(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116254944 A
(43)申请公布日 2023.06.13

(21)申请号 202310104639.3

(22)申请日 2023.01.19

(71)申请人 浙江汉林建筑设计有限公司
地址 310003 浙江省杭州市上城区中河中路258号301室
申请人 南京工业大学

(72)发明人 汪小鹏 徐金俊 张舒远 黄新良

(74)专利代理机构 常州至善至诚专利代理事务所(普通合伙) 32409
专利代理师 吴霜

(51)Int.Cl.
E04B 2/56(2006.01)
E04C 5/06(2006.01)
E04G 21/12(2006.01)
E04G 21/14(2006.01)

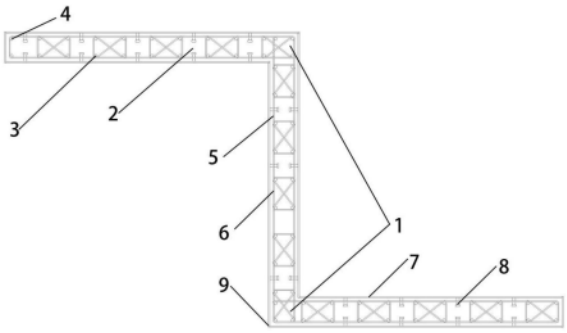
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

装配式Z字型剪力墙结构及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及装配式建筑技术领域，公开了一种装配式Z字型剪力墙结构及其施工方法，包括多个墙肢(2)和多个交汇区(1)，多个所述墙肢(2)之间相互垂直形成Z型剪力墙结构，且各所述墙肢(2)之间经由所述交汇区(1)可拆卸地连接，所述墙肢(2)内还设有多个约束结构，多个所述约束结构适于从所述墙肢(2)内延伸至所述交汇区以固定连接相邻所述墙肢(2)。本发明能够通过改变配筋方式，并改用对称波纹箍筋，并于交叉区正常配置矩形箍筋，从而提高对纵筋与混凝土的约束效果；波纹箍筋对称式设计，保证了墙体结构的对称性及均匀性，防止墙体受力不均；通过选择合理的箍筋间距与直径，在保证约束效果的同时，又能节约用料，降低施工难度。



CN 116254944 A

1.一种装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,包括多个墙肢(2)和多个交汇区(1),多个所述墙肢(2)之间相互垂直形成Z型剪力墙结构,且各所述墙肢(2)之间经由所述交汇区(1)可拆卸地连接,所述墙肢(2)内还设有多个约束结构(10),多个所述约束结构(10)适于从所述墙肢(2)内延伸至所述交汇区以固定相邻所述墙肢(2)。

2.根据权利要求1所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,所述约束结构(10)包括波纹箍筋(5)和矩形箍筋(6),所述波纹箍筋(5)对称设置在所述墙肢(2)长度方向上的两侧,所述矩形箍筋(6)等间距设置在同一所述墙肢(2)内。

3.根据权利要求2所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,对称设置的所述波纹箍筋(5)以及所述矩形箍筋(6)的纵向间距均为100～200mm,且各所述波纹箍筋(5)的直径为6～10mm,所述矩形箍筋(6)的直径为6～8mm。

4.根据权利要求2所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,所述约束结构(10)还包括多个纵筋,多个所述纵筋包括弯起处纵筋(3)和非弯起处纵筋(4),所述弯起处纵筋(3)和所述非弯起处纵筋(4)均设置在对称设置的所述波纹箍筋(5)以及所述矩形箍筋(6)的内侧,且所述弯起处纵筋(3)和所述非弯起处纵筋(4)呈矩形排列,对称设置的所述波纹箍筋(5)同时连接所述弯起处纵筋(3)与所述非弯起处纵筋(4),所述矩形箍筋(6)连接所述弯起处纵筋(3)。

