



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208936496 U

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201821409358.X

(22)申请日 2018.08.29

(73)专利权人 正升环境科技股份有限公司

地址 610000 四川省成都市温江区成都海
峡两岸科技产业开发园海科路西段57
号

(72)发明人 康健 干灵锋 张晓杰 汪远东

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 郭新娟

(51)Int.Cl.

F24F 13/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

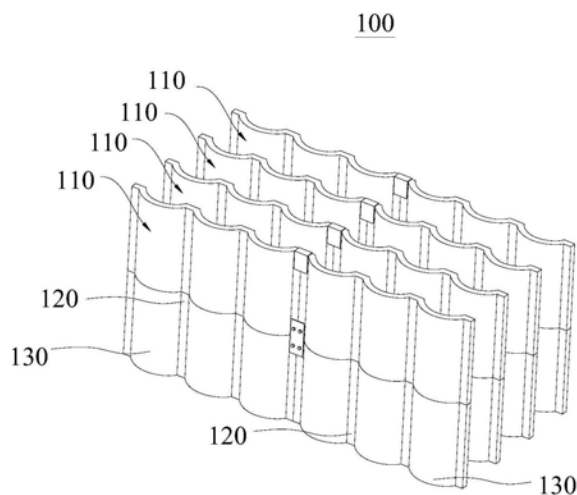
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

扩散消声装置及通风通道消声系统

(57)摘要

本申请实施例提供一种扩散消声装置及通风通道消声系统。扩散消声装置包括：沿通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元，多个扩散消声单元沿与通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列，相邻的两个扩散消声单元之间形成一消声通道。每个扩散消声单元包括至少一个扩散体，每个扩散体包括多个凸部，以使声波进入消声通道时经由多个凸部在消声通道内多次反射后发生声衰减。本申请无需使用纤维化材料，更加健康环保，并有效降低生产成本，同时通过设置扩散体对声波进行扩散反射，通过声波的多次反射，使声音在狭长通道内衰减，从而提高对通风通道内低频消声性能，进而有效地实现通风消声降噪效果。



1. 一种扩散消声装置,其特征在于,应用于通风通道,所述扩散消声装置包括:

沿所述通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元,所述多个扩散消声单元沿与所述通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列,相邻的两个扩散消声单元之间形成一消声通道,其中,每个所述扩散消声单元包括至少一个扩散体,每个所述扩散体包括多个凸部,以使声波进入所述消声通道时经由所述多个凸部在所述消声通道内多次反射后发生声衰减。

2. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,所述预定角度为90度。

3. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,相邻的两个扩散体之间通过金属垫片螺栓固定连接。

4. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,相邻的两个扩散体之间的边缘区域采用金属卡片固定。

5. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,所述扩散体的各个凸部的凸起高度范围为25mm-250mm。

6. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,相邻的两个扩散消声单元之间的距离范围为50mm-500mm。

7. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,所述扩散体的各个凸部的形状采用带空腔半圆柱体、实心半圆柱体、带空腔矩形体、实心矩形体、带空腔锥形体、实心锥形体中的一种。

8. 根据权利要求1所述的扩散消声装置,其特征在于,所述扩散消声装置还包括用于将并列排列的多个扩散消声单元与通风通道固定的固定结构,所述固定结构包括固定矩管、设置在所述固定矩管上用于将每个所述扩散消声单元固定在所述固定矩管上的角钢以及设置在所述固定矩管两端用于与所述通风通道的两侧固定的膨胀螺栓。

9. 一种通风通道消声系统,其特征在于,所述通风通道消声系统包括权利要求1-8中任意一项所述的扩散消声装置,所述扩散消声装置安装在通风通道内,用于对进入所述通风通道的声波进行消声处理。

扩散消声装置及通风通道消声系统

技术领域

[0001] 本申请涉及通风消声领域,具体而言,涉及一种扩散消声装置及通风通道消声系统。

背景技术

[0002] 目前在通风消声降噪领域,安装消声器是最常见有效的处理措施。一般而言,消声器是一种既能允许气流顺利通过,又能有效衰减声能量的装置。通风消声器根据其消声原理和结构的不同大致可以分为阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合式消声器以及通风泄压式消声器。阻性消声器是通风消声系统中应用最多的一类消声器,阻性消声器是利用声波在吸声材料或结构中传播时,因摩擦将声能量转换为热能而耗散的机理,达到消声的目的。

[0003] 安装阻性消声器在实际的工程应用中已经非常普遍,常见的有片式消声器、矩阵式消声器、折板式消声器以及各种衍生类产品,它们的消声原理都是通过利用纤维类多孔吸声材料的吸声性能达到消声的目的。经本申请发明人在研究中发现,这类消声器典型的消声特性是具有良好的中频消声性能,但是对于低频段而言,由于纤维类多孔吸声材料的限制,其消声性能较差。对于高频段而言,由于阻性消声器存在高频失效的现象,其在高频的消声量也明显下降,例如发明人经过测试发现了高频段也存在下降的趋势,但由于声音在高频随距离的衰减较快,在实际工程中,高频的消声量基本能满足工程要求,但是在中低频段,尤其是低频段降噪量较小。如何提高对通风通道内低频消声性能,有效地实现通风消声降噪效果,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术中的上述不足,本申请的目的在于提供一种扩散消声装置及通风通道消声系统,以解决或者改善上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本申请实施例采用的技术方案如下:

