(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111119398 A
(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 202010036549.1

(22)申请日 2020.01.14

(71)申请人 净小平
地址 100021 北京市朝阳区劲松三区323号楼203
申请人 韩静 杨超

(72)发明人 净小平 韩静 杨超

(51)Int.Cl.
E04C 2/06(2006.01)
E04B 2/86(2006.01)
E04C 2/52(2006.01)

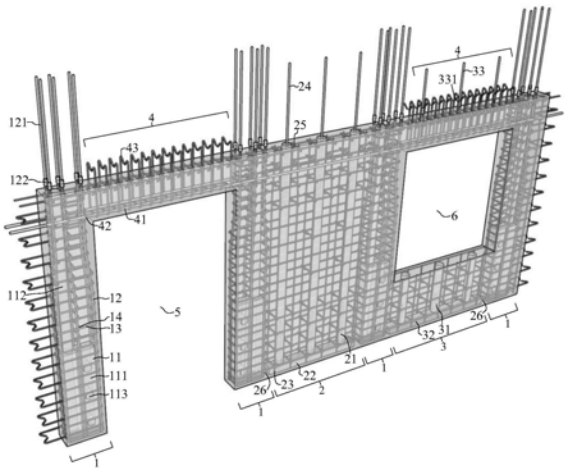
权利要求书3页 说明书10页 附图14页

(54)发明名称

一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙

(57)摘要

一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，包括内含竖向孔的预制混凝土墙体、布设于竖向孔的连接钢筋及竖向孔内的现场后浇混凝土。预制混凝土墙体中设有墙体钢筋笼及定型管道，定型管道用于形成竖向孔以实现整体剪力墙结构中上下层墙体竖向钢筋搭接连接，无需专用成孔设备，可采用目前预制构件厂常用的固定模台生产线、平模流水生产线平模生产，避免新增固定设备投入；墙体主要受力钢筋均在工厂布设于预制混凝土墙体内，减少现场施工钢筋绑扎量。施工现场预制混凝土墙体安装完成后，在竖向孔内布设连接钢筋，向竖向孔内浇筑混凝土实现上下层预制混凝土墙体的连接，具有安装简单、连接方便、成本可控等优势。



CN 111119398 A

1.一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,在剪力墙结构的边缘构件区域(1)设置有边缘构件竖向钢筋(12)和边缘构件成孔用定型管道(11),墙身区域(2)设置有墙身竖向分布钢筋(23)和墙身成孔用定型管道(21),边缘构件竖向钢筋(12)、墙身竖向分布钢筋(23)在预制墙内均布设在边缘构件成孔用定型管道(11)、墙身成孔用定型管道(21)外,其特征在于,上下层预制墙的边缘构件竖向钢筋(12)、墙身竖向分布钢筋(23)均采用搭接连接;其中下层预制墙的边缘构件竖向钢筋(12)向上收缩并从顶面伸出,伸出的接长钢筋(121)在上层预制墙的边缘构件成孔用定型管道(11)的下部管道(111)内,与上层预制墙内下部管道(111)外的边缘构件竖向钢筋(12)一对一搭接连接;墙身竖向分布钢筋(23)不伸出预制墙顶面或底面,在墙身成孔用定型管道(21)内楼面标高附近布设一根或两根竖向的竖向附加连接钢筋(24),竖向附加连接钢筋(24)与其所处墙身成孔用定型管道(21)外的相邻四根墙身竖向分布钢筋(23)搭接连接。

2.根据权利要求1所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,其特征在于,在预制墙生产阶段采用边缘构件成孔用定型管道(11)、墙身成孔用定型管道(21)分别形成边缘构件竖向孔、墙身竖向孔,各竖向孔沿预制墙高度方向通高布置,各定型管道、竖向钢筋与钢筋笼布设完成后,浇筑竖向孔内后浇混凝土,完成边缘构件竖向钢筋(12)、竖向分布钢筋(23)的搭接连接;利用边缘构件成孔用定型管道(11)、墙身成孔用定型管道(21)形成竖向孔,采用平模生产一次浇筑成型,无需使用复杂的专用成孔设备。

3.根据权利要求1或2所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,其特征在于,每两列墙身竖向分布钢筋(23)中心位置布设一个墙身成孔用定型管道(21),墙身成孔用定型管道(21)从上到下采用同一种截面形状和尺寸,当采用两根附加连接钢筋(24)时,在两根附加连接钢筋(24)上下端部焊接横向钢筋(241)形成梯子筋,便于附加连接钢筋(24)的现场固定,同时增加传力性能;所述边缘构件成孔用定型管道(11)由下部管道(111)和上部管道(112)两部分组成,两部分管道分别制作后组装成型,下部管道(111)的截面大于上部管道(112)的截面,以使得下层预制墙的接长钢筋(121)能伸入至上层预制墙的下部管道(111)内,并与上层预制墙的下部管道(111)外的边缘构件竖向钢筋(12)实现一对一搭接连接。

4.根据权利要求3所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,其特征在于,所述预制边缘构件为L形、T形或一字形,对于一字形边缘构件,当一字形边缘构件竖向钢筋计算配筋面积小于一定值时,单个大尺寸的边缘构件成孔用定型管道(11)形成一个大尺寸的边缘构件竖向孔,当一字形边缘构件竖向钢筋计算配筋面积大于一定值时,采用两个小尺寸的边缘构件成孔用定型管道(11)形成两个小尺寸的边缘构件竖向孔,在竖向孔内外实现伸长钢筋(121)与边缘构件竖向钢筋(12)的搭接连接,并在边缘构件内配置8根边缘构件竖向钢筋(12)以控制其直径,从而用于边缘构件竖向钢筋(12)配筋率大的预制边缘构件;大尺寸和小尺寸的边缘构件成孔用定型管道(11)的上部管道(112)形式一致。

5.根据权利要求4所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,其特征在于,所述边缘构件竖向钢筋(12)在下部管道(111)高度范围内实现搭接,下部管道(111)的长度不小于边缘构件竖向钢筋(12)的搭接长度;大尺寸的边缘构件成孔用定型管道(11)的下部管道(111)采用矩形截面,布满或基本布满整个一字形边缘构件截面,矩形管沿边缘构件长度方向中间位置弯折形成突起,避开中间的边缘构件竖向钢筋(12),同时形成加劲作用提

高下部管道(111)刚度，沿下部管道(111)布置浇筑孔(113)，保证平模生产时下部管道(111)下方混凝土的浇筑质量，浇筑孔(113)最小尺寸不小于70mm；小尺寸的边缘构件成孔用定型管道(11)的下部管道(111)采用矩形截面，四个角部弯折形成切角避开边缘构件竖向钢筋(12)，一字形边缘构件上位于两个下部管道(111)之间的空隙便于下方混凝土浇筑及拉筋布设。

6.根据权利要求1至5任一权利要求所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其特征在于，预制墙内的边缘构件竖向钢筋(12)、墙身竖向分布钢筋(23)在墙体上部均向内弯折以穿设于连梁底部纵筋(41)的内侧，保证连梁底部纵筋(41)直线布设、不需进行弯折处理；边缘构件竖向钢筋(12)、墙身竖向分布钢筋(23)弯折角度不大于1:6，所述边缘构件竖向钢筋(12)距边缘构件成孔用定型管道(11)孔壁的距离不小于5mm，保证边缘构件成孔用定型管道(11)安装及施工现场预制墙板高效安装；边缘构件竖向钢筋(12)的搭接区域，搭接的边缘构件竖向钢筋(12)与其接长钢筋(121)的中心距不大于50mm，保证钢筋搭接传力效果，预制墙钢筋笼与各定型管道相对独立，以方便各定型管道的安装。

7.根据权利要求1所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其特征在于，所述预制墙中，窗下墙(3)与两侧墙体整体预制，若结构设计中需布设抗剪钢筋(33)以满足水平接缝抗剪验算要求，则在下层预制墙连梁(4)内预埋抗剪钢筋(33)，上层预制墙窗下墙(3)内布设窗下墙成孔用定型管道(31)形成竖向孔；窗下墙成孔用定型管道(31)从上到下贯通整个窗下墙(3)，所述边缘构件成孔用定型管道(11)、墙身成孔用定型管道(21)和窗下墙成孔用定型管道(31)均为金属材质，采用表面带有花纹或突起的薄壁钢板卷折制作，截面为圆形或矩形，若为圆形截面，则采用金属波纹管；各定型管道沿墙体厚度、墙体长度方向的尺寸不小于70mm，以保证竖向孔内后浇混凝土的浇筑质量。

8.根据权利要求7所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其特征在于，在预制墙生产阶段，所述边缘构件竖向钢筋(12)、抗剪钢筋(33)从预制墙顶面直接伸出设计要求的长度，并控制在满足运输要求的范围内，在施工现场采用边缘构件竖向钢筋接长用螺纹接头(122)、窗下墙位置接缝抗剪钢筋接长用螺纹接头(331)与接长钢筋连接进行接长，满足相应的设计长度要求；边缘构件竖向钢筋接长用螺纹接头(122)布设在预制墙顶部水平后浇带(72)范围内，以不影响上层预制墙安装；在现场安装预制墙时，预制墙底部水平接缝(71)设置在楼面标高处，为保证预制墙底部水平接缝(71)处后浇混凝土的密实性，预制墙底面距楼板顶面的距离不小于50mm；在预制墙底部预埋不少于两个内螺纹套筒(26)，施工现场在内螺纹套筒(26)内拧入螺栓，采用螺栓控制预制墙底部水平接缝(71)的高度，调整预制墙水平度。

9.根据权利要求8所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其特征在于，为保证墙身成孔用定型管道(21)和窗下墙成孔用定型管道(31)之间水平接缝后浇混凝土的密实性，在墙身位置底部设置水平内凹槽一(22)，在窗下墙区域(3)底部设置水平内凹槽二(32)，水平内凹槽一(22)和水平内凹槽二(32)采用模板成型或专用占位块占位形成；水平内凹槽一(22)和水平内凹槽二(32)的高度不低于80mm，截面形状为上窄下宽梯形截面，梯形截面上底宽度不低于80mm。

10.根据权利要求1所述基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其特征在于，将预制空心叠合剪力墙(81)、保温层(82)及外叶墙板(83)整体在工厂预制，形成预制夹

