



(21) 申请号 202323290316.2

(22) 申请日 2023.12.04

(73) 专利权人 重庆理工大学

地址 400054 重庆市巴南区李家沱红光大道69号

(72) 发明人 宋洁 富丽娟 谭飞鸿

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

专利代理师 黄启梅

(51) Int. Cl.

F01N 1/04 (2006.01)

F01N 1/10 (2006.01)

F01N 1/00 (2006.01)

F01N 13/00 (2010.01)

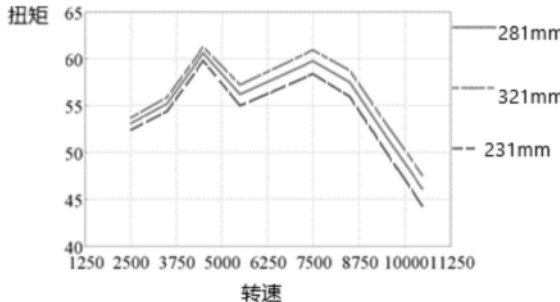
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种排气消声器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种排气消声器,用于提高发动机的性能,并保障消音效果。该排气消声器包括:消声器壳体;在所述消声器壳体内布置的第一隔板和第二隔板,经由所述第一隔板和所述第二隔板将所述消声器壳体的内部分隔为依次设置的第一腔室至第三腔室,在第一腔室至第三腔室中填充有消音材料;在第二腔室内布置的气流管道,且所述气流管道的两端安装在所述第一隔板和所述第二隔板上;第一隔板上设置有将第一腔室和第二腔室连通的孔,第二隔板上设置有将第二腔室和第三腔室连通的孔,在所述气流管道的管道壁上设置有将所述气流管道内部和第二腔室连通的气流通孔。



1. 一种排气消声器,其特征在于,包括:

消声器壳体;

在所述消声器壳体内布置的第一隔板和第二隔板,经由所述第一隔板和所述第二隔板将所述消声器壳体的内部分隔为依次设置的第一腔室至第三腔室,在第一腔室至第三腔室中填充有消音材料;

在第二腔室内布置的气流管道,且所述气流管道的两端安装在所述第一隔板和所述第二隔板上;

第一隔板上设置有将第一腔室和第二腔室连通的孔,第二隔板上设置有将第二腔室和第三腔室连通的孔,在所述气流管道的管道壁上设置有将所述气流管道内部和第二腔室连通的气流通孔。

2. 根据权利要求1所述的排气消声器,其特征在于,第一腔室靠近消声器壳体的进气端,第三腔室靠近消声器壳体的排气端;

第一腔室和第三腔室内填充有相同类型的消音材料,第二腔室内填充的消音材料与第一腔室内填充的消音材料类型不同。

3. 根据权利要求1所述的排气消声器,其特征在于,第一腔室和第三腔室内填充有离心玻璃棉,第二腔室内填充有钢丝球。

4. 根据权利要求1所述的排气消声器,其特征在于,在所述消声器壳体的进气端设置有进气管道,在所述消声器壳体的排气端设置有排气管道。

## 一种排气消声器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及发动机排气消声领域,具体涉及一种排气消声器。

### 背景技术

[0002] 申请人产品实际需求规定所用发动机排量必须在710cc以下,且进气管必须设有一个20mm的限流阀;同时也要进行噪音检测。这两者都会导致了发动机的性能大大降低。

[0003] 在CN211777651U中提供了一种排气消声器,该方案中将具有若干个气流通孔的排气管道贯穿整个消声器壳体设置。该方案存在以下问题:为了进一步追求该发动机动力性,通过采用贯穿整个消声器的穿孔管,使得排气背压更小,增强了发动机的动力性能,减少了发动机的负担。但是此方案追求更小的排气背压而忽视了消声效果,导致了排气噪音未能得到有效的降低。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种排气消声器,用于满足排气噪音要求的同时进一步提高发动机的动力性能,综合考虑噪音和排气背压的要求,寻找最佳平衡点。

[0005] 本实用新型的技术方案为:

[0006] 本实用新型提供了一种排气消声器,包括:

[0007] 消声器壳体;

[0008] 在所述消声器壳体内布置的第一隔板和第二隔板,经由所述第一隔板和所述第二隔板将所述消声器壳体的内部分隔为依次设置的第一腔室至第三腔室,在第一腔室至第三腔室中填充有消音材料;

[0009] 在第二腔室内布置的气流管道,且所述气流管道的两端安装在所述第一隔板和所述第二隔板上;

[0010] 第一隔板上设置有将第一腔室和第二腔室连通的孔,第二隔板上设置有将第二腔室和第三腔室连通的孔,在所述气流管道的管道壁上设置有将所述气流管道内部和第二腔室连通的气流通孔。

