



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106468198 B

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201610289625.3

(22)申请日 2016.05.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106468198 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(73)专利权人 徐工集团工程机械有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区工
业一区

(72)发明人 李萌 耿彦波 刘春蕾

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘志强

(51)Int.Cl.

F01N 1/02(2006.01)

F01N 1/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 205618217 U,2016.10.05,权利要求1-12.

CN 203604023 U,2014.05.21,具体实施方式、图1.

CN 203925671 U,2014.11.05,全文.

CN 204591402 U,2015.08.26,全文.

CN 203867666 U,2014.10.08,全文.

CN 204877595 U,2015.12.16,全文.

US 2002162703 A1,2002.11.07,全文.

审查员 钱晏强

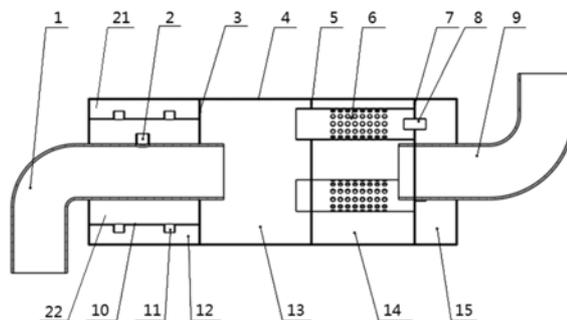
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

消声器及工程机械

(57)摘要

本发明涉及一种消声器及工程机械,其中消声器包括壳体,壳体位于进气管和出气管之间并且与其连通,壳体内设有多个连通的消声腔,消声腔包括第一消声腔,第一消声腔具有与进气管串联连通的至少两个子腔,至少两个子腔包括位于进气方向最下游的第一子腔和位于进气方向最上游的第二子腔,第一子腔仅和与其相邻的子腔相连通。本发明的消声器中除了通过多个消声腔进行消声之外,又另外增设了至少两个子腔,至少两个子腔所形成的消声路线作为旁支消声路线,在同一个消声腔内进行至少两级消声,能够消减至少两个不同频率的噪声,大大改善消声效果。



1. 一种消声器,其特征在於,包括壳体(4),所述壳体(4)位于进气管(1)和出气管(9)之间并且与其连通,所述壳体(4)内设有多个连通的消声腔,所述消声腔包括第一消声腔(12),所述第一消声腔(12)具有与所述进气管(1)串联连通的至少两个子腔,所述至少两个子腔包括位于进气方向最下游的第一子腔(21)和位于进气方向最上游的第二子腔(22),所述第一子腔(21)仅和与其相邻的子腔相连通;多个所述消声腔包括第三消声腔(14)和第四消声腔(15),所述第三消声腔(14)内设有第二管(6),所述第二管(6)设有多个孔,所述第二管(6)的进气口穿出所述第三消声腔(14),所述第二管(6)的出气口设有第三管(8),所述第三管(8)的出气口穿出所述第三消声腔(14)并延伸到所述第四消声腔(15)中,所述第三管(8)的直径小于所述第二管(6)的直径。

2. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,所述进气管(1)延伸贯穿所述第一消声腔(12),所述第一子腔(21)和第二子腔(22)位于所述进气管(1)和所述壳体(4)之间,所述第二子腔(22)与所述进气管(1)相通;或者所述进气管(1)的出气口位于所述第一消声腔(12)中。

3. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,至少两个所述子腔沿所述壳体(4)的径向布置或者沿所述壳体(4)的轴向布置。

4. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,所述第一消声腔(12)位于所述壳体(4)的进气端或者中间位置。

5. 根据权利要求3所述的消声器,其特征在於,所述进气管(1)与所述壳体(4)之间设有轴向延伸的第一管(10),所述第一子腔(21)位于所述第一管(10)与所述壳体(4)之间。

