(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 213935635 U
(45)授权公告日 2021.08.10

(21)申请号 202120013551.7

(22)申请日 2021.01.05

(73)专利权人 四川中泽油田技术服务有限责任公司
地址 610000 四川省成都市高新区吉泰五路88号3栋36层8号

(72)发明人 何琴 胥锋 李红斌 钱秀清 李雨坪 陈鹏 黄昱婷 侯小利 彭薪旭 李卓彦 张银 石云 邓杰 胡广义 沈梦龙 许洋

(74)专利代理机构 成都中络智合知识产权代理有限公司 51300
代理人 喻依丰

(51)Int.Cl.
G10K 11/16(2006.01)
G10K 11/162(2006.01)
F04B 39/12(2006.01)
F04B 39/00(2006.01)
H02K 5/24(2006.01)
H02K 5/04(2006.01)
H02B 1/26(2006.01)

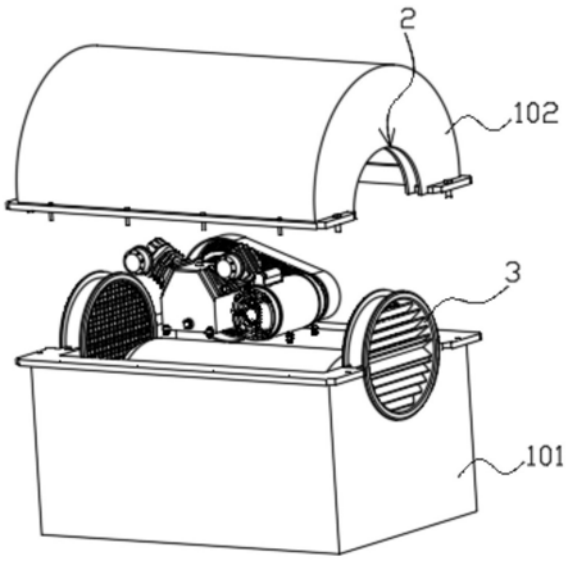
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种工业低频降噪装置

(57)摘要

本申请涉及降噪设备领域，公开了一种工业低频降噪装置，用于罩设在声源外降噪，包括罩设在声源外的壳体，所述壳体相对两面上沿一条轴线分别设有通气孔，所述通气孔内设有通气组件；所述壳体包括由内而外设置分别利用材料和空气与低频声波共振消减噪音能量的低频共振层和吸音空腔，以及用于吸收噪音的吸声层。本申请将罩设在噪音来源外的壳体设置为能针对性处理低频噪音的多层机构，利用低频共振层、吸音空腔和吸声层的配合消耗吸收低频噪音能量，达到显著的降噪效果。



CN 213935635 U

1.一种工业低频降噪装置,用于罩设在声源外降噪,其特征在于:

包括罩设在声源外的壳体(1),所述壳体(1)相对两面上沿一条轴线分别设有通气孔(2),所述通气孔(2)内设有通气组件;

所述壳体(1)包括由内而外设置分别利用材料和空气与低频声波共振消减噪音能量的低频共振层和吸音空腔,以及用于吸收噪音的吸声层。

2.根据权利要求1所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述低频共振层包括共振薄板(6),所述共振薄板(6)上贯穿设有多个均匀阵列的吸音孔(7)。

3.根据权利要求2所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述共振薄板(6)上靠近吸声层的表面上设有与吸音孔(7)一一对应用于增加孔道表面积的环状低频共振膜(8)。

4.根据权利要求1-3任一项所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述吸声层包括由内向外设置的吸音材料(9)和外壳(10),所述吸音材料(9)包括纤维吸音材料、泡沫吸音材料和泡沫塑料吸音材料中的一种或多种混合物。

5.根据权利要求1所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述通气组件包括与所述壳体(1)连接并与通气孔(2)相适应的安装环(3),所述安装环(3)内安装由消音百叶组件(4)。

