



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110847409 B

(45) 授权公告日 2024.09.10

(21) 申请号 201911258572.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2019.12.10

CN 211690865 U, 2020.10.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 贺焕

申请公布号 CN 110847409 A

(43) 申请公布日 2020.02.28

(73) 专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72) 发明人 孙亮明 袁嘉明 李国豪 张路遥

(74) 专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 42231

专利代理师 江慧

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

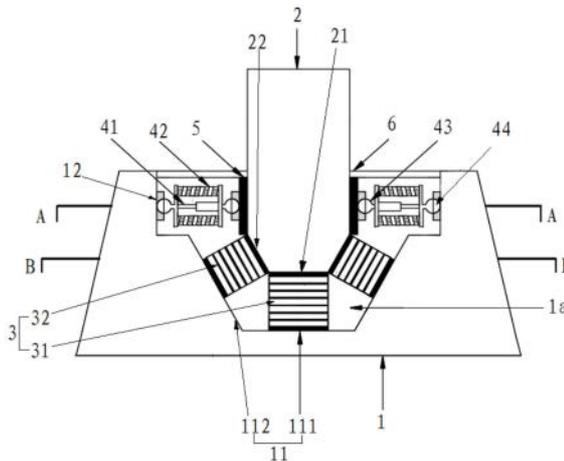
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种地铁上盖建筑物三维隔振结构

(57) 摘要

本发明提供了一种地铁上盖建筑物三维隔振结构,以解决现有技术中现有隔振措施单一的技术问题;包括基座、结构柱、橡胶隔振组件和多个阻尼组件,所述基座安装于地铁结构的上方,所述基座的上部开口且其内部形成有容置腔体;所述结构柱通过所述橡胶隔振组件和阻尼组件可活动的安装于所述容置腔体,所述橡胶隔振组件安装于所述容置腔体的底部和所述结构柱的下端之间,用于减轻所述结构柱的下端受到的振动;多个所述阻尼组件沿所述结构柱周向安装于所述容置腔体的内侧壁和所述结构柱的侧面之间,用于减轻所述结构柱的侧面受到的振动。



1. 一种地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,包括基座、结构柱、橡胶隔振组件和多个阻尼组件,所述基座安装于地铁结构的上方,所述基座的上部开口且其内部形成有容置腔体;所述结构柱通过所述橡胶隔振组件和多个所述阻尼组件可活动的安装于所述容置腔体,所述橡胶隔振组件安装于所述容置腔体的底部和所述结构柱的下端之间,用于减轻所述结构柱的下端受到的振动;多个所述阻尼组件沿所述结构柱周向安装于所述容置腔体的内侧壁和所述结构柱的侧面之间,用于减轻所述结构柱的侧面受到的振动;

所述容置腔体具有底部和内侧壁,所述底部具有水平底壁和位于所述水平底壁四周且倾斜设置的倾斜底壁;所述结构柱的下端可活动的安装于所述容置腔体,所述结构柱的下端包括水平端面 and 位于所述水平端面四周的倾斜端面,所述水平端面与所述水平底壁相对设置,所述倾斜端面与所述倾斜底壁相对设置;所述内侧壁位于所述倾斜底壁的上侧,所述橡胶隔振组件包括竖向橡胶组合块和斜向橡胶组合块,所述竖向橡胶组合块安装于所述水平端面与所述水平底壁之间,所述斜向橡胶组合块安装于所述倾斜端面与所述倾斜底壁之间;

每一所述阻尼组件包括粘滞阻尼器、钢弹簧、第一连接件和第二连接件,所述第一连接件和所述第二连接件分别安装于所述粘滞阻尼器的两端,所述钢弹簧套设于所述粘滞阻尼器的外侧且两端分别连接于所述第一连接件和所述第二连接件,所述第一连接件远离所述粘滞阻尼器的一侧形成有第一球形铰接部,所述第二连接件远离所述粘滞阻尼器的一侧形成有第二球形铰接部,所述第一球形铰接部可转动连接于所述结构柱的侧面,所述第二球形铰接部可转动连接于所述容置腔体的内侧壁。

