(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115162553 A
(43)申请公布日 2022.10.11

(21)申请号 202210951865.0

(22)申请日 2022.08.09

(71)申请人 郑州大学
地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

(72)发明人 曹纪兴 刘应扬 聂桂波 夏志远 钱辉

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所(普通合伙) 41117
专利代理师 张凤姣

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

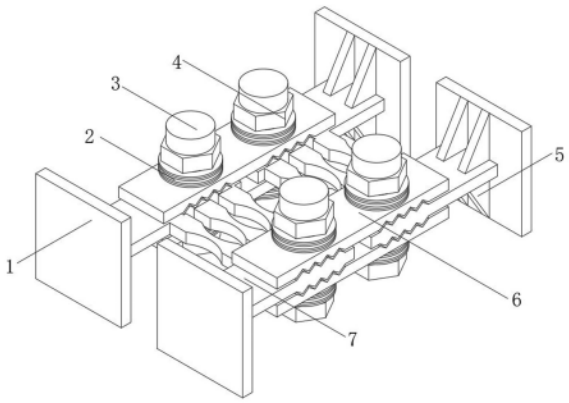
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54)发明名称

一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器

(57)摘要

本发明公开了一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，包括两个齿形软钢腹板，所述齿形软钢腹板的外侧固定安装有连接板，所述连接板和齿形软钢腹板的内侧固定安装有加劲肋，所述齿形软钢腹板的上下齿形表面放置有齿形盖板，所述齿形盖板的平滑面放置有碟簧，所述碟簧和齿形盖板与齿形软钢腹板的内腔。充分利用碟簧刚度大和缓冲吸振能力强的优点，在承受更大的地震荷载时，通过齿形软钢腹板的变形来进一步耗散能量，无需增加额外的装置，本发明装置传力路径简单，根据实际的受力特点，可以变换碟簧的组合方式和数目，增加其刚度，适用不同的荷载工况。



CN 115162553 A

1.一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，包括两个齿形软钢腹板(7)，其特征在于：所述齿形软钢腹板(7)的外侧固定安装有连接板(1)，所述连接板(1)和齿形软钢腹板(7)的内侧固定安装有加劲肋(5)，所述齿形软钢腹板(7)的上下齿形表面放置有齿形盖板(6)，所述齿形盖板(6)的平滑面放置有碟簧(2)，所述碟簧(2)和齿形盖板(6)与齿形软钢腹板(7)的内腔，活动套装有钢螺杆(3)，所述钢螺杆(3)的外部活动套装有螺母(4)。

2.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述齿形软钢腹板(7)的一侧上下表面开设呈锯齿形，所述齿形软钢腹板(7)的内部位于锯齿形部分开设有上下贯通的通孔。

3.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述齿形盖板(6)的外表面光滑，所述齿形盖板(6)的内侧开设有适配齿形软钢腹板(7)表面的锯齿形。

4.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述齿形软钢腹板(7)和齿形盖板(6)的表面通过齿形相互啮合，所述齿形软钢腹板(7)的上下表面放置有两个齿形盖板(6)，共有四块齿形盖板(6)。

5.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述齿形盖板(6)的平滑面放置有两个碟簧(2)，共有八组碟簧(2)，所述齿形软钢腹板(7)的表面中间镂空。

6.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述钢螺杆(3)从下方碟簧(2)的底部向上穿过碟簧(2)、齿形盖板(6)、齿形软钢腹板(7)，所述螺母(4)靠近钢螺杆(3)顶端的外部。

7.根据权利要求1所述的一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，其特征在于：所述碟簧(2)和齿形盖板(6)与齿形软钢腹板(7)的内部共设置有四个钢螺杆(3)，所述碟簧(2)和齿形盖板(6)与齿形软钢腹板(7)的上方共伸至有四个螺母(4)。

一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域，具体涉及一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器。

背景技术

[0002] 为保证在地震作用下建筑结构的完好和人民生命的安全，传统的抗震设计理念是提高结构的延性和增强构件的耗能能力，主要的抗震设防目标是防止结构整体倒塌。

[0003] 传统阻尼器结构的主要受力构件如果产生大量的塑性变形会造成累积残余变形，过大的残余变形进而会影响震后使用功能的修复，为了减轻甚至消除震后的残余变形，自复位耗能阻尼器开始应用于建筑结构，具有稳定的耗能和自复位的能力，但是，现有的自复位耗能阻尼器存在构造复杂，弹性变形量小和连接麻烦等缺点，难以在工程实际中推广应用，为此，我们提出一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足，本发明提供了一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，解决了上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现以上目的，本发明通过以下技术方案予以实现：一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，包括两个齿形软钢腹板，所述齿形软钢腹板的外侧固定安装有连接板，所述连接板和齿形软钢腹板的内侧固定安装有加劲肋，所述齿形软钢腹板的上下齿形表面放置有齿形盖板，所述齿形盖板的平滑面放置有碟簧，所述碟簧和齿形盖板与齿形软钢腹板的内腔，活动套装有钢螺杆，所述钢螺杆的外部活动套装有螺母。

[0006] 进一步，所述齿形软钢腹板的一侧上下表面开设呈锯齿形，所述齿形软钢腹板的内部位于锯齿形部分开设有上下贯通的通孔。

[0007] 进一步，所述齿形盖板的外表面光滑，所述齿形盖板的内侧开设有适配齿形软钢腹板表面的锯齿形。

[0008] 进一步，所述齿形软钢腹板和齿形盖板的表面通过齿形相互啮合，所述齿形软钢腹板的上下表面放置有两个齿形盖板，共有四块齿形盖板。

[0009] 进一步，所述齿形盖板的平滑面放置有两个碟簧，共有八组碟簧，所述齿形软钢腹板的表面中间镂空。

[0010] 进一步，所述钢螺杆从下方碟簧的底部向上穿过碟簧、齿形盖板、齿形软钢腹板，所述螺母靠近钢螺杆顶端的外部。

[0011] 进一步，所述碟簧和齿形盖板与齿形软钢腹板的内部共设置有四个钢螺杆，所述碟簧和齿形盖板与齿形软钢腹板的上方共伸至有四个螺母。

[0012] 有益效果：

该组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，无论连接板沿背向螺栓或朝向螺栓运动，碟簧都处于受压状态，抵消了上下齿形盖板由于与齿形软钢腹板脱离产生的向上力，

