



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215597743 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 21

(21) 申请号 202121668215.2

(22) 申请日 2021.07.21

(73) 专利权人 中国船舶重工集团公司第七一一
研究所

地址 201108 上海市闵行区华宁路3111号

(72) 发明人 徐贝贝 王笃勇 夏梦 马德树
章征遥

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所
11336

代理人 郭佳寅

(51) Int. Cl.

F24F 13/24 (2006.01)

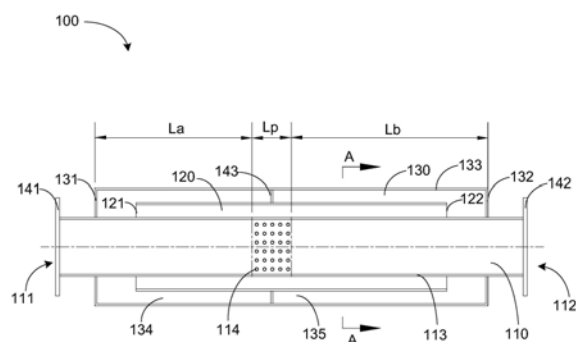
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种消声器和消声装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种消声器和消声装置。消声器包括管道、第一管状构件和第二管状构件,管道的管壁具有第一管口和第二管口,管壁还具有至少一个通孔,第一管状构件套设在管道的外部且沿管道的径向方向与管道间隔开,第一管状构件具有第一开口和第二开口,第一管状构件经由至少一个通孔与管道连通,第二管状构件套设在第一管状构件的外部且沿径向方向与第一管状构件间隔开,第二管状构件连接至第一管状构件,第二管状构件的两端分别具有连接至管道的端壁,端壁分别与第一开口和第二开口间隔开,以经由第一开口和第二开口与第一管状构件连通。根据本实用新型的消声器,消声效果好,阻力损失小,结构简单,组装方便,无吸声材料,使用灵活。



1. 一种消声器,其特征在于,所述消声器包括:

管道,所述管道包括管壁,所述管壁的两端分别具有第一管口和第二管口,所述管壁还具有至少一个通孔;

第一管状构件,所述第一管状构件套设在管道的外部且沿所述管道的径向方向与所述管道间隔开,所述第一管状构件的两端分别具有第一开口和第二开口,所述第一管状构件经由所述至少一个通孔与所述管道连通;

第二管状构件,所述第二管状构件套设在所述第一管状构件的外部且沿所述径向方向与所述第一管状构件间隔开,所述第二管状构件连接至所述第一管状构件,所述第二管状构件的两端分别具有连接至所述管道的端壁,所述端壁分别与所述第一开口和所述第二开口间隔开,以经由所述第一开口和所述第二开口与所述第一管状构件连通。

2. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述第二管状构件还包括位于两个所述端壁之间的连接壁,所述连接壁连接至所述第一管状构件,以将所述第二管状构件分隔为不相连通的腔室。

3. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述第二管状构件包括第一端壁和第二端壁,所述第一开口面向所述第一端壁,所述第二开口面向所述第二端壁。

4. 根据权利要求3所述的消声器,其特征在于,所述至少一个通孔中的距所述第一端壁最近的通孔沿所述管道的轴向方向至所述第一端壁的距离为 L_a ,所述至少一个通孔中的距所述第二端壁最近的通孔沿所述轴向方向至所述第二端壁的距离为 L_b ,其中, $0 \leq L_a \leq L_b$ 。

5. 根据权利要求2所述的消声器,其特征在于,所述连接壁沿所述管道的径向方向与所述至少一个通孔对应设置。

6. 根据权利要求2所述的消声器,其特征在于,所述连接壁位于所述第二管状构件的中部。

7. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在于,所述管道的横截面形状为圆形、矩形或正方形,所述第二管状构件的横截面形状为圆形、矩形或正方形。

8. 一种消声装置,其特征在于,所述消声装置包括根据权利要求1-7中的任一项所述的消声器,所述消声装置包括至少两个所述消声器。

9. 根据权利要求8所述的消声装置,其特征在于,所述至少两个消声器通过串联或者并联的方式连接在一起。

10. 根据权利要求8所述的消声装置,其特征在于,所述至少两个消声器通过并联的方式连接在一起,所述第二管状构件包括腔壁,相邻的所述第二管状构件的所述腔壁一体成型。

一种消声器和消声装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及消声器技术领域,具体而言涉及一种消声器和消声装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济建设事业的飞速发展,大量工业、民用与公共建筑正在不断兴建,通风空调工程日益增多,对室内室外声环境的要求也越来越高,通风噪声是城市环境的主要噪声污染源之一。

[0003] 通风消声器是常用且有效的通风噪声控制设备,在工业企业噪声控制和市政工程噪声治理项目中都有广泛的应用。目前常用的大风量通风消声器以吸声材料吸声为主的阻性消声器,但会出现消声不均匀问题。

[0004] 因此,需要提供一种消声器和消声装置,以至少部分地解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 在实用新型内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本实用新型的实用新型内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0006] 为了至少部分地解决上述问题,根据本实用新型的第一方面,提供了一种消声器,所述消声器包括:

[0007] 管道,所述管道包括管壁,所述管壁的两端分别具有第一管口和第二管口,所述管壁还具有至少一个通孔;

[0008] 第一管状构件,所述第一管状构件套设在管道的外部且沿所述管道的径向方向与所述管道间隔开,所述第一管状构件的两端分别具有第一开口和第二开口,所述第一管状构件经由所述至少一个通孔与所述管道连通;

[0009] 第二管状构件,所述第二管状构件套设在所述第一管状构件的外部且沿所述径向方向与所述第一管状构件间隔开,所述第二管状构件连接至所述第一管状构件,所述第二管状构件的两端分别具有连接至所述管道的端壁,所述端壁分别与所述第一开口和所述第二开口间隔开,以经由所述第一开口和所述第二开口与所述第一管状构件连通。

[0010] 根据本实用新型的消声器,消声器包括管道、第一管状构件和第二管状构件,管道包括管壁,管壁的两端分别具有第一管口和第二管口,管壁还具有至少一个通孔,第一管状构件套设在管道的外部且沿管道的径向方向与管道间隔开,第一管状构件的两端分别具有第一开口和第二开口,第一管状构件经由至少一个通孔与管道连通,第二管状构件套设在第一管状构件的外部且沿径向方向与第一管状构件间隔开,第二管状构件连接至第一管状构件,第二管状构件的两端分别具有连接至管道的端壁,端壁分别与第一开口和第二开口间隔开,以经由第一开口和第二开口与第一管状构件连通。这样,消声效果好,阻力损失小,结构简单,组装方便,无吸声材料,使用灵活。

[0011] 可选地,所述第二管状构件还包括位于两个所述端壁之间的连接壁,所述连接壁连接至所述第一管状构件,以将所述第二管状构件分隔为不相连通的腔室。

[0012] 可选地,所述第二管状构件包括第一端壁和第二端壁,所述第一开口面向所述第一端壁,所述第二开口面向所述第二端壁。

[0013] 可选地,所述至少一个通孔中的距所述第一端壁最近的通孔沿所述管道的轴向方向至所述第一端壁的距离为 L_a ,所述至少一个通孔中的距所述第二端壁最近的通孔沿所述轴向方向至所述第二端壁的距离为 L_b ,其中, $0 \leq L_a \leq L_b$ 。

[0014] 可选地,所述连接壁沿所述管道的径向方向与所述至少一个通孔对应设置。

[0015] 可选地,所述连接壁位于所述第二管状构件的中部。

[0016] 可选地,所述管道的横截面形状为圆形、矩形或正方形,所述第二管状构件的横截面形状为圆形、矩形或正方形。

[0017] 本实用新型还提供一种消声装置,所述消声装置包括上述的消声器,所述消声装置包括至少两个所述消声器。

[0018] 可选地,所述至少两个消声器通过串联或者并联的方式连接在一起。

[0019] 可选地,所述至少两个消声器通过并联的方式连接在一起,所述第二管状构件包括腔壁,相邻的所述第二管状构件的所述腔壁一体成型。

附图说明

[0020] 本实用新型的下列附图在此作为本实用新型的一部分用于理解本实用新型。附图中示出了本实用新型的实施方式及其描述,用来解释本实用新型的装置及原理。在附图中,

[0021] 图1为根据本实用新型的一种优选实施方式的消声器的主视剖视图;

[0022] 图2为图1中沿线A-A所截的截面图;

[0023] 图3为根据本实用新型的一种优选实施方式的消声装置的侧视图;

[0024] 图4为图3所示的消声装置的端视图;

[0025] 图5为根据本实用新型的一种优选实施方式的消声器的消声量曲线图;和

[0026] 图6为根据本实用新型的另一种优选实施方式的消声器的消声量曲线图。

[0027] 附图标记说明:

[0028]	100:消声器	110:管道
[0029]	111:第一管口	112:第二管口
[0030]	113:管壁	114:通孔
[0031]	120:第一管状构件	121:第一开口
[0032]	122:第二开口	130:第二管状构件
[0033]	131:第一端壁	132:第二端壁
[0034]	133:腔壁	134:第一腔室
[0035]	135:第二腔室	141:第一法兰
[0036]	142:第二法兰	143:连接壁
[0037]	200:消声装置	

具体实施方式

[0038] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本实用新型更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本实用新型可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本实用新型发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0039] 为了彻底理解本实用新型,将在下列的描述中提出详细的结构,以便阐释本实用新型。显然,本实用新型的施行并不限于该技术领域的技术人员所熟习的特殊细节。本实用新型的较佳实施方式详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本实用新型还可以具有其他实施方式,不应当解释为局限于这里提出的实施方式。

[0040] 应当理解的是,在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施方式并且不作为本实用新型的限制,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。本实用新型中所使用的术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并非限制。

[0041] 本实用新型中所引用的诸如“第一”和“第二”的序数词仅仅是标识,而不具有任何其他含义,例如特定的顺序等。而且,例如,术语“第一部件”其本身不暗示“第二部件”的存在,术语“第二部件”本身不暗示“第一部件”的存在。

