



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215633996 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 25

(21) 申请号 202121162211.7

(22) 申请日 2021.05.27

(73) 专利权人 中车大连机车研究所有限公司

地址 116000 辽宁省大连市沙河口区中长
街49号

(72) 发明人 李瑜 王本义 安然 杨刚
蔡雅琪

(74) 专利代理机构 大连至诚专利代理事务所
(特殊普通合伙) 21242

代理人 杨威 邓珂

(51) Int.Cl.

F04D 29/66 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

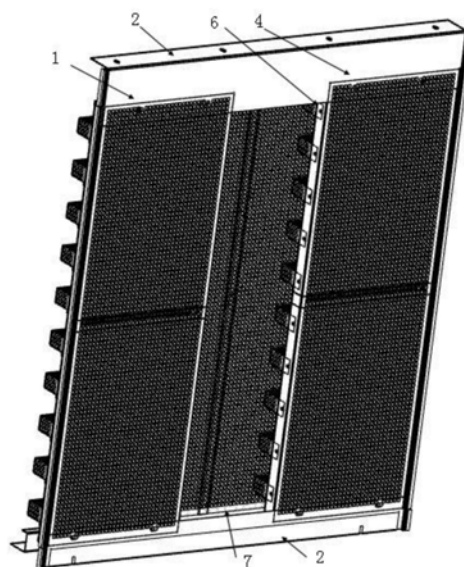
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,包括第一消音板、第二消音板、隔音板和消音条;第一消音板与第二消音板结构相同,平行放置且中间留有间距;隔音板在轴向平行于第一、第二消音板,中间形成用于消隔音器进气的气体流道;隔音板侧边界小于第一隔音板和第二隔音板平行放置的侧边界;隔音板与第一消音板和第二消音板之间分别设置至少两条消音条,相邻两条消音条间形成消音通道,消音通道一侧与气体流道连通,另一侧为用于将进入消音通道的气体排入鼓风机的出气口。本实用新型使得空气由原来直接轴向进气改为沿消音器通道横向进气,通过横向消音通路增加气体进气的消音长度,提高了消音的效果,同时还大大缩短了消音器的轴向尺寸。



1. 一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于,包括:第一消音板(1)、第二消音板(4)、隔音板(5)和消音条(6);

所述第一消音板(1)与所述第二消音板(4)结构相同;

所述第一消音板(1)与第二消音板(4)平行放置,且第一消音板(1)与第二消音板(4)中间留有间距;

所述隔音板(5)在轴向平行于所述第一消音板(1)和所述第二消音板(4),且所述隔音板(5)与所述第一消音板(1)和所述第二消音板(4)之间形成用于消隔音器进气的气体流道(7);

所述隔音板(5)的两侧边界小于第一隔音板(1)和第二隔音板(4)平行放置的两侧边界;

所述隔音板(5)与所述第一消音板(1)和所述第二消音板(4)之间设置至少两条消音条(6),相邻两条消音条(6)与第一消音板(1)或第二消音板(4)及隔音板(5)之间形成消音通道(8),所述消音通道(8)一侧与气体流道(7)连通,另一侧为用于将进入消音通道(8)的气体排入鼓风机的出气口。

2. 如权利要求1所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述第一消音板(1)包括第一前护面板(1-1)、至少一组第一吸音棉(1-2)和第一后护面板(1-3),所述第一吸音棉(1-2)位于所述第一前护面板(1-1)与所述第一后护面板(1-3)之间。

3. 如权利要求2所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于,消音通道(8)的截面尺寸计算公式为:

$$v=Q/(2m*a*b);$$

$$f=1258/(a+b);$$

$$L_i=2\Phi(\alpha_i)(a+b)c/(a*b);$$

其中a为消音通道的宽度,b为消音通道的高度,c为消音通道的长度,v为消音通道内风速,Q为鼓风机的额定风量,m为消音条个数,f为消音通道的截止频率, L_i 为消音通道各个声学频段的消音量, $\Phi(\alpha_i)$ 为吸音棉在不同频段下的消声系数。

4. 如权利要求2所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述第一吸音棉(1-2)具有两组,所述第一后护面板(1-3)中间横向设置具有用于将两组所述第一吸音棉(1-2)隔开的挡板(9)。

5. 如权利要求3所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述隔音板(5)包括第二前护面板(5-1)、至少一组第二吸音棉(5-2-1)、钢板(5-3)、至少一组第三吸音棉(5-2-2)和第二后护面板(5-4),所述第二吸音棉(5-2-1)位于所述第二前护面板(5-1)与所述钢板(5-3)之间,所述第三吸音棉(5-2-2)位于所述钢板(5-3)与所述第二后护面板(5-4)之间。

6. 如权利要求5所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述第二吸音棉(5-2-1)和第三吸音棉(5-2-2)分别具有两组,所述钢板(5-3)两侧设置用于将两组第二吸音棉(5-2-1)和两组所述第三吸音棉(5-2-2)隔开的纵向隔条(10)。

7. 如权利要求5所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述消音条(6)包括至少一个第四吸音棉(6-1)、安装网(6-2)和安装网板(6-3),所述第四吸音棉(6-1)放置在所述安装网板(6-3)上,所述安装网板(6-3)置于安装网(6-2)四周。

