



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106012817 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201610489033.6

(22)申请日 2016.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106012817 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 姜涛

地址 450015 河南省郑州市二七区淮南街
与汉江路交叉口河南交通职业技术学院南门

专利权人 王荣荣 范粉艳 李雪想
李彦彪 施前进 常建兴
马中健 唐增锋 高勇

(72)发明人 姜涛 王荣荣 范粉艳 李雪想

李彦彪 施前进 常建兴 马中健
唐增锋 高勇

(74)专利代理机构 北京科家知识产权代理事务所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51)Int.Cl.

E01D 19/04(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

审查员 崔杰

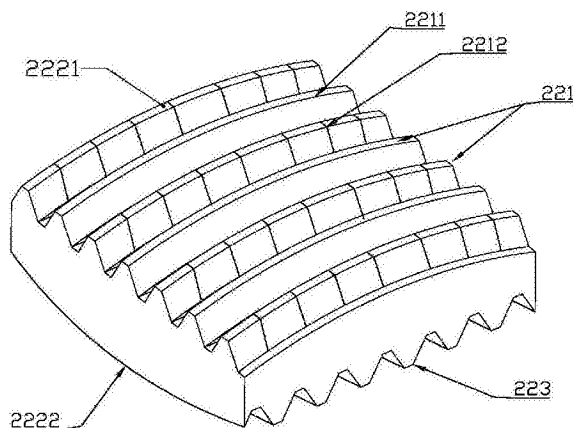
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

工程用抗震支座

(57)摘要

本发明公开了一种工程用抗震支座,用于解决现有支座抗震性能差的问题。它包括上、中、下三部分,其中,中部分包括自上而下叠加的第一滑动板和第二滑动板,其中,第一滑动板与上部分之间进行转动配合,在翼部下表面的每个边沿位置设置弹性元件,所述第一滑动板与下部分之间通过第二滑动板进行配合,且第二滑动板的上、下表面上的第二、第三弧形齿状突起是彼此垂直设置的。采用本结构的支座的在承载力和抗震性能不变的情况下,高度降低40%左右,实现产品的扁平化,在桥梁、建筑安装过程中更加具有优势。



1. 工程用抗震支座, 包括上、中、下三部分, 其特征在于,

上部分(1)为方形的块状结构, 上表面为平整的面, 在上部分的下部设置有向下敞口的圆形凹槽(11)和环状凹槽(12), 其中圆形凹槽(11)与环状凹槽(12)同圆心设置, 且环状凹槽(12)位于圆形凹槽的外侧,

中部分(2)包括自上而下叠加的第一滑动板(21)和第二滑动板(22), 其中, 第一滑动板(21)上部为圆柱状(211), 圆柱状的上部周向设置一个环形的凹槽(212), 所述圆形凹槽(11)和凹槽(212)之间使用第一钢球(13)进行转动配合, 在第一滑动板(21)的中部具有翼部(213), 所述翼部(213)上表面和上部分之间通过设置在环状凹槽(12)中的第二钢球进行配合, 在翼部(213)下表面的每个边沿位置设置弹性元件(214),

所述第一滑动板(21)的下部为内凹的第一弧形凹槽(215), 且在第一弧形凹槽内沿着弧形方向具有第一弧形齿状突起(216),

所述第二滑动板(22)为向上、下方向对称拱起的弧形板, 在第二滑动板的上、下表面形成第一弧形面(2221)和第二弧形面(2222), 且第一弧形面和第二弧形面彼此垂直设置, 在第一弧形面上沿着弧形走向设置有第二弧形齿状突起(221), 在第二弧形面上沿着弧形走向设置有第三弧形齿状突起(223),

所述第二、第三弧形齿状突起是彼此垂直设置的,

下部分(3)是由底部(31)和四个挡边(32)构成的槽状结构, 且在槽状结构中部设有向上的凸起(33), 在凸起和挡边之间的区域内形成一个环形凹槽(34), 并在环形凹槽(34)的内壁上设置有四个竖向设置的聚四氟乙烯垫, 在凸起(33)顶部具有与所述第二滑动板下表面进行配合的第四弧形齿状突起(35)。

2. 根据权利要求1所述的工程用抗震支座, 其特征在于, 在第二滑动板(22)的上、下表面的第二、第三弧形齿状突起中, 表面设置有间隔设置的第一摩擦部和第一导向部。

3. 根据权利要求2所述的工程用抗震支座, 其特征在于, 所述第一摩擦部使用汽车刹车片材料热压合在第二滑动板上一体成型。

4. 根据权利要求1所述的工程用抗震支座, 其特征在于, 所述第一弧形齿状突起(216)至第四弧形齿状突起的断面轮廓为相同尺寸的梯形。

5. 根据权利要求1所述的工程用抗震支座, 其特征在于, 所述弹性元件为板簧。

工程用抗震支座

技术领域

[0001] 该发明涉及工程技术领域中广泛使用的支座,尤其适用于桥梁、建筑、钢结构,具体地说是一种具有三维缓冲功能的支座。

背景技术

[0002] 在桥梁工程、装配式建筑中,支座被广泛使用,支座主要的作用在于抗震、减缓冲击。

[0003] 在震级较大或某些原因下结构“硬抗”已经难以满足预期的防震要求时,采用隔震技术减小结构的输入地震能量,能够达到很好的效果。隔震的本质作用是使结构或部件与可能引起破坏的地震地面运动或支座运动分离开来,隔断地震能量的传播途径,使输入到房屋结构上的地震力和能量减少,从而减小上部结构的地震反应,达到预期的设防要求。

