

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02B 37/007 (2006.01)

F02B 37/12 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820157306.8

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201314254Y

[22] 申请日 2008.12.18

[21] 申请号 200820157306.8

[73] 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

[72] 发明人 邓康耀 张 哲 崔 毅 石 磊

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所

代理人 周文娟

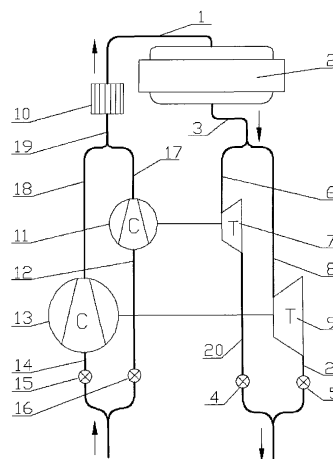
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

双涡轮增压器并联三阶段可调涡轮增压装置

[57] 摘要

双涡轮增压器并联三阶段可调涡轮增压装置，属于内燃机技术领域。该实用新型主要包括：4 个流量切换控制阀、小涡轮进气管、小涡轮、大涡轮进气管、大涡轮、小增压器、小增压器进气管、大增压器、大增压器进气管，小涡轮流量切换控制阀安装在小涡轮出气管中，大涡轮流量切换控制阀安装在大涡轮出气管中，大增压器流量切换控制阀安装在大增压器进气管中，小增压器流量切换控制阀安装在小增压器进气管中。该实用新型采用 4 个流量切换控制阀，分别根据运行工况控制大小涡轮增压器的切入和切出，实现小涡轮单级涡轮增压、大涡轮单级涡轮增压、大小涡轮并用单级涡轮增压等三阶段相继涡轮增压，使涡轮当量流通面积的变化范围更广。



1. 一种双涡轮增压器并联三阶段可调涡轮增压装置，包括：柴油机进气管（1）、柴油机（2）、柴油机排气管（3）和中冷器（10），其特征在于还包括小涡轮流量切换控制阀（4）、大涡轮流量切换控制阀（5）、小涡轮进气管（6）、小涡轮（7）、大涡轮进气管（8）、大涡轮（9）、小增压器（11）、小增压器进气管（12）、大增压器（13）、大增压器进气管（14）、大增压器流量切换控制阀（15）、小增压器流量切换控制阀（16）、小增压器出气管（17）、大增压器出气管（18）、中冷器进气管（19）、小涡轮出气管（20）和大涡轮出气管（21），柴油机（2）的进气口通过柴油机进气管（1）与中冷器（10）的出口连接，柴油机（2）的排气口通过柴油机排气管（3）和小涡轮进气管（6）与小涡轮（7）的进口连接，柴油机（2）的排气口通过柴油机排气管（3）和大涡轮进气管（8）与大涡轮（9）的进口连接，小涡轮（7）的出口与小涡轮出气管（20）的一端连接，大涡轮（9）的出口与大涡轮出气管（21）的一端连接，小涡轮出气管（20）的另一端与大涡轮出气管（21）的另一端连接后再与大气相通，小涡轮流量切换控制阀（4）安装在小涡轮出气管（20）中，大涡轮流量切换控制阀（5）安装在大涡轮出气管（21）中；中冷器（10）的进口通过中冷器进气管（19）和大增压器出气管（18）与大增压器（13）的出口连接，中冷器（10）的进口通过中冷器进气管（19）和小增压器出气管（17）与小增压器（11）的出口连接，大增压器（13）的进口与大增压器进气管（14）的一端连接，小增压器（11）的进口与小增压器进气管（12）的一端连接，大增压器进气管（14）的另一端与小增压器进气管（12）的另一端连接后再与大气相通，大增压器流量切换控制阀（15）安装在大增压器进气管（14）中，小增压器流量切换控制阀（16）安装在小增压器进气管（12）中。

