



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116290767 B

(45) 授权公告日 2024.08.13

(21) 申请号 202310132230.2

(22) 申请日 2023.02.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 116290767 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(73) 专利权人 厦门大学  
地址 361005 福建省厦门市思明区思明南路422号

专利权人 厦门雅众建设集团有限公司  
福建磊鑫(集团)有限公司

(72) 发明人 张鹏程 陈洲武 王权民 卫振海  
廖金杰 苏龙辉 陈平阳

(74) 专利代理机构 厦门律嘉知识产权代理事务所(普通合伙) 35225  
专利代理师 温洁

(51) Int.Cl.

E04G 21/00 (2006.01)

E04B 1/20 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/065 (2006.01)

E04G 13/02 (2006.01)

E04G 13/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107476476 A, 2017.12.15

CN 111576881 A, 2020.08.25

审查员 陈宏

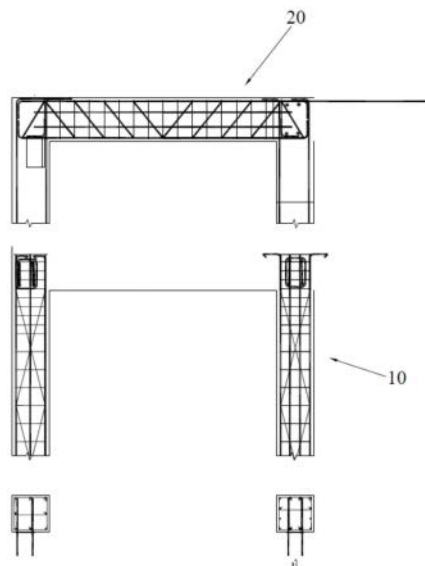
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其预先在工厂将柱、梁钢筋笼加工成钢筋桁架结构,钢筋笼包括纵向和横向的钢筋及斜向设置的斜腹筋;在刚性钢筋笼外部挂设模板;施工时,现场装配柱梁筋模预制件,焊接连接柱梁受力桁架钢筋;逐楼层施工,可采用a)先浇柱,再浇梁,最后浇板的三步浇筑施工法;b)一次浇筑柱、梁至板底标高,然后再浇筑剩余楼板混凝土的二步施工法;混凝土强度达到龄期后,拆除模板外壳。本发明生产效率高,省人工、重量轻、韧性好,方便运输、吊装及连接,且省工、省时、省电、省油、安全风险小。



1. 一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:预先在工厂将柱、梁钢筋笼加工成钢筋桁架结构,钢筋笼包括纵向和横向的钢筋及斜向设置的斜腹筋;在刚性钢筋笼外部挂设模板;施工时,现场装配柱梁筋模预制件,焊接连接柱梁受力桁架钢筋;逐楼层施工,可采用a)先浇柱,再浇梁,最后浇板的三步浇筑施工法;b)一次浇筑柱、梁至板底标高,然后再浇筑剩余楼板混凝土的二步施工法;混凝土强度达到龄期后,拆除模板外壳;

所述梁钢筋笼设置在柱钢筋笼顶端,柱钢筋笼为中空矩形柱状结构,具有交错设置的斜钢筋与柱箍筋及柱纵筋,柱钢筋笼的四个侧面及横截面均设有交叉钢筋,柱钢筋笼的外周附挂柱模壳;所述梁钢筋笼为中空柱状结构,其由梁纵筋及梁箍筋组成,梁钢筋笼加设有多个斜吊筋,梁钢筋笼的外周套设有梁模壳;

沿所述柱钢筋笼的长度方向,每间距一定距离设置,且柱钢筋笼的每侧面均设置“X”型交叉钢筋,水平剖面均设“X”型水平交叉筋,交叉钢筋及水平交叉筋的两端均与柱钢筋笼柱角部的柱纵筋焊接锚固。

2. 如权利要求1所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:所述交叉钢筋与柱钢筋笼相贴的交汇点全部焊接。

3. 如权利要求1所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:所述柱模壳及梁模壳可以采用常用木模板、钢模板、铝模板、塑木模板、压型钢板中的任意一种或几种组合。

4. 如权利要求1所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:梁纵筋在柱中锚固采用90度弯折锚,梁钢筋笼中纵筋包括梁桁架上弦、梁桁架下弦及梁面非桁架纵筋,梁桁架上弦的两端部向下90度弯锚,梁桁架下弦的两端向上90度弯锚。