5.根据权利要求4所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,所述弯起处纵筋(3)以及所述非弯起处纵筋(4)距离各所述墙肢(2)的外壁的最短距离为20～40mm。

6.根据权利要求4所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,对称设置的所述波纹箍筋(5)的弯起点到下一弯起点的横向距离为墙厚b,且相邻所述弯起区之间的间距为1.5b,所述波纹箍筋(5)的弯起角度为45°～60°。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,多个所述墙肢(2)的长度≤1000mm,且各所述墙肢(2)的长度与截面厚度之比的最大值为A,且4＜A≤6。

8.根据权利要求1至6中任一项所述的装配式Z字型剪力墙结构,其特征在于,所述墙肢(2)的内部采用混凝土浇筑,外表面设有钢板结构(7),且所述混凝土浇筑的所述墙肢(2)与所述钢板结构(7)之间通过栓钉(8)相连,相邻所述钢板结构(7)之间焊接,所述栓钉(8)与所述钢板结构(7)之间同样焊接。

9.一种装配式Z字型剪力墙结构的施工方法,其特征在于,所述方法包括:

S1、预先定制用于安装在墙肢(2)外表面的钢板结构(7)并绑扎钢筋,且所述墙肢(2)的上端和下端均预留有纵筋安装孔;

S2、通过纵筋将多个所述墙肢(2)拼接安装并固定;

S3、对多个所述墙肢(2)之间的拼接连接点进行浇筑以构成Z字型剪力墙结构。

10.根据权利要求9所述的装配式Z字型剪力墙结构的施工方法,其特征在于,所述连接点浇筑所采用的混凝土强度等级高于浇筑墙肢(2)的混凝土强度等级,且浇筑完成后,所述墙肢(2)的外部还焊接有外侧的钢板结构(7),以使多个所述墙肢(2)形成为一整体。

装配式Z字型剪力墙结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及装配式建筑技术领域，尤其是涉及一种装配式Z字型剪力墙结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 传统钢筋混凝土剪力墙中配置的箍筋是水平箍筋，即平行于两个工程轴方向，为闭合的矩形箍筋，在受力较大的应用场景，这类箍筋形式对剪力墙内部纵筋、混凝土约束能力显得不足，容易发生脆性破坏。此外也有研究表明钢板混凝土墙其受剪承载力、延性要比普通混凝土墙要高。

[0003] 现如今，随着我国以装配式建筑为代表的建筑工业化的迅速发展，装配式剪力墙结构建筑在民用住宅中的应用越发广泛。装配式剪力墙结构主要用于高层、小高层民居住宅等建筑，有着工业化程度高，成本可控，较现浇剪力墙施工速度快等优点。但同时，目前的装配式剪力墙还有着诸多不足，如：承载力和抗侧刚度较现浇剪力墙结构较差，连接比较复杂，节点处工程量较多，施工效率低，施工精度欠佳等等。同时，装配式剪力墙在结构受力方面也存在着诸多缺陷：

[0004] 1.装配式剪力墙和异形柱的整体刚度较现浇结构差，尤其在上下构件拼接的节点处刚度易发生骤变，导致剪切滑移破坏易发生于该剪力墙刚度骤变部位。

[0005] 2.在剪力墙构件轴压比较大的情况下，装配式剪力墙构件可能会发生压屈破坏，此时受压钢筋被压屈，混凝土被压碎，最终导致结构破坏。

[0006] 3.当装配式剪力墙较低矮时，在水平力作用下，墙体上出现斜向对角裂缝或交叉斜裂缝，导致混凝土被压碎并成块剥落，箍筋外鼓或崩断，最终构件发生剪切斜压破坏。