6. 根据权利要求3所述的消声器,其特征在於,所述第一消声腔(12)内设有径向隔板(16),用于将所述第一消声腔(12)分隔为轴向布置的至少两个子腔。

7. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,所述第一消声腔(12)与所述第三消声腔(14)之间设有第二消声腔(13),所述进气管(1)的出气口和所述第二管(6)的进气口均伸入所述第二消声腔(13)。

8. 根据权利要求7所述的消声器,其特征在於,所述进气管(1)伸入所述第二消声腔(13)的长度占所述第二消声腔(13)长度的 $\frac{1}{3}$,和/或所述第二管(6)伸入所述第二消声腔(13)的长度占所述第二消声腔(13)长度的 $\frac{1}{4}$ 。

9. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,所述进气管(1)与所述第二管(6)在轴向上相互错开。

10. 根据权利要求1所述的消声器,其特征在於,所述第四消声腔(15)位于所述壳体(4)的出气端,所述出气管(9)贯穿所述第四消声腔(15),并且所述出气管(9)的进气口伸入所述第三消声腔(14)内。

11. 一种工程机械,其特征在於,包括如权利要求1~10任一项所述的消声器。

消声器及工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域,尤其涉及一种消声器及工程机械。

背景技术

[0002] 排气噪声是工程机械的主要噪声源之一,消声器作为车辆排气系统的主要消声装置,其性能好坏决定着整车的噪声水平。近年来,随着噪声法规的日益严格,对消声器的设计要求也逐渐提高,同时发动机转速逐渐呈现出低转速的特征,从而导致排气基频及其倍频呈现出低频化的特征。工程机械排气噪声是以中低频为主的宽频噪声,因此要求消声器在兼顾全频段消声的基础上具有优异的中低频段消声特性。

[0003] 现有的工程机械消声器的设计大多没有针对相应主机排气噪声较高的峰值频率,通常采用经验结构,甚至将一款消声器结构用于多个车型,由于设计时没有针对相应主机排气噪声较高的峰值频率,导致装到整车上后消声效果不佳,甚至某些噪声较大的频段产生通过频率。

[0004] 另外,由于工程机械动力舱中空间有限,消声器的体积通常较小,所以消声器大多采用穿孔管扩张及收缩单元、填充吸音材料等一些复杂结构的方法降低排气噪声,复杂的内部结构导致排气背压较大,因此造成较大的能量损耗。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种消声器及工程机械,以解决现有技术中的消声器消声效果不佳的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种消声器包括壳体,所述壳体位于进气管和出气管之间并且与其连通,所述壳体内设有多个连通的消声腔,所述消声腔包括第一消声腔,所述第一消声腔具有与所述进气管串联连通的至少两个子腔,所述至少两个子腔包括位于进气方向最下游的第一子腔和位于进气方向最上游的第二子腔,所述第一子腔仅和与其相邻的子腔相连通。

[0007] 进一步地,所述进气管延伸贯穿所述第一消声腔,所述第一子腔和第二子腔位于所述进气管和所述壳体之间,所述第二子腔与所述进气管相通;或者所述进气管的出气口位于所述第一消声腔中。

[0008] 进一步地,至少两个所述子腔沿所述壳体的径向布置或者沿所述壳体的轴向布置。

[0009] 进一步地,所述第一消声腔位于所述壳体的进气端或者中间位置。

[0010] 进一步地,所述进气管与所述壳体之间设有轴向延伸的第一管,所述第一子腔位于所述第一管与所述壳体之间。

[0011] 进一步地,所述第一消声腔内设有径向隔板,用于将所述第一消声腔分隔为轴向布置的至少两个子腔。

[0012] 进一步地,多个所述消声腔包括第三消声腔和第四消声腔,所述第三消声腔内设

有第二管,所述第二管设有多个孔,所述第二管的进气口穿出所述第三消声腔,所述第二管的出气口设有第三管,所述第三管的出气口穿出所述第三消声腔并延伸到所述第四消声腔中,所述第三管的直径小于所述第二管的直径。

