



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110576644 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910904714.8

B32B 15/14(2006.01)

(22)申请日 2019.09.24

B32B 15/20(2006.01)

B32B 27/34(2006.01)

(71)申请人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东城
华北路269号

(72)发明人 黄文臻 张勇 李吉祥 林继铭
陆勇

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

代理人 张松亭 张迪

(51)Int.Cl.

B32B 3/12(2006.01)

B32B 27/02(2006.01)

B32B 7/12(2006.01)

B32B 15/04(2006.01)

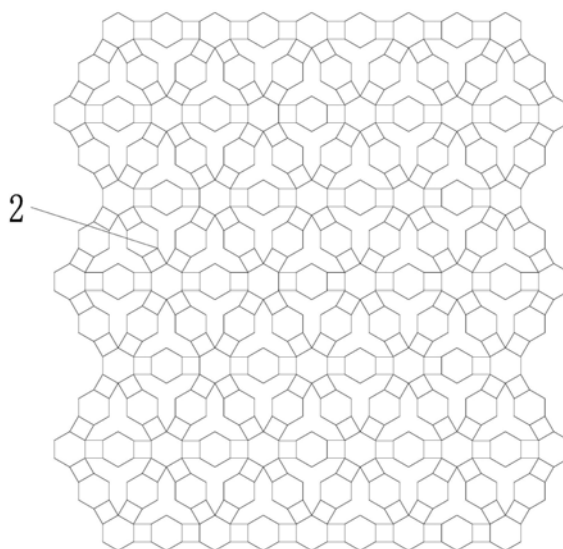
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

三明治复合板

(57)摘要

本发明提供了一种三明治复合板,包括从上至下依次设置的上面板、蜂窝芯、下面板;所述上面板、蜂窝芯及下面板之间均通过粘合剂粘合;所述蜂窝芯在水平方向上的截面是由多个正三角形正反组合阵列组成;所述正三角形的边具体为一子结构,所述子结构具有由一个正六边形及分别分布于所述正六边形两端的正方形组成。应用本技术方案可实现使整个复合板以较小的形变量获得较大的能量吸收。



1. 三明治复合板, 其特征在于, 包括从上至下依次设置的上面板、蜂窝芯、下面板; 所述上面板、蜂窝芯及下面板之间均通过粘合剂粘合; 所述蜂窝芯在水平方向上的截面是由多个正三角形正反组合阵列组成; 所述正三角形的边具体为一子结构, 所述子结构具有由一个正六边形及分别分布于所述正六边形两端的正方形组成。

2. 根据权利要求1所述的三明治复合板, 其特征在于, 分布于所述正六边形两端的正方形的一边长与所述正六边形的一边长重合, 且所述正方形沿所述正六边形轴对称设置。

3. 根据权利要求2所述的三明治复合板, 其特征在于, 所述正六边形及正方形的边长具体是由八隅体排列而成。

4. 根据权利要求3所述的三明治复合板, 其特征在于, 正方体的八个顶角分别均切除一个正三棱锥后得到一十四面体; 所述十四面体具有六个正方形面及八个三角形面; 所述十四面体的六个正方形面各切除一正四棱锥得到所述八隅体。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的三明治复合板, 其特征在于, 所述上面板及下面板均为纤维-金属复合结构。

6. 根据权利要求5所述的三明治复合板, 其特征在于, 所述纤维-金属复合结构具体从上至下依次为第一芳纶纤维铺层、铝板、第二芳纶纤维铺层; 所述第一芳纶纤维铺层、铝板、第二芳纶纤维铺层之间通过粘合剂粘合。

7. 根据权利要求6所述的三明治复合板, 其特征在于, 设置于所述下面板中部的铝板具体为具有正弦式波纹的波纹铝板。

8. 根据权利要求6所述的三明治复合板, 其特征在于, 所述粘合剂具体为环氧树脂。

9. 根据权利要求8所述的三明治复合板, 其特征在于, 所述铝板的上下表面及所述蜂窝芯的上下表面均喷有底漆。

三明治复合板

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车吸能装置领域,具体是指一种三明治复合板。

背景技术

[0002] 汽车的被动安全设计在汽车设计领域中占有重要地位,其直接关系到人们的人身财产安全。具体是指在事故发生后,无需人们操控,通过材料自身不可逆的塑性变形,将外部碰撞的能量转为内部变形的能量,降低峰值破坏力,从而尽可能的降低乘员和行人所受的伤害,被视为是交通安全最基础也是最重要的一道防线。因此,研究一种高效吸能的车身材料在各种工况下的碰撞性能,有着十分重要的现实意义。