[0007] 因此，针对以往的不足，现急需一种新的装配式剪力墙结构及施工方法。

发明内容

[0008] 本发明第一方面所要解决的技术问题是提供了一种装配式Z字型剪力墙结构，能够提高墙体的整体强度，提高施工质量及施工效率，并能够增强其受力性能。

[0009] 为了解决上述技术问题，本发明第一方面提供了一种装配式Z字型剪力墙结构，包括多个墙肢和多个交汇区，多个所述墙肢之间相互垂直形成Z型剪力墙结构，且各所述墙肢之间通过所述交汇区相连，所述墙肢内还设有多个约束结构，多个所述约束结构适于从所述墙肢内延伸至所述交汇区以固定所述墙肢与所述交汇区。

[0010] 优选地，所述约束结构包括波纹箍筋和矩形箍筋，所述波纹箍筋对称设置在所述墙肢长度方向上的两侧，所述矩形箍筋等间距设置在同一墙肢内。

[0011] 进一步优选地，所述对称设置的所述波纹箍筋以及所述矩形箍筋的纵向间距均为100～200mm，且各所述波纹箍筋的直径为6～10mm，矩形箍筋的直径为6～8mm。

[0012] 优选地，所述约束结构还包括多个纵筋，多个所述纵筋包括弯起处纵筋和非弯起处纵筋，所述弯起处纵筋和所述非弯起处纵筋均设置在对称设置的所述波纹箍筋以及所述

矩形箍筋的内侧，且所述弯起处纵筋和非弯起处纵筋呈矩形排列，对称设置的所述波纹箍筋同时连接所述弯起处纵筋与所述非弯起处纵筋，所述矩形箍筋连接所述弯起处纵筋。

[0013] 进一步优选地，所述弯起处纵筋以及所述非弯起处纵筋距离各所述墙肢外壁的最短距离为20～40mm。

[0014] 优选地，对称设置的所述波纹钢筋的弯起点到下一弯起点的横向距离为墙厚b，且相邻所述弯起区之间的间距为1.5b，所述波纹箍筋的弯起角度为45°～60°。

[0015] 进一步优选地，多个所述墙肢的长度≤1000mm，且各所述墙肢的长度与截面厚度之比的最大值为A，且4＜A≤6。。

[0016] 优选地，所述墙肢内部采用混凝土浇筑，外表面包覆有钢板结构，且混凝土浇筑的所述墙肢与所述钢板结构之间通过栓钉相连，所述钢板结构之间焊接，所述栓钉与所述钢板之间同样焊接。

[0017] 本发明第二方面提供了一种装配式Z字型剪力墙结构的施工方法，所述方法包括：

[0018] S1、预先定制用于安装在墙肢外表面的钢板结构并绑扎钢筋，且所述墙肢的上端和下端均预留有纵筋安装孔；

[0019] S2、通过纵筋将多个所述墙肢拼接安装并固定；

[0020] S3、对多个墙肢之间的拼接连接点进行浇筑以构成Z型剪力墙结构。

[0021] 优选地，所述连接点浇筑所采用的混凝土强度等级高于浇筑墙体的混凝土强度等级，且浇筑完成后，所述墙肢的外部还焊接有外侧钢板，以使多个所述墙肢形成为一整体。

[0022] 通过上述技术方案，本发明的装配式Z字型剪力墙结构通过改变配筋方式，并改用对称波纹箍筋，并于交叉区正常配置矩形箍筋，从而提高对纵筋与混凝土的约束效果；波纹箍筋对称式设计，保证了墙体结构的对称性及均匀性，防止墙体受力不均；通过选择合理的箍筋间距与直径，在保证约束效果的同时，又能节约用料，降低施工难度。

[0023] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0024] 图1为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的俯视图；

[0025] 图2为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的立体结构示意图；

[0026] 图3为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的钢筋及钢板的结构示意图；

[0027] 图4为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的墙肢内箍筋的结构示意图；

[0028] 图5为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的矩形箍筋的结构示意图；

[0029] 图6为本发明具体实施方式的装配式Z字型剪力墙结构的波纹箍筋的结构示意图。

[0030] 附图标记

[0031] 1 交汇区 2 墙肢

[0032] 3 弯起处纵筋 4 非弯起处纵筋

[0033] 5 波纹箍筋 6 矩形箍筋

[0034] 7 钢板结构 8 栓钉

[0035] 9 焊缝 10 约束结构

具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0037] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置”、“连接”应做广义理解，例如，术语“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或者是一体连接；可以是直接连接，也可以是通过中间媒介间接连接，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。