[0013] 进一步地,所述第一消声腔与所述第三消声腔之间设有第二消声腔,所述进气管的出气口和所述第二管的进气口均伸入所述第二消声腔。

[0014] 进一步地,所述进气管伸入所述第二消声腔的长度占所述第二消声腔长度的1/3,和/或所述第二管伸入所述第二消声腔的长度占所述第二消声腔长度的1/4。

[0015] 进一步地,所述进气管与所述第二管在轴向上相互错开。

[0016] 进一步地,所述第四消声腔位于所述壳体的出气端,所述出气管贯穿所述第四消声腔,并且所述出气管的进气口伸入所述第三消声腔内。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提供了一种工程机械,包括上述的消声器。

[0018] 基于上述技术方案,本发明通过在第一消声腔内设置至少两个与进气管串联连通的子腔,并且使得位于进气方向最下游的第一子腔仅和与其相邻的子腔相连通,这意味着本发明的消声器中除了通过多个消声腔进行消声之外,又另外增设了至少两个子腔,至少两个子腔所形成的消声路线作为旁支消声路线,在同一个消声腔内进行至少两级消声,能够消减至少两个不同频率的噪声,大大改善消声效果。

附图说明

[0019] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图1为本发明消声器一个实施例沿中轴线的剖视图。

[0021] 图2为本发明消声器一个实施例的内部结构示意图。

[0022] 图3为本发明消声器另一个实施例沿中轴线的剖视图。

[0023] 图4为本发明消声器一个实施例的安装结构示意图。

[0024] 图中:1-进气管,2-第四管,3-第一隔板,4-壳体,5-第二隔板,6-第二管,7-第三隔板,8-第三管,9-出气管,10-第一管,11-第五管,12-第一消声腔,13-第二消声腔,14-第三消声腔,15-第四消声腔,16-径向隔板,17-安装座,21-第一子腔,22-第二子腔。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“横向”、“纵向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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发明保护范围的限制。

[0027] 为了改善消声器的消声效果,本发明提出一种结构改进的消声器,如图1所示,该

消声器包括壳体4,所述壳体4位于进气管1和出气管9之间,并且所述壳体4的第一端与进气管1连通,所述壳体4的第二端与出气管9连通,所述壳体4内设有多个连通的消声腔,至少一个所述消声腔与所述进气管1或所述出气管9连通,以使排气通过进气管1进入消声器,经消声器内的各个消声腔消声之后,通过出气管9排出。

[0028] 上述消声器中的多个消声腔包括第一消声腔12,所述第一消声腔12具有与所述进气管1串联连通的至少两个子腔,所述至少两个子腔包括位于进气方向最下游的第一子腔21和位于进气方向最上游的第二子腔22,第一子腔21和第二子腔22相互串联连通,第二子腔22与进气管1流体连通,所述第一子腔21仅和与其相邻的子腔相连通,换句话说,第一子腔21不与其他消声腔或者第一消声腔内的其他子腔连通,只有与第一子腔21相邻的子腔与第一子腔21连通,当然,此处的连通指的是直接连通。如图1所示,第一消声腔12内设有两个子腔,分别为第一子腔21和第二子腔22,第一子腔21上仅设有与第一子腔连通的第五管11,并且第一子腔21只与第二子腔22连通。

[0029] 通过在第一消声腔内设置至少两个与进气管串联连通的子腔,并且使得位于进气方向最下游的第一子腔21仅和与其相邻的子腔相连通,这意味着本发明的消声器中除了通过多个消声腔进行消声之外,又另外增设了至少两个子腔,至少两个子腔所形成的消声路线作为旁支消声路线,在同一个消声腔内进行至少两级消声,能够消减至少两个不同频率的噪声,大大改善消声效果。