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种扩散消声装置,应用于通风通道,所述扩散消声装置包括:

[0007] 沿所述通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元,所述多个扩散消声单元沿与所述通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列,相邻的两个扩散消声单元之间形成一消声通道,其中,每个所述扩散消声单元包括至少一个扩散体,每个所述扩散体包括多个凸部,以使声波进入所述消声通道时经由所述多个凸部在所述消声通道内多次反射后发生声衰减。

[0008] 可选地,所述预定角度为90度。

[0009] 可选地,所述扩散体采用硬质表面材料制作而成,其中,所述硬质表面材料包括玻璃纤维增强石膏、玻璃纤维增强混凝土、木质材料、微粒板材料中的一种或者多种组合。

[0010] 可选地,相邻的两个扩散体之间通过金属垫片螺栓固定连接。

[0011] 可选地,相邻的两个扩散体之间的边缘区域采用金属卡片固定。

[0012] 可选地,所述扩散体的各个凸部的凸起高度范围为 25mm-250mm。

[0013] 可选地,相邻的两个扩散消声单元之间的距离范围为 50mm-500mm。

[0014] 可选地,所述扩散体的各个凸部的形状采用带空腔半圆柱体、实心半圆柱体、带空腔矩形体、实心矩形体、带空腔锥形体、实心锥形体中的一种。

[0015] 可选地,所述扩散消声装置还包括用于将并列排列的多个扩散消声单元与通风通道固定的固定结构,所述固定结构包括固定矩管、设置在所述固定矩管上用于将每个所述扩散消声单元固定在所述固定矩管上的角钢以及设置在所述固定矩管两端用于与所述通风通道的两侧固定的膨胀螺栓。

[0016] 第二方面,本申请实施例还提供一种通风通道消声系统,所述通风通道消声系统包括上述的扩散消声装置,所述扩散消声装置安装在通风通道内,用于对进入所述通风通道的声波进行消声处理

[0017] 相对于现有技术而言,本申请具有以下有益效果:

[0018] 本申请实施例提供的扩散消声装置及通风通道消声系统,包括沿通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元,多个扩散消声单元沿与通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列,相邻的两个扩散消声单元之间形成一消声通道。每个扩散消声单元包括至少一个扩散体,每个扩散体包括多个凸部,以使声波进入消声通道时经由多个凸部在消声通道内多次反射后发生声衰减。由此设计,避免了使用纤维化材料,更加健康环保,并有效降低生产成本。同时通过设置扩散体对声波进行扩散反射,使声波在一个类似于阻性消声器的通道内多次反射,如此通过声波的多次反射,可以使声音在狭长通道内衰减,从而提高对通风通道内低频消声性能,进而有效地实现通风消声降噪效果。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,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它相关的附图。

[0020] 图1为本申请实施例提供的扩散消声装置的结构示意图;

[0021] 图2为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之一;

[0022] 图3为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之二;

[0023] 图4为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之三;

[0024] 图5为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之四;

[0025] 图6为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之五;

[0026] 图7为本申请实施例提供的扩散体的结构示意图之六;

[0027] 图8为本申请实施例提供的扩散消声装置的安装结构示意图之一;

[0028] 图9为本申请实施例提供的扩散消声装置的安装结构示意图之二;

[0029] 图10为图8中所示的固定结构的结构示意图。

[0030] 图标:100-扩散消声装置;110-扩散消声单元;120-扩散体;130-凸部;140-固定结构;142-固定矩管;144-角钢;146-膨胀螺栓;150-金属垫片螺栓;160-金属卡片;200-通风通道。

具体实施方式

[0031] 目前在通风消声降噪领域,安装消声器是最常见有效的处理措施。一般而言,消声器是一种既能允许气流顺利通过,又能有效衰减声能量的装置。通风消声器根据其消声原理和结构的不同大致可以分为阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合式消声器以及通风泄压式消声器。阻性消声器是通风消声系统中应用最多的一类消声器,阻性消声器是利用声波在吸声材料或结构中传播时,因摩擦将声能量转换为热能而耗散的机理,达到消声的目的。

[0032] 安装阻性消声器在实际的工程应用中已经非常普遍,常见的有片式消声器、矩阵式消声器、折板式消声器以及各种衍生类产品,它们的消声原理都是通过利用纤维类多孔吸声材料的吸声性能达到消声的目的。经本申请发明人在研究中发现,这类消声器典型的消声特性是具有良好的中频消声性能,但是对于低频段而言,由于纤维类多孔吸声材料的限制,其消声性能较差。对于高频段而言,由于阻性消声器存在高频失效的现象,其在高频的消声量也明显下降,例如发明人经过测试发现了高频段也存在下降的趋势,但由于声音在高频随距离的衰减较快,在实际工程中,高频的消声量基本能满足工程要求,但是在中低频段,尤其是低频段降噪量较小。如何提高对通风通道内低频消声性能,有效地实现通风消声降噪效果,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

