



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116657791 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 29

(21) 申请号 202310635411.7

E04B 2/58 (2006.01)

(22) 申请日 2023.05.31

E04G 21/14 (2006.01)

(71) 申请人 中建科工集团绿色科技有限公司

E04B 1/98 (2006.01)

地址 518132 广东省深圳市光明区凤凰街道凤凰社区观光路招商局光明科技园A1A2栋A2栋306

E04H 9/02 (2006.01)

申请人 哈尔滨工业大学(深圳)(哈尔滨工业大学深圳科技创新研究院)

(72) 发明人 陈杰 孙伟 刘强 李祚华 葛磊
许航 余运波

(74) 专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理有限公司 11613

专利代理师 陈彦

(51) Int. Cl.

E04B 2/56 (2006.01)

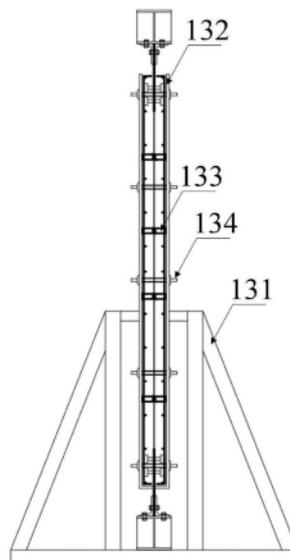
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种防屈曲钢板剪力墙及制作方法和安装方法

(57) 摘要

本发明涉及一种防屈曲钢板剪力墙及制作方法和安装方法,属于装配式建筑施工技术领域。至少包括以下步骤:将钢板体放置于外框组件内,以使所述外框组件和所述钢板体的第一表面形成第一凹槽,所述外框组件和所述钢板体与所述第一表面相对的第二表面形成第二凹槽;在所述第一凹槽、所述第二凹槽位置处分别设置模板;同时向设置所述模板后的所述第一凹槽、所述第二凹槽内浇注等量的混凝土,所述混凝土凝固后形成盖板;拆除所述模板,得到包括所述盖板、所述钢板体和所述外框组件的防屈曲钢板剪力墙。本发明的制作方法能保证混凝土盖板表面平整,无变形、开裂,在剪力墙中与钢板体贴合度高,并能提升施工速度。



1. 一种防屈曲钢板剪力墙的制作方法,其特征在于,至少包括以下步骤:

将钢板体(12)放置于外框组件(11)内,以使所述外框组件(11)和所述钢板体(12)的第一表面形成第一凹槽,所述外框组件(11)和所述钢板体(12)与所述第一表面相对的第二表面形成第二凹槽;

在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置模板(132);

同时向设置所述模板(132)后的所述第一凹槽、所述第二凹槽内浇注等量的混凝土,所述混凝土凝固后形成盖板(13);

拆除所述模板(132),得到包括所述盖板(13)、所述钢板体(12)和所述外框组件(11)的防屈曲钢板剪力墙。

2. 根据权利要求1所述的防屈曲钢板剪力墙的制作方法,其特征在于,在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置所述模板(132)之前,还包括步骤:

将已放置钢板体(12)的外框组件(11),放置于支架(131)上。

3. 根据权利要求1所述的防屈曲钢板剪力墙的制作方法,其特征在于,在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置所述模板(132)具体为:将所述模板(132)通过对拉螺杆(134)连接固定;

所述模板(132)和所述外框组件(11)连接处设置封堵件。

4. 权利要求1-3任一项所述方法制作的防屈曲钢板剪力墙,其特征在于,所述防屈曲钢板剪力墙包括所述盖板(13)、所述钢板体(12)和所述外框组件(11);

