(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111055136 A
(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 202010033596.0

(22)申请日 2020.01.13

(71)申请人 西安交通大学
地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72)发明人 陈耀龙 阚帆

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 马贵香

(51)Int.Cl.
B23Q 1/25(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种工作台结构

(57)摘要

本发明公开了一种工作台结构，包括上顶板和下底板，上顶板和下底板之间阵列有多个空腔支撑管，空腔支撑管两端分别与上顶板下表面和下底板上表面接触，多个空腔支撑管之间通过环氧树脂灌封，多个空腔支撑管外侧位于上顶板和下底板之间设有侧板，侧板与上顶板和下底板通过螺栓连接，在上顶板和下底板之间安装空腔结构支撑管结构，取代传统的加强筋结构，能极大地减轻工作台的重量，采用填充环氧树脂灌封，密度较小，且可以增加工作台的阻尼，降低工作台使用时的振动和噪声，本发明的结构简单，实现了模块化设计，每个部分均可独立同时加工，且每个部分的形状都较为简单，加工起来比较容易，而且整体装配流程简单易操作，从而能极大地缩短制造周期。



CN 111055136 A

1.一种工作台结构,其特征在于,包括上顶板(1)和下底板(2),上顶板(1)和下底板(2)之间阵列有多个空腔支撑管(7),空腔支撑管(7)两端分别与上顶板(1)下表面和下底板(2)上表面接触,多个空腔支撑管(7)之间通过环氧树脂(8)灌封,多个空腔支撑管(7)外侧位于上顶板(1)和下底板(2)之间设有侧板,侧板与上顶板(1)和下底板(2)通过螺栓连接。

2.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,侧板包括左侧板(3)、右侧板(4)、前侧板(5)和后侧板(6);侧板(3)、右侧板(4)、前侧板(5)和后侧板(6)围绕在多个空腔支撑管(7)四周。

3.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,空腔支撑管(7)采用碳纤维管。

4.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,空腔支撑管(7)截面形状为方形、圆形或正六边形。

5.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,上顶板(1)上表面设有用于固定安装待加工件的T形槽。

6.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,上顶板(1)的下表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔。

7.根据权利要求6所述的一种工作台结构,其特征在于,多个安装孔交错排列,且相邻安装孔的孔间距保持一致。

8.根据权利要求6所述的一种工作台结构,其特征在于,下底板(2)的上表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔。

9.根据权利要求8所述的一种工作台结构,其特征在于,安装孔为沉孔。

10.根据权利要求1所述的一种工作台结构,其特征在于,下底板(2)上的安装孔与上顶板(1)上的安装孔对应在一条直线上。

一种工作台结构

技术领域

[0001] 本发明属于高精高速高效五轴联动加工中心领域，具体涉及一种工作台结构。

背景技术

[0002] 五轴联动加工中心作为加工复杂薄壁件零件适用的设备，目前在航空航天领域加工方面有着广泛应用，工作台作为五轴联动加工中心重要功能部件，是研发的重点和难点。

[0003] 传统的工作台为一体的加强筋结构，当需要加工较大尺寸的工件时，需要相应的大尺寸工作台，此时工作台的重量和惯性会非常大，考虑倒当前市场上的电机性能，在使用工作台加工时的速度、加速度和加工精度会受到极大的限制。因而，需要对工作台进行轻量化设计，传统的对于工作台的轻量化设计在于进行优化加强筋的尺寸和布局等结构轻量化设计，或者进行采用轻质材料的材料轻量化设计，但减轻的重量有限，对工作台加工时的速度、加速度和加工精度的提升所起的帮助不大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种工作台结构，以克服现有技术的不足。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种工作台结构，包括上顶板和下底板，上顶板和下底板之间阵列有多个空腔支撑管，空腔支撑管两端分别与上顶板下表面和下底板上表面接触，多个空腔支撑管之间通过环氧树脂灌封，多个空腔支撑管外侧位于上顶板和下底板之间设有侧板，侧板与上顶板和下底板通过螺栓连接。