[0011] 优选地,第一腔室靠近消声器壳体的进气端,第三腔室靠近消声器壳体的排气端;

[0012] 第一腔室和第三腔室内填充有相同类型的消音材料,第二腔室内填充的消音材料与第一腔室内填充的消音材料类型不同。

[0013] 优选地,第一腔室和第三腔室内填充有离心玻璃棉,第二腔室内填充有钢丝球。

[0014] 优选地,在所述消声器壳体的进气端设置有进气管道,在所述消声器壳体的排气端设置有排气管道。

[0015] 本实用新型的有益效果为:

[0016] 气流管道和第二腔室组成一个共振系统,当声波经过气流管道上的气流通孔时由于声阻抗特性发生突变,会有一部分声能反射回去,还有一部分声能由于共振系统的摩擦阻尼作用转化为热能而被消耗掉,只剩一小部分声能通过气流管道5继续向前传播,从而达

到消声目的。当通过的声波频率与消声器的共振频率一致时就会发生共振现象,在共振频率及其附近,空气振动速度最大,因此其克服摩擦阻力而消耗的声能也最大,此时,发动机噪音得到进一步降低,使消声器的吸声效果更好。第一隔板和第二隔板在消声器内部的作用是增加声波与吸音材料的交互,多次反射和散射声波,从而提高吸音效果和优化消声器的性能。这是通过改变声波传播路径和增加声波与吸音材料之间的接触来实现的,有助于更有效地降低噪音水平。将第一隔板和第二隔板上打上孔使排出气体能够相对顺利的通过填充吸声材料的第一腔室和第三腔室,减小排气背压,进一步增强了发动机的动力性能。

### 附图说明

- [0017] 图1为不同排气管道长度与发动机扭矩的关系曲线图;
- [0018] 图2为不同排气管道长度与发动机噪声的关系曲线图;
- [0019] 图3为本实施例中的排气消声器的剖面示意图;
- [0020] 图4为本实施例中的排气消声器的结构示意图;
- [0021] 图5为本实施例中的第一隔板的结构示意图。

### 具体实施方式

[0022] 如图3至图5,本实施例提供了一种排气消声器,是一种安装在发动机排气系统中的装置,包括气流管道5,以及套设于气流管道5外侧的消声器壳体9;气流管道5与消声器壳体9同轴布置,且气流管道5位于整个消声器壳体9的中心,用两个隔板相互连接,使得消声器壳体9的前端与进气方向上的第一隔板2以及壳体9之间形成第一腔室2;气流管道5与消声器壳体9形成第二腔室4,且气流管道5的侧壁上具有若干个气流通孔,气流管道5通过气流通孔与第二腔室2连通;远离进气方向的第二隔板3与消声器壳体9的后端形成第三腔室7。本实施例中的排气消声器能够降低发动机排气产生的噪音,利用内部的吸音材料和结构设计,减少排气气流的压力和速度,从而减小噪音的传播和辐射,增强了消声器的消声效果和发动机的动力性能。

[0023] 如图4,在所述消声器壳体9的进气端设置有进气管道1,在所述消声器壳体9的排气端设置有排气管道8。

[0024] 本实施例中,发动机排出的气体通过消声器壳体9的前端从而进入消声器壳体9内,在消声器壳体9内,在第一腔室2和第三腔室7里填充离心玻璃棉,在第二腔室4在穿孔管与消声器壳体9之间填充钢丝球。

[0025] 本实施例中,通过将气流管道5的管道壁上设置气流通孔使气流管道5成为穿孔管,气流管道5的主要作用是控制和引导消声器的内部噪声。通过该气流管道5,可以控制进入气流管道5的孔口处的噪声频率和幅度,同时保证气流管道5内的空气流通,避免消声器产生压瘪或倒灌现象。

[0026] 本实施例中上述排气消声器的具体结构设计,主要针对实际的三缸发动机消声器进行分析和优化得到。通过理论计算和分析得出消声器类型、容积、长度、直径和腔体数,并结合整车装配空间建立消声器三维模型。根据分析得到的消声器具体参数利用GT-Power软件建立消声器GEM模型并进行离散化,将离散化的GEM模型插入到建立好的三缸发动机一维热力学模型中,分析消声器的消声效果与发动机功率损失。根据结果逐次优化,发动机动力

损失很小,符合消声器功率损失要求。

[0027] 本实施例中的消声器采用了阻抗复合式消声器的结构特点,第一腔室2和第三腔室7主要利用离心玻璃棉的吸声作用,使沿消声器壳体9传播的噪声不断被吸收而逐渐衰减,主要用于消除中高频噪声。

