



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104100346 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410134706. 7

(22) 申请日 2014. 04. 04

(30) 优先权数据

13/856553 2013. 04. 04 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 K-J. 吴 D. 洛夫兰德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董均华 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F01N 13/10(2010. 01)

F02B 37/007(2006. 01)

F02B 37/12(2006. 01)

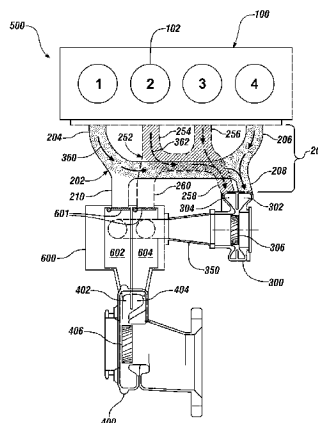
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

排气歧管

(57) 摘要

一种用于具有限定数量的燃烧室的内燃发动机的至少一部分的排气歧管,包括多个入口端口和四个出口端口。所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通,所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。



1. 一种用于内燃发动机的至少一部分的排气歧管,所述内燃发动机具有限定数量的燃烧室,所述排气歧管包括:

多个入口端口;和

四个出口端口,其中,所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通,且其中,所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

2. 根据权利要求1所述的排气歧管,其中,所述内燃发动机能使用第一涡轮增压器和第二涡轮增压器操作,且其中:

所述四个出口端口中的第一对设置成与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述四个出口端口中的第二对设置成与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;以及

所述四个出口端口中的第一对与所述四个出口端口中的第二对不同。

3. 根据权利要求2所述的排气歧管,其中:

所述多个入口端口中的第一子组设置成与所述限定数量的燃烧室中的第一子组气体流连通,且设置成经由所述四个出口端口中的第一对与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述多个入口端口中的第二子组设置成与所述限定数量的燃烧室中的第二子组气体流连通,且设置成经由所述四个出口端口中的第二对与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述多个入口端口中的第一子组与所述多个入口端口中的第二子组不同;以及

所述限定数量的燃烧室中的第一子组与所述限定数量的燃烧室中的第二子组不同。

4. 根据权利要求3所述的排气歧管,其中,第一涡轮增压器是双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第一涡轮叶轮气体流连通的第一入口端口和第二入口端口,其中,第二涡轮增压器是单涡流涡轮增压器,具有设置成与第二涡轮叶轮气体流连通的第三入口端口,且其中:

所述四个出口端口中的第一对中的第一出口端口设置成与双涡流涡轮增压器的第一入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第一对中的第二出口端口设置成与单涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第二对中的第三出口端口设置成与双涡流涡轮增压器的第二入口端口气体流连通;以及

所述四个出口端口中的第二对中的第四出口端口设置成与单涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通。

5. 根据权利要求3所述的排气歧管,其中,第一涡轮增压器是第一双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第一涡轮叶轮气体流连通的第一入口端口和第二入口端口,其中,第二涡轮增压器是第二双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第二涡轮叶轮气体流连通的第三入口端口和第四入口端口,且其中:

所述四个出口端口中的第一对中的第一出口端口设置成与第一双涡流涡轮增压器的

第一入口端口气体流连通；

所述四个出口端口中的第一对中的第二出口端口设置成与第二双涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通；

所述四个出口端口中的第二对中的第三出口端口设置成与第一双涡流涡轮增压器的第二入口端口气体流连通；以及

所述四个出口端口中的第二对中的第四出口端口设置成与第二双涡流涡轮增压器的第四入口端口气体流连通。

6. 根据权利要求 3 所述的排气歧管, 其中:

所述多个入口端口中的第一子组和所述四个出口端口中的第一对限定第一气体流腔室;

所述多个入口端口中的第二子组和所述四个出口端口中的第二对限定第二气体流腔室; 以及

第二气体流腔室与第一气体流腔室不同。

7. 根据权利要求 6 所述的排气歧管, 其中:

第一气体流腔室和第二气体流腔室彼此独立。

8. 根据权利要求 6 所述的排气歧管, 其中:

第一气体流腔室和第二气体流腔室彼此结合。

9. 一种用于内燃发动机的限定数量的燃烧室的分支排气歧管, 包括:

多个入口端口;

第一气体流腔室, 所述第一气体流腔室设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通; 和

第二气体流腔室, 所述第二气体流腔室设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通;

其中, 第二气体流腔室与第一气体流腔室不同;

其中, 每个气体流腔室均包括两个出口端口。

10. 一种用于车辆的组合装置, 所述组合装置包括:

具有限定数量的燃烧室的内燃发动机;

设置成与内燃发动机气体流连通的排气歧管;

设置成与排气歧管气体流连通的第一涡轮增压器和第二涡轮增压器;

设置成在排气歧管和第二涡轮增压器之间以及在第一涡轮增压器和第二涡轮增压器之间气体流连通的控制阀, 所述控制阀能在利于排气歧管中的排气流到达第一涡轮增压器的关闭位置和利于排气歧管中的排气流到达第二涡轮增压器的打开位置之间操作;

其中, 所述排气歧管包括:

多个入口端口; 和

四个出口端口, 其中, 所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通, 且其中, 所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

排气歧管

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内燃发动机的排气歧管,且更具体地涉及用于内燃发动机的排气歧管,其在两级系统中采用双涡流涡轮增压器。

背景技术

[0002] 借助于高性能凸轮轴定时,不同气缸中的排气阀能够同时打开,一个气缸中的做功冲程结束和另一个气缸中的排气冲程结束重叠。在采用双涡流涡轮增压器的单级系统中,排气歧管将气缸的可能彼此干扰的通道物理上分开,从而脉动排气流动通过独立涡流(涡流),这允许发动机有效地使用排气换气技术,从而降低气缸气体温度和 NO_x 排放,且改进涡轮效率,减少涡轮迟滞。然而,单级涡轮增压器系统并未提供两级涡轮增压器系统的性能特性。

[0003] 因此,期望提供用于两级涡轮增压器系统的排气歧管,其采用双涡流涡轮增压器。

发明内容

[0004] 在本发明的一个示例性实施例中,一种用于具有限定数量的燃烧室的内燃发动机的至少一部分的排气歧管,包括多个入口端口和四个出口端口。所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通,所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

[0005] 在本发明的另一个示例性实施例中,一种用于内燃发动机的限定数量的燃烧室的分支排气歧管,包括多个入口端口和两个气体流腔室。第一气体流腔室设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通,第二气体流腔室设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。第二气体流腔室与第一气体流腔室不同,且每个气体流腔室均包括两个出口端口。

[0006] 在本发明的另一个示例性实施例中,一种用于车辆的组合装置,包括:具有限定数量的燃烧室的内燃发动机;设置成与内燃发动机气体流连通的排气歧管;设置成与排气歧管气体流连通的第一涡轮增压器和第二涡轮增压器;以及设置成在排气歧管和第二涡轮增压器之间以及在第一涡轮增压器和第二涡轮增压器之间气体流连通的控制阀。所述控制阀能在利于排气歧管中的排气流到达第一涡轮增压器的关闭位置和利于排气歧管中的排气流到达第二涡轮增压器的打开位置之间操作。所述排气歧管包括多个入口端口和四个出口端口。所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通,所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

[0007] 方案 1. 一种用于内燃发动机的至少一部分的排气歧管,所述内燃发动机具有限定数量的燃烧室,所述排气歧管包括:

多个入口端口;和

四个出口端口,其中,所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的

第一子组气体流连通,且其中,所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

[0008] 方案 2. 根据方案 1 所述的排气歧管,其中,所述内燃发动机能使用第一涡轮增压器和第二涡轮增压器操作,且其中:

所述四个出口端口中的第一对设置成与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述四个出口端口中的第二对设置成与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;以及

所述四个出口端口中的第一对与所述四个出口端口中的第二对不同。

[0009] 方案 3. 根据方案 2 所述的排气歧管,其中:

所述多个入口端口中的第一子组设置成与所述限定数量的燃烧室中的第一子组气体流连通,且设置成经由所述四个出口端口中的第一对与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述多个入口端口中的第二子组设置成与所述限定数量的燃烧室中的第二子组气体流连通,且设置成经由所述四个出口端口中的第二对与第一涡轮增压器和第二涡轮增压器气体流连通;

所述多个入口端口中的第一子组与所述多个入口端口中的第二子组不同;以及

所述限定数量的燃烧室中的第一子组与所述限定数量的燃烧室中的第二子组不同。

[0010] 方案 4. 根据方案 3 所述的排气歧管,其中,第一涡轮增压器是双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第一涡轮叶轮气体流连通的第一入口端口和第二入口端口,其中,第二涡轮增压器是单涡流涡轮增压器,具有设置成与第二涡轮叶轮气体流连通的第三入口端口,且其中:

所述四个出口端口中的第一对中的第一出口端口设置成与双涡流涡轮增压器的第一入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第一对中的第二出口端口设置成与单涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第二对中的第三出口端口设置成与双涡流涡轮增压器的第二入口端口气体流连通;以及

所述四个出口端口中的第二对中的第四出口端口设置成与单涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通。

