

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F02M 25/07

F16K 11/052 F16K 11/14



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99815214.5

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1151334C

[22] 申请日 1999.11.9 [21] 申请号 99815214.5

[30] 优先权

[32] 1998.11.9 [33] SE [31] 9803827-6

[32] 1998.12.7 [33] SE [31] 9804240-1

[86] 国际申请 PCT/SE1999/002029 1999.11.9

[87] 国际公布 WO2000/028203 英 2000.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2001.6.28

[71] 专利权人 STT 伊姆特克公司

地址 瑞典松兹瓦尔

[72] 发明人 I·艾利松 M·布洛姆奎斯特

审查员 严 律

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

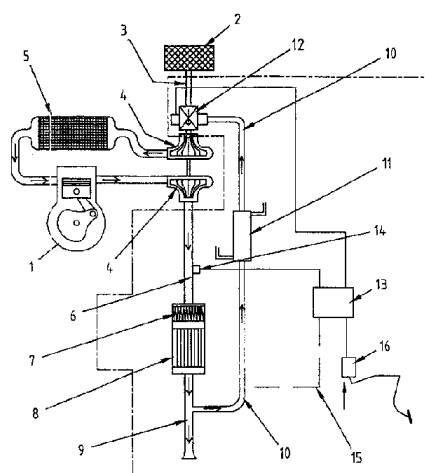
代理人 周备麟 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 实现 EGR 系统的方法与装置以及阀

[57] 摘要

本发明涉及一种将一部分废气从柴油机(1)的排气管(6, 9)再循环到发动机进气口的方法和装置, 该废气自排气管(6, 9)分流出来, 经一再循环导管(10)被引导到设置在发动机和其进气管(2)之间的一可控阀装置(12), 该可控阀装置允许空气/再循环废气以所希望的比率关系供给发动机(1)的燃料室。 本发明还涉及一种具有两可控进气口的特殊阀, 所述阀用于本发明的方法或装置以及用于调节柴油机空气/燃烧比率关系的调节方法和装置。



1. 一种使一部分废气自柴油机(1)的排气管(6, 9)再循环到发动机进气口的方法, 该废气自排气管(6, 9)分流出来, 经再循环导管(10)被引到安置在发动机和空气入口(2)之间的可控阀装置(12), 能以所希望的比率关系将空气/再循环废气供给发动机燃烧室, 该阀装置包括安置在进气道(17)内的为再循环废气的风门(20)和安置在进气道(18)内的为空气的风门(21), 其特征在于, 这些风门(20, 21)之中的至少一个保持常开, 而另一风门(20, 21)借助于为这些风门所共有的驱动马达(22)来关闭。

2. 按权利要求1的方法, 其特征在于, 来自排气管(6, 9)的废气在触媒(7)和微粒过滤器(8)之后被分流。

3. 按权利要求1或2的方法, 其特征在于, 由控制装置(13)调节空气/再循环废气的比率关系, 该控制装置根据有关发动机(1)实际运转状态的信息(14, 15, 16)来控制该阀装置(12)。

4. 按权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 再循环导管(10)中的废气在安置在再循环导管(10)内的冷却器(11)内被冷却。

5. 按权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在增压柴油机中, 将再循环废气供给到空气进口(2)和增压器(4)之间。

6. 一种用以混合两股流经两进气道(17, 18)的流体的阀, 其特征在于, 风门(20, 21)被安置在两进气道(17, 18)内, 这些风门中的至少一个是常开的, 一公用马达(22)被安排来关闭所述风门(20, 21)中的另一个。

7. 按权利要求6所述的阀, 其特征在于, 是一个步进马达(22), 它被安置来每次操作这些风门(20, 21)中的一个, 并将其调节到一随机位置。

8. 按权利要求6或7所述的阀, 其特征在于, 在一正常位置上的两风门(20, 21)由弹簧(28, 29)加载到一开启位置。

9. 按权利要求6或7所述的阀, 其特征在于, 该阀(12)包括一个第一轴(23)和一个第二轴(24), 在第一轴上配置着两风门中的第一个风门(20), 而在第二轴上配置着两风门中的第二个风门(21), 该第一和第二轴(23, 24)是同心的, 且被配置成可由

