(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222936930 U
(45)授权公告日 2025.06.03

(21)申请号 202421380873.5

(22)申请日 2024.06.18

(73)专利权人 麦克维尔空调制冷(武汉)有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区车城大道33号

(72)发明人 陈一樊 周杰 程嫚

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

专利代理师 胡琳萍

(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

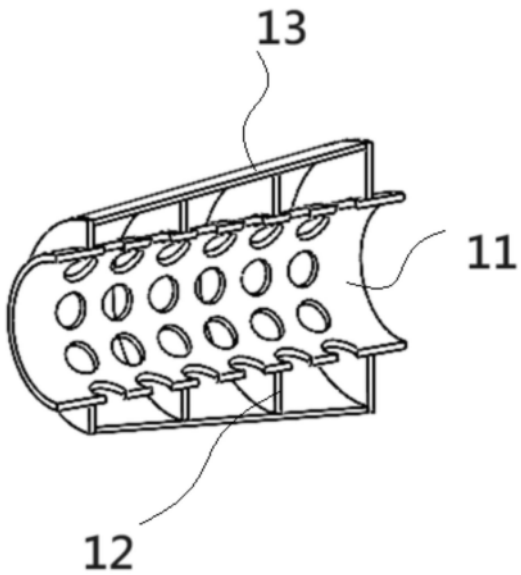
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种消声器及采用其的制冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种消声器及采用其的制冷系统,其特征在于包括:套管、多个环形隔板、和阶梯筒体状或圆台筒体状设置的环形外壳;套管、相邻的环形隔板和外壳围设形成轴向分隔的消声腔,各消声腔容积不同;其中套管管体在各环形隔板之间的消声腔区域开设多个通孔,通孔周向连通各消声腔。能够满足宽频消声需求,同时,结构简单,利于加工制造和装配。



CN 222936930 U

1.一种消声器,其特征在于包括:套管、多个环形隔板、和圆台筒体状设置的环形外壳;套管、相邻的环形隔板和外壳围设形成轴向分隔的消声腔,各消声腔容积不同;其中套管管体在各环形隔板之间的消声腔区域开设多个通孔,通孔周向连通各消声腔。

2.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于起始段环形外壳最小直径端与套管之间、以及末尾段环形外壳最大直径端与套管之间,均由两端的环形隔板分别封堵;套管两端从两端的环形隔板中伸出。

3.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于环状外壳中,起始段直径较小的一端设置为进口,末尾段直径较大的一端设置为出口。

4.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于消声器为轴对称结构,轴线为套管的中心轴线。

5.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于多个环形隔板等间距或不等间距设置。

6.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于轴向分隔的消声腔大于等于两个。

7.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于各通孔形状为圆孔、椭圆孔、方孔中的至少一种。

8.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于各通孔沿周向等间距或不等间距设置;和/或各通孔沿轴向等间距或不等间距设置。

9.根据权利要求1所述的消声器,其特征在于消声腔空间内填充吸声材料。

10.一种制冷系统,包括压缩机和排气管,其特征在于在压缩机排气口下游设置上述权利要求1-9任一项所述的消声器,消声器设置在压缩机与排气管之间;或者消声器设置于压缩机排气口下游的整个排气管段上的任意位置,消声器入口端与排气管的一段连接,消声器的出口端与排气管的另一段连接。

一种消声器及采用其的制冷系统

技术领域

[0001] 本申请涉及制冷暖通消声降噪技术领域,具体涉及一种涉及制冷机组、家电和汽车等装备中的消声器及制冷系统。

背景技术

[0002] 相较于定频机组,变频机组的转速运行范围较宽,对应的噪声频段也较广。以单螺杆压缩机为例,其噪声主要来自排气脉动噪声,对于齿槽数为6的螺杆转子,运行频率为50Hz时,其排气脉动一阶和二阶频率分别为300Hz和600Hz,运行频率为60Hz时,其排气脉动一阶和二阶频率分别为360Hz和720Hz,运行频率为70Hz时,其排气脉动一阶和二阶频率分别为420Hz和840Hz,也就是说,对于运行范围从50~70Hz的机组,其一阶脉动激励频率范围为300~420Hz,二阶脉动激励频率为600~840Hz,噪声覆盖频带较宽。相应地对于消声器的消声频带范围就提出了更高要求,消声器的消声频率需覆盖以上多个噪声频带才能得到较好的降噪效果。

