



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108474280 B

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201780006661.7

(72)发明人 山本真宏 田村昌之 荒木贵司

(22)申请日 2017.01.18

宫川豪 吉留学 胜野祐人
坂轮年洋

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108474280 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(43)申请公布日 2018.08.31

代理人 吕文卓

(30)优先权数据

2016-007835 2016.01.19 JP

(51)Int.CI.

F01N 3/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F01N 3/00(2006.01)

2018.07.13

F01N 3/023(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/001452 2017.01.18

(56)对比文件

JP 2012127268 A, 2012.07.05, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

WO 2010103834 A1, 2010.09.16, 全文.

W02017/126516 JA 2017.07.27

JP 2012149525 A, 2012.08.09, 全文.

(73)专利权人 株式会社电装

CN 101008630 A, 2007.08.01, 全文.

地址 日本爱知县

审查员 汪炫妍

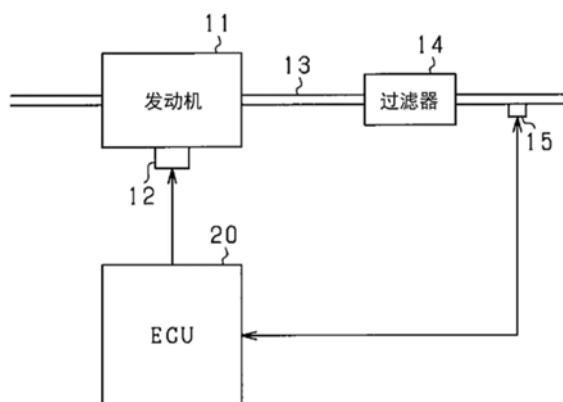
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

传感器控制装置

(57)摘要

ECU(20)在发动机(11)启动后,通过加热器部(35)的加热,实施PM传感器(15)的第1恢复处理,在第1恢复处理后的规定的电压施加期间,向检测电极(36a、36b)持续地施加电压。ECU(20)在施加了电压的状态下使PM向绝缘基板(32)附着,在电压施加期间经过的时点,判断绝缘基板(32)上的PM的附着量。ECU(20),在电压施加期间以外,在规定条件成立的情况下,判断绝缘基板(32)上的PM的附着量是否为过剩判断阈值以上。ECU(20)在判断为PM的附着量为过剩判断阈值以上的情况下,通过加热器部(35)的加热,实施PM传感器(15)的第2恢复处理。



1. 一种传感器控制装置(20),适用于传感器(15),

该传感器具有:

被附着部(32),使排气中包含的导电性的粒子状物质附着;

一对对置电极(36a、36b),相互分离地设置于上述被附着部;以及

加热器(35),将上述被附着部加热,

上述传感器输出与上述粒子状物质的附着量相应的检测信号,该传感器设于内燃机(11)的排气通路(13),根据上述检测信号来检测上述粒子状物质的附着量,

该传感器控制装置(20)具备:

第1恢复部,在上述内燃机启动后,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第1恢复处理;

第1判断部,当在上述第1恢复处理实施后的规定期间中在对上述对置电极持续地施加了电压的状态下使上述粒子状物质向上述被附着部附着并经过了上述规定期间的时点,判断上述被附着部上的上述粒子状物质的附着量;

第2判断部,在上述规定期间以外,在规定条件成立的情况下,判断上述被附着部上的上述粒子状物质的附着量是否为规定值以上;以及

第2恢复部,在上述第2判断部判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第2恢复处理,

该传感器控制装置(20)的特征在于,

上述第1恢复部在上述内燃机的运转开始的最初实施上述第1恢复处理,

上述第2判断部,在上述第1判断部的判断后,每当上述规定条件成立,则实施上述粒子状物质的附着量的判断。

2. 如权利要求1所述的传感器控制装置,其特征在于,

通过上述第2判断部,判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的次数达到了规定次数的情况下,实施上述第1恢复部的第1恢复处理、和上述第1判断部的附着量判断处理。

3. 一种传感器控制装置(20),适用于传感器(15),

该传感器具有:

被附着部(32),使排气中包含的导电性的粒子状物质附着;

一对对置电极(36a、36b),相互分离地设置于上述被附着部;以及

加热器(35),将上述被附着部加热,

上述传感器输出与上述粒子状物质的附着量相应的检测信号,该传感器设于内燃机(11)的排气通路(13),根据上述检测信号来检测上述粒子状物质的附着量,

该传感器控制装置(20)具备:

第1恢复部,在上述内燃机启动后,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第1恢复处理;

第1判断部,当在上述第1恢复处理实施后的规定期间中在对上述对置电极持续地施加了电压的状态下使上述粒子状物质向上述被附着部附着并经过了上述规定期间的时点,判断上述被附着部上的上述粒子状物质的附着量;

第2判断部,在上述规定期间以外,在规定条件成立的情况下,判断上述被附着部上的

上述粒子状物质的附着量是否为规定值以上;以及

第2恢复部,在上述第2判断部判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第2恢复处理,

该传感器控制装置(20)的特征在于,

通过上述第2判断部,判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的次数达到了规定次数的情况下,实施上述第1恢复部的第1恢复处理、和上述第1判断部的附着量判断处理。

4. 如权利要求1或3所述的传感器控制装置,其特征在于,

适用于具备上述传感器的车辆,

具备:

信息取得部,取得包含上述车辆的行驶距离及行驶时间中的至少一方的车辆信息;以及

规定条件变更部,根据上述车辆信息,变更上述规定条件。

5. 一种传感器控制装置(20),适用于传感器(15),

该传感器具有:

被附着部(32),使排气中包含的导电性的粒子状物质附着;

一对对置电极(36a、36b),相互分离地设置于上述被附着部;以及

加热器(35),将上述被附着部加热,

上述传感器输出与上述粒子状物质的附着量相应的检测信号,该传感器设于内燃机(11)的排气通路(13),根据上述检测信号来检测上述粒子状物质的附着量,

该传感器控制装置(20)具备:

第1恢复部,在上述内燃机启动后,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第1恢复处理;

第1判断部,当在上述第1恢复处理实施后的规定期间中在对上述对置电极持续地施加了电压的状态下使上述粒子状物质向上述被附着部附着并经过了上述规定期间的时点,判断上述被附着部上的上述粒子状物质的附着量;

第2判断部,在上述规定期间以外,在规定条件成立的情况下,判断上述被附着部上的上述粒子状物质的附着量是否为规定值以上;以及

第2恢复部,在上述第2判断部判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下,通过上述加热器的加热,实施上述传感器的第2恢复处理,

该传感器控制装置(20)的特征在于,适用于具备上述传感器的车辆,

具备:

信息取得部,取得包含上述车辆的行驶距离及行驶时间中的至少一方的车辆信息;以及

规定条件变更部,根据上述车辆信息,变更上述规定条件。

6. 如权利要求1或3或5所述的传感器控制装置,其特征在于,

上述第2判断部,每当上述规定条件成立,则对上述对置电极暂时地施加电压,实施上述粒子状物质的附着量的判断。

7. 如权利要求1或3或5所述的传感器控制装置,其特征在于,

具备处理条件变更部,通过上述第2判断部,判断为上述粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下,上述处理条件变更部根据该附着量,变更上述第2恢复处理的处理条件。

8. 如权利要求1或3或5所述的传感器控制装置,其特征在于,

上述第1判断部,为了判断到达上述传感器的上述粒子状物质的量是否为适当量,判断上述粒子状物质的附着量是否为异常判断阈值以上,

与上述第2判断部有关的上述规定值被设定为比上述异常判断阈值小的值。

9. 如权利要求1或3或5所述的传感器控制装置,其特征在于,

上述传感器在上述内燃机的排气通路中被设置在捕获上述粒子状物质的过滤器装置的下游侧,

上述第1判断部根据上述粒子状物质的附着量,判断上述过滤器装置的异常的有无。

传感器控制装置

技术领域

[0001] 本公开涉及在内燃机的排气通路中检测粒子状物质(PM:Particulate Matter)的传感器的控制技术。

背景技术

[0002] 以往,为了抑制从发动机排出的粒子状物质向大气释放,已知如下那样的技术。在来自发动机的排气通路中,设有捕获粒子状物质的过滤器装置。并且,在过滤器装置的下游侧,设置粒子状物质检测传感器(PM传感器),判断过滤器装置有无破损及熔损等异常。

[0003] 专利文献1中,为了正确地把握到达传感器的粒子状物质的量,公开了如下那样的技术。具体而言,进行将残留在粒子状物质传感器上的粒子状物质燃烧除去的第1恢复处理。然后,通过向对置电极持续地施加电压,成为粒子状物质容易向被附着部附着的状态。并且,在经过了规定期间的时点,判断粒子状物质的附着量。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第5115873号公报

发明概要

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在限定于规定期间而进行向对置电极的电压施加的结构下,可以认为,在规定期间以外,排气中包含的粒子状物质向被附着部附着。如果放任这样的状态,则被附着部可能会成为过剩附着粒子状物质的状态。由此,在发动机启动后,即使进行将粒子状物质燃烧除去的第1恢复处理,在被附着部上也会残留粒子状物质,结果,粒子状物质的附着量的判断精度可能会降低。

发明内容

[0009] 本公开提供抑制在第1恢复处理后粒子状物质过剩地残留、能够恰当地判断粒子状物质的附着量的传感器控制技术。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 以下,对本公开的技术的一实施方式的传感器控制装置进行说明。

[0012] 本公开的传感器控制装置(20),适用于传感器(15),该传感器具有:被附着部(32),使排气中包含的导电性的粒子状物质附着;一对对置电极(36a、36b),相互分离地设置于被附着部;以及加热器(35),将被附着部加热;传感器输出与粒子状物质的附着量相应的检测信号,该传感器设于内燃机(11)的排气通路(13),根据检测信号来检测粒子状物质的附着量,该传感器控制装置(20)的特征在于,具备:第1恢复部,在内燃机启动后,通过加热器的加热,实施传感器的第1恢复处理;第1判断部,当在第1恢复处理实施后的规定期间中在向对置电极持续地施加了电压的状态下使粒子状物质向被附着部附着并经过了规定期间的时点,判断被附着部上的粒子状物质的附着量;第2判断部,在规定期间以外,在规定

条件成立的情况下,判断被附着部上的粒子状物质的附着量是否为规定值以上;以及第2恢复部,在第2判断部判断为附着量为规定值以上的情况下,通过加热器的加热,实施传感器的第2恢复处理。

[0013] 根据传感器控制装置,限定于第1恢复处理后的规定期间,在向对置电极持续地施加了电压的状态下使粒子状物质附着于被附着部。根据这样的传感器控制装置,确认到,在规定期间以外,排气中包含的粒子状物质向被附着部附着。因此,根据传感器控制装置,如果放任这样的状态,则被附着部成为过剩附着粒子状物质的状态。这样,根据传感器控制装置,即使在内燃机启动后进行第1恢复处理,在被附着部上也残留粒子状物质,粒子状物质的附着量的判断精度可能会降低。

[0014] 对此,本公开的传感器控制装置,在规定期间以外,在规定条件成立的情况下,判断粒子状物质的附着量是否为规定值以上。结果,本公开的传感器控制装置,在判断为粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下,通过加热器的加热进行传感器的第2恢复处理。因此,根据本公开的传感器控制装置,在向对置电极施加电压的期间以外,即使粒子状物质向被附着部附着,粒子状物质的过剩附着状态也不会原样被放任。由此,根据本公开的传感器控制装置,抑制在第1恢复处理后粒子状物质过剩地残留,能够恰当地判断粒子状物质的附着量。