[0033] 本申请发明人在实现本申请技术方案的过程中,发现通过增大消声器的长度可以增大中低频段的声衰减,以满足降噪需求,但是如此会增加生产成本。此外,目前采用的纤维类材料在加工和使用过程中可能会传播到空气中,对周围人员和环境产生危害,不符合环保要求。

[0034] 基于上述技术问题的发现,本申请发明人提出下述实施例以解决上述问题,需要注意的是,以上现有技术中的方案所存在的缺陷,均是发明人在经过实践并仔细研究后得出的结果,因此,上述问题的发现过程以及下文中本申请实施例针对上述问题所提出的解决方案,都应该是发明人在本申请过程中对本申请做出的贡献。

[0035] 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。

[0036] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的范围。

[0037] 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。

[0038] 在本申请的描述中,需要说明的是,一些指示的方位或位置关系的术语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,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。

[0039] 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,术语“设置”、

“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,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0040] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0041] 请参阅图1,为本申请实施例提供的扩散消声装置100的结构示意图。本实施例中,该扩散消声装置100可用于通风消声领域,例如可以安装在通风通道中以实现通风通道中的消声降噪,当然可以理解的是,本领域技术人员也可以根据实际需求将该扩散消声装置100应用于其它任意的四周封闭的空间中使用。

[0042] 如图1所示,扩散消声装置100可包括沿通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元110(图1中仅示出四个),多个扩散消声单元110沿与通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列,相邻的两个扩散消声单元110之间形成一消声通道。每个扩散消声单元110包括至少一个扩散体120(图1中仅示出两个),每个扩散体120包括多个凸部130(图1中仅示出3个),以使声波进入消声通道时经由多个凸部130在消声通道内多次反射后发生声衰减。

[0043] 可以理解,上述扩散消声单元110、扩散体120以及凸部130的具体数量可以根据实际需求进行灵活设置,本实施例对此不作具体限制。

[0044] 基于上述设计,本实施例通过采用扩散体结构,避免了使用纤维化材料,更加健康环保,并有效降低生产成本。同时,通过设置扩散体对声波进行扩散反射,使声波在一个类似于阻性消声器的通道内多次反射,如此通过声波的多次反射,可以使声音在狭长通道内衰减,从而提高对通风通道内低频消声性能,进而有效地实现通风消声降噪效果。

[0045] 本实施例中,扩散体120的分布方式对于声音的扩散存在影响,因此扩散消声单元110的布置方向应使声传播依次通过扩散体120的凸部130,例如,可选地,本实施例中,该预定角度可以为90度,也即,多个扩散消声单元110可以沿与通风通道的通风延伸方向的垂直方向并列排列。由此设置,可以使得多个扩散消声单元110更易于对声波进行扩散,同时也能够节省设置空间。

[0046] 可选地,扩散体120可以采用硬质表面材料制作而成,其中,硬质表面材料包括玻璃纤维增强石膏、玻璃纤维增强混凝土、木质材料、微粒板材料中的一种或者多种组合。当然,可以理解在其它实施例中,也不排除扩散体120还可以采用其它硬质表面材料制作而成,本实施例对此不作具体限制。

[0047] 可选地,扩散体120的各个凸部130的形状可以按照实际通风通道的场景需求进行设置,例如请参阅图2所示,可以采用带空腔半圆柱体。又例如,请参阅图3所示,可以采用实心半圆柱体。又例如,请参阅图4所示,可以采用带空腔矩形体。又例如,请参阅图5所示,可以采用实心矩形体。又例如,请参阅图6所示,可以采用带空腔锥形体。又例如,请参阅图7所示,可以采用实心锥形体。可以理解,在实际设计时各个凸部130并不限于上述几种形状。

[0048] 发明人在研究过程中发现,为了达到有效地声扩散,扩散体120的尺寸应与入射声波的波长相当,扩散体120表面的形状、尺寸决定了扩散消声装置100的扩散频率,例如,发明人通过大量测试数据总结出如下的经验公式对扩散体120的尺寸进行设计:

[0049] $2\pi f/c$ $a \geq 4, b/a \geq 0.15$

[0050] 上式中, a 为扩散体120宽度; b 为扩散体120凸出高度; c 为空气中声速; f 为声波的频率。例如, 发明人通过测试发现当 $a=0.17\text{m}$, $b=0.04\text{m}$, 扩散消声装置100的长度为3m。当扩散体120的制作材料为微粒板时, 扩散消声装置100的测试结果为:

[0051] 低于800Hz, 消声量为0-10dB, 800Hz-2500Hz, 消声量为 10-20dB, 2500Hz-6300Hz消声量大于20dB, 6300Hz-10000Hz消声量为10-20dB。实验表明频率在 $f/7$ 至 f 之间的声波也会有一定的扩散作用, 作为一种实施方式可以将此作为扩散体120的设计依据。

[0052] 作为一种实施方式, 在实际进行通风风道安装前, 首先制作单件扩散体120, 根据实际声源的特性和降噪需求确定该扩散体120的表面形状, 以制作多个扩散体120。然后, 可以将多个扩散体120顺序排列为一系列组成扩散消声单元110, 长度方向根据降噪量需求不同可进行调整, 长度越长, 衰减量越大, 每列扩散消声单元110之间的间距根据降噪量需求的不同可进行调整, 间距越小, 衰减量越大。最后, 将排列后的扩散消声单元110上下两端封闭, 在不同扩散消声单元 110之间形成如图1中所示的类似阻性消声器的消声通道。其中, 在实际安装中, 扩散消声装置100的顶部与通风风道的顶部留有一定的空隙。

[0053] 可选地, 本实施例中, 扩散体120的各个凸部130的凸起高度范围可以为25mm-250mm。作为一种实施方式, 当扩散频率下限为 200Hz时, 扩散体120的各个凸部130的凸起高度应大于30mm。

[0054] 可选地, 本实施例中, 当通风率为50%时, 相邻的两个扩散消声单元110之间的距离范围可以为50mm-500mm。

[0055] 可选地, 进一步参阅图8, 本实施例中, 相邻的两个扩散体120 之间可以通过金属垫片螺栓150固定连接。

[0056] 可选地, 依旧参阅图8, 相邻的两个扩散体120之间的边缘区域可以采用金属卡片160固定。

[0057] 可选地, 请结合参阅图8-图10, 扩散消声装置100还可以包括用于将并列排列的多个扩散消声单元110与通风通道200固定的固定结构140, 固定结构140可以包括固定矩管142、设置在固定矩管142 上用于将每个扩散消声单元110固定在固定矩管142上的角钢144以及设置在固定矩管142两端用于与通风通道200的两侧固定的膨胀螺栓146。由此设置, 能够将各个扩散消声单元110与通风通道200固定, 从而避免扩散消声装置100在风的作用下设置位置发生改变, 从而影响消声降噪效果。

[0058] 进一步地, 本申请实施例还提供一种通风通道消声系统, 通风通道消声系统包括上述的扩散消声装置100, 扩散消声装置100安装在通风通道200内, 用于对进入通风通道200的声波进行消声处理。

[0059] 综上所述, 本申请实施例提供的扩散消声装置及通风通道消声系统, 包括沿通风通道的通风延伸方向设置的多个扩散消声单元, 多个扩散消声单元沿与通风通道的通风延伸方向成预定角度的方向并列排列, 相邻的两个扩散消声单元之间形成一消声通道。每个扩散消声单元包括至少一个扩散体, 每个扩散体包括多个凸部, 以使声波进入消声通道时经由多个凸部在消声通道内多次反射后发生声衰减。由此设计, 避免了使用纤维化材料, 更加健康环保, 并有效降低生产成本。同时通过设置扩散体对声波进行扩散反射, 使声波在一个类似于阻性消声器的通道内多次反射, 如此通过声波的多次反射, 可以使声音在狭长通

道内衰减,从而提高对通风通道内低频消声性能,进而有效地实现通风消声降噪效果。

[0060] 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。

[0061] 对于本领域技术人员而言,显然本申请不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下,能够以其它的具体形式实现本申请。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