[0003] 而现有的消声器对于消单个噪声峰值有较好的降噪效果,但是对于多噪声峰值和/或宽频带峰的降噪效果较差,如何设计一种消声器以达到更宽的消声频带,从而解决宽频降噪成了亟待解决的技术问题。

[0004] 在一些带涡轮增压器的设备中,采用了多个消声腔沿一个双层管体的长度方向按预设串联排布,内层管体开消声孔,串联在一起后的各腔能降低一个频带中的压力脉动,得以覆盖增压器一定的速度范围而达到消声效果。这种技术中每个串联的腔室容积相同,那么对应的消声频率也相同,无法实现对不同频率的消声;同时,内层管体开孔过于密集,加工制造难度较大,成本高;此外,在腔室分隔比不同的情况下,外观上不易区分入口端和出口端,极易导致装配过程中装反影响消音效果。

[0005] 在一些洗衣机等类似具有振动的家电设备中,通过隔板对管体周向和轴向不同分区间隔不对称设置消声孔,不同消声腔形成不同的中心消声频率。由于多个消声腔的中心频率的不同,使得消声组件具有更宽的消声频率范围,在该范围内能够起到消声效果,能够满足宽频消声,以满足多种情况下的消声需求。但是这种消声结构属于非对称结构,生产加工困难;此外,这种消声还依赖于不同形状组合,既有圆孔又有方孔(方窗),结构复杂,不利于加工制造。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种消声器及采用其的装置,特别是制冷系统,能够满足宽频消声需求,同时,结构简单,利于加工制造和装配。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种消声器,其特征在于包括:套管、多个环形隔板、和阶梯筒体状或圆台筒体状设置的环形外壳;套管、相邻的环形隔板和外壳围设形成轴向分隔的消声腔,各消声腔容积不同;其中套管管体在各环形隔板之间的消声腔区域开设多个通孔,通孔周向连通各消声

腔。

[0009] 上述技术方案中,起始段环形外壳最小直径端与套管之间、以及末尾段环形外壳最大直径端与套管之间,均由两端的环形隔板分别封堵;套管两端从两端的环形隔板中伸出。

[0010] 上述技术方案中,环状外壳中,起始段直径较小的一端设置为进口,末尾段直径较大的一端设置为出口。

[0011] 上述技术方案中,各消声腔为赫姆霍兹共振腔。

[0012] 上述技术方案中,不同的消声腔对应设置不同的消声频率,所述消声频率至少覆盖300~420Hz和600~840Hz。

[0013] 上述技术方案中,消声器为轴对称结构,轴线为套管的中心轴线。

[0014] 上述技术方案中,套管、环形隔板和环形外壳均同轴心设置。

[0015] 上述技术方案中,多个环形隔板等间距或不等间距设置。

[0016] 上述技术方案中,轴向分隔的消声腔大于等于两个。

[0017] 上述技术方案中,各通孔形状为圆孔、椭圆孔、方孔中的至少一种。

[0018] 上述技术方案中,各通孔大小相同或不同。

[0019] 上述技术方案中,各通孔沿周向等间距或不等间距设置。

[0020] 上述技术方案中,各通孔沿轴向等间距或不等间距设置。

[0021] 上述技术方案中,消声腔空间内填充吸声材料。

[0022] 一种制冷系统,其特征在于在压缩机排气口下游设置上述的消声器,消声器入口端连接压缩机排气口,消声器出口端连接排气管入口。或者,消声器设置于压缩机排气口下游的整个排气管段上的任意位置,也即:消声器入口端与排气管的一段连接,消声器的出口端与排气管的另一段连接。

