

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102046940 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 22

(21) 申请号 200980119151. 6

F02B 37/00(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 25

F02B 37/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

F02B 37/24(2006. 01)

142458/08 2008. 05. 30 JP

F02M 25/07(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 11. 25

JP 特开平 10-317995 A, 1998. 12. 02,

CA 2341960 A1, 2001. 09. 29, 全文 .

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/055986 2009. 03. 25

JP 特开 2004-143997 A, 2004. 05. 20,

EP 1396619 A1, 2004. 03. 10, 全文 .

(87) PCT申请的公布数据

W02009/145002 JA 2009. 12. 03

CN 1806100 A, 2006. 07. 19, 全文 .

CN 1610790 A, 2005. 04. 27, 全文 .

(73) 专利权人 株式会社 IHI

审查员 张博

地址 日本东京都

(72) 发明人 清水政宏 品川和彦 宫城嘉幸

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51) Int. Cl.

F02B 37/10(2006. 01)

B01D 53/86(2006. 01)

F01N 3/20(2006. 01)

F01N 3/24(2006. 01)

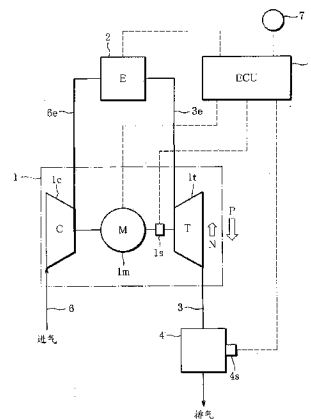
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

排放气体净化催化剂的预热方法及系统

(57) 摘要

本发明的排放气体净化催化剂的预热系统, 对于配置在具备增压器 (1) 的发动机 (2) 的排放气体流路 (3) 的排放气体净化催化剂 (4) 进行预热, 具有 : 电动马达 (1m), 其与增压器 (1) 的涡轮 (1t) 连接 ; 以及控制装置 (5), 其在排放气体净化催化剂 (4) 预热时使电动马达 (1m) 工作而对涡轮 (1t) 产生反向扭矩。



CN 102046940 B

1. 一种排放气体净化催化剂的预热方法,其对于配置在具备增压器的内燃机的排放气体流路的排放气体净化催化剂进行预热,所述增压器具有涡轮流量调节机构,其特征在于,

对所述增压器的涡轮负载反向扭矩而使排放气体温度上升,并且使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环,直到成为该排放气体的循环能够发挥作用的状态为止使所述涡轮流量调节机构处于接近关闭状态的状态,而当成为该排放气体的循环能够发挥作用的状态时使所述涡轮流量调节机构转换为打开状态,从而控制排放气体的能量损耗减小。

2. 一种排放气体净化催化剂的预热系统,其对于配置在具备增压器的内燃机的排放气体流路的排放气体净化催化剂进行预热,其特征在于,具有:

负载装置,其与所述增压器的涡轮连接;

涡轮流量调节机构,其调节所述涡轮的排放气体流量;

排放气体再循环装置,其使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环;以及

控制装置,其在所述排放气体净化催化剂预热时,使所述负载装置工作而对所述涡轮产生反向扭矩,并且使所述排放气体再循环装置和所述涡轮流量调节机构工作,直到成为所述排放气体再循环装置能够发挥作用的状态为止使所述涡轮流量调节机构处于接近关闭状态的状态,而当成为所述排放气体再循环装置能够发挥作用的状态时使所述涡轮流量调节机构转换为打开状态,从而控制排放气体的能量损耗减小。

3. 如权利要求 2 所述的排放气体净化催化剂的预热系统,其特征在于,

所述控制装置根据检测所述涡轮的转速或所述排放气体流路的压力的传感器的输出来控制所述负载装置。

排放气体净化催化剂的预热方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对于排放气体进行净化的排放气体净化催化剂的预热方法及系统，具体是涉及可以对具备增压器的内燃机的排放气体净化催化剂进行早期活化的排放气体净化催化剂的预热方法及系统

背景技术

[0002] 在使用柴油发动机或汽油发动机等的内燃机的机动车等中，设置有净化排放气体的三元催化剂等的催化剂。这种排放气体净化催化剂的作用是随着温度上升而还原能力发生活化，因此，重要的是其温度管理。然而，在发动机刚启动后，由于排放气体的温度较低，因此，等到使排放气体净化催化剂活化需要一定时间（预热时间）。为了解决该问题，可以采用利用加热器加热排放气体净化催化剂的方法或提高设定发动机刚启动后的怠速转速的方法等。

[0003] 此外，有的内燃机中，为了增大输出而设置有增压器（涡轮增压器）。这种增压器是如下装置，即，利用涡轮来回收排放气体的能量而使压缩机工作，并将压缩空气供给到发动机而谋求增大输出。在带有增压器的内燃机的情况下，通常排放气体净化催化剂被配置在增压器的下游侧。其结果，带增压器的内燃机，由于增压器的排放气体回收与增压器自身的热容量的关系，使得供给到排放气体净化催化剂的热量减少，因此，与不带有增压器的内燃机相比，其预热时间存在变长的倾向。因此，针对带增压器的内燃机，重要的是如何缩短预热时间。

[0004] 例如，专利文献 1 中公开了一种涡轮增压器控制机构，其特征在于，具备控制装置，所述控制装置，判定催化剂转换器的预热必要时期，在催化剂转换器的预热必要时期，控制涡轮转速，而使涡轮侧的排放气体流入压力与排放气体流出压力的压力差减小到规定范围内。这种涡轮增压器控制机构，由于在催化剂转换器的预热必要时期，控制装置使涡轮增压器的涡轮侧的排放气体流入压力与排放气体流出压力的压力差减小到规定范围内，因此，可以减轻相对排放气体流动的涡轮的阻力，从而减小用于使涡轮旋转的排放气体热能量。由此，能够抑制涡轮消耗排放气体热能量，在催化剂转换器的预热必要时期，能够将具有足够温度的排放气体供给到催化剂转换器，从而在短时间内有效地预热催化剂转换器，而提高其预热效率。

[0005] 专利文献 1：（日本）特开 2007-278252 号公报。

[0006] 然而，专利文献 1 所记载的涡轮增压器控制机构，其技术思想在于，尽量减少由内燃机产生的热量损耗，相应地增加排放气体净化催化剂的预热能量，但是减少热量的损耗量存在局限性。此外，为了将涡轮侧的排放气体流入压力与排放气体流出压力的压力差在短时间内极力地控制为接近零状态，需要复杂的处理。而且，等到将涡轮侧的排放气体流入压力与排放气体流出压力的压力差在短时间内极力地控制为接近零状态，需要一定的时间，因此，预热时间的缩短受到限制。

发明内容

[0007] 本发明就是鉴于上述问题而提出的,其目的在于,提供一种排放气体净化催化剂的预热方法及系统,可以利用简便的方法缩短排放气体净化催化剂的预热时间,从而可以使排放气体净化催化剂早期活化。

