



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105484153 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201610042769.9

(22)申请日 2016.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105484153 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(73)专利权人 石家庄铁道大学

地址 050043 河北省石家庄市北二环东路
17号

(72)发明人 郭进 陈伟 杜彦良 王冠

(74)专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所

13120

代理人 王占华

(51)Int.Cl.

E01D 19/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 205529861 U,2016.08.31,

CN 204608597 U,2015.09.02,

CN 204570931 U,2015.08.19,

CN 102953329 A,2013.03.06,

CN 202595905 U,2012.12.12,

KR 20130043857 A,2013.05.02,

审查员 于晓倩

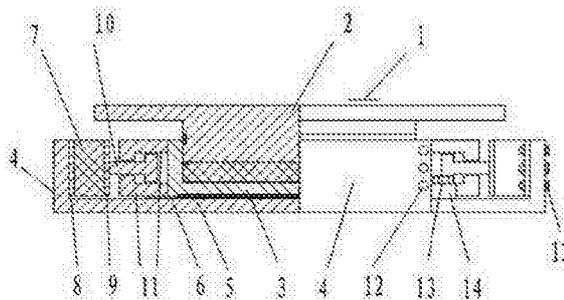
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座及其制备方法,属于桥梁支座技术领域,支座包括上支座板和原支座底盆,还包括外加支座底盆,外加支座底盆在原支座底盆的外围及下方,原支座底盆与外加支座底盆在竖向通过聚四氟乙烯板与不锈钢板连接;外加支座底盆的内部四周设置由外连接钢板、高阻尼橡胶块、内连接钢板和钢连杆构成的减震耗能模块;所述原支座底盆外部四周固定有与钢连杆滑动连接的连杆限位件;在原支座底盆的四周还设置对原支座底盆的水平方向进行限位的与外加支座底盆通过限位螺栓连接的限位挡块。本发明减隔震效果好,将减隔震构件模块化,便于震后的修复,大大提高了桥梁抵御地震作用的能力。



1. 高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,包括上支座板(2)和原支座底盆(3),所述上支座板(2)的下部位于原支座底盆(3)中,其特征在于:还包括外加支座底盆(4),所述外加支座底盆(4)在原支座底盆(3)的外围,位于原支座底盆(3)的下方,原支座底盆(3)与外加支座底盆(4)在竖向通过聚四氟乙烯板(5)与不锈钢板(6)连接;外加支座底盆(4)的内部四周设置由外连接钢板(8)、高阻尼橡胶块(7)、内连接钢板(9)和钢连杆(10)构成的减震耗能模块,所述高阻尼橡胶块(7)位于外连接钢板(8)与内连接钢板(9)之间,所述钢连杆(10)固定于内连接钢板(9)的外板面上,所述外连接钢板(8)通过连接螺栓(12)与外加支座底盆(4)的竖板(42)相连接;所述原支座底盆(3)的外部四周固定有与钢连杆(10)相匹配的连杆限位件(11),所述钢连杆(10)在连杆限位件(11)的空腔内能够沿杆向滑动;在原支座底盆(3)的四周还设置有对原支座底盆(3)的水平方向进行限位的限位挡块(14),所述限位挡块(14)与外加支座底盆(4)通过限位螺栓(13)连接;当因外力使限位螺栓(13)断开时,原支座底盆(3)具有一定的自由活动空间,发挥隔震作用,当原支座底盆(3)的活动位移超过连杆限位件(11)的空腔的限定后,带动减震耗能模块变形,起到减震作用。

2. 根据权利要求1所述的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,其特征在于:在所述原支座底盆(3)的每个侧面设有两个限位挡块(14),所述限位挡块(14)分别位于原支座底盆(3)的每个侧面的前部和后部,每个限位挡块(14)通过一个限位螺栓(13)与外加支座底盆(4)连接。

3. 根据权利要求1所述的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,其特征在于:所述限位螺栓(13)在限位挡块(14)和外加支座底盆(4)接触面处设置有一个环形凹槽(131),在限位螺栓(13)的外侧面设置有沿长度方向的四条长条形凹槽(132),长条形凹槽(132)的横截面为三角形或矩形。