[0023] 由此,本实用新型提供一种消声器及采用其的直接装置,包括套管、多个环形隔板和多个环形外壳,套管、相邻的环形隔板和外壳围设形成消声腔,各消声腔容积不同,其中套管开设多个通孔,通孔连通消声腔。不同的消声腔对应的消声频率不同,多个消声腔能够完成多频率的消声。

[0024] 本实用新型相对于现有技术,具有如下有益效果:

[0025] 1、多个消音腔室容积不同,从而具有不同的消声频率,以实现宽频消声;并且该消声器呈轴对称结构,更易于加工制造。

[0026] 2、消音孔的孔径开的比较大且数量少,可减少钻孔工时,内层开孔的工艺简单。

[0027] 3、阶梯式或圆台式的非等径结构,可以省去流向标识制作工序,工人根据图纸即可较容易地区分入口端和出口端,这样既节约了工时,也方便了工人生产装配,还可以极大减少因装配错误导致的消音效果不良,使机组的降噪水平得到良好保障。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0029] 图1为本实用新型消音器的半剖立体图。

[0030] 图2为本实用新型从进口端的轴侧立体图。

[0031] 图3为本实用新型从出口端的轴侧立体图。

[0032] 图4为本实用新型的噪声检测传递损失曲线图。

[0033] 图5为本实用新型又一实施例的半剖正向视图。

[0034] 图6为图5实施例的半剖立体图。

[0035] 图7为图5实施例的从进口端的轴侧立体图。

[0036] 图8为图5实施例的从出口端的轴侧立体图。

[0037] 图中附图标记对应如下:1-消声器 ; 11-套管; 11A-入口端 ;11B-出口端; 111-通孔 ;12- 环形隔板; 121-第一隔板; 122-第二隔板; 123-第三隔板;124-第四隔板; 13- 环形外壳;131-第一外壳; 132-第二外壳; 133-第三外壳; 14-消声腔; 141-第一消声腔; 142-第二消声腔; 143-第三消声腔 。

具体实施方式

[0038] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0039] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0040] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0041] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0043] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;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。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0044] 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之“上”或之“下”

可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0045] 以下结合实施例对本申请的特征和性能作进一步的详细描述。

[0046] 实施例1

[0047] 如图1-3,根据本实用新型实施的消声器1由内至外包括:套管11和多个环形外壳13,在套管11和多个环形外壳13之间沿径向设置多个环形隔板12;环形隔板将各环形外壳13与套管11之间封堵形成环形消声腔14。

[0048] 环形隔板12套设于套管11外部,并沿套管11的轴线方向间隔设置,多个环形外壳13的直径不同,沿套管轴向按着递增或递减的方式台阶式分布。起始段环形外壳13最小直径端与套管11之间由直径最小的环形隔板12封堵。套管11两端均从两端的环形隔板12中伸出。

[0049] 环形外壳13设置于相邻的环形隔板12间,套管11、相邻的环形隔板12和环形外壳13围设形成多个分隔消声腔141-143。多个分隔消声腔141-143沿筒体轴向串联构成消声腔14。各分隔消声腔141-143沿轴向不互通。

[0050] 套管11沿周向开设多个通孔111,各通孔111连通各对应的分隔消声腔141-143,每个环形隔板12的外径不同,每个环形外壳13的外径也不相同,对应的每个分隔消声腔141-143容积也不同,由于隔板存在,各分隔消声腔141-143沿轴向不互通。套管11、环形隔板12和环形外壳13均同轴心设置。

[0051] 在一些实施例中,多个环形隔板12可以等间距设置,也可以不等间距设置,消声腔14的分隔消声腔可以是两个、三个或更多个。消声腔14为赫姆霍兹共振腔,每个消声腔14可以消不同频率的噪声。