[0008] 本发明提供一种排放气体净化催化剂的预热方法,其对于配置在具备增压器的内燃机的排放气体流路的排放气体净化催化剂进行预热,其特征在于,对所述增压器的涡轮负载反向扭矩而使排放气体温度上升。

[0009] 也可以构成为,在负载反向扭矩时,使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环。

[0010] 也可以构成为,在所述增压器具有涡轮流量调节机构的情况下,在负载反向扭矩时按照减小排放气体的能量损耗的方式控制所述涡轮流量调节机构,还可以构成为,按照使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环的方式控制所述涡轮流量调节机构。

[0011] 本发明提供一种排放气体净化催化剂的预热系统,其对于配置在具备增压器的内燃机的排放气体流路的排放气体净化催化剂进行预热,其特征在于,具有:负载装置,其与所述增压器的涡轮连接;以及控制装置,其在所述排放气体净化催化剂预热时,使所述负载装置工作而对所述涡轮产生反向扭矩。

[0012] 也可以构成为,所述控制装置根据检测所述涡轮的转速或所述排放气体流路的压力的传感器的输出来控制所述负载装置。

[0013] 所述排放气体净化催化剂的预热系统,还可以具有:排放气体再循环装置,其使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环;以及控制装置,其在所述排放气体净化催化剂预热时使所述排放气体再循环装置工作而使所述排放气体循环。

[0014] 所述排放气体净化催化剂的预热系统,还可以具有:涡轮流量调节机构,其调节所述涡轮的排放气体流量;以及控制装置,其在所述排放气体净化催化剂预热时,进行控制使所述涡轮流量调节机构工作,而减小排放气体的能量损耗。

[0015] 所述排放气体净化催化剂的预热系统,还可以具有:排放气体再循环装置,其使所述排放气体从所述涡轮的上游侧向所述增压器的压缩机的下游侧循环;涡轮流量调节机构,其调节所述涡轮的排放气体流量;以及控制装置,其在所述排放气体净化催化剂预热时,使所述排放气体再循环装置及所述涡轮流量调节机构工作,而使所述排放气体循环。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明的排放气体净化催化剂的预热方法及系统,在如发动机启动时等,在需要进行排放气体净化催化剂的预热的情况下,当对于增压器的涡轮负载反向扭矩时,使得从内燃机排出的排放气体难以流动,从而可以在从内燃机至涡轮之间的排放气体流路内使排放气体温度上升。因此,可以将高温的排放气体供给排放气体净化催化剂,可以缩短预热时间,从而可以使排放气体净化催化剂早期活化。

[0018] 此外,根据本发明,由于只是对于涡轮负载反向扭矩,因此,不需要压力控制等复杂的处理,从而可以利用简便的控制使排放气体净化催化剂早期活化。

附图说明

[0019] 图 1 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第一实施方式的简要构成图。

[0020] 图 2 是表示涡轮转速和排放气体温度的时间变化的图。

[0021] 图 3 是表示图 1 所示的第一实施方式的第一变形例的图。

[0022] 图 4 是表示图 1 所示的第一实施方式的第二变形例的图。

[0023] 图 5 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第二实施方式的简要构成图。

[0024] 图 6 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第三实施方式的简要构成图。

[0025] 图 7 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第四实施方式的简要构成图。

[0026] 图 8 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第五实施方式的简要构成图。

[0027] 图 9 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第六实施方式的简要构成图。

[0028] 图 10 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第七实施方式的简要构成图。

[0029] 标记说明

[0030] 1- 增压器

[0031] 1t- 涡轮

[0032] 1c- 压缩机

[0033] 1m- 电动马达

[0034] 1s- 传感器

[0035] 1n- 可变喷嘴

[0036] 1w- 废气旁通阀

[0037] 1g- 发电机

[0038] 2- 发动机

[0039] 3- 排放气体流路

[0040] 3e- 发动机排放气体流路

[0041] 4- 排放气体净化催化剂

[0042] 4s- 检测器

[0043] 5- 控制装置

[0044] 6- 进气流路

[0045] 6e- 发动机进气流路

[0046] 7- 点火装置

[0047] 31- 传感器

[0048] 41-EGR 流路

[0049] 42-EGR 阀

- [0050] 51- 分流路
- [0051] 52- 旁通流路
- [0052] 61- 蓄电池
- [0053] 62- 电动辅助装置
- [0054] 62c- 压缩机
- [0055] 62m- 电动马达

具体实施方式

[0056] 下面,根据图 1 ~图 10 说明本发明的实施方式。其中,图 1 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第一实施方式的简要构成图。

[0057] 图 1 所示的本发明的排放气体净化催化剂的预热系统,其对于排放气体净化催化剂 4 进行预热,所述排放气体净化催化剂 4 配置在具备增压器 1 的内燃机(发动机 2)的排放气体流路 3 中,所述排放气体净化催化剂的预热系统具有:与增压器 1 的涡轮 1t 连接的负载装置(电动马达 1m);以及在排放气体净化催化剂 4 预热时使负载装置(电动马达 1m)工作而对涡轮 1t 产生反向扭矩的控制装置 5。

[0058] 增压器 1 是利用涡轮 1t 回收排放气体的能量使压缩机 1c 工作并将压缩空气供给到发动机 2 而谋求增大输出的装置。压缩机 1c 的入口侧与吸入外部空气的进气流路 6 连接,其出口侧与将压缩空气供给到发动机 2 的发动机进气流路 6e 连接。在发动机进气流路 6e 也可以配置对压缩空气进行冷却的中间冷却器。此外,涡轮 1t 的入口侧与输送发动机 2 的排放气体的发动机排放气体流路 3e 连接,其出口侧与将排放气体排放到外部的排放气体流路 3 连接。

[0059] 图 1 所示的增压器 1 具有能够调节涡轮 1t 转速的电动马达 1m,构成为不依赖于供给到涡轮 1t 的排放气体流量而能够使增压器 1 工作。通常,电动马达 1m 是在排放气体流量无法得到足够的涡轮 1t 的转速时(例如发动机 2 启动时等),操作电动马达 1m 而强制地使涡轮 1t 向增大压缩机 1c 的进气量的方向旋转。但在本发明中,在排放气体净化催化剂 4 预热时,使电动马达 1m 工作,而对涡轮 1t 产生反向扭矩。具体是,操作电动马达 1m,从而在涡轮 1t 的正旋转方向即 P 方向的相反方向即 N 方向产生扭矩。当在涡轮 1t 产生反向扭矩时,使得涡轮 1t 变得难以旋转,而使涡轮 1t 成为流过排放气体流路 3 的排放气体的阻力。因此,从发动机 2 排出的排放气体在滞留在发动机排放气体流路 3e 内的同时缓缓地输送到涡轮 1t 的下游的排放气体流路 3。如此,通过使排放气体滞留在发动机排放气体流路 3e 内,而能够使排放气体的温度有效地上升,从而能够在短时间内使流过排放气体流路 3 的排放气体的温度上升。即,通过采用对涡轮 1t 负载反向扭矩的简便的方法,能够使排放气体净化催化剂早期活化。

