



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102900153 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201210412748. 3

(22) 申请日 2012. 10. 25

(71) 申请人 中国十七冶集团有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区雨山东
路 88 号

(72) 发明人 刘守城 王浩 倪淑梅 程怀宇
刘体峰 傅大放

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限
公司 34111

代理人 奚志鹏

(51) Int. Cl.

E04B 1/36 (2006. 01)

E04B 1/98 (2006. 01)

E01D 19/04 (2006. 01)

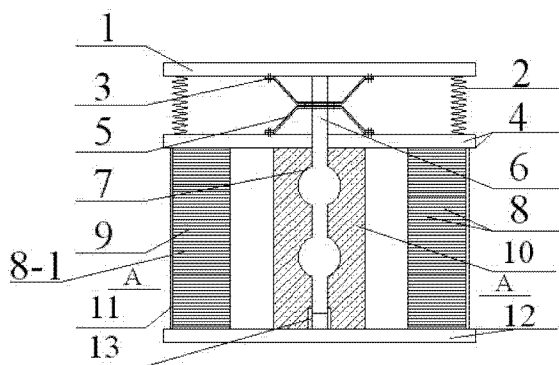
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

三维铅挤压隔震耗能支座

(57) 摘要

本发明是一种三维铅挤压隔震耗能支座,属减震装置,其特征是该隔震耗能支座主要由上连接板、压缩弹簧、高强螺栓、上盖板、复合碟形弹簧、挤压棒、复合橡胶层、阻尼材料层和下连接板组成,在上盖板与下连接板之间分别安装挤压棒、铅芯阻尼材料层和复合橡胶层,此阻尼材料层将挤压棒的中、下段包裹在其中组成挤压式铅芯阻尼器来进行竖向耗能,该复合橡胶层采用各环形钢片和各环形高阻尼橡胶片组成,在上盖板与上连接板之间用高强螺栓固定安装 X 形复合碟形弹簧并焊接安装压缩弹簧,这样,上连接板和压缩弹簧以及上盖板共同组成了预顶装置,而复合碟形弹簧和挤压式铅芯阻尼器组成了竖向隔震耗能装置,具有较好的水平和竖向的隔震耗能功能。



1. 一种三维铅挤压隔震耗能支座,其特征是:该三维铅挤压隔震耗能支座主要由上连接板(1)、压缩弹簧(2)、高强螺栓(3)、上盖板(4)、复合碟形弹簧(5)、挤压棒(6)、复合橡胶层(8)、阻尼材料层(10)和下连接板(12)组成,其中,上连接板(1)、上盖板(4)和下连接板(12)均为大小相同的方形钢板,在下连接板(12)上表面的中心焊装内腔呈方形的定位套管(13),在上盖板(4)的中心开设方形通孔,将上盖板(4)和下连接板(12)呈上下对称间隔设置,在上盖板(4)与下连接板(12)之间的中心部位安装挤压棒(6),此挤压棒(6)为方形直棒且在挤压棒(6)的中段间隔地带有球形凸缘(7),将此挤压棒(6)的下端段活动配合地插装在下连接板(12)上的定位套管(13)的上部中,而挤压棒(6)的上段向上穿过上盖板(4)并外伸,在上盖板(4)与下连接板(12)之间的中部对应位于挤压棒(6)的外周设置呈圆柱形的阻尼材料层(10),在此阻尼材料层(10)的外周带有密封套且此密封套的上下端与上盖板(4)和下连接板(12)对应固定焊接,即此阻尼材料层(10)将挤压棒(6)的中、下段包裹在其中;

同时,在上盖板(4)与下连接板(12)之间对应位于阻尼材料层(10)的外侧部位安装圆筒形复合橡胶层(8),该复合橡胶层(8)与阻尼材料层(10)同轴向中心线但间隔设置,该复合橡胶层(8)采用各环形钢片(9)和各环形高阻尼橡胶片(8-1)组成并在此复合橡胶层(8)的外圆周带有钢套(11),且此钢套(11)的上下端与上盖板(4)和下连接板(12)对应固定焊接,此各环形钢片(9)和各环形高阻尼橡胶片(8-1)由上至下依次交替层叠并使用粘接剂粘接相连,此复合橡胶层(8)的顶部和底部分别对应与上盖板(4)和下连接板(12)相对应粘接;