[0038] 参照图1，本发明具体实施方式的一种装配式Z字型剪力墙结构包括多个墙肢2和多个交汇区1，多个墙肢2之间相互垂直并形成Z字型的剪力墙结构，墙肢2与墙肢2之间的连接处即为交汇区1，且各墙肢2之间通过交汇区1相连，交汇区1与多个墙肢2之间的可拆卸地连接，因此，多个墙肢2能够进行单独加工，然后再进行装配组合，从而能够节省施工时间，提高施工效率，并且多个墙肢2的长度≤1000mm，以避免过长的墙肢2会导致边缘构件在浇筑过程中出现问题，且各墙肢2的长度与其截面厚度之比的最大值为A，且4＜A≤6，以保证剪力墙结构的承载力。

[0039] 参照图2至图4，墙肢2内设有多个约束结构10，多个约束结构10用于连接各个墙肢2，连接时，多个约束结构10适于从一个墙肢2中延伸出，然后在交汇区1产生交集并与相邻墙肢2中所延伸出的约束结构10相交以固定，从而能够完成对于多个墙肢2之间的固定连接，并且约束结构10的谁能够进一步提高剪力墙的承载能力，同时在墙体外部还设有钢板结构7，钢板结构7之间进行焊接以形成焊缝9，经过焊接后的钢板结构7构成为封闭式结构，已能够在保证对混凝土以及其中所设置的约束结构10的约束效果的前提下，进一步提高墙体的受剪承载力，保证了整体的延性。

[0040] 参照图5至图6，约束结构10还包括波纹箍筋5和矩形箍筋6，矩形箍筋6为合围形成矩形形状的箍筋结构，波纹箍筋5包括多个直线状的箍筋单元，多个直线状的箍筋单元顺序连接，且各箍筋单元的连接处折角过度以形成波浪状结构。另外，设置在两端端部的箍筋单元弯折以能够相互平行，且波纹箍筋5对称设置在墙肢2内，具体地，剪力墙结构内对称设置的波纹箍筋5相互交叉的区域配置有矩形箍筋6，对称设置的波纹箍筋5保证了最终所构成的剪力墙结构的对称性以及均匀性，并能够有效防止墙体受力不均匀，矩形箍筋6设置在连接处能够保证波纹箍筋5连接处的强度，进而提高了剪力墙结构整体的稳定性。

[0041] 具体地，波纹箍筋5以及矩形箍筋6的纵向间距均在100～200mm范围内，具体地纵向间距需根据实际情况来确定，另外，所采用的波纹箍筋5的直径为6～10mm，矩形箍筋6的直径为6～8mm，采用上述直径的波纹钢筋和矩形箍筋6构成墙肢2内的连接结构，以能够保证剪力墙结构的整体强度，并且由于箍筋直径过小容易发生断裂，而直径过大会导致箍筋的弯曲难度较大，不利于施工，采用上述适合直径的箍筋，能够在避免箍筋断裂以及加工难度适宜的情况下，保证了对构成剪力墙支撑结构的钢筋的箍筋效果。

[0042] 另外，波纹箍筋5的弯起点到下一弯起点的横向距离为墙厚b，并且相邻弯起区之间的间距为1.5b，波纹箍筋5的弯起角度为45°～60°，在此选择波纹箍筋5的弯起角度为45°，且在波纹箍筋5的末端预留有弯钩，波纹箍筋5的设置能够进一步约束纵筋，防止其失稳，同时能够增强对剪力墙结构核心区混凝土的约束，提高混凝土极限压应变。