所述外框组件(11)由数个钢条(111)顺次围接形成,所述钢条(111)的内侧还设有角钢(112),所述角钢(112)与所述钢板体(12)通过高强螺栓相连。

5. 根据权利要求4所述的防屈曲钢板剪力墙,其特征在于,所述钢条(111)为工字钢;所述钢条(111)上能设有吊耳(14)。

6. 根据权利要求4所述的防屈曲钢板剪力墙,其特征在于,所述钢板体(12)包括第一钢板件(121)和设置在第一钢板件(121)两端的第二钢板件(122),所述第二钢板件(122)上能设有数个栓钉。

7. 根据权利要求6所述的防屈曲钢板剪力墙,其特征在于,所述栓钉之间挂有数个钢筋,使钢筋分别在所述第一凹槽和所述第二凹槽内形成网络交错结构。

8. 权利要求4-7任一项所述防屈曲钢板剪力墙的安装方法,其特征在于,通过吊装剪力墙(1)上的吊耳(14),使所述剪力墙(1)与设置在地面上的连接模块(2)相连,完成安装。

9. 根据权利要求8所述的防屈曲钢板剪力墙的安装方法,其特征在于,所述连接模块(2)包括框架(22),所述框架(22)的下方连有数个剪力键(21),所述剪力键(21)与地面相连。

10. 根据权利要求9所述的防屈曲钢板剪力墙的安装方法,其特征在于,所述框架(22)由钢柱围接形成。

一种防屈曲钢板剪力墙及制作方法和安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及装配式建筑施工技术领域,尤其涉及一种防屈曲钢板剪力墙及制作方法和安装方法。

背景技术

[0002] 防屈曲钢板剪力墙作为一种高性能装配式耗能减震构件,因其具有抗震性能好、可实现建筑工业化等优势而在现代建筑中得到了广泛应用。传统防屈曲钢板剪力墙主要由钢板、外框架、混凝土盖板组成,其中混凝土盖板单独制备,再现场安装至由钢板、外框架组成的防屈曲钢板剪力墙钢结构模块上。但混凝土盖板在安装过程中易出现变形,开裂,混凝土盖板表面不平整等问题,导致施工质量受到影响。同时,混凝土盖板在安装前需养护一定的时间,影响了防屈曲钢板剪力墙结构的整体施工速度。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本发明提供一种防屈曲钢板剪力墙的制作方法和安装方法,该制作方法能保证混凝土盖板表面平整,无变形、开裂,在剪力墙中贴合度高,并能提升施工速度。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用的主要技术方案包括:

[0008] 第一方面,本发明实施例提供一种防屈曲钢板剪力墙的制作方法,至少包括以下步骤:

[0009] 将钢板体放置于外框组件内,以使所述外框组件和所述钢板体的第一表面形成第一凹槽,所述外框组件和所述钢板体与所述第一表面相对的第二表面形成第二凹槽;

[0010] 在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置模板;

[0011] 同时向设置所述模板后的所述第一凹槽、所述第二凹槽内浇注等量的混凝土,所述混凝土凝固后形成盖板;

[0012] 拆除所述模板,得到包括所述盖板、所述钢板体和所述外框组件的防屈曲钢板剪力墙。

[0013] 可选地,在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置所述模板之前,还包括步骤:

[0014] 将已放置钢板体的外框组件,放置于支架上。

[0015] 可选地,在所述第一凹槽、所述第二凹槽上分别设置所述模板具体为:将所述模板通过对拉螺杆连接固定;

[0016] 所述模板和所述外框组件连接处设置封堵件,用于阻挡浇筑的混凝土流出。

[0017] 可选地,所述钢板体包括第一钢板件和设置在第一钢板件两端的第二钢板件,所述第二钢板件上能设有数个栓钉。

[0018] 优选地,向设置模板后的所述第一凹槽、所述第二凹槽内浇注混凝土之前,还包括步骤:

[0019] 所述模板和所述第一钢板件上涂覆脱模剂。

[0020] 第二方面,本发明实施例提供了一种根据上述方法制作的防屈曲钢板剪力墙,所述防屈曲钢板剪力墙包括所述盖板、所述钢板体和所述外框组件;

