



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220363176 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 19

(21) 申请号 202321141932.9

(22) 申请日 2023.05.12

(73) 专利权人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市邗江区大学南路88号

(72) 发明人 李广迪 邓耀骥 梁文荣 陈熙
顾天乐

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

专利代理师 蒋昱

(51) Int. Cl.

B60C 7/00 (2006.01)

B60C 7/10 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图5页

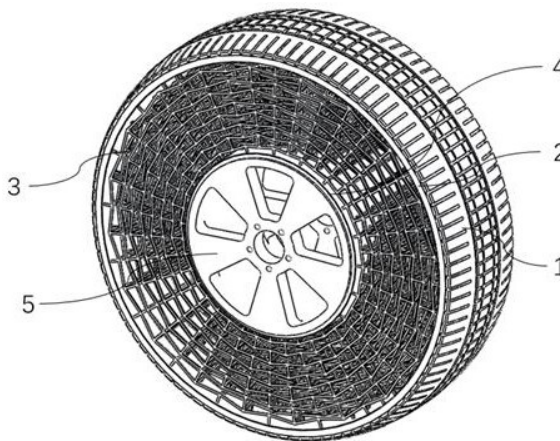
(54) 实用新型名称

一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎及其加工制备方法,所述非充气轮胎包括胎冠、外缓冲层、三维凹角晶格结构支撑层、内缓冲层、轮辋,所述胎冠内表面与外缓冲层外表面相连接,所述外缓冲层内表面与三维凹角晶格结构支撑层外表面相连接,所述三维凹角晶格机构支撑层内表面与内缓冲层外表面相连接,所述内缓冲层内表面与轮辋外表面相连接;所述胎冠包括外胎面、复合带束层,所述三维凹角晶格结构支撑层包括支撑体外圈、三维凹角晶格结构支撑体、支撑体内圈,所述内、外缓冲层其内部含有由特殊减震材料制成的减震环带。本

CN 220363176 U



1. 一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,所述非充气轮胎包括胎冠(1)、外缓冲层(2)、三维凹角晶格结构支撑层(3)、内缓冲层(4)和轮辋(5),其特征在于,所述胎冠(1)内表面与外缓冲层(2)外表面相连接,所述外缓冲层(2)内表面与三维凹角晶格结构支撑层(3)外表面相连接,所述三维凹角晶格结构支撑层(3)内表面与内缓冲层(4)外表面相连接,所述内缓冲层(4)内表面与轮辋(5)外表面相连接;所述胎冠(1)包括外胎面(1-1)和复合带束层,所述三维凹角晶格结构支撑层(3)包括支撑体外圈(3-a)、三维凹角晶格结构支撑体(3-b)、支撑体内圈(3-c),所述外缓冲层(2)其内部含有外缓冲层减震环带(2-2),所述内缓冲层(4)内部含有内缓冲层减震环带(4-2)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其特征在于:所述外胎面(1-1)为顺丁橡胶和天然橡胶组合成的复合橡胶且外表面有防滑花纹,所述复合带束层包括第二带束层(1-2)和第一带束层(1-3),所述第二带束层(1-2)和第一带束层(1-3)为钢丝,且第二带束层(1-2)和第一带束层(1-3)紧密贴合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其特征在于:所述外胎面(1-1)和复合带束层为浇注一体化成型。

4. 根据权利要求1所述的一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其特征在于:所述外缓冲层(2)和内缓冲层(4)为中空结构。

5. 根据权利要求1所述的一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其特征在于:所述三维凹角晶格结构支撑层(3)从外到内包括支撑体外圈(3-a)、三维凹角晶格结构支撑体(3-b)和支撑体内圈(3-c),三者为一整体。

6. 根据权利要求1所述的一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其特征在于:所述三维凹角晶格结构支撑体(3-b)包括沿支撑体内圈(3-c)轴向方向排布的若干组支撑体单元,所述支撑体单元为由二维内凹六角形结构拓展得到的三维凹角结构,所述支撑体单元包括若干竖直杆、若干倾斜杆和若干支撑环(3-b9),所述支撑环(3-b9)安装在支撑杆连接处;倾斜杆一(3-b1)和倾斜杆二(3-b2)通过支撑环(3-b9)连接在一起形成上凹结构,并且支撑环(3-b9)连接竖直杆一(3-b3)下端,三根支撑杆处于同一平面构成二维内凹六角形上部分,倾斜杆三(3-b4)和倾斜杆四(3-b5)通过支撑环(3-b9)连接在一起形成下凹结构,并且支撑环(3-b9)连接有竖直杆二(3-b6)的上端,三根支撑杆处于同一平面,构成二维内凹六角形下部分,再由两根竖直杆三(3-b7)将上下两部通过支撑环(3-b9)连接在一起构成完整的二维内凹六角形;支撑体单元外围由四个二维内凹六角形通过支撑环(3-b9)连接在一起,且相连接的二维内凹六角形相互垂直,中间上部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的下凹结构,下部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的上凹结构,再由一根竖直杆四(3-b8)通过支撑环(3-b9)将上下两部分连接在一起。