[0030] 需要说明的是,本发明消声器设有多个消声腔,可以在其中任何一个消声腔内设置上述的至少两个子腔,只要能够实现上述作用即可。如图1所示的实施例中,并不限于在第一消声腔12内设置至少两个子腔,在其他消声腔内也可以进行同样设置,设置至少两个子腔的目的主要是在原有的由多个消声腔进行消声的基础上再增加至少一条旁支消声路线,这样可以消减更多频率的噪声。

[0031] 在一个优选的实施例中,第一消声腔12位于所述壳体4的进气端或者中间位置。

[0032] 消声器的多个消声腔中有一些与进气管1直接连通,比如进气管1穿过该消声腔,或者进气管1的出口端位于该消声腔内部;而另外还有一些消声腔则未与进气管1直接连通,而是通过消声腔与消声腔之间的连通间接地与进气管1连通,因此至少两个子腔与进气管1也有可能不直接连通。

[0033] 在至少一个消声腔中所设置的至少两个所述子腔中位于进气方向最上游的第二子腔22与进气管1连通的方式至少有两种:一种是所述进气管1延伸贯穿所述第一消声腔12,所述第一子腔21和第二子腔22位于所述进气管1和所述壳体4之间,所述第二子腔22与所述进气管1相通;另一种是所述进气管1的出气口位于所述第一消声腔12中,此时进气管1与第二子腔22直接连通,无需设置第四管2。

[0034] 对于第一种方式,第二子腔22可以通过设置在所述进气管1的侧壁上的第四管2与所述进气管1连通。这里所设置的第四管2的个数可以为一个,也可以为多个,具体可以根据实际情况进行选择。

[0035] 在进气管1的侧壁上设置第四管2,以连通第二子腔22和进气管1,这样第一消声腔12就形成了至少两级的共振消声腔,声波入射时,在共振频率上,进入第二子腔22和第一子腔21的声波在第四管2和第五管11中产生剧烈的共振作用,损耗了声能,从而消减至少两个频段的噪声。

[0036] 对于至少两个子腔的布置形式,可以沿所述壳体4的径向布置;也可以沿所述壳体4的轴向布置。

[0037] 如图2所示,所述进气管1与所述壳体4之间设有轴向延伸的第一管10,所述第一子腔21位于所述第一管10与所述壳体4之间。该第一管10设置在所述进气管1的外壁与所述壳体4的内壁之间,以将所述第一消声腔12分隔为第一子腔21和第二子腔22,所述第一子腔21和所述第二子腔22沿所述壳体4的径向依次串联连接,其中在径向方向上,第一子腔21位于外侧,第二子腔22位于内侧。

[0038] 如图3所示,所述第一消声腔12内设有径向隔板16,用于将所述第一消声腔12分隔为轴向布置的至少两个子腔。所述径向隔板16将所述第一消声腔12分隔为第一子腔21和第二子腔22,所述第一子腔21和所述第二子腔22沿所述壳体4的轴向依次串联连接,其中,在轴向方向上,第二子腔22相对于第一子腔21更加靠近壳体4的第一端。

[0039] 在如图2和图3所示的两个实施例中,所述进气管1贯穿所述第一消声腔12,所述进气管1与所述第一子腔21通过所述第四管2连通,所述第一管10的管壁或者所述径向隔板16上设有第五管11,所述第五管11用于连通所述第一子腔21和所述第二子腔22。这样,第一消声腔12内形成了至少两级共振腔,通过两级共振腔的串联使用,使第一消声腔12的传递损失产生至少两个共振峰值,通过调整第四管2和第五管11的个数、长度和直径,可以调整两个共振峰值的频率,使其处于排气噪声峰值处,一般可以选择发动机排气基频及其倍频处。

[0040] 除了上述的第一消声腔12之外,多个所述消声腔还可以包括第三消声腔14和第四消声腔15,所述第三消声腔14内设有第二管6,其中第二管6的个数可以根据实际情况进行灵活设置,多个第二管6相互并联,比如在图2所示的实施例中,第二管6设置有三个,并且这三个第二管6在圆周方向上均匀布置。