[0021] 所述外框组件由数个钢条顺次围接形成,所述钢条的内侧还设有角钢,所述角钢与所述钢板体通过高强螺栓相连。

[0022] 可选地,所述钢条为工字钢;所述钢条上能设有吊耳。

[0023] 可选地,所述钢板体包括第一钢板件和设置在第一钢板件两端的第二钢板件,所述第二钢板件上能设有数个栓钉。

[0024] 可选地,所述栓钉之间挂有数个钢筋,使钢筋分别在所述第一凹槽和所述第二凹槽内形成网络交错结构。

[0025] 优选地,所述钢筋与所述钢板体之间设置数个马凳筋。

[0026] 第三方面,本发明实施例提供了一种上述防屈曲钢板剪力墙的安装方法,通过吊装剪力墙上的吊耳,使所述剪力墙与设置在地面上的连接模块相连,完成安装。

[0027] 可选地,所述连接模块包括框架,所述框架的下方连有数个剪力键,所述剪力键与地面相连。

[0028] 可选地,所述框架由钢柱围接形成。

[0029] (三)有益效果

[0030] 本发明的有益效果是:

[0031] (1)本发明通过在钢板体、外框组件和模板形成的第一凹槽和第二凹槽内浇注混凝土的方法,直接在外框组件内形成盖板,盖板与钢板体之间初始间隙较小,贴合度高,表面平整度高,达到了较好的防屈曲约束效果和施工质量,避免了盖板的开裂和变形,并增加了剪力墙的强度和耐久性。而且,能够根据剪力墙的应用场景,调节混凝土浇注的条件,得到性能不同的盖板。同时,节省了混凝土盖板需养护后再安装的时间,大幅度提升了钢框架-防屈曲钢板剪力墙结构的整体施工速度。

[0032] (2)本发明使用钢条围接形成外框组件,钢条的强度大,能提高剪力墙的外框强度。通过在外框组件内设置角钢,当盖板热胀冷缩时,能够通过角钢缓冲,防止破坏外框组件。

[0033] (3)本发明在模板和第一钢板件上涂覆脱模剂,使模板易脱模。

[0034] (4)本发明使用的钢条为工字钢,更具有受力稳定性和承载能力。钢条上设有的吊耳可以便于安装转移。

[0035] (5)本发明在第二钢板件上设有数个栓钉,在栓钉之间挂有数个钢筋,钢筋形成网络交错结构。浇筑混凝土后,钢筋与栓钉协同作用,有利于与混凝土形成胶结体。

[0036] (6)本发明在模板和外框组件连接处设置的封堵件,用于阻挡浇筑的混凝土流出,促进混凝土成型,形成形状符合要求的盖板。

[0037] (7)本发明的马凳筋用于控制钢筋与钢板体之间的距离,可以保证盖板厚度均一。

[0038] (8)本发明在拆除模板后,将对拉螺杆替换成对拉螺栓,盖板与钢板件、外框组件形成完整的防屈曲钢板剪力墙构件,两侧盖板稳固在外框组件内。可以直接整体吊装在设

置在地面上的连接模块上,安装方法方便、快捷,有利于提高施工质量。

附图说明

[0039] 图1为本发明的实施例1中剪力墙主要部件的结构示意图;

[0040] 图2为本发明的实施例1中浇注混凝土盖板时的装置示意图;

[0041] 图3为本发明的实施例1中剪力墙与连接模块连接时的示意图。

[0042] 【附图标记说明】

[0043] 1:剪力墙;11:外框组件;111:钢条;112:角钢;12:钢板体;121:第一钢板件;122:第二钢板件;13:盖板;131:支架;132:模板;133:马凳筋;134:对拉螺杆;14:吊耳;2:连接模块;21:剪力键;22:框架。

具体实施方式

[0044] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。

[0045] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更清楚、透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0046] 参照图1-图3,第一方面,一种防屈曲钢板剪力墙的制作方法,至少包括以下步骤:

