侧具有:用于从车室内的规定部位向通风路24导入内部气体的内部气体导入口241;以及用于从车外向通风路24导入外部气体的外部气体导入口242。

[0041] 此外,也可以将构成为与空调壳体21不同的部件的未图示的管道连接于内部气体导入口241或外部气体导入口242。在该情况下,空气经由这些管道而从内部气体导入口241或外部气体导入口242被导入至通风路24。

[0042] 另外,空调壳体21在通风路24的空气流动方向下游侧具有用于从通风路24向车室内的前座区域吹送空气的多个吹出开口部25。该多个吹出开口部25包括面部吹出开口部251、脚部吹出开口部252和除霜吹出开口部253。

[0043] 面部吹出开口部251朝向落座于前座的乘员的上半身吹出空调风。脚部吹出开口部252朝向该乘员的脚边吹出空调风。除霜吹出开口部253朝向车辆的挡风玻璃吹出空调风。

[0044] 此外,也可以将构成为与空调壳体21不同的部件的未图示的管道连接于面部吹出开口部251、脚部吹出开口部252和除霜吹出开口部253。在该情况下,从面部吹出开口部251、脚部吹出开口部252和除霜吹出开口部253流出的空气通过这些管道,并且从设置于车辆的未图示的面部吹出口、脚部吹出口和除霜吹出口向车室内供给。

[0045] 在空调壳体21的内部设置有内部外部气体切换门22、送风机23、蒸发器26、加热器芯27和空气混合门28等。

[0046] 内部外部气体切换门22连续地调节内部气体导入口241的开口面积和外部气体导入口242的开口面积。内部外部气体切换门22由未图示的伺服电机等致动器驱动。内部外部气体切换门22以越打开内部气体导入口241和外部气体导入口242中的一方的导入口越关闭另一方的导入口的方式进行旋转动作。由此,内部外部气体切换门22能够对导入到通风路24的内部气体的风量和外部气体的风量的比例进行调节。

[0047] 送风机23由离心风扇231和旋转驱动该离心风扇231的电机232等构成。当离心风扇231与送风机23的电机232一起旋转驱动时,在通风路24中形成气流。由此,从内部气体导入口241或外部气体导入口242导入到通风路24的空气在该通风路24中流动,并且从面部吹出开口部251、脚部吹出开口部252和除霜吹出开口部253中的任一个被吹出。在面部吹出开

口部251、脚部吹出开口部252和除霜吹出开口部253设置用于对各自的开口面积进行调节的面部吹出开口部门254、脚部吹出开口部门255和除霜吹出开口部门256。

[0048] 蒸发器26是用于冷却在通风路24中流动的空气的热交换器。加热器芯27是用于加热在通风路24中流动的空气的热交换器。另外，加热器芯27相对于蒸发器26配置于空气流下游侧。

[0049] 在空调单元2的蒸发器26与加热器芯27之间设置有空气混合门28。空气混合门28对通过蒸发器26并且绕过加热器芯27而流动的风量和通过蒸发器26之后通过加热器芯27的风量的比例进行调节。

[0050] 如图1以及图2所示，空调控制装置40是对空调单元2进行控制的控制装置。具体而言，空调控制装置40是由在空调单元2中进行各种空调控制的微型计算机构成的电子控制装置(即，ECU)。例如，上述的送风机23、内部外部气体切换门22、空气混合门28、面部吹出开口部门254、脚部吹出开口部门255和除霜吹出开口部门256由空调控制装置40驱动控制。

[0051] 如图1所示，空气过滤器30配置于空调壳体21的通风路24中的送风机23与蒸发器26之间。换言之，空气过滤器30配置于相对于送风机23的空气流下游侧且相对于蒸发器26的空气流上游侧。

[0052] 空气过滤器30在某种程度上捕捉通过该空气过滤器30的空气中所包含的灰尘等。因此，从送风机23吹出的空气在空气过滤器30将该空气中的灰尘等在某种程度上除去之后向蒸发器26流入。

[0053] 粉尘检测装置32是车辆用的检测装置，并且对车室内的规定感测部位的粉尘浓度进行检测。并且，粉尘检测装置32将表示粉尘浓度的检测信号向空调控制装置40输出。

[0054] 粉尘检测装置32配置于空调壳体21的通风路24中的空气过滤器30与蒸发器26之间。因此，上述感测部位即检测部位是设置于车室内的空调单元2内的一部分(换言之，空调壳体21内的一部分)。详细来说，该感测部位是通风路24中的相对于空气过滤器30的空气流下游侧且相对于蒸发器26的空气流上游侧。

[0055] 如图1以及图2所示，粉尘检测装置32具备粉尘传感器321和补正部322。该补正部322与粉尘传感器321构成为一体。由于粉尘检测装置32如上述那样配置于通风路24中的送风机23与蒸发器26之间，因此当然粉尘传感器321以及补正部322也配置于该送风机23与蒸发器26之间。

[0056] 本实施方式的粉尘传感器321是通过光散射法对粉尘浓度进行检测的粉尘传感器、即光学式粉尘传感器。也就是说，粉尘传感器321具备光源和受光元件，通过利用受光元件对散射光进行检测来对粉尘浓度进行检测。

[0057] 并且，粉尘传感器321输出与作为空调单元2内的一部分的感测部位的粉尘浓度相应的传感器输出值 $V_s$ 。该传感器输出值 $V_s$ 由于在本实施方式中是电压值，因此也能够称为传感器输出电压 $V_s$ 。另外，作为电压值的传感器输出值 $V_s$ 越大，所表示的粉尘浓度越高。

[0058] 粉尘检测装置32的补正部322由微型计算机构成，该微型计算机由未图示的CPU、ROM、RAM等构成。即，补正部322是电子控制装置，例如，基于存储在ROM的控制程序进行各种运算以及处理。该ROM、RAM等半导体存储器是非瞬态的实体存储介质。

[0059] 具体而言，本实施方式的补正部322将对传感器输出值 $V_s$ 进行补正而获得的补正值 $V_c$ 确定为表示感测部位的粉尘浓度的值。由于如上述那样传感器输出值 $V_s$ 在本实施方式

中是电压值,因此补正值 $V_c$ 也是电压值。因此,也能够将补正值 $V_c$ 称为补正电压 $V_c$ 。另外,与传感器输出值 $V_s$ 同样地,作为电压值的补正值 $V_c$ 越大,所表示的粉尘浓度越高。

[0060] 在此,由于本实施方式的粉尘传感器321是光学式粉尘传感器,因此粉尘传感器321的传感器输出值 $V_s$ 受到感测部位的风速的影响。例如图3所示,在粉尘传感器321在预先确定的基准风速 $S_d$ 下对粉尘浓度进行检测的情况下,使传感器输出值 $V_s$ 和传感器输出粉尘浓度对应,以使得传感器输出值 $V_s$ 所表示的传感器输出粉尘浓度与实际的粉尘浓度一致。在该情况下,在图3中,传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系由实线 $L_0$ 表示。例如,在作为实线 $L_0$ 的关系的基准关系中,若实际的粉尘浓度是 $\alpha$ 的话,则传感器输出粉尘浓度也是相同的 $\alpha$ 。

[0061] 与此相对,在粉尘传感器321在比基准风速 $S_d$ 慢的风速下对粉尘浓度进行检测的情况下,传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系例如由实线 $L_1$ 表示。因此,即使感测部位的实际的粉尘浓度恒定,若该感测部位的风度比基准风速 $S_d$ 慢的话,则传感器输出值 $V_s$ 表示比实际的粉尘浓度高的传感器输出粉尘浓度。