[0003] 此外,节能和环保一直都是当今热门的时代课题。众所周知,自从汽车问世以来,其对环境的污染有着不可推卸的责任,而降低汽车的整备质量能有效的降低汽车的能耗,改善汽车的排放量,从而达到减轻生态环境的污染程度。可见,汽车轻量化对能源节约和环境保护有显著的促进作用,是汽车设计不可忽视的重要环节。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种三明治复合板,实现使整个复合板以较小的形变量获得较大的能量吸收。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种三明治复合板,包括从上至下依次设置的上面板、蜂窝芯、下面板;所述上面板、蜂窝芯及下面板之间均通过粘合剂粘合;所述蜂窝芯在水平方向上的截面是由多个正三角形正反组合阵列组成;所述正三角形的边具体为一子结构,所述子结构具有由一个正六边形及分别分布于所述正六边形两端的正方形组成。

[0006] 在一较佳的实施例中,分布于所述正六边形两端的正方形的一边长与所述正六边形的一边长重合,且所述正方形沿所述正六边形轴对称设置。

[0007] 在一较佳的实施例中,所述正六边形及正方形的边长具体是由八隅体排列而成。

[0008] 在一较佳的实施例中,正方体的八个顶角分别均切除一个正三棱锥后得到一十四面体;所述十四面体具有六个正方形面及八个三角形面;所述十四面体的六个正方形面各切除一正四棱锥得到所述八隅体。

[0009] 在一较佳的实施例中,所述上面板及下面板均为纤维-金属复合结构。

[0010] 在一较佳的实施例中,所述纤维-金属复合结构具体从上至下依次为第一芳纶纤维铺层、铝板、第二芳纶纤维铺层;所述第一芳纶纤维铺层、铝板、第二芳纶纤维铺层之间通过粘合剂粘合。

[0011] 在一较佳的实施例中,设置于所述下面板中部的铝板具体为具有正弦式波纹的波纹铝板。

[0012] 在一较佳的实施例中,所述粘合剂具体为环氧树脂。

[0013] 在一较佳的实施例中,所述铝板的上下表面及所述蜂窝芯的上下表面均喷有底

漆。

[0014] 相较于现有技术,本发明的技术方案具备以下有益效果:

[0015] 1.具有优良的耐撞性能

[0016] 耐撞性能主要包括吸能效率和载荷效率两个方面。首先,组成面板的铝材和芳纶纤维本身便具有优异的耐撞性能,且下面板的波纹铝夹层能增强缓冲,提高吸能效果。其次,蜂窝芯中由三角形阵列排布的母结构较传统的六边形结构具有更高的载荷效率。另外,用正方形及正六边形组成的层级边代替母结构的单层边,能显著提高其吸能效率。最后,该蜂窝芯是由八隅体组成的三维点阵结构,不仅增强其结构稳定性,而且在吸能方面,点阵结构由弹性变形到屈服阶段再到致密过程,以较少的形变量获得较大能量吸收,使得材料和结构得到充分利用。

[0017] 2.具有优良的力学性能

[0018] 铝材和芳纶纤维具有高强度、高模量的性质,铝材的抗压性能较高,而芳纶纤维具有出色的抗拉性能,由二者组成的复合面板,优势互补,综其所长,相比于传统的单种材料能够承受更加极端的载荷。

[0019] 3.轻量化水平高

[0020] 铝材和芳纶纤维具有“低质、高强”的特性,而内芯母结构为蜂窝结构,子结构的壁为八隅体结构,其均属于多孔结构,使得该三明治板的轻量化水平得到显著的提高。

[0021] 4.耐腐蚀、耐高温,使用寿命长

[0022] 本发明设计的面板上下面均设有芳纶纤维铺层,使其不易腐蚀,耐高温,大大延长其使用寿命。

附图说明

[0023] 图1为本发明优选实施例中三明治复合板的整体结构爆炸图;

[0024] 图2为本发明优选实施例中三明治复合板的上面板整体结构示意图;

[0025] 图3为本发明优选实施例中三明治复合板的上面板局部结构放大示意图;

[0026] 图4为本发明优选实施例中三明治复合板的下面板整体结构示意图;

[0027] 图5为本发明优选实施例中三明治复合板的蜂窝芯结构截面示意图;

[0028] 图6为本发明优选实施例中三明治复合板的蜂窝芯的正三角形结构截面示意图;

[0029] 图7为本发明优选实施例中三明治复合板的蜂窝芯结构的组成正三角形结构的边长结构示意图;

[0030] 图8为本发明优选实施例中三明治复合板的蜂窝芯结构的八隅体的整体结构示意图;

[0031] 图9为本发明优选实施例中三明治复合板的蜂窝芯结构的八隅体的截面结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下文结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0033] 三明治复合板,参考图1至9,包括从上至下依次设置的上面板1、蜂窝芯2、下面板3;所述上面板1、蜂窝芯2及下面板3之间均通过粘合剂粘合;所述蜂窝芯2在水平方向上的