心保温空心叠合剪力墙，实现预制外墙保温、装饰及结构一体化；预制空心叠合剪力墙(81)与外叶墙板(83)采用保温拉结件拉结；预制夹心保温空心叠合剪力墙(81)采用正打法或反打法生产，增加外叶墙板(83)、保温层(82)及保温拉结件施工工序。

一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域，涉及预制剪力墙，特别涉及一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙。

背景技术

[0002] 在人多地少的基本国情、住宅市场用户需求导向、高抗震设防需求的影响下，现阶段我国装配式住宅主要采用装配整体式剪力墙结构体系。现有装配整体式剪力墙结构根据其采用的预制墙形式可分为全预制剪力墙结构和叠合剪力墙结构。

[0003] 全预制剪力墙沿墙厚方向全部预制，竖向钢筋通常采用专用的钢筋接头连接，如套筒灌浆连接接头、浆锚搭接连接接头等，其缺点在于预留钢筋接头定位精度要求高，加工模具复杂、通用性差，加工效率低、成本偏高等。叠合剪力墙竖向钢筋通常采用钢筋间接搭接连接，不借助专用钢筋连接接头，加工、安装精度要求低，可有效降低预制墙连接成本。但已有叠合剪力墙结构技术体系普遍存在生产设备复杂、技术门槛高、现场配套施工工艺不完善等缺点，部分体系难以实现预制外墙结构、保温、装饰一体化施工，在一定程度上制约了其推广应用。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，具有现有叠合剪力墙安装精度要求低、连接方便的优势，同时采用定型管道一次浇筑形成内部竖向孔，无需专用成孔设备，可采用目前预制构件厂常用的固定模台生产线、平模流水生产线平模生产，避免新增固定设备投入，预制生产环节少、生产效率高，可实现预制外墙结构、保温、装饰一体化施工。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0006] 一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，包括内含竖向孔的预制混凝土墙体、布设于竖向孔内的连接钢筋及竖向孔内的现场后浇混凝土。在结构上，预制空心叠合剪力墙包括边缘构件部分和墙身部分，边缘构件竖向钢筋、竖向分布钢筋及水平分布钢筋等受力钢筋均布设在预制墙内；制作预制墙时，将定型管道固定于预制墙钢筋笼，浇筑混凝土时利用定型管道在预制墙内形成沿预制墙高度方向上下贯通的竖向孔；预制墙在施工现场安装完成后，下层预制墙边缘构件竖向钢筋伸入上层预制墙边缘构件位置竖向孔内，在墙身位置竖向孔内布设竖向分布钢筋附加连接钢筋，浇筑竖向孔内后浇混凝土，下层预制墙伸入上层预制墙的边缘构件竖向钢筋与上层预制墙边缘构件竖向钢筋、竖向分布钢筋附加连接与预制墙内竖向分布钢筋实现搭接连接，预制墙预制混凝土与竖向孔内后浇混凝土叠合形成整体剪力墙。采用定型管道形成竖向孔，可避免使用专用成孔设备，可采用目前预制构件厂常用的固定模台生产线、平模流水生产线平模生产，预制墙生产效率高。

[0007] 本发明中，边缘构件位置用于形成竖向孔的定型管道的上部、下部的横截面形状、尺寸不同；定型管道下部横截面尺寸大于上部横截面，定型管道下部截面可满足剪力墙结

构中下层预制墙边缘构件竖向钢筋伸入与上层预制墙内边缘构件竖向钢筋在一定长度范围内搭接，定型管道上部截面满足在施工现场自竖向孔道上部向下浇筑混凝土；定型管道截面变化位置距预制墙底面的高度不小于边缘构件竖向钢筋的搭接长度。

[0008] 本发明其中，边缘构件竖向钢筋在边缘构件竖向孔截面变化位置以上至连梁底面以下高度范围内弯折，以保证下层预制墙顶部伸出的边缘构件竖向钢筋可伸入上层预制墙边缘构件竖向孔内；边缘构件竖向钢筋在预制墙内均布设在定型管道外，以方便定型管道安装；边缘构件竖向钢筋距边缘构件定型管道孔壁的距离不宜小于5mm，保证定型管道安装及施工现场预制墙板高效安装；边缘构件竖向钢筋搭接区域内，搭接的边缘构件竖向钢筋的中心距不宜大于50mm，保证钢筋搭接传力效果。

[0009] 本发明中，边缘构件竖向钢筋从预制墙顶面伸出长度较长，无法满足运输需求时，预制墙生产阶段，边缘构件竖向钢筋伸出长度可控制在较短范围内，采用钢筋螺纹接头进行接长；钢筋螺纹接头布设在预制墙顶部水平后浇带内，以不影响上层预制墙安装。

[0010] 本发明中，墙身位置用于形成竖向孔的定型管道从上到下可采用同一种截面形状和尺寸，每两列竖向分布钢筋中心位置布设一个定型管道形成竖向孔。

[0011] 本发明中，预制墙竖向分布钢筋不伸出预制墙顶面、底面，在每个墙身位置竖向孔楼面标高处布设一根或两根竖向分布钢筋附加连接钢筋，与预制墙内相邻的四根竖向分布钢筋搭接连接；附加连接钢筋长度应满足钢筋搭接要求，在竖向孔内沿高度方向非连续布置，总面积不小于与其搭接连接的四根竖向分布钢筋总面积；竖向分布钢筋搭接范围内，拉结预制墙两层钢筋网片的拉结筋加密，每个竖向分布钢筋与水平分布钢筋交叉位置均设置一根拉结筋；采用两根竖向分布钢筋附加连接钢筋时，可在两根竖向分布钢筋附加连接钢筋上下端部焊接横向钢筋形成梯子筋，便于附加连接钢筋的现场固定，同时增加传力性能。

[0012] 本发明中，预制墙内边缘构件竖向钢筋、竖向分布钢筋在墙体上部均向内弯折以穿设于连梁纵筋内侧，保证连梁纵筋直线布设、不需进行弯折处理；边缘构件竖向钢筋、竖向分布钢筋弯折角度不宜大于1:6，同时控制弯折段的长度不宜过长，以便于边缘构件箍筋布置；连梁底部纵筋在两侧墙体的锚固范围内，与竖向钢筋交叉位置逐一布设拉结筋，以改善连梁底部纵筋在两侧墙体内的锚固性能。

[0013] 本发明中，窗下墙与两侧墙体整体预制且需通过布设抗剪钢筋满足水平接缝抗剪验算要求时，在下层预制墙连梁内预埋抗剪钢筋，在上层预制墙窗下墙内布设定型管道形成竖向孔；预制墙在现场安装完成后，下层连梁预埋的抗剪钢筋伸入上层预制墙窗下墙竖向孔，浇筑窗下墙竖向孔内后浇混凝土实现连接；当抗剪钢筋从连梁顶面伸出长度较长，无法满足运输需求时，预制墙生产阶段，抗剪钢筋伸出长度可控制在较短范围内，采用钢筋螺纹接头进行接长。

[0014] 所述边缘构件成孔用定型管道、墙身位置成孔用定型管道、窗下墙位置成孔用定型管道均为金属材质，管道截面形状可根据需要采用圆形、矩形或其他截面形式，管道沿墙体厚度、墙体长度方向的尺寸不宜小于70mm，以保证竖向孔内后浇混凝土的浇筑质量。

[0015] 本发明一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，在现场安装预制墙时，预制墙底部水平接缝应设置在楼面标高处，为保证水平接缝处后浇混凝土的密实性，预制墙底面距楼板顶面的距离不宜小于50mm；在预制墙底部预埋内螺纹套筒，施工现场在内螺纹套筒拧入螺栓，采用螺栓控制水平接缝高度、调整预制墙水平度。

[0016] 所述预制空心叠合剪力墙墙身及窗下墙位置，底部设置水平内凹槽以保证后浇混凝土浇筑密实，水平凹槽可采用模板成型或专用占位块占位形成；水平内凹槽高度不宜低于80mm，截面形状为上窄下宽梯形截面，梯形截面上底宽度不宜低于80mm。

[0017] 本发明所述边缘构件竖向孔及竖向钢筋连接构造可用于预制一字形、L形、T形边缘构件位置，用于L形、T形边缘构件时，根据边缘构件范围及竖向钢筋布置调整定型管道布置。

[0018] 所述预制空心叠合剪力墙侧面需伸出水平分布钢筋与相邻预制空心叠合剪力墙或现浇剪力墙连接时，伸出水平分布钢筋构造、竖向接缝构造参考《装配式混凝土建筑技术标准》、《装配式混凝土结构技术规程》等设计规范。

[0019] 所述预制空心叠合剪力墙为结构墙，可用于建筑外墙或内墙，进一步地，可将预制空心叠合剪力墙、保温层及外叶墙板在工厂整体预制，形成预制夹心保温空心叠合剪力墙，实现预制外墙保温、装饰及结构一体化；预制空心叠合剪力墙与外叶墙板采用保温拉结件拉结。

[0020] 本发明一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其预制生产工艺包括以下步骤：绑扎剪力墙钢筋骨架，在钢筋骨架内布设定型管道，安装预制墙边模、水平内凹槽模具，定位定型管道，浇筑混凝土形成内部竖向孔，养护成型脱模。进一步地，预制夹心保温空心叠合剪力墙可采用正打法或反打法生产，增加外叶墙板、保温层及保温拉结件施工工序。

[0021] 本发明一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙，其现场施工工序包括以下步骤：安装预制空心叠合剪力墙，调整预制墙垂直度、水平度，布设竖向分布钢筋附加连接钢筋及边缘构件竖向钢筋接长钢筋，支设水平接缝模板，浇筑竖向孔内后浇混凝土实现预制墙连接，养护拆模。

[0022] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0023] (1)本发明预制墙边缘构件竖向钢筋、竖向分布钢筋均采用搭接连接，加工、安装精度要求低，可有效降低预制墙连接成本，提高安装效率。

[0024] (2)本发明采用定型管道一次浇筑形成内部竖向孔，无需专用成孔设备，可采用目前国内预制构件厂量大面广的固定模台生产线、平模流水生产线等既有生产线生产，避免新增固定设备投入；预制空心叠合剪力墙一次成型，预制生产环节少、生产效率高。

