



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112459277 B

(45) 授权公告日 2021.12.14

(21) 申请号 202011285171.5

E04B 2/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.17

审查员 刘佳朋

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112459277 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(73) 专利权人 长江师范学院

地址 408100 重庆市涪陵区李渡聚贤大道
16号

(72) 发明人 刘合敏 黎蓉 姚爽 赵亮

(74) 专利代理机构 重庆远恒专利代理事务所
(普通合伙) 50248

代理人 伍伦辰

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

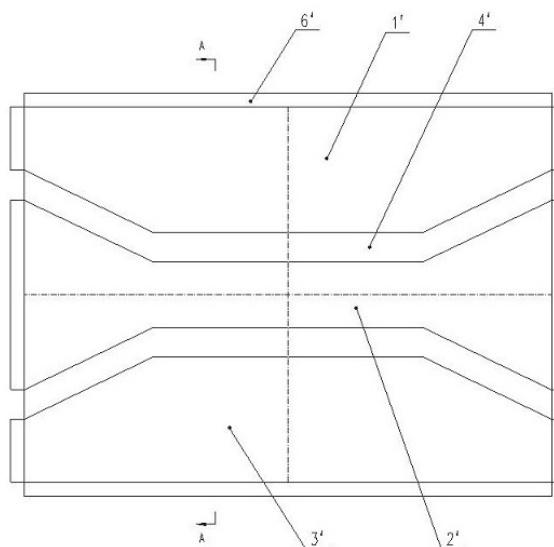
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,将建筑上层房间的墙体从高度方向上分割设置为三层墙体组件叠合结构,中间层墙体组件和上下两层墙体组件之间依靠左右对称设置的斜面配合,将建筑摆动时墙体组件沿水平方向左右摆动对柱梁产生的横向冲击载荷转换为竖直方向的载荷,实现减震。本发明具有实施简单,不占据建筑多余空间,建筑减震防摆动效果好且施工方便高效等优点。



1. 一种基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,将建筑上层房间的墙体从高度方向上分割设置为三层墙体组件叠合结构,中间层墙体组件和上下两层墙体组件之间依靠左右对称设置的斜面配合,将建筑摆动时墙体组件沿水平方向左右摆动对柱梁产生的横向冲击载荷转换为竖直方向的载荷,实现减震;

本方法采用以下的减震建筑实现,所述减震建筑在上层房间四个方向的墙体位置安装有斜面转化减震墙体,所述斜面转化减震墙体包括从高度方向上叠合设置的上层墙体组件、中间层墙体组件和下层墙体组件,上层墙体组件下表面和中间层墙体组件上表面在长度方向的两端对称设置有向上的斜面构成下凸的梯形,中间层墙体组件下表面和下层墙体组件上表面在长度方向上的两端对称设置有向下的斜面构成上凸的梯形;当墙体沿长度方向摆动时,相邻两层墙体组件之间能够依靠斜面的配合,发生相对运动,将部分左右方向摆动的力转化为竖直方向的力;

上层墙体组件下表面和中间层墙体组件上表面在宽度方向上呈上凸的梯形结构,中间层墙体组件下表面和下层墙体组件上表面在宽度方向上呈下凸的梯形结构。

2. 如权利要求1所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,在相邻墙体组件之间的配合面上各设置有一个滑动板,滑动板的表面构成相邻墙体组件之间的配合面;

滑动板采用锚栓固定在对应的墙体组件上。

3. 如权利要求1所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,各层墙体组件在和柱与梁连接的各侧面上均固定设置有一层弹性垫。

4. 如权利要求3所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,弹性垫和各层墙体组件贴合的表面设置有若干球面凸起,在墙体浇筑时依靠球面凸起嵌入到各层墙体组件内形成一体。

5. 如权利要求1所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,减震建筑为超高层建筑,超高层建筑的顶层房间四个方向上的墙体内部各自设置钟摆式的减震结构,使得建筑最顶端受外界作用力而摆动时,能够依靠一个悬挂设置的质量块在自重和阻尼作用下产生和建筑上端摆动方向相反的力,来部分抵消外界作用力激励引起的结构响应,实现建筑减震;

顶层房间下方位置的上层房间中安装所述斜面转化减震墙体。

6. 如权利要求5所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,超高层建筑最顶层的墙体采用以下的钟摆式建筑减震墙体结构实现,钟摆式建筑减震墙体包括成形在墙体内部的竖向的安装腔,安装腔下端中部位置设置有质量块,质量块上端连接有吊绳并通过吊绳吊设在安装腔中,安装腔中位于质量块沿墙体长度方向的两端留有供质量块摆动的空间,还包括用于对质量块摆动方向提供反向作用力的阻尼构件;

所述安装腔包括下方的滑动槽和衔接在滑动槽上方的平面槽,所述质量块安装于滑动槽内,所述吊绳位于平面槽内,所述质量块宽度大于平面槽宽度;

所述质量块整体呈圆形饼状;

所述质量块采用钢板外壳内部灌铅制得;

所述滑动槽呈和质量块摆动路径一致的弧形;

所述安装腔上端水平设置有支撑梁,吊绳上端通过锚栓固定在支撑梁下表面。

7. 如权利要求6所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,所述阻尼构件包括固定在质量块两侧的滑动槽内壁上的摩擦板,摩擦板由弹性材料制得,摩擦板表面为和质量块接触的摩擦面;

摩擦板厚度从滑动槽中部到两侧逐渐增大。

8. 如权利要求6所述的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,所述钟摆式建筑减震墙体为预制的减震墙体单元安装在两侧立柱得到;

减震墙体单元为整体对称设置的左半墙体和右半墙体对合固定得到,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽并用于安装支撑梁,支撑梁安装槽底中部留有向下连通到安装腔的吊绳孔供吊绳穿过,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道,左半墙体和右半墙体依靠水平后浇孔道内浇筑的混凝土实现相对固定;