4. 根据权利要求1所述的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,其特征在于:所述钢连杆(10)呈“T”型,所述连杆限位件(11)上设有与钢连杆(10)的T型头部相配合的限位空腔和与钢连杆(10)的杆部相配合的通槽,所述限位空腔和通槽的在垂直于钢连杆(10)杆向的方向前后贯通,使得钢连杆(10)可以从侧部插入连杆限位件(11)中。

5. 根据权利要求1所述的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,其特征在于:所述高阻尼橡胶块(7)与外连接钢板(8)和内连接钢板(9)分别通过热硫化黏合;内连接钢板(9)与钢连杆(10)焊接连接或整体铸造成形。

6. 根据权利要求1所述的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,其特征在于:所述连杆限位件(11)与原支座底盆(3)焊接连接或整体铸造成形。

7. 高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

第一步,制作上支座板(2)和原支座底盆(3),将上支座板(2)装入原支座底盆(3)中;

第二步,安装外加支座底盆(4)和连杆限位件(11),将原支座底盆(3)通过聚四氟乙烯板(5)和不锈钢板(6)搁置于外加支座底盆(4)的底板(41)上,将连杆限位件(11)在侧向与原支座底盆(3)的竖板(42)固定连接;

第三步,制作减震耗能模块,将外连接钢板(8)、高阻尼橡胶块(7)和内连接钢板(9)通过热硫化黏合,将钢连杆(10)固定于内连接钢板(9)侧部;

第四步,安装减震耗能模块,将钢连杆(10)沿侧向插入连杆限位件(11)的限位空腔中,并将外连接钢板(8)与外加支座底盆(4)的竖板通过连接螺栓(12)固定,实现减震耗能模块

与外加支座地底盆(4)的连接;

第五步,安装限位挡块(14),将限位挡块(14)的侧部靠紧原支座底盆(3)的侧部,然后通过限位螺栓(13)将限位挡块(14)与外加支座底盆(4)相固定。

高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁支座技术领域。

背景技术

[0002] 桥梁支座是桥梁结构的重要连接装置,决定了桥梁结构的传力路径和地震作用下的动力表现。盆式支座和球型支座是公路桥梁和铁路桥梁中使用最多的支座,这两种支座的传统形式一般不具备减隔震功能和防落梁功能,高阻尼橡胶具有较好的隔震和阻尼耗能的减震功能,目前一般利用其剪切耗能特性,其拉压耗能特性较少用于减隔震支座中,同时,支座除了满足正常使用要求并具有良好的抗震功能外,还应考虑服役维修和震后快速修复的性能。现有减隔震支座存在以下缺陷:其一、较少利用高阻尼橡胶的拉压耗能的减震特性;其二、震后支座的修复工作复杂。

[0003] 因此,如何研发一种易修复,减隔震效果好的高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题,是提供一种高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座及其制备方法,其充分利用高阻尼橡胶的拉压耗能特性,方便地实现减震模块震后更换及修复,降低了修复支座的成本,其减震效果好,大大提高了桥梁抵御地震作用的能力。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:

[0006] 高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座,包括上支座板和原支座底盆,所述上支座板的下部位于原支座底盆中,还包括外加支座底盆,所述外加支座底盆在原支座底盆的外围,位于原支座底盆的下方,原支座底盆与外加支座底盆在竖向通过聚四氟乙烯板与不锈钢板连接;外加支座底盆的内部四周设置由外连接钢板、高阻尼橡胶块、内连接钢板和钢连杆构成的减震耗能模块,所述高阻尼橡胶块位于外连接钢板与内连接钢板之间,所述钢连杆固定于内连接钢板的外板面上,所述外连接钢板通过连接螺栓与外加支座底盆的竖板相连接;所述原支座底盆的外部四周固定有与钢连杆相匹配的连杆限位件,所述钢连杆在连杆限位件的空腔内能够沿杆向滑动;在原支座底盆的四周还设置有对原支座底盆的水平方向进行限位的限位挡块,所述限位挡块与外加支座底盆通过限位螺栓连接;当因外力使限位螺栓断开时,原支座底盆具有一定的自由活动空间,发挥隔震作用,当原支座底盆的活动位移超过连杆限位件的空腔的限定后,带动减震耗能模块变形,起到减震作用。