截面是由多个正三角形21正反组合阵列组成;所述正三角形21的边具体为一子结构,所述子结构具有由一个正六边形211及分别分布于所述正六边形211两端的正方形212组成。分布于所述正六边形211两端的正方形212的一边长与所述正六边形211的一边长重合,且所述正方形212沿所述正六边形211轴对称设置。具体来说,所述正六边形211及正方形212的边长具体是由八隅体210排列而成。具体来说,正方体的八个顶角分别均切除一个正三棱锥后得到一十四面体;所述十四面体具有六个正方形面及八个三角形面;所述十四面体的六个正方形面各切除一正四棱锥得到所述八隅体210。

[0034] 该蜂窝芯2是由八隅体210组成的三维点阵结构,不仅增强其结构稳定性,而且在吸能方面,点阵结构由弹性变形到屈服阶段再到致密过程,以较少的形变量获得较大能量吸收,使得材料和结构得到充分利用。

[0035] 所述上面板1及下面板3均为纤维-金属复合结构。

[0036] 具体来说,所述纤维-金属复合结构具体从上至下依次为第一芳纶纤维铺层11、铝板12、第二芳纶纤维铺层13;所述第一芳纶纤维铺层11、铝板12、第二芳纶纤维铺层13之间通过粘合剂粘合。设置于所述下面板3中部的铝板12具体为具有正弦式波纹的波纹铝板31。耐撞性能主要包括吸能效率和载荷效率两个方面。首先,组成面板的铝材和芳纶纤维本身便具有优异的耐撞性能,且下面板3的波纹铝夹层能增强缓冲,提高吸能效果。其次,蜂窝芯2中由三角形阵列排布的母结构较传统的六边形结构具有更高的载荷效率。另外,用正方形212及正六边形211组成的层级边代替母结构的单层边,能显著提高其吸能效率。铝材和芳纶纤维具有高强度、高模量的性质,铝材的抗压性能较高,而芳纶纤维具有出色的抗拉性能,由二者组成的复合面板,优势互补,综其所长,相比于传统的单种材料能够承受更加极端的载荷。铝材和芳纶纤维具有“低质、高强”的特性,而内芯母结构为蜂窝结构,子结构的壁为八隅体210结构,其均属于多孔结构,使得该三明治板的轻量化水平得到显著的提高。本发明设计的面板上下面均设有芳纶纤维铺层,使其不易腐蚀,耐高温,大大延长其使用寿命。

[0037] 具体来说,所述粘合剂具体为环氧树脂。为增强粘合强度,所述铝板12的上下表面及所述蜂窝芯2的上下表面均喷有底漆。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的设计构思并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均属于侵犯本发明保护范围的行为。

