



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1573045 B

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200410034850.X

F02D 9/02(2006.01)

(22) 申请日 2004.04.16

F02M 25/07(2006.01)

(30) 优先权数据

2003-158299 2003.06.03 JP

(56) 对比文件

US 6381961 B1, 2002.05.07, 说明书第 1 栏第 36 行 - 第 4 栏第 16 行, 附图 1.

(73) 专利权人 五十铃自动车株式会社

地址 日本东京

审查员 韩宇

(72) 发明人 河野和利 波多野健二

河合新一郎 长田英树

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄剑锋

(51) Int. Cl.

F02B 37/12(2006.01)

F02B 37/04(2006.01)

F02B 37/00(2006.01)

F02D 43/00(2006.01)

F02D 41/02(2006.01)

F02D 41/04(2006.01)

F02D 23/00(2006.01)

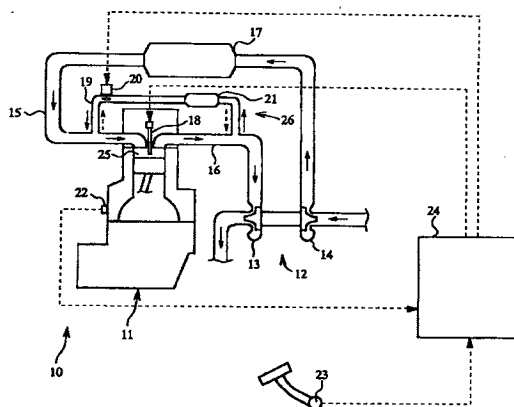
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带涡轮增压器的发动机

(57) 摘要

本发明提供一种能防止车辆减速时引起的压缩机喘振的带涡轮增压器的发动机。该带涡轮增压器的发动机,设有 EGR 装置 (26), 该 EGR 装置包括: EGR 通路 (19), 将进气通路 (15) 和排气通路 (16) 之间连通; EGR 阀 (20), 设置在上述 EGR 通路 (19) 中; 还包括: 减速判定机构, 判定车辆的减速; 以及进气开放机构, 当该减速判定机构判定为车辆正在减速时, 打开上述 EGR 阀 (20), 使上述进气通路 (15) 内的一部分进气经过上述 EGR 通路 (19) 流向上述排气通路 (16)。



1. 一种带涡轮增压器的发动机, 设有 EGR 装置, 该 EGR 装置包括: EGR 通路, 将进气通路和排气通路之间连通; 以及 EGR 阀, 设置在上述 EGR 通路中, 其特征在于,

包括: 减速判定机构, 判定车辆的减速; 以及进气开放机构, 在该减速判定机构判定为车辆正在减速时, 打开上述 EGR 阀, 使上述进气通路内的一部分进气经过上述 EGR 通路流向上述排气通路;

此外, 上述 EGR 通路的排气通路侧接口位于比涡轮靠近上游侧的位置。

2. 如权利要求 1 所述的带涡轮增压器的发动机, 其特征在于,

上述进气开放机构, 在打开上述 EGR 阀之后经过规定时间, 关闭上述 EGR 阀。

## 带涡轮增压器的发动机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及设有 EGR 装置的带涡轮增压器的发动机,该 EGR 装置具有将进气通路和排气通路之间连通的 EGR 通路、以及设置在该 EGR 通路上的 EGR 阀。

### 背景技术

[0002] 作为降低 NO<sub>x</sub>(氮氧化物)排出量的装置,一般已知有 EGR 装置(废气再循环装置)。该 EGR 装置具备使进气通路和排气通路之间连通的 EGR 通路、以及设置在该 EGR 通路上的 EGR 阀。

[0003] EGR 装置是如下装置,即、将 EGR 阀打开后,使排气通路内的一部分废气经 EGR 通路,流向进气通路,使其与进气混合并导引到燃烧室,由此使进气中的氧气浓度降低,使燃烧温度下降,从而使 NO<sub>x</sub> 的排出量减少。

[0004] 这种 EGR 装置也用于带涡轮增压器的发动机(譬如参照专利文献 1)。

[0005] 专利文献 1:

[0006] 日本专利特开 2001-165000 号公报

[0007] 在上述 EGR 装置中,通常在车辆减速时,由于油门关闭、不进行燃料喷射,所以 EGR 阀全部关闭。

[0008] 但是,在带涡轮增压器的发动机中,当车辆减速时,进气通路内有残留的增压,有时进气压力超过涡轮增压器的压缩机的喘振线。当超过喘振线时,压缩机会发生喘振,有因振动或发热而破损的问题。