[0060] 此外,在涡轮 1t 配置有检测转速的传感器 1s(例如旋转编码器等)。传感器 1s 与控制装置 5 电连接,控制装置 5 根据传感器 1s 的输出控制电动马达 1m,从而按照使涡轮 1t 成为规定转速的方式负载反向扭矩。此外,由于发动机 2 启动时是额定运转,因此,可以根据每个发动机 2 或增压器 1 的型式或尺寸预先设定施加给涡轮 1t 的反向扭矩,从而也可以省略传感器 1。

[0061] 发动机 2 例如是装在机动车等的柴油发动机或汽油发动机。发动机 2 根据运转状

况被控制压缩空气或燃料的供给量。该控制利用车载的电子控制单元 (ECU) 来进行。发动机 2 的控制由空燃比 (空气质量 / 燃料质量) 进行控制。例如,在通常运转时,为使排放气体净化催化剂 4 有效地发生作用,按照成为接近理论空燃比 (空气中的氧和燃料没有过多或不足而进行反应的状态) 的空燃比的方式进行控制。此外,有时为了降低油耗和减少排放气体中的有害物质,也可以控制成低于理论空燃比的空燃比 (经济空燃比)。此外,在发动机 2 启动时,为了谋求增大输出,控制成燃料丰富的空燃比。此外,这种电子控制单元 (ECU),也可以作为本发明的预热系统的控制装置 5 发挥作用。

[0062] 排放气体净化催化剂 4 例如是三元催化剂。三元催化剂可以是将排放气体中所含有的有害物质 (主要是碳氢化合物、一氧化碳、氮氧化物) 除去的排放气体净化催化剂 4,但本发明所使用的排放气体净化催化剂 4 并不局限于三元催化剂。对于排放气体净化催化剂 4 设置有检测是否已活化的检测器 4s。检测器 4s 例如是温度计或氧浓度检测器。作为检测器 4s 采用温度计时,检测是否已达到排放气体净化催化剂 4 活化的温度 (在三元催化剂的情况下,为 200 ~ 300°C)。此外,由于排放气体净化催化剂 4 的温度由排放气体的温度决定,因此,也可以配置检测器 4s,以检测排放气体净化催化剂 4 之前或之后的排放气体的温度。作为检测器 4s 采用氧浓度检测器时,检测排放气体净化催化剂 4 是否发挥作用。此时,优选的是将检测器 4s 配置在排放气体净化催化剂 4 之后。此外,也可以检测二氧化碳等的氧以外的气体浓度。

[0063] 控制装置 5 具体是上述的电子控制单元 (ECU)。控制装置 5 与使发动机 2 启动的点火装置 7 电连接,构成为检测发动机 2 已启动。此外,控制装置 5 与发动机 2 的燃料供给装置电连接,构成为按照使发动机 2 成为所期望的空燃比的方式向发动机 2 供给燃料。此外,控制装置 5 与电动马达 1m 电连接,构成为能够进行电动马达 1m 的驱动、停止、转速控制等。而且,控制装置 5 与检测器 4s 电连接,构成为能够检测排放气体净化催化剂 4 是否已活化。当控制装置 5 检测到由于点火装置 7 的操作而使发动机 2 启动时,将电动马达 1m 与涡轮 1t 的离合器连接,使电动马达 1m 工作而对涡轮 1t 产生反向扭矩。利用电动马达 1m 对涡轮 1t 负载的反向扭矩量例如根据传感器 1s 的输出来进行控制。此外,控制装置 5,根据检测器 4s 的信号检测排放气体净化催化剂 4 是否已活化,在排放气体净化催化剂 4 已活化时,停止电动马达 1m 并解除离合器。

[0064] 在此,图 2 是表示涡轮转速和排放气体温度的时间变化的图。该图中,横轴表示时间 (分),左纵轴表示涡轮转速 (rpm),右纵轴表示排放气体温度 (°C)。此外,用点划线 (F1、T1) 表示现有例 1 的数据,用两点划线 (F2、T2) 表示现有例 2 的数据,用实线 (F3、T3) 表示本发明的数据。

[0065] 现有例 1 是采用对涡轮没有连接电动马达的通常的增压器的排放气体净化催化剂的预热系统。在该现有例 1 中,预热时的涡轮转速在图 2 中用点划线的曲线 F1 描绘出曲线,提高设定了怠速转速 p (例如 3 万 ~ 5 万转左右)。在现有例 1 中,由于由发动机的排放气体使增压器作用,因此,无法在发动机启动时在短时间内使涡轮转速上升,因此,等到涡轮转速达到怠速转速 p 需要一定的时间。其结果,如图 2 中点划线的直线 T1 所示,等到达排放气体净化催化剂活化的温度 α (例如 200 ~ 300°C),需要一定的怠速时间 t_1 (例如 5 ~ 6 分左右)。

[0066] 现有例 2 是采用对涡轮连接电动马达的电动辅助增压器的排放气体净化催化剂

的预热系统。在该现有例 2 中,预热时的涡轮转速在图 2 中用两点划线的曲线 F2 描绘出曲线,与现有例 1 同样提高设定了怠速转速 p ,由于利用电动马达积极地使涡轮旋转,因此,能够在发动机启动时在短时间内使涡轮转速上升,因此,能够缩短涡轮转速达到怠速转速 p 的时间。然而,现有例 2 与现有例 1 同样,排放气体能量的损耗等较大,如图 2 中两点划线的直线 T2 所示,等到达到排放气体净化催化剂活化的温度 α (例如 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$),需要一定的怠速时间 t_2 (例如 $4 \sim 5$ 分左右)。

[0067] 另一方面,图 1 所示的本发明的排放气体净化催化剂 4 的预热系统,由于在预热时,对涡轮 1t 负载反向扭矩,因此,涡轮转速描绘出如图 2 中由实线的曲线 3 所示的曲线,其怠速转速 q 比现有的怠速转速 p 设定得低。具体是,其怠速转速 q 设定为现有的怠速转速 p 的 $1/3 \sim 2/3$ 左右 (例如 1 万 ~ 3 万转左右)。这样,通过对涡轮 1t 负载反向扭矩,使涡轮 1t 成为排放气体的阻力来进行控制,能够使从发动机 2 排出的排放气体在滞留在发动机排放气体流路 3e 内的同时缓缓地输送到涡轮 1t 的下游的排放气体流路 3,从而能够在发动机排放气体流路 3e 内有效地使排放气体的温度上升。因此,根据本发明的预热方法,通过对增压器 1 的涡轮 1t 负载反向扭矩而使排放气体的温度上升,由此,如图 2 中实线的直线 T3 所示,达到排放气体净化催化剂 4 活化的温度 α (例如 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$) 的怠速时间 t_3 可以缩短到 $1 \sim 2$ 分左右。

