



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110239092 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910415296.6

(22)申请日 2019.05.17

(71)申请人 航发优材(镇江)增材制造有限公司

地址 212132 江苏省镇江市新区培山路98号

(72)发明人 房立家 孙兵兵 张强 张学军

(74)专利代理机构 北京卓特专利代理事务所  
(普通合伙) 11572

代理人 段宇

(51) Int. Cl.

B29C 64/153(2017.01)

B33Y 10/00(2015.01)

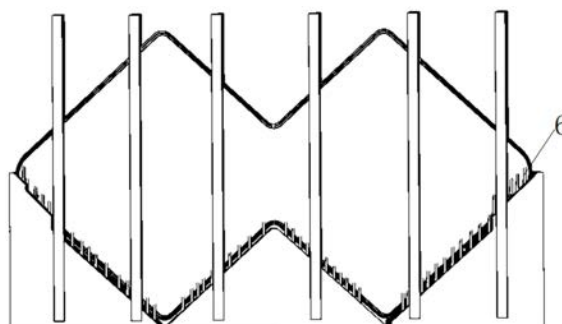
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

### (54)发明名称

一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法

### (57)摘要

本发明一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,包括以下步骤:S1、板件选择合适的摆放角度;S2、添加多个筋板;S3、添加锥形连接结构:将锥形连接结构在筋板所在位置纵向分布,通过锥形连接结构将板件与筋板连接为一体,板件下边缘添加锥形连接结构,下边缘的锥形连接结构通过下侧三角形实体进行支撑,将筋板及下侧三角形实体进行分割处理形成多个筋板插槽,将下侧三角形实体进行分割与筋板分离,筋板位于筋板插槽内;S4、添加支撑;S5、后处理:全部结构通过激光选区熔化成形工艺加工完成后,将下侧三角形实体、筋板、镂空支撑结构去除,并打磨去除掉锥形连接结构。本发明使得板件在成形过程中不会产生应力变形。



1. 一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、板件选择合适的摆放角度;

S2、添加多个筋板:在板件两侧采用筋板加强;

S3、添加锥形连接结构:将锥形连接结构在筋板所在位置纵向分布,通过锥形连接结构将板件与筋板连接为一体,板件为悬空状态,不与基板平台接触,通过锥形连接结构支撑该板件,板件下边缘添加锥形连接结构,下边缘的锥形连接结构通过下侧三角形实体进行支撑,为了便于激光选区熔化成形后支撑结构的去除,现将筋板及下侧三角形实体进行分割处理形成多个筋板插槽,将下侧三角形实体进行分割与筋板分离,筋板位于筋板插槽内;

S4、添加支撑:在该板件底部三处添加镂空支撑结构,即可成形;

S5、后处理:全部结构通过激光选区熔化成形工艺加工完成后,将下侧三角形实体、筋板、镂空支撑结构去除,并打磨去除掉锥形连接结构,得到最终的特殊不规则板件实物。

2. 根据权利要求1所述的激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于:所述S1具体为板件采用竖直摆放方式,同时调整板件摆放角度,使近刮刀侧边线与刮刀角度大于 $10^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于:所述多个筋板互相平行。

4. 根据权利要求1所述的激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于:所述板件与筋板间的距离设置为0.1mm-1mm。

5. 根据权利要求1所述的激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于:所述连接结构间距5mm-30mm。

6. 根据权利要求1所述的激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,其特征在于:所述下侧三角形实体与筋板间距0.5-2mm。

## 一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印领域,特别是涉及激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法。

### 背景技术

[0002] 随着航空航天军工装备的飞速发展,对装备零部件的设计及生产提出了更高要求,对于传统生产加工方式无法制造的特殊零部件需采用先进的制造工艺。3D打印技术的出现有效地解决了这一技术难题,可实现复杂结构的快速成形。激光选区熔化技术是3D打印领域中应用前景最广泛的一种加工工艺。对于特殊的不规则板件采用激光选区熔化技术进行生产会稍有难度,板件如采用水平放置方式,在加工过程中应力过大易造成的边角处开裂,如采用竖直放置方式,刮刀铺粉过程中易将特殊板件推倒,同时板件两端易造成翘曲。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,使得板件在成形过程中不会产生应力变形。