减震墙体单元可以采用以下步骤制备:a先单独支模并浇筑成形出左半墙体和右半墙体,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,安装腔下端成形出整体呈弧形且槽深变大的滑动槽,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道;b将摩擦板粘贴固定在滑动槽内;c将预制好的质量块置入到滑动槽中,固定在质量块上的吊绳拉出到支撑梁安装槽;d完成左半墙体和右半墙体的对合,在水平后浇孔道中浇筑混凝土实现固定;e将对合后的左半墙体和右半墙体保持竖直状态,在支撑梁安装槽中捆绑钢筋笼,将吊绳端部固定到钢筋笼上,完成支撑梁的浇筑;

减震墙体单元和墙体两侧立柱之间通过现浇装配结构实现安装固定,所述现浇装配结构,包括预先安装在墙体两侧立柱内侧面上的引导底座,引导底座呈外凸的矩形体,现浇装配结构还包括预设 in 减震墙体单元两端侧面上的引导槽,引导槽位置和引导底座位置对应并能够将引导底座卡入其内,引导底座宽度小于墙体宽度并位于立柱侧面宽度方向的中间位置,且引导底座水平方向上向外凸起的长度小于引导槽深度,使得引导底座的前端外侧面和两侧外侧面各自和引导槽之间均形成有后浇连接腔,引导底座的前端外侧面和两侧外侧面均设置有向外延伸进入到后浇连接腔内的多根连接钢筋,减震墙体单元在上端面对应引导槽上方位置还设置有竖向后浇孔道和后浇连接腔相连;现浇装配结构还包括限位装置,限位装置包括位于引导底座上端面且竖向设置的弹簧安装孔,弹簧安装孔内安装有螺旋弹簧,螺旋弹簧安装孔孔口处设置有直径小于孔口直径的限位滚珠,限位滚珠不受压时上半部被螺旋弹簧顶出弹簧安装孔孔口,引导槽上顶面上对应位置设置有供限位滚珠上半部落入限位的限位槽。

基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑抗震技术领域,具体涉及一种建筑减震方法。

背景技术

[0002] 现在楼房建筑在设计施工时,对于高层或超高层建筑,需要考虑设置减震措施,以增强建筑抗风和抗震能力,提高安全系数。

[0003] CN201710523153.8曾公开了一种适合于高层、超高层建筑或构筑物,尤其是筒体结构的单摆式调谐质量阻尼器结构及施工方法,该种减震结构,包括单摆式调谐质量阻尼器、建筑高位水箱、计算机监测控制系统;该单摆式调谐质量阻尼器由90mm高强度钢索、空心钢构球体、油压粘滞性阻尼器和缓冲钢环组成,所述系统既能应对不同频率的地震动,又能保证减震结构的固有频率接近地面卓越周期,达到减震的作用。但这种结构的减震装置,需要在建筑的顶部安装一个大型的质量块,占用多层建筑空间,且安装复杂,施工要求较高,难度较大。

[0004] CN201910117078.4的发明曾公开了一种超高层建筑磁流变阻尼调谐阻尼器,主要包括:磁流调谐质量块、铅钢叠层阻尼器、刚性传力板、楼面预埋钢板、调控磁场器、楼面、建筑主体框架,所述磁流调谐质量块充当变阻尼调谐质量阻尼器,其工作原理为:磁流调谐质量块里设有多个减阻滑块,通过减阻滑块在磁流变液中滑动消除由地震或大风引起的超高层建筑震动,磁流调谐质量块外部与铅钢叠层阻尼器连接,减小磁流变液对结构自身冲击压力,所述该阻尼器具有结构受力性能好、易于实施、稳定性好、减震效果好、安全性好等优点,磁流变体系耗电少、体积小,减震效果明显。但这种结构的减震装置,仍然存在结构复杂,施工不便,磁流变液效果依赖于电力磁场作用,稳定性较差等缺陷。

[0005] 故如何设计一种结构简单,施工方便,对建筑减震防摆动效果好的建筑减震方案,成为本领域技术人员有待考虑解决的问题。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是:怎样提供一种实施简单,不占据建筑多余空间,施工方便,且对建筑减震效果好的基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

[0008] 一种基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其特征在于,将建筑上层房间的墙体从高度方向上分割设置为三层墙体组件叠合结构,中间层墙体组件和上下两层墙体组件之间依靠左右对称设置的斜面配合,将建筑摆动时墙体组件沿水平方向左右摆动对柱梁产生的横向冲击载荷转换为竖直方向的载荷,实现减震。

[0009] 这样建筑上端在地震或者大风产生摆动时,相邻墙体组件之间能够依靠相互之间的斜面配合,将左右方向摆动的力转换一部分为竖直方向的力,从而极大地降低了墙体对柱梁的横向冲击载荷,有利于对柱梁的保护。同时该斜面的配合在发生相对运动时在墙体

组件自身巨大的自重作用下产生的摩擦能够将极大部分动能转化为内能耗散掉,提高建筑减震效果。同时,本建筑减震方法直接基于墙体(非承重墙)改进实现,具有实施方便,不占据建筑多余空间的优点。

[0010] 作为优化,本方法采用以下的减震建筑实现,所述减震建筑在上层房间四个方向的墙体位置安装有斜面转化减震墙体,所述斜面转化减震墙体包括从高度方向上叠合设置的上层墙体组件、中间层墙体组件和下层墙体组件,上层墙体组件下表面和中间层墙体组件上表面在长度方向的两端对称设置有向上的斜面构成下凸的梯形,中间层墙体组件下表面和下层墙体组件上表面在长度方向上的两端对称设置有向下的斜面构成上凸的梯形。

[0011] 这样,当墙体沿长度方向摆动(振动)时,相邻两层墙体组件之间能够依靠斜面的配合,将部分左右方向摆动的力转化为竖直方向的力,降低了对柱梁的横向冲击,同时斜面的配合在发生相对运动时能够产生加的摩擦效果,将动能转化为内能耗散掉,提高减震效果。同时,该结构墙体与柱接触较多的为中间层墙体组件的两侧面,而中间层墙体组件构成了哑铃状结构,两端起到类似于牛腿支撑的结构,一方面提高了抗侧力,另一方面由于上下两个墙体组件的限制作用,中部层墙体组件滑动受限,对柱产生的冲击作用进一步降低。

