

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02D 41/10 (2006.01)

F02D 41/24 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814297.7

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370124C

[22] 申请日 2002.7.17 [21] 申请号 02814297.7

[30] 优先权

[32] 2001.7.20 [33] US [31] 09/909,679

[86] 国际申请 PCT/US2002/022643 2002.7.17

[87] 国际公布 WO2003/008788 英 2003.1.30

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.16

[73] 专利权人 最佳动力技术有限合伙公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 格伦·F·查特菲尔德

[56] 参考文献

US5560339A 1996.10.1

US4596221A 1986.6.24

US4852538A 1989.8.1

WO9209957A1 1992.6.11

US4987890A 1991.1.29

EP0474493A1 1992.3.11

审查员 康红艳

[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

代理人 杜日新

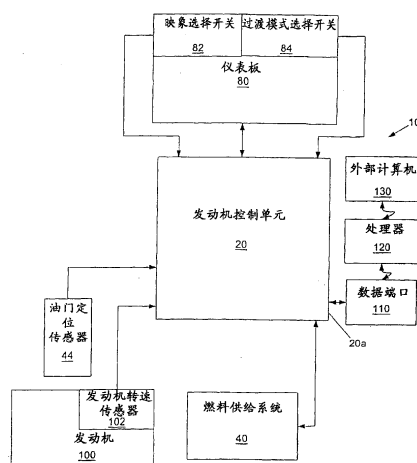
权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 4 页

[54] 发明名称

发动机燃料供给管理系统

[57] 摘要

提供在发动机操作状态过渡时用于调节供给发动机的燃料量的设备和方法。该设备和方法包括确定要供给发动机的当前稳定状态燃料量以及根据供给的早前稳定状态燃料量与要供给的当前稳定状态燃料量之差在过渡开始以后的时间周期内向当前准备燃料量添加过渡燃料量。该发明也提供操作员可以调节在发动机操作状态过渡时供给的燃料量的方法和设备。



1.在发动机转速和发动机负载至少其中之一过渡时调整供给发动机的燃料量的一种方法，包括

确定要供给发动机的当前稳定状态燃料量；和

在发动机转速和发动机负载至少其中之一过渡开始以后的时间周期内根据从早前确定的燃料量到当前稳定状态燃料量的变化向当前稳定状态燃料量添加过渡燃料量。

2.根据权利要求1的方法，其中过渡燃料量是负的。

3.根据权利要求1的方法，其中在计算负过渡燃料量时使过渡燃料量调整到零。

4.根据权利要求1的方法，其中供给燃料量进一步包括向发动机气缸供给所述燃料量。

5.根据权利要求1的方法，其中燃料量被提供给发动机中的一个以上气缸。

6.根据权利要求1的方法，其中燃料量用为燃料流过阀门而打开阀门的时间周期表示。

7.根据权利要求1的方法，其中在过渡开始以后的时间周期是发生预定的循环数目所需要的时间。

8.根据权利要求7的方法，其中预定的循环数目是发动机的预定的循环数目。

9.根据权利要求7的方法，其中预定的循环数目是气缸中活塞的预定的循环数目。

10.根据权利要求1的方法，其中在过渡开始以后的时间周期期间，过渡燃料量改变。

11.根据权利要求10的方法，其中在过渡开始以后的时间周期期间，过渡燃料量衰减。

12.根据权利要求11的方法，其中过渡燃料量以预定比值衰减。

13.根据权利要求1的方法，其中过渡燃料量对在预定时间周期截止

以后供给的燃料量没有影响。

14.根据权利要求1的方法,其中发动机负载过渡包括节气门位置的变化。

15.根据权利要求1的方法,其中早前确定的燃料量是早前计算的要供给的燃料量。

16.根据权利要求1的方法,其中早前确定的燃料量是供给的实际燃料量。

17.根据权利要求1的方法,其中早前确定的燃料量如果还没有被添加过渡燃料量则是应该已经被供给的稳定状态燃料量。

18.根据权利要求1的方法,因此确定要供给发动机的稳定状态燃料量包括从表中检索稳定状态燃料量。

19.根据权利要求18的方法,因此确定要供给发动机的稳定状态燃料量进一步包括从表中内插稳定状态燃料量。

20.根据权利要求1的方法,其中通过参照映象确定稳定状态燃料量。

21.根据权利要求1的方法,其中过渡燃料量建立在早前确定的燃料量和当前稳定状态燃料量之差的非线性函线的基础上。

22.根据权利要求1的方法,其中通过把发动机灵敏度系数应用于早前确定的燃料量和当前稳定状态燃料量之差来计算过渡燃料量。

23.根据权利要求22的方法,其中灵敏度是非线性函数。

24.根据权利要求22的方法,进一步包括操纵调节修整因子的器件,其中修整因子改变发动机灵敏度系数。

25.根据权利要求22的方法,其中衰减系数被应用于每个接着发生的发动机循环的过渡燃料量。

26.根据权利要求25的方法,其中衰减是非线性函数。

27.根据权利要求22的方法,其中用于在发动机状态中给定的过渡的过渡燃料量在等于预定的循环数目的持续时间内影响向发动机供给的燃料量。

28.根据权利要求27的方法,其中用于在发动机状态中给定的过渡的过渡燃料量不影响预定数量的循环之后供给发动机的燃料量。

29.根据权利要求 27 的方法,其中持续时间是可变的循环数目。

30.根据权利要求 1 的方法,其中过渡燃料量进一步建立在操作员操纵的装置的基础上。

31.根据权利要求 30 的方法,其中操作员操纵的装置在发动机运行期间被操纵。

32.在发动机操作状态过渡时调节供给发动机的过渡燃料量的一种方法,包括:

确定要供给发动机的当前稳定状态燃料量;

通过把发动机灵敏度系数应用于早前确定的燃料量和当前稳定状态燃料量之差来计算初始的过渡燃料量;

操纵改变修整因子的微调器;

通过把修整因子应用于初始的过渡燃料量来计算修整的过渡燃料量;

驱动在操纵时在启动修整模式和停止修整模式之间交替的修整清除装置;

在停止修整模式时,设定过渡燃料量等于初始的过渡燃料量;和在启动修整模式时,设定过渡燃料量等于修整的过渡燃料量。

33.根据权利要求 32 的方法,进一步包括在存储设备中保持修整因子。

34.根据权利要求 33 的方法,进一步包括从存储设备检索修整因子。

35.根据权利要求 32 的方法,其中修整因子是非线性的。

36.一种发动机燃料控制设备,包括:

具有输出和存储器的处理器,其中存储器贮有燃料供给数据和在被处理器执行时使处理器执行以下操作的指令:

通过参照燃料供给数据确定要供给的当前稳定状态燃料量;

在过渡开始以后的时间周期内,基于从早前确定的燃料量到要供给的当前稳定状态燃料量的变化将过渡燃料量添加到要供给的当前稳定状态燃料量;和

把对应于燃料量的信号施加到输出;

燃料供应装置；和

与处理器的输出联接并可操作地与燃料供应装置联接以控制其中燃料流动的燃料供应调节器。

37.根据权利要求 36 的设备，其中在发动机转速和发动机负载至少其中之一方面的变化造成从早前确定的燃料量变化到要供给的当前稳定状态燃料量。

38.根据权利要求 37 的设备，其中在发动机负载方面的变化包括在节气门位置方面的变化。

39.一种发动机控制设备，包括：

具有输入和输出的处理器，其中对应于稳定状态燃料量加基于从早前确定的燃料量到稳定状态燃料量的变化的过渡燃料量的信号出现在输出；

燃料供应装置；和

与处理器的输出联接并且与燃料供应装置可操作地联接以控制其中燃料流动的燃料供应调节器。

40.根据权利要求 39 的设备，其中燃料供应装置包括燃料喷射器。

41.根据权利要求 39 的设备，其中燃料供应装置包括化油器。

42.根据权利要求 39 的设备，进一步包括与上述处理器输入联接的操作员操纵的输入器件，因此输入装置的启动调节要被供给发动机的过渡燃料量。

43.根据权利要求 42 的设备，其中由发动机驱动的车辆驾驶员操纵输入器件。

44.根据权利要求 42 的设备，其中输入器件是电位器。

45.根据权利要求 42 的设备，其中输入器件包括上微调触点和下微调触点。

46.根据权利要求 45 的设备，其中上微调触点增大供给的过渡燃料量，而下微调触点减少供给的过渡燃料量。

47.根据权利要求 46 的设备，进一步包括使供给的过渡燃料量在不受输入器件影响的基本燃料量和受输入器件影响的修整的燃料量之间交替

的修整清除触点。

48.一种在发动机状态中的过渡期间调节要供给发动机的燃料量的方法，包括：

确定要供给发动机的稳定状态燃料量；

计算要供给发动机的过渡燃料量；

在发动机运行期间操纵调节要供给发动机的过渡燃料量的器件，和向发动机供给等于稳定状态燃料量加受操纵的过渡燃料量的燃料量。

49.调节供给发动机的燃料量的一种方法，包括：

确定要供给发动机的当前燃料量；

根据从要供给发动机的早前燃料量到要供给发动机的当前燃料量的变化，向要供给发动机的当前燃料量添加过渡燃料量。

50.根据权利要求 49 的方法，其中过渡燃料量是负的。

51.根据权利要求 49 的方法，其中在预定的时间周期内添加过渡燃料量。

52.根据权利要求 51 的方法，其中由发动机中活塞的循环数目计量时间周期。

53.根据权利要求 49 的方法，其中在发动机转速和发动机负载至少其中之一方面的变化造成从早前确定的燃料量变化到当前稳定状态燃料量。

## 发动机燃料供给管理系统

### 相关申请

本申请是 2001 年 2 月 16 日提交的美国专利申请 (U.S. Patent Application) No.09/784336 的继续申请, 目前该申请已获美国专利 U.S. Pat. No.6,539,299 并转让给了本发明的被授让人。因此特意作为参考文献把上述较早的共同申请专利申请列出。