[0009] 因此,为了解决上述现有技术存在的问题而作出了本发明,其目的是提供一种能防止车辆减速时引起的压缩机喘振的带涡轮增压器的发动机。

### 发明内容

[0010] 为了达到上述目的而作出的本发明带涡轮增压器的发动机,设有 EGR 装置,该 EGR 装置包括:EGR 通路,将进气通路和排气通路之间连通;以及 EGR 阀,设置在上述 EGR 通路中;还包括:减速判定机构,判定车辆的减速;以及进气开放机构,在该减速判定机构判定为车辆正在减速时,打开上述 EGR 阀,使上述进气通路内的一部分进气经过上述 EGR 通路流向上述排气通路;此外,上述 EGR 通路的排气通路侧接口位于比涡轮靠近上游侧的位置。

[0011] 根据技术方案 2 的本发明的带涡轮增压器的发动机,包括:发动机转速检测机构,检测发动机转速;以及油门开度检测机构,检测油门开度;当由上述发动机转速检测机构检测的发动机转速为规定值以下、且由上述油门开度检测机构检测的油门开度为零时,上述减速判定机构判定为车辆正在减速。

[0012] 根据技术方案 3 的本发明中,上述进气开放机构,在打开上述 EGR 阀之后经过规定时间,关闭上述 EGR 阀。

[0013] 附图说明

[0014] 图 1 是表示本发明最佳实施例的带涡轮增压器的柴油发动机的概略图。

[0015] 图 2 是压缩机的进气流量 - 压力比的曲线图。

[0016] 图 3 是由 ECU 进行的本实施例控制方法的流程图。

### [0017] 具体实施方式

[0018] 下面,参照着附图来详细说明本发明的最佳实施方式。

[0019] 图 1 表示本实施例的带涡轮增压器的柴油发动机。带涡轮增压器的柴油发动机 10 包括:发动机本体 11、涡轮增压器 12、进气通路 15、排气通路 16 和 EGR 装置 26。

[0020] 发动机本体 11 上设置燃烧室 25。而且,发动机本体 11 还包括:燃料喷射阀 18,用于将燃料喷射到燃烧室 25 中;发动机转速传感器 22,作为检测发动机转速的发动机转速检测机构。涡轮增压器 12 设有涡轮 13 和压缩机 14,这些涡轮 13 和压缩机 14 是用旋转轴相互连接着。

[0021] 进气通路 15 的上游侧与压缩机 14、下游侧与燃烧室 25 分别连接。进气通路 15 还设有中间冷却器 17,用于在压缩机 14 和燃烧室 25 之间将进气冷却。排气通路 16 的上游侧与燃烧室 25、下游侧与涡轮 13 分别连接。

[0022] EGR 装置 26 设有:EGR 通路 19,将进气通路 15 和排气通路 16 之间连通;EGR 阀 20,能自由地开关 EGR 通路;EGR 冷却器 21,用于冷却废气。EGR 通路 19,其一端连结在进气通路 15 的、比中间冷却器 17 还靠近下游侧的位置,另一端连结在排气通路 16 的、比涡轮 13 还靠近上游侧的位置。

[0023] 另外,带涡轮增压器的柴油发动机 10 包括 ECU(发动机控制装置)24 和作为检测油门开度的油门开度检测机构的油门开度传感器 23。

[0024] ECU24 与发动机转速传感器 22 和油门开度传感器 23 相连接,发送从这些传感器输出的信号。ECU24 还与燃料喷射阀门 18 和 EGR 阀 20 相连接,对这些阀门进行驱动控制。

[0025] 进气经压缩机 14 加压后,通过进气通路 15 到达中间冷却器 17。进气在中间冷却器 17 中被冷却之后,通过下游侧的进气通路 15 到达燃烧室 25。在燃烧室 25 中,进气和由燃料喷射阀 18 喷射的燃料混合之后燃烧后,作为废气排出。

[0026] 废气通过排气通路 16 到达涡轮 13。废气驱动涡轮 13 之后,通过图中没有表示的后处理装置等被排出。

[0027] 排气通路 16 内的一部分废气流向 EGR 通路 19,到达 EGR 冷却器 21。废气在 EGR 冷却器 21 中被冷却之后,回流到进气通路 15。这时的废气流向由实线表示。在进气通路 15 中,废气和进气混合之后,流向燃烧室 25。