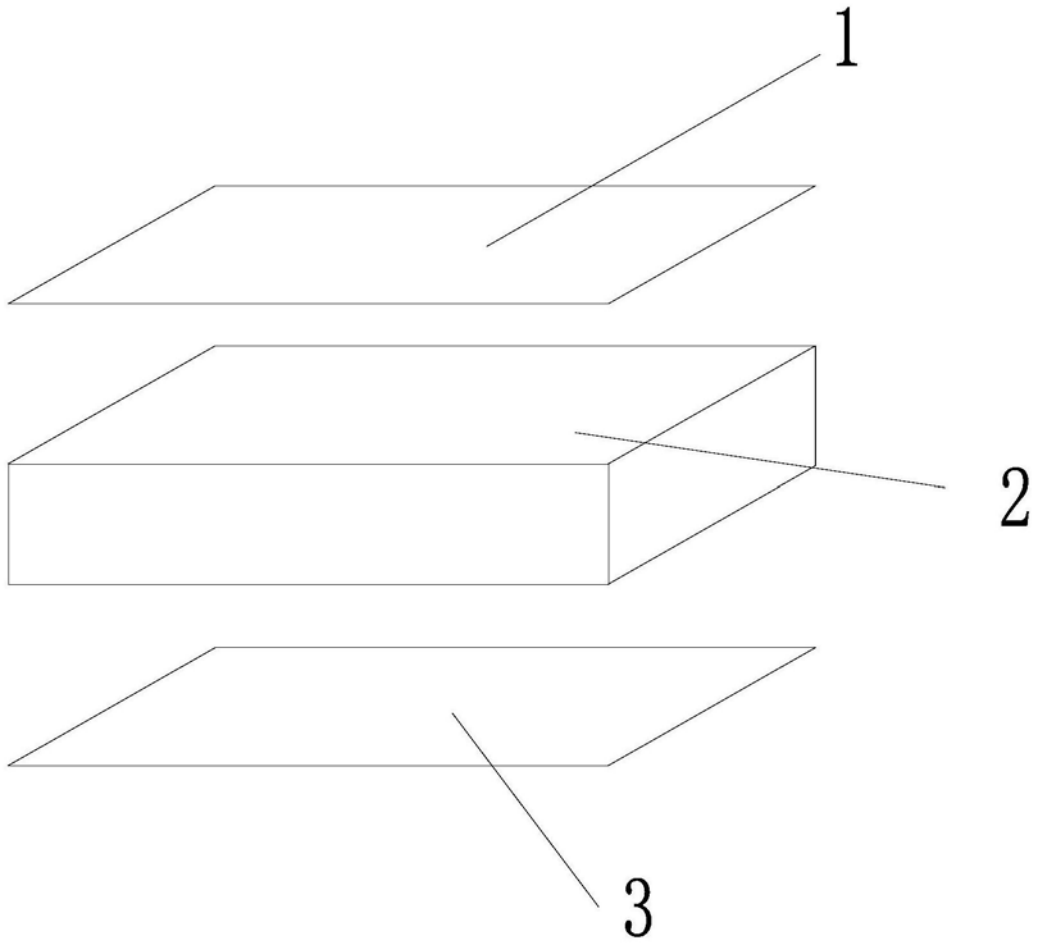


图1

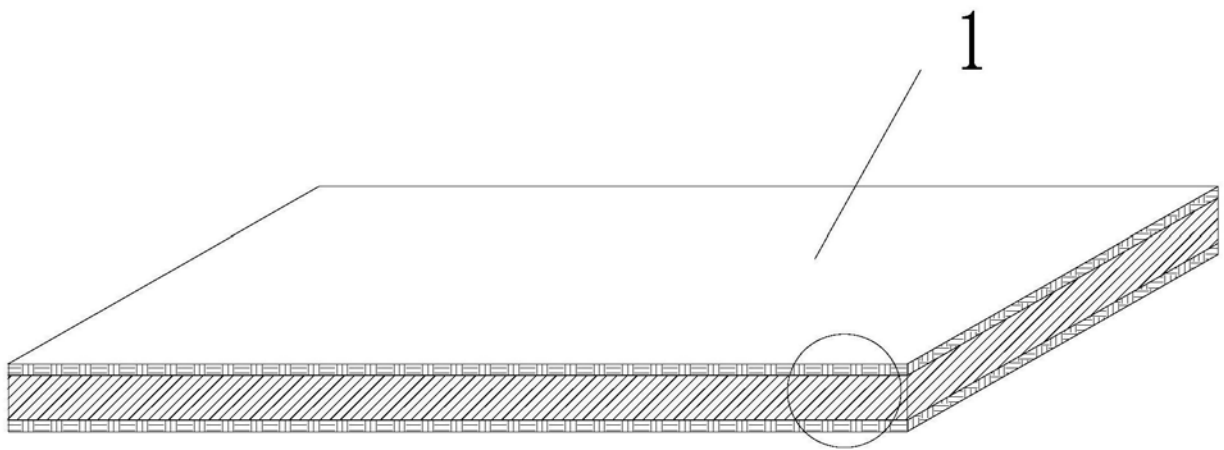


