

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02D 41/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510009304.5

[45] 授权公告日 2008年7月23日

[11] 授权公告号 CN 100404831C

[22] 申请日 2005.2.18

[21] 申请号 200510009304.5

[30] 优先权

[32] 2004.2.18 [33] JP [31] 2004-041888

[73] 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 安部和彦 永石初雄

[56] 参考文献

US5331936A 1994.7.26

WO03033897A1 2003.4.24

CN1432725A 2003.7.30

JP2002-70633A 2002.3.8

US6282485B1 2001.8.28

审查员 康红艳

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 何立波 顾红霞

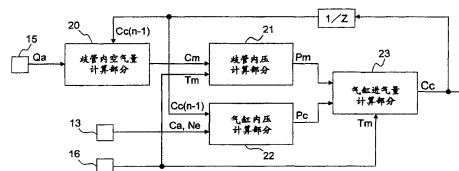
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

气缸进气量确定装置

[57] 摘要

一种气缸进气量确定装置被配置成根据进气歧管的流入空气量和流出空气量计算歧管内空气量。然后，根据歧管内空气量和进气温度计算歧管内压，并根据先前气缸进气量计算对应于曲轴转角的气缸内压。再根据歧管内压、气缸内压和进气温度计算气缸进气量。因此，气缸进气量确定装置被配置成非常准确地计算气缸进气量。



1. 一种气缸进气量确定装置，包括：

歧管内空气量计算部分，被配置成根据流入进气歧管的空气量和流出进气歧管的空气量之间的平衡计算歧管内空气量；

歧管内压计算部分，被配置成至少根据歧管内空气量计算歧管内压；

气缸内压计算部分，被配置成根据影响气缸内的蒸气状态的至少一个参数计算气缸内压；和

气缸进气量计算部分，被配置成根据歧管内压和气缸内压计算气缸进气量。

2. 根据权利要求1的气缸进气量确定装置，其中：

气缸内压计算部分还被配置成使用气缸容积、排气压力和气缸内空气量中的至少一个作为影响气缸内蒸气状态的至少一个参数。

3. 根据权利要求1的气缸进气量确定装置，还包括：

温度计算部分，被配置成计算进气温度；并且

歧管内压计算部分还被配置成根据歧管内空气量和进气温度计算歧管内压。

4. 根据权利要求1的气缸进气量确定装置，还包括：

温度计算部分，被配置成计算进气温度；并且

气缸进气量计算部分还被配置成根据歧管内压、气缸内压和进气温度计算气缸进气量。

5. 根据权利要求1的气缸进气量确定装置，其中：

歧管内空气量计算部分还被配置成通过使用来自空气流量计的输出信号计算流入进气歧管的空气量。

6. 根据权利要求1的气缸进气量确定装置，还包括：
气缸流入速度计算部分，被配置成根据气缸进气量计算气缸流入速度。
7. 根据权利要求2的气缸进气量确定装置，还包括：
温度计算部分，被配置成计算进气温度；并且
歧管内压计算部分还被配置成根据歧管内空气量和进气温度计算歧管内压。
8. 根据权利要求7的气缸进气量确定装置，还包括：
温度计算部分，被配置成计算进气温度；并且
气缸进气量计算部分还被配置成根据歧管内压、气缸内压和进气温度计算气缸进气量。
9. 根据权利要求8的气缸进气量确定装置，其中：
歧管内空气量计算部分还被配置成通过使用来自空气流量计的输出信号计算流入进气歧管的空气量。
10. 根据权利要求9的气缸进气量确定装置，还包括：
气缸流入速度计算部分，被配置成根据气缸进气量计算气缸流入速度。
11. 一种确定内燃机的气缸进气量的方法，包括：
根据流入进气歧管的空气量和流出进气歧管的空气量之间的平衡计算歧管内空气量；
至少根据歧管内空气量计算歧管内压；
根据影响气缸内的蒸气状态的至少一个参数，计算气缸内压；
根据歧管内压和气缸内压，计算气缸进气量。
12. 如权利要求11中所述的确定气缸进气量的方法，其中：

使用气缸容积、排气压力和气缸内空气量中的至少一个作为影响气缸内的蒸气状态的至少一个参数。

气缸进气量确定装置

对相关专利申请的交叉参照

本申请要求第 2004-041888 号日本专利申请的优先权。第 2004-041888 号日本专利申请的整个内容以参照的方式被包含在这里。

技术领域

本发明一般涉及内燃机的气缸进气量确定装置。更具体地说，本发明涉及一种被配置和设置成根据歧管内压和气缸内压更准确地计算气缸进气量的气缸进气量确定装置。

背景技术

日本公开专利公布第 2001-50091 号公开了一种用于可变气门正时控制内燃机的气缸进气量确定装置。在该参考文献中所公开的气缸进气量确定装置被配置成通过计算流入进气歧管的空气量和流出进气歧管的空气量之间的平衡计算进气歧管内的空气量，该流出进气歧管的空气量对应于在先前控制例程中所计算的从歧管流进气缸的气缸进气量。然后，该参考文献的气缸进气量确定装置被配置成根据歧管内的空气量计算当前气缸进气量，和根据当进气门关闭时的气缸容积计算被修正的气缸容积。

