



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116122705 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202211694488.3

(22) 申请日 2022.12.28

(71) 申请人 沈阳远大铝业工程有限公司

地址 110023 辽宁省沈阳市经济技术开发
区十三号街20号

(72) 发明人 房立博 赵立 孟迪 刘海江

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限
公司 11327

专利代理师 李平

(51) Int.Cl.

E06B 5/20 (2006.01)

E06B 7/08 (2006.01)

E04B 1/86 (2006.01)

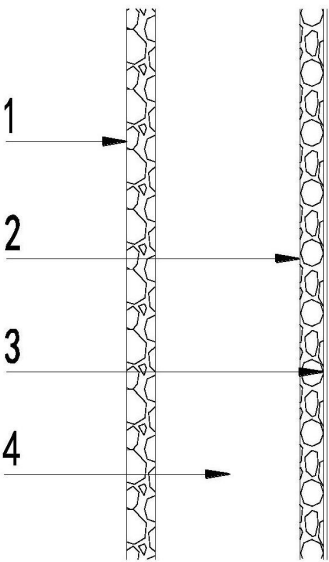
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

复合隔声结构及隔声门、百叶窗和隔声墙

(57) 摘要

本发明提供了一种复合隔声结构及隔声门、百叶窗和隔声墙,包括通孔吸声板和闭孔隔声板以及二者之间形成的共振空腔;其中,所述通孔吸声板设在靠近噪声源的一侧,噪声经过所述通孔吸声板后进入所述共振空腔内,在所述共振空腔及所述闭孔隔声板的作用下强度减弱。利用上述复合隔声结构及其构成的隔声门、百叶窗和隔声墙,以解决现有技术中对不同频率的噪声的阻隔,减少噪声污染。



1. 一种复合隔声结构,其特征在于,包括通孔吸声板和闭孔隔声板以及二者之间形成的共振空腔;其中,

所述通孔吸声板设在靠近噪声源的一侧,噪声经过所述通孔吸声板后进入所述共振空腔内,在所述共振空腔及所述闭孔隔声板的作用下强度减弱。

2. 如权利要求1所述的复合隔声结构,其特征在于,

所述通孔吸声板为通孔泡沫铝吸声板;

所述闭孔隔声板为闭孔泡沫铝隔声板。

3. 如权利要求1所述的复合隔声结构,其特征在于,

所述通孔吸声板和所述闭孔隔声板相对平行设置或者侧端分别连接在一起,其中,平行设置时所述共振空腔的间距的范围为50mm-100mm。

4. 如权利要求2所述的复合隔声结构,其特征在于,

所述通孔泡沫铝吸声板和所述闭孔泡沫铝隔声板的孔隙率为70%-85%。

5. 如权利要求2所述的复合隔声结构,其特征在于,

所述通孔泡沫铝吸声板和所述闭孔泡沫铝隔声板的厚度至少为10mm。

6. 如权利要求1所述的复合隔声结构,其特征在于,

在所述共振空腔内设有吸声棉。

7. 一种隔声门,其特征在于,包括:

门框;

如上述权利要求1-6中任一项所述的复合隔声结构,所述通孔吸声板和闭孔隔声板的外周分别固定在所述门框的内外两侧,中间形成所述共振空腔。

8. 一种百叶窗,其特征在于,包括:

如上述权利要求1-6中任一项所述的复合隔声结构形成的叶片,所述通孔吸声板和所述闭孔隔声板的侧端分别连接在一起,中间形成所述共振空腔;

窗框,中间平行设有多个所述叶片。

9. 一种隔声墙,其特征在于,包括:

墙框;

如上述权利要求1-6中任一项所述的复合隔声结构,所述通孔吸声板和闭孔隔声板的外周分别固定在所述墙框的内外两侧,中间形成所述共振空腔。

复合隔声结构及隔声门、百叶窗和隔声墙

技术领域

[0001] 本发明涉及隔音降噪技术领域,更为具体地,涉及一种复合隔声结构、采用上述复合隔声结构的隔声门、百叶窗和隔声墙。

背景技术

[0002] 生产生活以及建筑建造过程中,不可避免的会产生一些噪音,从环境保护的角度看,凡是影响人们正常学习,工作和休息的声音凡是人们在某些场合“不需要的声音”,都统称为噪声。如机器的轰鸣声,各种交通工具的马达声、鸣笛声,人的嘈杂声及各种突发的声响等,均称为噪声。随着工业生产的发展,环境噪声日益严重,它已成为污染人类社会环境的一大公害。同时人们对于生活质量要求的不断提高,需要解决的噪音问题越来越多。解决噪声的方法主要是通过隔声材料和/或吸声材料从传播路径降低噪声。