[0042] 以下,将参照附图对本实用新型的具体实施方式进行更详细地说明,这些附图示出了本实用新型的代表实施方式,并不是限定本实用新型。

[0043] 本实用新型提供了一种消声器,消声器能够有效消除噪声,尤其是能够有效消除通风空调的噪声,应用范围广,经济效益良好。如图1和图2所示,消声器100包括管道110、第一管状构件120和第二管状构件130,管道110构造为大致的直筒状的管状结构。管道110包括管壁113,管壁113沿管道110的轴向方向延伸。管道110用于与通风空调的出气端连通,以能够降低从通风空调排出的噪声。

[0044] 管壁113的两端分别具有第一管口111和第二管口112,第一管口111和第二管口112连通。第一管口111能够作为进口端,以用于与通风空调的出气端连通,气体能够通过第一管口111进入管道110中,并经由作为出口端的第二管口112排出。当然,第二管口112也能够作为进口端,第一管口111作为出口端,本实施方式对此不加以限定。优选地,消声器还包括第一法兰141和第二法兰142,第一法兰141与第一管口111连接,以用于与通风空调连接。第二法兰142与第二管口112连接,以用于与其他装置连接。

[0045] 第一管状构件120可以构造为大致的直筒状的管状结构。第一管状构件120套设在管道110的外部。第一管状构件120的轴向方向与管道110的轴向方向大致平行。第一管状构件120的直径大于管道110的直径。第一管状构件120沿管道110的轴向方向的尺寸小于管道110的尺寸。第一管状构件120沿管道110的轴向方向位于第一管口111和第二管口112之间。第一管状构件120沿管道110的径向方向的投影可以位于管道110的内部。

[0046] 第一管状构件120沿管道110的径向方向与管道110间隔开。管道110的管壁113还具有至少一个通孔114,第一管状构件120经由至少一个通孔114与管道110连通。管道110中的气体可以通过至少一个通孔114进入到第一管状构件120中,进而使得第一管状构件120

对气体进行消声。

[0047] 第二管状构件130可以构造为大致的直筒状的管状结构。第二管状构件130套设在第一管状构件120的外部。第二管状构件130的轴向方向与管道110的轴向方向大致平行。第二管状构件130的直径大于第一管状构件120的直径。第二管状构件130沿第一管状构件120的轴向方向的尺寸大于第一管状构件120的尺寸。第二管状构件130沿管道110的轴向方向位于第一管口111和第二管口112之间。第一管状构件120沿管道110的径向方向的投影可以位于第二管状构件130的内部。第二管状构件130沿管道110的径向方向的投影可以位于管道110的内部。

[0048] 第二管状构件130沿管道110的径向方向与第一管状构件120间隔开。第二管状构件130和第一管状构件120沿管道110的径向方向之间具有间隔空间。气体也可以通过第一管状构件120进入第二管状构件130中,并且还能够进入间隔空间中。具体地,第二管状构件130连接至第一管状构件120,以保证第一管状构件120和第二管状构件130的稳定性。第二管状构件130还可以连接至管道110,以形成封闭的腔体。第二管状构件130的两端分别具有连接至管道110的端壁。第二管状构件130的沿管道110的两端分别具有第一端壁131和第二端壁132,第一端壁131和第二端壁132分别连接至管壁113。第一端壁131和第二端壁132大致垂直于管道110的轴向方向。

[0049] 第一管状构件120的两端分别具有第一开口121和第二开口122。第一管状构件120的沿管道110的轴向方向的两端分别具有第一开口121和第二开口122。第一开口121与第一端壁131间隔开,第一开口121沿管道110的轴向方向与第一端壁131间隔开。第二开口122与第二端壁132间隔开,第二开口122沿管道110的轴向方向与第二端壁132间隔开。第二管状构件130经由第一开口121和第二开口122与第一管状构件120连通,第一管状构件120中的气体通过第一开口121和第二开口122进入到第二管状构件130中。

[0050] 第一管状构件120中的气体经由第一开口121流动至第一端壁131,并通过第一端壁131反射至第二管状构件130和第一管状构件120之间的间隔空间中。间隔空间中的气体还可以反射至第一端壁131,最终通过第一端壁131反射回第一管状构件120中,以进入管道110中,进而实现消声的效果。第一管状构件120中的气体经由第二开口122流动至第二端壁132,并通过第二端壁132反射至第二管状构件130和第一管状构件120之间的间隔空间中。间隔空间中的气体还可以反射至第二端壁132,最终通过第二端壁132反射回第一管状构件120中,以进入管道110中,进而实现消声的效果。

[0051] 根据本实用新型的消声器,消声器包括管道、第一管状构件和第二管状构件,管道包括管壁,管壁的两端分别具有第一管口和第二管口,管壁还具有至少一个通孔,第一管状构件套设在管道的外部且沿管道的径向方向与管道间隔开,第一管状构件的两端分别具有第一开口和第二开口,第一管状构件经由至少一个通孔与管道连通,第二管状构件套设在第一管状构件的外部且沿径向方向与第一管状构件间隔开,第二管状构件连接至第一管状构件,第二管状构件的两端分别具有连接至管道的端壁,端壁分别与第一开口和第二开口间隔开,以经由第一开口和第二开口与第一管状构件连通。这样,消声效果好,阻力损失小,结构简单,组装方便,无吸声材料,使用灵活。

