



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106400972 B

(45)授权公告日 2018.07.13

(21)申请号 201610857823.5

E04H 9/02(2006.01)

(22)申请日 2016.09.28

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106400972 A

JP 特开2003-97637 A,2003.04.03,说明书
具体实施方式部分.

(43)申请公布日 2017.02.15

JP 特开平10-317717 A,1998.12.02,全文.

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

JP 特开平8-42632 A,1996.02.16,全文.

DE 19953891 A1,2001.05.23,全文.

CN 105317115 A,2016.02.10,全文.

CN 105492710 A,2016.04.13,全文.

CN 201901843 U,2011.07.20,全文.

(72)发明人 欧进萍 武沛松 关新春

审查员 李叶晨

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公
司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

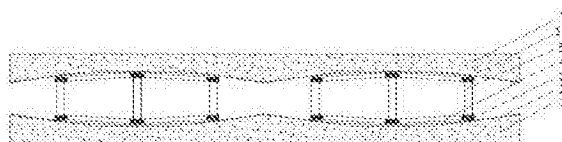
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

超大底面滑动摩擦摆组合隔震层

(57)摘要

本发明公开了一种超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,所述组合隔震层包括上球壳层、下球壳层和滑动框架,下球壳层的上表面设置有四块圆弧形球面;上球壳层的下表面设置有四块圆弧形球面;滑动框架由若干滑块、上连接构件、下连接构件、连梁和滑动框架柱构成,上连接构件和下连接构件之间连接有滑动框架柱,上连接构件和下连接构件的侧部与连梁连接,上连接构件的上端表面和下连接构件的下端表面与滑块焊接,滑动框架通过滑块与上球壳层和下球壳层的圆弧形球面搭接。本发明通过滑块间连接形成滑动框架,与上下球壳层组合形成整体式隔震层;隔震层跨度很大,水平方向允许变形远大于隔震支座,完全可以满足超大震下隔震层水平变形需求。



1. 一种超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,由上球壳层、下球壳层和滑动框架构成,其特征在于:

所述下球壳层的上表面设置有四块开口向上且处于同一水平面的圆弧形球面;

所述上球壳层的下表面设置有四块开口向下且处于同一水平面的圆弧形球面;

所述上球壳层和下球壳层开口相对布置,形成四个扁腔,扁腔内部设置滑动框架;

所述滑动框架由若干滑块、上连接构件、下连接构件、连梁和滑动框架柱构成,上连接构件和下连接构件之间连接有滑动框架柱,上连接构件和下连接构件的侧部与连梁连接,上连接构件的上端表面和下连接构件的下端表面与滑块焊接,整体形成上下表面为球面的滑动框架,滑动框架通过滑块与上球壳层和下球壳层的圆弧形球面搭接。

2. 根据权利要求1所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述下连接构件和上连接构件的结构相同,上连接构件和下连接构件的横截面为箱型,内部填充混凝土并埋入螺栓,下连接构件下部盖板与滑块顶部焊接,下连接构件侧部通过梁端角钢板螺栓连接与翼缘处焊接和连梁栓焊混合连接,上连接构件上部盖板与滑块顶部焊接,上连接构件侧部通过梁端角钢板螺栓连接与翼缘处焊接和连梁栓焊混合连接,整体形成上下表面为球面的滑动框架。

3. 根据权利要求2所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述下连接构件上部设有钢套筒,钢套筒内灌注混凝土形成滑动框架柱与上连接构件相连;下连接构件上表面盖板与钢套筒的组合柱盖板焊接,钢套筒外侧设有柱脚耳板,并通过柱脚螺栓与下连接构件相连。

4. 根据权利要求1所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述滑块的一侧表面为圆弧球面,形状与上球壳层、下球壳层对应位置的圆弧形球面表面一致,另一侧表面为圆形平面。

5. 根据权利要求4所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述圆弧球面的表面喷涂防腐材料或低摩擦材料。

6. 根据权利要求1所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述下球壳层的整体由混凝土浇筑成型,规格与建混凝土基础或下层结构相适应,圆弧形球面的材质为不锈钢板,并喷涂低摩擦材料;各圆弧形球面于相互重合部分完全切断。