8.如权利要求2所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:还包括密封板(1-1-1)、密封胶条(3)和至少一个安装板(2),所述第一前护面板(1-1)外侧面设置密封板(1-1-1),所述密封板(1-1-1)用于安装所述密封胶条(3),所述安装板(2)置于隔音板(5)两端。

9.如权利要求6所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述钢板(5-3)与所述第二吸音棉(5-2-1)、第三吸音棉(5-2-2)之间设置隔声垫。

10.如权利要求1所述的一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于:所述消音条(6)是直线型消音条或曲线型消音条。

一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及磁悬浮鼓风机领域,尤其涉及一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器。

背景技术

[0002] 磁悬浮鼓风机属于旋转机械。叶轮高速旋转,会产生很强的高频气动噪音。鼓风机在额定点的噪音基本在100dB(A)以上,有的甚至达到110dB(A)或者更高。磁悬浮鼓风机一般用于污水处理行业,安装在室内,整体噪音要求低于85dB(A)。

[0003] 磁悬浮鼓风机一般和电控部分一起集成在箱体内部。在箱体一侧设有出气口,外接排气管路。压缩后的气体通过排气管路排到水下,用于生化池的曝气。由于磁悬浮鼓风机需要源源不断的吸入空气,因此在箱体上会设置一个进气口。为降低整体噪音,箱体内部会安装吸音棉。但由于需要进气,箱体无法做到全密封,根据声音传播的特点,叶轮的高频噪音会通过进气口传递到四周。要达到好的降噪效果,必须对进气口做特殊处理。由于鼓风机原始噪音大,常规的消音器轴向尺寸太大,无法安装在箱体内部。

发明内容

[0004] 本实用新型提供一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,以克服常规的消音器轴向尺寸太大,无法安装在箱体内部的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案是:一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器,其特征在于,包括:第一消音板、第二消音板、隔音板和消音条;

[0006] 所述第一消音板与所述第二消音板结构相同;

[0007] 所述第一消音板与第二消音板平行放置,且第一消音板与第二消音板中间留有间距;

[0008] 所述隔音板在轴向平行于所述第一消音板和所述第二消音板,且所述隔音板与所述第一消音板和所述第二消音板之间形成用于消隔音器进气的气体流道;

[0009] 所述隔音板的两侧边界小于第一隔音板和第二隔音板平行放置的两侧边界;

[0010] 所述隔音板与所述第一消音板和所述第二消音板之间设置至少两条消音条,相邻两条消音条与第一消音板或第二消音板及隔音板之间形成消音通道,所述消音通道一侧与气体流道连通,另一侧为用于将进入消音通道的气体排入鼓风机的出气口。

[0011] 进一步的,所述第一消音板包括第一前护面板、至少一组第一吸音棉和第一后护面板,所述第一吸音棉位于所述第一前护面板与所述第一后护面板之间。

[0012] 进一步的,消音通道的截面尺寸计算公式为:

[0013] $v=Q/(2m*a*b)$;

[0014] $f=1258/(a+b)$;

[0015] $L_i=2\Phi(\alpha_i)(a+b)c/(a*b)$;

[0016] 其中a为消音通道的宽度,b为消音通道的高度,c为消音通道的长度,v为消音通道

内风速, Q 为鼓风机的额定风量, m 为消音条个数, f 为消音通道的截止频率, L_i 为消音通道各个声学频段的消音量, $\Phi(\alpha_i)$ 为吸音棉在不同频段下的消声系数。

[0017] 进一步的, 所述第一吸音棉具有两组, 所述第一后护面板中间横向设置具有用于将两组所述第一吸音棉隔开的挡板。

[0018] 进一步的, 所述隔音板包括第二前护面板、至少一组第二吸音棉、钢板、至少一组第三吸音棉和第二后护面板, 所述第二吸音棉位于所述第二前护面板与所述钢板之间, 所述第三吸音棉位于所述钢板与所述第二后护面板之间。

[0019] 进一步的, 所述第二吸音棉和第三吸音棉分别具有两组, 所述钢板两侧设置用于将两组第二吸音棉和两组所述第三吸音棉隔开的纵向隔条。

[0020] 进一步的, 所述消音条包括至少一个第四吸音棉、安装网和安装网, 所述第四吸音棉放置在所述安装网板上, 所述安装网板置于安装网四周。

[0021] 进一步的, 还包括密封板、密封胶条和至少一个安装板, 所述第一前护面板外侧面设置密封板, 所述密封板用于安装所述密封胶条, 所述安装板置于隔音板两端。