[0041] 所述第二管6的管壁上设有多个孔,其中,所述第二管6的穿孔率可以为20%~25%,所述第二管6上各孔的直径可以选择4mm~6mm。这样,第三消声腔14形成穿孔管式扩张消声腔,通过第二管6上的各个穿孔进行消声。通过调整第二管6的个数、布置形式和第二管6上孔的个数可以调整第三消声腔14的消声频段和消声量。

[0042] 所述第二管6的进气口穿出所述第三消声腔14,所述第二管6的出气端连接有第三管8,所述第三管8的出气口穿出所述第三消声腔14并延伸到所述第四消声腔15中,所述第三管8的直径小于所述第二管6的直径。这样,进入第二管6的排气一部分通过第三管8排出或者进入第四消声腔15中,通过第四消声腔15的共振作用,可以损失一部分声能,增强消声效果。

[0043] 在上述实施例的基础上,所述第一消声腔12与所述第三消声腔14之间还可以设置至少一个第二消声腔13,所述进气管1的出气口和所述第二管6的进气口均伸入所述第二消声腔13,所述进气管1的直径和所述第二管6的直径均小于所述第二消声腔13的直径。第二消声腔13为扩张式消声腔,通过声波在流通时截面积的突变发生反射而衰减噪声,达到消声的目的。通过调整第二消声腔13的长度可以调整该腔的主要消声频段,通过调整进气管1和第二管6伸入第二消声腔13的长度可以消除第二消声腔13的通过频率。

[0044] 优选地,所述进气管1伸入所述第二消声腔13的长度占所述第二消声腔13总长度的1/3,和/或所述第二管6伸入所述第二消声腔13的长度占所述第二消声腔13总长度的1/4,该设置能够更好地消除第二消声腔13的通过频率。

[0045] 为了使气流充分扩张,防止气流从所述进气管1流出后直接进入所述第二管6,所述进气管1与所述第二管6在轴向位置上相互错开。

[0046] 为进一步改善消声效果,所述第四消声腔15位于所述壳体4的出气端,第三管8的出气口可以伸入第四消声腔15内部,所述出气管9贯穿所述第四消声腔15,所述出气管9的进气口伸入所述第三消声腔14内。这样,排气通过第三管8进入第四消声腔15,然后再返回第三消声腔14进行消声。多个第三管8与第四消声腔15构成并联式共振消声腔,可以产生一个传递损失峰值,通过调整第三管8的直径和长度可以调整该峰值的频率,以加强消声器的整体消声效果,也可以消除其它排气峰值处的噪声。

[0047] 本发明各实施例中的消声器适合应用于各类工程机械或车辆中,以减少各类工程机械或车辆中排气所产生的噪声。

[0048] 具体安装时,可以采用如图4所示的安装座17将消声器安装在工程机械上能够与排气相互连通的位置,该安装座17包括支撑部和安装板,安装板上可以设置安装孔,以通过螺栓可拆卸地安装在工程机械的相应位置,支撑部则直接与消声器的第一端固定连接,可以选择焊接等连接方式,进气管1可以通过两个支撑部之间的空隙与发动机排气管相连接。该安装座结构简单,安装方便,可靠性高。

[0049] 下面结合附图1~3对本发明消声器及工程机械实施例的具体结构进行说明:

[0050] 如图2和图3所示,消声器由壳体4、第一隔板3、第二隔板5、第三隔板7分成四个消声腔室,分别为第一消声腔12、第二消声腔13、第三消声腔14和第四消声腔15。消声器壳体4的两端分别连接有进气管1和出气管9。

[0051] 进气管1穿过第一消声腔12,并伸入第二消声腔13,在第三消声腔14中设置有三根第二管6,以使第三消声腔14与第二消声腔13相通,第三隔板7上在每根第二管6的焊接位置设置有第三管8,第三管8将第三消声腔14和第四消声腔15连通,出气管9贯穿第四消声腔15,并与第三消声腔14连通。