7. 根据权利要求1或6所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述下球壳层的下表面整体为棱台形,棱台侧表面为波形镀锌压型钢板,竖向开槽,棱台下表面为平钢板,波形镀锌压型钢板和平钢板采用焊接连接,并与混凝土基础或下层结构整体浇筑。

8. 根据权利要求1所述的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,其特征在于所述上球壳层整体由混凝土浇筑成型,规格与上部结构相适应,圆弧形球面的材质为不锈钢板,并喷涂低摩擦材料;各圆弧形球面于相互重合部分完全切断。

超大底面滑动摩擦摆组合隔震层

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构减隔震技术领域,涉及一种超大底面滑动摩擦摆组合隔震层。

背景技术

[0002] 隔震技术是50年来结构抗震领域突出的研究成果,在我国得到广泛的应用。隔震措施可以使上部结构在大震作用下处于弹性或弱非线性状态,减小上部结构的地震响应。然而由于其失效模式明确,在超大震作用下隔震层变形、结构整体倾覆是隔震结构突出的问题。常见的建筑结构隔震装置包括橡胶支座及摩擦摆支座,其水平变形能力受支座尺寸限制。对于橡胶支座,加大支座尺寸又会引起隔震层刚度增大,导致整体隔震效果下降;此外橡胶支座的抗拉能力低,摩擦摆支座几乎不能抗拉,严重影响了高层隔震结构的发展。

发明内容

[0003] 为了解决现有的隔震支座难以满足高设防水准隔震建筑的抗超大震性能的问题,本发明提供了一种超大底面滑动摩擦摆组合隔震层。本发明在隔震建筑基础上部或层间设置组合隔震层,取代传统隔震层中互相独立的隔震支座;地震下隔震层上下部分发生整体错动,隔震层具有充足的水平变形能力。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种超大底面滑动摩擦摆组合隔震层,包括上球壳层、下球壳层和滑动框架,其中:

[0006] 所述下球壳层的上表面设置有四块开口向上且处于同一水平面的圆弧形球面;

[0007] 所述上球壳层的下表面设置有四块开口向下且处于同一水平面的圆弧形球面;

[0008] 所述上球壳层和下球壳层开口相对布置,形成四个扁腔,扁腔内部设置滑动框架;

[0009] 所述滑动框架由若干滑块、上连接构件、下连接构件、连梁和滑动框架柱构成,上连接构件和下连接构件之间连接有滑动框架柱,上连接构件和下连接构件的侧部与连梁连接,上连接构件的上端表面和下连接构件的下端表面与滑块焊接,整体形成上下表面为球面的滑动框架,滑动框架通过滑块与上球壳层和下球壳层的圆弧形球面搭接。

[0010] 本发明与现有的隔震支座相比,具有以下有益效果:

[0011] 1、本发明通过滑块间连接形成滑动框架,与上下球壳层组合形成整体式隔震层;隔震层跨度很大,水平方向允许变形远大于隔震支座,完全可以满足超大震下隔震层水平变形需求。

[0012] 2、本发明上下球壳层与中部滑动框架间虽未连接,但地震发生时滑动框架随滑块在球壳内发生转动,与上下球壳层始终保持整体接触,滑块与球面不易发生分离;上下球壳层分别由多个球壳组成,保证隔震层整体平动;球壳曲率半径远大于摩擦摆支座,隔震层刚度小,结构自振频率远小于传统隔震结构自振频率,隔震效果更明显;同时地震作用的明显降低有助于高层隔震结构抗倾覆。

[0013] 3、本发明隔震层整体性好,隔震层允许整体扭转,质心与刚心重合,上部结构不易发生扭转。

附图说明

[0014] 图1是超大底面滑动摩擦摆组合隔震层的立体图;

[0015] 图2是超大底面滑动摩擦摆组合隔震层的内部立体图;

[0016] 图3是超大底面滑动摩擦摆组合隔震层的剖面图;

[0017] 图4是整体地震下变形剖面图;

[0018] 图5是超大底面滑动摩擦摆组合隔震层的俯视图;

[0019] 图6是滑动框架的俯视图;