图2

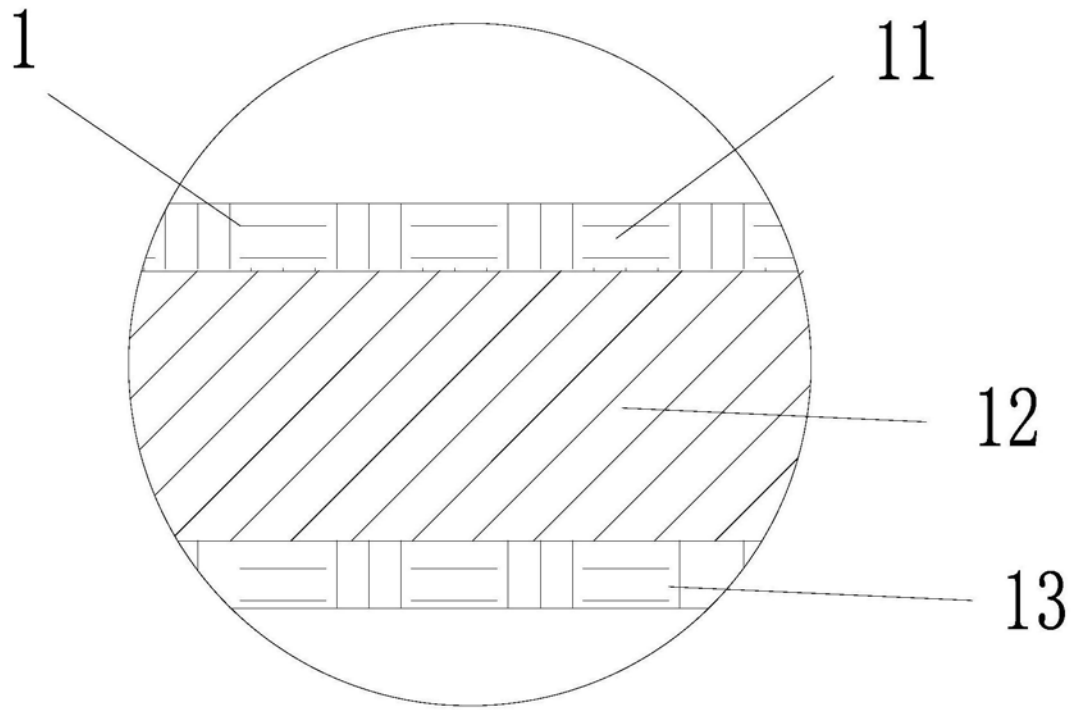


图3

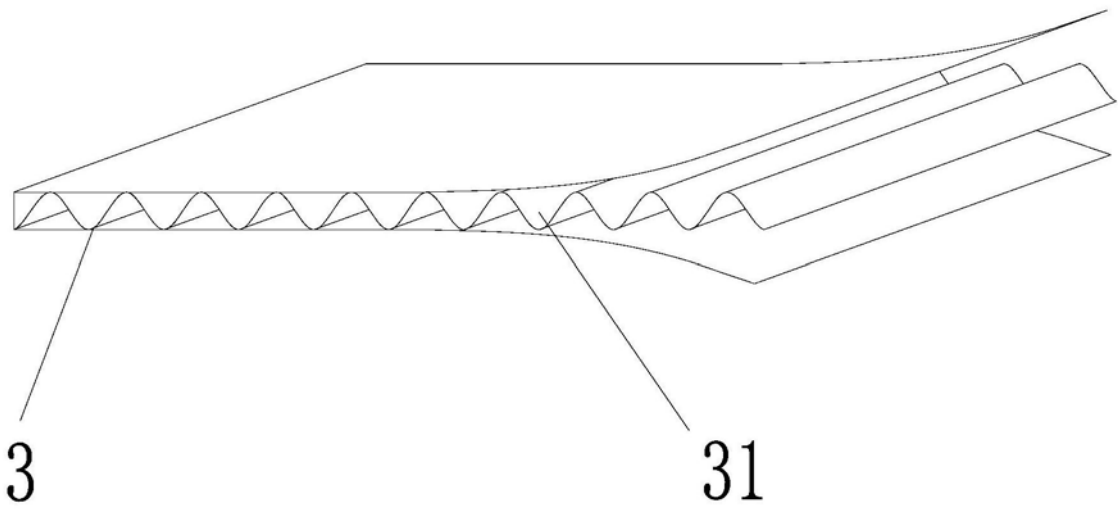