[0022] 进一步的, 所述钢板与所述第二吸音棉、第三吸音棉之间设置隔声垫。

[0023] 进一步的, 所述消音条是直线型消音条或曲线型消音条。

[0024] 有益效果: 本实用新型将针对磁悬浮鼓风机的进气口, 设计一种具有吸音、隔音、消音的窄距消隔音器。本实用新型使得空气由原来直接轴向进气改为沿消音器通道进气, 将原来需要较长的轴向消音尺寸变成了横向消音尺寸, 从而增加了消音通路的长度, 提高了消音的效果, 同时还大大缩短了消音器的轴向尺寸。因此该消隔音器轴向尺寸短, 可灵活安放在箱体内部靠近进气口侧并与箱体侧壁密封, 使鼓风机箱体达到近似封闭密封隔音的效果, 整体噪音降低 30-40dB(A), 磁浮鼓风机整体噪音降低至 80dB(A) 以下。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型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一简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动性的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本实用新型正面结构示意图;

[0027] 图2为本实用新型背面结构示意图;

[0028] 图3为本实用新型消音板结构示意图;

[0029] 图4为本实用新型密封胶条结构示意图;

[0030] 图5为本实用新型隔音板结构示意图;

[0031] 图6为本实用新型消音器通道结构示意图;

[0032] 图7为本实用新型气流流经方向示意。

[0033] 其中, 1、第一消音板, 2、安装板, 3、密封胶条, 4、第二消音板, 5、隔音板, 6、消音条, 7、气体流道, 8、消音通道, 9、挡板, 10、隔条, 1-1、第一前护面板, 1-2、第一吸音棉, 1-3、第一后护面板, 1-1-1、密封板, 5-1、第二前护面板, 5-2-1、第二吸音棉, 5-2-2、第三吸音棉, 5-3、钢板, 5-4、第二后护面板, 6-1、第四吸音棉, 6-2、安装网, 6-3、安装网板。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 本实施例提供了一种用于磁悬浮鼓风机的窄距消隔音器，如图1-7，包括：第一消音板1、第二消音板4、隔音板5和消音条6；

[0036] 所述第一消音板1与所述第二消音板4结构相同；

[0037] 所述第一消音板1与第二消音板4平行放置，且第一消音板1与第二消音板4中间留有间距；

[0038] 所述隔音板5在轴向平行于所述第一消音板1和所述第二消音板4，且所述隔音板5与所述第一消音板1和所述第二消音板4之间形成用于消隔音器进气的气体流道7；

[0039] 所述隔音板5的两侧边界小于第一隔音板1和第二隔音板4平行放置的两侧边界；

[0040] 所述隔音板5与所述第一消音板1和所述第二消音板4之间设置至少两条消音条6，相邻两条消音条6与第一消音板1或第二消音板4及隔音板5之间形成消音通道8，所述消音通道8一侧与气体流道7连通，另一侧为用于将进入消音通道8的气体排入鼓风机的出气口。

[0041] 如图5所示，气体流道的宽度 d 大于等于隔音板距离鼓风机箱体侧板距离 e 的2倍，隔音板距离鼓风机箱体侧板距离 e 的优选取值范围在60~150毫米之间。本实用新型将针对磁悬浮鼓风机的进气口，设计一种具有吸音、隔音、消音的窄距消隔音器。本实用新型使得空气由原来直接轴向进气改为沿消音器通道进气，将原来需要较长的轴向消音尺寸变成了横向消音尺寸，从而增加了消音通路的长度，提高了消音的效果，同时还大大缩短了消音器的轴向尺寸。因此该消隔音器轴向尺寸短，可灵活安放在箱体内部靠近进气口侧并与箱体侧壁密封，使鼓风机箱体达到近似封闭密封隔音的效果，整体噪音降低30-40dB(A)，磁浮鼓风机整体噪音降低至80dB(A)以下。

[0042] 在具体实施例中，所述第一消音板1包括第一前护面板1-1、至少一组第一吸音棉1-2和第一后护面板1-3，所述第一吸音棉1-2位于所述第一前护面板1-1与所述第一后护面板1-3之间，所述第一前护面板1-1外侧面设置密封板1-1-1，所述密封板1-1-1用于安装所述密封胶条3，从而实现消隔音器侧面与安装箱体的密封。第一吸音棉1-2的厚度根据鼓风机自身的声学特性选定，优选厚度40-60毫米。参考图7，两个消音板平行放置，中间间距为 d 。间距 $d \geq 2e$ ， e 为隔音板5端面距离箱体侧板距离， e 的最佳取值范围优选60~150mm之间。吸音棉根据风机声学特性的不同，可以采用组合吸音棉，从而进一步增强隔音，吸音效果。

[0043] 在具体实施例中，所述第一吸音棉1-2具有两组，所述第一后护面板1-3中间横向设置具有用于将两组所述第一吸音棉1-2隔开的挡板9。

[0044] 在具体实施例中，所述隔音板5包括第二前护面板5-1、至少一组第二吸音棉5-2-1、钢板5-3、至少一组第三吸音棉5-2-2和第二后护面板5-4，所述第二吸音棉5-2-1位于所述第二前护面板5-1与所述钢板5-3之间，所述第三吸音棉5-2-2位于所述钢板5-3与所述第二后护面板5-4之间。第二吸音棉5-2-1和第三吸音棉5-2-2的厚度根据鼓风机自身的声学特性选定，优选厚度40-60毫米，钢板厚度优选3毫米。隔音板5在本装置中起到三个作用，一