[0025] (3)本发明可在预制空心叠合剪力墙的基础上增设外叶墙板、保温层形成预制夹心保温空心叠合剪力墙，实现预制外墙结构、保温、装饰一体化施工，避免其他叠合剪力墙体系难以实现结构、保温、装饰一体化施工的缺点，同时可实现飘窗等复杂立面。

[0026] (4)本发明的预制空心叠合剪力墙竖向分布钢筋不伸出预制墙，仅边缘构件竖向钢筋伸出预制墙顶面，可实现模具标准化和通用化，进一步降低预制墙成本。

[0027] (5)本发明使用定型管道形成竖向孔，但定型管道成本低，同时避免使用专用成孔设备且预制墙可一次浇筑成型，可有效控制预制墙综合成本。

[0028] (6)本发明预制空心叠合剪力墙自重轻，竖向钢筋均采用搭接连接，现场安装效率高，浇筑竖向孔内后浇混凝土同时完成上下层预制墙竖向钢筋连接，接头质量可控且施工工序少，可避免传统预制墙套筒灌浆接头增量成本。

[0029] (7)本发明通过竖向孔内后浇混凝土将预制墙与水平后浇带连接为整体，结构整

体性好,可采用现浇剪力墙结构设计方法进行设计,便于推广。

附图说明

[0030] 图1为本发明一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙一字形边缘构件采用单个大尺寸定型管道形成单个竖向孔时的三维示意图,图中同时示意给出了竖向分布钢筋附加连接钢筋。

[0031] 图2为图1所示预制空心叠合剪力墙的正视图。

[0032] 图3为图2中1-1、2-2和3-3截面示意图。

[0033] 图4为图2中A-A、B-B、C-C和D-D截面示意图。

[0034] 图5为图1中边缘构件位置采用的大尺寸定型管道的三维示意图。

[0035] 图6为图1中墙身位置竖向分布钢筋连接所采用的定型管道的三维示意图。

[0036] 图7为图1中一字形预制边缘构件的俯视剖视图。

[0037] 图8为L形预制边缘构件采用图5所示大尺寸定型管道的俯视剖视图。

[0038] 图9为T形预制边缘构件采用图5所示大尺寸定型管道的俯视剖视图。

[0039] 图10为本发明预制空心叠合剪力墙结构中上下层预制墙边缘构件竖向钢筋搭接连接、水平接缝的构造示意图。

[0040] 图11为本发明预制空心叠合剪力墙结构中上下层预制墙竖向分布钢筋采用单根附加连接钢筋与相邻四根竖向分布钢筋搭接连接的构造示意图。

[0041] 图12为本发明预制空心叠合剪力墙结构中上下层预制墙竖向分布钢筋采用两根附加连接钢筋与相邻四根竖向分布钢筋搭接连接的构造示意图。

[0042] 图13为本发明预制空心叠合剪力墙结构中窗下墙位置布设抗剪钢筋的构造示意图。

[0043] 图14为本发明一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙一字形边缘构件采用两个小尺寸定型管道形成两个竖向孔时的三维示意图,图中同时示意给出了竖向分布钢筋附加连接钢筋。

[0044] 图15为图14所示预制空心叠合剪力墙的正视图。

[0045] 图16为图14中1-1、2-2和3-3截面示意图。

[0046] 图17为图14中边缘构件位置采用的两个小尺寸定型管道的三维示意图。

[0047] 图18为图14中一字形预制边缘构件的俯视剖视图。

[0048] 图19为边缘构件竖向钢筋配筋率较大、一字形预制边缘构件配置8根边缘构件竖向钢筋的俯视剖视图。

[0049] 图20为L形预制边缘构件采用图17所示小尺寸定型管道的俯视剖视图。

[0050] 图21为T形预制构造边缘构件采用图17所示小尺寸定型管道的俯视剖视图。

[0051] 图22为T形预制约束边缘构件采用图17所示小尺寸定型管道的俯视剖视图。

[0052] 图23为图1中所示预制空心叠合剪力墙的保温、装饰、结构一体化改进型,即预制夹心保温空心叠合剪力墙的三维示意图。

[0053] 图中:1-边缘构件区域;2-墙身区域;3-窗下墙区域;4-连梁区域;5-门洞口;6-窗洞口;11-边缘构件成孔用定型管道;111-边缘构件成孔用定型管道下部管道;112-边缘构件成孔用定型管道上部管道;113-边缘构件成孔用定型管道下部管道上的浇筑孔;12-边缘

构件竖向钢筋;121-边缘构件竖向钢筋接长钢筋;122-边缘构件竖向钢筋接长用螺纹接头;13-边缘构件箍筋;14-边缘构件拉筋;21-墙身成孔用定型管道;22-墙身位置底部水平内凹槽;23-竖向分布钢筋;24-竖向分布钢筋附加连接钢筋;241-竖向分布钢筋附加连接钢筋的横向钢筋;25-竖向分布钢筋搭接区域拉结筋;26-预制墙调平用预埋内螺纹套筒;31-窗下墙成孔用的定型管道;32-窗下墙位置底部水平内凹槽;33-窗下墙位置接缝抗剪钢筋;331-窗下墙位置接缝抗剪钢筋接长用螺纹接头;41-连梁底部纵筋;42-连梁底部纵筋锚固区域拉筋;43-连梁箍筋;44-连梁顶部纵筋;71-预制墙底部水平接缝;72-预制墙顶部水平后浇带;73-预制楼板;81-预制空心叠合剪力墙;82-保温层;83-外叶墙板。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0055] 参考图1-图23,一种基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙,在剪力墙结构的边缘构件区域1设置有边缘构件竖向钢筋12和边缘构件成孔用定型管道11,墙身区域2设置有墙身竖向分布钢筋23和墙身成孔用定型管道21,边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23在预制墙内均布设在边缘构件成孔用定型管道11、墙身成孔用定型管道21外,其特征在于,上下层预制墙的边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23均采用搭接连接;其中下层预制墙的边缘构件竖向钢筋12向上收缩并从顶面伸出,伸出的接长钢筋121在上层预制墙的边缘构件成孔用定型管道11的下部管道111内,与上层预制墙内下部管道111外的边缘构件竖向钢筋12一对一搭接连接;墙身竖向分布钢筋23不伸出预制墙顶面或底面,在墙身成孔用定型管道21内楼面标高附近布设一根或两根竖向的竖向附加连接钢筋24,竖向附加连接钢筋24与其所处墙身成孔用定型管道21外的相邻四根墙身竖向分布钢筋23搭接连接。

[0056] 本发明中,在预制墙生产阶段采用边缘构件成孔用定型管道11、墙身成孔用定型管道21分别形成边缘构件竖向孔、墙身竖向孔,各竖向孔沿预制墙高度方向通高布置,各定型管道、竖向钢筋与钢筋笼布设完成后,浇筑竖向孔内后浇混凝土,完成边缘构件竖向钢筋12、竖向分布钢筋23的搭接连接;预制墙采用固定模台生产线或平模流水生产线一次浇筑成型。

[0057] 本发明中,每两列墙身竖向分布钢筋23中心位置布设一个墙身成孔用定型管道21,墙身成孔用定型管道21从上到下采用同一种截面形状和尺寸,当采用两根附加连接钢筋24时,在两根附加连接钢筋24上下端部焊接横向钢筋241形成梯子筋,便于附加连接钢筋24的现场固定,同时增加传力性能;边缘构件成孔用定型管道11由下部管道111和上部管道112两部分组成,两部分管道分别制作后组装成型,下部管道111的截面大于上部管道112的截面,以使得下层预制墙的接长钢筋121能伸入至上层预制墙的下部管道111内,并与上层预制墙的下部管道111外的边缘构件竖向钢筋12实现一对一搭接连接。

[0058] 本发明中,预制边缘构件为L形、T形或一字形,对于一字形边缘构件,当一字形边缘构件竖向钢筋计算配筋面积小于一定值时,单个大尺寸的边缘构件成孔用定型管道11形成一个大尺寸的边缘构件竖向孔,当一字形边缘构件竖向钢筋计算配筋面积大于一定值时,采用两个小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11形成两个小尺寸的边缘构件竖向孔,在竖向孔内外实现伸长钢筋121与边缘构件竖向钢筋12的搭接连接,并在边缘构件内配置8根

边缘构件竖向钢筋12以控制其直径，从而用于边缘构件竖向钢筋12配筋率大的预制边缘构件；大尺寸和小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11的上部管道112形式一致。

[0059] 本发明中，边缘构件竖向钢筋12在下部管道111高度范围内实现搭接，下部管道111的长度不小于边缘构件竖向钢筋12的搭接长度；大尺寸的边缘构件成孔用定型管道11的下部管道111采用矩形截面，布满或基本布满整个一字形边缘构件截面，矩形管沿边缘构件长度方向中间位置弯折形成突起，避开中间的边缘构件竖向钢筋12，同时形成加劲作用提高下部管道111刚度，沿下部管道111布置浇筑孔113，保证平模生产时下部管道111下方混凝土的浇筑质量，浇筑孔113最小尺寸不小于70mm；小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11的下部管道111采用矩形截面，四个角部弯折形成切角避开边缘构件竖向钢筋12，一字形边缘构件上位于两个下部管道111之间的空隙便于下方混凝土浇筑及拉筋布设。

[0060] 本发明中，预制墙内的边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23在墙体上部均向内弯折以穿设于连梁底部纵筋41的内侧，保证连梁底部纵筋41直线布设、不需进行弯折处理；边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23弯折角度不大于1:6，边缘构件竖向钢筋12距边缘构件成孔用定型管道11孔壁的距离不小于5mm，保证边缘构件成孔用定型管道11安装及施工现场预制墙板高效安装；边缘构件竖向钢筋12的搭接区域，搭接的边缘构件竖向钢筋12与其接长钢筋121的中心距不大于50mm，保证钢筋搭接传力效果，预制墙钢筋笼与各定型管道相对独立，以方便各定型管道的安装。