[0011] 方案 5. 根据方案 3 所述的排气歧管,其中,第一涡轮增压器是第一双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第一涡轮叶轮气体流连通的第一入口端口和第二入口端口,其中,第二涡轮增压器是第二双涡流涡轮增压器,具有均设置成与第二涡轮叶轮气体流连通的第三入口端口和第四入口端口,且其中:

所述四个出口端口中的第一对中的第一出口端口设置成与第一双涡流涡轮增压器的第一入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第一对中的第二出口端口设置成与第二双涡流涡轮增压器的第三入口端口气体流连通;

所述四个出口端口中的第二对中的第三出口端口设置成与第一双涡流涡轮增压器的

第二入口端口气体流连通 ;以及

所述四个出口端口中的第二对中的第四出口端口设置成与第二双涡流涡轮增压器的第四入口端口气体流连通。

[0012] 方案 6. 根据方案 3 所述的排气歧管, 其中 :

所述多个入口端口中的第一子组和所述四个出口端口中的第一对限定第一气体流腔室 ;

所述多个入口端口中的第二子组和所述四个出口端口中的第二对限定第二气体流腔室 ;以及

第二气体流腔室与第一气体流腔室不同。

[0013] 方案 7. 根据方案 6 所述的排气歧管, 其中 :

第一气体流腔室和第二气体流腔室彼此独立。

[0014] 方案 8. 根据方案 6 所述的排气歧管, 其中 :

第一气体流腔室和第二气体流腔室彼此结合。

[0015] 方案 9. 根据方案 3 所述的排气歧管, 其中, 燃烧室的限定数量是 4, 其中, 4 个燃烧室以直列式配置设置, 其中, 4 个燃烧室具有有限点火序列, 且其中 :

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口和第二入口端口, 第一和第二入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 4 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通 ;

所述多个入口端口中的第二子组包括第三入口端口和第四入口端口, 第三和第四入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 4 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0016] 方案 10. 根据方案 9 所述的排气歧管, 其中, 4 个燃烧室以 1-2-3-4 直列式配置设置, 且其中, 点火序列是 1-3-4-2。

[0017] 方案 11. 根据方案 3 所述的排气歧管, 其中, 燃烧室的限定数量是 5, 其中, 5 个燃烧室以直列式配置设置, 其中, 5 个燃烧室具有有限点火序列, 且其中 :

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口、第二入口端口和第三入口端口, 第一和第二入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 5 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通 ;

所述多个入口端口中的第二子组包括第四入口端口和第五入口端口, 第四和第五入口端口设置成与 5 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通, 第四和第五入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 5 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0018] 方案 12. 根据方案 11 所述的排气歧管, 其中, 5 个燃烧室以 1-2-3-4-5 直列式配置设置, 且其中, 点火序列是 1-3-5-4-2。

[0019] 方案 13. 根据方案 3 所述的排气歧管, 其中, 燃烧室的限定数量是 6, 其中, 6 个燃烧室以直列式配置设置, 其中, 6 个燃烧室具有有限点火序列, 且其中 :

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口、第二入口端口和第三入口端口, 第一、第二和第三入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 6 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通 ;以及

所述多个入口端口中的第二子组包括第四入口端口、第五入口端口和第六入口端口, 第四、第五和第六入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 6 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0020] 方案 14. 根据方案 13 所述的排气歧管,其中,6 个燃烧室以 1-2-3-4-5-6 直列式配置设置,且其中,点火序列是 1-5-3-6-2-4。

[0021] 方案 15. 根据方案 3 所述的排气歧管,其中,燃烧室的限定数量是 6,其中,6 个燃烧室以 V-6 配置设置,其中,6 个燃烧室具有有限点火序列,且其中:

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口、第二入口端口和第三入口端口,第一、第二和第三入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 6 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通;以及

所述多个入口端口中的第二子组包括第四入口端口、第五入口端口和第六入口端口,第四、第五和第六入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 6 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0022] 方案 16. 根据方案 15 所述的排气歧管,其中,V-6 配置的 6 个燃烧室以 1-3-5 和 2-4-6 配置设置,且其中,点火序列是 1-2-3-4-5-6。

[0023] 方案 17. 根据方案 3 所述的排气歧管,其中,燃烧室的限定数量是 8,其中,8 个燃烧室以 V-8 配置设置,在相继排气事件之间具有 180 度曲轴角,其中,8 个燃烧室具有有限点火序列,且其中:

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口、第二入口端口、第三入口端口和第四入口端口,第一、第二、第三和第四入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 8 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通;以及

所述多个入口端口中的第二子组包括第五入口端口、第六入口端口、第七入口端口和第八入口端口,第五、第六、第七和第八入口端口设置成与具有一个关闭点火序列的 8 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0024] 方案 18. 根据方案 17 所述的排气歧管,其中,V-8 配置的 8 个燃烧室以 1-3-5-7 和 2-4-6-8 配置设置,且其中,点火序列是 1-8-7-2-6-5-4-3 或者 1-8-4-3-6-5-7-2。

[0025] 方案 19. 根据方案 3 所述的排气歧管,其中,排气歧管包括第一排气歧管部分,其中,具有有限数量的燃烧室的内燃发动机的至少一部分包括具有以 V-8 配置设置的 8 个燃烧室的内燃发动机的第一 4 缸部分,在相继排气事件之间具有 360 度曲轴角,其中,8 个燃烧室具有有限点火序列,且其中:

所述多个入口端口中的第一子组包括第一入口端口和第二入口端口,第一和第二入口端口设置成与具有非顺序点火序列的第一 4 缸部分中的相应燃烧室气体流连通;以及

所述多个入口端口中的第二子组包括第三入口端口和第四入口端口,第三和第四入口端口设置成与具有非顺序点火序列的第一 4 缸部分中的相应其它燃烧室气体流连通。

[0026] 方案 20. 根据方案 19 所述的排气歧管,其中,V-8 配置的 8 个燃烧室以 1-3-5-7 和 2-4-6-8 配置设置,且其中,点火序列是 1-8-7-2-6-5-4-3 或者 1-8-4-3-6-5-7-2,且其中,第一 4 缸部分包括 2-5-3-8 气缸设置或者 1-7-6-4 气缸设置。

[0027] 方案 21. 一种用于内燃发动机的限定数量的燃烧室的分支排气歧管,包括:

多个入口端口;

第一气体流腔室,所述第一气体流腔室设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通;和

第二气体流腔室,所述第二气体流腔室设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同

的第二子组气体流连通；

其中，第二气体流腔室与第一气体流腔室不同；

其中，每个气体流腔室均包括两个出口端口。

[0028] 方案 22. 一种用于车辆的组合装置，所述组合装置包括：

具有限定数量的燃烧室的内燃发动机；

设置成与内燃发动机气体流连通的排气歧管；

设置成与排气歧管气体流连通的第一涡轮增压器和第二涡轮增压器；

设置成在排气歧管和第二涡轮增压器之间以及在第一涡轮增压器和第二涡轮增压器之间气体流连通的控制阀，所述控制阀能在利于排气歧管中的排气流到达第一涡轮增压器的关闭位置和利于排气歧管中的排气流到达第二涡轮增压器的打开位置之间操作；

其中，所述排气歧管包括：

多个入口端口；和

四个出口端口，其中，所述四个出口端口中的第一对设置成与所述多个入口端口中的第一子组气体流连通，且其中，所述四个出口端口中与第一对不同的第二对设置成与所述多个入口端口中与第一子组不同的第二子组气体流连通。

[0029] 本发明的上述特征和优点以及其它特征和优点从本发明的以下详细描述结合附图显而易见。

附图说明

[0030] 其它特征、优点和细节在实施例的以下详细描述中仅通过示例的方式显现，详细描述参考附图，在附图中：

图 1 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的直列式 4 缸内燃发动机的排气歧管，其中，排气流经由关闭的控制阀以一个方式引导；

图 2 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的直列式 4 缸内燃发动机的图 1 的排气歧管，其中，排气流经由打开的控制阀以另一个方式引导；

图 3 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的直列式 5 缸内燃发动机的排气歧管，带有关闭的控制阀；

图 4 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的直列式 6 缸内燃发动机的排气歧管，带有关闭的控制阀；

图 5 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的 V-6 内燃发动机的排气歧管，带有关闭的控制阀；

图 6 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的 V-8 内燃发动机的排气歧管，带有关闭的控制阀；

图 7 示出了根据本发明实施例的用于双涡流两级涡轮增压器系统中的另一个 V-8 内燃发动机的另一个排气歧管，带有关闭的控制阀；和

图 8 示出了根据本发明实施例的图 1 的排气歧管，其中，第二双涡流涡轮增压器已经用单涡轮增压器取代。

具体实施方式

[0031] 以下描述本质上仅仅是示例性的,且不旨在限制本公开、其应用或使用。应当理解的是,贯穿附图,对应的附图标记指代类似或对应的部件和特征。

[0032] 根据本发明的示例性实施例中且参考图 1,内燃发动机(ICE) 100、排气歧管 200、第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 示出为在用于配置成由 ICE 100 提供动力的车辆中的组合装置 500 中彼此流动连通。