驱动马达(22)转动。

10. 按权利要求 9 所述的阀, 其特征在于, 第一轴(23)连接于第一作动臂(26)上, 而第二轴(24)连接于第二作动臂(27)上, 该阀(12)包括一作动销(25), 可由马达(22)移动, 从而借助于第一作动臂(26)和第二作动臂(27)的相互作用, 分别转动第一轴(23)和第二轴(24), 以控制风门(20, 21)的位置。

11. 按权利要求 10 所述的阀, 其特征在于, 该阀(12)包括弹簧(28, 29), 它们作用在作动臂(26, 27)上, 以便使用弹簧加载各风门(20, 21), 使其转向开启位置。

实现 EGR 系统的方法与装置以及阀

5 技术领域

本发明涉及实现 EGR（废气再循环）的方法与装置，EGR 尤其应用于重型柴油机中。本发明还涉及一种特别适用于本发明的所述方法和装置的阀，但该阀也可应用在其它领域内。最后，本发明还涉及一种调节柴油机的方法和装置。

10 背景技术

为减少有害废气含量，尤其是氮氧化物（NOX），许多年以来，在许多型式的内燃机中采用了所谓的 EGR 系统。这些系统允许一部分废气再循环到发动机的进气系统内，在那里它与输入空气混合而再被输送到发动机的燃烧室内。被再循环的废气替代一部分的输入空气，因而具有减少 NOX 形成的作用。一种所谓的 EGR 阀此时连同发动机的排气系统一起安装，所述阀的用途是调节再循环废气量。

在 DE A 14 007 516 中公开了按所附权利要求 1 至 6 前叙部分所述的方法和装置。虽然该现有技术能将 EGR 系统应用于增压柴油机中，然而在增压柴油机中，在增压器下游的进气系统内的压力高于再循环管道中的压力，这是由于在该现有技术中，EGR 阀的某些重大的缺点是固有的。因此，这些阀装置包括设置在 EGR 再循环腔道内和进气腔道内的单独的风门。为这些风门设置单独的驱动马达，使阀装置变得复杂，同样也使控制装置变得复杂。

发明内容

25 本发明的主要目的是提供一种能使空气/再循环废气的比率关系是调节变得更可靠而简单的方法。至于本发明的装置，其目的是要使阀装置简单化，并提供对其更可靠而简单的控制。

本发明的第二个目的是提供一种适用于混合两股流经两输入腔道的流体的阀。这样一种阀应适合于一般的用途，但尤其适用于柴油机的 EGR 系统，包括增压柴油机的 EGR 系统。

30 本发明的第三个目的是提供一种调节的方法和装置，能改善装有 EGR 系统的柴油机的调节。

根据本发明的一个方面,提供了一种使一部分废气自柴油机的排气管再循环到发动机进气口的方法,该废气自排气管分流出来,经再循环导管被引到安置在发动机和空气入口之间的可控阀装置,能以所希望的比率关系将空气/再循环废气供给发动机燃烧室,该阀装置包括安置在进气道内的为再循环废气的风门和安置在进气道内的为空气的风门,其特征在于,这些风门之中的至少一个保持常开,而另一风门借助于为这些风门所共有的驱动马达来关闭。

根据本发明的另一个方面,提供了一种用以混合两股流经两进气道的流体的阀,其特征在于,风门被安置在两进气道内,这些风门中的至少一个是常开的,一公用马达被安排来关闭所述风门中的另一个。

按本发明设想的 EGR 系统在 Z 设有现有技术催化剂和微粒过滤器的发动机的应用,导致 NOX 含量显著减少。这一减少可达 50%,因而能将现有柴油机升格到满足现代排放要求,并将现代柴油机升格到满足未来排放要求。

附图说明

现在借助于附图中所示的非限制性实施例来说明本发明。

图 1 表示本发明的 EGR 系统的示意图;

