



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107165303 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710226496.8

(22)申请日 2017.04.09

(71)申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 刘岩 贾穗子 曹万林 张宗敏

刘文超

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

E04B 2/00(2006.01)

E04B 1/76(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

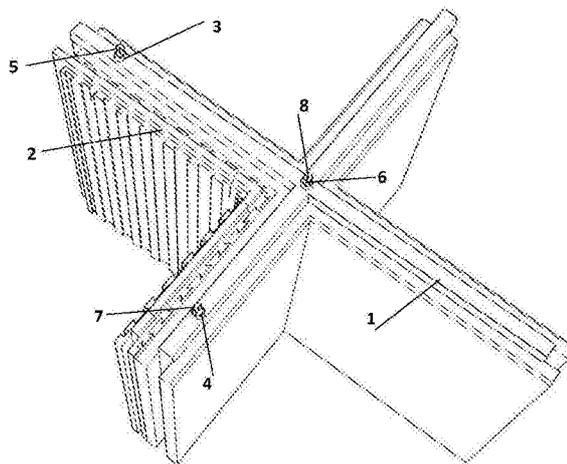
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体及作法

## (57)摘要

本发明公开了外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体及作法,属于建筑节能抗震技术领域。十字形复合墙板主要由再生混凝土墙板、EPS保温模块、PVC管、铅管-粗砂消能减震键组成。本发明采用铅管-粗砂消能减震键,在上、下复合墙板拼装时装配于上、下复合墙板中预留孔洞的PVC管内。所述十字形复合墙体有两道抗震防线,具有良好的消能减震性能。本发明改变了普通混凝土墙体保温差的缺点,同时克服了装配式混凝土墙体抗震能力差的不足,将发明的铅管-粗砂减震控制装置与新型构造的装配式复合墙体有机组合,形成了抗震、节能、防火一体化的墙体。同时所述复合墙体,利用了再生混凝土材料,有利于建筑垃圾资源化发展,环境效益明显。



1. 外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特征在於:该十字形复合墙体由两个或多个内、外十字形复合墙板装配而成;十字形复合墙板由再生混凝土墙板(1)、EPS保温模块(2)、PVC管(3)和铅管-粗砂消能减震键(4)组合装配而成,其中所述铅管-粗砂消能减震键(4)是由塑性变形消能减震性能好的铅管(5)、摩擦消能减震性能好的粗砂(6)、镀锌薄钢片盖板(7)和螺栓(8)组成;

所述再生混凝土墙板(1)为单排配筋再生混凝土墙板,位于EPS保温模块(2)的内侧,既有利于受力,并且防护EPS保温模块(2),还起到防火的作用;

所述EPS保温模块(2)作为再生混凝土墙板的外保温层,EPS保温模块(2)的表面设有均匀分布的燕尾槽,有利于浇筑再生混凝土成型后,EPS保温模块(2)与其内侧的再生混凝土墙板(1)进行机械咬合,构成外保温十字形墙体;EPS保温模块(2)的四周设有企口,方便模块拼接,使小的EPS保温模块(2)咬合拼接成大的EPS保温模板;

所述PVC管(3)嵌套在再生混凝土墙板(1)上的预留孔洞中,用于放置铅管-粗砂消能减震键(4);

所述铅管-粗砂消能减震键(4)通过在铅管(5)中灌注粒径2mm-5mm的粗砂(6),采用镀锌薄钢片盖板(7)对铅管(5)上、下端加盖封堵,并采用螺栓(8)拧紧;铅管-粗砂消能减震键(4)插嵌在PVC管(3)内。

2. 根据权利要求1所述的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特征在於:预留孔洞设置在再生混凝土墙板(1)的十字中心及各个十字端部处。

3. 根据权利要求1所述的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特征在於:所述再生混凝土墙板(1)是由再生混凝土和单排配筋钢丝网组成,其中再生混凝土粗骨料颗粒直径为5mm-10mm;再生混凝土墙板规格:长度为600mm-6000mm,长度模数为300mm;截面高度为300mm-1500mm,高度模数为100mm;厚度30mm-60mm,厚度模数为10mm;再生混凝土墙板接缝边缘带有45°坡角,坡角边长为3mm-5mm,在装配接缝处用水泥胶浆密封;再生混凝土墙板内表面采用5mm~10mm厚抹面胶浆作为防护面层;再生混凝土墙板四周设有企口,方便墙体拼装。