100

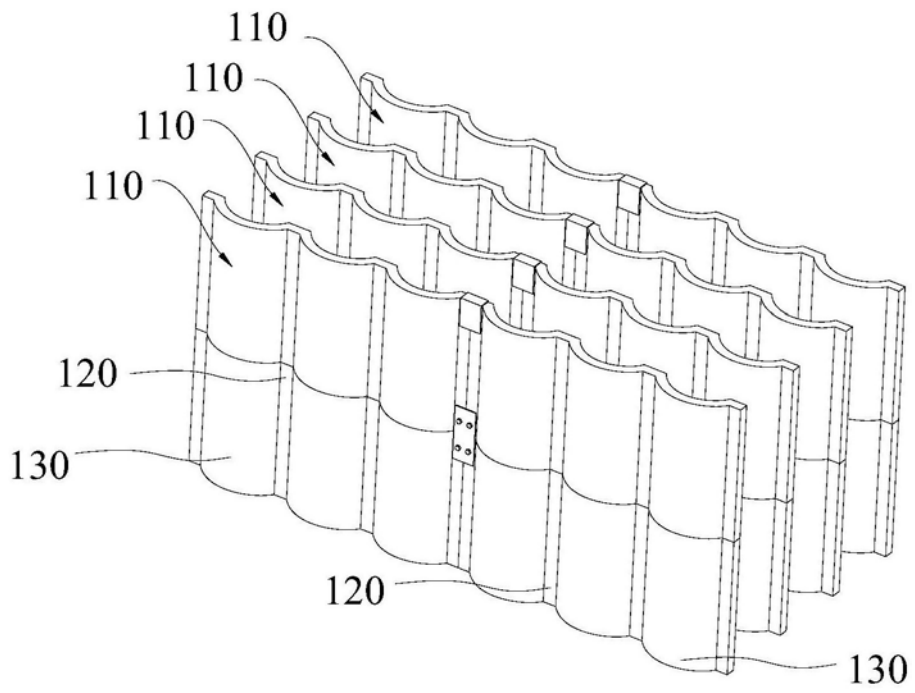


图1

120

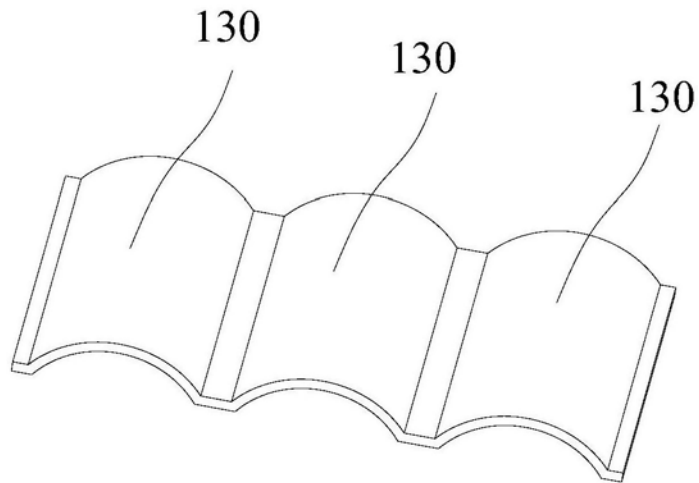


图2

120