[0052] 如图2所示的实施例中,第一消声腔12由第一管10分隔成第一子腔21和第二子腔22,在进气管1的侧壁上设置有至少一个第四管2,在第一管10的侧壁上设置有多个第五管11,第一子腔21和第二子腔22与进气管1之间通过第四管2和第五管11形成串联式共振腔。

[0053] 如图3所示的实施例中,第一消声腔12由径向隔板16分隔成第一子腔21和第二子腔22,径向隔板16上设置有多个第五管11,第一子腔21和第二子腔22与进气管1之间通过第四管2和第五管11形成串联式共振腔。

[0054] 消声器工作时,气流从进气管1进入,一部分气流通过第四管2进入第一消声腔12,通过两级共振消声后回到进气管1;另一部分气流直接进入第二消声腔13,经过扩张与收缩消声后进入第二管6;进入第二管6中的气流一部分通过第二管6上的小孔消声后进入第三消声腔14,再经过扩张与收缩消声后经过出气管9排出;进入第二管6中的另一部分气流经过第三管8进入第四消声腔15,经过共振消声回到第二管6,然后通过小孔进入第三消声腔14,再次经过扩张与收缩消声后通过出气管9排出。

[0055] 通过对本发明消声器及工程机械的多个实施例的说明,可以看到本发明消声器及工程机械实施例至少具有以下一种或多种优点:

[0056] 1、通过不同形式的共振子腔与扩张腔的组合,使排气气流通过多次共振消声和扩张与收缩消声后排出,针对工程机械排气噪声频谱特征,特别是噪声峰值较大排气基频及

倍频等中低频段实现较好的消声效果,降低车辆的辐射噪声;

[0057] 2、通过合理的各腔参数设置,拓宽了消声器的消声频率范围,增大了消声量;

[0058] 3、多级子腔的串联以及多条消声路线的并联设计,弥补了现有消声器的下限截止频率的问题,提高了低频段的传递损失,能够在多个频率处产生消声峰值,大大降低了排气基频及其倍频处的噪声;

