



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107542823 A

(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201710591054.3

(22)申请日 2017.07.19

(71)申请人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 王昱 邓若玲 吕恩利 王飞仁
徐岩 阮清松 郑锐禹 梁鑫

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 杨晓松

(51)Int.Cl.

F16F 7/00(2006.01)

B60R 19/18(2006.01)

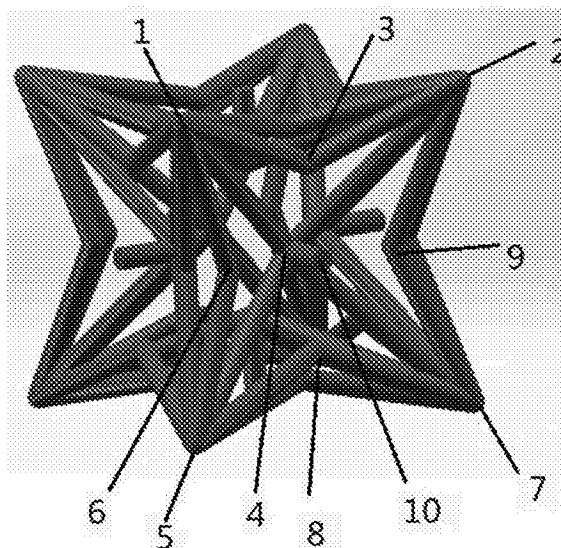
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种压力缓冲结构

(57)摘要

本发明公开了一种压力缓冲结构,所述结构由周期性排列的单元晶胞构成,所述单元晶胞具有相应的轴、长度和截面,每个所述单元晶胞包括一对端点(1)和(2)来界定宽度,第一对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(3)相交,第二对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(4)相交;第三对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(6)相交,第四对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(4)相交;第五对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(8)相交,第六对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(4)相交;本发明在外力作用下,强度会增强,同时具有较强的冲击吸收力、抗冲击性、抗断裂性、抗压性等优点。



1. 一种压力缓冲结构,其特征在于:所述结构由周期性排列的单元晶胞构成,所述单元晶胞具有相应的轴、长度和截面,每个所述单元晶胞包括一对端点(1)和(2)来界定宽度,第一对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(3)相交,第二对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(4)相交;第三对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(6)相交,第四对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(4)相交;第五对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(8)相交,第六对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(4)相交;第七对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(9)相交,第八对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(4)相交。

2. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:

所述结构在第一个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(2)相连接的方式连接;

所述结构在第二个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(5)相连接的方式连接;

所述结构在第三个方向上以一个单元晶胞的端点(5)与另一个相邻的单元晶胞的端点(7)相连接的方式连接。

所述结构在第四个方向上以一个单元晶胞端点(2)与另一个相邻的单元晶胞端点(7)相连接的方式连接。

3. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:所述端点(4)上设有垂直轴(10)。

4. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:所述结构内部形成一系列孔洞。

5. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:所述单元晶胞内部形成孔洞。

6. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:所述孔洞内部设有夹层材料或填充材料。

7. 根据权利要求1所述的一种压力缓冲结构,其特征在于:所述拉伸单元具有恒定或可变的横截面。

8. 权利要求1-7任一所述的一种压力缓冲结构作为汽车保险杠的压力缓冲的应用。

9. 权利要求1-7任一所述的一种压力缓冲结构作为滑板的压力缓冲的应用。

一种压力缓冲结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有负泊松比材料的周期性结构,尤其涉及一种压力缓冲结构。

背景技术

[0002] 车辆发生碰撞时,车辆部件在极短的时间内通过塑性大变形吸收其所携带的巨大动能,目前市场上的设计是希望能够按照预先设计的方向逐渐变形,根据层层破坏、层层吸收的原理,使碰撞的冲击力得以缓冲和分散,直至停车,从而尽量减小对乘客身体的冲击。但是现有的结构由于变形量大,能量耗散效果不佳,在发生碰撞后,车辆位移过大造成车辆构件侵入驾驶室或挤压驾驶室空间,对乘员造成伤害等。

