



(21) 申请号 202223206140.3

(22) 申请日 2022.12.01

(73) 专利权人 静音科技有限公司

地址 中国香港将军澳工业村骏昌街5号数
据技术中心6楼608-610室

(72) 发明人 杨旻 陈书宇 肖松文

(74) 专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司
21223

专利代理师 李晴

(51) Int. Cl.

F24F 13/24 (2006.01)

F16L 55/033 (2006.01)

G10K 11/172 (2006.01)

G10K 11/162 (2006.01)

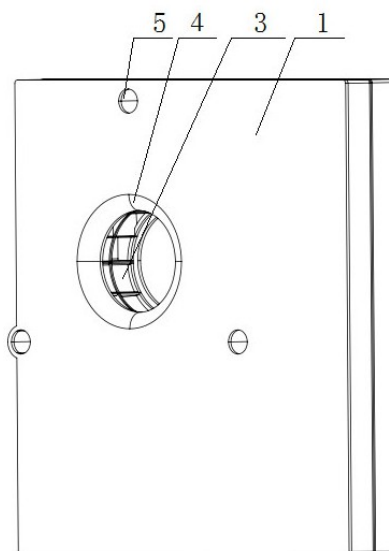
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

家用设备通风管道用宽频超材料降噪器

(57) 摘要

本实用新型的目的是针对于现有降噪技术对家用设备通风管道降噪存在的问题,提供了一种家用设备通风管道用宽频超材料降噪器。本技术方案的家用户设备通风管道用宽频超材料降噪器包括设置在管道外的宽频隔音器,设置在管道外的宽频吸音器,或者设置在管道外的宽频隔音器与宽频吸音器的组合。本实用新型的降噪器结构能够与家用设备内部狭小的可用空间相结合,并对主要噪声能量频段进行针对性定制,在不影响其它性能的前提下,可在几个厘米内的受限空间下高效的降低设备噪声。



1. 一种家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,包括设置在管道外的宽频隔音器,设置在管道外的宽频吸音器,或者设置在管道外的宽频隔音器与宽频吸音器的组合;所述的设置在管道外的宽频隔音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过在共振频率及附近频率反射声波的方式达到隔音效果;共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料;

所述的设置在管道外的宽频吸音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过将噪声能量转化为热能耗散掉的方式达到吸音效果;共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料。

2. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,通风管道管壁上设有数个孔洞,分别与设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的共振单元开口相对应。

3. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,共振单元为能够隔绝或吸收某段频率噪声的法布里-珀罗共振器、亥姆霍兹共振器、以及腔体为任意形状的共振器。

4. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,数个共振单元以横截面相同或不相同的腔体排列成几何形状,每个腔体均在某个平面或者曲面上或者在三维空间内弯曲和折叠。

5. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,在设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的入口和/或出口处设置用于减少气流噪声的弧形或梯形的导流槽。

6. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,降噪器所降噪音的频率范围为160至4000赫兹。

7. 根据权利要求1所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,降噪器上还设有与家用设备固定连接的连接单元。

8. 根据权利要求7所述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,其特征在于,所述连接单元为卡扣,或者内螺纹通道,或者螺母固定槽。

家用设备通风管道用宽频超材料降噪器

技术领域

[0001] 本发明属于噪音处理技术领域,特别涉及一种通风管道用宽频超材料降噪器。

背景技术

[0002] 日常生活中的一些家用设备在工作时会出现热量和物质的聚集。通过管道实现通风,将热量和聚集的物质携带着进入管道系统,进而顺着管道导出是一个常见的方案。但是,气流在管道里流通的过程中,往往伴随有噪音问题。这类噪音主要有两个来源。一是家用设备原本的机械或其他内部环境噪音;二是家用设备的风扇系统额外产生的噪音。这两类噪音都具有频段宽、同时特征频率明显的特点(比如风扇产生的噪音会有和风扇转速相对应的特征频率)。

[0003] 例如,燃气热水器的噪声,主要来源于热水器舱体内部的小型离心风机,风机出风口通过排气管道引向室外,而风机入风口的风道则暴露在热水器后端面板上,通常通过该后端面板上的开口向风机送风,从而使得入风口风道成为向室内传播风扇噪声的主要来源,其主要噪声能量覆盖200至3000赫兹频段。