6.根据权利要求5所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述消音百叶组件(4)包括沿所述安装环(3)的水平直径线对称设置的上百叶(401)和下百叶(402),对称的上百叶(401)和下百叶(402)之间的开口从壳体(1)内向壳体(1)外缩小。

7.根据权利要求6所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述安装环(3)上在消音百叶组件(4)靠近壳体(1)内部的一侧设有防尘格栅(5)。

8.根据权利要求1所述的一种工业低频降噪装置,其特征在于:所述壳体(1)由可拆卸固定连接的底座(101)和上盖(102)组成。

一种工业低频降噪装置

技术领域

[0001] 本申请涉及降噪设备领域，具体涉及一种工业低频降噪装置。

背景技术

[0002] 工业生产中常常需要用到各种有着重要作用的机械设备如空压机、发电机和变压器等，一部分机械设备在运行时会产生强烈的噪声污染，这不仅对工作条件及周边环境有着严重的影响，还对作业人员及周边居民造成干扰和身体健康威胁。因此，需要设置降噪设备减少噪音污染，对于此类主要由单个设备造成的噪音污染，现有技术往往通过在该设备外覆盖隔音罩或吸音罩来降低声波的能量。而实际上，由于罩内产生噪音的机械设备需要设置管线与其他设备连接，隔音罩上需要设置开口，造成隔音效果差。此外，现有的隔音罩大多是通过设置多层吸音棉等吸音材料来吸收噪音，降噪效果差。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术存在的降噪效果差的问题，本申请提供一种工业低频降噪装置。

[0004] 为了达到上述目的，本申请所采用的技术方案为：

[0005] 一种工业低频降噪装置，用于罩设在声源外降噪，包括罩设在声源外的壳体，所述壳体相对两面上沿一条轴线分别设有通气孔，所述通气孔内设有通气组件；所述壳体包括由内而外设置分别利用材料和空气与低频声波共振消减噪音能量的低频共振层和吸音空腔，以及用于吸收噪音的吸声层。

[0006] 工业生产中常见的空压机、电动机、变电站等机械设备往往是生产过程中的主要低频噪音来源，不同于能在传播过程中迅速衰减的高频噪音，低频噪音穿透力极强，能轻易穿越障碍物直入人耳且在传播过程中衰减极慢。普通隔音或吸声装置对于工业中机械设备产生的低频噪音来说，降噪作用极小，因此，本方案提供一种针对工业生产中机械设备运行产生的低频噪音进行降噪的装置。本方案的主体为能罩设在声源如空压机外的壳体，利用壳体本身的结构设置来吸音降噪。具体的，壳体由内而外依次具有低频共振层、吸音空腔和吸声层，低频共振层首先在低频噪音的作用下随之共振，大幅度降低噪音的能量，吸音空腔中具有一定厚度的空气同样形成共振空腔，提高低频吸声系数，最后由吸声层吸收噪音。值得说明的是，吸声层吸收噪音的能力和噪音处理频段取决于使用的吸音材料，如吸声棉能吸收大量高频噪音。

[0007] 此外，由于机械设备的运行过程中产生大量热量，壳体上设置通气孔，一方面如空压机等机械设备的运行需要吸入空气，另一方面设备运行过程中会产生大量热量，需要进行散热以保证设备的正常运行。同时，值得说明的是，本方案中在壳体相对的两面上设置对应的通气孔，便于空气形成对流，提高空气吸入量或散热效率。而在机械设备需要设置管线连接其他设备，管线可以贯穿通气孔设置，避免额外在壳体上开孔造成降噪效果减弱。

