



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105089044 B

(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201510545225.X

审查员 李悦

(22)申请日 2015.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105089044 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 中国建筑股份有限公司

地址 100037 北京市海淀区三里河路15号

(72)发明人 许国光 耿冬青 油新华 马庆松  
张清林

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11004

代理人 朱丽岩 唐晓丽

(51)Int.Cl.

E02D 5/20(2006.01)

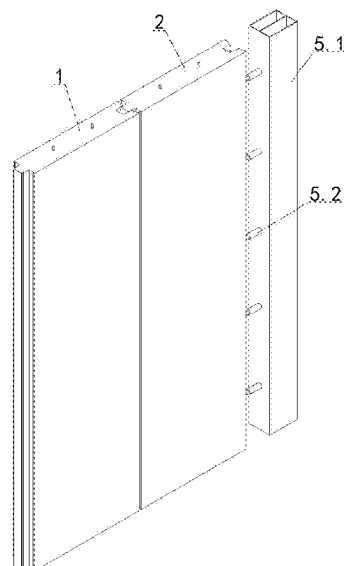
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

## (54)发明名称

一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的  
的施工方法

## (57)摘要

一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的  
的施工方法,该系统置于已开挖的槽段内,包括  
一组由已插入墙幅和待插入墙幅左右拼接而成  
的地下连续墙以及地连墙拼合装置,凸头的两侧  
面的前端对称设有至少两根上下通长、限制凸头  
插入凹槽内深度的中部膨胀止水限位条,拼合阳  
面和拼合阴面靠近墙幅外表面相对应的位置,各  
自对称设有至少两根上下通长的边部膨胀止水  
连接条。本发明在相邻两片预制连续墙墙体之  
间设置防水封条接头的措施,改进了现有的预制  
地连墙在接缝处后浇筑混凝土的形式,节省了混  
凝土的养护时间,可有效提高地下连续墙施工  
效率,减少工程工期。



1. 一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,其特征在于:该水平顶推压紧式预制地下连续墙系统,置于已开挖的槽段(13)内,包括一组由已插入墙幅(1)和待插入墙幅(2)左右拼接而成的地下连续墙以及地连墙拼合装置,每片墙幅的右侧端面的中部设有上下通长的凹槽(4)和两侧的拼合阳面(9),每片墙幅的左侧端面的上设有上下通长、与凹槽(4)和拼合阳面(9)相匹配的凸头(3)和拼合阴面(10);其特征在于:所述凸头(3)的两侧面的前端对称设有至少两根上下通长、限制凸头(3)插入凹槽(4)内深度的中部膨胀止水限位条(6),所述拼合阳面(9)和拼合阴面(10)靠近墙幅外表面相对应的位置,各自对称设有至少两根上下通长的边部膨胀止水连接条(11);

所述地连墙拼合装置为地连墙顶推装置(5),设于靠近待插入墙幅(2)的凹槽(4)一侧,通过装置背部的槽段土体提供的反力,地连墙顶推装置(5)使待插入墙幅(2)与已插入墙幅(1)的拼接处的中部膨胀止水限位条(6)挤压紧密,同时待插入墙幅(2)的凸头(3)的端面、已插入墙幅(1)的凹槽(4)和中部膨胀止水限位条(6)形成封闭的中部注浆空腔(7);

通过装置背部的槽段土体提供的反力,地连墙顶推装置(5)使拼合阳面(9)和拼合阴面(10)上的边部膨胀止水连接条(11)接触连接,同时已插入墙幅(1)的拼合阳面(9)、待插入墙幅(2)的拼合阴面(10)和边部膨胀止水连接条(11)分别形成两个封闭的边部注浆空腔(12);

该水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工步骤如下:

步骤一,在工厂使用模板预制钢筋混凝土的墙幅,墙幅内部埋入墙底注浆管道(8),并对墙底注浆管道(8)做防锈处理,将预制好的墙幅运输至施工场地;

步骤二,对土体开挖成槽,开槽的长度和宽度均大于单片墙幅的长度和宽度,并在槽底铺一层碎石找平;

步骤三,吊起一片墙幅并下放至已开挖的槽段(13)后,成为已插入墙幅(1);

步骤四,在已插入墙幅(1)的凹槽(4)一侧继续开槽,开槽的宽度大于单片墙幅的宽度,开槽的长度大于单片墙幅的长度与水平顶推反力架的长度之和,并保证水下千斤顶的顶推长度在其行程以内,同时在槽底铺一层碎石找平;

步骤五,吊起另一片墙幅即待插入墙幅(2),下放至步骤四中继续开槽的槽段内,将待插入墙幅(2)的凸头自上而下或者水平接近已插入墙幅(1)的凹槽(4),将凸头(3)的前端插入凹槽(4)之内,此时已插入墙幅(1)的中部膨胀止水限位条(6)与待插入墙幅(2)的凹槽(4)的内壁刚刚接触;

步骤六,制作地连墙顶推装置;

步骤七,吊装下放地连墙顶推装置(5),使水平顶推反力架(5.1)的背部顶住槽壁,以依靠槽壁土压力提供反力,水下千斤顶(5.2)升压顶推待插入墙幅(2)缓慢向已插入墙幅(1)移动;

