



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102892999 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201180015021. 5

F02D 29/02(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 13

F02D 45/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012. 09. 21

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2011/061020 2011. 05. 13

JP 特开 2000-73814 A, 2000. 03. 07,  
JP 昭 64-24142 A, 1989. 01. 26,  
JP 特开 2007-262946 A, 2007. 10. 11,

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02012/157037 JA 2012. 11. 22

审查员 赖俊科

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社  
地址 日本爱知县

(72) 发明人 青柳真介

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

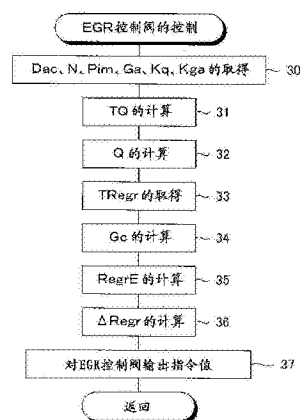
(51) Int. Cl.  
F02D 41/04(2006. 01)

权利要求书16页 说明书48页 附图10页

(54) 发明名称  
内燃机的控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种内燃机的控制装置,所述内燃机的控制装置,根据空燃比误差计算出作为通过修正推定燃料供应量使推定空燃比与检测空燃比相一致的修正值的推定燃料供应量修正用修正值,通过利用燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割推定燃料供应量修正用修正值,计算出燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,利用被这些修正值修正过的推定燃料供应量和检测空气量进行空燃比控制。在本发明中,将推定燃料供应量修正用修正值分割成燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得利用这些修正值令与空燃比误差具有等价的含意的值与空燃比误差相等。



1. 一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空氣供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空氣的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,其特征在于,

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出推定燃料供应量修正用修正值,所述推定燃料供应量修正用修正值是通过修正由所述燃料供应量推定机构推定的推定燃料供应量而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,

通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述推定燃料供应量修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值,进行所述空燃比控制,其中,

将所述推定燃料供应量修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

2. 如权利要求 1 所述的內燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述推定燃料供应量修正用修正值。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的內燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的

特定成分的量被作为第五特定分量取得，

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下，利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时，从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得，

基于所述取得的六个特定分量，求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

5. 一种内燃机的控制装置，包括：燃料供应机构，所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料；燃料供应指令值赋予机构，所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构；燃料供应量推定机构，所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值，推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量；空气供应量控制机构，所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量；空气供应指令值赋予机构，所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空氣供应指令值给予空气供应量控制机构；空气量检测机构，所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量；空燃比推定机构，所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空氣的量、即检测空气量，推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比；空燃比检测机构，所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比；空燃比控制机构，所述空燃比控制机构利用燃料供应指令值和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制，所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制，其特征在于，

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时，基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差，计算出燃料供应指令值修正用修正值，所述燃料供应指令值修正用修正值是通过修正给予所述燃料供应机构的燃料供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值，

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例，作为燃料供应误差比例，并且，取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例，作为空气量检测误差比例，

通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述燃料供应指令值修正用修正值，计算出用于修正燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值，

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值，进行所述空燃比控制，其中，

将所述燃料供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值，使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值，将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时，该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

6. 如权利要求 5 所述的内燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述燃料供应指令值修正用修正值。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测

误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得,

基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

9. 一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空氣供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空氣的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量、燃料供应指令值、和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,其特征在于,

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出推定燃料供应量 $\cdot$ 燃料供应指令值修正用修正值,所述推定燃料供应量 $\cdot$ 燃料供应指令值修正用修正值是通过修正由所述燃料供应量推定机构推定的推定燃料供应量及给予所述燃料供应机构的燃料供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,

通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量及燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值,进行所述空燃比控制,其中,

将所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

10. 如权利要求 9 所述的内燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定成分量取得,

基于所述取得的四个特定成分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存

在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得,

基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

13. 一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,

所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空氣供应指令值给予空气供应量控制机构;空氣量检测机构,所述空氣量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空氣量检测机构检测出的空氣的量、即检测空氣量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值和检测空氣量进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,其特征在于,

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出检测空氣量修正用修正值,所述检测空氣量修正用修正值是通过修正由所述空氣量检测机构检测的检测空氣量而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空氣量检测机构的空氣量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空氣量检测误差比例,

通过利用所述燃料供应误差比例和所述空氣量检测误差比例分割所述检测空氣量修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空氣量的修正值、即空氣量检测误差补偿用修正值,

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空氣量检测误差补偿用修正值修正过的检测空氣量,进行所述空燃比控制,其中,

将所述检测空氣量修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空氣量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空氣量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

14. 如权利要求 13 所述的内燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述检测空氣量修正用修正值。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空氣量检测机构中不存在空氣量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空氣量检测误差补偿用修正值修正的检测空氣量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空氣量检测机构中不存在空氣量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空氣量检测误差补偿用修正值修正过的检测空氣量进行了所述空

燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

16. 如权利要求 13 或 14 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供

应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得,

基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

17. 一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空氣的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值和空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,其特征在于,

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出空气供应指令值修正用修正值,所述空气供应指令值修正用修正值是通过修正给予所述空气供应量控制机构的空气供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,

通过利用所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例分割该空气供应指令值修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值,进行所述空燃比控制,其中,

将所述空气供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

18. 如权利要求 17 所述的內燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于

检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述空气供应指令值修正用修正值。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

20. 如权利要求 17 或 18 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供

应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得,

基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

21. 一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空氣的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空氣的空氣供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空氣的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空氣的量、即检测空氣量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值、检测空氣量、和空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,其特征在于,

当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出检测空氣量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值,所述检测空氣量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值是使通过修正由所述空气量检测机构检测出的检测空氣量及给予所述空气供应量控制机构的空气供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,

取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空氣量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空氣量检测误差比例,

通过利用这些燃料供应误差比例和空氣量检测误差比例分割该检测空氣量 $\cdot$ 空气供应

指令值修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量及空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,

利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值,进行所述空燃比控制,其中,

将所述检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

22. 如权利要求 21 所述的内燃机的控制装置,所述空燃比误差是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定成分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定成分量取得,

基于所述取得的四个特定成分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

24. 如权利要求 21 或 22 所述的内燃机的控制装置,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供

应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得,

在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应修正值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得,

在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得,

基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

25. 如权利要求 1、2、9、10、13、14、17、18、21 及 22 中任何一项所述的内燃机的控制装置,还具有将从燃烧室排出到排气通路的排气导入进气通路的排气再循环机构,根据推定燃料供应量决定被所述排气再循环机构导入进气通路的排气的目标量、即目标再循环排气量,将被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量用于所述目标再循环排

气量的决定。

26. 如权利要求 25 所述的内燃机的控制装置,还具有实际再循环排气量推定机构,所述实际再循环排气量推定机构利用检测空气量推定实际再循环排气量,所述实际再循环排气量是由所述排气再循环机构实际导入进气通路的排气的量,被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量被用于由所述实际再循环排气量推定机构进行的实际再循环排气量的推定。

27. 如权利要求 26 所述的内燃机的控制装置,控制由所述排气再循环机构导入进气通路的排气的量,以使由所述实际再循环排气量推定机构推定的实际再循环排气量与所述目标再循环排气量相一致。

28. 如权利要求 1、2、5、6、9、10、13、14、17、18、21 及 22 中任何一项所述的内燃机的控制装置,还具有特定成分量检测机构,所述特定成分量检测机构检测从燃烧室排出的排气中的特性成分的量、即特定成分量,

作为所述燃料供应误差比例的基准的比例被设定作为基准燃料供应误差比例,并且,对应于该基准燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为基准空气量检测误差比例,当利用这些基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被所述特定成分量检测机构作为基准特定成分量取得,

比所述基准燃料供应误差比例大的比例被设定作为第一比较燃料供应误差比例,并且,对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为第一比较空气量检测误差比例,当利用这些第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被所述特定成分量检测机构作为第一比较特定成分量取得,

比所述基准燃料供应误差比例小的比例被设定作为第二比较燃料供应误差比例,并且,对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为第二比较空气量检测误差比例,当利用这些第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被所述特定成分量检测机构作为第二比较特定成分量取得,

当在所述取得的特定成分量之中基准特定成分量最少时,所述基准燃料供应误差比例及所述基准空气量检测误差比例分别被作为燃料供应误差比例及空气量检测误差比例采用,

当在所述取得的特定成分量之中第一比较特定成分量最少时,进行第一处理,在所述第一处理中,将所述第一比较燃料供应误差比例及所述第一比较空气量检测误差比例分别设定作为新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例,当利用这些新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了空燃比控制时,利用所述特定成分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为基准特定成分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例大的比例设定作为新的第一比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第一比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定成分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定

成分的量作为第一比较特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例小的比例设定作为新的第二比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第二比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第二比较特定分量取得,

当在所述取得的特定分量之中第二比较特定分量最少时,进行第二处理,在所述第二处理中,将所述第二比较燃料供应误差比例及所述第二比较空气量检测误差比例分别设定作为新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例,当利用这些新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为基准特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例大的比例设定作为新的第一比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第一比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第一比较特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例小的比例设定作为新的第二比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第二比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第二比较特定分量取得,

当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中第一比较特定分量最小时,进行所述第一处理,当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中第二比较特定分量最小时,进行所述第二处理,当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中基准特定分量最小时,在所述第一处理或所述第二处理中使用的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例被分别作为燃料供应误差比例及空气量检测误差比例采用。

29. 如权利要求 28 所述的内燃机的控制装置,作为所述燃料供应误差补偿用修正值而能够允许的范围被预先设定作为燃料供应误差允许范围,当所述燃料供应误差补偿用修正值不在所述燃料供应误差允许范围内时,诊断为在所述燃料供应机构中发生故障。

30. 如权利要求 28 所述的内燃机的控制装置,作为所述空气量检测误差补偿用修正值而能够允许的范围被预先设定作为空气量检测误差允许范围,当所述空气量检测误差补偿用修正值不在所述空气量检测误差允许范围内时,诊断为在所述空气量检测机构中发生故障。

## 内燃机的控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机的控制装置。

### 背景技术

[0002] 在专利文献 1 中记载了内燃机的控制装置。专利文献 1 中记载的内燃机具有燃料喷射阀、空气流量计和空燃比传感器。当将对应于目标燃料喷射量的指令值(下面,将该指令值称之为“燃料喷射指令值”)给予该燃料喷射阀时,该燃料喷射阀喷射燃料。这里,在燃料喷射阀能够正确地喷射对应于燃料喷射指令值的量的燃料时的情况下,即,在燃料喷射阀中不存在燃料喷射误差的情况下,从燃料喷射阀喷射相当于目标燃料喷射量的量的燃料。另外,空气流量计输出对应于通过该处的空气的量(下面,将该空气的量称之为“新的空气量”)的输出值。并且,控制装置根据空气流量计的输出值,计算出新的空气量。即,可以说,空气流量计用于检测新的空气量。这里,在空气流量计能够正确地输出对应于实际的新的空气量的输出值的情况下,即,在空气流量计中不存在新的空气量检测误差的情况下,根据空气流量计的输出值,正确地计算出新的空气量。即,空气流量计正确地检测出新的空气量。另外,空燃比传感器输出对应于在内燃机的燃烧室内形成的混合气(即,空气和燃料混合的气体,下面简单地称之为“混合气”)的空燃比的输出值。并且,控制装置根据空燃比传感器的输出值,计算出混合气的空燃比。即,可以说空燃比传感器用于检测混合气的空燃比。

[0003] 但是,在燃料喷射阀中不存在燃料喷射误差、并且在空气流量计中不存在新的空气量的检测误差的情况下,由对应于燃料喷射指令值的燃料喷射量和由空气流量计检测出来的新的空气量(下面,将该新的空气量称之为“检测新的空气量”)计算出来的空燃比,和利用空燃比传感器检测出来的混合气的空燃比(下面,将该空燃比称之为“检测空燃比”)相一致。换句话说,在燃料喷射阀存在燃料喷射误差,或者,在空气流量计中存在新的空气量检测误差的情况下,偶然地,推定的空燃比或许会与检测空燃比相一致,但是在大多数情况下,推定的空燃比与检测空燃比并不一致。从而,在推定的空燃比与检测空燃比不一致的情况下,可以判断为在燃料喷射阀中存在燃料喷射误差,或者,在空气流量计中存在新的空气量的检测误差。

[0004] 另外,作为内燃机的控制,具有利用根据燃料喷射指令值掌握的燃料喷射量(下面,将该燃料喷射量称之为“指令燃料喷射量”)的控制,以及利用检测新的空气量进行的控制。这里,如果在燃料喷射阀中不存在燃料喷射误差的话,即使原封不动地利用这里燃料喷射量进行控制,也能够达到该控制的预期的目的,如果在空气流量计中不存在新的空气量检测误差的话,即使原封不动地利用检测新的空气量进行控制,也能够达到该控制的预期的目的。但是,当然,在燃料喷射阀中存在燃料喷射误差的情况下,当原封不动地利用指令燃料喷射量进行控制时,不能达到该控制的预期的目的,在空气流量计中存在新的空气量检测误差的情况下原封不动地利用该检测新的空气量进行控制时,不能达到该控制的预期的目的。从而,为了达到各种控制的预期的目的,在燃料喷射阀中存在燃料喷射误差的情况

下,应当利用恰当地进行了修正过的指令燃料喷射量进行控制,在空气流量计中存在新的空气检测误差的情况下,应当利用恰当地进行修正的检测新的空气量进行控制。

[0005] 即,由于在推定的空燃比与检测空燃比不一致的情况下,可以判断为在燃料喷射阀中存在燃料喷射误差,或者在空气流量计中存在新的空气量检测误差,所以,应当修正指令燃料喷射量,或者修正检测新的空气量。因此,在专利文献 1 中记载的控制装置中,在推定空燃比与检测空燃比不一致的情况下,如下面所述,对指令燃料喷射量及检测新的空气量进行修正。

[0006] 首先,在专利文献 1 中记载的控制装置中,计算出在发动机的运转过程中(即,在内燃机的运转过程中)推定空燃比相对于检测空燃比之比(即,推定空燃比 / 检测空燃比,下面,将该比值称之为“空燃比之比”)。并且,由于如果推定空燃比与检测空燃比相一致的话,空燃比之比为“1”,所以计算出通过从在推定空燃比与检测空燃比不一致的情况下计算出来的空燃比之比中减去“1”获得的值(即,空燃比之比 - 1,下面,将该值称之为“空燃比误差”)。

[0007] 另一方面,通过实验等求出燃料喷射误差给予空燃比误差的最大的影响,和新的空气量检测误差给予空燃比误差的最大的影响,根据这些影响,预先求出在这些空燃比误差之中由燃料喷射误差引起的空燃比误差的比例(比“1”小的值,下面将该比例称之为“燃料喷射误差比例”)和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例(比“1”小的值,下面,将该比例称之为“新的空气量检测误差比例”)。不言而喻,燃料喷射误差比例和新的空气检测误差比例合计(即,燃料喷射误差比例 + 新的空气量检测误差比例)为“1”。

[0008] 另外,在专利文献 1 记载的控制装置中,通过将燃料喷射误差比例乘上在发动机运转过程中计算出来的空燃比误差(即,空燃比误差  $\times$  燃料喷射误差比例)计算出燃料喷射误差率,并且,通过将新的空气检测误差比例乘上在发动机运转过程中计算出来的人  $\div$  空燃比误差(即,空燃比误差  $\times$  新的空气量检测误差比例)计算出新的空气量检测误差率。

[0009] 这里,由于在空燃比之比大于“1”的情况下,推定空燃比大于检测空燃比,从而,推定空燃比比检测空燃比稀,所以,可以认为,从燃料喷射阀实际上喷射的燃料的量(下面,将该燃料的量称之为“实际燃料喷射量”)比指令燃料喷射量少,并且,实际的新的空气量比检测出来的新的空气量多。从而,在这种情况下,为了从燃料喷射阀喷射出对应于目标燃料喷射量的燃料,以加大对应于目标燃料喷射量的燃料喷射指令值的方式进行修正,并且,为了根据空气流量计的输出值检测出实际的新的空气量,以增多检测新的空气量的方式进行修正是有必要的。因此,在专利文献 1 中记载的控制装置中,通过将燃料喷射误差率加“1”上的值乘上燃料喷射指令值(即,燃料喷射指令值  $\times$  (1 + 燃料喷射误差率))修正燃料喷射指令值,并且,通过将检测新的空气量乘上将新的空气量检测误差率加“1”的值(即,检测新的空气量  $\times$  (1 + 新的空气量检测误差率))修正检测新的空气量。

[0010] 另一方面,在空燃比之比小于“1”的情况下,推定空燃比小于检测空燃比,从而,推定空燃比比检测空燃比浓,所以,可以认为实际燃料喷射量比指令燃料喷射量多,并且实际的新的空气量比检测新的空气量少。从而,在这种情况下,为了从燃料喷射阀中喷射出对应于目标燃料喷射量的燃料,以减小对应于目标燃料喷射量的燃料喷射指令值的方式进行修正,并且,为了根据空气流量计的输出值检测出实际上的新的空气量,以减少检测新的空气量的方式进行修正是有必要的。因此,在专利文献 1 中记载的控制装置中,通过将从“1”中

减去燃料喷射误差率的值乘上燃料喷射指令值(即,燃料喷射指令值  $\times$  (1 - 燃料喷射误差率))修正燃料喷射指令值,并且,通过将“1”中减去新的空气量检测误差率的值乘上检测新的空气量(即,检测新的空气量  $\times$  (1 - 新的空气量检测误差率))修正检测新的空气量。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1 :日本专利特开 2007 - 262946 号公报

## 发明内容

[0014] 发明所要解决的课题

[0015] 另外,通过本申请的发明人的研究发现,在考虑到使推定空燃比与检测空燃比在比较短的时间相一致时,在空燃比之比大于“1”的情况下计算出来的新的空气量检测误差加“1”的值(即,1 + 新的空气检测误差率)相对于同样地计算出来的燃料喷射误差燃料喷射误差率上加“1”的值(即,1 + 燃料喷射误差率)的比(即,(1 + 新的空气量检测误差率)/(1 + 燃料喷射误差率),下面,将该比称之为“误差比”)与空燃比之比相一致的情况下,可以说,空燃比误差被恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差。

[0016] 同样地,本申请的发明人发现,在考虑到以比较短的时间使推定空燃比与检测空燃比相一致时,在从空燃比之比小于“1”的情况下计算出来的新的空气量误差率减去“1”的值(即,1 - 新的空气量检测误差率)相对于同样地计算出来的燃料喷射误差率减去“1”的值(即,1 - 燃料喷射误差率)的比(即,(1 - 新的空气量检测误差率)/(1 - 燃料喷射误差率),下面将该比成为“误差比”)与空燃比之比相一致的情况下,可以说,空燃比误差被恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差。

[0017] 即,如果进行更一般地表达的话,本申请的发明人发现,在基于由推定空燃比和检测空燃比掌握的一个空燃比误差,设定为了补偿燃料喷射误差而修正根据燃料喷射量的参数的修正值和为了补偿新的空气量检测误差而修正根据新的空气量的参数的修正值的情况下,在由这些修正值计算具有和上述空燃比误差等价的含意的值时,在该值与上述空燃比误差相一致的情况下,可以说,空燃比误差被恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差。

[0018] 但是,在专利文献 1 中记载的控制装置中,在空燃比之比大于“1”的情况下的误差比和在空燃比之比小于“1”的情况下的误差比,与空燃比之比不一致。从而,在专利文献 1 中记载的控制装置中,不能说空燃比误差被恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差。并且,由于这种原因,即使利用专利文献 1 记载的控制装置进行燃料喷射指令值的修正及检测新的空气量的修正,要使推定空燃比与检测空燃比达到一致,需要比较长的时间。

[0019] 为了使推定空燃比与检测空燃比在比较短的时间内相一致,将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差是有效的。

[0020] 因此,本发明的目的在于,将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空

燃比误差和由新的空气量检测误差引起的空燃比误差。

[0021] 解决课题的方案

[0022] 本申请的发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于使该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空气的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空气的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空气的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空气的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制,并且,本发明的控制装置,当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出推定燃料供应量修正用修正值,所述推定燃料供应量修正用修正值是通过修正由所述燃料供应量推定机构推定的推定燃料供应量而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述推定燃料供应量修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值,进行所述空燃比控制。