附图说明

- [0015] 图1是表示排气处理系统的概要的结构图。
- [0016] 图2是表示构成粒子状物质传感器的传感器元件的主要部分结构的立体图。
- [0017] 图3是有关粒子状物质传感器的电气结构图。
- [0018] 图4是表示第2恢复处理的顺序的流程图。
- [0019] 图5是表示第2恢复处理的方式的时序图。
- [0020] 图6是表示行驶距离或行驶时间与待机时间的关系的图。
- [0021] 图7A是表示粒子状物质的附着量与加热器的加热温度的关系的图。
- [0022] 图7B是表示粒子状物质的附着量与加热器的加热时间的关系的图。

具体实施方式

[0023] 本实施方式以具备发动机的车辆的排气处理系统为例。排气处理系统中,在发动机的排气管,设有作为过滤器装置的粒子状物质过滤器(以下称作“PM过滤器”),在其下游侧设有PM传感器。排气处理系统中,根据由粒子状物质传感器(以下称作“PM传感器”)检测的PM的附着量,监视PM过滤器的异常。

[0024] 图1是表示本系统的概略结构的结构图。图1所示的发动机11是柴油发动机。在发动机11中,作为与发动机11的运转相关的驱动器,设有燃料喷射阀12。在发动机11的排气管13,设有PM过滤器14。在PM过滤器14的下游侧,设有PM传感器15。

[0025] ECU20具备包含CPU、ROM、RAM等的微型计算机。ECU20通过执行在ROM中存储的控制程序,进行与运转状态相应的发动机11的各种控制。具体而言,ECU20被从上述传感器等输入检测信号,根据被输入的检测信号,运算燃料的喷射量、喷射时期,对燃料喷射阀12的驱动进行控制。本实施方式中,ECU20相当于“传感器控制装置”。

[0026] 接着,对于PM传感器15的结构、以及关于PM传感器15的电气结构,利用图2及图3进行说明。图2是表示构成PM传感器15的传感器元件31的主要部分结构的分解立体图。图3是有关PM传感器15的电气结构图。

[0027] 如图2所示,传感器元件31具有长条板状的2张绝缘基板32、33。在绝缘基板32,设有用于检测PM的附着量的PM检测部34。本实施方式中,绝缘基板32相当于使排气中包含的导电性的PM附着的“被附着部”。此外,在绝缘基板33,设有用于将传感器元件31加热的加热器部35。传感器元件31通过将绝缘基板32和绝缘基板33二层层叠而构成。

[0028] 在绝缘基板32,在向绝缘基板33层叠的面的相反侧的基板表面,相互分离地设有检测电极36a和检测电极36b。PM检测部34由这一对检测电极36a、36b构成。检测电极36a、36b分别呈具有多个梳齿的形状(梳齿形状)。检测电极36a、36b以梳齿彼此互不相同的方式隔开规定间隔地对置配置。本实施方式中,检测电极36a、36b相当于“一对对置电极”。此外,加热器部35由电热线等发热体构成。

[0029] 一对检测电极36a、36b的形状不限于上述形状。检测电极36a、36b也可以设为曲线形状。此外,关于检测电极36a、36b,也可以是,分别由1条线构成的一对电极部离开规定的距离而平行地对置配置。

[0030] PM传感器15具有用于保持传感器元件31的保持部(非图示)。传感器元件31以其一端侧被保持部保持的状态固定于排气管13。具体而言,PM传感器15如以下那样被安装于排气管13。PM传感器15设置为,传感器元件31中的、至少包含PM检测部34及加热器部35的部位位于排气管13的内部。此外,PM传感器15设置为,绝缘基板32(PM的被附着部)朝向排气的流动的上流侧。由此,当包含PM的排气在排气管13的内部流动时,在PM传感器15中,PM附着于绝缘基板32的检测电极36a、36b及其周边。此外,PM传感器15具有将传感器元件31的突出部分覆盖的保护罩。

[0031] 上述结构的PM传感器15通过以下那样的方法检测PM的附着量。在排气中的PM附着于传感器元件31的绝缘基板32的情况下,PM检测部34的电阻值(检测电极36a与检测电极36b之间的电阻值)变化。此外,该电阻值的变化与PM的附着量相对应。由此,PM传感器15利用PM检测部34的电阻值的变化,来检测PM的附着量。

[0032] 如图3所示,在PM传感器15中的PM检测部34的一端侧,连接有传感器电源41。另一方面,在PM检测部34的另一端侧,连接有分流(shunt)电阻42。传感器电源41由恒压电路等构成,恒压Vcc成为5V。在这样的结构的情况下,由PM检测部34和分流电阻42形成分压电路40,它们的中间点M的电压作为PM的检测电压Vpm(传感器的输出值)被输入ECU20。具体而言,在PM检测部34中,对应于PM的附着量,电阻值Rpm变化。PM的检测电压Vpm根据PM检测部34的电阻值Rpm和分流电阻42的电阻值Rs而变化。并且,PM的检测电压Vpm经由A/D变换器43被输入微型计算机44。微型计算机44根据PM的检测电压Vpm,算出PM的附着量。此外,微型计算机44将传感器电源41的通状态和断状态进行切换。由此,微型计算机44将对一对检测电极36a、36b的电压的施加状态和非施加状态切换而进行控制。在这样的结构的情况下,在对一对检测电极36a、36b施加了电压的状态下,PM被静电引导到PM检测部34,被绝缘基板32捕获(静电捕获)。并且,与PM的附着量对应的PM的检测电压Vpm被检测。

[0033] 在PM传感器15的加热器部35上,连接有加热器电源45。加热器电源45是车载电池等。加热器部35通过来自加热器电源45的供电而被加热。在加热器部35的低电位侧(low

side), 作为开关元件而连接有晶体管46。在这样的结构的情况下, 通过由微型计算机44使晶体管46导通/截止, 来进行加热器部35的加热控制。

[0034] 以在传感器元件31的绝缘基板32上附着有PM的状态开始加热器部35的通电的情况下, 附着的PM的温度上升, PM强制地燃烧。根据传感器控制装置, 通过这样的强制燃烧, 将附着于传感器元件31的绝缘基板32的PM燃烧除去。微型计算机44例如在发动机11启动后或运转结束后, 产生PM的强制燃烧请求, 进行加热器部35的加热控制。另外, 在PM传感器15中, 为了使PM的附着量的检测功能恢复而进行PM的强制燃烧处理。由此, PM传感器15中的PM的强制燃烧处理也称作传感器恢复处理。