步骤八,当顶推距离达到使两片墙幅接缝处的中部膨胀止水限位条(6)挤紧形成中部注浆空腔(7)、边部膨胀止水限位条(11)接触形成边部注浆空腔(12)后,水下千斤顶(5.2)泄压,吊走地连墙顶推装置(5);

步骤九,通过墙底注浆管道(8)对墙幅底部进行注浆,使墙幅的底部与槽底土体固定连接;

步骤十,待两片墙幅稳定后,向已插入墙幅(1)和待插入墙幅(2)之间的中部注浆空腔

(7)内注入清水置换其中的泥浆；

步骤十一,通过向中部注浆空腔(7)内插入注浆管,对中部注浆空腔(7)进行注浆；

步骤十二,重复以上第五步至第十一步逐片完成后续第三片至第N片墙幅的施工；

步骤十三,向已插入墙幅(1)和待插入墙幅(2)的边部注浆空腔(12)内注入清水置换其中的泥浆；

步骤十四,通过向边部注浆空腔(12)内插入注浆管,对边部注浆空腔(12)以及墙体周边与槽壁之间的空隙进行注浆,使相邻的两片墙幅固定连接；

步骤十五,重复第十二步至第十四步直至完成地连墙的施工。

2.根据权利要求1所述的一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,其特征在于:所述地连墙顶推装置(5)包括与墙幅同高的水平顶推反力架(5.1)和连接于该水平顶推反力架(5.1)的架体左侧、与墙幅垂直并沿架体高度方向成列设置的一组水下千斤顶(5.2),所述水平顶推反力架(5.1)与待插入墙幅(2)之间的距离不超过水下千斤顶的顶推行程。

3.根据权利要求2所述的一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,其特征在于:所述水下千斤顶(5.2)的顶推位置为待插入墙幅的凹槽(4)的底面。

4.根据权利要求1所述的一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,其特征在于:所述墙幅内埋设有至少两道竖向通长的墙底注浆管道(8)。

## 一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑地下围护施工领域,特别是涉及一种地下能够在地下空间围护结构中使用的,可作为地下空间土体支护结构、防水结构和竖向承载结构的水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着经济的飞速发展和城市化水平的不断提高,城市问题日益突出,如人口密集、交通拥挤、资源枯竭、可利用面积不足、地价高涨等。利用地下空间配置城市基础设施是从根本上解决城市发展问题的有效途径。目前,地下空间围护结构最常用的是地下连续墙。

[0003] 然而,由于现浇式地下连续墙在水下进行灌注,不可避免的存在一些缺陷和弊病。

[0004] 一、等待混凝土凝固导致工期延长

[0005] 现浇地下连续墙作为地下大型混凝土支护结构,土方开挖需要等待地下连续墙混凝土凝固并达到一定强度后方可进一步施工,而城市地下空间建设要求尽量缩短工期,现浇地连墙显然不符合城市地下空间建设的快速施工要求。

[0006] 二、浇筑时质量不易保证

[0007] 地连墙的水下浇筑时,混凝土容易夹泥,下钢筋笼时钢筋上沾满泥浆,降低混凝土钢筋握裹力,墙身质量难以保证,且易引起墙面的无规则渗水,这是现浇地连墙一直无法解决的难题。

[0008] 三、软弱地层中墙面平整度不易控制

[0009] 当土层软弱或砂层时,如果泥浆处理不当,槽壁存在坍塌问题,常见的是墙面有外凸现象,墙面平整度难以控制等问题。

[0010] 现有也存在一些采用预制地连墙的实例,可以避免前面的一些缺陷,但是目前预制地连墙的使用并不广泛,其主要的的原因还是两片墙体之间的接缝的止水效果不好,墙体接缝的连接效果很难得到保证。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,要解决现浇地连墙存在等待混凝土凝固导致工期延长、浇筑时质量不易保证和软弱地层中墙面平整度不易控制的技术问题。

[0012] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0013] 一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统,置于已开挖的槽段内,包括一组由已插入墙幅和待插入墙幅左右拼接而成的地下连续墙以及地连墙拼合装置,每片墙幅的右侧端面的中部设有上下通长的凹槽和两侧的拼合阳面,每片墙幅的左侧端面的上设有上下通长、与凹槽和拼合阳面相匹配的凸头和拼合阴面;所述凸头的两侧面的前端对称设有至少两根上下通长、限制凸头插入凹槽内深度的中部膨胀止水限位条,所述拼合阳面和拼合阴面靠近墙幅外表面相对应的位置,各自对称设有至少两根上下通长的边部膨胀止水连接

条；

[0014] 所述地连墙拼合装置为地连墙顶推装置，设于靠近待插入墙幅的凹槽一侧，通过装置背部的槽段土体提供的反力，地连墙顶推装置使待插入墙幅与已插入墙幅的拼接处的中部膨胀止水限位条挤压紧密，同时待插入墙幅的凸头的端面、已插入墙幅的凹槽和中部膨胀止水限位条形成封闭的中部注浆空腔；

[0015] 通过装置背部的槽段土体提供的反力，地连墙顶推装置使拼合阳面和拼合阴面上的边部膨胀止水连接条接触连接，同时已插入墙幅的拼合阳面、待插入墙幅的拼合阴面和边部膨胀止水连接条分别形成两个封闭的边部注浆空腔。