[0008] 进一步的，所述低频共振层包括共振薄板，所述共振薄板上贯穿设有多个均匀阵

列的吸音孔。

[0009] 本方案中的低频共振层使用共振薄板来消减低频噪音能量，值得说明的是，本方案中的共振薄板仅是指能利用其材料特性与低频噪音共振并消减能量的部件，并不仅限制于硬质板材，如现有技术中的聚酯纤维板或专用于处理低频噪音的阻尼薄膜等均可作为共振薄板。同时，共振薄板上设置的吸音孔一方面能降低噪音在壳体中的发射而减小噪音，更重要的是，配合吸音孔后更大的吸音空腔形成赫姆霍兹共振，显著过滤掉低频噪音。

[0010] 进一步的，所述共振薄板上靠近吸声层的表面上设有与吸音孔一一对应用于增加孔道表面积的环状低频共振膜。低频共振膜的设置大大增加了孔道的内表面积，使得声波与低频共振膜之间发生摩擦，增加声能耗散。

[0011] 进一步的，所述吸声层包括由内向外设置的吸音材料和外壳，所述吸音材料包括纤维吸音材料、泡沫吸音材料和泡沫塑料吸音材料中的一种或多种混合物。本方案中的吸音材料如吸音棉等是利用材料的疏松多孔结构，使声波在穿透吸音材料时，与吸音材料中的孔和材料本身发生摩擦，将声能转化为热能来消耗声能。

[0012] 进一步的，所述通气组件包括与所述壳体连接并与通气孔相适应的安装环，所述安装环内安装由消音百叶组件。消音百叶既保留通气孔的通气作用，又能保证消音效果。现有技术中的消音百叶是由百叶形状的板材作为框架，在其中填充消音棉等材料。

[0013] 进一步的，所述消音百叶组件包括沿所述安装环的水平直径线对称设置的上百叶和下百叶，对称上百叶和下百叶之间的开口从壳体内向壳体外缩小。本方案通过将消音百叶设置为上下对称且靠近壳体内部的一侧开口更大的结构，则上百叶的下表面向壳体内的方向倾斜，下百叶的上表面向壳体内的方向倾斜，噪音在到达通气孔的百叶处时，一方面被消音百叶内的填充材料吸收，另一方面被百叶反射回壳体内，被壳体的低频共振层、吸音空腔和吸声层吸收。

[0014] 进一步的，所述安装环上在百叶组件靠近壳体内部的一侧设有防尘格栅。

[0015] 进一步的，所述壳体由可拆卸固定连接的底座和上盖组成。值得说明的是，本申请中的降噪装置需要将壳体包裹在声源外，可以将壳体设置为底部开口的隔音罩直接罩设在声源外，也可以将壳体设置为本方案中由可拆卸固定连接的底座和上盖组成的结构。前者安装方便，但对于能通过地面传递噪音的机械设备不能起到较高的低频噪音屏蔽效果，后者虽然安装不便，但能将发出噪音的设备完全笼罩，阻断通过地面传递噪音的途径，具有更好的降噪效果。

[0016] 本申请的有益效果是：本申请将罩设在噪音来源外的壳体设置为能针对性处理低频噪音的多层机构，利用低频共振层、吸音空腔和吸声层的配合消耗吸收低频噪音能量，达到显著的降噪效果。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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的附图。

[0018] 图1是本申请的整体外观结构示意图；

[0019] 图2是本申请另一角度的整体外观结构示意图；

[0020] 图3是本申请中壳体拆解后的结构示意图；

[0021] 图4是本申请中低频共振层和吸声层配合的结构示意图；

[0022] 图5是本申请中低频共振层的结构示意图；

[0023] 图6是本申请中低频共振层和吸声层配合后沿竖直方向剖切的的剖示图；

[0024] 图7是图6中A处的局部放大示意图；

[0025] 图8是本申请中通气组件的拆解结构示意图；

[0026] 图9是本申请中通气组件沿径向竖直剖切的的剖示图

[0027] 图中：1-壳体；101-底座；102-上盖；2-通气孔；3-安装环；4-消音百叶组件；401-上百叶；402-下百叶；5-防尘格栅；6-共振薄板；7-吸音孔；8-低频共振膜；9-吸音材料；10-外壳。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 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，都属于本申请保护的范围。

