



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209249071 U

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201821821835.3

(22)申请日 2018.11.06

(73)专利权人 株洲国创轨道科技有限公司

地址 412000 湖南省株洲市石峰区田心电力机车有限公司技术中心楼

(72)发明人 李林 李登科 莫洪波 沈强
李泽之

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

G10K 11/162(2006.01)

G10K 11/172(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

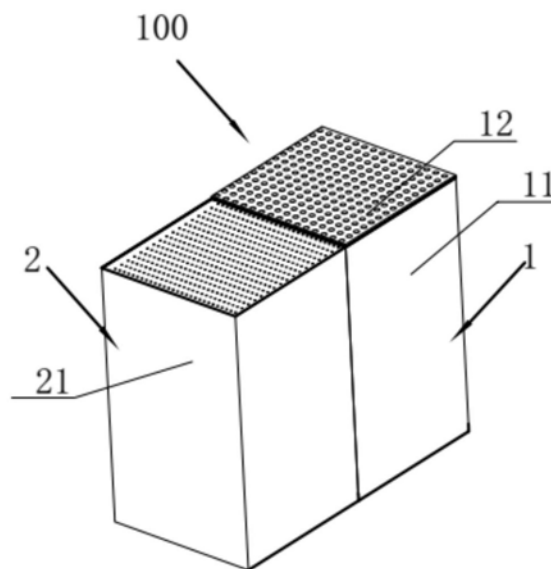
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

吸声装置

(57)摘要

本实用新型属于降噪技术领域,公开了吸声装置,包括:吸声单元体,所述吸声单元体包括第一吸声装置和第二吸声装置;所述第一吸声装置包括吸声管和共振管,所述共振管包括顶板、围板和底板,所述顶板上开设通孔,所述吸声管安装在通孔内,吸声管的两端开口;所述第二吸声装置包括微穿孔管,所述微穿孔管包括微穿孔板、侧挡板和下底板,所述侧挡板分别与微穿孔板和下底板连接;所述围板与侧挡板连接。本实用新型通过第一吸声装置和第二吸声装置的耦合作用吸声,实现宽频率的吸声效果;拓宽吸声频带。



1. 吸声装置, 其特征在于, 包括: 吸声单元体 (100), 所述吸声单元体 (100) 包括第一吸声装置 (1) 和第二吸声装置 (2); 所述第一吸声装置 (1) 包括吸声管 (12) 和共振管 (11), 所述共振管 (11) 包括顶板、围板和底板, 所述顶板上开设通孔, 所述吸声管 (12) 安装在通孔内, 吸声管 (12) 的两端开口; 所述第二吸声装置 (2) 包括微穿孔管 (21), 所述微穿孔管 (21) 包括微穿孔板、侧挡板和下底板, 所述侧挡板分别与微穿孔板和下底板连接; 所述围板与侧挡板连接。

2. 根据权利要求1所述的吸声装置, 其特征在于, 所述通孔为数个; 所述吸声管 (12) 为数个; 数个吸声管 (12) 分别安装在对应的通孔内。

3. 根据权利要求1所述的吸声装置, 其特征在于, 所述共振管 (11) 为至少两个, 相邻的共振管 (11) 通过粘结连接。

4. 根据权利要求3所述的吸声装置, 其特征在于, 所述相邻的共振管 (11) 的顶板上开设的通孔的数量和/或孔径不同。

5. 根据权利要求1所述的吸声装置, 其特征在于, 所述微穿孔板为至少两个; 相邻的微穿孔板之间形成空气层。

6. 根据权利要求5所述的吸声装置, 其特征在于, 所述相邻的微穿孔板的穿孔率不同。

7. 根据权利要求1或3所述的吸声装置, 其特征在于, 所述共振管 (11) 内填充多孔吸声材料。

8. 根据权利要求1所述的吸声装置, 其特征在于, 所述侧挡板和下底板之间填充多孔吸声材料。

9. 根据权利要求1-6或8任一权利要求所述的吸声装置, 其特征在于, 所述吸声单元体 (100) 为数个, 数个吸声单元体 (100) 之间通过粘结方式连接。

10. 根据权利要求7所述的吸声装置, 其特征在于, 所述吸声单元体 (100) 为数个, 数个吸声单元体 (100) 之间通过粘结方式连接。

吸声装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于降噪技术领域，具体涉及吸声装置。

背景技术

[0002] 应用吸声材料实现噪声控制是噪声防治的重要途径。目前常用的吸声材料为多孔吸声材料，主要是通过多孔吸声材料内部的孔隙结构对入射声波产生粘性耗散，多孔吸声材料对声波的粘性作用最终转化成热能而被消耗掉，从而实现对声波的吸收。多孔吸声材料的粘性作用对高频的声波产生大的阻尼，多孔吸声材料对高频的声波的吸声性能良好；对低频的声波基本不会产生粘性作用，多孔吸声材料的吸声性能在低频较差。