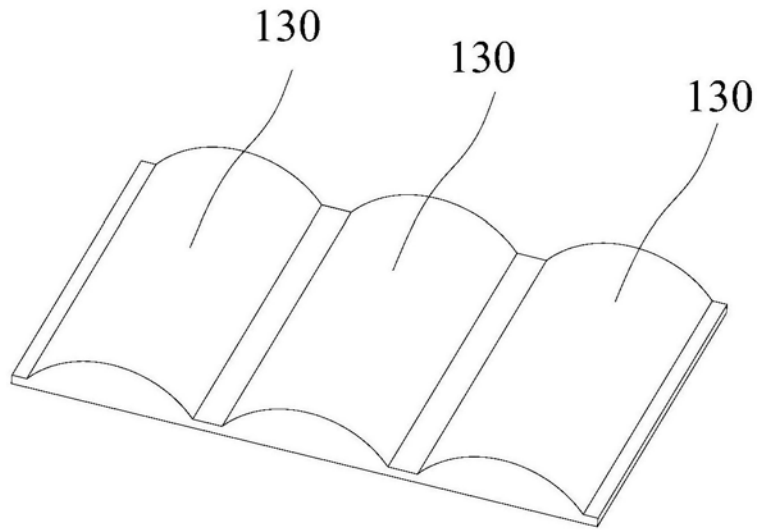


图3

120

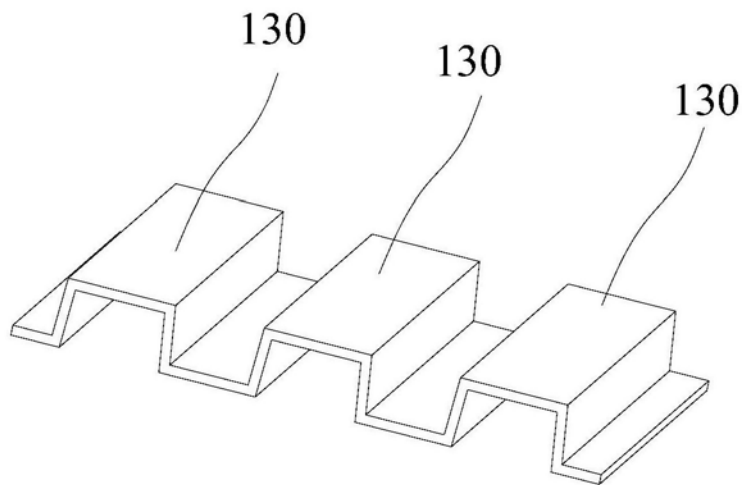


图4

120

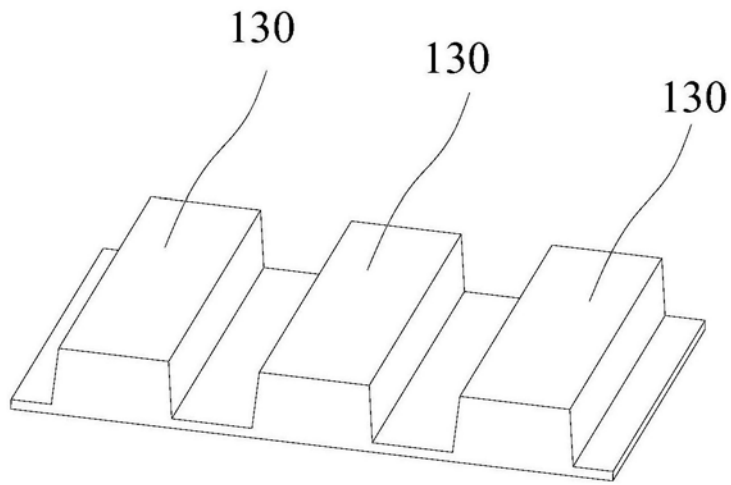