在上盖板(4)的上表面的中部用高强螺栓(3)固定安装下碟形弹簧,并在下碟形弹簧上相向叠加设置上碟形弹簧,使上、下碟形弹簧呈X状组成复合碟形弹簧(5),同时,在上盖板(4)的上表面的四角对称地分别竖向焊装压缩弹簧(2),在各压缩弹簧(2)的顶部和上碟形弹簧的顶部安装上连接板(1),即此上碟形弹簧的顶部与上连接板(1)用高强螺栓(3)固定连接而各压缩弹簧(2)的顶部均与上连接板(1)焊装连接,该挤压棒(6)的上端段又对应穿过复合碟形弹簧(5)并与上连接板(1)的底面相抵靠连接。

2. 根据权利要求1所述的三维铅挤压隔震耗能支座,其特征在于此阻尼材料层(10)为铅芯阻尼材料层。

3. 根据权利要求1所述的三维铅挤压隔震耗能支座,其特征在于此密封套为钢板套。

三维铅挤压隔震耗能支座

技术领域

[0001] 本发明属减震装置,尤其是涉及一种铅挤压隔震耗能支座。

背景技术

[0002] 近 20 年来,现代隔震耗能技术在土木工程中得到了较大规模的应用,隔震耗能结构以其优良的隔震效果、耗能稳定、耐久性、经济性和适用性,得到地震工程界的认可,在新结构设计和既有结构的加固中得到了广泛的应用,实践表明已有一些隔震耗能建筑经受住了强烈地震的考验,在大地震中保证了结构的安全性,为隔震耗能技术的有效性和实用性提供了有力证据;

但是,由于常规的橡胶隔震垫性能的限制,使得常规的隔震技术有一些较难克服的缺点。首先,常规的隔震技术在减小主体结构地震反应的同时,放大了隔震层的位移,特别是在近震条件下,地震地面运动的特征通常是大速度的脉冲,它会使隔震层产生较大的位移;其次,常规的隔震技术尚无法有效地达到减少竖向地震作用的目的,有时甚至会起到相反作用,目前常规的隔震耗能技术仅能有效地进行水平隔震耗能,而不能实现竖向隔震甚至多维隔震。

[0003] 为此,工程抗震人员近年来开始对三维组合碟簧橡胶隔震装置进行了试验和理论研究,现有的三维隔震装置通常为上部的碟形弹簧和下部的橡胶隔震垫串联而成,其中,橡胶隔震垫的竖向刚度远大于碟形弹簧的竖向刚度,碟形弹簧的水平刚度远大于橡胶隔震垫的水平刚度,这样,在水平地震干扰作用下,主要由橡胶隔震垫起隔震作用,在竖向地震作用下主要由碟形弹簧起隔震作用。但是现有的三维隔震装置还存在几个问题:1. 提供的竖向刚度和阻尼不能满足竖向隔震的要求,竖向耗能能力有限;2. 隔震结构的竖向地震反应加大了隔震支座的竖向力,增加了隔震层失稳的危险性;3. 大部分的隔震装置构造比较复杂,不能直接应用到桥梁、建筑等工程中。

[0004] 我国正处于土木工程建设的蓬勃发展阶段,又是地震多发国家,国家和市场对于工程结构的实用隔震耗能技术有着巨大的需求,因此,结合工程结构抗震设计及应用实际,研制价格合理、制作工艺简单、可进行三维隔(减)震的新型工程结构隔震耗能支座,具有重要的经济和社会意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种三维铅挤压隔震耗能支座,不仅结构合理,使用安全可靠,而且具有较好的水平和竖向的隔(减)震功能,特别适用于在地震多发区的房屋、桥梁等工程中。

[0006] 本发明的目的是这样来实现的:一种三维铅挤压隔震耗能支座(简称隔震耗能支座),其特征是:该三维铅挤压隔震耗能支座主要由上连接板、压缩弹簧、高强螺栓、上盖板、复合碟形弹簧、挤压棒、复合橡胶层、阻尼材料层和下连接板组成,其中,上连接板、上盖板和下连接板均为大小相同的方形钢板,在下连接板上表面的中心焊装内腔呈方形的定位套