[0052] 各通孔111的大小可以相同,也可以不同,通孔111沿周向可以等间距设置,也可以不等间距设置,同样地,通孔111沿套管11的轴向,可以等间距设置,也可以不等间距设置。

[0053] 通孔111的形状可以是圆孔,也可以是椭圆孔,还可以是方孔,一个套管11可以开设不同形状的通孔111。

[0054] 沿套管11的轴线方向,消声器1依次等间距设置有第一隔板121、第二隔板122、第三隔板123和第四隔板124,第一隔板121和第二隔板122之间设置有第一外壳131,第二隔板122和第三隔板123之间设置有第二外壳132,第三隔板123和第四隔板124之间设置有第三外壳133。其中,第一隔板121、第二隔板122、第一外壳131和套管11围设形成第一消声腔141,第二消声腔142和第三消声腔143同理。

[0055] 气流在进入消声器入口端11A后,一部分气体经套管11的主流道先达到消声器出口端11B,另一部分气体经通孔111进入消声腔14,消声腔为赫姆霍兹共振腔,所以具有较强的频率选择,消声幅值更大,与此同时,由于第一消声腔141、第二消声腔142和第三消声腔143的容积不同,所以每个消声腔对应的消声频率也不相同,从而实现更宽的消声频率范围。

[0056] 优选地,套管11直径200mm,通孔111为圆孔,直径50mm,通孔111沿周向等间距设置

九个,沿轴向等间距设置六个。如下图4所示的本实用新型传递损失曲线图,气体的压力脉动经消声腔14得到衰减,从而减小脉动噪声,进而降低整个机组的噪声。

[0057] 相对于现有技术中等径的外形结构,入口侧和出口侧外观一致,若内侧腔室不是等比例分割,在不做流向标识的情况下,难以区分入口端和出口端,极易导致装配过程中装反,一方面不利于工人的生产操作,另一方面影响实际机组的降噪效果。

[0058] 本实用新型的消声器1外形如阶梯状结构,可以省去流向标识制作工序,工人根据图纸即可较容易地区分入口端和出口端,这样既节约了工时,也方便了工人生产装配,还可以极大减少因装配错误导致的消音效果不良,使机组的降噪水平得到良好保障。

[0059] 可选地,环形隔板12与套管11的连接方式可以是焊接、抵接、胶接、螺纹连接等。

[0060] 实施例2:

[0061] 该消声器1可以设置于压缩机排气管段,其中,入口端11A与排气管的一段连接,出口端11B与排气端的另一段连接,这样排气管的气流可以从入口端11A流入消声器,再从出口端11B流出消声器,最终进入排气管。

[0062] 实施例3:

[0063] 可选地,消声器1还可以设置于压缩机与排气管之间,即消声器1入口端11A连接压缩机出口,出口端11B连接排气管入口,这样从压缩机排出的气体可以直接进入消声器,再进入排气管中,消声器1越靠近压缩机侧,消声效果也越好。

[0064] 实施例4:

[0065] 可选地,消声腔14各分隔消音空间内可以填充吸声材料,从而形成阻抗复合式的消声器,进一步提升消声器的消音频率范围和幅值。

[0066] 实施例5:

[0067] 如图5-8所示,与实施例1不同的是,套管11和一个圆台状的环形外壳13,起始段环形外壳最小直径端与套管11之间由环形隔板12封堵。套管11两端均从两端的环形隔板12中伸出。在套管11和一个环形外壳13之间沿径向设置多个环形隔板12;环形隔板将环形外壳13与套管11之间封堵形成环形消声腔14。