[0062] 另外,在粉尘传感器321在比基准风速 $S_d$ 快的风速下对粉尘浓度进行检测的情况下,传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系例如由实线 $L_2$ 表示。因此,即使感测部位的实际的粉尘浓度恒定,若该感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 快的话,则传感器输出值 $V_s$ 表示比实际的粉尘浓度低的传感器输出粉尘浓度。

[0063] 像这样,由于传感器输出值 $V_s$ 根据感测部位的风速而进行变动,因此为了对其进行补正,粉尘检测装置32除了粉尘传感器321之外还具备补正部322。并且,补正部322为了在粉尘浓度的检测中抑制风速的影响,执行图4的流程图所示的控制处理。

[0064] 图4是表示补正部322所执行的控制处理的流程图。补正部322例如在空调单元2的工作中执行图4的控制处理。

[0065] 如图4所示,补正部322首先在步骤S010中取得粉尘传感器321输出的传感器输出值 $V_s$ 。在步骤S010之后进入步骤S020。

[0066] 在步骤S020中,补正部322从空调控制装置40取得与感测部位的风速存在相关关系的风速相关信息。作为风速相关信息的例子,能够列举送风机23的电机232的旋转速度、空气混合门28的门位置、内部外部气体切换门22的门位置、吹出开口部254、255、256的各门位置和车速等。补正部322取得示例中所列举的多个信息的全部或任一个。

[0067] 然后,补正部322基于其所取得的风速相关信息对感测部位的风速进行推定。例如补正部322使用预先实验性地确定的映射来对该感测部位的风速进行推定。像这样,在本实施方式中,补正部322根据风速相关信息间接地取得感测部位的风速。在步骤S020之后进入步骤S030。

[0068] 在步骤S030中,补正部322对在步骤S020所获得的感测部位的风速和预先确定的基准风速 $S_d$ 进行比较。其比较的结果是,对感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间是否存在差异进行判定。该基准风速 $S_d$ 的确定方法没有特别限定,但例如基准风速 $S_d$ 被设定为在感测部位处能够变动的风速的范围内的大致中间值。

[0069] 例如该步骤S030的判定不是通过判定感测部位的风速是否与基准风速 $S_d$ 是否严格上一致来进行,而是通过判定感测部位的风速是否落入以基准风速 $S_d$ 为中间值的规定的基准风速范围内来进行。该规定的基准风速范围被预先实验性地设定为能够实质上无视风



速对传感器输出值 $V_s$ 的影响的程度的范围。

[0070] 并且,在感测部位的风速偏离基准风速范围的情况下,补正部322判定为感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间存在差异。

[0071] 相反,在感测部位的风速落入基准风速范围内的情况下,补正部322判定为感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间没有差异。即,在该情况下,补正部322视作感测部位的风速是基准风速 $S_d$ 。

[0072] 在步骤S030中,在判定为感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间存在差异的情况下,进入步骤S050。另一方面,在判定为感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间没有差异的情况下,进入步骤S040。

[0073] 在步骤S040中,补正部322将在步骤S010中取得的传感器输出值 $V_s$ 原封不动地确定为补正值 $V_c$ ,并且将该补正值 $V_c$ 向空调控制装置40输出。总之,不补正传感器输出值 $V_s$ ,而将传感器输出值 $V_s$ 原封不动地向空调控制装置40输出。在步骤S040之后返回步骤S010。

[0074] 在步骤S050中,补正部322基于传感器输出值 $V_s$ 和感测部位的风速确定补正值 $V_c$ ,并且将该补正值 $V_c$ 向空调控制装置40输出。总之,对传感器输出值 $V_s$ 进行补正并将其向空调控制装置40输出。

[0075] 具体而言,补正值 $V_c$ 使用预先确定的图5的补正映射来确定。该补正映射以与图3的图表相同的方式实验性地获得,并且针对感测部位的各个风速表示传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系。即,图5的补正映射被预先确定为传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度和感测部位的风速的规定关系。

[0076] 例如,在图5中,实线 $L_0$ 表示作为感测部位的风速是基准风速 $S_d$ 的情况下的传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系的基准关系。另外,虚线 $LS_1$ 表示感测部位的风速是比基准风速 $S_d$ 慢的风速 $S_1$ 的情况下的传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系。另外,虚线 $LS_2$ 表示感测部位的风速是比上述风速 $S_1$ 慢的风速 $S_2$ 的情况下的传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系。

[0077] 另外,点划线 $LS_3$ 表示感测部位的风速是比基准风速 $S_d$ 快的风速 $S_3$ 的情况下的传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系。另外,点划线 $LS_4$ 表示感测部位的风速是比上述风速 $S_3$ 快的风速 $S_4$ 的情况下的传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系。

[0078] 此外,图5的纵轴所示的电压 $V_{oc}$ 是传感器输出值 $V_s$ 的下限值,电压 $V_u$ 是传感器输出值 $V_s$ 的上限值。另外,在图5中,表示传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系的关系线 $L_0$ 、 $LS_1 \sim LS_4$ 仅例示了五条,但这是因为图5是示意图,实际的补正映射由许多的上述关系线构成。

[0079] 接下来,在补正部322补正作为传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值(具体而言,电压 $V_1$ )而获得补正值 $V_c$ 的情况下,简而言之以传感器输出值 $V_s$ 是电压 $V_1$ 的情况为例,对如何确定补正值 $V_c$ 进行说明。

[0080] 在例如感测部位的风速是风速 $S_1$ 的情况下,在图5的补正映射中,采用虚线 $LS_1$ 作为表示传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系的关系线。并且,由于如上述那样传感器输出值 $V_s$ 是电压 $V_1$ ,因此在该虚线 $LS_1$ 上认定传感器输出值 $V_s$ 成为电压 $V_1$ 的点 $P_{1L}$ ,并且在实线 $L_0$ 上认定实际的粉尘浓度成为与该点 $P_{1L}$ 相同的大小的点 $P_L$ 。当该点 $P_L$ 被认定时,该点 $P_L$ 所表示的电压 $V_L$ 被确定为补正值 $V_c$ 。

[0081] 换言之,补正部322在图5的补正映射中与感测部位的风速 $S_1$ 和电压 $V_1$ 对应地获得粉尘浓度 $\alpha_L$ ,该电压 $V_1$ 是作为传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值。然后,补正部322以补正值 $V_c$ 成为与该获得的粉尘浓度 $\alpha_L$ 对应地从实线 $L_0$ 的关系中获得的值(即,电压 $V_L$ )的方式确定该补正值 $V_c$ 。

[0082] 因此,在该情况下,作为传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差的补正量是比零大的 $\Delta V_L$ 。并且,补正值 $V_c$ 从传感器输出值 $V_s$ 成为电压 $V_L$ ,该电压 $V_L$ 是如图5的箭头所示那样补正而获得的值。即,在图5的补正映射中,从“ $V_L = V_1 - \Delta V_L$ ”这样的关系可知,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 低的情况下,补正部322相对于传感器输出值 $V_s$ 而将补正值 $V_c$ 设为粉尘浓度低的一侧的值。该粉尘浓度低的一侧的值具体而言是指低电压侧的值。

[0083] 另外,从多个关系线 $L_0$ 、 $LS_1$ 、 $LS_2$ 可知,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 低的情况下,感测部位的风速越低,则补正部322使传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差越大。

[0084] 感测部位的风速是比基准风速 $S_d$ 慢的风速 $S_1$ 的情况下的补正值 $V_c$ 以上述那样的方式确定。例如假设空调控制装置40原封不动地取得作为传感器输出值 $V_s$ 的电压 $V_1$ 作为检测信号的话,则空调控制装置40会将粉尘浓度错误地识别为 $\alpha_1$ 。与此相对,由于空调控制装置40通过使用了该图5的补正映射的补正来而将作为补正值 $V_c$ 的电压 $V_L$ 取得为检测信号,因此能够将粉尘浓度准确地识别为 $\alpha_L$ 。