[0003] 又例如滑板是日常生活中常见的一种运动,当滑板从高空以一定弧度俯冲至地面的时候,会受到来自地面的巨大冲击力。但是现有的缓冲垫片吸能性差,会导致运动员强烈感受到腿部的刺痛感,严重的情况会导致运动员变成残疾人。

[0004] 本发明中的结构的拉胀性能原理来源于负泊松比材料。负泊松比材料有别于传统,即自然界里常见的具有正泊松比的材料,当一个拉胀材料受压时,它会沿与受力方向垂直的方向收缩,同样,当其受拉时会沿与受力方向垂直的方向膨胀。这种特性使拉胀材料在受压后密度增大,以便能够更好地抵抗外力。除了从自然界中寻找负泊松比材料,负泊松比材料还可以采用常见的普通材料,例如塑料、橡胶等,通过设计其周期性排列的微结构单元晶胞,得到具有负泊松比效应的复合材料的缓冲装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种具有较强能量吸收力,抗冲击性、抗压效果明显的压力缓冲结构。

[0006] 本发明所采用的技术方案:一种压力缓冲结构,所述结构由周期性排列的单元晶胞构成,所述单元晶胞具有相应的轴、长度和截面,每个所述单元晶胞包括一对端点(1)和(2)来界定宽度,第一对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(3)相交,第二对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(4)相交;第三对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(6)相交,第四对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(4)相交;第五对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(8)相交,第六对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(4)相交;第七对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(9)相交,第八对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(4)相交;

[0007] 所述结构在第一个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(2)相连接的方式连接;

[0008] 所述结构在第二个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(5)相连接的方式连接;

[0009] 所述结构在第三个方向上以一个单元晶胞的端点(5)与另一个相邻的单元晶胞的端点(7)相连接的方式连接;

[0010] 所述结构在第四个方向上以一个单元晶胞端点(2)与另一个相邻的单元晶胞端点(7)相连接的方式连接。

[0011] 优选的,所述端点(4)上设有垂直轴(10)。

[0012] 优选的,所述结构内部形成一系列孔洞。

[0013] 优选的,所述单元晶胞内部形成孔洞。

[0014] 优选的,所述孔洞内部设有夹层材料或填充材料。

[0015] 优选的,所述拉伸单元具有恒定或可变的横截面。

[0016] 一种压力缓冲结构作为汽车保险杠的压力缓冲的应用。

[0017] 一种压力缓冲结构作为滑板的压力缓冲的应用。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:(1)本发明由橡胶、铝材等普通材料制成,具有较强的抗压性、冲击吸收力、回弹性等力学性能;(2)本发明设计为周期性排列的单元晶胞,且设有垂直轴,使所形成结构整体具有拉胀效应,在受拉时,其垂直方向具有拉胀性或在受挤压时具有挤缩性的力学性能,在外力作用下,强度会越来越大,而且越来越不易被破坏,同时具有较强的冲击吸收力、抗冲击性、抗断裂性、抗压性、回弹性等力学性能;(3)本发明所述结构内部形成一系列孔洞,所述孔洞内部设有夹层材料或填充材料,实现了压力缓冲的效果。

附图说明

[0019] 图1为本发明的单元晶胞结构示意图。

[0020] 图2为本发明的结构示意图。

[0021] 图3为本发明的单元晶胞的主视图。

[0022] 图4为本发明的单元晶胞周期性排列的主视图。

[0023] 图5为本发明的单元晶胞的拉胀效应示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 实施例

[0026] 本发明是结构的设计来源于负泊松比材料的这种特性。泊松比是以提出者Simeon Poisson命名的,是指材料在两个垂直方向上的应变之比的负数。一般定义为材料的横向(垂直于加力方向)收缩率和轴向(沿加力方向)拉伸率之比。一些材料具有负的泊松比,如果在某个方向上拉伸这些材料,则会在与其垂直的方向膨胀。同样,如果在某一方向上压缩,则会在与其垂直的方向收缩。本发明设计了周期性排列的单元晶胞,使所构成的结构整体具有拉胀效应,称为结构。

