



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101608587 B

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 200910072559. 4

审查员 高现文

(22) 申请日 2009. 07. 22

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号1号楼哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 杨立平 马修真 李文辉 姚崇 范立云

(51) Int. Cl.

F02M 35/104 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2545378 Y, 2003. 04. 16, 全文.

CN 2516722 Y, 2002. 10. 16, 全文.

US 2001/0035146 A1, 2001. 11. 01, 全文.

US 5056473 A, 1991. 10. 15, 全文.

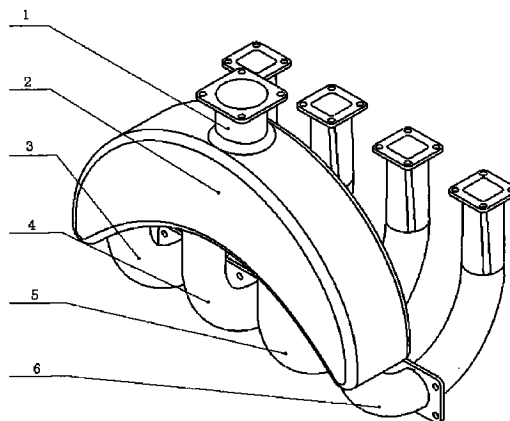
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

天然气发动机谐振进气管

(57) 摘要

本发明提供的是一种天然气发动机谐振进气管。包括谐振腔,位于谐振腔上部的进气总管,位于谐振腔下部的进气歧管;谐振腔与进气总管相连接的侧壁面形状为一段圆弧面,整个谐振腔呈月牙形,四个进气歧管沿着经进气总管中心线且与谐振腔两个月牙形侧面相垂直的平面两两对称,中部的两根进气歧管的长度大于两侧的进气歧管的长度,空气从进气总管入口到各进气歧管的出口所流经的路径长度相等。该谐振进气管不仅可以充分利用进气的谐振效应提高发动机充气效率,而且可以改善天然气发动机的进气不均匀性。



1. 一种天然气发动机谐振进气管,包括谐振腔,位于谐振腔上部的进气总管,位于谐振腔下部的进气歧管;其特征是:谐振腔与进气总管相连接的侧壁面形状为一段圆弧面,整个谐振腔呈月牙形,四个进气歧管以经进气总管中心线且与谐振腔两个月牙形侧面相垂直的平面为对称面对称布置于谐振腔下部,中部的两根进气歧管的长度大于两侧的进气歧管的长度,空气从进气总管入口到各进气歧管的出口所流经的路径长度相等。

2. 根据权利要求1所述的天然气发动机谐振进气管,其特征是:所述进气歧管由与谐振腔相连的进气歧管上段和与进气歧管上段连接的进气歧管下段构成,进气歧管上段和进气歧管下段上分别带有第一长方形孔板和第二长方形孔板,两长方形孔板之间有一密封垫片。

3. 根据权利要求2所述的天然气发动机谐振进气管,其特征是:进气歧管上段与谐振腔和第一长方形孔板铸造成一体。

4. 根据权利要求3所述的天然气发动机谐振进气管,其特征是:进气歧管下段与发动机缸盖相连接的端口处有一个正方形法兰,进气歧管下段由一段内部为圆孔的弧形段和一段内部由圆孔逐渐转换成方孔的过渡段组成。

5. 根据权利要求1-4任何一项所述的天然气发动机谐振进气管,其特征是:进气总管以圆角与谐振腔圆弧面相连接。

## 天然气发动机谐振进气管

### (一) 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,具体涉及一种天然气发动机谐振进气管结构。

### (二) 背景技术

[0002] 能源短缺和环境污染问题的日益严重迫使汽车制造商积极的研究发动机节能技术,开发高效后处理装置,积极探索石油替代能源。天然气以其资源丰富和燃烧清洁的优势成为汽车替代能源的首选。然而天然气为气体燃料,当采用进气道形成混合气时气体燃料会占用一定的进气充量容积,使进入汽缸的空气量减少,因此天然气发动机的功率密度通常比汽油机和柴油机低 10%左右。由于四冲程发动机的进气管中,进气门的周期性启闭和活塞的往复运动使进气管内的气体呈现间歇性流动,同时产生强烈的气体压力波动现象,进气过程中进气门处会产生一定振幅的压力波动,此压力波以音速沿进气管传播,并且在进气管开口端和进气门之间往复反射,如果能够对进气系统结构进行合理设计,使下一循环进气门关闭前刚好有一个正压波峰返回到进气门,那么就可以把更多的气体推入气缸,达到增压的效果,然而由于各缸进气管内的流动损失和压力波动效应不同会使进入各缸的空气量存在差异,各缸空气与燃油的混合不同,燃烧过程的组织也不同,将致使各缸的燃烧过程产生差异,直接影响发动机的工作稳定性、经济性和排放性能。