[0004] 本发明通过如下技术方案实现上述目的:一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法,S1、板件选择合适的摆放角度;

[0005] S2、添加多个筋板:在板件两侧采用筋板加强;

[0006] S3、添加锥形连接结构:将锥形连接结构在筋板所在位置纵向分布,通过锥形连接结构将板件与筋板连接为一体,板件为悬空状态,不与基板平台接触,通过锥形连接结构支撑该板件,板件下边缘添加锥形连接结构,下边缘的锥形连接结构通过下侧三角形实体进行支撑,为了便于激光选区熔化成形后支撑结构的去除,现将筋板及下侧三角形实体进行分割处理形成多个筋板插槽,将下侧三角形实体进行分割与筋板分离,筋板位于筋板插槽内;

[0007] S4、添加支撑:在该板件底部三处添加镂空支撑结构,即可成形;

[0008] S5、后处理:全部结构通过激光选区熔化成形工艺加工完成后,将下侧三角形实体、筋板、镂空支撑结构去除,并打磨去除掉锥形连接结构,得到最终的特殊不规则板件实物。

[0009] 进一步的,所述S1具体为板件采用竖直摆放方式,同时调整板件摆放角度,使近刮刀侧边线与刮刀角度大于 $10^{\circ}$ 。

[0010] 进一步的,所述多个筋板互相平行。

[0011] 进一步的,所述板件与筋板间的距离设置为0.1mm-1mm。

[0012] 进一步的,所述连接结构间距5mm-30mm。

[0013] 进一步的,所述下侧三角形实体与筋板间距0.5-2mm。

[0014] 与现有技术相比,本发明激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法的有益效

果是：使得板件在成形过程中不会产生应力变形。

### 附图说明

- [0015] 图1是板件的结构示意图。
- [0016] 图2是板件和筋板的结构示意图。
- [0017] 图3是图2的俯视图。
- [0018] 图4是下侧三角形实体的部分结构示意图之一。
- [0019] 图5是下侧三角形实体的部分结构示意图之二。
- [0020] 图6是下侧三角形实体的部分结构示意图之三。
- [0021] 图7是板件、筋板、下侧三角形实体和锥形连接结构的结构示意图。
- [0022] 图8是板件和锥形连接结构的结构示意图。
- [0023] 图9是锥形连接结构的结构示意图。
- [0024] 图10是刮刀的前进方向角度示意图。
- [0025] 图11是板件和镂空支撑结构的结构示意图。

### 具体实施方式

[0026] 请参阅图1至图11，一种激光选区熔化成形不规则薄壁板件的工艺方法，包括以下步骤：

[0027] S1、板件1选择合适的摆放角度：当刮刀7进行铺粉时，要求板件由点到线逐渐与刮刀接触，当板件近刮刀侧边线与刮刀平行时，刮刀与板件直接线接触产生硬性撞击，逼停刮刀。因此，板件采用竖直摆放方式，同时调整板件摆放角度，使近刮刀侧边线与刮刀角度大于 $10^{\circ}$ ，可有效避免卡刀现象发生，如图10所示。

[0028] S2、添加多个筋板2，多个筋板2互相平行，由于板件形状为特殊的不规则薄壁状，采用竖直摆放方式，为避免刮刀铺粉时将板件刮倒，因此在板件两侧采用筋板2加强，板件1与筋板间的距离可根据需要设置为0.1mm-1mm。

[0029] S3、添加锥形连接结构6：将锥形连接结构在筋板所在位置纵向分布，锥形连接结构间距5mm-30mm，根据刮刀铺粉时的冲击力及板件不同位置应力大小合理调整锥形连接结构间距。通过锥形连接结构将板件与筋板连接为一体。板件为悬空状态，不与基板平台接触，通过锥形连接结构支撑该板件。板件下边缘添加锥形连接结构6，且由于在成形过程中，板件两端的应力较大，因此锥形连接结构添加双排加密。下边缘的锥形连接结构通过下侧三角形实体3、4、5进行支撑。为了便于激光选区熔化成形后支撑结构的去除，现将筋板及下侧三角形实体进行分割处理形成多个筋板插槽31、41、51，将下侧三角形实体进行分割与筋板分离，筋板位于筋板插槽内，下侧三角形实体与筋板间距0.5-2mm。