[0004] 这种分离或解耦是通过在工程结构的特定部位设置隔震层,设置隔震器、阻尼器或其他附属装置,以延长整个结构体系的自振周期,增大结构阻尼,从而使结构在地震作用下的动力反应(加速度、速度、位移)得到合理控制,确保结构本身及结构中的人、仪器、设备、装修等地安全和处于正常的使用环境。

[0005] 按耗能减震原理的不同,隔震类型包括叠层橡胶支座隔震、铅芯橡胶支座隔震、滚珠(或滚轴)隔震、悬挂基础隔震、摇摆支座隔震、滑动支座隔震等。

[0006] 以叠层橡胶支座为例,就是通过设置多层的橡胶层,起到缓冲冲击力的作用,但是并不能从根本上解决上述的问题。

[0007] 为此大部分的制作依然从增加弹性力量出发,研制新型的支座,例如中国专利申请CN102839751B中公开的支座,就是通过增加竖向设置的蝶形弹簧来减缓抗震的。这种结构的制作对于竖直方向上的冲击力具有较好的分解效果,但是对于水平方向上的分解效果不明显。

[0008] 申请人通过研究发现,对于地震中水平冲击力和竖直方向冲击力的抗震机理不同,其中,竖直方向冲击力的抗震机理是通过建筑物、桥梁自身的自重并在竖直方向上产生微小的升降运动抵消掉的,利用的是重力势能做功机理,水平方向上的,目前利用的主要是弹性缓冲,例如中国专利CN203891201提供的一种支座,在水平方向上就设置有缓冲弹簧,通过弹簧对其进行缓冲,但是弹簧仅仅具有一定的缓冲性能,对于能量的消耗和吸收比较少,这样造成的结果就是建筑物或者桥梁依然会出现剧烈的、长时间的摇晃,减震效果并不理想。

[0009] 也就是说,在竖直方向上使用弹簧减震效果明显,但是在水平方向上利用弹簧减震,效果并不理想,效果较差。出现这种差异的原因在于水平方向上不存在重力势能抵消的问题。

[0010] 另外一个问题,在抗震支座中,广泛使用的支座,大量使用了蝶形弹簧进行了减震,公知,蝶形弹簧的叠加数量越多,减震效果越好,于是为了达到较好的减震效果,无限制的增加蝶形弹簧的使用数量,造成支座的高度急剧增加,一普通的桥梁用支座为例,其支座

高度高达40厘米以上,支座越高,对于支撑桥梁的稳定性越不利,所以,如何在保证抗震效果的情况下,尽量压缩支座的体积,尤其是高度方向上的尺寸,显得尤为重要。

发明内容

[0011] 为了解决现有技术的不足,本发明提供一种工程用抗震支座,用于桥梁、建筑、钢结构中的抗震支撑,是一种具有更好抗击水平冲击并消耗冲击力,同时解决现有支座高度方向上尺寸过大的问题。

[0012] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案为:

[0013] 工程用抗震支座,包括上、中、下三部分,其特征在于,

[0014] 上部分为方形的块状结构,上表面为平整的面,在上部分的下部设置有向下敞口的圆形凹槽和环状凹槽,其中圆形凹槽与环状凹槽同圆心设置,且环状凹槽位于圆形凹槽的外侧,

[0015] 中部分包括自上而下叠加的第一滑动板和第二滑动板,其中,第一滑动板上部为圆柱状,圆柱状的上部周向设置一个环形的凹槽,所述圆形凹槽和凹槽之间使用第一钢球进行转动配合,在第一滑动板的中部具有翼部,所述翼部上表面和上部分之间通过设置在环状凹槽中的第二钢球进行配合,在翼部下表面的每个边沿位置设置弹性元件,

[0016] 所述第一滑动板的下部为内凹的第一弧形凹槽,且在第一弧形凹槽内沿着弧形方向具有第一弧形齿状突起,

[0017] 所述第二滑动板为向上、下方向对称拱起的弧形板,在第二滑动板的上下表面形成第一弧形面和第二弧形面,且第一弧形面和第二弧形面彼此垂直设置,在第一弧形面上沿着弧形走向设置有第二弧形齿状突起,在第二弧形面上沿着弧形走向设置有第三弧形齿状突起,

[0018] 所述第二滑动板的上、下表面上的第二、第三弧形齿状突起是彼此垂直设置的,

[0019] 下部分是由底部和四个挡边构成的槽状结构,且在槽状结构中部设有向上的凸起,在凸起和挡边之间的区域内形成一个环形凹槽,并在环形凹槽的内壁上设置有四个竖向设置的聚四氟乙烯垫,在凸起顶部具有与所述第二滑动板下表面进行配合的第四弧形齿状突起;

[0020] 在第二滑动板的上、下表面的第二、第三弧形齿状突起中,表面设置有间隔设置的第一摩擦部和第一导向部。

[0021] 进一步地,所述第一摩擦部使用汽车刹车片材料热压合在第二滑动板上一体成型。

[0022] 进一步地,所述第一弧形齿状突起至第四弧形齿状突起的断面轮廓为相同尺寸的梯形。

[0023] 进一步地,所述弹性元件为板簧。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 1、产品扁平化,采用本结构的支座的在承载力和抗震性能不变的情况下,高度降低40%左右,实现产品的扁平化,在桥梁、建筑安装过程中更加具有优势。

[0026] 2、抗震支座中,第一滑动板和第二滑动板之间通过刹车材料和金属导向部的摩擦,模拟汽车刹车片的原理,通过摩擦消除水平方向的震动能量,有效的快速消耗振动能。