[0085] 另外,在感测部位的风速是比基准风速 $S_d$ 快的风速 $S_4$ 的情况下,补正值 $V_c$ 也以与上述相同的方式确定。即,在感测部位的风速是风速 $S_4$ 的情况下,在图5的补正映射中,采用虚线 $LS_4$ 作为表示传感器输出值 $V_s$ 和实际的粉尘浓度的关系的关系线。并且,由于如上述那样传感器输出值 $V_s$ 是电压 $V_1$ ,因此在该虚线 $LS_4$ 上认定传感器输出值 $V_s$ 成为电压 $V_1$ 的点 $P_{1H}$ ,并且在实线 $L_0$ 上,认定实际的粉尘浓度成为与该点 $P_{1H}$ 相同的大小的点 $P_H$ 。当该点 $P_H$ 被认定时,该点 $P_H$ 所表示的电压 $V_H$ 被确定为补正值 $V_c$ 。

[0086] 换言之,补正部322在图5的补正映射中与感测部位的风速 $S_4$ 和电压 $V_1$ 对应地获得粉尘浓度 $\alpha_H$ ,该电压 $V_1$ 是作为传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值。然后,补正部322以补正值 $V_c$ 成为与该获得的粉尘浓度 $\alpha_H$ 对应地从实线 $L_0$ 的关系中获得的值(即,电压 $V_H$ )的方式确定该补正值 $V_c$ 。

[0087] 因此,在该情况下,作为传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差的补正量是比零大的 $\Delta V_H$ 。并且,补正值 $V_c$ 从传感器输出值 $V_s$ 成为电压 $V_H$ ,该电压 $V_H$ 是如图5的箭头 $AH$ 所示那样补正而获得的值。即,在图5的补正映射中,从“ $V_H = V_1 + \Delta V_H$ ”这样的关系可知,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 高的情况下,补正部322相对于传感器输出值 $V_s$ 而将补正值 $V_c$ 设为粉尘浓度高的一侧的值。该粉尘浓度高的一侧的值具体而言是指高电压侧的值。

[0088] 另外,从多个关系线 $L_0$ 、 $LS_3$ 、 $LS_4$ 可知,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 高的情况下,感测部位的风速越高,则补正部322使传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差越大。

[0089] 感测部位的风速是比基准风速 $S_d$ 快的风速 $S_4$ 的情况下的补正值 $V_c$ 以上述那样的方式确定。并且,由于空调控制装置40通过使用了该图5的补正映射的补正而将作为补正值 $V_c$ 的电压 $V_H$ 取得为检测信号,因此能够将粉尘浓度准确地识别为 $\alpha_H$ 。

[0090] 另外,从图5的补正映射可知,补正部322以在使传感器输出值 $V_s$ 恒定的情况下感测部位的风速越低补正值 $V_c$ 成为粉尘浓度越低的一侧的的方式确定该补正值 $V_c$ ,而不拘泥于感测部位的风速相对于基准风速 $S_d$ 的高低。在此,存在使传感器输出值 $V_s$ 恒定的情况

这样的条件是因为补正值 $V_c$ 是在传感器输出值 $V_s$ 变动的情况下也根据该传感器输出值 $V_s$ 而变动的值。即,使传感器输出值 $V_s$ 恒定的情况是指将传感器输出值 $V_s$ 设为某个值(例如,电压 $V_1$ )的情况。因此,也可以将使该传感器输出值 $V_s$ 恒定的情况称为补正部322对作为传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值进行补正而获得补正值 $V_c$ 的情况。在步骤S050之后返回步骤S010。

[0091] 此外,在上述的图4的各步骤中的处理构成实现各自的功能的功能部。在后述的图7以及图10的流程图中也是相同的。

[0092] 如上述那样,根据本实施方式,如图5所示,以在使传感器输出值 $V_s$ 恒定的情况下感测部位的风速越低则补正值 $V_c$ 成为粉尘浓度越低的一侧的的方式确定该补正值 $V_c$ 。因此,该补正值 $V_c$ 所表示的粉尘浓度是感测部位的风速的影响受到抑制而得出的值。因此,根据该补正值 $V_c$ ,能够稳定且以良好的精度获得感测部位的粉尘浓度。

[0093] 另外,根据本实施方式,如图4以及图5所示,在感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间没有差异的情况下,补正部322将传感器输出值 $V_s$ 原封不动地确定为补正值 $V_c$ 。并且,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 高的情况下,补正部322相对于传感器输出值 $V_s$ 而将补正值 $V_c$ 设为粉尘浓度高的一侧的值,且使感测部位的风速越高则传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差越大。另一方面,在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 低的情况下,补正部322相对于传感器输出值 $V_s$ 而将补正值 $V_c$ 设为粉尘浓度低的一侧的值,且使感测部位的风速越低则传感器输出值 $V_s$ 与补正值 $V_c$ 的差越大。因此,无论是在感测部位的风速比基准风速 $S_d$ 高的情况下,还是在低的情况下,能够配合具体的光学式的粉尘传感器321的特性来恰当地确定补正值 $V_c$ 。

[0094] 另外,根据本实施方式,如图4所示,补正部322基于与感测部位的风速存在相关关系的风速相关信息对该感测部位的风速进行推定。因此,即使没有风速传感器等检测器,也能够取得感测部位的风速。

[0095] 另外,根据本实施方式,补正部322在图5的补正映射中与感测部位的风速和作为传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值(例如,电压 $V_1$ )对应而获得粉尘浓度。并且,补正部322以补正值 $V_c$ 成为与该获得的粉尘浓度对应地从实线 $L_0$ 的关系中获得的值(例如,电压 $V_L$ 或电压 $V_H$ )的方式确定该补正值 $V_c$ 。

[0096] 由此,能够使用实线 $L_0$ 的关系从补正值 $V_c$ 所表示的粉尘浓度除去感测部位的风速的影响。因此,补正值 $V_c$ 所表示的粉尘浓度是感测部位的风速的影响受到抑制而得到的值。因此,根据该补正值 $V_c$ ,能够以良好的精度获得感测部位的粉尘浓度。此外,作为上述传感器输出值 $V_s$ 而获得的某个值例如在图5中为电压 $V_1$ ,但并不限定于特定的大小的值。

[0097] (第二实施方式)

[0098] 接下来,对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,将主要对与上述第一实施方式不同的点进行说明。另外,对于与上述实施方式相同或相等的部分,省略或简化地进行说明。这一点在后述的实施方式的说明中也是相同的。

[0099] 如图6所示,粉尘检测装置32中的补正部322包含在空调控制装置40中。例如,该补正部322构成空调控制装置40中的一个功能部。在这一点上本实施方式与第一实施方式不同。

[0100] 因此,本实施方式的补正部322未配置于空调壳体21的通风路24,但如图1所示,粉尘检测装置32中的粉尘传感器321与第一实施方式相同配置于通风路24。总之,粉尘传感器

321与空调控制装置40分开设置。

[0101] 本实施方式的补正部322例如在空调单元2的工作中执行图7的控制处理。图7的控制处理基本上与第一实施方式的图4的控制处理是相同的,仅在补正部322包含在空调控制装置40中这一点上与图4的控制处理不同。

[0102] 如图7所示,本实施方式的补正部322首先在步骤S011中取得粉尘传感器321输出的传感器输出值 $V_s$ 。该传感器输出值 $V_s$ 作为来自与空调控制装置40连接的传感器等的检测信号的一个而被输入到空调控制装置40。在步骤S011之后进入步骤S021。

