



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112282982 B

(45) 授权公告日 2022.08.19

(21) 申请号 202011179924.4

审查员 赵敏

(22) 申请日 2020.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112282982 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(73) 专利权人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道10号

(72) 发明人 徐敏 邓磊 欧阳凤霞 张娜  
刘国平 程伟

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

专利代理师 黄行军

(51) Int. Cl.

F02M 26/19 (2016.01)

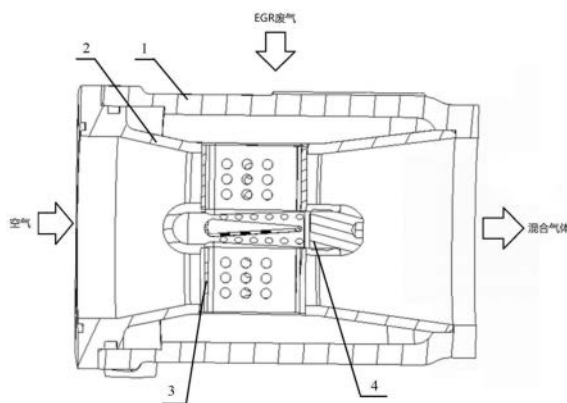
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54) 发明名称

天然气发动机用文丘里式混合器

### (57) 摘要

本发明公开了一种天然气发动机用文丘里式混合器,包括混合器外壳及固定在所述混合器外壳内的EGR芯子,所述混合器外壳沿纵轴向两端分别定义空气入口和混合气体出口,所述混合器外壳沿垂直于所述纵轴向的方向的一侧定义EGR废气入口,所述EGR芯子在纵轴向呈文丘里管,且在所述EGR芯子在与所述EGR废气入口对应处设有中心十字臂,所述中心十字臂位于所述文丘里管的最小直径处并与纵轴向垂直。本发明的天然气发动机用文丘里式混合器中,EGR芯子借助文丘里结构控制气体流速和压力,中心十字臂放置在流通面积最小的位置,二者均是借助流速与压力的关系,提升气体混合均匀性。



1. 一种天然气发动机用文丘里式混合器, 包括混合器外壳 (1) 及固定在所述混合器外壳 (1) 内的EGR芯子 (2), 其特征在于: 所述混合器外壳 (1) 沿纵轴向两端分别定义空气入口和混合气体出口, 所述混合器外壳 (1) 沿垂直于所述纵轴向的方向的一侧定义EGR废气入口, 所述EGR芯子 (2) 在纵轴向呈直径在纵轴向上先收缩而后逐渐扩大的文丘里管, 且在所述EGR芯子 (2) 在与所述EGR废气入口对应处设有中心十字臂 (3), 所述中心十字臂 (3) 位于所述文丘里管的最小直径处并与纵轴向垂直; 所述中心十字臂 (3) 由两十字交叉的臂组成, 两臂的长度方向均与纵轴向垂直; 所述中心十字臂 (3) 的每一臂为中空结构, 每一臂在垂直于长度方向的截面上具有大弧面端 (31)、小弧面端 (32) 及分别从两侧过渡连接所述大弧面端 (31) 和所述小弧面端的斜平面 (33), 所述大弧面端 (31) 朝向所述空气入口, 所述小弧面端 (32) 朝向所述混合气体出口, 所述斜平面 (33) 上均布有连通所述中空结构内外的气孔 (34); 所述中心十字臂 (3) 的两臂通过沿纵轴向设置的中心固定销 (4) 在交叉处固定, 所述中心固定销 (4) 沿纵轴向的两端均为球形端头。

2. 根据权利要求1所述的天然气发动机用文丘里式混合器, 其特征在于: 所述中心十字臂 (3) 的外侧通过点焊与所述EGR芯子 (2) 固定。

3. 根据权利要求1所述的天然气发动机用文丘里式混合器, 其特征在于: 所述EGR芯子 (2) 在所述EGR废气入口处的壁面上开设有与空气通道连通的圆孔。

4. 根据权利要求1所述的天然气发动机用文丘里式混合器, 其特征在于: 所述EGR芯子 (2) 通过摩擦焊固定在混合器外壳 (1) 内, 焊接位置位于所述EGR芯子 (2) 与所述混合器外壳 (1) 相接触的一圈环形端面上。