[0016] 所述地连墙顶推装置包括与墙幅同高的水平顶推反力架和连接于该水平顶推反力架的架体左侧、与墙幅垂直并沿架体高度方向成列设置的一组水下千斤顶，所述水平顶推反力架与待插入墙幅之间的距离不超过水下千斤顶的顶推行程。

[0017] 所述水下千斤顶的顶推位置为待插入墙幅的凹槽的底面。

[0018] 所述墙幅内埋设有至少两道竖向通长的墙底注浆管道。

[0019] 一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法，施工步骤如下：

[0020] 步骤一，在工厂使用模板预制钢筋混凝土的墙幅，墙幅内部埋入墙底注浆管道，并对墙底注浆管道做防锈处理，将预制好的墙幅运输至施工场地；

[0021] 步骤二，对土体开挖成槽，开槽的长度和宽度均大于单片墙幅的长度和宽度，并在槽底铺一层碎石找平；

[0022] 步骤三，吊起一片墙幅并下放至已开挖的槽段后，成为已插入墙幅；

[0023] 步骤四，在已插入墙幅的凹槽一侧继续开槽，开槽的宽度大于单片墙幅的宽度，开槽的长度大于单片墙幅的长度与水平顶推反力架的长度之和，并保证水下千斤顶的顶推长度在其行程以内，同时在槽底铺一层碎石找平；

[0024] 步骤五，吊起另一片墙幅即待插入墙幅，下放至步骤四中继续开槽的槽段内，将待插入墙幅的凸头自上而下或者水平接近已插入墙幅的凹槽，将凸头的前端插入凹槽之内，此时已插入墙幅的中部膨胀止水限位条与待插入墙幅的凹槽的内壁刚刚接触，

[0025] 步骤六，制作地连墙顶推装置；

[0026] 步骤七，吊装下放地连墙顶推装置，使水平顶推反力架的背部顶住槽壁，以依靠槽壁土压力提供反力，水下千斤顶升压顶推待插入墙幅缓慢向已插入墙幅移动；

[0027] 步骤八，当顶推距离达到使两片墙幅接缝处的中部膨胀止水限位条挤紧形成中部注浆空腔、边部膨胀止水限位条接触形成边部注浆空腔后，水下千斤顶泄压，吊走地连墙顶推装置；

[0028] 步骤九，通过墙底注浆管道对墙幅底部进行注浆，使墙幅的底部与槽底土体固定连接；

[0029] 步骤十，待两片墙幅稳定后，向已插入墙幅和待插入墙幅之间的中部注浆空腔内注入清水置换其中的泥浆；

[0030] 步骤十一，通过向中部注浆空腔内插入注浆管，对中部注浆空腔进行注浆；

[0031] 步骤十二，重复以上第五步至第十一步逐片完成后续第三片至第N片墙幅的施工；

[0032] 步骤十三，向已插入墙幅和待插入墙幅的边部注浆空腔内注入清水置换其中的泥浆；

[0033] 步骤十四,通过向边部注浆空腔内插入注浆管,对边部注浆空腔以及墙体周边与槽壁之间的空隙进行注浆,使相邻的两片墙幅固定连接;

[0034] 步骤十五,重复第十二步至第十四步直至完成地连墙的施工。

[0035] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果:

[0036] 一、本发明通过在待插入墙幅的凹槽一侧设置地连墙顶推装置,依靠水下千斤顶的顶推力使两片墙幅通过中部膨胀止水限位条和边部膨胀止水连接条顶压紧密,有效避免插入第二片墙幅时两墙难以紧密连接从而可能引起的地下水渗漏问题。

[0037] 二、本发明在相邻两片预制连续墙墙体之间设置防水封条接头的措施,改进了现有的预制地连墙在接缝处后浇筑混凝土的形式,节省了混凝土的养护时间,可有效提高地下连续墙施工效率,减少工程工期。

[0038] 三、本发明中的遇水膨胀止水条自适应性防水接头措施,通过遇水膨胀性,达到止水效果,保证接头防水的可靠性,减小基坑开挖过程中突水突泥事故发生几率,提高施工的质量。

[0039] 四、本发明还在接头处形成中部注浆空腔和边部注浆空腔,在空腔内注浆以连接两片墙幅,进一步加强接头防水的性能。

[0040] 五、各种地连墙平面形状都可以通过在工厂预制加工异型地连墙来实现,不需另外设计专用槽端接头措施,适用范围极广。

[0041] 六、本发明是埋入式预制连续墙,通过底部注浆措施可以增强墙体竖向承载力,可以作为地下空间维护结构和地下室内墙使用,达到两墙合一的使用目的。

## 附图说明

[0042] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0043] 图1是本发明结构的立体结构示意图。

[0044] 图2是图1的俯视结构示意图。

[0045] 图3是图2中连接头的局部放大图。

[0046] 图4是图1中水下千斤顶升压后的立体结构示意图。

[0047] 图5是图4中连接头的局部放大图。

[0048] 图6是本发明结构处于槽段中的结构示意图。

[0049] 附图标记:1—已插入墙幅、2—待插入墙幅、3—凸头、4—凹槽、5—地连墙顶推装置、5.1—水平顶推反力架、5.2—水下千斤顶、6—中部膨胀止水限位条、7—中部注浆空腔、8—墙底注浆管道、9—拼合阳面、10—拼合阴面、11—边部膨胀止水连接条、12—边部注浆空腔、13—已开挖的槽段、14—槽段土体。

