(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209990643 U
(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201920631085.1

(22)申请日 2019.05.05

(73)专利权人 烟台菱辰能源有限公司
地址 264000 山东省烟台市经济技术开发区长江路300号业达智汇谷C栋12楼1201室

(72)发明人 邢子义 陈文卿 王升科 谢元豪 王明

(74)专利代理机构 济南千慧专利事务所(普通合伙企业) 37232
代理人 姜月磊

(51)Int.Cl.
F04C 29/06(2006.01)
F04C 29/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

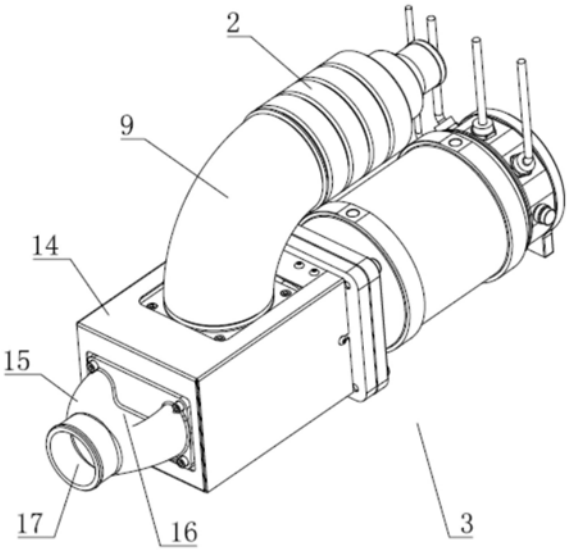
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,包括:内管,内管和罗茨空压机的排气口相连通;套管,套管设置在内管外部,套管两端和内管表面密闭相连,套管和内管之间设有空腔;降噪单元,降噪单元包括沿内管表面设置的隔板,隔板与内管表面和套管内壁相连,使空腔分隔成至少两个消音腔,每个消音腔对应的内管表面设有多个通孔,每个消音腔和对应的通孔相配合,以消除不同频率段的噪音。本实用新型通过对罗茨空压机所有工况的噪声频率进行测试,通过相应的分析和计算,每组降噪单元处理一个频率范围的噪声,多组降噪单元兼顾了所有的工况范围,能够选择性的消除所有让人不舒服的中高频噪音,保留部分使人们舒适的低频噪音。



CN 209990643 U

1.一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,包括:

内管,所述内管和罗茨空压机的排气口相连通;

套管,所述套管设置在所述内管外部,所述套管两端和所述内管表面密闭相连,所述套管和所述内管之间设有空腔;

降噪单元,所述降噪单元包括沿所述内管表面设置的隔板,所述隔板与所述内管表面和所述套管内壁相连,使所述空腔分隔成至少两个消音腔,每个所述消音腔对应的所述内管表面设有多个通孔,每个所述消音腔和对应的所述通孔相配合,以消除不同频率的噪音。

2.根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述套管内设有多个所述消音腔,且多个所述消音腔之间对应的通孔数量不同。

3.根据权利要求1或2所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述套管包括第一套管和第二套管,所述第二套管和其内部消音腔的径向尺寸小于所述第一套管和其内部消音腔的径向尺寸。

4.根据权利要求3所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述内管和套管与所述罗茨空压机的排气口之间设有连接管,所述连接管内设有夹层,所述夹层内设有吸音部。

5.根据权利要求4所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述连接管的端部设有安装板,所述安装板和所述罗茨空压机的排气口相连,所述安装板端面设有凹槽,所述凹槽的径向尺寸小于等于所述罗茨空压机的排气口尺寸,且大于所述连接管的内径尺寸。

6.根据权利要求4或5所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述连接管的外形根据所述罗茨空压机的安装需求设置。

7.根据权利要求6所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述连接管选用弯管,所述弯管的两端部连接面大体相互垂直设置,所述内管和套管经所述连接管和所述罗茨空压机的排气口连接后,所述内管和套管与所述罗茨空压机的转子轴向大体水平设置。

8.根据权利要求7所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述罗茨空压机的外部设有壳体,所述壳体内壁和所述罗茨空压机外壁之间设有间隙,所述间隙位置设有吸音部,以阻挡所述罗茨空压机的噪音。