[0004] 又如,标准情况下,部分设备的动力部件(包括但不限于泵、压缩机、马达等)存在显著噪音问题,而动力部件因为有散热需求,无法对其进行完全封闭式处理,从而使动力部件成为室内传播噪声的主要来源,其主要噪声能量通常可覆盖160至4000赫兹频段。

[0005] 这种特征对于传统的降噪技术提出了巨大挑战。对于传统的多孔声学材料,如海绵、岩面、玻璃纤维等,其工作频段宽,但是无法有效针对特征噪音频段进行定制而加强吸收。而对于传统的声学共振技术,如亥姆霍兹共振腔,虽然其工作频率可以高度定制,但是其带宽却非常窄。因此,如何在通风环境里,同时保证宽频声学效果和针对具体频率的定制能力就成了一个迫切挑战。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是针对于现有降噪技术对家用设备通风管道降噪存在的问题,提供了一种家用设备通风管道用宽频超材料降噪器。本实用新型的降噪器结构能够与家用设备内部狭小的可用空间相结合,并对主要噪声能量频段进行针对性定制,在不影响其它性能的前提下,可在几个厘米内的受限空间下高效的降低设备噪声。

[0007] 一种家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,包括设置在管道外的宽频隔音器,设置在管道外的宽频吸音器,或者设置在管道外的宽频隔音器与宽频吸音器的组合。

[0008] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,所述的设置在管道外的宽频隔音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过在共振频率及附近频率反射声波的方式达到隔音效果;共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料;

[0009] 所述的设置在管道外的宽频吸音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过将噪声能量转化为热能耗散掉的方式达到吸音效果;共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料。

[0010] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,通风管道管壁上设有数个孔洞,分别与设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的共振单元开口相对应。

[0011] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,共振单元包括但不限于能够隔绝或吸收某段频率噪声的法布里-珀罗(四分之一波长)共振器、亥姆霍兹共振器、以及腔体为任意形状的共振器。

[0012] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,数个共振单元以横截面相同或不相同的腔体排列成几何形状,每个腔体均在某个平面或者曲面上或者在三维空间内弯曲和折叠。

[0013] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,超材料降噪器的材质包括但不限于金属、塑料、木料、皮质、纸质、陶瓷及上述六种材料的任意组合。

[0014] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,所述网状覆盖材料包括但不限于金属网、海绵、织布、纸质、玻纤布、声学穿孔板及上述六种材料的任意组合。

[0015] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,在设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的入口和/或出口处设置用于减少气流噪声的弧形或梯形的导流槽。

[0016] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,降噪器所降噪音的频率范围为160至4000赫兹。

[0017] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,降噪器上还设有与家用设备固定连接的连接单元,例如卡扣,或者内螺纹通道,或者螺母固定槽。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的优势在于:

[0019] 1、本实用新型的功能基于结构设计,不含传统纤维多孔材料,对人身健康无潜在危害。其次,其内部结构不存在积水、发霉等问题,使用寿命长久,可用于洁净室、无尘间等高标准环境。此外,针对不同设备的不同噪声特性,超材料降噪器工作频谱可定制,将吸音或隔音能力集中在噪声主要频段,从而更高效的降低整体噪声。而对于有耐高温等特殊场景,降噪器共振单元可采用纯金属材质,从而满足相应的要求。

[0020] 2、本实用新型将结构与家电内部狭小的可用空间相结合,并对主要噪声能量频段进行针对性定制,可在几个厘米内的受限空间下实现从200赫兹开始的有效降噪,从而在不影响其它性能的前提下,最高效的降低设备噪声。此外,本实用新型共振单元可采用与内部连接位置相同的材料,从而在外观上保持原有结构的整体性。

附图说明

[0021] 图1、实施例1降噪器的立体图;

[0022] 图2、实施例1降噪器的剖视图;