4. 根据权利要求1所述的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特征在於:所述EPS保温模块作为再生混凝土墙板外保温层,增强了房屋的保温隔热能力;EPS保温模块兼做再生混凝土墙板的外模板,其内侧再生混凝土墙板配置单排配筋钢丝网,工程塑料制作的断桥键穿过EPS保温模块,将内侧单排配筋钢丝网固定,在浇筑再生混凝土过程中,EPS保温模块表面的燕尾槽与十字形复合墙板的再生混凝土墙板构成机械咬合;EPS保温模块四周设有企口,便于用小尺寸的EPS保温模块拼装成大尺寸的EPS保温模板,在拼装接缝处EPS保温模块通过企口紧密咬合;EPS保温模块厚度为60mm-100mm;为了防止上、下十字形复合墙板装配时尘土、杂物和积水进入EPS保温模块和再生混凝土墙板企口内,下部装配墙板的EPS保温模块和再生混凝土墙板上端企口应为凸槽,装配的上部墙板相应部位的下端企口应为凹槽。

5. 根据权利要求1所述的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特征在於:所述PVC管插嵌于再生混凝土墙板的预留孔洞中,在PVC管内放置铅管-粗砂消能减震键,PVC管可防止再生混凝土墙板在剪切过程中预留孔洞处产生局部破坏。

6. 根据权利要求1所述的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,其特

征在于:铅管-粗砂消能减震键中镀锌薄钢板盖板与铅管外径相同,为40mm~80mm;高度不小于装配接缝处上、下墙板预留孔洞中PVC管深度之和,且不小于100mm;铅管-粗砂消能减震键间隔为300mm~1500mm,模数为100mm,且应在纵、横墙交叉处设置。

7. 利用权利要求1所述的十字形复合墙体进行的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体的作法,其特征在于:第一步:将EPS保温模块作为保温板兼做再生混凝土墙板浇筑的外模板,在其内侧固定一片单排配筋钢丝网,钢丝的网格间距为50mm-100mm,钢丝的直径为1.0mm-1.2mm,浇筑再生混凝土后使得其与EPS保温模块表面的燕尾槽构成机械咬合;

第二步:在再生混凝土墙板的预留孔洞中,插入与其直径与深度相同的PVC管;

第三步:在铅管中灌注粗砂,采用镀锌薄钢片盖板对铅管上、下端加盖封堵,并通过螺栓拧紧形成铅管-粗砂消能减震键;

第四步:将铅管-粗砂消能减震键放置在预留孔洞中的PVC管内,其装配缝隙采用环氧树脂粘接;

第五步:在再生混凝土墙板内表面涂抹5~10mm厚抹面胶浆作为防护面层;

第六步:待墙体装配完成后,在再生混凝土墙板接缝坡角处,采用水泥胶浆密封。

## 外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体及作法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体及作法,属于建筑节能抗震技术领域。

### 背景技术

[0002] (1)我国地域广阔,人口众多,多数建筑在地震区,其中部分建筑以自建为主,由于对抗震知识的缺乏,建造工艺不能满足抗震基本要求,抗震能力十分薄弱。唐山、汶川、玉树、雅安大地震,房屋破坏与倒塌极其惨重。研发低成本、易操作、实用型的装配式抗震节能一体化结构适应国家发展的重大需求。

[0003] (2)房屋墙体保温性能较差,冬冷时节,采暖耗费大量能源,室内热环境和舒适度较差;夏热时节,使用降温电器,耗电量较大。发展低能耗装配式抗震节能一体化结构受到国家高度重视,社会普遍关注。

[0004] (3)传统的多层砌体结构耐久性、整体抗震性能普遍较差。而高层住宅剪力墙结构由于对墙体厚度的限制及其配筋构造复杂,在多层剪力墙结构中直接套用存在造价较高、墙体较厚,不易推广的问题。此外,研发模块化结构体系和工业化建造技术,是低、多层结构建设与发展的巨大需求,生态环保建材在房屋结构中的应用是可持续发展的战略需求。基于此,本发明提出了一种低能耗,易于施工,用EPS(聚苯乙烯泡沫塑料)外保温取代全混凝土墙体,用再生混凝土取代普通混凝土适于建筑垃圾资源化,用轻质墙体中的再生混凝土取代传统的粘土砖,节能抗震一体化、适宜于低多层建筑抗震节能的结构新体系发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供操作简单、实用性强、绿色环保、抗震节能、可装配化施工等优点的带铅管-粗砂消能减震键的装配式外保温十字形复合墙体及作法,以期有效解决传统砖房建筑抗震耗能能力低,保温性能差、施工速度慢等问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,该十字形复合墙体由两个或多个内、外十字形复合墙板装配而成;十字形复合墙板由再生混凝土墙板1、EPS(聚苯乙烯泡沫塑料)保温模块2、PVC管3和铅管-粗砂消能减震键4组合装配而成,其中所述铅管-粗砂消能减震键4是由塑性变形消能减震性能好的铅管5、摩擦消能减震性能好的粗砂6、镀锌薄钢片盖板7和螺栓8组成。