[0020] 图7是滑动框架的剖面图;

[0021] 图8是连接组件的立体图;

[0022] 图9是连接组件的剖面图;

[0023] 图10是连接组件的俯视图;

[0024] 图11是连接组件的仰视图;

[0025] 图12是不同位置滑块的立体图;

[0026] 图13是下部球壳波形压型钢板的剖面图1;

[0027] 图14是下部球壳波形压型钢板的剖面图2;

[0028] 图15是下部球壳平钢板的剖面图;

[0029] 图中,1-混凝土基础或下层结构,2-下球壳层,3-滑块,4-连梁,5-滑动框架柱,6-下连接构件,7-上球壳层,8-滑动框架,9-柱脚螺栓,10-柱脚耳板,11-端角钢板,12-组合柱盖板,13-钢套筒,14-圆弧形球面,15-波形镀锌压型钢板,16-平钢板,17-上连接构件。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明,但并不局限于此,凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的保护范围内。

[0031] 具体实施方式一:如图1-4所示,本实施方式的超大底面滑动摩擦摆组合隔震层由上球壳层7、下球壳层2和滑动框架8构成,其中:

[0032] 所述下球壳层2的下表面与混凝土基础或下层结构1整浇,上表面设置有四块开口向上且处于同一水平面的圆弧形球面14;

[0033] 所述上球壳层7的上表面与上部结构的结构柱相连,下表面设置有四块开口向下且处于同一水平面的圆弧形球面14;

[0034] 所述上球壳层7和下球壳层2开口相对布置,形成四个扁腔,扁腔内部设置滑动框架8,形成建筑地下室(或设备层);

[0035] 所述滑动框架8由若干滑块3、上连接构件17、下连接构件6、连梁4和滑动框架柱5构成,上连接构件17和下连接构件6之间连接有滑动框架柱5,上连接构件17和下连接构件6的侧部与连梁4连接,上连接构件17的上端表面和下连接构件6的下端表面与滑块3焊接,整体形成上下表面为球面的滑动框架8。滑动框架8通过滑块3与上球壳层7和下球壳层2的圆

弧形球面14搭接。

[0036] 本实施方式中,滑块3及圆弧形球面14采用低摩擦材料,在地震下可以发生相对滑动,在重力作用下具有良好的复位能力,形成整体滑动摩擦隔震层。

[0037] 本实施方式中,通过上下两层球壳及中间滑动框架形成组合隔震层,解决以往隔震层允许变形较小,难以满足超大震需求的问题;通过每组四个球壳形成隔震层上下部分,保证在地震下隔震层错动的过程中,上部结构始终发生平动;通过设计隔震层弧形球面参数,可以调整隔震层刚度及结构自振频率,使其远小于传统隔震结构自振频率,隔震效果更明显;地震作用的明显降低同时有助于高层隔震结构抗倾覆;隔震层允许整体扭转保证了地震下结构整体的抗扭能力;滑块与球壳间的摩擦保证风振下隔震层不发生错动。

[0038] 具体实施方式二:如图5-12所示,本实施方式中下连接构件6和上连接构件17的结构相同。下连接构件6的横截面为箱型,内部填充混凝土并埋入螺栓9。下连接构件6下部盖板与滑块3顶部焊接,下连接构件6侧部通过梁端角钢板1螺栓连接与翼缘处焊接和工字型连梁1栓焊混合连接,上连接构件17上部盖板与滑块3顶部焊接,上连接构件17侧部通过梁端角钢板1螺栓连接与翼缘处焊接和工字型连梁1栓焊混合连接,整体形成上下表面为球面的滑动框架8。根据设计,也可配合剪力墙形成滑动框架8。

[0039] 下连接构件6上部设有圆形或矩形钢套筒13,钢套筒13内灌注混凝土形成滑动框架柱5与上连接构件17相连;下连接构件6上表面盖板与钢套筒13的组合柱盖板12焊接,钢套筒13外侧设有柱脚耳板10,并通过柱脚螺栓9与下连接构件6相连。加工时在下连接构件6上表面盖板打孔,在下连接构件6内预埋螺栓9后浇筑混凝土,再将其上表面盖板焊入下连接构件6。