[0068] 在上述说明中,对于利用涡轮 1t 的转速控制反向扭矩的负载量的情况进行了说明,但也可以通过检测排放气体流路 3 (包括发动机排放气体流路 3e) 的压力来控制使涡轮 1t 负载的反向扭矩量。在此,图 3 是表示图 1 所示的第一实施方式的第一变形例的图,图 4 是表示第二变形例的图。此外,在各图中,对于与第一实施方式相同的构成部件附加相同的标记,并省略重复的说明。

[0069] 图 3 所示的第一变形例,在排放气体流路 3 中配置有检测排放气体净化催化剂 4 的入口侧的压力的传感器 31。传感器 31 与控制装置 5 电连接,控制装置 5 根据传感器 31 的输出来控制电动马达 1m。传感器 31 也可以测量涡轮 1t 的出口侧的压力。在该第一变形例中,利用控制装置 5 对于涡轮 1t 负载反向扭矩,以使得压力传感器 31 的输出减小没有负载反向扭矩时的压力的 $10 \sim 30\%$ 左右。

[0070] 图 4 所示的第二变形例,在排放气体流路 3 的一部分即发动机排放气体流路 3e 中配置有检测涡轮 1t 的入口侧压力的传感器 31。传感器 31 与控制装置 5 电连接,控制装置 5 根据传感器 31 的输出来控制电动马达 1m。传感器 31 也可以测量发动机 2 的出口侧的压力。在该第二变形例中,利用控制装置 5 对于涡轮 1t 负载反向扭矩,以使得压力传感器 31 的输出增加没有负载反向扭矩时的压力的 $10 \sim 30\%$ 左右。

[0071] 此外,通常考虑到,当控制涡轮 1t 的转速时,由于压缩机 1c 的转速降低,供给到发动机 2 的压缩空气量减少,因此供给到发动机 2 的燃料也减少,因此,排放气体能量的热量降低,对于排放气体净化催化剂 4 的早期活化是不优选的。但本发明是与这种通常的想法相反,其是根据如下见解而提出的,即,即使由发动机 2 给予的排放气体能量的热量降低,通过利用涡轮 1t 成为排放气体的阻力,能够积累由发动机 2 给予的排放气体能量的热量而在短时间内能够使排放气体的温度有效地上升。因此,本发明不仅能够使排放气体净化催化剂 4 早期活化,而且还能够降低发动机 2 的油耗。此外,由于能够使排放气体净化催化剂 4 早期活化,因此,能够减小排放气体净化催化剂 4 的热质,从而能够减少排放气体净化催

化剂 4 的使用量, 而实现降低成本, 还具有能够进一步缩短预热时间等的效果。

[0072] 下面, 对于本发明的其它实施方式进行说明。其中, 图 5 是表示本发明的排放气体净化催化剂的预热系统的第二实施方式的简要构成图, 图 6 是表示第三实施方式的简要构成图, 图 7 是表示第四实施方式的简要构成图, 图 8 是表示第五实施方式的简要构成图, 图 9 是表示第六实施方式的简要构成图, 图 10 是表示第七实施方式的简要构成图。此外, 在各图中, 对于与第一实施方式相同的构成部件附加相同的标记, 并省略重复的说明。

[0073] 图 5 所示的第二实施方式, 具有: 排放气体再循环装置 (EGR: Exhaust gas Recirculation), 其使排放气体从涡轮 1t 的上游侧向压缩机 1c 的下游侧循环; 以及控制装置 5, 其在排放气体净化催化剂 4 预热时使排放气体再循环装置工作而使排放气体循环。排放气体再循环装置具有: 将发动机排放气体流路 6e 和发动机进气流路 3e 连接的 EGR 流路 41、以及配置在再循环流路 41 的 EGR 阀 42。EGR 阀 42 与控制装置 5 电连接, 构成为能够在任意定时打开关闭 EGR 阀 42。控制装置 5, 例如在检测到由于点火装置 7 的操作而使发动机 2 启动时, 在从发动机 2 启动而经过了一定时间时, 在涡轮 1t 的转速成为规定转速时, 在排放气体流路 3 的压力成为规定压力时, 使 EGR 阀 42 成为打开状态, 而利用 EGR 流路 41 时排放气体循环。这样, 通过使发动机排放气体流路 3e 内的排放气体循环, 能够有效地使排放气体的温度上升。此外, 控制装置 5, 例如在检测到排放气体净化催化剂 4 已活化时, 将 EGR 阀 42 切换为关闭状态。此外, 通常在排放气体再循环装置连接冷却器等的冷却机构, 但在本发明中, 在使排放气体循环的情况下, 由于需要使排放气体的温度上升, 因此, 使冷却机构不工作。

[0074] 图 6 所示的第三实施方式, 具有: 涡轮流量调节机构, 其调节涡轮 1t 的排放气体流量; 以及控制装置 5, 其在排放气体净化催化剂 4 预热时, 进行控制使涡轮流量调节机构工作, 而减小涡轮流量调节机构中的排放气体的能量损耗。具体是, 在涡轮 1t 的排放气体的入口部配置有涡轮流量调节机构即可变喷嘴 1n。因此, 图示的增压器 1 构成所谓的可变容量式增压器。可变容量式增压器, 能够利用可变喷嘴 1n 的打开关闭来控制供给到涡轮 1t 的排放气体的流量, 由此, 能够控制供给到发动机 2 的压缩空气的流量, 从而可以利用一个增压器 1 覆盖发动机 2 的大的运转范围而确保高的增压效率。可变喷嘴 1n 是包含能够将增压器 1 作为可变容量式的所有机构的含义, 例如, 还存在风门式或叶片式。此外, 可变喷嘴 1n 与控制装置 5 电连接, 构成为能够在任意的定时打开关闭可变喷嘴 1n。可变喷嘴 1n 在预热时由控制装置 5 进行控制而减小涡轮 1t 的排放气体的能量损耗。具体是, 当控制装置 5 检测到由于点火装置 7 的操作而使发动机 2 启动时, 使可变喷嘴 1n 成为打开状态, 优选的是成为全开状态。在可变喷嘴 1n 成为打开状态时, 能够减小可变喷嘴 1n 的排放气体的阻力, 从而能够减小可变喷嘴 1n 的排放气体的能量损耗。此外, 虽然没有图示, 但涡轮流量调节机构也可以是废气旁通阀。

[0075] 图 7 所示的第四实施方式及图 8 所示的第五实施方式, 具有: 排放气体再循环装置 (EGR), 其使排放气体从涡轮 1t 的上游侧向压缩机 1c 的下游侧循环; 涡轮流量调节机构, 其调节涡轮 1t 的排放气体流量; 以及控制装置 5, 其在排放气体净化催化剂 4 预热时, 使排放气体再循环装置及涡轮流量调节机构工作, 而使排放气体循环。排放气体再循环装置与第二实施方式同样, 具有: 将发动机排放气体流路 6e 和发动机进气流路 3e 连接的 EGR 流路 41、以及配置在再循环流路 41 的 EGR 阀 42, 利用控制装置 5 与第二实施方式同样进行控