[0047] 将钢板体12放置于外框组件11内,以使外框组件11和钢板体12的第一表面形成第一凹槽,外框组件11和钢板体12与第一表面相对的第二表面形成第二凹槽;

[0048] 在第一凹槽、第二凹槽上分别设置模板132;

[0049] 同时向设置模板132后的第一凹槽、第二凹槽内浇注等量的混凝土,混凝土凝固后形成盖板13;

[0050] 拆除模板132,得到包括盖板13、钢板体12和外框组件11的防屈曲钢板剪力墙。

[0051] 本发明通过在第一凹槽和第二凹槽内浇注混凝土的方法,形成盖板13,使盖板13与钢板体12的贴合度高,盖板13表面平整,避免了盖板13的开裂和变形。而且,能够根据剪力墙1的应用场景,调节混凝土浇注的条件,得到性能不同的盖板13。

[0052] 进一步地,在第一凹槽、第二凹槽上分别设置模板132之前,还包括步骤:

[0053] 将已放置钢板体12的外框组件11,放置于支架131上。

[0054] 该支架131用于稳固外框组件11和钢板体12,并能保证第一凹槽和第二凹槽与地面垂直,便于混凝土浇筑后,在钢板体12两侧形成形状规则统一的盖板。

[0055] 进一步地,在第一凹槽、第二凹槽上分别设置模板132具体为:将模板132通过对拉螺杆134连接固定;

[0056] 模板132和外框组件11连接处设置封堵件。

[0057] 本发明将第一凹槽的模板和第二凹槽的模板通过对拉螺杆134连接,使两侧的模板稳固且凹槽厚度均一。本发明在形成盖板13后,拆除对拉螺杆134和模板132,将对拉螺杆134处替换为对拉螺栓,使钢板体12两侧的盖板13稳固。

[0058] 模板132和外框组件11设有封堵件,用于阻挡混凝土。防止浇注混凝土时,混凝土

从缝隙泄漏。

[0059] 第二方面,一种上述的制作方法制作的防屈曲钢板剪力墙,包括盖板13、钢板体12和外框组件11;该外框组件11由数个钢条111顺次围接形成,该钢条111的内侧还设有角钢112,角钢112与钢板体12通过高强螺栓相连。

[0060] 进一步地,钢条111为工字钢;钢条111上能设有吊耳14。

[0061] 进一步地,钢板体12包括第一钢板件121和设置在第一钢板件121两端的第二钢板件122,第二钢板件122上能设有数个栓钉。

[0062] 进一步地,栓钉之间挂有数个钢筋,使钢筋分别在第一凹槽和第二凹槽内形成网络交错结构。

[0063] 进一步地,钢筋与钢板体12之间设置数个马凳筋133。

[0064] 本发明使用钢条111围接形成外框组件11,钢条111的强度大,能提高剪力墙1的外框强度。通过在外框组件11内设置角钢112,当盖板13热胀冷缩时,能够通过角钢112缓冲,防止破坏外框组件11。

[0065] 本发明在栓钉122之间绑扎钢筋,利用钢板122上的栓钉将钢筋挂住,钢筋与栓钉协同作用,有利于与混凝土形成胶结体。垂直相交的钢筋,互相勾住。

[0066] 通过设置马凳筋133,控制钢筋与钢板体12之间的距离,马凳筋133长度控制在比盖板13厚度小 20 ± 2 mm。马凳筋133在同一竖直方向,以便混凝土下落。同时,马凳筋133也能进一步的提升盖板13的强度。

[0067] 第三方面,一种上述防屈曲钢板剪力墙的安装方法,通过吊装剪力墙1上的吊耳14,使剪力墙1与设置在地面上的连接模块2相连,完成安装。

[0068] 进一步地,该连接模块2包括框架22,框架22的下方连有数个剪力键21,剪力键21与地面相连。

[0069] 进一步地,该框架22由钢柱围接形成。

[0070] 实施例1:

[0071] 本实施例中防屈曲钢板剪力墙的制作方法,包括如下步骤:

[0072] 步骤1、第一钢板件121采用拼接焊接工艺焊接得到,焊接工艺采用气保护电弧焊,焊接后第一钢板件121表面不平整度控制在10mm以内。在第二钢板件122上焊接栓钉。钢条111通过焊接组成外框组件11,同时焊接吊耳14,采用高强度螺栓的连接方式,将第一钢板件121、第二钢板件122、外框组件11和角钢112连接组装,其中,第二钢板件122通过高强度螺栓紧固在第一钢板件121的两端,形成带有凹槽状结构的钢板剪力墙框架。

[0073] 其中,第一钢板件121、第二钢板件122的制作采用先进数控切割设备,提高切割精度和效率,确保构件的尺寸精度。在钢板体12的预制过程中,采用模板辅助工具,保证构件的整体形状和尺寸的准确性。通过拼接焊接制作成所需大尺寸钢板体12。

[0074] 该第一钢板件121、第二钢板件122上设有孔,且第一钢板件121、第二钢板件122上的孔与模板132上的孔位置上相对应,便于对拉螺杆134的安装。

[0075] 焊接工艺采用气保护电弧焊,提高了焊接质量和焊接速度,降低焊接变形,确保焊缝的力学性能满足设计要求。

[0076] 其中,高强度螺栓为市售强度较高的螺栓,优选为扭剪型高强螺栓,提高了连接的可靠性和抗剪性能。

[0077] 步骤2、制作盖板13。

[0078] 步骤2.1、将支架131放在平整的地面上。然后将带有凹槽状结构的钢板剪力墙框架整体吊到支架131上,利用木楔、木方、木条固定,并控制垂直度在 $90\pm 3^\circ$;支架131两侧搭设盘扣式脚手架。

[0079] 步骤2.2、进行脱模处理:为使混凝土浇筑形成盖板13后与钢板体12脱离,在第一钢板件121和盖板13上涂油性脱模剂,需要磨砂的地方进行磨砂。

[0080] 步骤2.3、绑扎钢筋,利用栓钉122将钢筋挂住,钢筋与栓钉122协同作用,有利于与混凝土形成胶结体。垂直相交的钢筋,互相勾住。挂马凳筋133,控制钢筋与钢板的距离,马凳筋133长度比盖板13的厚度少20mm。马凳筋133沿竖向挂,以便混凝土下落。

[0081] 步骤2.4、在带有凹槽状结构的框架两侧放置模板132,其中第二钢板件122通过栓钉嵌固至混凝土盖板13中,进行封模处理:贴防漏浆胶带,混凝土厚度用边缘方木条控制,方木条长度控制在盖板13的厚度 ± 5 mm,在模板132对拉螺杆134孔位处钻孔,插入PVC管后用对拉螺杆134锁紧。

[0082] 步骤2.5、封模施工完成后进行混凝土浇筑,浇筑混凝土前,做好施工准备,模板132充分淋湿。每片墙板,两侧同步浇筑混凝土,保证压力平衡,避免向某一侧鼓出。采用细石混凝土。在浇筑混凝土时,采用以下振捣方式:摆锤振捣:使用一定重量的锤子,在混凝土表面进行反复敲打,使混凝土内部排出气泡并达到振捣的效果;震动板振捣:使用震动板在混凝土表面进行震动,使混凝土内部排出气泡。

[0083] 步骤2.6、待混凝土浇筑完成48小时后,进行拆模。拆除对拉螺杆134和模板132,对拉螺杆134放置处,使用对拉螺栓,用于紧固两侧的盖板13和第一钢板体121。

[0084] 实施例2:

[0085] 本实施例中防屈曲钢板剪力墙的安装方法,包括如下步骤:

[0086] 设置预埋的连接模块2,用作剪力墙1的安装支座。

[0087] 本实施例公开的连接模块2分成两个部分,其中剪力键21采用钢板条与栓钉焊接制作,在设置连接模块2的时候先将剪力键21进行预埋处理,预埋位置在首层地面梁上,随后对地面梁和地面进行混凝土浇筑。

[0088] 连接模块2的上部为带柱间支撑的框架22,其中梁的横截面形状为“工”字形,柱的横截面为箱型,在框架22内部焊接支撑形成的稳定-框架-柱间支撑结构,且“工”字形梁与地面的接触面积大,有利于提升连接模块2的受力稳定性和承载能力。

[0089] 具体的安装包括:

[0090] 将剪力墙1通过吊耳14吊离支架131,转吊过程中,注意剪力墙1的构件成品保护,避免与其他构件发生碰撞;

[0091] 转吊过程采用先进数控吊装设备,能将剪力墙吊装至预定位置,进行定位、固定和调整,确保防屈曲钢板剪力墙构件的安装质量。

[0092] 剪力墙1下部与连接模块2柱通过焊接连接并利用在相邻钢柱上焊接的耳板将剪力墙1临时固定,防止剪力墙1向面外倾斜;

[0093] 剪力墙1上部通过高强度螺栓与上层钢梁连接;

[0094] 上部楼层的剪力墙1下部通过高强度螺栓与本层钢梁连接,并在本层相邻钢柱上焊接的耳板将剪力墙1临时固定,防止防屈曲钢板剪力墙1向面外倾斜;

[0095] 上部楼层的剪力墙1上部通过高强度螺栓与上层钢梁连接；

[0096] 本层剪力墙1上下均与主体结构连接后，撤掉剪力墙上的1临时固定措施，完成剪力墙整体安装。

[0097] 实施例3：

[0098] 依照GB/T50152-2012的方法测试根据实施例1的方法制作的防屈曲钢板剪力墙其力学性能。以传统方法（混凝土盖板单独制备，再现场安装至由钢板、外框架组成的防屈曲钢板剪力墙钢结构模块上）为对照，结果如下：通过本发明的方法制作的防屈曲钢板剪力墙，在钢板件厚度5mm以内时，抗侧刚度可达到500kN/mm，传统方法制作的防屈曲钢板剪力墙抗侧刚度为400kN/mm，抗侧刚度提高25%；通过本发明的方法制作的防屈曲钢板剪力墙承载力可达到3500kN，传统方法制作的防屈曲钢板剪力墙承载力为3200kN，承载能力提高9.4%。

[0099] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0100] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连；可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0101] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”，可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”，可以是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”，可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度低于第二特征。

[0102] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述，是指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0103] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行改动、修改、替换和变型。