### 技术领域

本发明针对用于内燃机的发动机燃料供给系统。特别是, 本发明针对通过改变象要供给的燃料量之类的操作参数数值来补偿发动机工作状态变化的系统和方法。

### 背景技术

大家认为内燃机的性能取决于包括操作循环 (例如有每个循环曲轴转动 360 度的二冲程、有每个循环曲轴转动 720 度的四冲程或者汪克尔发动机 (Wankel))、燃料类型 (例如、汽油或者柴油)、燃烧室的数目和设计、点火和燃料供给系统的选择和控制在, 以及发动机工作的周围条件的诸多因素。

据信, 燃烧室设计选择的例子包括选择压缩率和选择与每个燃烧室有关的管道进、排气阀的数目。通常大家认为在建造发动机以后不能改变这些选择以便校验发动机操作。

在点火装置方面, 电流断路器点火装置和电子点火装置是大家所熟悉的。深信这些熟悉的装置根据发动机的工作特性, 例如转动速度和负载, 提供点火定时。在电流断路器点火装置的情况中大家相信用离心移位重量的机械方法频繁地检测发动机转速, 并且通常用进气歧管压力或排气歧管压力来检测发动机负载。在电子点火装置的情况中, 大家相信一般用与

曲轴转动有关联的角转动传感器检测发动机转速，并且认为例如通过节气门位置传感器、进气歧管压力传感器或者质量气流传感器的输出频繁地检测发动机负载。在各种情况中，就给定的发动机稳定操作状态来说，点火定时是固定的。

在燃料供给系统方面，化油器和燃料喷射装置是大家所熟悉的。大家相信这些熟悉的装置按照操作者设定的油门定位供给燃料例如汽油和空气的数量。在化油器的情况中，大家相信用通称为“喷射器”的喷嘴装置供给燃料。作为化油器运作的例子，大家相信在发动机怠速时闲置的喷射器会向节流阀的入口供给燃料，并且相信通过加速泵会加速燃料供给以便迅速促使发动机负载的增大。大家认为在特殊的发动机负载情况下为了改变燃料供给量，必须把极大部分化油器拆卸下来安装不同尺寸的喷射器或者泵。然而，大家认为这是一种往往只有在发动机不运转时才能做的费力作业。

大家认为能够用电子装置控制所熟悉的喷射装置把精确计量的燃料量喷射到进气系统或直接喷射到燃烧气缸。大家相信由控制器根据发动机状态和通称为“映象”或“寻查”表的数据表确定燃料量。大家相信映象包括通过与控制器连接的传感器能够测量各自至少一个独立变量（即，发动机状态特征）的可能量值或置点的集合和用于独立变量控制函数，例如燃料量的相应控制量值的集合。

按常规，大家相信由发动机制造厂研制的映象并且永久放置在工厂的发动机控制单元内。认为目前在法律上要求正在上路的机动车辆符合排气条款就是这样的做法。然而，大家相信即使法律上不要求这样时，制造厂防止发动机操作者改变用于各种各样传感器的映象，例如制造厂相信他们的映象提供最好的发动机性能，制造厂担心发动机操作者会定出不适当的控制值而损坏发动机，或者制造厂设想发动机操作者不会有恰当地改变映象的足够技能。然而，大家相信制造厂为了在他们规定的一组条件下执行得最好而使他们的映象最佳化。然而，在某些情况下大家认为这些条件与使发动机运行的条件是不匹配的。因此，现存的映象有时限制了发动机的性能，而不是使发动机的性能最佳化。

更进一步地说，为了提供适合发动机在稳定状态下运作时的燃料供给和点火定时而独特地建立规范的映象。因而，映射量值不可能适应象例如加速或减速发动机之类处于过渡运作的发动机。

另外，大家认为发动机性能基本上取决于在周围条件下如何完成燃烧。空气对汽油理想配比的质量比值率接近 14.7:1。然而，大家相信从 10:1 左右到 20:1 左右的比率就会燃尽并且常常希望调节空气-燃料比率（“AFR”）以便达到特有的发动机性能（例如，一定的功率输出标准、较好的节省燃料，或者减少排出物）。严格校准发动机的燃料供给系统以便定出在所有操作条件下的最佳 AFR 是校准工作的最重要目的之一。这也常常是校准工作中的最耗费时间、最困难和费用最大的部分。同样，大家也认为调节在活塞到达压缩冲程的上止点以前的曲轴转动度数内测量的点火定时，以便获得特有的发动机性能（例如，很低的燃料消耗或者减少排出物）是最理想的。

大家认为由大家熟悉的点火定时装置和燃料供给系统的供应部门制定的固定控制限制了发动机运作是这些装置的缺点。大家也认为需要在发动机操作状态过渡期间改变燃料供给的简单而有效的系统和方法。因而，大家认为必须克服大家熟悉的燃料供给系统的缺点。

## 发明内容

本发明针对在发动机操作状态过渡时调节供给发动机的燃料量的系统、方法和设备。按照本发明的一种形式，提供有包括根据数据表确定在稳定状态条件下要供给发动机的当前稳定状态燃料量和把过渡燃料量添加到当前稳定状态燃料量的方法。过渡燃料量是基于供给的早前稳定状态燃料量和要供给的当前稳定状态燃料量之差。稳定状态燃料量是在任何稳定状态下使发动机运作时供给或要供给发动机的燃料量。确定燃料稳定状态量的数据表可以是利用发动机负载和发动机转速确定稳定状态燃料量的二维映象。所确定的稳定状态量可以是映象上对应于发动机运作状态的最靠近值，其被检索并被用作所需的稳定状态燃料质量。换言之，可以从映象上的多值内推稳定状态量值。例如，在用内推时可以

从最接近当前发动机操作状态的二个转速数据值和最接近当前发动机操作状态的二个负载数值内推稳定状态量值。当发动机从一个操作状态转移到另一个操作状态时发生过渡。所以过渡可以与在映象上从任何一个位置到任何另一位置的任何位移相对应。可以实现对正过渡燃料量和负过渡燃料量二者引起的过渡的补偿并且可以在正过渡燃料量和负过渡燃料量估计不同的加权。

本发明也针对发动机过渡燃料控制设备和设备的操作方法。发动机过渡燃料控制设备包括处理器、燃料供给装置；和燃料供给调节器。处理器具有输出和存储器，存储器装有燃料供给表和指令。在处理器操纵时，指令使处理器确定要供给的稳定状态燃料量、在过渡开始以后的时间周期内把过渡燃料量添加到要供给的稳定状态燃料量，和把与燃料总量对应的信号加到输出。通过查阅燃料供应表确定要供给的稳定状态燃料量而过渡燃料量是基于早前确定的稳定状态燃料量和当前要供给的稳定状态燃料量之差。燃料供给调节器联接到处理器的输出而实际可操作的是联接到燃料供应装置以便控制燃料在那里流过。

本发明提供包括用电子装置调节燃料供给而不需要移动部件或者拆卸系统的性能的许多优点。另一优点是本发明的用电子装置调节特别是包括在发动机运转时过渡燃料量的燃料量的性能。再一个优点是能够用补偿发动机操作状态中的变化的程序来控制发动机的燃料供给。另一个优点是能够用补偿发动机运作中所希望的变化了的程序来控制发动机的燃料供给。

因此，本发明提供克服在先发动机控制系统和方法中的不足的办法。所以精通技术的人们会很快感觉到在下面的发明最佳实施例详细描述中本发明的这些和另外一些细节、特点以及优点将更为显而易见。

#### 附图说明

并入本说明书并且为本说明书的构成部分的附图包括发明的一个或一个以上实施例，并且按照为进行发明而仔细考虑的最佳模式与上面给出的一般描述和下面给出的详细描述一起用来公开发明的原理。

- 图 1 是用于校准发动机运作的系统的实施例示意图；  
图 2 是燃料供给系统的实施例示意图；  
图 3 是四冲程发动机中的气缸的实施例横截面图；和  
图 4 表示机动车辆驾驶员可以修整发动机运行特性的装置的实施例。