图 2a 表示本发明的切开的阀的一端部位;

图 2b 表示按图 2a 中的箭头 B-B 方向看时该阀的剖视图;

图 3a 表示本发明的切开的阀的中间部位;

图 3b 表示按图 3a 中的箭头 B-B 方向看时该阀的剖视图;

图 4a 表示本发明的切开的阀的第二端部位;

图 4b 表示按图 4a 中的箭头 B-B 方向看时该阀的剖视图。

具体实施方式

图 1 是表示以标号 1 指示的内燃机的一些部件的示意图,这是部件对于本发明是至关重要的。在所选的实施例例子中,该发动机为透平增压柴油机,但正如已提到的,该发动机可以是无增压的柴油机或不同于透平增顺型式的增压柴油机。空气经一空气入口、一空气滤清器 2 吸入发动机 1,并经一空气进口管路 3 导入透平增压器 4,在增压器中空气被增压,然而经一中冷器 5 继续输送,在中冷器中,被增压的空气在它被输入发动机 1 之前被冷却下来。来自

发动机 1 的废气首先流经透平增压器 4 的第二侧, 即驱动侧, 然后经排气管 6, 触媒 7 和微粒收集器 8, 最后经尾管 9 排到大气。

从尾管 9, 即在触媒和微粒收集器后的排气管的延伸, 分出一支管, 即再循环导管 10, 它将一部分废气再循环到发动机。再循环管 10 经冷却再循环废气的冷却器 11, 并经由 EGR 控制装置 13 控制的阀装置 12 连接于进气管 3。阀装置 12, 借助于 EGR 控制阀 13, 可调节来自进气管 3 的新鲜空气供应量和来自再循环导管 10 的再循环废气供应量之间的比率关系。

对调节该阀装置 12 的 EGR 控制装置 13 提供来自 Lambda 测头、发动机转速传感器 15 和负荷传感器 16 的关于发动机实际运转状况的信息, 并且使该控制阀按程序控制该阀装置 12, 因此, 达到了使离开尾管 9 并排入大气的有害物质含量最少的新鲜空气/废气混合比率关系。EGR 控制阀 13 就所上文所给的各种因素之间的比率关系以先前已知的方式执行程序。如众所周知的, Lambda 测头提供随废气氧含量而变的输出信号, 发动机负荷传感器 16, 例如, 可以是一种节流阀位置传感器和/或感知喷入发动机内的燃料量的传感器。并且可附加上述传感器之外的其它传感器, 以达到精细的调节。

阀装置 12 可包进气道 3 中和再循环导管 10 中的一些单独的阀, 此时这些阀由 EGR 控制装置 13 可单独控制。或者, 阀装置 12 还可包括一个组件, 在该组件内, 来自进气道 3 和再循环导管 10 的气流借助于包含在该阀装置内的一些阀被一起带到一公共输出气流, 该气流被再一步输送到透平增压器供增压, 并经中冷器 5 输入发动机。一种成一体的特别适当的阀装置 12 是本发明的一个特殊部件, 下文会作更详细的说明。

在图 2-4 中所示的阀是一种混合阀, 它以这样方式提供两种流入流体的混合, 使两进气道之一中的流入流体自零可被调节到最大, 随后第二进气道中的流入流体自最大被调节到零。

按照本发明的方法和装置, 在图 2-4 中被示为阀装置 12 的本发明的阀的使用中, 进气道 3 连于该阀的第二进气道 18, 而再循环导管 10 连于该阀的第一进气道 17。此外, 在该阀中有一出气道 19, 它在本实施例中将该阀中混合的气体输送到透平增压器 4。在两进气道 17 和 18 中, 有调节风门 20 和 21, 它借助于一调节马达 22,

如步进马达，能在开、闭位置之间转动，以开、闭该进气道。该两风门 20、21 被配置在中心轴 23、24 上，它们可借助于调节马达 22 和一个由该马达驱动的作动销 25 来转动，所述作动销能使分别连于该轴 23、24 的作动臂 26、27 摆动。该作动臂 26、27 由一个或多个弹簧 28、29 被弹簧加载到图 3 中所示的正常位置，此时，将两风门 20、21 保持在使进气道 17、18 开启位置。