[0033] ICE 100 具有处于图 1 所示的直列式 4 缸(I4)配置的限定数量的燃烧室 102 (本文还称为气缸,但不旨在仅仅限于圆柱形几何形状),编号为 1, 2, 3 和 4(且本文分别称为气缸 -1、气缸 -2、气缸 -3 和气缸 -4)。虽然图 1 示出了 ICE 100 具有处于直列式配置的四个燃烧室 102,但是将理解的是,本发明的范围不被限制,且涵盖处于其它设置的其它数量的燃烧室,例如,Flat-4 (4 个气缸,平躺配置,每一侧上 2 个气缸)、I5 (处于直列式配置的 5 个气缸)、Flat-6 (6 个气缸,平躺配置,每一侧上 3 个气缸)、I6 (处于直列式配置的 6 个气缸)、V-6 (6 个气缸,V 形配置,每一侧上 3 个气缸)和 V-8 (8 个气缸,V 形配置,每一侧上 4 个气缸),将在下文更详细描述。

[0034] 排气歧管 200 被分支到以实线格式示出的第一气体流腔室 202 和以虚线格式示出的第二气体流腔室 252。第一气体流腔室 202 和第二气体流腔室 252 彼此不同,以防止在 ICE 100 操作期间其中存在的气体流混合。排气歧管 200 具有与限定数量的燃烧室 102(在图 1 的实施例中等于 4)数量相等的多个入口端口 204, 206, 254, 256。入口端口 204, 206 与第一气体流腔室 202 相关联,入口端口 254, 256 与第二气体流腔室 252 相关联。排气歧管 200 具有四个出口端口 208, 210, 258, 260, 其中,出口端口 208, 210 与第一气体流腔室 202 相关联,出口端口 258, 260 与第二气体流腔室 252 相关联。

[0035] 第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 均设置成与排气歧管 200 操作性连通,其中,四个出口端口中的第一对 208, 210 设置成与第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 气体流连通,且其中,四个出口端口中的第二对 258, 260 设置成与第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 气体流连通。更具体地,出口端口 208 和 258 均设置成与第一涡轮增压器 300 气体流连通,出口端口 210, 260 设置成与第二涡轮增压器 400 气体流连通。将理解的是,四个出口端口中的第一对 208, 210 (与第一气体流腔室 202 相关联)与四个出口端口中的第二对 258, 260 (与第二气体流腔室 252 相关联)不同,这用于防止在 ICE 100 操作期间其中存在的气体流混合。

[0036] 所述多个入口端口中的第一子组 204, 206 设置成与限定数量的燃烧室 102 中的第一子组(气缸 -1 和气缸 -4)气体流连通,且经由四个出口端口中的第一对 208, 210 与第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 气体流连通。

[0037] 所述多个入口端口中的第二子组 254, 256 设置成与限定数量的燃烧室 102 中的第二子组(气缸 -2 和气缸 -3)气体流连通,且经由四个出口端口中的第二对 258, 260 与第一涡轮增压器 300 和第二涡轮增压器 400 气体流连通。

[0038] 根据前文将理解的是,所述多个入口端口中的第一子组 204, 206 与所述多个入口端口中的第二子组 254, 256 不同,以防止在 ICE 100 操作期间其中存在的气体流混合。根据前文还将理解的是,限定数量的燃烧室 102 中的第一子组(气缸 -1 和气缸 -4)与限定数量的燃烧室 102 中的第二子组(气缸 -2 和气缸 -3)不同,从而在所述多个燃烧室 102 和所述多个入口端口 204, 206, 254, 256 之间存在一对一关系。

[0039] 根据前文将理解的是,所述多个入口端口中的第一子组 204,206 和所述四个出口端口中的第一对 208,210 限定第一气体流腔室 202,所述多个入口端口中的第二子组 254,256 和所述四个出口端口中的第二对 258,260 限定第二气体流腔室 252。

[0040] 控制阀 600 设置成在排气歧管 200 和第二涡轮增压器 400 之间气体流连通。更具体地,控制阀 600 设置成在出口端口 210,260 和第二涡轮增压器 400 之间气体流连通,其中,出口端口 210 与第一气体流腔室 202 相关联,出口端口 260 与第二气体流腔室 252 相关联。控制阀 600 能在图 1 所示的关闭位置(阀密封件 601 关闭,利于从 ICE 100 到第一涡轮增压器 300 的排气流,由流动线 360 和 362 表示)和图 2 所示的打开位置(阀密封件 601 打开,利于从 ICE 100 到第二涡轮增压器 400 的排气流,由流动线 370 和 372 表示)之间操作。图 1 和 2 之间类似的元件在本文通过参考图 1 中提供的附图标记来参考,如果没有不同地列举的话。

[0041] 本领域已知的是,涡轮增压器可以单涡流配置或双涡流配置获得,其中,术语双涡流指的是在单个涡轮增压器上存在两个排气入口和两个喷嘴。两个排气入口和两个喷嘴产生排气流动通过的独立涡线(涡流)。

[0042] 参考图 1-7,控制阀 600 在结构上配置用于将气体流提供给是双涡流涡轮增压器的第二涡轮增压器 400,其中,控制阀 600 具有本体,带有将排气歧管 200 的出口端口 210,260 连接到双涡流第二涡轮增压器 400 的两个独立流动通道 602,604。

[0043] 参考图 8,控制阀 600' 在结构上配置用于将气体流提供给是单涡流涡轮增压器的第二涡轮增压器 400',其中,控制阀 600' 具有本体,带有将排气歧管 200 的出口端口 210,260 连接到单涡流第二涡轮增压器 400' 的单个流动通道 606。图 8 示出了阀密封件 601' 处于关闭位置的控制阀 600',类似于图 1 所示的控制阀 600 和阀密封件 601。

[0044] 虽然本发明的实施例在本文描述为排气歧管 200 连接到带有两个独立流动通道 602,604 的控制阀 600,以连接到双涡流第二涡轮增压器 400,如图 1-7 所示,但是将理解的是,本发明的范围不如此限制,且还涵盖可以连接到带有单个流动通道 606 的控制阀 600' 的排气歧管 200,用于连接到单涡流第二涡轮增压器 400',如图 8 所示。

[0045] 在本发明的实施例中,仍参考图 1,第一涡轮增压器 300 是第一双涡流涡轮增压器,具有均设置成与设置在第一涡轮增压器 300 内的第一涡轮叶轮 306 气体流连通的第一入口端口 302 和第二入口端口 304,第二涡轮增压器 400 是单涡流涡轮增压器或第二双涡流涡轮增压器。在一个实施例中,第二涡轮增压器 400 是第二双涡流涡轮增压器,具有均设置成与设置在第二涡轮增压器 400 内的第二涡轮叶轮 406 气体流连通的第三入口端口 402 和第四入口端口 404。出口端口中的第一对 208,210 中的出口端口 208 (本文也称为第一出口端口) 设置成与第一双涡流涡轮增压器 300 的第一入口端口 302 气体流连通。出口端口中的第一对 208,210 中的出口端口 210 (本文也称为第二出口端口) 设置成与第二双涡流涡轮增压器 400 的第三入口端口 402 气体流连通。出口端口中的第二对 258,260 中的出口端口 258 (本文也称为第三出口端口) 设置成与第一双涡流涡轮增压器 300 的第二入口端口 304 气体流连通。出口端口中的第二对 258,260 中的出口端口 260 (本文也称为第四出口端口) 设置成与第二双涡流涡轮增压器 400 的第四入口端口 404 气体流连通。

[0046] 在另一个实施例中,简要地参考图 8,第二涡轮增压器 400' 是单涡流涡轮增压器,其中,前述第三和第四入口端口 402,404 由单个入口端口 405 取代。

[0047] 在 ICE 100 的操作期间,气缸 1, 2, 3 和 4 以特定序列点火。在一个实施例中,图 1 所示的 I4 气缸以 1-2-3-4 直列式配置设置且具有 1-3-4-2 点火序列。因而,将理解的是,第一气体流腔室 202 的入口端口 204 和 206 不会看到来自于相继点火的排气流,第二气体流腔室 252 的入口端口 254 和 256 不会看到来自于相继点火的排气流。换句话说,第一气体流腔室 202 的入口端口 204 和 206 设置成与四个燃烧室 102 中的相应燃烧室(即,气缸 -1 和气缸 -4,其具有一个关闭的点火序列(即,非顺序点火序列))气体流连通,第二气体流腔室 252 的入口端口 254 和 256 设置成与四个燃烧室 102 中的相应燃烧室(即,气缸 -2 和气缸 -3,其具有一个关闭的点火序列)气体流连通。