双涡轮增压器并联三阶段可调涡轮增压装置

技术领域

本实用新型涉及的是一种涡轮增压装置，特别是一种双涡轮增压器并联三阶段可调涡轮增压装置，属于内燃机技术领域。

背景技术

随着排放法规的日益严格以及节能要求的进一步提高，新型增压系统成为柴油机发展的必备技术手段。相继增压技术在柴油机低速大负荷的时候，使用一台增压器，在其它工况，是用两台增压器工作。能够较好的解决柴油机大负荷供气不足问题。然而，随着欧洲 IV 号排放法规的实施，对柴油机全工况范围内的性能，尤其是柴油机的瞬态性能提出了更高的要求。这对柴油机增压系统是一个新的挑战。理论上讲，相继涡轮增压的阶段数目越多，越能接近柴油机的需求特性；涡轮增压器越小，越能够提高柴油机的瞬态响应性能。

考虑到应用的复杂性以及安全性，一般的相继涡轮增压技术应用两台涡轮增压器，当发动机运行于高转速高负荷时，两台涡轮增压器全部投入工作；当发动机运行于低转速时，只有一台涡轮增压器投入工作。这样，高低工况涡轮流通面积相差 50%，可以有效地改善低工况性能。但是，为了进一步改善低工况性能，需要采用更多的涡轮增压器，如采用 4 台涡轮增压器可以使涡轮流通面积在 25%~100% 范围变化，对工况变化的适应能力更强，但同时结构也较为复杂。

采用两阶段相继涡轮增压，增压系统与柴油机在全工况范围内的匹配不够理想。

实用新型内容

为了克服现有技术的不足，本实用新型提供一种双涡轮增压器并联三阶段可调增压装置。在低速大负荷的时候，使用一台小增压器；在中等转速大负荷的时候，使用一台大增压器；在高速大负荷的时候使用两台增压器。

为了实现上述目的本实用新型所采用的技术方案是：本实用新型包括柴油机进气管、柴油机、柴油机排气管、中冷器、小涡轮流量切换控制阀、大涡轮流量切换控制阀、小涡轮进气管、小涡轮、大涡轮进气管、大涡轮、小增压器、小增

压器进气管、大增压器、大增压器进气管、大增压器流量切换控制阀、小增压器流量切换控制阀、小增压器出气管、大增压器出气管、中冷器进气管、小涡轮出气管和大涡轮出气管，柴油机的进气口通过柴油机进气管与中冷器的出口连接，柴油机的排气口通过柴油机排气管和小涡轮进气管与小涡轮的进口连接，柴油机的排气口通过柴油机排气管和大涡轮进气管与大涡轮的进口连接，小涡轮的出口与小涡轮出气管的一端连接，大涡轮的出口与大涡轮出气管的一端连接，小涡轮出气管的另一端与大涡轮出气管的另一端连接后再与大气相通，小涡轮流量切换控制阀安装在小涡轮出气管中，大涡轮流量切换控制阀安装在大涡轮出气管中；中冷器的进口通过中冷器进气管和大增压器出气管与大增压器的出口连接，中冷器的进口通过中冷器进气管和小增压器出气管与小增压器的出口连接，大增压器的进口与大增压器进气管的一端连接，小增压器的进口与小增压器进气管的一端连接，大增压器进气管的另一端与小增压器进气管的另一端连接后再与大气相通，大增压器流量切换控制阀安装在大增压器进气管中，小增压器流量切换控制阀安装在小增压器进气管中。

本实用新型的有益效果：本实用新型采用4个流量切换控制阀，分别根据运行工况控制大小涡轮增压器的切入和切出。使涡轮当量流通面积的变化范围和两阶段相继涡轮增压相比更宽广，更适应增压柴油机运行工况。运用两台涡轮增压器就能实现三阶段的相继涡轮增压效果，比可调两阶段相继涡轮增压的调节范围宽。在同样的结构和控制复杂程度下，具有更宽广的工况适应范围，特别适合应用于高增压柴油机。