[0035] 除此以外, 在ECU20中, 作为用于存储学习值及异常诊断值等的备用存储器, 设有EEPROM47(注册商标)。

[0036] ECU20基于PM的附着量, 进行PM过滤器14的异常判断处理。具体而言, ECU20在发动机11启动后进行传感器恢复处理(第1恢复处理)。从传感器恢复处理结束到经过规定期间(规定的电压施加期间)为止, ECU20进行对检测电极36a、36b持续地施加电压的控制。由此, 根据传感器控制装置, 在向检测电极36a、36b持续地施加了电压的状态下, 使通过了PM过滤器14的PM向传感器元件31的绝缘基板32附着(静电捕获)。并且, ECU20在规定期间经过的时点, 判断绝缘基板32上的PM的附着量是否为异常判断阈值Th1以上(第1判断; 附着量判断处理)。ECU20在第1判断中判断为PM的附着量为异常判断阈值Th1以上的情况下, 认为PM过滤器14发生了破损、熔损等异常, 使异常警告灯等点亮而通知用户。根据情况, 通过失效保护(fail safe)处理, 进行发动机11的运转限制等。另外, 异常判断阈值Th1作为判断到达传感器元件31的PM的量是否是适当量的值而被预先设定。

[0037] 根据传感器控制装置, 为了进行第1判断, 限定于第1恢复处理后的规定期间(规定的电压施加期间), 向检测电极36a、36b持续地施加电压。并且, 根据传感器控制装置, 在向检测电极36a、36b持续地施加了电压的状态下, 使PM向传感器元件31的绝缘基板32附着(静电捕获)。但是, 根据传感器控制装置, 确认到在电压施加期间以外, 排气中包含的PM向绝缘基板32附着。这样的情况下, 可以认为, 特别是在规定期间经过后, PM的附着量增加。即, 可以认为, 与不进行静电捕获而PM附着的情况相比, 在由于进行了静电捕获而PM附着的情况下, PM的附着量成为较多的状态。在这样的状态下, 可以认为容易发生PM的过剩附着状态。因此, 根据传感器控制装置, 即使在发动机11启动后进行第1恢复处理, 在绝缘基板32上也残留PM, 结果, PM的附着量的判断精度可能会降低。

[0038] 因此, 根据本实施方式的传感器控制装置, 在第1判断结束了的异常判断处理后, 为了抑制PM的附着量变得过剩, ECU20进行如下那样的控制。具体而言, 在规定期间(规定的电压施加期间)经过后, 在规定条件成立的情况下, ECU20判断PM的附着量是否为过剩判断阈值Th2以上(第2判断; 过剩附着判断处理)。ECU20在第2判断中判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下, 通过加热器部35的加热, 进行传感器恢复处理(第2恢复处理)。另外, 过剩判断阈值Th2预先被设定为能够通过传感器恢复处理(第2恢复处理)将PM燃烧除去的值。此时, 过剩判断阈值Th2优选是比异常判断阈值Th1小的值($Th2 < Th1$)。

[0039] 接着, 利用图4说明由ECU20执行的第2恢复处理的顺序。本处理由ECU20按照规定周期反复执行。

[0040] ECU20判断是否PM过滤器14的异常判断处理完成、并且判断为PM过滤器14正常地

发挥功能(步骤S11)。本实施方式中,在判断为PM过滤器14正常地发挥功能的情况下,设置表示该情况(正常)的标志。由此,ECU20当标志被设置时,判断为:PM过滤器14的异常判断处理完成、并且判断为PM过滤器14正常地发挥功能(肯定判断)。另一方面,ECU20当标志没有被设置时,判断为:PM过滤器14的异常判断处理没有完成、或者判断为PM过滤器14没有正常地发挥功能(否定判断)。

[0041] ECU20在步骤S11的判断处理中进行了肯定判断的情况下(是),前进至步骤S12的处理。另一方面,ECU20在步骤S11的判断处理中进行了否定判断的情况下(否),结束本处理。接着,ECU20在PM过滤器14的异常判断处理后,判断用于判断是否要执行第2判断的规定条件是否已成立(步骤S12)。本实施方式中,作为规定条件,设定了规定的待机时间。由此,ECU20在PM过滤器14的异常判断处理后,每当经过规定的待机时间(例如5分钟),则判断为进行第2判断的规定条件成立(肯定判断)。另一方面,ECU20在PM过滤器14的异常判断处理后,如果没有经过规定的待机时间,则判断为进行第2判断的规定条件没有成立(否定判断)。

[0042] ECU20在步骤S12的判断处理中进行了肯定判断的情况下(是),前进至步骤S13的处理。另一方面,ECU20在步骤S12的判断处理中进行了否定判断的情况下(否),结束本处理。接着,ECU20对检测电极36a、36b暂时地(例如不到1秒)施加电压,算出PM的附着量(步骤S13)。接着,ECU20判断PM的附着量是否为过剩判断阈值Th2以上(步骤S14)。ECU20在PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下进行肯定判断。另一方面,ECU20在PM的附着量不到过剩判断阈值Th2的情况下进行否定判断。

[0043] ECU20在步骤S14的判断处理中进行了肯定判断的情况下(是),将判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的次数增加,前进至步骤S15的处理。另一方面,ECU20在步骤S14的判断处理中进行了否定判断的情况下(否),结束本处理。接着,ECU20进行由加热器部35的加热实现的PM传感器15的第2恢复处理(步骤S15)。第2恢复处理中,根据预先规定的加热温度及加热时间,将加热器部35加热,将附着于传感器元件31的PM燃烧除去。本实施方式中,第1恢复处理是以将附着在传感器元件31的绝缘基板32上的PM全部燃烧除去为目的的处理。相对于此,第2恢复处理是以在第1恢复处理后抑制PM的过剩附着状态为目的的处理。因此,第2恢复处理中的加热器部35的加热温度及加热时间可以与第1恢复处理相同,但也可以与第1恢复处理相比将加热时间较短地设定。此外,也可以将加热温度较低地设定。