[0048] 在一个实施例中,第一涡轮增压器 300 是高压涡轮增压器,第二涡轮增压器 400 是低压涡轮增压器,其中,第一涡轮增压器 300 配置和设置成将排气经由流动通道 350 供应给第二涡轮增压器 400,以形成第一和第二涡轮增压器 300, 400 彼此按顺序工作的复合涡轮增压系统。第一(高压)涡轮增压器 300 负责在怠速或怠速附近至低发动机速度范围内产生快速涡轮响应和快速空气流,第二(低压)涡轮增压器 400 负责在发动机速度增加时的高输出。当控制阀 600 处于如图 1 所示的关闭位置时,来自于 ICE 100 的排气流在低发动机速度范围时被引导给第一(高压)涡轮增压器 300,以用于快速响应,且然后经由流动通道 350 引导给第二(低压)涡轮增压器 400。在低发动机速度范围,仅仅第一涡轮增压器 300 有效。当控制阀 600 处于如图 2 所示的打开位置时,来自于 ICE 100 的排气流在高发动机速度范围时被引导给第二(低压)涡轮增压器 400,以用于高输出。在高发动机速度范围,仅仅第二涡轮增压器有效。当控制阀 600 处于关闭位置和打开位置之间的中间位置时,来自于 ICE 100 的排气流被引导给涡轮增压器 300, 400 两者。在一个实施例中,低发动机速度范围是怠速速度 -1800 RPM (转每分)的量级,高发动机速度范围是大于大约 3000 RPM 的量级。在大约 1800-3000 RPM 之间,涡轮增压器 300, 400 两者均有效。

[0049] 在一个实施例中,排气歧管 200 的第一和第二气体流腔室 202, 252 形成为彼此独立且不同的两个独立壳体,从而一个气体流腔室能够独立于另一个组装到 ICE 100。在另一个实施例中,排气歧管 200 的第一和第二气体流腔室 202, 252 形成为具有彼此结合的两个独立且不同的内部流动路径的整体壳体,从而两个气体流腔室能够一起组装到 ICE 100。

[0050] 虽然参考图 1 和 2 的前述说明涉及可用于 4 缸 ICE 100 上的涡轮增压器系统,但是将理解的是,本发明的范围并不如此限制,且涵盖其它发动机配置,例如直列式 5 缸配置(I5)、直列式 6 缸配置(I6)、其中三个气缸与另外三个气缸相对的 6 缸配置(称为 V-6)、以及其中四个气缸与四个气缸相对的 8 缸配置(称为 V-8),现在将结合图 3-7 讨论,其中,类似的元件类似地标记,且类似的元件用小数标记。虽然在本文未具体图示,但是具有不同气缸数(例如,10 个或 12 个气缸)的本发明实施例被认为在本发明的范围内。

[0051] 图 3 示出了内燃发动机(ICE) 100. 1、排气歧管 200. 1 (以单线格式示出)、第一涡轮增压器 300、第二涡轮增压器 400 和控制阀 600,类似于图 1 所示,但是 ICE 100. 1 是具有燃烧室 102. 1 的 I5 发动机,其中,5 个气缸以 1-2-3-4-5 直列式配置设置且具有 1-3-5-4-2 的点火序列,且其中,排气歧管 200. 1 配置成与 I5 ICE 100. 1 配合。在一个实施例中,气缸 -1, 2 和 5 形成第一组,气缸 -3 和 4 形成第二组,其中,第一组在相继排气事件之间具有大约 144 度曲轴角或大约 288 度曲轴角的情况下操作,第二组在相继排气事件之间具有大约 288 度曲轴角或大约 432 度曲轴角的情况下操作。曲轴角指的是曲轴的旋转位置,其是

每个活塞的位置的指示。上述曲轴角持续时间基于将产生四冲程发动机的气缸的均匀间隔点火序列的曲轴设计。排气歧管 200.1 具有第一气体流腔室 202.1 和第二气体流腔室 252.1。第一气体流腔室 202.1 具有设置成分别与气缸 -1,2 和 5 气体流连通的多个入口端口 204.1, 205.1 和 206.1, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第一入口端口 302 和第二涡轮增压器 400 的第三入口端口 402 气体流连通的两个出口端口 208.1 和 210.1。第二气体流腔室 252.1 具有设置成分别与气缸 -3 和 4 气体流连通的多个入口端口 254.1 和 256.1, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第二入口端口 304 和第二涡轮增压器 400 的第四入口端口 404 气体流连通的两个出口端口 258.1 和 260.1。在图 3 的实施例的点火序列为 1-3-5-4-2 时, 可以容易看出, 第一、第二和第三入口端口 204.1, 205.1 和 206.1 设置成与五个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -1,2 和 5, 第四和第五入口端口 254.1 和 256.1 设置成与五个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -3 和 4。图 3 的涡轮增压系统的进一步操作, 包括第一和第二涡轮增压器 300, 400 和控制阀 600, 根据上文针对图 1 和 2 的说明。

[0052] 图 4 示出了内燃发动机(ICE) 100.2、排气歧管 200.2 (以单线格式示出)、第一涡轮增压器 300、第二涡轮增压器 400 和控制阀 600, 类似于图 1 所示, 但是 ICE 100.2 是具有燃烧室 102.2 的 I6 发动机, 其中, 6 个气缸以 1-2-3-4-5-6 直列式配置设置且具有 1-5-3-6-2-4 的点火序列, 且其中, 排气歧管 200.2 配置成与 I6 ICE 100.2 配合。在一个实施例中, 6 个气缸在相继排气事件之间具有 240 度曲轴角的情况下操作。排气歧管 200.2 具有第一气体流腔室 202.2 和第二气体流腔室 252.2。第一气体流腔室 202.2 具有设置成分别与气缸 -4,5 和 6 气体流连通的多个入口端口 204.2, 205.2 和 206.2, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第一入口端口 302 和第二涡轮增压器 400 的第三入口端口 404 气体流连通的两个出口端口 208.2 和 210.2。第二气体流腔室 252.2 具有设置成分别与气缸 -1,2 和 3 气体流连通的多个入口端口 254.2, 255.2 和 256.2, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第二入口端口 304 和第二涡轮增压器 400 的第四入口端口 402 气体流连通的两个出口端口 258.2 和 260.2。在图 4 的实施例的点火序列为 1-5-3-6-2-4 时, 可以容易看出, 第一、第二和第三入口端口 204.2, 205.2 和 206.2 设置成与 6 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -4,5 和 6, 第四、第五和第六入口端口 254.2, 255.2 和 256.2 设置成与 6 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -1,2 和 3。图 4 的涡轮增压系统的进一步操作, 包括第一和第二涡轮增压器 300, 400 和控制阀 600, 根据上文针对图 1 和 2 的说明。

[0053] 图 5 示出了内燃发动机(ICE) 100.3、排气歧管 200.3 (以单线格式示出)、第一涡轮增压器 300、第二涡轮增压器 400 和控制阀 600, 类似于图 1 所示, 但是 ICE 100.3 是具有燃烧室 102.3 的 V-6 发动机, 其中, 6 个气缸以 V 形配置设置, 气缸 1-3-5 分别与气缸 2-4-6 相对, 且具有 1-2-3-4-5-6 的点火序列, 且其中, 排气歧管 200.3 配置成与 V-6 ICE 100.3 配合。在一个实施例中, 6 个气缸在相继排气事件之间具有 240 度曲轴角的情况下操作。排气歧管 200.3 具有第一气体流腔室 202.3 和第二气体流腔室 252.3。第一气体流腔室 202.3 具有设置成分别与气缸 -1,3 和 5 气体流连通的多个入口端口 204.3, 205.3 和 206.3, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第一入口端口 302 和第二涡轮增压

器 400 的第三入口端口 404 气体流连通的两个出口端口 208.3 和 210.3。第二气体流腔室 252.3 具有设置成分别与气缸 -2,4 和 6 气体流连通的多个入口端口 254.3, 255.3 和 256.3, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第二入口端口 304 和第二涡轮增压器 400 的第四入口端口 402 气体流连通的两个出口端口 258.3 和 260.3。在图 5 的实施例的点火序列为 1-2-3-4-5-6 时, 可以容易看出, 第一、第二和第三入口端口 204.3, 205.3 和 206.3 设置成与 6 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -1,3 和 5, 第四、第五和第六入口端口 254.3, 255.3 和 256.3 设置成与 6 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -2,4 和 6。图 5 的涡轮增压系统的进一步操作, 包括第一和第二涡轮增压器 300, 400 和控制阀 600, 根据上文针对图 1 和 2 的说明。