[0027] 参见图1-5可以看出,一种压力缓冲结构,所述结构由周期性排列的单元晶胞构成,所述单元晶胞具有相应的轴、长度和截面,每个所述单元晶胞包括一对端点(1)和(2)来界定宽度,第一对拉伸单元与端点(1)和(2)连接并于端点(3)相交,第二对拉伸单元与端点

(1)和(2)连接并于端点(4)相交;第三对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(6)相交,第四对拉伸单元与端点(1)和(5)连接并于端点(4)相交;第五对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(8)相交,第六对拉伸单元与端点(5)和(7)连接并于端点(4)相交;第七对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(9)相交,第八对拉伸单元与端点(2)和(7)连接并于端点(4)相交;

[0028] 在本发明的具体技术方案中,所述结构在第一个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(2)相连接的方式连接;所述结构在第二个方向上以一个单元晶胞的端点(1)与另一个相邻的单元晶胞的端点(5)相连接的方式连接;所述结构在第三个方向上以一个单元晶胞的端点(5)与另一个相邻的单元晶胞的端点(7)相连接的方式连接;所述结构在第四个方向上以一个单元晶胞端点(2)与另一个相邻的单元晶胞端点(7)相连接的方式连接。

[0029] 需要说明的是,所述端点(4)上设有垂直轴(10),垂直轴(10)的设置使得拉伸单元更稳定,在受力挤压时使得结构会往压力作用的方向收缩。所述结构内部形成一系列孔洞,所述单元晶胞内部形成孔洞,所述孔洞内部设有夹层材料或填充材料,夹层材料或填充材料的设置进一步增强了抗缓冲功能。所述拉伸单元具有恒定或可变的横截面,使得结构具有回弹性等。该结构在三维直角坐标系中具有任意方向受拉时其垂直方向有膨胀(拉胀性)和(或)受挤压时收缩(挤缩性)的力学性能(见图5),可由橡胶、铝材等普通材料制成,具有较强的抗压性、冲击吸收力、回弹性等力学性能。

[0030] 将该压力缓冲装置的结构设计在汽车保险杠中,当汽车发生碰撞时,保险杠受到巨大力的冲击,随着受到的压力的增大,该缓冲结构会往压力作用的方向收缩,同时结构的抗压性、冲击吸收力、回弹性等力学性能得到提高,也就是说该缓冲结构会将巨大的冲击力吸收,避免由于发生位移量过大造成车辆构件侵入驾驶室或过大的挤压驾驶室空间对乘员造成伤害。

[0031] 再如,将该压力缓冲装置的结构设计在滑板的缓冲垫片中。当滑板运动的过程中,路面出现凹凸不平时,该结构可以随着受力的起伏而作出相应的拉胀或收缩反映,从而起到减震作用;在大运动量时,受到来自地面和各种障碍物的较大冲击力,该结构可以吸收来自外界的冲击力,从而起到保护零部件作用。