[0028] 本实施例中,第二腔室4主要为抗性消声器的结构,其为借助流通管道截面的扩张、收缩,使沿管道传播的某些频率声波在突变的界面发生反射、干涉或共振等现象,从而达到消声的目的。其中气流管道5在第二腔室4内的部分开有气流通孔,形成穿孔管,气流管道5和第二腔室4组成一个共振系统,当声波经过气流管道5上的气流通孔时由于声阻抗特性发生突变,会有一部分声能反射回去,还有一部分声能由于共振系统的摩擦阻尼作用转化为热能而被消耗掉,只剩一小部分声能通过气流管道5继续向前传播,从而达到消声目的。当通过的声波频率与消声器的共振频率一致时就会发生共振现象,在共振频率及其附近,空气振动速度最大,因此其克服摩擦阻力而消耗的声能也最大,此时,发动机噪音得到进一步降低,使消声器的吸声效果更好。

[0029] 本实施例中,第一隔板3和第二隔板6在消声器内部的作用是增加声波与吸音材料的交互,多次反射和散射声波,从而提高吸音效果和优化消声器的性能。这是通过改变声波传播路径和增加声波与吸音材料之间的接触来实现的,有助于更有效地降低噪音水平。同时,如图5,将第一隔板3和第二隔板6上打上孔31是为了使排出气体能够相对顺利的通过填充吸声材料的第一腔室2和第三腔室7,减小排气背压,进一步增强了发动机的动力性能。

[0030] 结合图1和图2,显示了不同气流管道5长度的扭矩和转速关系曲线以及C加权噪音和转速关系曲线。根据图示,可以观察到在气流管道5长度范围为231mm至321mm之间,气流管道5长度越长,消声效果越差,但扭矩越大。为了在消声效果和发动机的动力性能之间取得平衡,本实施例选择了气流管道5的长度为281mm,以降低噪音同时保障发动机的扭矩性能。