[0012] 进一步地,上层墙体组件下表面和中间层墙体组件上表面在宽度方向上呈上凸的梯形结构,中间层墙体组件下表面和下层墙体组件上表面在宽度方向上呈下凸的梯形结构。

[0013] 这样,不仅仅利于相邻两层墙体组件之间在组合时方便配合定位,使其墙体结构整体性更好,而且该结构使得相邻的两层墙体组件之间在宽度方向上也能产生相同的减震效果,极大地提高了建筑整体的减震性能。

[0014] 进一步地,在相邻墙体组件之间的配合面上各设置有一个滑动板,滑动板的表面构成相邻墙体组件之间的配合面。

[0015] 这样,滑动板可以采用更有利于摩擦转换为内能以及更有利传热的材料制备,更好地提高减震效果。

[0016] 进一步地,滑动板采用锚栓固定在对应的墙体组件上。

[0017] 这样,提高滑动板和墙体组件的整体性。

[0018] 进一步地,各层墙体组件在和柱与梁连接的各侧面上均固定设置有一层弹性垫。

[0019] 弹性垫的设置主要是能够使得在建筑水平晃动时,利用弹性垫的弹性为相邻墙体之间利用梯形斜面产生相对滑动留出一定的空间间隙,方便其减震原理的实现。同时弹性垫自身具有一定的缓冲效果,可以双重耗散地震能量,提高对柱梁的保护效果。

[0020] 进一步地,弹性垫和各层墙体组件贴合的表面设置有若干球面凸起,在墙体浇筑时依靠球面凸起嵌入到各层墙体组件内形成一体。

[0021] 这样,能够提高弹性垫和各层墙体组件结合的整体性,方便其承力。

[0022] 进一步地,减震建筑为超高层建筑,超高层建筑的顶层房间四个方向上的墙体内部各自设置钟摆式的减震结构,使得建筑最顶端受外界作用力而摆动时,能够依靠一个悬挂设置的质量块在自重和阻尼作用下产生和建筑上端摆动方向相反的力,来部分抵消外界作用力激励引起的结构响应,实现建筑减震;

[0023] 顶层房间下方位置的上层房间中安装所述斜面转化减震墙体。

[0024] 这样,本发明中对于超高层建筑,采用了双重减震原理,将钟摆式的阻尼减震结构

创造性地设置到超高层建筑最顶层的墙体内,使其不会占据建筑多余空间。由于最顶层的四面墙体内均设置有钟摆式的阻尼减震结构,故建筑无论在哪个方向上的摆动均能够产生很好的减震效果,提高了建筑的安全性。同时两种原理的减震结构复合作用,可以更好地产生减震效果。其中钟摆式原理的结构更适合安装在顶层位置,可以利用钟摆结构更好地产生定心效果,降低建筑顶部摆动幅度,再结合下方斜面转化减震墙体的减震耗能作用效果,极大地提高了超高层建筑的减震防摆动功能。

[0025] 进一步地,所述阻尼作用由质量块与墙体相对摆动时和两侧的弹性材料层摩擦获得。

[0026] 这样更加方便阻尼作用的产生并方便阻尼作用大小的调节变化,以提供更好的减震效果。

[0027] 进一步,超高层建筑最顶层的墙体采用以下的钟摆式建筑减震墙体结构实现,钟摆式建筑减震墙体包括成形在墙体内部的竖向的安装腔,安装腔下端中部位置设置有质量块,质量块上端连接有吊绳并通过吊绳吊设在安装腔中,安装腔中位于质量块沿墙体长度方向的两端留有供质量块摆动的空间,还包括用于对质量块摆动方向提供反向作用力的阻尼构件。

[0028] 这样,当超高层建筑受地震或风力影响而振动(摆动)时,质量块起到定心的作用减缓建筑上端的摆动作用,具体地说当建筑振动(摆动)时,质量块相对于建筑产生反向振动(摆动),抵消建筑的部分振动响应,减轻建筑的振动幅度。同时阻尼构件的存在和质量块构成调谐质量阻尼器,依靠阻尼构件和质量块的相互作用耗散转换一部分振动能量,极大地提高了减震效果。

[0029] 作为优化,所述安装腔包括下方的滑动槽和衔接在滑动槽上方的平面槽,所述质量块安装于滑动槽内,所述吊绳位于平面槽内,所述质量块宽度大于平面槽宽度。

[0030] 这样,使得质量块被限于滑动槽中滑动,避免从滑动槽中滑出,但墙体为预制式的装配式墙体时,更方便其运输和装配。

[0031] 作为优化,所述质量块整体呈圆形饼状。便于生产制造,利于被滑动槽限位。

[0032] 作为优化,所述质量块采用钢板外壳内部灌铅制得。

[0033] 这样可以更好地提高重量,增强定心作用,增大摩擦阻尼,提高能量耗散转换效率,提高减震效果。

[0034] 作为优化,所述滑动槽呈和质量块摆动路径一致的弧形。

[0035] 这样更加方便质量块在滑动槽内滑动。

[0036] 作为优化,所述吊绳采用钢丝绳。保证具有足够的强度。

[0037] 作为优化,所述安装腔上端水平设置有支撑梁,吊绳上端通过锚栓固定在支撑梁下表面。

[0038] 这样,方便安装制造,且支撑梁可以更好地承受质量块的重量,保证整体结构稳定性。

[0039] 作为优化,支撑梁内设置有钢筋笼。更好地提高支撑梁强度,保证支撑可靠性。

[0040] 作为优化,所述阻尼构件包括固定在质量块两侧的滑动槽内壁上的摩擦板,摩擦板由弹性材料制得,摩擦板表面为和质量块接触的摩擦面。

[0041] 这样,采用弹性材料制得的摩擦板,使得质量块摆动时,既能够产生一个阻尼作

用,又能够和质量块摩擦而将动能转换为内能耗散掉。同时使得阻尼作用效果能够方便调节大小,以更好地实现调谐质量阻尼器的效果。

[0042] 作为优化,摩擦板厚度从滑动槽中部到两侧逐渐增大。

[0043] 这样使得摩擦板之间供质量块滑动的空间间隔宽度从中部到两侧逐渐减小,这样质量块在滑动槽中摆动时,所受阻尼作用能够随偏摆角度的增大而增大,故建筑受地震或者风力作用摆动时,摆动幅度越大,质量块受阻尼作用效果越大且质量块和摩擦板摩擦耗能转换效果越好,其转换耗能减震效果能够和建筑摆动幅度随动响应,起到最好的调谐质量阻尼器效果。