2. 根据权利要求1所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述结构柱的外侧壁沿其周向安装有钢板,所述钢板对应所述阻尼组件的一侧安装有第一安装座,所述容置腔体的内侧壁对应所述第一安装座的位置安装有第二安装座,所述第一球形铰接部可活动的铰接于所述第一安装座,所述第二球形铰接部可活动的铰接于第二安装座。

3. 根据权利要求1所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述粘滞阻尼器包括套筒、导杆和活塞,所述套筒的一端开口且另一端封闭,所述导杆可活动的插设于所述套筒的开口端,所述套筒内装有阻尼介质,所述活塞可活动的安装于所述套筒内,所述导杆的一端可活动的插设于所述套筒的开口端并与所述活塞固定连接。

4. 根据权利要求2所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述结构柱的横截面为方形结构,所述阻尼组件的个数为四个,四个所述阻尼组件均匀间隔安装于所述结构柱的四个侧面,所述钢板的数量也为四个。

5. 根据权利要求1所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述基座的上端开口处安装有柔性盖板。

6. 根据权利要求1所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述竖向橡胶组合块包括第一上封板、第一下封板、若干第一橡胶层和若干第一钢板层,所述第一上封板的上端连接于所述水平端面,所述第一下封板的下端连接所述水平底壁,若干所述第一橡胶层和若干所述第一钢板层依次间隔层叠于所述第一上封板和第一下封板之间。

7. 根据权利要求1所述的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其特征在于,所述斜向橡胶组合块包括第二上封板、第二下封板、若干第二橡胶层和若干第二钢板层,所述第二上封板的上端连接于所述倾斜端面,所述第二下封板的下端连接所述倾斜底壁,若干所述第二橡胶

层和若干所述第二钢板层依次间隔层叠于所述第二上封板和第二下封板之间。

## 一种地铁上盖建筑物三维隔振结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域,具体涉及一种地铁上盖建筑物三维隔振结构。

### 背景技术

[0002] 随着城市规模的不断壮大及城市人口的不断增长,我国城市轨道交通也进入了高速发展阶段,地铁也因其安全快捷、舒适准时、输送量大等特点迅速在各大城市兴起,而地铁上盖物业开发可以实现土地资源的充分、高效、集约利用,提高社会效益与居民生活质量,有利于城市的可持续发展。但是地铁上盖建筑物设计不仅要考虑地震作用的影响,保证上盖建筑物在地震作用下的安全性能,同时地铁列车运行产生的振动会通过建筑物的基础传播至上方建筑物,引起建筑结构的振动,甚至使结构内部产生二次噪声,对建筑物内人们的工作和生活产生了很大的影响,因此有必要采取隔振(震)措施满足地铁上盖建筑物的安全性和舒适性。目前现有隔振(震)措施一般只是单一的隔地震作用或者隔地铁振动,而且考虑的隔振(震)方向也只是单一的水平向或竖向隔振(震),没有将隔地铁振动(弱振)、隔地震作用(强震)、三维隔振(震)有机结合,无法有效实现地铁上盖建筑物隔振(震)。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种地铁上盖建筑物三维隔振结构,以解决现有技术中现有隔振措施单一的技术问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题的方案如下:一种地铁上盖建筑物三维隔振结构,包括基座、结构柱、橡胶隔振组件和多个阻尼组件,所述基座安装于地铁结构的上方,所述基座的上部开口且其内部形成有容置腔体;所述结构柱通过所述橡胶隔振组件和阻尼组件可活动的安装于所述容置腔体,所述橡胶隔振组件安装于所述容置腔体的底部和所述结构柱的下端之间,用于减轻所述结构柱的下端受到的振动;多个所述阻尼组件沿所述结构柱周向安装于所述容置腔体的内侧壁和所述结构柱的侧面之间,用于减轻所述结构柱的侧面受到的振动。

