

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680003386.5

F16H 61/16 (2006.01)
F16H 59/24 (2006.01)
F16H 59/26 (2006.01)
F02D 23/00 (2006.01)
F02D 23/02 (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年12月9日

[11] 授权公告号 CN 100567775C

[22] 申请日 2006.4.11

[21] 申请号 200680003386.5

[30] 优先权

[32] 2005.4.22 [33] JP [31] 124782/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/308008 2006.4.11

[87] 国际公布 WO2006/115091 英 2006.11.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.27

[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 田中比吕志

[56] 参考文献

EP1158217A 2001.11.28

CN1451898A 2003.10.29

DE19622233A1 1997.1.16

CN1380937A 2002.11.20

US2003060328A1 2003.3.27

US5245893A 1993.9.21

US6290627B1 2001.9.18

审查员 耿 谦

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 马江立 吴 鹏

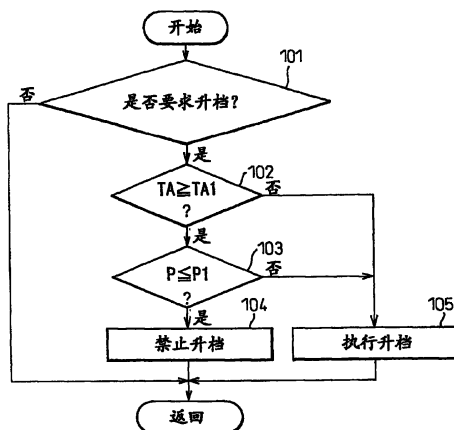
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于内燃机的控制装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于内燃机的控制装置，所述内燃机设有涡轮增压器并在所希望的稀空燃比下执行稀燃烧，在所述控制装置中，当节气门的开度等于或大于预定开度并且所述涡轮增压器的增压压力等于或低于预定压力时，自动变速器的升档被禁止。



1. 一种用于内燃机的控制装置，所述内燃机设有涡轮增压器并在所希望的稀空燃比下执行稀燃烧，所述控制装置的特征在于，当节气门的开度等于或大于预定开度并且所述涡轮增压器的增压压力等于或低于预定压力时，自动变速器的升档被禁止。

用于内燃机的控制装置

技术领域

本发明涉及一种用于内燃机的控制装置。

背景技术

已知一种能够由稀空燃比燃烧转换为通常的理论空燃比燃烧的内燃机。当自动变速器与这种内燃机组合时，一旦在富余驱动力较少的稀空燃比燃烧区域内产生加速要求，就要通过一般的变速控制令自动变速器降档，因而导致驾驶性能恶化。为了解决这个问题，已提出在预定期间内禁止在稀空燃比燃烧时对自动变速器进行降档控制。（参照日本特开 6-249012、2000-52817 和 2-197431 号公报）

发明内容

另外，已提出将稀燃烧的空燃比设定为能够充分减少 NO_x 的生成所希望的稀空燃比。在按照所希望的稀空燃比执行稀燃烧的内燃机中，如果设有涡轮增压器，则在节气门的开度大于预定开度的增压域内通过增压可以供给大量进气至气缸内，因此使得按照所希望的稀空燃比执行稀燃烧的发动机工作区域向高发动机负荷一侧扩大。

但是，在这种情况下，当在稀燃烧区域的增压域内在相对平缓的加速度下令自动变速器升档时，发动机转速被降低，因而不能通过提高增压压力来增加进气量。因此，在升档后稀燃烧的空燃比要比所希望的稀空燃比浓，因而 NO_x 的生成量会急剧增加。

因此，本发明的目的是提供一种用于内燃机的控制装置，所述内燃机设有涡轮增压器并在所希望的稀空燃比下执行稀燃烧，所述控制装置能够

防止当在增压域内自动变速器升档后未能按照所希望的稀空燃比执行稀燃烧而使 NO_x 生成量急剧增加。

根据本发明，提供了一种用于内燃机的控制装置，所述内燃机设有涡轮增压器并在所希望的稀空燃比下执行稀燃烧，所述控制装置的特征在于，当节气门的开度等于或大于预定开度并且所述涡轮增压器的增压压力等于或低于预定压力时，自动变速器的升档被禁止。