[0003] 隔声材料主要采用木板、金属板、墙体等固体介质,隔声材料对低、中频噪声进行消声,但效果无法达到最佳。

[0004] 吸声材料主要采用玻璃纤维棉、矿物棉、聚酯纤维等纤维材料,原理是粘滞阻性消声,吸声材料对中、高频噪声的消声效果好,对低频噪声消声效果差。而且吸声材料为软体材料不能承重和无自支承性需要使用穿孔板支撑、具有微小灰尘颗粒吸入或者接触皮肤对人体有危害、吸水吸潮后声学性能降低、长期使用因为老化和灰尘积累也会逐渐降低性能。

发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本发明的目的是提供一种复合隔声结构及其构成的隔声门、百叶窗和隔声墙,以解决现有技术中对不同频率的噪声的阻隔,减少噪声污染。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种复合隔声结构,包括通孔吸声板和闭孔隔声板;

[0007] 包括通孔吸声板和闭孔隔声板以及二者之间形成的共振空腔;其中,

[0008] 所述通孔吸声板设在靠近噪声源的一侧,噪声经过所述通孔吸声板后进入所述共振空腔内,在所述共振空腔及所述闭孔隔声板的作用下强度减弱。

[0009] 此外,优选的方案为,所述通孔吸声板为通孔泡沫铝吸声板;

[0010] 所述闭孔隔声板为闭孔泡沫铝隔声板。

[0011] 此外,优选的方案为,所述通孔吸声板和所述闭孔隔声板相对平行设置或者侧端分别连接在一起,其中,

[0012] 平行设置时所述共振空腔的间距的范围为50mm-100mm。

[0013] 此外,优选的方案为,所述通孔泡沫铝吸声板和所述闭孔泡沫铝隔声板的孔隙率为70%-85%。

[0014] 此外,优选的方案为,所述通孔泡沫铝吸声板和所述闭孔泡沫铝隔声板的厚度至少为10mm。

[0015] 此外,优选的方案为,在所述共振空腔内设有吸声棉。

- [0016] 根据本发明的另一个方面,提供一种复合隔声结构的隔声门,包括:包括:
- [0017] 门框;
- [0018] 如上述的复合隔声结构,所述通孔吸声板和闭孔隔声板的外周分别固定在所述门框的内外两侧,中间形成所述共振空腔。
- [0019] 根据本发明的另一个方面,提供一种复合隔声结构的隔声百叶,包括:
- [0020] 如上述的复合隔声结构形成的叶片,所述通孔吸声板和所述闭孔隔声板的侧端分别连接在一起,中间形成所述共振空腔;
- [0021] 窗框,中间平行设有多个所述叶片。
- [0022] 根据本发明的另一个方面,提供一种复合隔声结构的隔声墙,包括:
- [0023] 墙框;
- [0024] 如上述的复合隔声结构,所述通孔吸声板和闭孔隔声板的外周分别固定在所述墙框的内外两侧,中间形成所述共振空腔。
- [0025] 根据本发明的复合隔声结构,噪声穿过通孔吸声板进入通孔吸声板和闭孔隔声板构成的共振空腔内,闭孔吸声板吸收高频噪声,低频噪声反射到共振空腔内,对低频噪声进行降噪。且本发明的复合隔声结构可应用于隔声门、隔声百叶窗和隔声墙中作为建筑隔声构件,解决现有技术中的隔声效果差,隔声效果不理想的问题。
- [0026] 为了实现上述以及相关目的,本发明的一个或多个方面包括后面将详细说明并在权利要求中特别指出的特征。下面的说明以及附图详细说明了本发明的某些示例性方面。然而,这些方面指示的仅仅是可使用本发明的原理的各种方式中的一些方式。此外,本发明旨在包括所有这些方面以及它们的等同物。

附图说明

- [0027] 图1是本发明的复合隔声结构的剖视图;
- [0028] 图2是本发明的隔声门的剖视图;
- [0029] 图3是图2的局部放大图;
- [0030] 图4是本发明的百叶窗的正视图;
- [0031] 图5是本发明的百叶窗的剖视图;
- [0032] 图6是叶片的放大图;
- [0033] 图7是上横框的放大图;
- [0034] 图8是下横框的放大图;
- [0035] 图9是本发明的单腔隔声墙的剖视图;
- [0036] 图10是本发明的多腔隔声墙的剖视图。
- [0037] 附图标记说明:
- [0038] 1、通孔吸声板;2、闭孔隔声板;3、隔声加强板;4、共振空腔;5、门框;6、叶片;7、上横框;8、下横框;9、竖边框;10、墙框。
- [0039] 在所有附图中相同的标号指示相似或相应的特征或功能。

