



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103547784 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201180070990. 0

代理人 黄威 苏萌萌

(22) 申请日 2011. 05. 19

(51) Int. Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 11. 19

F02D 45/00(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/061532 2011. 05. 19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/157111 JA 2012. 11. 22

(71) 申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 青木圭一郎 佐佐木敬规 林下刚

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理
有限公司 11225

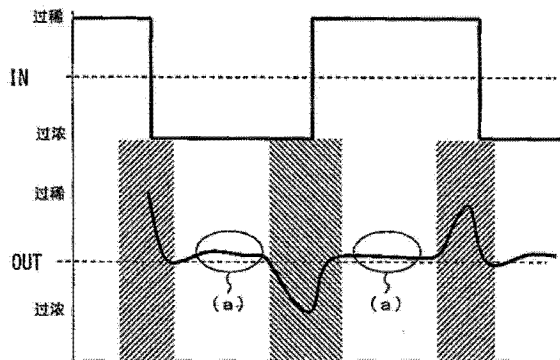
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

空燃比传感器的校正装置

(57) 摘要

本发明涉及一种空燃比传感器的校正装置，其具备：空燃比控制单元，其以将与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂(6)相比靠上游侧的废气的空燃比在相对于理论空燃比而过浓的过浓空燃比、和相对于理论空燃比而过稀的过稀空燃比之间进行切换的方式，对与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂(6)相比靠上游侧的废气的空燃比进行控制；空燃比传感器(12)，其产生对应于排气路径中的与催化剂(6)相比靠下游的废气的空燃比的输出。还具备校正系数计算单元，所述校正系数计算单元根据由空燃比控制单元实施的空燃比控制中的预定的期间内的空燃比传感器(12)的输出、与相当于理论空燃比的基准输出之间的差异，而计算对空燃比传感器(12)的输出进行校正的校正系数，所述预定的期间为，被设置在与催化剂(6)相比靠下游的位置处的空燃比传感器(12)的输出平衡化的期间。



1. 一种空燃比传感器的校正装置,其特征在于,具备:

空燃比控制单元,其以将与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂相比靠上游侧的废气的空燃比在相对于理论空燃比而过浓的过浓空燃比、和相对于理论空燃比而过稀的过稀空燃比之间进行切换的方式,对与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂相比靠上游侧的废气的空燃比进行控制;

空燃比传感器,其产生对应于所述排气路径中的与所述催化剂相比靠下游的废气的空燃比的输出;

校正系数计算单元,其根据由所述空燃比控制单元实施的空燃比控制中的预定的期间内的所述空燃比传感器的输出、与相当于理论空燃比的基准输出之间的差异,来计算对所述空燃比传感器的输出进行校正的校正系数,所述预定的期间为,被设置在与所述催化剂相比靠下游的位置处的空燃比传感器的输出平衡化的期间。

2. 如权利要求 1 所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

所述预定的期间为,自通过所述空燃比控制单元,而在与催化剂相比靠上游侧的位置处使空燃比从所述过浓空燃比切换为所述过稀空燃比并经过了第一时间之后起,至与从所述过稀空燃比再次切换为所述过浓空燃比时相比提前了第二时间为止的期间,和/或,自从所述过稀空燃比切换为所述过浓空燃比并经过了第三时间之后起,至与从所述过浓空燃比切换为所述过稀空燃比时相比提前了第四时间为止的期间。

3. 如权利要求 1 所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

所述预定的期间为,自通过所述空燃比控制单元,而在与催化剂相比靠上游侧的位置处使空燃比从所述过浓空燃比切换为所述过稀空燃比并经过了第一时间之后起,至与从所述过稀空燃比切换为所述过浓空燃比时相比提前了第二时间为止的期间。

4. 如权利要求 1 所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

还具备微分值计算单元,所述微分值计算单元对所述空燃比传感器的输出的变化的微分值进行计算,

所述预定的期间为,所述微分值处于预定的容许范围内的期间。

5. 如权利要求 4 所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

所述预定的期间为如下的期间,即,所述微分值处于所述容许范围内的期间持续了固定时间的期间。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

所述预定的期间还为如下的期间,即,自所述空燃比使所述空燃比传感器从所述过稀空燃比被切换为所述过浓空燃比之后起,至再次被切换为所述过稀空燃比为止的期间。

7. 如权利要求 1 至 6 中的任意一项所述的空燃比传感器的校正装置,其特征在于,

作为所述预定的期间内的所述空燃比传感器的输出,使用在所述预定的期间的区间内多次被检测到的所述空燃比传感器的输出的平均值。

空燃比传感器的校正装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空燃比传感器的校正装置。更具体而言,涉及一种对被设置在内燃机的排气路径的催化剂的下游处的空燃比传感器的输出进行校正的校正装置。