当节气门的开度等于或大于预定开度而增压压力等于或低于预定压力时，当前的涡轮转速不能达到当前的变速比和当前的节气门开度所对应的涡轮转速。此时，如果执行自动变速器的升档，则发动机转速将降低从而涡轮转速无法提高。因此，根据本发明，此时升档被禁止。升档将在涡轮转速已升高并且增压压力已高于预定压力后执行。因此，在升档后可以实现在所希望的稀空燃比下的稀燃烧，从而能够防止 NO_x 生成量急剧增加。

附图说明

图 1 是示出由根据本发明的控制装置所控制的内燃机的概略图；

图 2 是限制在第一燃烧中升档的流程图；

图 3 是示出在第一燃烧中加速时增压压力的变化的时间图。

具体实施方式

图 1 是示出由根据本发明的控制装置所控制的内燃机的概略图。在图 1 中，附图标记 1 是发动机机体，2 是所有气缸共用的稳压罐。附图标记 3 是连通稳压罐 2 和各气缸的进气支管，4 是稳压罐 2 上游的进气通路。在进气通路 4 中，紧接在稳压罐 2 的上游布置有节气门 5。附图标记 6 是连通各气缸的排气歧管。

在发动机机体 1 中，附图标记 7 是进气门，8 是排气门，9 是活塞，10 是火花塞。附图标记 11 是向气缸内直接喷射燃料的第一燃料喷射器。附图标记 12 是布置在各进气支管 3 中的第二燃料喷射器。

在进气通路 4 中，在节气门 5 的上游布置有涡轮增压器 13 的压缩机

13a, 在该压缩机 13a 的上游布置有空气流量计 14。空气流量计 14 上游的进气通路 4 经由空气滤清器 (图中未示出) 通向大气。另一方面, 排气合流部下游的排气歧管 6 连接至涡轮增压器 13 的涡轮 13b, 该涡轮 13b 下游的排气通路经由用于吸藏并还原 NO_x 的催化剂装置 15 与消声器 (图中未示出) 相连通。

在本内燃机中, 第二燃料喷射器 12 在进气冲程期间 (同步喷射) 或进气冲程前 (异步喷射) 喷射燃料, 第一燃料喷射器 11 也在进气冲程期间喷射燃料, 使得在气缸内形成均质混合气从而执行均质燃烧。均质燃烧的空燃比通常比理论空燃比稀, 以减少燃料消耗。在这样的稀燃烧中, 应选择适当的所希望的稀空燃比 (例如 20) 以使得不会生成大量的 NO_x 。但会有一些 NO_x 生成。因此, 要求用于吸藏并还原 NO_x 的催化剂装置 15 吸藏 NO_x 以充分减少排放到大气的 NO_x 排出量。

从第二燃料喷射器 12 中喷射的燃料冲击进气支管 3 和进气门 7 之间的进气口的壁面并因此被颗粒化。当被颗粒化的燃料和进气一起被供给至气缸时, 燃料在气缸内可以很容易地气化, 从而有利地形成良好的均质混合气。另一方面, 由于在进气口的壁面上附着有燃料, 因此难以准确地向气缸内供给所希望的量的燃料。与此相对地, 从第一燃料喷射器 11 中喷射的燃料必须在气缸内被颗粒化并气化, 因此, 如果由第一燃料喷射器喷射大量的燃料, 则很难在点火定时前使所有的燃料气化。但是, 能够准确地供给所希望的量的燃料至气缸。

因此, 在燃料的需求量较小且希望能够确实地供给需要量的燃料至气缸内的发动机低负荷运转时及类似条件下, 优选地主要由第一燃料喷射器 11 喷射燃料。另一方面, 在燃料的需求量相对较多并且排气中的未燃燃料量也会增大的发动机中负荷运转时, 优选地主要由第二燃料喷射器 12 喷射燃料。