具体实施方式

- [0040] 建筑噪声控制主要用于建筑外墙、内墙、楼板、吊顶、门窗及幕墙等建筑部件。

[0041] 现有技术中,具有一种新型功能材料:泡沫铝又名发泡铝。其多孔结构在低密度条件中具有高的力学性能和结构性能。泡沫铝材料表面几乎不存在可使声波反射的平面,当声波作用到材料表面时声波会产生漫反射,从而起到吸声作用。另外,孔道中的空气在声波作用下会发生形变使一部分声能变成热能,通过气孔壁的振动来吸收声音的能量,而增加吸声效果。泡沫铝与传统的隔声(吸声)材料相比,其具有可外露装饰性,自承重性、耐高温,不释放有害气体,低吸湿性,良好的耐候性,可回复利用等特点,具有更好的绿色环保性能。

[0042] 在使用单层的泡沫铝做为隔声和吸声的材料时,虽然可以克服吸音棉的缺点,具有更好的绿色环保性能。但仍然是对中、高频噪声的消声效果好,对低频噪声消声效果差。

[0043] 因此,在噪声治理工程中,为了提高隔声效果,常将隔声材料与其它声学材料如吸声材料、阻尼材料或空气层复合在一起组成隔声结构。隔声结构可以组装成不同形式和用途的隔声结构,如隔声控制室、设备隔声罩和隔声屏障等。

[0044] 本发明设计一种建筑用泡沫铝复合隔声结构,使用通孔泡沫铝吸声板作为吸声材料阻性消声,使用闭孔泡沫铝隔声板作为隔声材料阻挡并减弱声波的传播。并且利用通孔泡沫铝吸声板与闭孔泡沫铝隔声板组合成消声共振腔结构。

[0045] 这种复合消声构造是利用泡沫铝板多孔材料表面特性进行阻性消声对中/高频噪声的消声效果好,利用消声共振空腔对低频噪声消声效果好的特点。组合设计成从低频到高频噪声的宽频带范围内,都具有较好吸声性和隔声性能的复合隔声建筑构件。

[0046] 以下将结合附图对本发明的具体实施例进行详细描述。

[0047] 图1是本发明的复合隔声结构的剖视图。

[0048] 如图1所示,为本发明提供的复合隔声结构,包括通孔吸声板1和闭孔隔声板2以及二者之间形成的共振空腔4,其中,通孔吸声板1设在靠近噪声源的一侧,噪声经过通孔吸声板1进入共振空腔4内,在共振空腔4及闭孔隔声板2的作用下强度减弱。

[0049] 具体的,通孔吸声板1为通孔泡沫铝吸声板;闭孔隔声板2为闭孔泡沫铝隔声板;通孔泡沫铝吸声板与闭孔泡沫铝隔声板是二种不同类型的泡沫铝板,通孔泡沫铝吸声板吸声效果更好,闭孔泡沫铝隔声板隔声效果更好。在使用中,通孔泡沫铝吸声板是指面向噪声源的板,通孔泡沫铝吸声板的孔道中的空气在声波作用下会发生形变使一部分声能变成热能,通过气孔壁的振动来吸收声音的能量,而增加吸声效果,穿过通孔泡沫铝吸声板的噪声进入共振空腔4中,当噪声的声波作用到闭孔泡沫铝隔声板的材料表面时声波会产生漫反射,从而起到吸声作用,可以更好的实现噪声的消声。

[0050] 具体的,在闭孔隔声板2的远离通孔吸声板1的一侧设有隔声加强板3,隔声加强板3用于阻隔噪声还可以起到装饰美观的作用。在使用中,泡沫铝隔声板的表面装饰性不好,因此,可以设置隔声加强板3,既可以阻隔噪声,还可以提高美观性。

[0051] 更具体的,隔声加强板3的厚度范围为0.5mm-3mm。隔声加强板3还可以是钢板,镀锌钢板,或者铝型材替代铝板。在使用中,也可直接由泡沫铝板外露作为装饰面,泡沫铝表面进行喷涂和油漆等装饰处理。铝板还具有良好的耐腐蚀性,在使用中会有更好的使用效果。

[0052] 具体的,通孔吸声板1和闭孔隔声板2相对平行设置或者侧端分别连接在一起(相当于异形设置,可以为三角形空腔或者矩形空腔或者梯形空腔等),共振空腔4的作用是对低频噪声进行消声,通孔吸声板1和闭孔隔声板2的设置方式本发明不进行限制,且,根据实

际情况可以设置多个面的通孔吸声板1和闭孔隔声板2构成共振空腔4。更加具体的,当通孔吸声板1和闭孔隔声板2相互平行设置时,共振空腔4的间距的范围为50mm-100mm,可以通过调整共振空腔4的间距,形成各种规格的空气共振空腔4,以应对不同频谱噪声源的隔声要求。