[0007] 进一步的，侧板包括左侧板、右侧板、前侧板和后侧板；侧板、右侧板、前侧板和后侧板围绕在多个空腔支撑管四周。

[0008] 进一步的，空腔支撑管采用碳纤维管。

[0009] 进一步的，空腔支撑管截面形状为方形、圆形或正六边形。

[0010] 进一步的，上顶板上表面设有用于固定安装待加工件的T形槽。

[0011] 进一步的，上顶板的下表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔。

[0012] 进一步的，多个安装孔交错排列，且相邻安装孔的孔间距保持一致。

[0013] 进一步的，下底板的上表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔。

[0014] 进一步的，安装孔为沉孔。

[0015] 进一步的，下底板上的安装孔与上顶板上的安装孔对应在一条直线上。

[0016] 与现有技术相比，本发明具有以下有益的技术效果：

[0017] 本发明一种工作台结构，包括上顶板和下底板，上顶板和下底板之间阵列有多个空腔支撑管，空腔支撑管两端分别与上顶板下表面和下底板上表面接触，多个空腔支撑管之间通过环氧树脂灌封，多个空腔支撑管外侧位于上顶板和下底板之间设有侧板，侧板与上顶板和下底板通过螺栓连接，在上顶板和下底板之间安装空腔结构支撑管结构，取代传统的加强筋结构，能极大地减轻工作台的重量，采用填充环氧树脂灌封，密度较小，且可以

增加工作台的阻尼，降低工作台使用时的振动和噪声，本发明的结构简单，实现了模块化设计，每个部分均可独立同时加工，且每个部分的形状都较为简单，加工起来比较容易，而且整体装配流程简单易操作，从而能极大地缩短制造周期。

[0018] 进一步的，空腔支撑管采用碳纤维管，碳纤维材料轻质且强度高，在工作台内部安装碳纤维管不仅能减轻工作台重量，而且能提高工作台的刚度。

[0019] 进一步的，在金属板上加工安装碳纤维管的沉孔，使碳纤维管能够嵌入倒上顶板和下底板中，且在碳纤维管与金属板的结合面处涂有特种胶水，很好地保证了碳纤维管与金属板的连接强度。

[0020] 进一步的，空腔支撑管采用交错排列，相邻空腔支撑管的间距保持一致，使每六根碳纤维管形成一个正六边形，这样所有空腔支撑管的整体布置就类似于蜂窝结构，进一步地提升了工作台地刚度。

附图说明

[0021] 图1为发明结构示意图。

[0022] 图2为空腔支撑管截面形状为圆形的工作台结构俯视剖视图。

[0023] 图3为空腔支撑管截面形状为圆形的工作台结构主视剖视图。

[0024] 图4为空腔支撑管截面形状为方形的工作台结构俯视剖视图。

[0025] 图5为空腔支撑管截面形状为方形的工作台结构主视剖视图。

[0026] 图6为空腔支撑管截面形状为正六边形的工作台结构俯视剖视图。

[0027] 图7为空腔支撑管截面形状为正六边形的工作台结构主视剖视图。

[0028] 其中，1、上顶板；2、下底板；3、左侧板；4、右侧板；5、前侧板；6、后侧板；7、空腔支撑管；8、环氧树脂。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0030] 如图1至图7所示，一种工作台结构，包括上顶板1和下底板2，上顶板1和下底板2之间阵列有多个空腔支撑管7，空腔支撑管7两端分别与上顶板1下表面和下底板2上表面接触，多个空腔支撑管7之间通过环氧树脂8灌封，多个空腔支撑管7外侧位于上顶板1和下底板2之间设有侧板，侧板与上顶板1和下底板2通过螺栓连接。

[0031] 侧板包括左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6；左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6围绕在多个空腔支撑管7四周。

[0032] 如图2至图7所示，空腔支撑管7采用碳纤维管。空腔支撑管7截面形状为方形、圆形或正六边形。上顶板1上表面设有T形槽，用于固定安装待加工件。

[0033] 上顶板1的下表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔，多个安装孔交错排列，且相邻安装孔的孔间距保持一致，使每六个安装孔形成一个正六边形；安装孔为沉孔。

[0034] 下底板2的上表面上设有用于空腔支撑管定位的多个安装孔，所有安装孔交错排列，且相邻安装孔的孔间距保持一致，使每六个安装孔形成一个正六边形。安装后，下底板2上的安装孔与上顶板1上的安装孔对应在一条直线上。侧板上设有用于与下底板2和上顶板1连接的螺栓孔。