[0023] 图3、实施例2降噪器的立体图；

[0024] 图4、实施例2降噪器的剖视图；

[0025] 其中,1、设置在管道外的宽频隔音器,2、共振单元的腔体,3、开口,4、导流槽,5、连接部件。

具体实施方式

[0026] 一种家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,包括设置在管道外的宽频隔音器,设置在管道外的宽频吸音器,或者设置在管道外的宽频隔音器与宽频吸音器的组合。

[0027] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,所述的设置在管道外的宽频隔音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过在共振频率及附近频率反射声波的方式达到隔音效果(理论上,拥有高品质因子的共振单元通过反射共振频率的声波达到隔音效果,但由于实际上共振单元在反射声波的过程中存在系统耗散情况,导致品质因子降低,共振带宽增加,共振单元反射的是共振频率附近有一定带宽的声波);共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料;

[0028] 所述的设置在管道外的宽频吸音器,由数个并列设置并且相互独立的共振单元组成,每个共振单元的共振行为是单频的并对应待降宽频噪声中的一段频率,共振单元通过将噪声能量转化为热能耗散掉的方式达到吸音效果;共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,或者,共振单元设置于通风管道的侧壁,共振单元开口于通风管道管壁,并且共振单元的开口处设置网状覆盖材料。

[0029] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,通风管道管壁上设有数个孔洞,分别与设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的共振单元开口相对应。

[0030] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,共振单元包括但不限于能够隔绝或吸收某段频率噪声的法布里-珀罗(四分之一波长)共振器、亥姆霍兹共振器、以及腔体为任意形状的共振器。

[0031] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,数个共振单元以横截面相同或不相同的腔体排列成几何形状,每个腔体均在某个平面或者曲面上或者在三维空间内弯曲和折叠。

[0032] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,超材料降噪器的材质包括但不限于金属、塑料、木料、皮质、纸质、陶瓷及上述六种材料的任意组合。

[0033] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,所述网状覆盖材料包括但不限于金属网、海绵、织布、纸质、玻纤布、声学穿孔板及上述六种材料的任意组合。

[0034] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,在设置在管道外的宽频隔音器或设置在管道外的宽频吸音器的入口和/或出口处设置用于减少气流噪声的弧形或梯形的导流槽。

[0035] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,降噪器所降噪音的频率范围为160至4000赫兹。

[0036] 进一步的,上述的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,

[0037] 实施例1

[0038] 燃气热水器的噪声,主要来源于热水器舱体内部的小型离心风机,其中出风口通过排气管道引向室外,而入风口的风道则暴露在热水器后端面板上,通常通过该后端面板上的开口向风机送风,从而使得该风道成为向室内传播风扇噪声的主要来源,其主要噪声能量覆盖200至3000赫兹频段,且内部空间非常紧凑。通过空间与频谱分析,在风机入风口处设计对应的宽频超材料降噪器,设计要求宽频超材料降噪器入风口保持与原有入风口直径一致,从而减小对通风效率的影响,且整体结构保持在风机的原有横向区域内,不对其它原有结构造成干扰。

[0039] 本实施例采用的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器,如图1和2所示,为设置在管道外的宽频隔音器1,宽频隔音器的共振单元为法布里-珀罗共振器,共振单元的腔体2在同一平面上往复折叠,共振单元开口3为矩形结构,在宽频隔音器的入口处设置用于减少气流噪声的弧形导流槽4,由并列设置并且相互独立的10根共振单元组成一个长方形、中间设有圆形孔洞的片状的设置在管道外的宽频隔音器,宽频隔音器整体厚度22毫米,管道外的宽频隔音器上设有数个与燃气热水器固定连接的连接部件5,本实施例采用的是内螺纹通道;管道外的宽频隔音器套在风机入风口出的管道上,管道上设有10个孔洞,分别与管道外的宽频隔音器中每个共振单元开口相对应,覆盖燃气热水器重要的噪声频段,形成200至4000赫兹的宽频隔音器,在单离心风机上实现约8分贝的降噪效果。