附图说明

图1为本实用新型涡轮增压装置的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图，对本实用新型的具体实施做进一步描述。

如图1所示，本实用新型包括：柴油机进气管1、柴油机2、柴油机排气管3、中冷器10、小涡轮流量切换控制阀4、大涡轮流量切换控制阀5、小涡轮进气管6、小涡轮7、大涡轮进气管8、大涡轮9、小增压器11、小增压器进气管12、大增压器13、大增压器进气管14、大增压器流量切换控制阀15、小增压器流量切换控制阀16、小增压器出气管17、大增压器出气管18、中冷器进气管19、小涡轮出气管20和大涡轮出气管21，柴油机2的进气口通过柴油机进气管1与

中冷器 10 的出口连接, 柴油机 2 的排气口通过柴油机排气管 3 和小涡轮进气管 6 与小涡轮 7 的进口连接, 柴油机 2 的排气口通过柴油机排气管 3 和大涡轮进气管 8 与大涡轮 9 的进口连接, 小涡轮 7 的出口与小涡轮出气管 20 的一端连接, 大涡轮 9 的出口与大涡轮出气管 21 的一端连接, 小涡轮出气管 20 的另一端与大涡轮出气管 21 的另一端连接后再与大气相通, 小涡轮流量切换控制阀 4 安装在小涡轮出气管 20 中, 大涡轮流量切换控制阀 5 安装在大涡轮出气管 21 中; 中冷器 10 的进口通过中冷器进气管 19 和大增压器出气管 18 与大增压器 13 的出口连接, 中冷器 10 的进口通过中冷器进气管 19 和小增压器出气管 17 与小增压器 11 的出口连接, 大增压器 13 的进口与大增压器进气管 14 的一端连接, 小增压器 11 的进口与小增压器进气管 12 的一端连接, 大增压器进气管 14 的另一端与小增压器进气管 12 的另一端连接后再与大气相通, 大增压器流量切换控制阀 15 安装在大增压器进气管 14 中, 小增压器流量切换控制阀 16 安装在小增压器进气管 12 中。

在柴油机低转速、高负荷运行时, 关闭大增压器流量切换控制阀 15 和大涡轮流量切换控制阀 5; 打开小增压器流量切换控制阀 16 和小涡轮流量切换控制阀 4。这时只有小增压器 11 和小涡轮 7 工作, 总的涡轮通流面积小, 涡轮功大, 这时候小增压器 11 能够在较小的流量下, 产生较大的压比, 而不会出现喘振, 满足柴油机低速高负荷的空气需求。

在柴油机中等转速、高负荷运行时, 关闭小增压器流量切换控制阀 16 和小涡轮流量切换控制阀 4; 打开大增压器流量切换控制阀 15 和大涡轮流量切换控制阀 5。这时只有大增压器 13 和大涡轮 9 在工作, 总的涡轮通流面积较大, 不会产生过高的增压比, 同时也能满足柴油机在中等转速、高负荷的空气需求。

在柴油机高速、高负荷运行时, 打开大增压器流量切换控制阀 15、大涡轮流量切换控制阀 5、小增压器流量切换控制阀 16 和小涡轮流量切换控制阀 4。涡轮的总通流面积最大, 不会产生过高的压比; 两台增压器同时工作, 总流量较大, 不会出现阻塞现象, 满足柴油机高速高负荷的空气需求。

在柴油机低负荷运行时, 增压空气量已经不是主要目的, 打开大增压器流量切换控制阀 15、大涡轮流量切换控制阀 5、小增压器流量切换控制阀 16 和小涡轮流量切换控制阀 4。涡轮总的通流面积增大, 柴油机排气背压降低, 废气推出功减少, 降低柴油机的油耗。