9.根据权利要求8所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述连接管的安装板和所述壳体相连,所述罗茨空压机的排气口排出气流从所述壳体流出进入所述连接管,所述安装板和所述罗茨空压机的排气口在竖直方向上交错设置。

10.根据权利要求7至9任一项所述的一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置,其特征在于,所述罗茨空压机的进气口位置设有进气罩,所述进气罩的外壁设有仿形部,所述仿形部和所述罗茨空压机的进气口相对应设置,使外部空气沿所述进气罩直流进入所述进气口。

一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置。

背景技术

[0002] 燃料电池汽车是一种用车载燃料电池装置产生的电力作为动力的汽车，而空压机在燃料电池系统中发挥着重要的作用，但空压机是一种强噪音设备，空压机噪音声级高，高频突出，传播距离远，污染范围大，特别是某些噪音的频率与人的内脏器官固有频率相接近，容易引起共振后使人产生头晕、恶心、心律过速、高血压等症状。目前空压机的降噪措施主要是在空压机外设置吸音材料，但这种简单的消音措施效果一般，尤其是空压机排气口的高速气流在管道中会产生很大噪音，空压机转子的叶片数量从两叶到六叶各有不同，转子叶片数量不同的空压机在运行过程中产生的噪音频率也各有不同，传统的吸音材料只能吸收阻隔一定频率的噪声，很多频率的噪声并不能有效处理，尤其应用在燃料电池汽车后，因为燃料电池装置没有机械传动部件，故没有噪声污染，空压机在燃料电池系统中产生的噪音会尤为突出，会增加车辆在运行过程中的噪音，影响驾驶体验，而且针对某个单一频率段的噪声比较容易处理，但对于燃料电池空压机，尤其是车载燃料电池空压机来说，其转速和压力变化范围非常宽泛，更增加了噪音的处理难度。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置，其结构设计合理，通过对罗茨空压机所有工况的噪声频率进行测试，通过相应的分析和计算，每组降噪单元处理一个频率段的噪声，多组降噪单元兼顾了所有的工况范围，能够选择性的消除所有让人不舒服的中高频噪音，保留部分使人们舒适的低频噪音，使存留的声音产生加速感觉；通过连接管使消音器和罗茨空压机的排气口相连通，在实际安装使用时，连接管能够沿罗茨空压机排气口的连接面灵活转动，能够根据实际需求选择消音器的安装方向，提高了设备的通用性；而且在罗茨空压机外部设置的壳体和吸音材质，能够有效阻隔罗茨空压机噪音的扩散，壳体和吸音部配合降噪单元能够对罗茨空压机运行状态下的噪音进行有效阻隔并降噪，解决了现有技术中存在的问题。

[0004] 本实用新型为解决上述技术问题所采用的技术方案是：一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置，包括：

[0005] 内管，所述内管和罗茨空压机的排气口相连通；

[0006] 套管，所述套管设置在所述内管外部，所述套管两端和所述内管表面密闭相连，所述套管和所述内管之间设有空腔；

[0007] 降噪单元，所述降噪单元包括沿所述内管表面设置的隔板，所述隔板与所述内管表面和所述套管内壁相连，使所述空腔分隔成至少两个消音腔，每个所述消音腔对应的所述内管表面设有多个通孔，每个所述消音腔和对应的所述通孔相配合，以消除不同频率的噪音。

[0008] 进一步的，所述套管内设有多个所述消音腔，且多个所述消音腔之间对应的通孔数量不同。

[0009] 进一步的，所述套管包括第一套管和第二套管，所述第二套管和其内部消音腔的径向尺寸小于所述第一套管和其内部消音腔的径向尺寸。

[0010] 进一步的，所述内管和套管与所述罗茨空压机的排气口之间设有连接管，所述连接管内设有夹层，所述夹层内设有吸音部。

[0011] 进一步的，所述连接管的端部设有安装板，所述安装板和所述罗茨空压机的排气口相连，所述安装板端面设有凹槽，所述凹槽的径向尺寸小于等于所述罗茨空压机的排气口尺寸，且大于所述连接管的内径尺寸。

[0012] 进一步的，所述连接管的外形根据所述罗茨空压机的安装需求设置。

[0013] 进一步的，所述连接管选用弯管，所述弯管的两端部连接面大体相互垂直设置，所述内管和套管经所述连接管和所述罗茨空压机的排气口连接后，所述内管和套管与所述罗茨空压机的转子轴向大体水平设置。