图5

120

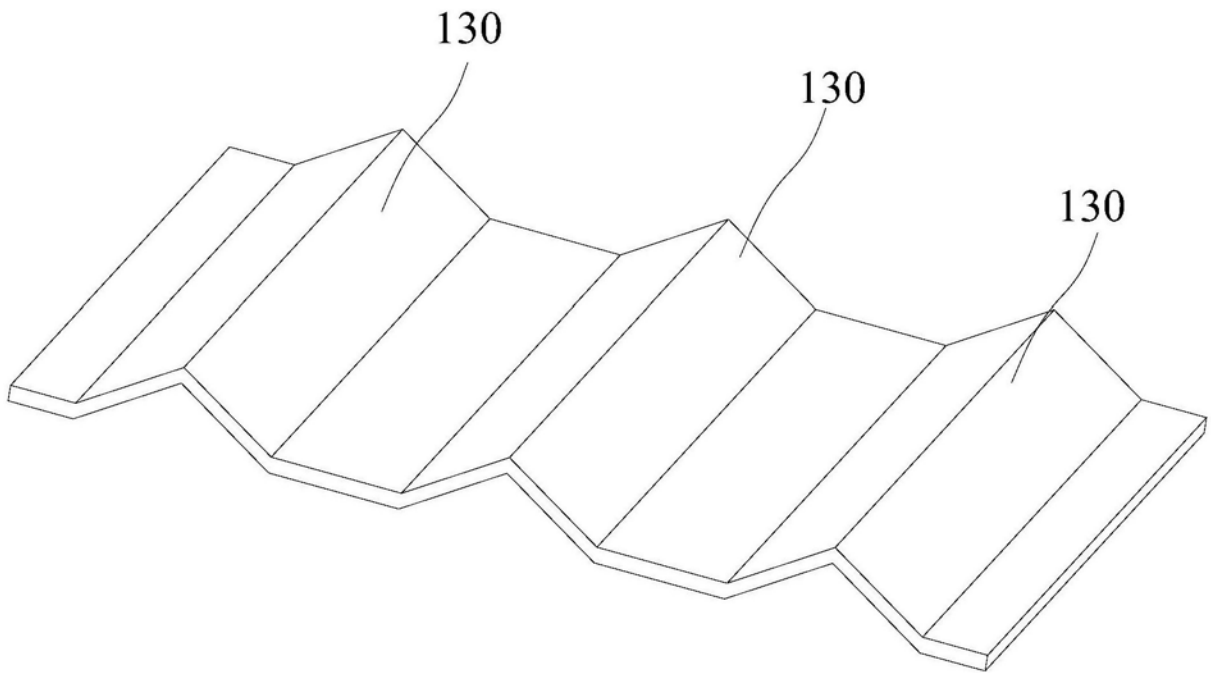


图6

120

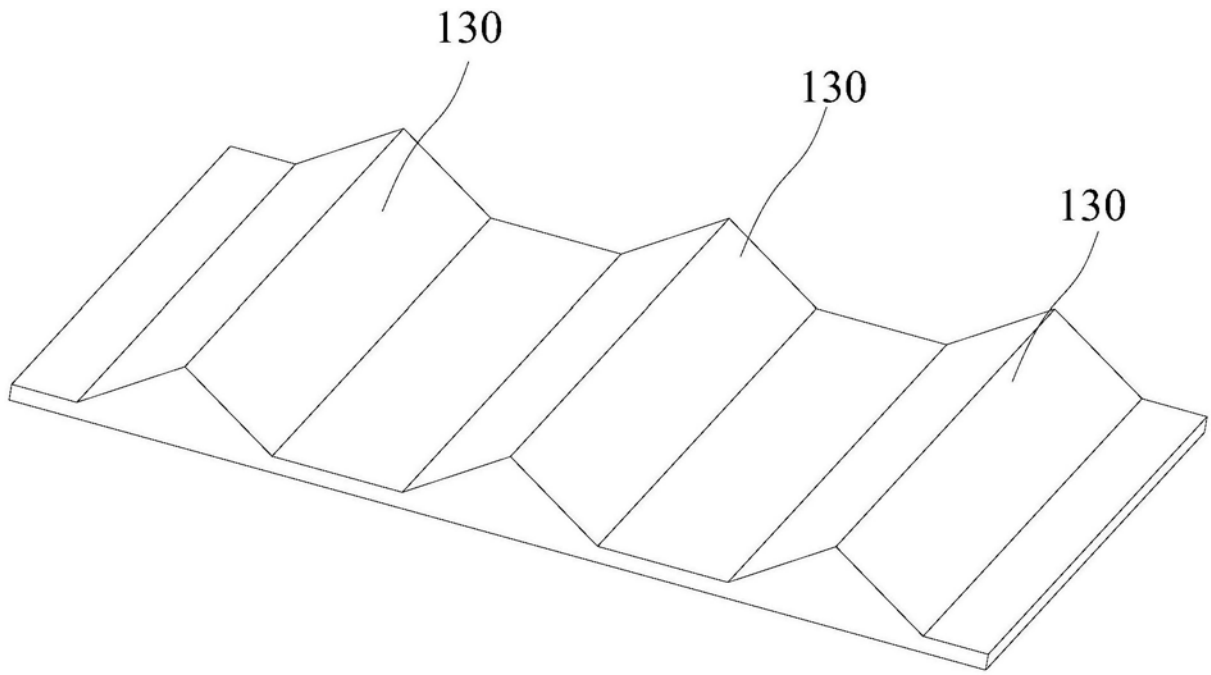


图7