管,在上盖板的中心开设方形通孔,将上盖板和下连接板呈上下对称间隔设置,在上盖板与下连接板之间的中心部位安装挤压棒,此挤压棒为方形直棒且在挤压棒的中段间隔地带有球形凸缘,将挤压棒的下端段活动配合地插装在下连接板上的定位套管的上部中,而挤压棒的上段向上穿过上盖板并外伸,在上盖板与下连接板之间的中部对应位于挤压棒的外周设置呈圆柱形的阻尼材料层,此阻尼材料层可为铅芯阻尼材料层,在此阻尼材料层的外周带有密封套且此密封套的上下端分别与上盖板和下连接板对应固定焊接,即此阻尼材料层将挤压棒的中、下段包裹在其中,组成挤压式铅芯阻尼器来进行竖向耗能,此密封套可为钢板套;同时,在上盖板与下连接板之间对应位于阻尼材料层的密封套的外侧部位安装圆筒形复合橡胶层,该复合橡胶层与阻尼材料层同轴向中心线但间隔设置,该复合橡胶层采用各环形钢片和各环形高阻尼橡胶片组成并在此复合橡胶层的外圆周带有钢套,且此钢套的上下端分别与上盖板和下连接板对应固定焊接,且此各环形钢片和各环形高阻尼橡胶片由上至下依次交替层叠并使用粘接剂粘接相连,以保证整体受力及传力的可靠性,此复合橡胶层的顶部和底部分别对应与上盖板和下连接板相对应粘接;

在上盖板的上表面的中部用高强螺栓固定安装下碟形弹簧,并在下碟形弹簧上相向叠加设置上碟形弹簧,使上、下碟形弹簧呈X状组成复合碟形弹簧,同时,在上盖板的上表面的四角对称的分别竖向焊装压缩弹簧,在各压缩弹簧的顶部和上碟形弹簧的顶部安装上连接板,即上碟形弹簧的顶部与上连接板用高强螺栓固定连接而各压缩弹簧的顶部均与上连接板焊装连接,该挤压棒的上端段又对应穿过复合碟形弹簧并与上连接板的底面相抵靠连接;

这样,上连接板和压缩弹簧以及上盖板共同组成了预顶装置,而复合碟形弹簧和挤压式铅芯阻尼器组成了竖向隔震耗能装置,采用复合碟形弹簧代替常规纯碟形弹簧,使得变形和承载力加倍提高;采用预顶装置,使得本隔震耗能支座便于安装和整体性较好;采用挤压式铅芯阻尼器来进行竖向耗能,随着压缩弹簧的自由伸缩而引起预顶装置竖向上下运动,从而引起挤压棒的竖向上下运动来挤压铅芯使其发生剪切变形以起到较好的耗能作用。

[0007] 因此,本发明所提出的三维铅挤压隔震耗能支座是利用复合碟形弹簧、复合橡胶层和铅阻尼材料组合而成一种新型的三维铅挤压隔震耗能支座,利用复合碟形弹簧的刚度特性和耗能能力,将复合碟形弹簧作为主要的竖向隔震元件,竖向地震作用下主要由复合碟形弹簧起隔震作用;利用复合橡胶层具有较高的竖向承载特性和很小的压缩变形,具有较大的水平剪切变形能力以及弹性复位特性,水平地震作用下主要由复合橡胶层起隔震作用;再利用铅阻尼材料提供阻尼作用,可以吸收传入结构的地震能量,将起到地震耗能的作用;将竖向的复合碟形弹簧隔震装置和水平的复合橡胶层隔震两者串联组合而成三维隔震装置。

[0008] 本隔震耗能支座现场安装时,用高强螺栓将下连接板对应固定连接在桥梁墩顶处的预埋板上,然后再用高强螺栓将上连接板对应固定连接在桥梁梁底处的预埋板上,在本隔震耗能支座安装完成后,应在本隔震耗能支座四周做好防护措施,涂刷防腐漆,做好防腐及防尘工作。

[0009] 本发明所提出的三维铅挤压隔震耗能支座,不仅结构合理,使用安全可靠,而且易于安装、整体性好、承载力高,竖向隔震和耗能性好,具有较好的水平和竖向的隔(减)震功

能,特别适用于在地震多发区的房屋、桥梁等工程中。

[0010] 现结合附图和实施例对本发明所提出的三维铅挤压隔震耗能支座作进一步说明。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明所提出的三维铅挤压隔震耗能支座的主剖视示意图;

图 2 是图 1 中的 A-A 的剖面示意图;

图 3 是图 1 中:件 1:上连接板、件 2:压缩弹簧、件 5:复合碟形弹簧和件 6:挤压棒组装的仰视示意图;

