



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110184902 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 22

(21) 申请号 201910620729.1

(22) 申请日 2019.07.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110184902 A

(43) 申请公布日 2019.08.30

(73) 专利权人 重庆三峡学院

地址 404100 重庆市万州区天星路666号

(72) 发明人 刘芳平 闫磊 程龙飞 杨茂

(74) 专利代理机构 济南鼎信专利商标代理事务
所(普通合伙) 37245

专利代理师 曹玉琳

(51) Int. Cl.

F16F 9/06 (2006.01)

E01D 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208183516 U, 2018.12.04

CN 208919194 U, 2019.05.31

CN 210827074 U, 2020.06.23

CN 201121678 Y, 2008.09.24

US 2005012255 A1, 2005.01.20

KR 19990047192 A, 1999.07.05

CN 108488297 A, 2018.09.04

WO 2017137180 A1, 2017.08.17

DE 10251212 A1, 2004.05.19

CN 108643028 A, 2018.10.12

CN 206467556 U, 2017.09.05

CN 209039961 U, 2019.06.28

DE 29702927 U1, 1997.05.22

CN 102720795 A, 2012.10.10

CN 107858922 A, 2018.03.30

CN 106801717 A, 2017.06.06

审查员 贾雨竹

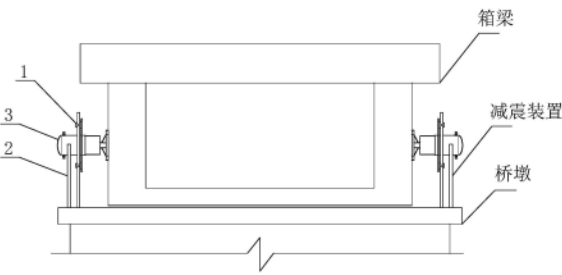
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置

(57) 摘要

本发明公开了一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,主要涉及桥梁减震领域。包括自箱梁向外侧依次设置的内筒体和外筒体,内筒体与箱梁相邻的一侧设有能够与其伸缩配合的压柱,压柱的内端设有与箱梁固定的支撑件,压柱的外端设置于内筒体内且连接有第一活塞,内筒体的外端面与外筒体的内端面套接,且通过阀孔连通,外筒体内设有与其活塞配合的第二活塞,第一活塞和第二活塞之间填充有介质油,第二活塞远离介质油一侧的外筒体内部填充有气体形成气腔,气腔上连接有气泵,支撑机构,用于将固定减震机构固定在桥墩上。本发明的有益效果在于:它平衡上部结构位移响应和加速度响应之间的平衡,使其能够与当地的施工条件、使用环境相对应。



1. 一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,其特征在于,包括:

减震机构,包括自箱梁向外侧依次设置的内筒体和外筒体,所述内筒体与箱梁相邻的一侧设有能够与其伸缩配合的压柱,所述压柱的内端设有与箱梁固定的支撑件,所述压柱的外端设置于内筒体内且连接有第一活塞,所述第一活塞与内筒体活塞配合,所述内筒体的外端面与外筒体的内端面套接,且通过阀孔连通,所述外筒体内设有与其活塞配合的第二活塞,所述第一活塞和第二活塞之间填充有介质油,所述第二活塞远离介质油一侧的外筒体内部填充有气体形成气腔,所述气腔上连接有气泵;

支撑机构,用于将固定减震机构固定在桥墩上;

所述内筒体的里侧端面上设有中央带有过孔的法兰盘,所述压柱贯穿过孔,其一端设置于内筒体内,且另一端暴露在内筒体外部;

还包括对抗机构,所述对抗机构包括压强传感器、第一感应端、第二感应端、控制器,所述压强传感器设置于气腔内,用于采集压强信息并反馈给控制器,所述第一感应端和第二感应端均为能够感应振动方向及强度的传感器,所述第一感应端用于采集来自桥墩的震动信息,并将其反馈至控制器,所述第二感应端用于采集来自箱梁的震动信息,并将其反馈至控制器,所述控制器用于控制气泵改变气腔的压强。