[0014] 进一步的，所述罗茨空压机的外部设有壳体，所述壳体内壁和所述罗茨空压机外壁之间设有间隙，所述间隙位置设有吸音部，以阻挡所述罗茨空压机的噪音。

[0015] 进一步的，所述连接管的安装板和所述壳体相连，所述罗茨空压机的排气口排出气流从所述壳体流出进入所述连接管，所述安装板和所述罗茨空压机的排气口在竖直方向上交错设置。

[0016] 进一步的，所述罗茨空压机的进气口位置设有进气罩，所述进气罩的外壁设有仿形部，所述仿形部和所述罗茨空压机的进气口相对应设置，使外部空气沿所述进气罩直流进入所述进气口。

[0017] 本实用新型采用上述结构的有益效果是，其结构设计合理，通过对罗茨空压机所有工况的噪声频率进行测试，通过相应的分析和计算，每组降噪单元处理一个频率段的噪声，多组降噪单元兼顾了所有的工况范围，能够选择性的消除所有让人不舒服的中高频噪音，保留部分使人们舒适的低频噪音，使存留的声音产生加速感觉；通过连接管使消音器和罗茨空压机的排气口相连通，在实际安装使用时，连接管能够沿罗茨空压机排气口的连接面灵活转动，能够根据实际需求选择消音器的安装方向，提高了设备的通用性；而且在罗茨空压机外部设置的壳体和吸音材质，能够有效阻隔罗茨空压机噪音的扩散，壳体和吸音部配合降噪单元能够对罗茨空压机运行状态下的噪音进行有效阻隔并降噪。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型的立体结构示意图。

[0019] 图2为本实用新型的主视结构示意图。

[0020] 图3为本实用新型的部分剖视结构示意图。

[0021] 图4为本实用新型的进气罩的立体结构示意图。图中，1、内管；2、套管； 3、罗茨空压机；4、隔板；5、消音腔；6、第一套管；7、第二套管；8、通孔； 9、连接管；10、夹层；11、安装板；12、凹槽；14、壳体；15、进气罩；16、仿形部；17、进气口。

具体实施方式

[0022] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，并结合其附图，对本实用新型进行详细阐述。

[0023] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，但是，本申请还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0024] 另外，在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

[0025] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0027] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0028] 如图1-4所示，一种用于燃料电池的罗茨空压机的降噪装置，包括内管1、套管2和降噪单元，内管1和罗茨空压机3的排气口相连通；套管2设置在内管1外部，套管2两端和内管1表面密闭相连，套管2和内管1之间设有空腔；降噪单元包括沿内管1表面设置的隔板4，隔板4与内管1表面和套管2内壁相连，使空腔分隔成至少两个消音腔5，每个消音腔5对应的内管1表面设有多个通孔6，每个消音腔5和对应的通孔8相配合，以消除不同频率的噪音。使用时，内管1的通孔8和消音腔5相互连通，当气流从罗茨空压机3的排气口进入内管1后，气流会沿通孔8喷入消音腔5中，喷气噪声的频谱就会移向高频或超高频，使频谱中的可听声成分明显降低，从而减少对人的干扰和伤害，消音效果好；每个消音腔5对应的通孔8的间距和数量根据罗茨空压机3实测的噪声频谱进行计算得出。

[0029] 值得一提的是，不同类型的罗茨空压机3的消音腔5设置方式并不能通用，要根据罗茨空压机3的实际工况来实测罗茨空压机的噪声频谱，进行计算进而设计出消音腔5和通孔8对应的结构和尺寸。

[0030] 在优选的实施例中，套管2内设有多个消音腔5，且多个消音腔5之间对应的通孔8数量不同，具体的，多个消音腔5对应的通孔8数量可以沿内管1 中气流方向呈递增趋势，或呈递减趋势，也可以选择无序排列。使用时，气流在依次经过多个消音腔5后，不同频率段的噪音在经过不同消音腔5时被消除，使消音效果更稳定。可以理解的是，多个消音腔5的布置方式可以任意组合布置，都能够对噪音进行有效处理。