[0030] S4、添加支撑：在该板件底部三处添加镂空支撑结构8，即可成形。

[0031] S5、后处理：全部结构通过激光选区熔化成形工艺加工完成后，将下侧三角形实体、筋板、镂空支撑结构去除，并打磨去除掉锥形连接结构，得到最终的特殊不规则板件实物。

[0032] 本发明针对的特殊不规则板类板件是3D打印的难点，由于板类板件不易成形，成形过程中，应力过大易造成两端翘曲影响铺粉过程，容易造成板件成形失败。该工艺方法成

功克服成形过程中的应力变形且支撑易于去除。

[0033] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。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,本发明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发明内。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。

[0034] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

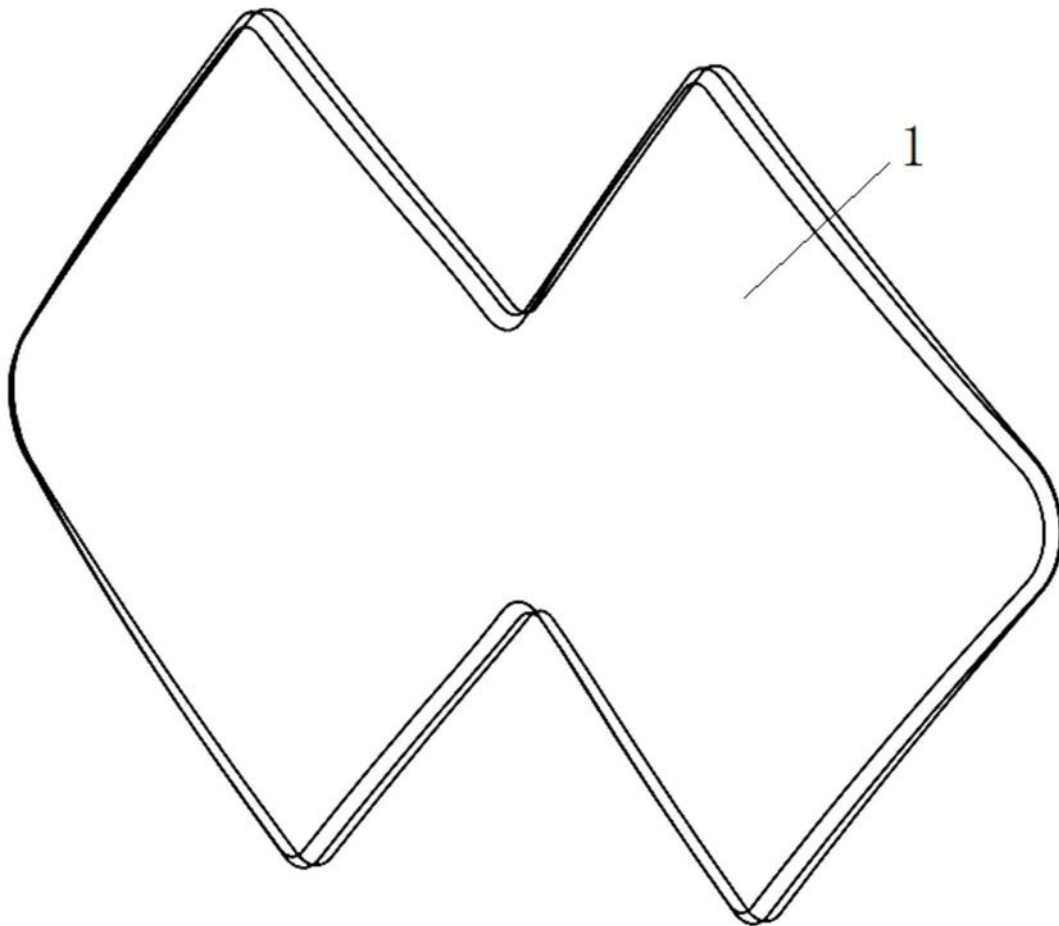


图1

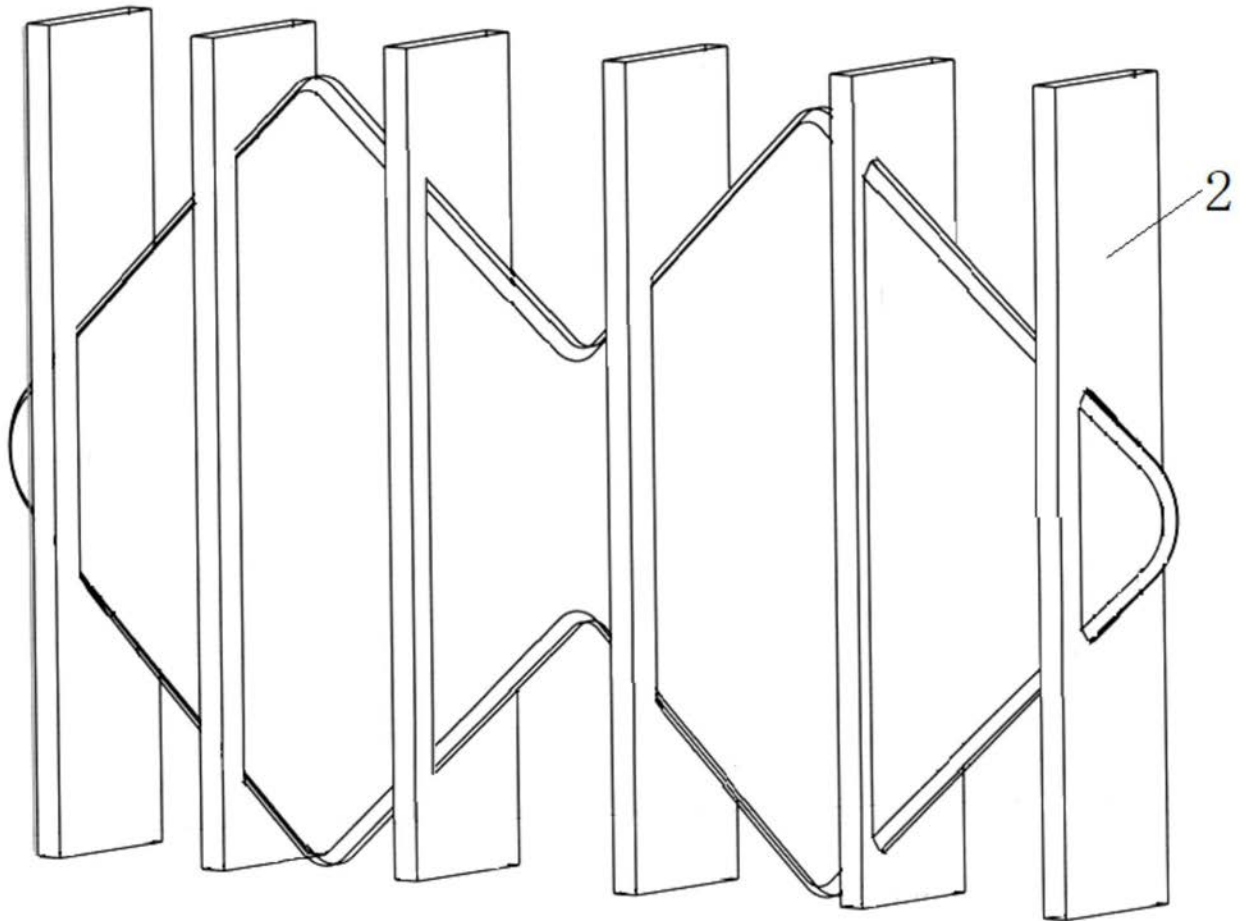


图2

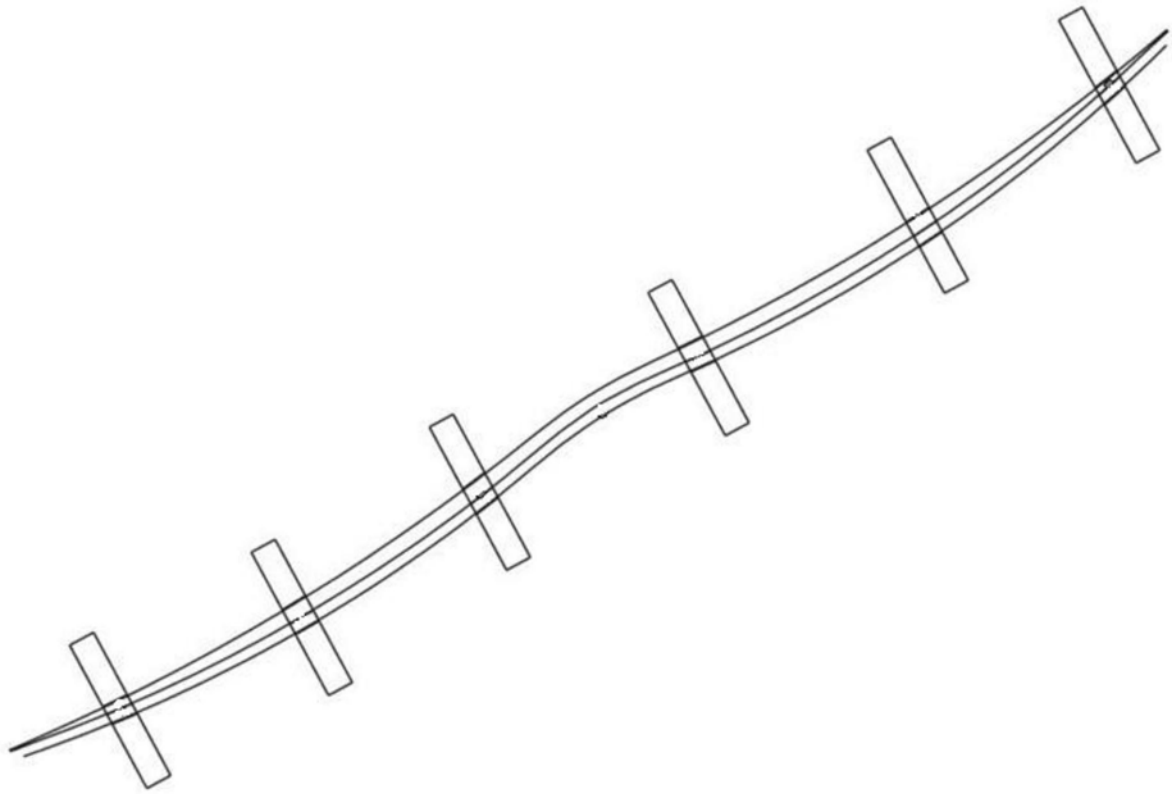


图3

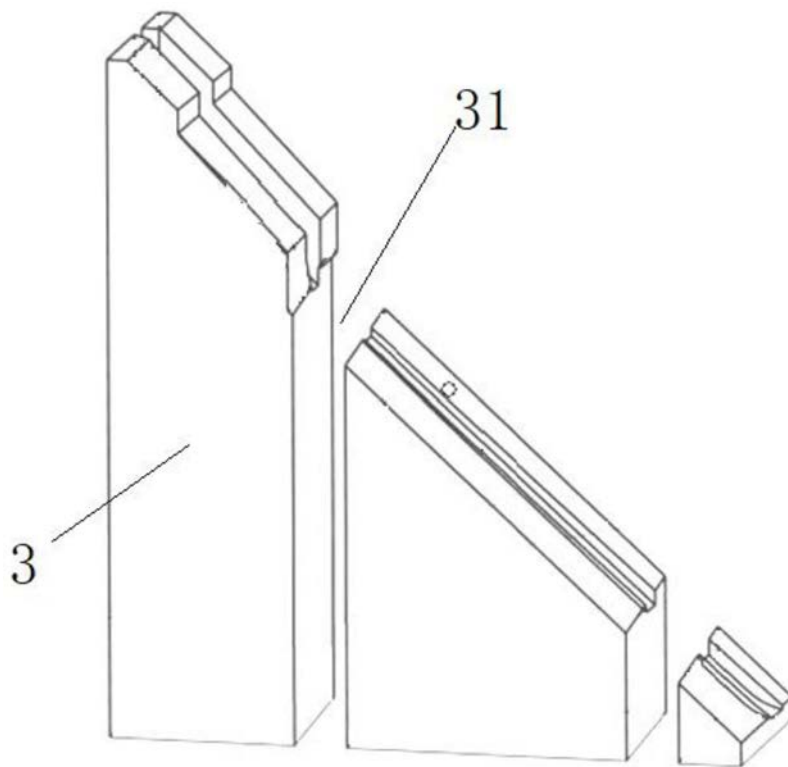