是和前面的消音板和消声条构成多列口字型消声通道,二是利用钢板优良的隔音特性起到很好的隔音效果,三是钢板后面的吸音棉形成了空间吸声体,起到了吸音的效果。为提高隔音抗振性,还可以在钢板和吸音棉之间增加一层隔声垫。

[0045] 在具体实施例中,所述第二吸音棉5-2-1和第三吸音棉5-2-2分别具有两组,所述钢板5-3两侧设置用于将两组第二吸音棉5-2-1和两组所述第三吸音棉5-2-2隔开的纵向隔条10。

[0046] 在具体实施例中,所述消音条6包括至少一个第四吸音棉6-1、安装网6-2和安装网板6-3构成,所述第四吸音棉6-1放置在所述安装网板6-3上,所述安装网板6-3置于安装网6-2四周。所述消音条6是直线型消音条或曲线型消音条。如图6,消声条宽度a为消音板和隔音板间距离,消音条最短长度c取消音板和隔音板水平方向的重叠尺寸,消音条间距为b。消音条6内的吸音棉厚度t优选40-60毫米。消音条6的个数m的计算公式为: $m=h/(b+t)$,其中h为消音板高度,m的值四舍五入取整数。消音板、隔音板和消声条将围成多个截面尺寸为ab,长度为c的消音通道8,消音通道8截面为口字型,详见图5。消音通道截面尺寸、长度不同,对应的进气风速、截止频率以及消音量都会不同。为使消音通道8达到至少30dB(A)-40dB(A)的消音效果,消音通道8截面尺寸应满足如下方程:

[0047] 消音通道8内风速 $v=Q/(2m*a*b)<15\text{m/s}$,Q为鼓风机的额定风量,单位 m^3/s ;消音通道8的截止频率 $f=1258/(a+b)>2k*n$,k为鼓风机叶片数目(包括长、短叶),n为鼓风机的额定转速;消音通道8各个声学频段的消音量 $L_i=2\Phi(\alpha_i)(a+b)c/(a*b)>30\text{dB(A)}$,单位dB(A)。 $\Phi(\alpha_i)$ 为吸音棉在不同频段下的消声系数,正常可选取1.3~1.5范围的。其中a为消音通道的宽度,b为消音通道的高度,c为消音通道的长度,如果消音量达到不要求,可以将消音条由直线型转换为曲线型,来增加c的长度,从而达到所需的效果。

[0048] 在具体实施例中,还包括至少一个安装板2,所述安装板2置于隔音板5两端,所述安装板2用于将窄距消隔音器安装在磁悬浮鼓风机箱体中。

[0049] 在具体实施例中,所述钢板5-3与所述第二吸音棉5-2-1、第三吸音棉5-2-2之间设置隔声垫。

[0050] 在具体实施例中,第一前护面板1-1和第二前护面板5-1为带孔的网板,网板开孔率大于40%。

[0051] 如图7所示,隔音板安装时,消音板向外,隔音板向内。鼓风机运转,箱体内部产生负压,使得外部空气从气体流道7,并分别成两路,分别流入左右两侧的消音通道内,进气噪音将在气体流道7进行第一次消音,在消音通道内进行第二次消音。之后从消音器出来,流向鼓风机进口。鼓风机内部噪音可被隔音板上的吸音材料吸收,剩余部分被钢板隔离。消音板和隔音板由于交错重叠布置,因此可以有效避免声音直接从消音通道发射出来。由于气流从左右两侧消音通道走,路线会比直接从轴向变长很多,所以实现缩短消音器的效果将原来需要较长的轴向消音尺寸变成了横向消音尺寸,从而增加了消音通路的长度,提高了消音的效果,同时还大大缩短了消音器的轴向尺寸。本实用新型也可以将隔音板向内放置,隔音板向外,气流通过两侧进入消音通道后,再从中间部分流出。

[0052] 在实际应用中,窄距消隔音器度为1330毫米(具体尺寸可以根据箱体宽度尺寸进行调整),高度2000毫米(包含安装底座和连接安装板,其轴向尺寸可以根据箱体高度进行调整),厚度218毫米。可以安装在鼓风机内部,并实现既定的消音量,具体窄距消隔音器参

数见表1。

[0053]	流量	叶片数	转速	a	b	c	n	h
	100m ³ /min	8 个	19800rpm	60 毫米	95 毫 米	425 毫 米	12	1720 毫 米
	通 道 内 风 速 v=12m/s <15m/s		截 止 频 率 8166Hz>5280Hz		消声器消音量 30~34.6dB (A)>30dB (A)			