[0030] 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。

[0031] 在本申请的描述中，需要说明的是，若出现术语“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，本申请的描述中若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 此外，本申请的描述中若出现术语“水平”、“竖直”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。

[0033] 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，若出现术语“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。

[0034] 实施例1：

[0035] 如图1-3所示的一种工业低频降噪装置，用于罩设在声源外降噪，包括罩设在声源

外的壳体1,所述壳体1相对两面上沿一条轴线分别设有通气孔2,所述通气孔2内设有通气组件;所述壳体1包括由内而外设置分别利用材料和空气与低频声波共振消减噪音能量的低频共振层和吸音空腔,以及用于吸收噪音的吸声层。

[0036] 使用时,将壳体1罩设在声源外,低频共振层(可使用如弹性金属薄板、软质薄膜等)首先在低频噪音的作用下随之共振,大幅度降低频噪音的能量,吸音空腔中具有一定厚度的空气同样形成共振空腔,提高低频吸声系数,最后由吸声层吸收噪音。值得说明的是,吸声层吸收噪音的能力和噪音处理频段取决于使用的材料,如吸声棉能吸收大量高频噪音。由于机械设备的运行过程中产生大量热量,壳体1上设置通气孔2,一方面如空压机等机械设备的运行需要吸入空气,另一方面设备运行过程中会产生大量热量,需要进行散热以保证设备的正常运行。同时,值得说明的是,本方案中在壳体1相对的两面上设置对应的通气孔2,便于空气形成对流,提高空气吸入量或散热效率。而在机械设备需要设置管线连接其他设备,管线可以贯穿通气孔2设置,避免额外在壳体1上开孔造成降噪效果减弱。

[0037] 值得说明的是,本申请中的降噪装置需要将壳体1包裹在声源外,可以将壳体1设置为底部开口的隔音罩直接罩设在声源外,也可以将壳体1设置为由可拆卸固定连接的底座101和上盖102组成的结构。前者安装方便,但对于能通过地面传递噪音的机械设备不能起到较高的低频噪音屏蔽效果,后者虽然安装不便,但能将发出噪音的设备完全笼罩,阻断通过地面传递噪音的途径,具有更好的降噪效果。

[0038] 实施例2:

[0039] 本实施例在实施例1的基础上,对壳体1的结构进行了进一步的优化与限定。

[0040] 如图4-7所示,所述低频共振层包括共振薄板6,所述共振薄板6上贯穿设有多个均匀阵列的吸音孔7。所述共振薄板6上靠近吸声层的表面上设有与吸音孔7一一对应用于增加孔道表面积的环状低频共振膜8。所述吸声层包括由内向外设置的吸音材料9和外壳10,所述吸音材料9包括纤维吸音材料、泡沫吸音材料和泡沫塑料吸音材料中的一种或多种混合物。

[0041] 如图7所示,共振薄板6上设置贯穿的吸音孔7,噪音引起共振薄板6的振动消耗一部分能量,也在经过吸音孔7后与低频共振膜8的内壁发生摩擦消散能量,同时,吸音孔7与吸音空腔形成的赫姆霍兹共振能过滤大部分低频噪音。最终,由吸声层的吸音材料9吸收剩余噪音能量,由此构成降噪的全部结构。

[0042] 值得说明的是,吸音材料9有有机纤维吸音材料、无机纤维吸音材料、泡沫吸音材料和泡沫塑料吸音材料几种,均是利用材料的疏松多孔结构,使声波在穿透吸音材料9时,与吸音材料9中的小孔和材料本身发生摩擦,将声能转化为热能来消耗声能,如吸音棉、阻尼吸音毡等均是吸音材料9。

[0043] 实施例3:

[0044] 本实施例在实施例1或实施例2的基础上,对通气组件进行了进一步的优化与限定。

[0045] 如图8-9所示,所述通气组件包括与所述壳体1连接并与通气孔2相适应的安装环3,所述安装环3内安装由消音百叶组件4。所述消音百叶组件4包括沿所述安装环3的水平直径线对称设置的上百叶401和下百叶402,对称上百叶401和下百叶402之间的开口从壳体1内向壳体1外缩小。

[0046] 如图9所示，上百叶401的下表面向壳体1内的方向倾斜，下百叶402的上表面向壳体1内的方向倾斜。上百叶401和下百叶402倾斜形成从壳体1内向壳体1外开口减小的形状，声波在经过消音百叶时一方面被消音百叶内的填充材料吸收，另一方面被倾斜成一定角度的百叶的表面反射回壳体1内，被壳体1的低频共振层、吸音空腔和吸声层吸收。

[0047] 优选的，所述安装环3上在消音百叶组件4靠近壳体1内部的一侧设有防尘格栅5。

[0048] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

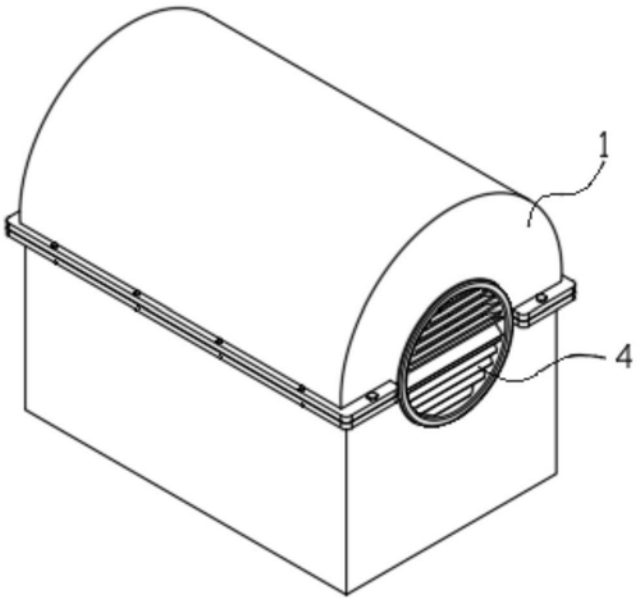


图1

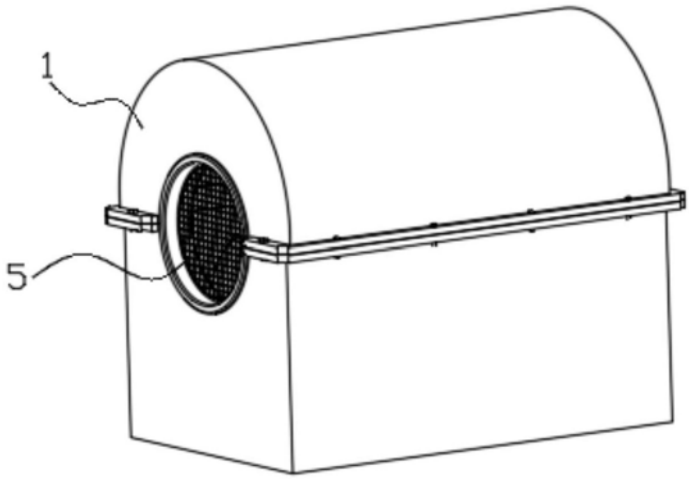


图2

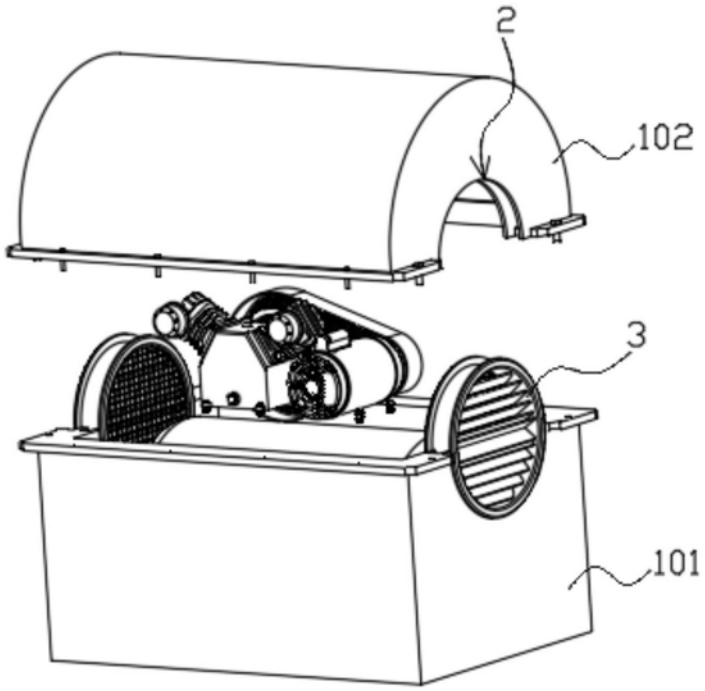


