



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201763403 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 201020209098. 9

(22) 申请日 2010. 05. 31

(73) 专利权人 张荣

地址 北京市通州区东营前街 10 号楼 131 室

(72) 发明人 张荣

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 郭鸿禧 王青芝

(51) Int. Cl.

F01K 23/14 (2006. 01)

F02B 37/02 (2006. 01)

F01D 15/10 (2006. 01)

F02C 6/12 (2006. 01)

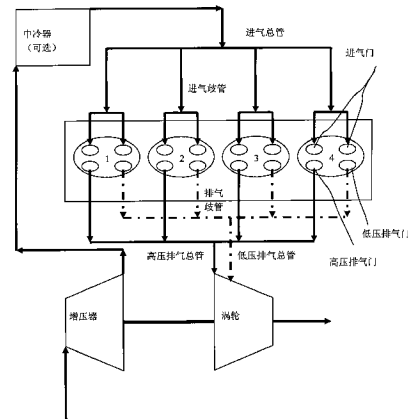
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

使用排气门异步机构和多入口涡轮的动力装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种使用排气门异步机构和多入口涡轮的动力装置。所述动力装置包括：有两个或两个以上入口的涡轮机；内燃机，具有多个气缸，每个气缸有两个或两个以上排气门；排气门异步机构，通过使用不同的凸轮型线使得每个气缸的多个排气门异步开启和关闭；排气门和涡轮机入口间的连接管路，将排气门排出之高温、高压废气接入涡轮机的不同入口。本实用新型可以拓宽涡轮机的高效工作区所对应的发动机转速，同时，可以提高燃油经济性。



1. 一种使用排气门异步机构和多入口涡轮的动力装置,其特征在于,所述动力装置包括:

有两个或两个以上入口的涡轮机;

内燃机,具有多个气缸,每个气缸有两个或两个以上排气门;

排气门异步机构,通过使用不同的凸轮型线使得每个气缸的多个排气门异步开启和关闭;

排气门和涡轮机入口间的连接管路,将排气门排出之高温、高压废气连接入涡轮机的不同入口。

2. 根据权利要求1所述的动力装置,其特征在于,高温、高压气体从涡轮机的入口进入,从涡轮机的出口流出,从而做功驱动涡轮机。

3. 根据权利要求1所述的动力装置,其特征在于,涡轮机是用来驱动增压器、发电机等的动力源。

4. 根据权利要求1所述的动力装置,其特征在于,内燃机包括二冲程或四冲程点燃式或压燃式往复式活塞内燃机,以及转子发动机。

5. 根据权利要求1所述的动力装置,其特征在于,排气门和涡轮机入口间的连接管路用来将每个气缸的异步开启和关闭的排气门分别与不同的涡轮入口相连接。

## 使用排气门异步机构和多入口涡轮的动力装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型应用于使用涡轮机回收内燃机的排气能量。这里的内燃机涵盖二冲程和四冲程的点燃式和压燃式发动机,以及转子发动机。

### 背景技术

[0002] 使用涡轮机回收内燃机的排气能量是把高温高压的排气从内燃机的气缸中导入涡轮做功,使其高速旋转;通过涡轮轴驱动其它装置(比如增压器)。这是一种追求更充分利用排气中能量,以提高内燃燃油经济性的技术手段。当涡轮机驱动增压器来提高内燃机的进气压力时,就构成涡轮增压内燃机。这里以涡轮增压内燃机为例来说明背景技术。图 1 是一种较为常见的多缸涡轮增压内燃机的链接方式:多个气缸的排气连接到共同的排气总管,然后进入涡轮做功。