背景技术

[0002] 例如,在专利文献 1 中,公开了一种内燃机的催化剂劣化检测装置。在该催化剂劣化检测装置中,在催化剂的上游设置有空燃比传感器,在催化剂的下游设置有电动势式的氧传感器。在由该催化剂劣化检测装置实施的催化剂的劣化检测中,催化剂上游的空燃比被强制性地控制为,在预定的过浓空燃比和过稀空燃比之间波动。而且,在该控制中,对下游侧的氧传感器从过稀输出变化为过浓输出为止的时间值、或从检测出过浓输出到检测出过稀输出为止的时间值进行检测。在该催化剂的劣化检测中,根据这样的时间值,而对催化剂的氧吸藏量进行计算,而且,根据所计算出的氧吸藏量是否大于预定值,来判断催化剂的劣化。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :日本特开 2003 - 097334 号公报

[0006] 专利文献 2 :日本特开 2006 - 002579 号公报

[0007] 专利文献 3 :日本特开 2005 - 120870 号公报

[0008] 专利文献 4 :日本特开平 06 - 280662 号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 另外,电动势式的氧传感器具有下述特征,即,对作为检测对象的气体的气体量和气体浓度的依赖性较大,针对低浓度或低流量的气体,难以产生输出。因此,今后,在因废气规定的严格化等,被排出至催化剂下游的废气的浓度进一步降低的情况下,可能发生无法由电动势式的氧传感器准确地对催化剂下游的空燃比变化进行检测的情况。

[0011] 而且,氧传感器具有如下的倾向,即,作为检测对象的气体的浓度越低,则该氧传感器的输出响应性越延迟的倾向。因此,在低浓度的废气环境下,难以针对在过浓空燃比和过稀空燃比之间的空燃比的变动,而立刻做出反应以对其变化进行检测。因此认为,难以将上述现有技术那样的催化剂劣化检测等、根据下游侧的氧传感器的输出变化而进行的控制的精度维持得较高。

[0012] 相对于此,考虑到将催化剂下游侧的传感器设为例如极限电流式的空燃比传感器。如果为极限电流式的空燃比传感器,则即使针对极低浓度的废气,也能够某种程度上准确地对其空燃比进行检测。但是,对于空燃比传感器而言,还存在因老化或初期的误差等而在其输出中产生偏差的情况。在此种情况下,因空燃比传感器的输出误差,而难以维持催化剂劣化判断等的控制的高精度。

[0013] 根据上文所述,本发明以解决上述课题为目的,提供一种改良为,在催化剂下游设置了空燃比传感器的情况下,能够恰当地对其输出进行补正的空燃比传感器的补正装置。

[0014] 用于解决课题的方法

[0015] 本发明为了实现上述目的,提供一种空燃比传感器的补正装置,其具备:空燃比控制单元,其以将与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂相比靠上游侧的废气的空燃比在相对于理论空燃比而过浓的过浓空燃比、和相对于理论空燃比而过稀的过稀空燃比之间进行切换的方式,对与被设置在内燃机的排气路径上的催化剂相比靠上游侧的废气的空燃比进行控制;空燃比传感器,其产生对应于排气路径中的与催化剂相比靠下游的废气的空燃比的输出;补正系数计算单元,其根据由空燃比控制单元实施的空燃比控制中的预定的期间的空燃比传感器的输出、与相当于理论空燃比的基准输出之间的差异,来计算对空燃比传感器的输出进行补正的补正系数,所述预定的期间为,被设置在与催化剂相比靠下游的位置处的空燃比传感器的输出平衡化的期间。

[0016] 在本发明中,可以将空燃比传感器的输出平衡化的预定的期间设为,自通过空燃比控制单元,而在与催化剂相比靠上游侧的位置处使空燃比从过浓空燃比切换为过稀空燃比并经过了第一时间之后起,至与从过稀空燃比再次切换为过浓空燃比时相比提前了第二时间为止的期间,和/或,自从过稀空燃比切换为过浓空燃比并经过了第三时间之后起,至与从过浓空燃比切换为过稀空燃比时相比提前了第四时间为止的期间。在此,第一至第四时间既可以是相同的时间,也可以是互不相同的时间。

[0017] 或者,可以将所述预定的期间设为,自通过空燃比控制单元,而在与催化剂相比靠上游侧的位置处使空燃比从过浓空燃比切换为过稀空燃比并经过了第一时间之后起,至与从过稀空燃比切换为过浓空燃比时相比提前了第二时间为止的期间。在此,第一、第二时间既可以是相同的时间,也可以是互不相同的时间。