[0044] 作为优化,所述钟摆式建筑减震墙体为预制的减震墙体单元安装在两侧立柱得到。

[0045] 这样可以先在工厂完成减震墙体单元的预制,方便现场直接安装施工获得墙体。

[0046] 进一步地,减震墙体单元为整体对称设置的左半墙体和右半墙体对合固定得到,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽并用于安装支撑梁,支撑梁安装槽底中部留有向下连通到安装腔的吊绳孔供吊绳穿过,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道,左半墙体和右半墙体依靠水平后浇孔道内浇筑的混凝土实现相对固定。

[0047] 这样方便减震墙体单元的制备,利于内部减震结构的设置安装。具体地说,减震墙体单元可以采用以下步骤制备:a先单独支模并浇筑成形出左半墙体和右半墙体,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,安装腔下端成形出整体呈弧形且槽深变大的滑动槽,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道;b将摩擦板粘贴固定在滑动槽内;c将预制好的质量块置入到滑动槽中,固定在质量块上的吊绳拉出到支撑梁安装槽;d完成左半墙体和右半墙体的对合,在水平后浇孔道中浇筑混凝土实现固定;e将对合后的左半墙体和右半墙体保持竖直状态,在支撑梁安装槽中捆绑钢筋笼,将吊绳端部固定到钢筋笼上,完成支撑梁的浇筑。这样即可方便快捷可靠地预制形成减震墙体单元。

[0048] 进一步地,减震墙体单元和墙体两侧立柱之间通过现浇装配结构实现安装固定,所述现浇装配结构,包括预先安装在墙体两侧立柱内侧面上的引导底座,引导底座呈外凸的矩形体,现浇装配结构还包括预设在减震墙体单元两端侧面上的引导槽,引导槽位置和引导底座位置对应并能够将引导底座卡入其内,引导底座宽度小于墙体宽度并位于立柱侧面宽度方向的中间位置,且引导底座水平方向上向外凸起的长度小于引导槽深度,使得引导底座的前端外侧面和两侧外侧面各自和引导槽之间均形成有后浇连接腔,引导底座的前端外侧面和两侧外侧面均设置有向外延伸进入到后浇连接腔内的多根连接钢筋,减震墙体单元在上端面对应引导槽上方位置还设置有竖向后浇孔道和后浇连接腔相连;现浇装配结构还包括限位装置,限位装置包括位于引导底座上端面且竖向设置的弹簧安装孔,弹簧安装孔内安装有螺旋弹簧,螺旋弹簧安装孔孔口处设置有直径小于孔口直径的限位滚珠,限位滚珠不受压时上半部被螺旋弹簧顶出弹簧安装孔孔口,引导槽上顶面上对应位置设置有供限位滚珠上半部落入限位的限位槽。

[0049] 这样,装配时,引导底座预先安装固定在墙体两侧立柱内侧面上(优选为引导底座和立柱整体现浇固定为一体),然后将预制好的减震墙体单元竖立起并沿水平推动到安装

位,使得引导底座对应卡入减震墙体单元两端侧面上的引导槽内,减震墙体单元推动到位后引导底座上端面的限位滚珠滚动落入到引导槽上顶面的限位槽中实现定位,然后在引导槽两侧支好浇筑模板,将混凝土从减震墙体单元上端面的竖向后浇孔道灌入并填充到后浇连接腔内,待养护凝固完毕,完成减震墙体单元和墙体两侧立柱之间的装配施工。故具有施工方便快捷,减震墙体单元和墙体两侧立柱连接稳定可靠等优点。

[0050] 作为优化,墙体两侧立柱内侧面上的引导底座沿竖向设置有多个。更好地提高连接可靠性。

[0051] 综上所述,本发明具有实施简单,不占据建筑多余空间,建筑减震防摆动效果好且施工方便高效等优点。

附图说明

[0052] 图1为本发明具体实施方式的超高层建筑中采用的斜面转化减震墙体的结构示意图。

[0053] 图2为图1的右视图。

[0054] 图3为图1的A-A剖视图。

[0055] 图4为本发明具体实施方式的超高层建筑中采用的钟摆式建筑减震墙体的结构示意图。

[0056] 图5为图4中的A-A视图。

[0057] 图6为图4中的B-B视图。

具体实施方式

[0058] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0059] 具体实施方式:

[0060] 一种基于斜面配合转换消能原理的建筑减震方法,其要点在于,将建筑上层房间的墙体从高度方向上分割设置为三层墙体组件叠合结构,中间层墙体组件和上下两层墙体组件之间依靠左右对称设置的斜面配合,将建筑摆动时墙体组件沿水平方向左右摆动对柱梁产生的横向冲击载荷转换为竖直方向的载荷,实现减震。

[0061] 这样建筑上端在地震或者大风产生摆动时,相邻墙体组件之间能够依靠相互之间的斜面配合,将左右方向摆动的力转换一部分为竖直方向的力,从而极大地降低了墙体对柱梁的横向冲击载荷,有利于对柱梁的保护。同时该斜面的配合在发生相对运动时在墙体组件自身巨大的自重作用下产生的摩擦能够将极大部分动能转化为内能耗散掉,提高建筑减震效果。同时,本建筑减震方法直接基于墙体(非承重墙1)改进实现,具有实施方便,不占据建筑多余空间的优点。

[0062] 本实施方式采用以下的减震建筑实现,所述减震建筑在上层房间四个方向的墙体位置安装有斜面转化减震墙体,所述斜面转化减震墙体如图1-3所示,包括从高度方向上叠合设置的上层墙体组件1'、中间层墙体组件2'和下层墙体组件3',上层墙体组件1'下表面和中间层墙体组件2'上表面在长度方向的两端对称设置有向上的斜面构成下凸的梯形,中间层墙体组件2'下表面和下层墙体组件3'上表面在长度方向上的两端对称设置有向下的斜面构成上凸的梯形。

