

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202578952 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220143428. 8

(22) 申请日 2012. 04. 09

(73) 专利权人 十堰市倍力汽车零部件有限公司  
地址 442000 湖北省十堰市白浪东路 33 号

(72) 发明人 胡庆芳 易斌

(51) Int. Cl.

F02M 25/07(2006. 01)

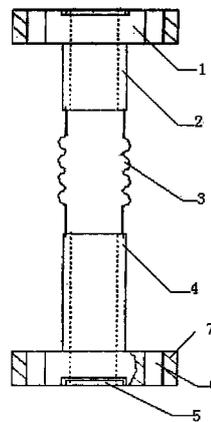
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 实用新型名称

柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管

## (57) 摘要

一种柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,所述金属连接管一端与上法兰相连接,另一端与下法兰相连接,所述金属连接管包括中间的波纹管段和两端与法兰相连的直管段;所述法兰与直管段的相连为:所述直管段两端插入所述法兰中间孔中后扩口翻边呈圆环面密封;所述法兰设有安装定位孔;所述法兰为腰形,所述法兰安装面设有密封沟槽,所述密封沟槽中设置有密封圈。本实用新型柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,法兰与金属波纹管为柔性连接极大地提高了产品可靠性,且总装配方便,提高了密封效果,降低了生产成本。



1. 一种柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,所述金属连接管一端与上法兰相连接,另一端与下法兰相连接,其特征在于:所述金属连接管包括中间的波纹管段和两端与法兰相连的直管段。

2. 根据权利要求1所述柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,其特征在于:所述法兰与直管段的相连为所述直管段两端插入所述法兰中间孔中后扩口翻边呈圆环面密封。

3. 根据权利要求1所述柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,其特征在于:所述法兰设有安装定位孔。

4. 根据权利要求1所述柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,其特征在于:所述法兰为腰形,所述法兰安装面设有密封沟槽,所述密封沟槽中设置有密封圈。

## 柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及柴油发动机零部件制造领域，具体的说，是涉及一柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管。

### 背景技术

[0002] 发动机的有害排放物是造成大气污染的一个主要来源，随着环境保护问题的重要性日趋增加，降低发动机有害排放物这一目标成为当今世界上发动机发展的一个重要方向。随着世界石油制品的消耗量逐年上升，国际油价居高不下，柴油车的经济性日渐突出，这使得柴油机在车用动力中占据着越来越重要的地位。

[0003] 废气再循环系统 (Exhaust Gas Recirculation) 简称 EGR，是将柴油机产生的废气的一小部分再送回气缸。再循环废气由于具有惰性将会延缓燃烧过程，也就是说燃烧速度将会放慢从而导致燃烧室中的压力形成过程放慢，这就是氮氧化物会减少的主要原因。另外，提高废气再循环率会使总的废气流量 (mass flow) 减少，因此废气排放中总的污染物输出量将会相对减少。EGR 系统的任务就是使废气的再循环量在每一个工作点都达到最佳状况，从而使燃烧过程始终处于最理想的情况，最终保证排放物中的污染成份最低。

[0004] 柴油发动机 EGR 控制系统即废气再循环控制系统，其作用就是将一部分排气引入进气系统和混合气一起再进入气缸中燃烧。由于废气的掺入，能有效抑制燃烧温度的升高，而且由于惰性气体的增加，使着火延迟期变长，燃烧速度减缓，燃烧温度下降，因而可以有效地抑制 NO<sub>x</sub> 的生成。EGR 阀是排气再循环系统中的关键部件，它通常被安装在进气歧管上，有一个通用排气管的金属管道与它连接，对进入进气管的废气量进行控制。EGR 废气再循环系统循环管，管径尺寸很多，包括直管段及弯曲段，中间均为波纹管段，两端基本上是法兰式固定结构，方便柔性固定安装。所以 EGR 系统连接管路除通常的耐温、耐压要求外，有如下特殊要求：一是较好的抗振能力，波纹管必须具有定型弯曲特性，即管体弯曲后不回弹，避免共振，管体波纹变形部分应逐步缩颈过渡到光直管段，避免振动带来的应力集中；二是较好的弯曲特性；金属波纹管应能方便弯曲，以利于总体装配；定点弯曲失效次数要求高，以适应维修、检查时反复拆装，提高使用寿命；三是密封性能要好；四是 EGR 管与发动机进气和排气管连接形式多是两端法兰结构，通过密封圈密封；连接形式为法兰方式，法兰与管体不得自由转动以焊接为主；五是材料是 304 或者 316L 不锈钢无缝钢管，管材壁厚为 0.3mm-0.8mm 之间。

[0005] 但是，现有的连接管，普遍采用法兰与硬管焊接及中间过渡连接，这种结构由于是刚性配合，容易产生断裂及焊点松落并且密封性较差。

[0006] 实用新型内容

[0007] 针对上述现有技术中的不足，本实用新型有效防止法兰与硬管焊接的刚性配合易断裂及焊点松落、密封性较差的技术难题，而提供一种结构简单的柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管。

[0008] 本实用新型所采取的技术方案是：

[0009] 一种柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,所述金属连接管一端与上法兰相连接,另一端与下法兰相连接,所述金属连接管包括中间的波纹管段和两端与法兰相连的直管段。

[0010] 所述法兰与直管段的相连为所述直管段两端插入所述法兰中间孔中后扩口翻边呈圆环面密封。

[0011] 所述法兰设有安装定位孔。

[0012] 所述法兰为腰形,所述法兰安装面设有密封沟槽,所述密封沟槽中设置有密封圈。

[0013] 本实用新型相对现有技术的有益效果:

