



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101002015 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 200580026910.6

(22) 申请日 2005.08.11

(30) 优先权数据
234750/2004 2004.08.11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007.02.08

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2005/014763 2005.08.11

(87) PCT申请的公布数据
W02006/016654 JA 2006.02.16

(73) 专利权人 株式会社小松制作所
地址 日本东京都

(72) 发明人 小野寺康之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.
F02M 25/07(2006.01)
F02D 21/08(2006.01)

(56) 对比文件

说明书第 0005-0007 段, 第 0015 段、表 1、图 1.

JP 特开 2001-165000 A, 2001.06.19, 说明书第 0014, 0055 段、图 1.

JP 特开平 11-93781 A, 1999.04.06, 说明书第 0005-0007 段, 第 0015 段、表 1、图 1.

CN 1415049 A, 2003.04.30, 全文.

CN 1249800 A, 2000.04.05, 全文.

审查员 王舒妍

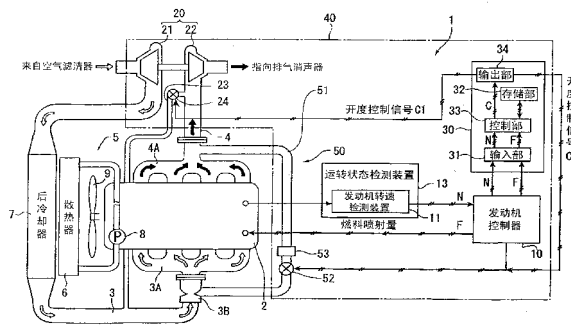
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

进排气连通回路的开关控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种进排气连通回路的开关控制装置, 根据设置在柴油发动机 (1) 内的开关控制装置 (40), 开关阀开度控制装置 (30) 的控制部 (33) 进行如下控制, 在柴油发动机 (1) 的转速 N 为中等转速以上而且燃料喷射量处于怠速喷射量 F_i 以下时, 判断为发动机制动发挥作用的状态, 将旁通阀 (24) 和 EGR 阀 (52) 这二者关闭。因此, 不必担心废气从排气涡轮机 (22) 的入口通道内回到压缩机 (21) 的出口通道内, 从而能够有效地发挥高速行驶中及下坡行驶中的发动机制动的作



CN 101002015 B

1. 一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,
所述进排气连通回路具备:
增压机,其具有将外气吸入、增压而供给内燃机的压缩机以及驱动该压缩机的排气涡轮;
旁路通道,其连通所述压缩机的出口通道及所述排气涡轮的入口通道,
所述开关控制装置具备:
设于所述旁路通道的开关阀;
在使发动机制动起作用的状态的情况下,将所述开关阀控制在关闭方向的开关阀开度控制装置,
所述开关阀开度控制装置具备:判断所述内燃机的转速是否为中速转速以上的转速判断装置;
判断燃料喷射量是否为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的燃料喷射量判断装置;
根据所述内燃机的转速为中速转速以上且燃料喷射量为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下,判断处于使发动机制动起作用的状态,而对所述开关阀生成关闭方向的开度控制信号的控制信号生成装置,
所述控制信号生成装置生成并输出将所述开关阀控制到关闭的方向的开度控制信号,而形成在达到脱离所述内燃机的转速为中速转速以上且燃料喷射量为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的区域之间完全关闭状态。
2. 一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,
所述进排气连通回路具备:
增压机,其具有将外气吸入、增压而供给内燃机的压缩机以及驱动该压缩机的排气涡轮;
排气再循环通道,其从所述排气涡轮的入口通道抽出部分废气使其再循环到所述压缩机的入口通道侧;
旁路通道,其连通所述压缩机的出口通道及所述排气涡轮的入口通道,
所述开关控制装置具备:
设于所述排气再循环通道的开关阀;
设于所述旁路通道的其它开关阀;
在使发动机制动起作用的状态时,将所述开关阀控制在关闭方向的开关阀开度控制装置,
所述开关阀开度控制装置具备:判断所述内燃机的转速是否为中速转速以上的转速判断装置;
判断燃料喷射量是否为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的燃料喷射量判断装置;
根据所述内燃机的转速为中速转速以上且燃料喷射量为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下,判断处于使发动机制动起作用,而对所述开关阀及所述其它开关阀两者生成关闭方向的开度控制信号的控制信号生成装置,
所述控制信号生成装置生成并输出将所述开关阀及所述其它开关阀两者控制到关闭

的方向的开度控制信号,而形成在达到脱离所述内燃机的转速为中速转速以上且燃料喷射量为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的区域之间完全关闭状态。

进排气连通回路的开关控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种进排气连通回路的开关控制装置,更详细地说是涉及一种具有使进气侧和排气侧连通的进排气连通回路的内燃机的开关控制装置。

背景技术

[0002] 作为内燃机的汽油发动机及柴油发动机等具备排气涡轮增压机。排气涡轮增压机是利用来自发动机的废气的压力使涡轮旋转,再用该涡轮的旋转力驱动压缩机来对发动机进行增压。这样,作为具备排气涡轮增压机的发动机,具有使压缩机的出口通道和涡轮的入口通道连通的旁路通道(如特许文献1)。

[0003] 具备这种旁路通道的发动机是为了使废气再循环(EGR:Exhaust GasRecirculation)系统高效运转而设置的。EGR系统中,将含有惰性气体的废气的一部分回流到供给柴油发动机的进气,使燃烧缓慢地进行,通过降低柴油发动机内的燃烧温度来控制废气中氮氧化物(NO_x)的产生。此时,在发动机的进气压力高于排气压力,而废气难以流入进气侧时,开启旁路回路使一部分进气流向排气管道,使进气压力降低,从而废气再循环容易进行。通过进行这样的控制,能够使EGR高效地运行。