### 具体实施方式

现在将对本发明实施例，附图中表示的例子作详细的说明。不言而喻，本发明的附图和描述包括在本说明书中表示和描述与本发明有特别关联的一些元件而为了清楚起见，删除一些在一般发动机和发动机控制系统中可找到的元件。

当与本发明有关联地使用这些元件时，措词“微调”或“修整”、“组”、“微调精确度”和“映象集”有特定的含义。措词“微调”和“修整”指的是改变一个或一个以上映象置点或过渡操作参数的数值。这个可能是正或者是负的改变值能够是原来数值或者所选择的增量的函数。措词“组”指的是通过修整运算起调和作用的置点或过渡操作参数的集合或部分。能够用“微调精确度”确定组。例如，微调精确度能够把发动机控制映象分成几部分后分配以便建立处在一个或一个以上所选择的一个或一个以上独立变量（例如检测的发动机特性）的范围内的一组置点。措词“映象集”指的是单发动机控制映象或过渡操作参数或者指的是一个以上相关的发动机控制映象或过渡操作参数的组合。例如，完全由燃料供给映象组成映象集。换言之，映象集可以包括点火定时映象、燃料供给映象，以及增和减的燃料过渡操作参数。

也注意到，在说明书中对“一个实施例”或一种实施例的任何说明意指关于该实施例所描述的具体特点、结构或特性包含在本发明的至少一个实施例内。在说明书中各处出现的词组，例如“在一个实施例中”，不一定都指的就是同一实施例。

图 1 说明包括在外部计算机 130 内的发动机管理文件程序库的发动机管理系统 10 实施例。能够使那些发动机管理文件经由处理器 120 用于发动机控制系统并且能够用于校准发动机性能，发动机管理系统 10 包括与

一个或一个以上输入或输出器件（例如，传感器或调节器）连接（例如，经由导线、光纤、无线方式，或其他连接装置）的发动机控制单元 20。发动机控制单元 20 能够包括使用对一个或一个以上的输入电信号起作用的编码指令并输送一个或一个以上的输出电信号的编码指令的处理器 120。下面将根据一个实施例详细描述导线使发动机控制单元 20 与其他各种组成部分电连接。发动机控制单元 20 可以具有以熟悉的方式安装在使其他组成部分相对于机动车辆底盘（未表示出）能电学上接地的机动车辆底盘（例如摩托车框架）上的外壳 20a。

根据一个实施例，发动机控制单元 20 能够提供也就是用于调节单发动机控制，例如燃料量供给的单发动机操作控制数值。然而，根据另一个实施例，发动机控制单元 20 能够提供也就是用于操纵许多发动机控制，例如燃料量和点火定时的许多发动机操作控制数值。

图 2 说明可以结合本发明使用的燃料供给系统 40 的实施例。使发动机控制单元 20 与如图 1 所示的燃料供给系统 40 电连接。所述的燃料供给系统 40 包括燃料箱 302、粗滤器 304、燃料泵 306、压力调节器 308、精滤器 310、燃料喷射器 312 和燃料导管 314。燃料箱 302 装有供给发动机 100 并被发动机 100 消耗掉的燃料，例如汽油或柴油。燃料导管 314 可以是与燃料箱 302 和喷射器 312 保持流体流通的例如钢管或不锈钢管。

可以沿着燃料导管 314 放置粗滤器 304，以便在燃料从燃料箱 302 输送到燃料泵 306 时从燃料中除去大粒杂质。同样可以把燃料泵 306 设置在燃料箱 302 和燃料喷射器 312 之间的燃料导管 314 内。要不然可以把燃料泵 306 放在别处，例如在燃料箱 302 内。燃料泵 306 一般在泵进口 316 和泵出口 318 之间的燃料导管 314 内形成压力差，因而从燃料箱 302 输送燃料，使燃料通过燃料导管 314 和串接的组成部分并且最终通过燃料喷射器 312。燃料泵 306 能与发动机控制单元 20 相互电连接，燃料泵 306 可以是，例如变容类型泵或电动类型泵。

压力调节器 308 测量燃料导管 314 内的不同压力并且可以给压力调节器 308 连接管子而与燃料箱 302 和泵出口 318 保持流体流通。压力调节器 308 可以控制燃料泵 306 的运行以使压力差保持在所希望的大小。在

一个实施例中，压力调节器 308 通过把一部分高压燃料流出返回到燃料箱 302 来分离逾量压力。压力调节器 308 可以间歇地或者以追加的方式与发动机控制单元 20 相互接通，向发动机控制单元 20 提供输入信号，以便发动机控制单元 20 可以控制燃料泵 306 的运作而保持所希望的压力差。可以把精滤器 310 设置在燃料泵 306 和燃料喷射器 312 之间的燃料导管 314 内以便除去剩留在燃料里的小颗粒杂质，要不然小颗粒杂质会堵塞燃料喷射器 312。燃料喷射器 312 把燃料喷成雾状并且如所要求的那样把燃料喷向一个或一个以上气缸 362。能够调整燃料喷射器 312 的取向以致把精确计测量的燃料喷向二冲程发动机中的进气口或者四冲程发动机中的进气管 352。在四冲程发动机设计有许多进气阀的情况下，能够调整各个燃料喷射器 312 的取向以致如图 3 所示那样把燃料喷到单阀门的进气管 352 里或者可以向多个进气阀提供燃料。

图 3 说明可以结合本发明使用的四冲程发动机 350 中的气缸实施例。将认识到，在本发明中可以采用其他气缸结构，包括例如二冲程发动机和其中燃料喷射器 312 把燃料供给到一个或多个气缸 362 的结构。图 3 的实施例包括燃料喷射器 312、进气管 352、进气阀 354、火花塞 356、排气阀 358、排气管 360、气缸 362 和经由连杆 366 和支座 368 安装到曲轴（未表示出）的活塞 364。

当打开象电控制的电磁阀（未表示出）之类阀门使燃料流过燃料喷射器 312 时通过燃料喷射器 312 的喷嘴 370 喷射来自图 2 所示的燃料导管 314 的加压燃料。那样的阀门可以是通过发动机控制单元 20 的输出驱动的电控制电磁阀。一般通过脉冲宽度调制对这种电磁阀进行控制，以致打开的持续时间越长将提供越多的由燃料喷射器 312 向气缸或一些气缸 362 内供给的燃料。可以控制蝶形阀的状态，使气流能进入一个或一个以上气缸 362 的进气管 352。蝶形阀可以在防止气流进入进气管 352 的第一状态和允许气流进入进气管 352 的第二状态之间绕轴旋转。为了使蝶形阀克服复原弹簧，例如螺旋弹簧的偏压从第一状态旋转到第二状态可以给蝶形阀连接调节器偏心轮（未表示出）。调节器偏心轮能够经由油门钢绞线而与操作者控制的节气门控制元件（未表示出）联接。换言之，可以用发动机管理系统 10 的输出控制调节器偏心轮而节气门控制元

件只能起发动机管理系统 10 的输入作用。当蝶形阀绕轴旋转时为了测量蝶形阀的角状态例如可以给蝶形阀连接如图 1 所示的节气门位置传感器 44, 和/或为了输入到发动机管理系统 10 可以使节气门位置传感器 44 与节气门控制元件连接。

一般允许燃料通过进气阀 354 流到气缸或多个气缸 362。然后关闭进气阀 354 并由火花塞 356 点燃燃料, 从而驱动活塞 360 离开进气阀 354 和排气阀 358。当活塞 364 朝进气阀 354 和排气阀 358 返回移动时排气阀 358 打开, 因此迫使气缸 362 中的气体通过排气阀 358 排出并通过排气管 360 逃离。

应该注意到, 供给气缸 362 的燃料常常流过进气管 352, 在那里燃料可以和通过进气管 352 吸进的氧化剂例如空气混合。因而液体燃料可以聚集在进气管 352 的壁 372 上或者聚集在进气阀 354 的背面上。当发动机处于高负载状态时不但在进气阀 354 处于打开状态时在四冲程发动机 350 中接近气缸 362 的四分之一循环期间而且在进气阀 354 处于关闭状态时的四分之三多的循环期间可以供给燃料。因此, 特别是在上述的高负载发动机的条件下, 基本上的聚集物可以出现在进气管壁 372 上和在进气阀 352 上, 以及在进气管 352 中存在的气流内。本发明部分地针对在燃料准备用来供给气缸 362 而不是剩留在进气管 352 时的贫操作或者在除了由燃料喷射器 312 提供燃料以外向发动机 100 提供来自进气管 352 的燃料时的富操作的补偿。

发动机控制单元 20 可以与在美国专利 No.6,539,299 中描述的仪表板 80 电连接。当在附图中表示发动机管理系统 10 时, 发动机控制单元 20 传送控制燃料量的信号。然而应该认识到, 发动机控制单元 20 也可以提供别的控制信号, 例如控制点火定时。

通常, 映象集能够包括不同数目的映集 (即、一、二或大于二)、不同类型的映象 (例如, 燃料定时、动力喷嘴启动、动力阀门启动)、或映象类型的不同组合 (例如, 点火定时、燃料定时和动力阀门启动)。