[0053] 更加具体的,共振空腔4的间距为50mm-70mm时,对1KHz以下频率噪声的隔声效果更好。共振空腔4的间距为70mm-100mm时,对1KHz以上频率噪声的隔声效果更好。

[0054] 更加具体的,通孔泡沫铝吸声板和闭孔泡沫铝隔声板的孔隙率为70%-85%,在使用中,孔隙率越大隔声量越大,在使用中,孔隙率可以根据实际环境进行修改,实际的孔隙率的范围可以为50%-90%,上述范围70%-85%只是一个较为普遍的、理想的孔隙率的范围。

[0055] 更加具体的,闭孔泡沫铝隔声板的厚度至少为10mm,在使用中,闭孔泡沫铝隔声板的厚度越厚隔声效果越好,闭孔泡沫铝隔声板单块的厚度为10mm-20mm时,隔声量可达4dB;闭孔泡沫铝隔声板单块的厚度为20mm-30mm时,隔声量可达8dB。当然,单块的厚度越厚,隔音效果越好。

[0056] 具体的,在共振空腔4内设有吸声棉,当然,吸声棉包括玻璃棉、珍珠棉、岩棉、矿渣棉、泡沫塑料、石棉绒、软质纤维或聚酸酯等。其内部为立体交叉的纤维,相互缠绕的纤维之间呈现许多细小的间隙,具有良好的吸声性。在使用中,通过在共振空腔4内填充薄吸声棉,进一步提高隔离性能要求,实现更好的吸音、消音的效果。

[0057] 图2是本发明的隔声门的剖视图;图3是图2的局部放大图。

[0058] 如图2和图3所示,根据本发明的另一个方面,提供一种隔声门,包括上述的复合隔声结构和门框5,通孔吸声板1和闭孔隔声板2的外周分别固定在门框5的内外两侧,中间形成共振空腔4。

[0059] 具体的,通孔吸声板1和闭孔隔声板2通过紧固件(或者粘接剂),固定在门框5的两侧,紧固件为自攻钉或者螺栓组件,螺栓组件包括螺栓和螺母。当然,紧固件不仅局限于上述两种结果,也可以为泡沫铝等固定连接的使用胶或者胶水。

[0060] 下面,通过一个更加具体的实施例对本发明的隔声门进行详细的说明。

[0061] 步骤一:部件加工

[0062] 根据设计图纸中的设计要求的对各部件(门框5、通孔吸声板1、闭孔隔声板2、隔声加强板3和紧固件)进行加工。其中,隔声加强板3是铝合金单板,具有良好的加工性能和耐腐蚀性。

[0063] 步骤二:组装隔声门

[0064] 内层通孔泡沫铝吸声板使用紧固件(或者粘接剂)与门框5组合,外层闭孔泡沫铝隔声板使用紧固件(或者粘接剂)与门框5组合,组成消声共振空腔4,隔声加强板3使用紧固件(或者粘接剂)与闭孔泡沫铝隔声板组合,完成隔声门装配。

[0065] 步骤三:现场装配

[0066] 在工厂组装好的隔声门组件,可依据设计要求,安装在建筑墙体或者建筑幕墙上。

[0067] 在上述实施例中,共振空腔4可以是单体空腔也可以是多体空腔,根据隔声要求进行自定义设置。

[0068] 图4是本发明的百叶窗的正视图;图5是本发明的百叶窗的剖视图;图6是叶片的放

大图;图7是上横框的放大图;图8是下横框的放大图。

[0069] 如图4-图8共同所示,为本发明提供的一种百叶窗,包括如上述的复合隔声结构形成的叶片6,通孔吸声板1和闭孔隔声板2的侧端分别连接在一起,中间形成共振空腔4,窗框中间平行设有多个叶片6。

[0070] 具体的,在本实施例中,窗框为首尾连接的上横框7、竖边框9和下横框8,叶片6平行于上横框7和下横框8设置,叶片6的端部与竖边框9相交,紧固件使上横框7、下横框8和竖边框9固定连接。下面,通过一个更加具体的实施例对本发明的百叶窗进行详细的说明。

[0071] 步骤一:部件加工

[0072] 根据设计图纸中的设计要求,对各部件(叶片6、上横框7、下横框8、竖边框9)进行加工。

[0073] 步骤二:组装百叶窗

[0074] 其中,百叶叶片6的侧面为三角形、正面为矩形的立体结构。上横框7设置在窗框的顶部,为倒立的直角三角形,由通孔吸声板1和闭孔隔声板2构成,在远离通孔吸声板1和闭孔隔声板2相交的端部设有隔声加强板3,构成共振空腔4。下横框8设置在窗框的底部,为直立的直角三角形,由通孔吸声板1和闭孔隔声板2构成,在远离通孔吸声板1和闭孔隔声板2相交的端部设有隔声加强板3,构成共振空腔4。