[0004] 特许文献1:日本特开2001-165000号公报(第9-10页、第一图)

[0005] 但是,对于装载了发动机的车辆来说,在行驶中要经常使发动机制动发挥作用。作为使用发动机制动的状况,例如,就客车或载货卡车而言,是在高速行驶中及下坡行驶中有意图地使变速箱换到减速低档以发挥作用的情况,为进行减速而较频繁地利用发动机制动。另外,即使是驾驶者非意图的情况,根据行驶条件,从而也不断有落入发动机制动起作用的状态的情况。另外,对于推土机类的建设机械等,行驶在不平地面的情况下,也有时出现诸如因突然的倾斜致使车辆速度变得比需要的更高的情况,这种情况下也利用发动机制动。

[0006] 但是,在具备上述的EGR系统及旁路回路的发动机中,其存在的问题是,在EGR系统动作中、及在为了发挥该EGR系统的效率而开启着旁路回路的状态下,由于进气侧和排气侧连通着,从而即使在该状况下使发动机制动起作用,废气也(几乎不含可燃气体)只是在EGR用的再循环管道徒劳地进行再循环,在旁路管道内返流,从而发动机制动起不到有效的作用。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种进排气连通回路的开关控制装置,即使是设置了EGR系统及旁路通道的内燃机,也能够使发动机制动有效地发挥作用。

[0009] 本发明第一方面提供一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,所述进排气连通回路具备抽出内燃机的一部分废气使其再循环到进气侧的排气再循环通道,所述开关控制装置具备:设于所述排气再循环通道的开关阀;开关阀开度控制装置,其在判断为所述内燃机的转速为中速转速以上、而且为使内燃机自行工作所需要的燃料喷射量以下时,将所述开关阀控制在关闭方向。

[0010] 本发明第二方面提供一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,所述进排气连通回路具备:增压机,其具有将外气吸入、增压并供给内燃机的压缩机以及驱动该压缩机的排气涡轮;从所述排气涡轮的入口通道侧抽取一部分废气而使其再循环到所述压缩机的出口通道侧的排气再循环通道,所述开关控制装置具备:设于所述排气再循环通道的开关阀;开关阀开度控制装置,其在判断为所述内燃机的转速为中速转速以上、而且为使内燃机自行工作所需要的燃料喷射量以下时,将所述开关阀控制在关闭方向。

[0011] 本发明第三方面提供一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,所述进排气连通回路具备:增压机,其具有将外气吸入、增压而供给内燃机的压缩机以及驱动该压缩机的排气涡轮;旁路通道,其连通所述压缩机的出口通道及所述排气涡轮的入口通道,所述开关控制装置具备:设于所述旁路通道的开关阀;在使发动机制动起作用的状态的情况下,将所述开关阀控制在关闭方向的开关阀开度控制装置,所述开关阀开度控制装置具备:判断为所述内燃机的转速是否为中速转速以上的转速判断装置;判断燃料喷射量是否为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的燃料喷射量判断装置;根据所述内燃机的转速为中速转速以上且使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下,判断处于使发动机制动起作用的状态,而对所述开关阀生成关闭方向的开度控制信号的控制信号生成装置。

[0012] 本发明第四方面提供一种进排气连通回路的开关控制装置,其特征在于,所述进排气连通回路具备:增压机,其具有将外气吸入、增压而供给内燃机的压缩机以及驱动该压缩机的排气涡轮;排气再循环通道,其从所述排气涡轮的入口通道抽出部分废气使其再循环到所述压缩机的入口通道侧;旁路通道,其连通所述压缩机的出口通道及所述排气涡轮的入口通道,所述开关控制装置具备:设于所述排气再循环通道的开关阀;设于所述旁路通道的其它开关阀;在使发动机制动起作用的状态时,将所述开关阀控制在关闭方向的开关阀开度控制装置,所述开关阀开度控制装置具备:判断所述内燃机的转速是否为中速转速以上的转速判断装置;判断燃料喷射量是否为使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下的燃料喷射量判断装置;根据所述内燃机的转速为中速转速以上且使作为所述内燃机的柴油发动机自行工作所需要的最低限度的燃料喷射量以下,判断处于使发动机制动起作用的状态,而对所述开关阀及所述其它开关阀两者生成关闭方向的开度控制信号的控制信号生成装置。

[0013] 以上,所谓“中速转速以上”,是指以转矩点为中心在前后 200rpm 范围以上。另外,所谓“使内燃机自行工作所需要的燃料喷射量以下”,是指维持无负荷状态所需要的燃料喷射量以下,发动机由被驱动侧的旋转(例如车轮的旋转)带动旋转,包括即使没有供给燃料也能够维持无负荷状态的情况,即燃料喷射量为零的情况。

[0014] 根据本发明第一~第四方面,在内燃机的转速为中速转速以上,而且将燃料喷射量为维持无负荷所需要的燃料喷射量以下时,内燃机可成为发动机制动发挥着作用的状态。因此,在这种情况下,开关阀开度控制装置将 EGR 系统的开关阀和旁路通道的开关阀控制为关闭,因此,废气不是从内燃机的排气侧到与给气侧之间徒劳地循环,而是变得发动机制动能够有效地发挥作用。

[0015] 附图说明

[0016] 图 1 是表示设置了本发明第一实施例的开关控制装置的内燃机的概略图;