[0032] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

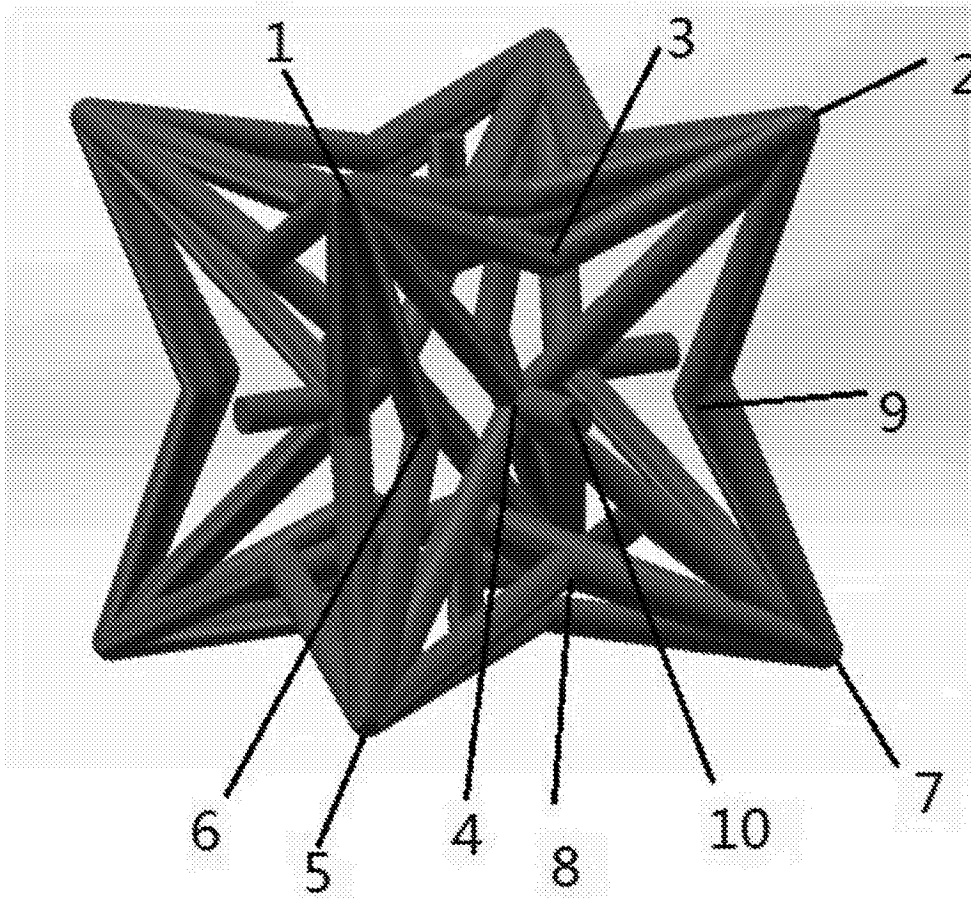