[0054] 图 6 示出了内燃发动机(ICE) 100.4、排气歧管 200.4 (以单线格式示出)、第一涡轮增压器 300、第二涡轮增压器 400 和控制阀 600, 类似于图 1 所示, 但是 ICE 100.4 是具有燃烧室 102.4 的 V-8 发动机, 其中, 8 个气缸以 V 形配置设置, 气缸 1-3-5-7 分别与气缸 2-4-6-8 相对, 且具有 1-8-7-2-6-5-4-3 的点火序列, 其中, 排气歧管 200.4 配置成与 V-8 ICE 100.4 配合, 其中, 8 个气缸在相继排气事件之间具有 180 度曲轴角的情况下操作。排气歧管 200.4 具有第一气体流腔室 202.4 和第二气体流腔室 252.4。第一气体流腔室 202.4 具有设置成分别与气缸 -2,5,3 和 8 气体流连通的多个入口端口 204.4, 205.4, 206.4 和 207.4, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第一入口端口 302 和第二涡轮增压器 400 的第三入口端口 404 气体流连通的两个出口端口 208.4 和 210.4。第二气体流腔室 252.4 具有设置成分别与气缸 -1,7,6 和 4 气体流连通的多个入口端口 254.4, 255.4, 256.4 和 257.4, 以及分别设置成经由控制阀 600 与第一涡轮增压器 300 的第二入口端口 304 和第二涡轮增压器 400 的第四入口端口 402 气体流连通的两个出口端口 258.4 和 260.4。在图 6 的实施例的点火序列为 1-8-7-2-6-5-4-3 时, 可以容易看出, 第一、第二、第三和第四入口端口 204.4, 205.4, 206.4 和 207.4 设置成与 8 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -2,5,3 和 8, 第五、第六、第七和第八入口端口 254.4, 255.4, 256.4 和 257.4 设置成与 8 个燃烧室中的相应其它燃烧室气体流连通, 即具有一个关闭点火序列的气缸 -1,7,6 和 4。图 6 的涡轮增压系统的进一步操作, 包括第一和第二涡轮增压器 300, 400 和控制阀 600, 根据上文针对图 1 和 2 的说明。虽然本文描述了采用具有点火序列 1-8-7-2-6-5-4-3 的 V-8 ICE 的实施例, 但是将理解的是, 可以使用其它点火序列, 例如 1-8-4-3-6-5-7-2, 而不偏离本发明的范围。

[0055] 图 7 示出了内燃发动机(ICE) 100.5, 具有设置成经由排气歧管 200.5 (以单线格式示出)与 V-8 发动机气体流连通的两组涡轮增压器 700.1 和 700.2。V-8 发动机具有燃烧室 102.5, 其中, 8 个气缸以 V 形配置设置, 气缸 1-3-5-7 分别与气缸 2-4-6-8 相对, 且具有 1-8-7-2-6-5-4-3 的点火序列, 其中, 排气歧管 200.5 配置成与 V-8 ICE 100.5 配合, 其中, 8 个气缸在相继排气事件之间具有 360 度曲轴角的情况下操作, 其中, 第一涡轮增压器系统 700.1 设置成经由第一排气歧管部分 200.51 与 8 个气缸中的 4 个(即, 气缸 -5,8,2 和 3)气体流连通, 且其中, 第二涡轮增压器系统 700.2 设置成经由第二排气歧管部分 200.52 与 8 个气缸中的另外 4 个(即, 气缸 -1,6,4 和 7)气体流连通。因此, 根据本发明的实施例, 8 个气缸在相继排气事件之间具有 360 度曲轴角的情况下操作的涡轮增压 V-8 发动机包括两组

涡轮增压器,每组服务 8 个气缸中的 4 个,或者发动机的一半。因而,涉及发动机 100.5 的一半(即,气缸 -5,8,2 和 3)的第一排气歧管部分 200.51 的说明也可以用于描述涉及发动机 100.5 的另一半(即,气缸 -1,6,4 和 7)的第二排气歧管部分 200.52。

[0056] 现在参考图 7 的第一排气歧管部分 200.51,从前文说明认识到对于第二排气歧管部分 200.52 存在类似设置,用类似或相似附图标记合适替代。

[0057] 在一个实施例中,第一排气歧管部分 200.51 具有第一气体流腔室 202.51 和第二气体流腔室 252.51。第一气体流腔室 202.51 具有设置成分别与气缸 -2 和 3 气体流连通的多个入口端口 204.51 和 206.51,以及分别设置成经由第一控制阀 600.1 与第一涡轮增压器 300.1 的第一入口端口 302.1 和第二涡轮增压器 400.1 的第三入口端口 404.1 气体流连通的两个出口端口 208.51 和 210.51。第二气体流腔室 252.51 具有设置成分别与气缸 -8 和 5 气体流连通的多个入口端口 254.51 和 256.51,以及分别设置成经由第一控制阀 600.1 与第一涡轮增压器 300.1 的第二入口端口 304.1 和第二涡轮增压器 400.1 的第四入口端口 402.1 气体流连通的两个出口端口 258.51 和 260.51。在图 7 的实施例的点火序列为 1-8-7-2-6-5-4-3 时,可以容易看出,第一、第二、第三和第四入口端口 204.51,206.51,254.51 和 256.51 设置成与 8 个燃烧室中的相应燃烧室气体流连通,即具有一个关闭点火序列的气缸 -2,3,8 和 5。图 7 的涡轮增压系统的进一步操作,包括第一和第二涡轮增压器 300.1,400.1 和第一控制阀 600.1,根据上文针对图 1 和 2 的说明。

[0058] 根据前文将理解,类似设置和说明适用于第二排气歧管部分 200.52,具有设置成(经由阀 600.2)在气缸 -4 和 7 与涡轮增压器 300.2 和 400.2 之间气体流连通的第一气体流腔室 202.52 和设置成(经由阀 600.2)在气缸 -1 和 6 与涡轮增压器 300.2 和 400.2 之间气体流连通的第二气体流腔室 252.52。从前文可以看出,2-5-3-8 气缸设置被认为是图 7 的 V-8 ICE 100.5 的第一 4 缸部分,1-7-6-4 气缸设置被认为是第二 4 缸部分。

[0059] 虽然本发明已经参考示例性实施例进行描述,但是本领域技术人员将理解的是,可以作出各种变化且等价物可替代其元件,而不偏离本发明的范围。此外,可以作出许多修改以使得具体情况或材料适合于本发明的教导,而不偏离其实旨范围。因而,本发明并不旨在限于公开的具体实施例,而本发明将包括落入本申请范围内的所有实施例。