- [0017] 图 2 是表示第一实施例的内燃机运转状态的图；
- [0018] 图 3 是表示第一实施例的主要部分的框图；
- [0019] 图 4 是表示设置了本发明第二实施例的开关控制装置的内燃机的概略图；
- [0020] 图 5 是表示设置了本发明第三实施例的开关控制装置的内燃机的概略图；
- [0021] 图 6 是表示设置了本发明第四实施例的开关控制装置的内燃机的概略图。
- [0022] 图中：1：作为内燃机的柴油发动机；13：运转状态检测装置；20：作为增压机的排气涡轮增压机；21：压缩机；22：排气涡轮；23：构成进排气连通的旁路通道；24：作为开关阀的旁通阀；30：开关阀开度控制装置；40：开关控制装置；51：构成进排气连通回路的进排气再循环通道；52：作为开关阀的排气再循环（EGR）阀； F_i ：内燃机可自行旋转的燃连喷射量即无负荷喷射量； N_m ：中速转速。

具体实施方式

[0023] 下面，参照附图说明本发明的各实施例。另外，在后述的第二～第 4 实施例中，对于与下面说明的第一实施例中的构成零件相同的零件和具有相同功能的零件使用相同的符号，简要或省略其说明。

[0024] 第一实施例

[0025] 图 1 是表示第一实施例的柴油发动机（内燃机）1 的示意图。在图 1 中，柴油发动机 1 具备：在内部形成于有个（在本实施例中是四个）燃烧室的发动机主体 2、向燃烧室供气的进气管道 3、向燃烧室外排出废气的排气管道 4、用于使柴油发动机冷却的冷却机构 5、控制发动机主体 2 的动作的发动机控制器 10、为了进行对发动机主体 2 的增压而压缩进气的排气涡轮增压机（增压机）20、用于减少 NO_x 排出量的废气再循环系统（下面，有时将“废气再循环”称作 EGR）50。

[0026] 在进气管道 3 和发动机主体 2 之间安装有进气歧管 3A，该进气歧管用于将来自进气管道 3 的进气分配给各个燃烧室。

[0027] 另外，在发动机主体 2 和排气管道 4 之间安装有排气歧管 4A，该排气歧管用于将来自各个燃烧室的废气集中起来导入排气管道 4。

[0028] 冷却机构 5 具备用来驱动被收容在发动机主体 2 内的曲轴（未图示）等的泵 8，被泵 8 加过压的冷却水在将柴油发动机 1 的发动机主体 2、排气涡轮增压机 20、未图示的油散热器等必须冷却的部件冷却之后，由设在冷却机构 5 内的散热器 6 进行风冷。另外，在进气管道 3 的中途设有用于冷却被排气涡轮增压机 20 压缩过的空气的后冷却器 7。

[0029] 该散热器 6 及后冷却器 7 的结构是，设于发动机主体 2 上，而且通过被曲轴旋转驱动的风扇 9，促进其冷却作用。

[0030] 发动机控制器 10 与运转状态检测装置 13 连接，该运转状态检测装置 13 具备：检测发动机主体 2 的转速的发动机转速检测装置 11、未图示的油门开度（风门开度）检测装置、发动机水温检测装置、进气歧管内气体温度检测装置等，从该运转状态检测装置 13 读取这些检测信号。发动机控制器 10 所进行的控制是，根据这些检测信号计算出给燃烧室的燃料喷射量和喷油定时等，将这些计算值作为指令值输入未图示的喷油装置，以使柴油发动机的运转达到最佳。

[0031] 这里，发动机转速检测装置 11 例如可以采用检测发动机主体 2 的曲轴转速的装置

等。

[0032] 排气涡轮增压机 20 具备：设在排气管道 4 中途的排气涡轮 22、设在进气管道 3 中途且连接排气涡轮 22 进行驱动的压缩机 21。在进气管道 3 中的压缩机 21 的出口通道中，后冷却器 7 的下游侧和排气管道 4 中的排气涡轮增压机 22 的入口通道通过旁路通道 23 连通，在该旁路通道 23 内安装有调节旁路通道 23 的开度的旁通阀（另一个开关）24。该旁通阀 24 可以采用针阀、蝶阀、电磁阀等任意结构的阀，在本实施例中使用使旁路通道 23 全闭或全开的双位控制阀。

[0033] 在这样的旁通阀 24 上连接着控制该旁通阀 24 的动作用的开关阀开度控制装置 30。

[0034] EGR 系统 50 具备排气再循环通道 51 作为进排气连通回路，其中排气再循环通道 51 用于从排气歧管 4A 抽取部分废气气体使其再循环到压缩机 21 的出口通道。在该 EGR 通道 51 中设有开关该 EGR 通道 51 的 EGR 阀（开关）52 和使来自排气歧管的废气冷却的 EGR 冷却器 53。进气管道 3 侧的 EGR 通道 51 端部在上述的旁路通道 23 的分开位置的下游侧与设在进气管道 3 的文氏管（venturi）3B 的狭窄部连通。

[0035] 下面，详细说明开关阀开度控制装置 30。

[0036] 开关阀开度控制装置 30 与发动机控制器 10 连接，可以接收来自发动机控制器 10 的发动机转速 N 的检测信号、燃料喷射量 F 的值。

[0037] 在开关阀开度控制装置 30 中设置有：接收来自发动机控制器 10 的检测信号的输入部 31、将通过送往该输入部 31 的输入信号得到的柴油发动机 1 的运转状态作成映像及图表等来储存的存储部 32、根据储存在存储部 32 中的运转状态决定阀 24 和 52 的最佳开度的控制部 33、将来自控制部 33 的开度控制信号 $C1$ 和 $C2$ 输出到各阀 24 和 52 的输出部 34。