[0040] 实施例2

[0041] 标准情况下,部分设备的动力部件(包括但不限于泵、压缩机、马达等)存在显著噪音问题,而动力部件因为有散热需求,无法对其进行完全封闭式处理,从而使动力部件成为室内传播噪声的主要来源,从而需要在保持通风的情况下进行有效降噪。传统多孔材料在空间限制下无法对低频形成高效降噪,且容易吸水受潮,不能作为有效降噪手段。

[0042] 本实施例采用的家用设备通风管道用宽频超材料降噪器2,如图3和4所示,为设置在管道外的宽频隔音器,共振单元为横截面矩形的腔体2,采用的法布里-珀罗共振器,共振单元开口3位于直径41毫米的动力部件舱体的圆形出风口侧壁,在宽频隔音器入口处设置用于减少气流噪声的弧形导流槽4,共振单元的腔体在一个平面上往复折叠,由10根并列设置并且相互独立的共振单元组成一个异形四边形、中间设有圆形孔洞的片状的设置在管道外的宽频隔音器,且保持出风口管径不变,管道外的宽频隔音器套在动力部件舱体的圆形出风口管道上,管道上设有10个孔洞,分别与管道外的宽频隔音器中每个共振单元的开口相对应,宽频隔音器整体厚度24毫米。该宽频隔音器覆盖从160赫兹起始的主要宽频噪声段,所降噪音的频率为160至4000赫兹,平均传递损失超过 6 分贝。且本实施例的降噪器完全基于结构降噪而不是基于材料降噪,使得其不会受到湿度、灰尘等因素的影响,能长久保持稳定的降噪性能。