2. 根据权利要求1所述一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,其特征在于,所述内筒体与外筒体相邻的一端端面为封闭端面,所述阀孔设置在封闭端面上且设有四个,所述封闭端面的里侧固定有增压垫,所述增压垫上对应阀孔位置也设有贯通的孔。

3. 根据权利要求1所述一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,其特征在于,所述支撑机构包括安装架和钢轨,安装架的低端固定安装在桥墩上,所述钢轨为两根,平行设置于箱梁的箱体外侧,所述外筒体固定在上下两根钢轨上。

4. 根据权利要求3所述一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,其特征在于,所述外筒体上设有安装板,所述安装板的四角边缘处分别设有安装位,所述安装位是L型的通孔结构,所述L型通孔的拐弯处指向安装板的角端,所述安装板通过安装位固定在钢轨上。

一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁减震领域,具体是一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置。

背景技术

[0002] 在社会发展中,桥梁工程是一项重要的工程,有利于保证人们和车辆的通行。因此,需要保证桥梁工程设计的质量,从而保证人们和车辆的生命财产安全,就需要对桥梁的稳固进行全面的考量。其中,对桥梁造成破坏最大的一种就是震动。其来自环境中的很多因素,有可能是水流的冲击、车辆的通行、浮冰的撞击,乃至较大的自然灾害地震。因此减少震动对桥梁的破坏,使保证桥梁施工质量的前提。

[0003] 为了抗震,通常需要单独设计防震装置,通过采用减隔震装置来尽可能地将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,从而大大减小传递到上部结构的地震力和能量,确保结构本身及其附属物的安全。--有别于硬“抗”。简单说来:以位移变形换取小的地震作用;以适当的阻尼限制过大的位移。

[0004] 由于在桥梁的使用过程中,需要靠拢到自然条件的多边形,要适应不同情况下的撞击、震动情况,对震动装置进行设计。但是以往大量使用的板式支座、盆式支座等,起到传递上部结构的各种荷载,适应温度、收缩徐变等因素产生的位移,但是这些支座往往难以满足减震设计的要求,对震动的对抗和适应能力很差,而在使用中,不能让自然环境去适应桥梁工程,我们更应当从更广泛的角度,去充分靠拢和适应震动来源的复杂性和多变性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,它平衡上部结构位移响应和加速度响应之间的平衡,使其能够与当地的施工条件、使用环境相对应。

[0006] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案实现:

[0007] 一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置,包括:

[0008] 减震机构,包括自箱梁向外侧依次设置的内筒体和外筒体,所述内筒体与箱梁相邻的一侧设有能够与其伸缩配合的压柱,所述压柱的内端设有与箱梁固定的支撑件,所述压柱的外端设置于内筒体内且连接有第一活塞,所述第一活塞与内筒体活塞配合,所述内筒体的外端面与外筒体的内端面套接,且通过阀孔连通,所述外筒体内设有与其活塞配合的第二活塞,所述第一活塞和第二活塞之间填充有介质油,所述第二活塞远离介质油一侧的外筒体内部填充有气体形成气腔,所述气腔上连接有气泵,

[0009] 支撑机构,用于将固定减震机构固定在桥墩上。

[0010] 进一步的,所述内筒体的里侧端面上设有中央带有过孔的法兰盘,所述压柱贯穿过孔,其一端设置于内筒体内,且另一端暴露在内筒体外部。

[0011] 进一步的,所述内筒体与外筒体相邻的一端端面为封闭端面,所述阀孔设置在封闭端面上且设有四个,所述封闭端面的里侧固定有增压垫,所述增压垫上对应阀孔位置也设有贯通的孔。

[0012] 进一步的,所述支撑机构包括安装架和钢轨,安装架的低端固定安装在桥墩上,所述钢轨为两根,平行设置于箱梁的箱体外侧,所述外筒体固定在上下两根钢轨上。

[0013] 进一步的,所述外筒体上设有安装板,所述安装板的四角边缘处分别设有安装位,所述安装位是L型的通孔结构,所述L型通孔的拐弯处指向安装板的角端。

[0014] 进一步的,还包括对抗机构,所述对抗机构包括压强传感器、第一感应端、第二感应端、控制器,所述压强传感器设置于气腔内,用于采集压强信息并反馈给控制器,所述第一感应端和第二感应端均为能够感应振动方向及强度的传感器,所述第一感应端用于采集来自桥墩的震动信息,并将其反馈至控制器,所述第二感应端用于采集来自箱梁的震动信息,并将其反馈至控制器,所述控制器用于控制气泵改变气腔的压强。