[0038] 如图 2 所示，存储部 32 储存有表示柴油发动机 1 的运转状态的映像 M 。对于映像 M 而言，在以横轴为发动机转速 N 、以纵轴为燃料喷射量 F 的曲线图上，设定表示柴油发动机 1 的运转状态的规定区域 A 。

[0039] 在此，在区域 A 内的柴油发动机 1 的运转状态表示的是，发动机转速 N 在中速转速 N_m 以上，而且燃料喷射量 F 是怠速喷射量 F_i 以下。所谓怠速喷射量 F_i ，是指使柴油发动机 1 自行运转所需的最低限度的喷射量，其中也包含喷射量为零的情况。

[0040] 而且，控制部 33 将运转状态是区域 A 的情况判断为柴油发动机 1 处于发动机制动发挥作用的状况，控制阀 24 和 52 的开度。因此，如图 3 所示，控制部 33 具备：判断柴油发动机 1 的转速 N 是否在中速转速 N_m 以上的转速判定装置 331、判断燃料喷射量 F 是否在怠速喷射量 F_i 以下的燃料喷射量判定装置 332、控制信号生成装置 333，其中控制信号生成装置 333 的作用是，在发动机的转速 N 为中速转速 N_m 以上且燃料喷射量 F 为在怠速喷射量 F_i 以下时，判断为处于发动机制动起作用的状态，对旁通阀 24 和 EGR 阀（EGR/V）52 二者发出关闭方向的开度控制信号 $C1$ 和 $C2$ 。

[0041] 在如上所述的本实施例中，具备检测装置 13、开关阀开度控制装置 30、EGR 系统 50 的 EGR 阀 52，由此构成本发明的开关控制装置 40。另外，在本实施例构成为，开关阀开度控制装置 30 经由发动机控制器 10 与运转状态检测装置 13 连接，因此，开关控制装置 40 为也包括发动机控制器 10。

[0042] 这种结构的开关控制装置 40 进行如下所述的动作。

[0043] 首先，在柴油发动机 1 的运转过程中，就排气涡轮增压机 20 而言，废气使排气涡

轮机 22 旋转,通过驱动压缩机 21,给发动机主体 2 进行增压。发动机控制器 10 所作的控制是,根据检测发动机主体 2 的转速的转速检测装置 11、未图示的油门开度(风门开度)检测装置、发动机水温检测装置、进气歧管内气体温度检测装置等信号,计算出向燃烧室的燃料喷射量和喷油定时等,将这些计算出的值作为指令值输入未图示的喷油装置,以使柴油发动机 1 的运转达到最佳,同时,向开关阀开度控制装置 30 输出发动机转速 N 和燃料喷射量 F 的值。

[0044] 在开关阀开度控制装置 30 中,由输入部 31 接收来自发动机控制器 10 的发动机转速 N 和燃料喷射量 F 的值。在输入部 31 的接收是在极短的时间(例如 1/10 秒、优选从数十毫秒至数百毫秒)间隔内以多次的比率进行的。而且,转速判定装置 331 判断柴油发动机 1 的转速 N 是否在中速转速 N_m 以上,同时,燃料喷射量判定装置 332 判断燃料喷射量 F 是否是怠速喷射量 F_i 以下。各判断器 331 和 332 的判断结果是,当转速 N 是中速转速 N_m 以上而且燃料喷射量 F 是怠速喷射量 F_i 以下时,控制信号生成装置 333 就判断出柴油发动机 1 是在区域 A 内运转。

[0045] 另外,在判断出柴油发动机在区域 A 内运转的情况下,控制信号生成装置 333 就判断出处于发动机制动起作用的状态,生成并输出将旁通阀 24 和 EGR 阀 (EGR/V) 52 这二者控制到关闭的方向的开度控制信号 C_1 和 C_2 ,而形成在达到脱离区域 A 之间完全关闭状态。但是,若旁通阀 24 和 EGR 阀 52 为预先设为完全关闭状态的情况,则维持该完全关闭状态。由此,防止了废气经过旁路通道 23 和排气再循环通道 52 再倒流回进气侧,达到使发动机制动很好地发挥作用。

[0046] 另外,省略了说明,作为 EGR 阀 52 的原有的废气再循环用的控制既可以由开关阀开度控制装置 30 来进行,也可以由发动机控制器 10 来进行。

[0047] 另外,旁路通道 23 及旁通阀 24 也如背景技术中所作的说明,是为了高效地发挥 EGR 系统的作用而设置的,在进气压力高于排气压力时,为了使废气可靠地回到给气侧而开启。而且,该旁通阀 24 的控制也是通过开关阀开度控制装置 30 或发动机控制器 10 来进行的。

[0048] 根据这样的本实施例,具有下面的效果:

[0049] (1) 即,根据设置在柴油发动机 1 上的开关控制装置 40,就开关阀开度控制装置 30 的控制部 33 而言,在柴油发动机 1 的转速 N 为中等转速 N_m 以上,而且燃料喷射量 F 处于怠速喷射量 F_i 以下时,作为运转状态,即使减小燃料喷射量 F 转速 N 也不会降低的,就判断为处于发动机制动起作用的状态。由此,由于控制部 33 进行控制使旁通阀 24 和 EGR 阀 52 这二者关闭,因此,不用担心废气从排气涡轮增压器 22 入口通道侧倒流回压缩机 21 的出口通道侧,能够使高速行驶中及下坡行驶中的发动机制动有效地发挥作用。

[0050] (2) 控制部 33 为了判断出柴油发动机 1 的运转状态处于区域 A,只要直接读取为进行柴油发动机 1 的运转控制而在发动机控制器 10 中通常使用的发动机转速 N 、及由发动机控制器 10 计算出的燃料喷射量的值即可,从而能够用简单的逻辑电路很容易地进行旁通阀 24 及 EGR 阀 52 的开关控制。