[0040] 滑块3近似扁圆柱体,一侧表面为圆弧球面,形状与上球壳层7、下球壳层2对应位置的圆弧形球面14表面一致,表面喷涂防腐材料及聚四氟乙烯等低摩擦材料,另一侧表面为圆形平面。滑块3的圆弧球面边缘打磨变薄,端部打磨为圆角。

[0041] 滑动框架8通过滑块3与上球壳层7、下球壳层2搭接,主要承受竖向荷载;各滑动框架8间不通过结构主要承载构件连接。

[0042] 具体实施方式三:如图13-15所示,本实施方式中下球壳层2的整体由混凝土浇筑成型,规格与建混凝土基础或下层结构1相适应,圆弧形球面14的材质为不锈钢板,并喷涂聚四氟乙烯等低摩擦材料;各圆弧形球面14于相互重合部分完全切断,保证滑动框架8运动不受阻挡,圆弧形球面14开口处各棱角磨至光滑过渡。

[0043] 下球壳层2的下表面整体为棱台形,棱台侧表面为波形镀锌压型钢板15,竖向开槽,棱台下表面为平钢板16,波形镀锌压型钢板15和平钢板16采用焊接连接,并与混凝土基础或下层结构1整体浇筑。

[0044] 具体实施方式四:本实施方式中,上球壳层7大体与下球壳层2对称,整体由混凝土浇筑成型,规格与上部结构相适应,上球壳层7和下球壳层2按内部滑动框架8尺寸留有足够间隙,圆弧形球面14的材质为不锈钢板,并喷涂聚四氟乙烯等低摩擦材料;各圆弧形球面14于相互重合部分完全切断,保证滑动框架8运动不受阻挡,圆弧形球面14开口处各棱角磨至光滑过渡。