[0035] 左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6四块侧板的尺寸可根据实际碳纤维工作台的大小进行调整，侧板提供支撑防护作用。侧板上设有安装丝杠螺母、光栅尺、拖链和护罩。

[0036] 采用环氧树脂8灌封，密度较小，且可以增加碳纤维工作台的阻尼，降低碳纤维工作台使用时的振动和噪声。

[0037] 上顶板1的下表面和下底板2的上表面均加工有用于空腔支撑管定位的安装孔，在装配时，碳纤维管会嵌入到上顶板1和下底板2中，以使碳纤维管7与上顶板1和下底板2之间的结合更加牢靠。

[0038] 空腔支撑管7在与上顶板1的安装孔和下底板2的安装孔结合时，在结合面上涂有少许胶水，使胶水充满碳纤维管与上顶板的碳纤维管安装孔和下底板的碳纤维管安装孔的缝隙。

[0039] 上述工作台结构整体装配流程为：先倒置并固定上顶板1，使有T形槽的一面朝下，再分别将左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6四块侧板分别与上顶板1焊接固定，然后在上顶板1的安装孔上放置空腔支撑管7，再在空腔支撑管7的缝隙间填充环氧树脂8，最后盖上下底板2，使空腔支撑管7嵌入下底板2的安装孔，接着拧上螺栓分别固定下底板2与左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6等四块侧板。在制造时，为提高碳纤维工作台的整体刚度和简化装配流程，上顶板1与左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6可以铸成一体，形成一个整体的金属空腔铸件，然后在上顶板1的安装孔上放置空腔支撑管7，再在空腔支撑管7的缝隙间填充环氧树脂8，最后盖上下底板2，使空腔支撑管7嵌入下底板2的安装孔，接着拧上螺栓分别固定下底板2与左侧板3、右侧板4、前侧板5和后侧板6四块侧板。碳纤维工作台整体设计由六块金属板、碳纤维管和环氧树脂组成，实现了模块化设计，每个部分均可独立同时加工，且每个部分的形状都较为简单，加工起来比较容易，而且整体装配流程简单易操作，从而能极大地缩短制造周期。不仅如此，由于是模块化设计，根据不同的实际需求，很容易实现产品的系列化设计。相较于采用先开模、后铸造的加强筋结构的传统工作台，本发明的碳纤维工作台不仅制造周期短，而且能很灵活地满足不同的实际需求。

[0040] 当然上述显示和描述只为说明本发明的技术构思和特点，其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本发明的内容并据以实施，本发明不受上述实例的限制，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还有会有各种改进和变化，凡根据本发明作的改进、变化或修饰都要落入要求保护的本发明范围内。