[0051] (3) 旁路通道 23 在后冷冻器 7 的下游侧从进气管道分支出来,因此,即使因某种原因引起废气气体倒流到进气管道 3 内,废气也不能穿过后冷却器 7,从而能够防止后冷却器 7 受到腐蚀。

[0052] 第二实施例

[0053] 在图 4 中展示的是,具备本发明第二实施例的开关控制装置 40 的茶油发动机 1 的概略图。

[0054] 在本实施例,与实施例 1 的区别之处在于,没有设置如图 1 所示的旁路通道 23 和旁通阀 24。因此,其结构是,从开关阀开度控制装置 30 的输出部 34,只对 EGR 阀 52 输出开度控制信号 C2。输出该开度控制信号 C2 的定时,与第一实施例相同。

[0055] 即,在本实施例中,开关阀开度控制装置 30 的控制部 33,在柴油发动机 1 为中速转速 N_m 以上,而且在可自行工作的怠速喷射量 F_i 以下时,当有必要发挥发动机制动的作用时,就将 EGR 阀置于全关闭,以防止废气倒流到给气侧。

[0056] 在这种构成的本实施例中,也能够得到与在第一实施例所说明的 (1) 相同的效果。

[0057] 第三实施例

[0058] 在图 5 中展示的是,具备如本发明第三实施例的开关控制装置 40 的柴油发动机 1 的概略图。

[0059] 在本实施例中,与第一实施例的区别之处在于,没有设置如图 1 所示的 EGR 系统 50。因此,其结构是,开关阀开度控制装置 30 的输出部 34,只对旁通阀 24 输出开度控制信号 C1。输出该开度控制信号 C1 的定时与第一实施例相同。

[0060] 这里,本实施例中的旁路通道 23 和旁通阀 24,是为防止排气涡轮机 20 的喘振而专门设置的,而不作为 EGR 发挥作用。

[0061] 即,在从柴油发动机 1 的运转状态为中高速域而且在中高负载域的状态紧急减速的情况(例如,比方说是推土机,在中高速下的推土作业中踏下油门踏板的情况、比方说是载货卡车,在装载着土沙的状态下的因中高速造成的不小心使油门踏板返回的情况)下,燃料喷射量变得几乎接近零,由于柴油发动机 1 的输出急剧减小,所以发动机摩擦动力及驱动系统的联动转矩等成为制动,使转速 N 急剧下降。

[0062] 但是,对于排气涡轮增压机 20 而言,即使柴油发动机 1 变为低转速且排气量减少,由于转子集合体的惯性,其旋转也不会马上降低而是慢慢地降下来。因此,排气涡轮增压机 20 虽然排出基于中高负载的进气量,但是由于柴油发动机 1 的低转速,所以进气的吸入量减少。因此,压缩机 21 的空气通道系统的节流程度变大,压缩机 21 的工作点越过喘振界限而变成了在低流量侧进行匹配,发生喘振。

[0063] 与此相对,设置本实施例所述的旁路通道 23 和旁通阀 24,在判断为从柴油发动机 1 的运转状态为中高速域且处于中高负载域的状态进行紧急减速的情况下,若开关阀开度控制装置 30 使旁通阀开到开启的方向,则压缩机 21 的空气通道系统的节流程度变小,压缩机 21 的匹配特性就转向大流量侧。由此,压缩机 21 的工作点就成了通过从喘振区域离开的位置转移到低速旋转侧的匹配位置,从而能够有效地避免喘振。

[0064] 在此,所谓“中速域”,是指以转矩点为中心在前后 200rpm 的范围以上,所谓“高速域”是指比“中速域”高的转速域。另外,所谓的“中负载”是指转矩点的负载的 30 ~ 70%,所谓的“高负载”是指比“中负载”大的负载。

[0065] 而且,在这样的构成中,在柴油发动机 1 为中速转速 N_m 以上且在可自行动作的怠速喷射量 F_i 以下的情况下,如果将旁通阀设为完全关闭,防废气回到给气侧,则也能够得

到与第一实施例中说明了的(1)相同的效果。

[0066] 第四实施例

[0067] 在图 6 中展示的是,具备本发明第四实施例的开关控制装置 4 的柴油发动机 1 的概略图。

[0068] 在本实施例中,与第一实施例的不同之处在于,没有设置如图 1 所示的旁路通道 23、旁通阀 24、排气涡轮增压机 20、后冷却器 7。即,本实施例的柴油发动机 1 属于安装了 EGR 系统 50 无增压机的类型。

[0069] 在这种情况下,由于 EGR 阀 52 的控制与第二实施例相同,从而也能够得到上述(1)的效果,可以实现本发明的目的。

[0070] 另外,本发明,不限于上述各实施例,而包括能够实现本发明目的的其他构成,下面所示的变形等也属于本发明。

[0071] 例如,在上述各实施例中,虽然发动机制动起作用时的旁通阀 24、EGR 阀 52 的开度为全闭,但也可以根据区域 A 内的实际转速 N 来调节开度。

[0072] 另外,在上述各实施例中,开关阀开度控制装置 30 与发动机控制器 10 分别设置,但也可以通过同一 MPU 等与发动机控制器 10 一体设置。即,也可以使发动机控制器 10 具有开关阀开度控制装置 30 的功能,在该情况下,作为本发明的开关阀开度控制装置,叫做发动机控制器 10。