[0003] 而传统微穿孔板吸声结构的板厚空腔为纯空腔声阻抗，在有限尺寸和重量限制下，控制低频声波的吸声，存在“瓶颈”现象，要有效抑制低频噪声就必须大幅增加声学材料的厚度或质量。

[0004] 因此如何提升吸声性能、拓宽吸声频带，是噪声控制领域内的一个科学难题。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型提供的吸声装置，可有效拓宽吸声频带，并可实现宽频带范围内高效吸声。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是：吸声装置，包括：吸声单元体，所述吸声单元体包括第一吸声装置和第二吸声装置；所述第一吸声装置包括吸声管以及共振管，所述共振管包括顶板、围板和底板，所述顶板上开设通孔，所述吸声管安装在通孔内，吸声管的两端开口；所述第二吸声装置包括微穿孔管，所述微穿孔管包括微穿孔板、侧挡板和下底板，所述侧挡板分别与微穿孔板和下底板连接；所述围板与侧挡板连接。

[0007] 优选地，所述通孔为数个；所述吸声管为数个；数个吸声管分别安装在对应的通孔内。

[0008] 优选地，所述共振管为至少两个，相邻的共振管通过粘结连接。

[0009] 优选地，所述相邻的共振管的顶板上开设的通孔的数量和/或孔径不同。

[0010] 优选地，所述微穿孔板为至少两个；相邻的微穿孔板之间形成空气层。

[0011] 优选地，所述相邻的微穿孔板的穿孔率不同。

[0012] 优选地，所述共振管内填充多孔吸声材料。

[0013] 优选地，所述侧挡板和下底板之间填充多孔吸声材料。

[0014] 优选地，所述吸声单元体为数个，数个吸声单元体之间通过粘结方式连接。

[0015] 本实用新型相比于现有技术，具有以下优点：本实用新型所述的第一吸声装置包括吸声管和共振管，吸声管的外表面和共振管的内表面形成的空腔构成共振腔，当低频声波入射到共振管时，一部分入射声波入射到顶板上，顶板和入射声波产生阻抗匹配，入射声波无反射地进入顶板，被顶板吸收；另一部分声波入射到共振管内部，由于共振腔的内表面声波散射，声波推动吸声管内的空气柱做往复振动，通过粘滞阻尼耗散，实现低频共振吸

声。

[0016] 本实用新型所述的微穿孔板上设置微孔；所述微孔为圆孔、多边形孔或微缝孔；所述微孔可均匀或不均匀布置。

[0017] 本实用新型所述的第二吸声装置包括微穿孔管，中高频入射声波到微穿孔管时，一部分入射声波入射到微穿孔板上，入射声波和微穿孔板产生阻抗匹配，入射声波无反射地进入微穿孔板，被微穿孔板吸收；另一部分中高频入射声波通过微孔进入微穿孔管内，微穿孔管内的空气在入射声波的作用下往复运动，产生振动，摩擦和阻尼作用使一部分声能转化为热能而消耗，实现中高频吸声。

[0018] 本实用新型通过第一吸声装置和第二吸声装置的耦合作用吸声，实现宽频率的吸声效果；拓宽吸声频带。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，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。

[0020] 图1为本实用新型实施方式提供的吸声单元体的结构示意图之一；

[0021] 图2为本实用新型实施方式提供的吸声单元体的结构示意图之二；

[0022] 图3为本实用新型实施方式提供的吸声单元体的俯视示意图；

[0023] 图4为图3的A向剖视示意图；

[0024] 图5为图3的D向剖视示意图；

[0025] 图6为图3的E向剖视示意图；

[0026] 图7为图3的F向剖视示意图；

[0027] 图8为本实用新型实施方式提供的吸声装置的结构示意图之一；

[0028] 图9为本实用新型实施方式提供的吸声装置的结构示意图之二；

[0029] 图10为本实用新型实施例所述的吸声装置的吸声系数示意图。

[0030] 其中，图中各附图标记：

[0031] 100-吸声单元体；1-第一吸声装置；2-第二吸声装置；11-共振管；12-吸声管；21-微穿孔管；111-第一共振管；112-第二共振管；113-第三共振管；114-第四共振管；211-第一微穿孔管；212-第二微穿孔管。

具体实施方式

[0032] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0033] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“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实用新型和简化描述，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

实用新型的限制。

[0034] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0035] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 请一并参阅图1至图10,现对本实用新型提供的吸声装置,进行说明。