[0028] ECU24 根据发动机本体 11 的运转状态(发动机的转速、油门的开度等),对 EGR 阀 20 的进行开关控制,调节 EGR 比例。

[0029] 本发明在如上所述的带涡轮增压器的柴油发动机 10 中,能防止车辆减速时发生的压缩机 14 的喘振。具体地说,包括:下述的减速判定机构,用于判定车辆的减速;以及进气开放机构,当减速判定机构判定为车辆正在减速时,将 EGR 阀 20 打开,使进气通路 15 内的一部分进气经过 EGR 通路 19 流向排气通路 16,由此使进气通路 15 内的进气压力降低。

[0030] 本实施例的减速判定机构由 ECU24、发动机转速传感器 22 和油门开度传感器 23 构成,当发动机转速在规定的范围内、且油门开度是零时,判定为车辆正在减速。

[0031] 当由 ECU24 构成的减速判定机构判定为车辆正在减速时,进气开放机构将 EGR 阀 20 全部打开。

[0032] 下面,用图 3 的流程图,说明由本实施例的 ECU24 进行的控制方法。

[0033] 首先,在步骤 1,ECU24 判定发动机的转速是否在 500rpm 以上、且在 2000rpm 以下。当发动机的转速是 500rpm 以下时,发动机进行怠速运转,车辆被看作处于停止,因而不判定为车辆正在减速。

[0034] 接着,在步骤 2,ECU24 判定 EGR 阀是否全部关闭之后,在步骤 3,判定油门开度是否为零。

[0035] 在步骤 1 ~ 3 的各个步骤中,当满足各步骤的条件时,ECU24 就分别进入到下一个步骤,但是,当各步骤的条件不满足时,则返回到步骤 1,重复进行判定。

[0036] 另一方面,在全部满足步骤 1 ~ 3 的条件时,在步骤 4,ECU24 将 EGR 阀 20 全部打开。即、当发动机转速在规定范围 (500rpm 以上且 2000rpm 以下)、且油门开度是零时,ECU24 判定车辆正在减速中。

[0037] 然后,ECU24 在步骤 5 对油门开度不是零 --- ①、发动机转速是 500rpm 以下 --- ②、发动机转速是 2000rpm 以上 --- ③、将 EGR 阀打开 3 秒钟以上 --- ④等①~④的条件进行判定,当满足其中至少一个条件时,进入到步骤 6,根据发动机的运转状态进行 EGR 阀 20 的通常控制。

[0038] 下面,对车辆减速时的进气和废气的流向进行说明。

[0039] 图 1 中,当判定为车辆正在减速、且 ECU24 将 EGR 阀 20 全部打开时,与通常控制时相反,进气通路 15 内的一部分进气经过 EGR 通路 19 流向排气通路 16。这时的进气流向由虚线的箭头表示。进气在排气通路 16 中与废气混合,被排出。由此使进气通路 15 内的进气压力降低。

[0040] 下面,说明车辆处于减速时打开 EGR 阀 20 所产生的效果。

[0041] 图 2 表示压缩机 14 内的进气流量和出入口的压力比 ( $P2/P1$ ) 的关系。 $P1$  是压缩机 14 的人口侧的进气压力, $P2$  是压缩机 14 的出口侧的进气压力。图中的点划线是喘振线,在该喘振线的左侧会发生喘振。

[0042] 图中的虚线表示将 EGR 阀 20 全部关闭的以前的车辆在减速时的推移。这时,由于在进气通路 15 内有残留的增压,因而使进气压力 (压缩机 14 的出口侧的进气压力  $P2$ ) 增高,使进气流量越过喘振线而减少。而且,进气流量有时增加,是因为打开发动机本体 11 的进气阀门、使进气通路 15 内的进气压力降低的缘故。

[0043] 图中的实线表示将 EGR 阀 20 全部打开的本实施例的车辆在减速时的推移。当如上所述地车辆正在减速时,进气通路 15 内的一部分进气经过 EGR 通路 19 流到排气通路 16,所以,使进气通路 15 内的进气压力 (压缩机 14 的出口侧的进气压力  $P2$ ) 降低。因此,与以前的相比,进气流量增加,不会越过喘振线,不发生喘振。

[0044] 这样,如果采用本实施例的带涡轮增压器的柴油发动机 10,当车辆正在减速时,通过降低进气通路 15 内的进气压力,能防止压缩机 14 的喘振。

[0045] 此外,在 EGR 通路 19 中通常流过废气,所以会附着烟尘等。在本实施例中,通过使进气流过 EGR 通路 19,将 EGR 通路 19 内的烟尘等向排气通路 16 排出,产生扫除的效果。