日本公开专利公布第 2002-371894 号公开了用于内燃机的气缸进气量确定装置的另一个示例。在该参考文献中，通过计算流入进气歧管的空气量和流出进气歧管的空气量之间的平衡，进气歧管内的质量空气量被计算。然后，流入气缸的气缸进气质量空气量被计算。而且，在该参考文献所公开的气缸进气量确定装置中，当发动机停止运转时，进气歧管内的空气质量被修正以去除多余的空气量，从而获得进气歧管内的空气质量。然后，进气歧管内的该校正质量空气量被用

于计算当发动机重新启动时的进气歧管内的质量空气量的初始值。

鉴于上述描述，本领域的技术人员将显而易见地看出有必要对气缸进气量确定装置进行改进。本发明致力于满足对本领域技术人员来说是显而易见的这种需要以及其它的需要。

发明内容

使用在上述参考文献中所说明的气缸进气量装置，通过假设气缸压力为固定值，气缸进气量被计算。然而，当使用可变气门正时系统时，在提前的或延迟的气门关闭正时操作期间，进气歧管内的压力在低气门升程（low valve lift）操作期间变化。在这些情况下，气缸进气量的计算结果有可能出现错误。

本发明致力于解决这一问题。因此，本发明的一个目的是更准确地计算气缸进气量。根据本发明的一个方面，气缸进气量确定装置被设置，其基本上包括歧管内空气量计算部分、歧管内压计算部分、气缸内压计算部分和气缸进气量计算部分。歧管内空气量计算部分被配置成根据流入进气歧管的空气量和流出进气歧管的空气量之间的平衡计算歧管内空气量。歧管内压计算部分被配置成至少根据歧管内空气量计算歧管内压。气缸内压计算部分被配置成根据影响气缸内的蒸气（vapor）状态的至少一个参数计算气缸内压。气缸进气量计算部分被配置成根据歧管内压和气缸内压计算气缸进气量。

从下列对本发明优选实施例的详细描述中结合附图，对于本领域的技术人员来说，本发明的这些目的和其它的目的、特征、方面和优点将变得显而易见。

附图说明

现在参照附图，其为原始公开的一部分：

图 1 是具有根据本发明的优选实施例的气缸进气量确定装置的内燃机的示意图；

图 2 是用于在根据本发明的优选实施例的气缸进气量确定装置中计算气缸进气量的控制方框图；

图 3 是用于在根据本发明的优选实施例的气缸进气量确定装置中计算气缸进气量的流程图；

图 4 是用于在根据本发明的优选实施例的气缸进气量确定装置中计算气缸进气量的气缸内压的流程图。

具体实施方式

现在参照附图将说明本发明的优选实施例。本领域的技术人员将显而易见地看出，以下对本发明的实施例的描述只是为了说明，而非用于限制如由后附的权利要求和它的等同所限定的本发明。

首先，参照图 1，其示出了根据本发明的优选实施例的具有气缸进气量确定装置的内燃机 1。图 1 是内燃机 1 的示意图。为了更好地理解本发明，图 1 示出了用于计算气缸进气量的各种参数。

如图 1 中所示，内燃机 1 包括多个燃烧室（仅示出了一个燃烧室），这些燃烧室分别由内燃机 1 的多个活塞 2（仅示出了一个活塞）和多个气缸 3（仅示出了一个气缸）组成。每一燃烧室最好装有电磁驱动进气门 5、电磁驱动排气门 6 和设置在进气门 5 和排气门 6 之间的火花塞 4。而且，内燃机 1 包括多个与燃烧室耦合的进气道 7，沿进气道 7 安装的进气歧管 8 和多个排气道 9。因此，本领域的技术人员将很容易地看出，尽管下列对本发明的气缸进气量确定装置的描述仅参照了 1 个气缸或燃烧室，但本发明的气缸进气量确定装置也可应用于多缸发动机。

进气门 5 和排气门 6 最好分别由电磁可变气门正时装置 5a 和 6a 控制。可变气门正时装置 5a 和 6a 被配置和被设置成分别可调控进气门 5 和排气门 6 的升程（lift）量和开启 / 关闭正时。当然，从该公开内容中本领域的技术人员将很容易地看出，进气门 5 和排气门 6 的可变气门正时控制不限于由图 1 的所示的电磁可变气门正时装置 5a 和 6a 来执行。例如，内燃机 1 可被配置和设置成包括装有凸轮和挺柱（lifter）的机械式可变气门正时机构，使得进气门 5 和排气门 6 的升程量和开启 / 关闭正时按照机械式可变气门正时机构所要求的被控制。电磁可变气门正时装置 5a、6a 和机械式可变气门正时机

构为本领域公知的常规部件。由于电磁可变气门正时装置 5a、6a 和机械式可变气门正时机构是本领域所公知的，所以在里，不详细地讨论或说明其的结构。

电子节气门 10 被设置到在进气歧管 8 的上游位置的进气道 7 上。在如图 1 中所示的气缸 3 的进气口部分，进气道 7 也最好设置有电磁燃油喷射阀 11。

内燃机 1 还包括 ECU 或发动机控制单元 12，其被配置和设置成控制内燃机 1 的火花塞 4、可变气门正时装置 5a 和 6a、电子节气门 10、燃油喷射阀 11 和内燃机 1 的其它部件的操作。