[0061] 本发明预制墙中，窗下墙3与两侧墙体整体预制，若结构设计中需布设抗剪钢筋33以满足水平接缝抗剪验算要求，则在下层预制墙连梁4内预埋抗剪钢筋33，上层预制墙窗下墙3内布设窗下墙成孔用定型管道31形成竖向孔；窗下墙成孔用定型管道31从上到下贯通整个窗下墙3，边缘构件成孔用定型管道11、墙身成孔用定型管道21和窗下墙成孔用定型管道31均为金属材质，采用表面带有花纹或突起的薄壁钢板卷折制作，截面为圆形或矩形，若为圆形截面，则采用金属波纹管；各定型管道沿墙体厚度、墙体长度方向的尺寸不小于70mm，以保证竖向孔内后浇混凝土的浇筑质量。

[0062] 本发明中，在预制墙生产阶段，边缘构件竖向钢筋12、抗剪钢筋33从预制墙顶面直接伸出设计要求的长度，并控制在满足运输要求的范围内，在施工现场采用边缘构件竖向钢筋接长用螺纹接头122、窗下墙位置接缝抗剪钢筋接长用螺纹接头331与接长钢筋连接进行接长，满足相应的设计长度要求；边缘构件竖向钢筋接长用螺纹接头122布设在预制墙顶部水平后浇带72范围内，以不影响上层预制墙安装；在现场安装预制墙时，预制墙底部水平接缝71设置在楼面标高处，为保证预制墙底部水平接缝71处后浇混凝土的密实性，预制墙底面距楼板顶面的距离不小于50mm；在预制墙底部预埋不少于两个内螺纹套筒26，施工现场在内螺纹套筒26内拧入螺栓，采用螺栓控制预制墙底部水平接缝71的高度，调整预制墙水平度。

[0063] 本发明中，为保证墙身成孔用定型管道21和窗下墙成孔用定型管道31之间水平接缝后浇混凝土的密实性，在墙身位置底部设置水平内凹槽一22，在窗下墙区域3底部设置水平内凹槽二32，水平内凹槽一22和水平内凹槽二32采用模板成型或专用占位块占位形成；水平内凹槽一22和水平内凹槽二32的高度不低于80mm，截面形状为上窄下宽梯形截面，梯形截面上底宽度不低于80mm。

[0064] 本发明中，将预制空心叠合剪力墙81、保温层82及外叶墙板83整体在工厂预制，形

成预制夹心保温空心叠合剪力墙，实现预制外墙保温、装饰及结构一体化；预制空心叠合剪力墙81与外叶墙板83采用保温拉结件拉结；预制夹心保温空心叠合剪力墙81采用正打法或反打法生产，增加外叶墙板83、保温层82及保温拉结件施工工序。

[0065] 以下是本发明的两个较佳实施例。

[0066] 实施例一

[0067] 如图1～图7所示，本实施例中，预制空心叠合剪力墙包括边缘构件区域1、墙身区域2、窗下墙区域3、连梁区域4、门洞口5和窗洞口6。需要说明的是，边缘构件区域1和墙身区域2可独立用于本发明基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙。具体实施例为更全面说明本发明方案，包含了窗下墙区域3、连梁区域4、门洞口5和窗洞口6，但不代表本发明基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙必须用于含窗下墙区域3、连梁区域4、门洞口5和窗洞口6的预制剪力墙。

[0068] 综合考虑现有预制剪力墙技术体系的优缺点，本发明预制空心叠合剪力墙的预制边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23均采用搭接连接，是一种叠合剪力墙技术体系。现有叠合剪力墙技术体系均采用二次成型或专用成孔设备形成内部中空部分，以实现竖向钢筋搭接连接，其缺点在于，预制墙生产工艺复杂，专用成孔设备固定资产投入大且技术难度大。本发明基于平模生产及钢筋搭接的预制空心叠合剪力墙采用定型管道形成内部竖向孔，以实现预制边缘构件竖向钢筋12、墙身竖向分布钢筋23的搭接连接，预制墙可一次成型且无需使用专用成孔设备，可在目前预制构件厂常用的固定模台生产线、平模流水生产线生产本发明预制空心叠合剪力墙。

[0069] 本实施例中，采用一字形边缘构件，在边缘构件区域1采用一个大尺寸的边缘构件成孔用定型管道11形成边缘构件竖向孔，该边缘构件成孔用定型管道11由下部管道111和上部管道112两部分组成。其中下部管道111横截面尺寸较大、基本布满整个一字形边缘构件截面，在下部管道111范围内实现下层预制墙预制边缘构件竖向钢筋12的接长钢筋121与上层预制墙边缘构件竖向钢筋12的搭接连接，下部管道111的长度不应小于边缘构件竖向钢筋12的搭接长度；下部管道111横截面可采用矩形截面，矩形管沿边缘构件长度方向中间位置弯折形成突起，避开中间的边缘构件竖向钢筋12，同时对下部管道111形成加劲作用提高管道刚度，控制预制墙生产阶段浇筑混凝土时下部管道111的变形；沿下部管道111布置浇筑孔113，从而保证平模生产时管道111下部混凝土的浇筑质量，浇筑孔113可采用圆形或矩形截面，最小尺寸不宜小于70mm；下部管道111可采用表面带有花纹或突起的薄壁钢板卷折制作，在混凝土与管道壁结合面形成粗糙面，保证传力性能。

[0070] 上部管道112用于在施工现场由竖向孔上部向下浇筑混凝土，需满足混凝土浇筑要求，可采用金属波纹管或薄壁钢板卷折制作，本实施例中上部管道112截面为圆形，也可采用矩形或其他形式的截面。下部管道111和上部管道112沿边缘构件厚度、长度方向的尺寸不宜小于70mm，浇筑孔113在下部管道111上应布置在偏离上部管道112的一侧，以便于竖向孔内后浇混凝土的振捣，保证浇筑质量。下部管道111和上部管道112分别制作，最后组装为整体。

[0071] 边缘构件竖向钢筋12在下部管道111顶部至连梁底面以下高度范围内弯折，如图7所示，从竖向钢筋12位置向边缘构件内弯折至接长钢筋121位置，以保证预制墙顶部伸出的接长钢筋121可伸入上层预制墙边缘构件下部管道111内部，与上层预制墙边缘构件竖向钢

筋12搭接连接;边缘构件竖向钢筋12在预制墙内均布设在定型管道11外,保证预制墙钢筋笼与定型管道11相对独立,以方便定型管道11安装;边缘构件竖向钢筋12距定型管道11孔壁的距离不宜小于5mm,保证定型管道11安装及施工现场预制墙板高效安装;边缘构件竖向钢筋搭接区域,搭接的边缘构件竖向钢筋12与接长钢筋121的中心距不宜大于50mm,保证钢筋搭接传力效果。

[0072] 边缘构件竖向钢筋12从预制墙顶面可直接伸出满足钢筋搭接要求的长度,当边缘构件竖向钢筋12从预制墙顶面伸出长度较长、无法满足运输要求时,预制墙生产阶段,边缘构件竖向钢筋12伸出长度可控制在较短范围内,在施工现场采用钢筋螺纹接头122与接长钢筋121连接进行接长;如图10所示,钢筋螺纹接头122应布设在预制墙顶部水平后浇带72范围内,以不影响上层预制墙安装。

[0073] 墙身位置竖向孔采用墙身成孔用定型管道21成孔,墙身成孔用定型管道21从上到下可采用同一种截面形状和尺寸,本实施例中墙身成孔用定型管道21截面为圆形,也可采用矩形或其他形式的截面,沿预制墙厚度、长度方向的尺寸不宜小于70mm,可采用金属波纹管或表面带有突起的薄壁钢板卷折制作;每两排竖向分布钢筋中心位置布设一个墙身成孔用定型管道21形成竖向孔。

[0074] 预制墙竖向分布钢筋23不伸出预制墙顶面、底面,如图11所示,在墙身成孔用定型管道21竖向孔楼面标高附近布设一根附加连接钢筋24,与预制墙内相邻的四根竖向分布钢筋23搭接连接;竖向分布钢筋搭接范围内,拉结预制墙两层钢筋网片的拉结筋25加密,每个竖向分布钢筋23与水平分布钢筋交叉位置均设置一根拉结筋25。此外,如图12所示,在墙身成孔用定型管道21竖向孔楼面标高附近布设两根附加连接钢筋24,与预制墙内相邻的四根竖向分布钢筋23搭接连接;可在两根附加连接钢筋24上、下端部焊接横向钢筋241形成梯子筋,便于附加连接钢筋24的现场固定,同时改善传力性能。无论采用一根或两根附加连接钢筋24,单个墙身成孔用定型管道21竖向孔内附加连接钢筋24的总面积不小于与其搭接连接的四根竖向分布钢筋23的总面积。

[0075] 如图4所示,预制墙内边缘构件竖向钢筋12、竖向分布钢筋23在墙体上部均弯折以穿设于连梁底部纵筋41的内侧,保证连梁底部纵筋41直线布设、不需进行弯折处理。边缘构件竖向钢筋12、竖向分布钢筋23弯折角度不宜大于1:6,同时控制弯折段的长度,以便于边缘构件箍筋布置。连梁底部纵筋41在两侧墙体的锚固范围内,与竖向钢筋交叉位置逐一布设拉结筋42,以改善连梁底部纵筋41在两侧墙体内的锚固性能。

[0076] 装配式剪力墙结构中窗下墙区域3多与两侧墙体整体预制,若结构设计中需布设抗剪钢筋33以满足水平接缝抗剪验算要求时,在下层预制墙连梁4内预埋抗剪钢筋33,在上层预制墙的窗下墙区域3内布设窗下墙成孔用定型管道31形成竖向孔。窗下墙成孔用定型管道31从上到下贯通整个窗下墙,本实施例中窗下墙成孔用定型管道31截面为圆形,也可采用矩形或其他形式的截面,沿预制墙厚度、长度方向的尺寸不宜小于70mm,可采用金属波纹管或表面带有突起的薄壁钢板卷折制作。

[0077] 如图13所示,预制墙在现场安装完成后,下层连梁预埋的抗剪钢筋33伸入上层预制墙的窗下墙成孔用定型管道31,浇筑窗下墙竖向孔内后浇混凝土实现连接。与边缘构件竖向钢筋12类似,抗剪钢筋33从连梁4顶面的伸出长度可控制在较短范围内,在施工现场采用钢筋螺纹接头331与接长钢筋连接进行接长。