充分利用碟簧刚度大和缓冲吸振能力强的优点，在承受更大的地震荷载时，通过齿形软钢腹板的变形来进一步耗散能量，无需增加额外的装置，本发明装置传力路径简单，根据实际的受力特点，可以变换碟簧的组合方式和数目，增加其刚度，适用不同的荷载工况。

附图说明

[0013] 图1为本发明结构示意图；
图2为本发明仰视的结构示意图；
图3为本发明仰视的结构示意图；
图4为本发明拆分的结构示意图；
图5为本发明齿形软钢腹板的结构示意图；
图6为本发明齿形软钢腹板侧视的结构示意图；
图7为本发明齿形盖板的结构示意图；
图8为本发明齿形盖板的结构示意图；
图9为本发明齿形盖板俯视的结构示意图；
图10为本发明螺栓碟簧组合的结构示意图；
图11为本发明碟簧叠合组合的结构示意图；
图12为本发明碟簧对合组合的结构示意图；
图13为本发明碟簧复合组合的结构示意图。

[0014] 图中：1、连接板；2、碟簧；3、钢螺杆；4、螺母；5、加劲肋；6、齿形盖板；7、齿形软钢腹板。

具体实施方式

[0015] 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。

[0016] 请参阅图1至图13，本发明提供一种技术方案：一种组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，包括连接板1、碟簧2、钢螺杆3、齿形盖板6和齿形软钢腹板7。

[0017] 其中，齿形盖板6共四块，横截面为矩形，上表面光滑，下表面开锯齿形槽口两处，且在表面开两个圆形孔，上下贯通，圆孔直径与钢螺杆3一样；齿形软钢腹板在其中一端的上下表面开齿形槽口，且在齿形表面开两个椭圆形孔洞，上下贯通，椭圆形孔短轴的直径与钢螺杆3一样，长轴的直径远大于钢螺杆3，直径的大小控制滑移变形。

[0018] 齿形软钢腹板7左右相对放置两块，两块板之间间隔一定的距离，距离的大小根据阻尼器预设的变形量确定。

[0019] 齿形软钢腹板7的上下表面各放置两块齿形盖板6，齿形盖板6的锯齿面与齿形软钢腹板7的齿面相互咬合，形成夹心装置。

[0020] 在优选的实施方式中，相互咬合的齿面可以采用摩擦系数较大的材料，增加滑移过程中的摩擦耗能。

[0021] 在优选的实施方式中，相互咬合的锯齿个数、锯齿面倾斜度等参数由阻尼器的受力大小确定。

[0022] 齿形盖板6的平滑面开孔处均放置碟簧2，碟簧2内径的中心与齿形盖板6孔洞的中

心，以及齿形软钢腹板7孔洞的中心对齐，以便于钢螺杆3穿过。

[0023] 碟簧2通常施加20%到30%的预压力，使碟簧2一直处于受压状态，与齿形盖板6运动产生的力相互抵消，实现自复位功能。

[0024] 在优选的实施方式中，碟簧2组合采用复合组合，串联的数量根据阻尼器的受力计算，在较小的变形中能承受更大的承载力。

[0025] 钢螺杆3依次穿过碟簧2，齿形盖板6，齿形软钢腹板7，齿形盖板6，螺母4，将其连接成一个整体。

[0026] 齿形软钢腹板7未设置锯齿面的端部与连接板1相连，便于阻尼器与结构连接。

[0027] 齿形软钢腹板7与连接板1相连的角部设置加劲肋5，以防止应力集中产生破坏。

[0028] 在本发明中，无论齿形软钢腹板7朝那个方向运动，都会带动齿形盖板6朝向碟簧2运动，产生朝向碟簧2的力。由于碟簧2在初始状态处于受压状态，产生朝向齿形盖板6的力，两者相互抵消，实现自复位功能。齿形盖板6和齿形软钢腹板7之间的咬合面相互摩擦耗散能量。

[0029] 齿形软钢腹板镂空的部分在更大的地震力作用下易发生变形，从而耗散更多的能量。

[0030] 综上所述，该组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器，使用时：

首先，齿形软钢腹板7在工厂生产完成，包括其端部的两个椭圆形孔，上下表面的锯齿面，以及腹板中间的镂空。齿形盖板6也在工厂生产完成，包括中间的两个圆孔和其中一侧的锯齿面。

[0031] 接着将齿形软钢腹板7放在同一平面，两块板中间间隔一定的距离，齿形软钢腹板7的上、下表面各放置两块齿形盖板6，齿形盖板6的齿面与齿形软钢腹板7的齿面相互咬合。

[0032] 然后在每块齿形盖板6的两个开孔处均放置碟簧2，四块齿形盖板6共有八个孔放置八处碟簧。

[0033] 再将钢螺杆3依次穿过上面的碟簧2，上面的齿形盖板6，齿形软钢腹板7，下面的齿形盖板6和下面的碟簧2，通过螺母4将其固定。

[0034] 再将齿形软钢腹板7的另一个端部与连接板1相连，共四块连接板。每个连接板1处的两侧各设置两个加劲肋，一块连接板共四个加劲肋。四块连接板共十六个加劲肋。