[0043] 更具体地，约束结构10还包括多个纵筋，多个纵筋包括弯起处纵筋3和非弯起处纵筋4，并且弯起处纵筋3和非弯起处纵筋4均设置在对称的波纹箍筋5以及矩形箍筋6内侧，且弯起处纵筋3和非弯起处纵筋4均能够与波纹箍筋5相连，矩形箍筋6仅能够与弯起处纵筋3相连，采用上述连接方式能够进一步提高剪力墙整体的强度，保证整体结构的稳定性，并且连接完成后，弯起处纵筋3以及非弯起处纵筋4距离各墙肢2外壁之间的最短间距为20～40mm，以预留足够的长度以供相应的纵筋与相邻墙肢2之间相互拼接。

[0044] 为了能够进一步提高剪力墙整体的强度，在墙肢2的外表面还设有钢板结构7，钢板结构7的厚度为4～10mm，合适的厚度既能够保证钢板结构7性能的发挥，又减轻了后续操作的加工难度。另外，钢板结构7与混凝土浇筑而成的墙肢2之间采用栓钉8连接，栓钉8对称设置在钢板结构7上，且钢板结构7上预先设有栓钉8，栓钉8与钢板结构7之间同样采用焊接的连接方式，且栓钉8设置在对称的波纹箍筋5的非弯起处，以便于浇筑混凝土，各栓钉8之间的纵向间距为100～200mm。栓钉8可采用Φ8或Φ10或Φ13或Φ16或Φ19直径的栓钉8，在此，钢板结构7与混凝土墙体之间的连接采用直径8mm，长度40mm的栓钉8，栓钉8能够传递钢板结构7与混凝土墙体之间的剪力，保证了墙体的整体性。并且，由于钢板结构7上预设有栓钉8，因此在安装的过程中能够提高施工时间，保证施工效率。

[0045] 本发明的一种装配式Z字型剪力墙结构的施工方法，该方法包括以下步骤：

[0046] S1、预先定制用于安装在墙肢2外表面的钢板并绑扎钢筋，且所述墙肢2的上端和下端均预留有纵筋安装孔；

[0047] S2、通过纵筋将多个墙肢2拼接安装并固定；

[0048] S3、对多个墙肢2之间的拼接连接点进行浇筑以构成Z型剪力墙。

[0049] 具体地，所预留的纵筋安装孔的长度为100mm，且配置在上端和下端的纵筋安装孔孔径相同。

[0050] 更具体地，在对连接点进行浇筑时，所采用的混凝土强度等级高于浇筑墙体的混凝土强度等级，且浇筑完成后，墙肢2的外部还焊接有外侧的钢板结构7，以使多个墙肢2形成为一整体。

[0051] 在本发明的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“一种实施方式”等的描述意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。在本发明中，对上述术语的示意性表述不一定指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何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