[0075] 把组装好的叶片6,上横框7,下横框8在工厂内按设计要求的尺寸,使用紧固件与竖边框9固定,组成百叶窗成品。

[0076] 步骤三:现场装配

[0077] 在工厂组装好的百叶窗,可依据设计要求,安装在建筑墙体上。

[0078] 其中,叶片6可以是单个共振腔体,也可以是多个共振腔体,根据施工现场的实际情况进行设置。

[0079] 图9是本发明的单腔隔声墙的剖视图;图10是本发明的多腔隔声墙的剖视图。

[0080] 如图9和图10所示,为据本发明的另一个方面,提供一种隔声墙,包括:墙框10,如上述的复合隔声结构,通孔吸声板1和闭孔隔声板2的外周分别固定在墙框10的内外两侧,中间形成共振空腔4。

[0081] 其中,隔声墙也可以设置为多腔隔声墙,多腔隔声墙包括至少两个复合隔声结构。

[0082] 下面,通过一个更加具体的实施例对本发明的隔声墙进行详细的说明。

[0083] 步骤一:部件加工

[0084] 根据设计图纸中的设计要求,对各部件进行加工,隔声墙包括由通孔泡沫铝吸声板、闭孔泡沫铝隔声板、隔声加强板3(为铝板)与墙框10组成。

[0085] 步骤二:

[0086] 单体空腔:将共振空腔4的内层与通孔泡沫铝吸声板通过紧固件(或者粘接剂)与隔声墙框10组合,将共振空腔4的外层与闭孔泡沫铝隔声板使用紧固件(或者粘接剂)与墙框10组合,组成消声共振空腔4。

[0087] 多体空腔:将共振空腔4的内层与通孔泡沫铝吸声板通过紧固件(或者粘接剂)与墙框10组合,将共振空腔4的外层与闭孔泡沫铝隔声板使用紧固件(或者粘接剂)与墙框10组合,组成消声共振空腔4,将通孔泡沫铝吸声板的远离闭孔泡沫铝隔声板的一侧再设置一个墙框10和闭孔泡沫铝隔声板,形成两个共振空腔4。

[0088] 步骤三:组装隔声墙

[0089] 依据设计图纸,在现场安装隔声墙结构。

[0090] 其中,泡沫铝板,具有高性能的吸音和隔声性能,良好的耐腐蚀性;铝板是铝合金单板,具有良好的加工性能和耐腐蚀性。

[0091] 需要对上述技术术语进行补充说明的是,泡沫铝板为基体中分布着大量通孔或闭孔的铝合金板。通孔泡沫铝板:孔隙之间相互连通的泡沫铝板。闭孔泡沫铝板:孔隙之间互不连通的泡沫铝板。阻性消声:阻性消声是利用声波在多孔性吸声材料或吸声结构中传播,因摩擦将声能转化为热能而散发掉,达到消声目的。共振空腔消声:是利用空腔内产生反射及共振阻尼作用,以消耗噪声的能量达到消声目的。

[0092] 本发明提供一种泡沫铝复合吸声隔声构件,利用泡沫铝板阻性消声结合消声共振腔结构应用于隔声设计,这种复合消声构造是利用泡沫铝板多孔材料表面特性进行阻性消声对中/高频噪声的消声效果好,利用消声共振空腔对低频噪声消声效果好的特点。组合设计成从低频到高频噪声的宽频带范围内,都具有较好吸声系数和隔声性能。

[0093] 如上参照图1至图10以示例的方式描述根据本发明的复合隔声结构及隔声门、百叶窗和隔声墙。但是,本领域技术人员应当理解,对于上述本发明所提出的复合隔声结构及其隔声门、百叶窗和隔声墙,还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此,本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