[0008] 所述再生混凝土墙板1为单排配筋再生混凝土墙板,位于EPS保温模块2的内侧,既有利于受力,并且防护EPS保温模块2,还起到防火的作用。

[0009] 所述EPS保温模块2作为再生混凝土墙板的外保温层,EPS保温模块2的表面设有均匀分布的燕尾槽,有利于浇筑再生混凝土成型后,EPS保温模块2与其内侧的再生混凝土墙板1进行机械咬合,构成外保温十字形墙体。EPS保温模块2的四周设有企口,方便模块拼接,

使较小的EPS保温模块2咬合拼接成大的EPS保温模板。

[0010] 所述PVC管3嵌套在再生混凝土墙板1上的预留孔洞中,用于放置铅管-粗砂消能减震键4。

[0011] 所述铅管-粗砂消能减震键4通过在铅管5中灌注粒径2mm-5mm 的粗砂6,采用镀锌薄钢片盖板7对铅管5上、下端加盖封堵,并采用螺栓8拧紧。铅管-粗砂消能减震键4插嵌在PVC管3内。

[0012] 预留孔洞设置在再生混凝土墙板1的十字中心及各个十字端部处。

[0013] 所述再生混凝土墙板1是由再生混凝土和单排配筋钢丝网组成,其中再生混凝土粗骨料颗粒直径为5mm-10mm;再生混凝土墙板规格:长度为600mm-6000mm,长度模数为300mm;截面高度为 300mm-1500mm,高度模数为100mm;厚度30mm-60mm,厚度模数为10mm;再生混凝土墙板接缝边缘带有45°坡角,坡角边长为 3mm-5mm,在装配接缝处用水泥胶浆密封;再生混凝土墙板内表面采用5mm~10mm厚抹面胶浆作为防护面层;再生混凝土墙板四周设有企口,方便墙体拼装。

[0014] 所述EPS保温模块作为再生混凝土墙板外保温层,增强了房屋的保温隔热能力;EPS保温模块兼做再生混凝土墙板的外模板,其内侧再生混凝土墙板配置单排配筋钢丝网,工程塑料制作的断桥键穿过EPS保温模块,将内侧单排配筋钢丝网固定,在浇筑再生混凝土过程中,EPS保温模块表面的燕尾槽与十字形复合墙板的再生混凝土墙板构成机械咬合;EPS保温模块四周设有企口,便于用小尺寸的EPS保温模块拼装成大尺寸的EPS保温模板,在拼装接缝处EPS 保温模块通过企口紧密咬合;EPS保温模块厚度为60mm-100mm;为了防止上、下十字形复合墙板装配时尘土、杂物和积水进入EPS 保温模块和再生混凝土墙板企口内,下部装配墙板的EPS保温模块和再生混凝土墙板上端企口应为凸槽,装配的上部墙板相应部位的下端企口应为凹槽。

[0015] 所述PVC管插嵌于再生混凝土墙板的预留孔洞中,在PVC管内放置铅管-粗砂消能减震键,PVC管可防止再生混凝土墙板在剪切过程中预留孔洞处产生局部破坏。

[0016] 铅管-粗砂消能减震键中镀锌薄钢板盖板与铅管外径相同,为40mm~80mm;高度不小于装配接缝处上、下墙板预留孔洞中PVC 管深度之和,且不小于100mm。铅管-粗砂消能减震键间隔为 300mm~1500mm,模数为100mm,且应在纵、横墙交叉处设置。

[0017] 上述带铅管-粗砂消能减震键的装配式外保温十字形复合墙体的作法,制作如下:

[0018] 第一步:将EPS保温模块作为保温板兼做再生混凝土墙板浇筑的外模板,在其内侧固定一片单排配筋钢丝网,钢丝的网格间距为 50mm-100mm,钢丝的直径为1.0mm-1.2mm,浇筑再生混凝土后使得其与EPS保温模块表面的燕尾槽构成机械咬合。