## 具体实施方式

[0050] 实施例参见图1-6所示,一种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统,置于已开挖的槽段13内,包括一组由已插入墙幅1和待插入墙幅2左右拼接而成的地下连续墙以及地连墙拼合装置,每片墙幅的右侧端面的中部设有上下通长的凹槽4和两侧的拼合阳面9,每片墙幅的左侧端面的上设有上下通长、与凹槽4和拼合阳面9相匹配的凸头3和拼合阴面10;所述凸头3的两侧面的前端对称设有至少两根上下通长、限制凸头3插入凹槽4内深度的中部膨

胀止水限位条6,所述拼合阳面9和拼合阴面10靠近墙幅外表面相对应的位置,各自对称设有至少两根上下通长的边部膨胀止水连接条11;

[0051] 所述地连墙拼合装置为地连墙顶推装置5,设于靠近待插入墙幅2的凹槽4一侧,通过装置背部的槽段土体提供的反力,地连墙顶推装置5使待插入墙幅2与已插入墙幅1的拼接处的中部膨胀止水限位条6挤压紧密,同时待插入墙幅2的凸头3的端面、已插入墙幅1的凹槽4和中部膨胀止水限位条6形成封闭的中部注浆空腔7;

[0052] 通过装置背部的槽段土体提供的反力,地连墙顶推装置5使拼合阳面9和拼合阴面10上的边部膨胀止水连接条11接触连接,同时已插入墙幅1的拼合阳面9、待插入墙幅2的拼合阴面10和边部膨胀止水连接条11分别形成两个封闭的边部注浆空腔12。

[0053] 所述地连墙顶推装置5包括与墙幅同高的水平顶推反力架5.1和连接于该水平顶推反力架5.1的架体左侧、与墙幅垂直并沿架体高度方向成列设置的一组水下千斤顶5.2,所述水平顶推反力架5.1与待插入墙幅2之间的距离不超过水下千斤顶的顶推行程。

[0054] 所述水下千斤顶5.2的顶推位置为待插入墙幅的凹槽4的底面。

[0055] 所述墙幅内埋设有至少两道竖向通长的墙底注浆管道8。

[0056] 本实施例中止水胶条的厚度可以是2cm,宽度可以是3cm。

[0057] 这种水平顶推压紧式预制地下连续墙系统的施工方法,施工步骤如下:

[0058] 步骤一,在工厂使用模板预制钢筋混凝土的墙幅,严格控制墙体预埋件及墙板的尺寸公差,并对外漏钢构件做防锈处理;墙幅及墙幅内预埋件保证一定的加工精度,使凸头3可以较容易的嵌入相邻墙板的凹槽4部位;墙幅内部埋入墙底注浆管道8,并对墙底注浆管道8做防锈处理,将预制好的墙幅运输至施工场地,所述墙幅可以在墙体内预埋的螺栓套筒,套筒连接吊环可以方便墙幅竖向和横向的吊装运输,遇水膨胀止水封条在加工或运输过程中注意防水和触碰,将墙幅使用加长平板车运输至施工场地,运输过程中保证预制墙幅不受损伤,必要时可使用托架和钢丝绳紧固器固定。

[0059] 步骤二,使用抓斗或其他开槽机对土体开挖成槽,开槽的长度和宽度略大于单片墙幅的长度和宽度,并在槽底铺一层碎石找平。

[0060] 步骤三,使用吊车通过吊装环吊起一片墙幅并下放至已开挖的槽段13,下放过程中需要保证一定的泥浆液位,保证泥浆液面的位置稳定,保证泥浆护壁稳定槽段的土体稳定,避免发生侧壁的坍塌,防止槽内土体塌孔,下放过程中通过水准仪测量并调整预制地连墙垂直度;第一片墙幅成为已插入墙幅1。

[0061] 步骤四,使用抓斗或其他开槽机在已插入墙幅1的凹槽4一侧继续开槽,开槽的宽度略大于单片墙幅的宽度,开槽的长度大于单片墙幅的长度与水平顶推反力架的长度之和,并保证水下千斤顶的顶推长度在其行程以内,同时在槽底铺一层碎石找平。

[0062] 步骤五,使用吊车通过地连墙吊装环吊起另一片墙幅即待插入墙幅2,下放至步骤四中继续开槽的槽段内,将待插入墙幅2的凸头自上而下或者水平接近已插入墙幅1的凹槽4,将凸头3的前端插入凹槽4之内,此时已插入墙幅1的中部膨胀止水限位条6与待插入墙幅2的凹槽4的内壁刚刚接触,止水胶条接触但未施加水平顶推力,下放过程中通过水准仪测量并调整预制地连墙垂直度,下放过程中从凹槽处插入并保证一定的泥浆液位。