5. 如权利要求4所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:所述梁桁架上弦及梁桁架下弦的弯折端与最近的梁箍筋之间设置梁桁架柱内附加斜筋,梁桁架柱内附加斜筋的一端设置在梁箍筋与梁桁架上弦的交接处,另一端设置在梁桁架下弦的弯折处。

6. 如权利要求5所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:所述梁桁架下弦的弯折端与最近的梁箍筋连接处还设置有L型辅助贴焊钢筋拐头。

7. 如权利要求1所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:所述斜吊筋为焊接封闭箍;斜吊筋的水平投影长200、400、或600,垂直投影长与梁钢筋笼的截面高度一直,斜长按实量取或按勾股定理计算,宽同梁箍筋;安装方向为每道斜吊筋的高点位于支座一侧,低点位于跨内一侧,沿梁长水平投影一定间距接续布设,后一道之首与前一道之尾分别焊于同一道梁箍筋的上、下水平段,全梁斜吊筋以梁跨中中点附近镜像对称,呈“V”形布置。

8. 如权利要求7所述的一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,其特征在於:若拟施工的梁跨度超过4米时,在梁跨中设中央支柱,中央支柱两侧均跨区间采用“V”形布置。

## 一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程施工技术领域,特别是指钢筋混凝土框架结构工程施工工艺。

### 背景技术

[0002] 钢筋混凝土结构,是当前应用最为广泛的建筑结构形式,传统施工方法为现浇施工,传统现浇混凝土结构施工,需要搭设满堂脚手架、支模、绑扎钢筋、封模、浇筑、振捣、养护、拆模、拆架多道工序。各工序均需要专门工种,每一工种同时用工人数量都较多,各工种依次串联,上一工序完成后才能进行下道工序作业,工期很长。满堂脚手架占据很大的场地空间,租金、损耗都不菲。时代将混凝土建筑工程推向了不得不“工业化”、不得不“装配化”的境地。

[0003] 除传统现浇工法外,尚有预制装配式混凝土结构技术,已有“预制柱、预制叠合梁、叠合楼板”技术,即先于工厂预制混凝土柱、梁板构件或部件,运至现场吊装,连接板面钢筋及支座梁,然后二次现浇混凝土。目前的装配式混凝土结构,一般采用先于工厂预制柱、梁、板构件,预制时仍须支模、绑扎钢筋、封模、浇筑、振捣、养护、拆模、起吊、堆放、运输、现场堆放、吊装、碰撞修补、接缝连接、封模、二次浇筑面层混凝土、振捣、养护、到达强度龄期后拆除满堂脚手架(吊装时重件临时搁置需要支架,不宜预制的板块仍需要按传统现浇做法来做)。从全程来看,其实际用时多于传统现浇工法2倍以上;每个预制构件的尺寸就是常见的楼层柱、梁、板的实际尺寸,大件堆放、吊装、运输需要大型起重机,大型运输车辆,占用较大场地,一旦脱钩坠落不但极易损毁,还容易造成安全事故。生产过程繁琐、工序多,不省人工,安全风险大,施工能耗高。定点生产重、大构件,远距离运输重、大构件,易造成路桥破损,多重浪费社会公共资源。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种重量轻、韧性好,方便运输、吊装及连接的钢筋混凝土框架施工工艺。

[0005] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0006] 一种装配筋模自支承现浇钢筋混凝土框架施工工艺,预先在工厂制作钢筋混凝土框架结构的柱、梁钢筋笼,将其加工成钢筋桁架结构,在刚性钢筋笼外部挂设模板,施工时,现场装配柱梁筋模预制件,焊接连接柱梁受力桁架钢筋;逐楼层施工,可采用a)先浇柱,再浇梁,最后浇板的三步浇筑施工法;b)一次浇筑柱、梁至板底标高,然后再浇筑剩余楼板混凝土的二步施工法;混凝土强度达到龄期后,拆除模板外壳。

[0007] 柱钢筋笼及设置在柱钢筋笼顶端的梁钢筋笼,柱钢筋笼为中空矩形柱状结构,其具有交错设置的柱横筋及柱纵筋,柱钢筋笼的四个侧面及特定位置的横截面均设有交叉钢筋,柱钢筋笼的外周附挂柱模壳;所述梁钢筋笼由梁纵筋及梁箍筋组成,梁钢筋笼加设有斜吊筋,梁钢筋笼的外周套挂梁模壳。

[0008] 进一步,所述交叉钢筋沿柱钢筋笼的长度方向,每间距一定距离设置,且柱钢筋笼的每侧面均设置“X”型交叉钢筋,其两端的水平剖面也设“X”型水平交叉筋,使柱钢筋笼成为三角形区格的空间几何不变形体。