## 天然气发动机用文丘里式混合器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及天然气发动机技术领域,具体涉及一种天然气发动机用文丘里式混合器。

### 背景技术

[0002] 随着排放法规的日益严格,EGR废气再循环技术在发动机领域中有了较大的发展。而在天然气发动机中,EGR技术近年来也得到了越来越广泛的运用。

[0003] 天然气发动机的可燃性混合气体分为三部分:空气、EGR废气及天然气。EGR天然气发动机的混合器分为燃气混合器与废气混合器,燃气混合器用于混合天然气与新鲜空气,废气混合器用于将燃气混合器中形成的混合燃气与排气管中取的EGR废气进行混合。

[0004] 经过检索,中国实用新型专利第201710093556.3号“燃气发动机用混合器及EGR混合器”公开了一种天然气发动机的混合器,该混合器在入口处装有叶轮,先混合EGR废气,后混合器天然气,EGR废气与天然气通过芯子上的方形气孔进入流道,与空气混合,同时利用芯子形成文丘里结构,利用流速与压力的关系,促进混合器。然而,该混合器中将叶轮设置在芯子上游,会导致芯子破坏叶轮形成的气旋,从而导致气体混合不均匀,影响发动机的工作效果。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种天然气发动机用文丘里式混合器,能够提高气体混合均匀性。

[0006] 为实现上述目的,本发明所设计的天然气发动机用文丘里式混合器包括混合器外壳及固定在所述混合器外壳内的EGR芯子,所述混合器外壳沿纵轴向两端分别定义空气入口和混合气体出口,所述混合器外壳沿垂直于所述纵轴向的方向的一侧定义EGR废气入口,所述EGR芯子在纵轴向呈直径在纵轴向上先收缩而后逐渐扩大的文丘里管,且在所述EGR芯子在与所述EGR废气入口对应处设有中心十字臂,所述中心十字臂位于所述文丘里管的最小直径处并与纵轴向垂直;所述中心十字臂由两十字交叉的臂组成,两臂的长度方向均与纵轴向垂直;所述中心十字臂的每一臂为中空结构,每一臂在垂直于长度方向的截面上具有大弧面端、小弧面端及分别从两侧过渡连接所述大弧面端和所述小弧面端的斜平面,所述大弧面端朝向所述空气入口,所述小弧面端朝向所述混合气体出口,所述斜平面上均布有连通所述中空结构内外的气孔。

[0007] 作为优选方案,所述中心十字臂的两臂通过沿纵轴向设置的中心固定销在交叉处固定。

[0008] 作为优选方案,所述中心固定销沿纵轴向的两端均为球形端头。

[0009] 作为优选方案,所述中心十字臂的外侧通过点焊与所述EGR芯子固定。

[0010] 作为优选方案,所述EGR芯子在所述EGR废气入口处的壁面上开设有与空气通道连通的圆孔。

[0011] 作为优选方案,所述EGR芯子通过摩擦焊固定在混合器外壳内,焊接位置位于所述EGR芯子与所述混合器外壳相接触的一圈环形端面上。

[0012] 本发明的有益效果是:本发明的天然气发动机用文丘里式混合器中,EGR芯子借助文丘里结构控制气体流速和压力,中心十字臂放置在流通面积最小的位置,二者均是借助流速与压力的关系,提升气体混合均匀性;EGR芯子中,十字臂的粗端在前、细端在后,气孔在粗端过渡到细端的斜平面上,借助所形成的负压区促进EGR废气与空气混合;EGR芯子借助流线型完成文丘里结构大直径到小直径再到大直径的过渡,降低气体阻力,使得气体流场更稳定,避免气体分布不均匀;中心固定销采用圆头结构,可降低工艺成本和压损。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明优选实施例的天然气发动机用文丘里式混合器的结构示意图;