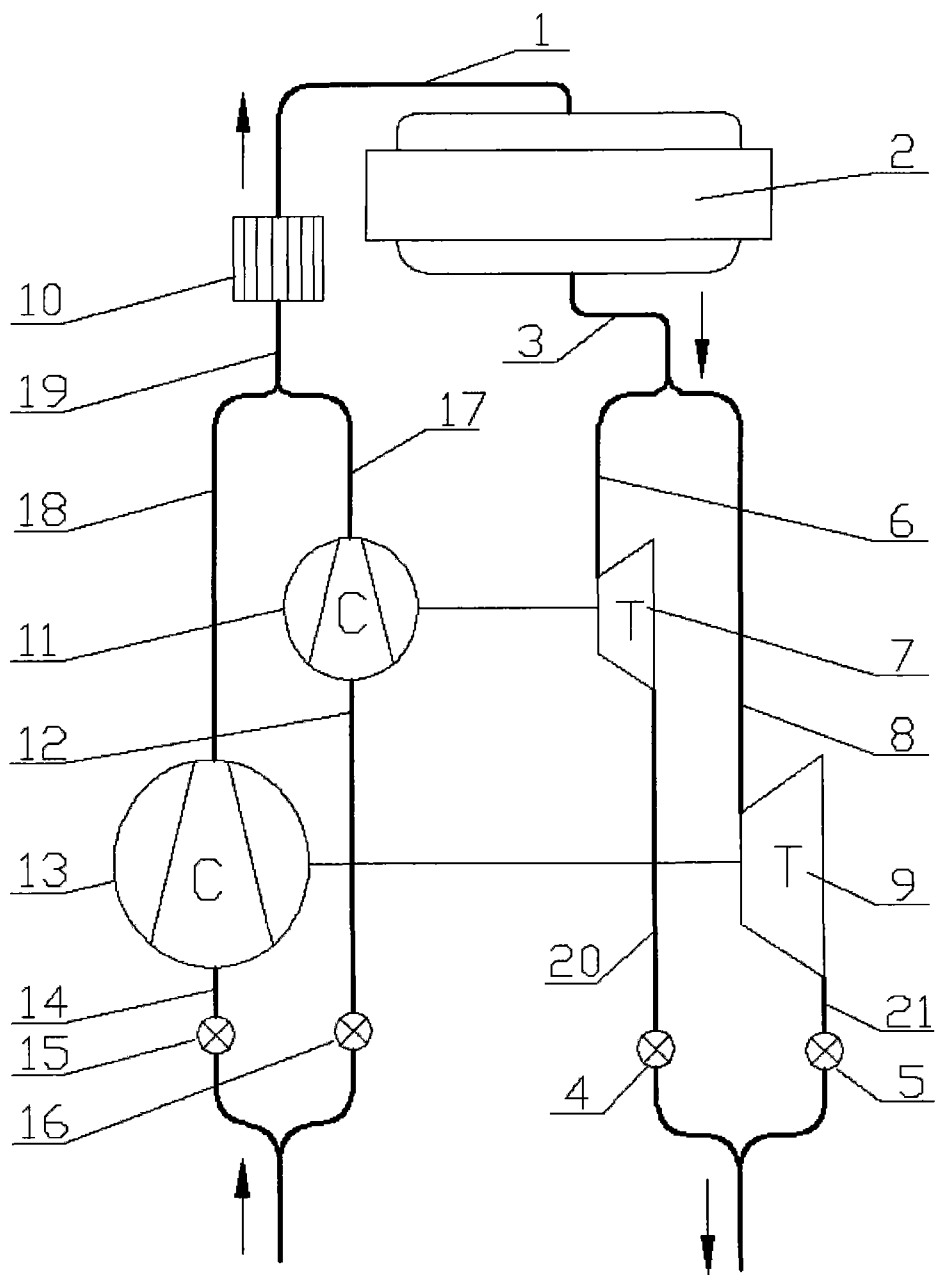


图 1