在图 2a、b 中所述的开动位置上，调节马达 22 借助其作动销 25 和作动臂 26，已将风门 20 转到关闭位置，这样，连于再循环导管 10 的第一进气道 17 被关闭，因而无废气可再循环到透平增压器和发动机。第二作动臂 27 由弹簧 29 保持在其正常位置，这意味着在连接于进气道 3 的第二进气道 18 中的风门 21 保持在其名义开启位置，并允许输入空气经出气道 19 经该阀自由流到透平增压器。调节马达 22 受 EGR 控制装置 13 控制，以调节流经进气道 3 的新鲜空气和流经再循环导管 10 的再循环废气之间的比率关系。在风门 21 开启的这个位置上，调节马达 22 借助于其作动销 25 和作动臂 26，可将风门 20 自图 2a、b 中所示的全闭位置转动到图 3a、b 中所示的位置，此时，风门 20 还处在这样一个第一进气道 17 也开启位置。调节马达还可将风门 20 调节到在这两个端部位置之间的任何位置。

在图 3a、b 中所示的调节马达 22 的正常位置是这样一个位置，它使调节马达的作动销 25 并不作动任何作动臂 26、27，但它们由弹簧 28、29 保持在一正常位置，此时，风门 20、21 开启两进气道 17、18。

图 4a、b 表示和图 2a、b 之一相反的位置，调节马达 22 用其作动销 25 和作动臂 27 将风门 21 已转到关闭位置，这意味着进气道 3 和出气道 19 的连接已完全中断，而相反，连接于再循环导管 10 的第一进气道 17 全开，从而允许再循环废气继续自由流经出气道 19 然而流到透平增压器 4，并进一步流到发动机。然而，借助于调节马达 22，可将风门 21 调节到图 3 和 4 中所示的两端部位置之间的任何中间位置，并允许新鲜空气和再循环废气，受 EGR 控制装置 13 控制，混合到所需要的值。

这样，借助于本发明的阀，能以简单的方式控制一个具有两进

气道和一正常位置的三通阀，此时两进道是开启的，因此，这些进气道中的一个或另一个可被连续地调节，同时保持进气道继续开启。该阀当然可用不同于上上述 EGR 控制装置 13 的其它方式来控制，并可用于和上述十分不同的连接，此时需要有相应的控制特点。

- 5 在本发明的调节方法中，采用一控制装置，将来自 Lambda 测头 14、马达转速传感器 15 和发动机负荷传感器 16 的信息供给该控制装置。该控制装置连接于一相应于上文所述的阀装置 12 的阀装置，以调节流入到发动机的空气和/或再循环废气的量。该阀装置被安排在空气滤清器和发动机的进气道之间，并且，也像对该阀装置 12
- 10 所说明的那样，在进气道和再循环废气道内可包括单独的阀，即上文中也说明的这种三通阀。该一些阀装置可按也如上述中所说明的相应方式控制，因此，该控制装置，根据所收到的输入信号，通过调节流入空气量同时调节所供给的新鲜空气和再循环废气之间的比率关系。可控制发动机的空气/燃料比率关系。本发明的这方面能
- 15 适用于带或不带增压。