制。另一方面,涡轮流量调节机构按照使发动机排放气体流路 3e 内的压力上升的方式进行作用,发挥功能而使发动机排放气体流路 3e 内的排放气体容易循环。

[0076] 图 7 所示的第四实施方式,表示的是涡轮流量调节机构为可变喷嘴 1n 的情况。例如,在控制装置 5 检测到由于点火装置 7 的操作而使发动机 2 启动而使 EGR 阀 42 成为打开状态时,由于仅仅是对涡轮 1t 负载反向扭矩而无法使发动机排放气体流路 3e 内的压力有效上升,因此,使可变喷嘴 1n 成为接近关闭状态,等到成为排放气体再循环装置能够发挥作用的状态时,使可变喷嘴 1n 切换为打开状态而抑制排放气体能量的减少。该可变喷嘴 1n 的开度调节,可以利用从发动机 2 启动开始的经过时间预先设定,也可以一边监视发动机排放气体流路 3e 和发动机进气流路 6e 的压力,一边进行开度调节。

[0077] 图 8 所示的第五实施方式,表示作为涡轮流量调节机构采用废气旁通阀 1w 的情况。废气旁通阀 1w 具有:与发动机进气流路 6e 连接的分流路 51、以及与涡轮 1t 的下游侧的排放气体流路 3 连接的旁通流路 52。该废气旁通阀 1w 是如下装置,即,在流过发动机进气流路 6e 的压缩空气的压力过高时,废气旁通阀 1w 成为打开状态,输送排放气体而使排放气体从涡轮 1t 旁通,由此,减小压缩机 1c 的进气流量而降低压缩空气的压力。此外,废气旁通阀 1w 与控制装置 5 电连接,构成为能够在任意的定时打开关闭废气旁通阀 1w。例如,在控制装置 5 检测到由于点火装置 7 的操作而使发动机 2 启动而使 EGR 阀 42 成为打开状态时,由于仅仅是对涡轮 1t 负载反向扭矩而无法使发动机排放气体流路 3e 内的压力有效上升,因此,使废气旁通阀 1w 成为接近关闭状态,等到成为排放气体再循环装置能够发挥作用的状态时,使废气旁通阀 1w 切换为打开状态而抑制排放气体能量的减少。该废气旁通阀 1w 的开度调节,可以利用从发动机 2 启动开始的经过时间预先设定,也可以一边监视发动机排放气体流路 3e 和发动机进气流路 6e 的压力,一边进行开度调节。

[0078] 图 9 所示的第六实施方式及图 10 所示的第七实施方式,表示作为负载装置采用发电机 1g 的情况。即使将第一实施方式所示的电动马达 1m 置换成发电机 1g,也可以与第一实施方式同样对涡轮 1t 负载反向扭矩。发电机 1g 与蓄电池 61 电连接,构成为能够储存由发电机 1g 发出的电。此外,储存于蓄电池 61 的电的使用途径,并不局限于第六实施方式及第七实施方式所记载的技术方案。

[0079] 图 9 所示的第六实施方式,对于增压器 1 配置有电动辅助装置 62。电动辅助装置 62 具有:配置在进气流路 6 的压缩机 62c、以及驱动压缩机 62c 的电动马达 62m。电动马达 62m 由从蓄电池 61 供给的电来驱动。此外,电动马达 62m 与控制装置 5 电连接,在发动机 2 启动时等被控制驱动。通过配置该电动辅助装置 62,即使在对涡轮 1t 负载反向扭矩时,也能够确保一定的进气量,从而可以增加能够供给到发动机 2 的燃料,可以增大排放气体能量的热量,从而可以进一步缩短排放气体净化催化剂 4 的预热时间。

[0080] 图 10 所示的第七实施方式,将增压器 1 的涡轮 1t 和压缩机 1c 分离,对涡轮 1t 连接发电机 1g,对压缩机 1c 连接电动马达 1m。构成为,发电机 1g 和电动马达 1m 与蓄电池 61 连接,用蓄电池 61 储存由发电机 1g 发出的电,可以将蓄电池 61 的电供给电动马达 1m。按照这种结构,可以分别驱动涡轮 1t 和压缩机 1c,即使在对涡轮 1t 负载反向扭矩时,也能够利用压缩机 1c 确保一定的进气量。因此,可以增加能够供给到发动机 2 的燃料,可以增大排放气体能量的热量,从而可以进一步缩短排放气体净化催化剂 4 的预热时间。此外,由于将涡轮 1t 和压缩机 1c 分离,因此,具有设备布局设计的限制小、通用性优良等效果。

[0081] 本发明不局限于上述的实施方式,也可以在第二实施方式~第七实施方式中,配置传感器 31 来检测排放气体流路 3 的压力,还可以在第六实施方式及第七实施方式中,配置排放气体再循环装置或涡轮流量调节机构(可变喷嘴 1n、废气旁通阀 1w 等)等,在不脱离本发明宗旨的范围内,当然可以进行各种变更。