图 1-图 3 中:

1、上连接板 2、压缩弹簧 3、高强螺栓 4、上盖板 5、复合碟形弹簧
6、挤压棒 7、凸缘 8、复合橡胶层 8-1 高阻尼橡胶片 9、钢片 10、阻尼材料层
11、钢套 12、下连接板 13、定位套管。

具体实施方式

[0012] 从图 1-图 3 中可以看出:一种三维铅挤压隔震耗能支座(简称隔震耗能支座),其特征是:该三维铅挤压隔震耗能支座主要由上连接板 1、压缩弹簧 2、高强螺栓 3、上盖板 4、复合碟形弹簧 5、挤压棒 6、复合橡胶层 8、阻尼材料层 10 和下连接板 12 组成,其中,上连接板 1、上盖板 4 和下连接板 12 均为大小相同的方形钢板,在下连接板 12 上表面的中心焊装内腔呈方形的定位套管 13,在上盖板 4 的中心开设方形通孔,将上盖板 4 和下连接板 12 呈上下对称间隔设置,在上盖板 4 与下连接板 12 之间的中心部位安装挤压棒 6,此挤压棒 6 为方形直棒且在挤压棒 6 的中段间隔地带有球形凸缘 7,将此挤压棒 6 的下端段活动配合地插装在下连接板 12 上的定位套管 13 的上部中,而挤压棒 6 的上段向上穿过上盖板 4 并外伸,在上盖板 4 与下连接板 12 之间的中部对应位于挤压棒 6 的外周设置呈圆柱形的阻尼材料层 10,在此阻尼材料层 10 的外周带有密封套且此密封套的上下端与上盖板 4 和下连接板 12 对应固定焊接,即此阻尼材料层 10 将挤压棒 6 的中、下段包裹在其中,此阻尼材料层 10 可为铅芯阻尼材料层,组成挤压式铅芯阻尼器来进行竖向耗能,此密封套可为钢板套;同时,在上盖板 4 与下连接板 12 之间对应位于阻尼材料层 10 的密封套的外侧部位安装圆筒形复合橡胶层 8,该复合橡胶层 8 与阻尼材料层 10 同轴向中心线但间隔设置,该复合橡胶层 8 采用各环形钢片 9 和各环形高阻尼橡胶片 8-1 组成并在此复合橡胶层 8 的外圆周带有钢套 11,且此钢套 11 的上下端与上盖板 4 和下连接板 12 对应固定焊接,且此各环形钢片 9 和各环形高阻尼橡胶片 8-1 由上至下依次交替层叠并使用粘接剂粘接相连,以保证整体受力及传力的可靠性,此复合橡胶层 8 的顶部和底部分别对应与上盖板 4 和下连接板 12 相对应粘接;

在上盖板 4 的上表面的中部用高强螺栓 3 固定安装下碟形弹簧,并在下碟形弹簧上相向叠加设置上碟形弹簧,使上、下碟形弹簧呈 X 状组成复合碟形弹簧 5,同时,在上盖板 4 的上表面的四角对称地分别竖向焊装压缩弹簧 2,在各压缩弹簧 2 的顶部和上碟形弹簧的顶部安装上连接板 1,此上碟形弹簧的顶部与上连接板 1 用高强螺栓 3 固定连接而各压缩弹簧 2 的顶部均与上连接板 1 焊装连接,该挤压棒 6 的上端段又对应穿过复合碟形弹簧 5 并与上连接板 1 的底面相抵靠连接。

[0013] 这样,上连接板 1 和压缩弹簧 2 以及上盖板 4 共同组成了预顶装置,而复合碟形弹簧 5 和挤压式铅芯阻尼器组成了竖向隔震耗能装置,采用复合碟形弹簧 5 代替常规纯碟形弹簧,使得变形和承载力加倍提高;采用预顶装置,使得本隔震耗能支座便于安装和整体性较好;采用挤压式铅芯阻尼器来进行竖向耗能,随着压缩弹簧 2 的自由伸缩而引起预顶装置竖向上下运动,从而引起挤压棒 6 的竖向上下运动来挤压铅芯阻尼材料,使其发生剪切变形以起到较好的耗能作用。