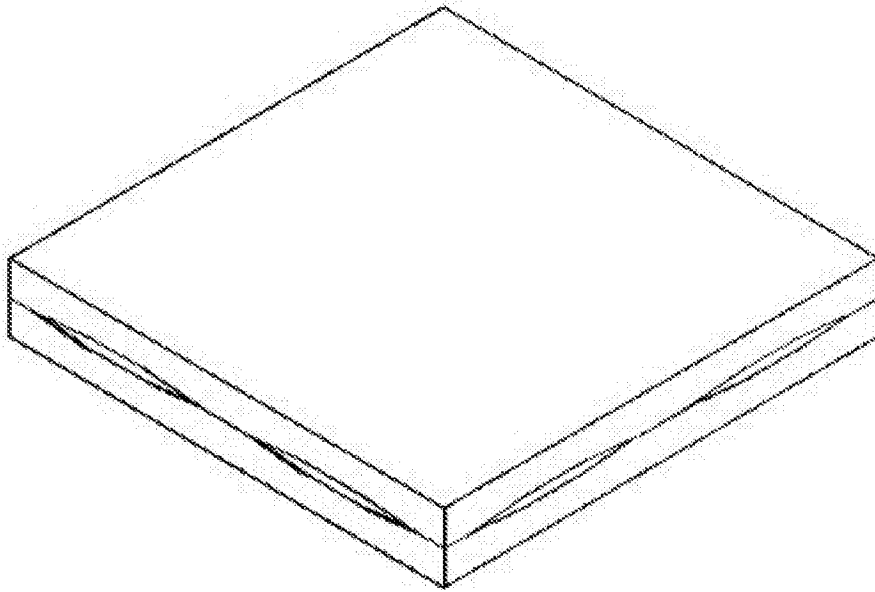


图1

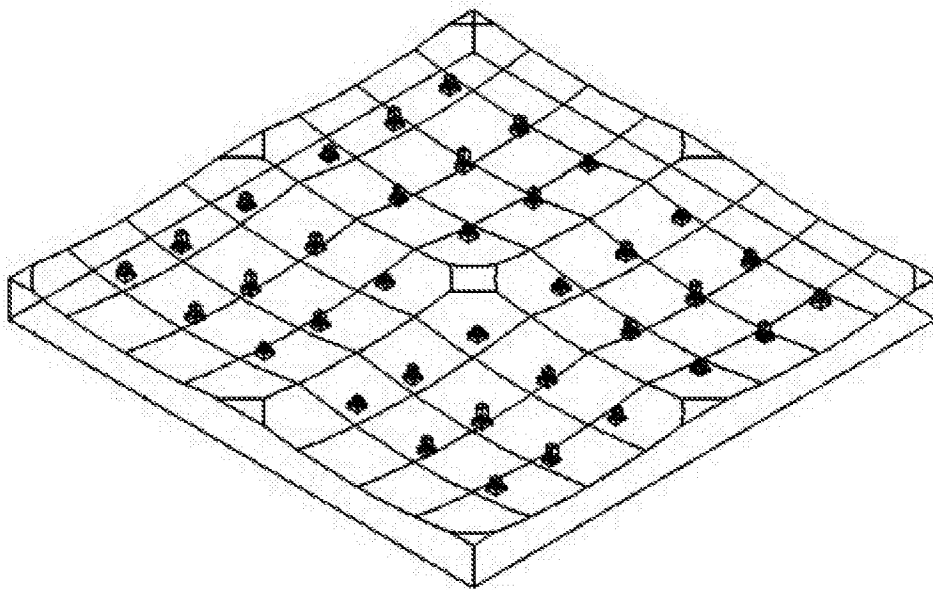


图2

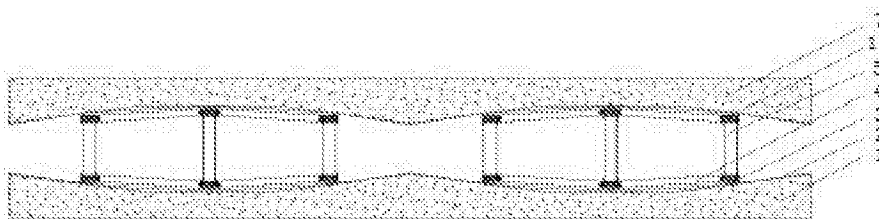


图3

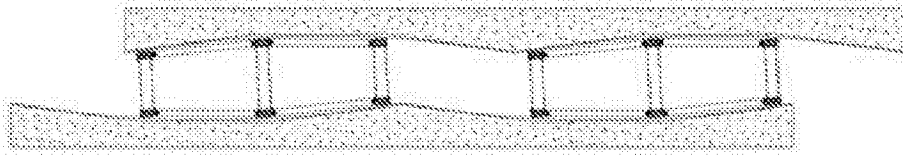


图4

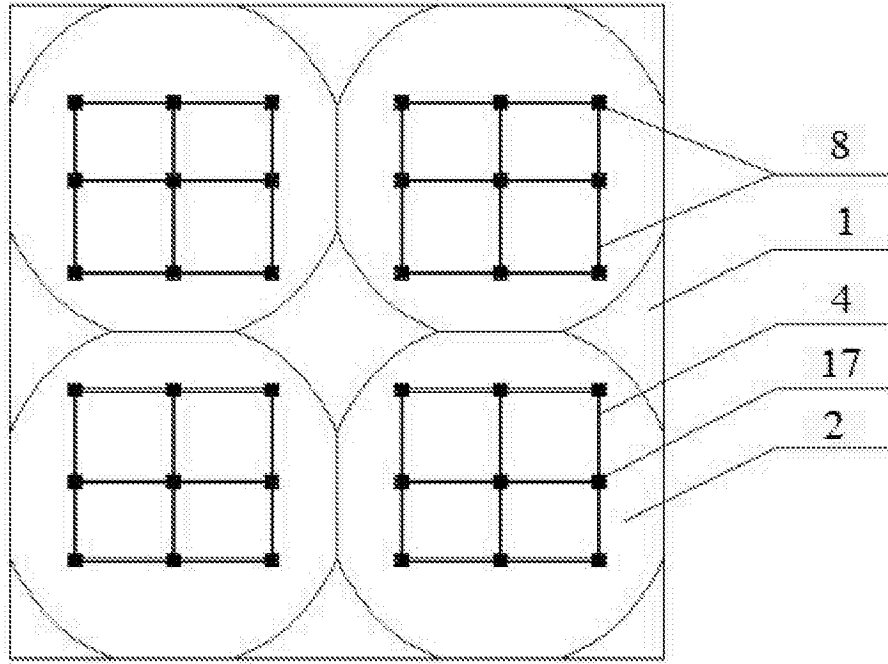


图5