[0031] 在优选的实施例中，考虑到加工的便捷性和套管2的尺寸要求，套管2包括第一套管6和第二套管7，第二套管7和其内部消音腔5的径向尺寸小于第一套管6和其内部消音腔5的径向尺寸。在第一套管6径向尺寸不变大的情况下，为了消除更高频率的噪音，需要通孔8的数量越来越多，但因为第一套管 6内的消音腔5体积不变，导致消音腔5对应的内管1面积无法设置更多的通孔8数量，而且通孔8数量过多后会降低内管1的强度，本方案中第二套管7 的径向尺寸减小后，配合其对应的通孔8数量，能够有效消除更高频率的噪音。

[0032] 值得一提的是，第一套管6和第二套管7相对连接管9的位置关系任意设置，即第一套管6或第二套管7能够和连接管9连接。

[0033] 在优选的实施例中，内管1和套管2与罗茨空压机3的排气口之间设有连接管9，连接管9内设有夹层10，夹层10内设有吸音部。使用时，受到罗茨空压机3安装空间的局限，内管1和套管2与外部的出气管道并不能直接顺着罗茨空压机3的排气口随意布置，很多情况下需要对出气管道进行拐弯处理，额外的改装费时费力，不方便使用，导致罗茨空压机3降噪设备的通用性下降。

[0034] 可以理解的是，吸音部可选用吸音棉、泡沫铝或铁丝网等消音材料。

[0035] 在优选的实施例中，连接管9的端部设有安装板11，安装板11和罗茨空压机3的排气口相连，安装板11端面设有凹槽12，凹槽12的径向尺寸小于等于罗茨空压机3的排气口尺寸，且大于连接管9的内径尺寸。使用时，罗茨压缩机3排气口排出的气流在经过凹槽12时能够得到有效缓冲，缓冲后的气流再进入连接管9中，凹槽12的设计对气流具有减压扩容的作用，能够允许连接管9的安装方向更加灵活，不需要顺应罗茨压缩机3排气口的出气方向，可以选择多个朝向，安装使用更加方便；而且安装板11方便内管1和套管2与罗茨空压机3的排气口相连，安装板11和罗茨空压机3的排气口选用螺栓相连。

[0036] 在优选的实施例中，连接管9的外形根据罗茨空压机3的安装需求设置。

[0037] 在优选的实施例中，连接管9选用弯管，弯管的两端部连接面大体相互垂直设置，内管1和套管2经连接管9和罗茨空压机3的排气口连接后，内管1 和套管2与罗茨空压机3的转子轴向大体水平设置。弯管的设置有助于平缓转向，有利于内管1和套管2与外部的出气管道安装布局。

[0038] 在优选的实施例中，罗茨空压机3的外部设有壳体14，壳体14内壁和罗茨空压机3外壁之间设有间隙，间隙位置设有吸音部，以阻挡罗茨空压机的噪音。壳体14能够将吸音部稳定的固定在罗茨空压机3外部，使吸音部和罗茨空压机3表面紧贴布置，有效阻隔罗茨空压机3的噪音，使降噪单元集中消除罗茨空压机3产生的对人体不利的噪音频率。

[0039] 可以理解的是，吸音部可选用吸音棉、泡沫铝或铁丝网等消音材料。

[0040] 连接管9的安装板11和壳体14相连，罗茨空压机3的排气口排出气流从壳体14流出进入连接管9，安装板11和罗茨空压机3的排气口在竖直方向上交错设置。使用时，可以将连接管9的安装板11设置在罗茨空压机3的中部位置，当连接管9选择弯管形式后，可以转动弯

管朝向，使连接管9后续的消音部件和管路安装更加方便。

[0041] 在优选的实施例中，罗茨空压机3的进气口位置设有进气罩15，进气罩 15的外壁设有仿形部16，仿形部16和罗茨空压机3的进气口相对应设置，使外部空气沿进气罩15直流进入进气口17。使用时，仿形部16呈内凹形设计，使外部空气沿进气罩15直流进入进气口17，避免外部空气流向进气口17时产生涡流，使经过进气罩15的空气顺利流向进气口17，因为进气口17根据罗茨空压机3的转子叶片形状进行独特设计，因此设计的仿形部16能够保证空气顺利进入进气口，避免进气口位置阻挡空气流动产生涡流，以消除空气涡流引起的噪音。