[0014] 因此,本发明所提出的三维铅挤压隔震耗能支座利用复合碟形弹簧 5、复合橡胶层 8 和铅阻尼材料组合而成一种新型的三维铅挤压隔震耗能支座,利用复合碟形弹簧 5 的刚度特性和耗能能力,将复合碟形弹簧 5 作为主要的竖向隔震元件,竖向地震作用下主要由复合碟形弹簧 5 起隔震作用;利用复合橡胶层 8 具有较高的竖向承载特性和很小的压缩变形,具有较大的水平剪切变形能力以及弹性复位特性,水平地震作用下主要由复合橡胶层 8 起隔震作用;再利用铅阻尼材料提供阻尼作用,可以吸收传入结构的地震能量,将起到地震耗能的作用。将竖向的复合碟形弹簧隔震装置和水平的复合橡胶层隔震两者串联组合而成三维隔震装置。

[0015] 本隔震耗能支座现场安装时,用高强螺栓将下连接板 12 对应固定连接在桥梁墩顶处的预埋板上,然后再用高强螺栓将上连接板 1 对应固定连接在桥梁梁底处的预埋板上,在本隔震耗能支座安装完成后,应在本隔震耗能支座四周做好防护措施,涂刷防腐漆,做好防腐及防尘工作。

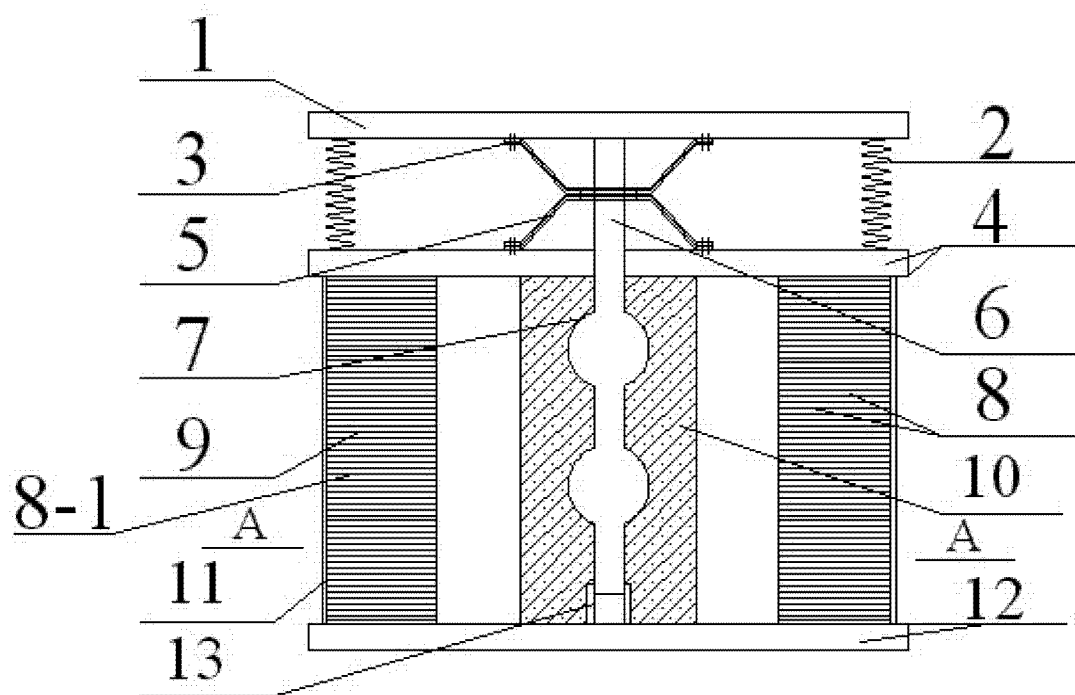


图 1

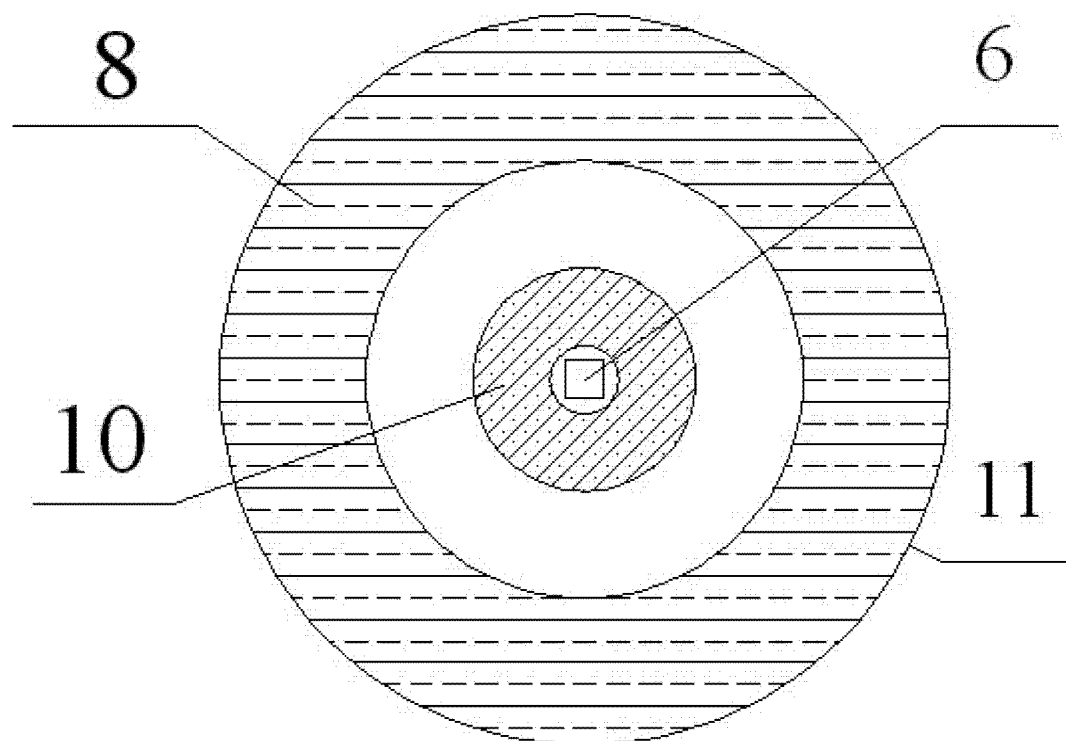


图 2

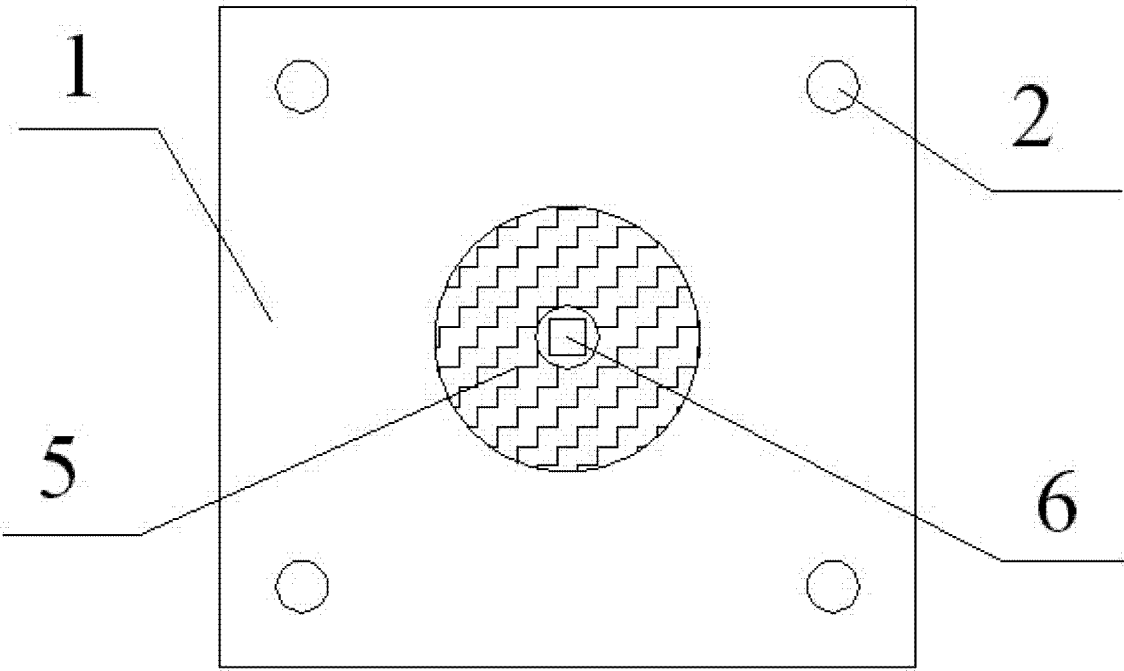


图 3