[0018] 另外,可以将本发明的空燃比传感器的补正装置设为,还具备微分值计算单元的装置,所述微分值计算单元对空燃比传感器的输出的变化的微分值进行计算。该种情况下,能够将预定的期间设为,微分值处于预定的容许范围内的期间。

[0019] 此外,关于使用微分值计算单元的情况,可以将预定的期间设为如下的期间,即,微分值处于容许范围内的期间持续了固定时间的期间。

[0020] 另外,可以将预定的期间设为,微分值处于预定的容许范围内的期间,并且还设为如下的期间,即,自空燃比使空燃比传感器从过稀空燃比被切换为过浓空燃比之后起,至再次被切换为过稀空燃比为止的期间。

[0021] 另外,作为上述预定的期间内的空燃比传感器的输出,可以使用在预定的期间的区间内多次被检测到的空燃比传感器的输出的平均值。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,在实施了将催化剂上游的空燃比切换为过浓空燃比或过稀空燃比的控制的情况下,催化剂在空燃比切换后的某个期间内成为最佳的净化状态,并且在该状态下,被排出至催化剂下游侧的废气成为,将理论空燃比附近的废气还原为最佳的状态后的废气。认为在成为这种状态的期间,空燃比传感器的输出稳定在与理论空燃比对应的输出,从而平衡化。因此,在空燃比传感器的输出平衡化的期间内,通过对空燃比传感器的输出和与理论空燃比对应的基准输出进行比较,从而能够求取相对于空燃比传感器的基准输出的

偏差。而且,通过根据该偏差而对空燃比传感器的输出修正系数进行计算,从而能够对由空燃比传感器的劣化等而引起的偏差进行修正。

[0024] 另外,在本发明中,关于将去除了对空燃比进行切换的前后的预定时间的期间设为预定的期间的情况,能够更加可靠地利用如下期间内的输出,即,催化剂成为最佳状态且空燃比传感器的输出稳定的期间。

[0025] 另外,在本发明中,关于根据空燃比传感器的输出变化的微分值在预定的容许范围内时的、空燃比传感器的输出来求取空燃比传感器的修正系数的情况,能够更加可靠地消除空燃比传感器的输出中所包含的噪声等,从而能够求取更加恰当的空燃比传感器的输出修正系数。

[0026] 另外,催化剂的氧放出速度容易受到因中毒状态或劣化状态而产生的影响,该影响在从过浓空燃比切换为过稀空燃比时容易出现。因此,在本发明中,关于将从过稀空燃比切换为过浓空燃比时的期间设为预定的期间,并将该期间内的输出使用于空燃比传感器的修正的情况,能够以更高的精度来实施空燃比传感器的修正。

附图说明

[0027] 图 1 为用于对本发明的实施方式 1 中的系统的整体结构进行说明的示意图。

[0028] 图 2 为用于对本发明的实施方式 1 中的控制进行说明的图。

[0029] 图 3 为用于对本发明的实施方式 1 中控制装置所执行的控制的程序进行说明的图。

[0030] 图 4 为用于对本发明的实施方式 2 中的控制进行说明的图。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。另外,在各个附图中,对相同或相当的部分标记相同的符号并简化乃至省略其说明。

[0032] 实施方式 1

[0033] 图 1 为用于对本发明的实施方式 1 中的系统的整体结构进行说明的示意图。图 1 的系统被搭载在车辆等上而使用。在图 1 中,在内燃机 2 的排气路径 4 上设置有催化剂 6、8。催化剂 6 通过对从内燃机 2 排出的一氧化碳(CO)和碳氢化合物(HC)进行氧化,并且对氮氧化合物(NO_x)进行还原,从而能够对废气进行净化。

[0034] 在排气路径 4 中的与催化剂 6 相比靠上游侧的位置处设置有空燃比传感器 10。在排气路径 4 中的与催化剂 6 相比靠下游侧且与催化剂 8 相比靠上游的位置处设置有空燃比传感器 12。两个空燃比传感器 10、12 均为极限电流式的传感器,并产生与作为检测对象的废气的空燃比相对应的输出。另外,为了便于说明,在以下的实施方式中,将催化剂 6 的上游侧的空燃比传感器 10 称为“Fr 传感器 10”,并将催化剂 6 的下游侧的空燃比传感器 12 称为“Rr 传感器 12”。