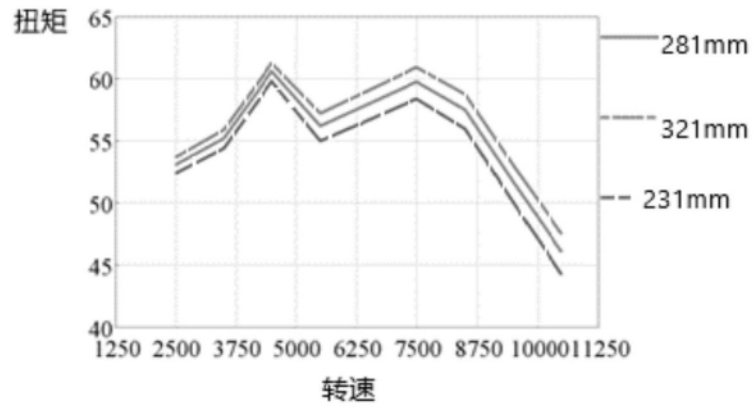


图1

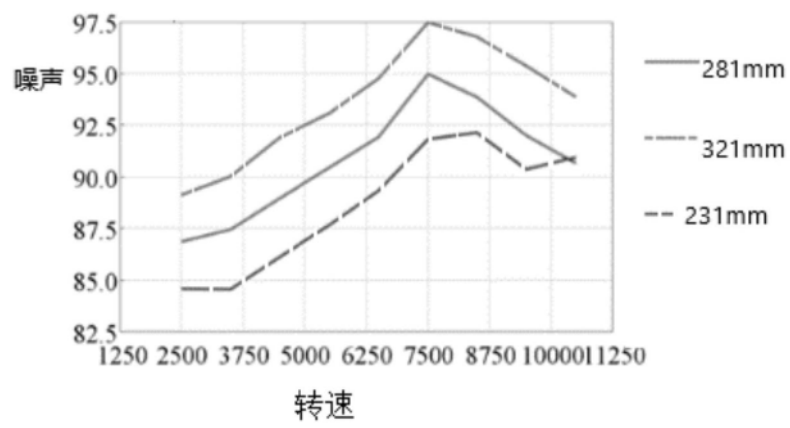


图2

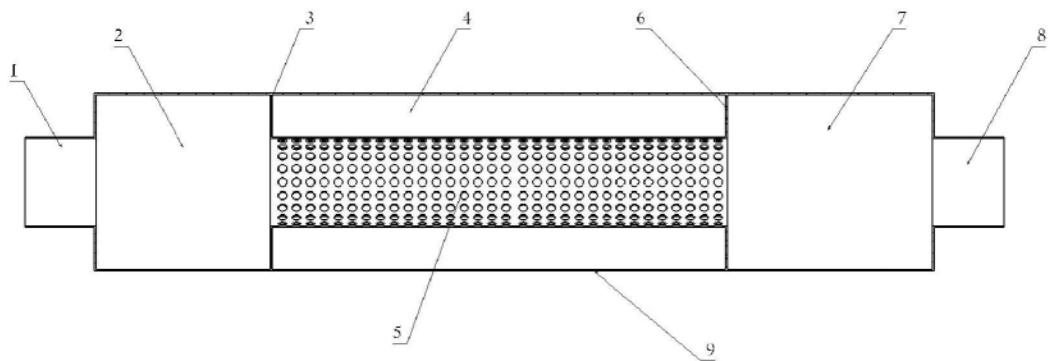


图3

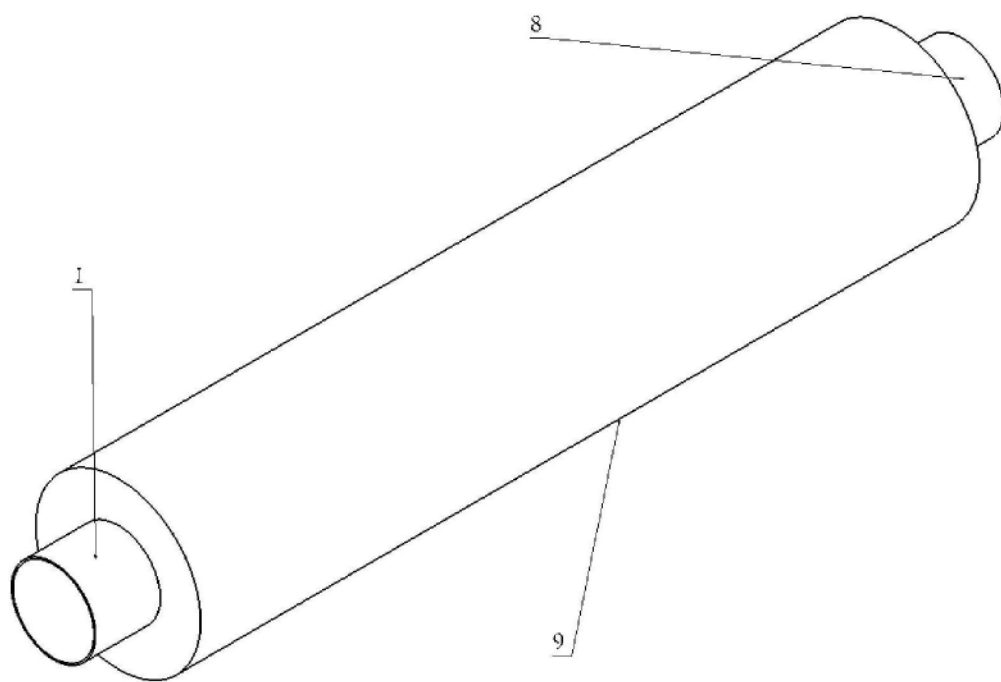


图4

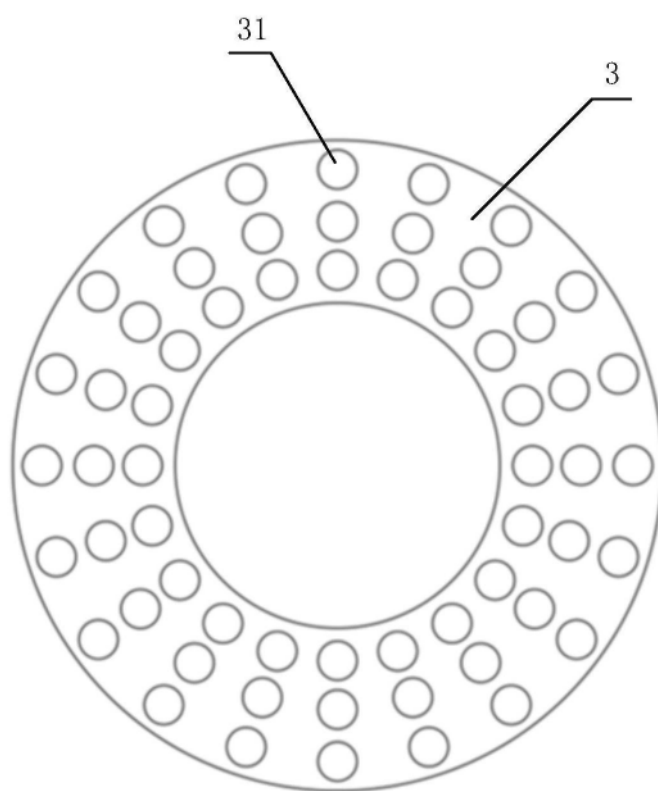


图5