[0042] 上述具体实施方式不能作为对本实用新型保护范围的限制，对于本技术领域的技术人员来说，对本实用新型实施方式所做出的任何替代改进或变换均落在本实用新型的保护范围内。

[0043] 本实用新型未详述之处，均为本技术领域技术人员的公知技术。

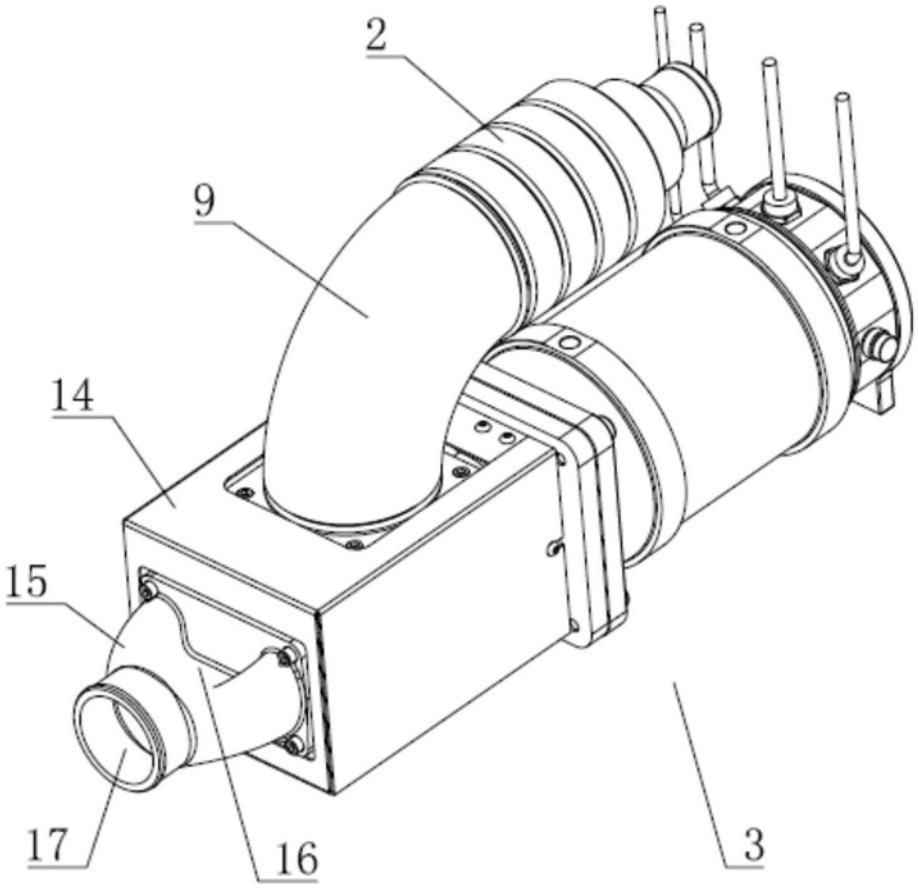