[0019] 第二步:在再生混凝土墙板的预留孔洞中,插入与其直径与深度相同的PVC管。

[0020] 第三步:在铅管中灌注粗砂,采用镀锌薄钢片盖板对铅管上、下端加盖封堵,并通过螺栓拧紧形成铅管-粗砂消能减震键。

[0021] 第四步:将铅管-粗砂消能减震键放置在预留孔洞中的PVC管内,其装配缝隙采用环氧树脂粘接。

[0022] 第五步:在再生混凝土墙板内表面涂抹5~10mm厚抹面胶浆作为防护面层。

[0023] 第六步:待墙体装配完成后,在再生混凝土墙板接缝坡角处,采用水泥胶浆密封。

[0024] 与现有技术相比,具有以下优势:

[0025] (1) 工业化水平高。本发明带铅管-粗砂消能减震键的装配式外保温十字形复合墙体适用于低、多层建筑。铅管-粗砂消能减震键、EPS保温模块、及其装配式轻质墙板为工厂化生产,现场装配成轻质保温抗震节能一体化墙体,生产效率高、质量好。

[0026] (2) 利用了再生混凝土这一量大面广的环保建材,节省资源、有利于可持续发展。

[0027] (3) 保温、抗震、节能、防火一体化。本发明的轻质墙体外保温层为EPS模块,内侧为再生混凝土墙板,比实心混凝土墙体自重轻,比砖墙抗震性能好。EPS保温模块作为轻质墙体外保温层,明显提高墙体保温效果。再生混凝土墙体在EPS保温板内侧既可起到保护EPS模块的作用,又可起到防火作用,耐久性也好。

[0028] (4) 墙体有两道抗震防线,具有良好的消能减震性能。在上、下装配式墙板之间设置铅管-粗砂消能减震键后,装配墙体整体有多道抗震防线。第一道抗震防线,在小震下,装配式上、下墙板间由于再生混凝土墙板装配缝隙间水泥胶浆的粘接作用,上、下装配墙板间不发生错动,装配成的墙体呈整体受力状态,抗侧力刚度大,墙体水平侧移小,小震下墙体基本处于弹性变形状态;第二道抗震防线,中震或大震下,装配式上、下墙板间再生混凝土墙板装配缝隙间水泥胶浆的粘接作用破坏,上、下装配墙板间开始发生错动,装配成的墙体呈分层墙板缝隙错动性状,墙体抗侧力刚度减小,结构周期变长,周期变长后地震作用相应减小,但墙体水平侧移相对大,这时铅管-粗砂消能减震键开始发挥重要作用,一是限制上、下装配式墙板错动位移发展的作用,二是在水平反复地震作用下的消能减震作用,铅管主要通过塑性变形消能减震,粗砂主要通过摩擦消能减震。

[0029] (6) 运输、安装方便。本发明采用的预制构件重量轻,运输安装方便。

[0030] (7) 显著减少施工现场浇筑混凝土的湿,减少混凝土现场养护所需的时间,加快施工进度。采用本发明提出的带铅管-粗砂消能减震键的装配式外保温十字形复合墙体减少模板工程、混凝土现浇工程等,节约资源,节省人工,减少管理费用,确保工程质量。

## 附图说明

[0031] 图1外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体立面图;

[0032] 图2外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体局部图;

[0033] 图3铅管-粗砂消能减震键立面图;

[0034] 图4外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体整体装配图;

[0035] 图5带单排配筋钢丝网的EPS保温模块;

[0036] 图6.1外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体咬合-粘结截面一。

[0037] 图6.2外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体咬合-粘结截面二。

[0038] 图中:1、再生混凝土墙板,2、EPS保温模块,3、PVC管,4、铅管-粗砂消能减震键,5、铅管,6、粗砂,7、镀锌薄钢片盖板,8、螺栓。

## 具体实施方式

[0039] 下面结合具体实施案例对本发明做进一步说明。

[0040] 如图1所示,本发明的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体,该墙体构造包括再生混凝土墙板1、EPS保温模块2、PVC管3、铅管-粗砂消能减震键4、铅管5、粗砂6、镀锌薄钢片盖板7、螺栓8。

[0041] 具体而言：

[0042] 所述再生混凝土墙板1是由再生混凝土和单排配筋钢丝网组成，其中再生混凝土粗骨料颗粒直径为5mm-10mm；再生混凝土墙板1 规格：长度为600mm-6000mm，长度模数为300mm；截面高度为 300mm-1500mm，高度模数为100mm；厚度30mm-60mm，厚度模数为10mm；再生混凝土墙板1接缝边缘带有45°坡角，坡角边长为 3mm-5mm，在装配接缝处用水泥胶浆密封；再生混凝土墙板1内表面采用5mm~10mm厚抹面胶浆作为防护面层；再生混凝土墙板1四周设有企口，方便墙体拼装。