[0007] 作为优选,在所述原支座底盆的每个侧面设有两个限位挡块,所述限位挡块分别位于原支座底盆的每个侧面的前部和后部,每个限位挡块通过一个限位螺栓与外加支座底盆连接。

[0008] 作为优选,所述限位螺栓在限位挡块和外加支座底盆接触面处设置有一个环形凹槽,在限位螺栓的外侧表面设置有沿长度方向的四条长条形凹槽,长条形凹槽的横截面为三角形或矩形。

[0009] 作为优选,所述钢连杆呈“T”型,所述连杆限位件上设有与钢连杆的T型头部相配合的限位空腔和与钢连杆的杆部相配合的通槽,所述限位空腔和通槽的在垂直于钢连杆杆向的方向前后贯通,使得钢连杆可以从侧部插入连杆限位件中。

[0010] 作为优选,所述高阻尼橡胶块与外连接钢板和内连接钢板分别通过热硫化黏合;内连接钢板与钢连杆焊接连接或整体铸造成形。

[0011] 作为优选,所述连杆限位件与原支座底盆焊接连接或整体铸造成形。

[0012] 高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

[0013] 第一步,制作上支座板和原支座底盆,将上支座板装入原支座底盆中;

[0014] 第二步,安装外加支座底盆和连杆限位件,将原支座底盆通过聚四氟乙烯板和不锈钢板搁置于外加支座底盆的底板上,将连杆限位件在侧向与原支座底盆的竖板固定连接;

[0015] 第三步,制作减震耗能模块,将外连接钢板、高阻尼橡胶块和内连接钢板通过热硫化黏合,将钢连杆固定于内连接钢板侧部;

[0016] 第四步,安装减震耗能模块,将钢连杆沿侧向插入连杆限位件的限位空腔中,并将外连接钢板与外加支座底盆的竖板通过连接螺栓固定,实现减震耗能模块与外加支座地底盆的连接;

[0017] 第五步,安装限位挡块,将限位挡块的侧部靠紧原支座底盆的侧部,然后通过限位螺栓将限位挡块与外加支座底盆相固定。

[0018] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0019] 本发明的支座在原支座底盆的侧部设置有限位挡块,限位挡块与外加支座底盆通过限位螺栓连接,限位螺栓可以承受正常使用荷载如温度效应、收缩徐变、制动力、风荷载和较小地震作用产生的水平力,而不破坏,当地震作用的水平力超过设计值时,限位螺栓在限位挡块与外加支座底盆的接触面受剪发生脆性破坏,限位挡块失效;本发明在原支座底盆和外加支座底盆之间设置由外连接钢板、高阻尼橡胶块、内连接钢板、钢连杆和连杆限位件组成的减隔震单元,在限位挡块失效后,钢连杆在连杆限位件的限位空腔内有一定的自由活动空间,此阶段原支座底盆可自由活动,提供柔性水平支承,较好地发挥隔震作用,当钢连杆的在正向或负向的位移超过限值时,连杆限位件与钢连杆头部接触,带动高阻尼橡胶块受压或受压变形,发挥阻尼耗能作用,同时,外加支座底盆的竖板、外连接钢板、高阻尼橡胶块、内连接钢板、钢连杆和连杆限位件限制支座的最大位移,发挥防落梁的作用。

[0020] 地震过后,支座主体(包括上支座板、原支座底盆和外加支座底盆)完好,只需更换由外连接钢板、高阻尼橡胶块、内连接钢板和钢连杆组成的减震耗能模块和限位挡块即可;由于减震耗能模块通过外连接钢板与外加支座底盆的竖板采用螺栓连接,并且连杆限位件侧向无阻挡,震后损坏的减震耗能模块可沿侧向从连杆限位件的限位空腔中取出,新的减震耗能模块可沿侧向插入;再将剪断后的限位螺栓取出,再将新的限位挡块通过新的限位螺栓与外加支座底盆连接即可完成制作修复工作。

[0021] 本发明在正常使用阶段和较小地震阶段,其发挥普通支座的功能;当地震作用超过界限值后,其发挥柔性支承的隔震功能和高阻尼橡胶拉压耗能的减震功能,并具有限位防落梁功能,而且将地震易损坏的零部件模块化,可以方便地实现震后更换及修复,降低了