[0052] 第二管状构件130还包括连接壁143,连接壁143位于两个端壁之间。连接壁143连接至第一管状构件120。连接壁143与管道110的轴向方向大致垂直。连接壁143沿管道110的

轴向方向位于第一端壁131和第二端壁132之间。第二管状构件130还包括腔壁133,腔壁133的长度方向与管道110的轴向方向大致平行。腔壁133与管壁113沿管道110的径向方向间隔开。腔壁133通过连接壁143与管壁113连接,以将第二管状构件130分隔为不相连通的腔室。连接壁143可以将第一管状构件120和第二管状构件130沿管道110的径向方向的间隔空间分隔为第一腔室134和第二腔室135。第一腔室134和第二腔室135不相连通。这样,第一腔室134和第二腔室135之间的气体不会互相影响,避免影响消声性能。

[0053] 可选地,连接壁143沿管道110的径向方向与至少一个通孔114对应设置。这样,第一管状构件120和第二管状构件130之间可以具有良好的连接强度。可选地,连接壁143位于第二管状构件130的中部。这样,保证第一管状构件120和第二管状构件130连接的稳定性,并且能够适应不同的频率的噪声。

[0054] 进一步地,第一开口121面向第一端壁131。第一管状构件120中的气体经由第一开口121流动至第一端壁131,并通过第一端壁131反射至第一腔室134中。第一腔室134中的气体流动至连接壁143,并通过连接壁143反射至第一端壁131,最终通过第一端壁131反射回第一管状构件120中,以进入管道110中,进而实现消声的效果。第二开口122面向第二端壁132。第一管状构件120中的气体经由第二开口122流动至第二端壁132,并通过第二端壁132反射至第二腔室135中。第二腔室135中的气体流动至连接壁143,并通过连接壁143反射至第二端壁132,最终通过第二端壁132反射回第一管状构件120中,以进入管道110中,进而实现消声的效果。

[0055] 更进一步地,为了保证消声范围,至少一个通孔114中的距第一端壁131最近的通孔沿管道110的轴向方向至第一端壁131的距离为 L_a ,至少一个通孔114中的距第二端壁132最近的通孔沿管道110的轴向方向至第二端壁132的距离为 L_b , $0 \leq L_a \leq L_b$ 。至少一个通孔114中的距第一端壁131最近的通孔和至少一个通孔114中的距第二端壁132最近的通孔沿管道110的轴向方向之间的距离为 L_p 。 L_a 、 L_b 和 L_p 之和可以等于第二管状构件130沿管道110的轴向方向的长度。由此,消声器100可以适用于不同频率的噪声,适用范围广。

[0056] 具体地,第二管状构件130通过至少一个通孔114与管道110连通,第二管状构件130的输入阻抗可以由式(1)求出:

$$[0057] \quad W_R = \frac{\rho_0 \omega^2}{n \pi c_0} + j \left[\frac{\omega \rho_0 t_{eff}}{S_h} - \frac{\rho_0 c_0}{S_c (\tan(k_0 L_a) + \tan(k_0 L_b))} \right] \quad (1)$$

[0058] 其中:

[0059] ρ_0 为空气密度,单位为 kg/m^3 ;

[0060] c_0 为空气中声速,单位为 m/s ;

[0061] ω 为角频率,单位为 rad/s ;

[0062] k_0 为空气中波数;

[0063] L_a 为至少一个通孔114中的距第一端壁131最近的通孔沿管道110的轴向方向至第一端壁131的距离,单位为 m ;

[0064] L_b 为至少一个通孔114中的距第二端壁132最近的通孔沿管道110的轴向方向至第二端壁132的距离,单位为 m ;

[0065] t_{eff} 为管道110的厚度,包含端部修正,单位为 m ;

[0066] S_c 为第二管状构件130的截面积,单位为 m^2 ;

[0067] S_h 为至少一个通孔114的总面积,单位为 m^2 ;

[0068] n 为通孔114的数量;

[0069] 管道110的特性阻抗由(2)式求出:

$$[0070] \quad W_0 = \frac{\rho_0 c_0}{S_0} = \frac{\rho_0 c_0}{\frac{\pi D_1^2}{4}} \quad (2)$$

[0071] 其中:

[0072] S_0 为管道110的截面积,单位为 m^2 ;

[0073] D_1 为管道110的直径,单位为 m ;

[0074] 消声器100的传递损失由(3)式求出:

$$[0075] \quad TL = 20 \log \left| \frac{W_R + \frac{W_0}{2}}{W_R} \right| \quad (3)$$

[0076] 从上述输入阻抗的计算公式(1)可以看出,消声器100的输入阻抗主要由三部分组成,第一部分是通孔114中空气的摩擦引起的声阻,第二部分是通孔114中空气质量受激振动引起的声阻抗,第三部分是第二管状构件130内部封闭空气的弹性引起的声阻抗。消声器100的消声效果也主要受这三部分影响,消声器100的消声频率主要由 L_a 和 L_b 决定。