[0073] 工业上的可利用性

[0074] 就本发明而言,除设于推土机、轮式装载机、自卸卡车等建设用的柴油发动机上的开关控制装置以外,还可以作为具有连通内燃机的进气侧和排气侧的通道的各种柴油发动机或者汽油发动机的开关控制装置加以利用。因此,本发明也可以用在公共汽车、载货卡车、轿车等上。

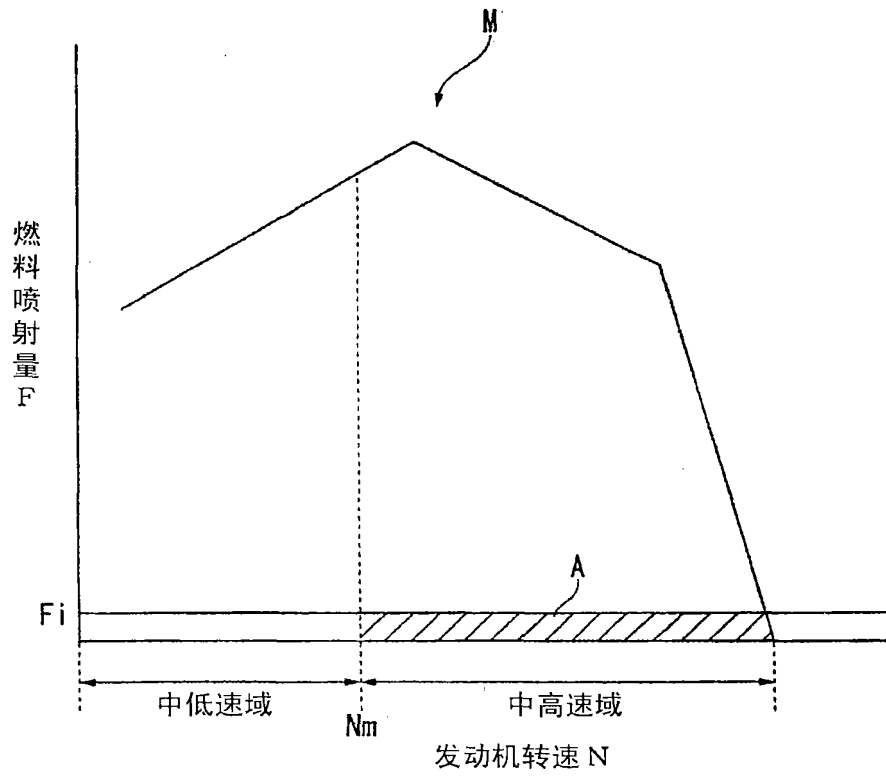


图 2

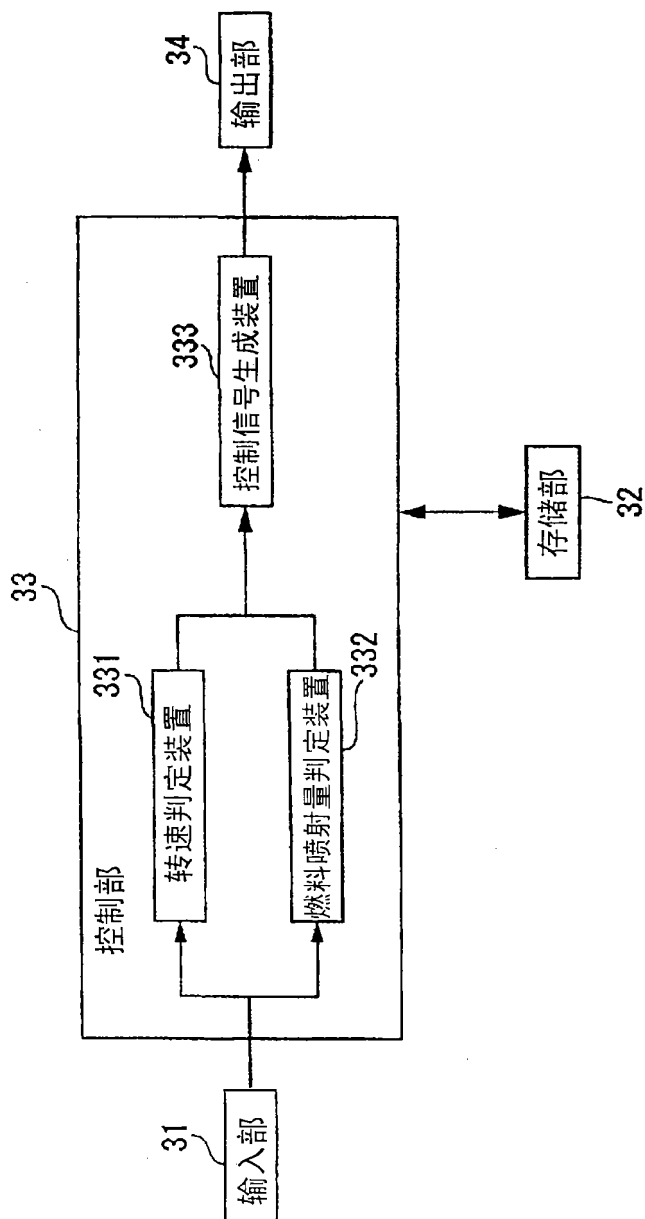


图 3