[0014] 图2为图1中的天然气发动机用文丘里式混合器的沿气体流通方向的截面结构示意图;

[0015] 图3为图2中的中心十字臂的一个臂的立体结构示意图。

[0016] 图中各元件标号如下:混合器外壳1、EGR芯子2、中心十字臂3(其中,大弧面端31、小弧面端32、斜平面33、气孔34)、中心固定销4。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0018] 针对现有的混合器混合均匀性差的问题,本发明设计了一种天然气发动机用文丘里式混合器,气体通过壁面圆孔、中心十字臂气孔进入通道,借助文丘里结构提升气体流速,依靠流速与压力的关系提升混合均匀性。

[0019] 请结合参阅图1和图2,本发明优选实施例的天然气发动机用文丘里式混合器包括混合器外壳1、EGR芯子2及中心十字臂3,所有零件以混合器外壳1作为主体进行安装排布,EGR芯子2安装在混合器外壳1内,十字中心臂3与EGR芯子固定。

[0020] 混合器外壳1沿纵轴向两端分别定义空气入口和混合气体出口,分别如图2中左右两侧的箭头所示,形成沿纵轴向的气体通道。混合器外壳1垂直于纵轴线的一侧定义EGR废气入口,如图2中上方箭头所示。即,空气沿纵轴向从一侧的空气入口进入,与从垂直于纵轴向一侧的EGR废气入口进入的EGR废气混合后,从纵轴向另一侧的混合气体出口流出。

[0021] EGR芯子2具有文丘里结构,具体地,EGR芯子2沿纵轴向呈文丘里管,其直径在纵轴向上先收缩而后逐渐扩大。EGR芯子2借助流线型形成文丘里结构大直径到小直径再到大直径的过渡,降低气体的流通阻力。图示实施例中,EGR芯子2通过摩擦焊固定在混合器外壳1内,焊接位置在EGR芯子2和混合器外壳1相接触的一圈环形端面上。

[0022] 中心十字臂3设置在EGR芯子2中,并位于文丘里管的直径最小(流通面积最小)处,与EGR废气入口的位置对应。中心十字臂3由两十字交叉的臂组成,两臂的长度方向均与纵轴向垂直。中心十字臂3通过沿纵轴向设置的中心固定销4定向,中心十字臂3的两十字交叉臂之间相互定位,中心十字臂3的外侧通过点焊与EGR芯子2固定。

[0023] 请结合参阅图3,中心十字臂3的每一臂为中空结构,每一臂在垂直于长度方向的截面上具有大弧面端31、小弧面端32及分别从两侧连接大弧面端31和小弧面端的斜平面

33。其中,大弧面端31(粗端)在气体通道前端、小弧面端32(细端)在气体通道后端,气孔34均布从大弧面端31过渡到小弧面端32的斜平面33上,将每一臂的中空部分内外连通,如此可在气体通道的后端形成负压区,借助所形成的负压区,可提升混合均匀性。

[0024] 中心固定销4沿纵轴向在交叉处将中心十字臂3的两臂定位。其中,中心固定销4采用圆头结构,即,中心固定销4沿纵轴向的两端均为球形端头,以降低气体阻力和工艺成本。

[0025] 上述天然气发动机用文丘里式混合器的工作原理如下:空气从EGR芯子2一侧的空气入口沿纵轴向进入气体通道,如图2中左侧箭头所示;EGR废气从混合器外壳1垂直于空气入口的一侧进入,如图2中上方的箭头所示,通过EGR芯子2壁面的圆孔、中心十字臂3的气孔34进入气体通道与空气混合,借助EGR芯子2的文丘里结构提升气体流速,依靠流速与压力的关系提升混合均匀性。

[0026] 本发明的天然气发动机用文丘里式混合器基于文丘里结构对混合器内流速和压力进行控制,实现混合均匀的效果。与现有技术相比,本发明的天然气发动机用文丘里式混合器至少具有以下益效果为:

[0027] (1) EGR芯子借助文丘里结构控制气体流速和压力,中心十字臂放置在流通面积最小的位置,二者均是借助流速与压力的关系,提升混合均匀性;

[0028] (2) EGR芯子中,十字臂的粗端在前、细端在后,气孔在粗端过渡到细端的斜平面上,借助所形成的负压区促进EGR废气与空气混合;

[0029] (3) EGR芯子借助流线型完成文丘里结构大直径到小直径再到大直径的过渡,降低气体阻力,使得气体流场更稳定,避免气体分布不均匀;

[0030] (4) 中心固定销采用圆头结构,可降低工艺成本和压损。

[0031] 本发明的以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

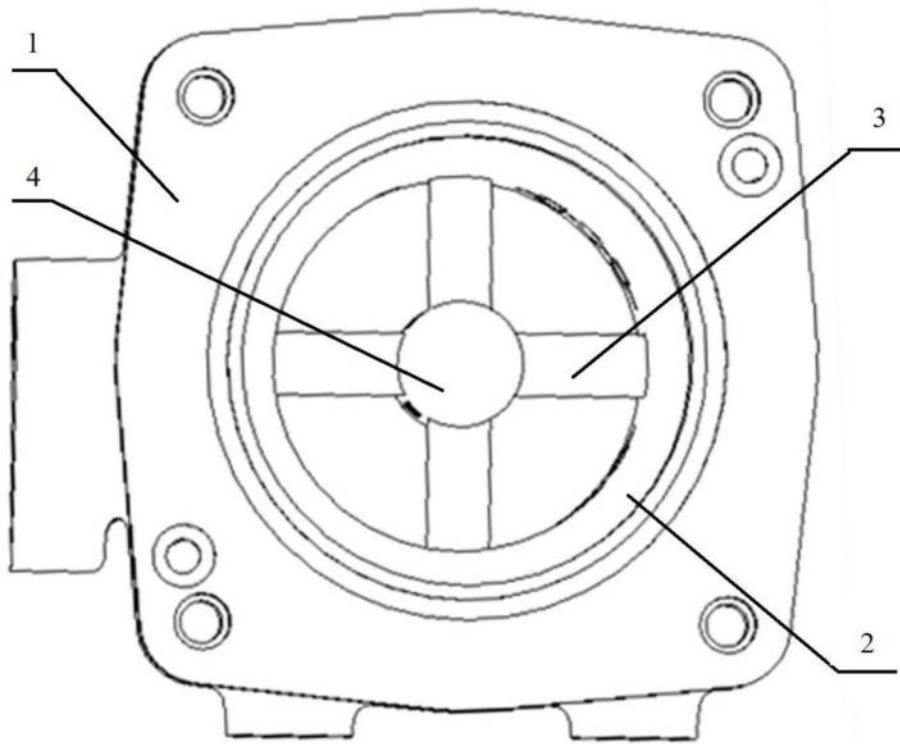


图1

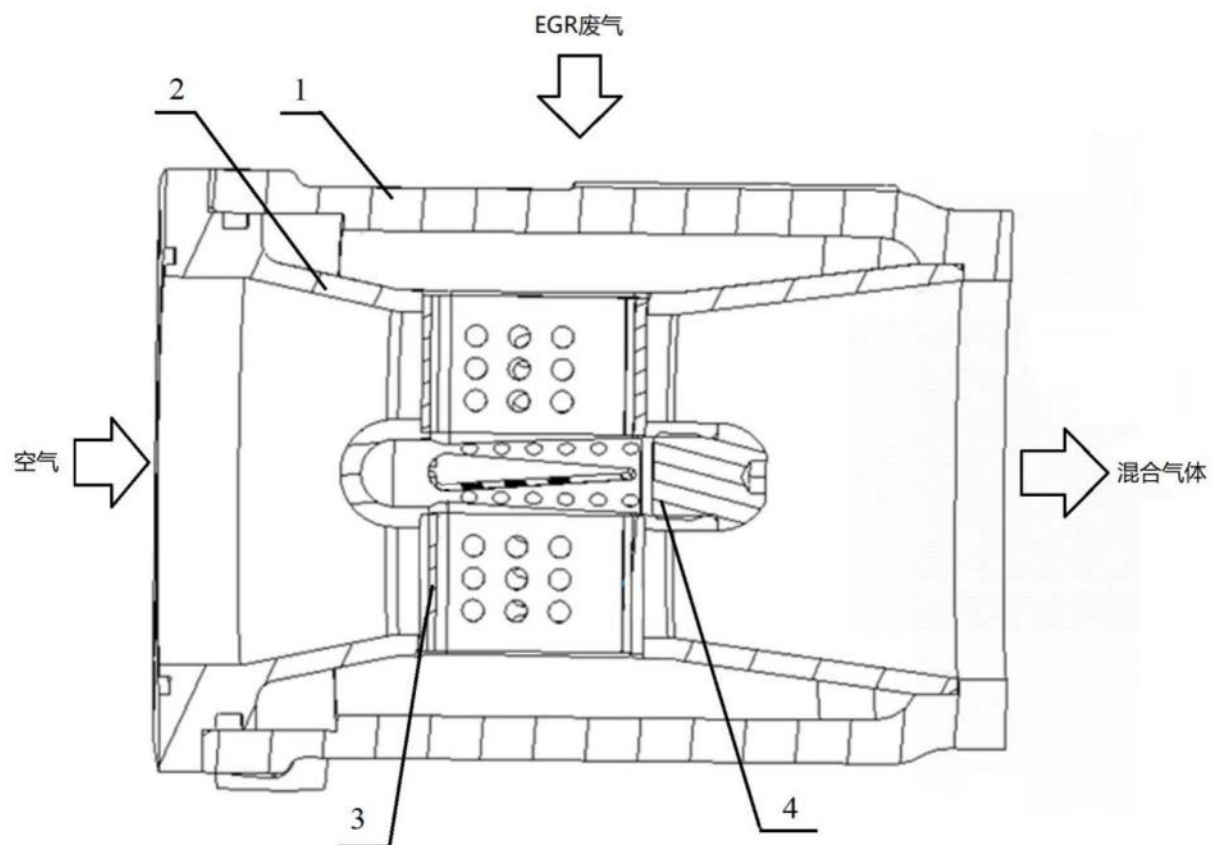


图2

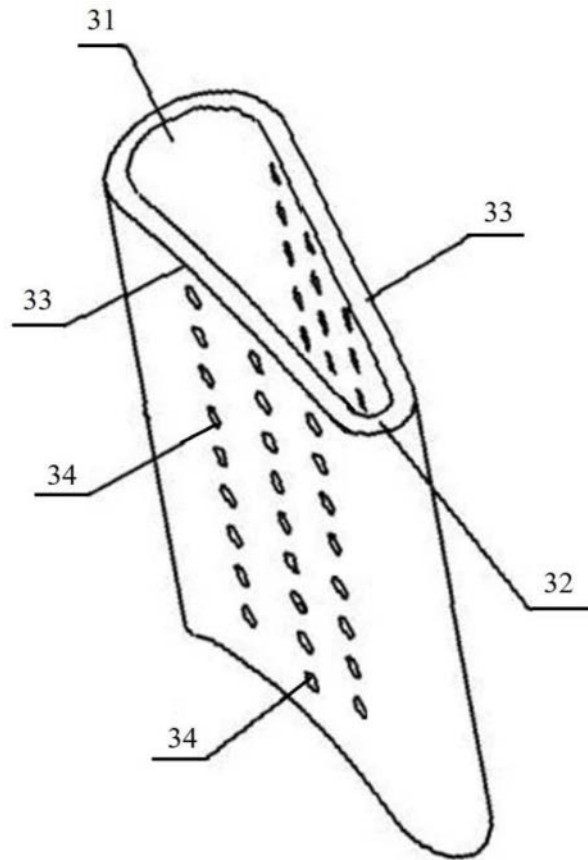


图3