[0003] 在有一些情况下(比如四缸、六缸内燃机),图 1 的连接方式会有负面的影响。在排气过程中,排气门开启的初期,缸内气体温度和压力都很高,排气速度快,从而使得排气总管中的压力迅速提高;此后,缸内压力下降;在排气过程接近尾声时,进气门开始开启,这时,进、排气门同时开启,进气过程就会被排气的背压干扰。在如图一连接的多缸增压内燃机中,对于发火顺序为 1-3-4-2 的四缸机而言,如果第 3 缸处于排气的早期,而同时,第 1 缸处于排气末期,那么第 3 缸造成的排气总管的高压就会对第 1 缸的进气产生不利影响。在此基础上,产生了多入口涡轮。在一个多入口涡轮中,各入口的压力脉冲可以部分或完全地隔离,从而使得在单入口涡轮中各缸的排气压力脉冲可以相互隔离或大大减弱。在多入口涡轮中,较常见的是双入口涡轮。图 2 中给出了在一个四缸涡轮增压内燃机上使用双入口涡轮的连接。在一个四缸机中,往往将第 1、4 缸相连,接入双入口涡轮的一个入口;将第 2、3 缸相连,接入另一个入口。在这种连接方式中,第 1、4 缸相互间隔  $360^\circ$  曲轴转角,而排气门开启持续期一般远低于  $360^\circ$  曲轴转角,这样,第 1、4 缸的排气脉冲不会相互影响;而第 2、3 缸被接入另一个涡轮入口,所以它们的排气脉冲对第 1、4 缸的影响也可以被隔离或大大削弱。

[0004] 在多缸机上使用多入口涡轮,可以有效避免多缸机排气脉冲的相互影响。但是,对于如图 2 的连接,各个涡轮入口的流量是相同的。而对于涡轮机而言,流量不足会导致涡轮入口压力小,发动机排气中的能量无法有效利用,在涡轮增压内燃机上表现为增压器端不能产生足够增压压力;流量过大则会导致阻塞,使得涡轮入口压力过大,也就是发动机排气背压过大,降低发动机的燃油经济性。因此对于任何涡轮机,都有一个理想的流量范围,低于这个流量的下限表现为增压压力不足;高于这个流量的上限表现为燃油经济性迅速下降,缸内滞留废气过多等现象。相应地,一台涡轮增压发动机往往只能在某个转速段内高效工作。

[0005] 需要注意的是,虽然上面使用涡轮增压内燃机来介绍背景技术,但任何使用内燃机排气驱动涡轮机的应用都会遇到类似问题。

## 实用新型内容

[0006] 为了有效扩展内燃机和涡轮机匹配时的高效工作段,同时降低发动机的排气背压、提高燃油经济性,这里提出一种新的使用多入口涡轮的装置。

[0007] 根据本实用新型的一方面,一种使用排气门异步机构和多入口涡轮的动力装置包括:有两个或两个以上入口的涡轮机;内燃机,具有多个气缸,每个气缸有两个或两个以上排气门;排气门异步机构,通过使用不同的凸轮型线使得每个气缸的多个排气门异步开启和关闭;排气门和涡轮机入口间的连接管路,将排气门排出之高温、高压废气连接入涡轮机的不同入口。

[0008] 此外,高温、高压气体从涡轮机的入口进入,从涡轮机的出口流出,从而做功驱动涡轮机。

[0009] 此外,涡轮机是用来驱动增压器、发电机等的动力源。

[0010] 此外,内燃机包括二冲程或四冲程点燃式或压燃式往复活塞内燃机,以及转子发动机。

[0011] 此外,排气门和涡轮机入口间的连接管路用来将每个气缸的异步开启和关闭的排气门分别与不同的涡轮入口相连接。

[0012] 本实用新型将内燃机排气的主动排气和被动排气分开,使之进入不同的涡轮机入口,以产生两个排气总管:高压排气总管(也即与各缸先期开启和关闭的排气门相连的排气总管)和低压排气总管(也即与各缸较晚开启和关闭的排气门相连的排气总管)。这样,可以充分利用内燃机排气的脉冲能量,使高压排气总管连接的涡轮机入口有高压、高流量,从而尽早达到高效工作区;同时使得低压排气总管连接的涡轮机入口有低压、低流量,从而降低排气背压。这样就达到了拓宽涡轮机高效工作区,同时改善燃油经济性的目的。

## 附图说明

[0013] 通过下面结合附图对特定示例性实施例进行的描述,本实用新型的以上和其他方面和示例性优点将会变得更清楚和更易于理解,其中:

[0014] 图 1 是使用单入口涡轮的典型四缸涡轮增压内燃机示意图;

[0015] 图 2 是使用双入口涡轮的典型四缸涡轮增压内燃机示意图;

[0016] 图 3A 是在使用双入口涡轮时,一个每个气缸有两个排气门的四缸内燃机的连接示意图;

[0017] 图 3B 是相应于图 3A 的排气门升程示意图,其中还给出了现行的两个排气门同步的气门升程作为参考。

## 具体实施方式

[0018] 这里以每缸有两个气门的四缸内燃机和双入口涡轮机的配合为例说明其使用方法。具体连接示于图 3A,相应的排气门升程示于图 3B。在图 3A 和图 3B 的示例中,每个气缸有两个排气门,这两个排气门是异步的,分别接入两个排气总管:首先开启的气门接入高压排气总管,在图 3A 中以实线表示;晚开启的气门接入低压排气总管,在图中以点划线表示。高、低压排气门各自的开启持续期相较于两个排气门同步的基本性的排气门开启持续期会有所缩短,相应地,气门升程也会降低。具体的型线当然需要根据应用对象的不同参数和生

产工艺进行优化。这里给出一个示例：

[0019] 首先,假设两个排气门同步的基本型的排气门开启持续期为 $240^{\circ}$ 曲轴转角。则在排气门异步的方案中,高、低压排气门各自的开启持续期可以都取 $200^{\circ}$ 曲轴转角,其气门升程则可能需要相应降低;从高压排气门开启到低压排气门关闭可以取 $240^{\circ}$ 曲轴转角。同时,排气门尺寸不变。在此基础上,用尽量紧凑的管路连接排气门和双入口涡轮机。这里的紧凑反应在两个方面,一是管路的截面积可以尽可能小;二是管路的总长可以尽量短。排气歧管和排气总管的有效截面积可以相同,但不应小于排气门的最大有效流通面积。

[0020] 在以上示例中,排气门开启持续期(高、低压排气门的总开启持续期)和气门尺寸都保持不变,以使得对内燃机循环和结构的影响降至最低。但是,在实践中,根据具体的机型改变排气门开启持续期、排气门尺寸也显然是可以的。