表 1 表示包括数目任意选择的稳定状态燃料量置点的映象例子。一个发动机与任何一个别的发动机之间燃料量置点一般是各不相同, 因而为每个发动机 100 单独校准最佳燃料量置点。对于任何具体发动机 100 来

说，燃料量置点一般也随最佳化的操作特性，即最大的动力、最小燃料消耗、排放标准等等而改变。

通过测量发动机的一个或一个以上操作特性数值可以确定发动机状态。发动机转速和负载用来确定发动机操作状态的二维平面是发动机管理中的通常作法。就为数目有限的操作状态而测量的象发动机燃料供应之类控制数值来说也是常见的。因而，映象可以包括与已知发动机状态相对应的燃料数值。在具有与发动机负载相对应作第一轴的可测量特性和与发动机速度相对应作第二轴的可测量特性的二维映象中，在映象平面上具体的发动机状态可以定义为当前发动机负载和当前发动机转速的交叉点。

因此，可以用包括测定发动机 100 的转动速度和发动机 100 的负载的许多方法确定发动机 100 的操作状态。通常用每分钟转数或 rmps 表示发动机转速。用例如包括节气门位置传感器 44、歧管真空传感器（未表示出）或者能够检测流入一个或一个以上气缸 362 的空气质量气流传感器（未表示出）的各种各样传感器可以自动检测发动机负载。本发明也打算用供给或要供给发动机 100 或者气缸 362 的每个循环的空气质量来检测发动机负载。表 1 中的每一个置点与发动机二个操作特性的数值例如发动机转速数值和发动机负载数值相对应。因而，对于已定的发动机转速数值（例如，如通过来自与发动机 100 连接的曲轴角运动传感器 102 的输出信号所检测的或者从与发动机 100 连接的曲轴角运动传感器 102 的输出信号所得到的）和对于已定的发动机负载数值（例如，如通过节气门位置传感器 44 所测量的）来说，在映象中确定燃料量置点并且可以从那里读出。例如，表 1 所示的映象使发动机控制单元 20 在每分钟 2000 转（2000rpm）的情况下在油门打开 50% 时供给每个循环 25 毫克燃料。在 5000rpm 的情况下，在油门全打开时，将使燃料供应变换到每个循环提供 50 毫克的燃料。因此，当不是发动机负载（例如，油门定位）改变就是发动机转速改变时，燃料供给系统 40 将通过查阅映象确定在新的转速和负载的情况下要供给的初始稳定状态燃料量。

表 1

| 燃料供应 | 发动机转速（每分钟转数） |
|------|--------------|
|------|--------------|

| (每个循环的毫克数)               |     | 1000 | 2000 | 5000 | 7000 |
|--------------------------|-----|------|------|------|------|
| 负载<br><br>(油门打开<br>的百分比) | 5   | 7    | 5    | 4    | 3    |
|                          | 25  | 10   | 21   | 15   | 10   |
|                          | 50  | 15   | 25   | 37   | 30   |
|                          | 75  | 15   | 25   | 44   | 40   |
|                          | 100 | 15   | 25   | 50   | 45   |

一般来说，映象会包括巨大数目的为在映象中采用的每个发动机操作特性的测量值的小增量而确定的置点。如果发动机操作状态陷入确定的特性数值之间的空档（例如在表 1 中，在确定的发动机转速之间有 2000rpm 或 2000rpm 以上的空档和在发动机负载上有 20%或更大的空档），则发动机控制单元 20 能够把操作控制数值内插在两个最靠近的转速行和两个最靠近的负载列之间或向该处内插等效数值。

如图 1 所示，能够用仪表板 80 中的固定部分把包括一个或一个以上映象集的发动机管理数据或是经由数据端口 110 或是通过“对接”可以是一种手掌大小计算机的处理器 120 从处理器 120 下载到发动机控制单元 20。可以把许多映象下载到发动机控制单元 20 以便控制不同的操作参数和/或以使用于不同情况或不同条件的单操作参数最优化。可以把各个例如使正常空转条件优化的映象、使从低转速加速期间的发动机操作优化的映象和使在高转速时的发动机操作优化的映象装入发动机控制单元 20。然后驾驶员在操作机动车辆时可以通过例如移动与发动机控制单元 20 连接的三档映象选择开关 82 选择三个所装入的映象中的任一映象。驾驶员可以更进一步通过另一用于面接发动机控制单元 20 的界面，例如圆形把手旋钮或上微调和下微调旋钮，修整各个映象的一些特性。

发动机 100 具有二种类型的操作模式，稳定状态模式和通常称过渡或瞬变模式的非稳定状态模式。当发动机负载和转速相对于时间是恒定不变时发动机 100 以稳定状态模式操作，而当或是发动机负载或是转速随时间而变化时发动机 100 以过渡模式操作。换言之，发动机 100 任何时以过渡模式操作，发动机操作就从一种状态过渡到另一种状态。所以过渡可以相当于从映象上任一位置到映象上其他任一位置的转换。

一般为稳定状态发动机操作而使映象最优化。然而，发动机 100 经常

是在转速和负载变化的情况下运行。例如，竞赛摩托车的发动机由于在一般赛道上遇到象坡道和转弯之类的道路状况变化所以可以连续改变其操作状态。而且，象为稳定状态操作而优化供给发动机的燃料质量之类的数值一般不是过渡操作的最佳数值。因此，需要有在发动机操作状态的过渡期间能使性能最佳化的方法和系统。

本发明也可以包括操作员能够改变过渡燃料供应操作的发动机控制单元 20 的界面。例如，可以给发动机控制单元联接一种三档过渡模式选择开关 84。这种开关例如可以有高档，中档和低档。高档可以优化快速发动机响应。中档可以优化正常运行，例如可以使操作员更舒适或者提供更平稳的机动车辆行驶。低档可以优化在需要小心对待的状况下的运行。当然，用于任何情况的优化和任何数目的过渡模式是可以做得到的，要看操作员和/或机动车辆的需要。

更进一步说，一些过渡模式可以依赖于专用的映象。因而，对在发动机控制单元 20 内含有的各个映象来说，一些不同的过渡控制模式可以运用。发动机控制单元 20 可以含有只有每个映象才有的三种过渡补偿模式的三个燃料供应映象，而过渡模式选择开关 84 可以用来选择与映象选择开关 82 所选择的映象有关联的三种过渡模式中的一种过渡模式。

在处理器 120 和或是数据端口 110 或是固定部分之间能够经由导线或无线电传送联接。除了如上所述的发动机控制单元 20 的操作以外，发动机控制单元 20 能够操纵智能灯和执行其他如所希望的功能。

除了处理下载的数据以外，发动机控制单元 20 也能够与任何必须车载传感器连接。例如，空气温度传感器（未表示出）和/或大气压传感器（未表示出）能够提供可以转换用来计算进入发动机 100 空气的密度的传感器信号。因为发动机的排气量一般是不变的并且已燃空气的质量等于排气量乘已燃空气的密度，所以可以计算已燃空气的质量。因此，进气温度和压力常常能够对基于下载到发动机控制单元 20 的各个映象集内的数值的所有控制信号起整体改变的作用。因而，映象可以包括在标准大气压条件下的燃料质量需要量而发动机控制单元 20 可以补偿影响空气密度和每个发动机循环的空气质量的各大大气压和/或温度。

结合这个发明，措词“整体”指的是相对于在控制映象中的每一个置点

作调整，而措词“局部”指的是在控制映象中的一种置点或一组置点。来自发动机转速传感器 102 和节气门位置传感器 44 的传感器信号，除了为存取置点而受发动机控制单元 20 监控以外，常常能够确定为修整提供根据的置点。结合包括燃料喷射器 312 的燃料供给系统 40 使用的发动机管理系统 10 能够被进一步认为是类似于化油器喷射，也就是，低于一定的油门开度，根据本发明的局部修整相当于改变慢速喷嘴、在较高油门开度时的局部修整相当于改变针阀调节喷嘴而在更高油门开度时的局部修整相当于改变主喷嘴。

另外，用于电动系统电压的传感器（未表示出）能够测量直接影响在燃料喷射器 312 内机电装置的作用时间和精确度的变化。用于齿轮定位和旁座配置的一些传感器（未表示出）能够用来向象摩托车骑手，类似的使用者发出可能有害或有危险情况的警报以及用于检测齿轮变换开始的传感器（未表示出）向发动机控制单元 20 发送立即切断点火装置或燃料供给的信号，因此有利于较平滑的换档。当然，发动机控制单元 20 能够与其他许多传感器连接，例如，能够向发动机操作员供暖的发动机散热剂传感器（未表示出）或者能够提供发动机 100 的控制的油压传感器（未表示出）。