### (三) 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能提高天然气发动机充气效率,改善发动机进气不均匀性,从而改善发动机动力性、经济性和排放性能的天然气发动机谐振进气管。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 一种天然气发动机谐振进气管,包括谐振腔,位于谐振腔上部的进气总管,位于谐振腔下部的进气歧管;谐振腔与进气总管相连接的侧壁面形状为一段圆弧面,整个谐振腔呈月牙形,四个进气歧管沿着经进气总管中心线且与谐振腔两个月牙形侧面相垂直的平面两两对称,中部的两根进气歧管的长度大于两侧的进气歧管的长度,空气从进气总管入口到各进气歧管的出口所流经的路径长度相等。

[0006] 本发明还可以包括这样一些特征:

[0007] 1、所述进气歧管由与谐振腔相连的进气歧管上段和与进气歧管上段连接的进气歧管下段构成,进气歧管上段和进气歧管下段上分别带有第一长方形孔板和第二长方形孔板,两长方形孔板之间有一密封垫片。

[0008] 2、进气歧管上段与谐振腔和第一长方形孔板铸造成一体。

[0009] 3、进气歧管下段与发动机缸盖相连接的端口处有一个正方形法兰,进气歧管下段由一段内部为圆孔的弧形段和一段内部由圆孔逐渐转换成方孔的过渡段组成。

[0010] 4、进气总管以圆角与谐振腔圆弧面相连接。

[0011] 该发明的有益之处:谐振进气管结构不仅可以充分利用进气的谐振效应提高发动机充气效率,而且可以改善天然气发动机的进气不均匀性。

#### (四) 附图说明

[0012] 图 1 为本发明的总体结构图；

[0013] 图 2 谐振进气管上体结构；

[0014] 图 3 进气歧管上段和进气歧管下段之间密封垫片；

[0015] 图 4 进气歧管下段结构；

[0016] 图 5 单根进气歧管下段结构。

#### (五) 具体实施方式

[0017] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0018] 一种天然气发动机谐振进气管，由进气总管，谐振腔和进气歧管构成，进气总管的长度为 50mm，内径为 60mm，进气总管上有一正方形法兰盘用于安装节气门，进气总管与谐振腔通过半径为 10mm 的圆角连接，减少从进气总管流向各歧管时的能量损失，谐振腔的容积为 2.5L，谐振腔与进气总管相连接的一侧壁面形状为一段圆弧面，整个谐振腔呈现出月牙形，四个进气歧管沿着经进气总管中心线且与谐振腔两个月牙形侧面相垂直的平面两两对称，两侧短歧管长度为 500mm，但空气从进气总管入口到各歧管的出口所流经的路径长度相同。

[0019] 图 1 中一种天然气发动机谐振进气管，它由进气总管 1，谐振腔 2 和进气歧管 3～6 构成。谐振进气管由两部分构成：一部分为谐振进气管上体，一部分为谐振进气管下体，两部分各带有一个长方形的孔板 16 和 19，上体孔板 16 与下体孔板 19 之间有一密封垫片 18，如图 2～图 4 所示。