[0023] 并且,在本发明的控制装置中,为了达到上述目的,将所述推定燃料供应量修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0024] 根据本发明,根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得在由这些修正值计算出具有与空燃比误差等价的含意的值、即空燃比误差相当值时,该空燃比误差相当值与上述空燃比误差(即,构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值)相等。并且,在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下,利用这些燃料供应误差补偿用修

正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制,成为将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差的状态下的空燃比控制。从而,根据本发明,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以获得高的效果。

[0025] 另外,上述发明的燃料供应机构没有特定的限制,例如,是燃料喷射阀。另外,上述发明的空气供应量控制机构没有特定的限制,例如是节流阀。另外,在将上述发明应用于具备用于使从燃烧室排出到排气通路中的排气在进气通路内再循环的排气再循环装置、该排气再循环装置具有控制在进气通路中再循环的排气的量的再循环排气量控制阀的内燃机的情况下,上述发明的空气供应量控制机构也可以是再循环排气量控制阀。另外,在将上述发明应用于具有配备有配置在排气通路的排气涡轮机和配置在进气通路上的压缩机的增压器、该增压器在排气涡轮机上具有控制由压缩机产生的空气的压缩力的叶轮的内燃机的情况下,上述发明的进气供应量控制机构也可以是叶轮。另外,上述发明的空气量检测机构没有特定的限制,例如是配置在进气通路上的空气流量计。另外,上述发明的空燃比检测机构没有特定的限制,例如是氧浓度传感器。

[0026] 另外,上述发明的空燃比误差,只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值,可以是任何值,例如,是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出来的误差相当值。并且,在这种情况下,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述推定燃料供应量修正用修正值。

[0027] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0028] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的

空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0029] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0030] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差)、空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如,空气量检测机构制造时的纸面公差),并且空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如,空燃比控制机构制造时纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差以及空燃比检测机构的空燃比检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例,应用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测

机构的空气量检测误差以及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以得到更高的效果。

[0031] 另外,本申请的另外一个发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空气的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空气的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空气的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空气的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用燃料供应指令值和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制。

[0032] 并且,本发明的控制装置,当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出燃料供应指令值修正用修正值,所述燃料供应指令值修正用修正值是通过修正给予所述燃料供应机构的燃料供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述燃料供应指令值修正用修正值,计算出用于修正燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值,进行所述空燃比控制。

[0033] 并且,在本发明的控制装置中,为了达到上述目的,将所述燃料供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0034] 根据本发明,根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得当由这些修正值计算具有和空燃比误差等价的含意的值、即空燃比误差相当值时,该空燃比误差相当值与上述空燃比误差(即,构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值)相等。并且,

在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下,利用这些燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制,成为将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差状态下的空燃比控制。从而,根据本发明,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以获得高的效果。

[0035] 另外,上述发明的空燃比误差,只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值,可以是任何值,例如,是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值。并且,在这种情况下,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述检测空气量修正用修正值。

[0036] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0037] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0038] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃

料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0039] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如,空气量检测机构制造时的纸面公差),并且空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如,空燃比控制机构制造时纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差以及空燃比检测机构的空燃比检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差以及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以得到更高的效果。

[0040] 另外,本申请的进一步的另外一个发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的air的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控

制机构向燃烧室供应目标量的空气的空气供应指令值给予空气供应量控制机构；空气量检测机构，所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空气的量；空燃比推定机构，所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空气的量、即检测空气量，推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比；空燃比检测机构，所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比；空燃比控制机构，所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量、燃料供应指令值、和检测空气量或空气供应指令值进行空燃比控制，所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制。

[0041] 并且，本发明的控制装置，当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时，基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差，计算出推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值，所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值是通过修正由所述燃料供应量推定机构推定的推定燃料供应量及给予所述燃料供应机构的燃料供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值，取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例，作为燃料供应误差比例，并且，取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例，作为空气量检测误差比例，通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值，计算出用于修正推定燃料供应量及燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量或空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值，利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或空气供应指令值，进行所述空燃比控制。

[0042] 并且，在本发明的控制装置中，为了达到上述目的，将所述推定燃料供应量·燃料供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值，使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值，将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时，该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0043] 根据本发明，根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差，设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里，设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值使得当由这些修正值计算具有和空燃比误差等价的含意的值、即空燃比误差相当值时，该空燃比误差相当值与上述空燃比误差（即，构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值）相等。并且，在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下，利用这些燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制，成为将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差状态下的空燃比控制。从而，根据本发明，作为由空燃比控制获得的预期的效果，可以获得高的效果。

[0044] 另外，上述发明的空燃比误差，只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值，可以是任何值，例如，是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误

差相当值,并且,在这种情况下,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述推定燃料供应量 $\cdot$ 燃料供应指令值修正用修正值。

[0045] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0046] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0047] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应

误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量、被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的燃料供应指令值、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量、未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的燃料供应指令值、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量或者空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0048] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差)、空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)、并且在空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如在空燃比检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0049] 另外,本申请的进一步的另外一个发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的空气中的

量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的空气的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的空气的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的空气的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值和检测空气量进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制并且,当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出检测空气量修正用修正值,所述检测空气量修正用修正值是通过修正由所述空气量检测机构检测的检测空气量而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,通过利用所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例分割所述检测空气量修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量,进行所述空燃比控制。

[0050] 并且,在本发明的控制装置中,为了达到上述目的,将所述检测空气量修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0051] 根据本发明,根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得当由这些修正值计算具有与空燃比误差等价的含意的值、即空燃比误差相当值时,该空燃比误差相当值与上述空燃比误差(即,构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值)相等。并且,在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下,利用这些燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制,变成将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差状态下的空燃比控制。从而,根据本发明,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以获得高的效果。

[0052] 另外,上述发明的空燃比误差,只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值,可以是任何值,例如,是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去1计算出的误差相当值。并且,在这种情况下,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述检测空气量修正用修正值。

[0053] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的

限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0054] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如,空气量检测机构制造时的纸面公差)纸面的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差以及空气量检测机构的空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例,应用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以得到更高的效果。

[0055] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排

气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0056] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差)、空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)、并且在空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如在空燃比检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差及空燃比检测机构的空燃比误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0057] 另外,本申请的进一步的另外一个发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的air的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的air的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的air的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的air的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值和空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相

互一致的控制。

[0058] 并且,本发明的控制装置,当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出空气供应指令值修正用修正值,所述空气供应指令值修正用修正值是通过修正给予所述空气供应量控制机构的空气供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气量检测误差比例,通过利用所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例分割该空气供应指令值修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值,进行所述空燃比控制。

[0059] 并且,在本发明的控制装置中,为了达到上述目的,将所述空气供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0060] 根据本发明,根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得由这些修正值计算具有与空燃比误差等价的含意的值、即空燃比误差相当值时,该相当于空燃比误差的值与上述空燃比误差(即,构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值)相等。并且,在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下,利用这些燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制,成为将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差状态下的空燃比控制。从而,根据本发明,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以获得高的效果。

[0061] 另外,上述发明的空燃比误差,只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值,可以是任何值,例如,是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去 1 计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值。并且,在这种情况下,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述空气供应指令值修正用修正值。

[0062] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差

补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0063] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且在空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0064] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值和

未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0065] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差)、空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差)、并且空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如在空燃比检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差及空气量检测机构的空气检测误差以及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0066] 另外,本申请的进一步的另外一个发明,涉及一种内燃机的控制装置,包括:燃料供应机构,所述燃料供应机构向燃烧室供应燃料;燃料供应指令值赋予机构,所述燃料供应指令值赋予机构将用于利用该燃料供应机构向燃烧室供应目标量的燃料的燃料供应指令值给予燃料供应机构;燃料供应量推定机构,所述燃料供应量推定机构基于由该燃料供应指令值赋予机构给予燃料供应机构的燃料供应指令值,推定从燃料供应机构向燃烧室供应的燃料的量;空气供应量控制机构,所述空气供应量控制机构控制向燃烧室供应的air的量;空气供应指令值赋予机构,所述空气供应指令值赋予机构将用于利用该空气供应量控制机构向燃烧室供应目标量的air的空气供应指令值给予空气供应量控制机构;空气量检测机构,所述空气量检测机构检测供应给燃烧室的air的量;空燃比推定机构,所述空燃比推定机构基于利用所述燃料供应量推定机构推定的燃料的量、即推定燃料供应量和利用所述空气量检测机构检测出的air的量、即检测空气量,推定在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比检测机构,所述空燃比检测机构检测在燃烧室中形成的混合气的空燃比;空燃比控制机构,所述空燃比控制机构利用推定燃料供应量或燃料供应指令值、检测空气量、和空气供应指令值进行空燃比控制,所述空燃比控制是使利用所述空燃比推定机构推定的混合气的空燃比、即推定空燃比与利用所述空燃比检测机构检测出的混合气的空燃比、即检测空燃比相互一致的控制。

[0067] 并且,本发明的控制装置,当推定空燃比与检测空燃比相互不一致时,基于推定空燃比相对于检测空燃比的误差、即空燃比误差,计算出检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值,所述检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值是使通过修正由所述空气量检测机构检测出的检测空气量及给予所述空气供应量控制机构的空气供应指令值而使推定空燃比与检测空燃比相互一致的修正值,取得在所述空燃比误差之中由所述燃料供应机构的燃料供应误差引起的空燃比误差的比例,作为燃料供应误差比例,并且,取得在所述空燃比误差之中由所述空气量检测机构的空气量检测误差引起的空燃比误差的比例,作为空气

量检测误差比例,通过利用这些燃料供应误差比例和空气量检测误差比例分割该检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值,计算出用于修正推定燃料供应量或燃料供应指令值的修正值、即燃料供应误差补偿用修正值和用于修正检测空气量及空气供应指令值的修正值、即空气量检测误差补偿用修正值,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值,进行所述空燃比控制。

[0068] 并且,在本发明的控制装置中,为了达到上述目的,将所述检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值分割成所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,使得当利用所述燃料供应误差补偿用修正值和所述空气量检测误差补偿用修正值,将具有与所述空燃比误差等价的含意的值作为空燃比误差相当值计算出来时,该空燃比误差相当值与所述空燃比误差相等。

[0069] 根据本发明,根据推定空燃比相对于检测空气量的误差、即空燃比误差,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值。这里,设定燃料供应误差补偿用修正值和空气量检测误差补偿用修正值,使得由这些修正值计算作为具有与空燃比误差等价的含意的值的空燃比误差相当值时,该空燃比误差相当值与上述空燃比误差(即,构成燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的设定的根源的值)相等。并且,在这样空燃比误差相当值等于空燃比误差的情况下,利用这些燃料供应误差补偿用修正值及空气量检测误差补偿用修正值的空燃比控制,成为将空燃比误差恰当地分配成由燃料喷射误差引起的空燃比误差和由空气量检测误差引起的空燃比误差状态下的空燃比控制。从而,根据本发明,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以获得高的效果。

[0070] 另外,上述发明的空燃比误差,只要是表示推定空燃比相对于检测空燃比的误差的值,可以是任何值,例如,是从推定空燃比相对于检测空燃比之比中减去1计算出的误差相当值,作为使该误差相当值为零的值,计算出所述检测空气量 $\cdot$ 空气供应指令值修正用修正值。

[0071] 另外,上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例的求出方法没有特定的限制,例如,优选地,按照下述方式求出这些比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定成分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定成分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误

差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、并且所述空气量检测机构中存在空气量检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的四个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0072] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差),并且空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如,空气量检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为由空燃比控制获得的预期的效果,可以得到更高的效果。

[0073] 另外,例如,优选地,按照下述方式求出上述燃料供应误差比例和上述空气量检测误差比例。即,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第一特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第二特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第三特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中不存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应修正值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第四特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量或燃料供应指令值、未被所述空气量检测误差补偿用修

正值修正的检测空气量、和未被所述空气量检测误差补偿用修正值修正的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第五特定分量取得。另外,在所述燃料供应机构中不存在燃料供应误差、所述空气量检测机构中不存在空气量检测误差、并且所述空燃比检测机构中存在空燃比检测误差的状态下,利用未被所述燃料供应误差补偿用修正值修正的推定燃料供应量或燃料供应指令值、被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量、和被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的空气供应指令值进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被作为第六特定分量取得。并且,优选地,基于所述取得的六个特定分量,求出所述燃料供应误差比例和所述空气量检测误差比例。

[0074] 根据本发明,在燃料供应机构中存在燃料供应误差(例如,在燃料供应机构制造时的纸面公差)、空气量检测机构中存在空气量检测误差(例如在空气量检测机构制造时的纸面公差),并且空燃比检测机构中存在空燃比检测误差(例如在空燃比检测机构制造时的纸面公差)的情况下,将对应于这些燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气量检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的燃料供应误差比例和空气量检测误差比例用于空燃比控制中。从而,由于以考虑到燃料供应机构的燃料供应误差、空气量检测机构的空气检测误差及空燃比检测机构的空燃比检测误差的形式实行空燃比控制,所以,作为利用空燃比控制获得的预期的效果,可以获得更高的效果。

[0075] 另外,在上述发明的控制装置进一步还具有将从燃烧室排出到排气通路的排气导入进气通路的排气再循环机构,根据推定燃料供应量决定被所述排气再循环机构导入进气通路的排气的目标量、即目标再循环排气量,将被所述燃料供应误差补偿用修正值修正过的推定燃料供应量用于所述目标再循环排气量的决定。

[0076] 另外,在上述发明的控制装置还具有实际再循环排气量推定机构,所述实际再循环排气量推定机构利用检测空气量推定实际再循环排气量,所述实际再循环排气量是由所述排气再循环机构实际导入进气通路的排气的量,被所述空气量检测误差补偿用修正值修正过的检测空气量被用于由所述实际再循环排气量推定机构进行的实际再循环排气量的推定。

[0077] 另外,在上述发明中,控制由所述排气再循环机构导入进气通路的排气的量,使得由所述实际再循环排气量推定机构推定的实际再循环排气量与所述目标再循环排气量相一致。

[0078] 另外,在上述发明的控制装置具有检测从燃烧室排出的排气中的特性成分的量、即特定成分量的特定分量检测机构的情况下,也可以如下面所述采用燃料供应误差比例及空气量检测误差比例。即,作为所述燃料供应误差比例的基准的比例被设定作为基准燃料供应误差比例,并且,对应于该基准燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为基准空气量检测误差比例,当利用这些基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被所述特定分量检测机构作为基准特定分量取得。另外,比所述基准燃料供应误差比例大的比例被设定作为第一比较燃料供应误差比例,并且,对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为第一比较空气量检测误差比例,当利用这些第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特

定成分的量被所述特定分量检测机构作为第一比较特定分量取得。另外,比所述基准燃料供应误差比例小的比例被设定作为第二比较燃料供应误差比例,并且,对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例被设定作为第二比较空气量检测误差比例,当利用这些第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,从燃烧室排出的排气中的特定成分的量被所述特定分量检测机构作为第二比较特定分量取得。并且,当在所述取得的特定分量之中基准特定分量最少时,所述基准燃料供应误差比例及所述基准空气量检测误差比例分别被作为燃料供应误差比例及空气量检测误差比例采用。

[0079] 另一方面,当在所述取得的特定分量之中第一比较特定分量最少时,进行第一处理,在所述第一处理中,将所述第一比较燃料供应误差比例及所述第一比较空气量检测误差比例分别设定作为新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例,当利用这些新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为基准特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例大的比例设定作为新的第一比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第一比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第一比较特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例小的比例设定作为新的第二比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第二比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第二比较特定分量取得。

[0080] 另一方面,当所述取得的特定分量之中第二比较特定分量最少时,进行第二处理,在所述第二处理中,将所述第二比较燃料供应 误差比例及所述第二比较空气量检测误差比例分别设定作为新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例,当利用这些新的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例进行了空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为基准特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例大的比例设定作为新的第一比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第一比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第一比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第一比较燃料供应误差比例及第一比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第一比较特定分量取得,将比所述新的基准燃料供应误差比例小的比例设定作为新的第二比较燃料供应误差比例,并且,将对应于该第二比较燃料供应误差比例的空气量检测误差比例设定作为新的第二比较空气量检测误差比例,当利用这些新的第二比较燃料供应误差比例及第二比较空气量检测误差比例进行了所述空燃比控制时,利用所述特定分量检测机构将从燃烧室排出的排气中的特定成分的量作为第二比较特定分量取得。

[0081] 并且,当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中第一比较特

定分量最小时,进行所述第一处理,当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中第二比较特定分量最小时,进行所述第二处理,当在通过所述第一处理或所述第二处理取得的特定分量之中基准特定分量最小时,在所述第一处理或所述第二处理中使用的基准燃料供应误差比例及基准空气量检测误差比例被分别作为燃料供应误差比例及空气量检测误差比例采用。

[0082] 在由于燃料供应机构的恶化,在燃料供应机构中发生燃料供应误差、该燃料供应误差变化的情况下,或者,在由于空气量检测机构的恶化,在空气量检测机构中产生空气量检测误差、该空气量检测误差变化的情况下,或者,在由于空燃比检测机构的恶化,在空燃比检测机构中发生空燃比检测误差、该空燃比检测误差发生变化的情况下,更恰当的燃料供应误差比例及空气量检测误差比例也会发生变化。这里,根据本发明,即使在这种发生误差、发生误差的变化的情况下,在内燃机分运转过程中,可以采用更恰当的燃料边缘误差比例及空气量检测误差比例,作为通过空燃比控制获得的预期的效果,可以得到更高的效果。

[0083] 进而,在上述发明中,作为所述燃料供应误差补偿用修正值能够允许的范围被预先设定作为燃料供应误差允许范围,当所述燃料供应误差补偿用修正值不在所述燃料供应误差允许范围内时,诊断为在所述燃料供应机构中发生故障。

[0084] 根据本发明,即使在由于燃料供应机构的恶化,在燃料供应机构中发生燃料供应误差、该燃料供应误差发生变化的情况下,或者,在由于空气量检测机构的恶化,在空气量检测机构中产生空气量检测误差、该空气量检测误差变化的情况下,或者,在由于空燃比检测机构的恶化,在空燃比检测机构中发生空燃比检测误差、该空燃比检测误差发生变化的情况下,也可以利用根据更恰当的燃料供应误差比例计算出来的燃料供应误差补偿修正值,进行燃料供应机构的故障诊断。从而,根据本发明,能够正确地诊断燃料供应机构的故障。

[0085] 进而,在本发明中,作为所述空气量检测误差补偿用修正值能够允许的范围被预先设定作为空气量检测误差允许范围,当所述空气量检测误差补偿用修正值不在所述空气量检测误差允许范围内时,诊断为在所述空气量检测机构中发生故障。

[0086] 根据本发明,即使在由于燃料供应机构的恶化,在燃料供应机构中发生燃料供应误差、该燃料供应误差发生变化的情况下,或者,在由于空气量检测机构的恶化,在空气量检测机构中产生空气量检测误差、该空气量检测误差变化的情况下,或者,在由于空燃比检测机构的恶化,在空燃比检测机构中发生空燃比检测误差、该空燃比检测误差发生变化的情况下,可以利用根据更恰当的空气量检测误差比例计算出来的空气量检测误差补偿用修正值进行空气量检测机构的故障诊断。从而,根据本发明,能够正确地诊断空气量检测机构的故障。

## 附图说明

[0087] 图 1 是应用本发明的控制装置的内燃机的整体图。

[0088] 图 2 (A) 是表示在本发明的一种实施方式中,为了根据加速踏板的开度  $D_{ac}$  取得目标燃料喷射量  $TQ$  而利用的映射的图示,(B) 是表示在本发明的一种实施方式中,为了根据燃料喷射量  $Q$  和发动机转速  $N$  取得目标节气门开度  $TD_{th}$  而利用的映射的图示,(C) 表示在本发明的一种实施方式中,为了根据燃料喷射量  $Q$  和内燃机转速  $N$  取得目标 EGR 率  $TR_{egr}$