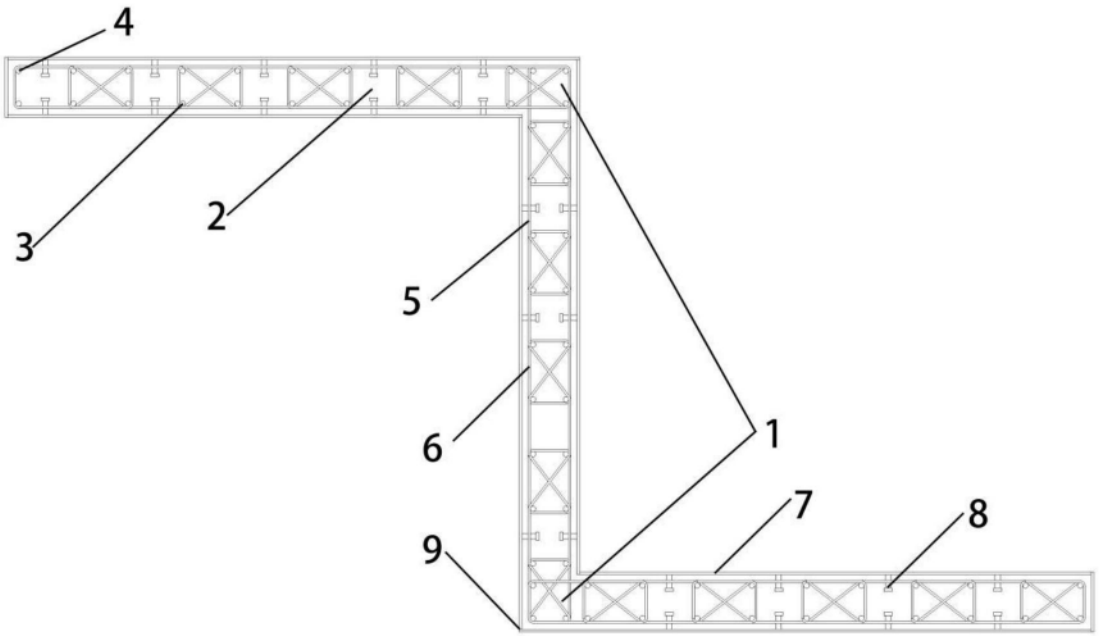


图1

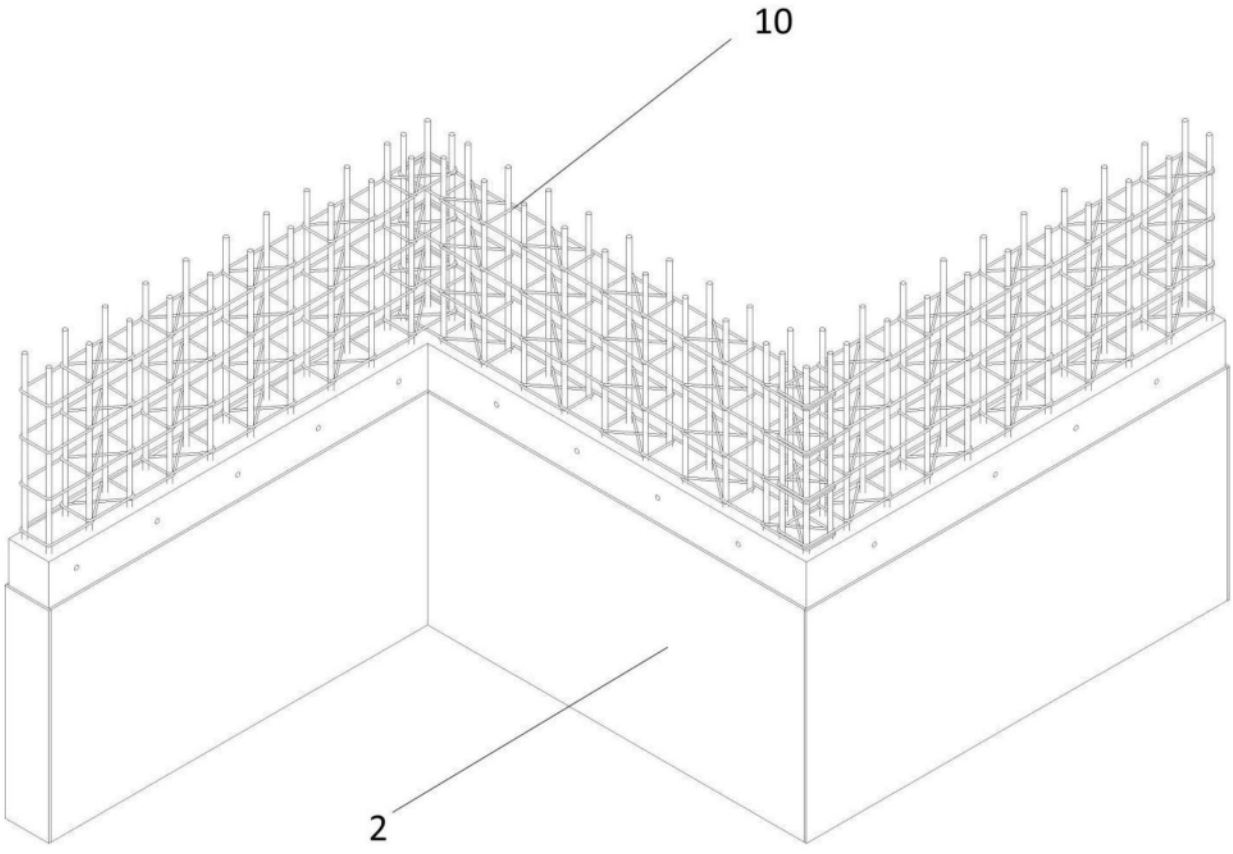


图2