[0035] 至此该组合式齿板、碟簧、软钢自复位耗能阻尼器的装配完成。

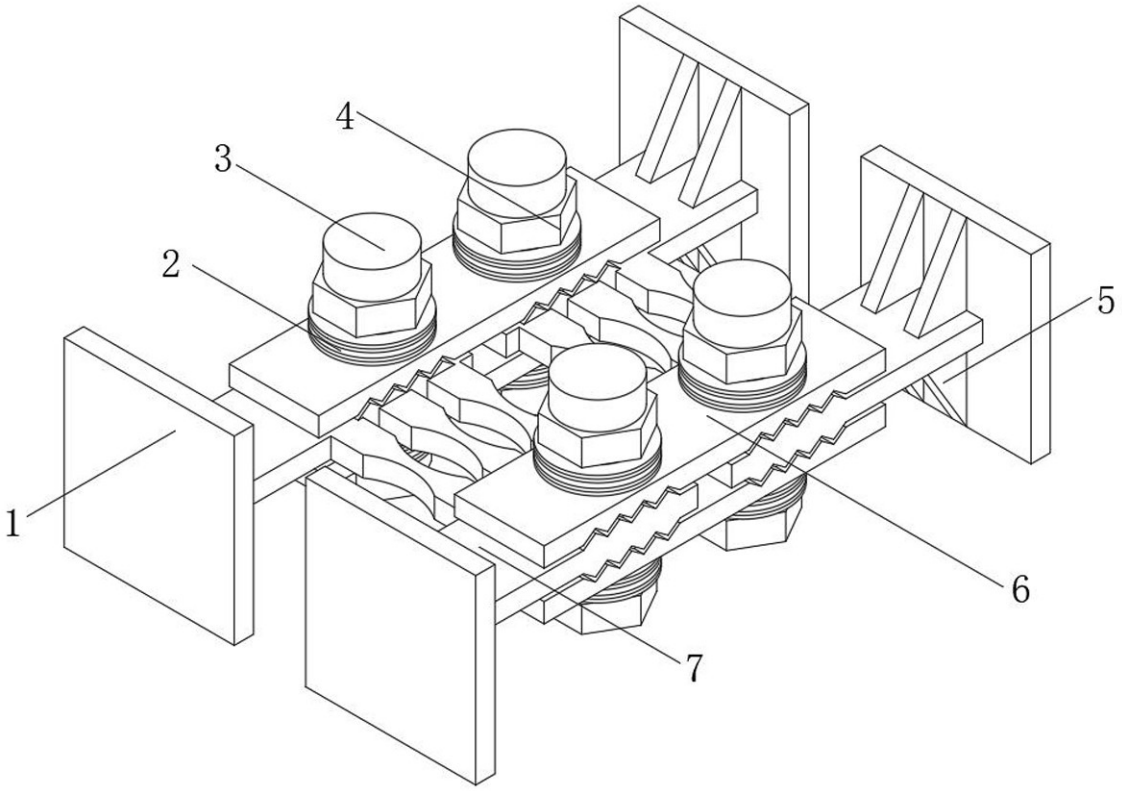


图1

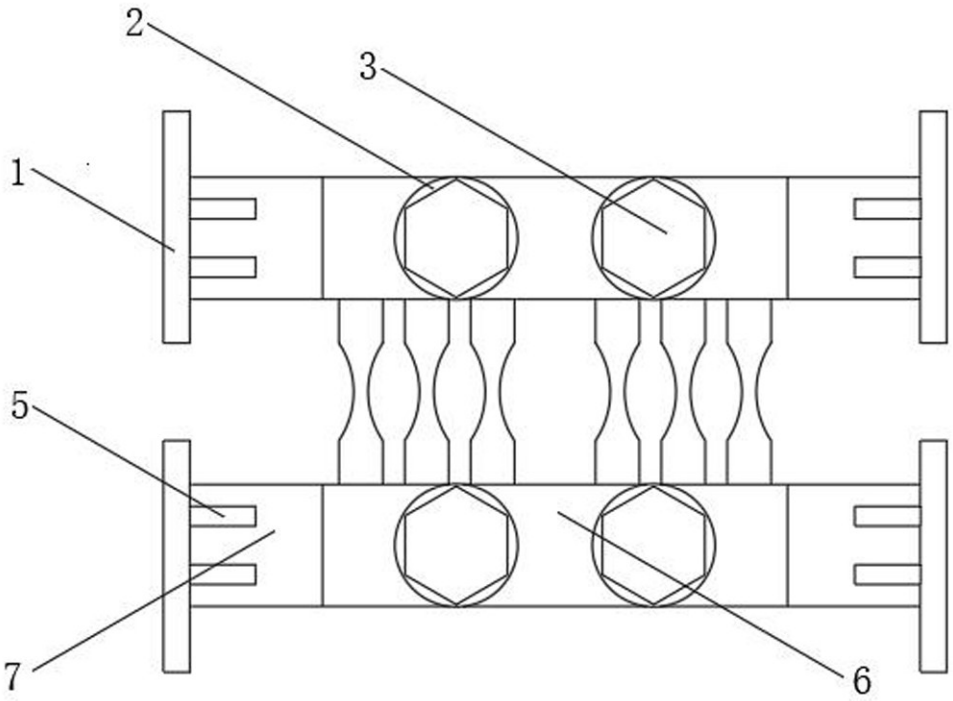