而利用的映射的图示。

[0089] 图 3 是表示在本发明的一种实施方式中,为了根据燃料喷射量  $Q$  和内燃机转速  $N$  取得学习值  $KG$  而利用的映射的图示。

[0090] 图 4 是表示实行本发明的燃料喷射阀的控制的程序的一个例子的流程图。

[0091] 图 5 是表示实行本发明的节气门的控制的程序的一个例子的流程图。

[0092] 图 6 是表示实行本发明的 EGR 的控制的程序的一个例子的流程图。

[0093] 图 7 表示实行本发明的目标燃料喷射量修正用修正值及检测新的空气量修正用的修正值的计算,以及学习修正值的更新的程序的一个例子的流程图。

[0094] 图 8 是用于说明本发明的分配系数的设定的一种实施方式的图示。

[0095] 图 9 (A) 是表示第一分配系数映射的图示,(B) 是表示第二分配系数映射的图示。

[0096] 图 10 是表示实行本发明的另外一种实施方式的分配系数的设定的程序的一个例子的流程图。

[0097] 图 11 是表示实行本发明的燃料喷射阀的故障诊断的程序的一个例子的流程图。

[0098] 图 12 是表示实行本发明的空气流量计的故障诊断的程序的一个例子的流程图。

## 具体实施方式

[0099] 下面,参照附图对于本发明的内燃机的控制装置进行说明。应用本发明的控制装置的内燃机示于图 1。图 1 所示的内燃机 10 包括:内燃机的本体(下面,称之为“发动机本体”)20,分别对应于该发动机本体的四个燃烧室而配置的燃料喷射阀 21,经由燃料供应管 23 向该燃料喷射阀供应燃料的燃料泵 22。另外,内燃机 10 包括:从外部向燃烧室供应空气的进气系统 30,将从燃烧室排出的排气排出到外部的排气系统 40。另外,内燃机 10 是压缩自燃式的内燃机(所谓柴油发动机)。

[0100] 另外,燃料喷射阀 21 通过向燃烧室内喷射燃料向燃烧室供应燃料。从而,可以说,燃料喷射阀 21 是向燃烧室供应燃料的机构。

[0101] 进气系统 30 包括进气歧管 31 和进气管 32。另外,在下面的说明中,有时也将进气系统 30 称之为“进气通路”。进气歧管 31 的一个端部(即、分支部)连接到对应于各个燃烧室而形成在发动机本体 20 内的进气口(图中未示出)上。另一方面,进气歧管 31 的另一个端部连接到进气管 32 上。在进气管 32 内配置控制在该进气管内流动的空气中的量的节气门 33。进而,在进气管 32 上,配置冷却在该进气管内流动的空气的中间冷却器 34。进而,在面临进气管 32 的外部的端部上配置空气滤清器 36。

[0102] 另外,节气门 33 通过控制其动作状态(具体地说,其开度,下面,将该开度称之为“节气门开度”),能够可变地控制被吸入燃烧室内的空气的量。即,节气门 33 可以控制供应给燃烧室的空气的量。从而,节气门 33 可以说是控制供应给燃烧室的空气的量的机构。

[0103] 另一方面,排气系统 40 包括排气歧管 41 和排气管 42。另外,在下面的说明中,也将排气系统 40 称之为“排气通路”。排气歧管 41 的一个端部(即,分支部),连接到对应于各个燃烧室而形成在发动机本体 20 内的排气口(图中未示出)上。另一方面,排气歧管 41 的另一个端部连接到排气管 42 上。在排气管 42 上配置有催化转换器,所述催化转换器内置净化排气中的特定成分的排气净化催化剂 43A。

[0104] 另外,在排气净化催化剂 43A 的上游侧的排气管 42 上安装有氧浓度传感器(下面,

将该氧浓度传感器称之为“上游侧氧浓度传感器”)76U,所述该氧浓度传感器76U输出对应于从燃烧室排出的排气中的氧浓度的信号。另一方面,在排气净化催化剂43A的下游侧的排气管42上安装有氧浓度传感器(下面,将该氧浓度传感器称之为“下游侧氧浓度传感器”)76D,所述该氧浓度传感器76D输出对应于从排气净化催化剂43A流出的排气中的氧浓度的信号。

[0105] 另外,在空气滤清器36的下游的进气管32上安装有空气流量计71,所述空气流量计71输出对应于在该进气管内流动的空气的流量(因此,是被吸入燃烧室内的空气流量,下面将该流量称之为“新的空气量”)信号。另外,在进气歧管31上安装有压力传感器(下面,称之为“进气压力传感器”)72,所述压力传感器72输出对应于该进气歧管内的气体的压力(即,进气压)的信号。另外,在发动机本体20上安装有曲柄位置传感器74,该曲柄位置传感器74输出对应于曲轴的旋转相位的信号。

[0106] 另外,内燃机10包括排气再循环装置(下面,将其称之为“EGR装置”)50。EGR装置50,包括排气再循环管(下面,将其称之为“EGR通路”)51。EGR通路51的一端连接到排气歧管41上。另一方面,EGR通路51的另一端连接到进气歧管31上。即,EGR通路51的另一端连接到节气门33的下游的进气通路的部分上。另外,在EGR通路51上配置控制在该EGR通路内流动的排气的流量的排气再循环控制阀(下面,将该排气再循环控制阀称之为“EGR控制阀”)52。在内燃机10中,EGR控制阀52的开度(下面,将该开度称之为“EGR控制阀开度”)越大,在EGR通路51内流动的排气的流量变得越多。进而,在EGR通路51上,配置冷却在该EGR通路内流动的排气的排气再循环冷却器53。另外,EGR装置50,通过控制EGR控制阀52的动作状态(具体地说,EGR控制阀52的开度,下面,将该开度称之为“EGR控制阀开度”),可变地控制经由EGR通路51导入进气通路30内的排气(下面,将该排气称之为“EGR气体”)的量。

[0107] 另外,内燃机10包括电子控制装置60。电子控制装置60包括:微处理器(CPU)61、只读存储器(ROM)62、随机存取存储器(RAM)63、后备RAM(back up RAM)64、接口65。在接口65上连接有燃料喷射阀21、燃料泵22、节气门33以及EGR控制阀52,控制它们的动作的控制信号经由接口65从电子控制装置60给予。另外,在接口65上还连接有空气流量计71、进气压力传感器72、曲柄位置传感器74、以及输出对应于加速踏板AP的开度(即,加速踏板的踩下量,下面,将其称之为“加速踏板开度”)信号的加速踏板开度传感器75,上游侧氧浓度传感器76U,以及下游侧氧浓度传感器76D;从空气流量计71输出的信号、从曲柄位置传感器74输出的信号、从加速踏板开度传感器75输出的信号、从上游侧氧浓度传感器76U输出的信号以及从下游侧氧浓度传感器76D输出的信号被输入到接口65上。

[0108] 由电子控制装置60根据从空气流量计71输出的信号计算出新的空气量(下面,将该新的空气量称之为“检测新的空气量”),由电子控制装置60根据进气压力传感器72输出的信号计算出进气压力,由电子控制装置60根据曲柄位置传感器74输出的信号计算出发动机转速(即,内燃机10的转速),由电子控制装置60根据从加速踏板开度传感器75输出的信号计算出加速器踏板开度,由电子控制装置60根据上游侧氧浓度传感器76U输出的信号计算出从燃烧室排出的排气的空燃比,由电子控制装置60根据下游侧氧浓度传感器76D输出的信号,计算出从排气净化催化剂43A流出的排气的空燃比。从而,空气流量计71具有作为检测新的空气量的机构的功能,进气压力传感器72具有作为检测进气压力的机构

的功能,曲柄位置传感器 74 具有作为检测发动机转速的机构的功能,加速踏板开度传感器 75 具有作为检测加速踏板开度的机构的功能,上游侧氧浓度传感器 76U 具有作为检测从燃烧室排出的排气中的氧浓度的机构的功能。下游侧氧浓度传感器 76D 具有作为检测从排气净化催化剂 43A 中流出的排气中的氧浓度的机构的功能。

[0109] 另外,进气压力越高,被吸入燃烧室的气体的量越多,反之,进气压力越低,被吸入燃烧室的气体的量越少。并且,由于进气压力传感器 72 具有作为检测进气压力的机构的功能,所以,根据由该传感器 72 检测出来的进气压力,可以掌握被吸入燃烧室内的气体的量。从而,可以说,进气压力传感器 71 具有作为检测被吸入到燃烧室内的的气体的量的机构的功能。

[0110] 另外,混合气的空燃比越大,由形成在燃烧室内的混合气的燃烧生成的已经燃烧的气体中的氧浓度越高,反之,混合气的空燃比越小,该氧浓度越低。另外,在将以理论空燃比的混合气在燃烧室内燃烧时,由该燃烧生成的已经燃烧的气体中的氧浓度作为基准氧浓度的情况下,由形成在燃烧室内的混合气的燃烧生成的已经燃烧的气体中的氧浓度在混合气的空燃比比理论空燃比大时比基准氧浓度高,在混合气的空燃比比理论空燃比小时比基准氧浓度低。并且,由于上游侧氧浓度传感器 76U 具有作为检测从燃烧室排出的排气中的氧浓度的机构的功能,所以,可以根据由该传感器 76U 检测出来的氧浓度掌握混合气空燃比。从而,可以说,上游侧氧浓度传感器 76U 具有作为检测混合气空燃比的机构的功能。

[0111] 接着,对于有关燃料喷射阀的控制的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,在图 1 所示的内燃机中,预先由实验等求出对应于加速踏板开度的恰当的燃料喷射量(即,从燃料喷射阀喷射的燃料的量),这些求出的燃料喷射量如图 2 (A)所示作为目标燃料喷射量 TQ,以加速踏板开度  $D_{ac}$  的函数的映射的形式存储在电子控制装置 60 中。并且,在发动机的运转过程中(即,内燃机的运转过程中),根据加速踏板开度  $D_{ac}$ ,从图 2 (A)的映射取得目标燃料喷射量 TQ。并且,根据该目标燃料喷射量 TQ 计算出为了从燃料喷射阀喷射该取得的目标燃料喷射量 TQ 所必须的燃料喷射阀的开启时间(即,为了从燃料喷射阀喷射燃料而使燃料喷射阀开启的时间)。并且,以该计算出来的燃料喷射阀的开启时间开启燃料喷射阀的方式,在各个进气行程控制燃料喷射阀的开启时间。另外,在图 2 (A)映射中,加速踏板开度  $D_{ac}$  越大,目标燃料喷射量 TQ 变得越多。

[0112] 接着,对于和节气门的控制有关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,在图 1 所示的内燃机中,预先通过实验等求出对应于燃料喷射量和发动机转速(即内燃机的转速)的恰当的节气门开度(即,节气门的开度),这些求出的节气门开度,如图 2 (B)所示,作为目标节气门开度  $TD_{th}$  以燃料喷射量  $Q$  和发动机转速  $N$  的函数的形式存储在电子控制装置 60 中。并且,在发动机的运转过程中,根据燃料喷射量  $Q$  和发动机转速  $N$ ,由图 2 (B)所示的映射取得目标节气门开度  $TD_{th}$ 。并且,以该取得的目标节气门开度  $TD_{th}$  开启节气门的方式,控制节气门的开度。另外,在图 2 (B)的映射中,燃料喷射量  $Q$  越多,目标节气门开度  $TD_{th}$  变得越大;发动机转速  $N$  越大,目标节气门开度  $TD_{th}$  变得越大。另外,在本实施方式中,采用目标燃料喷射量 TQ(即,从图 2 (A)的映射取得的目标燃料喷射量 TQ),作为为了由图 2 (B)的映射取得目标节气门开度  $TD_{th}$  而利用的燃料喷射量  $Q$ 。

[0113] 接着,对于和 EGR 控制阀相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,预先通过实验等求出对应于燃料喷射量和发动机转速的恰当的 EGR 率(即,包含

在被吸入燃烧室内的气体中的排气的质量比例),将这些求出的 EGR 率如图 2 (C)所示地作为目标 EGR 率 TRegr,以燃料喷射量 Q 和发动机转速 N 的函数的映射的形式存储在电子控制装置 60 中。并且,在发动机运转过程中,根据燃料喷射量 Q 和发动机转速 N,从图 2 (C)的映射中取得目标 EGR 率 TRegr。另外,在图 2 (C)的映射中,燃料喷射量 Q 越大,目标 EGR 率 TRegr 变得越小;发动机转速 N 越大,目标 EGR 率 TRegr 变得越小。

[0114] 另一方面,在发动机在运转过程中,根据下面的公式 1,计算出实际的 EGR 率的推定值(下面,将该推定值称之为“推定 EGR 率”)RegrE。在下面的公式 1 中,“Gc”是“气缸内吸入空气量”(即,被吸入到燃烧室内的气体(即,空气与 EGR 气体混合的气体)的量),“Ga”是“检测新的空气量”,“Kga”是检测出的空气量修正用的修正值“。

$$[0115] \quad \text{RegrE} = (\text{Gc} - \text{Ga} \times \text{Kga}) / \text{Gc} \quad \cdots (1)$$

[0116] 并且,根据下面的公式 2 计算出 EGR 误差率(即,实际 EGR 率相对于目标 EGR 率之差)ΔRegr。在下面的公式 2 中,“TRegr”是“由图 2 (C)的映射取得的目标 EGR 率”,“RegrE”是“根据公式 1 计算出来的推定 egr 率”。

$$[0117] \quad \Delta \text{Regr} = \text{TRegr} - \text{RegrE} \quad \cdots (2)$$

[0118] 并且,以使根据公式 2 计算出来的 EGR 率误差率 ΔRegr 为零的方式,反馈控制 EGR 控制阀开度(即,EGR 控制阀的开度)。

[0119] 接着,对于和气缸内吸入气体量的计算相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 3 计算出气缸内吸入气体量 Gc。在公式 3 中,“Pim”是“进气压力”,“N”是“发动机转速”,“F”是“用于根据进气压力和发动机转速计算气缸内吸入气体量用的函数”。

$$[0120] \quad \text{Gc} = \text{F}(\text{Pim}, \text{N}) \quad \cdots (3)$$

[0121] 接着,对于为了从图 2 (C)的映射取得目标 EGR 率 TRegr 而利用的燃料喷射量(下面,将该燃料喷射量称之为“用于目标 EGR 率取得的燃料喷射量”)Q 的计算相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 4 计算用于目标 EGR 率取得的燃料喷射量 Q。在下面的公式 4 中,“TQ”是“从图 2 (A)的映射取得的目标燃料喷射量”,“Kq”是“目标燃料喷射量修正用的修正值”。

$$[0122] \quad \text{Q} = \text{TQ} \times \text{Kq} \quad \cdots (4)$$

[0123] 接着,对于和为了根据公式 1 计算推定 EGR 率 RegrE 使用的新的空气量(下面,将该新的空气量称之为“推定 EGR 率计算用的新的空气量”)Ga 计算有关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 5 计算推定 EGR 率的计算用的新的空气量 Ga。在下面的公式 5 中,“Gad”是“检测新的空气量”,“Kga”是“检测新的空气量修正用的修正值”。

$$[0124] \quad \text{Ga} = \text{Gad} \times \text{Kga} \quad \cdots (5)$$

[0125] 接着,对于和在公式 4 中使用的目标燃料喷射量修正用的修正值的计算有关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 6 计算目标燃料喷射量修正用的修正值 Kq。在下面的公式 6 中,“Kb”是后面将要详细说明了“基本修正值”,“Kd”是“用于将基本修正值分配成目标燃料喷射量修正用修正值和检测新的空气量修正用的修正值的系数”(下面,将该系数称之为“分配系数”)。

$$[0126] \quad \text{Kq} = \text{Kb}^{\text{Kd}} \quad \cdots (6)$$

[0127] 接着,对于和在公式 5 中使用的检测新的空气量修正用的修正值的计算有关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 7,计算出检测新的空气量修正用的修正值 Kga。在下面的公式 7 中,“Kb”是后面经将要详细说明的“基本修正值”,“Kd”是“分配系数”。

$$[0128] \quad Kga = Kb^{-1(1/Kd)} \cdots (7)$$

[0129] 接着,对于和基本修正值 Kb 的计算相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,根据下面的公式 8 计算推定空燃比 AFe。在下面的公式 8 中,“Ga”是“检测新的空气量”,“TQ”是“从图 2 (A) 的映射取得的目标燃料喷射量”,“Kq”是根据公式 6 计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值,“Kga”是“根据公式 7 计算出来的检测新的空气量修正用的修正值”。

$$[0130] \quad AFe = (Ga \times Kga) / (TQ \times Kq) \cdots (8)$$

[0131] 并且,根据下面的公式 9 计算出空燃比误差率 Raf。在下面的公式 9 中,“AFe”是“根据公式 8 计算出来的推定空燃比”,“AFd”是“检测出来的空燃比”。

$$[0132] \quad Raf = AFe/AFd \cdots (9)$$

[0133] 并且,以根据公式 9 计算出来的空燃比误差率 Raf 变成“1”(即,推定空燃比与检测空燃比相一致)的方式,计算出用于修正取得的目标 EGR 率用的燃料喷射量的修正值(下面,将该修正值称之为“瞬时修正值”)。并且,根据下面的公式 10 计算出基本修正值 Kb。在下面的公式 10 中,“Kpi”是“瞬时修正值”,“Kmap”是“学习修正值”。另外,对于学习修正值将在后面详细描述。

$$[0134] \quad Kb = Kpi + Kmap + 1 \cdots (10)$$

[0135] 接着,对于和学习修正值有关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,如图 3 所示,以燃料喷射量 Q 和发动机转速 N 的函数的映射的形式,将学习修正值 Kmap 存储到电子控制装置 60 中。并且,从图 3 的映射取得对应于燃料喷射量 Q 与发动机转速 N 的学习修正值 Kmap。并且,将该取得的学习值用作公式 10 的学习修正值 Kmap。

[0136] 另外,学习修正值被随时更新。即,如上所述,在本实施方式中,如图 3 所示,以燃料喷射量 Q 和发动机转速 N 的函数的映射的形式,将学习修正值 Kmap 存储在电子控制装置 60 中。这里,学习修正值 Kmap 的初始值,被全部设定为“0”。并且,在发动机的运转过程中,当计算瞬时修正值 Kpi 时,通过把该计算出来的瞬时修正值与当时的燃料喷射量 Q(使用当时的目标燃料喷射量 TQ,作为该燃料喷射量 Q)和当时的发动机转速 N 所对应的图 3 的映射的学习修正值 Kmap 相加而获得的新的学习修正值 Kmap,作为与当时的燃料喷射量 Q 和发动机转速 N 相对应的学习修正值,存储在图 3 的映射中。即,在发动机的运转过程中,每次计算瞬时修正值 Kpi 时,将当时的燃料喷射量 Q 和发动机转速 N 相对应的图 3 的映射的学习修正值 Kmap 由瞬时修正值 Kpi 更新。

[0137] 如上所述,通过控制 EGR 控制阀,可以将推定 EGR 率控制到目标 EGR 率,并且,可以使推定空燃比与检测空燃比相一致。下面对此进行详细说明。

[0138] 如上所述,只要是推定 EGR 率与目标 EGR 率不一致,就控制 EGR 控制阀开度,使得推定 EGR 率相对于目标 EGR 率的偏差变成零。从而,不管由目标燃料喷射量修正用的修正值如何修正为了从图 2 (C) 的映射取得目标 EGR 率而使用的燃料喷射量,或者不管由检测空气量用修正值如何修正为了计算推定 EGR 率而使用的检测新的空气量,当然都能够最终

地将推定 EGR 率控制成目标 EGR 率。

[0139] 另外,当推定空燃比大于检测空燃比时,即,当推定空燃比与检测空燃比相比稀时,计算出比“0”小的值,作为瞬时修正值。这样的话,由公式 10 计算出的基本修正值变得比前一次计算出的基本修正值小。并且,此时,由公式 6 计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值变得比前一次的该修正值小,由公式 7 计算出来的检测新的空气量修正用的修正值变得比前一次的该修正值大。从而,为了取得目标 EGR 率而使用的燃料喷射量变得比前一次的该燃料喷射量小。因此,由图 2 (C) 的映射取得的目标 EGR 率变得比前一次取得的目标 EGR 率大。并且,据此,由于通过瞬时 EGR 控制阀的控制会使 EGR 率增大,所以,检测空燃比变得比这一次的检测空燃比小。即,检测空燃比变得接近这次计算出的推定空燃比。另外,由于为了计算推定空燃比而使用的燃料喷射量变得比前次的该燃料喷射量小,并且,为了计算推定空燃比而使用的检测新的空气量变得比接下来的该检测新的空气量大,所以,推定空燃比变大。即,推定空燃比接近这次取得的检测空燃比。这样,由于检测空燃比接近这次计算出的推定空燃比,并且,推定空燃比接近这次取得的检测空燃比,所以,推定空燃比最终变得与检测空燃比相一致。