在发动机负荷高于发动机中负荷运转时的负荷的发动机高负荷运转时, 稀燃烧不能产生足够的内燃机输出, 因此执行在理论空燃比 (或比理论空燃比浓的空燃比) 下的均质燃烧。为了净化理论空燃比下的均质燃烧

的排气，可以在排气系统内布置三元催化装置。以下，稀空燃比下的燃烧被称为第一燃烧，而理论空燃比下的燃烧被称为第二燃烧。在第二燃烧中，如果由第一燃料喷射器 11 喷射的燃料量的比率增加，则气缸内的温度将随着气缸内燃料的气化而降低，因而能够提高进气充填效率。

内燃机 1 设有涡轮增压器 13，因而能够通过涡轮增压器的增压来向气缸内供给相对大量的进气。因此，即使供给了相对大量的燃料至气缸内，也能够执行所希望的稀空燃比下的第一燃烧，因而第一燃烧的发动机工作区域能够向高发动机负荷一侧扩大。然而，即使通过涡轮增压器 13 执行增压，也不能向气缸内供给实现与发动机高负荷运转时所需燃料量相对应的所希望的稀空燃比的进气量。因此，在发动机高负荷运转时，执行第二燃烧。

因此，当发动机负荷转变为处于较高发动机负荷一侧时，第一燃烧转变为第二燃烧。此时，需要的进气量减少。从而，虽然加速器踏板的下压量相对较大，但是必须减小节气门 5 的开度。因此，节气门 5 与加速器踏板之间并非机械连接，并且节气门可以通过致动器自由地开启。

自动变速器与内燃机 1 相组合。举例来说，自动变速器的变速比脉谱图是基于加速器踏板的下压量和发动机转速的组合来决定变速比的。设定适用于能够获得高发动机输出的第二燃烧的变速比脉谱图，设定另一个适用于不能够获得很高发动机输出的第一燃烧的变速比脉谱图。这些变速比脉谱图彼此不相同。

另外，如上所述，涡轮增压器 13 附装到内燃机 1 上并执行增压。因此，在用于第一燃烧和第二燃烧的各变速比脉谱图中，当实施基于加速器踏板的下压量和发动机转速的组合的增压压力，即该组合稳定时的增压压力时，基于发动机输出来设定各变速比。

对比第一燃烧和第二燃烧，当在第一燃烧和第二燃烧中添加相同量的燃料时，由于第一燃烧的空燃比大于第二燃烧的空燃比，所以需要在第一燃烧中添加的进气量要多于需要在第二燃烧中添加的进气量。从而与第二燃烧的加速时相比，在第一燃烧的加速时节气门的开度被控制为更迅速地

增大。因此与第二燃烧相比，第一燃烧中涡轮增压器的响应延迟也更显著。

当然，在第二燃烧中，涡轮增压器有较小的响应延迟，所以，严格地说，无法得到与第二燃烧的加速时每个瞬时的加速器踏板下压量相对应的发动机输出。但是，如果在第二燃烧的变速比脉谱图中的升档定时同时执行自动变速器升档，则在升档后驾驶员仅会感到较小程度的驱动力不足，不会发生大问题。

与此相反，在第一燃烧的加速时涡轮增压器的响应延迟很显著。因此，如果在第一燃烧的变速比脉谱图中的升档定时同时执行自动变速器升档，则在升档后节气门的开度将增大，但由于增压压力不足而引起的进气缺乏使得空燃比变得比所希望的稀空燃比浓。因此，会发生 NO_x 生成量急剧增加的问题。