图1

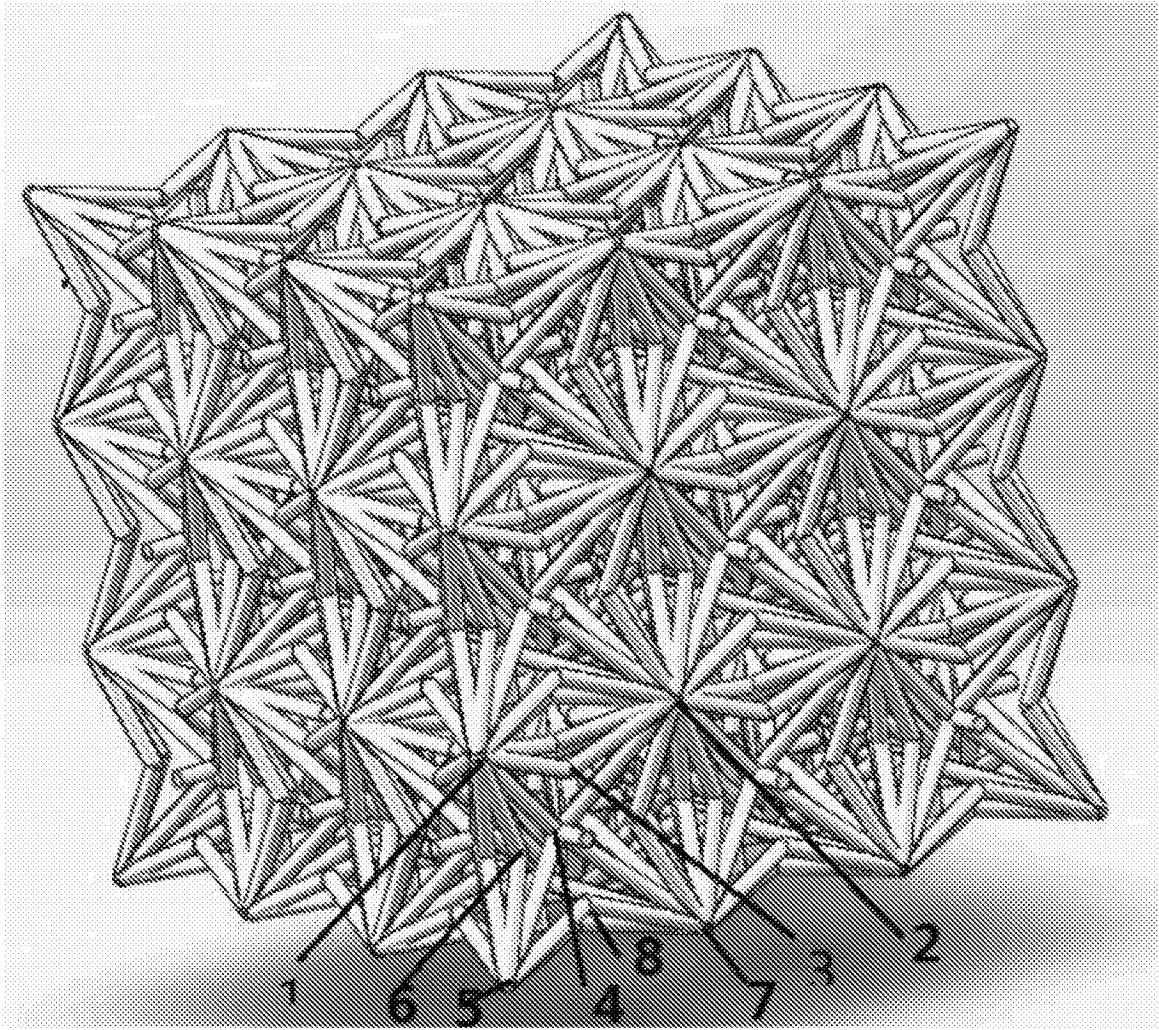


图2

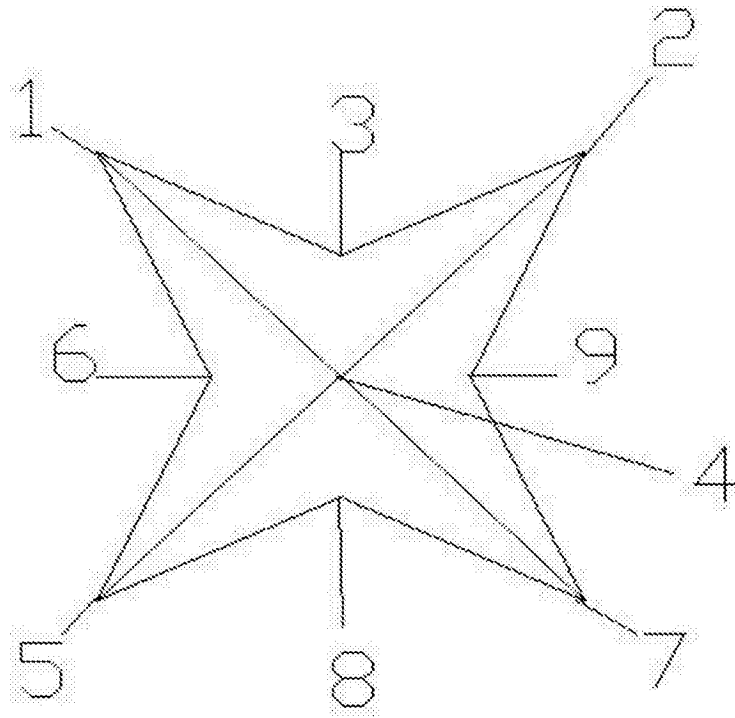