[0063] 这样,当墙体沿长度方向摆动(振动)时,相邻两层墙体组件之间能够依靠斜面的配合,将部分左右方向摆动的力转化为竖直方向的力,降低了对柱梁的横向冲击,同时斜面的配合在发生相对运动时能够产生加的摩擦效果,将动能转化为内能耗散掉,提高减震效果。同时,该结构墙体与柱接触较多的为中间层墙体组件的两侧面,而中间层墙体组件构成了哑铃状结构,两端起到类似于牛腿支撑的结构,一方面提高了抗侧力,另一方面由于上下两个墙体组件的限制作用,中部层墙体组件滑动受限,对柱产生的冲击作用进一步降低。

[0064] 其中,上层墙体组件1'下表面和中间层墙体组件2'上表面在宽度方向上呈上凸的梯形结构,中间层墙体组件2'下表面和下层墙体组件3'上表面在宽度方向上呈下凸的梯形结构。

[0065] 这样,不仅仅利于相邻两层墙体组件之间在组合时方便配合定位,使其墙体结构整体性更好,而且该结构使得相邻的两层墙体组件之间在宽度方向上也能产生相同的减震效果,极大地提高了建筑整体的减震性能。

[0066] 其中,在相邻墙体组件之间的配合面上各设置有一个滑动板4',滑动板4'的表面构成相邻墙体组件之间的配合面。

[0067] 这样,滑动板可以采用更有利于摩擦转换为内能以及更有利传热的材料制备,更好地提高减震效果。

[0068] 其中,滑动板4'采用锚栓5'固定在对应的墙体组件上。

[0069] 这样,提高滑动板和墙体组件的整体性。

[0070] 其中,各层墙体组件在和柱与梁连接的各侧面上均固定设置有一层弹性垫6'。

[0071] 弹性垫的设置主要是能够使得在建筑水平晃动时,利用弹性垫的弹性为相邻墙体之间利用梯形斜面产生相对滑动留出一定的空间间隙,方便其减震原理的实现。同时弹性垫自身具有一定的缓冲效果,可以双重耗散地震能量,提高对柱梁的保护效果。

[0072] 其中,弹性垫6'和各层墙体组件贴合的表面设置有若干球面凸起7',在墙体浇筑时依靠球面凸起嵌入到各层墙体组件内形成一体。

[0073] 这样,能够提高弹性垫和各层墙体组件结合的整体性,方便其承力。

[0074] 具体地说本实施方式中,减震建筑为超高层建筑,超高层建筑的顶层房间四个方向上的墙体内部各自设置钟摆式的减震结构,使得建筑最顶端受外界作用力而摆动时,能够依靠一个悬挂设置的质量块在自重和阻尼作用下产生和建筑上端摆动方向相反的力,来部分抵消外界作用力激励引起的结构响应,实现建筑减震;

[0075] 顶层房间下方位置的上层房间中安装所述斜面转化减震墙体。

[0076] 这样,本发明中对于超高层建筑,采用了双重减震原理,将钟摆式的阻尼减震结构创造性地设置到超高层建筑最顶层的墙体内,使其不会占据建筑多余空间。由于最顶层的四面墙体内均设置有钟摆式的阻尼减震结构,故建筑无论在哪个方向上的摆动均能够产生很好的减震效果,提高了建筑的安全性。同时两种原理的减震结构复合作用,可以更好地产生减震效果。其中钟摆式原理的结构更适合安装在顶层位置,可以利用钟摆结构更好地产生定心效果,降低建筑顶部摆动幅度,再结合下方斜面转化减震墙体的减震耗能作用效果,极大地提高了超高层建筑的减震防摆动功能。

[0077] 其中,所述阻尼作用由质量块与墙体相对摆动时和两侧的弹性材料层2摩擦获得。

[0078] 这样更加方便阻尼作用的产生并方便阻尼作用大小的调节变化,以提供更好的减

震效果。

[0079] 超高层建筑最顶层的墙体采用图4-6所示的钟摆式建筑减震墙体结构实现,钟摆式建筑减震墙体包括成形在墙体内部的竖向的安装腔3,安装腔3下端中部位位置设置有质量块1,质量块1上端连接有吊绳4并通过吊绳4吊设在安装腔中,安装腔中位于质量块沿墙体长度方向的两端留有供质量块摆动的空间,还包括用于对质量块摆动方向提供反向作用力的阻尼构件。

[0080] 这样,当超高层建筑受地震或风力影响而振动(摆动)时,质量块起到定心的作用减缓建筑上端的摆动作用,具体地说当建筑振动(摆动)时,质量块相对于建筑产生反向振动(摆动),抵消建筑的部分振动响应,减轻建筑的振动幅度。同时阻尼构件的存在和质量块构成调谐质量阻尼器,依靠阻尼构件和质量块的相互作用耗散转换一部分振动能量,极大地提高了减震效果。

[0081] 其中,所述安装腔3包括下方的滑动槽和衔接在滑动槽上方的平面槽,所述质量块1安装于滑动槽内,所述吊绳4位于平面槽内,所述质量块宽度大于平面槽宽度。

[0082] 这样,使得质量块被限位于滑动槽中滑动,避免从滑动槽中滑出,但墙体为预制式的装配式墙体时,更方便其运输和装配。

[0083] 其中,所述质量块1整体呈圆形饼状。便于生产制造,利于被滑动槽限位。

[0084] 其中,所述质量块采用钢板外壳内部灌铅制得。

[0085] 这样可以更好地提高重量,增强定心作用,增大摩擦阻尼,提高能量耗散转换效率,提高减震效果。

[0086] 其中,所述滑动槽呈和质量块1摆动路径一致的弧形。

[0087] 这样更加方便质量块在滑动槽内滑动。

[0088] 其中,所述吊绳4采用钢丝绳。保证具有足够的强度。

[0089] 其中,所述安装腔3上端水平设置有支撑梁5,吊绳4上端通过锚栓固定在支撑梁5下表面。

[0090] 这样,方便安装制造,且支撑梁可以更好地承受质量块的重量,保证整体结构稳定性。

[0091] 其中,支撑梁5内设置有钢筋笼6。更好地提高支撑梁强度,保证支撑可靠性。

[0092] 其中,所述阻尼构件包括固定在质量块两侧的滑动槽内壁上的摩擦板,摩擦板由弹性材料制得并构成所述弹性材料层2,摩擦板表面为和质量块接触的摩擦面。

[0093] 这样,采用弹性材料制得的摩擦板,使得质量块摆动时,既能够产生一个阻尼作用,又能够和质量块摩擦而将动能转换为内能耗散掉。同时使得阻尼作用效果能够方便调节大小,以更好地实现调谐质量阻尼器的效果。