在本发明中，控制单元 12 最好包括微计算机，该微计算机具有如下所述的控制气缸进气量计算的气缸进气量计算控制程序。控制单元 12 也可包括像输入接口电路、输出接口电路和诸如 ROM（只读存储器）装置和 RAM（随机存取存储器）装置之类的存储装置的其它常规部件。控制单元 12 的微计算机被编程为控制内燃机 1 的各种部件。存储电路存储像由处理器电路进行的气缸进气量计算操作之类的处理结果和控制程序。控制单元 12 以常规的方式可操作地与内燃机 1 的各个部件耦合。控制单元 12 的内 RAM 存储操作标志的状态和各种控制数据。控制单元 12 的内 ROM 存储用于各种操作的数据。控制单元 12 能够根据控制程序有选择地控制系统的任何部件。从该描述中本领域的技术人员将很容易地看出控制单元 12 的精确结构和算法可以是执行本发明的气缸进气量确定装置功能的任何硬件和软件的组合。换句话说，像在说明书和权利要求中所说明的“装置+功能”项应包括可被用于执行“装置+功能”项功能的任何结构或硬件和 / 或算法或软件。

而且，控制单元 12 被配置和设置成从曲轴转角传感器 13、加速踏板传感器 14、热线式空气流量计 15、温度传感器 16、排气压力传感器 17 等中接收输入信号。曲轴转角传感器 13 被配置和设置成输出与发动机转数同步的曲轴转角信号到控制单元 12 以检测发动机转速 N_e 和曲轴转角位置 C_a 。加速踏板传感器 14 被配置和设置成检测加速踏板开度（加速踏板被压下多少）并且产生被发送到控制单元 12 的

表示加速踏板开度的输出信号。热线式空气流量计 15 被配置和设置成检测从电子节气门 10 到进气歧管 8 上游部分的进气道 7 中的空气流量 Q_a (质量流量; g), 并且产生被发送到控制单元 12 的表示空气流量 Q_a 的输出信号。温度传感器 16 被配置和设置成检测进气歧管 8 内的进气温度 T_m (K) 并且产生被发送到控制单元 12 的、表示进气温度 T_m 的输出信号。排气压力传感器 17 被配置和设置成检测排气道 9 中的排气压力 P_{ex} (Pa) 并且产生被发送到控制单元 12 的、表示排气压力 P_{ex} 的输出信号。此外, 控制单元 12 可被配置和设置成从如图 1 中所示的排气温度传感器 24、进气压力传感器 25、水温传感器 26 和一对进气和排气凸轮转角传感器 27 和 28 中接收输入信号。

控制单元 12 被配置和设置成根据发动机工作条件控制燃油喷射阀 11 的燃油喷射正时和燃油喷射量。更具体地说, 控制单元 12 被配置和设置成控制燃油喷射量以获得所需要的相对于气缸进气量 C_c (气缸 3 内的空气质量) 的空燃比, 该空燃比根据空气流量计 15 所测量的流入空气量 (质量流量) Q_a 和如在下文中将要详细说明了的其它参数被计算。

而且, 控制单元 12 被配置和设置成根据发动机工作条件控制火花塞 4 的点火正时以实现 MBT (例如最佳转矩的理想点火正时或爆燃界限)。

图 2 是说明用于控制燃油喷射量等的气缸进气量 C_c (气缸 3 内的空气质量) 的计算的控制方框图。本发明的气缸进气量确定装置被配置和设置成当进气量改变时 (例如当气门正时改变时或在低气门升程操作期间在进气门 5 的前后之间有压差时), 更准确地计算气缸进气量。

本发明的气缸进气量确定装置基本上包括歧管内模型, 其包括歧管内空气量计算部分 20 和歧管内压 (internal pressure) 计算部分 21; 和气缸内模型, 其包括气缸内压计算部分 22 和气缸进气量计算部分 23。因此, 通过气缸进气量确定装置的歧管内模型和气缸内模型, 内燃机 1 的气缸进气量 C_c 被计算。

歧管内空气量计算部分 20 被配置和被设置成根据流入进气歧管

8 的流入空气量 Q_a 和从进气歧管 8 流出的流出空气量（质量；g）之间的平衡计算歧管内空气量 C_m (g)。如上所述，根据来自空气流量计 15 的输出信号，流入进气歧管 8 的流入空气量 Q_a 被计算。从进气歧管 8 流出的流出空气量等于在先前控制例程中所计算的气缸进气量的先前值 $C_c(n-1)$ 。