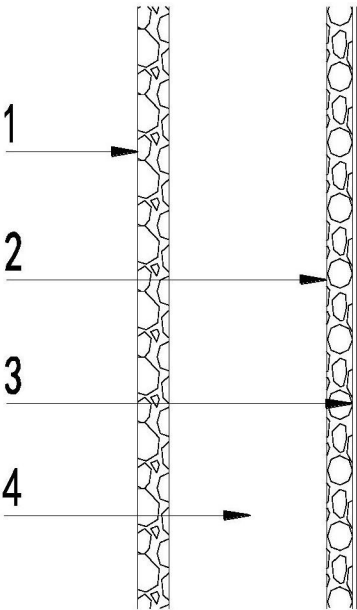


图1

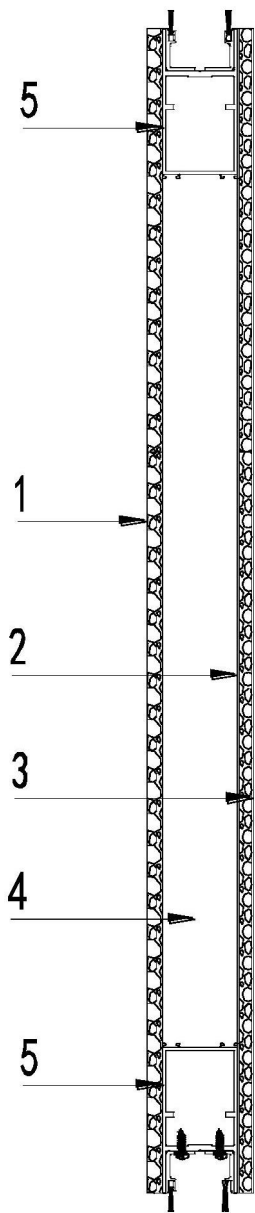


图2

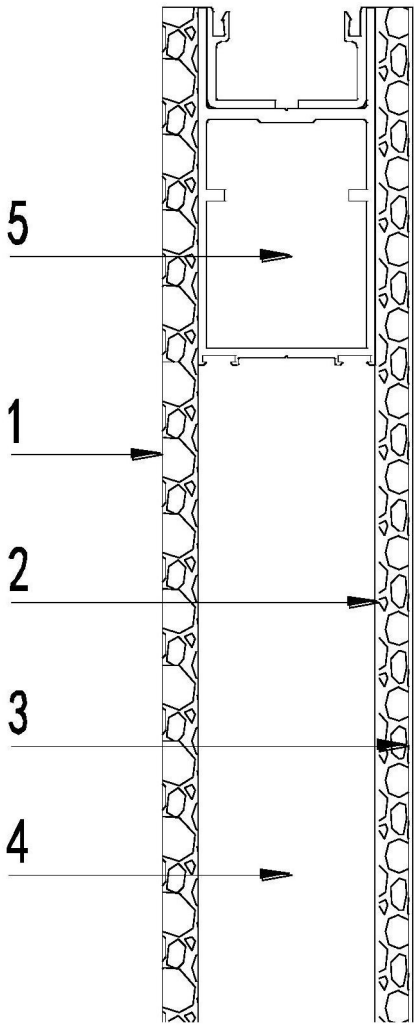


图3