为了解决这个问题，本发明的控制装置根据图 2 中所示的流程图限制第一燃烧下自动变速器的升档。所述流程图在每次经历预定时间时或在预定的曲柄转角处重复。首先，在步骤 101 中，基于当前的加速器踏板下压量和当前的发动机转速的组合来判断是否要求升档。当该判断结果为否定时，终止本例程。另一方面，当该判断结果为肯定时，在步骤 102 中判断当前的节气门开度 (TA) 是否等于或大于预定开度 (TA1)。当该判断结果为否定时，在步骤 105 中执行升档。

另一方面，当当前的节气门开度 (TA) 等于或大于预定开度 (TA1) 时，当前的发动机工作状态处于通过涡轮增压器 13 执行增压的增压域内。此时，在步骤 103 中判断当前的增压压力 (P) 是否等于或低于预定增压压力 (P1)。图 3 是示出第一燃烧的加速时增压压力 (P) 的变化的时间图。如上所述，在第一燃烧的加速时，涡轮增压器发生显著的响应延迟，因而基于实际的加速器踏板下压量和实际的发动机转速而确定的时刻 (t) 成为升档定时，但是在该时刻 (t) 实际的增压压力并没有充分地升高。

如果在时刻 (t) 执行升档操作，则发动机转速将降低，从而涡轮转速降低。因此，如点线所示，增压压力 (P) 降低。这样，将不能通过增压向气缸供给充足量的进气，因而不能在升档后的第一燃烧下实现所希望的

稀空燃比。从而，发动机输出并不会降低，而且由于空燃比比所希望的稀空燃比浓而使得 NO_x 生成量也会急剧增加。

因此，在流程图中，当当前的节气门开度 (TA) 等于或大于预定开度 (TA1) 并且当前的增压压力 (P) 等于或低于预定增压压力 (P1) 时，步骤 103 中的判断结果为肯定，并且由于涡轮增压器的响应延迟不能实现与脉谱图中的升档定时下的加速器踏板下压量和发动机转速的组合基本对应的增压压力，故在步骤 104 中禁止升档。

另一方面，当当前的节气门开度 (TA) 等于或大于预定开度 (TA1) 并且当前的增压压力 (P) 高于预定增压压力 (P1) 时，步骤 103 中的判断结果为否定，并且由于实现了与升档定时下的加速器踏板下压量和发动机转速的组合基本对应的增压压力，故在步骤 105 中执行升档。

因此，在时刻 (t) 即基于加速器踏板下压量和发动机转速的组合而确定的升档定时后，在增压压力 (P) 达到预定压力 (P1) 时的时刻 (t') 执行升档。紧接在升档后，增压压力 (P) 随着发动机转速的降低而降低，但通过节气门开度的增加能够供给足够量的进气至气缸内。因此，可以实现所希望的稀空燃比下的第一燃烧，并且不会发生发动机输出降低且 NO_x 生成量急剧增加的问题。

因此，根据本实施例，在第一燃烧的发动机工作区域内的增压域的升档定时，禁止升档直至增压压力充分增加至预定压力。当然，当在该增压域内设定了多个升档定时时，优选地禁止各个升档，直至实现了与各升档定时基本对应的增压压力。此外，在第二燃烧下涡轮增压器的响应延迟较不显著，因此可以禁止升档直至实现了与发动机工作区域的增压域内的升档定时基本对应的增压压力。这种情况下，在第二燃烧下涡轮增压器的响应延迟比在第一燃烧下涡轮增压器的响应延迟短，因而在第一燃烧中禁止升档的时间要比在第二燃烧中禁止升档的时间长。