[0094] 其中,摩擦板厚度从滑动槽中部到两侧逐渐增大。

[0095] 这样使得摩擦板之间供质量块滑动的空间间隔宽度从中部到两侧逐渐减小,这样质量块在滑动槽中摆动时,所受阻尼作用能够随偏摆角度的增大而增大,故建筑受地震或者风力作用摆动时,摆动幅度越大,质量块受阻尼作用效果越大且质量块和摩擦板摩擦耗能转换效果越好,其转换耗能减震效果能够和建筑摆动幅度随动响应,起到最好的调谐质量阻尼器效果。

[0096] 其中,所述钟摆式建筑减震墙体为预制的减震墙体单元7安装在两侧立柱8得到。

[0097] 这样可以先在工厂完成减震墙体单元的预制,方便现场直接安装施工获得墙体。

[0098] 其中,减震墙体单元7为整体对称设置的左半墙体和右半墙体对合固定得到,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽并用于安装支撑梁,支撑梁安装槽底中部留有向下连通到安装腔的吊绳孔供吊绳穿过,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道9,左半墙体和右半墙体依靠水平后浇孔道9内浇筑的混凝土实现相对固定。

[0099] 这样方便减震墙体单元的制备,利于内部减震结构的设置安装。具体地说,减震墙体单元可以采用以下步骤制备:a先单独支模并浇筑成形出左半墙体和右半墙体,左半墙体和右半墙体的对合面上成形出安装腔,安装腔下端成形出整体呈弧形且槽深变大的滑动槽,左半墙体和右半墙体对合后上端面形成支撑梁安装槽,左半墙体和右半墙体周向上靠近边缘位置具有水平贯穿设置的水平后浇孔道;b将摩擦板粘贴固定在滑动槽内;c将预制好的质量块置入到滑动槽中,固定在质量块上的吊绳拉出到支撑梁安装槽;d完成左半墙体和右半墙体的对合,在水平后浇孔道中浇筑混凝土实现固定;e将对合后的左半墙体和右半墙体保持竖直状态,在支撑梁安装槽中捆绑钢筋笼,将吊绳端部固定到钢筋笼上,完成支撑梁的浇筑。这样即可方便快捷可靠地预制形成减震墙体单元。

[0100] 其中,减震墙体单元和墙体两侧立柱之间通过现浇装配结构实现安装固定,所述现浇装配结构,包括预先安装在墙体两侧立柱内侧面上的引导底座10,引导底座10呈外凸的矩形体,现浇装配结构还包括预设在减震墙体单元两端侧面上的引导槽11,引导槽11位置和引导底座位置对应并能够将引导底座卡入其内,引导底座宽度小于墙体宽度并位于立柱侧面宽度方向的中间位置,且引导底座水平方向上向外凸起的长度小于引导槽深度,使得引导底座的前端外侧面和两侧外侧面各自和引导槽之间均形成有后浇连接腔12,引导底座的前端外侧面和两侧外侧面均设置有向外延伸进入到后浇连接腔内的多根连接钢筋13,减震墙体单元在上端面对应引导槽上方位置还设置有竖向后浇孔道14和后浇连接腔12相连;现浇装配结构还包括限位装置,限位装置包括位于引导底座上端面且竖向设置的弹簧安装孔,弹簧安装孔内安装有螺旋弹簧15,螺旋弹簧安装孔孔口处设置有直径小于孔口直径的限位滚珠16,限位滚珠不受压时上半部被螺旋弹簧顶出弹簧安装孔孔口,引导槽上顶面上对应位置设置有供限位滚珠上半部落入限位的限位槽。

[0101] 这样,装配时,引导底座预先安装固定在墙体两侧立柱内侧面上(优选为引导底座和立柱整体现浇固定为一体),然后将预制好的减震墙体单元竖立起并沿水平推动到安装位,使得引导底座对应卡入减震墙体单元两端侧面上的引导槽内,减震墙体单元推动到位后引导底座上端面的限位滚珠滚动落入到引导槽上顶面的限位槽中实现定位,然后在引导槽两侧支好浇筑模板,将混凝土从减震墙体单元上端面的竖向后浇孔道灌入并填充到后浇连接腔内,待养护凝固完毕,完成减震墙体单元和墙体两侧立柱之间的装配施工。故具有施工方便快捷,减震墙体单元和墙体两侧立柱连接稳定可靠等优点。