[0044] ECU20在PM过滤器14的异常判断处理后,判断被判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的累积次数是否达到了规定次数Th3(例如2次)(步骤S16)。ECU20在累积次数达到了规定次数Th3的情况下进行肯定判断。另一方面,ECU20在累积次数没有达到规定次数Th3的情况下进行否定判断。ECU20在步骤S16的判断处理中进行了肯定判断的情况下(是),前进至步骤S17的处理。另一方面,ECU20在步骤S16的判断处理中进行了否定判断的情况下(否),结束本处理。ECU20进行PM传感器15的第1恢复处理,请求再次执行PM过滤器14的异常判断处理(步骤S17)。

[0045] 接着,利用图5说明上述第2恢复处理的方式。图5中,设想IG开关被切换为接通状态而发动机11刚刚启动之后。

[0046] 在时刻t11,伴随着IG开关的向接通状态的切换,发动机11启动。由此,排气管13的内部的温度上升,排气管13的内部的冷凝水蒸发。由于使排气管13的内部的冷凝水蒸发,在

经过了规定的干燥期间后的时刻t12,开始向加热器部35通电,进行第1恢复处理。此时,PM传感器15的温度上升,传感器元件31的绝缘基板32上附着的PM被燃烧除去。在时刻t13,加热器部35的通电停止,第1恢复处理完成。由此,PM传感器15的温度下降。在经过了PM传感器15的规定的冷却期间后的时刻t14以后,到经过规定期间(规定的电压施加期间)为止,对检测电极36a、36b持续地施加电压。并且,在对检测电极36a、36b施加电压的状态下,使通过了PM过滤器14的PM向绝缘基板32附着(静电捕获)。此时,PM的附着量增加。在规定期间经过后的时刻t15,进行判断绝缘基板32上的PM的附着量是否为异常判断阈值Th1以上的第1判断。结果,在判断为PM的附着量不到异常判断阈值Th1的情况下,PM过滤器14的异常判断处理完成。

[0047] 在时刻t15以后,每当规定的待机时间经过,对检测电极36a、36b暂时地施加电压,得到PM的附着量。此外,本实施方式中,待机时间的经过意味着用于判断是否要执行第2判断的规定条件成立。由此,在时刻t15以后,每当规定的待机时间经过,进行判断PM的附着量是否为过剩判断阈值Th2以上的第2判断。结果,在判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下,加热器部35的通电开始,进行第2恢复处理。此时,PM传感器15的温度上升,传感器元件31的绝缘基板32上附着的PM被燃烧除去。在时刻t17,加热器部35的通电停止,第2恢复处理完成。由此,PM传感器15的温度下降。

[0048] 以上,根据本实施方式的传感器控制装置,能得到以下的良好效果。

[0049] 本实施方式的传感器控制装置,在检测电极36a、36b的电压施加期间(PM过滤器14的异常判断期间)以外,在规定条件成立的情况下,判断PM的附着量是否为过剩判断阈值Th2以上。结果,传感器控制装置,在判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下,通过加热器部35的加热,进行PM传感器15的第2恢复处理。因此,根据本实施方式的传感器控制装置,在电压施加期间以外,即使PM向绝缘基板32附着,PM的过剩附着状态也不会原样被放任。由此,根据传感器控制装置,抑制在PM传感器15的第1恢复处理后PM过剩地残留,能够恰当地判断PM的附着量。

[0050] 本实施方式的传感器控制装置,在PM过滤器14的异常判断处理后,每当规定的待机时间经过,判断PM的附着量是否为过剩判断阈值Th2以上(实施第2判断)。传感器控制装置,在检测电极36a、36b的电压施加期间经过后,在判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下,进行第2恢复处理。因此,根据本实施方式的传感器控制装置,在PM的过剩附着状态容易发生的规定的电压施加期间后,PM的过剩附着状态不会原样被放任。

[0051] 本实施方式的传感器控制装置,在PM过滤器14的异常判断处理后,每当规定的待机时间经过,对检测电极36a、36b暂时施加电压,判断PM的附着量。这样,向检测电极36a、36b的电压施加是暂时的,因此根据本实施方式的传感器控制装置,能够一边抑制伴随电压施加的电力消耗、一边判断PM的附着量。此外,根据传感器控制装置,能够抑制PM被静电捕获,能够抑制PM的附着量的增加。

[0052] 本实施方式的传感器控制装置,在PM过滤器14的异常判断处理后,判断以下内容:判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的累积次数是否达到了规定次数Th3。结果,传感器控制装置在判断为累积次数达到了规定次数Th3的情况下,进行PM传感器15的第1恢复处理和PM过滤器14的异常判断处理。此时,在PM传感器15的第2恢复处理被反复进行的状况下,判断为需要确认PM过滤器14是否正常地发挥功能,进行异常判断。因此,根据本实施方

式的传感器控制装置,能够恰当地把握PM过滤器14的异常的有无。

[0053] 可以认为,在PM过滤器14正常的情况下,与异常的情况相比,PM的附着量维持在比较少的状态。在这样的状态下,若考虑将传感器元件31的绝缘基板32上残留的PM除去,则过剩判断阈值Th2优选被设定为比异常判断阈值Th1小的值。因此,根据本实施方式的传感器控制装置,将过剩判断阈值Th2设定为比异常判断阈值Th1小的值。由此,根据传感器控制装置,抑制在PM传感器15的第1恢复处理后PM残留的效果提高。

[0054] (其他实施方式)