图1

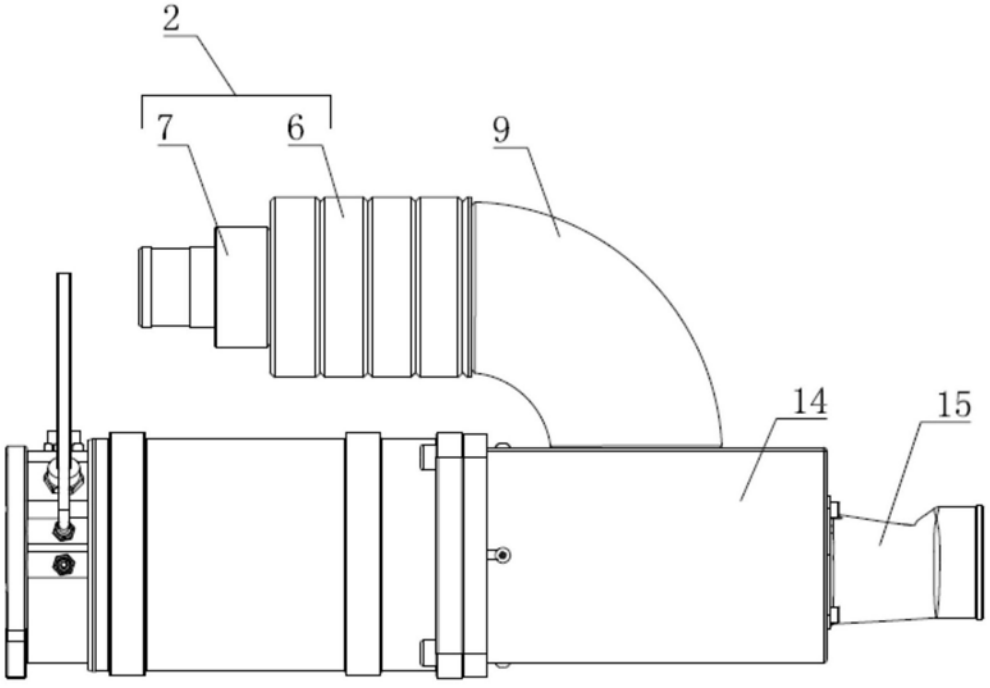


图2

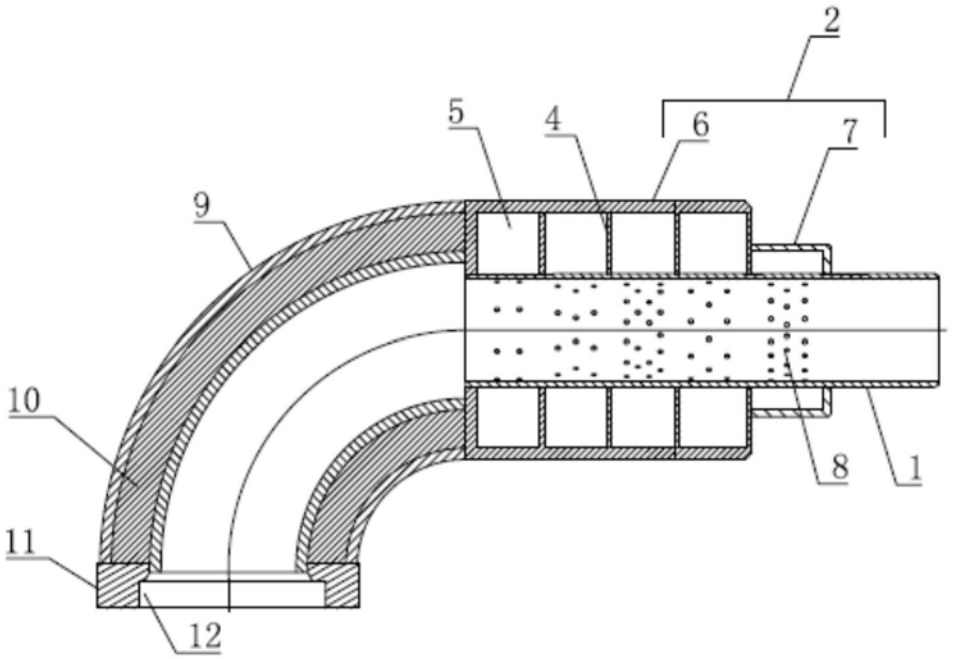


图3

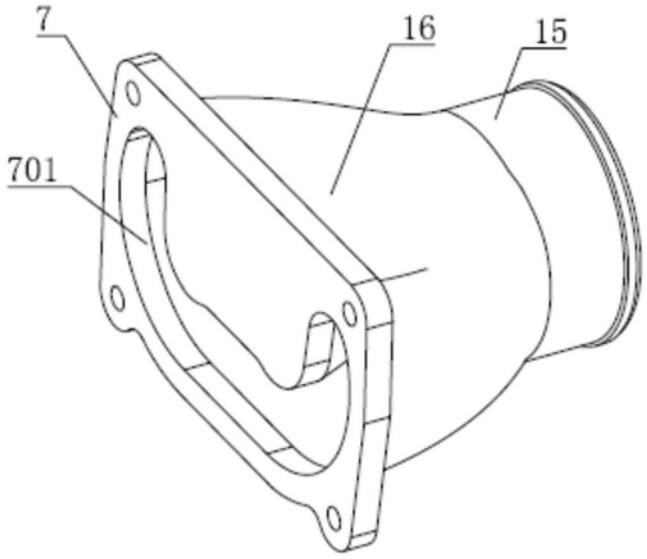


图4