歧管内压计算部分 21 被配置和被设置成根据歧管内空气量 C_m 和基于来自温度传感器 16 的输出信号所确定的进气温度 T_m （进气歧管 8 内的蒸气温度），计算进气歧管 8 内的歧管内压 P_m (Pa)。更具体地说，通过将歧管内空气量 C_m 、气体常数 R 和进气温度 T_m 相乘，并且用歧管容积 V_m (m^3) 除该乘积，歧管内压 P_m 被计算，如下列方程式 1 所示：

$$P_m = C_m \cdot R \cdot T_m / V_m \cdots \text{方程式 1}$$

气缸内压计算部分 22 被配置和被设置成计算对应于由曲轴转角传感器 13 所检测的曲轴转角 C_a 的气缸内压 P_c (Pa)。因此，从进气歧管 8 流出的流出空气量 $C_c(n-1)$ 和曲轴转角 C_a 被输入到气缸内压计算部分 22。通过用气缸容积 V_c (m^3) 除气缸内空气量 W_c （气缸 3 中的剩余气体量），气缸内压 P_c 被计算，如下列方程式 2 所示。参照图 4 的流程图，下面将详细地说明气缸内空气量 W_c 和气缸内压 P_c 的计算。

$$P_c = W_c / V_c \cdots \text{方程式 2}$$

气缸进气量计算部分 23 被配置和被设置成根据进气温度 T_m 和歧管内压计算部分 21 中的歧管内压 P_m 和气缸内压计算部分 22 中的气缸内压 P_c 的计算结果计算气缸进气量 C_c ，该进气温度 T_m 根据来自温度传感器 16 的输出信号被确定。更具体地说，通过下列方程式 3，使用 k 作为规定值（例如比热比）和使用 A_i 作为进气门 5 的开口表面积，气缸进气量 C_c 被计算。

$$C_c = A_i \cdot P_m \sqrt{\frac{k}{k-1} \cdot \frac{2}{R \cdot T_m} \left\{ \left(\frac{P_c}{P_m} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{P_c}{P_m} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right\}} \cdots \text{方程式 3}$$

如上所述，这里所计算的气缸进气量 C_c 为自进气歧管 8 的流出空气量，当在下一个控制周期中计算下一个气缸进气量 C_c 时其用作

先前值 $C_c(n-1)$ 。

在已计算气缸进气量 C_c 之后，用进气门 5 的开口表面积 A_i 和气缸 3 内的气体密度 ρ 除气缸进气量 C_c 以计算气缸流入速度 (cylinder inflow velocity) V_i (进气门通过速度)，如下列方程式 4 所示：

$$V_i = C_c / A_i \cdot \rho \cdots \text{方程式 4}$$

气缸流入速度 V_i 可被用于估计附着于进气门 5 的顶部 (head portion) 上的燃油周缘流 (peripheral flow) (壁流) 的模式 (pattern) 或影响。因此，通过计算气缸流入速度 V_i ，通过考虑燃油周缘流的影响，内燃机 1 的操作可被有效地控制。

现在参照图 3 的流程图将说明气缸进气量 C_c 计算的控制流程。在图 3 中所说明的处理最好以规定的时间间隔被执行。

在图 3 的步骤 S1 中，控制单元 12 读取由温度传感器 16 所检测的进气歧管 8 内的进气温度 T_m 。该步骤 S1 对应于用于计算进气温度 T_m 的温度计算部分。

在步骤 S2 中，根据流入进气歧管 8 的流入空气量 Q_a 和从进气歧管 8 流出的流出空气量 $C_c(n-1)$ 之间的平衡 (balance)，计算进气歧管 8 内的歧管内空气量 C_m 。步骤 S2 对应于图 2 中的歧管内空气量计算部分 20。

在步骤 S3 中，计算进气歧管 8 内的歧管内压 P_m 。如上述方程式 1 所示，根据歧管内空气量 C_m 、进气温度 T_m 和歧管容积 V_m ，计算歧管内压 P_m 。步骤 S3 对应于图 2 中的歧管内压计算部分 21。

在步骤 S4 中，如上述方程式 2 所示，根据气缸内空气量 W_c 和气缸容积 V_c ，计算气缸内压 P_c 。步骤 S4 对应于图 2 中的气缸内压计算部分 22。

在步骤 S5 中，如上述方程式 3 所示，根据进气温度 T_m 、歧管内压 P_m 和气缸内压 P_c ，计算气缸进气量 C_c 。步骤 S5 对应于图 2 中的气缸进气量计算部分 23。

在步骤 S6 中，如上述方程式 4 中所示，根据气缸进气量 C_c 和进气门 5 的开口表面积 A_i ，计算气缸流入速度 V_i 。因此，按照本发

明, 由于在计算气缸流入速度 V_i 时考虑到了进气歧管 8 内的歧管内压 P_m 和气缸 3 内的气缸内压 P_c , 所以可以非常准确地计算出气缸流入速度 V_i 。而且, 计算气缸流入速度 V_i 使得能够在从燃油喷射阀 11 喷射燃油(即周缘流)之后考虑到附着于进气门 5 的顶部的燃油的影响。该步骤 S6 对应于本发明的气缸流入速度计算部分。