[0015] 对比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0016] 当箱梁晃动的时候,或者桥墩收到冲击的时候。介质油和气腔能够同时起到平衡作用,使粘滞阻尼与韧性的对抗形成制约,平衡上部结构位移响应和加速度响应之间的平衡,同时可以根据要求,在日常巡检中对气腔的压力进行调整,通过气泵控制压强,改变装置的减震性能。使其能够与当地的施工条件、使用环境相对应。

附图说明

[0017] 附图1是本发明的安装使用状态示意图。

[0018] 附图2是本发明的示意图。

[0019] 附图3是本发明的示意图。

[0020] 附图4是本发明的自内端视角观察的示意图。

[0021] 附图5是本发明的结构示意图。

[0022] 附图中所示标号:

[0023] 1、钢轨;2、安装架;3、减震机构;4、内筒体;5、外筒体;6、压柱;7、第一活塞;8、支撑件;9、阀孔;10、增压垫;11、第二活塞;12、介质油;13、气腔;14、安装板;15、安装位;16、气阀。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

[0025] 实施例1:一种桥梁结构复合式防撞击耗能减震装置

[0026] 桥梁的建设中,减震是必须靠拢的因素。也是桥梁建设的一项关键技术。

[0027] 由于在桥梁建成投用后,其实际的使用环境是复杂多变的,并非像在实验室验证装置试验的那样规律和均衡。举例来说,在寒冷气候下的河道上建造桥梁,桥梁在使用时就必然会遇到浮冰的不规律撞击。浮冰的大小、流速都难以预估,是根据自然环境和随机情况形成的,当较大的浮冰结合较快的流速,就会对桥梁定向的(自上游至下游)造成极大的撞击力度。故仅仅对桥梁的减震做常规设计,或者对桥梁的减震进行针对地震环境下的极端设计,都不能够满足这种常见的自然环境下产生的各种复杂、大小不可预估的撞击力。预设的缓冲韧性较大、较小都不适应日常的使用,将会增加桥梁的不稳定性,或者过度的刚性。

故我方致力于探讨一种能够对于振动实现自动调整,主动对抗的抗震装置,基于本初衷的装置,首先考虑的是体量较大,且较为常见的箱体钢结构桥梁的使用,故以此为前提,本示例主要用于箱体桥梁的减震,安装在桥墩与箱体之间,通过本装置,实现对减震的动态控制。具体结构包括:

[0028] 用于安装的固定机构,以及用于实现减震功能的减震机构3;

[0029] 1) 减震机构3

[0030] 所述减震机构3用于作用在桥梁箱体的外壁上,为了方便描述,定义减震机构3与桥梁相邻的一侧为里侧,反之为外侧。

[0031] 所述减震机构3包括自内而外依次设置的内筒体4和外筒体5,所述内筒体4的外侧端面与外筒体5相连通,连通结构及筒体结构具体为:

[0032] 所述内筒体4的里侧端面设有中央带有过孔的法兰盘,所述过孔内贯穿及同轴配合有压柱6,所述压柱6能够在过孔内往复运行,所述压柱6的一端设置于内筒体4内部,且固定连接有第一活塞7,所述第一活塞7与内筒体4的截面相对应,能够与内筒体4内腔实现活塞配合,所述压柱6的外端贯穿过孔暴露在内筒体4的外部,并固定有支撑件8,所述支撑件8用于与箱梁固定安装。如附图所示。整个本耗能装置的安装端分为与箱梁固定的内端,即为支撑件8与箱梁箱体的外壁安装固定,而整个耗能装置的另一个安装端,则通过支撑机构固定在桥墩上,从而将来自于桥墩的震动,通过本装置的吸收,与箱梁实现间接的传递,从而抗震吸震减震。