[0043] 所述EPS保温模块2作为再生混凝土墙板1外保温层，增强了房屋的保温隔热能力；EPS保温模块2兼做内侧再生混凝土墙板1 的外模板，内侧再生混凝土墙板1配置单排配筋钢丝网，工程塑料制作的断桥键穿过EPS保温模块2将内侧单排配筋钢丝网固定，在浇筑再生混凝土过程中，EPS保温模块2表面的燕尾槽与十字形复合墙板中的再生混凝土墙板1构成机械咬合；EPS保温模块2四周设有企口，便于用小尺寸的EPS保温模块拼装成大尺寸的EPS保温模板，在拼装接缝处EPS保温模块通过企口紧密咬合。EPS保温模块2厚度为60mm-100mm；为了防止上、下十字形复合墙板装配时尘土、杂物和积水进入再生混凝土墙板1和EPS保温模块2企口内，下部装配墙板中再生混凝土墙板1和EPS保温模块2上端企口应为凸槽，装配的上部墙板相应部位的下端企口应为凹槽。

[0044] 所述PVC管3插嵌于再生混凝土墙板1的预留孔洞中，在PVC 管3内放置铅管-粗砂消能减震键4，PVC管3可防止再生混凝土墙板1在剪切过程中预留孔洞处产生局部破坏。

[0045] 所述铅管-粗砂消能减震键4通过在铅管5中灌注粒径2mm-5mm 的粗砂6，采用镀锌薄钢片盖板7对铅管5上、下端加盖封堵，并采用螺栓8拧紧。铅管-粗砂消能减震键4插嵌在再生混凝土墙板1预留孔洞中的PVC管3内。铅管-粗砂消能减震键4中镀锌薄钢板盖板 7与铅管外径相同，为40mm~80mm；高度不小于装配接缝处上、下墙板PVC管3深度之和，且不小于100mm。铅管-粗砂消能减震键4 间隔为300mm~1500mm，模数为100mm，且应在纵、横墙交叉处设置。

[0046] 其制作方法如下：

[0047] 第一步：将EPS保温模块2作为保温板兼做再生混凝土墙板1 浇筑的外模板，在其内侧固定一片单排配筋钢丝网，钢丝的网格间距为50mm-100mm，钢丝的直径为1.0mm-1.2mm，浇筑再生混凝土后使得其与EPS保温模块2表面的燕尾槽构成机械咬合。

[0048] 第二步：在再生混凝土墙板1的预留孔洞中，插入与其直径与深度相同的PVC管3。

[0049] 第三步：在铅管5中灌注粗砂6，采用镀锌薄钢片盖板7对铅管上、下端加盖封堵，并通过螺栓8拧紧形成铅管-粗砂消能减震键4。

[0050] 第四步：将铅管-粗砂消能减震键4放置在嵌套于再生混凝土墙板1预留孔洞中的PVC管3内，其装配缝隙采用环氧树脂粘接。

[0051] 第五步：在再生混凝土墙板1内表面涂抹5~10mm厚抹面胶浆作为防护面层。

[0052] 第六步：待墙体装配完成后，在再生混凝土墙板接缝坡角处，采用水泥胶浆密封。

[0053] 采用的铅管-粗砂消能减震键、EPS保温模块、及其装配式轻质墙板为工厂化生产，现场装配成轻质保温抗震节能一体化墙体，生产效率高、质量好；利用了再生混凝土这一量大面广的环保建材，节省资源、有利于可持续发展。结构整体实现保温、抗震、节能、防火一体化的特点。

[0054] 本发明的目的在于提供操作简单、实用性强、绿色环保、抗震节能、可装配化施工等优点的外保温式且带铅管-粗砂消能减震键的十字形复合墙体及作法,以期有效解决传统砖房建筑抗震耗能能力低,保温性能差、施工速度慢等问题。