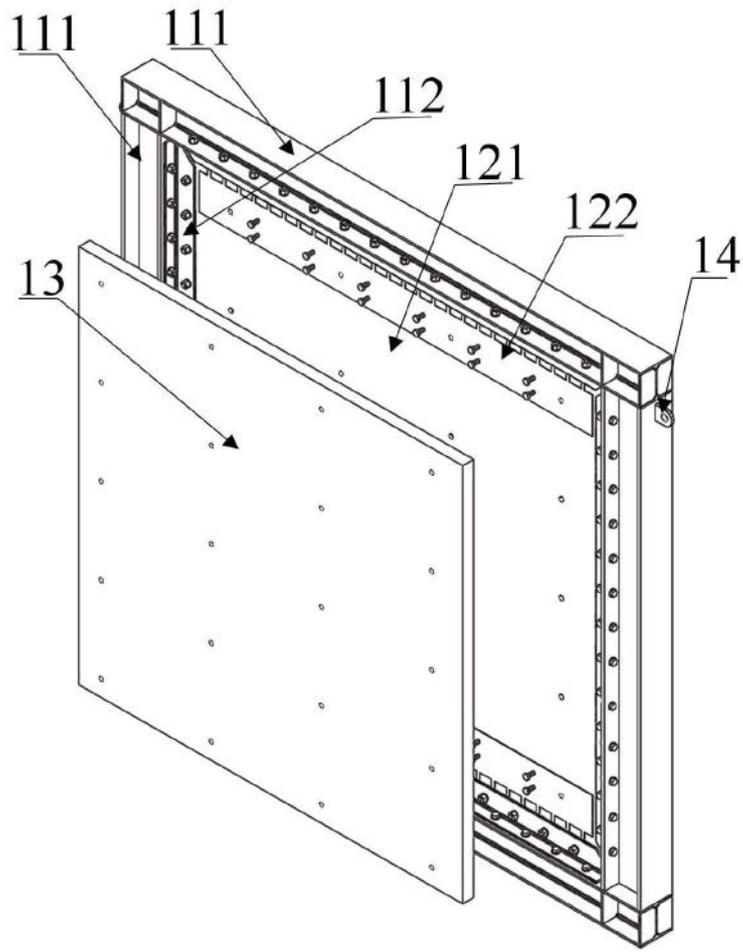


图1

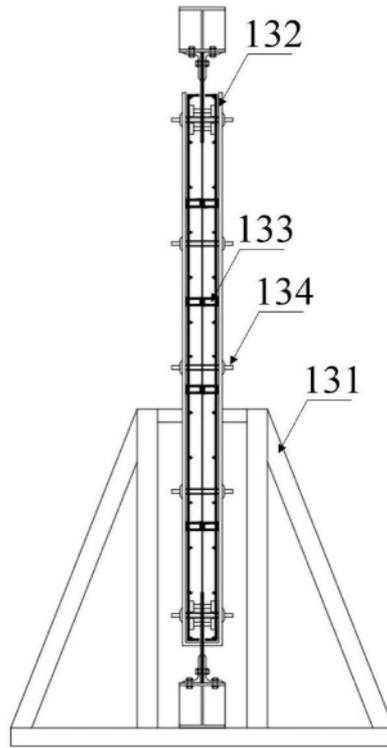


图2

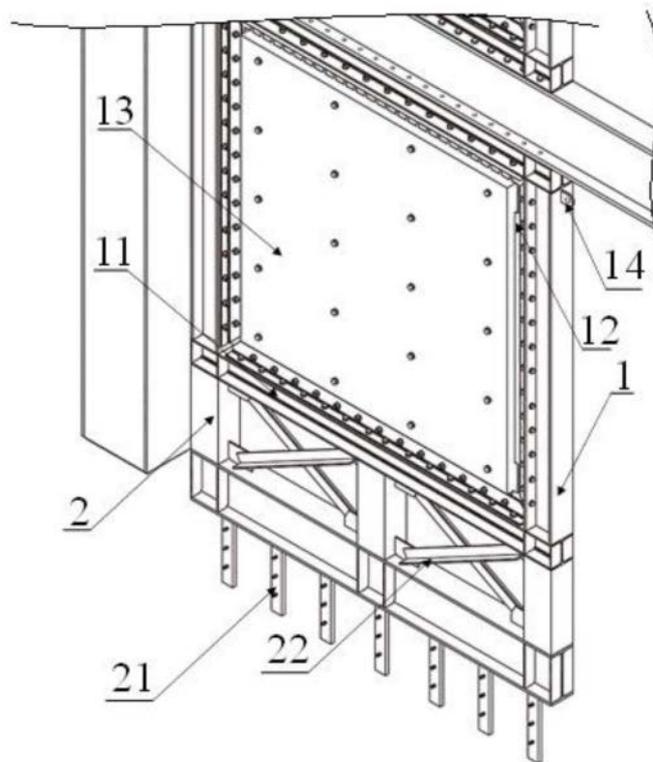


图3