[0140] 另一方面,当推定空燃比小于检测空燃比时,即,当与检测空燃比相比推定空燃比浓时,计算出比“0”大的值,作为瞬时修正值。据此,利用公式 10 计算出的基本修正值变得比前次计算出的基本修正值大。并且,在这种情况下,利用公式 6 计算出来的目标燃料喷射量修正用的修正值变得比前次的该修正值大,利用公式 7 计算出来的检测新的空气量修正用的修正值变得比接着前次的该修正值小。从而,为了取得目标 EGR 率而使用的燃料喷射量变得比前次的该燃料喷射量大。因此,从图 2(C)的映射取得的目标 EGR 率变得比前次取得的目标 EGR 率小。并且,据此,由于通过上述 EGR 控制阀的控制,会使 EGR 率减少,所以,检测空燃比变得比这次检测空燃比大。即,检测空燃比接近这次计算出的推定空燃比。另外,为了计算推定空燃比而使用的燃料喷射量变得比前次的该燃料喷射量大,并且,为了计算推定空燃比而使用的检测新的空气量变得比前次的该检测新的空气量小,所以,推定空燃比变小。即,推定空燃比变得接近这次取得的检测空燃比。这样,由于检测空燃比接近这次计算出来的空燃比,并且,推定空燃比接近这次取得的检测空燃比,所以,最终,推定空燃比变得与检测空燃比相一致。

[0141] 另外,在推定空燃比与检测空燃比相一致时,计算出为“0”,作为瞬时修正值。据此,利用公式 10 计算出的基本修正值与前次计算出的基本修正值相同。并且,在这种情况下,由公式 6 计算出来的目标燃料喷射量修正用的修正值也与前次的该修正值相同,由公式 7 计算出来的检测新的空气量修正用的修正值也与前次的该修正值相同。从而,为了取得目标 EGR 率而使用的燃料喷射量与前次的该燃料喷射量相同。因此,从图 2 (C) 的映射取得的目标 EGR 率与前次取得的该目标 EGR 率相同。因此,检测空燃比不变化。即,检测空燃比与这次推定空燃比原封不动地保持一致。另外,由于为了计算推定空燃比而使用的燃料喷射量与前次该燃料喷射量相同,并且为了计算推定空燃比而使用的检测新的空气量与前次的该检测新的空气量相同,所以,推定空燃比与这次的推定空燃比相同。即,推定空燃比与这次取得的检测空燃比原封不动地相一致。因此,推定空燃比依然保持与检测空燃比相一致的状态。

[0142] 通过这样根据推定空燃比相对于目标空燃比的偏差,修正为了取得目标 EGR 率而

使用的燃料喷射量变更目标 EGR 率,具有降低排气污染的效果。下面,对此进行说明。

[0143] 在推定空燃比大于检测空燃比的情况下,即,在与检测空燃比相比推定空燃比稀的情况下,以上游侧氧浓度传感器值不存在检测误差为前提,存在实际燃料喷射量比实际的燃料喷射量少的可能性。换言之,存在实际的燃料喷射量比实际燃料喷射量少的可能性。这里,存储在图 2 (C) 的映射中的目标 EGR 率被设定为根据燃料喷射量能够降低排气污染的 EGR 率。即,如果从图 2 (C) 的映射取得适合于实际的燃料喷射量的目标 EGR 率的话,排气污染会恶化。从而,存在着实际的燃料喷射量比目标燃料喷射量多的可能性,所以,为了降低排气污染,应当从图 2 (C) 的映射取得对应于更多量的燃料喷射量的目标 EGR 率。根据上述实施方式,在推定空燃比大于检测空燃比的情况下,即,由于在实际的燃料喷射量有可能比目标燃料喷射量多的情况下,在保持目标燃料喷射量的同时,为了从图 2 (C) 的映射取得目标 EGR 率而使用的燃料喷射量增大,所以,其结果是,从图 2 (C) 的映射中取得在这时的实际的燃料喷射量中降低排气污染的目标 EGR 率。

[0144] 同样地,在推定空燃比小于检测空燃比的情况下,即,在和检测空燃比相比推定空燃比浓的情况下,以在上游侧氧浓度传感器中不存在检测误差为前提,存在着目标燃料喷射量比实际的燃料喷射量多的可能性。换句话说,存在着实际的燃料喷射量比目标燃料喷射量少的可能性。如上所述,存储在图 2(C) 的映射中的目标 EGR 率被设定为根据燃料喷射量能够降低排气污染的 EGR 率。即,如果从图 2 (C) 的映射取得适合于实际的燃料喷射量的目标 EGR 率的话,排气污染会恶化。从而,由于存在着实际的燃料喷射量比目标燃料喷射量少的可能性,所以,为了降低排气污染,应当从图 2 (C) 的映射取得对应于更少的量的燃料喷射量的目标 EGR 率。根据上述实施方式,在推定空燃比小于检测空燃比的情况下,即,由于在存在着实际的燃料喷射量比目标燃料喷射量少的可能性的情况,在保持目标燃料喷射量的同时,为了从图 2 (C) 的映射取得的目标 EGR 率而使用的燃料喷射量小,其结果是,从图 2 (C) 的映射中取得在这时的实际的燃料喷射量中降低排气污染的目标 EGR 率。

[0145] 并且,在利用如上所述的分配系数将基本修正值分割成目标燃料喷射量修正用的修正值和检测新的空气量修正用的修正值的情况下,如上所述,在通过控制 EGR 控制阀将推定 EGR 率控制在目标 EGR 率的同时,使推定空燃比与检测空燃比相一致时,可以在短时间内达到这一点。从而,作为通过上述 EGR 控制阀的控制获得的效果(例如,降低排气污染的效果),可以获得高的效果。即,在利用分配系数 将推定空燃比相对于检测空燃比的误差(在上述实施方式中,基本修正值) 分割成目标燃料喷射量修正用的修正值和检测新的空气量修正用的修正值时,目标燃料喷射量修正用的修正值,实质上表示燃料喷射阀的燃料喷射误差,检测新的空气量修正用的修正值,实质上表示空气流量计的新的空气量检测误差。这里,在将推定空燃比除以检测空燃比而获得的值称为“空燃比之比”时,将新的空气量检测误差除以燃料喷射误差而获得的值,即,将检测新的空气量修正用的修正值除以目标燃料喷射量修正用的修正值而获得的值,其含意与空燃比之比是等价的。并且,通过本申请的发明人的研究,判明将检测新的空气量修正用的修正值目标燃料喷射量修正用的修正值而获得的值等于空燃比之比时,通过控制 EGR 控制阀,将推定 EGR 率控制成目标 EGR 率,同时,可以在短时间内达到使推定空燃比与检测空燃比相一致。根据上述实施方式,由于将检测新的空气量修正用的修正值除以目标燃料喷射量修正用的修正值而获得的值变得等于空燃比之比,所以,通过控制 EGR 控制阀,在将推定 EGR 率控制在目标 EGR 率的同时,可以在

短时间内达到使推定空燃比与检测空燃比相一致,进而可以降低从燃烧室排出的排气的污染。

[0146] 接着,对于实行燃料喷射阀的控制的程序的一个例子进行说明。该程序的一个例子示于图 4。另外,每经过预定的时间实行图 4 的程序。

[0147] 当图 4 的程序开始时,最初,在步骤 10 中,取得加速踏板开度  $D_{ac}$ 。接着,在步骤 11 中,根据在步骤 10 中取得的加速踏板开度  $D_{ac}$ ,从图 2 (A) 的映射取得目标燃料喷射量  $TQ$ 。接着,在步骤 12 中,计算出从燃料喷射阀喷射在步骤 11 中取得的目标燃料喷射量  $TQ$  用的燃料喷射阀开启时间  $T0$ 。接着,在步骤 13,向燃料喷射阀输出以在步骤 12 中计算出来的燃料喷射阀开启时间  $T0$  用于开启燃料喷射阀的指令值(下面,将该指令值称之为“燃料喷射指令值”),程序结束。

[0148] 接着,对于实行节气门的控制的程序的一个例子进行说明该程序的一个例子示于图 5。另外,每经过预定的时间实行图 5 的程序。

[0149] 当图 5 的程序开始时,最初,在步骤 20 中,取得加速踏板开度  $D_{ac}$  和发动机转速  $N$ 。接着,在步骤 21 中,根据在步骤 20 中取得的加速踏板开度  $D_{ac}$ ,作为燃料喷射量  $Q$ ,从图 2 (a) 的映射取得目标燃料喷射量  $TQ$ 。接着,在步骤 22 中,根据在步骤 21 取得的燃料喷射量  $Q$  即发动机转速  $N$ ,从图 2 (B) 的映射取得目标节气门开度  $TD_{th}$ 。接着,在步骤 23 中,向节气门输出为了达到在步骤 22 取得的目标节气门开度  $TD$  用的指令值,程序结束。

[0150] 接着,对于实行 EGR 控制阀的控制的程序的一个例子进行说明。该程序的一个例子示于图 6。另外,每经过预定的时间实行图 6 所示的程序。

[0151] 在图 6 的程序开始时,最初,在步骤 30 中,取得加速踏板开度  $D_{ac}$ 、发动机转速  $N$ 、进气压力  $P_{im}$ 、检测新的空气量  $G_a$ 、目标燃料喷射量修正用的修正值  $K_q$ 、以及检测新的空气量修正用的修正值  $K_{ga}$ 。接着,在步骤 31 中,根据在步骤 30 取得的加速踏板开度  $D_{ac}$ ,由图 2 (A) 的映射取得目标燃料喷射量  $TQ$ 。接着,在步骤 32 中,通过将在步骤 31 取得的目标燃料喷射量  $TQ$  和在步骤 30 取得的目标燃料喷射量修正用的修正值  $K_q$  应用于公式 4,计算出用于取得目标 EGR 率的燃料喷射量  $Q$ 。接着,在步骤 33 中,根据在步骤 32 计算出的燃料喷射量  $Q$  和在步骤 30 中取得的发动机转速  $N$ ,由图 2 (C) 的映射取得目标 EGR 率  $T_{Regr}$ 。接着,在步骤 34 中,通过将在步骤 30 取得的进气压力  $P_{im}$  及发动机转速  $N$  应用于公式 3,计算出气缸内吸入气体量  $G_c$ 。接着,在步骤 35 中,通过将在步骤 34 中计算出的气缸内吸入气体量  $G_c$  和在步骤 30 中取得的检测新的空气量  $G_a$  及检测新的空气量修正用的修正值  $K_{ga}$  应用于公式 1,计算出推定 EGR 率  $RegrE$ 。接着,在步骤 36 中,通过将在步骤 33 计算出的目标 EGR 率  $T_{Regr}$  和在步骤 35 中计算出的推定 EGR 率  $RegrE$  应用于公式 2,计算出 EGR 率误差  $\Delta Regr$ 。接着,在步骤 37 中,向 EGR 控制阀输出用于控制 EGR 控制阀开度的指令值,使得在步骤 36 中计算出的 EGR 率误差  $\Delta Regr$  变成零,程序结束。

[0152] 接着,对于实行目标燃料喷射量修正用的修正值以及检测新的空气量修正用的修正值的计算以及学习修正值的更新的程序的一个例子进行说明。该程序示于图 7。另外,每经过预定的时间实行图 7 的程序。

[0153] 当图 7 的程序开始时,最初,在步骤 100 中,取得检测空燃比  $AF_d$ 、检测新的空气量  $G_a$ 、发动机转速  $N$ 、加速踏板开度  $D_{ac}$ 、目标燃料喷射量修正用的修正值  $K_q$ 、以及分配系数  $K_d$ 。接着,在步骤 101 中,根据在步骤 100 中取得的加速踏板开度  $D_{ac}$ ,由图 2 (A) 的映射

取得目标燃料喷射量 TQ。接着,在步骤 102 中,根据在步骤 101 取得的目标燃料喷射量 TQ 和在步骤 100 取得的发动机转速 N,从图 3 的映射取得学习修正值 Kmap。接着,在步骤 103 中,通过将在步骤 101 取得的目标燃料喷射量 TQ 和在步骤 100 中取得的检测新的空气量 Ga 及目标燃料喷射量修正用的修正值 Kq 应用于公式 8,计算出推定空燃比 AFe。接着,在步骤 104 中,通过将在步骤 103 中计算出的推定空燃比 AFe 和在步骤 100 中取得的检测出的空燃比 AFd 应用于公式 9,计算出空燃比误差率 Raf。接着,在步骤 105 中,计算出用于修正目标 EGR 率取得用的燃料喷射量的修正值作为瞬时修正值 Kpi,使得步骤 104 中计算出的空燃比误差率 Raf 变成“1”。接着,在步骤 106 中,通过将在步骤 105 中计算出的瞬时修正值 Kpi 和在步骤 102 中取得的学习修正值 Kmap 应用于公式 10,计算出基本修正值 Kb。接着,在步骤 107 中,通过将在步骤 106 中计算出的基本修正值 Kb 和在步骤 100 中取得的分配系数 Kd 应用于公式 6 中,计算出目标燃料喷射量修正用的修正值 Kq,同时,通过将在步骤 107 计算出的基本修正值 Kb 和在步骤 100 中取得的分配系数 Kd 应用于公式 7,计算出检测新的空气量修正用修正值 Kga。接着,在步骤 108,在步骤 102 中取得的学习修正值 Kmap 加上在步骤 105 中计算出的瞬时修正值 Kpi 的值,作为新的学习修正值 Kmap 更新,程序结束。

[0154] 接着,对于和分配系数 Kd 的设定相关的本发明的实施方式进行说明。另外,在下面的说明中,“燃料喷射阀公差”是“与由燃料喷射阀 进行的燃料喷射量相对于燃料喷射指令值的精度相关的纸面公差”,“空气流量计公差”,是“与空气流量计进行的新的空气量的检测精度相关的纸面公差”,“氧浓度传感器公差”,是“与由上游侧氧浓度传感器产生的氧浓度的检测精度相关的纸面公差”,“NOx 生成量”是“每单位行驶距离在燃烧室内生成的 NOx (氮氧化物) 的量”,“累计行驶距离”是“搭载本发明的内燃机的车辆的累计行驶距离”。

[0155] 在本发明的一种实施方式(下面称之为“与分配系数设定相关的第一种实施方式”),首先,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以规定的运转模式、并且在将基本修正值 Kb 固定为“1”的状态(即,目标燃料喷射量修正用的修正值和检测新的空气量修正用的修正值都是“1”,实质上,目标燃料喷射量和检测新的空气量都未被修正的状态)下运转,取得这时的 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“基准 NOx 生成量”)。

[0156] 并且,在本实施方式中,按下述方式制成第一分配系数映射。即,首先,使搭载存在燃料喷射误差的新的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数 Kd 固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第一 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每次将这些第一 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 11,计算出多个 NOx 指标值(即,与在燃烧室中生成的 NOx 相关的指标值,下面,将该 NOx 指标值称之为“第一 NOx 指标值”) ID1。另外,在下面的公式 11 中,“NOxb”是“基准 NOx 生成量”,“NOx1”是“第一 NOx 生成量”。

[0157]  $ID1 = NOx1/NOxb - 1 \cdots (11)$

[0158] 进而,使搭载存在燃料喷射量误差的新的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比进行基本修正值的计算的同时将分配系数 Kd 固定为

“1”的状态下运转。并且,在这种发动机的运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第二 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每一次将这些第二 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 12,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该指标值称之为“第二 NOx 指标值”)ID2。另外,在下面的公式 12 中,“NOXb”是“基准 NOx 生成量”,“NOX2”是“第二 NOx 生成量”。

$$[0159] \quad ID2 = NOX2/NOXb - 1 \cdots (12)$$

[0160] 进而,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、存在检测新的空气量误差的新的空气流量计和不存在氧浓度检测误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值计算的同时将分配系数 Kd 固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机的运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第三 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每一次将这些第三 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 13,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第三 NOx 指标值”)ID3。另外,在下面的公式 13 中,“NOXb”是“基准 NOx 生成量”,“NOX3”是“第三 NOx 生成量”。

$$[0161] \quad ID3 = NOX3/NOXb - 1 \cdots (13)$$

[0162] 进而,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、存在检测新的空气量误差的新的空气流量计和不存在氧浓度检测误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值计算的同时将分配系数 Kd 固定为“1”的状态下运转。并且,在这样的发动机的运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第四 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每一次将这些第四 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 14 中,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第四 NOx 指标值”)ID4。另外,在下面的公式 14 中,“NOXb”是“基准 NOx 生成量”,“NOX4”是“第四 NOx 生成量”。

$$[0163] \quad ID4 = NOX4/NOXb - 1 \cdots (14)$$

[0164] 进而,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、存在检测新的空气量误差的空气流量计和存在氧浓度检测误差的新的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值计算的同时将分配系数 Kd 固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机的运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第五 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每一次将这些第五 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 15 中,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第五 NOx 指标值”)ID5。另外,在下面的公式 15 中,“NOXb”是“基准 NOx 生成量”,“NOX5”是“第五 NOx 生成量”。

$$[0165] \quad ID5 = NOX5/NOXb - 1 \cdots (15)$$

[0166] 进而,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和存在氧浓度检测误差的新的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值计算的同时将分配系数 Kd 固定为“1”的状态下运转。并且,在这样的发动机的运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第六 NOx 生成量”)的数据。并且,通过每一次将这些第四 NOx 生成量的数据应用于下面的公式 16 中,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第六 NOx

指标值”) ID6。另外,在下面的公式 16 中,“NOXb”是“基准 NOx 生成量”,“NOX6”是“第六 NOx 生成量”。

[0167]  $ID6 = NOX6/NOXb - 1 \cdots (14)$

[0168] 在这样计算出的第一 NOx 指标值 ID1 ~ 第六 NOx 指标值 ID6 中,提取出与之相关联的目标燃料喷射量和发动机转速的组合相同的第一 NOx 指标值~第六 NOx 指标值,如图 8 所示,以横轴作为分配系数 Kd、同时以纵轴作为 NOx 指标值 ID,在分配系数 Kd 为“0”的直线上,将第一 NOx 指标值绘图(在图 8 中将该绘图点用参考标号 ID1 表示),在分配系数 Kd 为“1”的直线上,将第二 NOx 指标值绘图(在图 8 中 将该绘图点用参考标号 ID2 表示)在分配系数 Kd 为“0”的直线上,将第三 NOx 指标值绘图(在图 8 中将该绘图点用参考标号 ID3 表示),在分配系数 Kd 为“1”的直线上,将第四 NOx 指标值绘图(在图 8 中将该绘图点用参考标号 ID4 表示),在分配系数 Kd 为“0”的直线上,将第五 NOx 指标值绘图(在图 8 中将该绘图点用参考标号 ID5 表示),在分配系数 Kd 为“1”的直线上,将第六 NOx 指标值绘图(在图 8 中将该绘图点用参考标号 ID6 表示)。

[0169] 并且,用直线将绘图点 ID1 和绘图点 ID2 连接起来(用参考标号 Li 表示该直线),用直线将绘图点 ID3 和绘图点 ID4 连接起来(用参考标号 La 表示该直线),用直线将绘图点 ID5 和绘图点 ID6 连接起来(用参考标号 Lo 表示该直线)。

[0170] 并且,取得在分别对应于这些直线 Li、La 及 Lo 相互交叉的点 IS1 及 IS2 的分配系数 Kd1 及 Kd2 中,对应于各个分配系数 Kd1 及 Kd2 的各个直线 Li、La 以及 Lo 上的 NOx 指标值的总计值成为最小的分配系数(在图 8 中分配系数 Kd2),作为将被作为构成第一分配系数映射的分配系数而采用的分配系数。