[0078] 如图10～图13所示，在现场安装预制墙时，预制墙底部水平接缝71应设置在楼面标高处，为保证水平接缝71处后浇混凝土的密实性，预制墙底面距楼板顶面的距离不宜小于50mm。在预制墙底部预埋不少于两个内螺纹套筒26，施工现场在内螺纹套筒26拧入螺栓，采用螺栓控制水平接缝71的高度、调整预制墙水平度。

[0079] 特别地，墙身成孔用定型管道21、窗下墙成孔用定型管道31间距较大，为保证上述位置水平接缝后浇混凝土的密实性，在墙身及窗下墙底部设置水平内凹槽一22和水平内凹槽二32，水平内凹槽一22和水平内凹槽二32可采用模板成型或专用占位块占位形成。水平内凹槽一22和水平内凹槽二32的高度不宜低于80mm，截面形状为上窄下宽梯形截面，梯形截面上底宽度不宜低于80mm。

[0080] 预制空心叠合剪力墙侧面需伸出水平分布钢筋与相邻预制空心叠合剪力墙或现浇剪力墙连接时，伸出水平分布钢筋构造、竖向接缝构造参考《装配式混凝土建筑技术标准》、《装配式混凝土结构技术规程》等设计规范。

[0081] 进一步地，如图8、图9所示，预制墙包含L形、T形边缘构件时，L形、T形预制边缘构件位置同样可采用大尺寸定型管道11形成竖向孔，实现上下层L形、T形预制边缘构件竖向钢筋的搭接连接，根据边缘构件范围及竖向钢筋布置调整定型管道11的布置即可。

[0082] 本优选实施例预制空心叠合剪力墙的预制生产工艺包括以下步骤：绑扎剪力墙钢筋骨架，在钢筋骨架内布设定型管道，安装预制墙边模、水平内凹槽模具，定位定型管道，浇筑混凝土形成内部竖向孔，养护成型脱模。其现场施工工序包括以下步骤：安装预制空心叠合剪力墙，调整预制墙垂直度、水平度，布设竖向分布钢筋附加连接钢筋24或边缘构件竖向钢筋接长钢筋121，支设水平接缝模板，浇筑竖向孔内后浇混凝土实现预制墙连接，养护拆模。

[0083] 实施例二

[0084] 图14～图18所示为本发明的实施例二，其与优选实施例一的区别在于边缘构件位置采用两个小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11形成两个竖向孔，实现上下层边缘构件竖向钢筋的搭接连接，其优势在于平模生产时，两个小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11中间的空隙更有助于保证下部混凝土的浇筑质量，且便于边缘构件拉筋14的排布。单个小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11同样由下部管道111和上部管道112两部分组成。其中下部管道111长度不应小于边缘构件竖向钢筋的搭接长度，横截面采用矩形截面，四个角部弯折形成切角避开边缘构件竖向钢筋12；下部管道111可采用表面带有花纹或突起的薄壁钢板卷折制作，在混凝土与管道壁结合面形成粗糙面，保证传力性能。

[0085] 上部管道112用于在施工现场由竖向孔上部向下浇筑混凝土，需满足混凝土浇筑要求，可采用金属波纹管或薄壁钢板卷折制作，优选实施例二中上部管道112截面为圆形，也可采用矩形或其他形式的截面。下部管道111和上部管道112沿边缘构件厚度、长度方向的尺寸不宜小于70mm，以便于竖向孔内后浇混凝土的振捣，保证浇筑质量。下部管道111和上部管道112分别制作，最后组装为整体。

[0086] 特别地，边缘构件竖向钢筋配筋率较大时，配置六根边缘构件竖向钢筋12会导致边缘竖向钢筋12直径较大，不利于搭接传力且搭接长度较长。此时，可参照图19在边缘构件内配置八根竖向钢筋12以减小边缘构件竖向钢筋直径，减少搭接长度及钢筋用量。

[0087] 进一步地，如图20～图22所示，小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11同样可用于L

形、T形预制边缘构件，根据L形预制边缘构件、T形预制构造边缘构件及T形预制约束边缘构件的范围及竖向钢筋布置调整小尺寸的边缘构件成孔用定型管道11的布置即可。

[0088] 本发明实施例一或实例二预制空心叠合剪力墙为结构墙，可用于建筑外墙或内墙，更进一步地，如图23所示，可将预制空心叠合剪力墙81、保温层82及外叶墙板83在工厂整体预制，形成预制夹心保温空心叠合剪力墙，实现预制外墙保温、装饰及结构一体化。预制空心叠合剪力墙与外叶墙板采用保温拉结件拉结。此时，预制夹心保温空心叠合剪力墙可采用正打法或反打法生产，增加外叶墙板、保温层及保温拉结件施工工序。

[0089] 以上，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化和替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权力要求的保护范围为准。

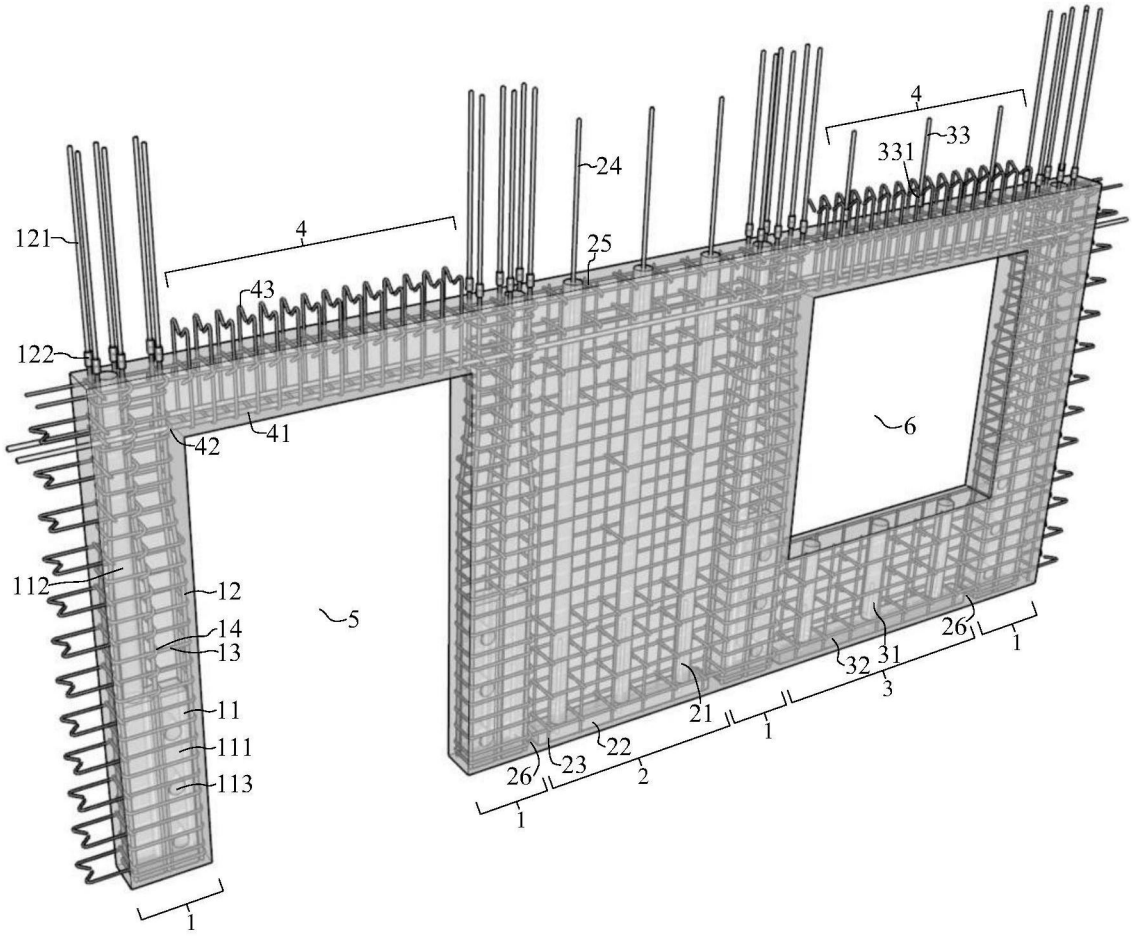

121
122
4
43
24
25
4
331
33
42
41
6
112
12
14
13
5
11
111
113
26
23
22
21
32
31
26
1
2
1
3
1
1