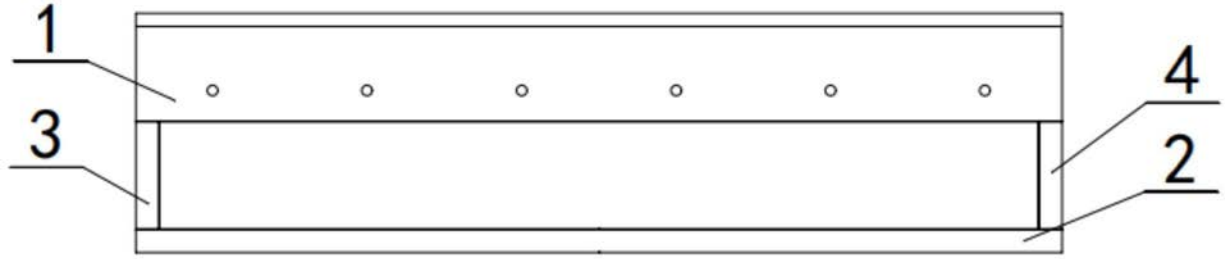


图1

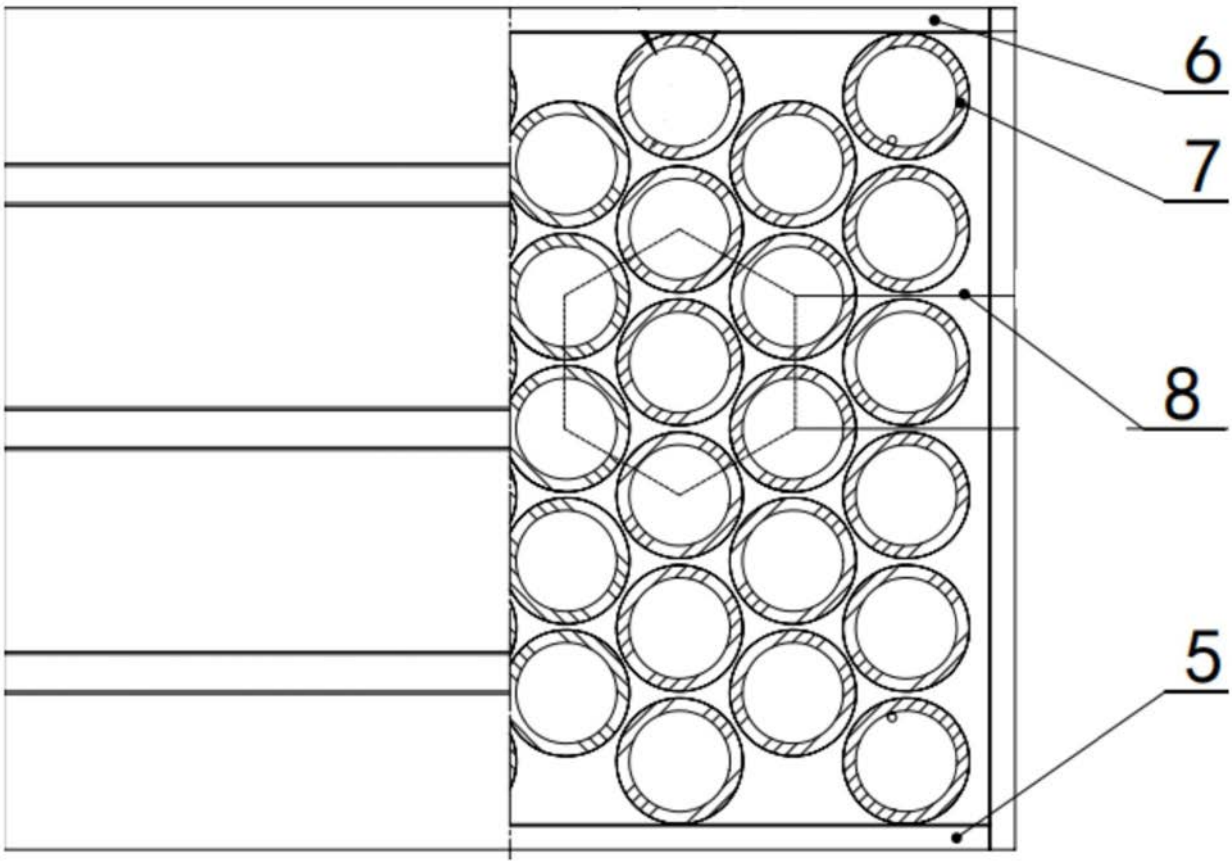


图2