[0102] 其中,墙体两侧立柱内侧面上的引导底座沿竖向设置有多。更好地提高连接可靠性。

[0103] 综上所述,本发明具有实施简单,不占据建筑多余空间,建筑减震防摆动效果好且施工方便高效等优点。

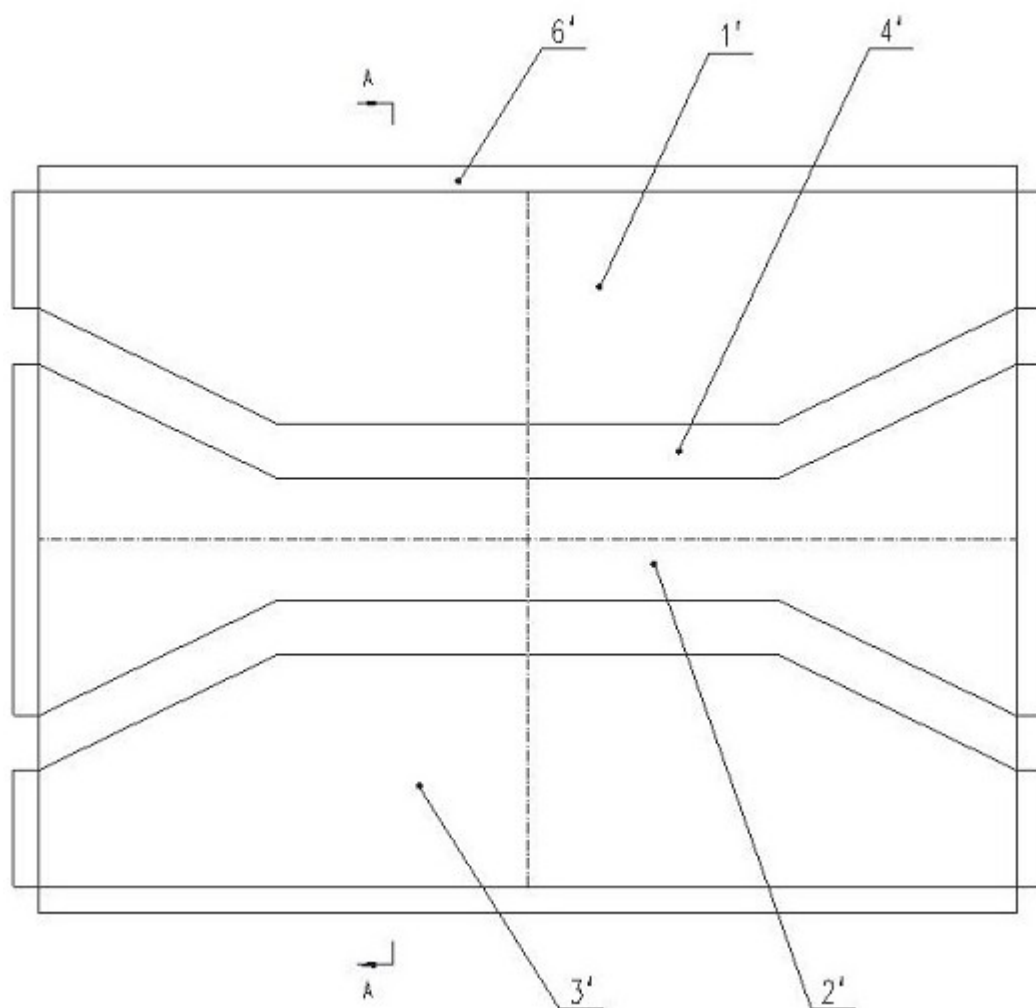


图1

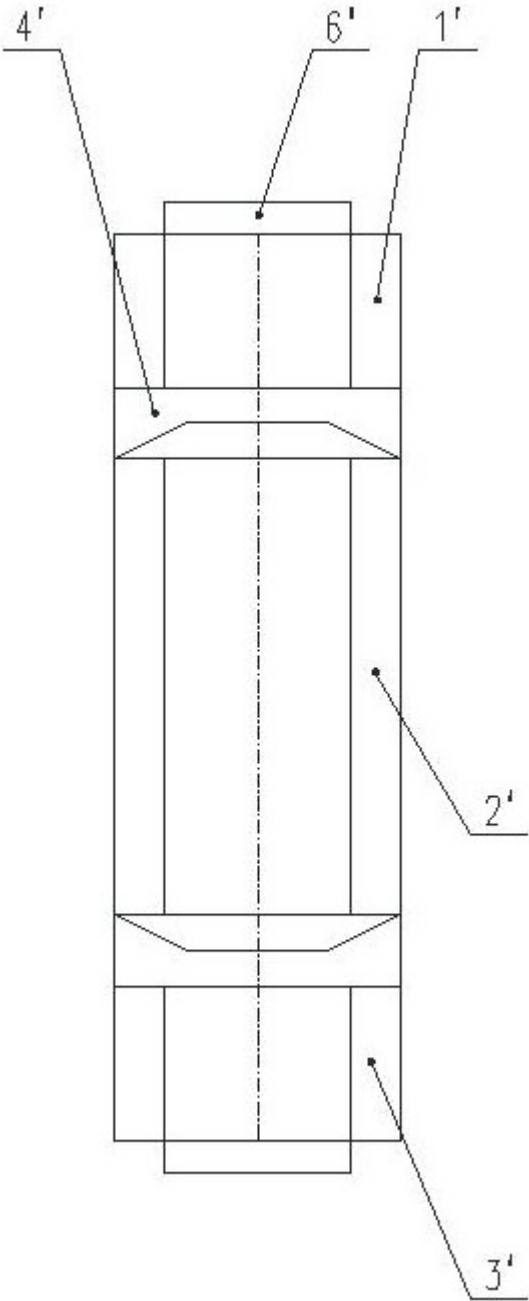