[0014] 本实用新型柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,法兰与金属波纹管为柔性连接极大地提高了产品可靠性,且总装配方便,提高了密封效果,降低了生产成本。

[0015] 附图说明

[0016] 图 1 本实用新型柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管主视结构示意图;

[0017] 图 2 本实用新型柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管仰视结构示意图。

[0018] 附图中主要部件符号说明:

[0019] 图中:

[0020] 1、上法兰 2、4、直管段

[0021] 3、波纹管段 5、密封圈

[0022] 6、安装定位孔 7、下法兰

[0023] 具体实施方式

[0024] 以下参照附图及实施例对本实用新型进行详细的说明:

[0025] 附图 1-2 可知,一种柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,所述金属连接管一端与上法兰 1 相连接,另一端与下法兰 7 相连接,所述金属连接管包括中间的波纹管段 3 和两端与法兰 4 相连的直管段 2 和直管段 4;所述法兰与直管段的相连为所述直管段 两端插入所述法兰中间孔中后扩口翻边呈圆环面密封;所述法兰设有安装定位孔;所述法兰为腰形,所述法兰安装面设有密封沟槽,所述密封沟槽中装有氟橡胶密封圈 5。

[0026] 本实用新型柴油发动机废气再循环系统的金属波纹管,法兰与金属波纹管为柔性连接极大地提高了产品可靠性,且总装配方便,提高了密封效果,降低了生产成本。

[0027] 如图 1 所示,3 段为波纹管段,为方便 EGR 管在装配过程中弯曲,该段具有定型弯曲特性,即弯曲后不产生回弹,改变原有的刚性结构为柔性连接,避免了发动机工作时产生共振,造成疲劳损伤;而 2、4 段为直管段,直至密封端部分经由大逐步缩小,采用逐步缩口工艺,保证波纹部分底径不小于 EGR 管最小通径,即保持气路畅通,并有效防止振动时有关结构变形局部产生集中应力,造成断裂等故障。

[0028] 如图 1 所示,金属波纹管直管段 2 与上法兰 1 的连接方式为翻边方式,上法兰 1 具有外圆弧倒角边倒角圆槽口,即将该波纹管直管段 2 在上法兰 1 外侧扩口翻边,一方面将法兰 1 与直管段 2 定位,另一方面形成一定宽度的密封圆弧环面贴合,当法兰 1 与进气或排气管法兰通过螺钉拧紧时,法兰端面装有涂胶纸垫起到密封作用,对比原先产品相对原结构而言,密封面减小,对法兰面精度要求降低,但密封面均匀对称,密封更加可靠。EGR 金属波纹管采用 304 或 316L 不锈钢材料制成的,壁厚 0.3mm ~ 0.8mm 由管径尺寸而定。直管至密封段和法兰段是逐步过渡的锥型缩直径结构的。

[0029] 法兰组装胀紧、密封面翻边 :最后进行法兰一侧的组装和胀紧、翻边,具体步骤是采用工序相同的胀紧原理,首先将法兰套入光直管中,将法兰两侧管体胀起凸台形,其中内侧是一小凸台,外侧是一大凸台。将直管管体与法兰固定,并将法兰外侧管凸台切整齐保留一部分,然后通过更换模具将法兰外侧已胀形扩口的管口圆弧面滚压平整,贴紧法兰外表面,法兰的内孔设计成圆环面结构。

[0030] 最后清洗、法兰一侧防锈处理静电喷塑喷涂绝缘涂层 ;最后在安装密封圈,进行气密试验,检验出厂。

[0031] EGR 波纹管两端分别连接进气和排气管路,排气回路温度较高,为此 EGR 阀及 EGR 管路通常设计有专门的散热装置和水套,所以,技术性能指标 :240℃ 以下,7.5MPa 气密试验无泄漏,通常对应于排气管侧的 EGR 管端口,会采用铜基真空焊接工艺,以确保耐高温性能,"O"型密封圈可以更换成紫铜垫圈 ;以保证性能完全满足柴油发动机技术要求。改进技术实施效果比原有结构 EGR 波纹管可靠性大大提高,在生产线上装配时,节约工时 50% 以上。

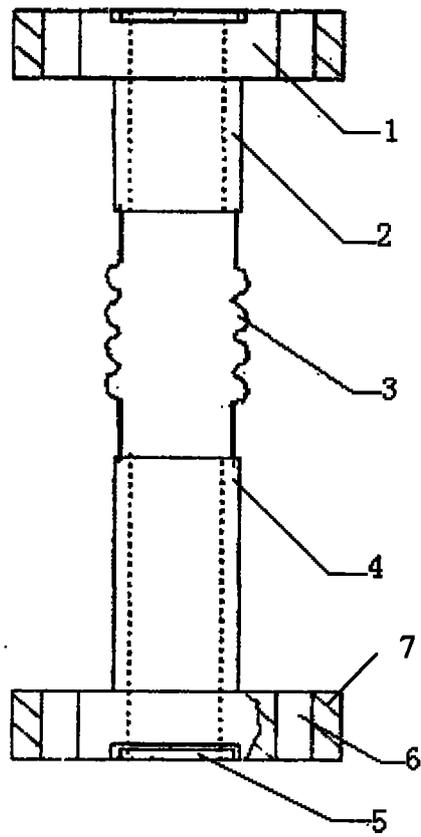


图 1

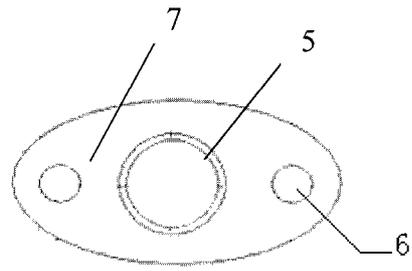


图 2