[0077] 这样,本实用新型提供的消声器100相当于两个四分之一波长共振器,可以通过调整 L_a 和 L_b 的长度来调整消声频率。

[0078] 在图5所示的消声量曲线图中,管道110的直径 $D_1=100mm$,第二管状构件130的宽度 $a=200mm$,第二管状构件130的高度 $b=200mm$ 。第二管状构件130的沿管道110的轴向方向的总尺寸 $L=1200mm$ 。当 $L_a=0$, $L_p=100mm$, $L_b=1100mm$ 时,消声器100的消声量曲线如图5所示。由图5中可以看出,中心频率63Hz的倍频程内所有频率的消声量大于10dB,最高消声量超过40dB,而阻力损失与直管相当,可忽略不计。

[0079] 在图6所示的消声量曲线图中,消声器100尺寸与图5所示的消声器100尺寸保持一直,通过调整管壁113上的至少一个通孔114的所在的位置来适应不同频率的噪声。如图6所示, $L_a=550mm$, $L_p=100mm$, $L_b=550mm$ 时,消声器100的消声量曲线如图6所示。由图6可以看出,中心频率125Hz的倍频程内所有频率的消声量大于18dB,最高消声量超过50dB。

[0080] 进一步可选地,管道110的横截面形状可以为圆形、矩形或正方形,以适应不同的通风空调的出气端的形状。第二管状构件130的横截面形状为圆形、矩形或正方形,以适应不同频率的噪声,且具有良好的低频消声效果。在本实施方式中,横截面垂直于管道110的轴向方向。

[0081] 本实用新型提供的消声器,还可以应用于环保工程的低频消声器,尤其是能够用于一种大风量高性能低频共振消声器。本实用新型提供的消声器还根据仿真计算结合试验测量,针对不同频率的噪声对管道上的通孔的位置加以设计,能够准确应用至不同的环境中,消声效果良好。

[0082] 如图3和图4所示,本实用新型还提供一种消声装置200,消声装置200包括上述的消声器100,消声装置200包括至少两个消声器100。

[0083] 根据本实用新型的消声装置,消声装置包括上述的消声器,消声装置包括至少两个消声器,消声器包括管道、第一管状构件和第二管状构件,管道包括管壁,管壁的两端分别具有第一管口和第二管口,管壁还具有至少一个通孔,第一管状构件套设在管道的外部且沿管道的径向方向与管道间隔开,第一管状构件的两端分别具有第一开口和第二开口,第一管状构件经由至少一个通孔与管道连通,第二管状构件套设在第一管状构件的外部且沿径向方向与第一管状构件间隔开,第二管状构件连接至第一管状构件,第二管状构件的两端分别具有连接至管道的端壁,端壁分别与第一开口和第二开口间隔开,以经由第一开口和第二开口与第一管状构件连通。这样,消声效果好,阻力损失小,结构简单,组装方便,无吸声材料,使用灵活。

[0084] 为了进一步提高消声性能,在未图示的实施方式中,至少两个消声器可以通过串联的方式连接在一起。至少两个消声器可以沿管道的轴向方向串联在一起。至少两个消声器的沿管道的轴向方向的长度可以不相同, L_a 、 L_b 和 L_p 的长度也可以不相同。比如至少两个消声器中的一个的第二管口和至少两个消声器中的另一个的第一管口连接,以使得至少两个消声器依次对气体进行降噪,从而提高消声性能,解决全频率的消声问题。

[0085] 至少两个消声器100还可以通过并联的方式连接在一起。至少两个消声器100可以沿管道110的径向方向布置。至少两个消声器100能够对同一频率的气体同时进行消声。由此消声装置200可以应用于大风量的低频消声问题,提高消声效率。进一步地,第二管状构件130包括腔壁133,腔壁133的长度方向与管道110的轴向方向大致平行。相邻的第二管状构件130的腔壁133一体成型。由此节约材料,减少成本。可选地,至少两个消声器100的第一管口111均可以设置有诸如喇叭口等导流装置,使得消声器100的压力损失降低0%以上。

[0086] 除非另有定义,本文中所使用的技术和科学术语与本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中使用的术语只是为了描述具体的实施目的,不是旨在限制本实用新型。本文中出现的诸如“部”、“件”等术语既可以表示单个的零件,也可以表示多个零件的组合。本文中出现的诸如“安装”、“设置”等术语既可以表示一个部件直接附接至另一个部件,也可以表示一个部件通过中间件附接至另一个部件。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其他特征结合地应用于另一个实施方式,除非该特征在该另一个实施方式中不适用或是另有说明。

[0087] 本实用新型已经通过上述实施方式进行了说明,但应当理解的是,上述实施方式只是用于举例和说明的目的,而非意在将本实用新型限制于所描述的实施方式范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本实用新型并不局限于上述实施方式,根据本实用新型的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本实用新型所要求保护的范围内。本实用新型的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