图1

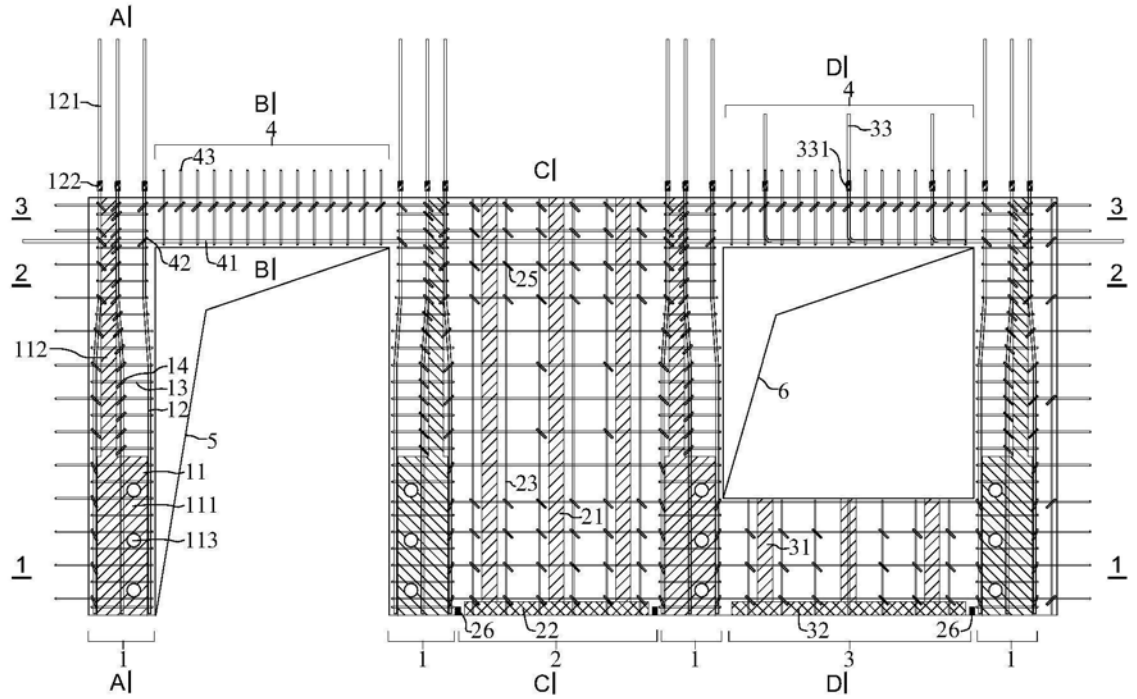

A
B
C
D
121
122
43
42
41
112
14
13
12
5
11
111
113
25
23
21
6
331
33
31
26
22
32
1
2
3
4

图2

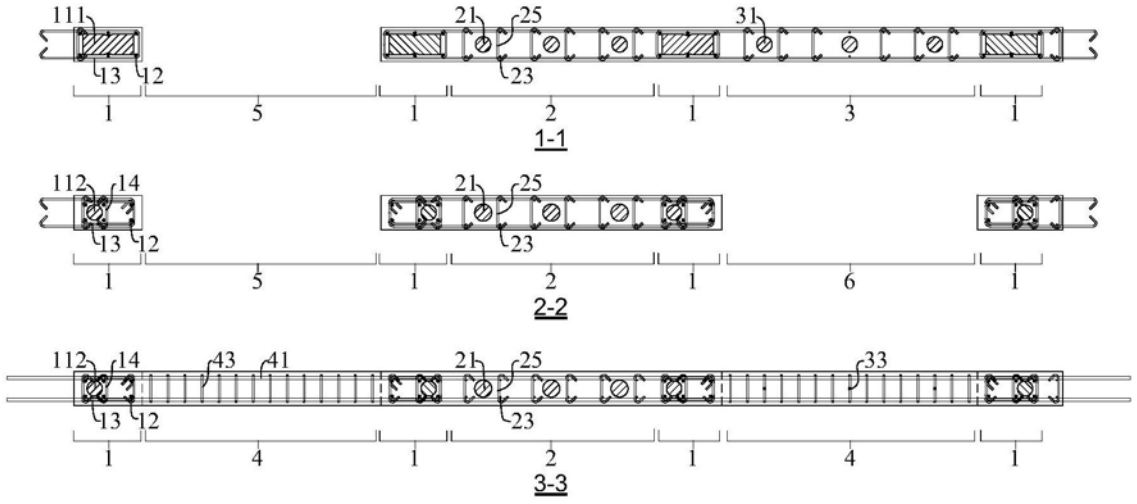

111
13
12
21
25
23
31
1-1
112
14
2-2
43
41
33
3-3

图3

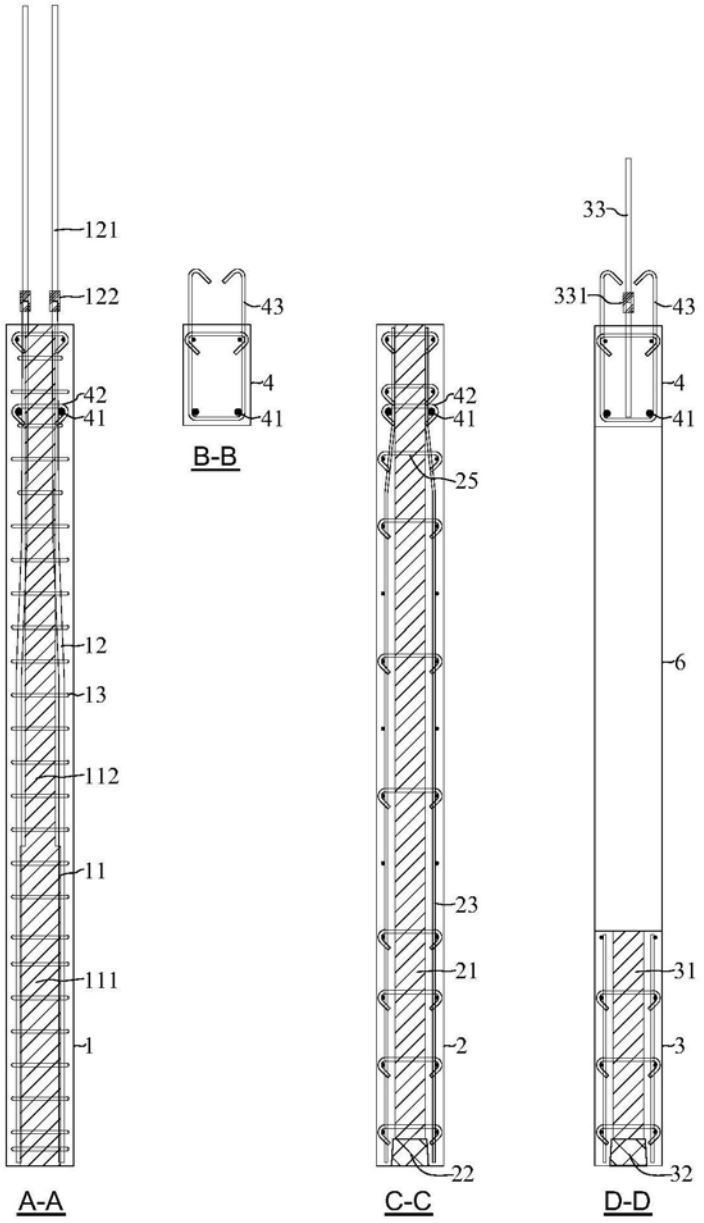

121
122
42
41
12
13
112
11
111
1
A-A
43
4
41
B-B
42
41
25
23
21
2
22
C-C
33
331
43
4
41
6
31
3
32
D-D

图4

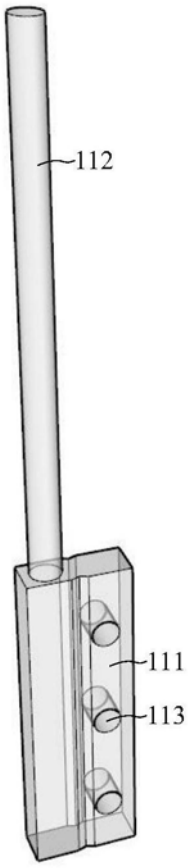


图5

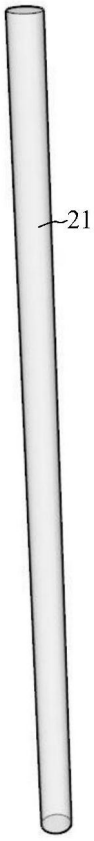


图6

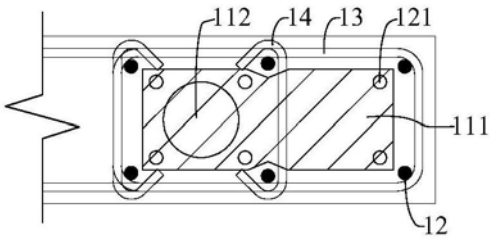


图7

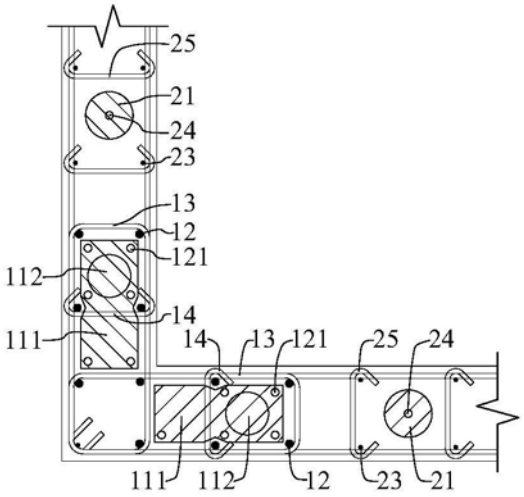

25
21
24
23
13
12
121
112
14
111
14
13
121
25
24
111
112
12
23
21

图8

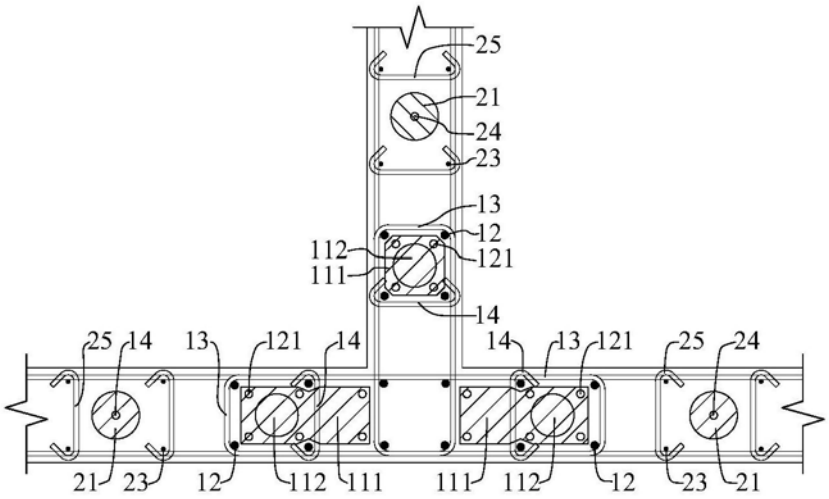

25
21
24
23
13
12
112
121
111
14
25
14
13
121
14
14
13
121
25
24
21
23
12
112
111
111
112
12
23
21