[0055] 以上是本发明的一个典型实施案例,本发明的实施不限于此。

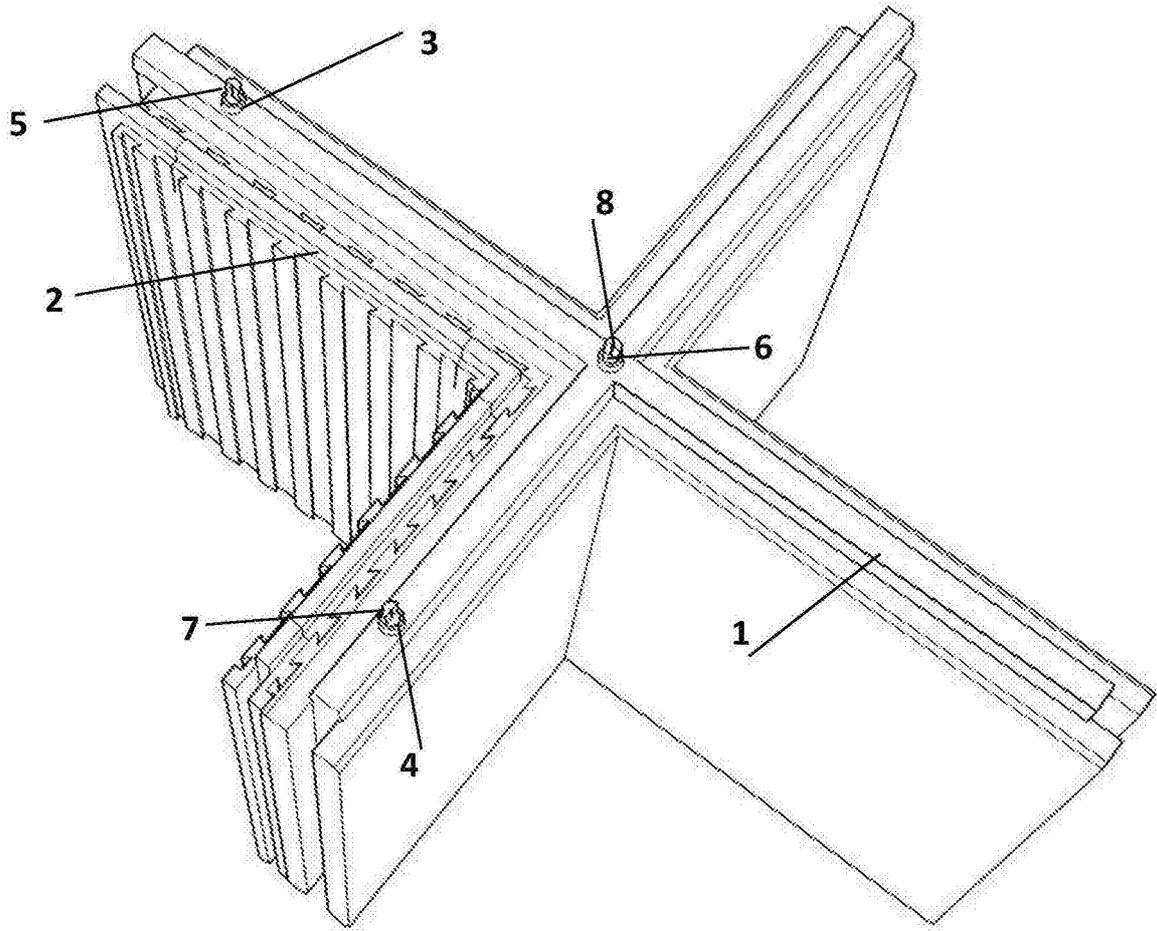


图1

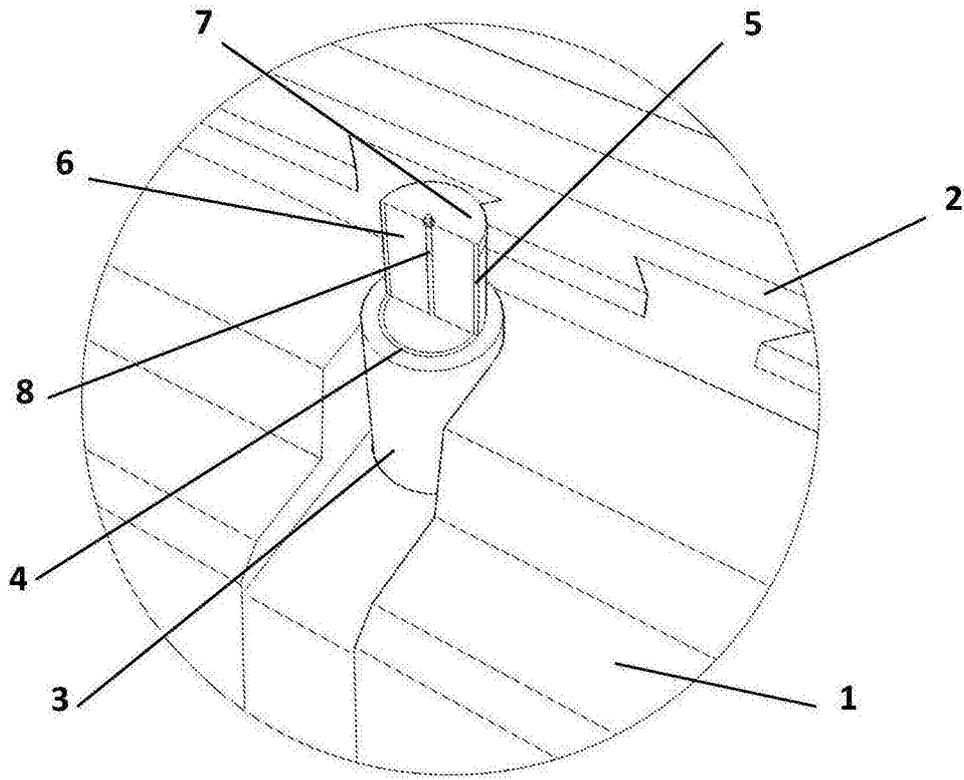