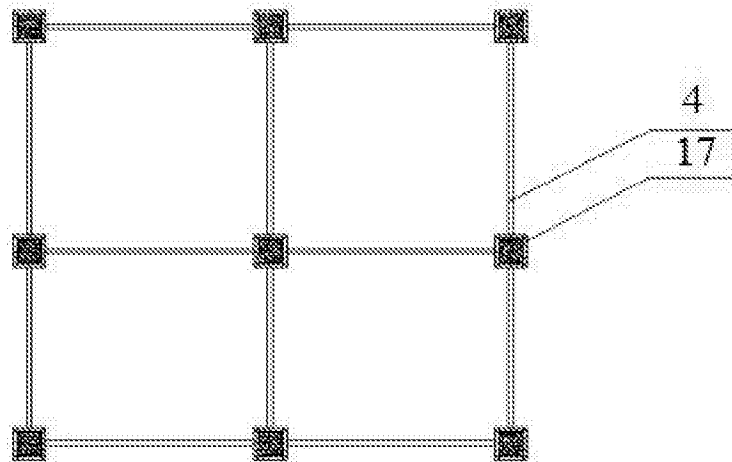


图6

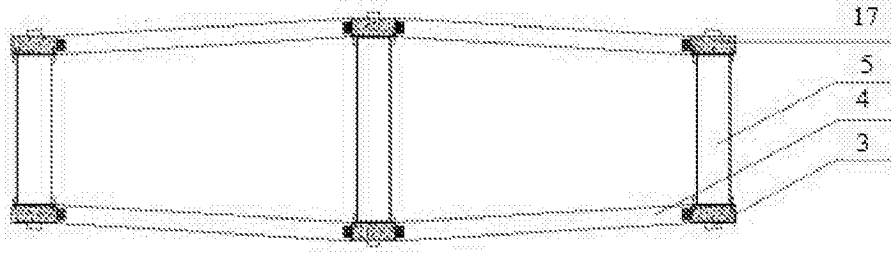


图7

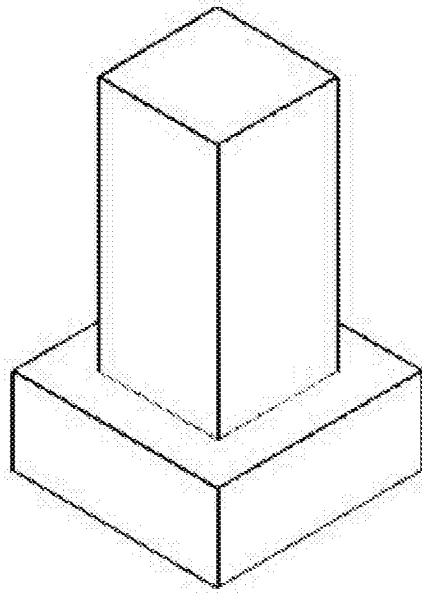


图8

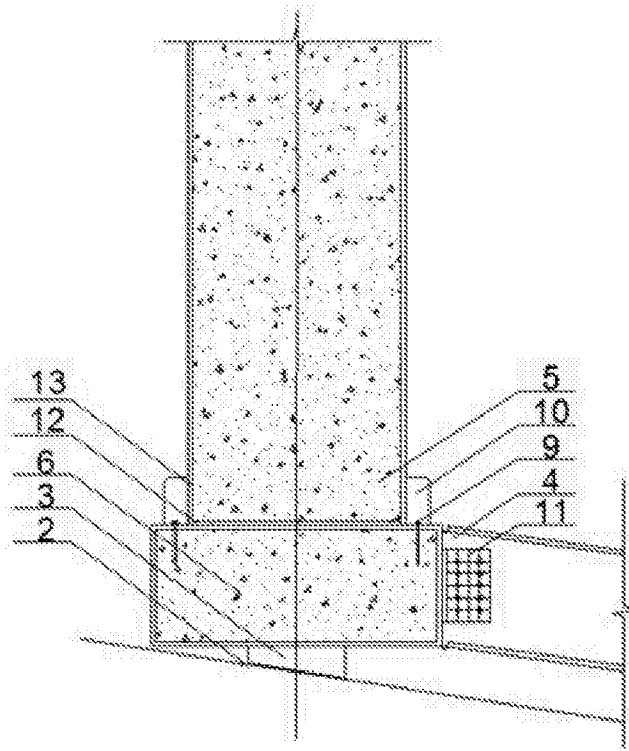


图9

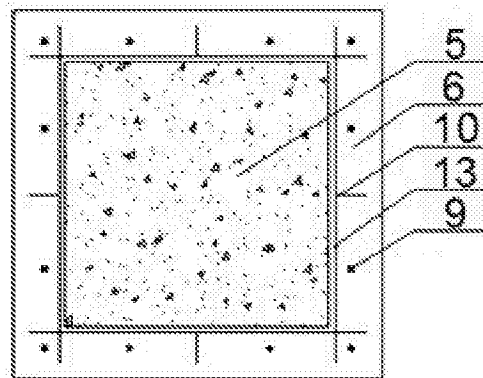


图10