一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎

技术领域

[0001] 本实用新型涉及涉及轮胎技术领域,具体为一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎。

背景技术

[0002] 车辆在行驶过程中的所有动力学特性都是由轮胎与路面的接触作用决定的,因此轮胎对行车安全的重要性不言而喻。传统充气轮胎所采用的充气结构使其在安全性方面不可避免地存在易漏气、胎压不稳定、刺扎容易导致爆胎等巨大隐患。鉴于传统充气轮胎存在的不足之处,采用弹性填充物或支撑体来取代胎压作用的非充气轮胎成为了轮胎发展方向之一。与传统充气轮胎相比,非充气轮胎在使用过程中不存在漏气、爆胎、胎压不足等问题,可以大大提高车辆行驶的安全性。而且,非充气轮胎在材料和结构上有更大的选择、设计空间,可以有效弥补传统充气轮胎设计上的缺陷。

[0003] 本实用新型提出的基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎其支撑层替代了传统充气轮胎的充气部分,避免了轮胎出现爆胎、漏气等危害的发生。本实用新型提出的非充气轮胎的支撑体结构单元为三维凹角晶格结构,该结构具有负泊松比特性,即在轮胎与地面接触挤压时挤压部分会发生沿径向向内收缩,可以抑制轮胎产生更大的变形,提高了轮胎的承载能力和缓冲减震的能力。

实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型提出了一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,其支撑体结构单元具有负泊松比特性,并设计了包含减震环带的内、外缓冲层,大大提高了非充气轮胎的承载能力和缓冲减震的能力。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案是:

[0006] 一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎,所述非充气轮胎包括胎冠、外缓冲层、三维凹角晶格结构支撑层、内缓冲层和轮辋,所述胎冠内表面与外缓冲层外表面相连接,所述外缓冲层内表面与三维凹角晶格结构支撑层外表面相连接,所述三维凹角晶格结构支撑层内表面与内缓冲层外表面相连接,所述内缓冲层内表面与轮辋外表面相连接;所述胎冠包括外胎面和复合带束层,所述三维凹角晶格结构支撑层包括支撑体外圈、三维凹角晶格结构支撑体、支撑体内圈,所述外缓冲层其内部含有减震环带,所述内缓冲层内部含有减震环带。

[0007] 作为本实用新型进一步改进,所述外胎面为顺丁橡胶和天然橡胶组合成的复合橡胶且外表面有防滑花纹,所述复合带束层包括第二带束层和第一带束层,所述第二带束层和第一带束层为钢丝,且第二带束层和第一带束层紧密贴合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接,外胎面采用由顺丁橡胶和天然橡胶组合成的复合橡胶制成,可以提高轮胎的弹性和耐磨性,且在外胎面与地面接触的表面设置有防滑花纹。所述复合带束层包括第一带束层、第二带束层,所述第一带束层和第二带束层采用高强度钢丝制成,所述第一带束层

和第二带束层紧密贴合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接。

[0008] 作为本实用新型进一步改进,所述外胎面和复合带束层为浇注一体化成型,外胎面和复合带束层通过浇注的方式一体化成型得到胎冠。

[0009] 作为本实用新型进一步改进,所述外缓冲层和内缓冲层为中空结构,其内部放置有由特殊减震材料制成的减震环带,所述内、外缓冲层由聚氨酯材料制成,所述减震环带由单双面带胶EVA、PU泡棉、EPP等等其中一种减震材料制成。

[0010] 作为本实用新型进一步改进,所述三维凹角晶格结构支撑层从外到内包括支撑体外圈、三维凹角晶格结构支撑体和支撑体内圈,三者为一整体,三维凹角晶格结构支撑体采用负泊松比材料进行3D打印制成,支撑体内圈和支撑体外圈采用聚氨酯材料注塑成型。