[0171] 通过改变与 NOx 指标值相关联的目标燃料喷射量和发动机转速的组合反复进行这种操作,取得多个作为构成第一分配系数映射的分配系数而采用的分配系数,根据这些所取得的分配系数,如图 9 (A) 所示,制成用于由目标燃料喷射量 TQ 和发动机转速 N 取得分配系数 Kd 的第一分配系数映射。

[0172] 另外,在本实施方式中,按照下述方式制成第二分配系数映射。即,首先,使搭载存在燃料喷射误差的使用了一定时间的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数 Kd 固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第一 NOx 生成量”)的数据。并且,通过将这些第一 NOx 生成量的数据每次一个应用于上面的公式 11 中,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第一 NOx 指标值”) ID1。

[0173] 进而,使搭载存在燃料喷射误差的使用了一定时间的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数 Kd 固定为“1”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“第二 NOx 生成量”)的数据。并且,通过将这些第二 NOx 生成量的数据每次一个应用于上面的公式 12 中,计算出多个 NOx 指标值(下面,将该 NOx 指标值称之为“第二 NOx 指标值”) ID2。

[0174] 进而,使搭载不存在燃料喷射误差的燃料喷射阀、存在具有检测新的空气量误差的使用过一定时间空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数  $K_d$  固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个  $\text{NO}_x$  生成量(下面,将该  $\text{NO}_x$  生成量称之为“第三  $\text{NO}_x$  生成量”)的数据。并且,通过这些第三  $\text{NO}_x$  生成量的数据每次一个应用于上面的公式 13 中,计算出多个  $\text{NO}_x$  指标值(下面,将该  $\text{NO}_x$  指标值称之为“第三  $\text{NO}_x$  指标值”) ID3。

[0175] 进而,使搭载不存在燃料喷射误差的燃料喷射阀、存在检测新的空气量误差的使用了一定时间的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数  $K_d$  固定为“1”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个  $\text{NO}_x$  生成量(下面,将该  $\text{NO}_x$  生成量称之为“第四  $\text{NO}_x$  生成量”)的数据。并且,通过每次将这些第四  $\text{NO}_x$  生成量的数据应用于上面的公式 14 中,计算出多个  $\text{NO}_x$  指标值(下面,将该  $\text{NO}_x$  指标值称之为“第四  $\text{NO}_x$  指标值”) ID4。

[0176] 进而,使搭载不存在燃料喷射误差的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和具有检测氧浓度误差的使用了一定时间的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数  $K_d$  固定为“0”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个  $\text{NO}_x$  生成量(下面,将该  $\text{NO}_x$  生成量称之为“第五  $\text{NO}_x$  生成量”)的数据。并且,通过每次将这些第五  $\text{NO}_x$  生成量的数据每次一个应用于上面的公式 15 中,计算出多个  $\text{NO}_x$  指标值(下面,将该  $\text{NO}_x$  指标值称之为“第五  $\text{NO}_x$  指标值”) ID5。

[0177] 进而,使搭载不存在燃料喷射误差的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和存在检测氧浓度误差的使用了一定时间的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以上述规定的运转模式、并且在根据空燃比误差比实行基本修正值的计算的同时将分配系数  $K_d$  固定为“1”的状态下运转。并且,在这样的发动机运转过程中,取得多个  $\text{NO}_x$  生成量(下面,将该  $\text{NO}_x$  生成量称之为“第六  $\text{NO}_x$  生成量”)的数据。并且,通过每次将这些第六  $\text{NO}_x$  生成量的数据每次一个应用于上面的公式 16,计算出多个  $\text{NO}_x$  指标值(下面,将该  $\text{NO}_x$  指标值称之为“第六  $\text{NO}_x$  指标值”) ID6。

[0178] 并且,在这样计算出的第一  $\text{NO}_x$  指标值 ID1 ~ 第六  $\text{NO}_x$  指标值 ID6 中,提取出与之相关联的目标燃料喷射量和发动机转速的组合相同的第一  $\text{NO}_x$  指标值 ~ 第六  $\text{NO}_x$  指标值,通过进行和第一分配系数映射的制作相关联的说明的操作同样的操作,取得构成第二分配系数映射的分配系数而采用的分配系数,根据这些所取得的分配系数,如图 9(B)所示,制成为了由目标燃料喷射量  $TQ$  和发动机转速  $N$  取得分配系数  $K_d$  而使用的第二分配系数映射。

[0179] 这里,关于第二分配系数映射的制作,“使用了一定时间的燃料喷射阀”,是“搭载配备有新的燃料喷射阀的内燃机的车辆行驶,该车辆的累计的行驶距离达到预定的距离时的该内燃机的燃料喷射阀”,“使用了一定时间的空气流量计”,是“搭载配备有新的空气流量计的内燃机的车辆行驶,该车辆的累计的行驶距离达到预定的距离时的该内燃机的空气流量计”,“使用了一定时间的上游侧氧浓度传感器”,是“搭载配备有新的上游侧氧浓度传感器的内燃机的车辆行驶,该车辆的累计的行驶距离达到预定的距离时的该内燃机的上

游侧氧浓度传感器”。

[0180] 另外,在发动机的运转过程中,当累计行驶距离比基准累计行驶距离(即,上述预定的距离)短时,将根据当时的目标燃料喷射量和当时的发动机转速由第一分配系数映射取得的分配系数,设定为作为用于实际的内燃机的控制的分配系数(下面,也将该分配系数称之为“发动机控制用的分配系数”)。另一方面,当累计行驶距离在基准累计行驶距离以上时,将根据当时的目标燃料喷射量和当时的发动机转速由第二分配系数映射取得的分配系数,设定为作为发动机控制用的分配系数。

[0181] 根据上述分配系数的设定,以考虑到燃料喷射阀公差、空气流量计公差以及氧浓度传感器公差的形式,设定分配系数。因此,即使在燃料喷射阀中存在纸面公差的范围内的燃料喷射误差的情况下,或者,在空气流量计中存在纸面范围内的新的空气量检测误差的情况下,或者在上游侧氧浓度传感器中存在纸面公差范围内的空燃比检测公差的情况下,也可以减少从燃烧室排出的 NOx 的量,从而设定能够减少从燃烧室排出的排气污染的分配系数。

[0182] 接着,对于和分配系数 Kd 的设定有关的本发明的另外的实施方式进行说明。在本发明的另外的实施方式(下面,称之为“与分配系数设定相关的第二种实施方式”)中,首先,使搭载不存在燃料喷射量误差的燃料喷射阀、不存在检测新的空气量误差的空气流量计和不存在检测氧浓度误差的上游侧氧浓度传感器的内燃机,以规定的运转模式、并且在基本修正值 Kb 固定为“1”的状态(即,目标燃料喷射量修正用的修正值和检测新的空气量修正用的修正值都是“1”,实质上,目标燃料喷射量和检测新的空气量都未被修正的状态)下运转,预先取得这时的 NOx 生成量(下面,将该 NOx 生成量称之为“基准 NOx 生成量”)。

[0183] 并且,在发动机运转过程中,将现在正在使用中的分配系数 Kd 作为基准分配系数。并且,在将基准分配系数作为暂定的分配系数的状态下,使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量应用于下面的公式 17 中,计算出与在燃烧室内生成的 NOx 相关的指标值(下面,将该指标值称之为“基准 NOx 指标值”)IDb。在下面的公式 17 中,“NOxdb”是“检测出的 NOx 生成量”,“NOxb”是“基准 NOx 生成量”。

$$[0184] \quad IDb = NOxdb/NOxb - 1 \cdots (17)$$

[0185] 接着,将比现在正在使用中的分配系数小规定的值(该值大于零)的值(即,比基准分配系数小规定的值的值)作为暂定的分配系数使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量应用于下面的公式 18 中,计算出与在燃烧室中生成的 NOx 相关的指标值(下面,将该指标值称之为“减少侧 NOx 指标值”)IDs。在下面的公式 18 中,“NOXds”是“检测出的 NOx 生成量”,“NOxb”是“基准 NOx 生成量”。

$$[0186] \quad IDs = NOXds/NOxb - 1 \cdots (18)$$

[0187] 接着,将比现在正在使用中的分配系数大规定的值(该值大于零)的值(即,比基准分配系数大规定的值的值)作为暂定的分配系数使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量应用于下面的公式 19,计算出与在燃烧室中生成的 NOx 相关的指标值(下面,将该指标值称之为“增大侧 NOx 指标值”)ID1。在下面的公式 19 中,“NOXd1”是“检测出的 NOx 生成量”,“NOxb”是“基准 NOx 生成量”。

$$[0188] \quad ID1 = NOXd1/NOxb - 1 \cdots (19)$$

[0189] 并且,比较这些计算出的 NOx 指标值,判断哪一个 NOx 指标值最小。这里,在判断

为利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 为最小的情况下,通过将这次使用的基准分配系数设定为分配系数,分配系数的设定结束。即,在这种情况下,将现在正在使用当中的分配系数原封不动地作为分配系数而使用。

[0190] 另一方面,在判断为由公式 18 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 为最小的情况下,将比这次使用的基准分配系数小规定的值(该值大于零)的值作为新的基准分配系数,进行根据上述公式 17 ~ 上述公式 19 的 NOx 指标值 IDb、IDs 即 ID1 的计算及这些 NOx 指标值的比较。即,将比这次使用的基准分配系数小规定的值的值作为新的基准分配系数,将该新的基准分配系数作为暂定的分配系数使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXdb 应用于上面的公式 17 中,计算出基准指标值 IDb,接着,将比新的基准分配系数小规定的值的值作为暂定分配系数使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXds 应用于上面的公式 18,计算出减少侧 NOx 指标值 IDs,接着,以比新的暂定基准分配系数大规定的值的值作为暂定分配系数,使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXd1 应用于上面的公式 19 中,计算出增大侧 NOx 指标值 ID1。然后,比较这些计算出的 NOx 指标值,判断哪一个 NOx 指标值最小。这里,当判断为利用公式 18 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 为最小情况下,将这次使用的基准分配系数设定为分配系数,在判断为利用公式 17 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 为最小的情况下,使用比这次使用的基准分配系数小规定的值的值作为新的基准分配系数,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算、以及 NOx 指标值的比较,反复进行这些操作,一直到判断为利用公式 18 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 最小为止。

[0191] 另一方面,在判断为利用公式 19 计算出的增大侧 NOx 指标值 ID1 为最小的情况下,以比这次使用的基准分配系数大规定的值(该值比量大)的值作为新的基准分配系数,进行根据上面的公式 17 ~ 上面的公式 19 的 NOx 指标值 IDb、IDs 及 ID1 的计算以及这些 NOx 指标值的比较。即,以比这次使用的基准分配系数大规定的值的值作为新的基准分配系数,将该新的基准分配系数作为暂定的分配系数使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXdb 应用于上面的公式 17,计算出基准 NOx 指标值 IDb,接着,将比新的基准分配系数小规定的值的值作为暂定的分配系数使内燃机运转,检测这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXds 应用于上面的公式 18,计算出减少侧 NOx 指标值 IDs,接着,以比新的基准分配系数大规定的值的值作为暂定的分配系数,使内燃机运转,检测出这时的 NOx 生成量,通过将这里检测出的 NOx 生成量 NOXd1 应用于上面的公式 19,计算出增大侧 NOx 指标值 ID1。并且,比较这些计算出的 NOx 指标值,判断哪一个 NOx 指标值最小。这里,在判断为利用公式 18 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 为最小的情况下,将这次使用的基准分配系数设定为分配系数,或者,在判断为利用公式 19 计算出的增大侧 NOx 指标值 ID1 为最小的情况下,将比这次使用的基准分配系数大规定的值的值作为新的基准分配系数,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算、以及 NOx 指标值的比较,反复进行这些操作,一直到判断为利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 为最小时为止。

[0192] 不言而喻,在判断为利用公式 18 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 为最小、将比这次使用的基准分配系数小规定的值的值作为新的基准分配系数,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算、以及 NOx 指标值的比较时,在判断为利用公式 19 计

算出的增大侧 NOx 指标值 ID1 为最小的情况下,在将基准分配系数增大规定的值之后,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算以及 NOx 指标值的比较。另一方面,在判断为由公式 19 计算出的最大的 NOx 指标值 ID1 为最小时,在将比这次使用的基准分配系数大规定值的值作为新的基准分配系数,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算以及 NOx 指标值的比较时,在判断为由公式 18 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 为最小的情况下,在将基准分配系数减少规定的值之后,进行上述内燃机的运转、NOx 生成量的检测、NOx 指标值的计算、以及 NOx 指标值的比较。

[0193] 根据上述分配系数的设定,即使在由于燃料喷射阀的恶化,在燃料喷射阀上发生燃料喷射误差、燃料喷射误差发生变化的情况下,或者,在由于空气流量计的恶化,在空气流量计上发生新的空气量检测误差、氧浓度检测误差发生变化的情况下,或者,在由于上游侧氧浓度传感器的恶化,在上游侧氧浓度传感器上发生氧浓度检测误差、氧浓度检测误差发生变化的情况下,也能够设定在发动机的运转过程中反映这些误差的发生或者这些误差的变化的新的分配系数。因此,可以减少从燃烧室排出的 NOx 的量,从而设定能够降低从燃烧室排出的排气污染的分配系数。

[0194] 接着,对于第二种实施方式的实行分配系数设定的程序的一个例子进行说明。该程序示于图 10。另外,每经过预定的时间实行图 10 的程序。

[0195] 当开始图 10 的程序时,最初,在步骤 200 作为暂定的分配系数 Kdp 设定基准分配系数 Kdb。接着,在步骤 201 中,利用在步骤 200 设定的暂定的分配系数 Kdp,检测使内燃机运转时的 NOx 生成量 NOXdb。接着,在步骤 202 中,设定比基准分配系数 Kdb 小规定的值  $\Delta K$  的值,作为暂定的分配系数 Kdp。接着,在步骤 203 中,利用在步骤 202 设定的暂定的分配系数 Kdp,使内燃机运转时的 NOx 生成量 NOXds。接着,在步骤 204 中,作为暂定的分配系数 Kdp,设定比基准分配系数 Kdb 大规定的值  $\Delta K$  的值。接着,在步骤 205 中,利用在步骤 204 设定的暂定的分配系数 Kdp,检测使内燃机运转时的 NOx 生成量 NOXd1。接着,在步骤 206 中,通过将在步骤 201 检测出的 NOx 生成量 NOXdb 应用于公式 17 中,计算出基准 NOx 指标值 IDb,通过将在步骤 203 检测出的 NOx 生成量 NOXds 用于公式 18 中,计算出减少侧 NOx 指标值 IDs,通过将在步骤 205 中检测出的 NOx 生成量 NOXd1 应用于公式 19 中,计算出增大侧 NOx 指标值 ID1。接着,在步骤 207 中,判别在在步骤 206 计算出的基准 NOx 指标值 IDb 是否比在该步骤 206 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 小( $IDb < IDs$ )、并且是否比该步骤 206 中计算出的增大侧 NOx 指标值 ID1 小( $IDb < ID1$ )。这里,当判别为  $IDb < IDs$ 、并且  $IDb < ID1$  时,程序进入步骤 208。另一方面,当判别为  $IDb \geq IDs$ 、或者  $IDb \geq ID1$  时,程序进入步骤 209。

[0196] 当在步骤 207 判别为  $IDb < IDs$ 、并且  $IDb < ID1$ ,即,判别为在三个 NOx 指标值 IDb、IDs、以及 ID1 中,基准 NOx 指标值 IDb 最小,程序进入步骤 208 时,将在步骤 200 中设定为暂定的分配系数 Kdp 的分配系数 Kdb 设定为分配系数 Kd,程序结束。

[0197] 另一方面,当在步骤 207 判别为  $IDb \geq IDs$ 、或者  $IDb \geq ID1$ 、即,判别为三个 NOx 指标值 IDb、IDs、以及 ID1 之中基准 NOx 指标值 IDb 不是最小值,程序进入步骤 209 时,判别在步骤 206 计算出的减少侧 NOx 指标值 IDs 是否比在该步骤 206 值计算出的基准 NOx 指标值 IDb 小( $IDs < IDb$ ),并且是否比在该步骤 206 值计算出的增大侧 NOx 指标值 ID1 小( $IDs < ID1$ )。这里,在判别为  $IDs < IDb$  并且  $IDs < ID1$  时,程序进入步骤 210。另一方面,在判

别为  $IDS \geq IDb$  或者  $IDS \geq ID1$  时,程序进入步骤 211。

[0198] 当在步骤 209 判别为  $IDS < IDb$  并且  $IDS < ID1$ ,即判别为三个  $NOx$  指标值  $IDb$ 、 $IDS$  及  $ID1$  之中减少侧  $NOx$  指标值  $IDS$  最小时,程序进入步骤 210 时,将比在步骤 200 设定成暂定的分配系数  $Kdp$  的基准分配系数  $Kdb$  小规定的值  $\Delta K$  的值作为新的基准分配系数  $Kdb$ ,程序返回步骤 200。

[0199] 另一方面,当在步骤 209 判别为  $IDS \geq IDb$  或者  $IDS \geq ID1$ ,及判别为三个  $NOx$  指标值  $IDb$ 、 $IDS$  及  $ID1$  之中减少侧  $NOx$  指标值  $IDS$  不是最小值时,程序进入步骤 211,将在步骤 200 值设定成暂定的分配系数  $Kdp$  的基准分配系数  $Kdb$  大规定的值  $\Delta K$  的值作为新的基准分配系数  $Kdb$ ,程序返回步骤 200。

[0200] 接着,对于和利用如上所述计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值的燃料喷射阀故障诊断相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,如果由燃料喷射阀进行的燃料喷射量的精度(下面,将该精度称之为“燃料喷射量精度”)是在允许范围内的精度的话,在上述实施方式中计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值  $Kq$  也变成某个一定范围内的值。即,换一种说法,在目标燃料喷射量修正用的修正值  $Kq$  不是对应于允许范围内的燃料喷射量精度的范围的值的情况下,燃料喷射量精度不在允许范围内,可以掌握在燃料喷射阀中发生故障。因此,作业可以作为修正值允许范围,预先通过实验等求出对应于允许范围内的燃料喷射量精度的目标燃料喷射量修正用的修正值  $Kq$  的范围,当发动机运转过程中计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值不在上述修正值允许范围内时,诊断为在燃料喷射阀中发生故障。

[0201] 在上述燃料喷射阀的故障诊断中,即使在由于燃料喷射阀的恶化,在燃料喷射阀中发生燃料喷射误差、燃料喷射误差发生变化的情况下,或者,在由于空气量检测机构的恶化,在空气量检测机构中产生空气量检测误差、该空气量检测误差变化的情况下,或者,在由于空燃比检测机构的恶化,在空燃比检测机构中发生空燃比检测误差、该空燃比检测误差发生变化的情况下,也可以根据利用反映这些误差的发生、误差的变化的分配系数计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值进行燃料喷射阀的故障诊断。因此,可以正确地进行燃料喷射阀的故障诊断。

[0202] 接着,对于实行上述实施方式的燃料喷射阀的故障诊断的程序的一个例子进行说明。该程序示于图 11。另外,每经过预定的时间实行图 11 的程序。

[0203] 当图 11 的程序开始时,最初,在步骤 300 中,取得目标燃料喷射量修正用的修正值  $Kq$ 。接着,在步骤 301 中,判别在步骤 300 中取得的修正值  $Kq$  是否在下限值  $Kqmim$  以上并且在上限值  $Kqmax$  以下( $Kqmim \leq Kq \leq Kqmax$ )。这里在判别为  $Kqmim \leq Kq \leq Kqmax$  时,程序原封不动结束。在这种情况下,不诊断为在燃料喷射阀中发生故障。另一方面,在未判别为  $Kqmim \leq Kq \leq Kqmax$  时,程序进入步骤 302,诊断为燃料喷射阀发生故障,程序结束。