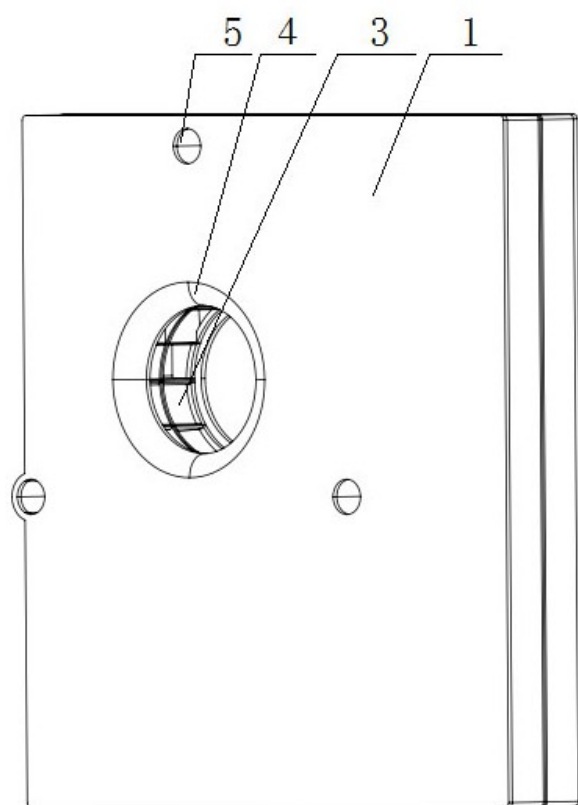


图1

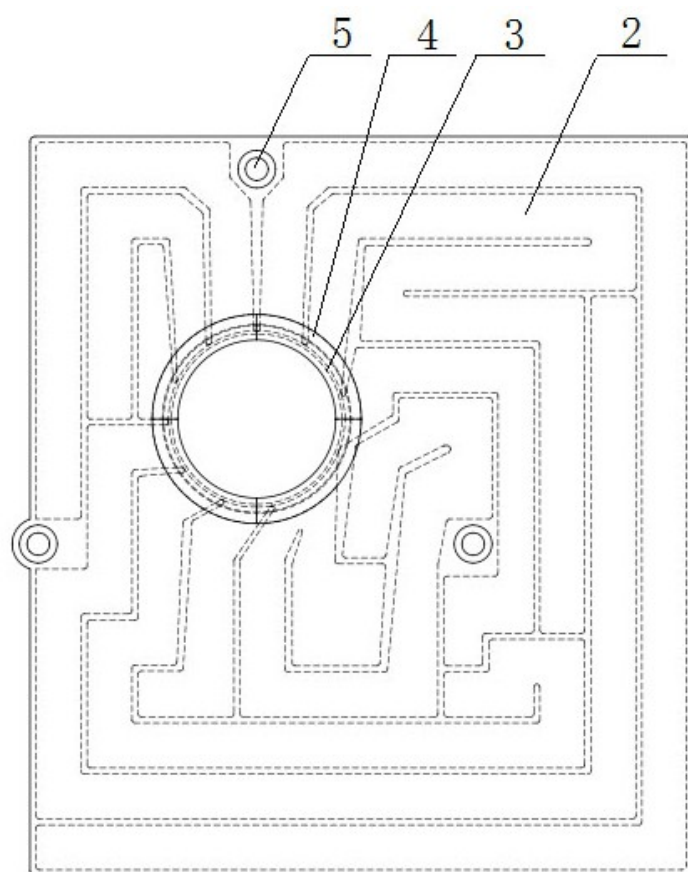


图2

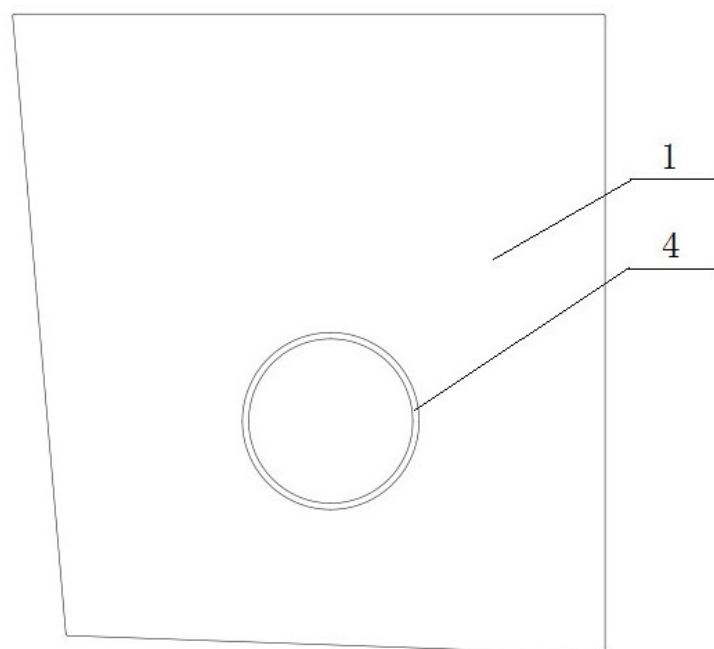


图3

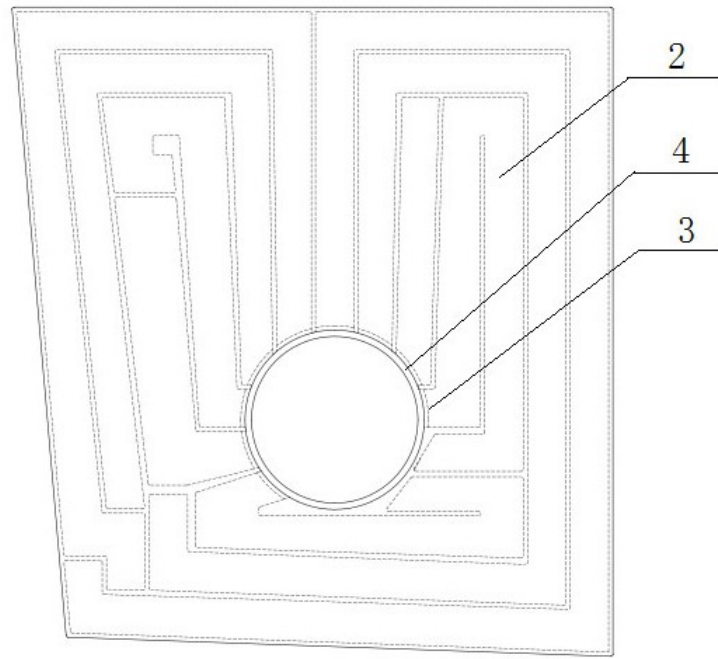


图4