图2

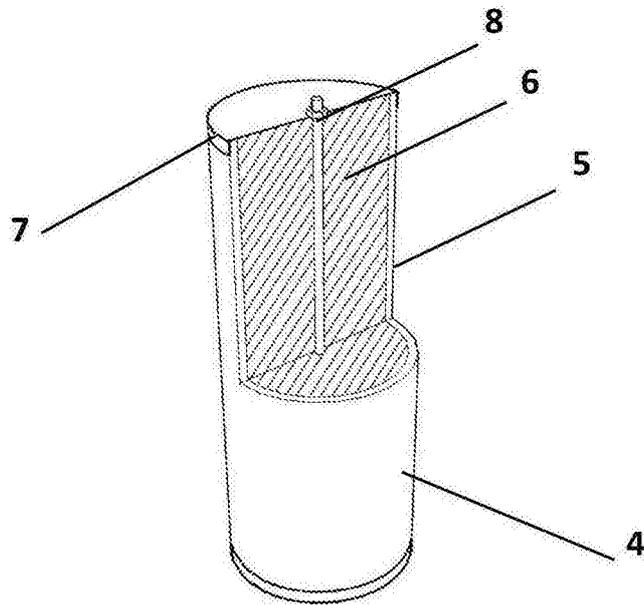


图3

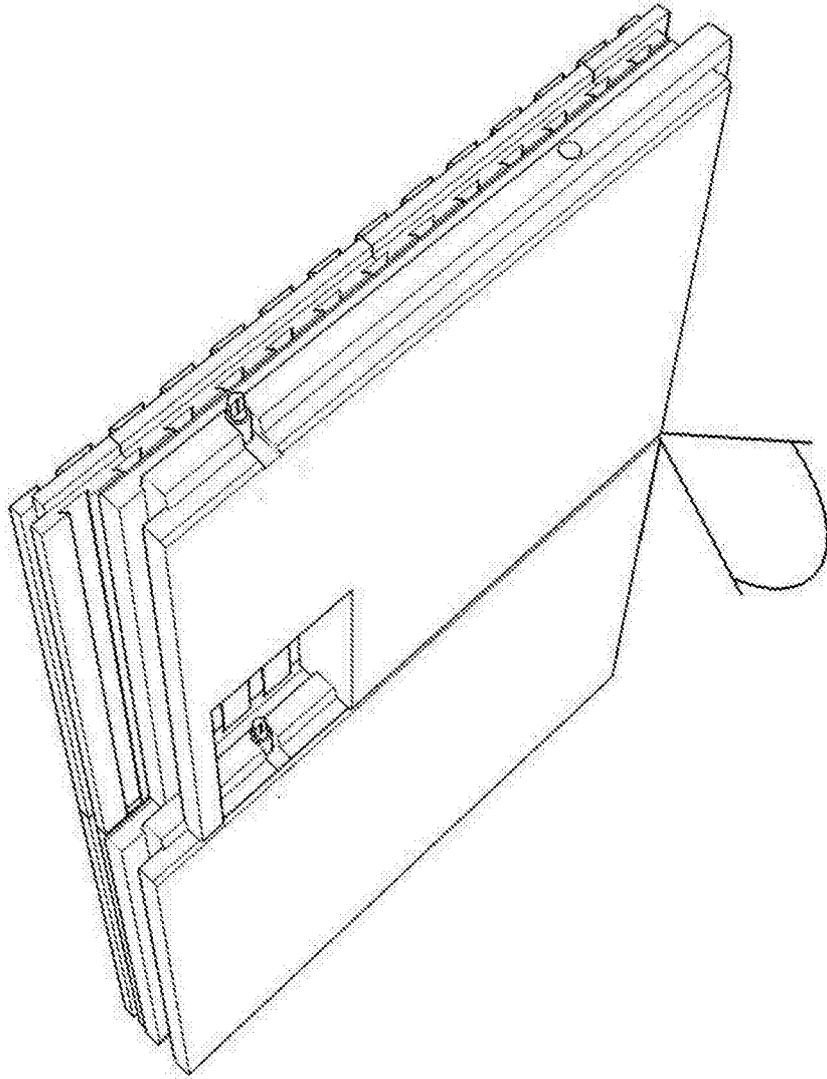


图4

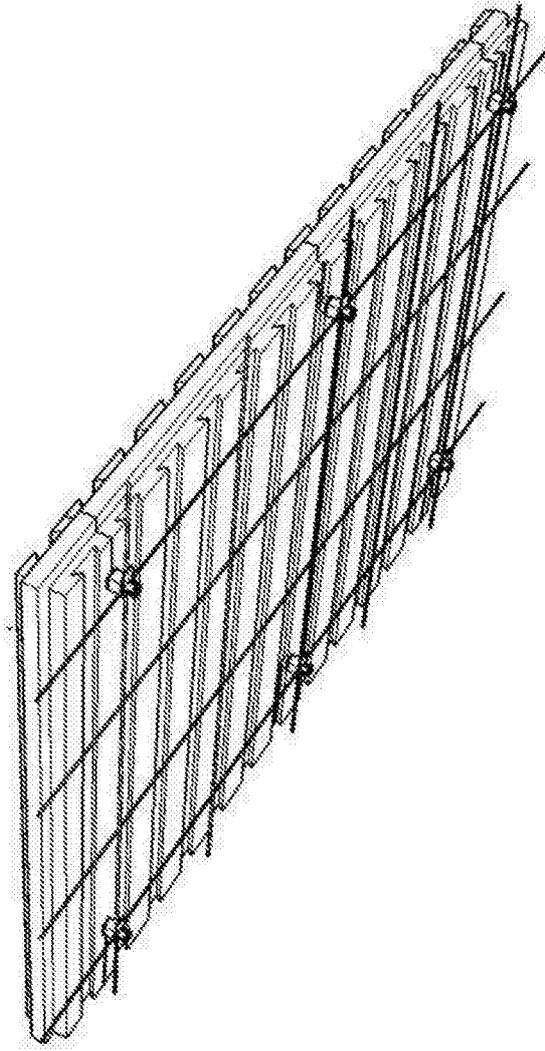