图4

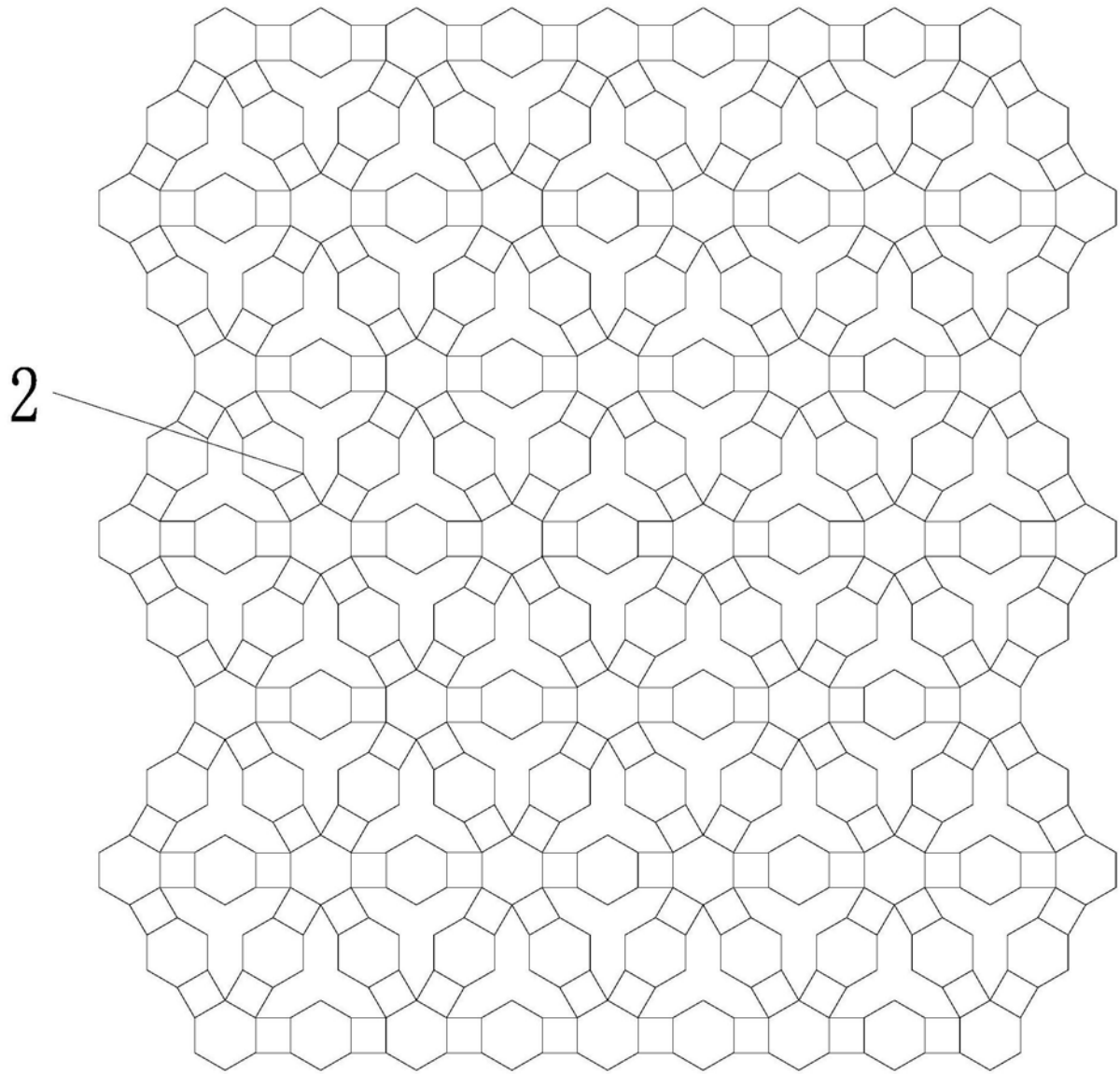


图5