大家相信流入已注入燃料的发动机的气缸 362 的燃料不仅来自燃料喷射器 312 而且也来自包括任何从燃料喷射器 312 延伸到气缸 362 的进气管 352 的一面或多面壁 372、进气阀 354 的表面和在进气管 352 内的气流的间接源。大家进一步认为当在稳定状态的情况下没有供给燃料时，例如在加速或减速、或者增加或减少负载期间由这些间接源供给的燃料量都不一样。例如，当油门快速打开时，由于在进气管 352 中的较大压力所以会减少从进气管 352 供给的燃料，而使加速周期的发动机 100 贫运转。同样，当油门快速关闭时会增加从进气管 352 的管壁 372 供给的燃料，而使发动机 100 富运转。

本发明计算在过渡油门条件下必要的燃料供给和通过改变在过渡发动机运行期间来自喷射器的燃料流补偿从间接源供给的燃料中的变化。在一个实施例中，本发明检测发动机转速和油门定位并且从每个发动机

循环要供给每个气缸 362 的寻查表或映象读出或内插有关的燃料量。

在下面的一些例子中把燃料量表达为每个循环要供给的燃料质量。应该注意到，随着发动机转速增加可以减少每个循环供给的燃料质量，但是，由于喷射的频率增高所以每单位时间例如每秒的燃料供给的速率会增大。然而在映象内保持的数值可以表达成不同于燃料量或燃料质量的项。例如，保存在映象内的数值可以是在例如，脉冲宽度调制系统中将使喷射器保持打开以供给所希望燃料量的时间量。该数值也可以相当于例如燃料压力，AFR 或喷射器开度的等级。

当发动机是在稳定状态的情况下操作时，燃料需要量是用于各个连续的发动机循环的燃料需要量。一些发动机更可以在实验室内各种稳定状态的情况下操作并且通过沿着其操作范围使发动机逐步分段可以测定最佳燃料供应。因此，可以容易地测定对于任何稳定状态操作要供给的燃料质量并计入映象。然而，一些发动机在使用期间一般从一个操作状态过渡到另一个操作状态而对于上述的过渡操作一般没有使已映象的稳定状态燃料量最佳化。此外，发动机可以用接近无穷大值的方法过渡。在过渡期间，发动机转速和负载可以分别变化或者以各种各样组合一起变化。因此，映射过渡校准数值是非常费时间和困难的。相反，本发明为完成过渡燃料供给校准而提供通过根据在用于发动机稳定状态燃料校准的映象或表中反映的发动机对变化状态的灵敏度和变化量改变燃料供给来判明发动机操作状态中的变化和补偿过渡的一种通用方法。

因此，本方法可以从用于当前操作状态的映象检索稳定状态燃料数值开始。然后稳定状态数值可以和早前稳定状态数值比较以确定在稳定状态燃料需要量中的变化量。如果在稳定状态需要量中出现变化，本方法将为补偿过渡而调整燃料量。

本发明的燃料供给系统 40 将计算应添加到根据映象确定的当前稳定状态燃料量或者将从根据映象确定的当前稳定状态燃料量扣除的燃料量的过渡燃料差。可以通过例如从映象读出或者从在映象上面的数值内推完成这种确定。这种过渡燃料差仅改变通过映象将要供给的燃料量、从而补偿由于发生过渡和发动机的其他过渡需要引起的间接燃料损失或者

增加。这种过渡燃料差可以表达为将要添加燃料的正数值和从根据映象确定的稳定状态燃料量要扣除燃料时的负数值。在把过渡燃料差添加到稳定状态燃料需要量以前可以进一步要求燃料供给变化的最小量超过噪声阈值。上述的阈值有助于最大程度地减小象在操作员对油门施加的压力中的无意识变化造成在油门定位中的变化或噪声转速信号之类情况的影响。

在为补偿发动机过渡而调整燃料量中，本方法会考虑包括发动机对燃料供给变化的灵敏度，燃料变化量、补偿继续存在期间，发动机循环的数目或持续时间和补偿衰减速率的各种因素。发动机灵敏度可以是有关具体发动机在过渡期间要求多少补偿的因子并且可以表达为象在本文下面公式中因子“ETSF”之类的乘数。发动机操作状态中的变化可以表达成发动机的稳定状态的变量项、发动机负载项、发动机转速项或者其他表示发动机状态的一个或一个以上所检测或所计算的数值项。该公式包括在本文下面使用等于下一个循环所要求的稳定状态质量减去早前循环所要求的稳定状态质量的每个循环的燃料质量中的稳定状态变量，即“SSCM/C”。将添加补偿发动机状态过渡的过渡燃料供给量的持续时间可以表达成例如发动机循环的时间项或数目项。持续时间可以与信号周期一样短，以致没有必要使用如下文所述的存储栈。使用比例和积分“PI”控制方案或者比例、积分和导数“PID”控制方案也可以认为是对持续时间的补偿。应该注意到在包括高速空转发动机的某些应用中，几乎每个发动机循环都有过渡，这就会影响持续时间判定。衰减是具有随时间而消逝、影响单状态变量与减少量的比值。衰减可以是应用于每个循环或每单位时间的过渡燃料质量以便减少上个过渡影响的系数。

在某个实施例中，过渡燃料差等于存储在象 RAM 之类数据存储器中的栈数值之和。通过乘以发动机过渡灵敏度系数可以计算在栈中存储的数值，可以分别通过对各个要控制的发动机的试验，由发动机需要量差确定发动机过渡灵敏度系数，发动机需要量差可以等于下一次要供给稳定状态燃料需要量和早前要供给的稳定状态燃料需要量之差。例如，发动机需要量差可以等于从用于油门定位和发动机转速的映象确定的燃料

质量减去在最后一个循环中供给的燃料质量。然后可以把这个数值写入存储栈中的第一位置。显然，对于每个气缸 362 的每个循环可以计算发动机需要量。因而，可以以下列公式计算写入存储栈中的第一位置的数值：

$$TM/C = ETSF * SSCM/C$$

公式中：

TM/C 是每个循环的过渡质量或过渡燃料差；

ETSE 是发动机过渡灵敏度系数；和

SSCM/C 是在每个循环的燃料质量中的稳定状态变量，该变量等于下个循环所要求的稳定状态质量减早前循环所要求的稳定状态质量。

将判明，在紧接在后面的稳定状态燃料需要量的质量小于早前的稳定状态燃料需要量的质量时，每个循环的过渡燃料质量将为负量值。相反，在当前稳定状态燃料需要量的质量大于早前稳定状态燃料需要量的质量时，每个循环的过渡燃料质量将为正量值。由此可见，通过计算每个循环的过渡燃料质量提供对从间接源供给的燃料中的增量和减量二者的补偿。

更进一步，发动机过渡灵敏度系数可替换为非线性函数而不是线性函数。

存储栈任何尺寸都可以并且可以以尺寸为变量，取决于例如发动机操作状态。在下面的例子中，存储栈装有利于五个燃料质量数值的存储单元。在存储栈中的第一数值是对当前燃料量过渡所计算的过渡燃料量。存储栈的剩留部分用来在另外四个循环期间给过渡燃料差的衰减比值乘以一个系数。因而，对于第一循环，计算第一过渡燃料差并且存入存储栈中的第一存储区域。在第二循环以前，从第一存储区域取出这个过渡燃料量值、用衰减比值乘并存入第二栈存储区域。对于第三循环，取出第二存储区域中的数值，用衰减比值乘并存入第三栈存储区域。以此类推，分别在第四和第五循环以前从第三存储区域取出数值、衰减并存入第四存储区域而然后取出、衰减并存入第五存储区域。然后从第五存储区域取出这个过渡燃料量而对第五循环以后的燃料质量供应没有进一步

的影响。所以，在最后一个过渡以后单燃料量过渡至少有五个循环而在这个过渡以后的五个循环内没有燃料量过渡时，只有一个非零量值保存在存储栈内。因而栈存储区域之和将等于从单过渡计算的衰减燃料质量。然后计算存储栈中的数值的总数并和与当前发动机状态有关联的稳定状态燃料质量相加而得出要向例如发动机 100 或用于当前循环的气缸 362 供给的燃料质量。在这场合下，在五个循环里有一个或一个以上另外的过渡，多值将同时保存在存储栈里。

衰减也可以是非线性函数而不是线性衰减比值。

表 2

| 2a | 2b | 2c | 2d | 2e   | 2f   | 2g    |
|----|----|----|----|------|------|-------|
| 8  | 0  | -4 | 0  | 0    | 0    | 0     |
| 0  | 4  | 0  | -2 | 0    | 0    | 0     |
| 0  | 0  | 2  | 0  | -1   | 0    | 0     |
| 0  | 0  | 0  | 1  | 0    | -0.5 | 0     |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0.5  | 0    | -2.5  |
| 8  | 4  | -2 | -1 | -0.5 | -0.5 | -0.25 |