图4



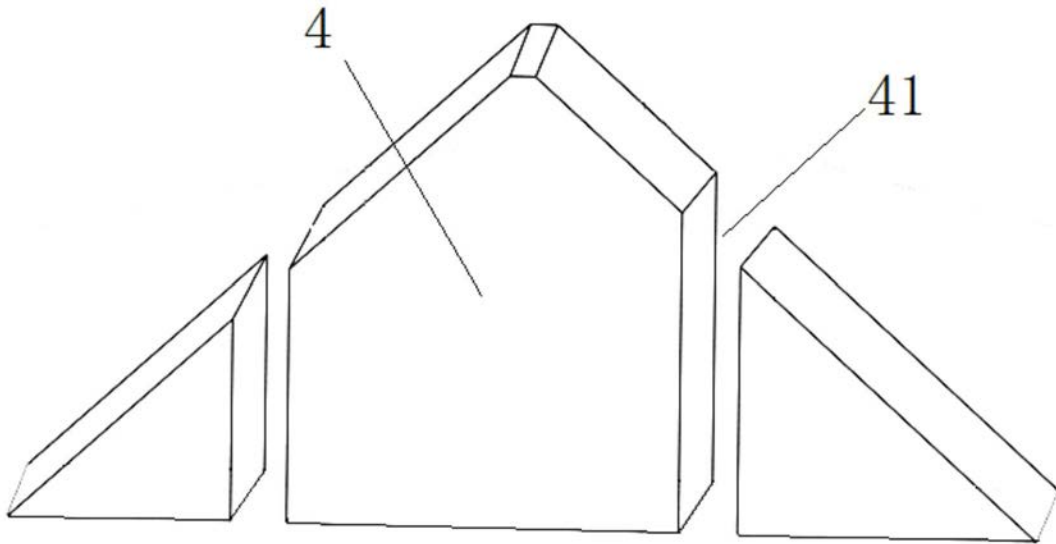


图5

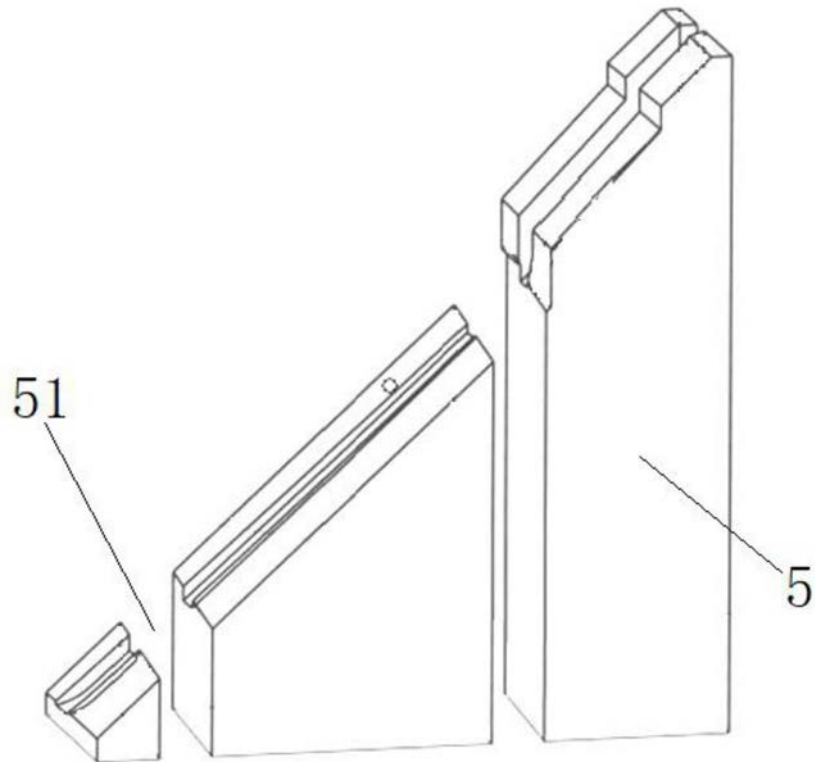


图6

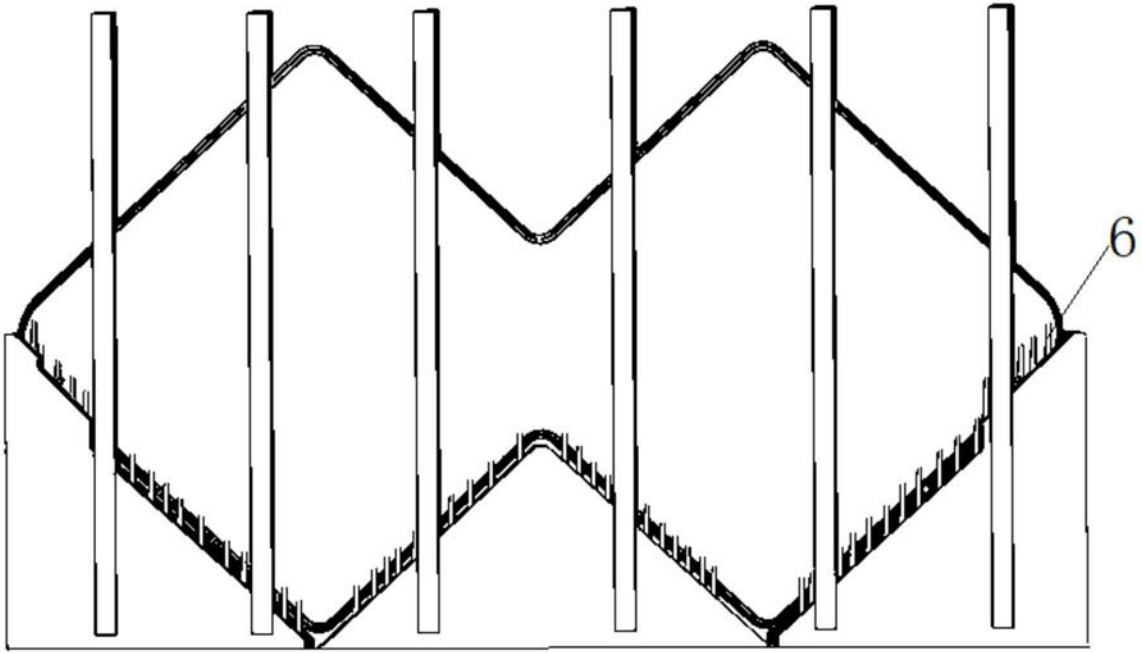


图7