[0011] 作为本实用新型进一步改进,所述三维凹角晶格结构支撑体包括沿支撑体内圈轴向方向排布的若干组支撑体单元,所述支撑体单元为由二维内凹六角形结构拓展得到的三维凹角结构,所述支撑体单元包括若干竖直杆、若干倾斜杆和若干支撑环,所述支撑环安装在支撑杆连接处;所述倾斜杆一和倾斜杆二通过支撑环连接在一起形成上凹结构,并且支撑环连接竖直杆一下端,三根支撑杆处于同一平面构成二维内凹六角形上部分,倾斜杆三和倾斜杆四通过支撑环连接在一起形成下凹结构,并且支撑环连接有竖直杆二的上端,三根支撑杆处于同一平面,构成二维内凹六角形下部分,再由两根竖直杆三将上下两部通过支撑环连接在一起构成完整的二维内凹六角形;支撑体单元外围由四个二维内凹六角形通过支撑环连接在一起,且相连接的二维内凹六角形相互垂直,中间上部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的下凹结构,下部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的上凹结构,再由一根竖直杆四通过支撑环将上下两部分连接在一起,所述支撑体单元的结构具有负泊松比性质,在轮胎与地面接触挤压时即受到垂直载荷作用时会发生沿径向向内收缩,可以抑制轮胎产生更大的变形,从而提高轮胎的承载能力和缓冲减震能力。

[0012] 本实用新型的有益效果:

[0013] 三维凹角晶格结构支撑层替代了传统充气轮胎的充气部分,有效解决了轮胎出现爆胎、漏气等现象。非充气轮胎支撑体单元结构为三维凹角晶格结构,具有负泊松比特性,可以提高轮胎的承载能力和汽车行驶的平稳性;内、外缓冲层内设置有由减震材料制成的减震环带,进一步提高了轮胎缓冲减震性能,外缓冲层能够分担三维凹角晶格结构支撑层的载荷,减少三维凹角晶格结构支撑层的形变,内缓冲层可以吸收冲击力,承受车辆行驶或突然刹车时三维凹角晶格结构支撑层和轮辋产生的剪切应力,有效提高了三维凹角晶格机构支撑层的使用寿命。支撑层采用负泊松比材料进行3D打印制成,生产工艺简单,易于生产。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型的立体结构示意图;

[0015] 图2为本实用新型的立体结构主视图;

[0016] 图3为本实用新型的胎冠示意图;

[0017] 图4为本实用新型的胎冠横截面图;

[0018] 图5为本实用新型的立体结构横截面图;

[0019] 图6为本实用新型的支撑层示意图;

- [0020] 图7为本实用新型的支撑体局部视图；
- [0021] 图8为本实用新型的圆周单元支撑体示意图；
- [0022] 图9为本实用新型的支撑体示意图；
- [0023] 图中：1、胎冠；2、外缓冲层；3、三维凹角晶格结构支撑层；4、内缓冲层；5、轮辋；1-1、外胎面；1-2、第二带束层；1-3、第一带束层；2-1、外缓冲层臂；2-2、外缓冲层减震环带；3-a、支撑体外圈；3-b、支撑体；3-c、支撑体内圈；3-b1、倾斜杆一；3-b2、倾斜杆二；3-b4、倾斜杆三；3-b5、倾斜杆四；3-b3、竖直杆一；3-b6、竖直杆二；3-b7、竖直杆三；3-b8、竖直杆四；3-b9、支撑环；4-1、内缓冲层臂；4-2、内缓冲层减震环带；5、轮辋。

实施方式

[0024] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述：

[0025] 如图1-7所示，一种基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎，所述非充气轮胎包括胎冠1、外缓冲层2、三维凹角晶格结构支撑层3、内缓冲层4、轮辋5，所述胎冠1内表面与外缓冲层2外表面相连接，所述外缓冲层2内表面与三维凹角晶格结构支撑层3外表面相连接，所述三维凹角晶格结构支撑层3内表面与内缓冲层4外表面相连接，所述内缓冲层4内表面与轮辋5外表面相连接；所述胎冠1包括外胎面1-1、复合带束层，所述三维凹角晶格结构支撑层3包括支撑体外圈3-a、三维凹角晶格结构支撑体3-b、支撑体内圈3-c，所述外缓冲层2其内部含有由特殊减震材料制成的减震环带2-2，所述内缓冲层4其内部含有由特殊减震材料制成的减震环带4-2。