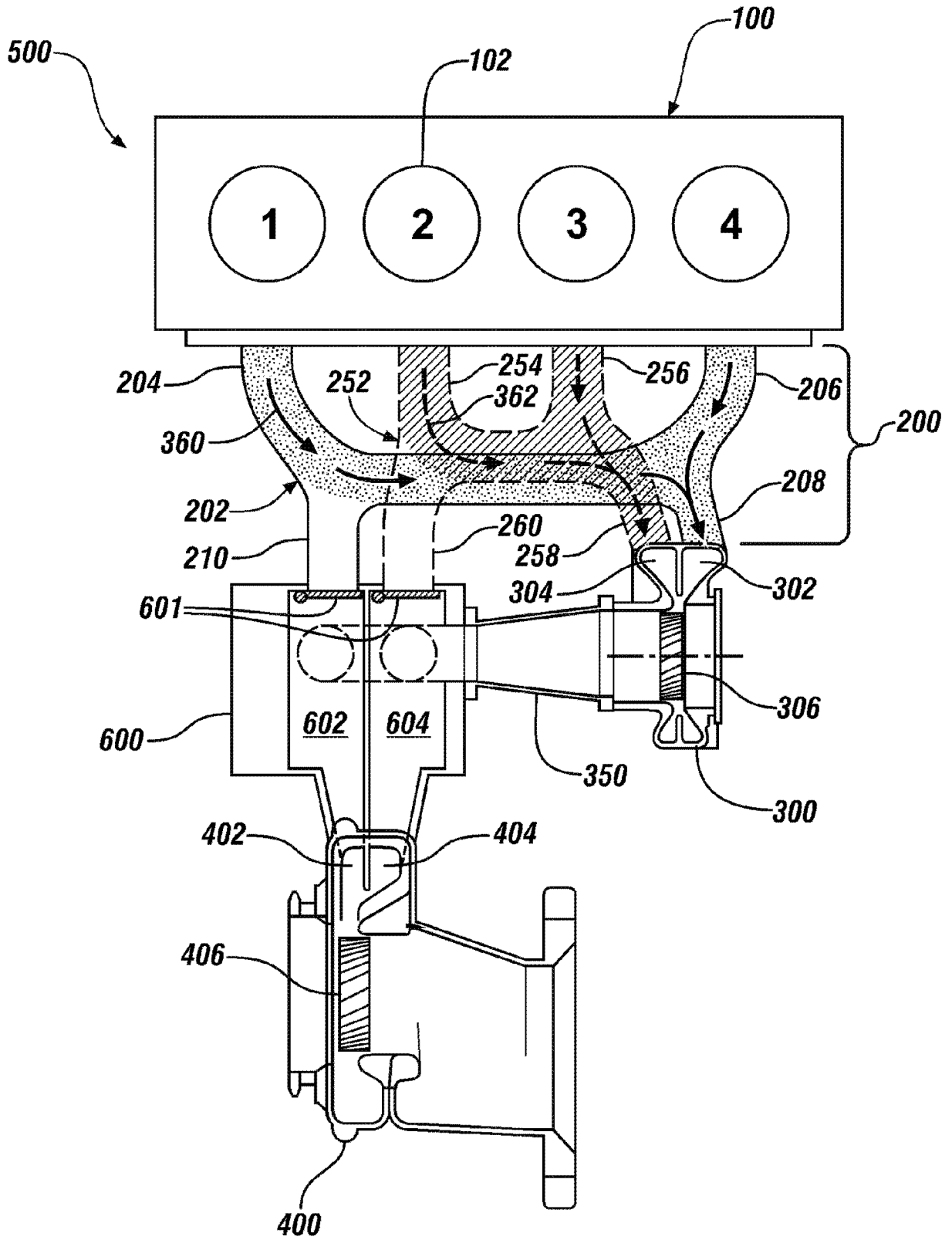


图 1

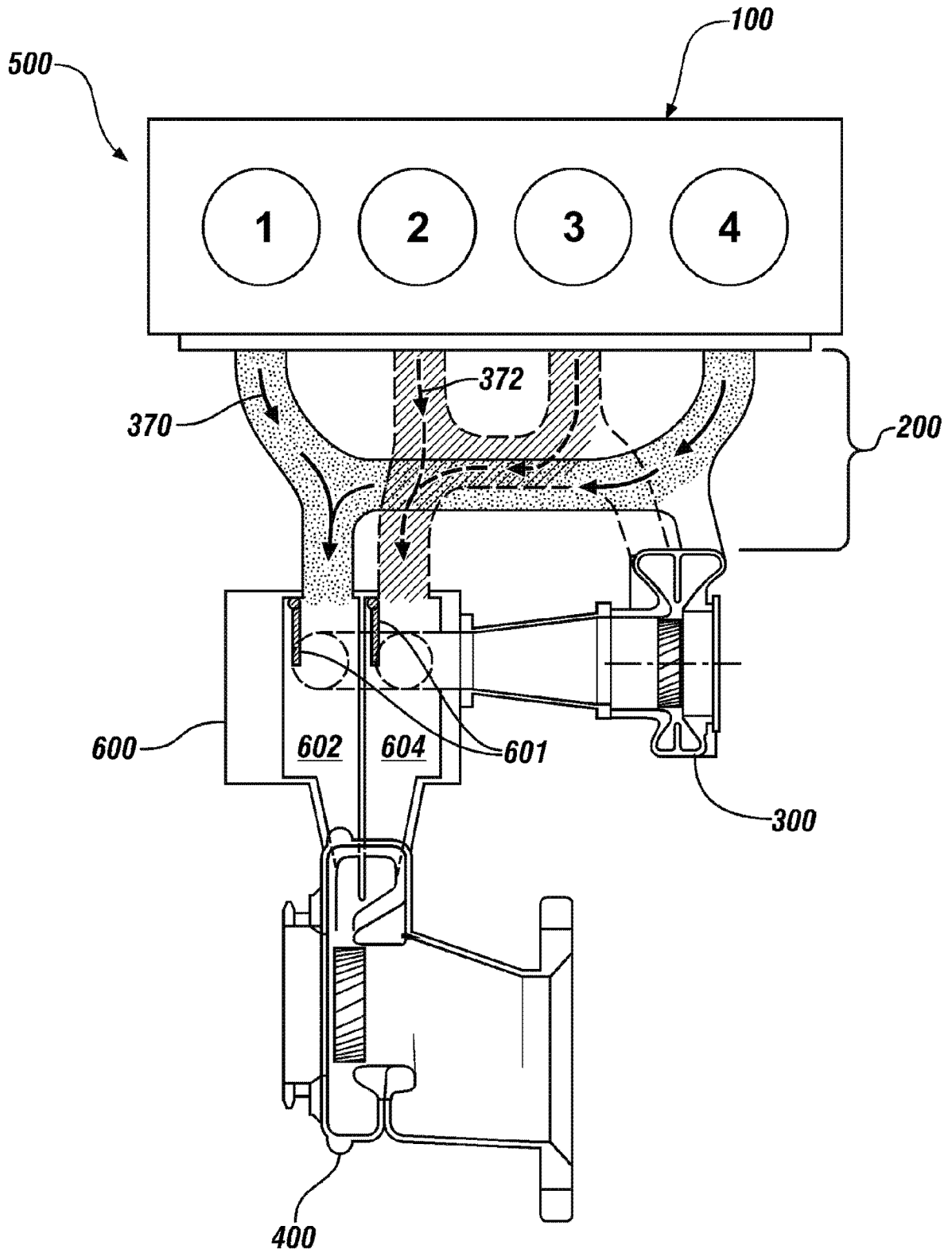


图 2

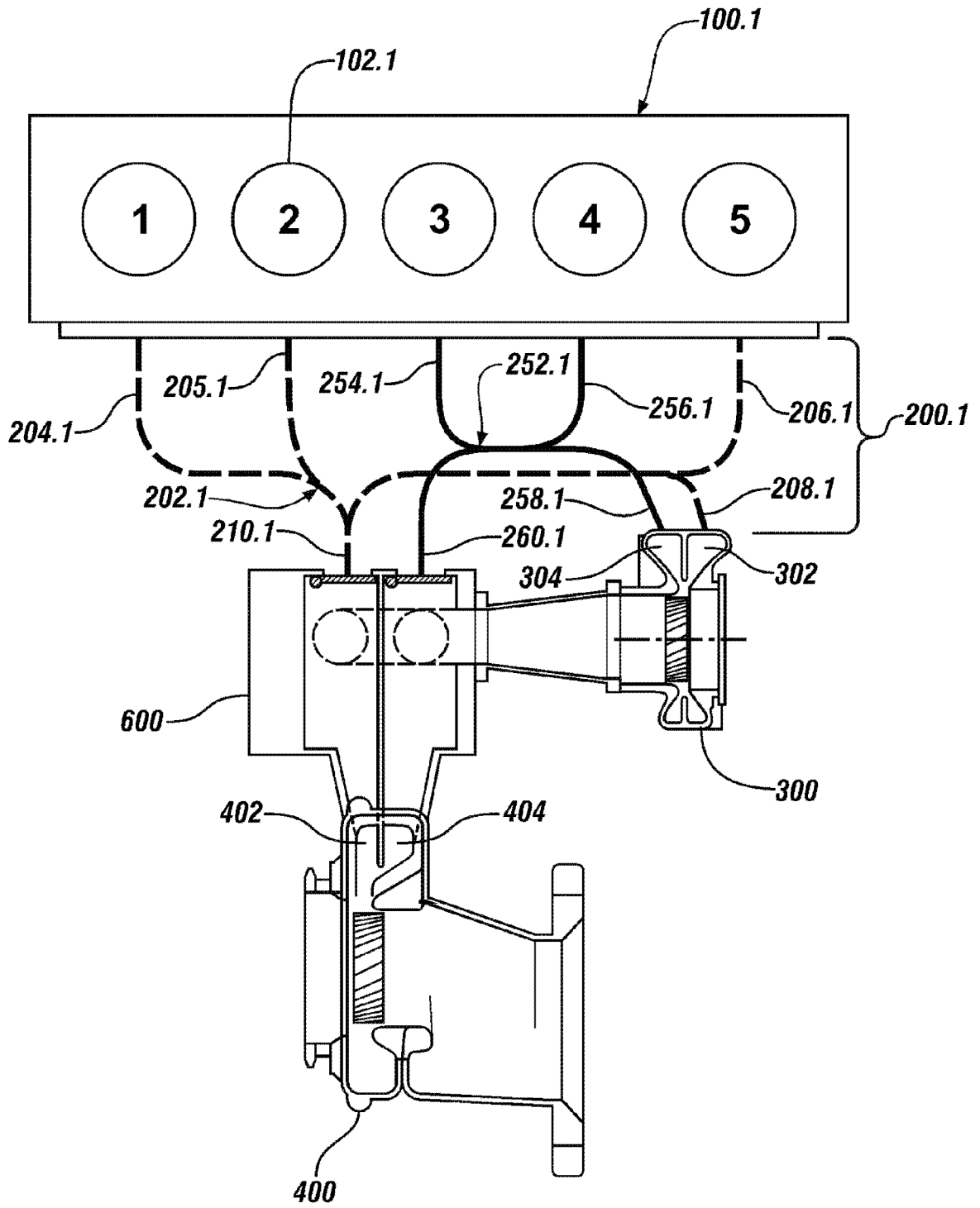