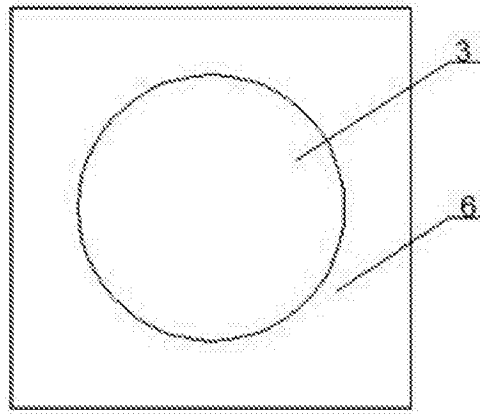


图11

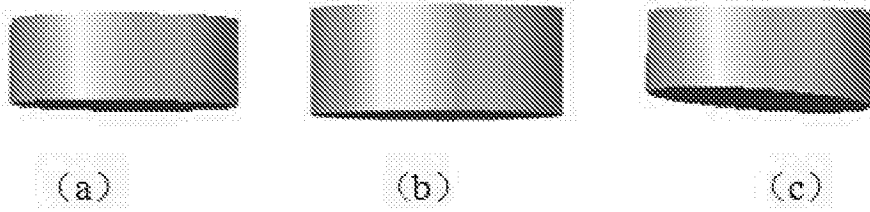


图12

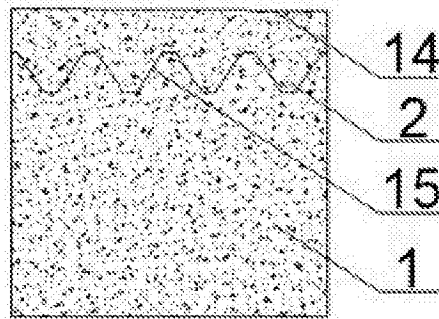


图13

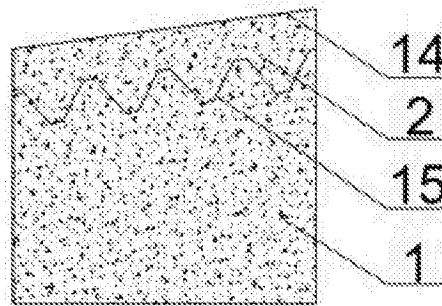


图14

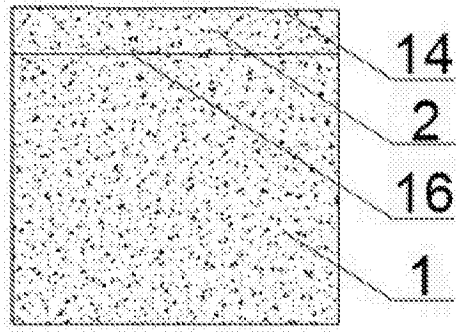


图15