[0005] 本发明提供的地铁上盖建筑物三维隔振结构,由于基座安装于地铁结构的上方,将橡胶隔振组件安装于容置腔体的底部和结构柱的下端之间,通过橡胶隔振组件减轻结构柱的下端受到的振动,可以有效的隔绝地铁振动,同时将阻尼组件沿结构柱周向安装于容置腔体的内侧壁和结构柱的侧面之间,利用阻尼组件减轻结构柱的侧面受到的振动,又可以有效的隔绝地震振动,从而达到三维隔振的效果。

[0006] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本发明的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

### 附图说明

[0007] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发

明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0008] 图1为本发明实施例一种地铁上盖建筑物三维隔振结构的结构示意图;

[0009] 图2为图1中A-A向的截面示意图;

[0010] 图3为图1中B-B向的截面示意图;

[0011] 图4为本发明实施例中阻尼组件的结构示意图;

[0012] 图5为本发明实施例中竖向橡胶组合块的结构示意图;

[0013] 图6为本发明实施例中斜向橡胶组合块的结构示意图。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0015] 如图1至图3所示,本发明提供了一种地铁上盖建筑物三维隔振结构,包括基座1、结构柱2、橡胶隔振组件3和多个阻尼组件4。

[0016] 其中,该基座1安装于地铁结构的上方,其上部开口且其内部形成有容置腔体1a;具体的,该容置腔体1a具有一底部11和内侧壁12,其中底部11包括水平底壁111和倾斜底壁112,该倾斜底壁112位于水平底壁111四周且倾斜设置,内侧壁12位于倾斜底壁112的上侧。

[0017] 结构柱2通过橡胶隔振组件3和多个阻尼组件4可活动的安装于容置腔体1a,结构柱2的下端包括水平端面21和形成于水平端面21的倾斜端面22,水平端面21与水平底壁111相对设置,倾斜端面22与倾斜底壁112相对设置。

[0018] 如图1、图5和图6所示,橡胶隔振组件3包括竖向橡胶组合块31和斜向橡胶组合块32,竖向橡胶组合块31安装于水平端面21与水平底壁111之间,斜向橡胶组合块32安装于倾斜端面22与倾斜底壁112之间,竖向橡胶组合块31可以实现有效的竖向减振效果,斜向橡胶组合块32可以实现有效的水平向减振效果,在具体的安装和调试过程中,斜向橡胶组合块32可以根据建筑布局和承重自行设定,以适应不同情况下的减振需求。

[0019] 其中,在本实施例中,为了竖向橡胶组合块31具有更好的减振耗能效果,保证其具有足够承载能力的前提下实现位移耗能,竖向橡胶组合块31由层叠结构组成,竖向橡胶组合块31包括第一上封板311、第一下封板312、若干第一橡胶层313和若干第一钢板层314,第一上封板311的上端连接于水平端面21,第一下封板312的下端连接水平底壁111,若干第一橡胶层313和若干第一钢板层314依次间隔层叠于第一上封板311和第一下封板312之间;其中,第一上封板311和第一下封板312均采用钢结构,分别与结构柱和基座之间采用预埋铆栓连接;同理,斜向橡胶组合块32包括第二上封板321、第二下封板322、若干第二橡胶层323和若干第二钢板层324,第二上封板321的上端连接于倾斜端面22,第二下封板322的下端连接倾斜底壁112,若干第二橡胶层323和若干第二钢板层324依次间隔层叠于第二上封板321和第二下封板322之间,第二上封板321和第二下封板322也采用钢结构,并与结构柱和基座之间采用预埋铆栓连接。

[0020] 其中,第一橡胶层313和第一钢板层314的厚度、层数可以根据实际减振需求进行设计,同理,第二橡胶层323和第二钢板层324的厚度、层数也可以根据实际减振需求进行设