借助于本发明的调节方法和装置，能进一步减少自柴油机尾管排出的废气中的 NOX 含量。

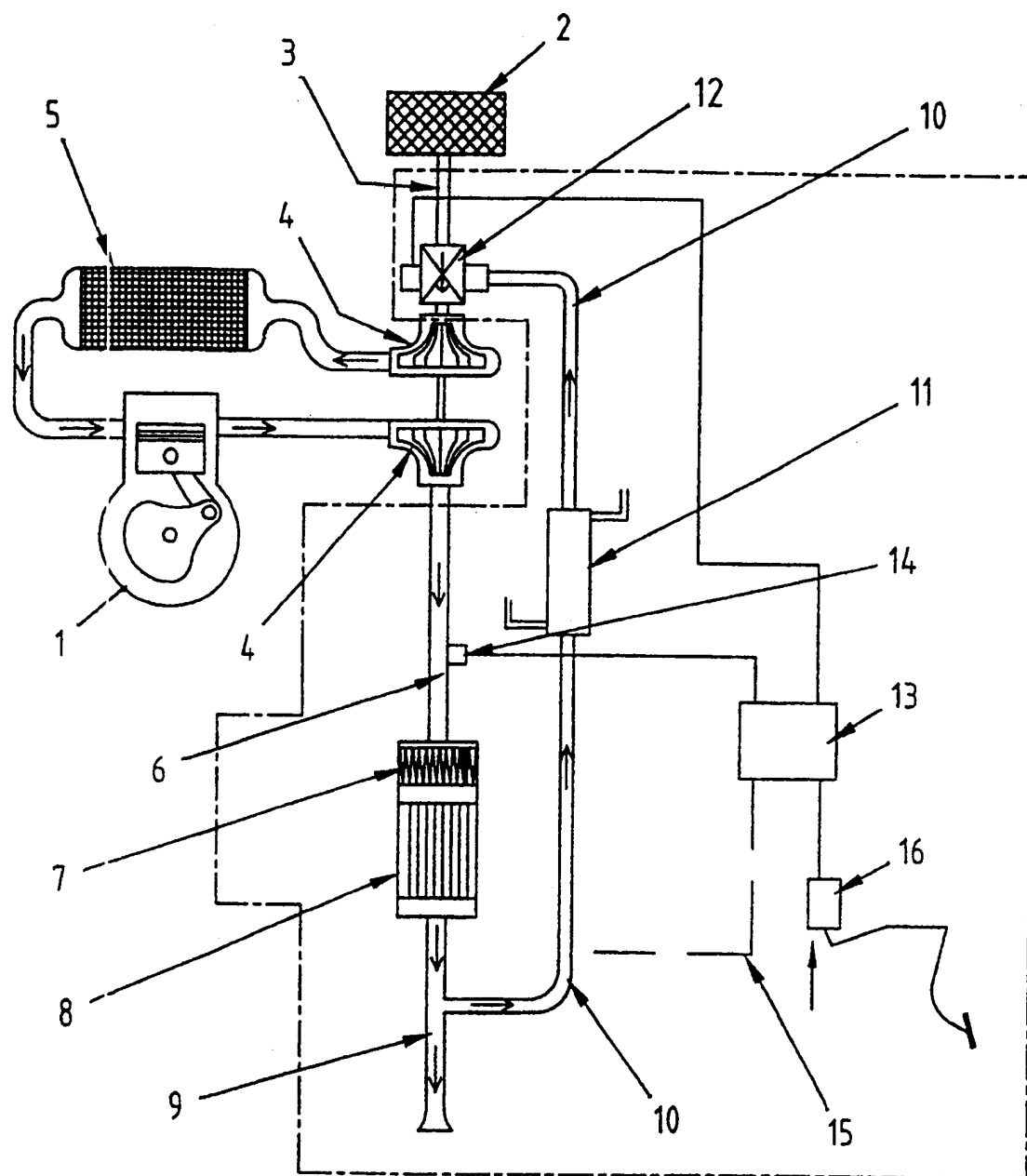


图 1

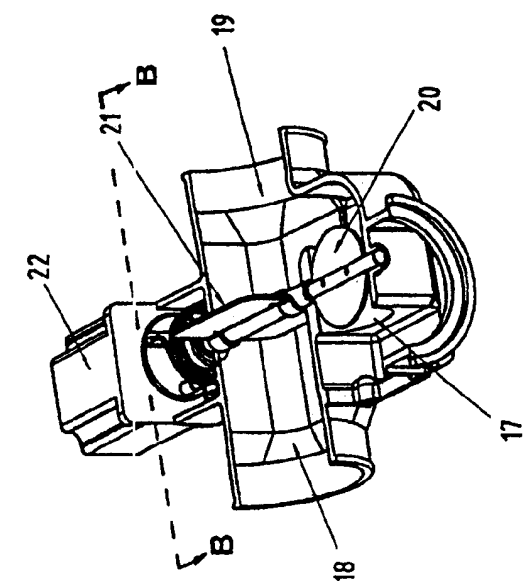


图 2a

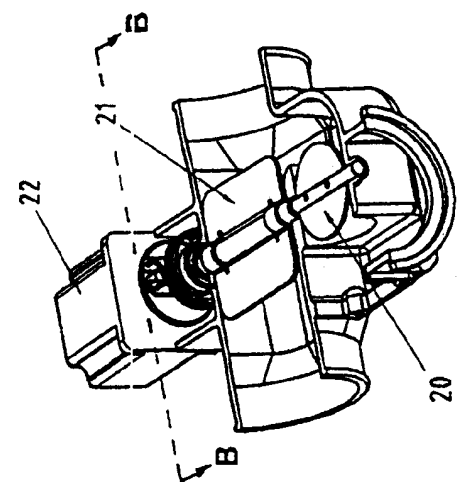


图 3a