图3

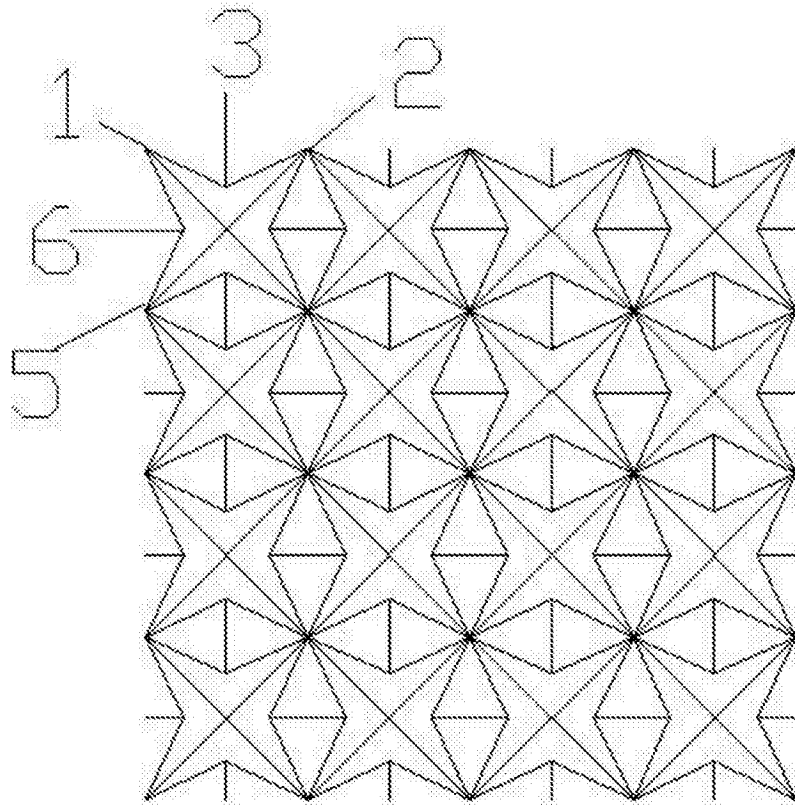


图4

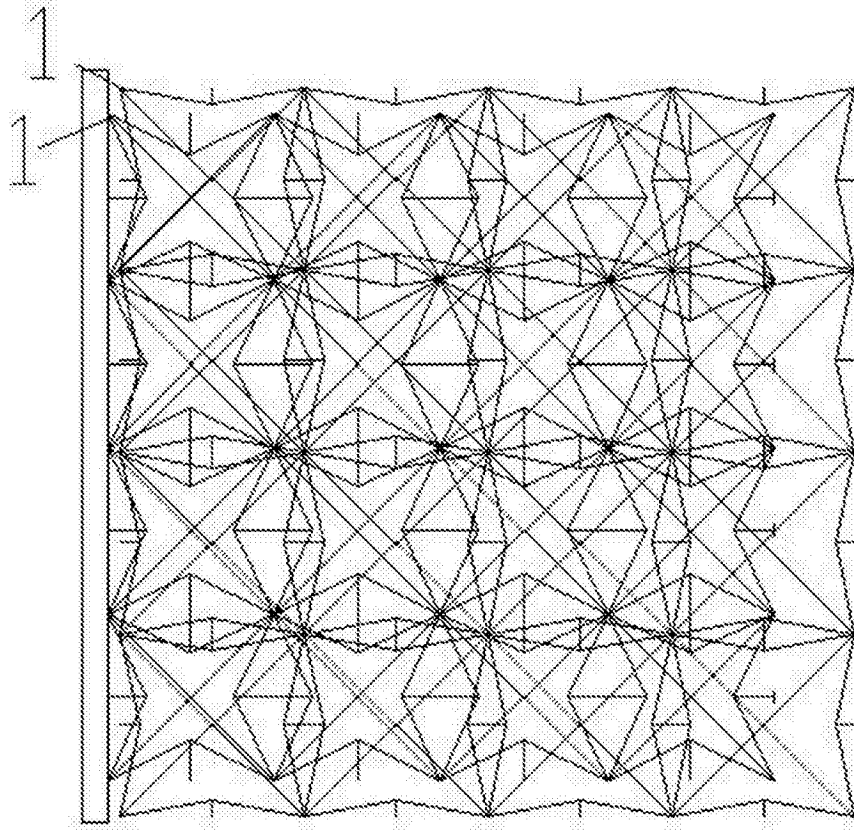


图5