计,以实现竖向、水平向隔振效果的有效分配。

[0021] 在本实施例中,结构柱2的横截面为方形结构,阻尼组件4的个数为四个,四个阻尼组件4均匀间隔安装于结构柱2的四个侧面,斜向橡胶组合块的结构也为4个,在其他实施例中,结构柱2的横截面还可以为其他多边形,对应的阻尼组件和倾斜橡胶组合块个数也可以根据实际情况进行调整。

[0022] 其中,如图2、图4所示,每一阻尼组件4包括粘滞阻尼器41、钢弹簧42、第一连接件43和第二连接件44,第一连接件43和第二连接件44分别安装于粘滞阻尼器41的两端,钢弹簧42套设于粘滞阻尼器41的外侧且两端分别连接于第一连接件43和第二连接件44,粘滞阻尼器41放在钢弹簧42中,可以有效防止钢弹簧失稳,第一连接件43远离粘滞阻尼器41的一侧形成有第一球形铰接部431,第二连接件44远离粘滞阻尼器41的一侧形成有第二球形铰接部441,第一球形铰接部431可转动连接于结构柱2的侧面,第二球形铰接部441可转动连接于容置腔体1a的内侧壁12。

[0023] 具体的,为加强结构柱的侧面强度,保护结构柱2在受拉时不被破坏,结构柱2的外侧壁沿其周向安装有钢板5,由于结构柱2的横截面为方形结构,钢板5的数量也为四个,钢板5对应粘滞阻尼器41的一侧安装有第一安装座45,容置腔体1a的内侧壁12对应第一安装座45的位置安装有第二安装座46,第一球形铰接部431可活动的铰接于第一安装座45,第二球形铰接部441可活动的铰接于第二安装座46;其中,第一安装座45和钢板5通过预埋铆栓连接,粘滞阻尼器41和钢弹簧42的两端采用球形铰结构分别与第一安装座45和第二安装座46双向铰接,可以实现第一安装座45和第二安装座46之间的侧向滑动运动,可以保证结构柱2的竖直方向相对位移和转角,当竖直方向振动过大时,球形铰结构的自适应特性会使粘滞阻尼器41和钢弹簧42呈现一定倾斜角度,可以有效实现水平方向和竖直方向的双向耗能。

[0024] 具体的,粘滞阻尼器41包括套筒411、导杆412和活塞413,套筒411的一端开口且另一端封闭,导杆412可活动的插设于套筒411的开口端,套筒411内装有阻尼介质414,活塞413可活动的安装于套筒411内,导杆412的一端可活动的插设于套筒411的开口端并与活塞413固定连接。

[0025] 为了有效隔绝外部环境,同时能够适应结构柱2与基座1之间的变形,基座1的上端开口处安装有柔性盖板6。

[0026] 其中本实施例中提到的预埋铆栓连接是通过将铆栓预埋入结构柱或基座中,然后将第一上封板311、第一下封板312、第二上封板321、第二下封板322和第一安装座45等部件与预先留出的铆栓端部焊接。

[0027] 本实施例提供的地铁上盖建筑物三维隔振结构,其中竖向橡胶组合块31主要耗散竖向运动的能量,斜向橡胶组合块32可以同时耗散水平运动和竖向运动的能量,通过该措施可以消除地铁振动对上盖建筑物的水平和竖向影响,使上盖建筑物满足舒适度要求;粘滞阻尼器和钢弹簧可以提供更大的刚度和耗能,同时限制结构柱出现较大位移,保证上盖建筑物在地震作用下的安全性;当下方的地铁运行产生振动传到基座时,通过这种三维隔振结构,即可有效隔离地铁振动;在地震作用下时,由于产生的振动较大,竖向和斜向橡胶块不足以完全耗散这部分能量,粘滞阻尼器和钢弹簧就可以作为一个补充的减振耗能装置实现有效减震。

[0028] 以上,仅为本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上而顺畅地实施本发明;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本发明的技术方案的保护范围之内。