现在参照图 4 的流程图将更详细地说明用于计算气缸内压 P_c (图 3 中的步骤 S4) 的控制流程。在图 4 中所说明的该处理最好以规定的时间间隔被执行。

在图 4 的步骤 S11, 对应于排气门 6 关闭时段(period)的排气门关闭时段 EVC 被检测。通过将升程传感器设置到排气门 6 或根据由控制单元 12 所控制的气门关闭命令值, 可直接检测排气门关闭时段 EVC。而且, 根据从曲轴转角传感器 13 所输出的信号, 可确定排气门关闭时段 EVC。

在步骤 S12 中, 确定排气门 6 是否处于排气门关闭时段 EVC。如果排气门 6 处于排气门关闭时段 EVC(即当排气门 6 关闭时), 则控制进到步骤 S13。如果排气门 6 未处于排气门关闭时段 EVC(即排气门 6 打开时), 则控制进到步骤 S15。

在步骤 S13 中, 气缸内压 P_c 被设置为等于根据来自排气压力传感器 17 的输出信号所确定的排气压力 P_{ex} 。

在步骤 S14 中, 气缸内空气量 W_c 被设置为等于气缸 3 中剩余气体量(内 EGR 量)。气缸 3 中剩余气体量最好例如, 如在第 2002-272670 号日本专利申请中所公开的被计算。在该参考文献中, 根据来自排气温度传感器 24、进气压力传感器 25 和排气压力传感器 17 的输出信号, 在排气门关闭时段 EVC(即排气门 6 关闭)期间的气缸内温度 T_c 和气缸内压 P_c 被计算。然后, 对应于空燃比的排气气体常数被计算。通过使用气缸内温度 T_c 、气缸内压 P_c 和气体常数, 气缸 3 内的气体量被计算。而且, 根据来自曲轴转角传感器 13、水温传感器 26、进气和排气凸轮角度传感器 27 和 28、加速踏板传感器 14 的输出信号, 在进气门 5 的开启时段和排气门 6 的开启时段之间的气门重叠期间的反冲(blow-back)气体量被计算。然后根据所计算气缸 3 中的气体

量和所计算的反冲气体量，气缸 3 中的剩余气体量（内部 EGR 量）被计算。

或者，可根据排气压力 P_{ex} 计算气缸内压 P_c ，排气温度和气体常数。根据至少一个所计算的值得计算在排气门关闭时段 EVC 期间的气缸 3 中的剩余气体量。然后，可计算在气门重叠期间的反冲气体的量，并且根据气缸 3 中的气体量和反冲气体量可计算气缸 3 中的剩余气体量（内部 EGR 量）。

或者，可根据在排气门关闭时段 EVC 期间的气缸 3 内的估计温度、所计算的气缸内压 P_c 和所计算的气体常数中的至少一个，计算在排气门关闭时段 EVC 期间的气缸 3 中的气体量。然后，计算在气门重叠期间的反冲气体量。通过计算当发动机处于稳定状态时的气缸 3 内的平均温度和告知 (impart) 相对于气缸 3 内的平均温度变化的时间延迟，计算气缸 3 内的估计温度。然后，根据气缸 3 内的气体量和反冲气体量，计算气缸 3 中的剩余气体量。

在步骤 S15 中，通过将将在步骤 S5 中所计算的流入空气量 $C_c(n-1)$ 与气缸内空气量 W_c 的先前值 $W_c(n-1)$ 相加，计算当前气缸内空气量 W_c 。

在步骤 S16 中，通过将活塞冠面面积 A_c 与活塞 2 的行程 ΔST (行程距离) 相乘，并且将该乘积与气缸容积 V_c 的先前值 $V_c(n-1)$ 相加，计算当前气缸容积 V_c 。

在步骤 S17 中，通过将将在步骤 S15 中所计算的气缸内空气量 W_c 除以在步骤 S16 中所计算的气缸容积 V_c ，计算当前气缸内压 P_c 。

因此，本实施例的气缸进气量确定装置基本上包括歧管内空气量计算部分 20、歧管内压计算部分 21、气缸内压计算部分 22 和气缸进气量计算部分 23。歧管内空气量计算部分被配置和设置成根据流进进气歧管 8 的流入空气量 Q_a 和从进气歧管 8 流出的流出空气量 $C_c(n-1)$ 之间的平衡，计算歧管内空气量 C_m (图 3 中的步骤 S2)。歧管内压计算部分 21 被配置和设置成至少根据在歧管内空气量计算部分 20 中所计算的歧管内空气量 C_m ，计算歧管内压 P_m (图 3 中的步骤 S3)。气缸内压计算部分 22 被配置和设置成根据影响气缸 3 内的气

体状态的参数气缸容积 V_c 、排气压力 P_{ex} 和气缸内空气量 W_c 中至少一个,计算气缸内压 P_c (图 3 中的步骤 S4 和图 4 中的步骤 S11-S17)。气缸进气量计算部分 23 被配置和设置成根据歧管内压 P_m 和气缸内压 P_c , 计算气缸进气量 C_c (图 3 中的步骤 S5)。因此, 当气缸进气量 C_c 变化时, 例如当气门正时变化时或当低气门升程操作期间在进气门 5 的前后之间有压差时, 可对应于这些变化非常准确地计算气缸进气量 C_c 。