修复支座的成本,大大提高了桥梁抵御地震作用的能力。

[0022] 本发明的支座的制备方法,通过热硫化将外连接钢板、高阻尼橡胶块和内连接钢板黏合,连接牢固可靠,制备方法方法简单、效率高。

附图说明

[0023] 图1为本发明的支座的一个实施例的结构示意图;

[0024] 图2为图1的俯视图;

[0025] 图3为图1的右视图;

[0026] 图4为本发明中的限位螺栓的结构示意图;

[0027] 各图号名称为:1—支座主体,2—上支座板,3—原支座底盆,4—外加支座底盆,41—底板,42—竖板,5—聚四氟乙烯板,6—不锈钢板,7—高阻尼橡胶块,8—外连接钢板,9—内连接钢板,10—钢连杆,11—连杆限位件,12—连接螺栓,13—限位螺栓,131—环形凹槽,132—长条形凹槽,14—限位挡块。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 如图1、图2、图3所示,本发明的支座包括上支座板2和原支座底盆3,所述上支座板2的下部位于原支座底盆3中,还包括外加支座底盆4,所述外加支座底盆4在原支座底盆3的外围,位于原支座底盆3的下方,原支座底盆3与外加支座底盆4在竖向通过聚四氟乙烯板与不锈钢板连接;外加支座底盆4的内部四周设置由外连接钢板8、高阻尼橡胶块7、内连接钢板9和钢连杆10构成的减震耗能模块,所述高阻尼橡胶块7位于外连接钢板8与内连接钢板9之间,所述钢连杆10固定于内连接钢板9的外板面上,所述外连接钢板8通过连接螺栓12与外加支座底盆4的竖板42相连接;所述原支座底盆3的外部四周固定有与钢连杆10相匹配的连杆限位件11,所述钢连杆10在连杆限位件11的空腔内能够沿杆向滑动;在原支座底盆3的四周还设置有对原支座底盆3的水平方向进行限位的限位挡块14,所述限位挡块14与外加支座底盆4通过限位螺栓13连接;当因外力使限位螺栓13断开时,原支座底盆3具有一定的自由活动空间,发挥隔震作用,当原支座底盆3的活动位移超过连杆限位件11的空腔的限定后,带动减震耗能模块变形,起到减震作用。

[0030] 进一步的,如图1、图2所示,在所述原支座底盆3的每个侧面设有两个限位挡块14,所述限位挡块14分别位于原支座底盆3的每个侧面的前部和后部,每个限位挡块14通过一个限位螺栓13与外加支座底盆4连接。

[0031] 进一步的,如图4所示,所述限位螺栓13在限位挡块14和外加支座底盆4接触面处设置有一个环形凹槽131,在限位螺栓13的外侧表面设置有沿长度方向的四条长条形凹槽132,长条形凹槽132的横截面为三角形或矩形。

[0032] 进一步的,如图1所示,所述钢连杆10呈“T”型,所述连杆限位件11上设有与钢连杆10的T型头部相配合的限位空腔和与钢连杆10的杆部相配合的通槽,所述限位空腔和通槽的在垂直于钢连杆10杆向的方向前后贯通,使得钢连杆10可以从侧部插入连杆限位件11中。

[0033] 进一步的,所述高阻尼橡胶块7与外连接钢板8和内连接钢板9分别通过热硫化黏

合;内连接钢板9与钢连杆10焊接连接或整体铸造成形。

[0034] 进一步的,所述连杆限位件11与原支座底盆3焊接连接或整体铸造成形。

[0035] 上述高阻尼橡胶拉压耗能型易修复减隔震支座的制备方法,包括以下步骤:

[0036] 第一步,制作上支座板2和原支座底盆3,将上支座板2装入原支座底盆3中;