[0103] 在步骤S021中,补正部322从例如空调控制装置40的其他功能部获取风速相关信息。除此之外,该步骤S021与图3中的步骤S020相同。

[0104] 然后,与图4的步骤S020同样地,补正部322基于所取得的风速相关信息对感测部位的风速进行推定。在步骤S021之后进入步骤S030。

[0105] 由于图7的步骤S030与图4的步骤S030是相同的,因此省略其说明。

[0106] 在图7的步骤S030中,在判定感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间存在差异的情况下,进入步骤S051。另一方面,在判定感测部位的风速与基准风速 $S_d$ 之间不存在差异的情况下,进入步骤S041。

[0107] 在步骤S041中,补正部322将在步骤S011所取得的传感器输出值 $V_s$ 原封不动地确定为补正值 $V_c$ 。然后,补正部322向例如空调控制装置40中的除补正部322之外的其他的功能部、或与空调控制装置40连接的显示装置等外部设备输出该确定出的补正值 $V_c$ 。总之,补正部322原封不动地输出传感器输出值 $V_s$ 。像这样,在步骤S041中,自补正部322的输出目的地与图4的步骤S040不同,但在除此之外的点上,步骤S041与图4的步骤S040是相同的。在图7中,在步骤S041之后返回步骤S011。

[0108] 在步骤S051中,补正部322基于传感器输出值 $V_s$ 和感测部位的风速确定补正值 $V_c$ 。步骤S051中的补正值 $V_c$ 的确定方法与图4的步骤S050是相同的。然后,补正部322向例如空调控制装置40中的除补正部322之外的其他的功能部、或与空调控制装置40连接的显示装置等外部设备输出该确定出的补正值 $V_c$ 。总之,补正部322补正并输出传感器输出值 $V_s$ 。

[0109] 像这样,在步骤S051中,自补正部322的输出目的地与图4的步骤S050不同,但在除此之外的点上,步骤S051与图4的步骤S050是相同的。在图7中,在步骤S051之后返回步骤S011。

[0110] 除以上已说明的内容之外,本实施方式与第一实施方式是相同的。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式相同地获得由与上述第一实施方式共同的结构所实现的效果。

[0111] 另外,根据本实施方式,如图6所示,补正部322包含在空调控制装置40中,并且粉尘传感器321与该空调控制装置40分开设置。因此,与补正部322和空调控制装置40分开设置的情况相比,能够减少构成补正部322的硬件的零件个数。

[0112] (第三实施方式)

[0113] 接下来,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,将主要对与上述第二实施方式不同的点进行说明。

[0114] 如图8所示,空调单元2具备风速传感器34。在这一点上本实施方式与第二实施方式不同。

[0115] 具体而言,风速传感器34由于对粉尘传感器321的感测部位的风速进行检测,因此设置于与粉尘传感器321相同的位置。即,风速传感器34配置于空调壳体21的通风路24中的、空气过滤器30的空气流下游侧且蒸发器26的空气流上游侧。并且,如图9所示,表示感测部位的风速的检测信号从风速传感器34向空调控制装置40输入。

[0116] 本实施方式的补正部322例如在空调单元2的工作中执行图10的控制处理。图10的控制处理基本上与第二实施方式的图7的控制处理是相同的,仅感测部位的风速的取得方法与图7的控制处理不同。具体而言,图10的步骤S011、S030、S041、S051分别与图7的步骤S011、S030、S041、S051是相同的。因此省略这些步骤的说明,并且在以下对图10的步骤S022进行说明。

[0117] 如图10所示,在接着步骤S011的步骤S022中,补正部322从风速传感器34取得粉尘传感器321的感测部位的风速。因此,在本实施方式中,该感测部位的风速不是基于风速相关信息来推定,而是通过风速传感器34直接进行检测。在步骤S022之后进入步骤S030。

[0118] 除以上已说明的内容之外,本实施方式与第二实施方式是相同的。并且在本实施方式中,能够与第二实施方式相同地获得由与上述第二实施方式共同的结构所实现的效果。

[0119] 另外,根据本实施方式,如图8以及图10所示,设置有对粉尘传感器321的感测部位的风速进行检测的风速传感器34。并且,补正部322从该风速传感器34取得该感测部位的风速。因此,能够简单且高精度地取得该感测部位的风速。

[0120] 此外,本实施方式是基于第二实施方式的变形例,但也能够将本实施方式与上述第一实施方式进行组合。

[0121] (其他实施方式)

[0122] (1) 在上述各实施方式中,如图1以及图8所示,粉尘传感器321的感测部位是空调壳体21内的通风路24中的、空气过滤器30的空气流下游侧且蒸发器26的空气流上游侧,但这只是一例。该感测部位也可以是例如多个吹出开口部251、252、253中的任一个。或者,该感测部位也可以不在空调单元2内。

[0123] (2) 在上述各实施方式中,传感器输出值 $V_s$ 以及补正值 $V_c$ 是电压值,但只要能够表示粉尘浓度,也可以是除电压值之外的物理量。

[0124] (3) 在上述各实施方式中,粉尘传感器321是作为传感器输出值 $V_s$ 的输出电压越大则粉尘传感器321所表示的粉尘浓度越高的传感器,但这只是一例。相反,粉尘传感器321也可以是输出电压越小则所表示的粉尘浓度越高的传感器。在这样的传感器中,传感器输出值 $V_s$ 的低电压侧为该传感器输出值 $V_s$ 所表示的粉尘浓度高的一侧。

[0125] (4) 在上述各实施方式的图4、图7、图10的流程图中,例如步骤S030的判定通过判定感测部位的风速是否落入以基准风速 $S_d$ 为中间值的规定的基准风速范围内来进行,但这只是一例。例如步骤S030的判定也可以通过将感测部位的风速和基准风速 $S_d$ 互相比,并且判定该感测部位的风速是否与基准风速 $S_d$ 一致来进行。

[0126] (5) 在上述各实施方式中,图4、图7以及图10的流程图所表示的各步骤的处理由计算机程序实现,但也可以由硬逻辑构成。

[0127] (6) 此外,本发明并不限定于上述实施方式,能够进行各种各样的变形来实施。另外,上述各实施方式并不是彼此无关系的,除了明显不能进行组合的情况之外,能够适当地

进行组合。另外,在上述实施方式中,对于构成实施方式的要素,除了特别明示为必须的情况以及原理上明显被认为是必须的情况等之外,不一定是必须的,这是不言而喻的。

[0128] 另外,在上述各实施方式中,在提及实施方式的构成要素的个数、数值、量、范围等的数值的情况下,除了特别明示为必须的情况以及原理上明显地限定于特定的数的情况等之外,并不限定于其特定的数。另外,在上述各实施方式中,在提及构成要素等的材质、形状、位置关系等时,除了特别明示的情况以及原理上被限定为特定的材质、形状、位置关系等的情况等之外,并不限定于其材质、形状、位置关系等。

[0129] (总结)

[0130] 根据上述各实施方式的一部分或全部所示的第一观点,补正部以如下的方式确定该补正值,在使传感器输出值恒定的情况下,感测部位的风速越低,则补正值成为粉尘浓度越低的一侧的值。

[0131] 另外,根据第二观点,在感测部位的风速与预先确定的基准风速之间没有差异的情况下,补正部将传感器输出值原封不动地确定为补正值。并且,在感测部位的风速比基准风速高的情况下,补正部相对于传感器输出值而将补正值设为粉尘浓度高的一侧的值,且使感测部位的风速越高,则使传感器输出值与补正值的差越大。因此,在感测部位的风速比基准风速高的情况下,能够配合具体的光学式粉尘传感器的特性来恰当地确定补正值。

[0132] 另外,根据第三观点,在感测部位的风速与预先确定的基准风速之间没有差异的情况下,补正部将传感器输出值原封不动地确定为补正值。并且,在感测部位的风速比基准风速低的情况下,补正部相对于传感器输出值而将补正值设为粉尘浓度低的一侧的值,且感测部位的风速越低,则使传感器输出值与补正值的差越大。因此,在感测部位的风速比基准风速低的情况下,能够配合具体的光学式粉尘传感器的特性来恰当地确定补正值。