[0027] 3、整个支座在可控的20毫米范围内进行震动,且震动是高频率小振幅的进行,并具有摩擦耗能的效果,有效的对建筑、桥梁的主体进行保护。

[0028] 4、第一滑动板、第二滑动板和固定板之间为刚性接触,承载能力出色。

[0029] 5、具有调心功能,防止可以进行复位。

附图说明

[0030] 图1为发明的结构图。

[0031] 图2为图1的俯视图。

[0032] 图3为图2中B-B处的剖视图。

[0033] 图4为图2中A-A处的剖视图。

[0034] 图5为上部分的立体图。

[0035] 图6为第一滑动板立体图。

[0036] 图7为第二滑板的立体图。

[0037] 图8为下部分的立体图。

[0038] 图9为为省略下部分后的立体图。

[0039] 图10为图9中省略第二滑板后的立体图。

[0040] 图11为摩擦部的局部结构图

[0041] 图12为相对滑动过程中滑动板的加速度示意图。

[0042] 图13为本发明在桥梁中的应用。

[0043] 图中:1上部分,11圆形凹槽,12环状凹槽,13第一钢球,14第二钢球,

[0044] 2中部分,21第一滑动板,211圆柱状,212凹槽,213翼部,214弹性元件,215第一弧形凹槽,216第一弧形齿状突起,

[0045] 22第二滑动板,221第二弧形齿状突起,2211第一导向部,2212第一摩擦部,2213耐磨结构,2221第一弧形面,2222第二弧形面,223第三弧形齿状突起,

[0046] 3下部分,31底部,32挡边,33凸起,34环形凹槽,341聚四氟乙烯垫,35第四弧形齿状突起;

[0047] 9支座,10桥墩,101桥梁。

具体实施方式

[0048] 如图1至图12所示,针对现有缺陷,本发明的保护主体如下:

[0049] 开发的是一种抗震、调心支座,尤其是一种超薄型支座,在同样的抗震性能下,该支座在高度方向上的尺寸被压缩至少一半,且抗震提高。

[0050] 基于上述的描述,本支座的具体结构如下:

[0051] 包括上、中、下三部分,上部分1用于和被支撑物连接,例如桥梁,横梁,并兼有竖直方向上的弹性的能力。中部分2具有三维方向上消耗震动、冲击的能力,并具备自动回位的调心能力。下部分3用于和支撑梁、柱进行连接。

[0052] 上部分1为方形的块状结构,上表面为平整的面,并在上表面上设置螺纹孔,用于和被支撑物进行连接。

[0053] 在上部分的下部设置有向下敞口的圆形凹槽11和环状凹槽12,其中圆形凹槽11与

环状凹槽12同圆心设置,且环状凹槽12位于圆形凹槽的外侧。

[0054] 通过在圆形凹槽和环状凹槽中放置不同直径的钢球,为便于理解,将上述的钢球根据部位不同分别标记为第一钢球13和第二钢球14,实现与中部分的可转动的连接。

[0055] 中部分2包括第一滑动板21、第二滑动板22,其中,第一滑动板21上部为圆柱状211,圆柱状的上部周向设置一个环形的凹槽212,且在用于和上述的圆形凹槽11配合,且在圆形凹槽和圆柱状结构的凹槽212之间使用第一钢球进行配合,容易理解上部分可以绕第一滑动板上部的圆柱部分进行转动。

[0056] 在第一滑动板21的中部为平板状结构,包括自圆柱部向外侧延伸的翼部213,翼部213上表面和上部分之间通过设置在环状凹槽中的第二钢球进行配合,进行竖向支撑。在翼部213下表面的边沿位置设置弹性元件214,该弹性元件优选一片板簧,数量为四个,分别设置在四个边沿处。

[0057] 第一滑动板21的下部为内凹的第一弧形凹槽215,且在第一弧形凹槽内沿着弧形设置方向具有第一弧形齿状突起216,该第一弧形齿状突起216是沿着第一弧形凹槽设置的。

[0058] 第二滑动板22整体为弧形板,整体为向上拱起的结构,在第二滑动板22的上表面设置有第二弧形齿状突起221,为便于描述,该第二弧形齿状凸起沿着横向设置,用于和第一滑动板进行配合,形成彼此咬合的结构。

[0059] 所述第二滑动板22为向上、下方向对称拱起的弧形板,在第二滑动板的上下表面形成第一弧形面2221和第二弧形面2222,且第一弧形面和第二弧形面彼此垂直设置,在第一弧形面上沿着弧形走向设置有第二弧形齿状突起221,在第二弧形面上沿着弧形走向设置有第三弧形齿状突起223。

[0060] 上述的第二滑动板22的上、下表面上的第二、第三弧形齿状突起是彼此垂直设置的。

[0061] 下部分3为一个槽状结构,包括底部31和四个挡边32,组成一个内部下凹的方形凹槽,在凹槽中部向上略微凸起33,并在凸起和挡边之间的区域内形成一个环形凹槽34,用于容纳杂物,并在环形凹槽34的内壁上设置有四个竖向设置的聚四氟乙烯垫341,用于缓冲第一滑动板21和第二滑动板22之间的冲击力,避免硬性碰撞。在凸起33顶部机加工形成若干弧形齿状突起,标记为第四弧形齿状突起35,与上述的第二滑动板下表面进行配合。