[0037] 第二步,安装外加支座底盆4和连杆限位件11,将原支座底盆3通过聚四氟乙烯板5和不锈钢板6搁置于外加支座底盆4的底板41上,将连杆限位件11在侧向与原支座底盆3的竖板42固定连接;第三步,制作减震耗能模块,将外连接钢板8、高阻尼橡胶块7和内连接钢板9通过热硫化黏合,将钢连杆10固定于内连接钢板9侧部;第四步,安装减震耗能模块,将钢连杆10沿侧向插入连杆限位件11的限位空腔中,并将外连接钢板8与外加支座底盆4的竖板通过连接螺栓12固定,实现减震耗能模块与外加支座地底盆4的连接;第五步,安装限位挡块14,将限位挡块14的侧部靠紧原支座底盆3的侧部,然后通过限位螺栓13将限位挡块14与外加支座底盆4相固定。上述制备方法,安装顺序合理,简单,提高效率,通过热硫化将外连接钢板8、高阻尼橡胶块7和内连接钢板9黏合,连接牢固可靠。

[0038] 本发明的有益效果在于:在原支座底盆3的侧部设置有限位挡块14,限位挡块14与外加支座底盆4通过限位螺栓13连接,限位螺栓13可以承受正常使用荷载如温度效应、收缩徐变、制动力、风荷载和较小地震作用产生的水平力,而不破坏,当地震作用的水平力超过设计值时,限位螺栓13在限位挡块14与外加支座底盆4的接触面受剪发生脆性破坏,限位挡块13失效;本发明在原支座底盆3和外加支座底盆4之间设置由外连接钢板8、高阻尼橡胶块7、内连接钢板9、钢连杆10和连杆限位件11组成的减隔震单元,在限位挡块13失效后,钢连杆10在连杆限位件11的限位空腔内有一定的自由活动空间,此阶段原支座底盆3可自由活动,聚四氟乙烯板5与不锈钢板6对原支座底盆3提供柔性水平支承,较好地发挥隔震作用,当钢连杆10的在正向或负向的位移超过限值时,连杆限位件11与钢连杆10头部接触,带动高阻尼橡胶块7受压或受压变形,发挥阻尼耗能作用,同时,外加支座底盆4的竖板42、外连接钢板8、高阻尼橡胶块7、内连接钢板9、钢连杆10和连杆限位件11限制支座的最大位移,发挥防落梁的作用。

[0039] 地震过后,支座主体1完好,支座主体1包括上支座板2、原支座底盆3和外加支座底盆4,只需更换由外连接钢板8、高阻尼橡胶块7、内连接钢板9和钢连杆10组成的减震耗能模块和限位挡块11即可;由于减震耗能模块通过外连接钢板9与外加支座底盆4的竖板42采用连接螺栓12固定,并且连杆限位件11侧向无阻挡,震后损坏的减震耗能模块可沿侧向从连杆限位件11的限位空腔中取出,新的减震耗能模块可沿侧向插入;将剪断后的限位螺栓13取出,再将新的限位挡块14通过新的限位螺栓13与外加支座底盆4连接即可实现更换完成制作修复工作。

[0040] 本发明在正常使用阶段和较小地震阶段,其发挥普通支座的功能;当地震作用超过界限值后,其发挥柔性支承的隔震功能和高阻尼橡胶拉压耗能的减震功能,并具有限位防落梁功能,而且将地震易损坏的零部件模块化,可以方便地实现震后更换及修复,降低了修复支座的成本,大大提高了桥梁抵御地震作用的能力。