[0033] 所述内筒体4的外侧端面为封闭结构,定义为封闭端面,且封闭端面的内部设有增压垫10,所述增压垫10为圆柱形且其截面与内筒体4的内部截面相对应,所述增压垫10为橡胶垫,其通过厚度增加阻尼介质通过的难度。所述增压垫10与封闭端面上设有对应的阀孔9,用于通过阻尼介质。

[0034] 所述外筒体5的里端密封套接在内筒体4的外侧,所述外筒体5的外端为封闭的圆弧底面结构,比较容易分散压力。

[0035] 所述外筒体5内设有与其活塞配合的第二活塞11,所述内筒体4与外筒体5的腔内密封的填充有介质油12(也就是阻尼介质),所述介质油12填充在第一活塞7和第二活塞11之间相连通的密封空间内。

[0036] 所述外筒体5被第二活塞11分割为油腔和气腔13,油腔如前所述是填充介质油12的,第二活塞11远离介质油12的一方的外筒体5内填充有惰性气体,形成气腔13,所述外筒体5的侧壁上设有与气腔13连通的气阀16,所述气阀16上连接有气泵,用于对气腔13充气或放气,从而控制气腔13的气压,使气腔13在第二活塞11的外端对第二活塞11形成可控的压力。

[0037] 在外筒体5的外壁上,本实例中靠近内端,主要是为了尽量设置于整个装置的中部,便于承重。固定有安装板14,安装板14上下竖直延伸,是一个长方形的钢板,安装板14的四端设有倒角,所述安装板14靠近四角的端点边缘处均设有L型的安装位15(通孔结构),所述安装位15用于安装。L型便于情况调整安装的位置,较为方便,安装的适应性较强。因为在具体施工中,桥梁箱体非常庞大,且施工现场一般就是组装焊接,是具有一定误差的。如附图2所示的这种安装位15孔,能够对左右、上下、角度都实现一定程度的适应调整,非常适于施工。

[0038] 2) 支撑机构

[0039] 所述支撑机构包括钢轨1和安装架2,所述安装架2的下端固定安装在桥墩上,所述安装架2的上端用于固定和支撑钢轨1,钢轨1为上下两条水平延伸,其安装后延伸方向与桥梁的延伸方向相一致,也就是平行设置在箱体的外侧,用于安装固定安装板14。具体方法是,将安装板14上部的安装位15通过螺栓辅助焊接等常见方式(不局限)固定在上方的钢轨1上,将安装板14下部通过安装位15固定在下方的钢轨1上,从而使减震机构3被固定在桥墩上,且能够沿着桥梁延伸的方向上,逐个分布安装在箱梁的两侧。

[0040] 当箱梁晃动的时候,或者桥墩收到冲击的时候。介质油12和气腔13能够同时起到平衡作用,介质油12主要用于晃动的阻尼,而气腔13在收到压缩后,其压力增大,能够韧性的阻止晃动的进行。从而互相配合实现动态的平衡。同时,可以根据要求,对气腔13的压力进行调整,通过气泵控制压强,改变装置的减震性能。使其能够与当地的施工条件相对应。

[0041] 3) 对抗机构

[0042] 在主动控制方面,为了实现主动的对抗,在受到撞击,以及桥梁和箱体摆动的时候,能够主动迎合和克服,以及对抗这种相对的摆动,本装置也可以主动的增加对抗机构。

[0043] 具体包括压强传感器、第一感应端(具体使用加速度传感器,可以对撞击方向及强度进行捕捉感应)、第二感应端(同第一感应端,只是安装位15置和相应对象不同),控制器,

[0044] 所述第一感应端固定在安装架2底部,支撑机构均为钢结构,对振动的相应很灵敏,在安装架2上还安装固定,能够充分捕捉来自桥墩的震动晃动的方向,以及撞击的方向和强度。