[0026] 所述胎冠1从外到内包括外胎面1-1、复合带束层。所述外胎面1-1采用由顺丁橡胶和天然橡胶组合成的复合橡胶制成，可以提高轮胎的弹性和耐磨性，且在外胎面与地面接触的表面设置有防滑花纹，增大轮胎的摩擦力，减少出现轮胎打滑现象。所述复合带束层包括第一带束层1-3、第二带束层1-2，所述第一带束层1-3和第二带束层1-2采用高强度钢丝制成，起到缓和冲击和防止轮胎被尖锐物体贯穿的作用，所述第一带束层1-3和第二带束层1-2紧密贴合连接，并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接。

[0027] 所述外胎面1-1和复合带束层通过浇注的方式一体化成型得到胎冠1。

[0028] 所述外缓冲层2、内缓冲层4为中空结构，外缓冲层2内部放置有由特殊减震材料制成的减震环带2-2，内缓冲层4内部放置有由特殊减震材料制成的减震环带4-2，所述外缓冲层2、内缓冲层4由聚氨酯材料制成，所述减震环带由单双面带胶EVA、PU泡棉、EPP等等其中一种减震材料制成。所述减震环带具有缓冲减震、吸能的作用，在车辆行驶过程中，外缓冲层2能够分担三维凹角晶格结构支撑层3的载荷，减少三维凹角晶格结构支撑层3的形变，进一步提高车辆行驶的平稳性和减震性，所述内缓冲层4可以吸收冲击力，承受车辆行驶或突然刹车时三维凹角晶格结构支撑层3和轮辋5产生的剪切应力，可以提高三维凹角晶格结构支撑层3的使用寿命。

[0029] 所述三维凹角晶格结构支撑层3从外到内包括支撑体外圈3-a、三维凹角晶格结构支撑体3-b、支撑体内圈3-c，三者为一整体，三维凹角晶格结构支撑体采用负泊松比材料进行3D打印制成，支撑体内圈和支撑体外圈采用聚氨酯材料注塑成型。

[0030] 所述三维凹角晶格结构支撑体3-b包括沿支撑体内圈3-c轴向方向排布的若干组支撑体单元，所述支撑体单元为由二维内凹六角形结构拓展得到的三维凹角结构，所述支

撑体单元包括若干竖直杆、若干倾斜杆、若干支撑环3-b9,支撑环3-b9安装在支撑杆连接处;倾斜杆一3-b1和倾斜杆二3-b2通过支撑环3-b9连接在一起形成上凹结构,并且支撑环3-b9连接竖直杆一3-b3下端,三根支撑杆处于同一平面构成二维内凹六角形上部分,倾斜杆三3-b4和倾斜杆四3-b5通过支撑环3-b9连接在一起形成下凹结构,并且支撑环3-b9连接有竖直杆二3-b6的上端,三根支撑杆处于同一平面,构成二维内凹六角形下部分,再由两根竖直杆三3-b7将上下两部通过支撑环3-b9连接在一起构成完整的二维内凹六角形;支撑体单元外围由四个二维内凹六角形通过支撑环3-b9连接在一起,且相连接的二维内凹六角形相互垂直,中间上部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的下凹结构,下部分为两个相互垂直的由倾斜杆形成的上凹结构,再由一根竖直杆四3-b8通过支撑环3-b9将上下两部分连接在一起,所述支撑体单元的结构具有负泊松比性质,在轮胎与地面接触挤压时即受到垂直载荷作用时会发生沿径向向内收缩,可以抑制轮胎产生更大的变形,从而提高轮胎的承载能力和缓冲减震能力。

[0031] 所述轮辋5与车轴进行连接,所述轮辋5为传统轮辋,可使得所述非充气轮胎适用于普遍车辆。

[0032] 所述非充气轮胎加工制备方法:将复合带束层安装在外胎面1-1模具中,注入由顺丁橡胶和天然橡胶制成的复合橡胶材料,硫化,得到外胎面1-1、复合带束层一体化的胎冠1;将由减震材料制成的减震环带2-2安装在外缓冲层2的模具中,注入聚氨酯材料,成型得到外缓冲层2;将由减震材料制成的减震环带4-2安装在内缓冲层4的模具中,注入聚氨酯材料,成型得到内缓冲层4;图8-9所示,三维凹角晶格结构支撑体沿圆周方向有n组单元三维凹角晶格结构支撑体组成,采用负泊松比材料3D打印n组单元三维凹角晶格支撑体,n组单元三维凹角晶格结构支撑体通过圆周直榫连接,接触面采用粘合剂进行固定连接,组成一个完整的三维凹角晶格结构支撑体,将三维凹角晶格结构支撑体放到支撑体内、外圈的模具中,注入聚氨酯材料,注塑成型得到支撑体外圈、三维凹角晶格结构支撑体、支撑体内圈为一整体的三维凹角晶格结构支撑层,在本实用新型中n为20;所述轮辋5与传统充气轮胎轮辋加工方法相同,方便适用于普遍车辆;将胎冠1内表面与外缓冲层2外表面采用过盈配合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接;将外缓冲层2内表面与三维凹角晶格结构支撑层3外表面采用过盈配合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接;将三维凹角晶格结构支撑层3内表面与内缓冲层4外表面采用过盈配合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接;将内缓冲层4内表面与轮辋5采用过盈配合连接,并用聚氨酯粘合剂进一步固定连接;从而得到基于三维凹角晶格结构的非充气轮胎。