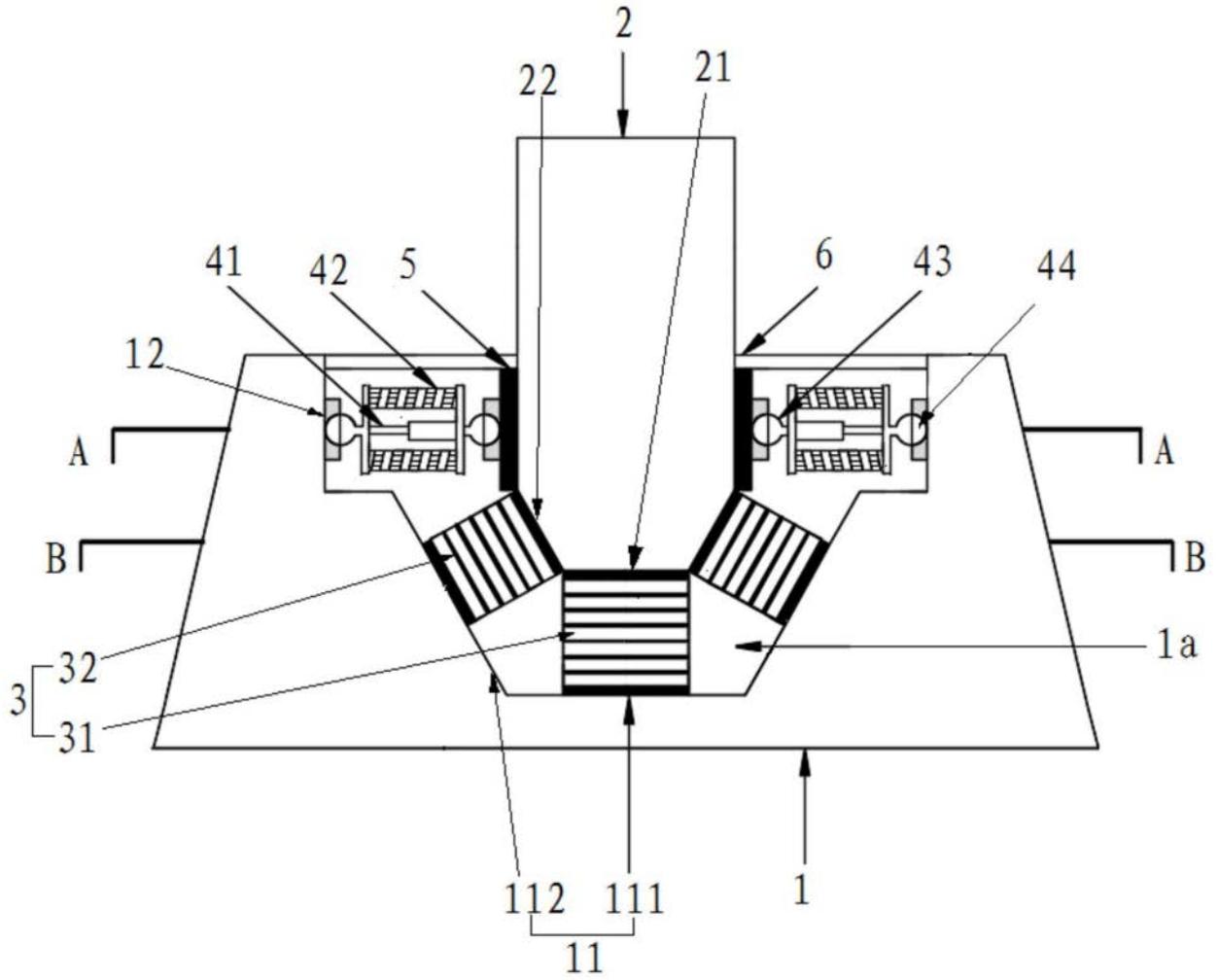


图1

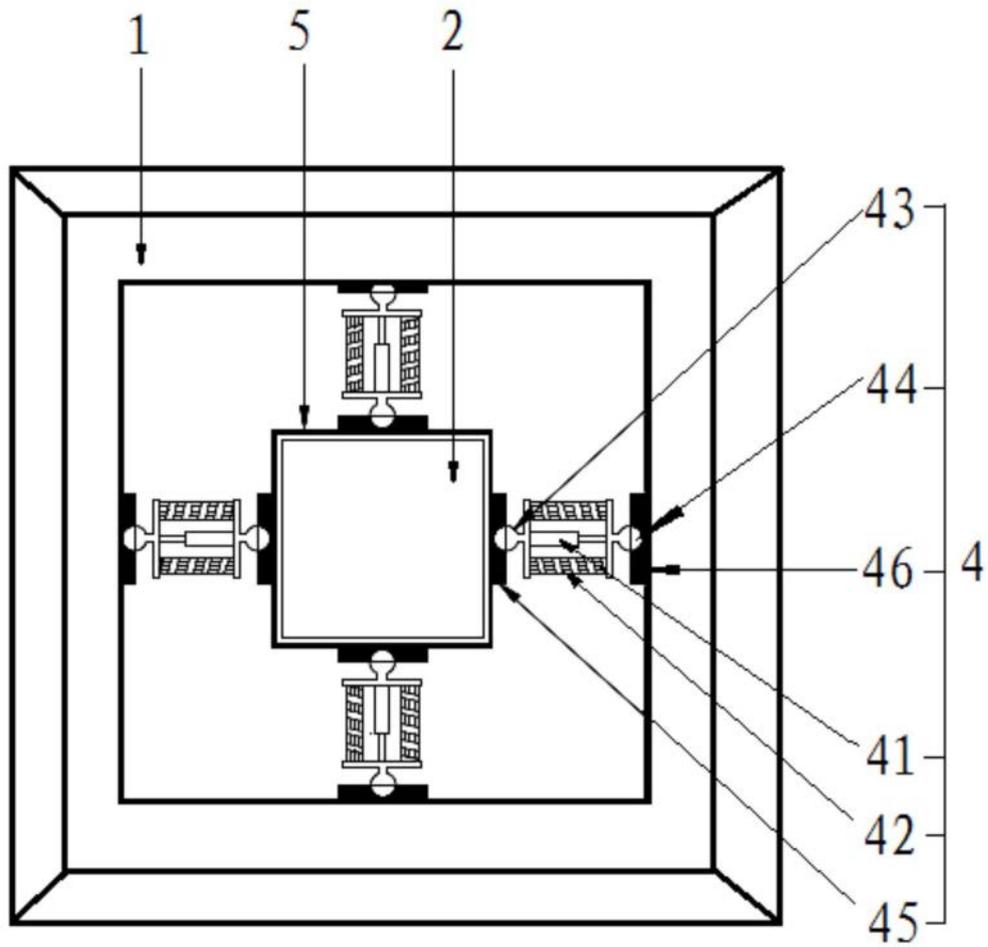