图2

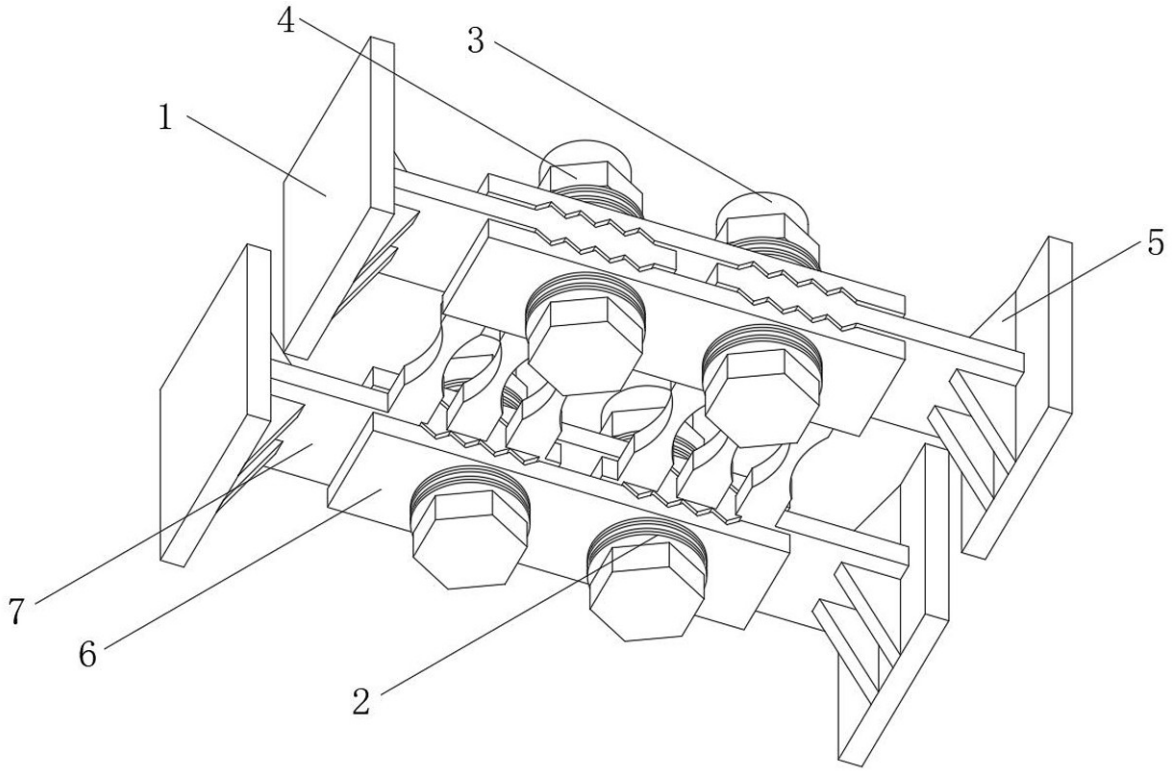


图3

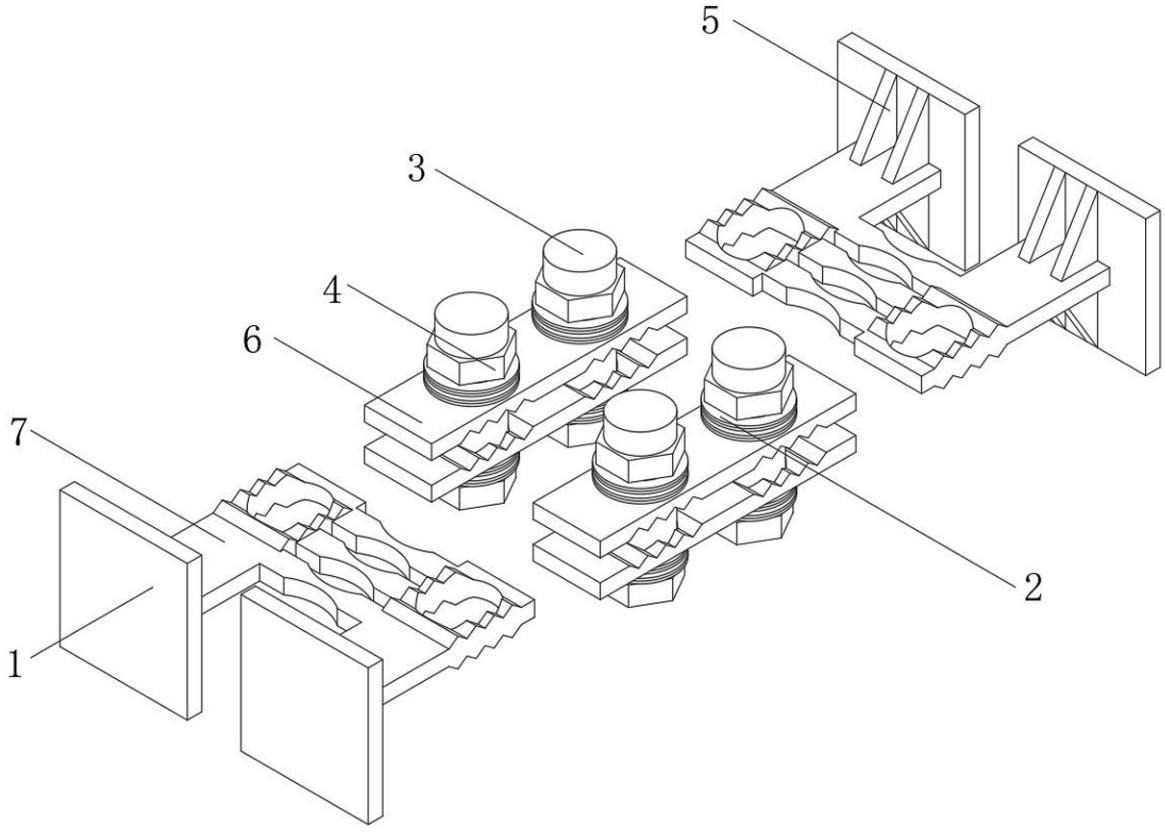