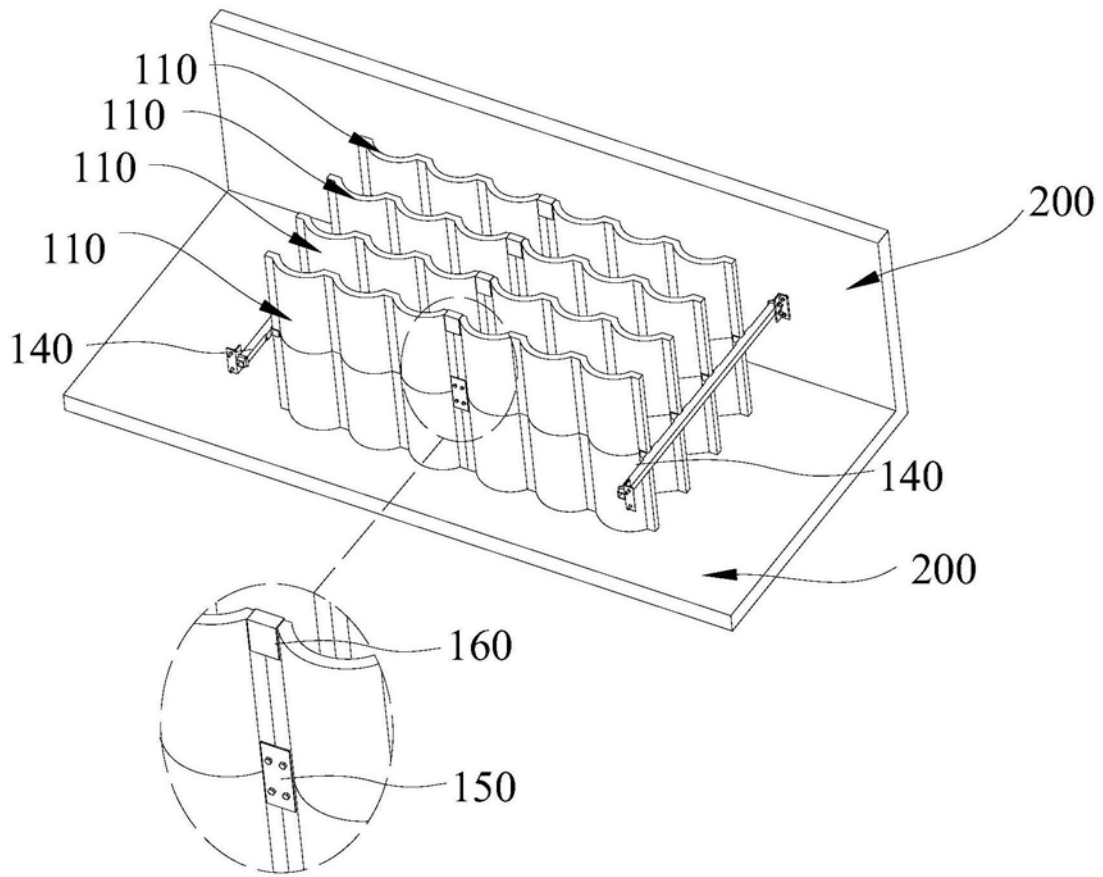


图8

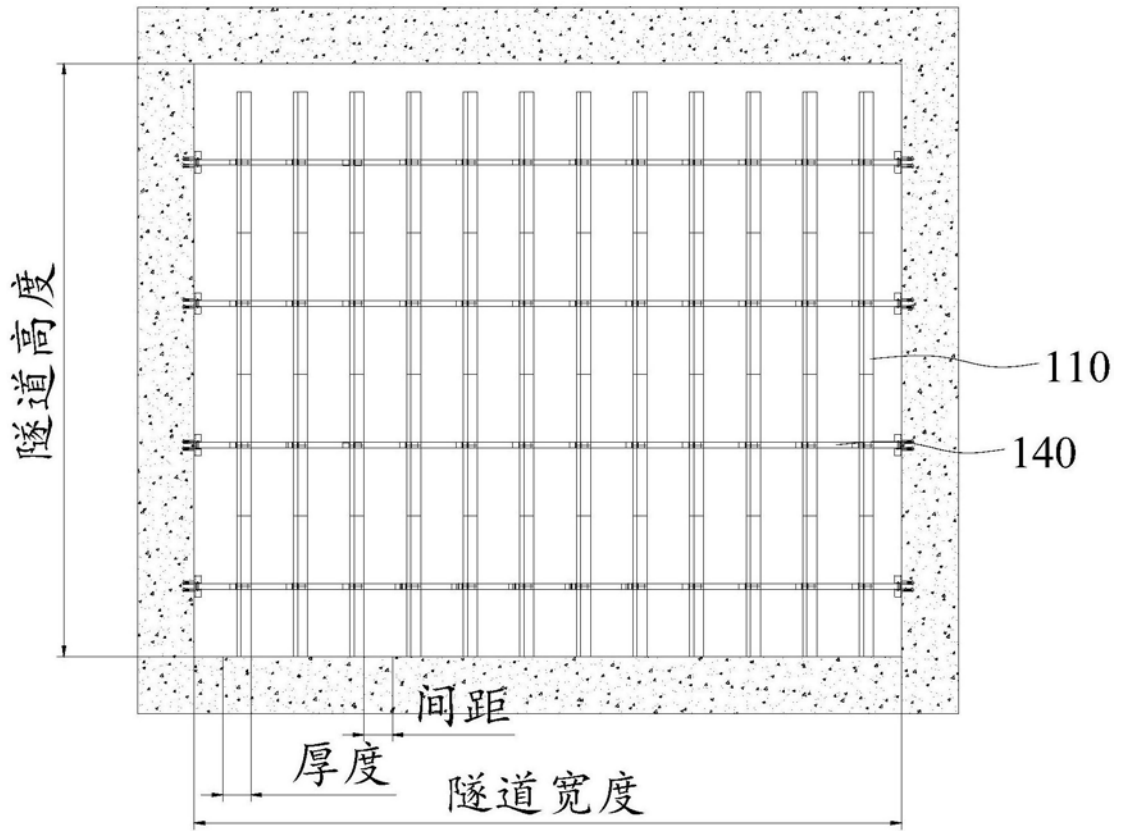


图9

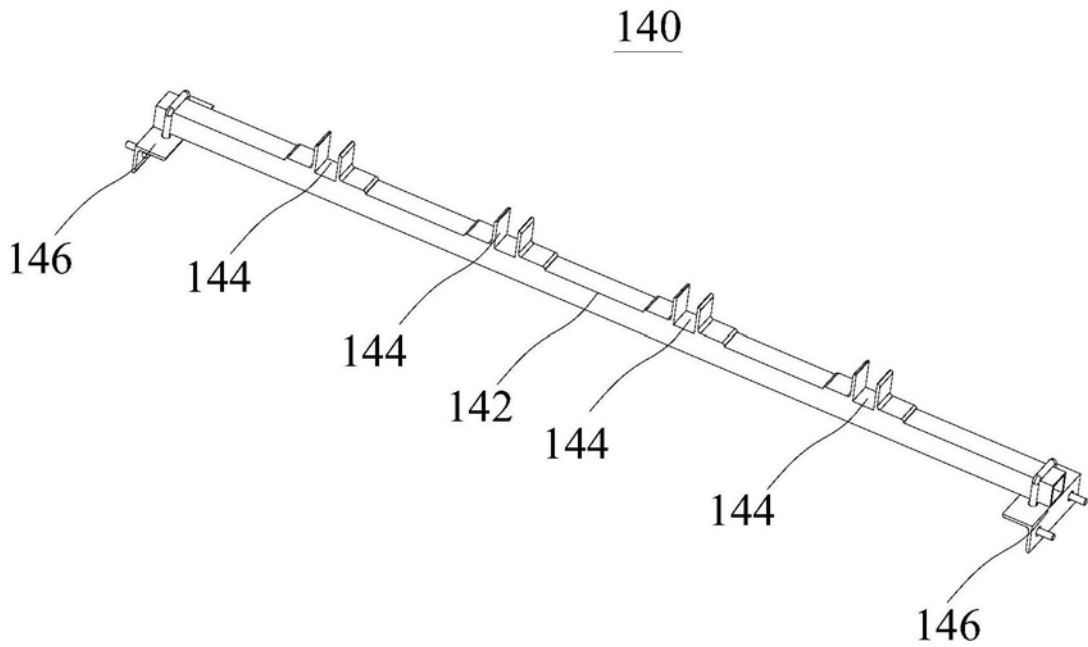


图10