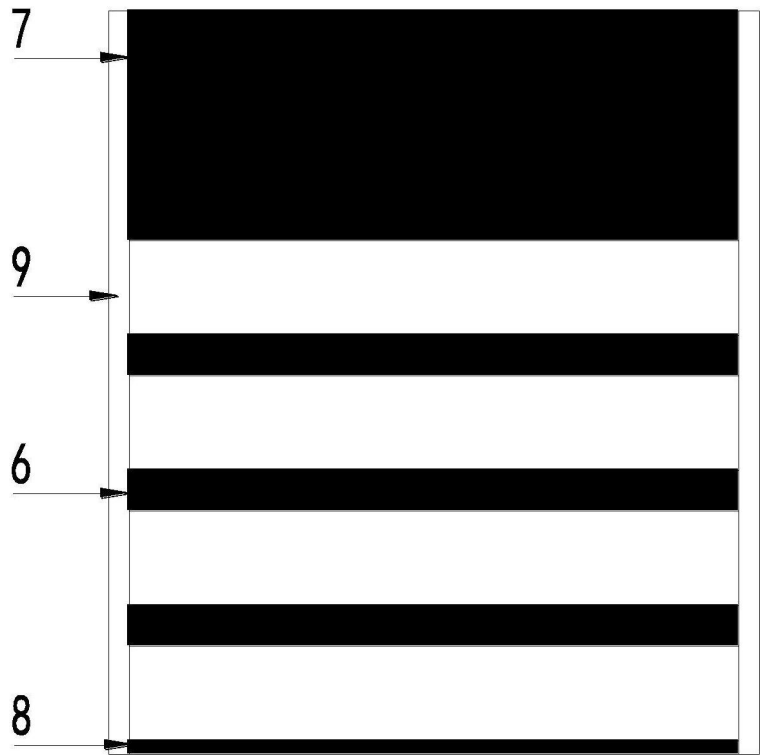


图4

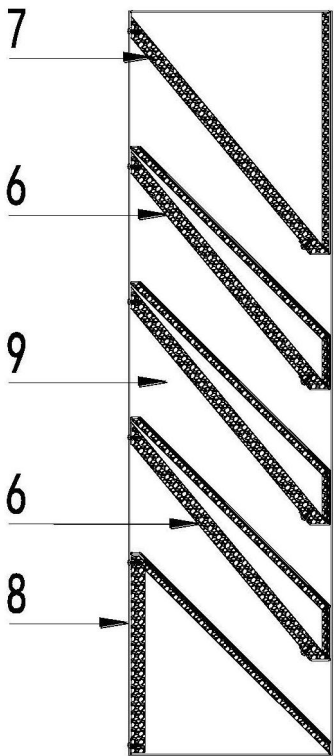


图5

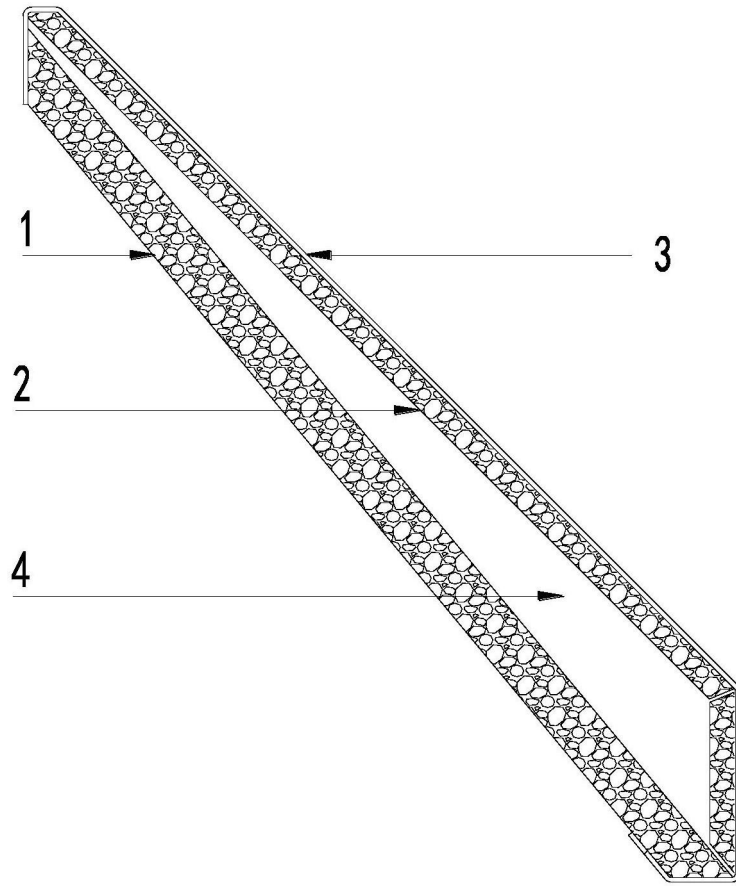


图6

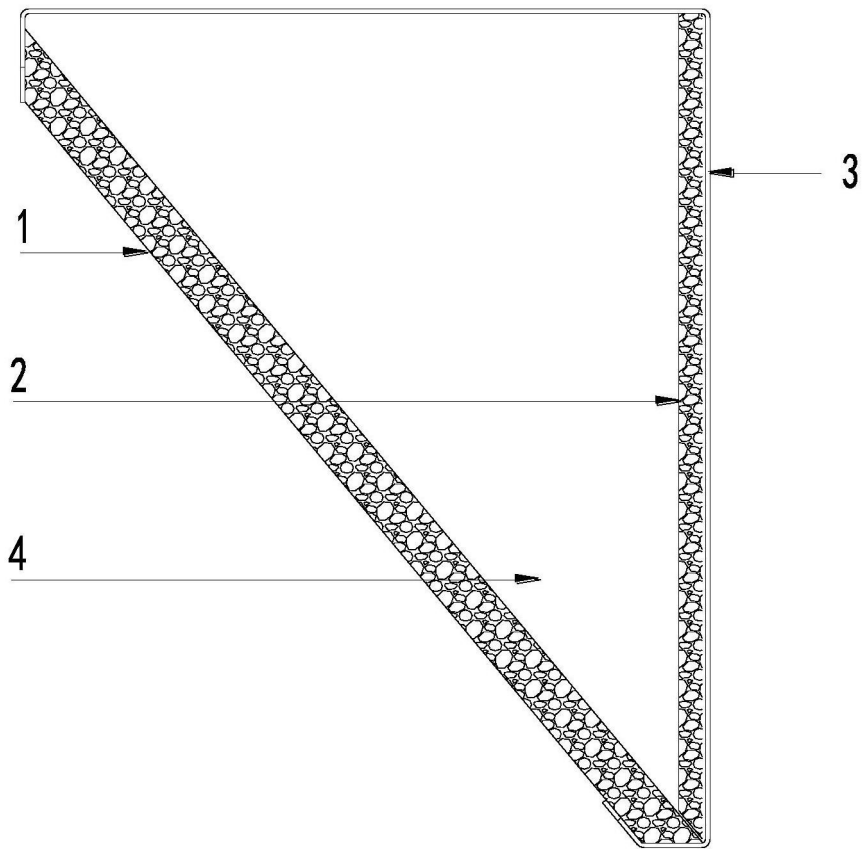