[0055] 上述实施方式例如可以如下那样变更。

[0056] • 根据传感器控制装置,可以构成为,在发动机11启动后,在执行最初的第1恢复处理之前,进行判断PM的过剩附着状态的第2判断。结果,可以是,在判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下,在发动机11启动后,接续于最初的第1恢复处理,执行用于消除PM的过剩附着状态的第2恢复处理。

[0057] • 可以认为,在第2恢复处理后,在传感器元件31的绝缘基板32上残留PM的状况下,车辆的行驶距离、行驶时间越长,PM的附着量越累积地增加,PM的过剩附着状态越容易发生。因此,考虑这一点,关于传感器控制装置,可以构成为,取得车辆的行驶距离或行驶时间(车辆信息),根据取得的车辆信息,设定作为用于判断是否要执行第2判断的规定条件的待机时间。该情况下,可以是,如图6所示,车辆的行驶距离或行驶时间越长,到进行第2判断的待机时间越短地设定。由此,在由于车辆的行驶距离或行驶时间的长度而PM的过剩附着状态容易发生的状况下,进行判断是否执行PM传感器15的第2恢复处理的第2判断的频度变高。因此,根据传感器控制装置,抑制PM的过剩附着状态被原样放任的效果提高。另外,关于传感器控制装置,也可以构成为,根据车辆的行驶距离和行驶时间来设定待机时间。这样,关于传感器控制装置,可以构成为,具有取得包含车辆的行驶距离及行驶时间中的至少一方的车辆信息的信息取得部、和根据车辆信息来变更实施第2判断的规定条件的规定条件变更部。

[0058] • 关于传感器控制装置,可以构成为,在判断为PM的附着量为过剩判断阈值Th2以上的情况下,根据PM的附着量来设定PM传感器15的第2恢复处理时使用的加热器部35的加热温度及加热时间。该情况下,如图7A、图7B所示,可以是,PM的附着量越多,加热温度越高地设定,或者加热时间越长地设定。由此,根据传感器控制装置,能够考虑PM的附着量,适当地进行第2恢复处理。这样,关于传感器控制装置,可以构成为,具有在判断为粒子状物质的附着量为规定值以上的情况下、根据该附着量来变更第2恢复处理的处理条件的处理条件变更部。

[0059] • 上述实施方式中,构成为,作为用于判断是否要执行第2判断的规定条件,预先确定待机时间,在异常判断处理后,每当规定的待机时间经过,进行第2判断,但不限于此。关于传感器控制装置,也可以构成为,作为实施第2判断的规定条件,预先确定行驶距离,在异常判断处理后,每当达到规定的行驶距离,进行第2判断。

[0060] • 上述实施方式中,构成为,与第1恢复处理相比,较短地设定在第2恢复处理时使用的加热器部35的加热时间,但不限于此。关于传感器控制装置,也可以构成为,与第1恢复处理相比,较长地设定第2恢复处理时的加热器部35的加热时间。此外,关于传感器控制装置,也可以构成为,与第1恢复处理相比,较高地设定第2恢复处理时的加热器部35的加热温

度。

[0061] • 排气中的PM附着在传感器元件31的绝缘基板32的情况下,PM检测部34的电阻值(检测电极36a与检测电极36b之间的电阻值)变化。上述实施方式中,构成为利用这样的PM检测部34的电阻值的变化,检测PM的附着量,但不限于此。关于传感器控制装置,也可以构成为,利用静电电容的变化,检测PM的附着量。

[0062] 符号说明

[0063] 11…发动机(内燃机),13…排气管(排气通路),15…PM传感器(传感器),20…ECU(传感器控制装置),32…绝缘基板(被附着部),35…加热器部(加热器),36a、36b…检测电极(一对对置电极)