[0059] 4、结构合理,气流通道顺畅,产生较小的排气背压,减少发动机功率损耗,易于加工制造。

[0060] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

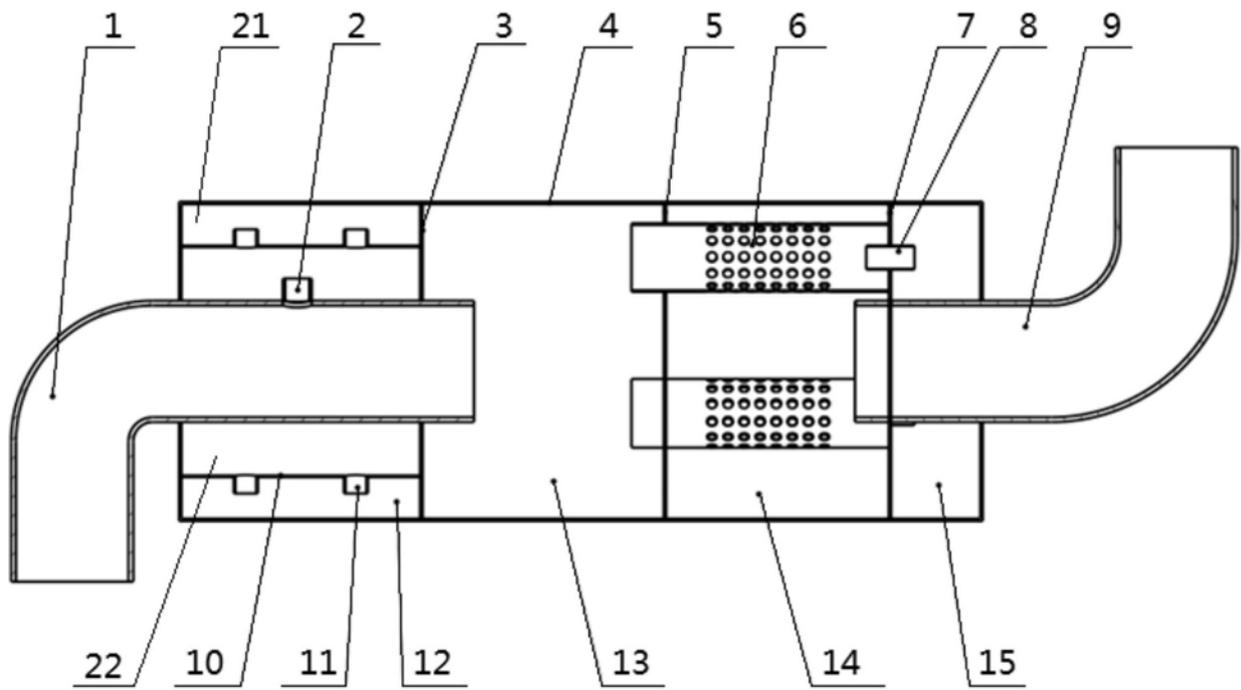