[0020] 图 2 中进气总管 1 的内径 7 为 60mm，长度为 50mm，其上有一正方形法兰盘 8 用于安装节气门，法兰盘 8 边长为 100mm，厚度为 5mm，法兰盘 8 上有四个均布的  $\Phi 8$  的光孔，孔心距为 76mm；进气总管 1 与谐振腔 2 通过半径为 10mm 的圆角 9 连接，并且进气总管 1 位于谐振腔 2 圆弧面 17 的几何中心；谐振腔 2 的容积为 2.5L，谐振腔 2 侧面 11 为月牙形，谐振腔 2 的圆角 10 的半径为 10mm；四个进气歧管 3～6 与谐振腔 2 相连接，且沿着经进气总管 1 中心线且与谐振腔 2 的两个月牙形侧面相垂直的平面两两对称，两侧歧管 3 和 6 的长度为 500mm，但空气从进气总管入口到各歧管的出口所流经的路径长度相同，能够改善天然气发动机各缸进气不均匀性；四个进气歧管均被分为两部分，两部分歧管通过两个长度为 480mm，宽为 80mm，厚度为 5mm 长方形孔板 16 和 19 相连接，同时两个孔板还能起到增加谐振进气管总体强度的作用，位于上体部分的四个歧管 12～15 在铸造过程中即直接与谐振腔 2 和孔板 16 连接，位于下体部分的四个歧管 20～23 单独铸造而成，并连接在孔板 19 上，位于上体和下体两部分歧管在安装过程中按照 12-20, 13-21, 14-22, 15-23 的对应关系进行连接。

[0021] 天然气发动机谐振进气管下体部分的歧管还有一个特征：与发动机缸盖相连接的端口有一个正方形法兰 26：边长为 60mm，厚度为 5mm，且存在一段 100mm 长的从内径为 50mm 圆孔 24 过度到边长为 40mm 方孔 27 的管路 25，如图 5 所示，该结构有利于将空气加速，在进气道内将动能转化为压力势能，从而提高充气效率。