[0133] 另外,根据第四观点,使传感器输出值恒定的情况是指对作为传感器输出值而获得的某个值进行补正而获得补正值的情况。

[0134] 另外,根据第五观点,传感器输出值、实际的粉尘浓度和感测部位的风速的规定关系被预先确定。该规定关系包括基准关系,该基准关系是感测部位的风速为预先确定的基准风速的情况下的传感器输出值和实际的粉尘浓度的关系。并且,在上述规定关系中,与感测部位的风速和传感器输出值对应地获得上述粉尘浓度,补正部以补正值成为与该粉尘浓度对应地从基准关系中获得的方式确定该补正值。

[0135] 另外,根据第六观点,补正部基于与感测部位的风速存在相关关系的风速相关信息对该感测部位的风速进行推定。因此,即使没有风速传感器等检测器,也能够取得感测部位的风速。

[0136] 另外,根据第七观点,补正部从风速传感器取得该感测部位的风速,该风速传感器对感测部位的风速进行检测。因此,能够简单且高精度地取得感测部位的风速。

[0137] 另外,根据第八观点,传感器输出值以及补正值是电压值。因此,能够利用一般的光学式粉尘传感器。

[0138] 另外,根据第九观点,补正部包含在控制装置中,该控制装置对空调单元进行控制,并且光学式粉尘传感器与该控制装置分开设置。因此,与补正部和控制装置分开设置的情况相比,能够减少构成补正部的硬件的零件个数。