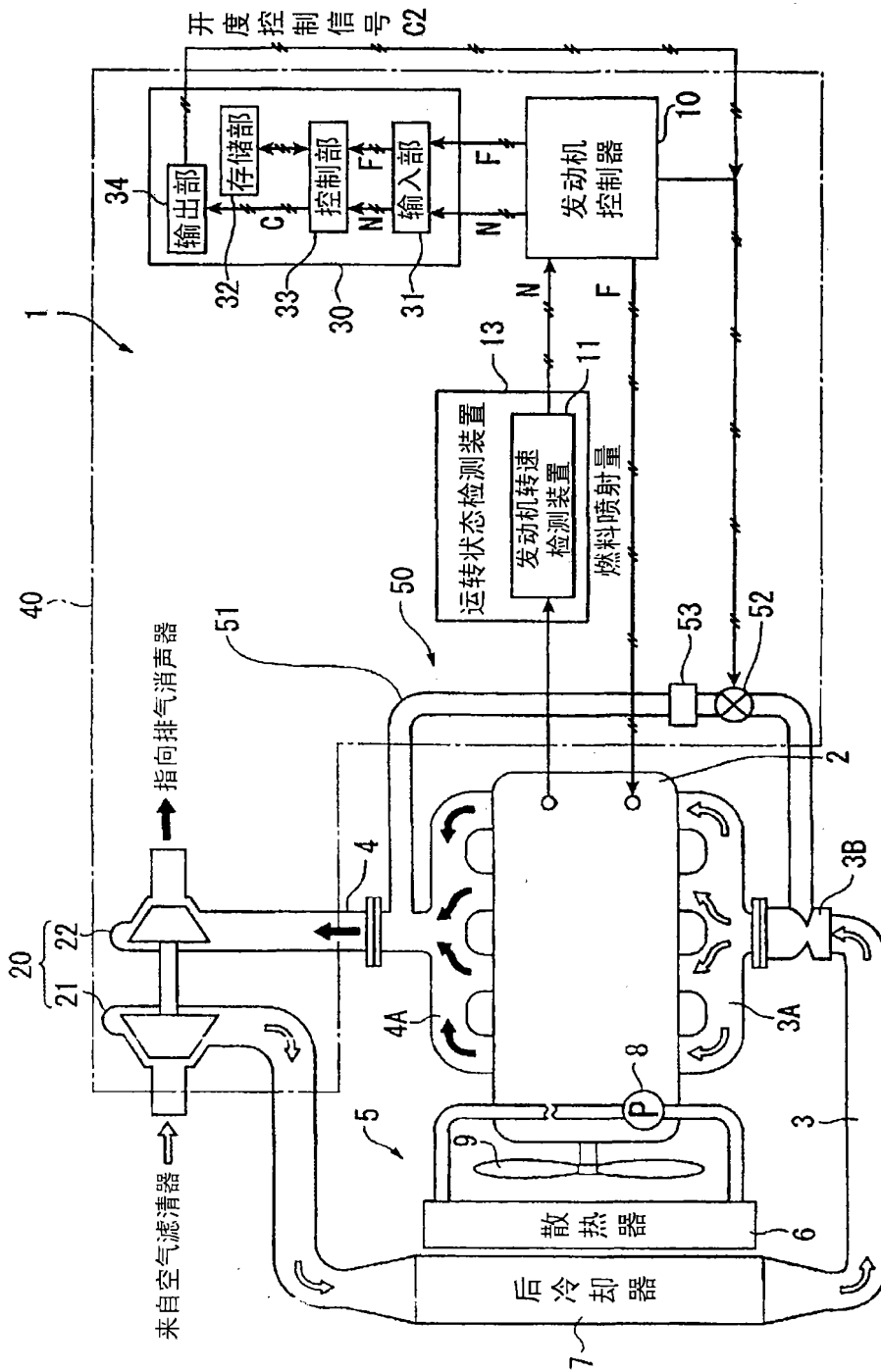


图 4

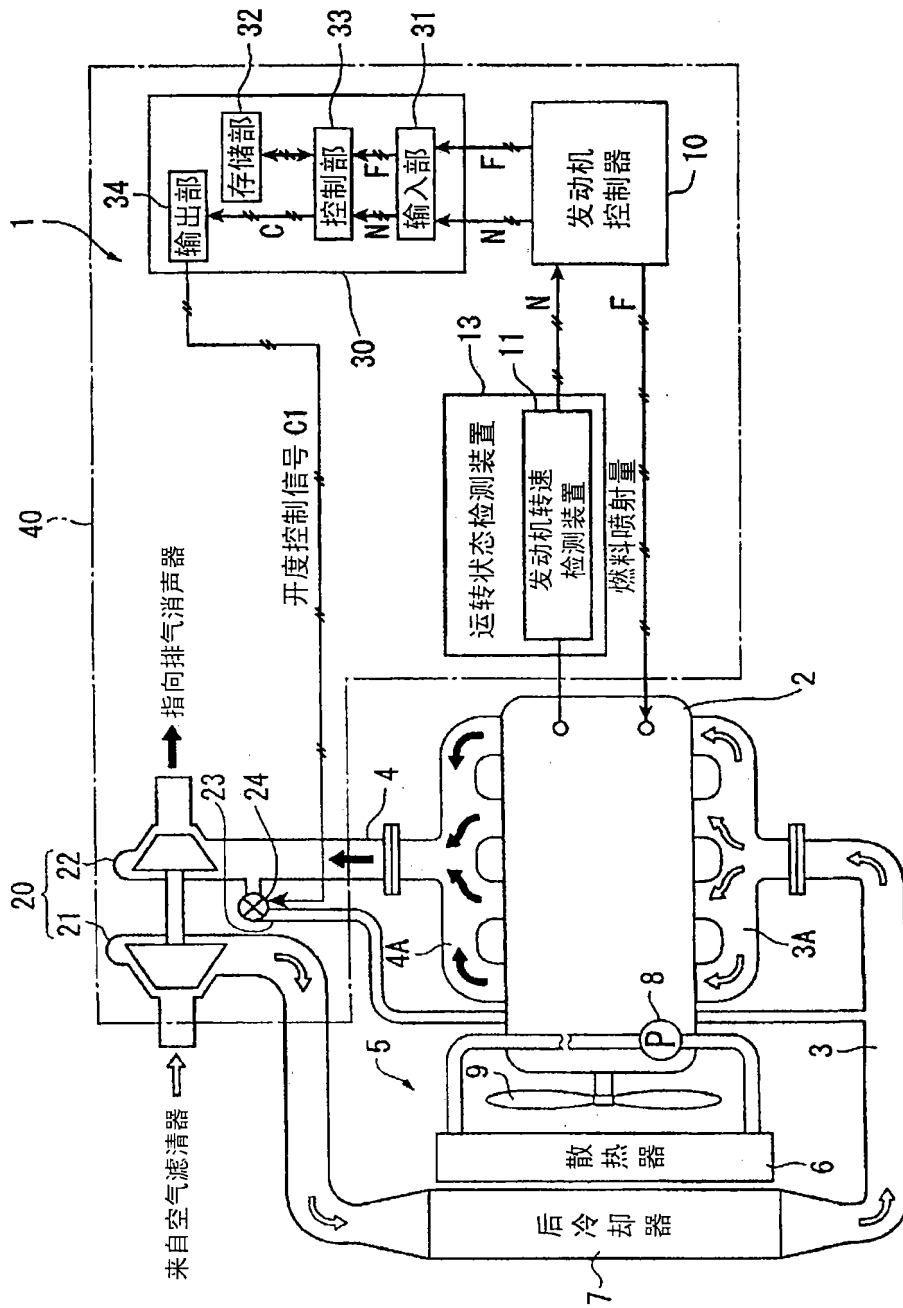


图 5

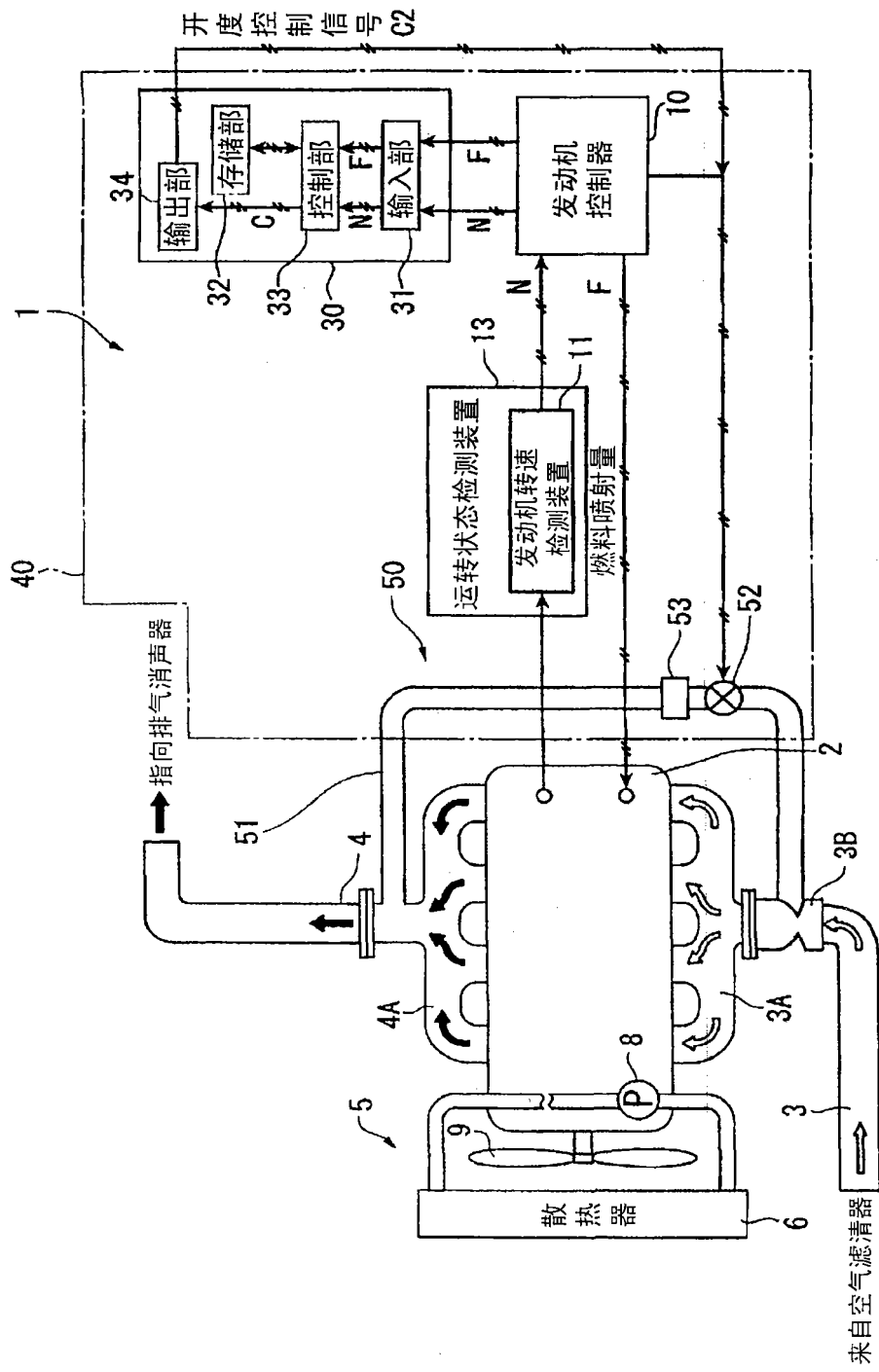


图 6