图4

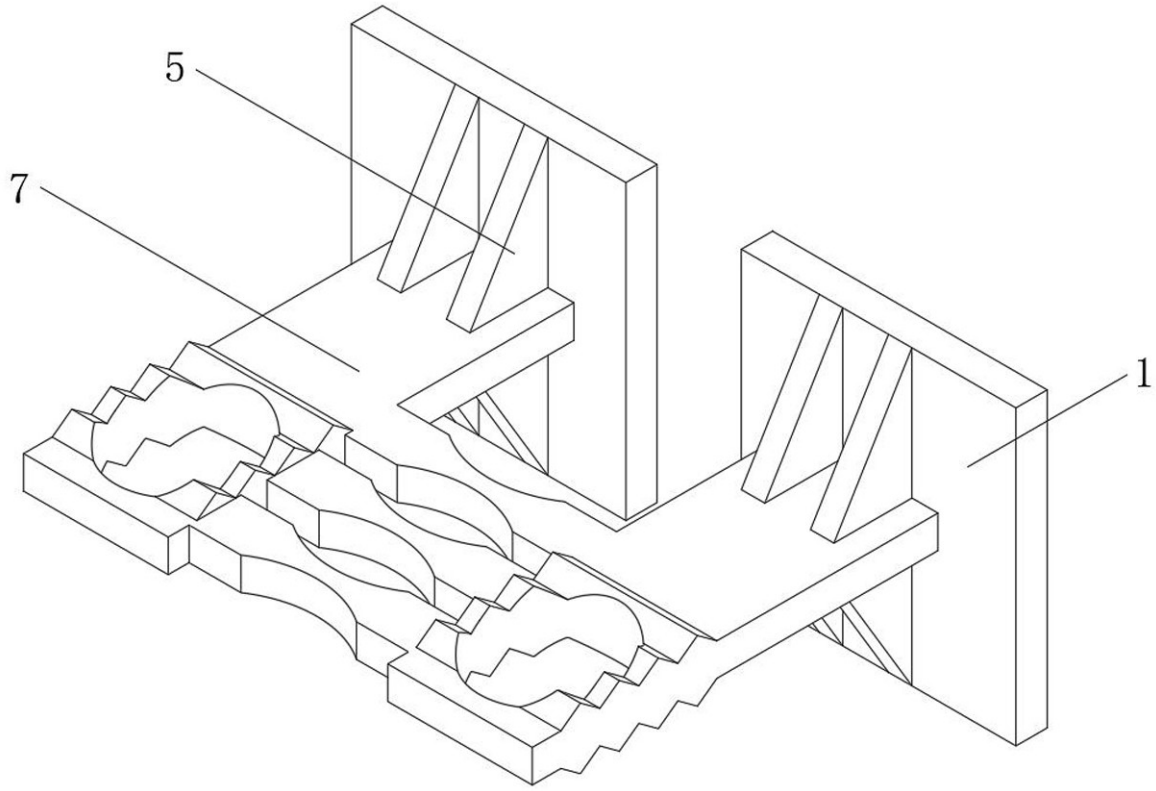


图5

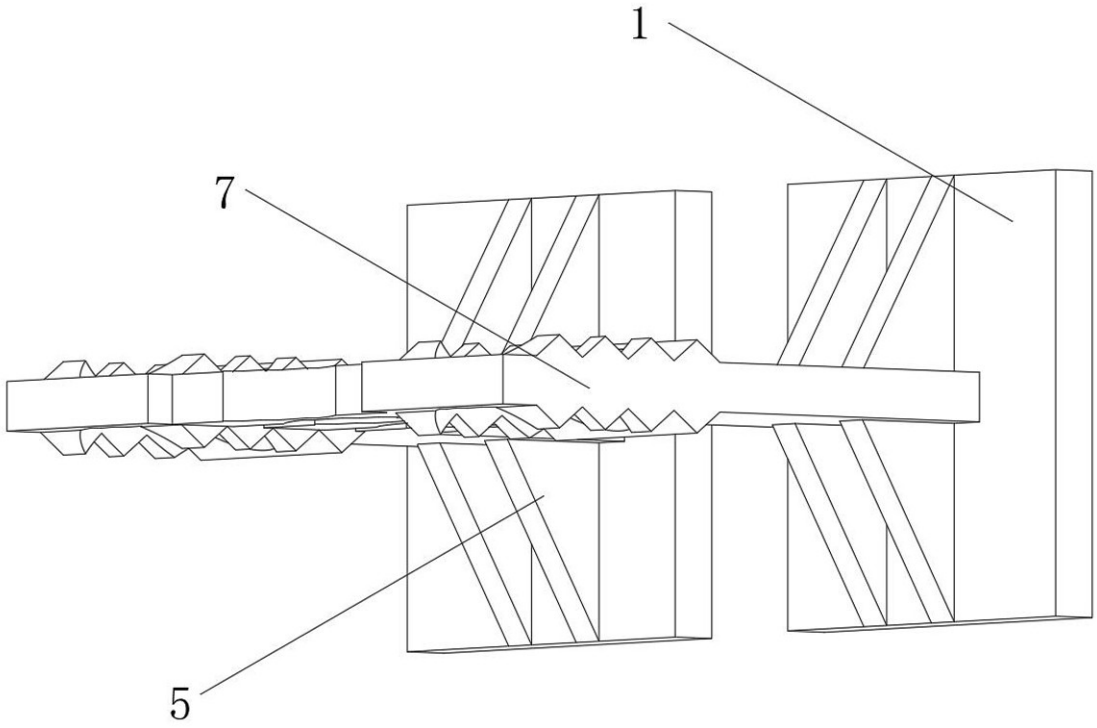


图6