图2

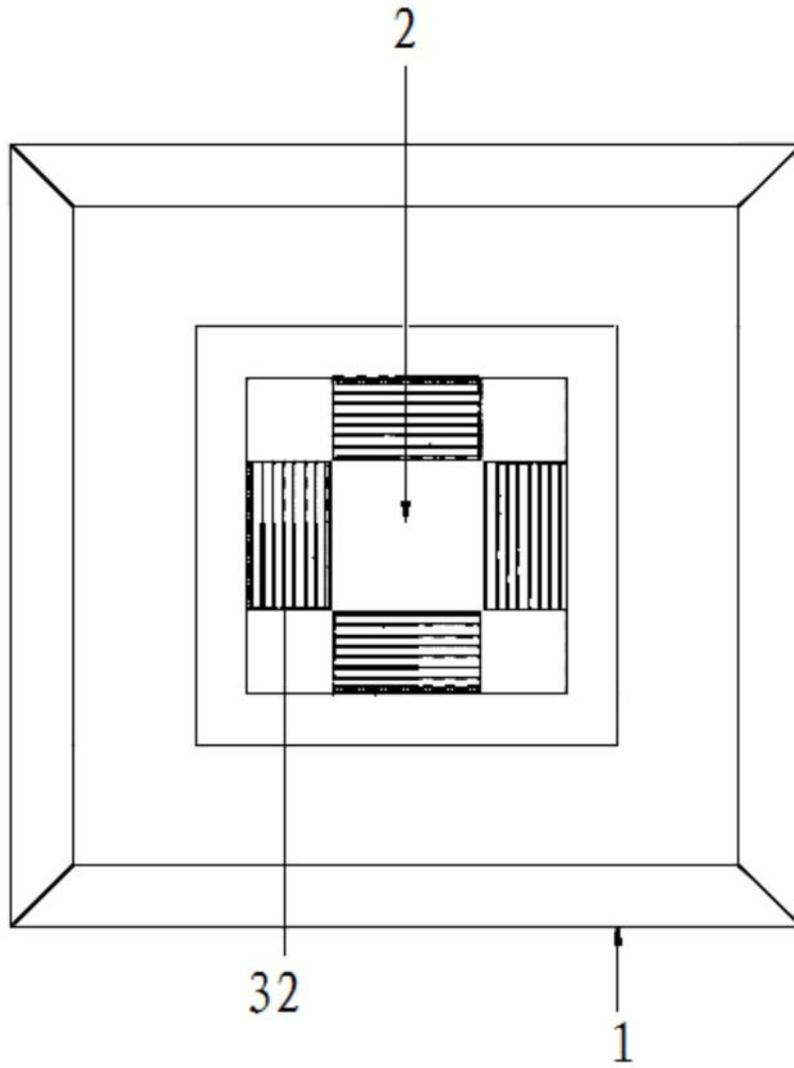


图3