[0063] 步骤六,制作地连墙顶推装置。

[0064] 步骤七,吊装下放地连墙顶推装置5,使水平顶推反力架5.1的背部顶住槽壁,以依

靠槽壁土压力提供反力,水下千斤顶5.2升压顶推待插入墙幅2缓慢向已插入墙幅1移动。

[0065] 步骤八,当顶推距离达到使两片墙幅接缝处的中部膨胀止水限位条6挤紧形成中部注浆空腔7、边部膨胀止水限位条11接触形成边部注浆空腔12后,水下千斤顶5.2泄压,吊走地连墙顶推装置5;中部膨胀止水限位条挤压变形形成挤压力。

[0066] 步骤九,通过墙底注浆管道8对墙幅底部进行注浆,使墙幅的底部与槽底土体固定连接。

[0067] 步骤十,待两片墙幅稳定后,向已插入墙幅1和待插入墙幅2之间的中部注浆空腔7内注入清水置换其中的泥浆。

[0068] 步骤十一,通过向中部注浆空腔7内插入注浆管,对中部注浆空腔7进行注浆。

[0069] 步骤十二,重复以上第五步至第十一步逐片完成后续第三片至第N片墙幅的施工,在直角拐角处使用直角型异型可装配埋入式地下连续墙实现预制地连墙施工。