[0054] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

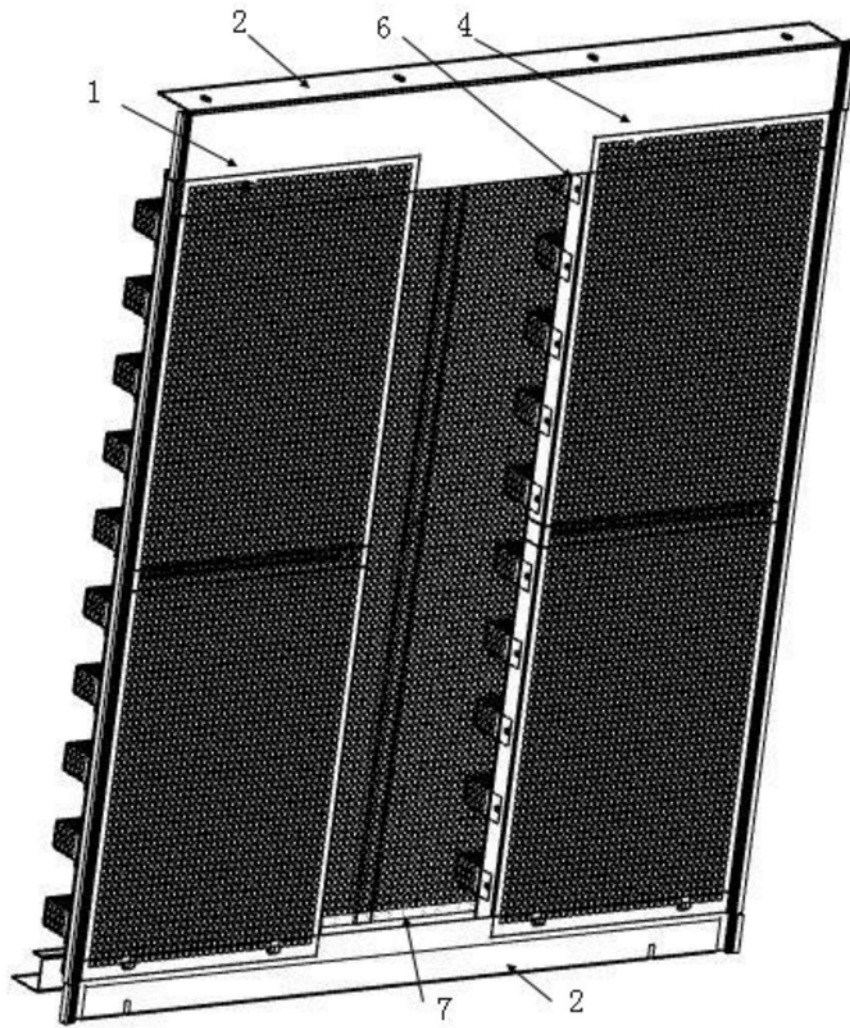