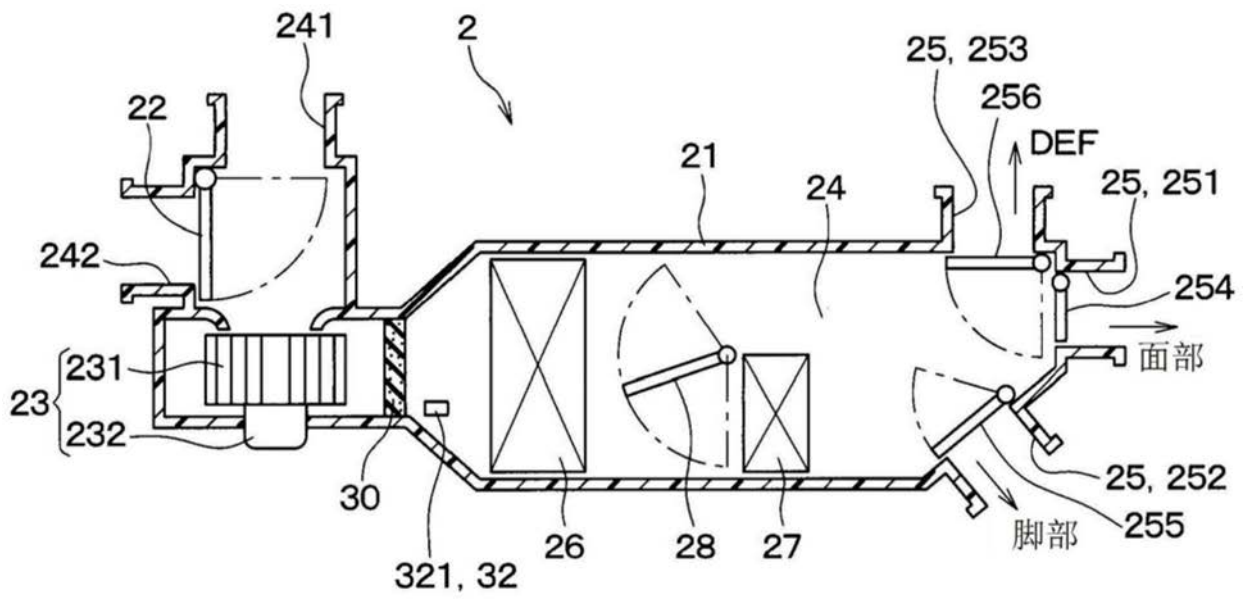


图1

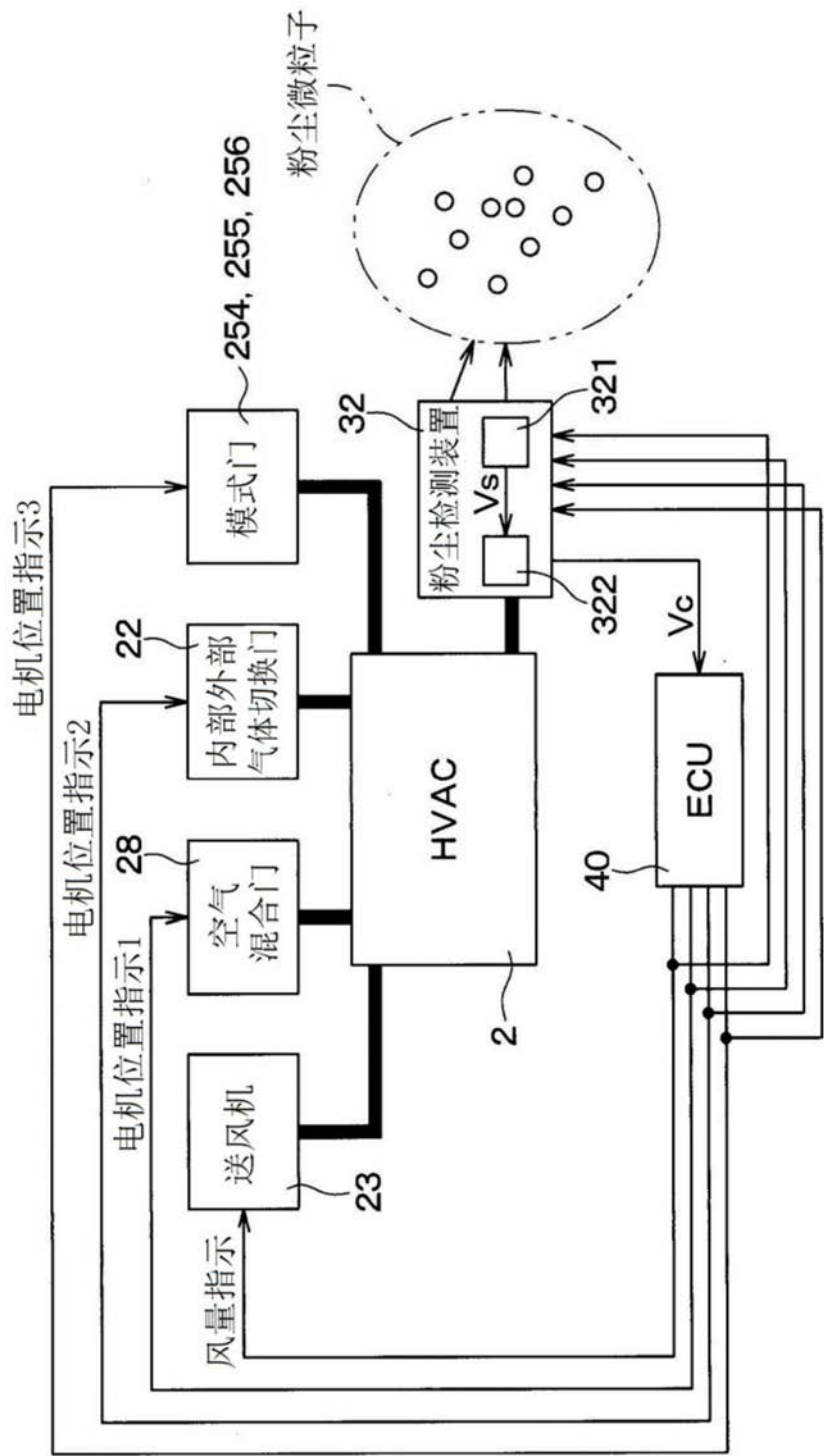


图2



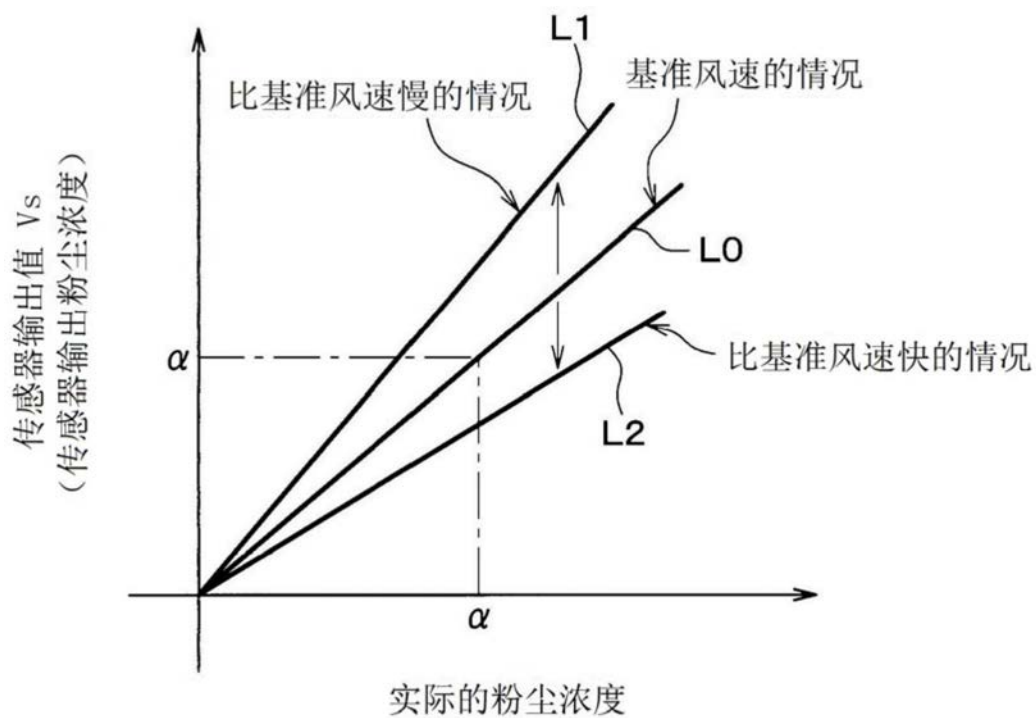


图3