[0037] 本实用新型所述的吸声装置,包括吸声单元体100,所述吸声单元体100包括第一吸声装置1和第二吸声装置2;所述第一吸声装置1包括吸声管12和共振管11,所述共振管11包括顶板、围板和底板,所述顶板上开设通孔,所述吸声管12安装在通孔内,吸声管12的两端开口;所述第二吸声装置2包括微穿孔管21,所述微穿孔管21包括微穿孔板、侧挡板和下底板,所述侧挡板分别与微穿孔板和下底板连接;所述围板与侧挡板连接。

[0038] 本实用新型所述的通孔的形状为圆孔、多边形孔或微缝孔;所述通孔可均匀或不均匀布置。

[0039] 本实用新型所述的第一吸声装置1包括吸声管12和共振管11,吸声管12的外表面和共振管11的内表面形成的空腔构成共振腔,当低频声波入射到共振管11时,一部分入射声波入射到顶板上,顶板和入射声波产生阻抗匹配,入射声波无反射地进入顶板,被顶板吸收;另一部分声波入射到共振管11内部,由于共振腔的内表面声波散射,声波推动吸声管12内的空气柱做往复振动,通过粘滞阻尼耗散,实现低频共振吸声。

[0040] 本实用新型所述的微穿孔板上设置微孔;所述微孔为圆孔、多边形孔或微缝孔;所述微孔可均匀或不均匀布置。

[0041] 本实用新型所述的第二吸声装置2包括微穿孔管21,中高频入射声波到微穿孔管21时,一部分入射声波入射到微穿孔板上,入射声波和微穿孔板产生阻抗匹配,入射声波无反射地进入微穿孔板,被微穿孔板吸收;另一部分中高频入射声波通过微孔进入微穿孔管21内,微穿孔管21内的空气在入射声波的作用下往复运动,产生振动,摩擦和阻尼作用使一部分声能转化为热能而消耗,实现中高频吸声。

[0042] 本实用新型通过第一吸声装置1和第二吸声装置2的耦合作用吸声,实现宽频率的吸声效果;拓宽吸声频带。

[0043] 作为本实用新型的一种实施方式,所述吸声管12和共振管11的顶部齐平。

[0044] 作为本实用新型的一种实施方式,所述共振管11可为一体化设置或共振管11的顶板、围板和底板分别单独设置。

[0045] 作为本实用新型的一种实施方式,所述顶板的厚度为0.5~1mm,长度或宽度为100~200mm,穿孔率为1%~8%;所述通孔的孔径或宽度为0.5~8mm。

[0046] 作为本实用新型的一种实施方式,所述微穿孔板的厚度为0.5~1mm,长度或宽度为100~200mm,穿孔率为1%~10%;所述微孔的孔径或宽度为0.1~8mm。

[0047] 作为本实用新型的一种实施方式,所述围板的厚度为0.1~0.3mm;高度为30~50mm。

[0048] 作为本实用新型的一种实施方式,所述侧挡板的厚度为0.1~0.3mm;高度为30~50mm。

[0049] 优选地,所述通孔为数个;所述吸声管12为数个;数个吸声管12分别安装在对应的通孔内。入射声波推动数个吸声管12内的空气柱做往复振动,增加对入射声波的吸声速率。

[0050] 优选地,数个吸声管12的长度不同。进一步增加对不同低频声波的吸声效果。

[0051] 作为本实用新型的一种实施方式,所述吸声管12可以为圆柱管、多边形管、圆锥管或弯曲管;所述吸声管12不限于上述形状,可以是任一管状结构。所述吸声管12位于共振管11中的部分可弯曲设置,吸声管12内的空气柱体积不同,与入射声波的共振频率不同,可对不同频率的声波进行吸声。

[0052] 作为本实用新型的一种实施方式,所述吸声管12的长度为10~40mm,孔径或宽度为5~8mm。

[0053] 优选地,所述共振管11为至少两个,相邻的共振管11通过粘结连接。增加所述共振管11的数量,增加吸声效果。作为本实用新型的一种实施方式,相邻的共振管11可以为横向相邻或竖向相邻。

[0054] 优选地,相邻的共振管11的形状不同。所述共振管11可以为圆柱管、多边形管或圆锥管。由于共振管11的体积形态和体积大小不同,入射声波推动吸声管12内的空气柱做往复振动的频率不同,可实现对不同频率的低频声波的吸声,加宽低频声波频率的吸声。