图1

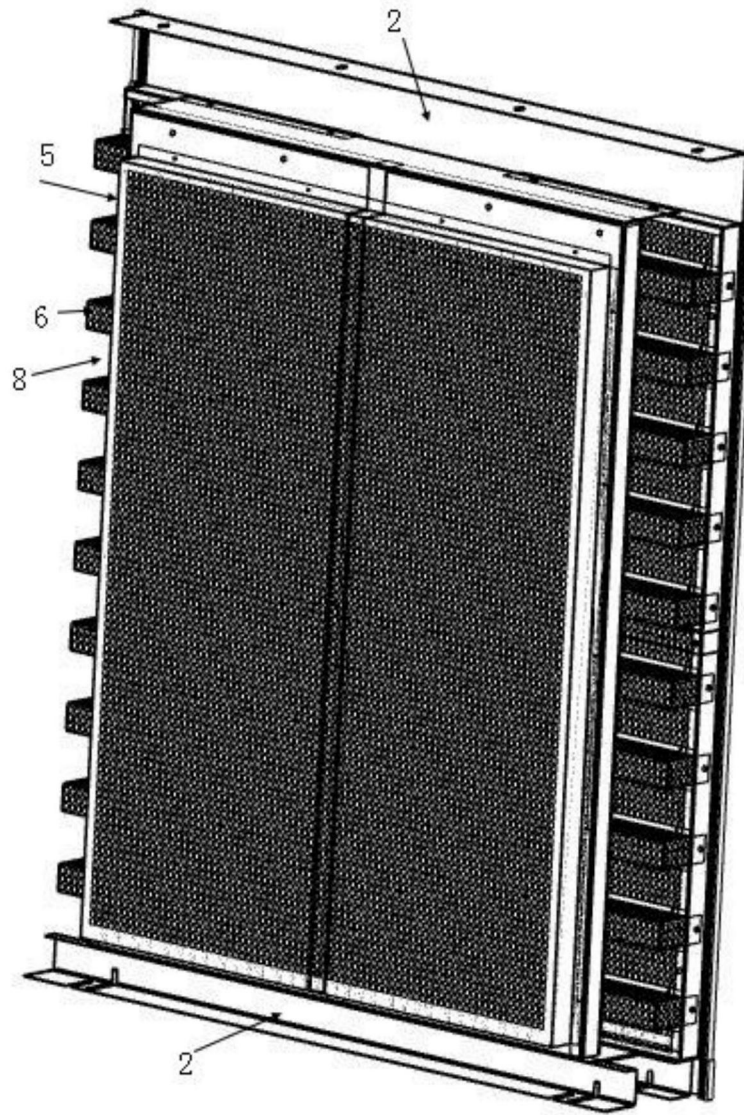


图2

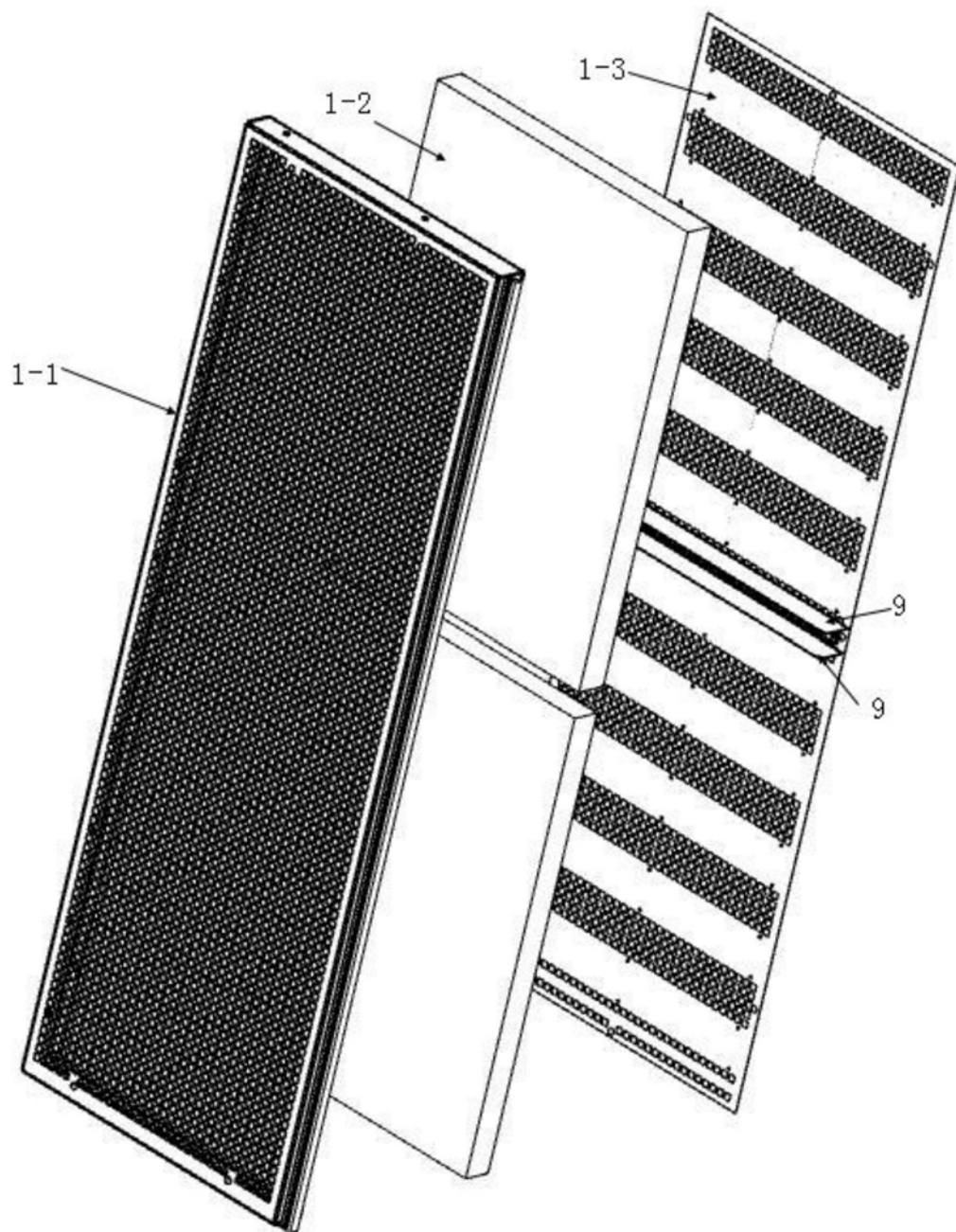