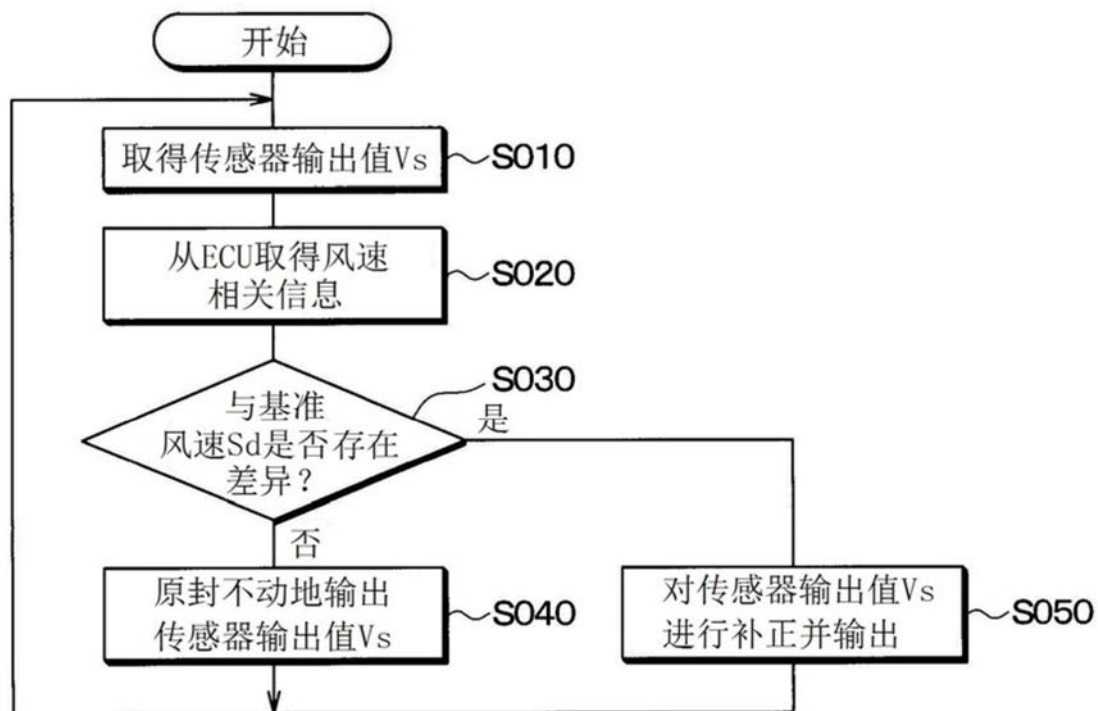


图4

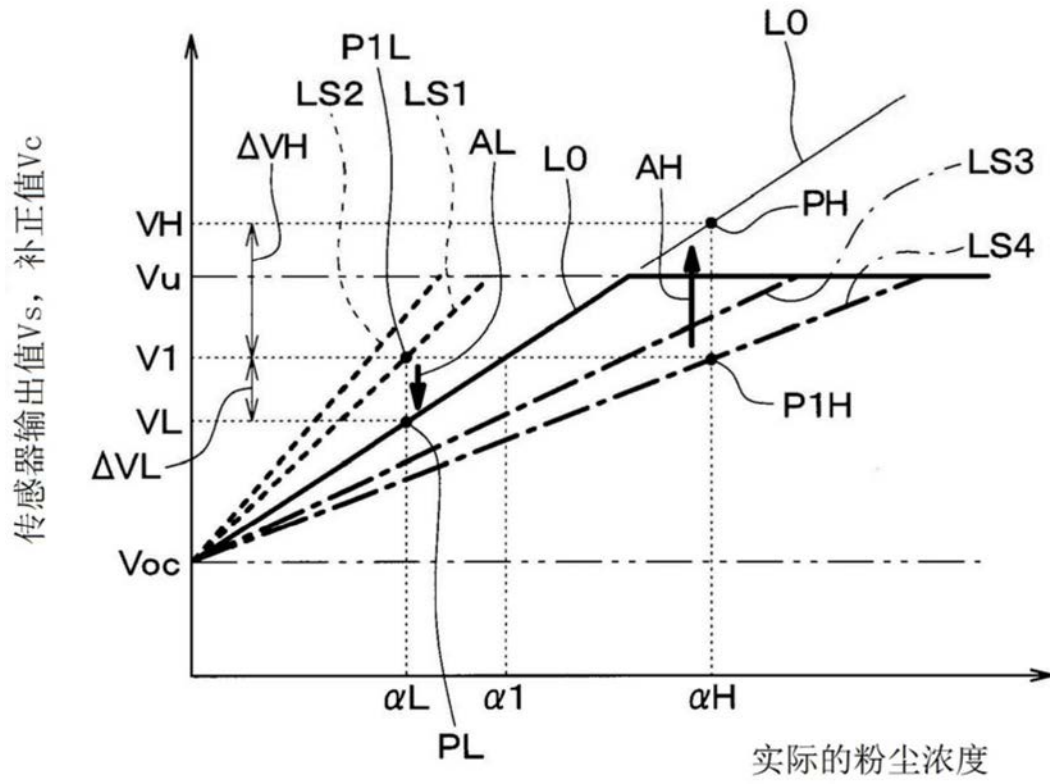


图5

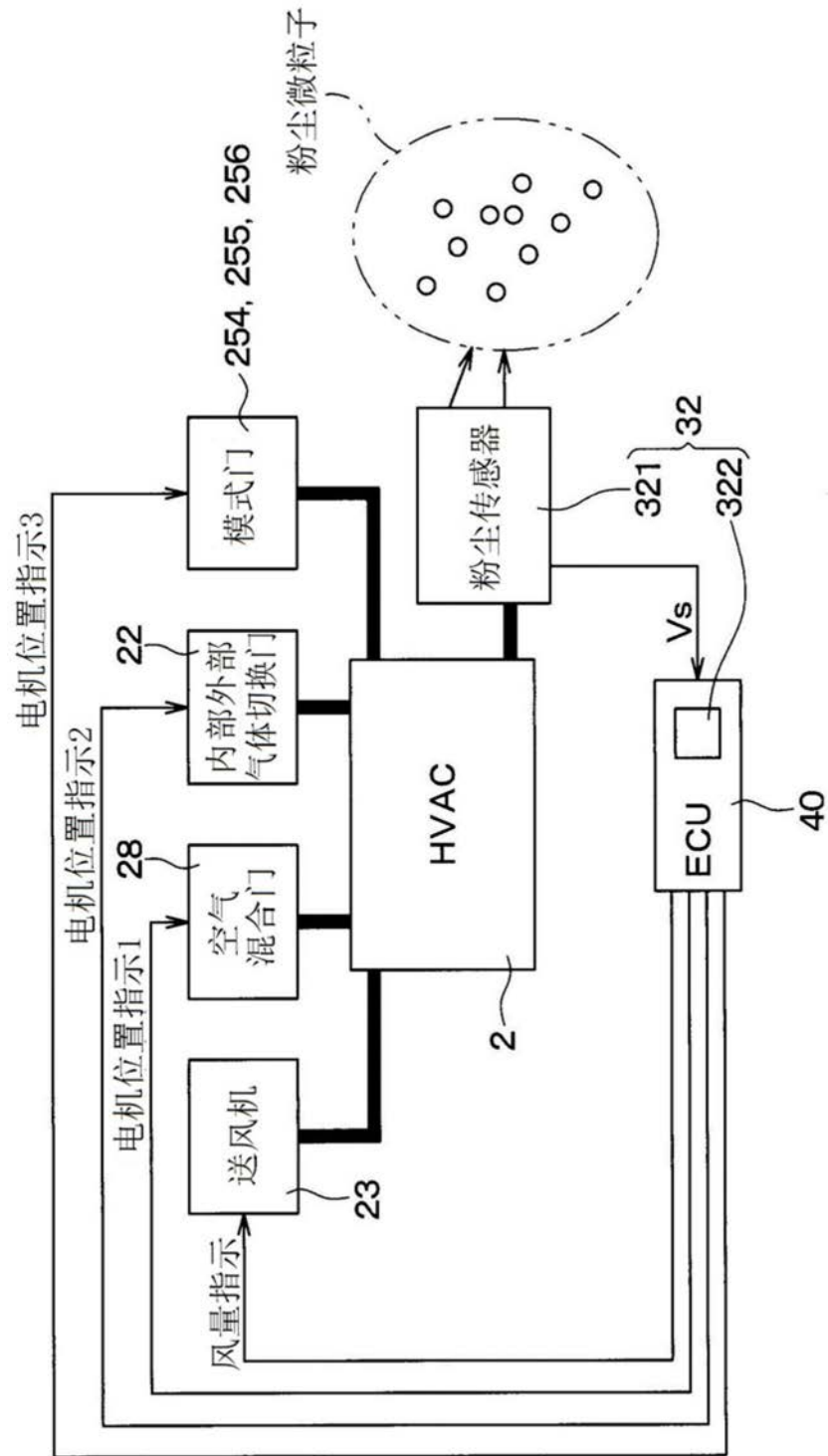


图6

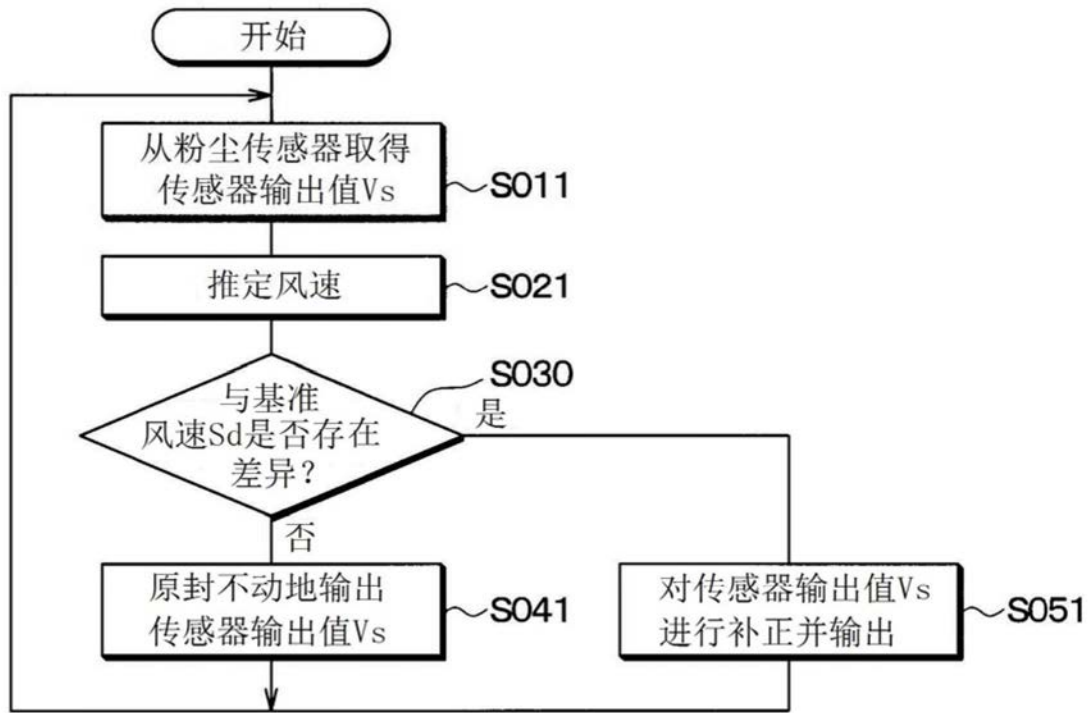