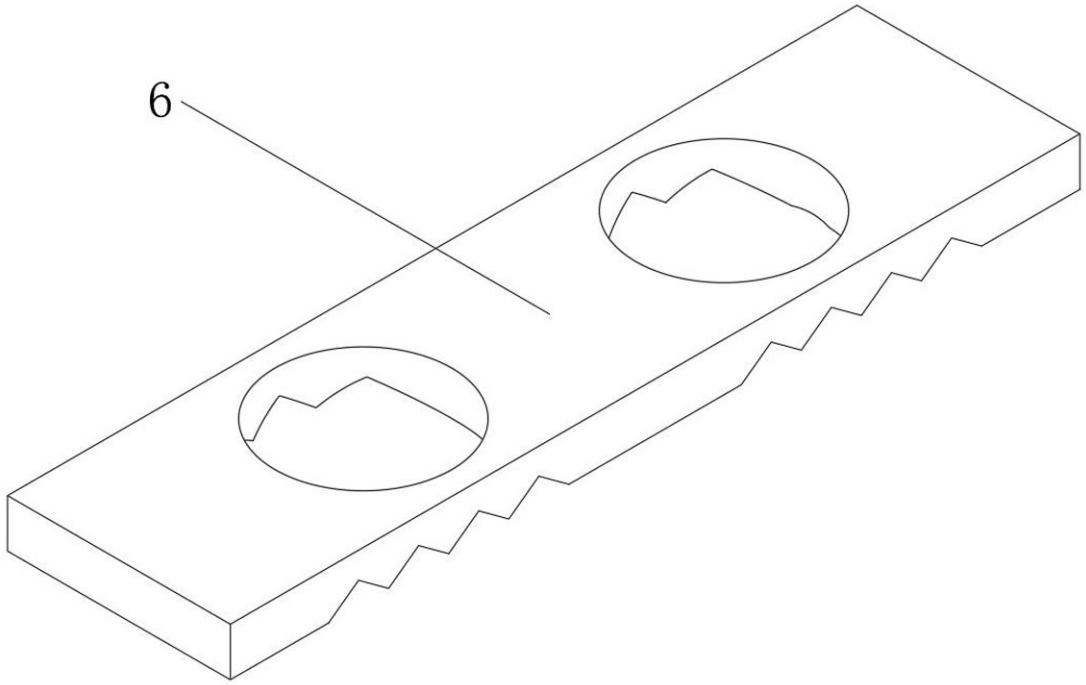


图7

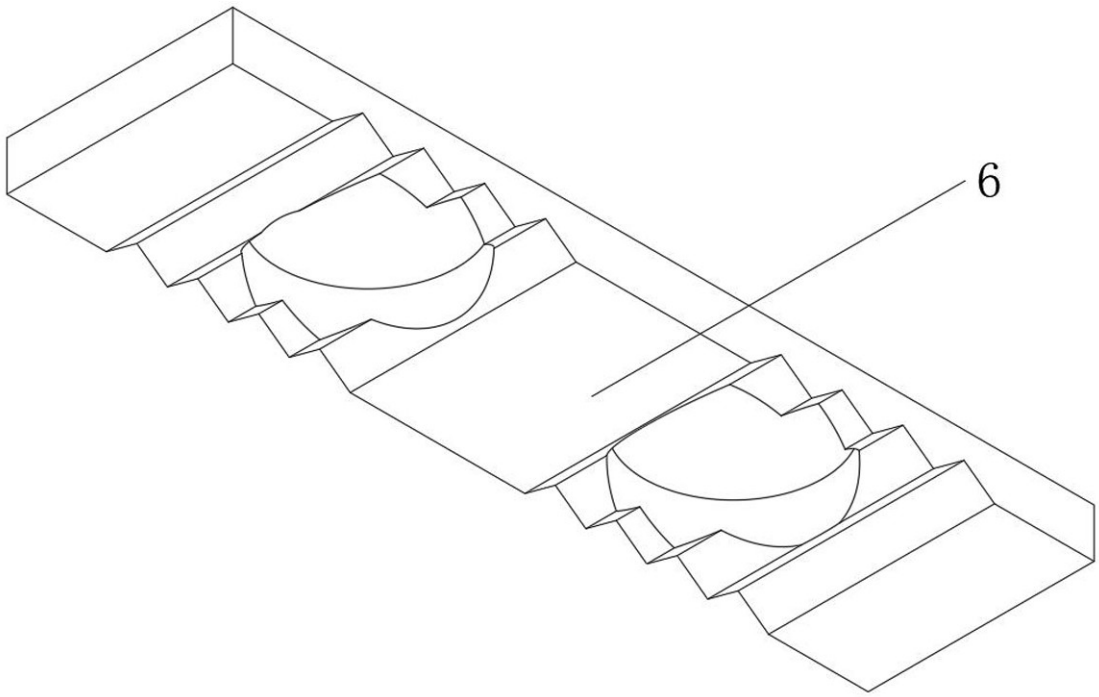


图8