图3

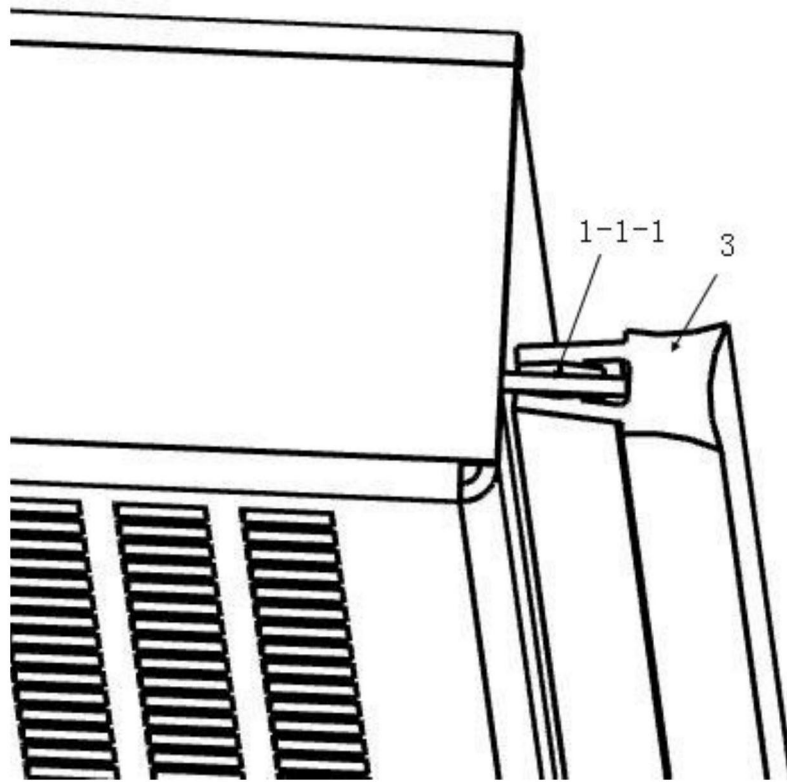


图4

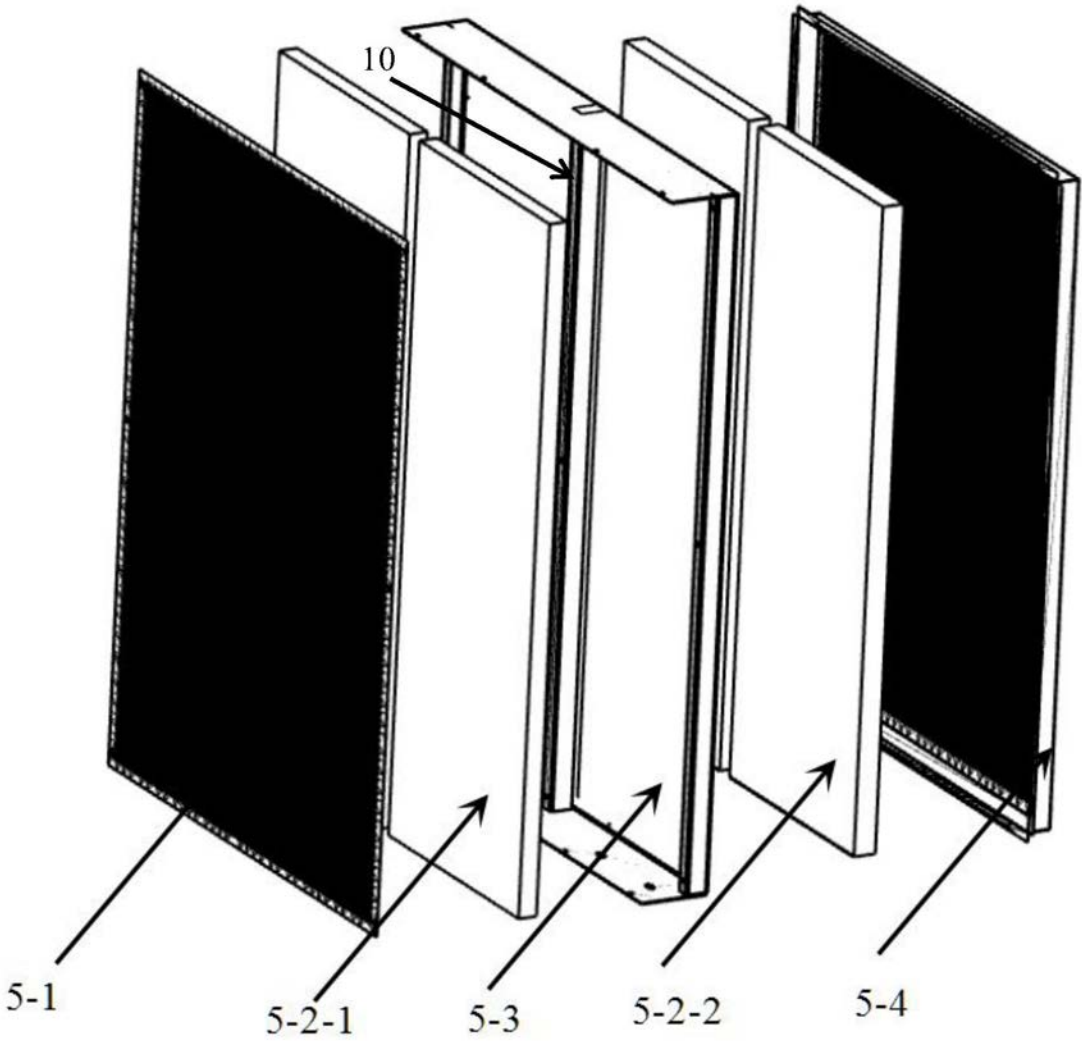