[0062] 上述的下部分可以采用一体成型,例如铸造件,也可以采用组合结构,例如,将凸起和槽状结构进行组合,分别加工。

[0063] 上述的上、中、下三部分之间依次安装,形成一个动态的装配关系。

[0064] 在第二滑动板22的上、下表面的第二、第三弧形齿状突起中,表面设置有间隔设置的第一摩擦部和第一导向部,该耐磨涂层一般使用汽车刹车片材料,进行整理压合形成一体,具体的,为防止耐磨涂层。

[0065] 下面通过对第二滑动板的机加工过程进行详细的描述,来加深对第一滑动板的理解:

[0066] 首先准备一张厚钢板,然后在厚钢板的两个表面进行铣削,形成相上下两侧鼓出的弧形面,标记为第一弧形面和第二弧形面,其中两个弧形面的走向是彼此垂直的,此处的弧形面是柱状弧形面。然后在钢板的上、下表面通过铣削的机加工方式形成若干彼此等间

距且平行设置的弧形齿状突起,且该弧形齿状突起,其中相邻的两个梯形凸起分别为第一导向部2211和第一摩擦部2212,然后,将第一摩擦部2212中的梯形凸起进行间隔性的横向铣削,形成若干缺口,上述工作完成后,对钢板进行整体的精加工,然后进行热处理,处理后的钢板具备刚好的耐磨性能,然后对第一导向部2211和第一摩擦部2212两侧的斜面和顶部的面进行精磨,最后,放在专用磨具中对第一摩擦部中的缺口使用刹车片材料进行填充,并使用压力机进行热压成型,形成一个局部的耐磨结构2213。

[0067] 本发明中,梯形结构,增加接触面积,可以形成比较好的啮合与咬合,是的板与板之间的咬合和承载力度明显增加,并有利于缩小整体的高度,有利于产品的扁平化。

[0068] 在地震发生时,第一滑动板和第二滑动板,以及第二滑动板和下部分之间会形成一种相对滑动,在滑动初期,滑动的过程中,启动时的摩擦力较小,可以实现快速启动,避免卡死,同时,由于上述的耐磨涂层是多组交叉设置的,当相邻的弧形齿状突起中的耐磨涂层彼此接触时,会造成摩擦力突然增加,形成减速,并发热消耗震动能量,同时由于是咬合结构,刚性、稳定性和倾覆力矩都很好,可以实现稳定减速,在加速和减速的过程中,由摩擦力公式可知,此时加速较大,相对滑动仍然处于加速阶段,当耐磨结构与耐磨结构之间重叠过半之后,由于耐磨结构之间的摩擦力增大,会有一个减速动作,并大量的消耗地震能量。

[0069] 同时,在第一滑动板和第二滑动板相对滑动的过程中,对于上面的承载物在竖直方向上有一轻微的升降运动,分解冲击力的同时,可以有效改变地震周期,由于地震时,水平方向的振幅一般较大,进入下一个周期,在此过程中,保证滑动板之间使用处于反复的加速和减速过程,其中加速度 a 形成脉冲样式,正负往复切换,具备调心回调功能,可以将一个大的地震振幅分割为多个小的抗震支座自振振幅,并且相邻的耐磨结构与耐磨结构、耐磨结构与导向部在摩擦过程中会产生大量的热,对震动能量进行消耗,消耗地震带来的能量,效果远远高于通常使用的弹簧、蝶形弹簧等。同时将地震的低幅高振幅动作,切换为建筑物的高频低幅动作,有利于建筑物、桥梁的自我保护。

[0070] 在上述的过程中,上部分和下部分之间在竖直方向上有一个摆动过程,用来抵消重力势能,并能够自动回调,具有调心功能,其原理是,沿着弧形突起的轨迹进行摆动,会造成被支撑物(桥梁或者房屋)的被抬升,进而依靠自身的重力势能消耗掉竖直方向上的冲击力度,上述的水平方向的冲击力和竖直方向上的冲击力都得到了很好的减缓和消除,抗震效果明显。

[0071] 参考图12,上述的工程用支座可以被广泛的应用于建筑、桥梁、钢结构等环境中,其中用在桥梁中时,本支座9作为一个整体用在桥墩10和桥梁101之间,起到支撑和抗震的作用。

[0072] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域相关技术人员对本发明的各种变形和改进,均应扩如本发明权利要求书所确定的保护范围内。