[0033] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非是对本实用新型作任何其他形式的限制,而依据本实用新型的技术实质所作的任何修改或等同变化,仍属于本实用新型所要求保护的范围。

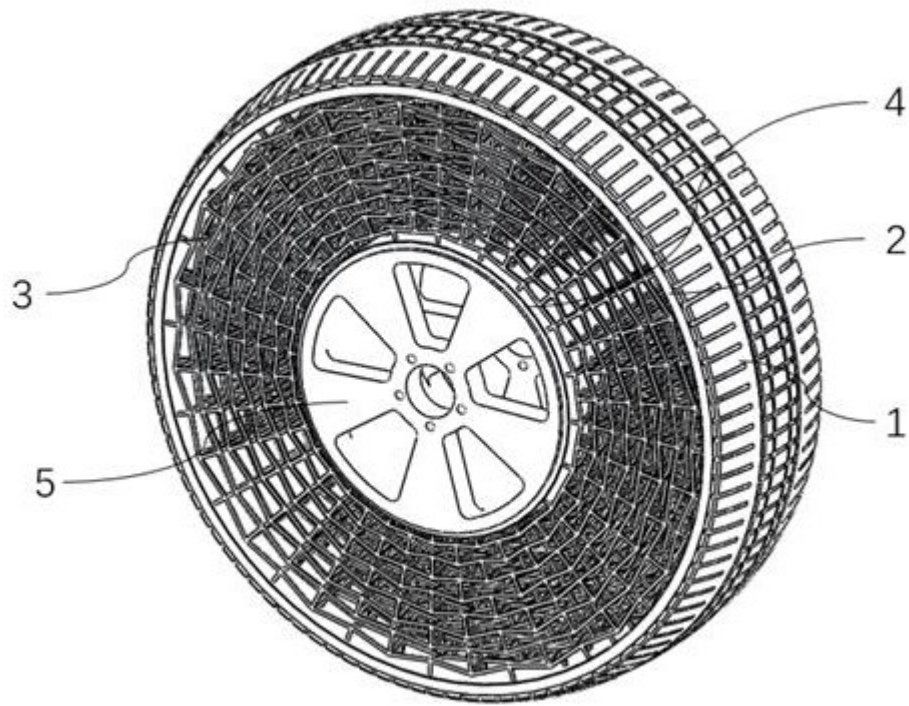


图 1

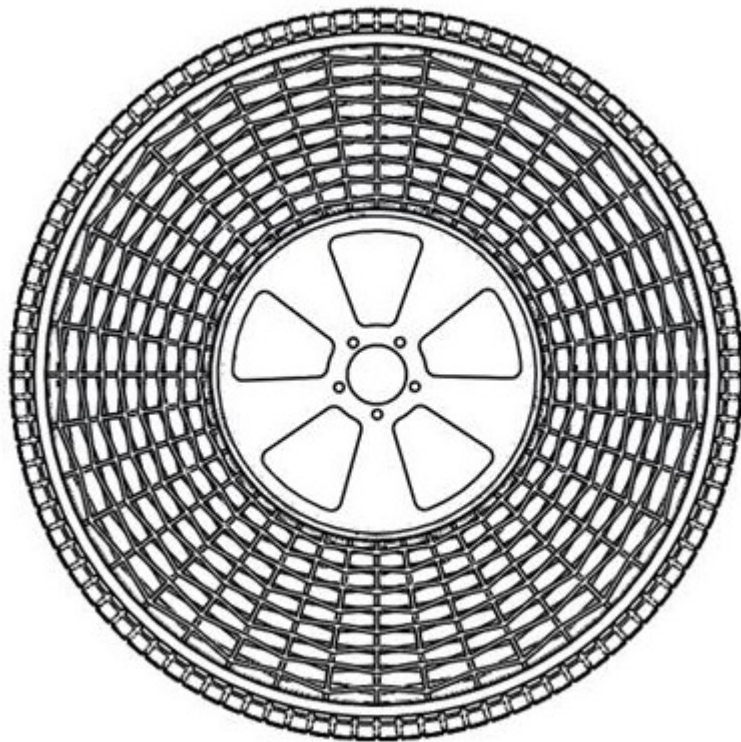


图 2

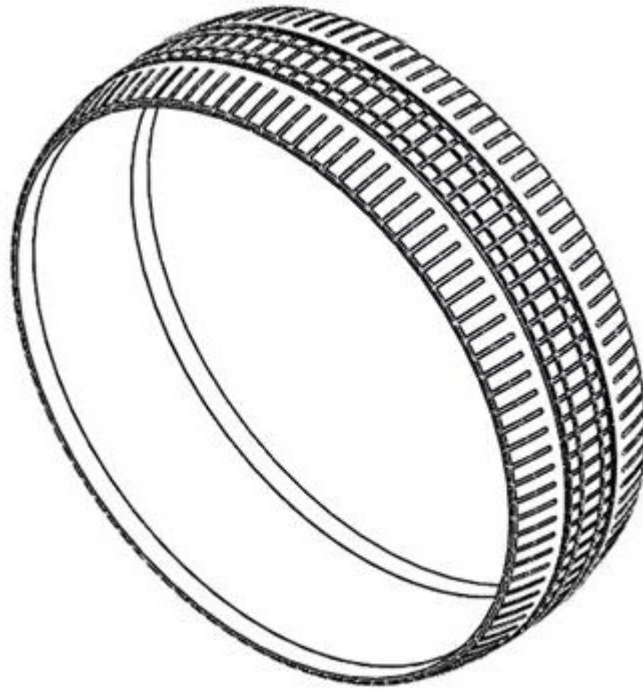


图 3