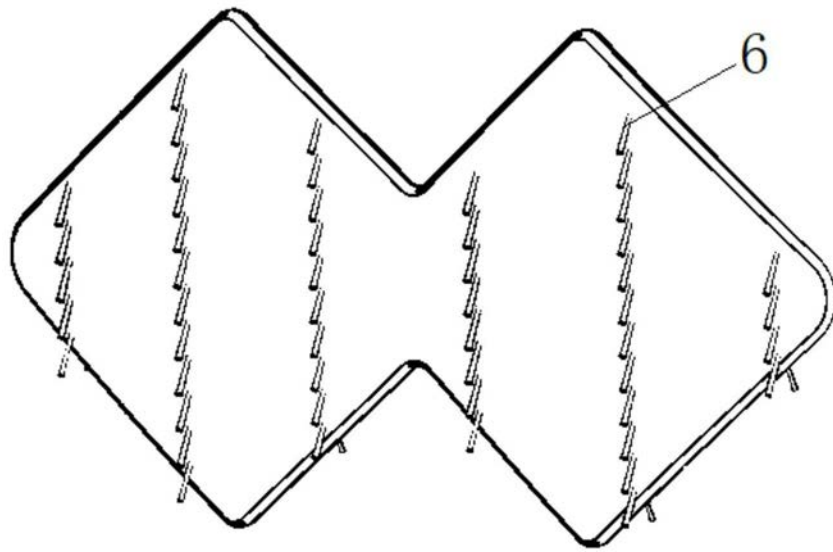


图8

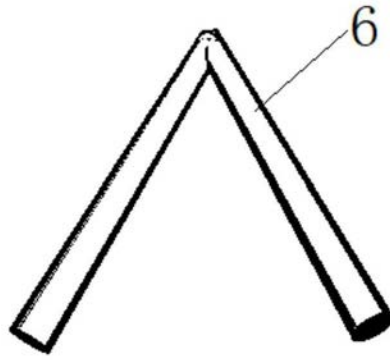


图9

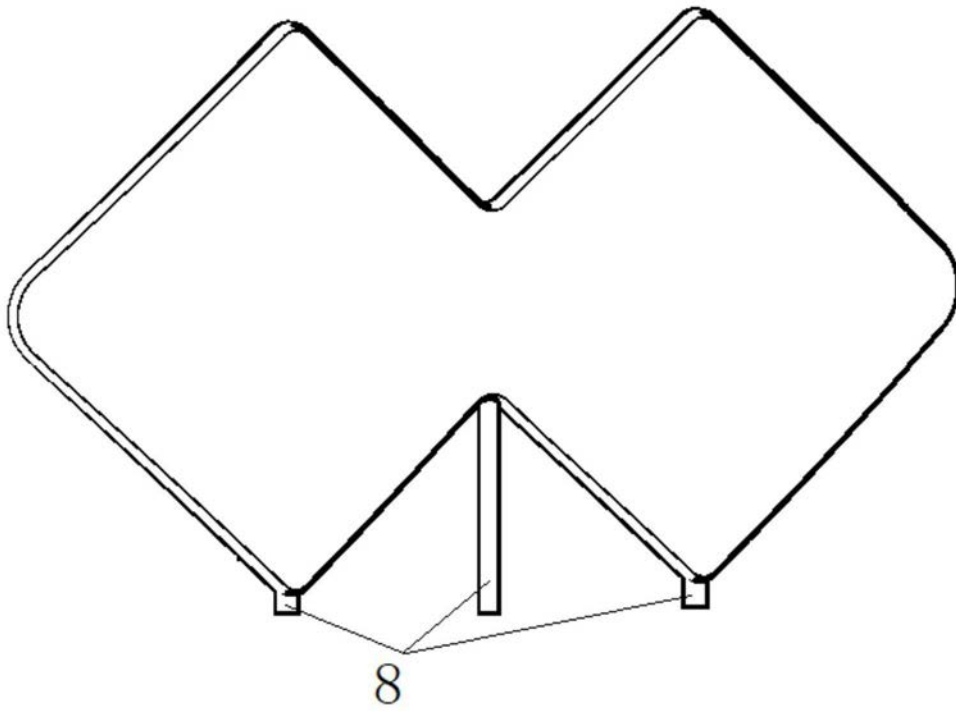


图10

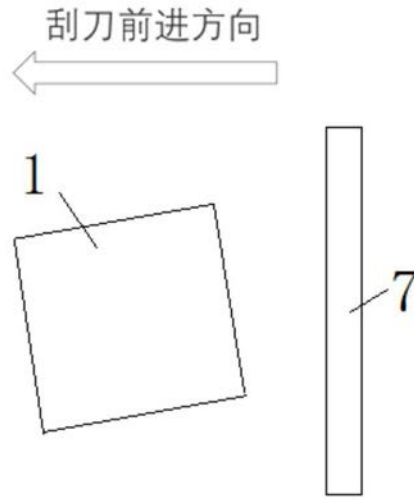


图11