[0204] 接着,对于和利用如上所述计算出的用于检测新的空气量修正的修正值进行的空气流量计的故障诊断相关的本发明的实施方式进行说明。在本发明的一种实施方式中,如果利用空气流量计进行的新的空气量的检测精度(下面,将该精度称之为“新的空气量检测精度”)是在允许的范围内的精度的话,在上述实施方式中计算出的检测新的空气量修正用修正值  $Kga$  也变成某个一定的范围内的值。即,换个说法,在检测新的空气量修正用的修正值  $Kga$  不是对应于允许范围内的新的空气量检测精度的范围的值的情况下,新的空气量

检测精度不在允许范围内,可以掌握在空气流量计中发生故障。因此,预先通过实验等求出对应于允许范围内的新的空气量检测精度的检测新的空气量修正用的修正值  $K_{ga}$  的范围,作为修正值允许范围,在发动机运转过程中计算出的检测新的空气量修正用的修正值不在上述修正值允许范围内时,可以诊断为空气流量计发生故障。

[0205] 在上述空气流量计的故障诊断中,即使在由于燃料喷射阀的恶化,在燃料喷射阀中发生燃料喷射误差、燃料喷射误差发生变化的情况下,或者,在由于空气流量计的恶化,在空气流量计中产生新的空气量检测误差、该新的空气量检测误差变化的情况下,或者,在由于上游侧氧浓度传感器的恶化,在上游侧氧浓度传感器中发生氧浓度检测误差、该氧浓度检测误差发生变化的情况下,也可以根据利用反映这些误差的发生、误差的变化的分配系数计算出的检测新的空气量修正用的修正值进行空气流量计的故障诊断。因此,可以正确地进行空气流量计的故障诊断。

[0206] 接着,对于实行上述实施方式的空气流量计的故障诊断的程序的一个例子进行说明。该程序示于图 12。另外,每经过预定的时间实行图 12 的程序。

[0207] 当图 12 的程序开始时,最初,在步骤 400 中,取得检测新的空气量修正用的修正值  $K_{ga}$ 。接着,在步骤 401 中,判别在步骤 400 取得的修正值  $K_{ga}$  是否在下限值  $K_{gamin}$  以上并且在上限值  $K_{gamax}$  以上( $K_{gamin} \leq K_{ga} \leq K_{gamax}$ )。这里在判别为  $K_{gamin} \leq K_{ga} \leq K_{gamax}$  时,程序原封不动地结束。在这种情况下不诊断为空气流量计发生故障。另一方面,在判别为不是  $K_{gamin} \leq K_{ga} \leq K_{gamax}$  时,程序进入步骤 402,诊断为空气流量计发生故障,程序结束。

[0208] 另外,在上述实施方式中,根据 EGR 率误差进行的 EGR 控制阀开度的反馈控制,例如,是所谓的 PI 控制(即,比例积分控制)。

[0209] 另外,在上述实施方式中,可以是由与发动机运转状态无关的目标燃料喷射量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的修正,也可以只在发动机运转状态满足适合于进行该修正的运转条件或者有必要进行该修正的运转条件时进行这种修正。

[0210] 另外,在上述实施方式中,可以是由与发动机运转状态无关的检测新的空气量修正用的修正值进行的检测新的空气量的修正,也可以只在发动机运转状态满足适合于进行该修正的运转条件或者有必要进行该修正的运转条件时进行这种修正。

[0211] 另外,在上述实施方式中,为了计算基本修正值  $K_b$  而使用的瞬时修正值  $K_{pi}$ ,例如,是通过利用 EGR 率比例积分对新的空气量进行反馈控制,修正用于目标 EGR 率取得的燃料喷射量的修正值,使得推定空燃比与检测空燃比相一致。

[0212] 另外,在上述实施方式中,可以与发动机运转状态无关地将瞬时修正值反映在基本修正值中,也可以只在发动机运转状态满足特定的运转条件时将瞬时学习值反映在基本修正值中。这里,由于在发动机运转状态不满足特定的运转条件时,瞬时修正值未被反映在基本修正值中,所以,例如,令瞬时修正值为“0”,根据公式 10 计算出基本修正值。另外,特定的运转条件,例如,是检测空燃比不过分浓也不过分稀,或者检测空燃比的变动比较小,或者燃料喷射量的变动比较小,或者进气压力的变动比较小,再或者是这些中的至少两个的组合。

[0213] 另外,在上述实施方式中,可以与发动机运转状态无关地利用目标燃料喷射量修正用的修正值进行目标燃料喷射量的修正,或者利用检测新的空气量修正用的修正值进行

检测新的空气量的修正,也可以只有在发动机运转状态满足特定的运转条件时进行这些修正。这里,在由于在发动机运转状态不满足特定的运转条件时,不进行这些修正,所以,例如,令基本修正值为“1”。另外,所谓特定的运转条件,例如,是发动机转速不过分大也不过分小,或者燃料喷射量不过分多也不过分少,或者这些组合。

[0214] 另外,通过空气流量计的空气到被吸入燃烧室需要一定的时间。另外,从燃烧室排出的排气到达上游侧氧浓度传感器需要一定的时间。优选地,在利用公式 9 计算空燃比误差时使用的检测空燃比和推定空燃比是与相同时间的混合气相关的空燃比。因此,在上述实施方式中,在计算推定空燃比时,在通过空气流量计之后,在考虑到与被吸入燃烧室之前的空气相关的无用时间和时间常数的同时,也可以考虑到与从燃烧室排出的、到达上游侧氧浓度传感器的排气相关的无用时间和时间常数。

[0215] 另外,在上述实施方式中,可以与发动机运转状态无关地进行学习修正值的更新,也可以只在发动机运转状态满足特定的条件时进行学习修正值的更新。这里,所谓特定的运转条件,例如,是检测空燃比不过分浓也不过分稀,或者检测空燃比的变动比较小,或者,燃料喷射量的变动比较小,或者进气压力的变动比较小,或者至少这些当中的两个的组合。

[0216] 另外,在上述实施方式中,可以通过将更新前的学习修正值直接置换成更新后的学习修正值完成学习修正值的更新,也可以通过使更新前的学习修正值逐渐向更新后的学习修正值变化,最终置换成更新后的学习修正值,完成学习修正值的更新(即,也可以在学习更新的更新中加上所谓的“平均处理”)。

[0217] 另外,存在会由于燃料喷射量误差、检测新的空气量误差以及检测氧浓度误差以外的原因产生空燃比误差(即,推定空燃比相对于根据检测的氧浓度计算出的混合气的空燃比的误差)的情况。这里,在由于燃料喷射量误差、检测新的空气量误差以及检测氧浓度误差以外的原因产生空燃比误差过分大的情况下,学习修正值变得过分大,其结果是,基本修正值变得过大,最终,目标燃料喷射量修正用的修正值以及检测新的空气量修正用的修正值会变得过大。并且,在这种情况下,由目标燃料喷射量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的修正会变得过大,或者,由用于检测新的空气量修正的修正值进行的检测新的空气量修正会变得过大。因此,在上述实施方式中,从避免目标燃料喷射量的过分的修正及检测新的空气量的过分的修正的观点出发,设定作为学习修正值的上限值的恰当的值(正的值,下面,将该值称之为“上限学习修正值”)和作为学习修正值的下限的恰当的值(负的值,下面称之为“下限学习修正值”),在被瞬时修正值修正的学习修正值是正的值的情况下,在该学习修正值比上限学习修正值大时,将学习修正值限制在上限学习修正值,另一方面,在被瞬时修正值修正的学习修正值是负的值的情况下,在该学习修正值比下限学习修正值小时(即,由于学习修正值是负值,并且下限学习修正值也是负的值,所以,在学习修正值的绝对值比下限学习修正值的绝对值大时),可以将学习修正值限制到下限学习修正值。

[0218] 另外,也可以代替利用上限学习修正值及下限学习修正值进行的学习修正值的限制,作为基本修正值的上限值设定恰当的值(正的值,下面,将该值称之为“上限基本修正值”)和作为基本修正值的下限值设定恰当的值(负的值,下面将其称之为“下限基本修正值”),在利用公式 10 计算出的基本修正值为正的值的情况下,在该基本修正值比上限基本修正值大时,将基本修正值限制为上限基本修正值,另一方面,在利用公式 10 计算出的基本修正值是负的值的情况下,在该基本修正值比下限基本修正值小时(即,由于基本修正值

是负的值,并且下限基本修正值也是负的值,所以,基本修正值的绝对值比下限基本修正值的绝对值大时),将基本修正值限制成下限基本修正值。

[0219] 另外,也可以代替利用上限学习修正值及下限学习修正值进行学习修正值的限制,设定恰当的值(是正的值,下面,将该值称之为“上限修正值”)作为目标燃料喷射量修正用的修正值的上限值,和恰当值(是负的值,下面,将该值称之为“下限修正值”),作为目标燃料喷射量修正用的修正值的下限值,在利用公式 6 计算出的修正值是正的值的情况下,在该修正值比上限修正值大时,将该修正值限制成上限修正值,另一方面,在由公式 6 计算出的修正值为负的值的情况下,在该修正值比下限修正值小时(即,由于修正值是负的值,并且下限修正值也是负的值,所以,在修正值的绝对值比下限修正值的绝对值大时),将该修正值限制成下限修正值。

[0220] 另外,也可以代替利用上限学习修正值及下限学习修正值进行学习修正值的限制,设定恰当的值(正的值,下面,将该值称之为“上限修正值”)作为检测新的空气量修正用的修正值,和恰当的值(负的值,下面,将该值称之为“下限修正值”)作为检测新的空气量修正用的修正值,在利用公式 7 计算出的修正值是正的值的情况下,在该修正值比上限修正值大时,将该修正值限制在上限修正值,另一方面,在利用公式 7 计算出的修正值是负的值的情况下,在该修正值比下限修正值小时(即,由于修正值是负的值,并且下限修正值也是负的值,所以,在修正值的绝对值比下限修正值的绝对值大时),将该修正值限制成下限修正值。

[0221] 另外,关于分配系数设定的第一种实施方式,是在正侧的燃料喷射阀公差绝对值和负侧的燃料喷射阀公差绝对值是相同的值(即, X)的情况下,应用本发明的实施方式。但是,本发明也能够应用于正侧的燃料喷射阀公差绝对值和负侧的燃料喷射阀公差绝对值相互不同时的情况。在这种情况下,在产生绝对值大的燃料喷射阀公差的燃料喷射量误差时,优选地,将采用令分配系数为“0”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 11 的“NOXi0”而使用,同时,将采用令分配系数为“1”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 12 的“NOXi1”而使用。

[0222] 另外,关于分配系数设定的第一种实施方式,是在正侧空气流量计公差绝对值和负侧的空气流量计公差绝对值为相同值(即, Y)的情况下应用本发明的实施方式。但是,本发明也可以应用于正侧的空气流量计公差绝对值和负侧的空气流量计公差绝对值相互不同时的情况。在这种情况下,在产生绝对值大的空气流量计公差检测新的空气量误差时,将采用令分配系数为“0”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 13 的“NOXa0”而使用,同时,将采用令分配系数为“1”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 14 的“NOXa1”而使用。

[0223] 另外,关于分配系数的设定的第一种实施方式,是将本发明应用于正侧的氧浓度传感器公差绝对值和负侧的氧浓度传感器公差绝对值是相同的值(即, Z)的情况时的实施方式。但是,本发明也可以应用于正侧的氧浓度传感器公差绝对值与负侧的氧浓度传感器公差绝对值相互不同时的情况。在这种情况下,优选地,将采用令分配系数为“0”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 15 的“NOXo0”而使用,同时,将采用令分配系数为“1”而使内燃机运转时的 NOx 生成量,作为公式 16 的“NOXo1”而使用。

[0224] 另外,在关于分配系数的设定的第一种实施方式中,在累计行驶距离比基准累计

行驶距离短时,设定从第一分配系数映射取得的分配系数作为发动机控制用的分配系数,在累计行驶距离在基准累计行驶距离以上时,从第二分配系数映射取得的分配系数作为发动机控制用的分配系数而设定。但是,也可以替代地,通过根据当时的燃料喷射量和当时的发动机转速,在分别由第一分配系数映射及第二分配系数映射取得的分配系数之间对应于累计行驶距离进行内插,计算出对应于累计行驶距离的分配系数,将该计算出的分配系数设定为发动机控制用的分配系数。

[0225] 另外,在关于分配系数的设定的第一种实施方式中,准备在累计行驶距离比基准累计行驶距离短时使用的第一分配系数映射和累计行驶距离在基准累计行驶距离以上时使用的第二分配系数映射的所说的两个分配系数映射。但是,也可以准备对应于累计行驶距离的两个以上的分配系数映射,根据累计行驶距离,从这些分配系数映射中选择其中的一个,将从该选择的分配系数映射取得的分配系数作为发动机控制用的分配系数而设定。

[0226] 在准备对应于累计行驶距离的两个以上的分配系数映射的情况下,也可以通过与分配系数设定有关的第一种实施方式相关联说明的操作,准备全部分配系数映射。但是,在燃料喷射量误差与 NOx 指标值之间,检测新的空气量误差与 NOx 指标值之间,以及检测氧浓度误差与 NOx 指标值之间,比例关系成立。即,与燃料喷射量误差变大成比例地,NOx 指标值也变大,与检测新的空气量误差变大成比例地,NOx 指标值也变大,与检测氧浓度误差成比例地、NOx 指标值也变大。从而,不通过上述操作取得用于全部分配系数映射的制成的 NOx 指标值的数据,而是通过上述操作取得用于制成至少两个分配系数映射的 NOx 指标值的数据,根据这些取得的数据,考虑到燃料喷射量误差与 NOx 指标值之间的比例关系,或者检测新的空气量误差与 NOx 指标值之间的比例关系,或者检测氧浓度误差与 NOx 指标值之间的比例关系,通过计算取得剩余的分配系数制成用的 NOx 指标值,制成各个分配系数映射。

[0227] 另外,在关于分配系数的设定的第一种实施方式中,也可以代替累计行驶距离,利用累计发动机运转时间(即,内燃机的累计的运转时间)。在这种情况下,在累计发动机运转时间比基准累计发动机运转时间(即,成为对应于基准累计行驶距离基准的累计发动机运转时间)短时,将从第一分配系数映射取得的分配系数设定为发动机控制用的分配系数,在累计发动机运转时间在基准累计发动机运转时间以上时,将从第二分配系数映射取得的分配系数设定为发动机控制用的分配系数。

[0228] 另外,累计行驶距离和累计发动机运转时间都代表燃料喷射阀、空气流量计以及上游侧氧浓度传感器的恶化程度,累计行驶距离越短或者累计发动机运转时间越短,其恶化程度越小,累计行驶距离越长或者累计发动机行驶时间越长,其恶化程度越大。从而,可以说分配系数设定的第一种实施方式,是这样一种实施方式,即,在该实施方式中,当燃料喷射阀、空气流量计以及上游侧氧浓度传感器的恶化程度比预定的基准恶化程度(即,对应于基准累计行驶距离或者基准累计发动机运转时间的恶化程度)小时,将由第一分配系数映射取得的分配系数设定为发动机控制用分配系数,当燃料喷射阀、空气流量计以及上游侧氧浓度传感器的恶化程度在基准恶化程度以上时,将从第二分配系数映射取得的分配系数而设定为发动机控制用分配系数。

[0229] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,NOx 生成量,例如,通过在排气通路上配置为了检测排气中的 NOx 浓度的传感器(下面,将该传感器称之为“NOx 浓度传

感器”),根据从该 NO<sub>x</sub> 浓度传感器输出的输出值进行计算。

[0230] 另外,存在可以利用检测 NO<sub>x</sub> 浓度的 NO<sub>x</sub> 浓度传感器的机构检测排气中的氧浓度的情况。从而,在这种情况下,在有关分配系数设定的第二种实施方式中,也可以代替利用氧浓度传感器检测排气中的氧浓度(进而,混合气的空燃比),利用 NO<sub>x</sub> 浓度传感器检测排气中的氧浓度(进而,混合气的空燃比)。

[0231] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,在检测公式 18 的 NO<sub>x</sub> 生成量 NO<sub>Xds</sub> 时在将比基准分配系数小规定值的值作为暂定的分配系数时的该规定的值,和检测公式 19 的 NO<sub>x</sub> 生成量 NO<sub>Xdl</sub> 时在将比基准分配系数大规定值的值作为暂定的分配系数时的该规定的值,可以是相同的值,也可以是不同的值。

[0232] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,在判断为利用公式 18 计算出的指标值 ID<sub>s</sub> 为最小时将比基准分配系数小规定值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值,和在判断为利用公式 19 计算出的指标值 ID<sub>l</sub> 为最小时将比基准分配系数大规定值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值,可以是相同的值,也可以是不同的值。

[0233] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,在检测公式 18 的 NO<sub>x</sub> 生成量 NO<sub>Xds</sub> 时在将比基准分配系数小规定值的值作为暂定的分配系数时的该规定的值,和在判断为利用公式 18 计算出的指标值 ID<sub>s</sub> 为最小时将比基准分配系数小规定值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值(或者,在判断为利用公式 19 计算出的指标值 ID<sub>l</sub> 为最小时,将比基准分配系数大规定值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值)可以相同,也可以不同。

[0234] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,在检测公式 19 的 NO<sub>x</sub> 生成量 NO<sub>Xdl</sub> 时在将比基准分配系数大规定值的值作为暂定的分配系数时的该规定的值,和判断为利用公式 18 计算出的指标值 ID<sub>s</sub> 为最小时将比基准分配系数小规定值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值(或者,在判断为利用公式 18 计算出的指标值 ID<sub>l</sub> 为最小时,将比基准分配系数大规定的值的值作为新的基准分配系数时的该规定的值)可以是相同的值,也可以是不同的值。

[0235] 另外,在和分配系数设定相关的第二种实施方式中,可以与发动机运转状态无关地进行分配系数的设定,也可以只在满足发动机运转状态适合于由 NO<sub>x</sub> 浓度传感器进行的 NO<sub>x</sub> 浓度的检测的运转条件(即,以利用 NO<sub>x</sub> 浓度传感器以预定的精度以上的精度检测出 NO<sub>x</sub> 浓度的运转条件)时,进行分配系数的设定。

[0236] 另外,在借助第二种实施方式的分配系数设定来设定分配系数的情况下,在搭载在内燃机上的燃料喷射阀更换成新的燃料喷射阀之后、或者搭载在内燃机上的空气流量计更换成新的空气流量计之后、或者搭载在内燃机上的上游侧氧浓度传感器更换成新的氧浓度传感器之后,作为更换之后的分配系数的初始值,可以采用在即将更换燃料喷射阀、或者空气流量计、或者上游侧氧浓度传感器之前所使用的分配系数,也可以采用“1”。另外,为了避免在检测的氧浓度误差非常大的情况下能够产生的过分大的目标燃料喷射量修正用的修正值或者检测新的空气量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的过度修正、或者检测新的空气量的过度修正,优选地,分配系数是大的值,从而,从避免这种过度修正的观点出发,优选地,采用“1”作为分配系数的初始值。

[0237] 另外,在借助第二种实施方式的分配系数设定来设定分配系数的情况下,作为

将现在正在使用当中的分配系数复位之后的分配系数的初始值,可以采用任意值(当然,“0”以上、“1”以下的值)。但是,为了避免检测氧浓度误差非常大的情况下会产生过分大的目标燃料喷射量修正用的修正值或者检测新的空气量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的过度修正或者检测新的空气量的过度修正,优选地,分配系数是大的值,所以,从避免过度修正的观点出发,优选地,采用“1”作为分配系数的初始值。

[0238] 另外,在与分配系数设定相关的第二种实施方式中,可以利用公式 17 计算出规定个数的基准 NOx 指标值,计算出这些计算出来的 NOx 指标值的平均值,将该计算出来的基准 NOx 指标值的平均值与减少侧 NOx 指标值及增大侧 NOx 指标值进行比较。同样地,也可以利用公式 18 计算出规定公式的减少侧 NOx 指标值,计算这些计算出来的减少侧 NOx 指标值的平均值,将这些减少侧 NOx 指标值的平均值与基准 NOx 指标值及增大侧 NOx 指标值进行比较。同样地,也可以利用公式 19 计算出规定个数的增大侧 NOx 指标值,计算出这些计算出来的增大侧 NOx 指标值平均值,将该计算出来的增大侧 NOx 指标值的平均值与基准 NOx 指标值及减少侧 NOx 指标值进行比较。