表 2 表示在气缸 362 的七个循环 (a-g) 期间出现的过渡。在这个例子中，衰减比值将使过渡燃料差减小到其早前数值的一半。在这个例子中的发动机过渡灵敏度系数为 0.5。在表 2 的行 2a 内所表示的第一循环中，在稳定状态燃料质量变量是 16 毫克燃料的时候发生过渡。因而，过渡燃料差等于 0.5 乘 16 毫克，即 8 毫克燃料。因此，8 被存入第一栈位置。如行 2b 所示，如果在第二个循环中没有发生过渡，则零存入相当于零的过渡燃料差的第一栈位置，而 4 存入相当于 8 被衰减一半的第二栈位置。如行 2c 所示，如果在具有 -8 毫克的稳定状态燃料质量变量的第三个循环中发生另一个过渡，则过渡燃料差等于 0.5 乘 -8 毫克，即 -4 毫克燃料。因此，-4 存入第一栈位置，0 存入第二栈位置，而 2 存入相当于在第一个循环中进入存储栈的 8 被衰减两次的第三栈位置。如行 2d 所示，如果在

第四循环中没有发生过渡，则零存入相当于零的过渡燃料差的第一栈位置，-2 存入相当于在第三个循环时进入存储栈的-4 被衰减一半的第二栈位置，0 存入第三栈位置，和 1 存入相当于在第一个循环中进入存储栈的 8 被衰减三次的第四栈位置，如行 2e 所示，如果在第五个循环中没有发生过渡，则零存入相当于零的过渡燃料差的第一栈位置，零存入相当于在上一个循环的第一位置内的零被衰减的第二位置，-1 存入相当于在第三个循环时进入存储栈的-4 被衰减两次的第三栈位置，0 存入第四栈位置，和 0.5 存入相当于在第一个循环中进入存储栈的 8 被衰减四次的第五栈位置。在第五个循环以后，将从存储栈取出所衰减的 8 毫克过渡燃料差而对要供给气缸 362 的燃料质量没有较大的影响。

如行 2f 所示，如果没有在第六个循环期间发生过渡，则零存入第一栈位置直到第三栈位置，-0.5 存入相当于在第三个循环时进入存储栈的-4 被衰减三次的第四位置，和 0 存入第五栈位置。如行 2g 所示，如在第七个循环时再没有发生过渡，则零存入第一栈位置直到第四栈位置和-0.25 存入相当于在第三个循环时进入存储栈的-4 被衰减四次的第五位置。据此，从第三个循环起，过渡燃料差对供给的燃料量将没有多大影响。

假定在上述的第一个循环以前的 4 个循环中没有发生过渡，则对于第一个循环来说，存储栈的总和将为  $8+0+0+0+0$ ，即 8 毫克，因此，除了从映象读出稳定状态燃料质量以外由于过渡燃料差所以将供给另外的 8 毫克燃料。在第二个循环中，除了稳定状态燃料质量外将提供  $0+4+0+0+0$ ，即 4 毫克燃料。在第三个循环中，为了补偿过渡燃料不足而将添加  $-4+0+2+0+0$ ，即-2 毫克燃料。在第四个循环中，除了稳定状态燃料质量以外将提供  $0+-2+0+1+0$ ，即-1 毫克燃料。在第五个循环中，为了补偿过渡燃料不足而将添加  $0+0+-1+0+0.5$ ，即-0.5 毫克燃料。为了补偿过渡燃料不足而在第六个循环中将添加  $0+0+0+-0.5+0$ ，即-0.5 毫克燃料和在第七个循环中将添加  $0+0+0+0+-0.25$ ，即-0.25 毫克燃料。

在另一个实施例中，使用正过渡燃料差而负过渡燃料差对供给的燃料质量没有影响。把这个实施例应用到本文前面所述的七个循环时，对于开始两个循环来说，过渡燃料差是一样的。因此，如表 3 中的行 3a 和 3b 所示，分别为

表 3

| 3a | 3b | 3c | 3d | 3e  | 3f | 3g |
|----|----|----|----|-----|----|----|
| 8  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  |
| 0  | 4  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  |
| 0  | 0  | 2  | 0  | 0   | 0  | 0  |
| 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0  | 0  |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0.5 | 0  | 0  |
| 8  | 4  | 2  | 1  | 0.5 | -0 | -0 |

在第一个循环中过渡燃料差为 8+0+0+0+0，即 8 毫克燃料和在第二个循环中过渡燃料差为 0+4+0+0+0，即 4 毫克燃料。如行 3c 所示，在第三个循环中，转换发动机操作状态的燃料量过渡不用来改变要供给的燃料质量，因而，为补偿过渡燃料不足而将添加 0+0+2+0+0，即 2 毫克燃料。如行 3d 所示，在第四个循环中，除了稳定状态燃料质量以外将提供 0+0+0+1+0，即 1 毫克燃料。如行 3e 所示，在第五个循环中，为了补偿过渡燃料不足而将添加 0+0+0+0+0.5，即 0.5 毫克燃料，以及如行 3f 和 3g 所示，分别在第六个和第七个循环中，为了补偿过渡燃料不足而将添加 0 毫克燃料。

在本发明的另一个实施例中，发动机过渡灵敏度系数和衰减比值是用于要求添加燃料的过渡的发动机灵敏度系数和衰减比值可以与用于要求在燃料上减少的过渡的发动机灵敏度系数和衰减比值互不相同地设定的独立参数。此外，当要求减少燃料的负过渡跟随一个或一个以上要求添加燃料的正过渡时，因正过渡而保留在存储栈的所有数值被调整归零。同样，当要求添加燃料的正过渡跟随一个或一个以上要求减少燃料的负过渡时，因负过渡而保留在存储栈的所有数值被调整归零。因此，例如

在减速中，为了降低所希望的减速级别而清除正过渡以使发动机在没有较早期的正过渡的情况下能够如所希望的那样减速。

更进一步，可以围绕零过渡燃料需要量设定象滞后带之类的范围。滞后带可以用来消除从早前循环的小过渡燃料需要量引出的影响，这种影响可以归因于例如有噪声的信号或者在没有预定零过渡燃料的发动机状态或操作员输入中的小变化。在这个范围中发生的过渡将没有因早前循环而保存在存储栈里的零数值。而且发生在滞后带里的过渡可以控制零在用于发生这个过渡的循环的存储栈中的方位。换言之，只有属于滞后带而方位与最近的过渡一致的过渡才将使非零数值纳入可用循环的存储栈。

表 4

| 4a  | 4b  | 4c   | 4d   | 4e   | 4f    | 4g    |
|-----|-----|------|------|------|-------|-------|
| 0   | 0   | -2   | 0    | 0    | 0     | 0     |
| 2   | 0   | 0    | -1   | 0    | 0     | 0     |
| 0   | 1   | 0    | 0    | -0.5 | 0     | 0     |
| 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | -0.25 | 0     |
| 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0     | -0.13 |
| 2.0 | 1.0 | -2.0 | -1.0 | -0.5 | -0.25 | -0.13 |

表 4 表示用于正稳定状态燃料变量的发动机灵敏度系数为 0.5 而用于负稳定状态燃料变量的发动机灵敏度系数为 0.2 的本发明实例。在表 4 所示的实例中，用于正过渡和负过渡二者的衰减比值都为 0.5 而当出现正稳定状态过渡和负稳定状态过渡交替时执行调整归零。而且，应用从-2 毫克到+2 毫克的滞后带以便大于或等于-2 毫克并且跟随在存储栈中有剩余数值的正过渡的任何稳定状态需要量变量将不从存储栈中使正过渡调整归零，而小于或等于 2 毫克并且跟随在存储栈中有剩余数值的负过渡的任何稳定状态需要量变量将不从存储栈中使负过渡调整归零。而且在这个例子中的滞后带内的所有过渡将控制零在用于这个循环的存储栈中的方位。表 4 所示的例子对于从发生过渡循环起的五个气缸循环允许过渡燃料差衰减而然后放弃任何在第五个循环以后过渡的剩余数值。因而，

例如在上五个循环中发生了正过渡并且发生大于或等于-2 毫克的负过渡时，在存储栈中的正过渡剩余数值将保留在存储栈内而零数值将被存入相当于发生小的负过渡的循环的存储栈内。

在表 4 的行 4a 所示的第一个循环中，没有发生过渡，然而从在早前循环中发生的正过渡引出的剩余数值保存在第二栈位置。在表 4 的行 4b 所示的第二个环循中，发生-1 毫克的负过渡。这个过渡属于滞后带而所以促使零在用于这个循环的存储栈中的存入同时允许从正过渡引出的正剩余数值保留在存储栈内。因此，零被存入用于第二个循环的存储栈第一存储区。通过用衰减比值 0.5 乘存储栈第二存储区中的数值并且把 1.0 存入存储栈第三存储区来衰减正过渡。用零填满所有的其他存储栈存储区，相当于在这些循环期间没有过渡。

在表 4 的行 4c 所示的第三个循环中，发生-10 毫克的负稳定状态过渡。因此，用负过渡系数 0.2 乘-10，得到将存入第一栈位置的数值-2。从在第二个循环中发生的过渡引出的零数值进入第二栈位置。第三栈位置定在零，相当于在第一个循环期间没有过渡。由于当前负过渡是在滞后带外边，因而使正过渡调整归零，所以也使第四栈位置调整归零。第五栈位置也被调整归零，相当于在相应的循环期间没有发生过渡。在表 4 的行 4d-4g 所示的第四个一直到第七个循环中，没有发生另外的过渡并且表明在第二个和第三个循环中的过渡期间引入的数值是通过存储栈而衰减。