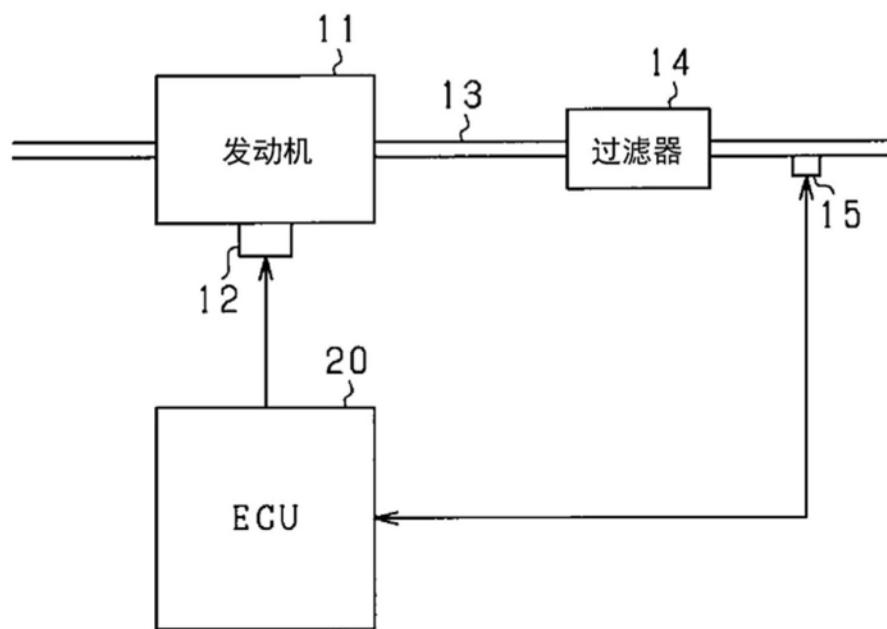


图1

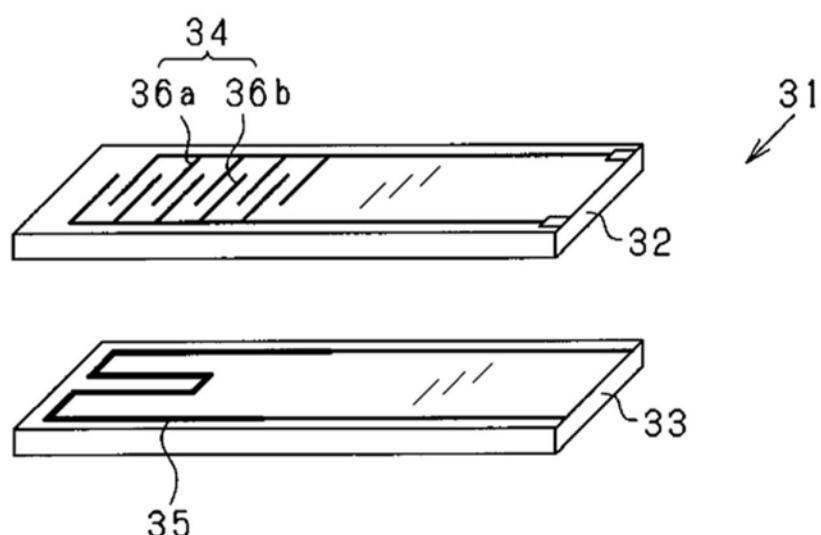


图2

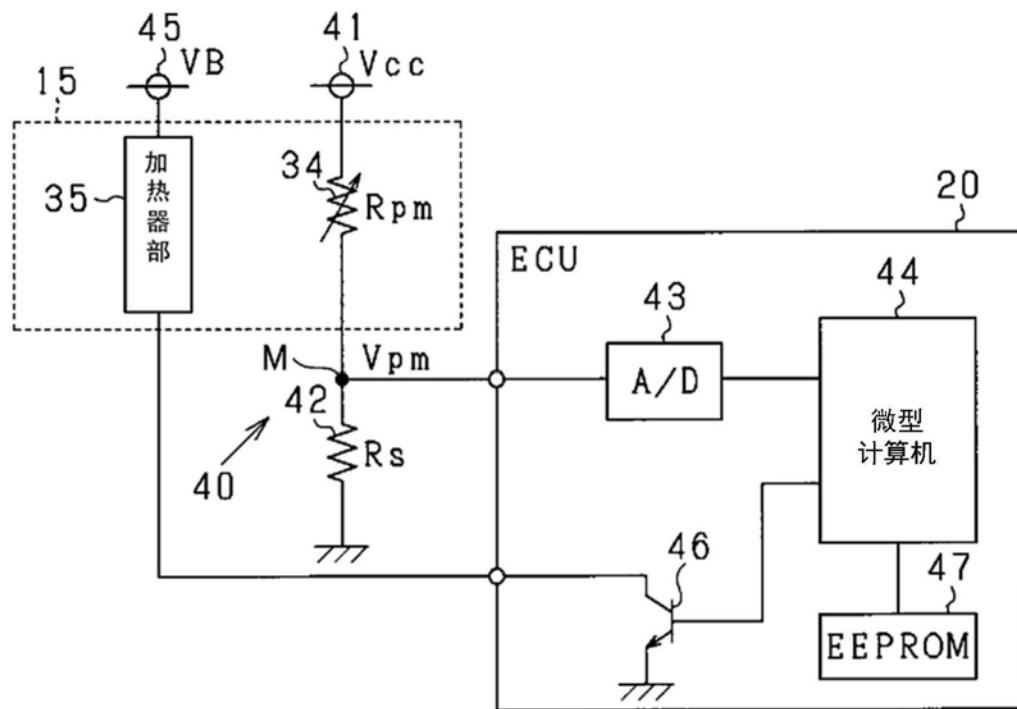


图3

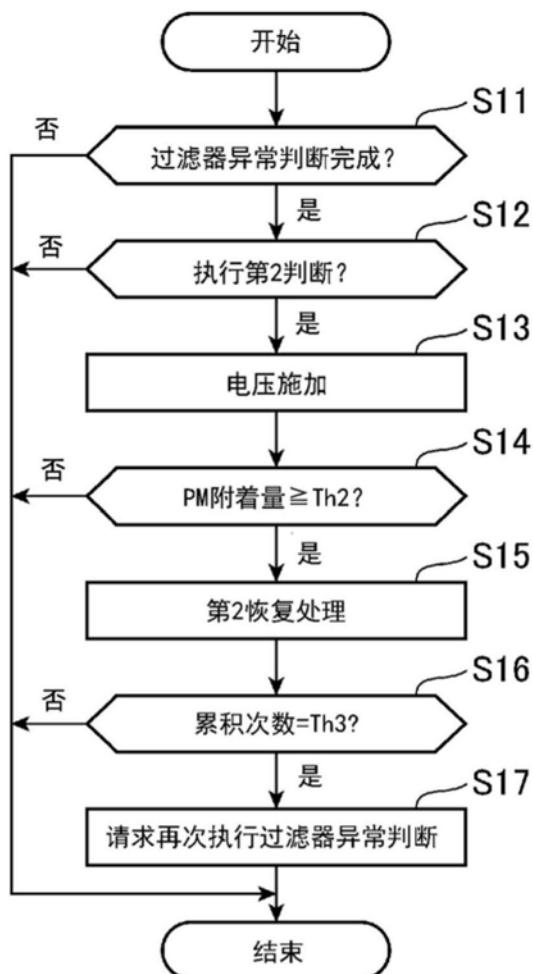


图4