图5

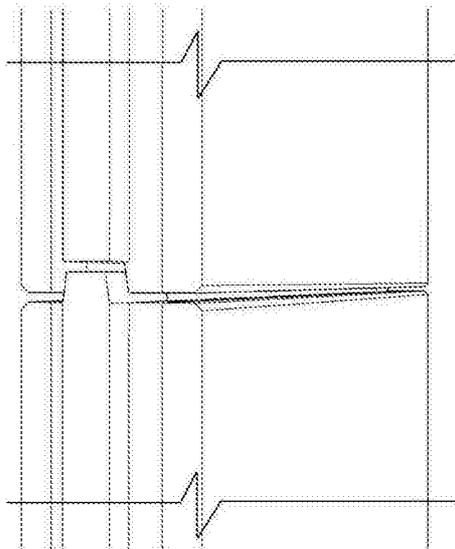


图6.1

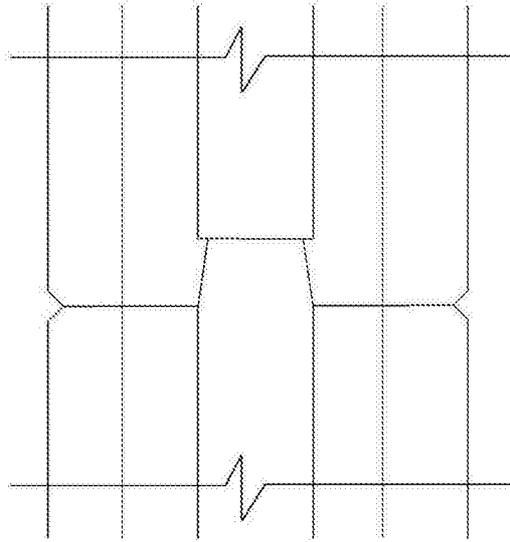


图6.2