图5

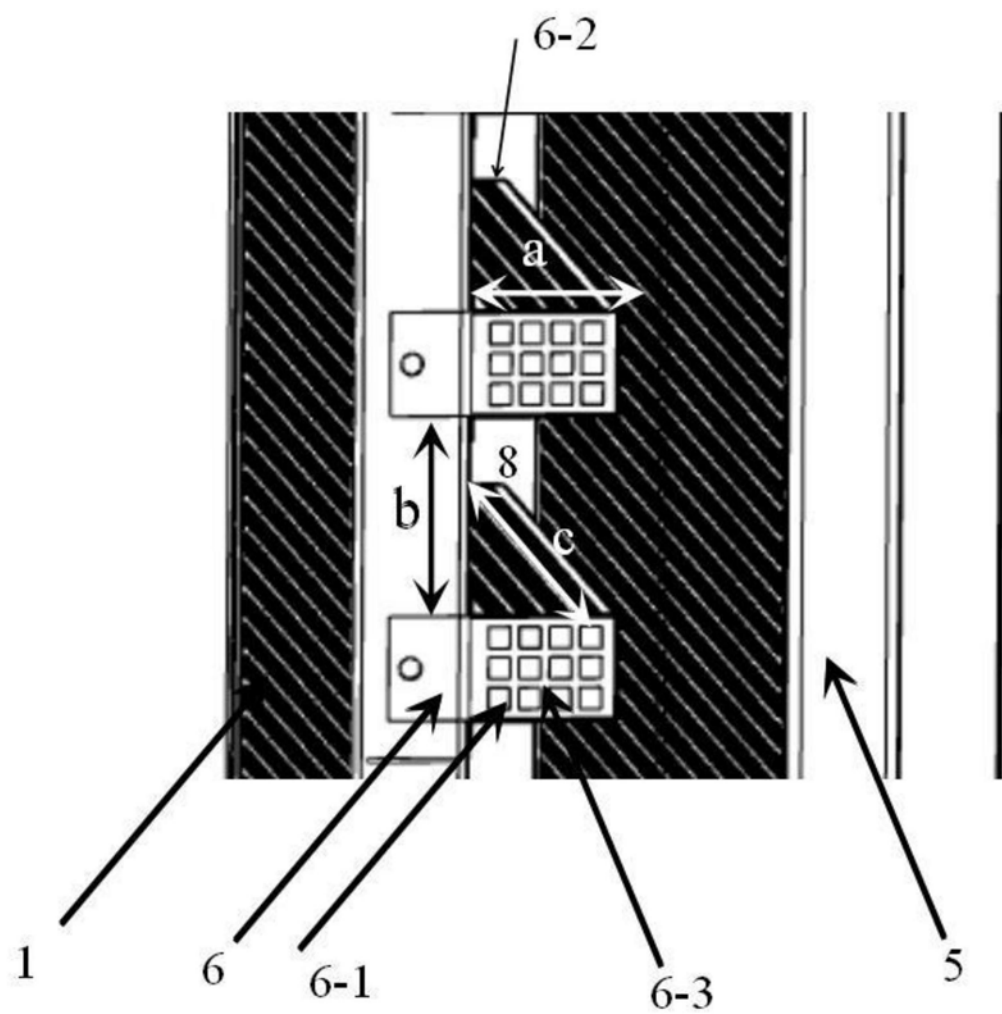


图6

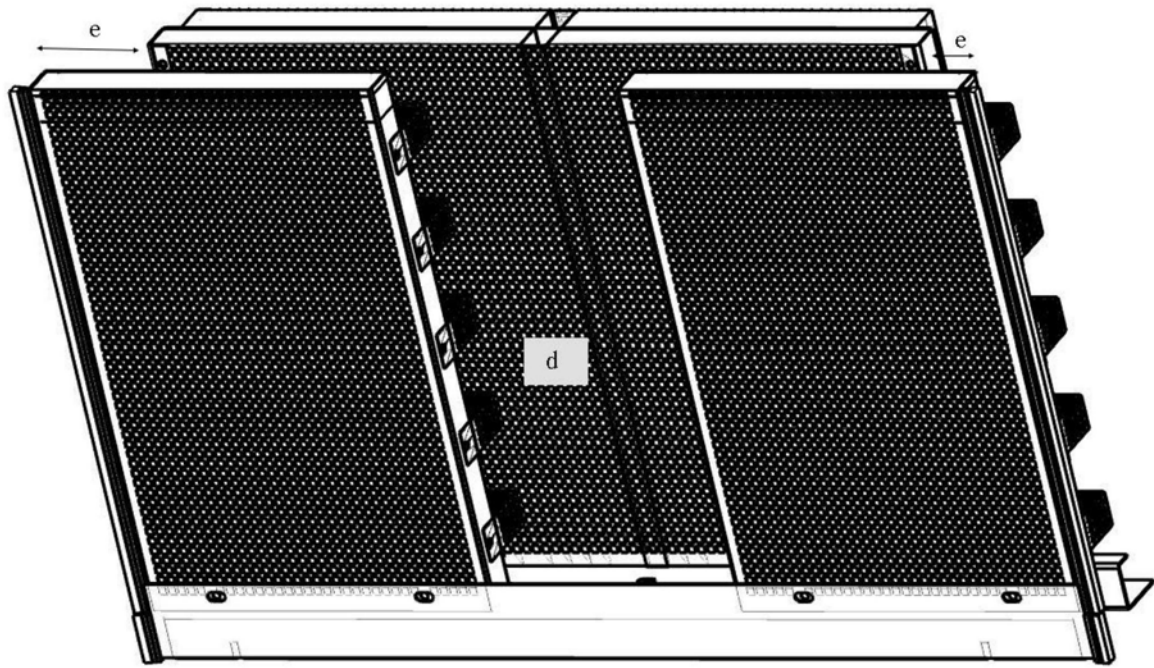


图7