[0035] 图 1 的系统具备控制装置 14。控制装置 14 对内燃机 2 的系统整体进行综合控制。在控制装置 14 的输出侧连接有各种作动器,在输入侧连接有空燃比传感器 10、12 等各种传感器。控制装置 14 接收传感器的信号,而对废气的空燃比、内燃机转速、其他内燃机 2 的运行所需要的各种信息进行检测,并根据预定的控制程序来操作各个作动器。另外,虽然与控

制装置 14 连接的作动器和传感器存在有多个,但在本说明书中省略其说明。在该系统内,控制装置 14 所执行的控制中包括用于对 Rr 传感器 12 的输出进行补正的控制。

[0036] 图 2 为用于对本发明的实施方式 1 中的控制内容进行说明的图。在图 2 中,IN 侧(纸面上侧)的直线表示向催化剂 6 流入的废气的空燃比,OUT 侧(纸面下侧)的曲线表示相对于从催化剂 6 流出的废气的、Rr 传感器 12 的输出。

[0037] 如图 2 所示,用于 Rr 传感器 12 的补正的控制,在如下的主动控制(active control)中被实施,即,使流入到催化剂 6 中的废气的空燃比在相对于理论空燃比而过浓的过浓空燃比和相对于理论空燃比而过稀的过稀空燃比之间进行波动的控制。更加具体而言,在图 2 的示例中,执行了强制性地作为过浓空燃比的 14.1 和作为过稀空燃比的 15.1 之间进行切换的控制。另外,该主动控制是为了例如催化剂 6 的劣化判断等其他目的而执行的控制,并根据被存储在控制装置 14 中的控制程序而被执行。

[0038] 在该主动控制中,例如,向催化剂 6 流入的 IN 侧的废气的空燃比从过浓空燃比被切换为过稀空燃比,并被维持在过稀空燃比。此时,催化剂 6 对过稀气氛的废气的未燃成分进行氧化或还原,并净化至最佳的状态。另外,将这种废气被净化至最佳的状态称为“最佳净化状态”。在该最佳净化状态下,在催化剂 6 的下游,排出有被净化至理论空燃比附近的废气。因此,如图 2 中的(a)所示,Rr 传感器 12 稳定地输出与理论空燃比对应的值。

[0039] 然而,当过稀的废气向催化剂 6 持续流入时,催化剂 6 将最大限度地吸藏氧,而成为已经无法吸藏氧的状态。当成为该状态时,催化剂 6 将成为无法对过稀成分(NO_x 等)进行净化(还原)的状态,从而在催化剂 6 下游将开始排出过稀气氛的废气。因此,Rr 传感器 12 的输出成为表示预定的过稀空燃比的值。

[0040] 当 Rr 传感器 12 的输出成为表示过稀的值时,催化剂 6 的 IN 侧的废气的空燃比被切换成为过浓空燃比。在催化剂 6 内流入过浓的废气,从而在催化剂 6 的内部增进气体的平衡化,由此成为将过浓的废气净化至最佳的状态的“最佳净化状态”。在该状态下,在催化剂 6 的下游侧,排出有被净化至理论空燃比附近的废气。因此,如图 2 中的(a)所示,Rr 传感器 12 的输出从表示过稀的值稳定在与理论空燃比对应的值。

[0041] 然后,当在催化剂 6 内持续流入过浓的废气时,催化剂 6 将成为无法对所流入的过浓气氛的废气进行净化的状态。当成为该状态时,在催化剂 6 的下游将流出过浓气氛的废气。因此,Rr 传感器 12 的输出将成为表示过浓气氛的值。

[0042] 然后,当再次被切换为过稀气氛时,在催化剂 6 的内部将再次增进气体的平衡化,从而成为废气被净化至最佳的状态的“催化剂最佳状态”。在该状态下,Rr 传感器 12 的输出再次稳定在与理论空燃比对应的值。

[0043] 在主动控制中,反复在以上这种过浓空燃比和过稀空燃比之间进行切换。当在该切换后的固定期间,催化剂处于最佳净化状态时,Rr 传感器 12 的输出也稳定地表示理论空燃比附近的值。在此,理论上,最佳净化状态下的 Rr 传感器 12 的输出表示与理论空燃比对应的输出、即基准输出(14.6)。

[0044] 然而,即使在最佳净化状态下,因 Fr 传感器 10 或 Rr 传感器 12 的老化、初期误差等,也存在 Rr 传感器 12 的输出值不会成为与理论空燃比对应的值的情况。而且,最佳净化状态下的传感器的输出与基准输出的偏差可认为是波及 Rr 传感器 12 的所有输出的偏差。