[0068] 用一个圆台状的外壳代替多个环形外壳,可以减少消声器零部件,从而减少焊接和装配,简化工艺,节省工时。

[0069] 以上所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

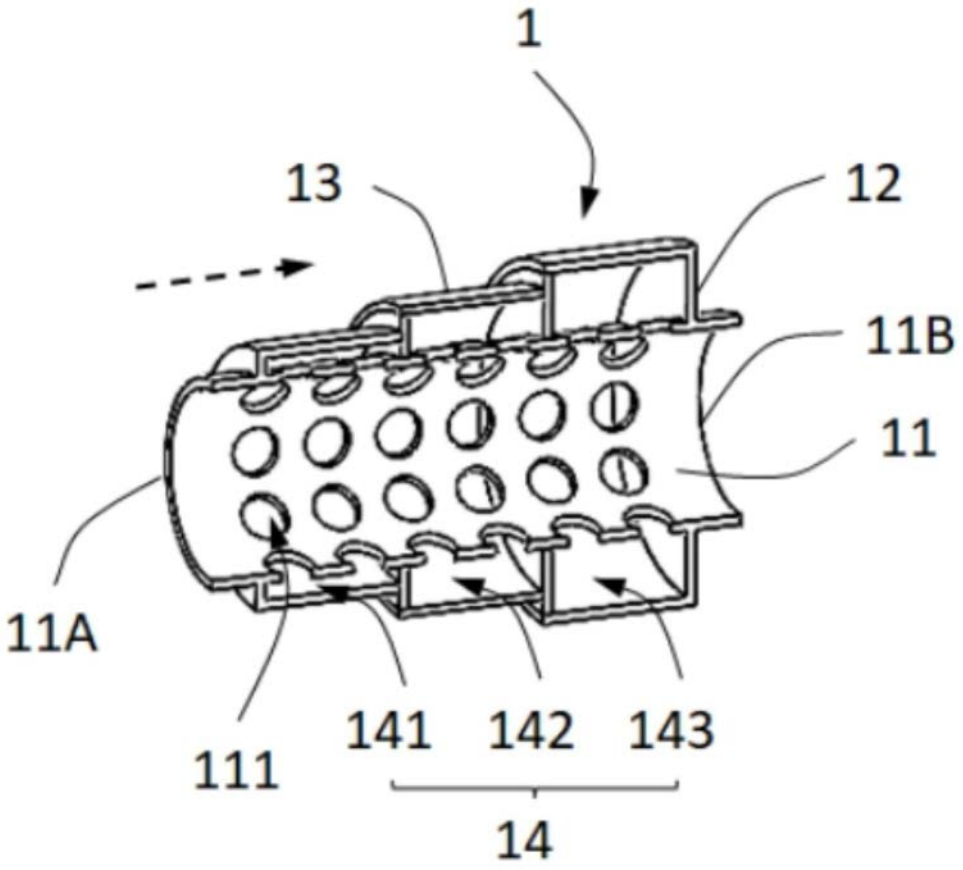


图1

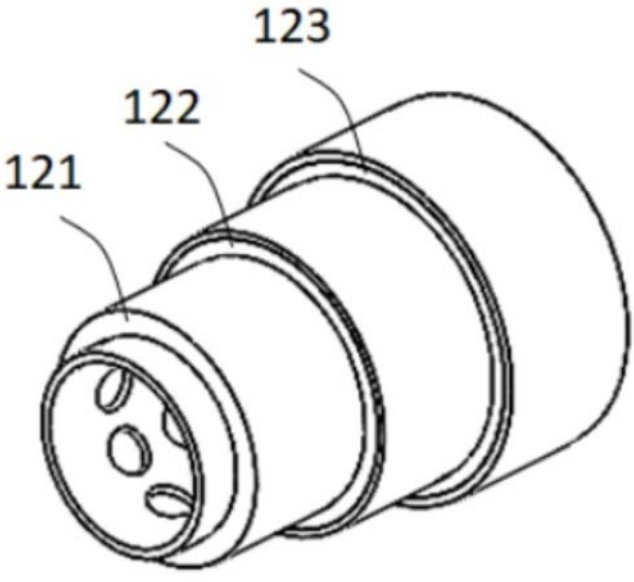


图2