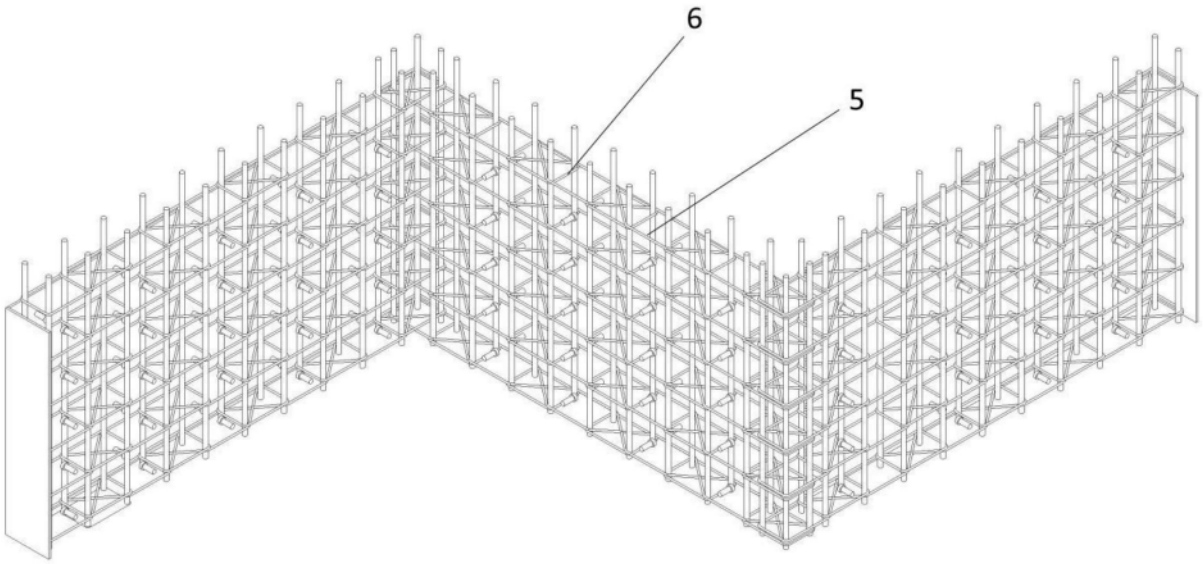


图3

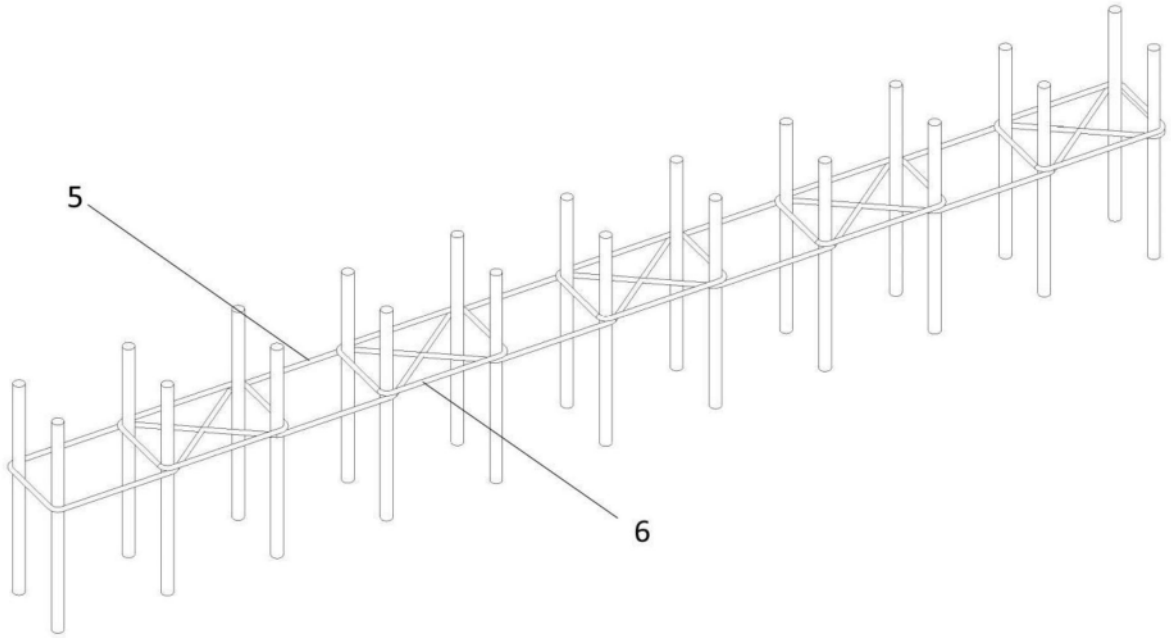


图4