图9

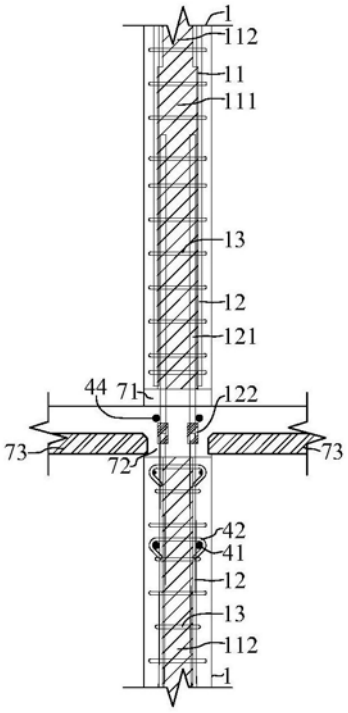

1
112
11
111
13
12
121
44
71
122
73
72
73
42
41
12
13
112
1

图10

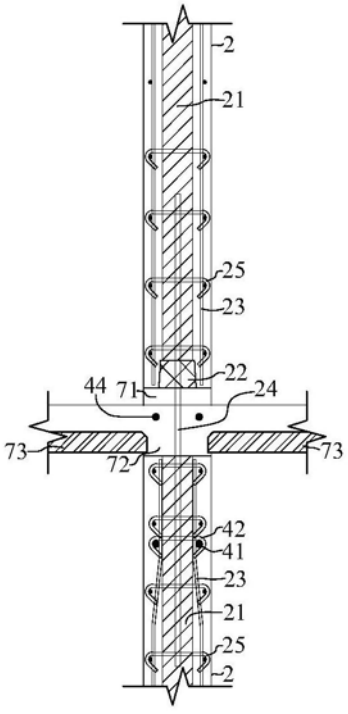

2
21
25
23
22
44
71
24
73
72
73
42
41
23
21
25
2

图11

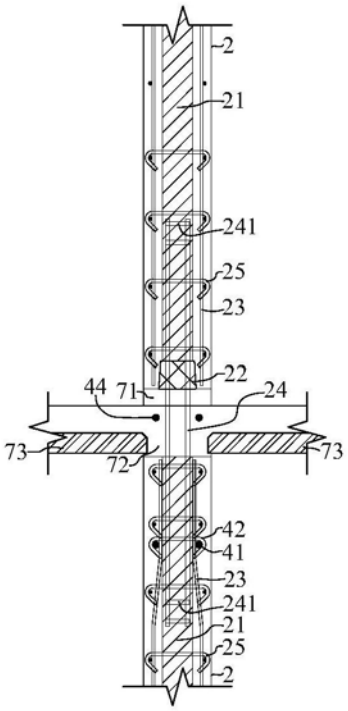

2
21
241
25
23
22
44
71
24
73
72
73
42
41
23
241
21
25
2

图12

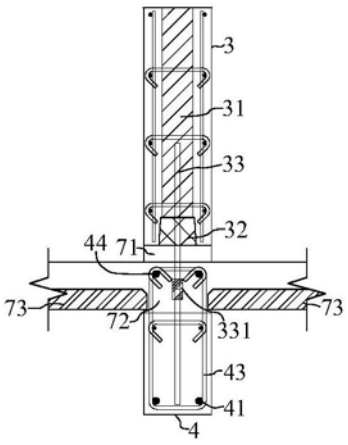

3
31
33
32
44
71
73
72
73
331
43
41
4

图13

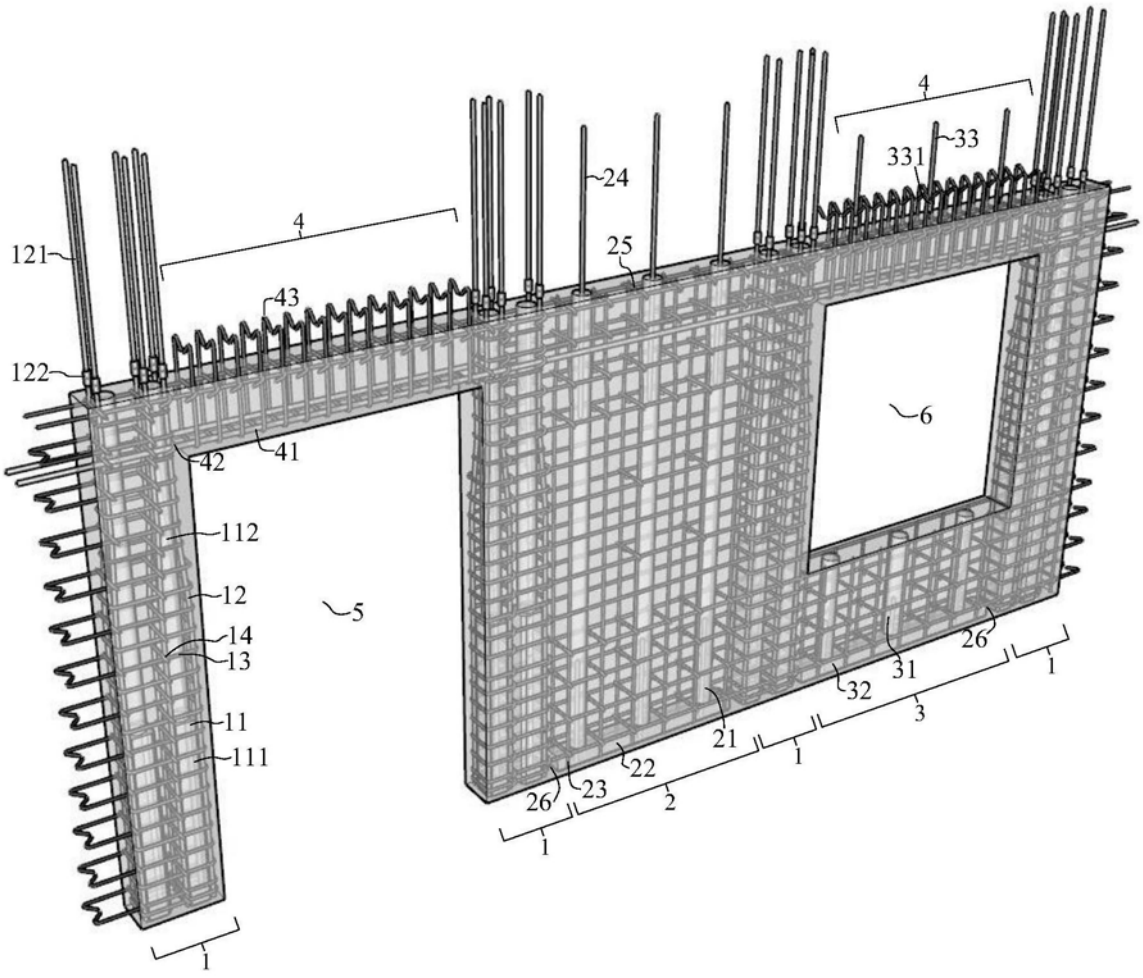

4
331
33
24
4
121
25
43
122
6
42
41
112
12
5
14
13
11
111
26
31
1
32
3
21
1
22
26
23
2
1
1