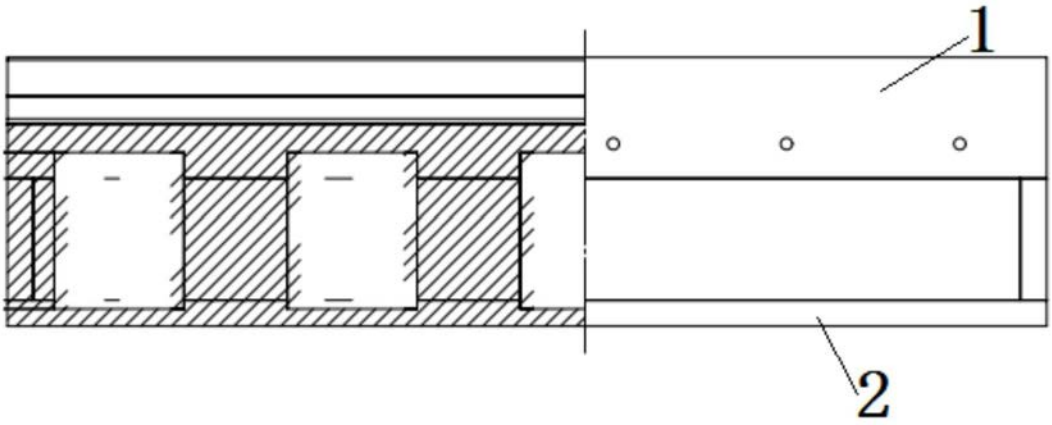


图3

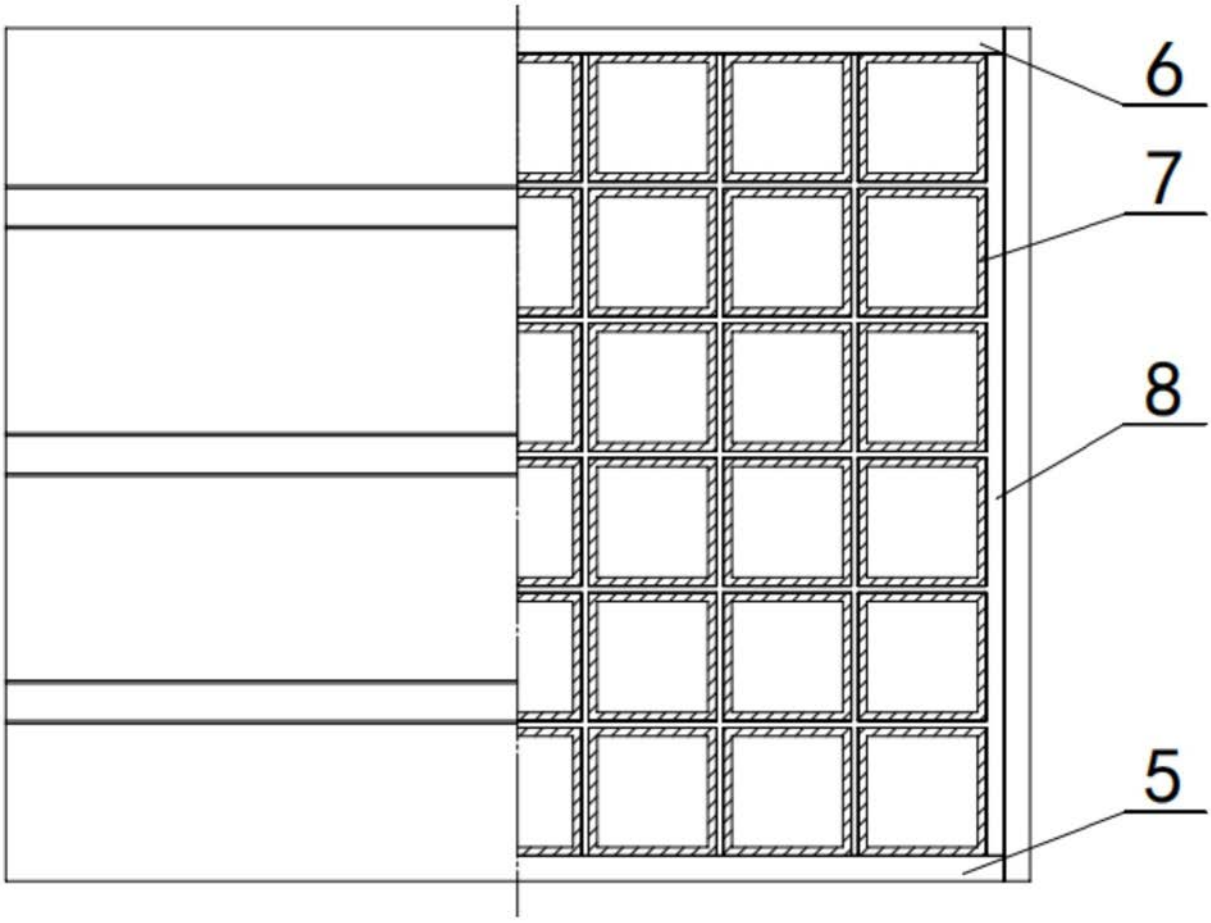


图4

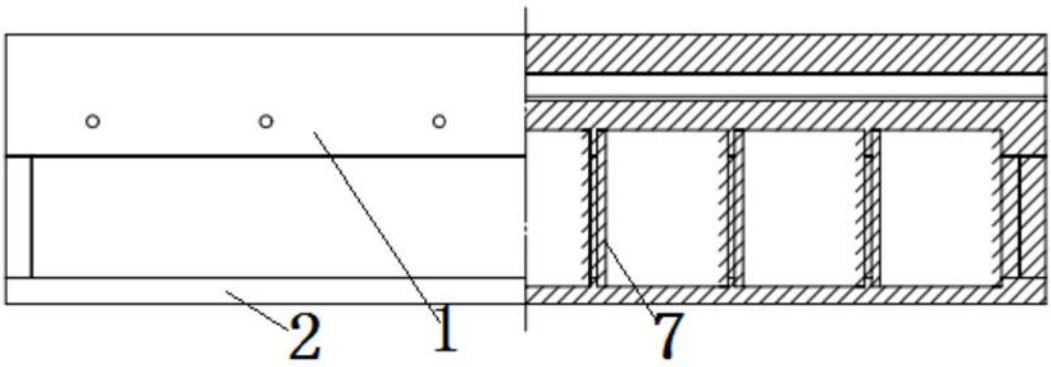