图2

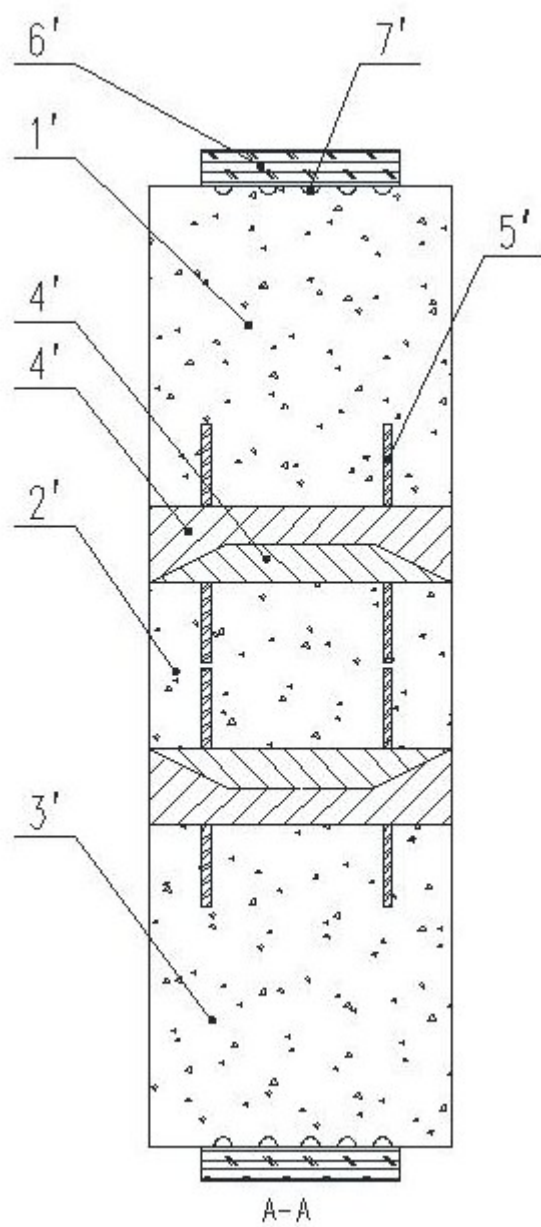


图3

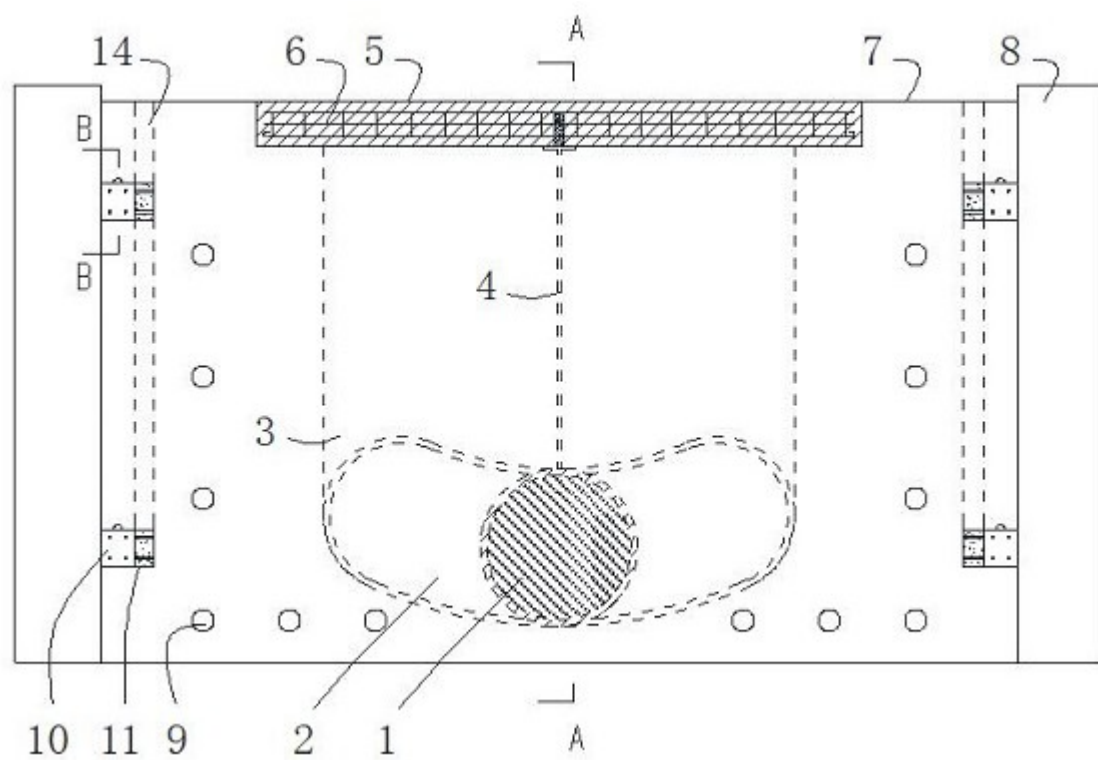


图4

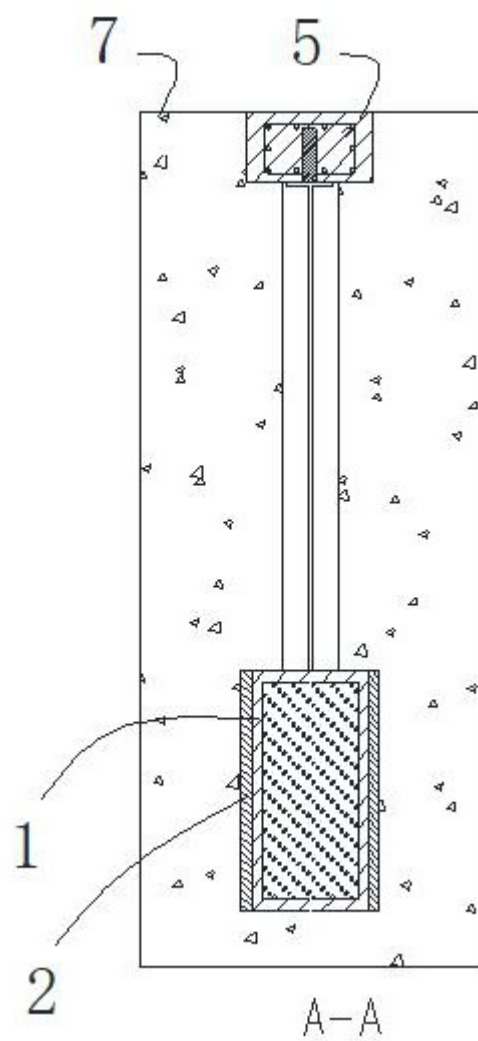


图5

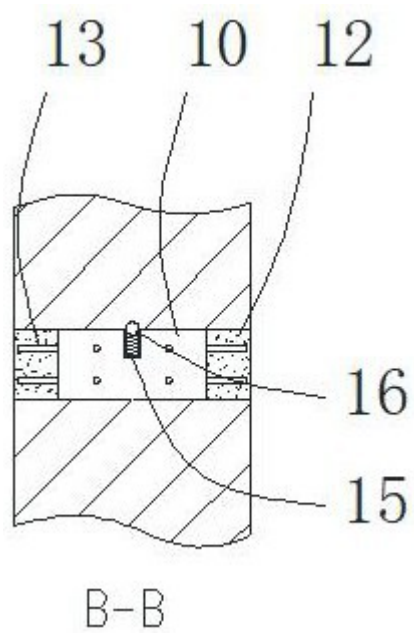


图6