图7

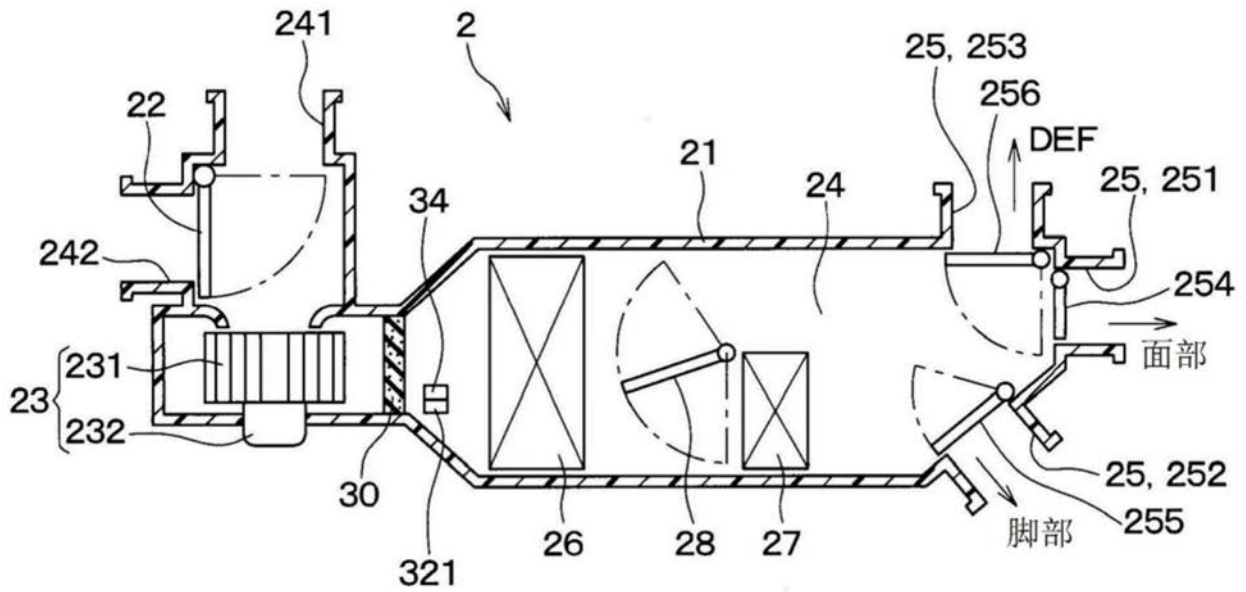


图8

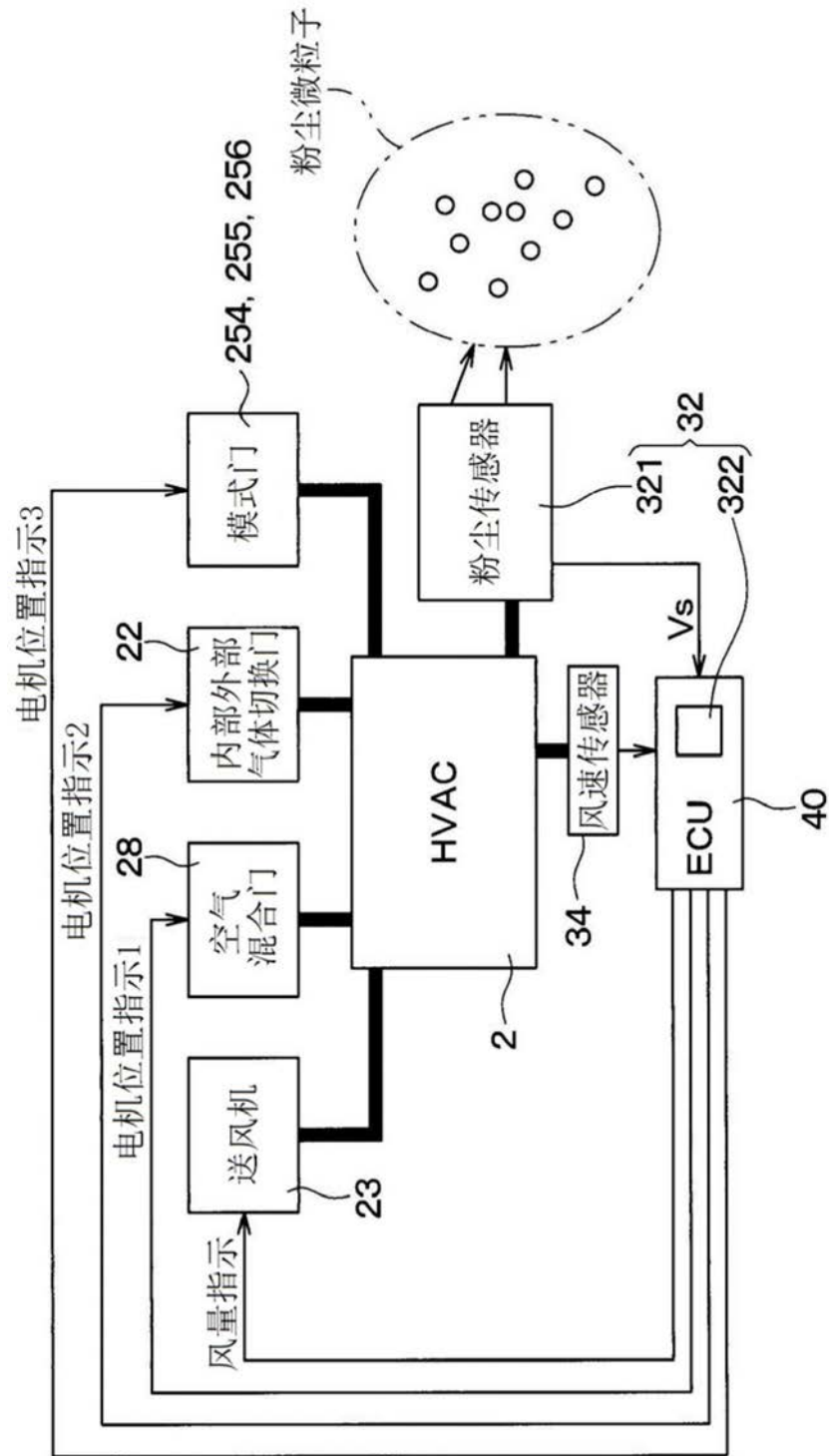


图9

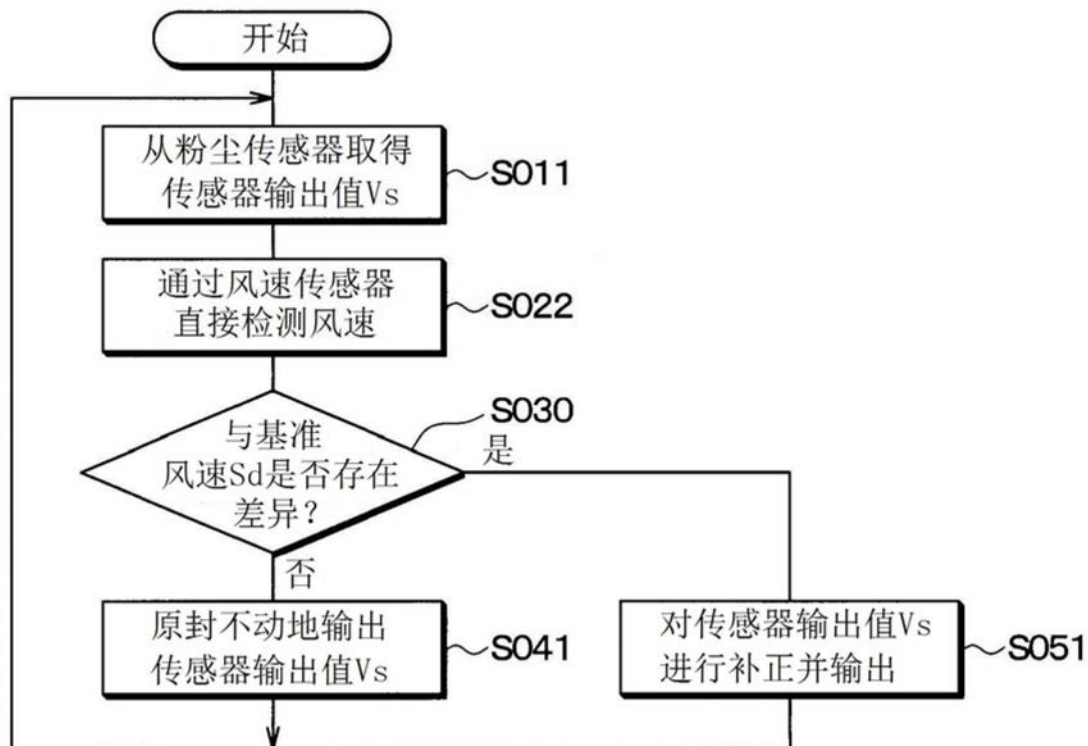


图10