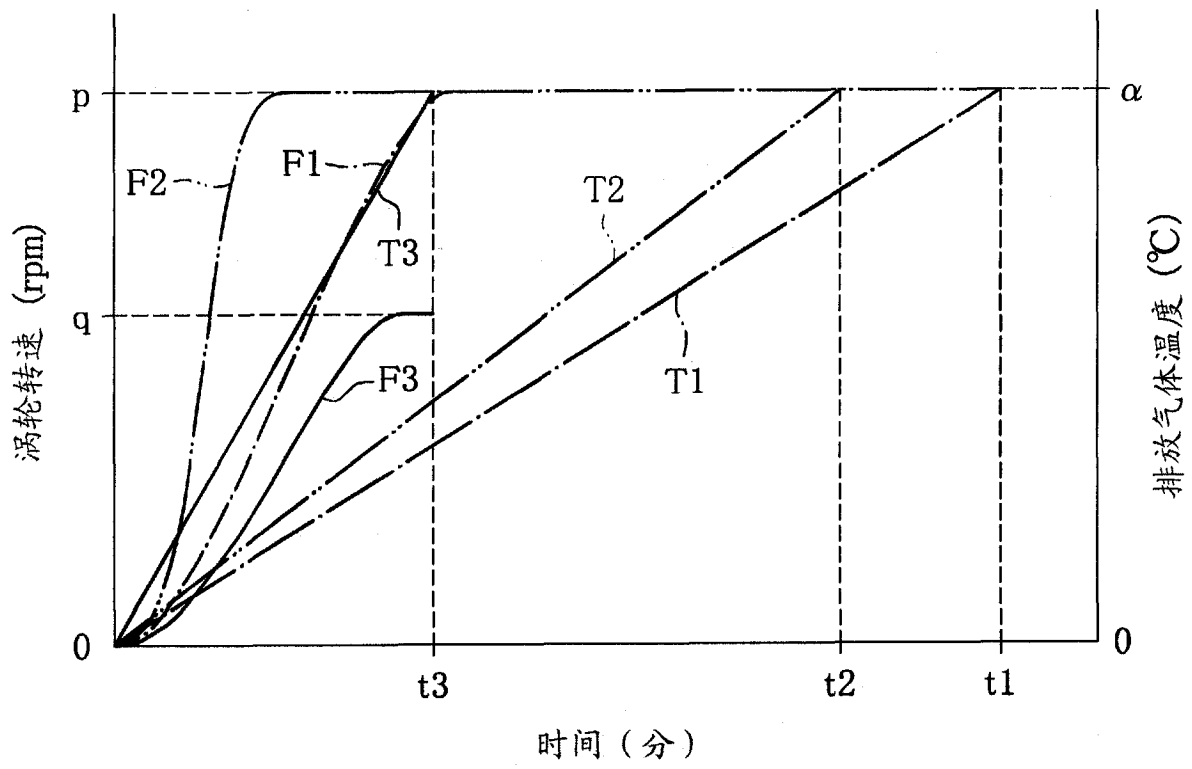


图 2

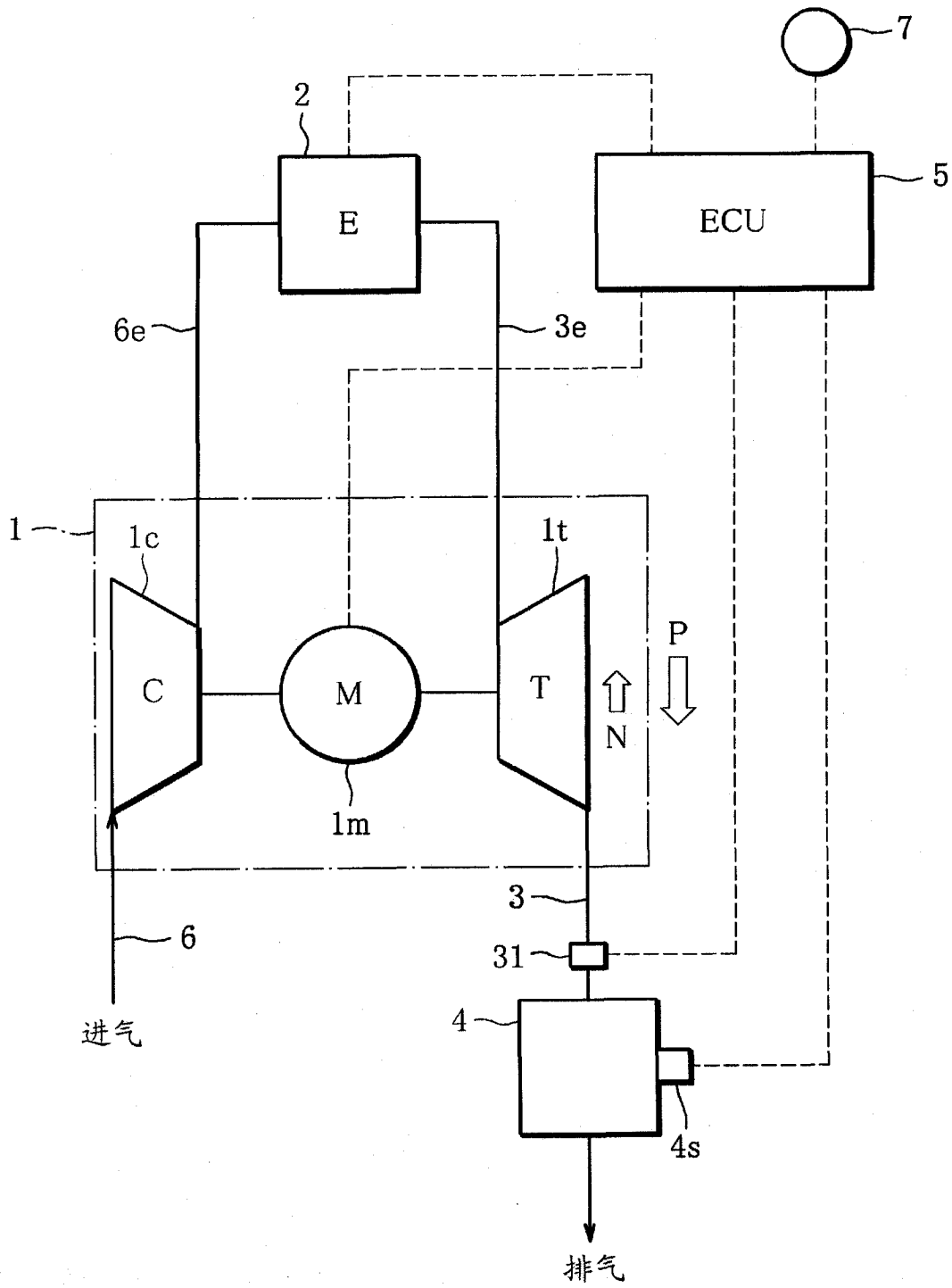


图 3