[0045] 所述第二感应端安装固定在箱梁外壁上,靠近支撑件8附近安装(便于走线),用于捕捉来自箱梁的左右晃动振动情况。

[0046] 所述压强传感器安装在外筒体5内的气腔13内。用于测量气腔13的实时压强。

[0047] 所述第一感应器与第二感应器捕捉的信号均反馈至控制器,所述压强传感器的信号也反馈至控制器,通过控制器控制气泵,对外筒体5的气腔13的气压进行控制,由于在桥体的两侧均设有本装置,故所有传感器和控制器都是两两相对设置的。使控制在双向对应的完成。

[0048] 具体控制包括(并不局限于)以下情况:

[0049] 当桥墩遇到定向的撞击后,能够主动的通过增加对过的减震机构3的气压增强,来增加抵抗晃动的应力,并不影响对震动的弹性适应;

[0050] 当桥墩连续的收到冲击力等情况下,使得桥墩发生持续的晃动,以及箱梁也持续的随动的情况下,可以通过第一感应器反馈桥墩的晃动情况,并通过第二感应器反馈箱梁的晃动情况,并通过箱梁两侧的减震机构3的气压动态控制,让加压与晃动逆向进行,实现对箱梁晃动的对抗性阻挠。

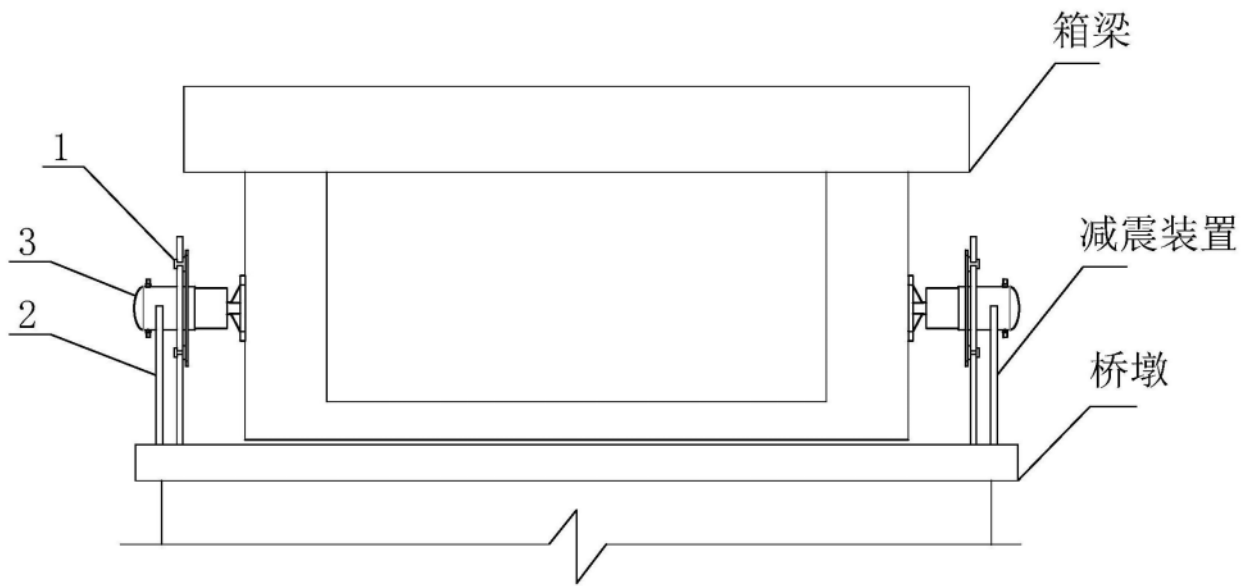


图1

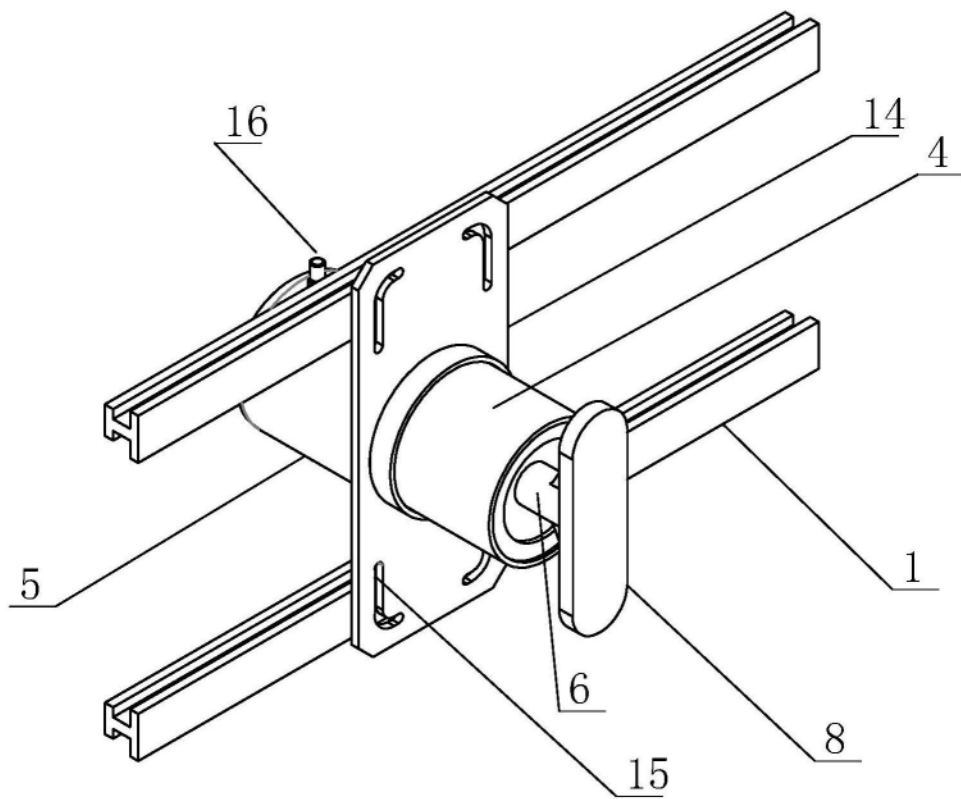


图2

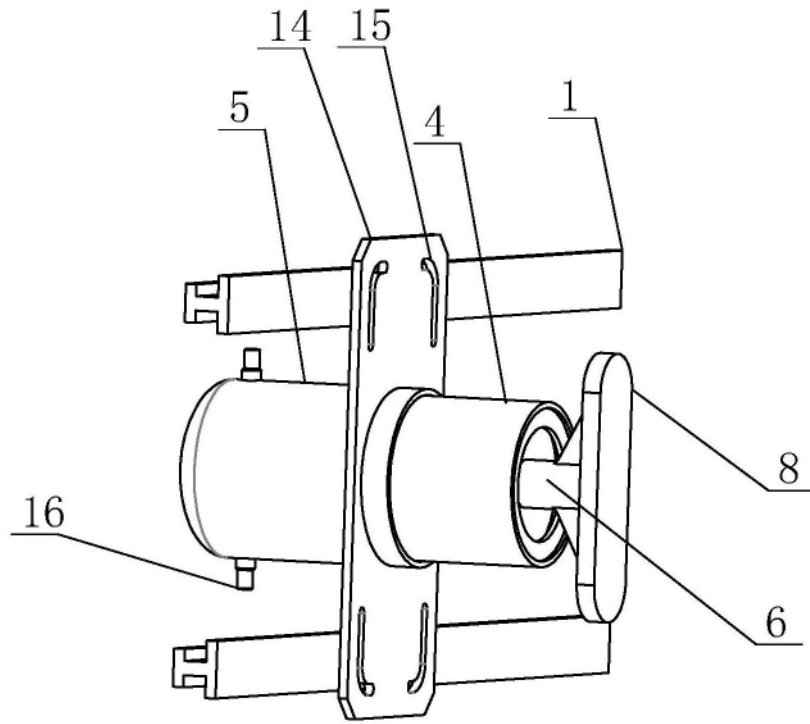


图3

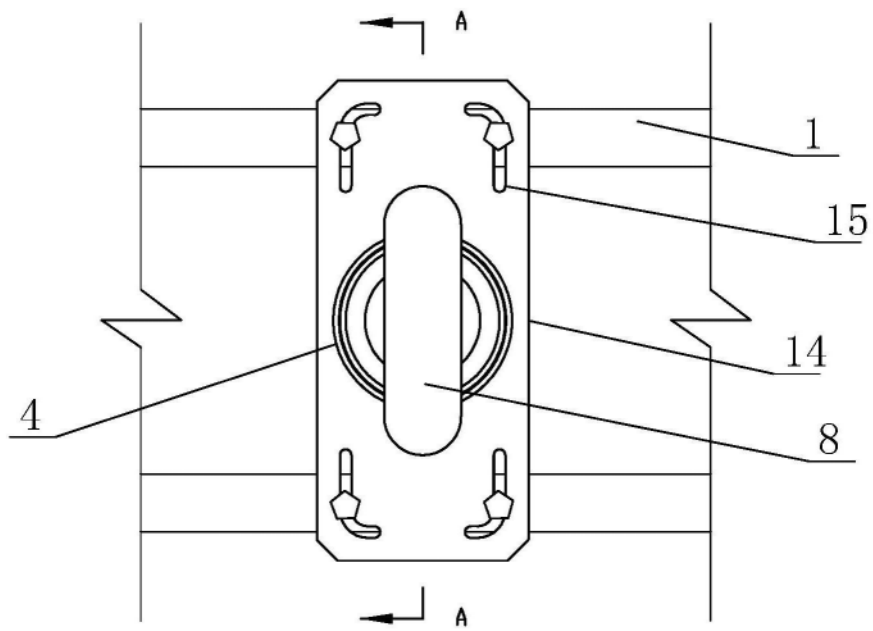


图4

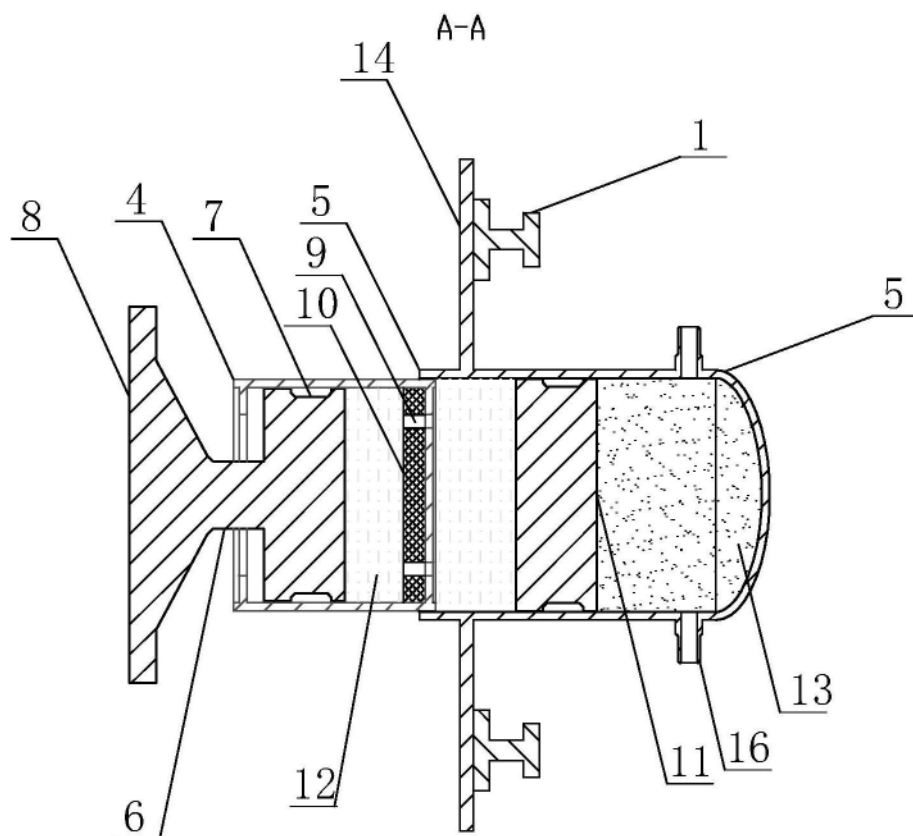


图5