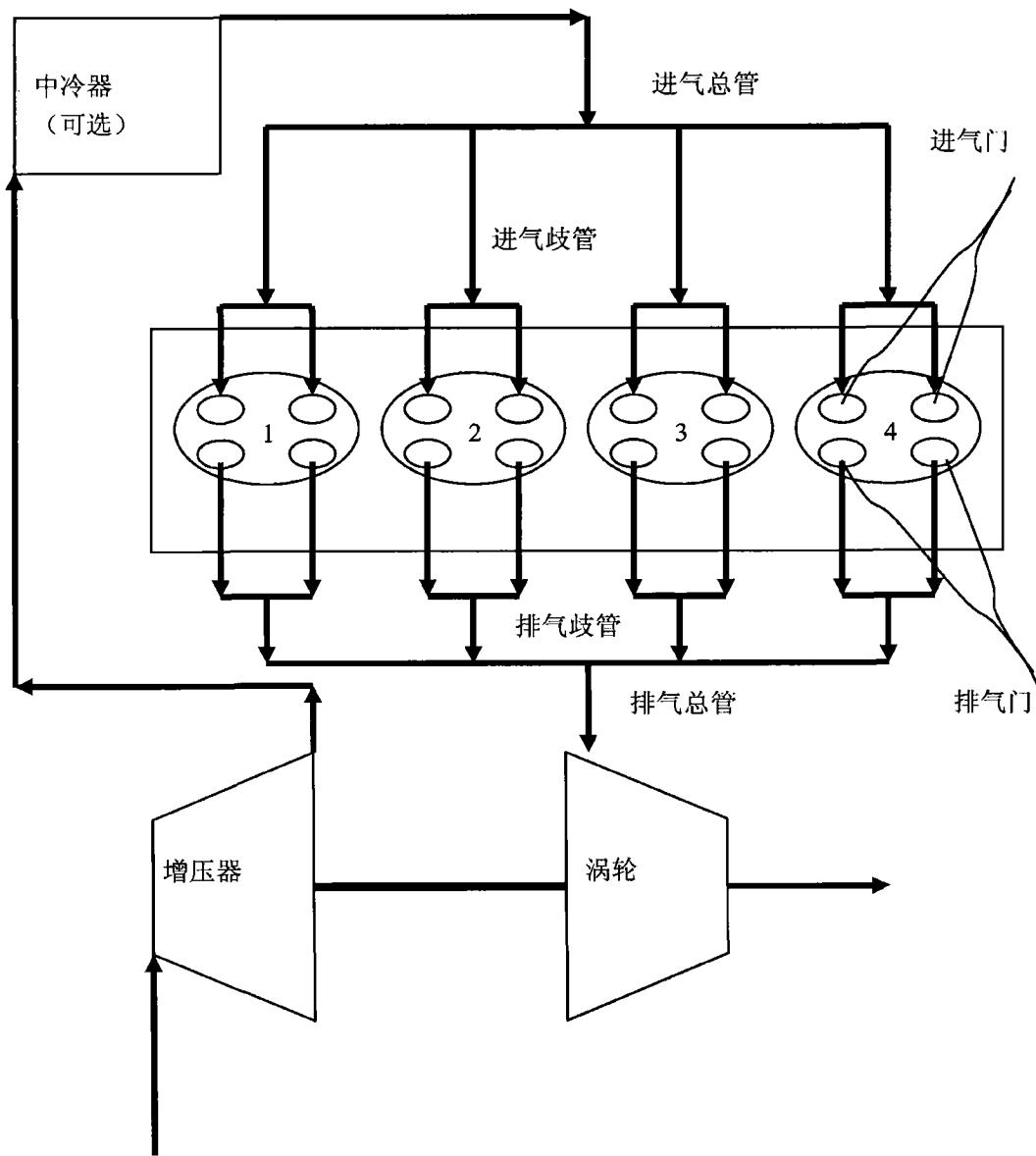


图 1