[0055] 优选地,所述相邻的共振管11的顶板上开设的通孔数量和/或孔径不同。进一步增加对不同低频声波的吸声效果。

[0056] 优选地,所述微穿孔板为至少两个;相邻的微穿孔板之间形成空气层。增加吸声效果。

[0057] 优选地,所述相邻的微穿孔板的穿孔率不同。可实现对不同频率的声波的吸声,加宽声波频率的吸声。所述穿孔率为微穿孔板的微孔总面积占据微穿孔板的总面积的比例。

[0058] 优选地,所述共振管11内填充多孔吸声材料。所述多孔吸声材料可以为玻璃纤维棉、三聚氰胺泡沫、聚氨酯纤维或聚氨酯泡沫;但不限制于上述种类,可以是任意一种多孔性吸声材料。进一步增加对中高频声波的吸声。

[0059] 优选地,所述侧挡板和下底板之间填充多孔吸声材料。所述多孔吸声材料可以为玻璃纤维棉、三聚氰胺泡沫、聚氨酯纤维或聚氨酯泡沫;但不限制于上述种类,可以是任意一种多孔性吸声材料。进一步增加对中高频声波的吸声。

[0060] 实际使用时,根据入射声波频率范围,组合数个所述吸声单元体100,构成吸声装置;对不同频率的入射声波进行吸声,可对复杂噪声源进行吸声,拓宽吸声频带。

[0061] 作为本实用新型所述吸声装置的一种实施方式,所述吸声单元体100的结构、形状、尺寸可完全相同;通过胶连接方式粘结;数个所述吸声单元体100可粘结成多列。

[0062] 本实用新型所述的顶板的材料可以为不锈钢、铝、塑料或硬纸;但不限于上述材质;本实用新型所述的微穿孔板的材料可以为不锈钢、铝、塑料或硬纸;但不限于上述材质;本实用新型所述围板为不锈钢板、铝板、塑料板或硬纸。所述围板为不锈钢板、铝板、塑料板或硬纸。所述底板为不锈钢板、铝板、塑料板或硬纸。所述微穿孔板为不锈钢板、铝板、塑料

板或硬纸。所述侧挡板为不锈钢板、铝板、塑料板或硬纸。所述下底板为不锈钢板、铝板、塑料板或硬纸。

[0063] 以下通过具体实施例对本实用新型做进一步说明：

[0064] 请一并参阅图2至图7，所述吸声单元体100包括第一吸声装置1和第二吸声装置2；所述第一吸声装置1包括第一共振管111和第一吸声管121、第二共振管112和第二吸声管122、第三共振管113和第三吸声管123，以及第四共振管114和第四吸声管124；所述第一共振管111和第二共振管112分别通过第一共振管111的底板和第二共振管112的顶板连接；所述第一共振管111和第三共振管113分别通过第一共振管111的围板和第三共振管113的围板连接；所述第三共振管113和第四共振管114分别通过所述第三共振管113的底板和第四共振管114的顶板连接；所述第二共振管112和第四共振管114分别通过第二共振管112的围板和第四共振管114的围板连接；所述第一共振管111的顶板、第二共振管112的顶板、第三共振管113的顶板和第四共振管114的顶板厚度分别为：0.6mm、0.6mm、0.6mm、0.6mm，长度分别为120mm、120mm、120mm、120mm，宽度分别为120mm、120mm、120mm、120mm，穿孔率分别为：6%、4%、7%、7%；所述第一共振管111的通孔、第二共振管112的通孔、第三共振管113的通孔和第四共振管114的通孔的形状分别为圆形，通孔的孔径分别为5mm、7mm、0.6mm、0.6mm；

[0065] 所述第一共振管111的围板、第二共振管112的围板、第三共振管113的围板和第四共振管114的围板的厚度分别为0.2mm、0.2mm、0.2mm、0.2mm，高度分别为50mm、50mm、50mm、50mm；

[0066] 所述第一吸声管121、第二吸声管122、第三吸声管123和第四吸声管124的长度分别为12mm、30mm、20mm、20mm。

[0067] 所述第二吸声装置2包括第一微穿孔管211和第二微穿孔管212；所述第一微穿孔管211的下底板和第二微穿孔管212的微穿孔板连接；所述第一微穿孔管211的侧挡板和第三共振管113的围板连接；所述第二微穿孔管212的侧挡板和第四共振管114的围板连接；