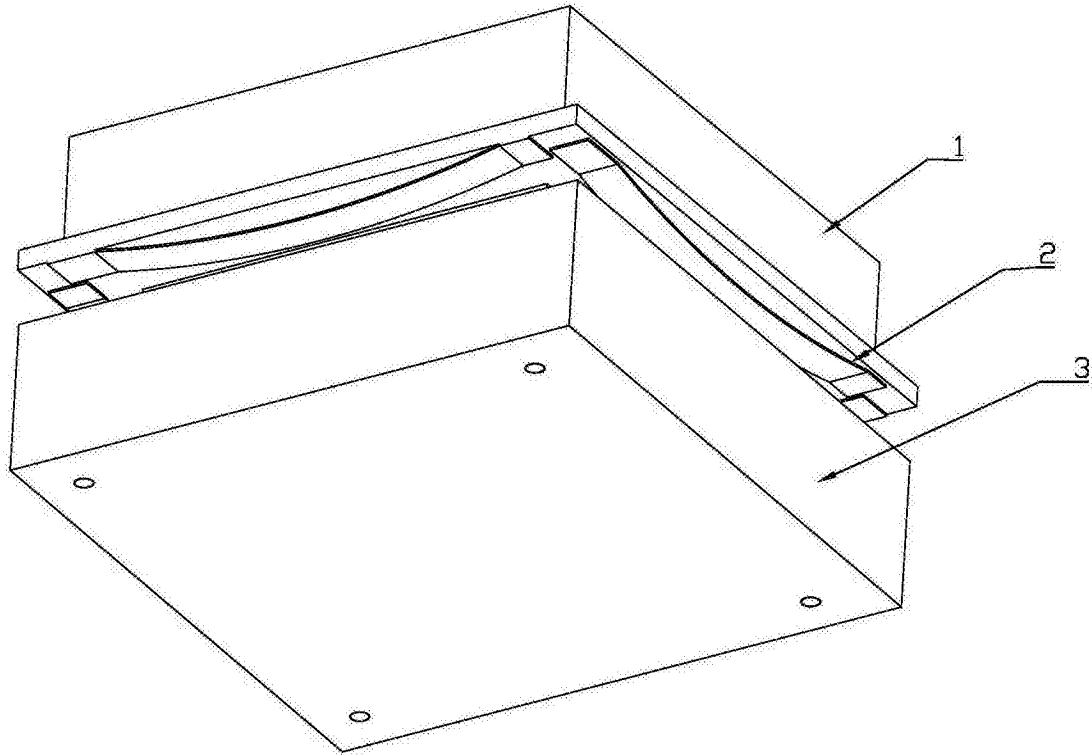


图1

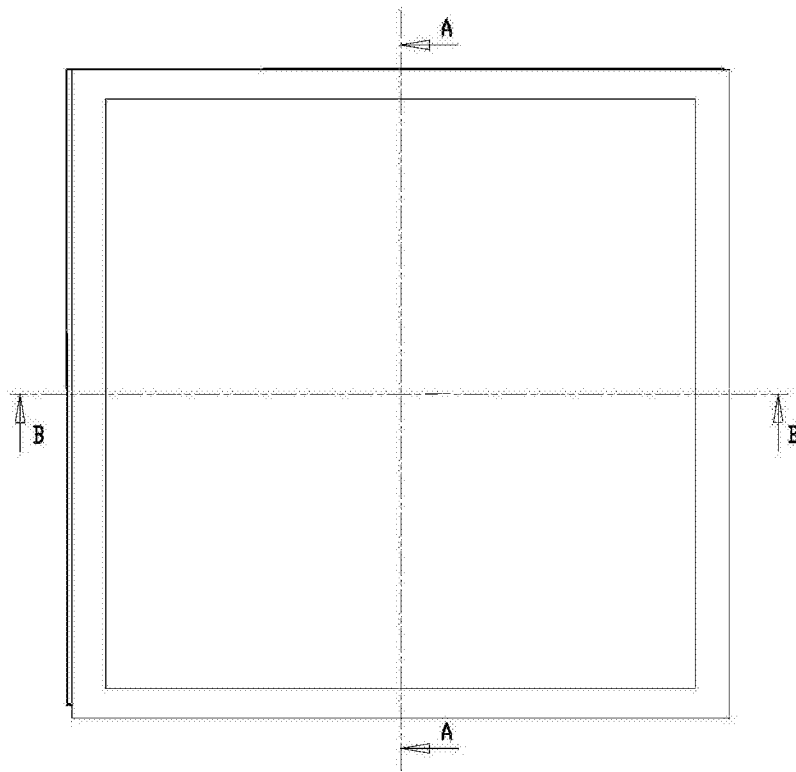


图2

剖面 B-B

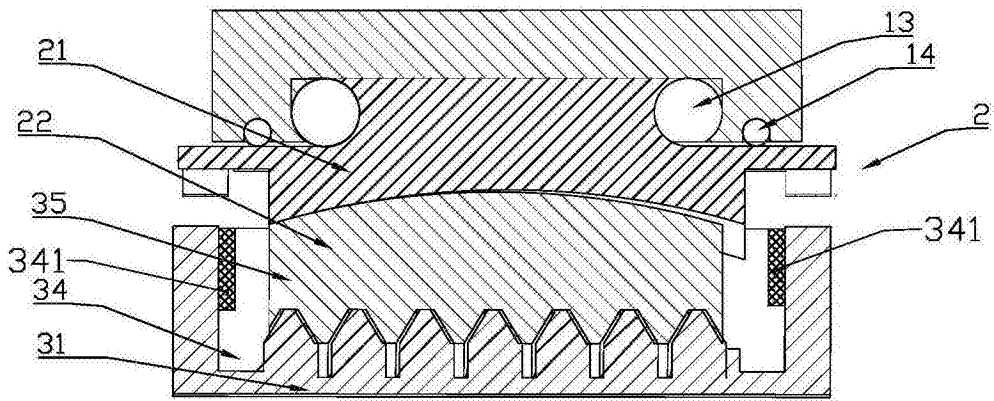


图3

剖面 A-A