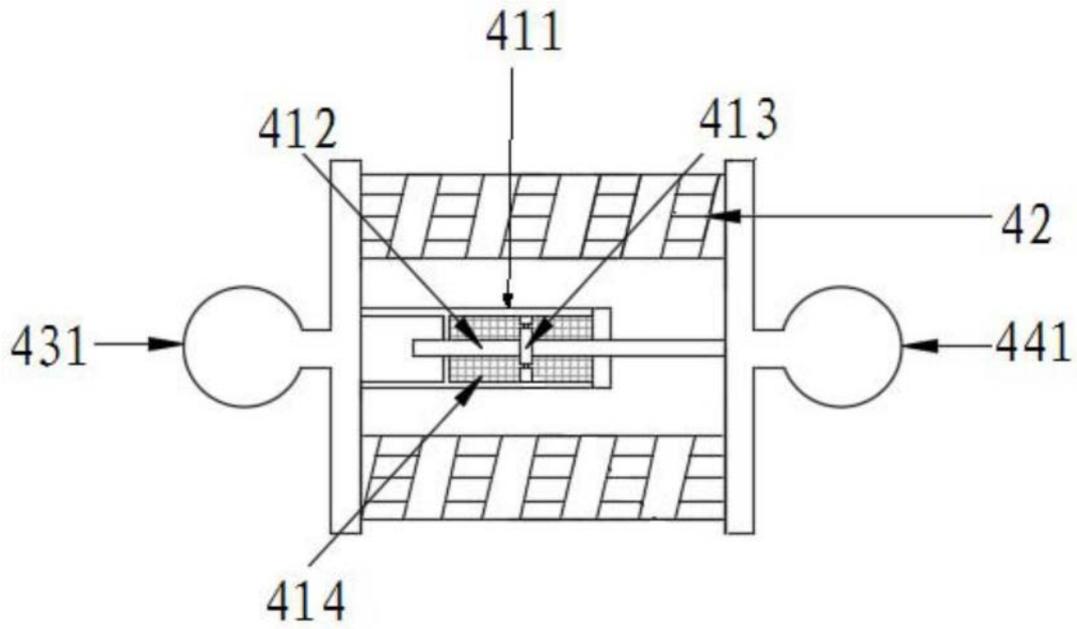


图4

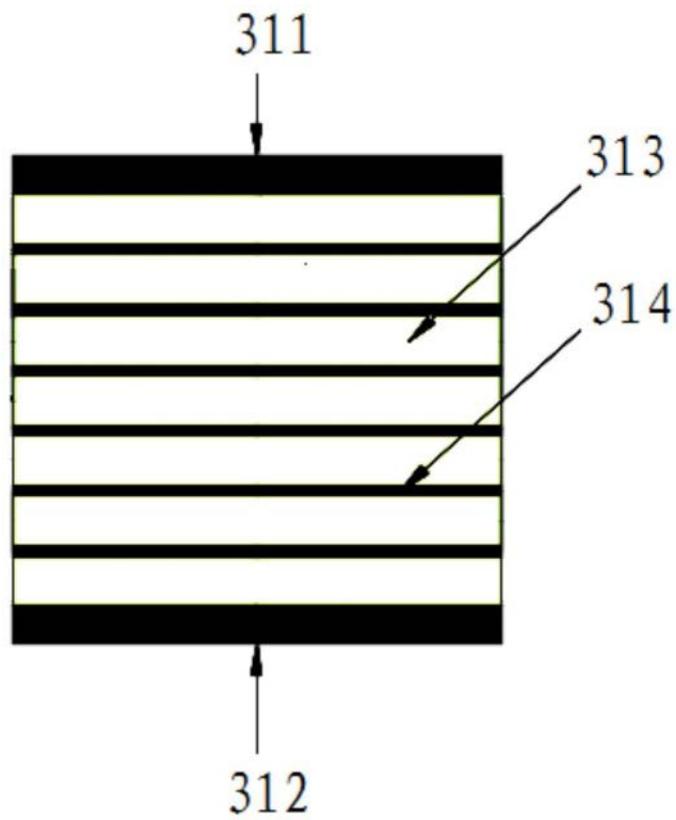