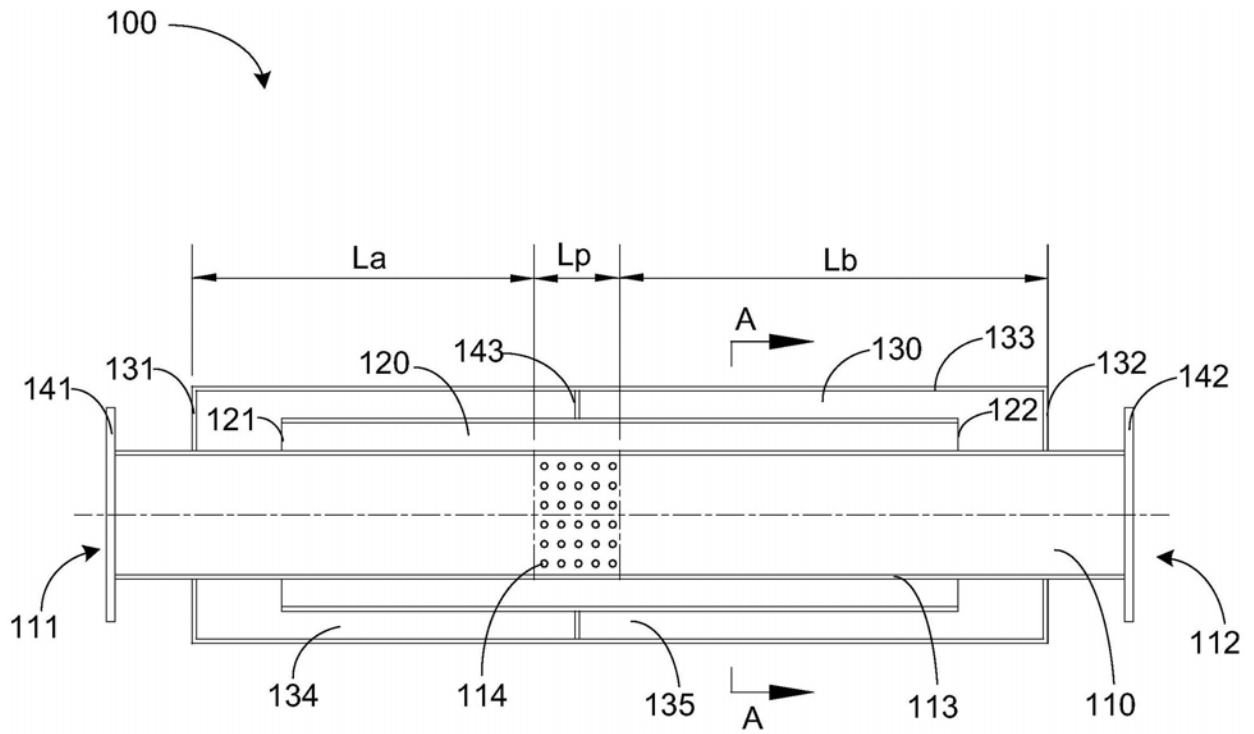


图1

A-A

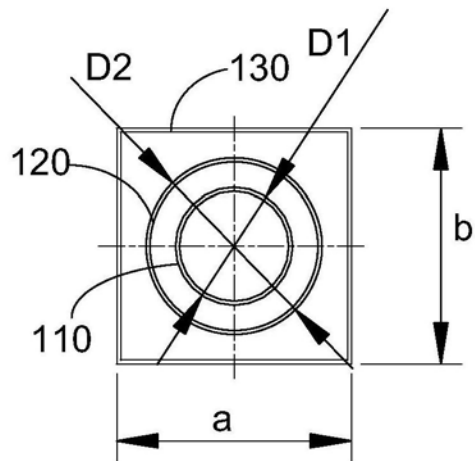