图1

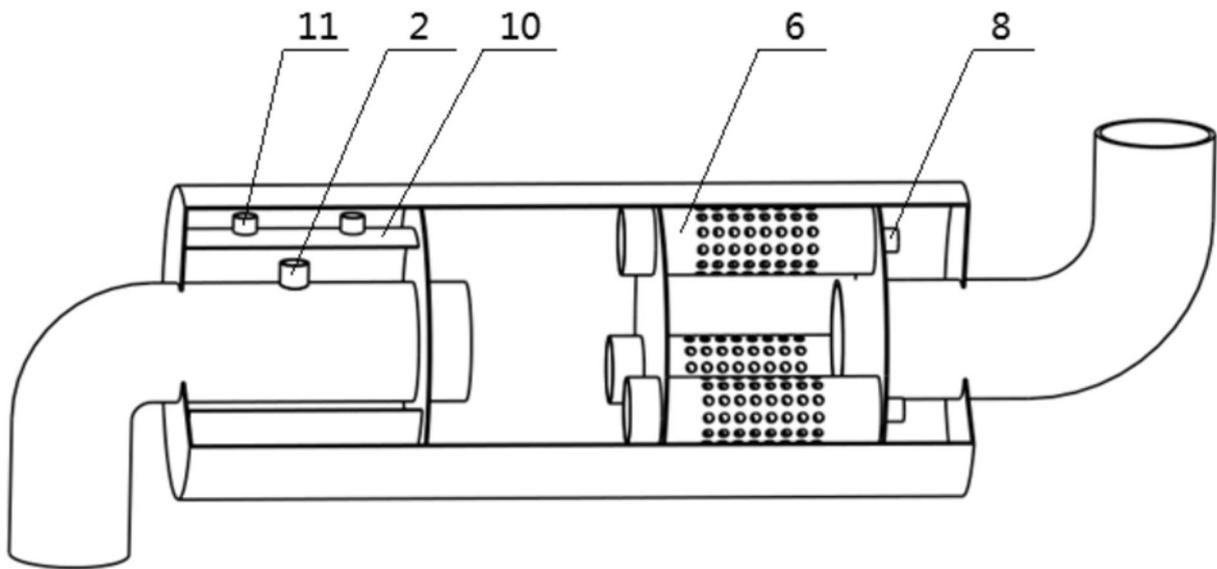


图2

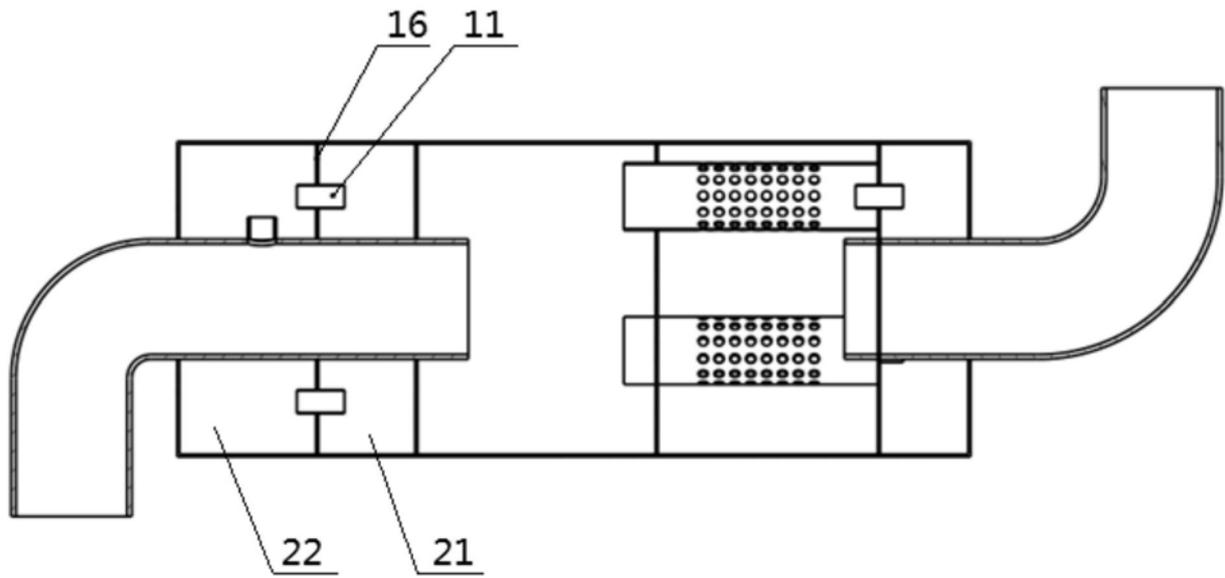


图3

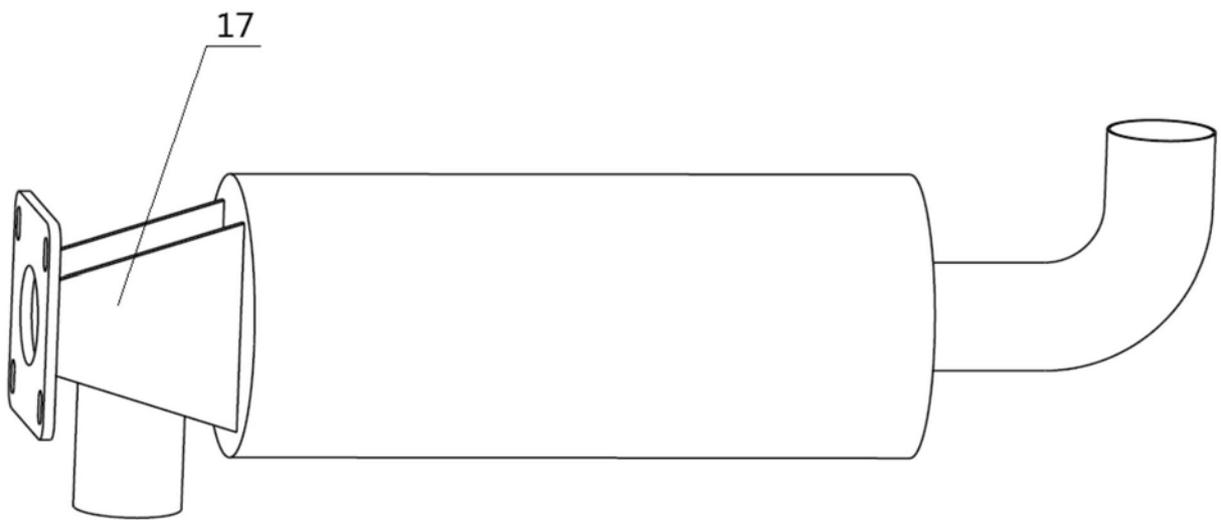


图4