[0045] 根据上述内容,在本实施方式 1 中,对上述主动控制中的最佳净化状态下的 Rr 传

感器 12 的输出进行检测,求取输出检测值与基准输出(14.6)之差,并对该差的平均值进行计算。然后,将该平均值用作针对 Rr 传感器 12 的输出修正系数。

[0046] 但是,在空燃比从过浓空燃比被切换为过稀空燃比或从过稀空燃比被切换为过浓空燃比之后,至 Rr 传感器 12 产生稳定的输出为止,需要某种程度的时间。因此,在本实施方式 1 中,将自切换为过浓空燃比并经过了 2 秒钟之后起至与切换为过稀空燃比相比提前了 2 秒钟为止的期间、以及自切换为过稀空燃比并经过了 2 秒钟之后起至与切换为过浓空燃比相比提前了 2 秒钟为止的期间设为催化剂最佳状态,并对该期间内的 Rr 传感器 12 的输出进行检测以对修正系数进行计算。

[0047] 图 3 为用于对在本发明的实施方式 1 中控制装置所执行的控制程序进行说明的流程图。在图 3 的控制中,首先,对前提条件是否成立进行判断(S102)。此处的前提条件为,是否为能够进行主动控制的运行条件、或者是否处于主动控制执行中等,该前提条件被预先确定并被存储在控制装置 14 中。当在步骤 S102 中,未认可前提条件的成立时,暂且结束此次处理。

[0048] 另一方面,当在步骤 S102 中认可前提条件的成立时,接下来,对学习条件是否成立进行判断(S104)。在此,学习条件例如为,催化剂 6 是否处于活化状态、催化剂 6 的下游侧是否在预定的过浓空燃比和过稀空燃比之间波动等,该学习条件被预先确定并被储存在控制装置 14 中。当在步骤 S104 中,未认可学习条件的成立时,暂且结束此次处理。

[0049] 另一方面,当在步骤 S104 中认可学习条件的成立时,将对最佳净化状态下的空燃比进行检测(S106)。具体而言,在本实施方式 1 中,作为最佳净化状态,设定了如下的期间,即在主动控制中,去除了将空燃比从过浓空燃比切换为过稀空燃比或从过稀空燃比切换为过浓空燃比的、空燃比切换的前后 2 秒钟的期间。在步骤 S106 中,对于该期间内的 Rr 传感器 12 的输出,每隔预定时间而反复进行检测,直至达到预定采样数为止。

[0050] 接下来,对修正系数进行计算(S108)。在修正系数的计算中,首先,求取在步骤 S106 中被检测出的 Rr 传感器 12 的输出、与基准输出(14.6)之差。然后,计算该差的平均值,并将该平均值设为修正系数。然后,此次处理暂且结束。

[0051] 此外,所计算出的平均值(修正系数)被用作相对于 Fr 传感器 10、Rr 传感器 12 的最佳净化状态的学习值。例如,在使用了空燃比传感器 10、12 的空燃比的反馈控制中,按照下述式(1),对相对于成为输出的基准的理论空燃比的值(基准值)进行修正。

[0052] 基准值 = 14.6 + 修正系数 + 其他学习值... (1)

[0053] 如此,通过实施根据最佳净化状态下的传感器的输出而进行的修正,从而能够在不受到因催化剂 6 的劣化而导致的净化点的偏差、因燃料的变化而导致的理论空燃比的偏差、因过浓气体增加等而导致的传感器的输出偏差等的影响的条件下,对相对于催化剂 6 的最佳净化点的空燃比传感器 10、12 的输出进行修正,由此能够执行以最佳净化状态为基准的控制。