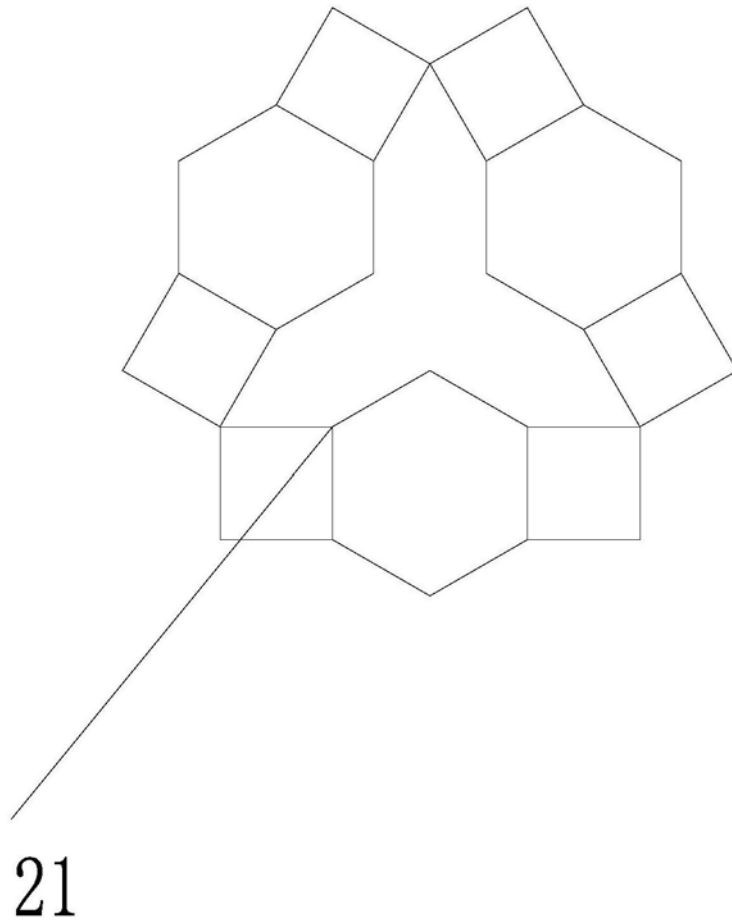


图6

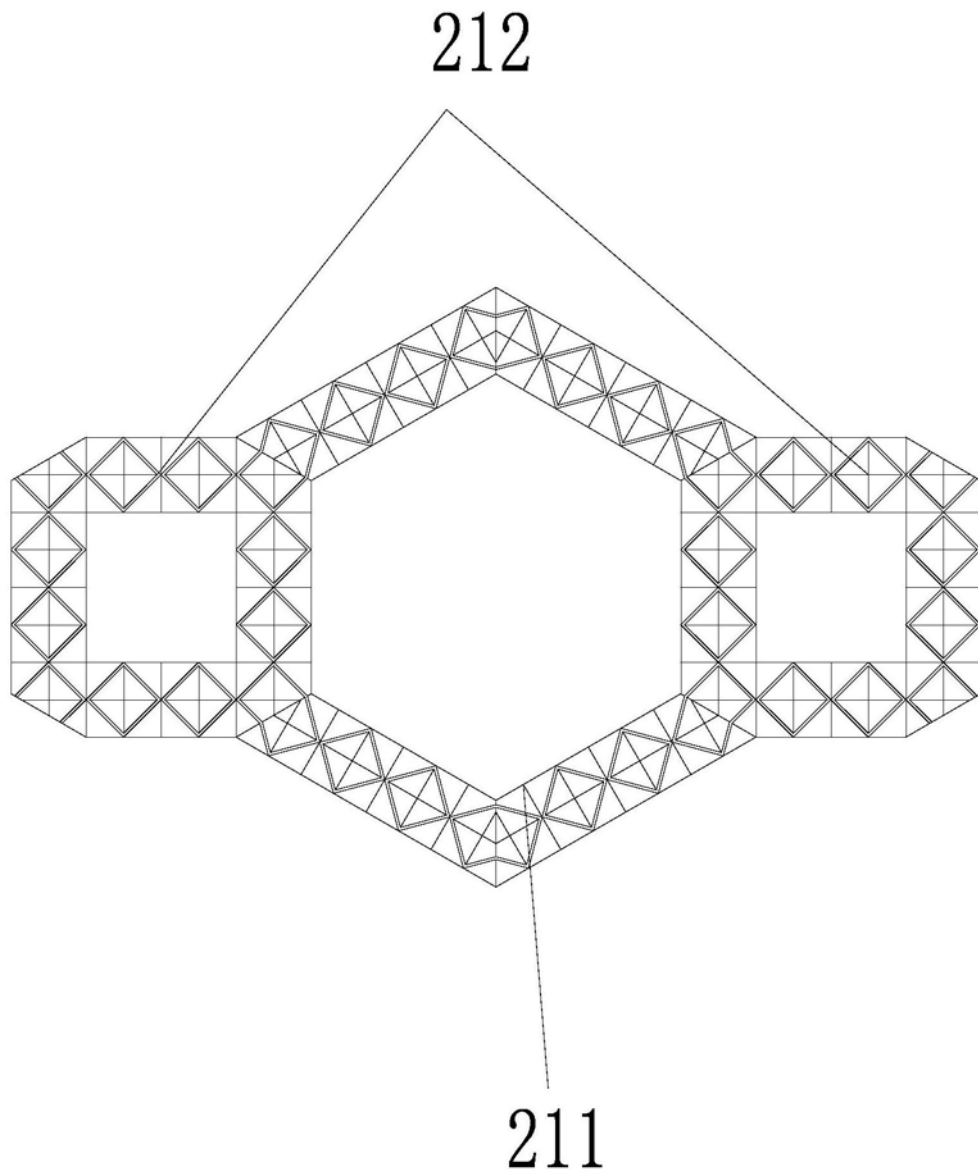


图7