图5

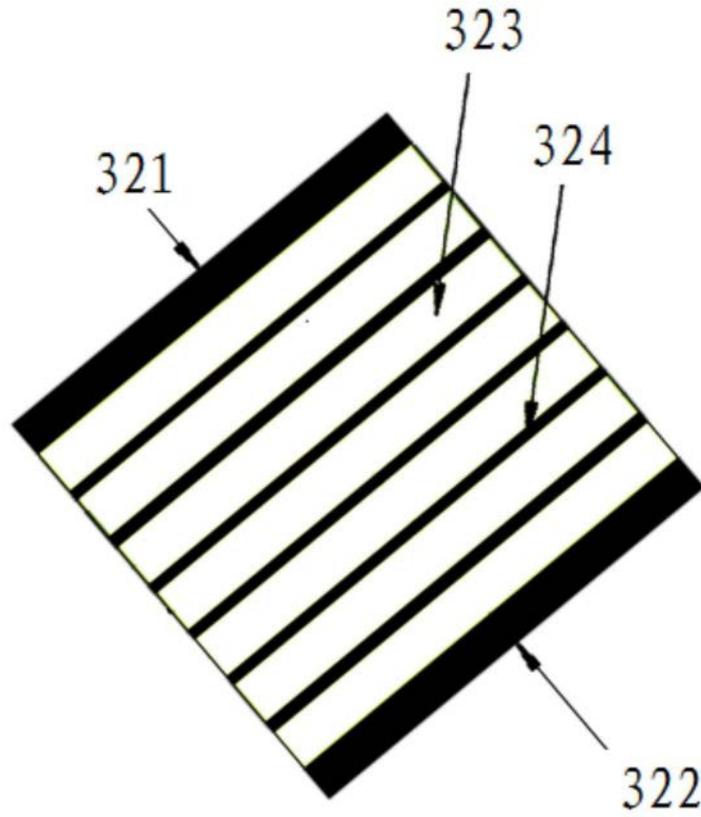


图6