图 3

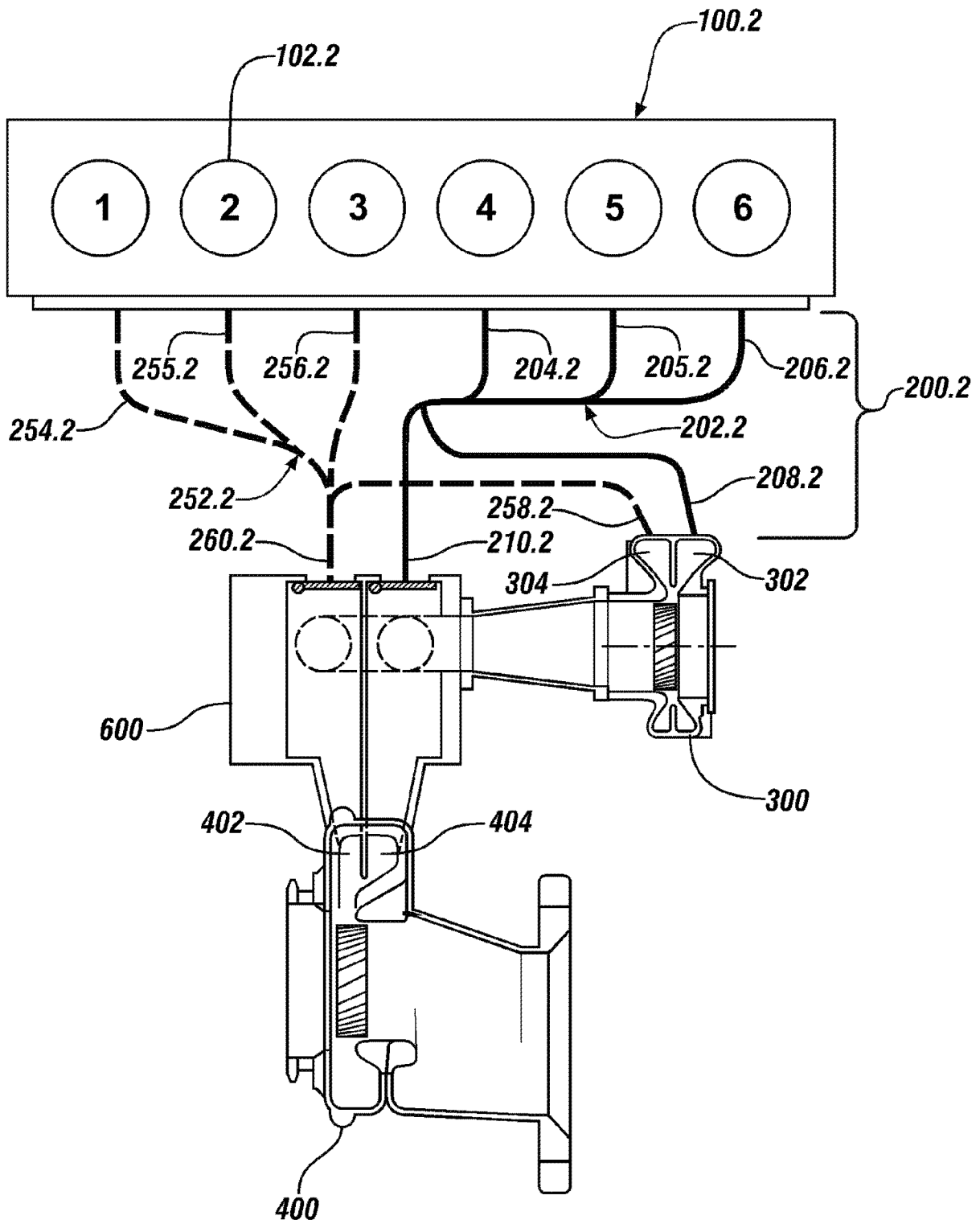


图 4

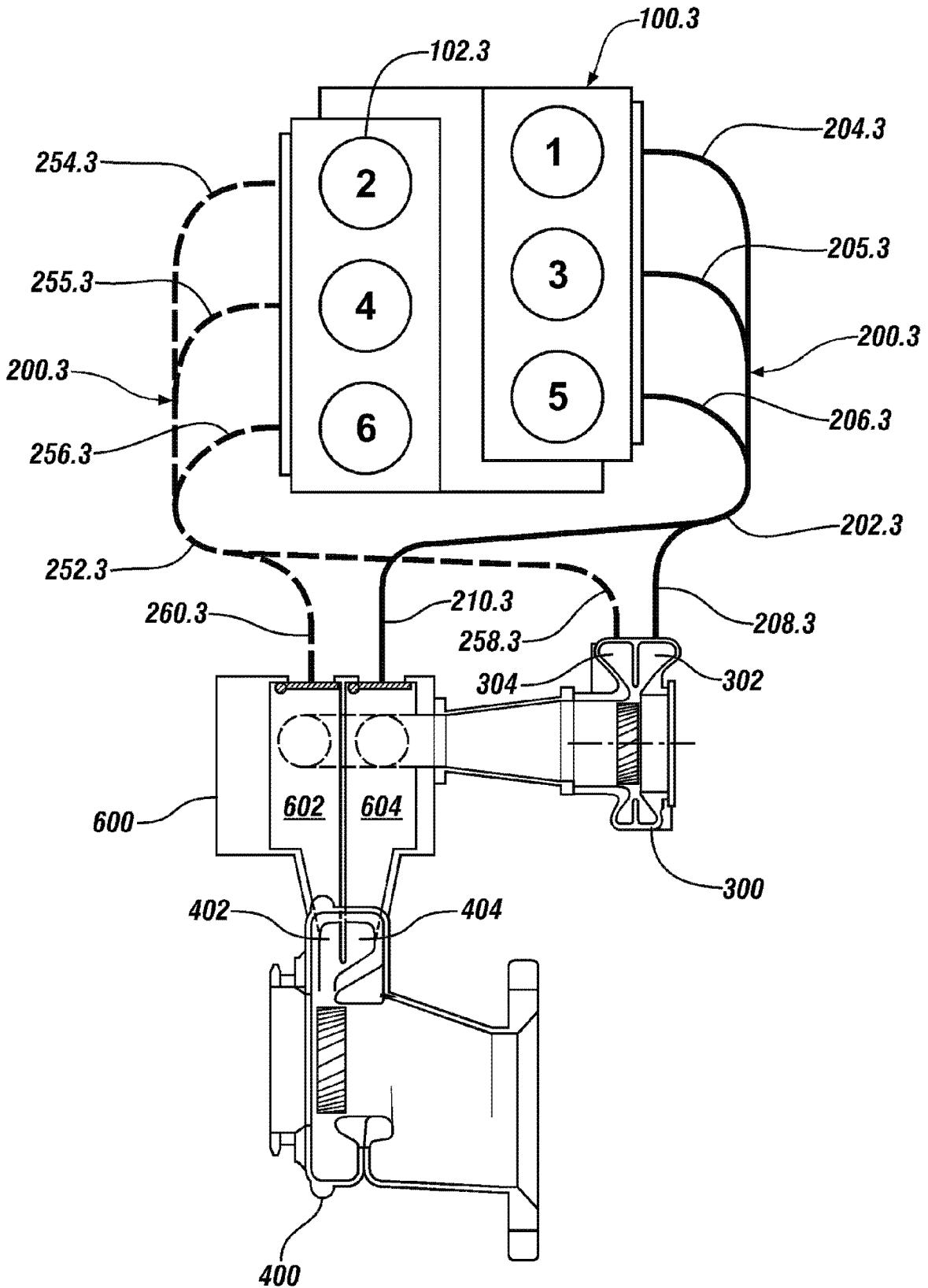


图 5