图14

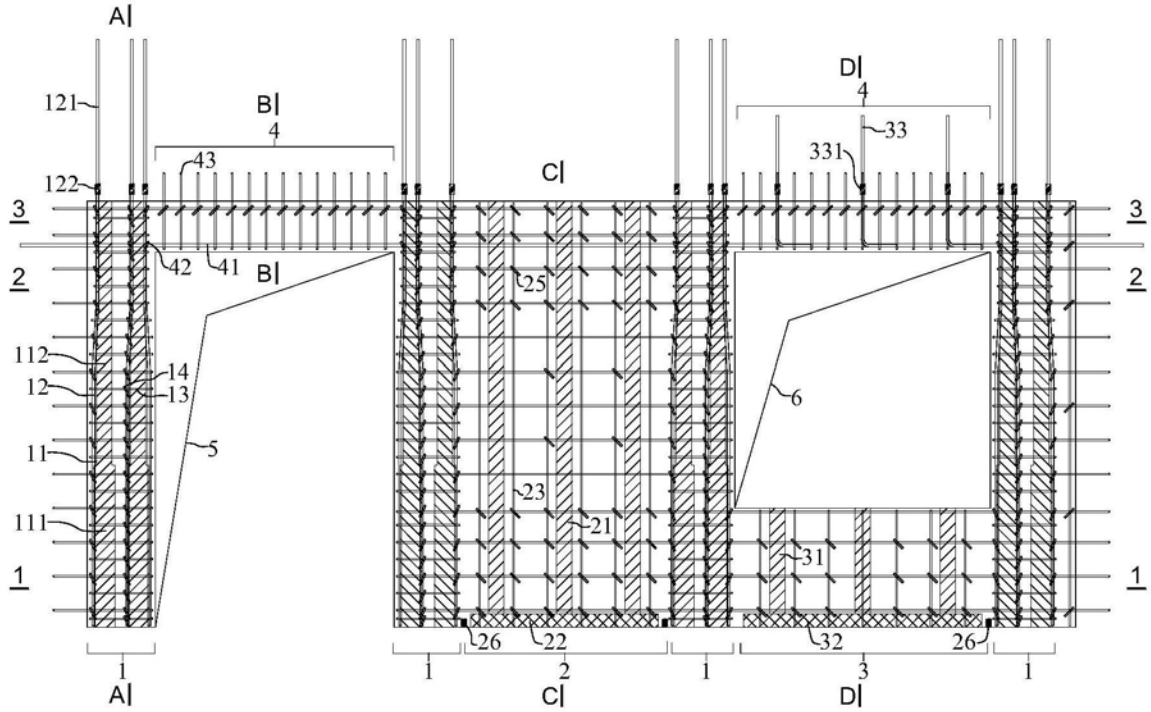

A
B
C
D
121
122
43
42
41
112
12
14
13
11
111
5
25
23
21
6
331
33
31
26
22
32
1
2
3
4

图15

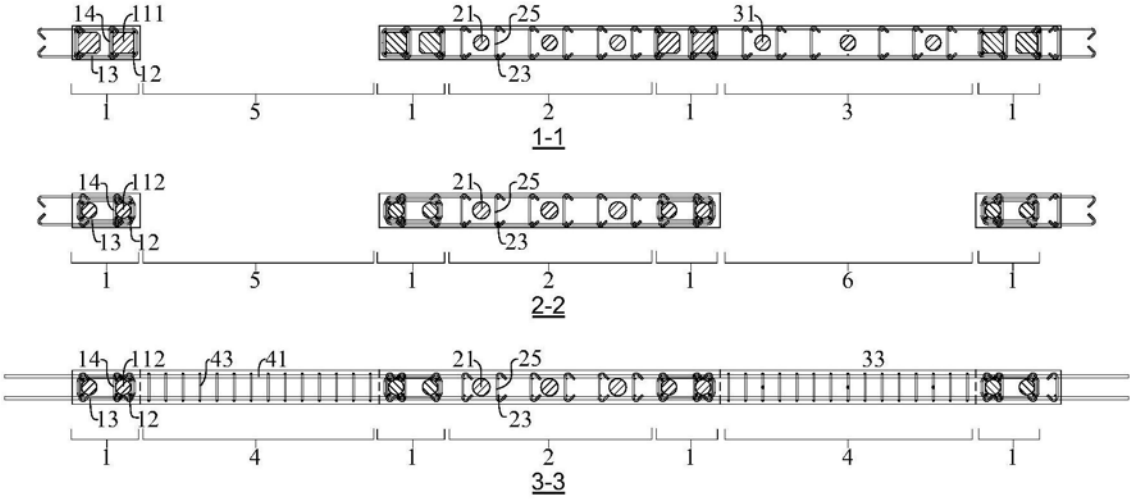

14
111
13
12
21
25
23
31
1-1
112
2-2
43
41
33
3-3

图16

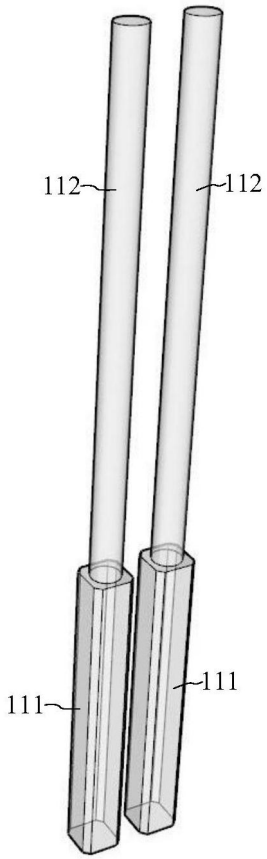

112
112
111
111

图17

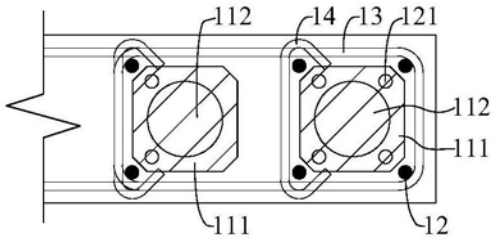

112
14
13
121
112
111
111
12

图18

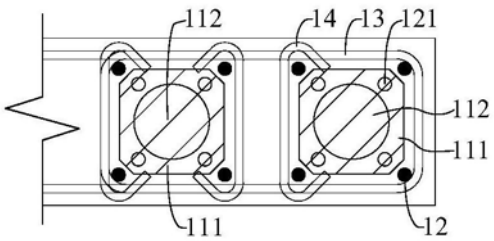

112
14
13
121
112
111
111
12

图19

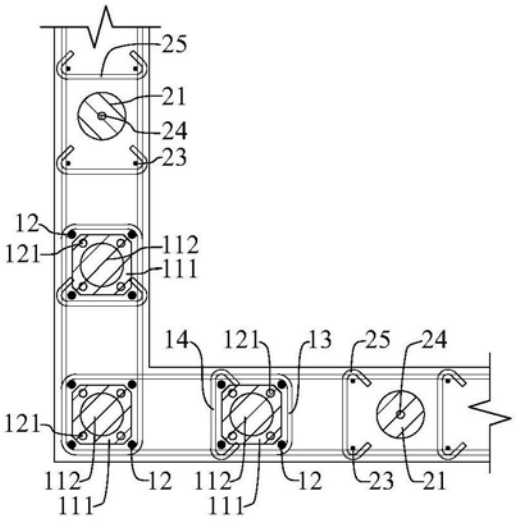

25
21
24
23
12
121
112
111
14
121
13
25
24
121
112
111
12
112
111
12
23
21

图20

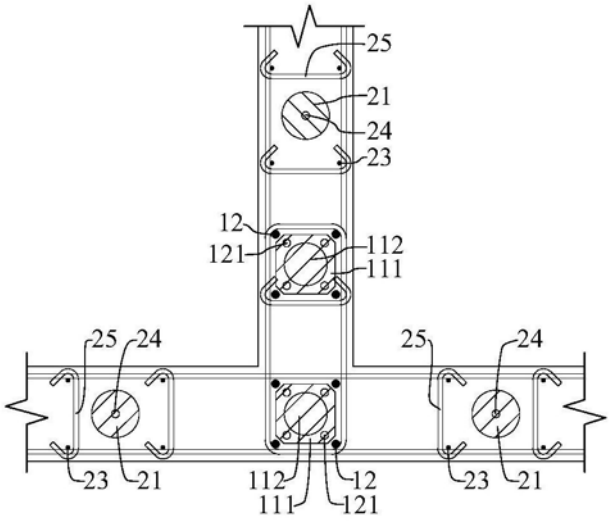

25
21
24
23
12
121
112
111
25
24
25
24
23
21
112
111
12
121
23
21

图21

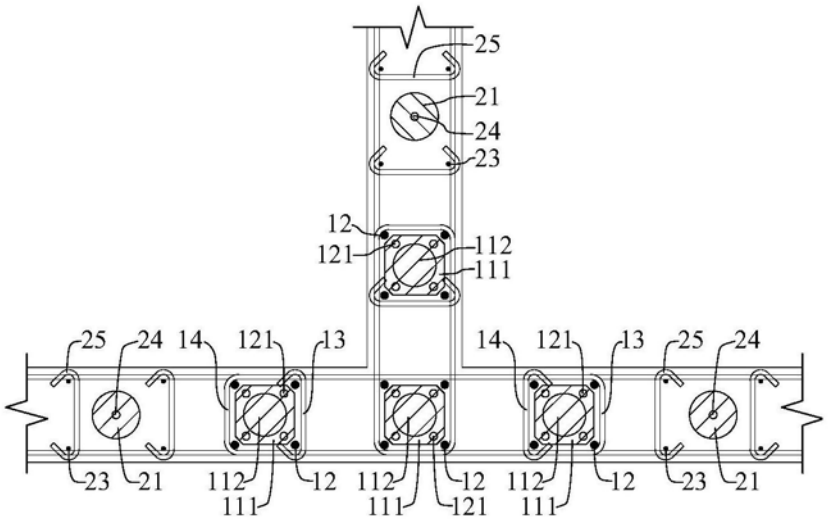

25
21
24
23
12
121
112
111
25
24
14
121
13
14
121
13
25
24
23
21
112
111
12
112
111
12
112
121
12
112
111
12
23
21

图22

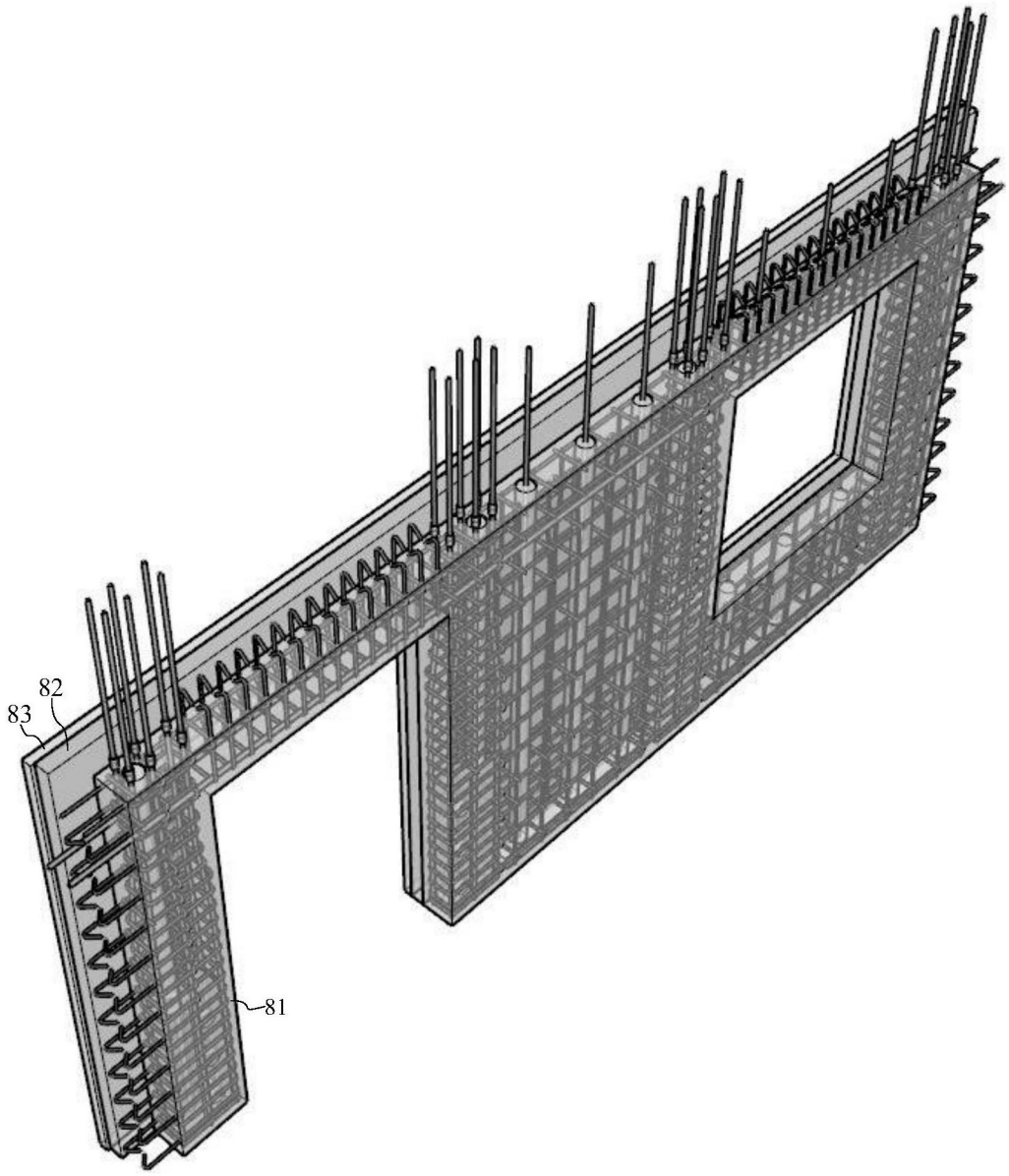


图23