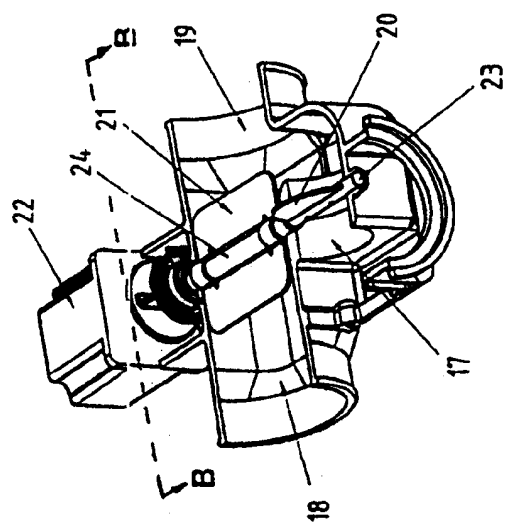


图 4a

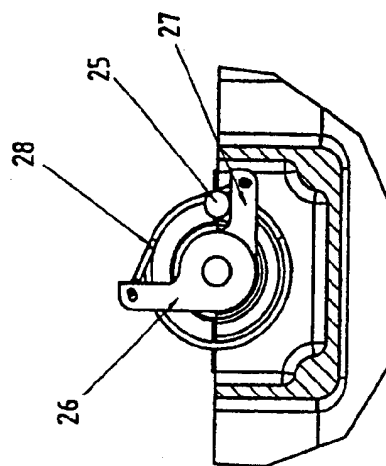


图 2b

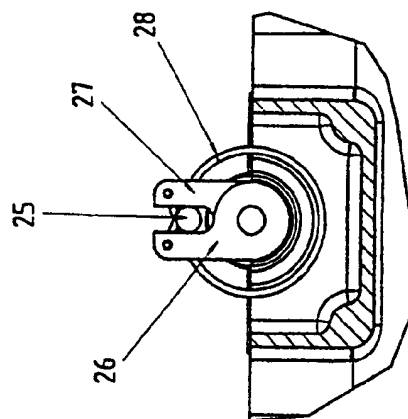


图 3b

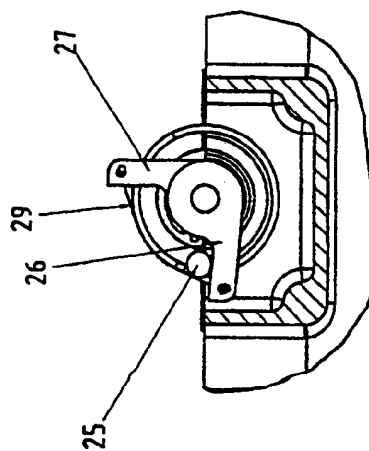


图 4b