[0054] 此外,在本实施方式 1 中对如下的情况进行了说明,即,与驾驶区域无关地,在主动控制执行中执行对空燃比传感器 10、12 的修正系数进行计算的控制的情况。但是,本发明并不限于此。吸入空气量对于催化剂净化性能的影响较大。针对这样的要素,例如可以将发动机转速分为几个区域,并在各个区域中对修正系数进行计算。由此,能够以更高的精度对空燃比传感器 10、12 的输出进行修正。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0055] 另外,在本实施方式 1 中对如下的情况进行了说明,即,利用催化剂 6 的劣化判断等其他目的的控制、即主动控制的执行过程中的时机,而执行用于对本实施方式 1 的空燃比传感器 10、12 的修正系数进行计算的控制的情况。由此,能够高效地实施修正系数的计算。但是,本发明并不限于此,也可以另外执行主动控制,以对空燃比传感器 10、12 的修正系数进行计算。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0056] 另外,在实施方式 1 中对如下的情况进行了说明,即,针对从过浓空燃比切换为过稀空燃比的情况、和从过稀空燃比切换为过浓空燃比的情况中的任意情况,均对 Rr 传感器 12 的输出进行检测,并用于修正系数的计算。但是,催化剂 6 因劣化状态或中毒状态,而容易使氧放出速度产生变化。而且,该影响容易在使空燃比从过浓变化为过稀时出现。因此,对于本发明而言,在 Rr 传感器 12 的修正系数计算中,也可以仅使用从过稀空燃比切换为过浓空燃比时的输出,来对修正系数进行计算。由此,能够获得更加恰当的修正系数。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0057] 此外,在本实施方式 1 中对如下的情况进行了说明,即,在催化剂 6 的上游、下游分别配置极限电流式的空燃比传感器 10、12 的情况。但是,在本发明中,上游侧的空燃比传感器 10 并不限于此,催化剂 6 的上游侧的传感器为,为了在主动控制中将催化剂 6 上游的空燃比控制在预定的过浓空燃比、过稀空燃比而使用的传感器。因此,在本发明中,也可以代替空燃比传感器 10,而使用能够对催化剂 6 上游侧的空燃比进行检测的其他传感器。此外,本发明并不限于在排气路径 4 的催化剂 6 的上游配置空燃比检测用传感器。例如,也可以采用如下方式,即,不设置空燃比传感器 10,而根据被设置在内燃机 2 中的缸内压力传感器的输出而对空燃比进行检测。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0058] 此外,在本实施方式 1 中对如下的情况进行了说明,即,作为空燃比传感器 10、12 的修正系数,而使用 Rr 传感器 12 的输出与基准输出之差的平均值。但是,在本发明中,对于空燃比传感器 10、12 的修正系数的计算方法并不限于此。只要是根据与基准输出之间的差异,通过其他方法进行检测也可以。此外,虽然针对对 Rr 传感器 12 的输出进行多次检测,并使用其平均值的情况进行了说明,但是本发明并不限于此,也可以将一次的检测值直接用于修正系数的计算中。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0059] 而且,本发明并不限于求取对空燃比传感器 10、12 均进行修正的修正系数,例如,也可以为仅对空燃比传感器 12 的输出进行修正的修正系数。这一点在实施方式 2 中也相同。

[0060] 此外,例如,在实施方式 1 中,在主动控制中且去除了将空燃比从过浓空燃比切换为过稀空燃比或从过稀空燃比切换为过浓空燃比的、空燃比切换的前后 2 秒种的期间,相当于本发明中的“空燃比传感器的输出平衡化的预定的期间”。而且,通过执行本实施方式 1 中的步骤 S106 和 S108,从而实现本发明中的“修正系数计算单元”。

[0061] 实施方式 2

[0062] 实施方式 2 具有与图 1 的系统相同的结构。另外,实施方式 2 的系统中,除了对不同的期间进行规定,以作为 Rr 传感器 12 的输出平衡化的预定的期间这一点以外,实施与实施方式 1 的系统相同的控制。即,在实施方式 2 的系统中,也对最佳净化状态下的 Rr 传感器 12 的输出进行检测,并根据该输出值而对修正系数进行计算。但是,在实施方式 2 中,仅使用其输出变化的微分值小于等于预定值的情况下的输出,并根据该输出而对修正系数进

行计算。

[0063] 图 4 为表示 Rr 传感器 12 的输出和其微分值的图。另外,在图 4 中,上部的曲线表示 Rr 传感器 12 的输出,下部的曲线表示对 Rr 传感器 12 的输出变化进行了微分而得到的值。另外,在图 4 中由 (b) 所示的斜线部分为最佳净化状态。

[0064] 如图 4 所示,可以确认,在催化剂下游的废气的空燃比从过浓空燃比变化为过稀空燃比、或与此相反地大幅变化时,其微分值也增大。另外,在最佳净化状态下,微分值也表示稳定的值。但是,有时在 Rr 传感器 12 的输出中会包含噪声,在此种情况下,即使在最佳净化状态下,微分值也会增大。

[0065] 因此,在实施方式 2 中,事先通过实验等而求取与噪声对应的微分幅度,并确定所容许的微分幅度(容许范围)。而且,在微分值被收敛在该容许范围内的情况下,将 Rr 传感器 12 的输出用于修正系数的计算中。修正系数的计算方法和修正方法与实施方式 1 相同,均是求取输出与理论空燃比 14.6 之差的平均值,并将该平均值设为修正系数。

[0066] 如上所述,通过仅将微分值被收敛在容许范围内的期间的输出用作修正系数计算的输出,从而能够将 Rr 传感器 12 的输出中所包含的噪声除去。由此,能够计算出更加恰当的修正系数,从而能够提高空燃比控制等的精度。