[0068] 所述第一微穿孔管211的微穿孔板的厚度为0.6mm，穿孔率为8%，长度为120mm，宽度为120mm；

[0069] 所述第二微穿孔管212的微穿孔板的厚度为0.6mm，穿孔率为8%，长度为120mm，宽度为120mm；

[0070] 所述第一微穿孔管211的微孔形状为圆形，孔径为0.1mm；所述第二微穿孔管212的微孔形状为圆形，孔径为0.1mm；

[0071] 所述第一微穿孔管211的侧挡板的厚度为0.2mm，高度为50mm；所述第二微穿孔管212的侧挡板的厚度为0.2mm，高度为50mm。

[0072] 请参阅图9，上述所述吸声单元体100为数个，数个吸声单元体100之间通过粘结方式连接，依次连接成多列，构成吸声装置。

[0073] 请参阅图10，所述吸声装置，在100-125Hz、27-260Hz、3500-5750Hz的吸声系数均在0.5以上，共振频率处的吸声系数均达到0.95以上，所述的吸声装置的尺寸仅仅是控制声波波长的1/34。中低频吸声单元的有效吸声频率范围为50-400Hz，中频吸声单元的降噪频率范围为400-2000Hz，高频吸声单元的降噪频率范围为2000-6400Hz。组合结构可以实现宽带的降噪性能。