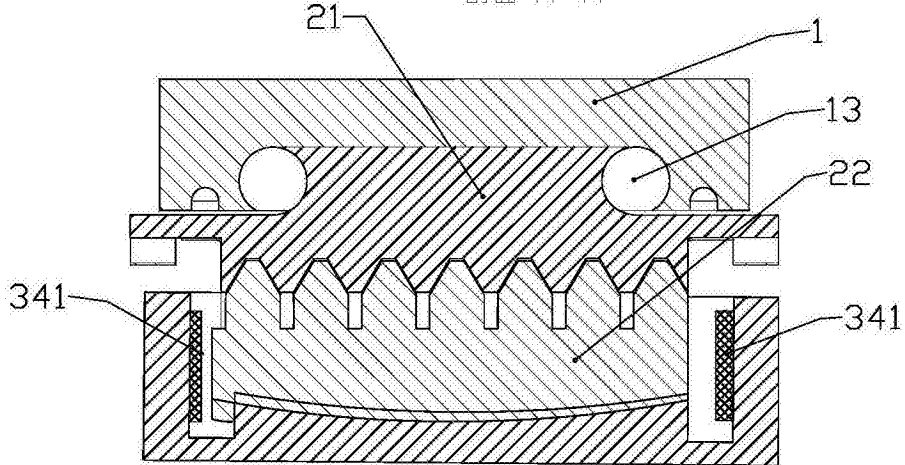


图4

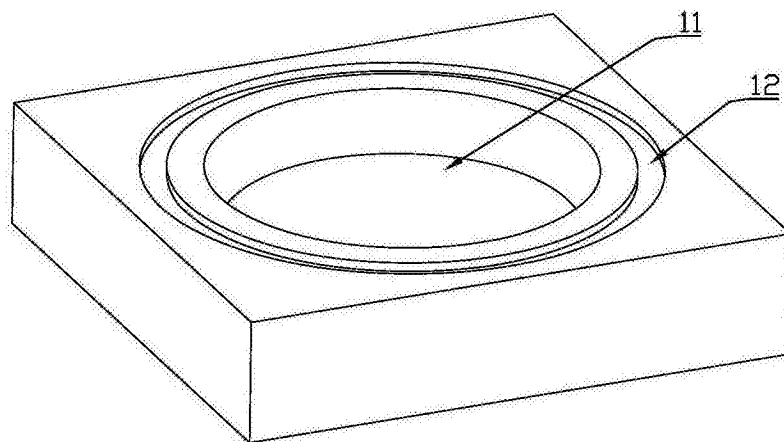


图5

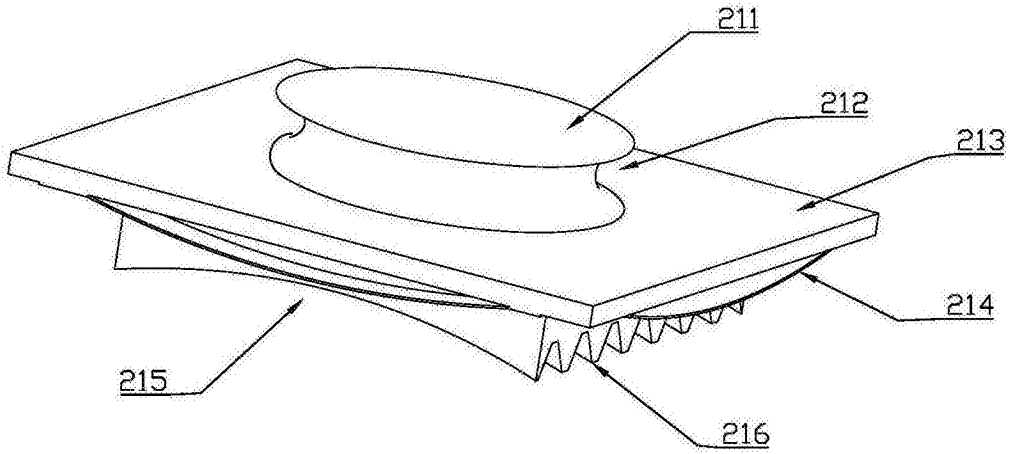


图6