在本发明的各个实施例中，栈之和将适合计算出多过渡。当在公式中应用小于 1 的衰减系数时，使用上述衰减系数的最早的过渡将比后面的过渡衰减得多，所以对于供给的燃料质量最早的过渡比越近的过渡有越大的影响。因此，当应用恰当的衰减系数时，栈也适合计算各个过渡的时间邻近度。

图 4 表示机动车辆的驾驶员或骑手可以调节或者“修整”包括过渡燃料供给的发动机操作特性的系统。所示的实施例是构成用于与机动车辆的一个或一个以上操纵柄连接的骑手修整系统 400 的输入和输出装置的组合。通过指示器给驾驶员提供有关机动车辆性能的信息而驾驶员

通过输入装置调整操作。输入装置可以是象电位器之类的模拟装置或者象开关、按钮或以一般接触为基础的装置之类的二进制装置。

图4所示的骑手修整系统包括刹车开关402、映象选择开关404，上微调开关406，下微调开关408，系统动力指示器410、诊断指示器412，发动机温度指示器414、过渡修整启动/停止指示器415、第一映象指示器416、第二映象指示器418、第三映象指示器420、显示器422和修整清除开关426。这些开关可以具有双重功能性以致为了修整映象、设置点和过渡操作可以选择启动某些开关。本文中将描述这些开关，但是仅结合修整过渡燃料供给来描述。

刹车开关402在启动时使发动机停止运行并且一般被指定作为驾驶员触发的紧急熄火系统。为了交替地起动一批映象以改变发动机100的性能可以操纵映象选择开关404。而且，因为每个映象可以包括过渡操作参数，所以仅用上微调和下微调开关406和408调节所选择的映象中的参数。

通过修整专用装置可以指令上微调和下微调开关406和408去修整任何发动机操作特性。这些发动机操作特性可以逐个地或组合地包含过渡控制参数。上述的过渡控制参数例如包括正发动机过渡灵敏度系统、负发动机过渡灵敏度系数、正衰减比值、负衰减比值、正过渡将影响燃料供给的持续时间和负过渡将影响燃料供给的持续时间。此外，虽然在发动机100没有工作的时可以进行发动机修整，但是当发动机100正运行时也可以以特别有利的方式进行发动机修整。

在一定的实施例中，规定上微调和下微调开关406和408同时调节正发动机过渡灵敏度和负发动机过渡灵敏度。这种方法提供一种非常简单又强有力的过渡校准手段。例如，在初始设定修整系数为1的场合下，通过压下上微调开关406一次则修整系数可以增大到1.2。此后每一次压下上微调开关406，过渡燃料差将增加0.2，一直到过渡燃料修整限定中的极限集。同样，每一次压下下微调开关408，过渡燃料差将减少0.2，直到过渡燃料修整限定中的极限集或者到零。所计算的过渡燃料差也可以被限制在最小值，零。当压一次上微调开关406并且过渡燃料差

例如为 2.5 毫克时, 向发动机供给的过渡燃料量将为 2.5 毫克乘 1.2, 即 3 毫克。以此类推, 当压一次上微调开关 406 并且过渡燃料差为-2.5 毫克时, 供给发动机的过渡燃料量将为-2.5 毫克乘 1.2, 即-3 毫克。当在这个例子中压一次下微调关 408 并且过渡燃料差为 2.5 毫克时, 供给发动机的过渡燃料量将为 2.5 毫克乘 0.8, 即 2 毫克。以此类推, 当压一次下微调开关 408 并且过渡燃料差为-2.5 毫克时, 供给发动机的过渡燃料量将为-2.5 毫克乘 0.8, 即-2 毫克。修整清除开关 426 容许驾驶员在通过使用微调开关 404、406 和 408 而形成的一个或一个以上置位和一个或一个以上原来未经调整的置位之间作互换。修整清除开关因此可以作为 A-B-A 开关操作以便容许在经调整的置位和原来的置位之间的互换并且随着开关的各个操作再返回。

显示灯 410、412、414、415、416 和 418 发亮为的是向驾驶员暗示一些发动机状况而显示器 422 用来显示与驾驶员有关的信息。为了表明已用映象选择开关 404 选择了第一预编程序的稳定状态映象, 第一映象指示器 416 会发亮。以此类推, 为了表明已用映象选择开关 404 选择了第二预编程序的稳定状态映象, 第二是映象指示器 416 会发亮。为了表明已用映象选择开关 404 选择了第三预编程序的稳定状态映象, 第三映象指示器 416 会发亮。过渡修整启动/停止指示器 415 在后的修整时会发亮而在通过修整清除开关 426 的操作而停止修整时不发亮。

因此, 发动机管理系统 10 提供许多包括正当发动机 100 在其预期环境中运行的时候能够进行调节的校准发动机性能和使一些对供给燃料量的调节能够补偿在发动机 100 运作状态中的过渡的优点。

能够为驱动地面旅游机车、水运工具和航空器的提供发动机管理系统 10 的实施例, 因此发动机管理系统 10 的实施例包括汽车、卡车、摩托车、全地形机动车、摩托雪橇、轮船、小型艇和飞机。

以上所述的一些实施例是用于修整发动机管理系统 10 的本设备和方法的一些例子因而获得许多优点。

这些优点包括使发动机操作在发动机的预期环境中连续运行期间能够被校准和在发动机操作状态改变时, 例如在发动机 100 的加速或减速

期间改进发动机 100 的操作。例如，通过防止加速期间的贫操作能够改进竞赛发动机的性能。此外，能够在具体使用者确定的发动机性能范围内变更发动机性能。

虽然参照一些实施例公开了本发明，但是在没有脱离本发明如在附加的权利要求书中所规定那样的范围的情况下对所述的一些实施例的为数众多的变更、变换和改变是可能的。因此，意图是本发明不局限于一些所描述的实施例，而是本发明具有用下面权利要求书的语言及其等效物确定的正式范围。