[0074] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本

实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包括在本实用新型的保护范围之内。

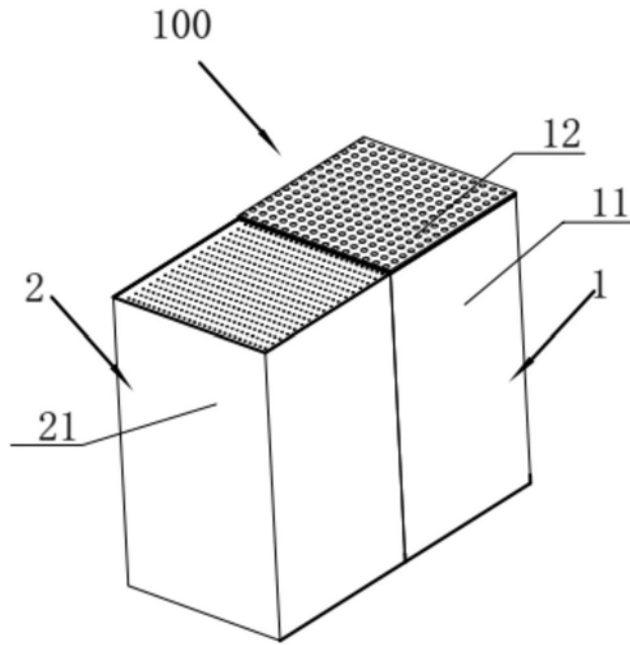


图1