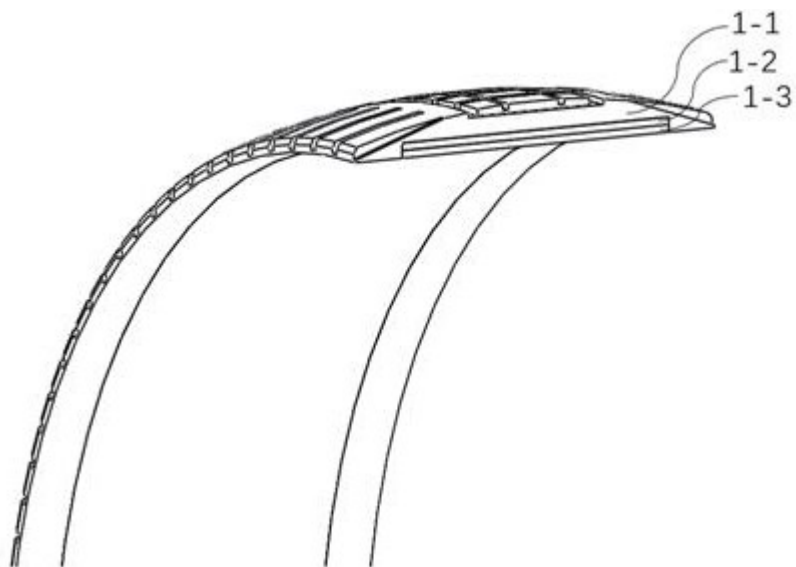


图 4

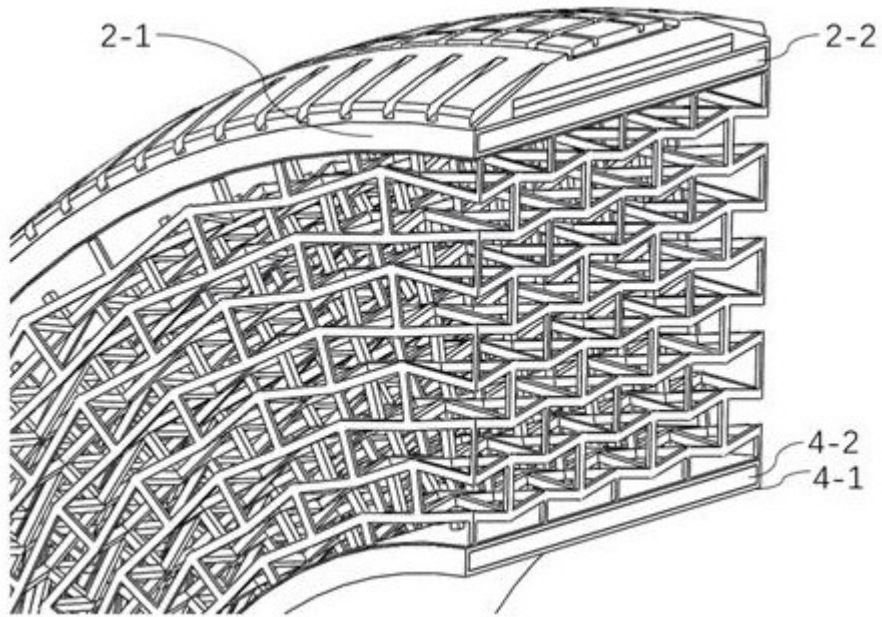


图 5

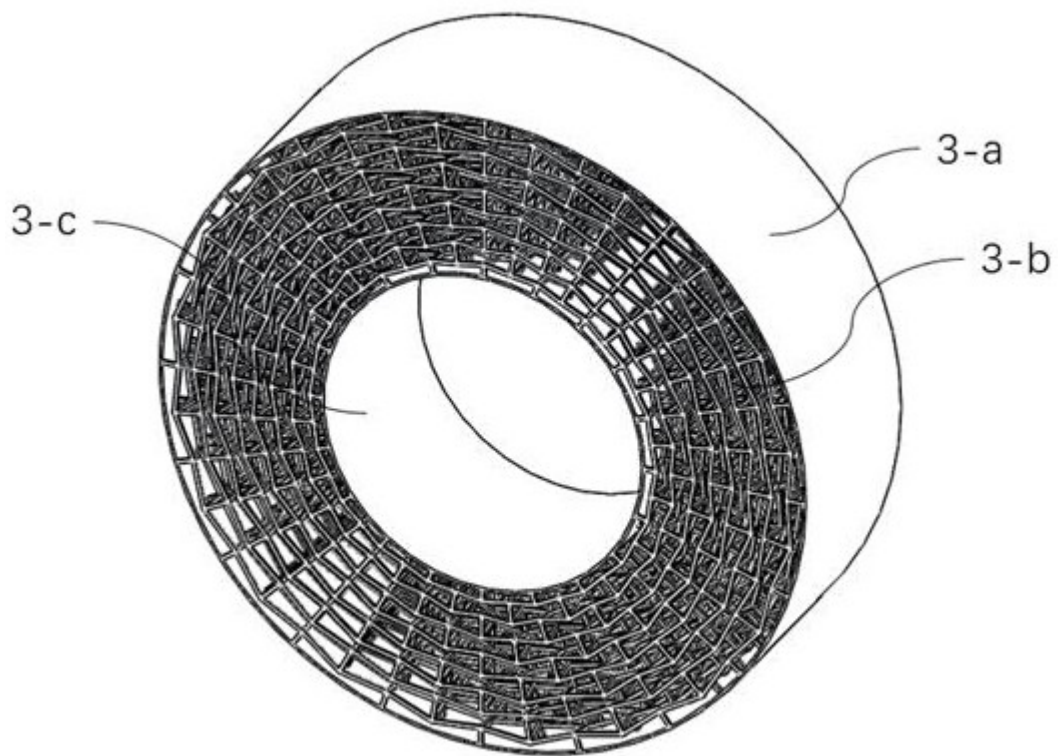


图 6