[0070] 步骤十三,向已插入墙幅1和待插入墙幅2的边部注浆空腔12内注入清水置换其中的泥浆,避免在遇水膨胀胶条表面形成泥皮,影响吸水效果。

[0071] 步骤十四,通过向边部注浆空腔12内插入注浆管,对边部注浆空腔12以及墙体周边与槽壁之间的空隙进行注浆,使相邻的两片墙幅固定连接。

[0072] 步骤十五,重复第十二步至第十四步直至完成地连墙的施工。

[0073] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。



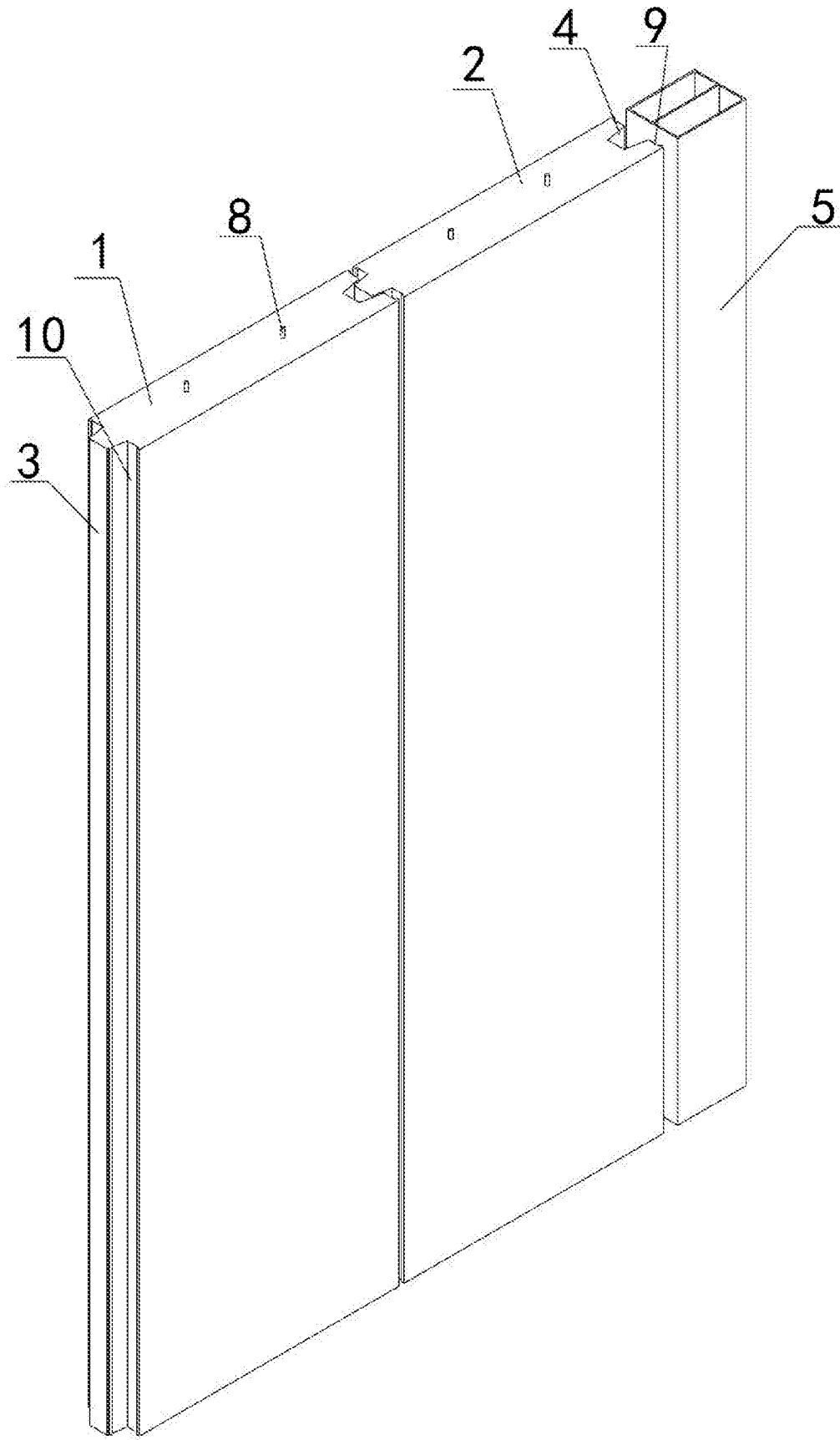