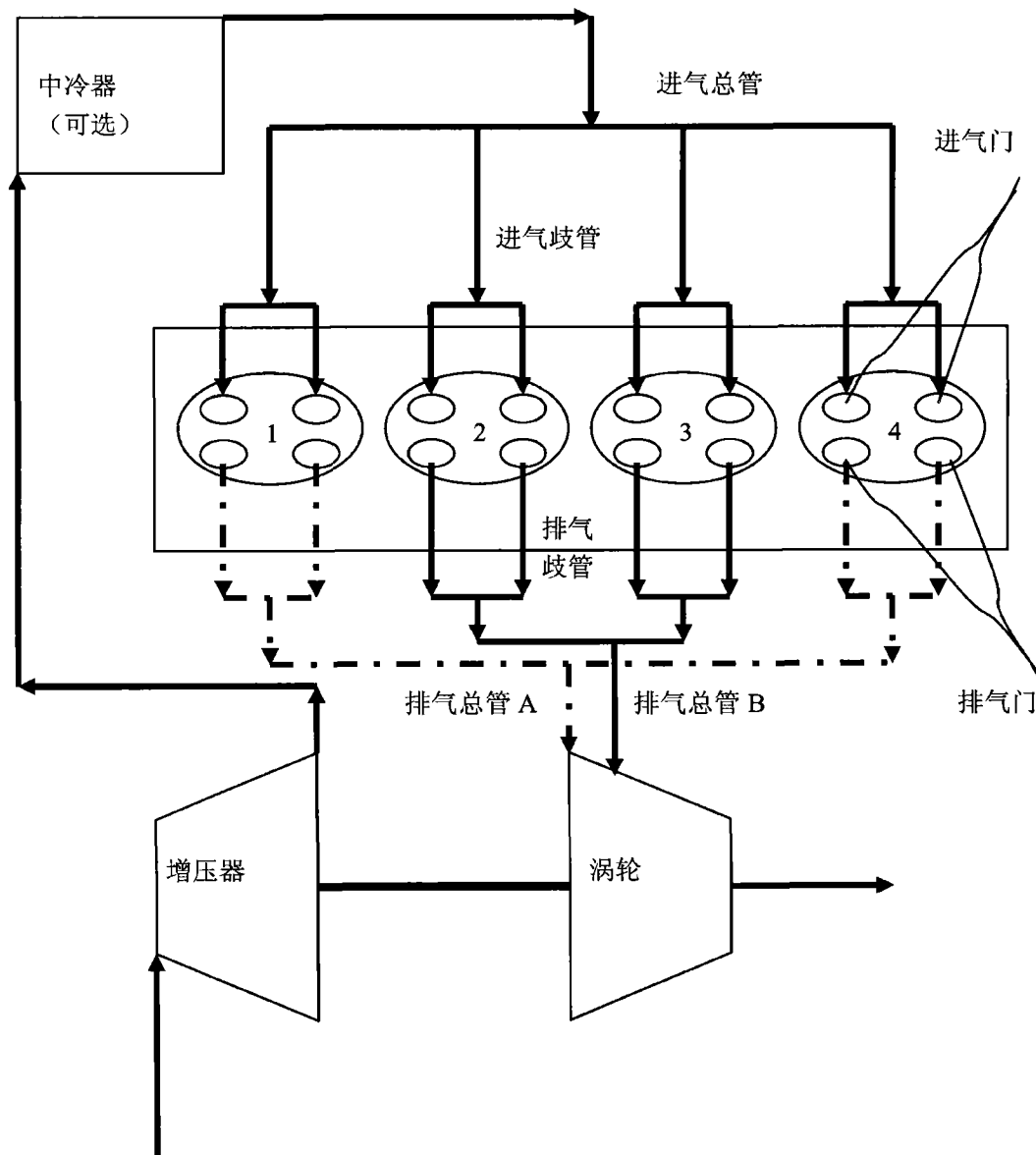


图 2

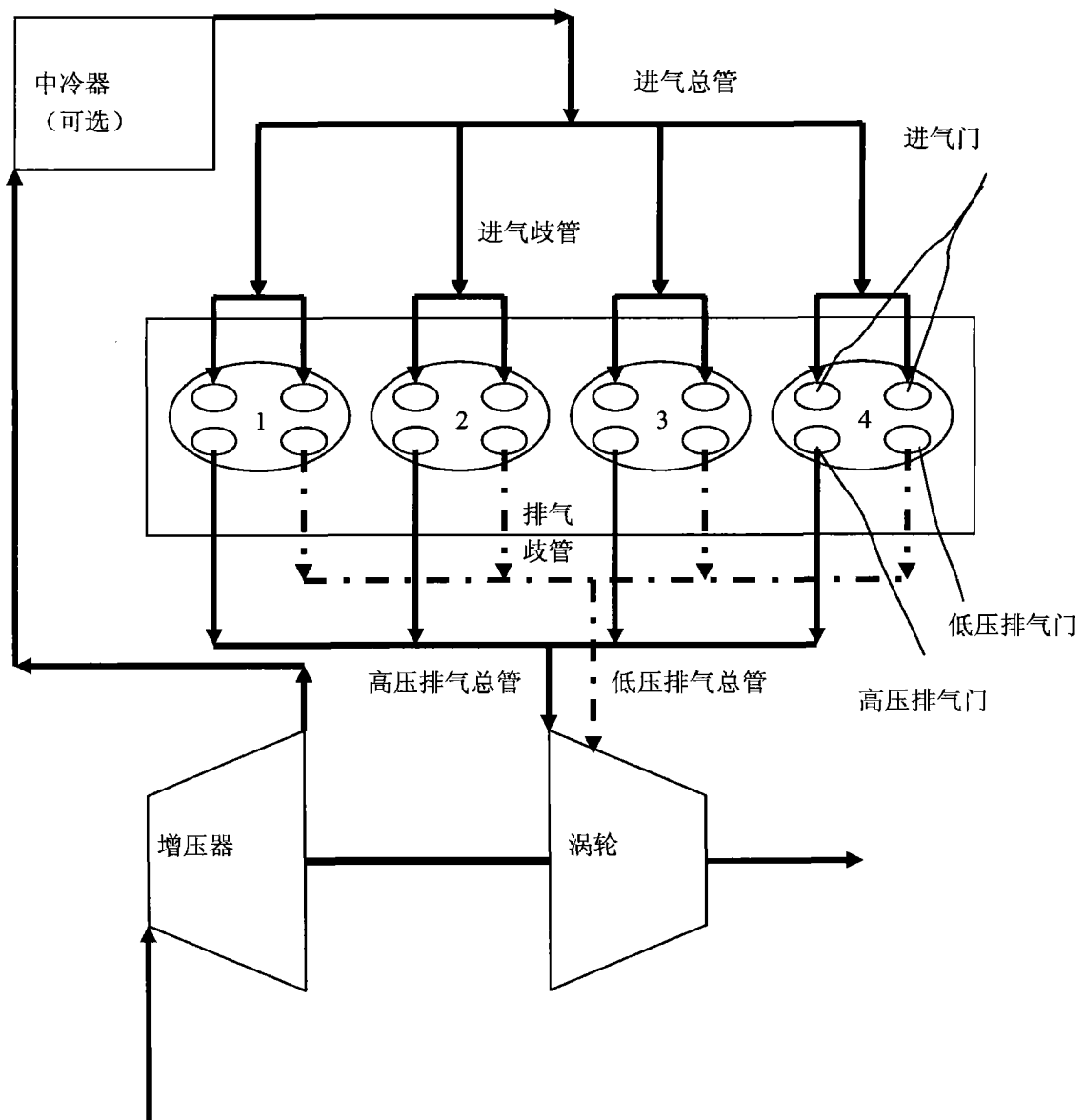