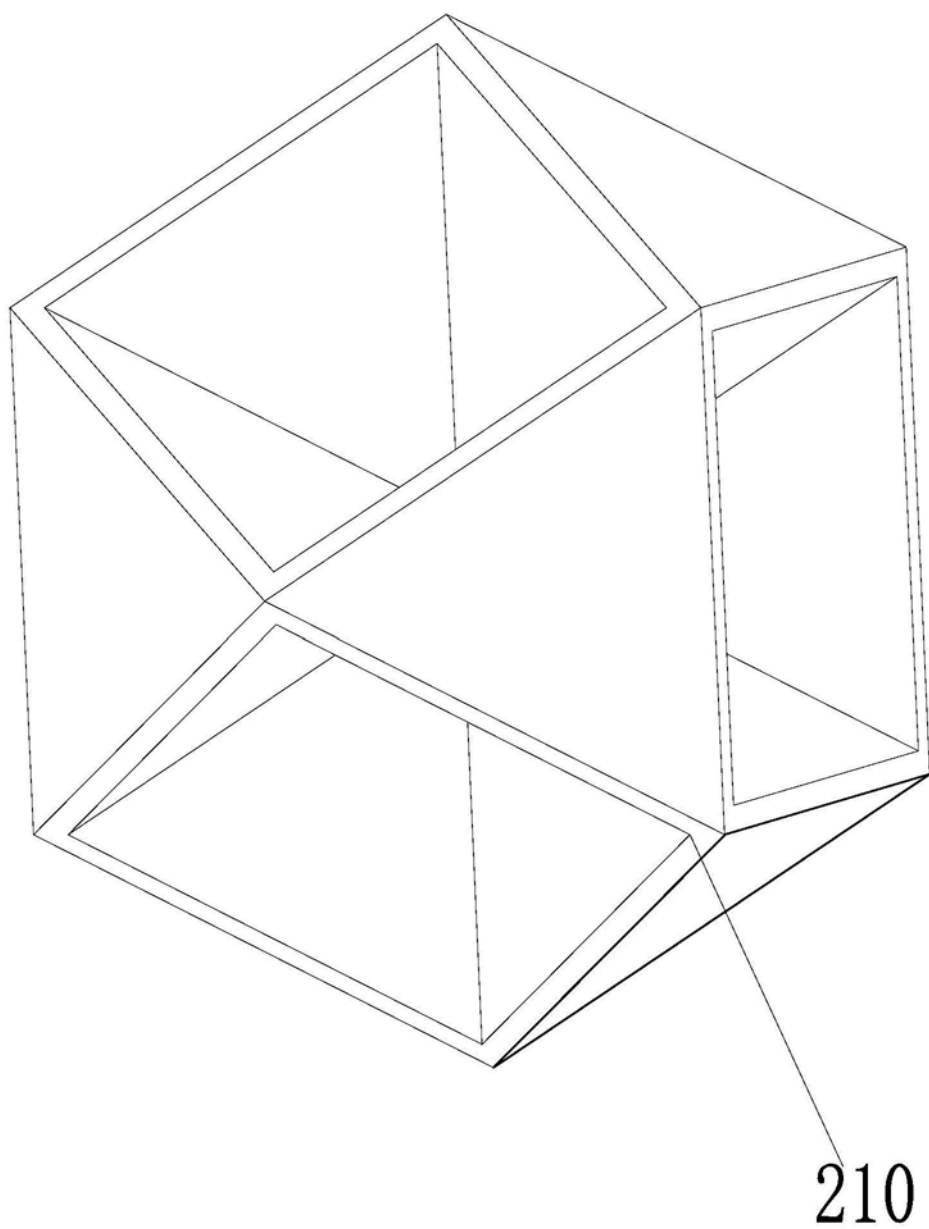


图8

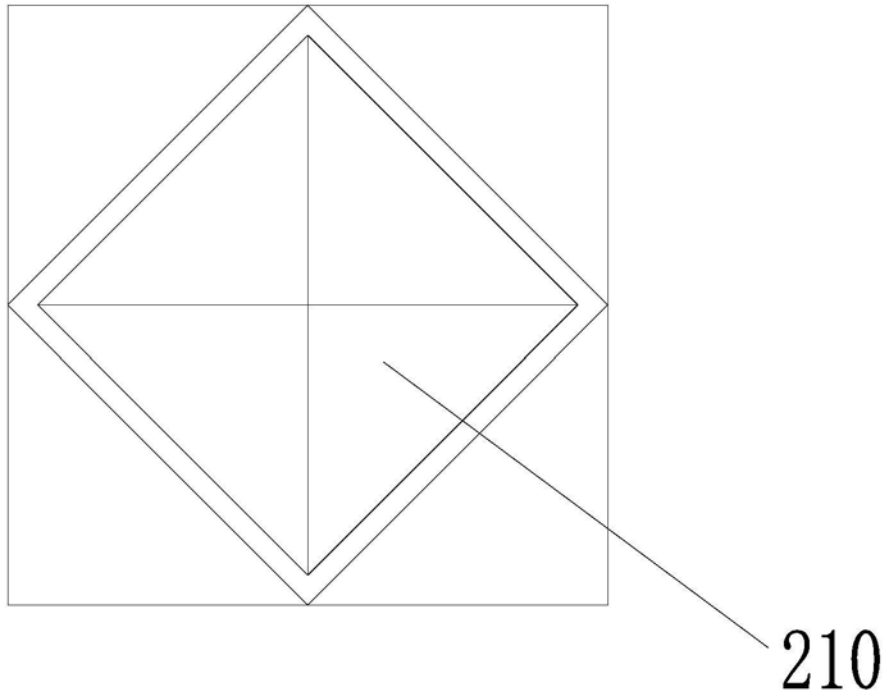


图9