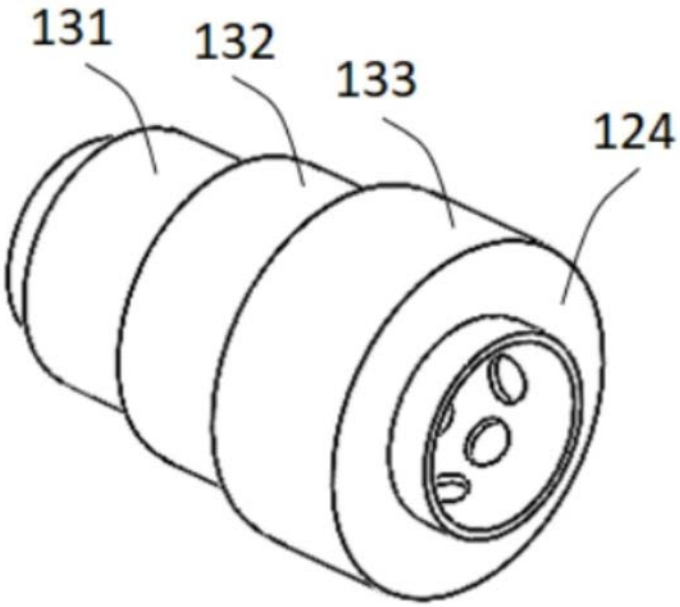

131
132
133
124

图3

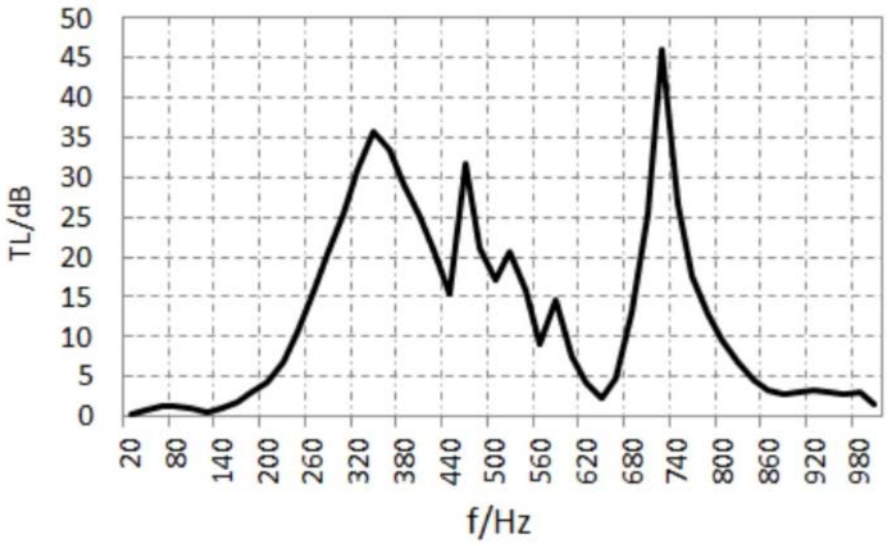

TL/dB
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
20
80
140
200
260
320
380
440
500
560
620
680
740
800
860
920
980
f/Hz