图3

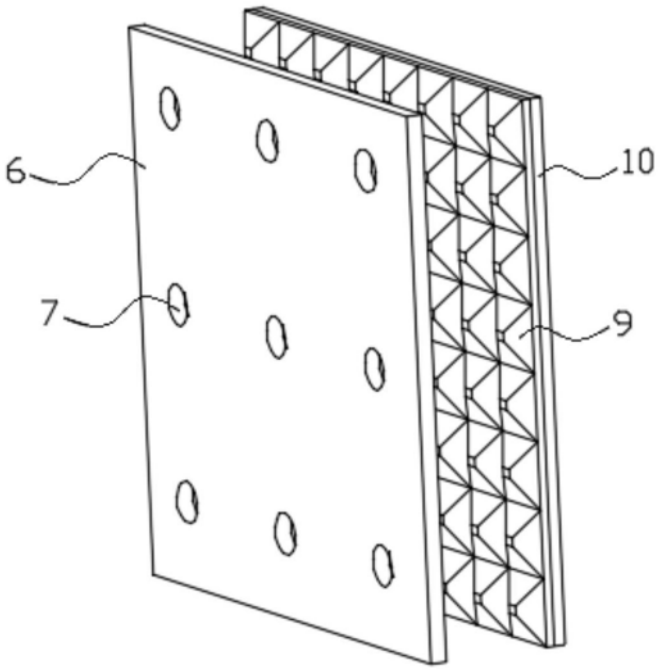


图4

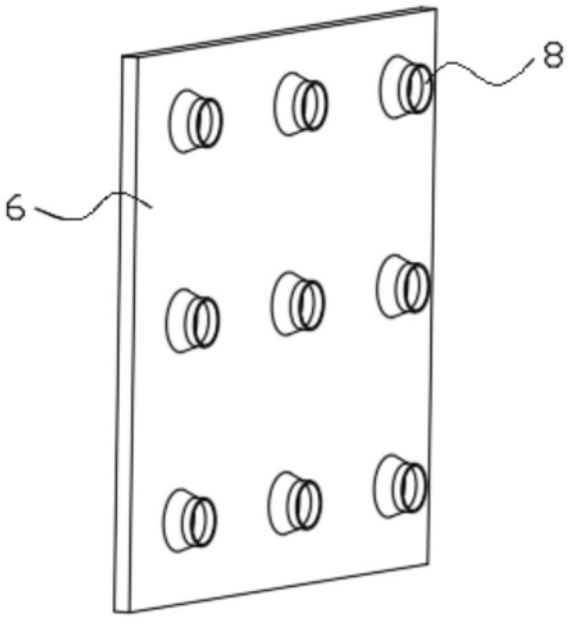


图5

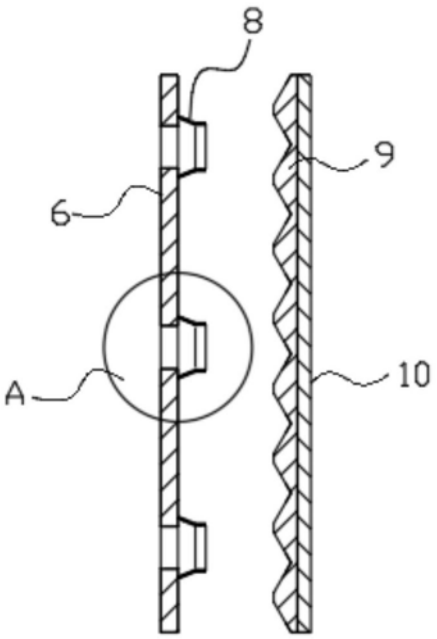


图6

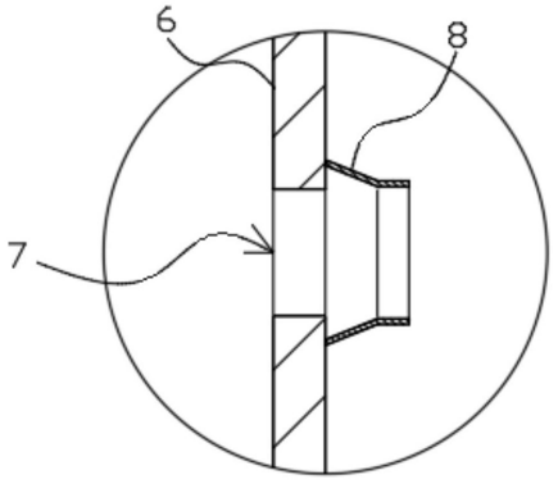


图7

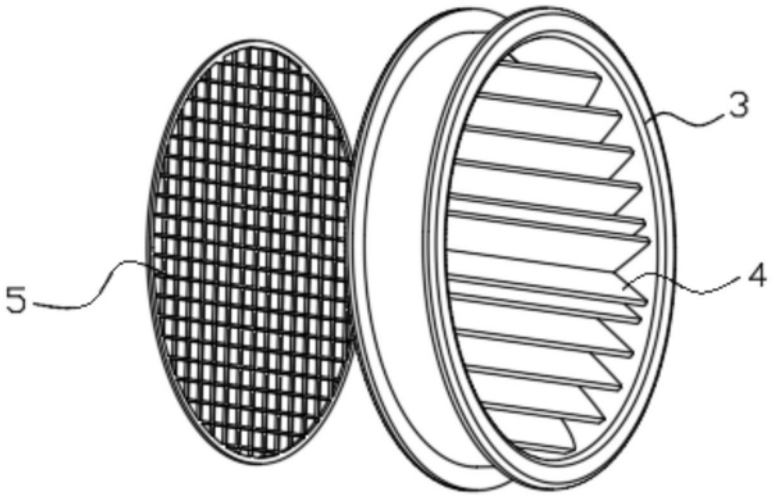


图8

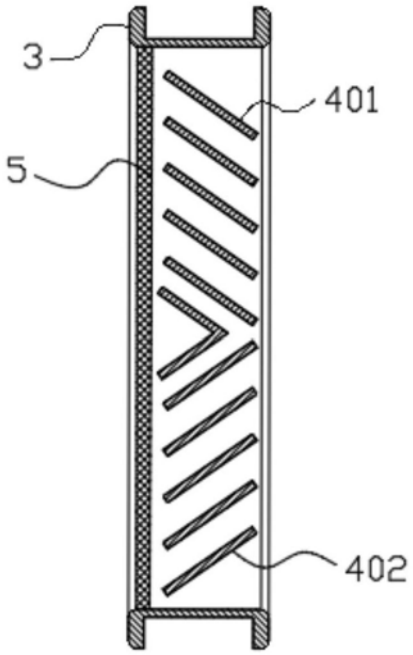


图9