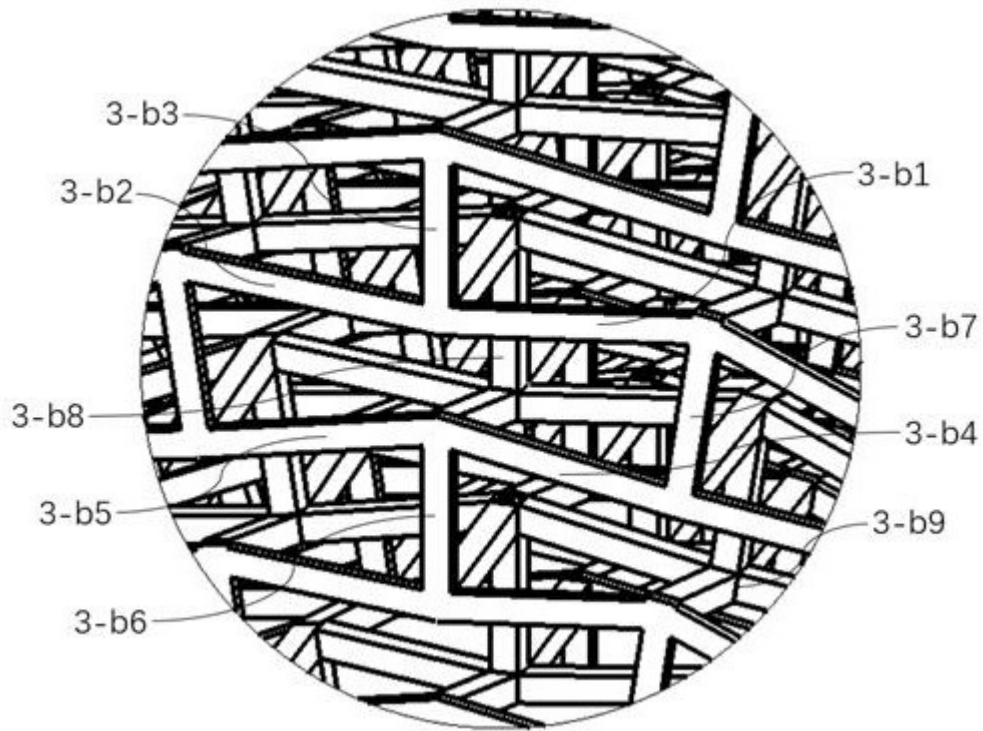


图 7

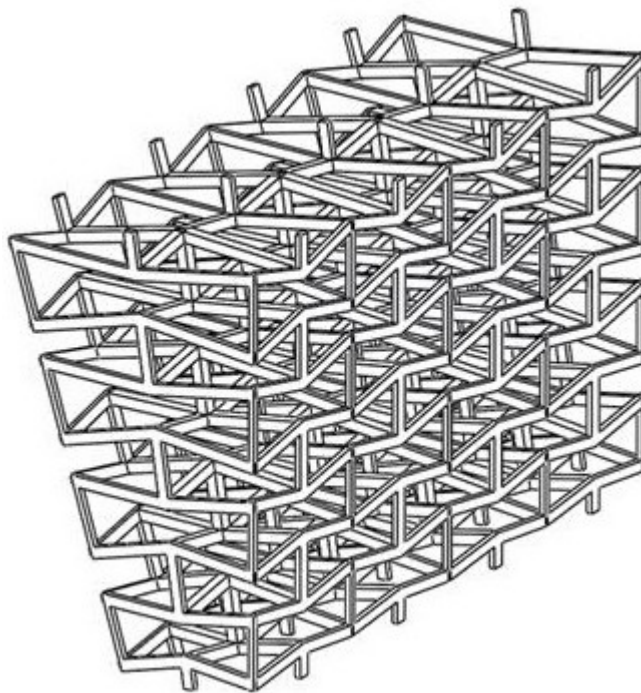


图 8

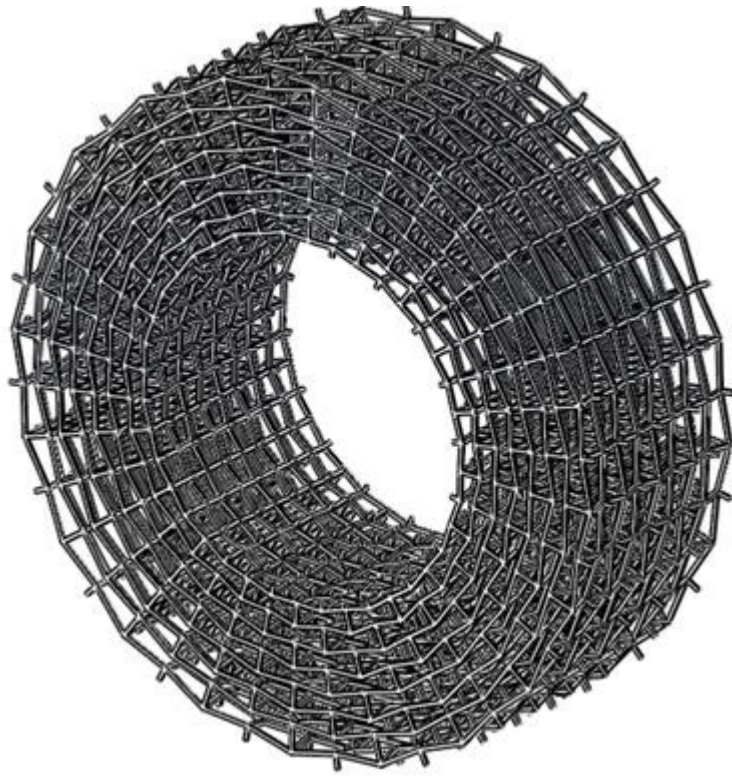


图 9