[0067] 此外,在本实施方式 2 中,微分值被收敛在容许范围内的期间,相当于本发明中的“空燃比传感器的输出平衡化的预定的期间”。而且,在本实施方式 2 中,对使用于该期间内的传感器输出修正系数的计算的情况进行了说明。但是,在本发明中,“空燃比传感器的输出平衡化的预定的期间”并不限于此。例如,可以仅将微分值被收敛于容许范围内的期间持续了固定时间的期间设为本发明中的“预定的期间”,并且仅将该期间内的输出用于修正系数的计算。

[0068] 在以上的实施方式中,在提及各个要素的个数、数量、量、范围等的数值的情况下,除了特别明示的情况或在原理上明确地特定于该数值的情况以外,本发明并不限于该提及的数值。另外,在本实施方式中所说明的结构等除了特别明示的情况或在原理上明确地特定于该结构的情况以外,在本发明中并不一定是必须的。

[0069] 符号说明

[0070] 2 内燃机;

[0071] 6、8 催化剂;

[0072] 10 空燃比传感器(Fr 传感器);

[0073] 12 空燃比传感器(Rr 传感器);

[0074] 14 控制装置。

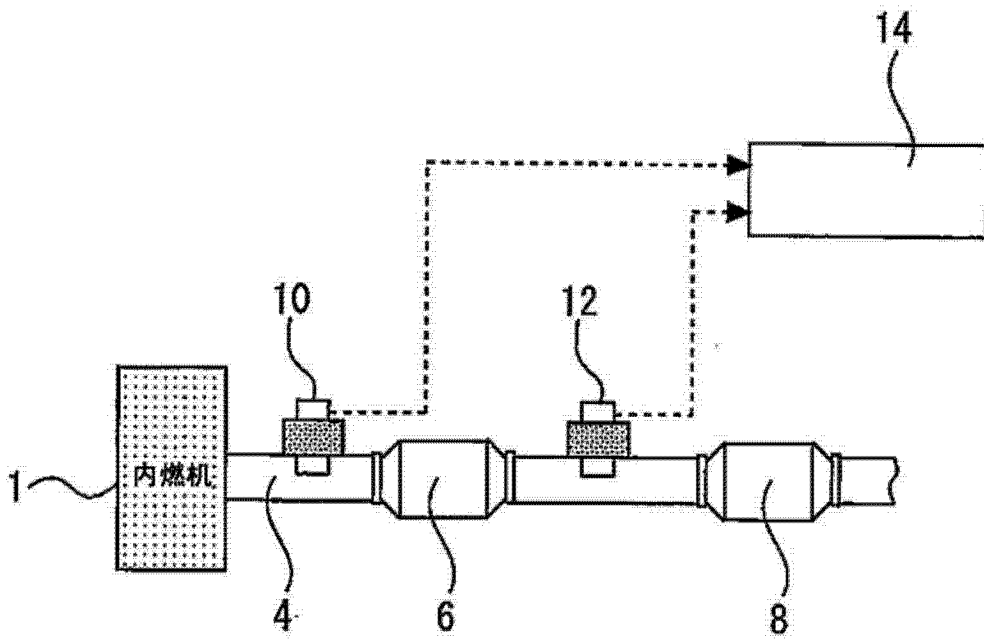


图 1

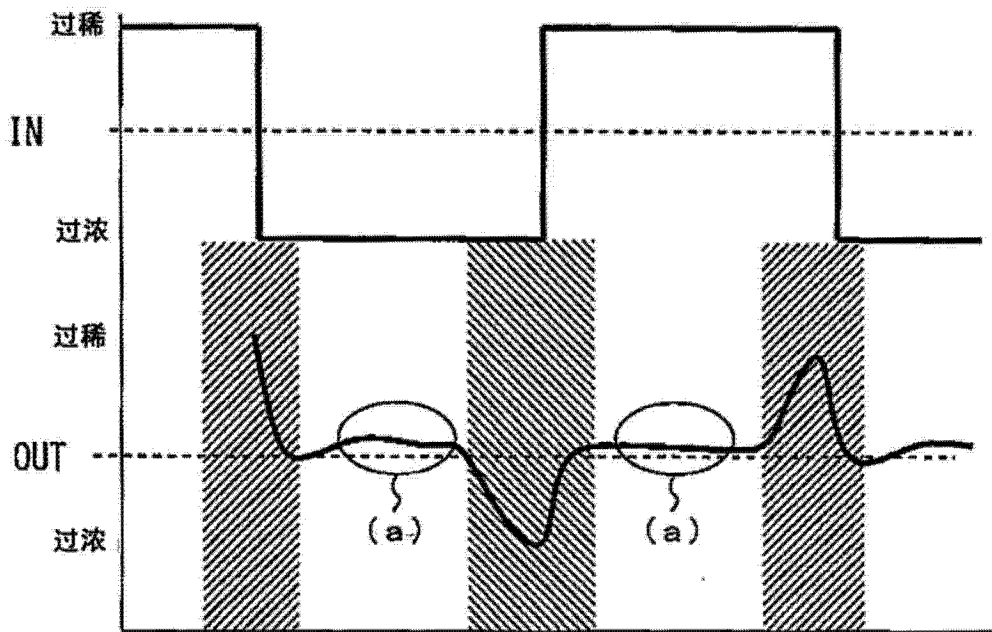


图 2

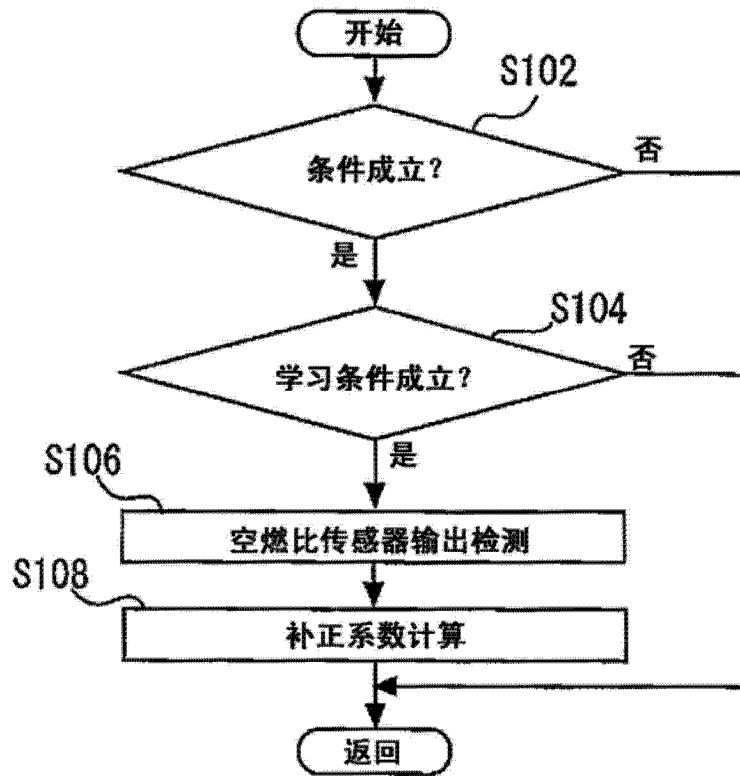


图 3

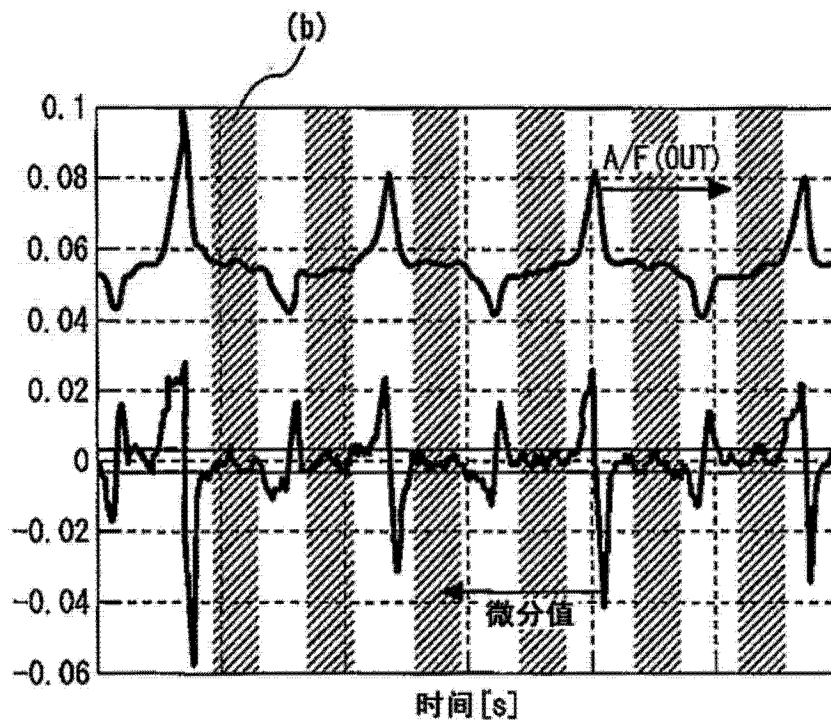


图 4