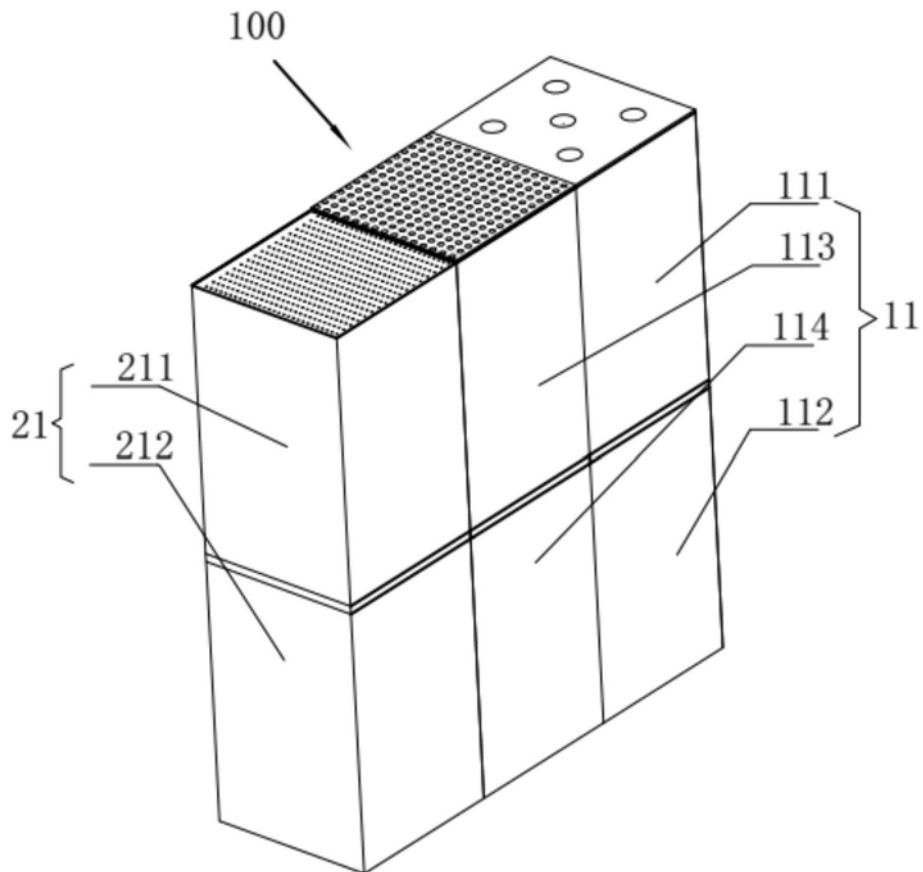


图2

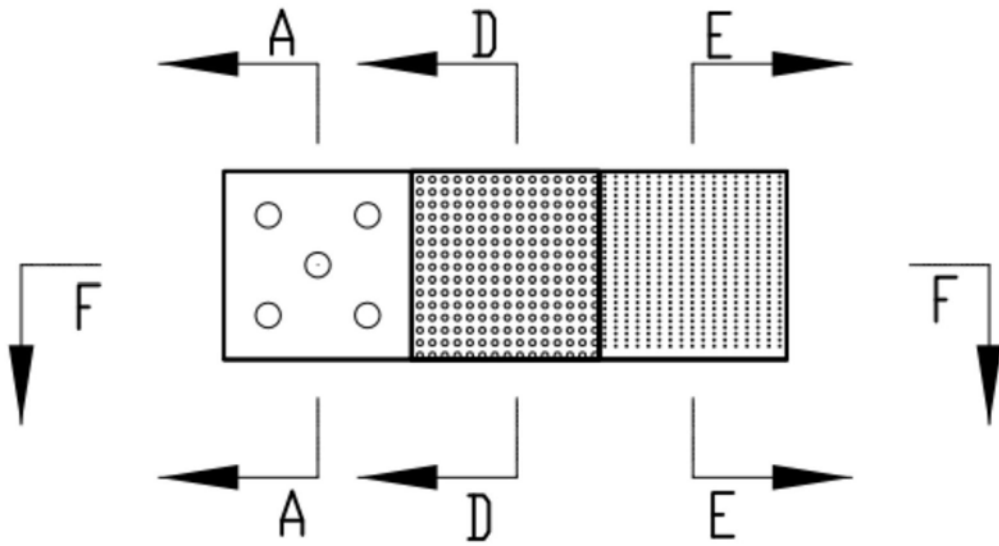


图3

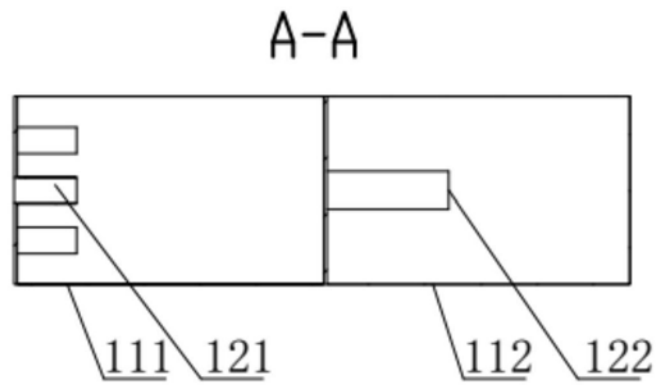


图4

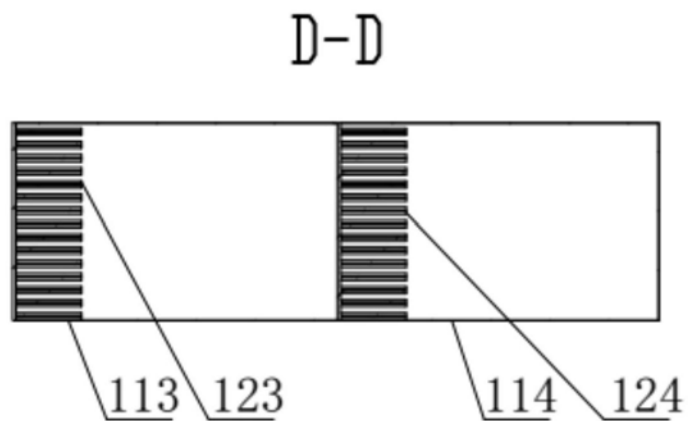


图5

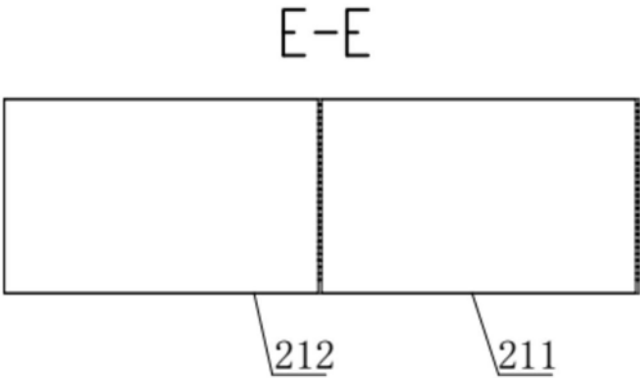