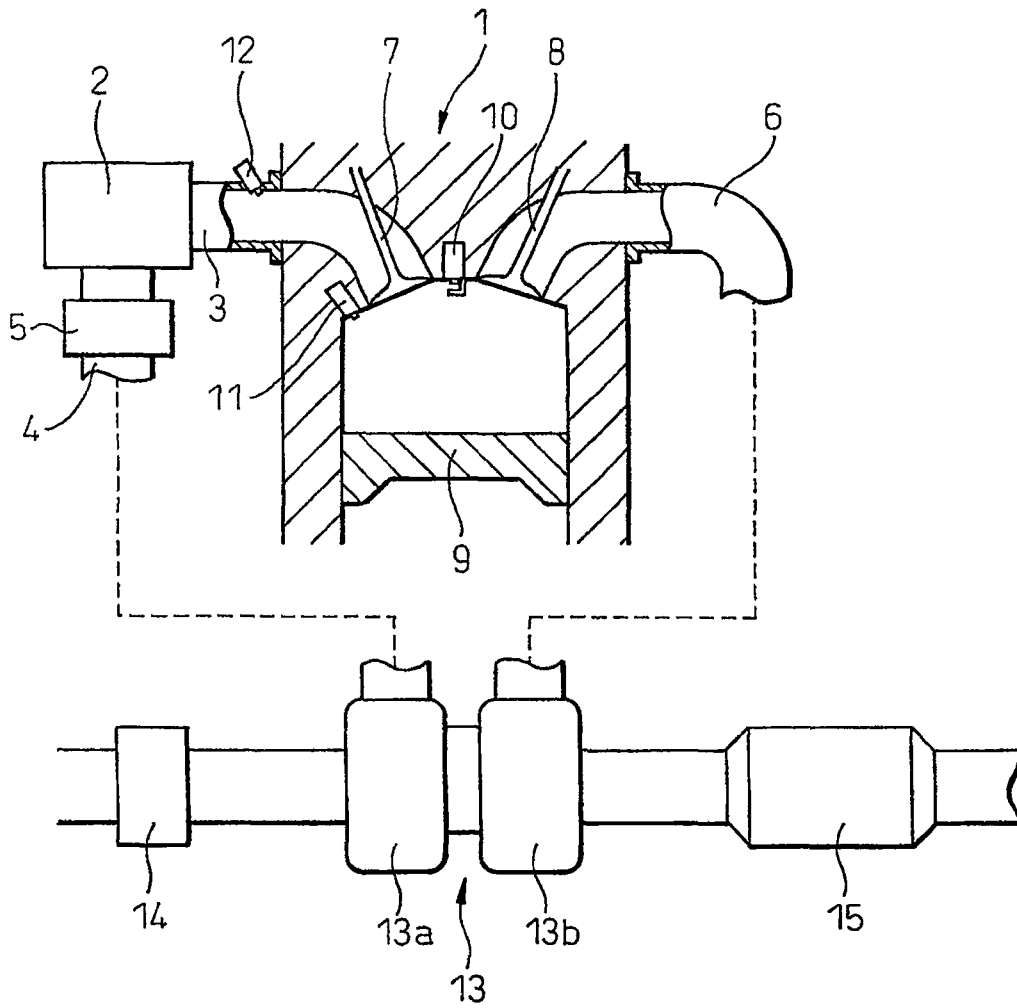


图 1

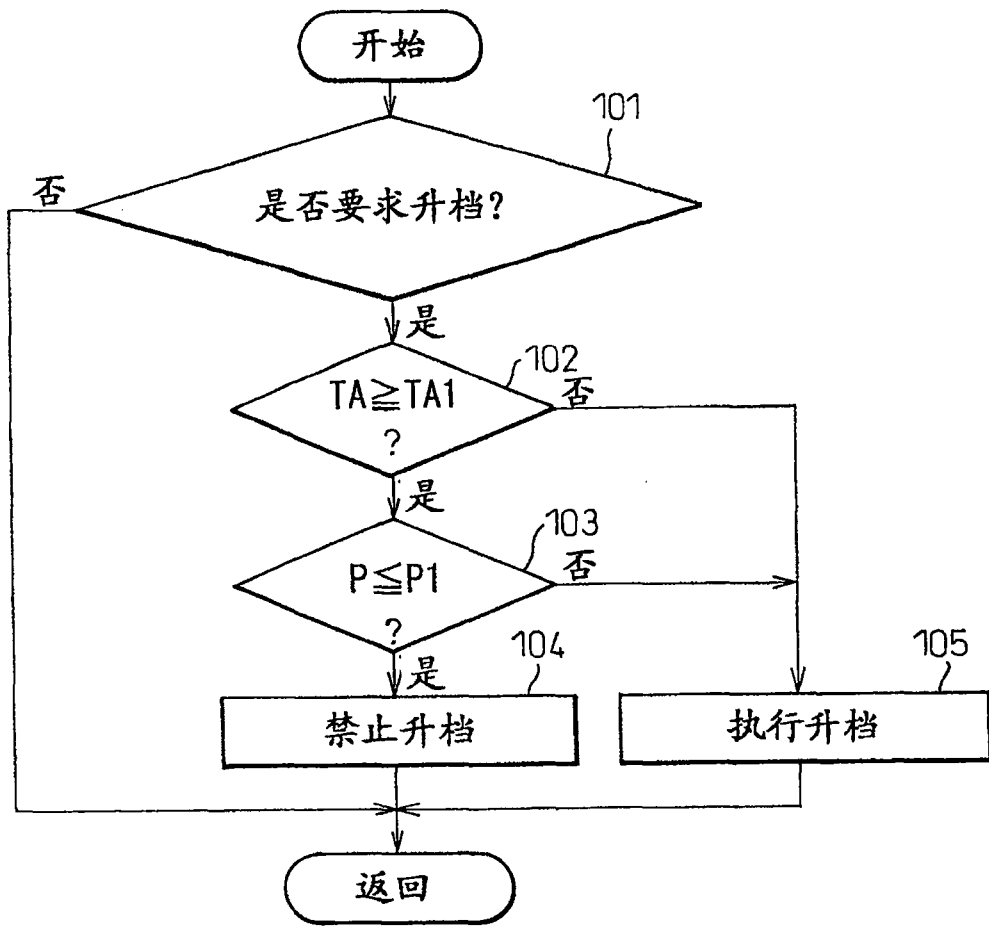