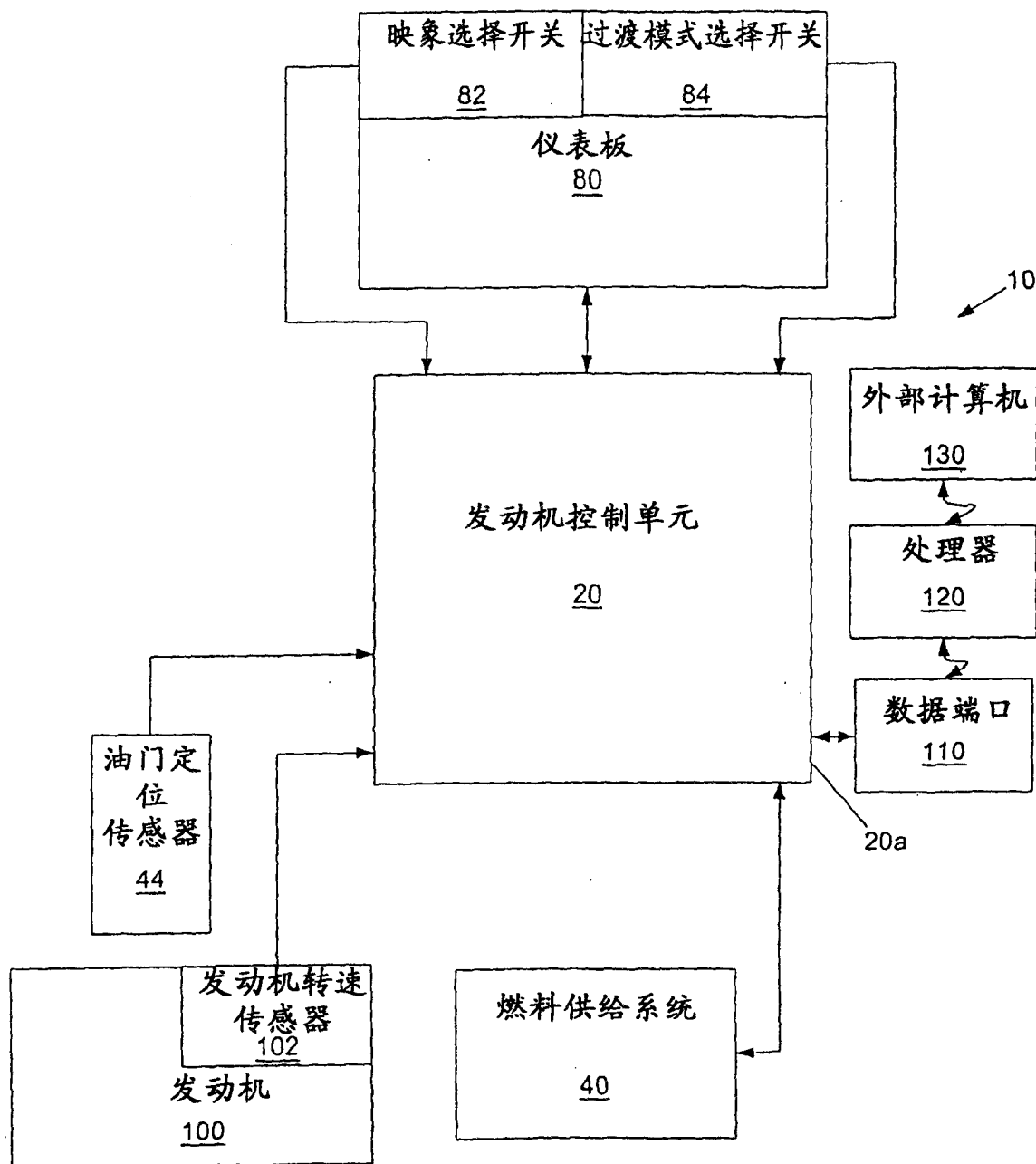


图1

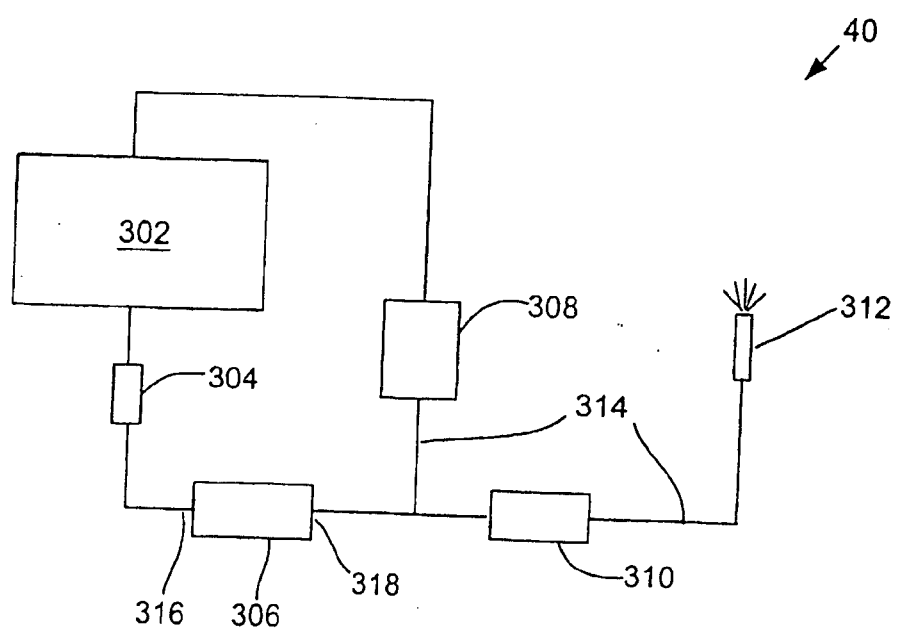


图 2

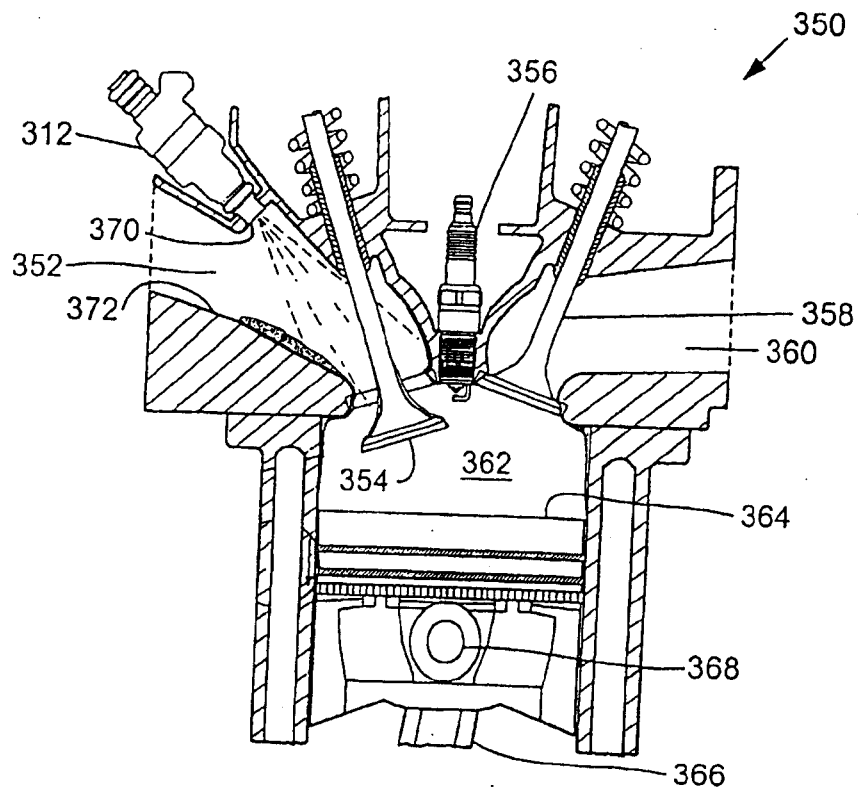


图 3

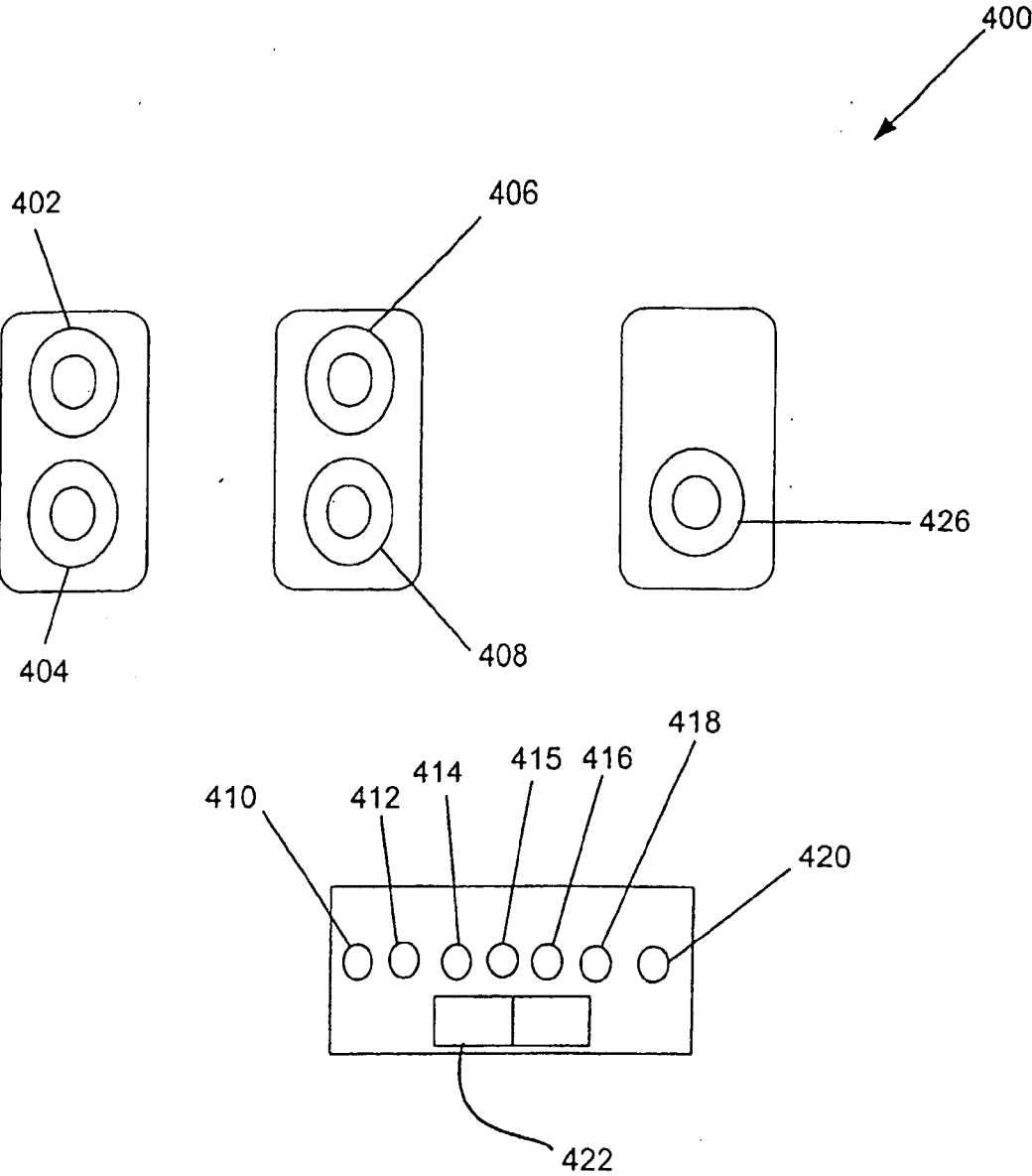


图 4