本实施例的气缸进气量确定装置还包括温度计算部分 (图 3 中的步骤 S1), 其被配置和设置成根据来自温度传感器 16 的输出信号计算进气温度 T_m ; 和歧管内压计算部分 21, 其被配置和设置成根据歧管内空气量 C_m 和进气温度 T_m 计算歧管内压 P_m 。因此, 根据歧管内空气量 C_m 和进气温度 T_m 可非常准确地计算进气歧管 8 内的压力 P_m 。因此, 也可非常准确地计算气缸进气量 C_c 。

而且, 本实施例的气缸进气量确定装置包括如上所述的温度计算部分 (图 3 中的步骤 S1), 并且气缸进气量计算部分 23 还被配置和设置成根据歧管内压 P_m 、气缸内压 P_c 和进气温度 T_m 计算气缸进气量 C_c 。因此, 气缸进气量 C_c 可按上列方程式 3 被计算。

也按照本实施例, 歧管内空气量计算部分 20 被配置和设置成根据来自空气流量计 15 的输出信号计算流入到进气歧管 8 的流入空气量 Q_a 。因此, 没有必要设置单独的测量装置。

此外, 本实施例的气缸进气量确定装置也包括气缸流入速度计算部分 (图 3 中的步骤 S6), 其被配置和设置成根据由气缸进气量计算部分 23 所计算的气缸进气量 C_c , 计算气缸流入速度 V_i 。因此, 可按方程式 4 计算气缸流入速度 V_i , 并且可预测进气门 5 的顶部上的周缘流的影响, 并且在控制内燃机 1 的操作中可考虑该影响。

正如在此为了说明上面的实施例所使用的那样, 下列的方向性术语“向前、向后、之上、向下、垂直、水平、之下、横向”以及其它类似的方向性术语指装备了本发明的车辆的这些方向。因此, 像所使用的用来描述本发明的这些术语应当被理解为是相对于本发明的车辆而言。在此为了描述部件、部分、装置等实现的操作或功能使用

的术语“检测”包括不需要进行物理检测的部件、部分、装置等，也包括执行操作或功能的确定或计算等。在此为了描述装置的部件、部分或单元使用的术语“配置”包括被构造和 / 或编程以实现要求的功能的硬件和 / 或软件。此外，在权利要求中被表示为“装置加功能”的术语应该包括为了实现本发明该部分功能可以采用的任何结构。在此使用的诸如“基本上”、“约”和“接近”的关于程度的术语表示所修改术语的合理偏离量，使得不显著改变最终结果。例如，如果该偏离不否定其修改词的意思，可把这些术语被理解为包括对修改术语的±5%的偏离。

尽管以上仅选择所选实施例对本发明进行了说明，但本领域的技术人员从所公开的内容清楚地理解在不脱离如后附的权利要求所限定的本发明范围的情况下，可对本发明进行各种变化和修改。此外，根据本发明的实施例的上述描述只是用于说明，而非用于限制由后附的权利要求和其它等同物所限定的本发明。因此，本发明的范围不限于上述所公开的实施例。