图 3A



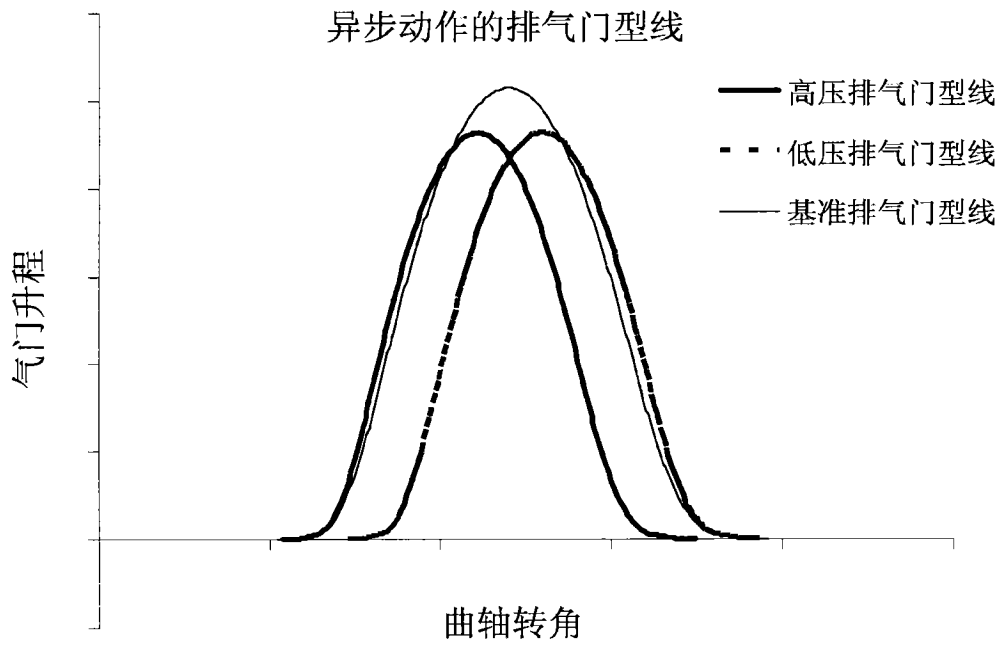


图 3B