图 2

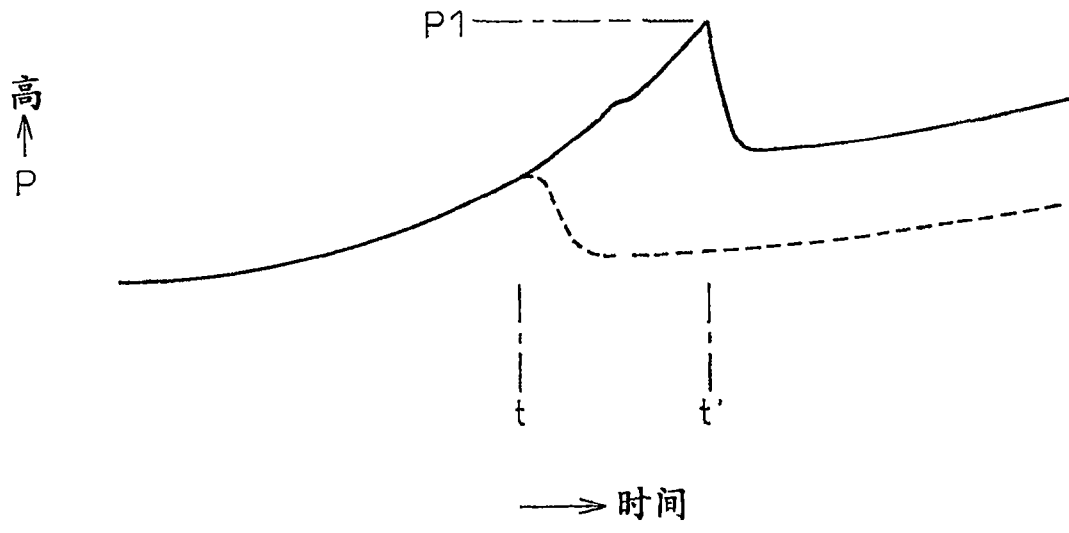


图 3

附图标记说明

- 1: 发动机机体
- 13: 涡轮增压器