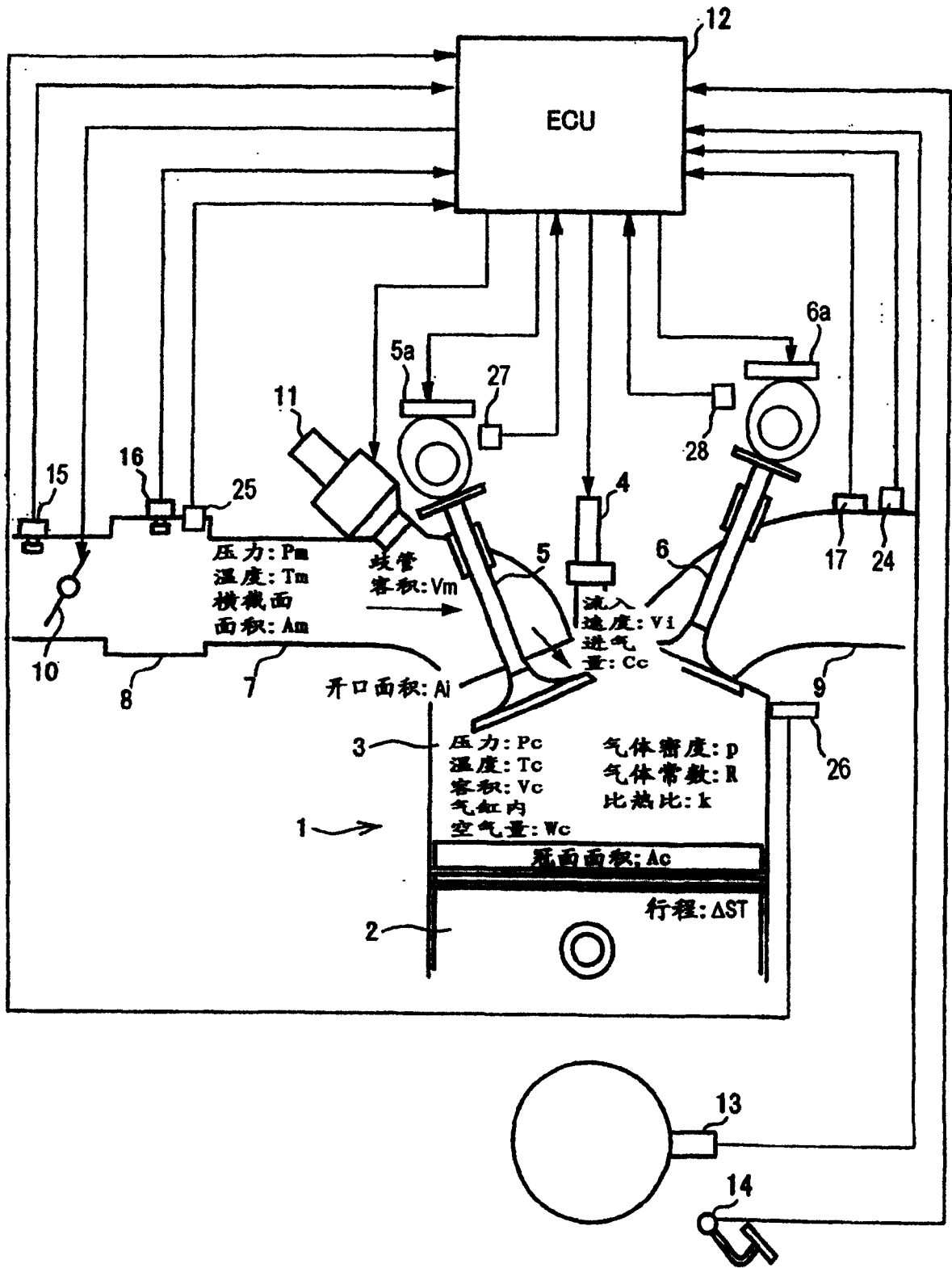


图1

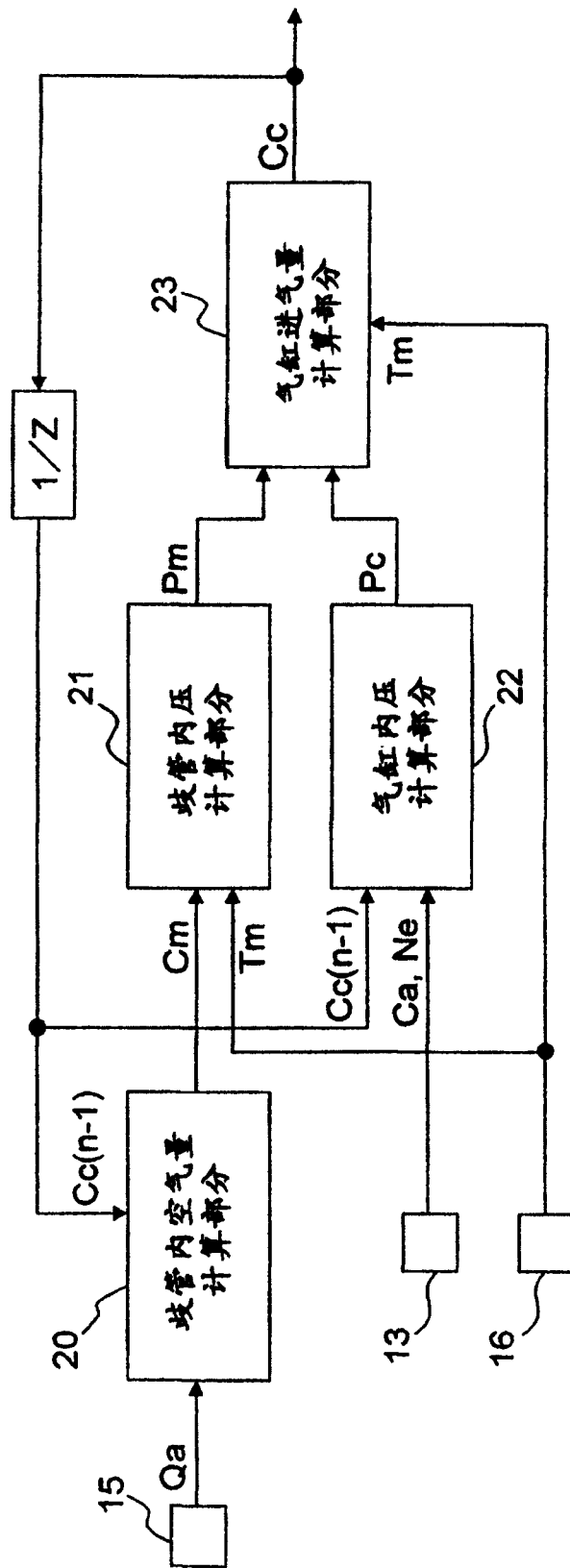


图 2