图2

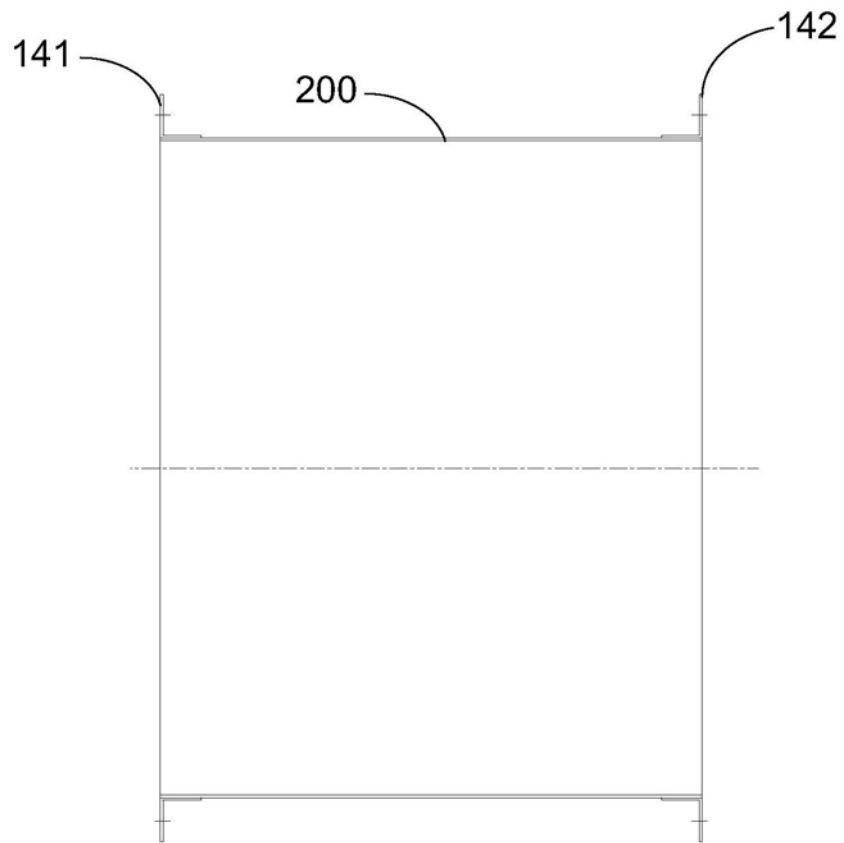


图3

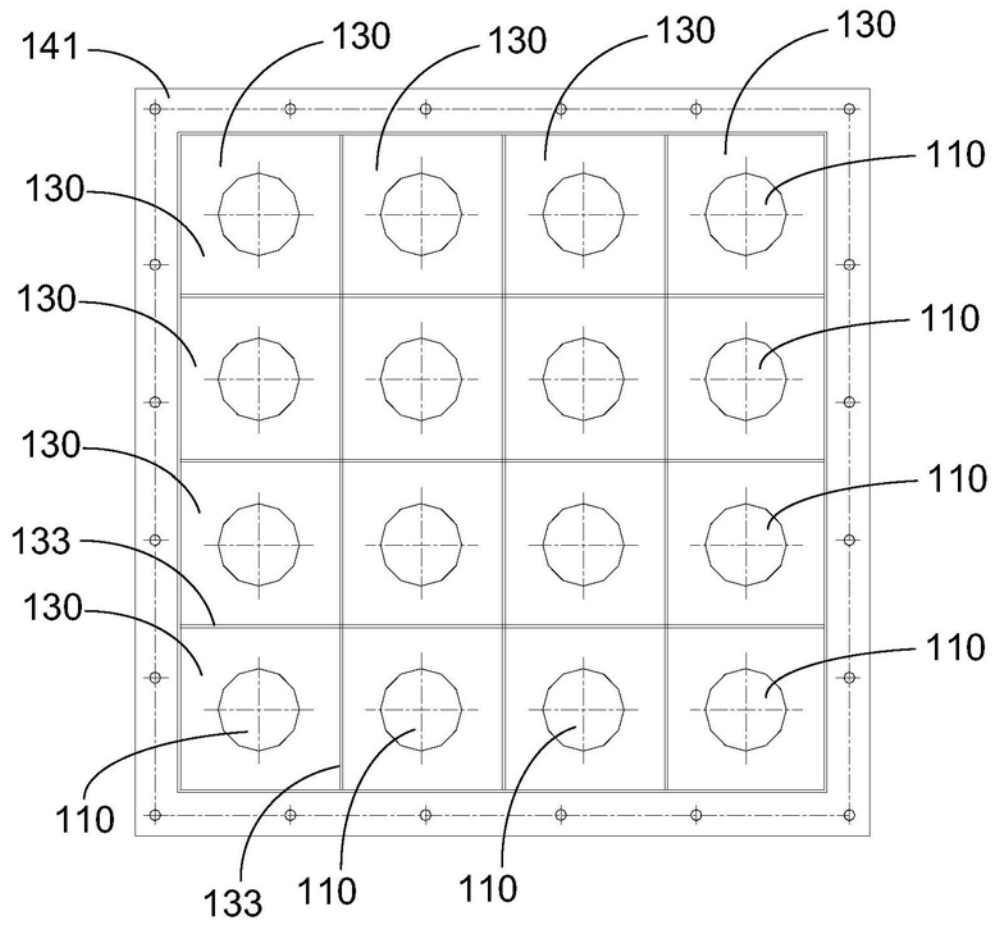