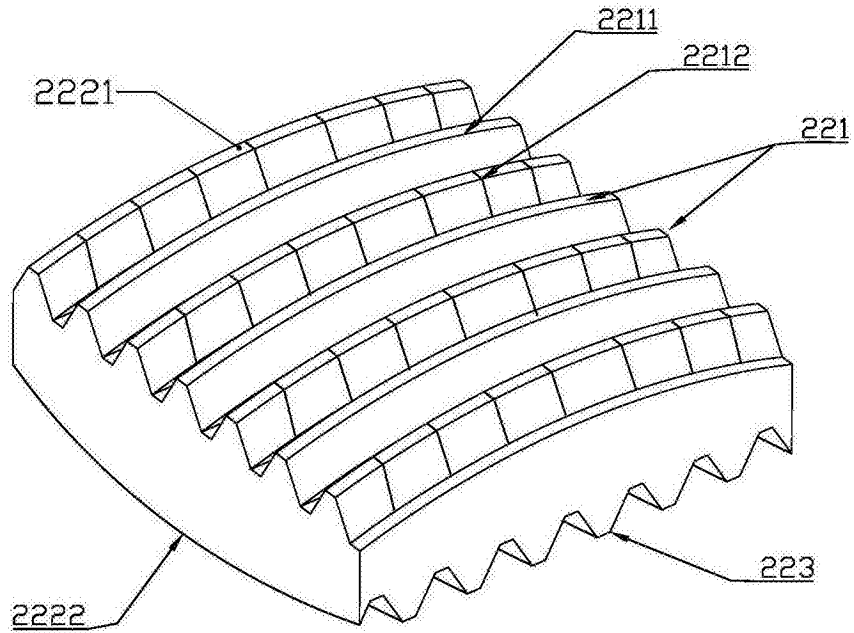


图7

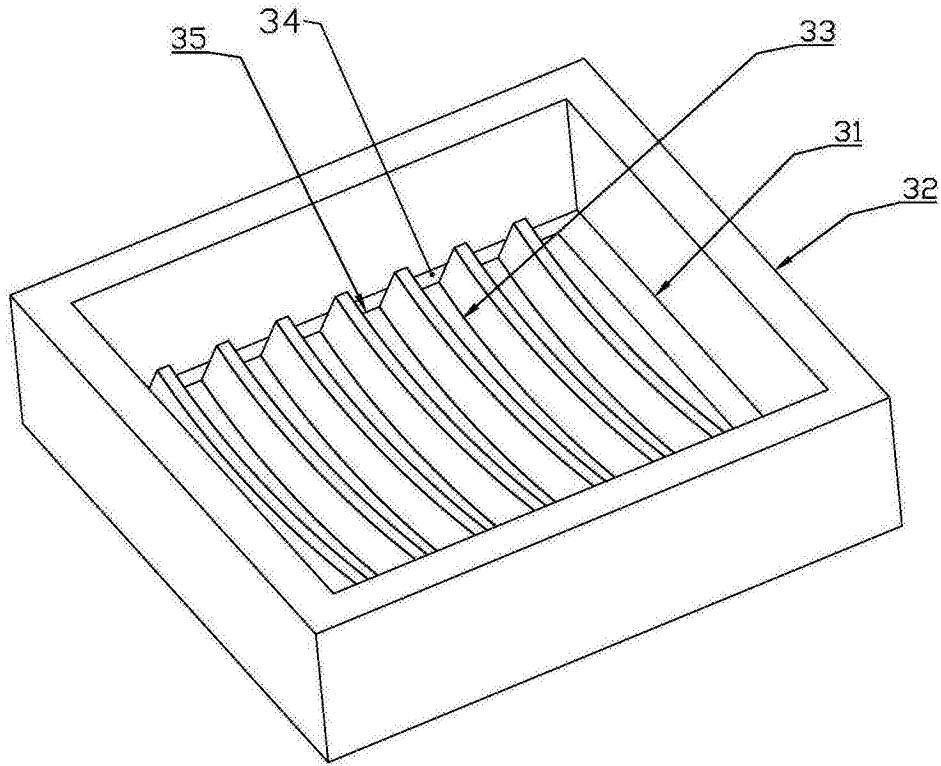


图8

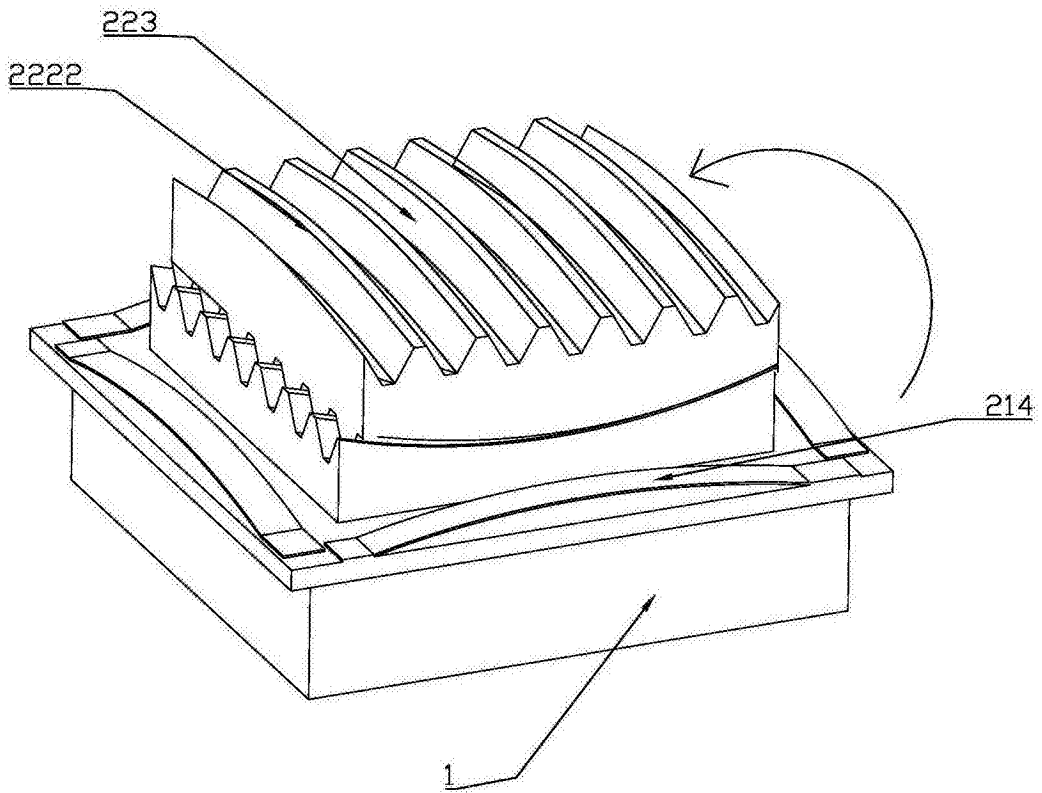


图9

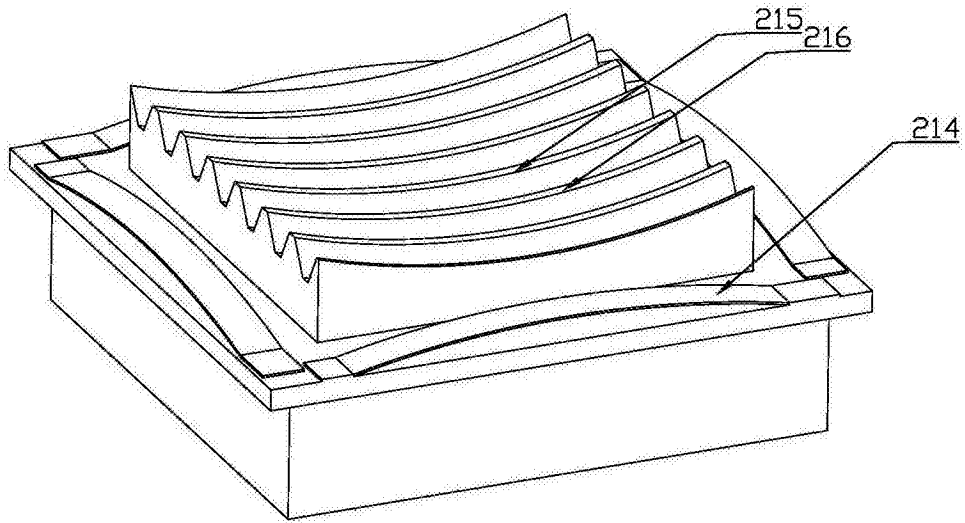