图1

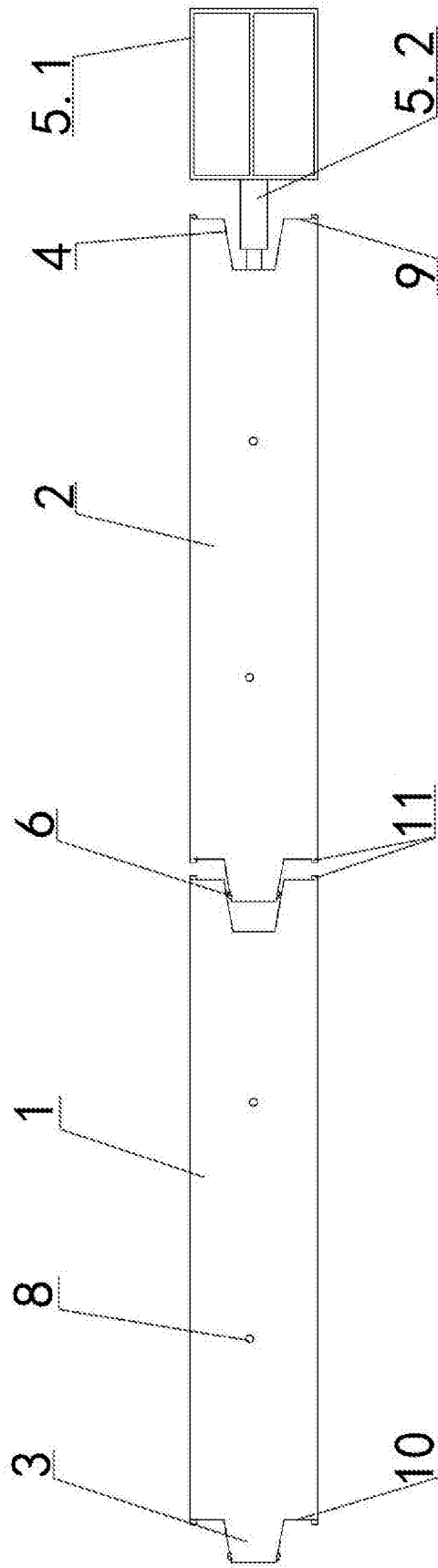


图2

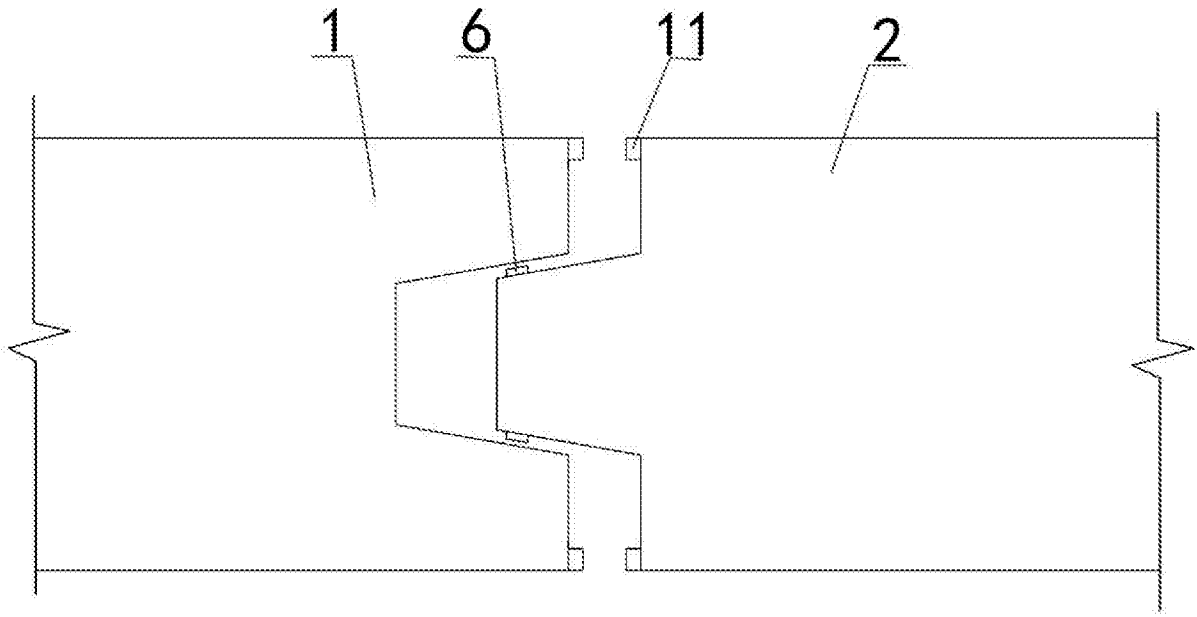


图3

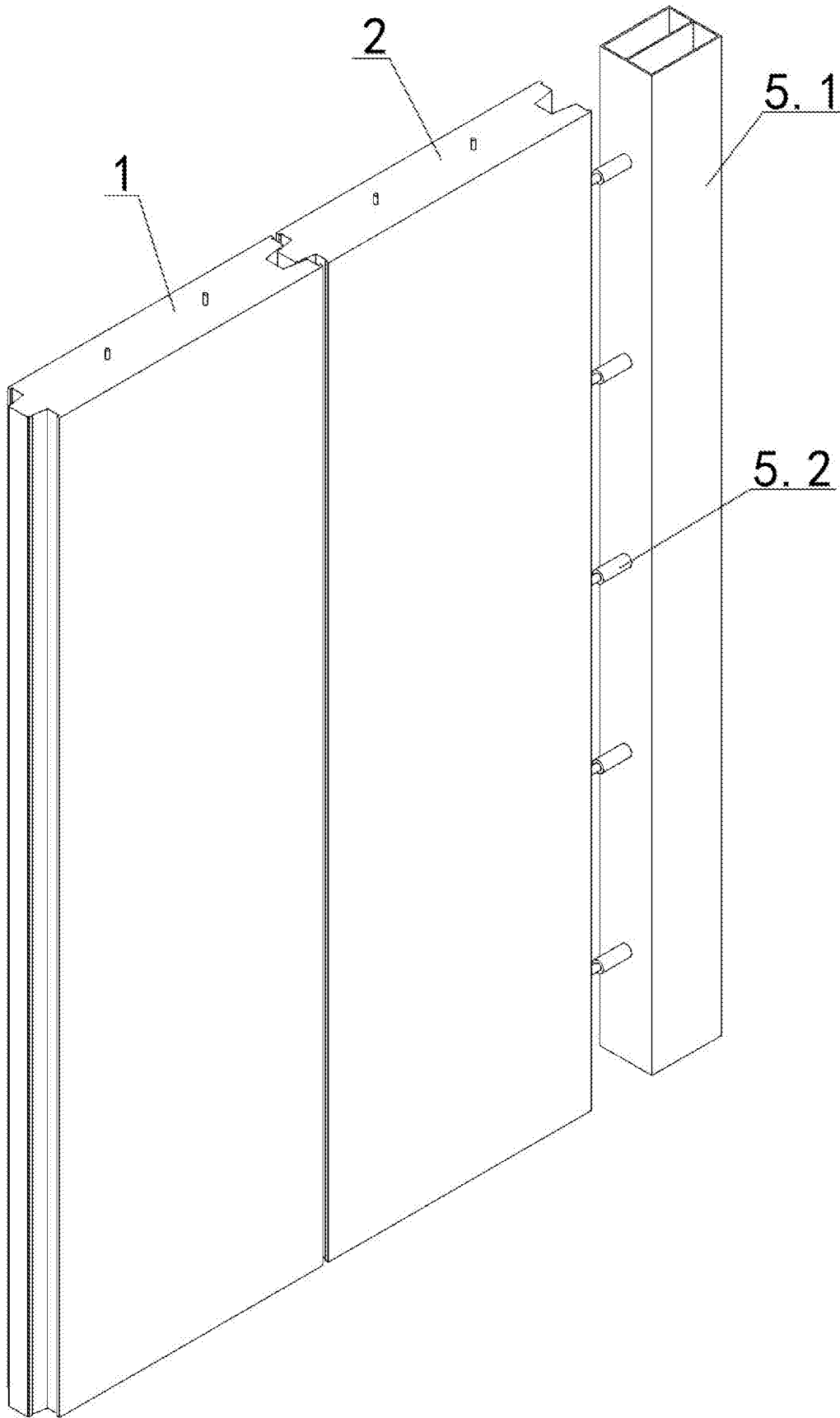


图4

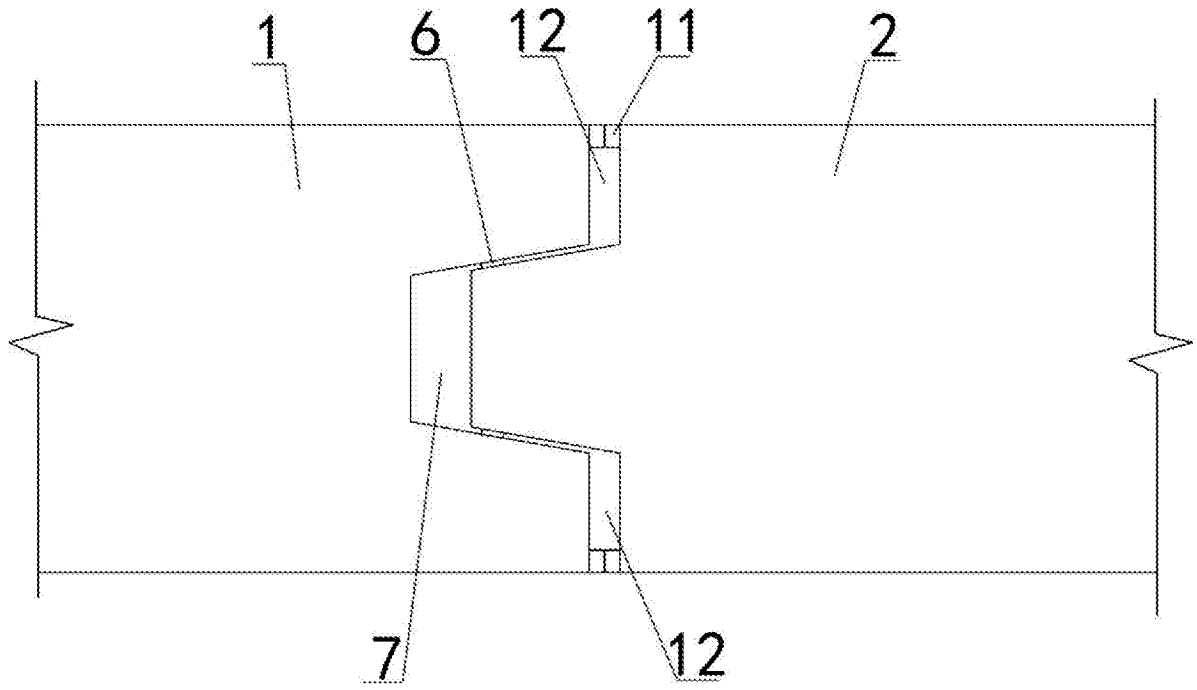


图5

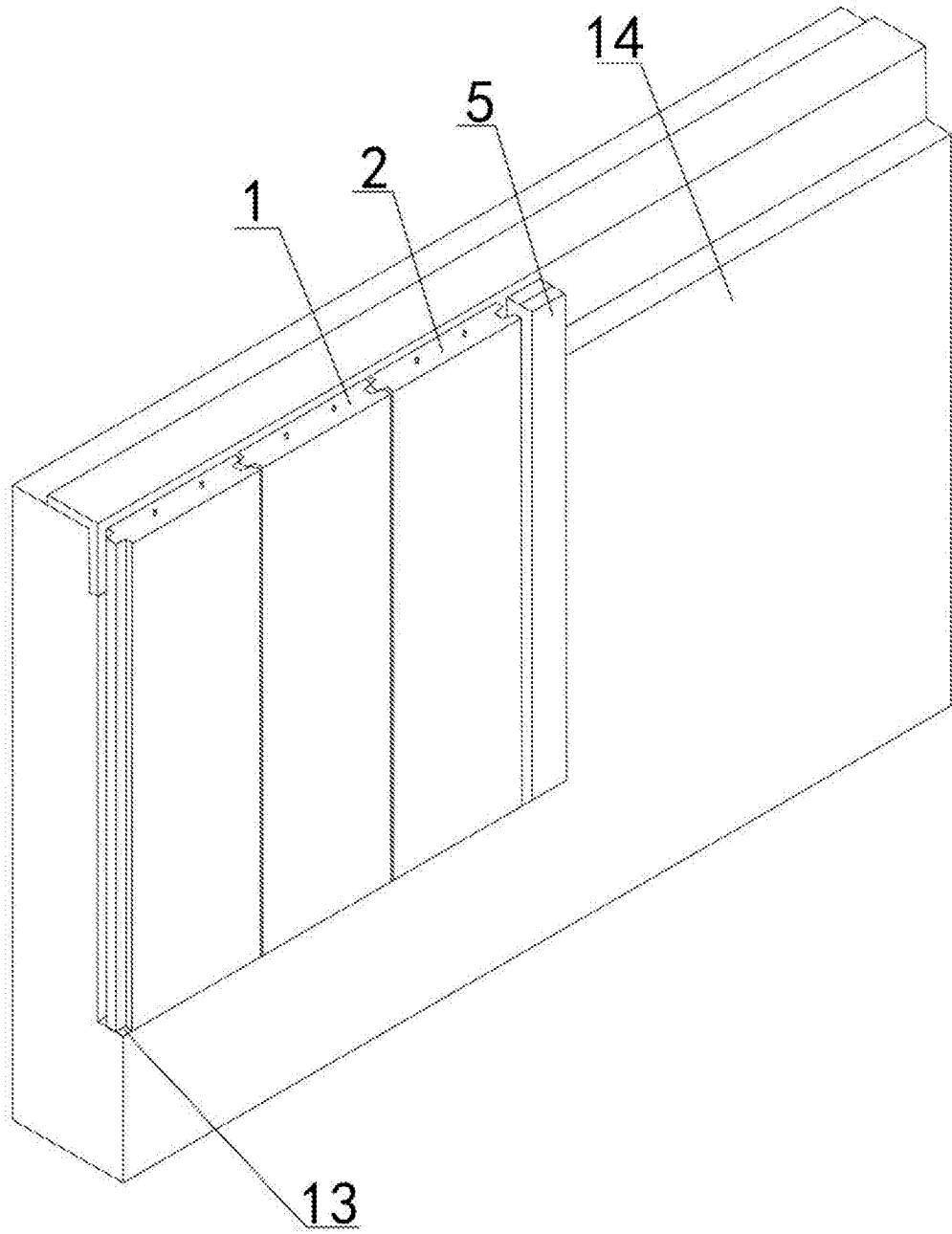


图6