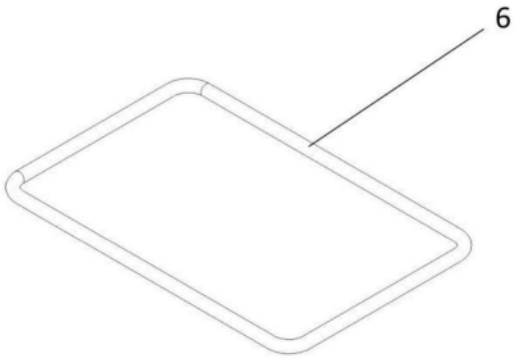


图5

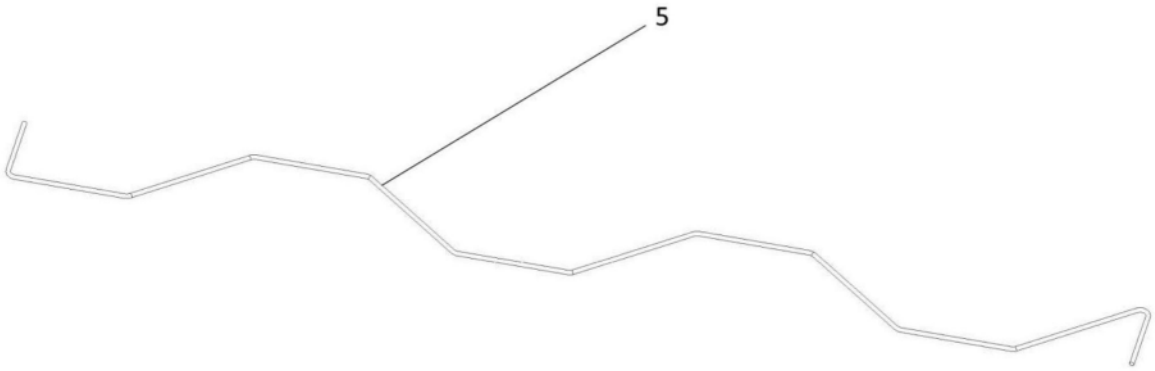


图6