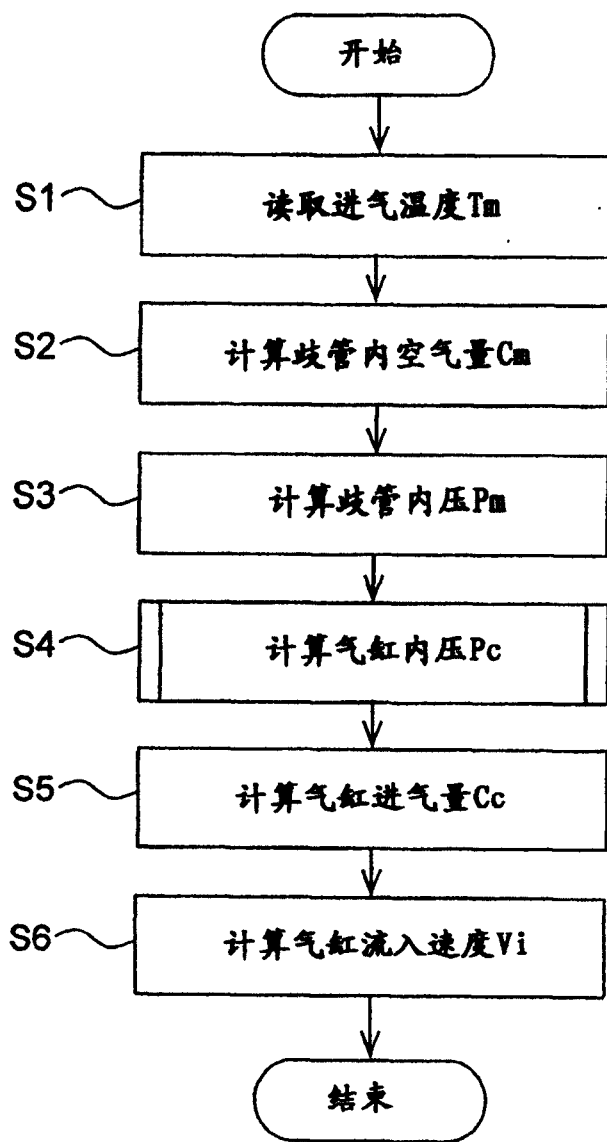


图3

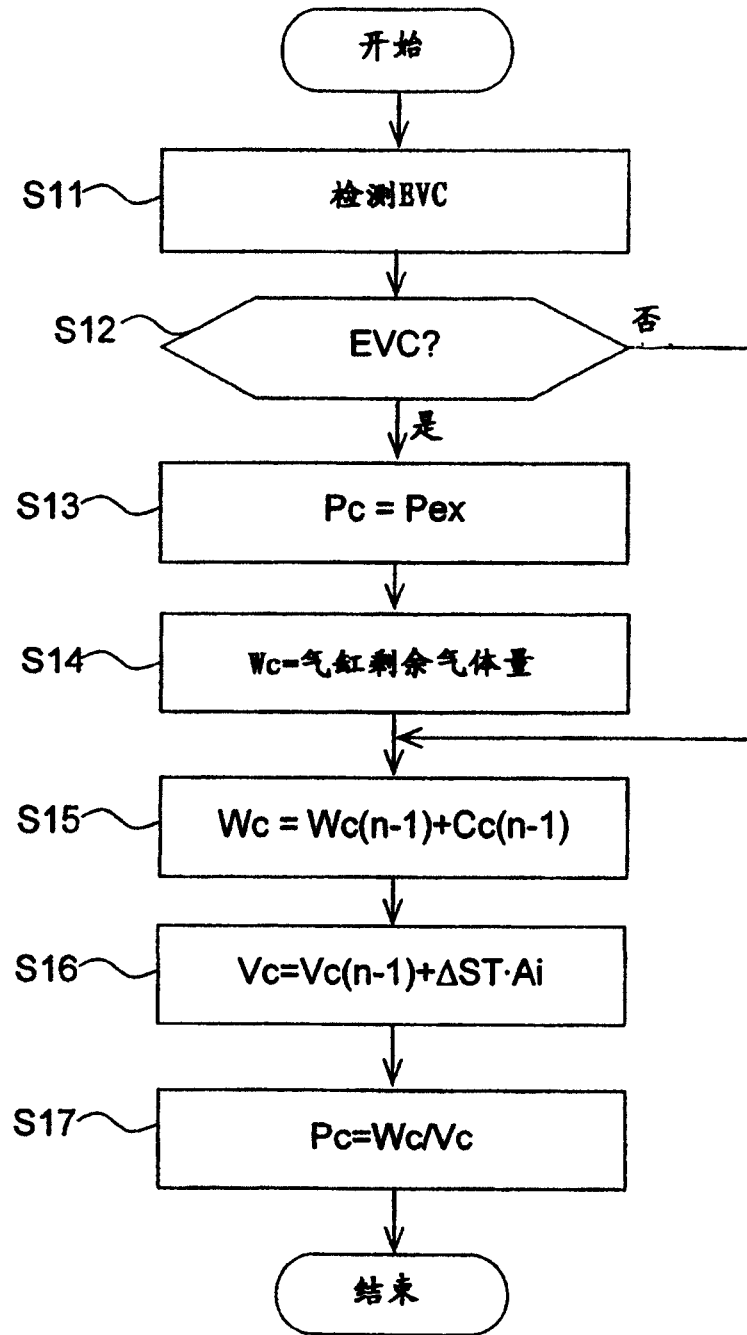


图 4