图10

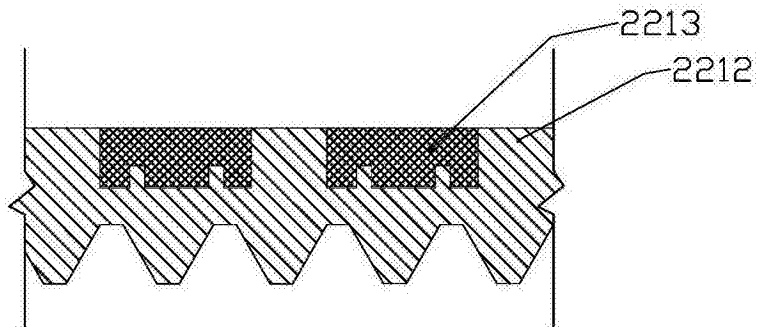


图11

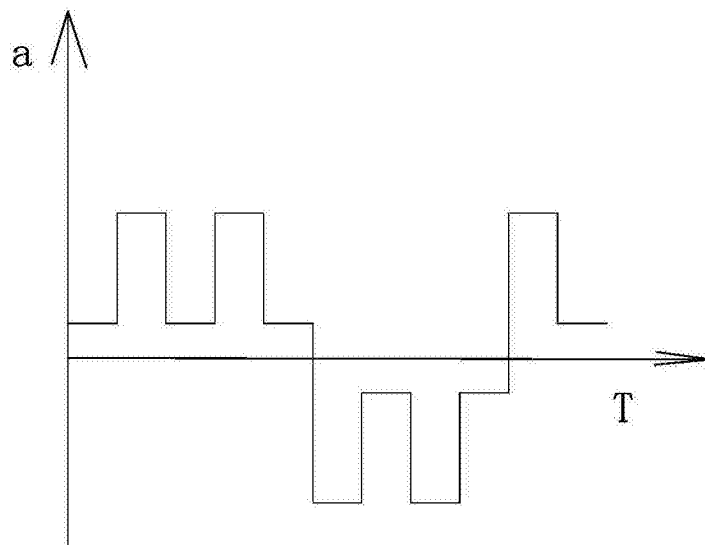


图12

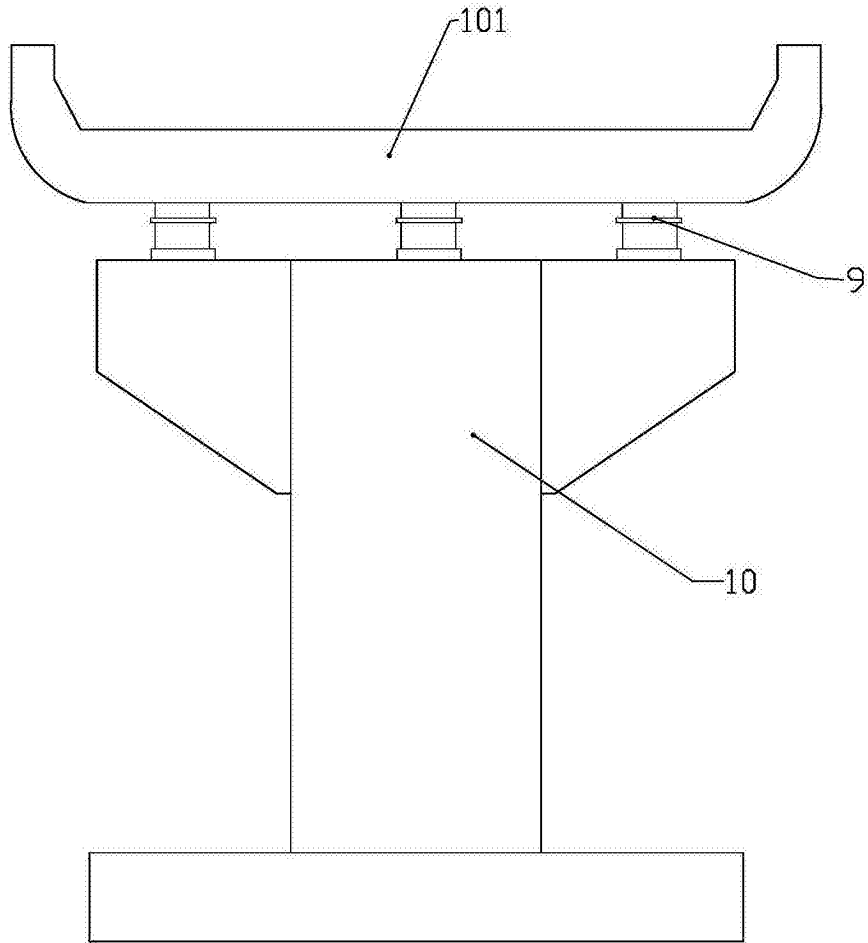


图13