[0239] 另外,在采用第二种实施方式的分配系数设定的情况下,存在在不进行利用目标燃料喷射量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的修正,或者,不进行利用检测新的空气量修正用的修正值进行的检测新的空气量的修正的情况下,优选地,以进行这些修正作为条件地进行分配系数设定。

[0240] 另外,在采用第二种实施方式的分配系数设定的情况下,可以与内燃机相关的条件无关地进行分配系数的设定,也可以只在满足与内燃机相关的特定的条件时,进行分配系数的设定。这里,所谓与内燃机相关的特定条件,例如,是经过规定的时间,或者车辆行驶规定的行驶距离。即,可以每经过规定的时间进行分配系数的设定,也可以利用车辆每行驶规定的行驶距离进行分配系数的设定。

[0241] 另外,作为第二种实施方式的分配系数设定的最初的基准分配系数,可以设定现在正在使用当中的分配系数以外的值。但是,如果考虑到成为能够将现在正在使用的分配系数保持在所希望的值或者该值接近的值的话,从将 NOx 生成量保持在所希望的量的观点出发,优选地,设定现在正在使用的分配系数,作为第二种实施方式的分配系数设定的最初的基准分配系数。

[0242] 另外,在上述实施方式中,以分配系数是“1”以下的值为前提。从而,在作为第二种实施方式的分配系数设定的最初的基准分配系数而设定为“1”的情况下,不能设定比基准分配系数大规定值的值,从而,不能利用公式 19 计算出增大侧 NOx 指标值。因此,在这种情况下,对利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值与利用公式 18 计算出的减少侧 NOx 指标值进行比较,如果基准 NOx 指标值比减少侧 NOx 指标值小的话,或者,基准 NOx 指标值等于减少侧 NOx 指标值的话,通过将基准分配系数(即,“1”)设定成分配系数,结束分配系数的设定,如果减少侧 NOx 指标值比基准 NOx 指标值小的话,将比基准分配系数小规定的值的值设定成新的基准分配系数,之后,可以反复进行与第二种实施方式的分配系数设定相关地说明的操作。另外,当基准 NOx 指标值等于减少侧 NOx 指标值时,可以通过将比基准分配系数小规定值的值设定成分配系数,结束分配系数的设定。但是,由于为了避免由在检测氧浓度误差非常大的情况下会产生过分大的目标燃料喷射量修正用的修正值,或者检测新的空气量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的过度修正,或者检测新的空气量的过度修

正,优选地,分配系数是大的值,所以,从避免过度修正的观点出发,优选地,当基准 NOx 指标值等于减少侧 NOx 指标值时,将基准分配系数(即,“1”)设定为分配系数。

[0243] 另外,在进行第二种实施方式的分配系数设定的期间,有时基准分配系数会成为“1”。在这种情况下,也不能设定比基准分配系数大规定的值的值,从而,不能利用公式 19 计算出增大侧 NOx 指标值。因此,在这种情况下,对利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值与利用公式 18 计算出的减少侧 NOx 指标值进行比较,如果基准 NOx 指标值比减少侧 NOx 指标值小的话,或者,如果基准 NOx 指标值等于减少侧 NOx 指标值的话,通过将基准分配系数(即,“1”)设定成分配系数,分配系数的设定结束,如果减少侧 NOx 指标值比基准 NOx 指标值小的话,将比基准分配系数小规定值的值设定成新的基准分配系数,之后,可以重复进行与第二种实施方式的分配系数设定相关联说明的操作。

[0244] 另外,在上述实施方式中,以分配系数为“0”以上的值作为前提。从而,在将第二种实施方式的分配系数设定的最初的基准分配系数设定为“0”的情况下,不能设定比基准分配系数小规定值的值,从而,不能利用公式 18 计算出减少侧 NOx 指标值。因此,在这种情况下,对利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值和利用公式 19 计算出的增大侧 NOx 指标值进行比较,如果基准 NOx 指标值比增大侧 NOx 指标值小的话,通过将基准分配系数(即“0”)设定成分配系数,结束分配系数的设定,如果基准 NOx 指标值等于增大侧 NOx 指标值的话,通过将比基准分配系数大规定值的值设定成分配系数,结束分配系数的设定。如果增大侧 NOx 指标值比基准 NOx 指标值小的话,将比基准分配系数大规定值的值设定成新的基准分配系数,之后,可以重复进行与第二种实施方式分配系数的设定相关联而说明的操作。另外,在基准 NOx 指标值等于增大侧 NOx 指标值时,可以通过将基准分配系数设定成分配系数,结束分配系数的设定。但是,为了避免利用在检测氧浓度误差非常大的情况下会产生过的分大的目标燃料喷射量修正用的修正值,或者检测新的空气量修正用的修正值进行目标燃料喷射量的过度修正,或者由检测新的空气量修正用的修正值进行的目标燃料喷射量的过度修正,优选地,分配系数是大的值,所以,在基准 NOx 指标值等于增大侧 NOx 指标值时,从避免过度修正的观点出发,优选地,将比基准分配系数大规定值的值设定为分分配系数。

[0245] 另外,在进行第二种实施方式的分配系数设定的期间内,有时基准分配系数会成为“0”。在这种情况下,不能设定比基准分配系数小规定值的值,从而,不能利用公式 18 计算出减少侧 NOx 指标值。因此,在这种情况下,对利用公式 17 计算出的基准 NOx 指标值与利用公式 19 计算出的增大侧 NOx 指标值进行比较,如果基准 NOx 指标值比增大侧 NOx 指标值小的话,通过将基准分配系数(即,“0”)设定成分配系数,结束分配系数的设定,如果基准 NOx 指标值等于增大侧 NOx 指标值的话,通过将比基准分配系数大规定值的值设定成分配系数,结束分配系数的设定,如果增大侧 NOx 指标值比基准 NOx 指标值小的话,将比基准分配系数大规定值的值设定成新的基准分配系数,之后,可以重复进行与第二种实施方式的分配系数的设定相关联地说明的操作。

[0246] 另外,在采用根据第二种实施方式的分配系数设定的分配系数的设定的情况下,在发动机运转过程中,与分配系数的设定是否结束无关地,实行燃料喷射阀的故障诊断或者空气流量计的故障的诊断,也可以在分配系数的设定过程中,也可以令燃料喷射阀故障诊断或者空气流量计的故障诊断待机,在分配系数设定结束时,进行燃料喷射阀的故障诊断或者空气流量计的故障诊断。

[0247] 另外,在利用上限学习修正值及下限学习修正值进行学习修正值的限制、或者利用上限基本修正值及下限基本修正值进行基本修正值的限制、或者利用上限修正值及下限修正值进行目标燃料喷射量修正用的修正值的限制的情况下,作为燃料喷射阀的故障诊断用的目标燃料喷射量修正用的修正值,优选地采用利用被限制前的学习修正值计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值,或者利用被限制之前的基本修正值计算出的目标燃料喷射量修正用的修正值,或者被限制之前的目标燃料喷射量修正用的修正值。

[0248] 另外,在利用上限学习修正值及下限学习修正值进行学习修正值的限制、或者利用上限基本修正值及下限基本修正值进行基本修正值的限制、或者利用上限修正值及下限修正值进行检测新的空气量修正用的修正值的限制的情况下,作为空气流量计的故障诊断用的检测新的空气量修正用的修正值,优选地,采用被限制前的学习修正值计算出来的检测新的空气量修正用的修正值,或者利用被限制之前的基本修正值计算出来的检测出来的新的空气量修正用的修正值,或者被限制之前的检测新的空气量修正用的修正值。

[0249] 另外,上述实施方式,是在为了控制 EGR 率而控制 EGR 控制阀开度的情况下应用本发明的实施方式。但是,本发明也可以应用于为了控制 EGR 率而控制 EGR 控制阀开度之外,还控制节气门开度的情况。不言而喻,本发明也能够应用于为了控制 EGR 率不控制 EGR 控制阀开度、而是控制节气门开度的情况。

[0250] 另外,在上述实施方式的内燃机包括增压器,所述增压器配备有配置在排气通路上的排气涡轮机和配置在进气通路上的压缩机,在该增压器在排气涡轮机中具有控制由压缩机产生的空气压缩力的叶片的情况下,本发明也可以应用于为了控制 EGR 率而控制 EGR 控制阀开度之外,还控制叶片开度的情况。不言而喻,本发明也能够应用于为了控制 EGR 率不控制 EGR 控制阀,而是控制叶片开度的情况。

[0251] 另外,上述实施方式是将本发明应用在将用于目标 EGR 率的设定的燃料喷射量由从基本修正值导出的修正值(即,目标燃料喷射量修正用的修正值)进行修正的情况的实施方式。但是,本发明除了可以应用在将用于目标 EGR 率的设定的燃料喷射量由从基本修正值导出的修正值进行修正的情况,还可以应用在将用于目标 EGR 的设定的发动机转速由从基本修正值导出的修正值进行修正的情况。另外,本发明不仅应用在将用于目标 EGR 率的设定的燃料喷射量进行修正的情况、也可以应用在将用于目标 EGR 率的设定的发动机转速由从基本修正值导出的修正值进行修正的情况。

[0252] 另外,上述实施方式是在将本发明应用在将发动机转速和燃料喷射量用于目标 EGR 率的设定的情况的实施方式。但是,本发明除了可以应用在将发动机转速及燃料喷射量用于目标 EGR 目标的设定、还可以应用于除此之外的参数的情况。在这种情况下,除了将用于目标 EGR 率的设定的燃料喷射量由从基本修正值导出的修正值(即,目标燃料喷射量修正用的修正值)进行修正之外,或者,也可以代之以将该追加的参数由从基本修正值导出的修正值进行修正。另外,本发明不仅应用在将发动机转速及燃料喷射量用于目标 EGR 率的设定的情况、还可以应用在使用除此之外的参数时的情况。在这种情况下,将该追加的参数由从基本修正值导出的修正值进行修正。

[0253] 另外,上述实施方式是将本发明应用于对目标 EGR 率取得用的燃料喷射量、推定 EGR 率计算用的检测新的空气量、推定空燃比计算用检测新的空气量以及推定空燃比计算用的推定燃料喷射量进行修正时的实施方式。但是,本发明也可以应用于对这些参数之外

的参数、例如给予燃料喷射阀的燃料喷射指令值、给予节气门的指令值等参数进行修正时的情况。

[0254] 另外,在上述实施方式中,目标 EGR 率取得用的燃料喷射量被修正,但是,也可以通过目标 EGR 率的变更,实际的 EGR 率发生变化,由此新的空气量也发生变化。从而,也可以说,上述实施方式的 EGR 率控制阀,是控制供应给燃烧室的空气的量的机构,上述实施方式的目标 EGR 率取得用的燃料喷射量的修正,是供应给燃烧室的空气的量的修正。