图4

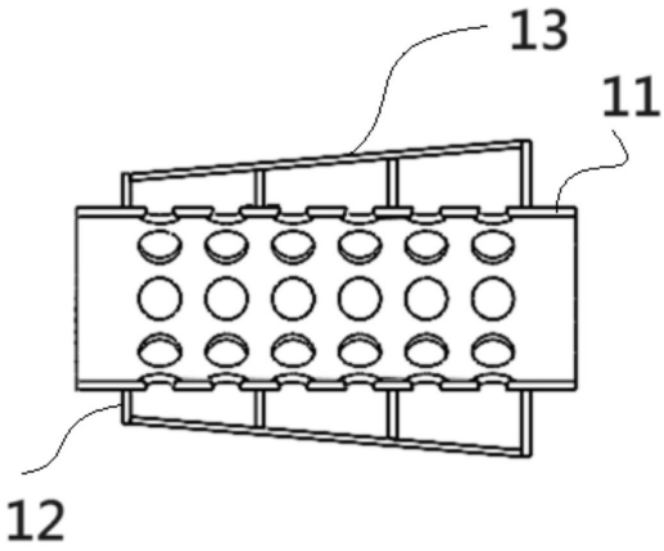


图5

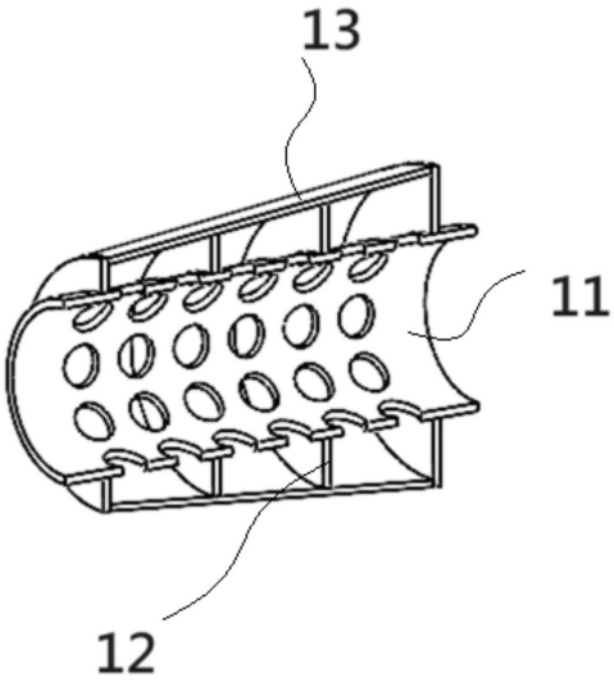


图6

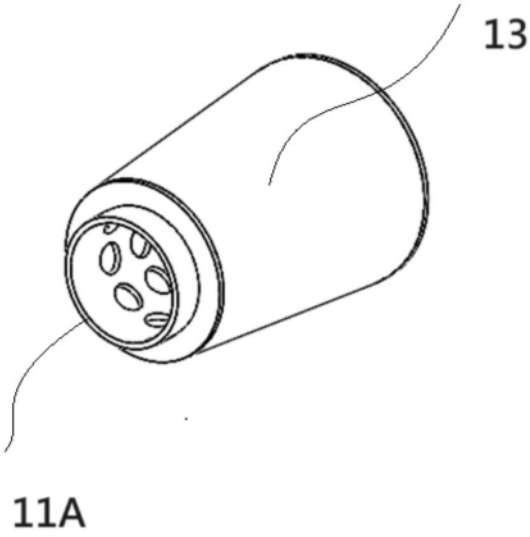


图7

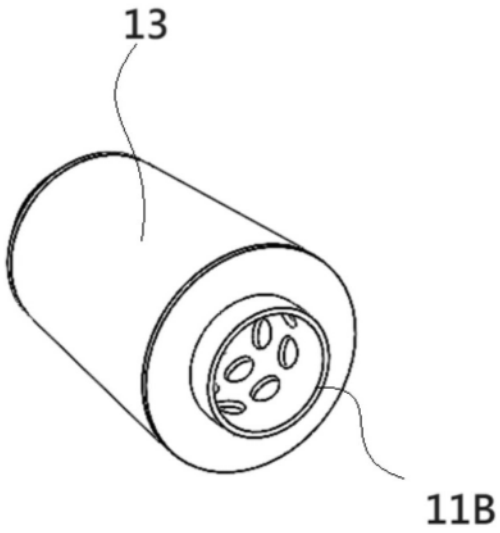


图8