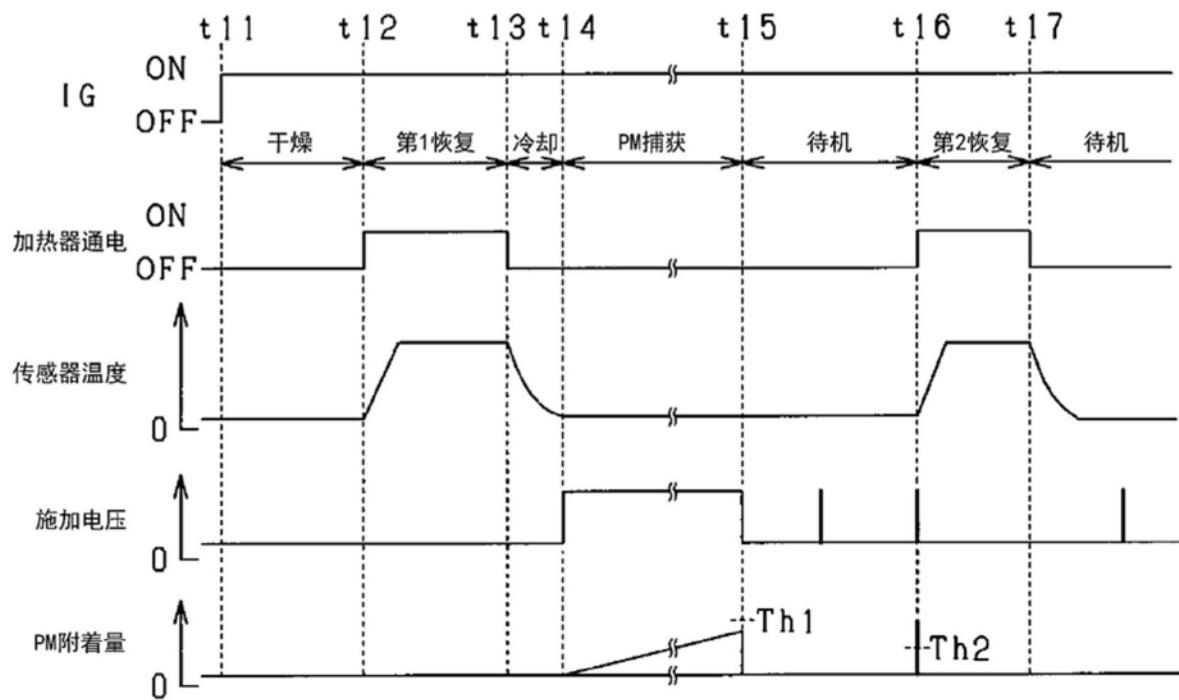


图5

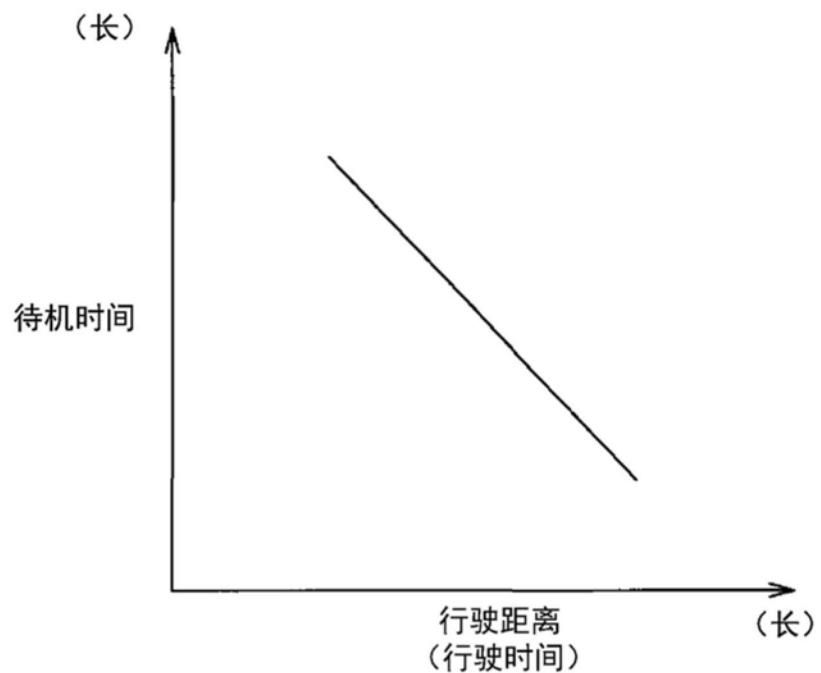


图6

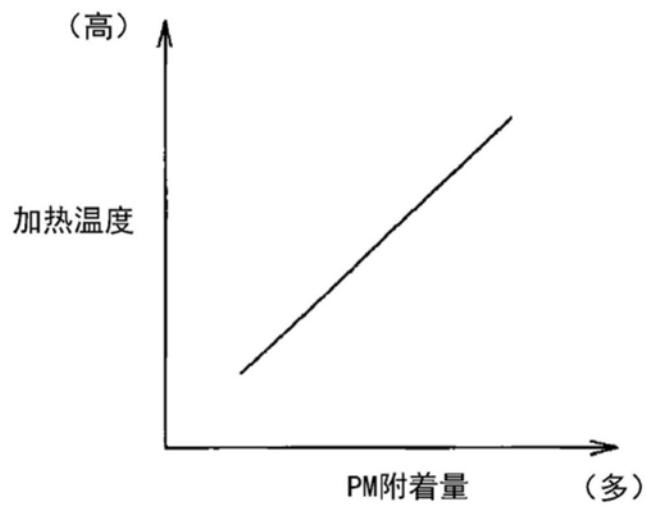


图7A

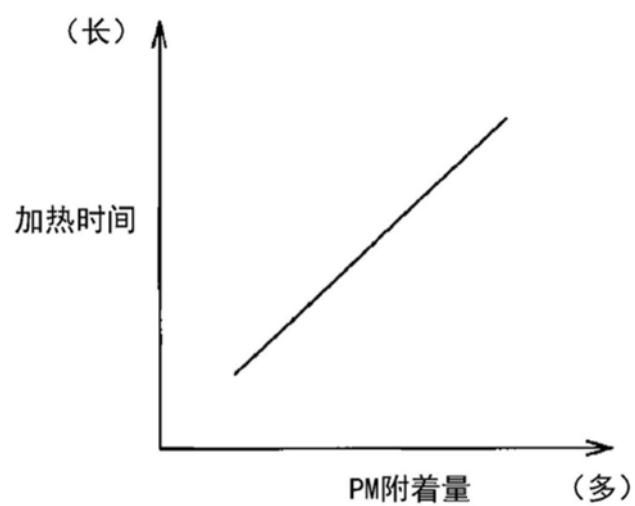


图7B