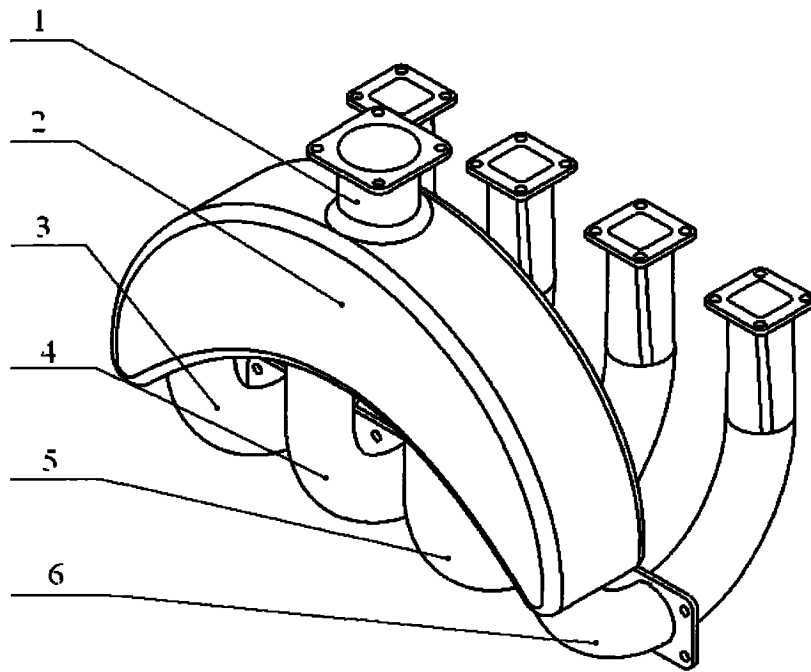


图 1

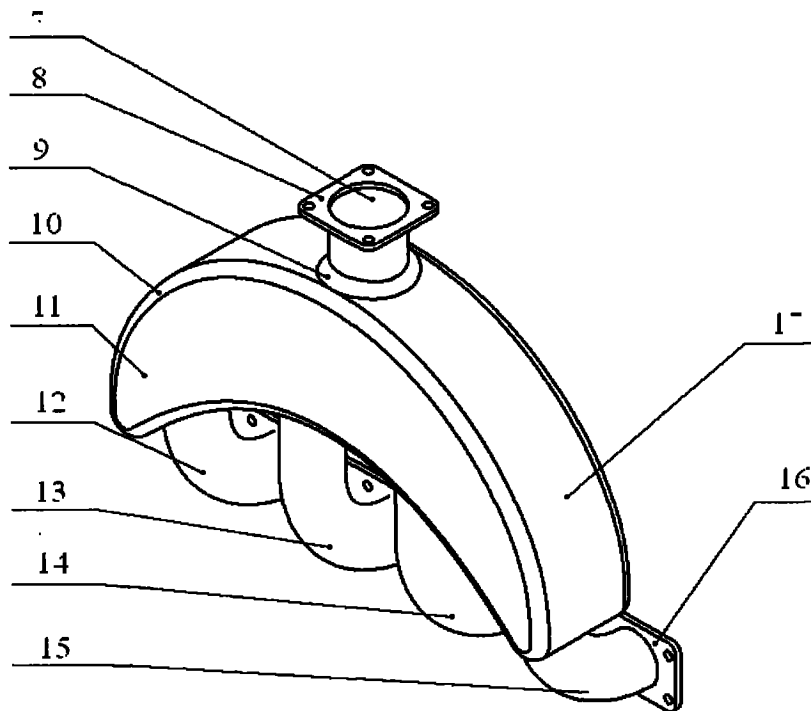


图 2

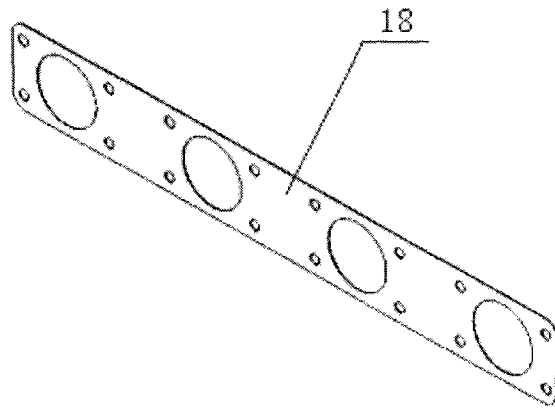


图 3

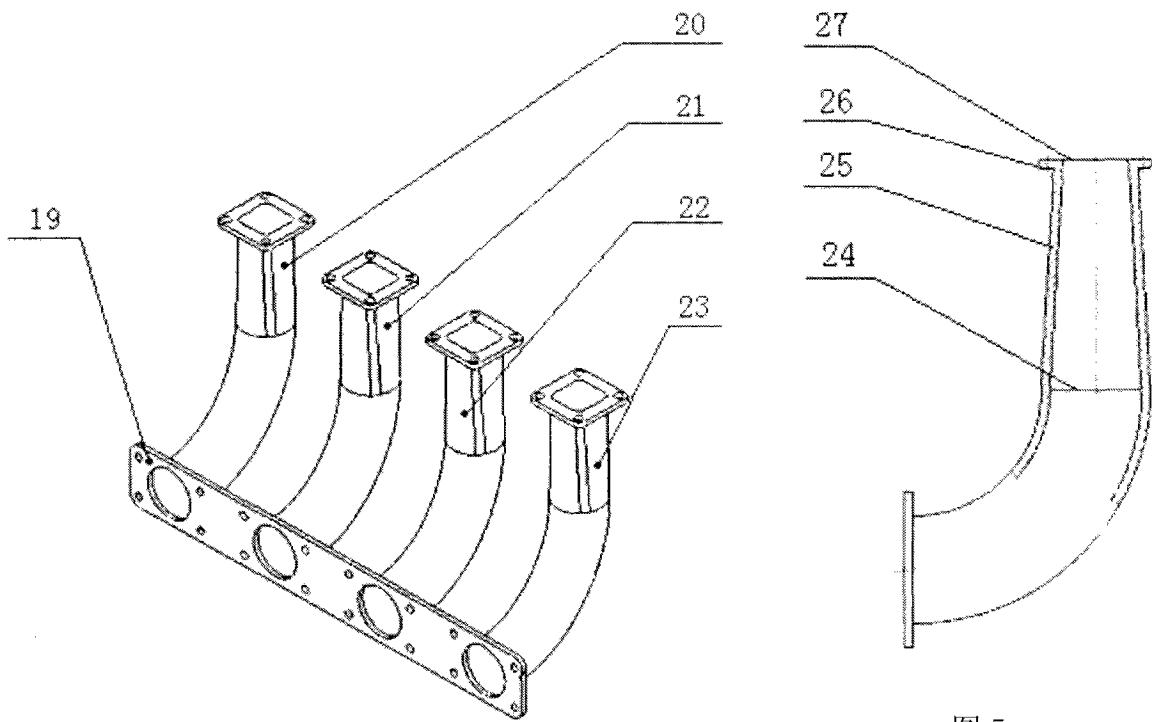


图 4

图 5