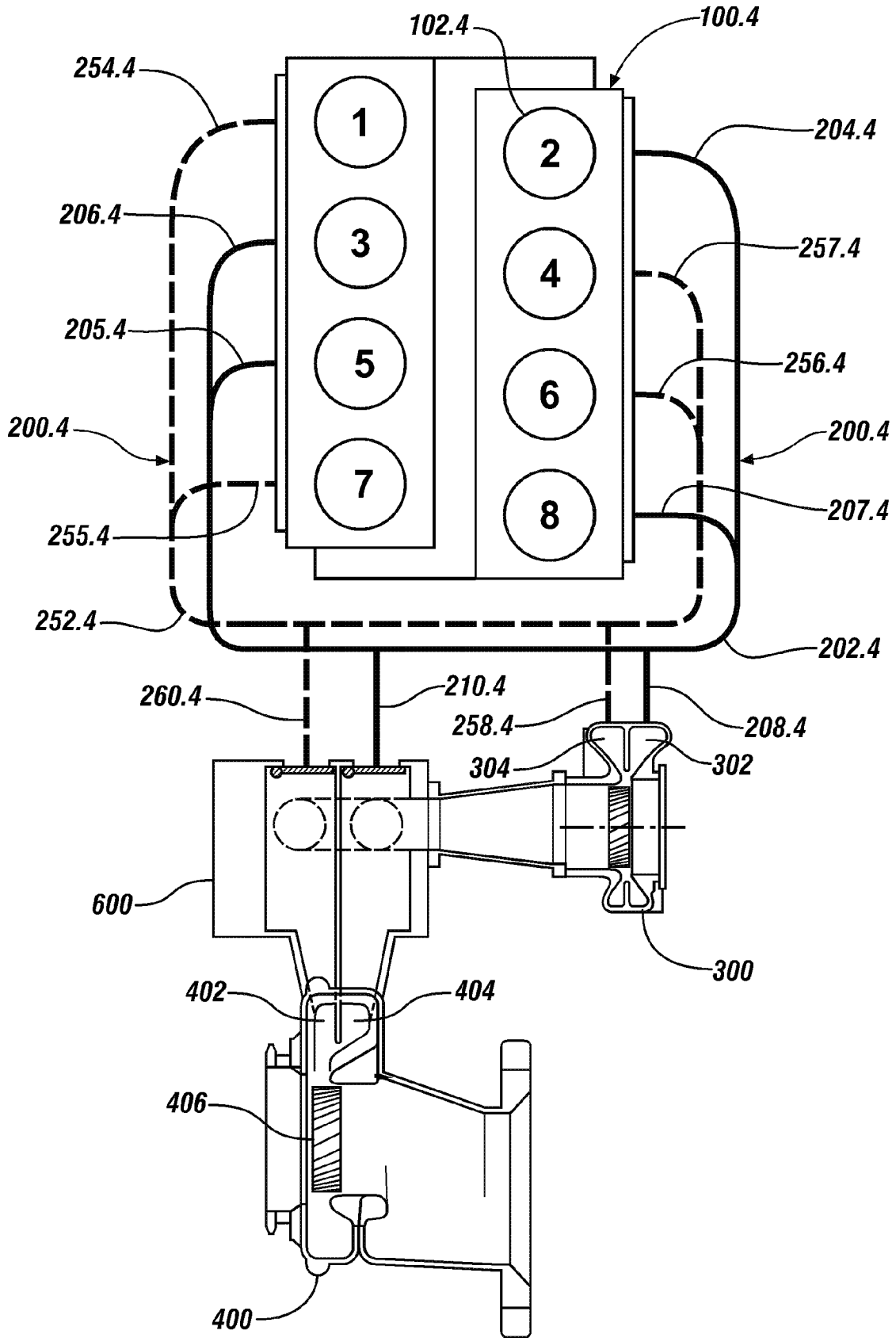


图 6

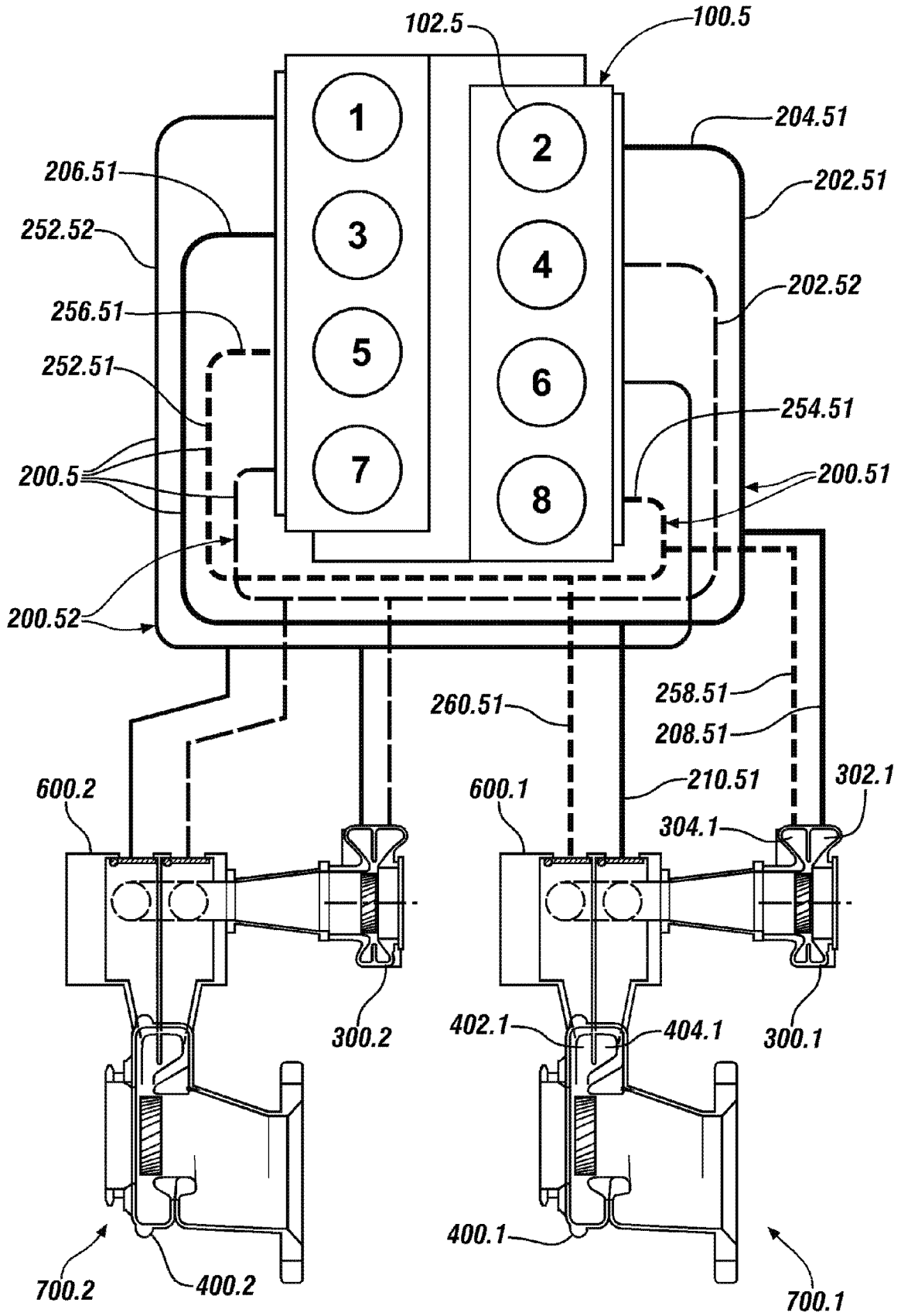


图 7

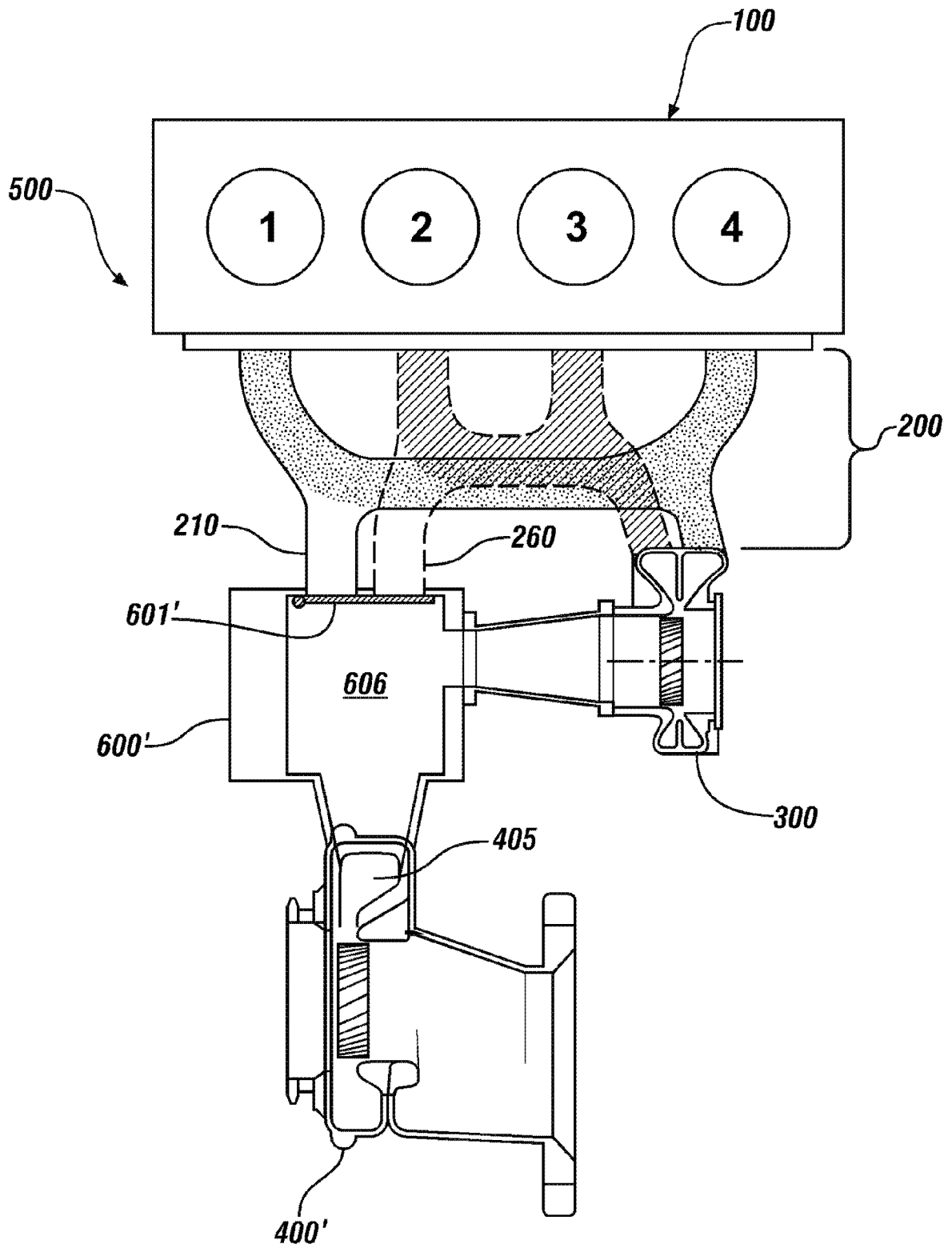


图 8