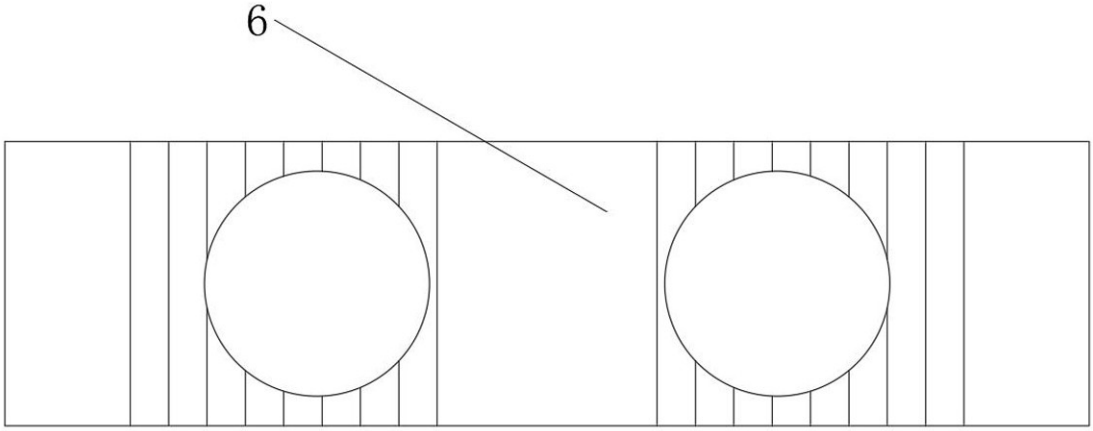


图9

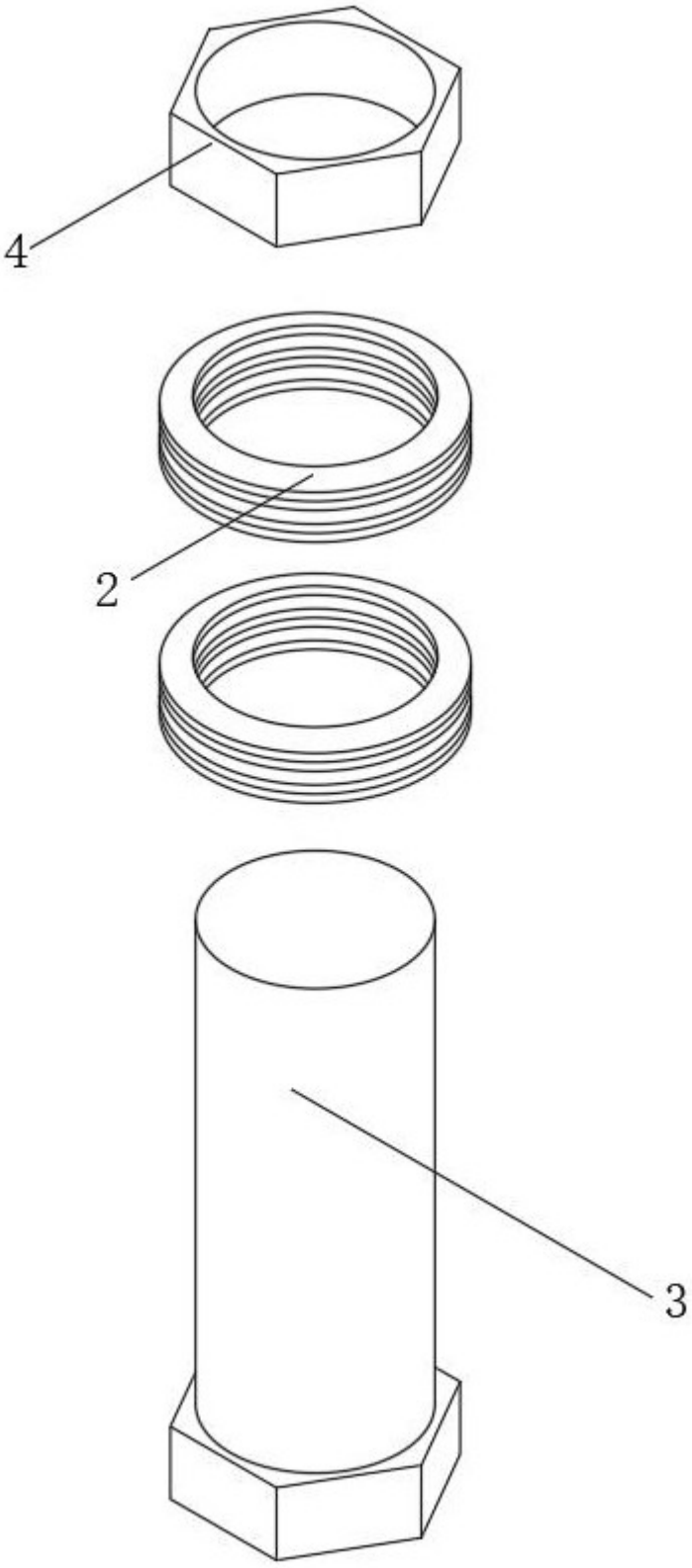


图10

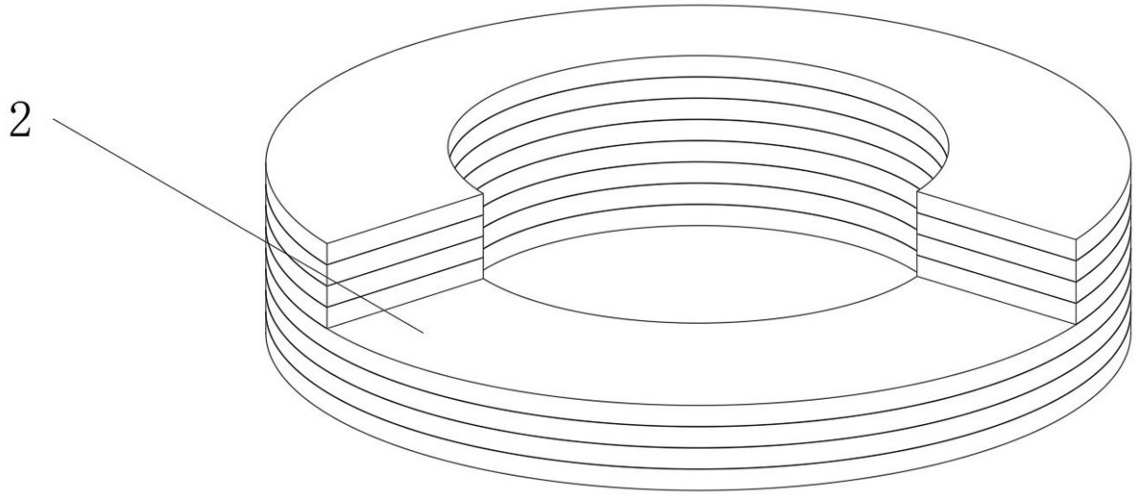