图4

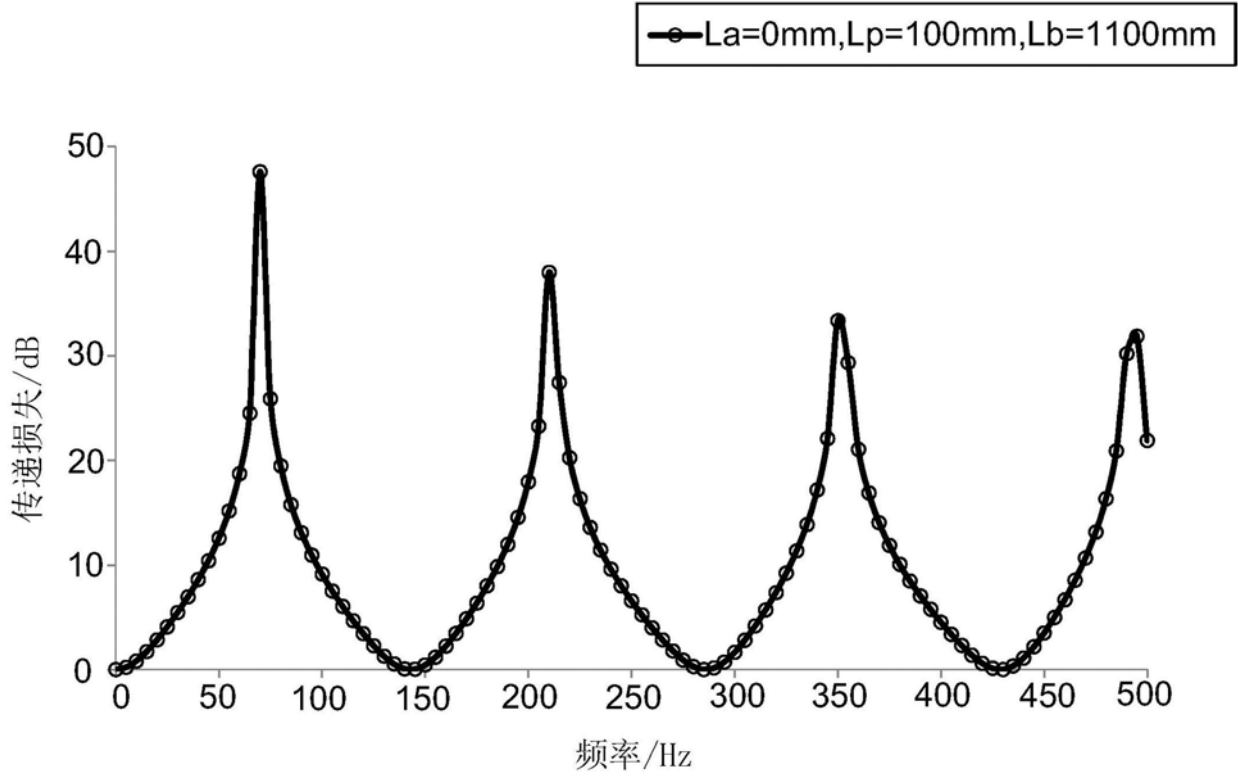


图5

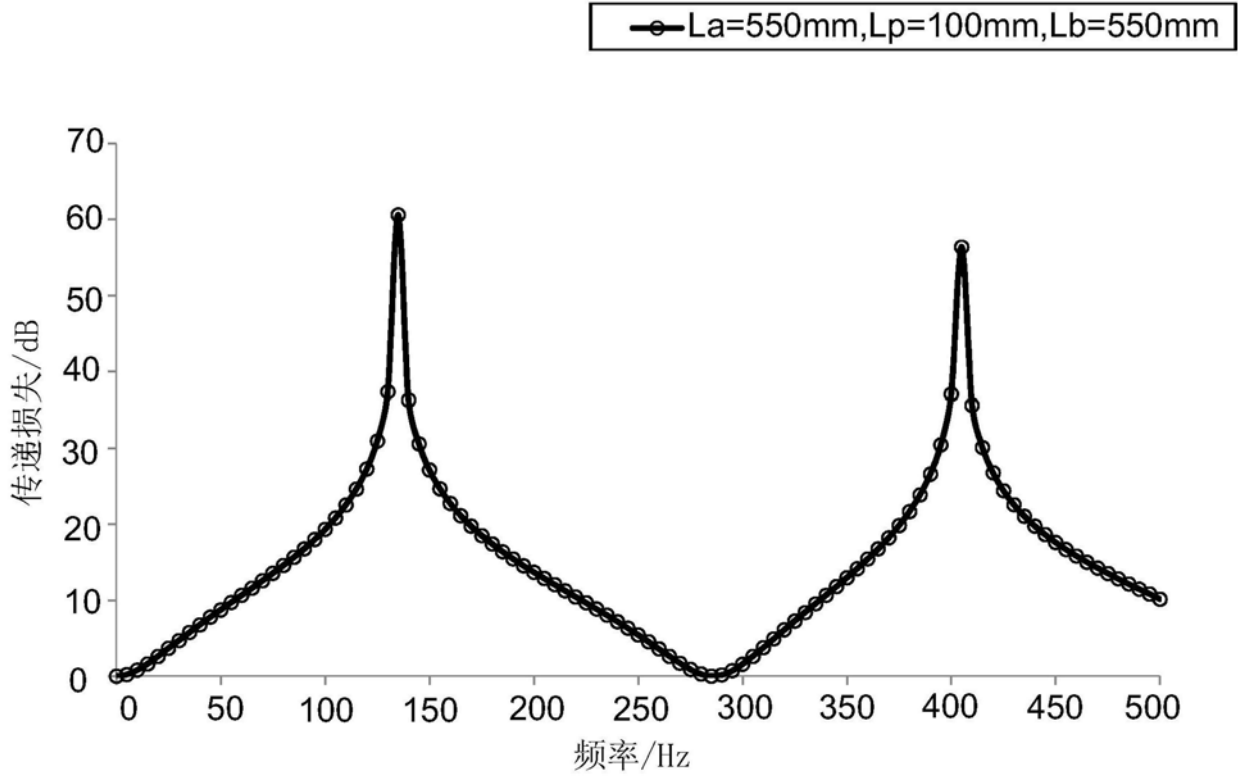


图6