[0255] 另外,上述实施方式,是将本发明应用于压缩自燃式的内燃机的实施方式。但是,本发明也可以应用于火花点火式的内燃机(所谓汽油发动机)。

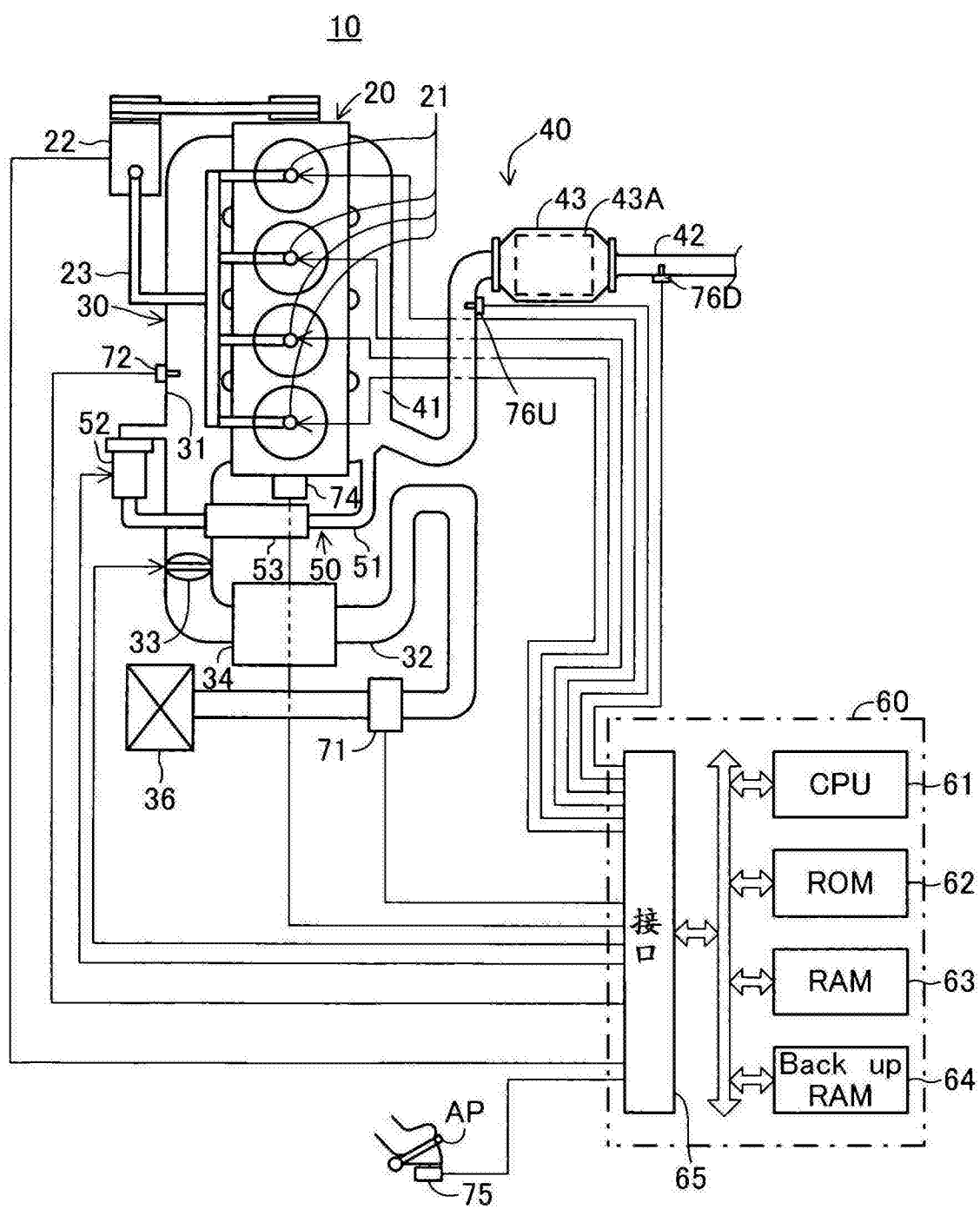


图 1

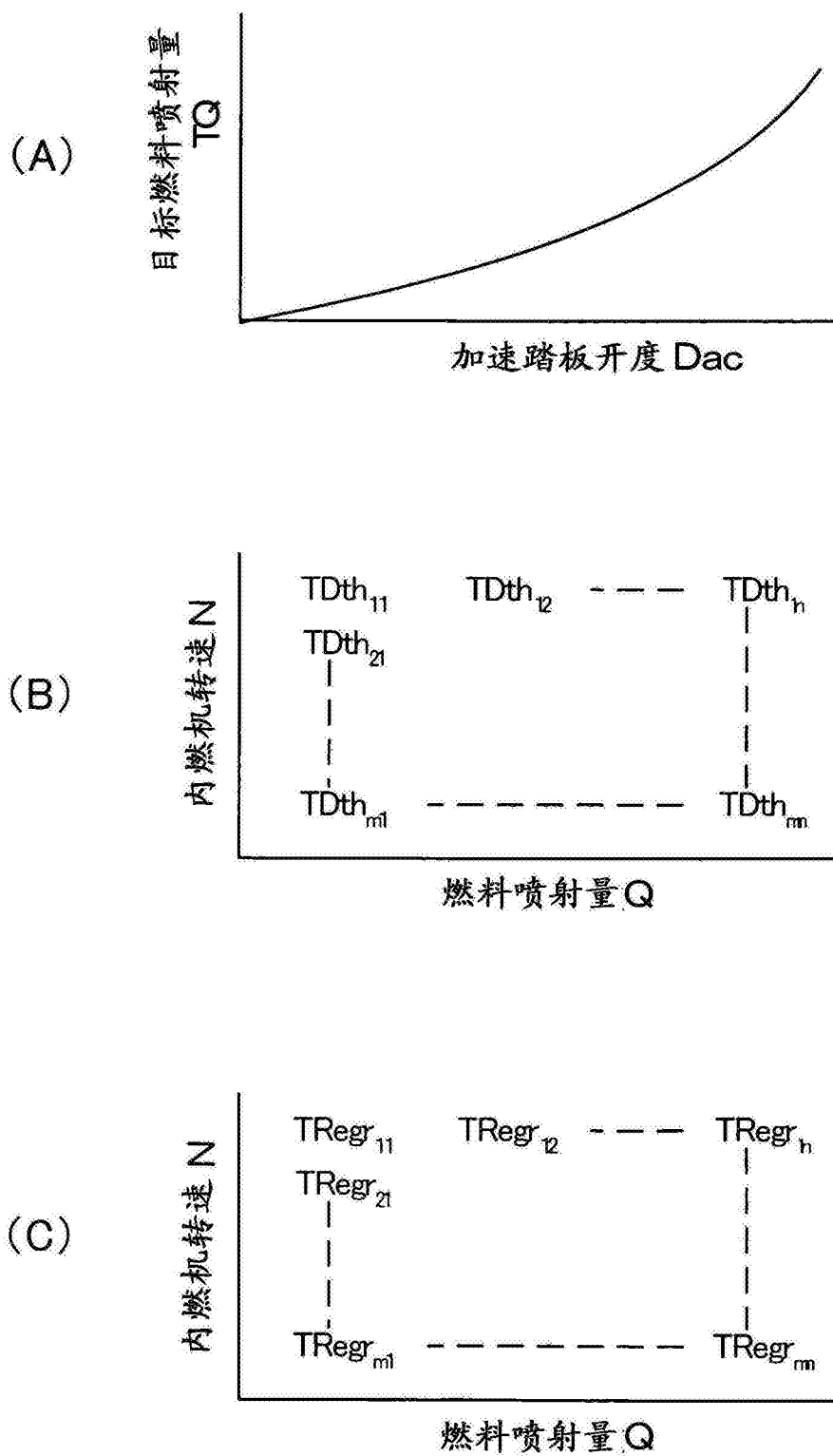


图 2

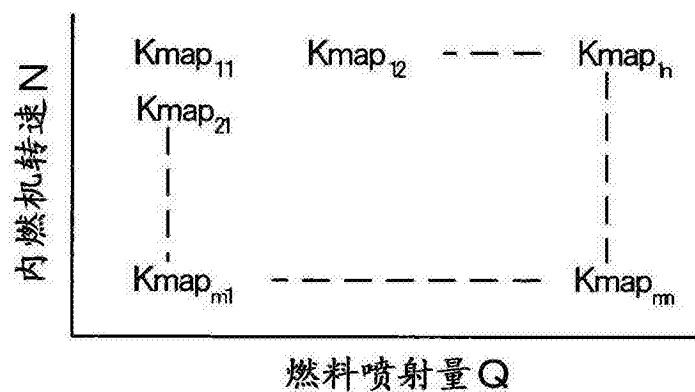


图 3

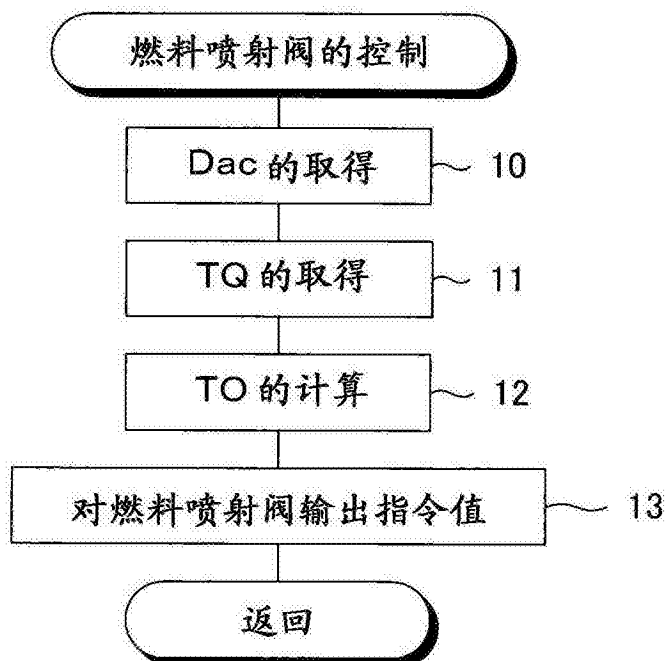


图 4

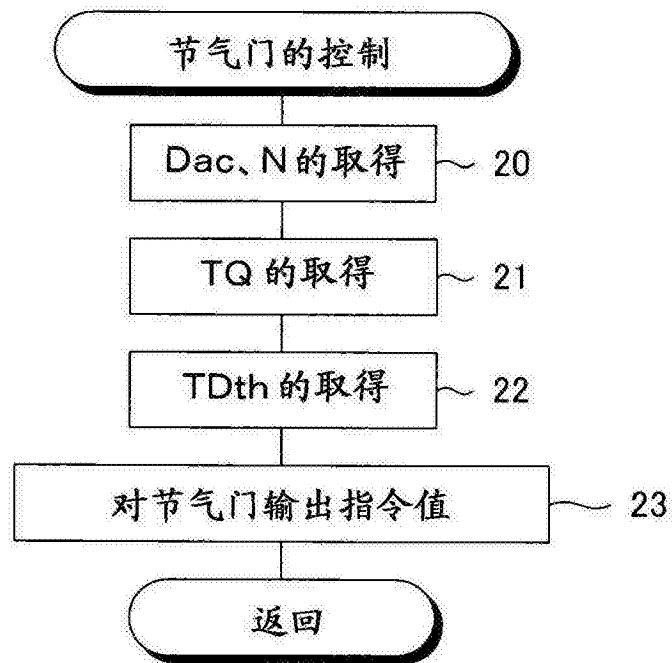


图 5

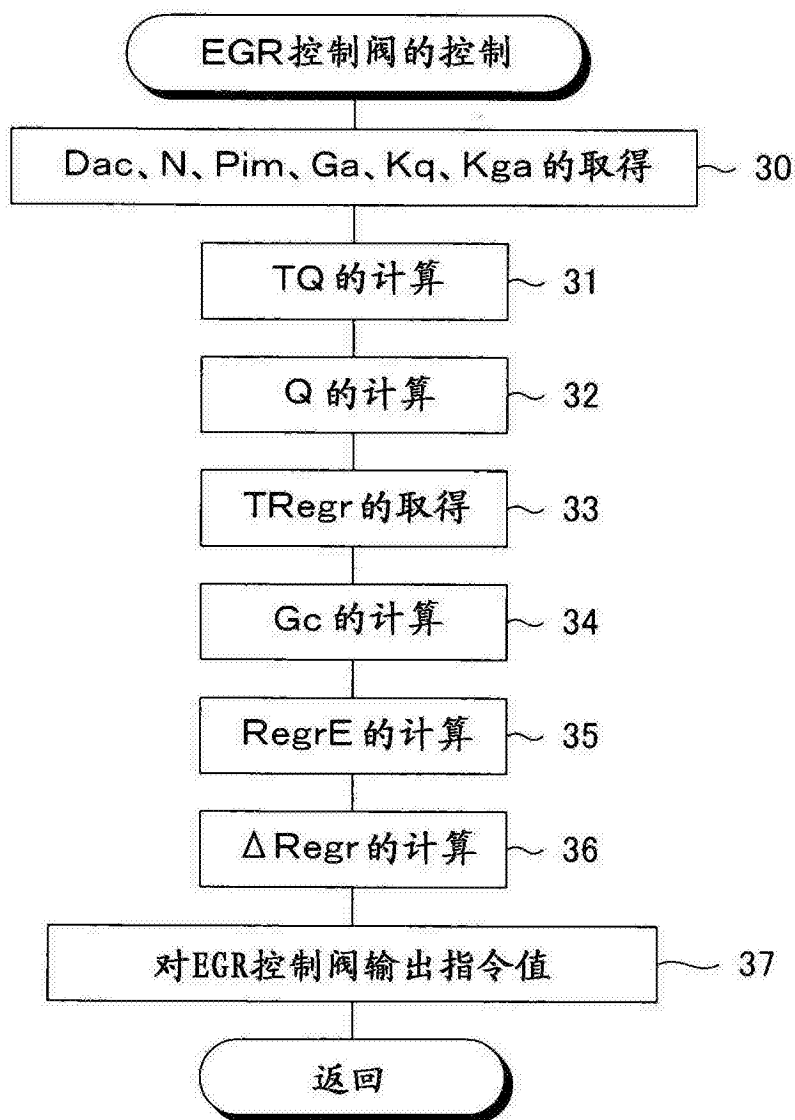


图 6

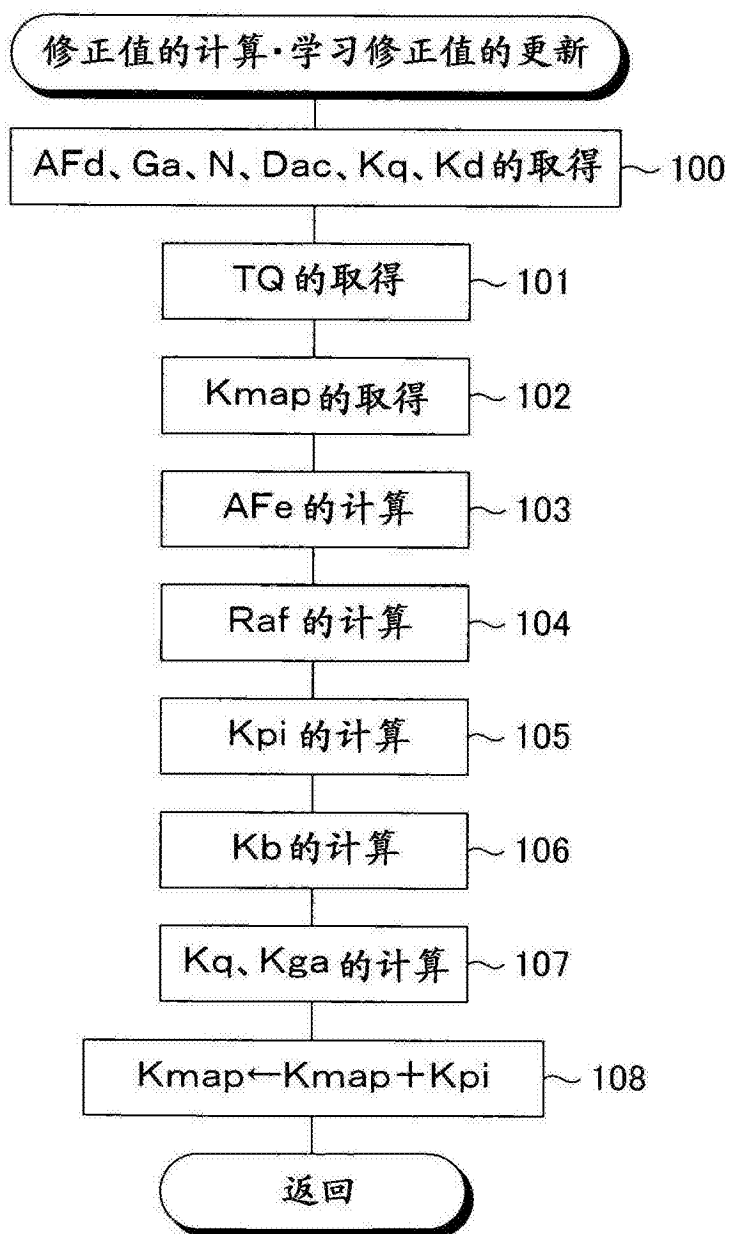


图 7

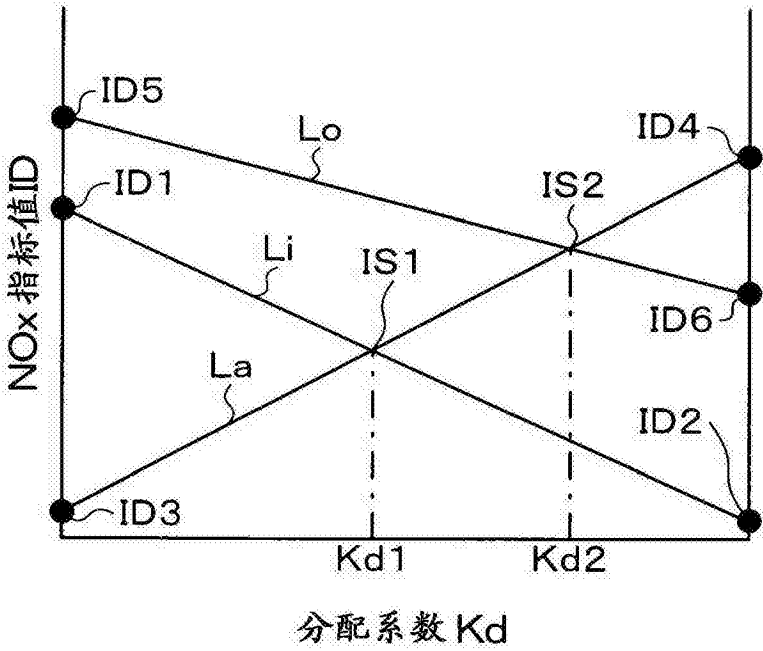


图 8

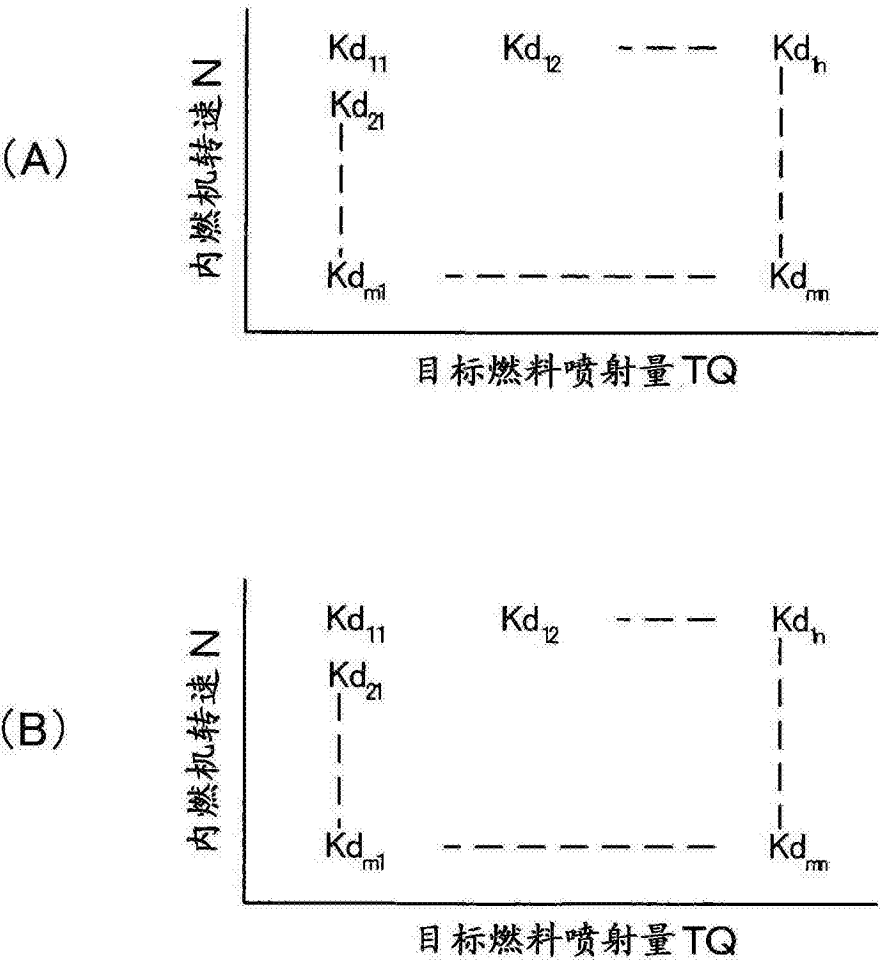


图 9

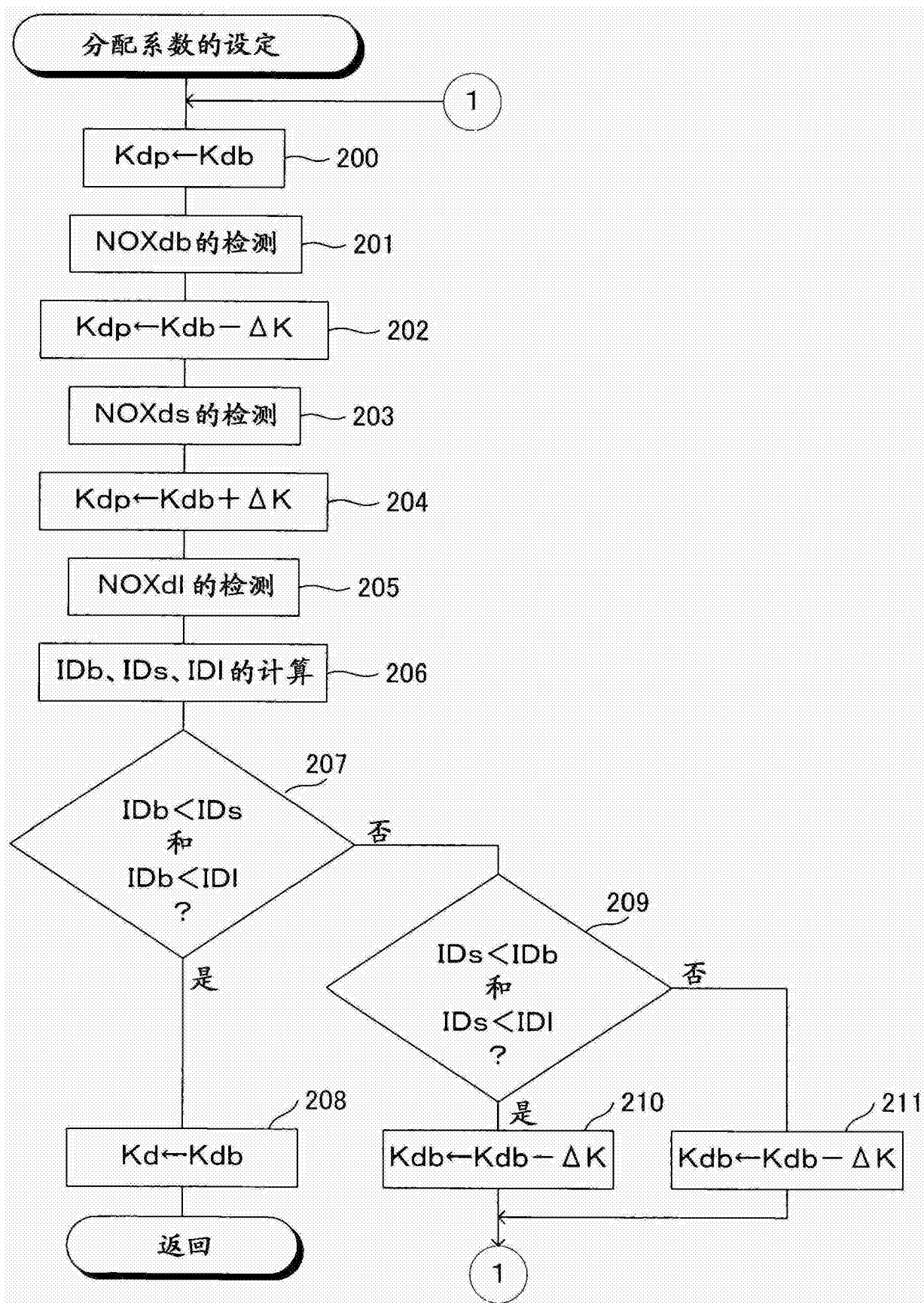


图 10

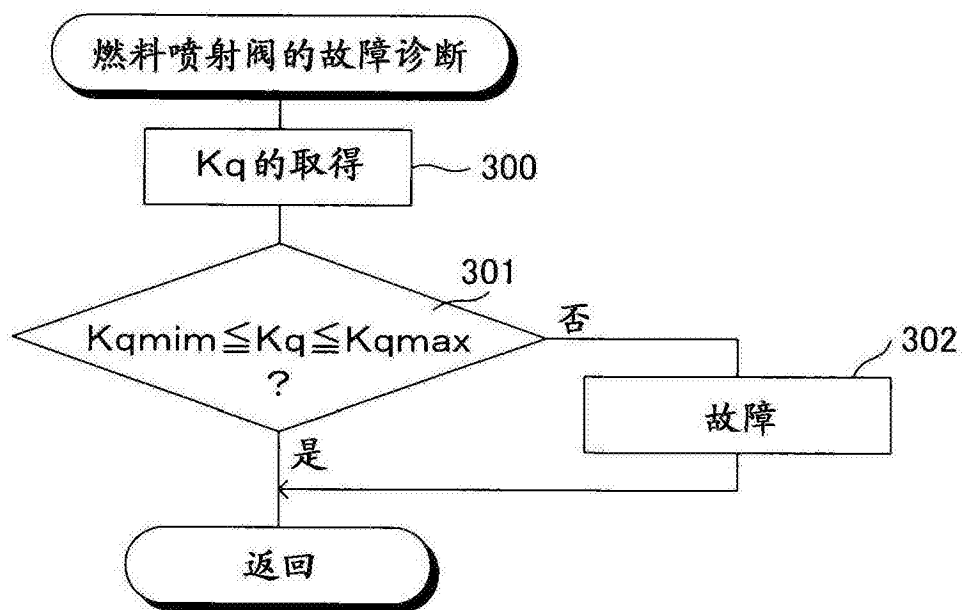


图 11

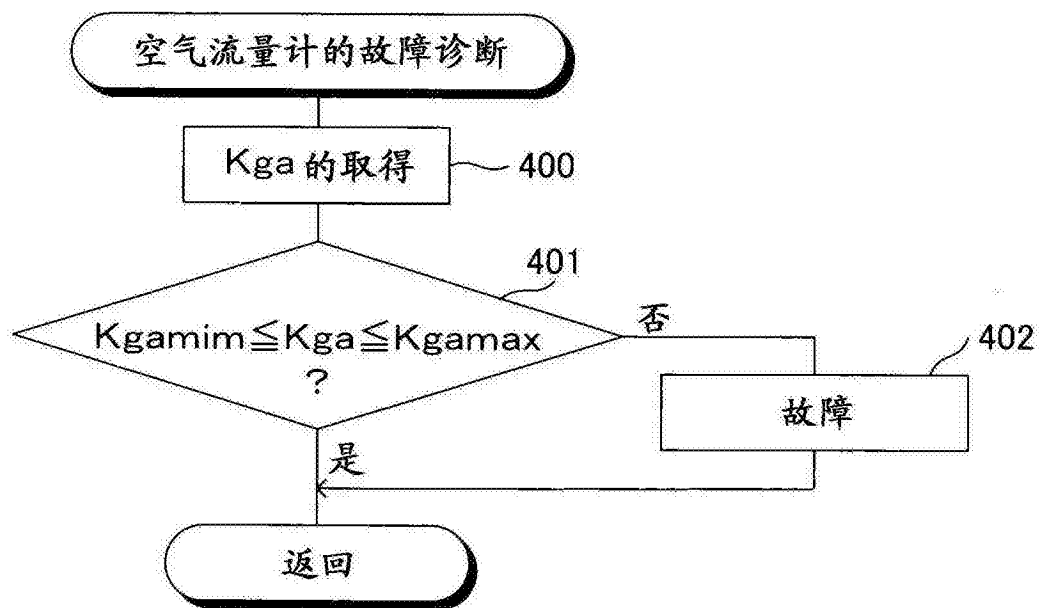


图 12