图11

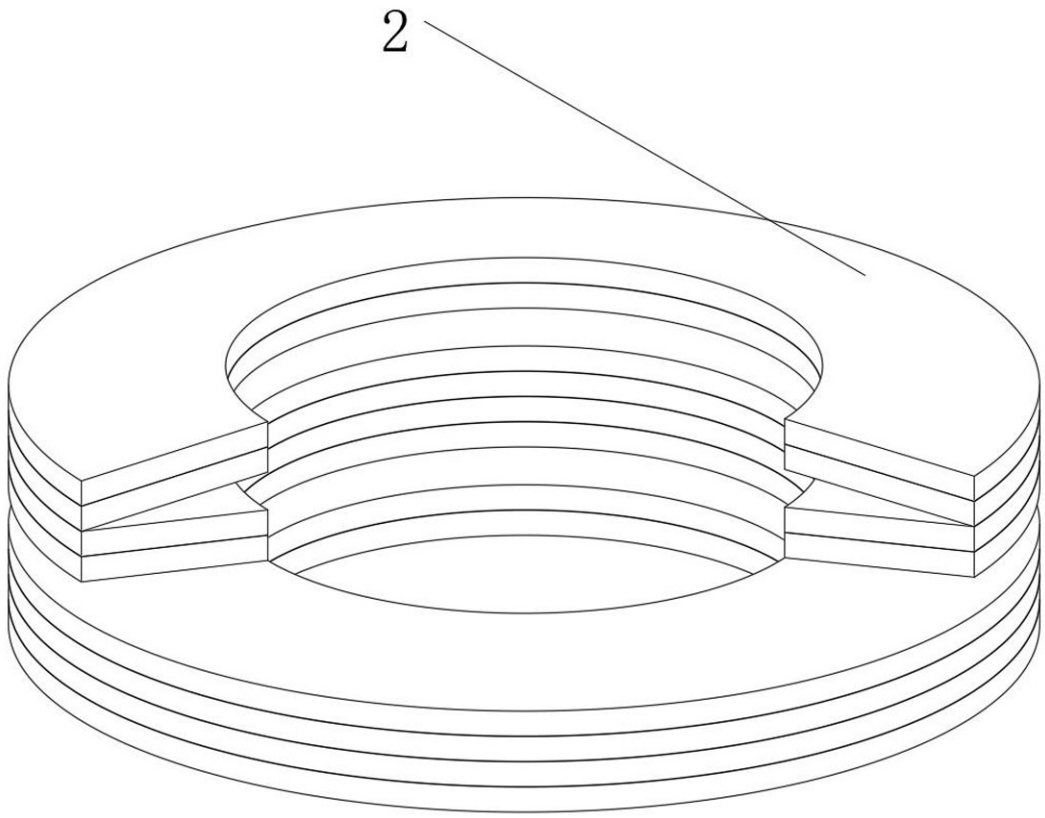


图12

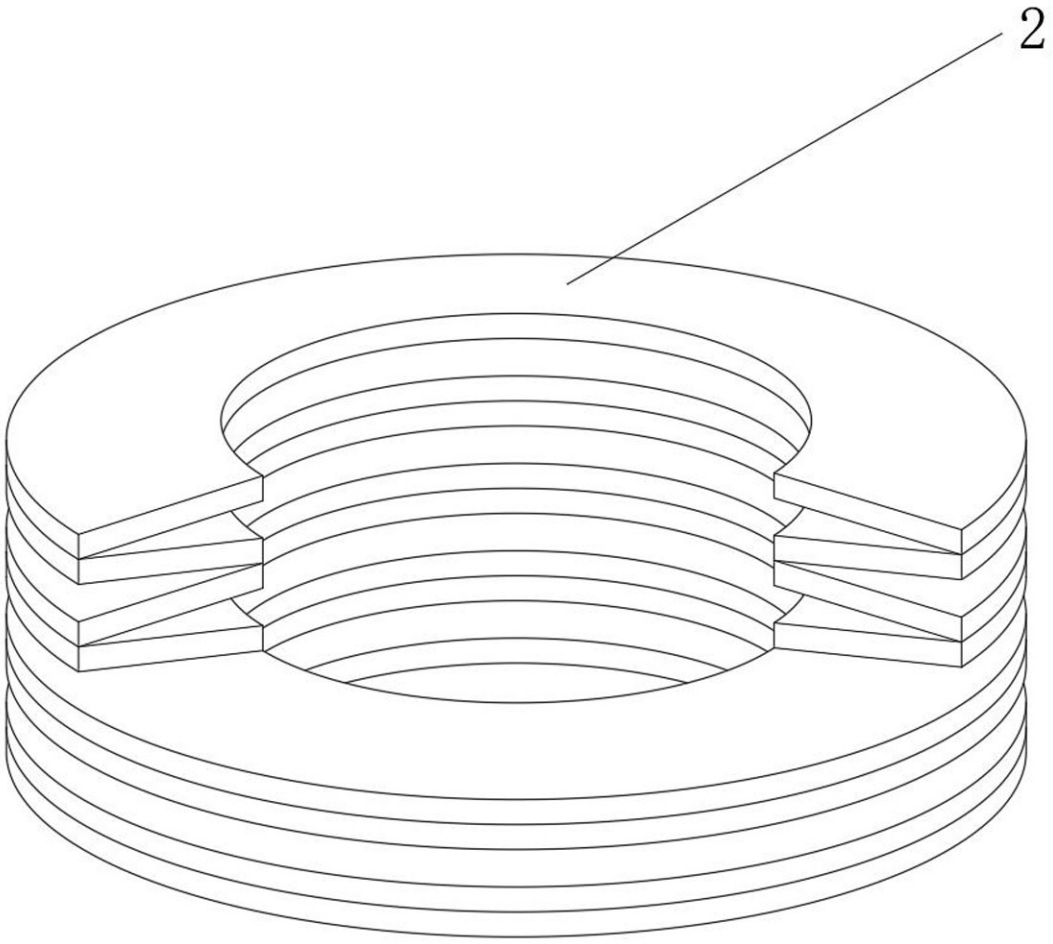


图13