图7

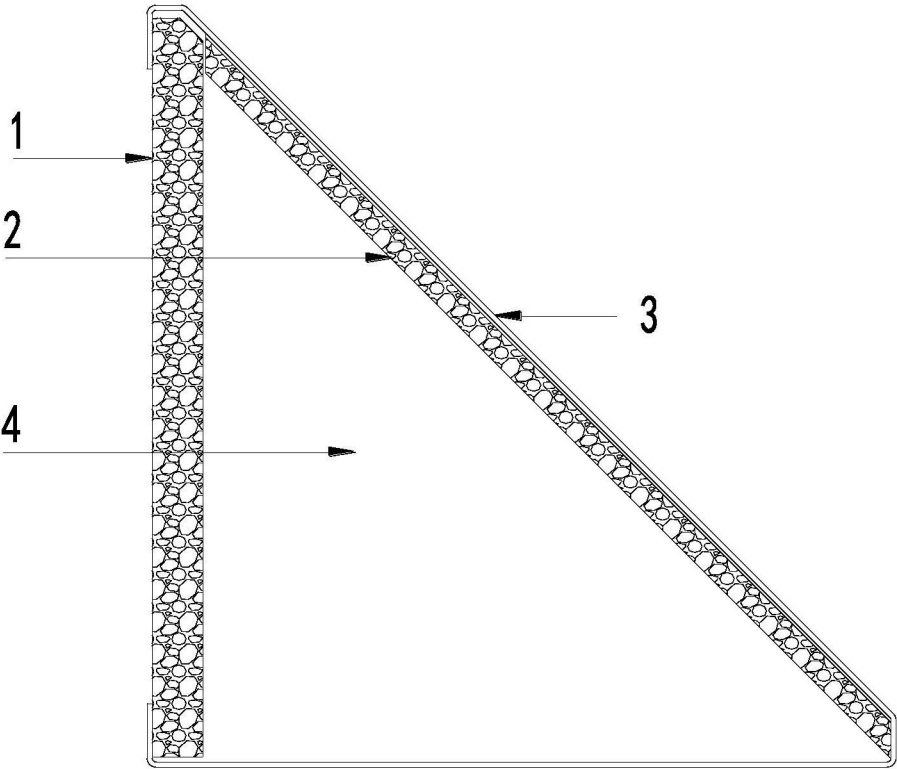


图8

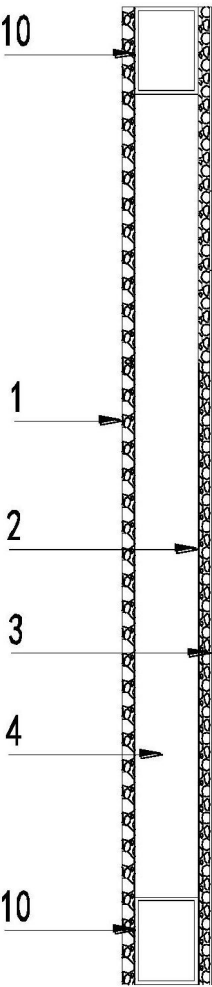


图9

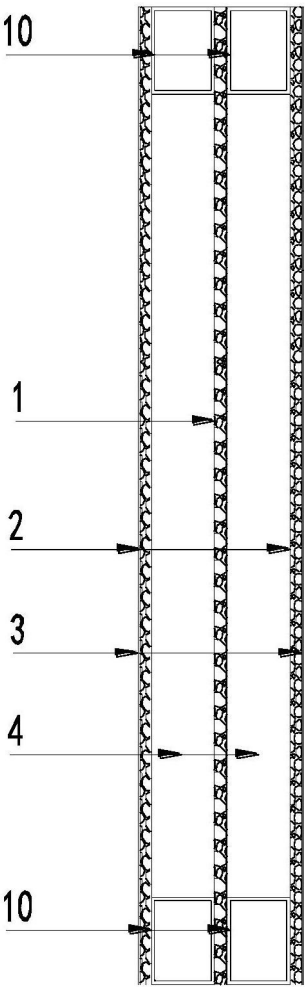


图10