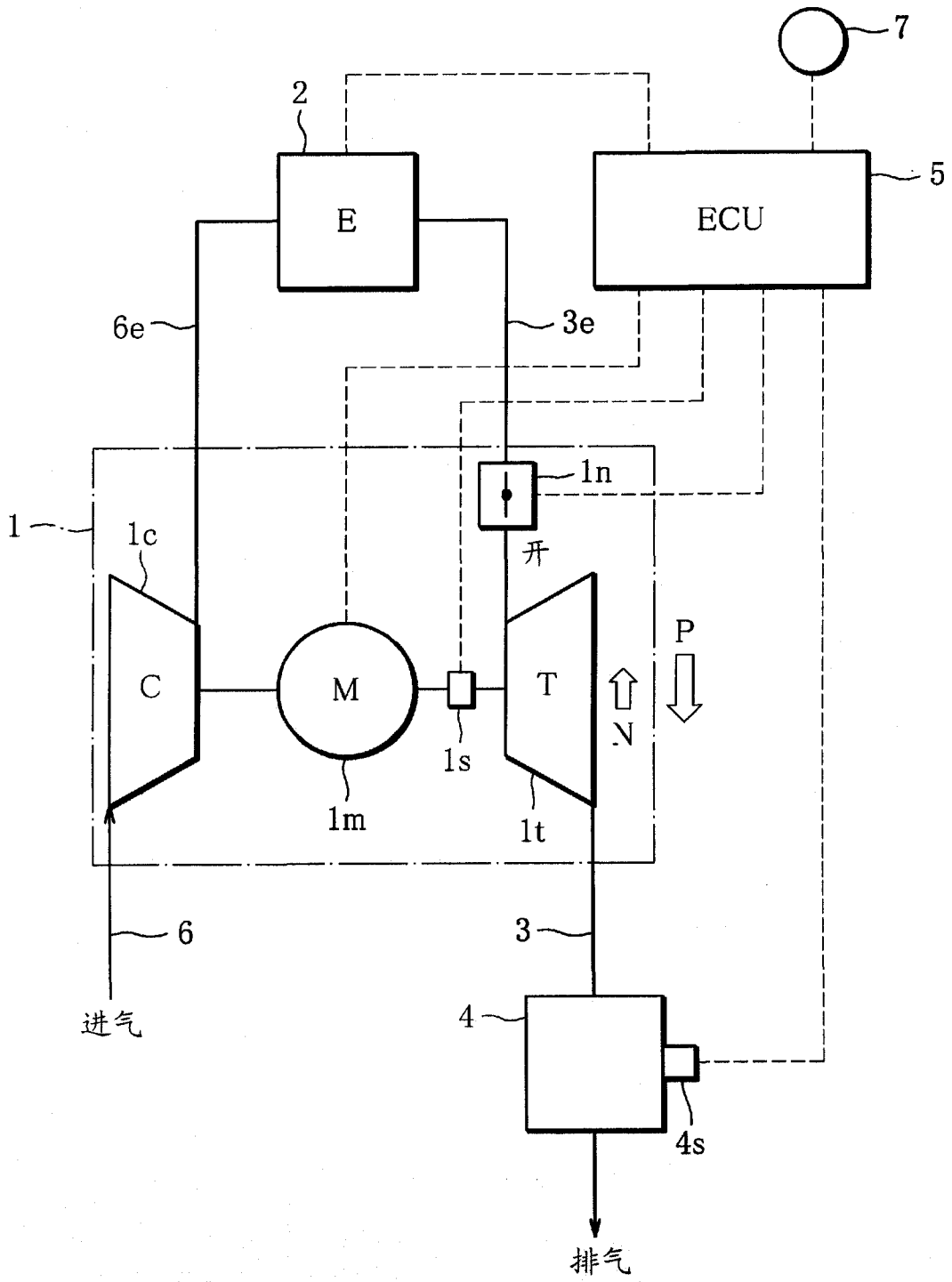


图 6

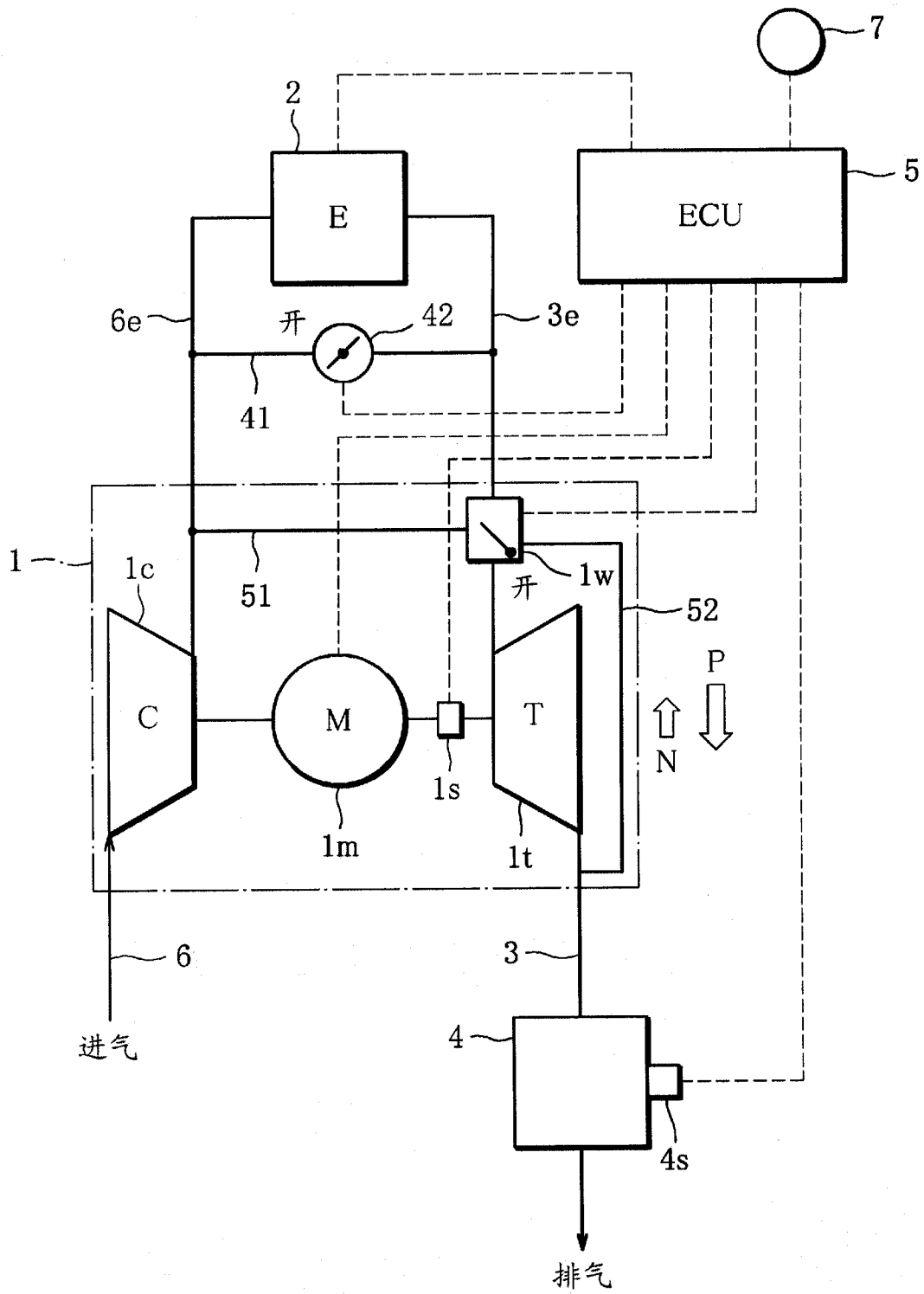


图 8