[0046] 由于将 EGR 装置 26 作为开放进气通路 15 内的进气压力的机构,因此,不需要另外设置进气开放用的通路或阀门,能形成简单且低成本的结构。

[0047] 本发明并不局限于上述实施例,能作出各种各样的变形例。

[0048] 例如在上述实施例中,减速判定机构也可以根据发动机转速变化来判定车辆的减速。

[0049] 另外,在图 1 的带涡轮增压器的柴油发动机 10 中,减速判定机构也可设置检测车辆车速的车速传感器,根据车速的变化来判定车辆的减速。

[0050] 发明效果

[0051] 根据如上所述的本发明,能防止车辆减速时引起的涡轮增压器的喘振。

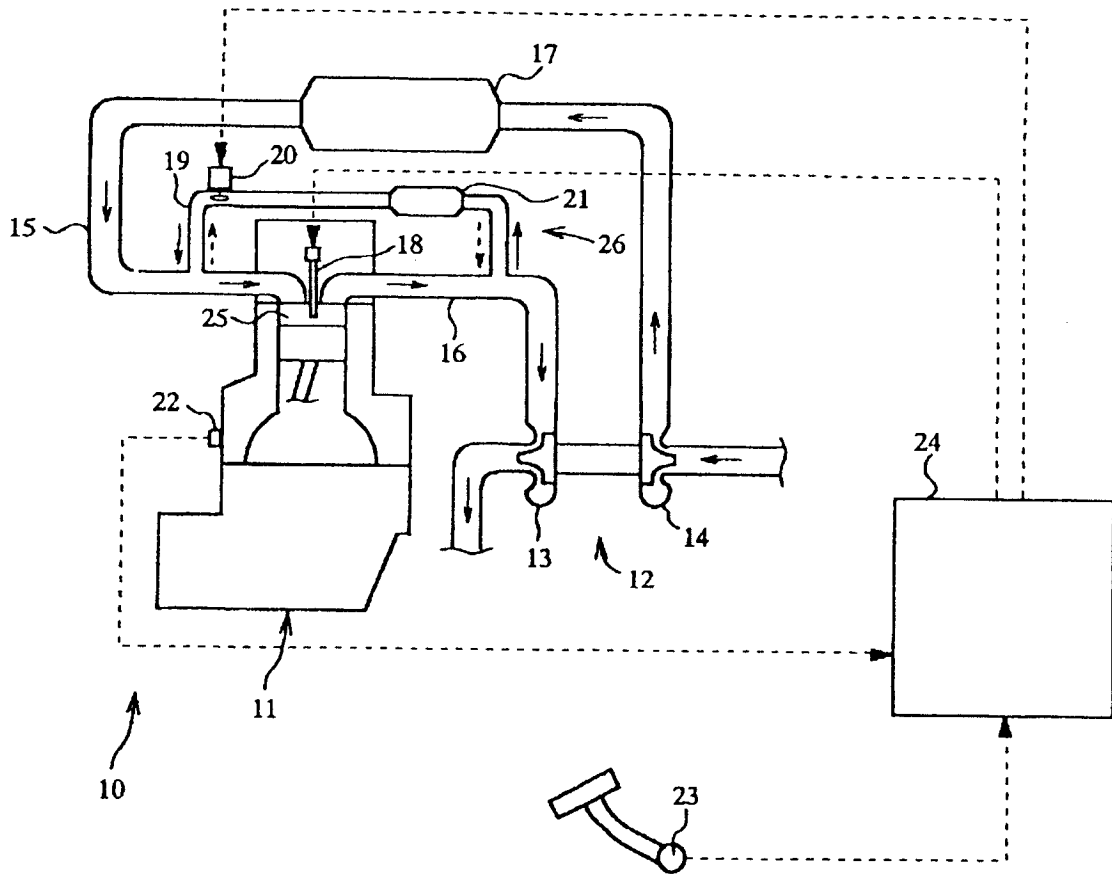


图1

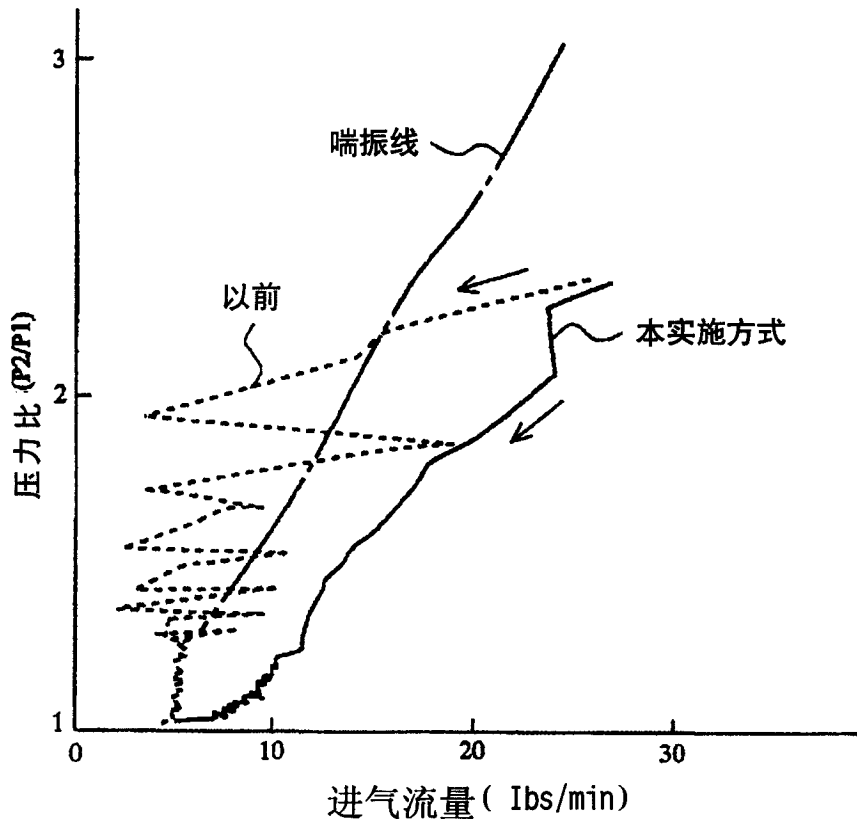


图 2

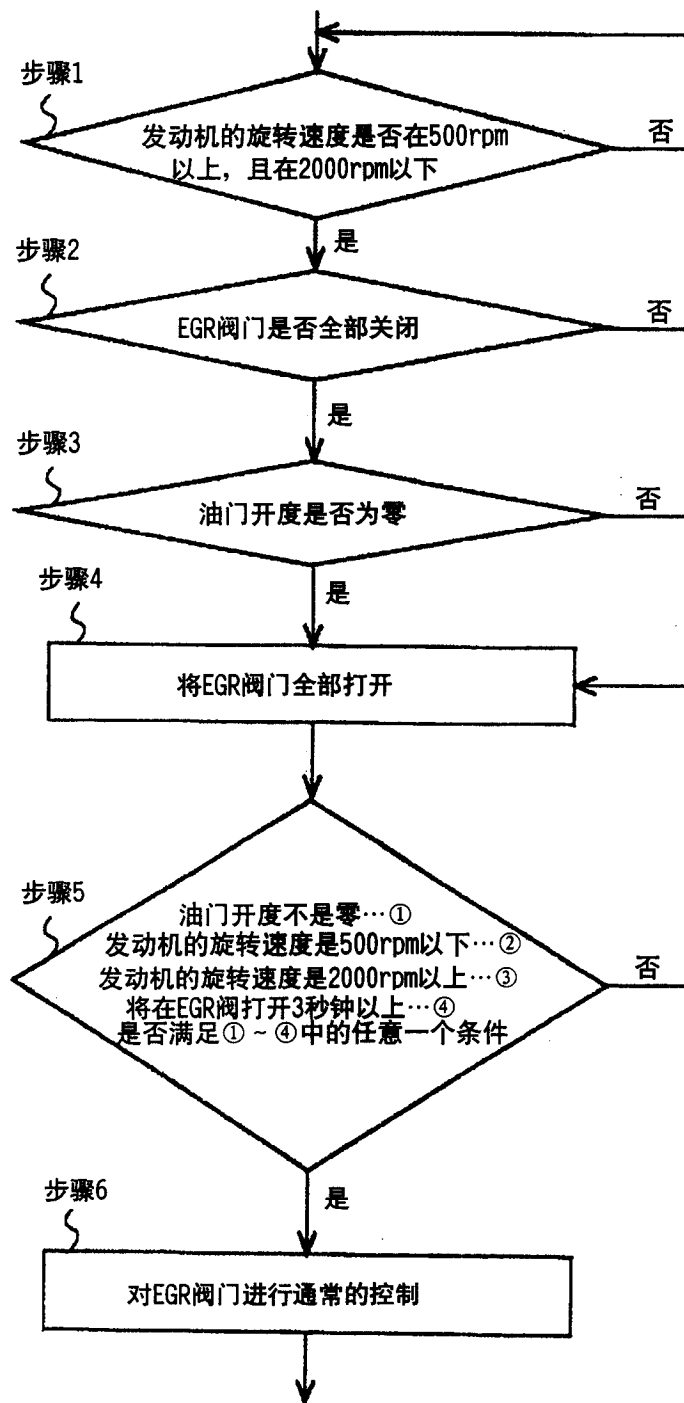


图 3