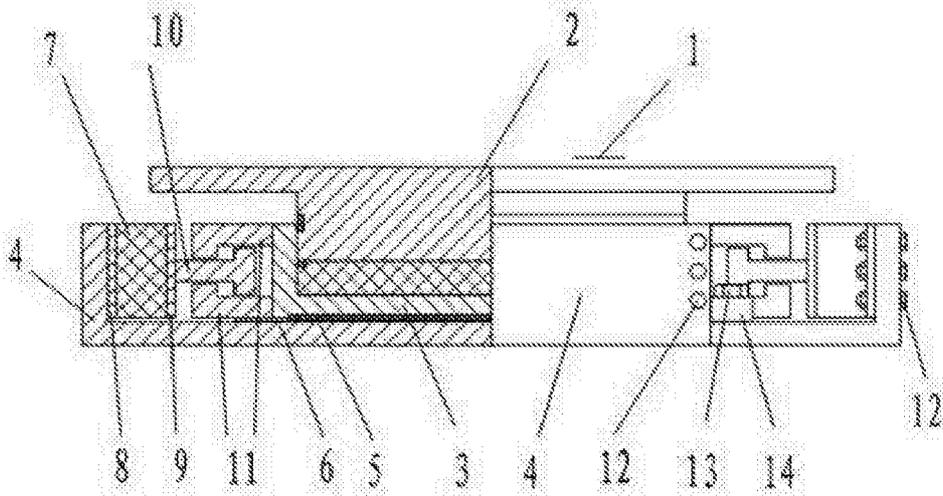


图 1

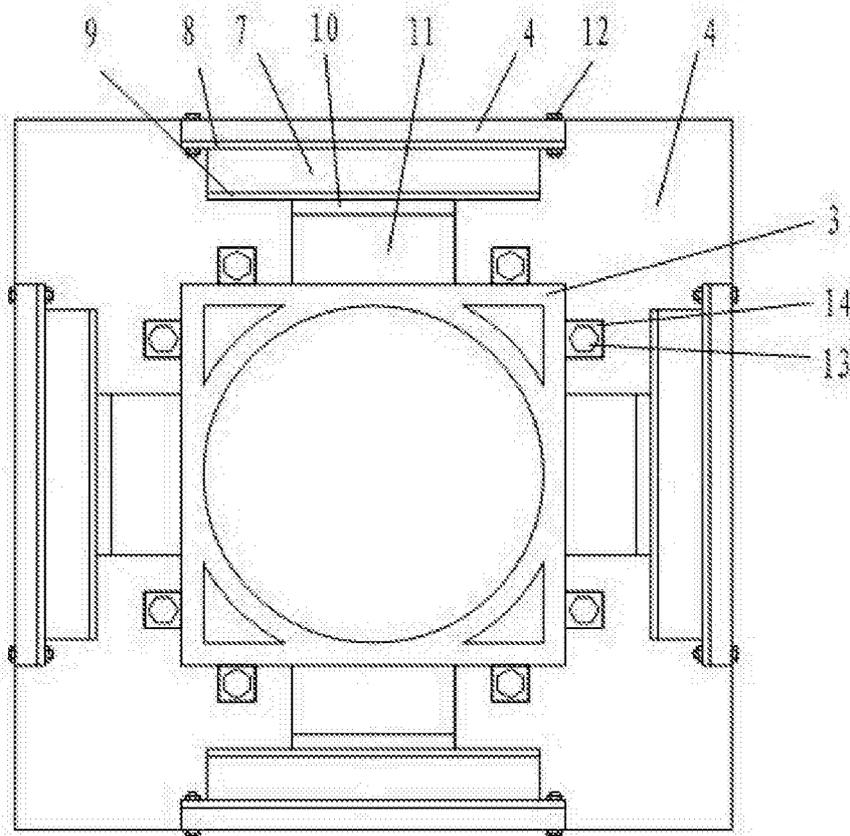


图 2

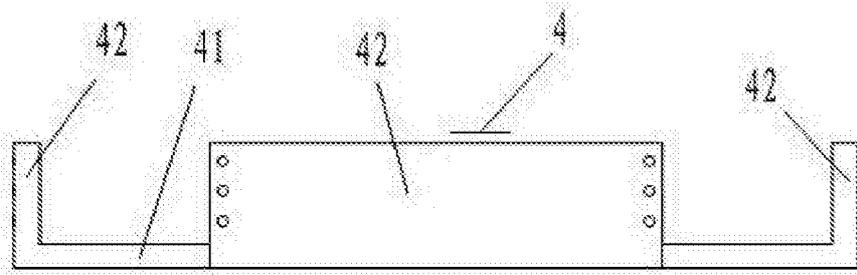


图 3

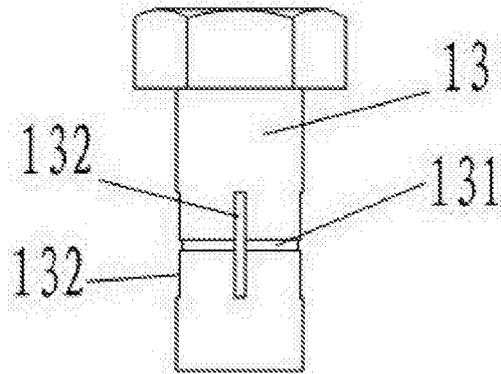


图 4