图6

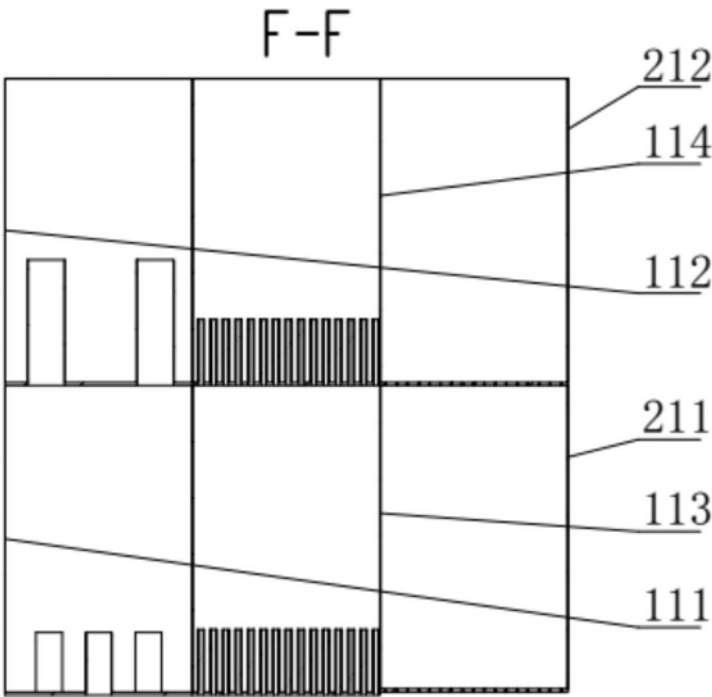


图7

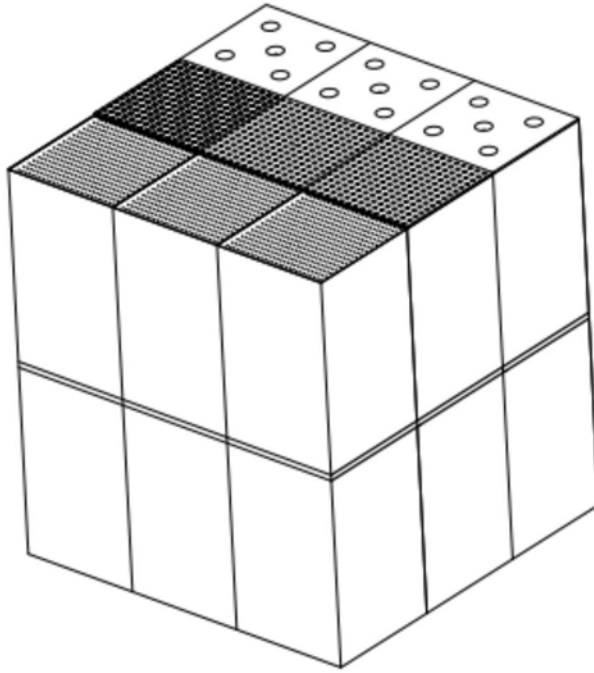


图8

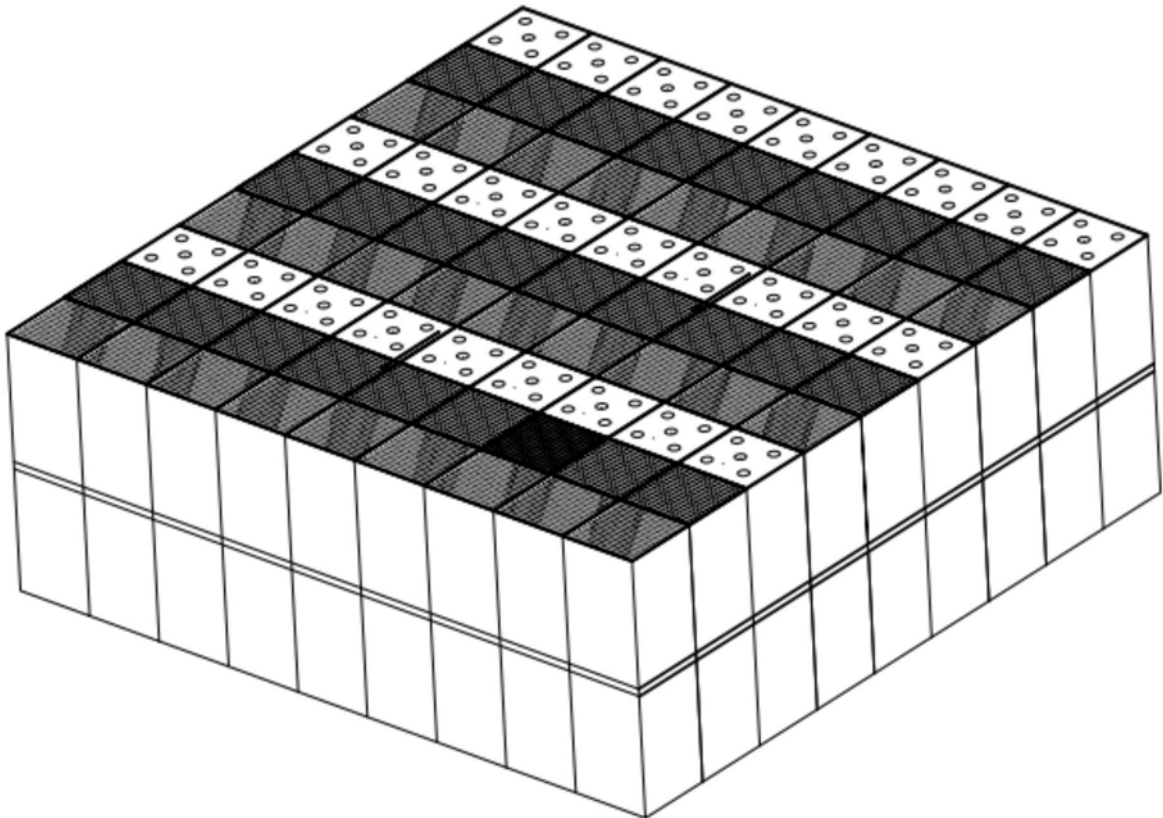


图9

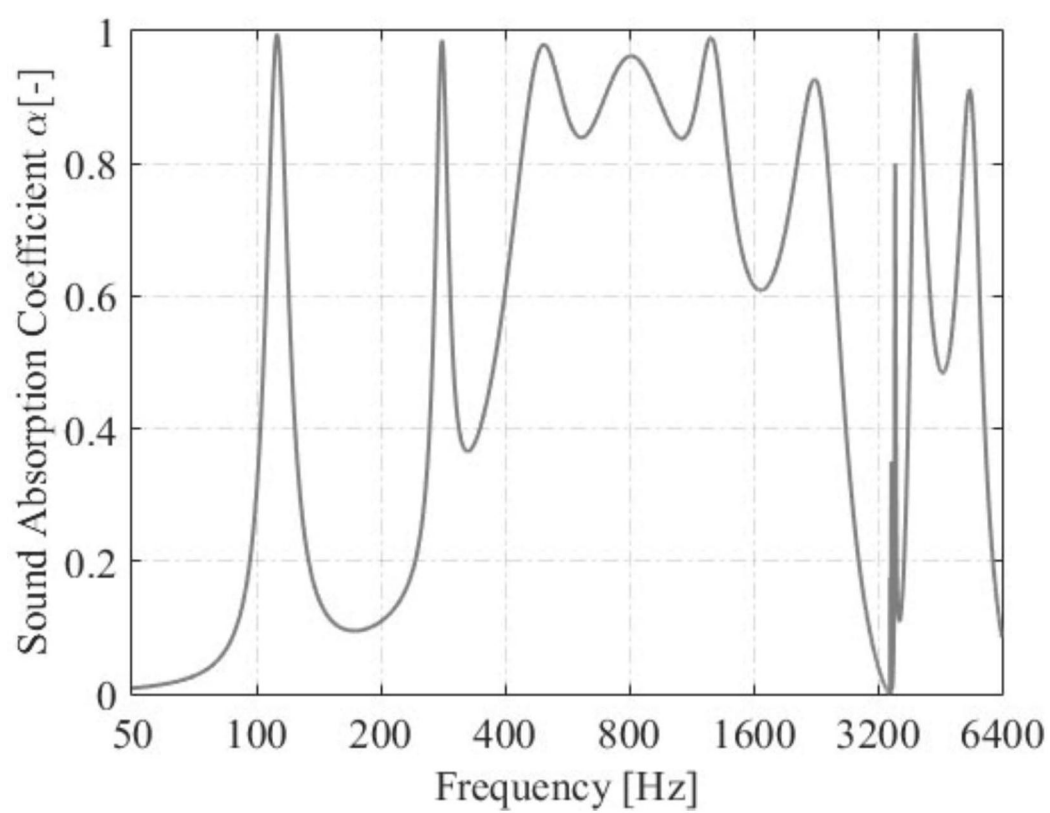


图10