图5

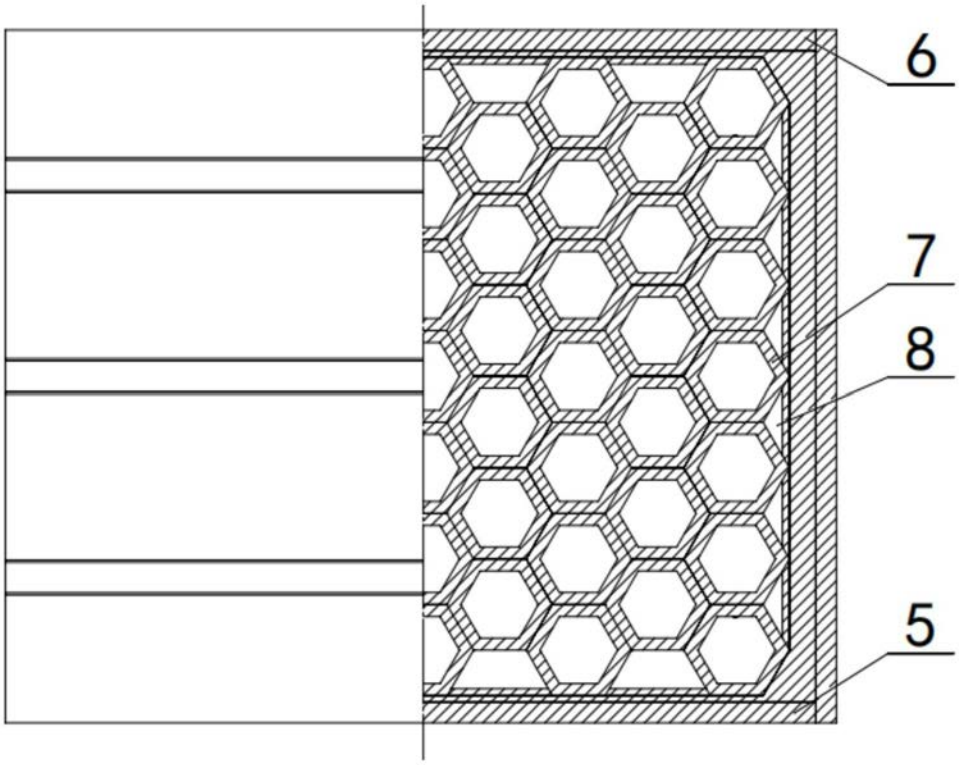


图6

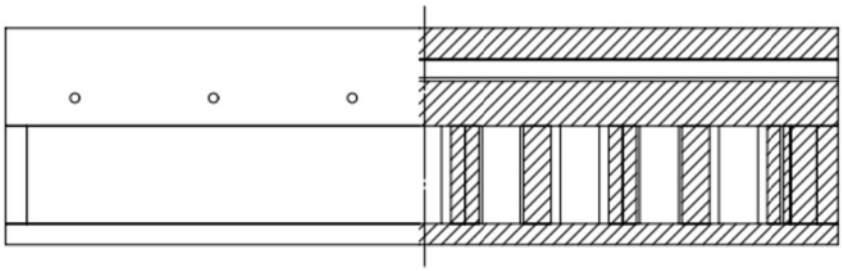


图7