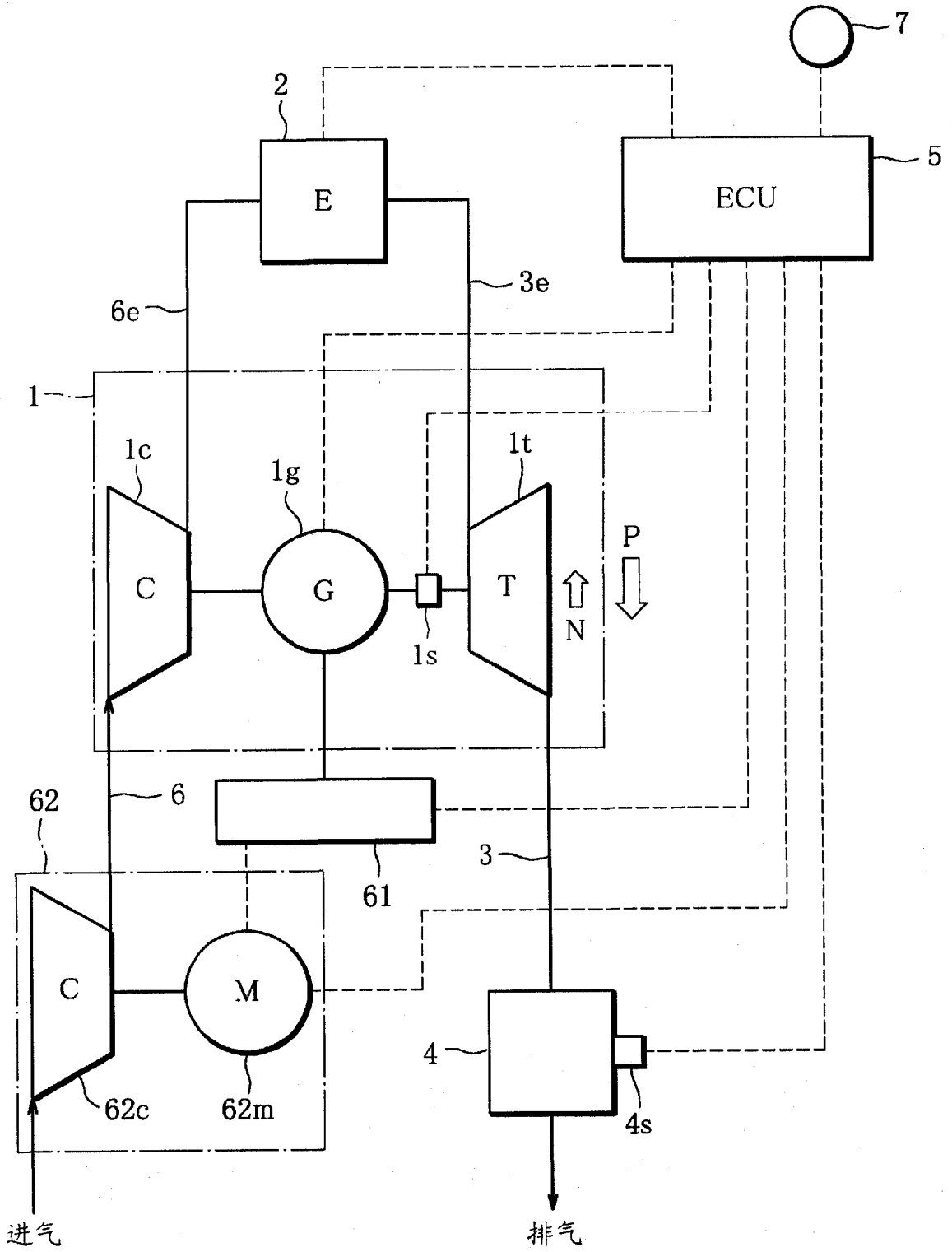


图 9

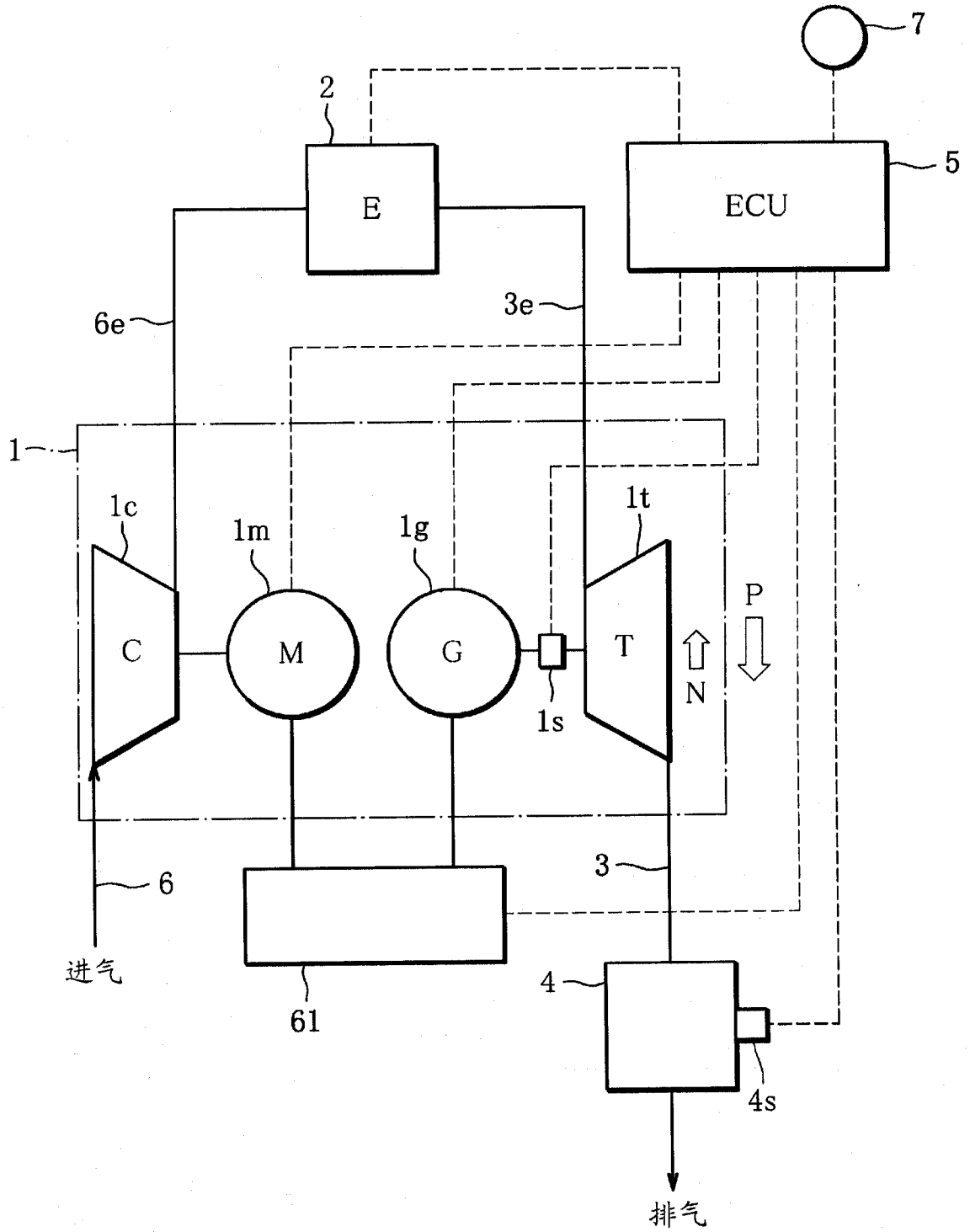


图 10