[0009] 进一步,所述交叉钢筋及水平交叉筋的两端均与柱钢筋笼柱角部的柱纵筋焊接锚固。

[0010] 进一步,所述交叉钢筋采用矩形封闭箍交叉斜套在绑扎好的柱钢筋笼外侧,交叉钢筋与柱钢筋笼相贴的交汇点全部焊接。

[0011] 进一步,所述柱模壳及梁模壳分别采用木模板、钢模板、铝模板、塑木模板、压型钢板中的任意一种或几种组合。

[0012] 进一步,所述梁钢筋笼的梁纵筋在柱中锚固采用90度弯折锚,梁钢筋笼的梁纵筋包括梁桁架上弦、梁桁架下弦及梁面非桁架纵筋,梁桁架上弦的两端部向下90度弯锚,梁桁架下弦的两端向上90度弯锚。

[0013] 进一步,所述梁桁架上弦及梁桁架下弦的弯折端与最近的梁箍筋之间设置梁桁架柱内附加斜筋,梁桁架柱内附加斜筋的一端设置在梁箍筋与梁桁架上弦的交接处,另一端设置在梁桁架下弦的弯折处。

[0014] 进一步,所述梁桁架下弦的弯折端与最近的梁箍筋22连接处还设置有L型辅助贴焊钢筋拐头。

[0015] 进一步,所述斜吊筋为焊接封闭箍;斜吊筋的垂直投影长与梁钢筋笼的截面高度一直,斜长按实量取或按勾股定理计算,宽同梁箍筋;安装方向为每道斜吊筋的高点位于支座一侧,低点位于跨内一侧,沿梁长水平投影一定间距接续布设,后一道之首与前一道之尾分别焊于同一道梁箍筋的上、下水平段,全梁斜吊筋以梁跨中中点附近镜像对称,呈“V”字形布置。

[0016] 进一步,所述斜吊筋在跨中点附近设支点,梁钢筋笼的所有斜吊筋沿斜箍方向呈“W”形,即中央支柱两侧均按一跨区间采用“V”形布置。

[0017] 采用上述结构后,本发明钢筋混凝土框架结构在柱钢筋笼上加焊交叉钢筋及水平交叉筋,在梁钢筋笼上加焊斜吊筋,形成可以自支承的钢筋桁架结构,具有承担施工浇筑混凝土荷载的刚度与承载能力,从而可免除柱、梁施工原必须的外设支撑体系,综合造价低于传统现浇工法。施工单位可制作拟施工建筑的自支承柱钢筋笼及梁钢筋笼,赋予柱钢筋笼及梁钢筋笼承担施工浇筑混凝土荷载的刚度与承载力,从而可免除繁琐的柱、梁现场支模、支撑,显著节省人工、工时,使钢筋混凝土结构可以轻便的工业化生产筋笼及模壳,轻便运输吊装,便宜地采用当地商品混凝土完成施工,可大幅减低施工能耗、用工人数、工程成本,缩短工程工期。

[0018] 本发明钢筋混凝土框架结构将适宜工业化流水线生产的钢筋制作、模壳封装集中于工厂生产,成品钢筋笼带模壳后作为“预制构件”,其重量仅为成品混凝土构件的6%左右,所需混凝土均可由当地商品混凝土厂供应。将钢筋制作、模壳封装集中在工厂车间流水线生产。一栋楼房的所有钢筋加工,可仅由两名技术工人全部完成;钢筋笼带模壳后作为“预制构件”运至工地吊装、焊接,仍然可由前述的两名工人完成;封模检查后,召唤商品混凝土,浇筑振捣养护,仍然可由前述的两名工人完成。“预制构件”重量轻、韧性好,运输、吊装、连接都很方便,省工、省时、省电、省油、安全风险小,与传统现浇混凝土结构相比,无论

从人工用量、工期长短、施工能耗、施工质量等方面,本发明都具有显著的优势。

[0019] 本发明与现浇混凝土框架结构施工相比,不需要现场支模,不需要现场绑扎钢筋笼,不需要现场支模,而是将在工厂制作好的“预制构件”运至现场安装后,召唤当地商品混凝土,完成整浇。本发明与现有的装配式混凝土结构相比,“预制构件”仅为未来混凝土构件的内部钢筋笼,附挂有浇筑混凝土所需的模板外壳,构件重量仅为预制柱、梁的6%左右,运输起吊重量轻,耐碰撞,施工能耗低,安全风险小;梁-柱、柱-柱钢筋可现场露明焊接,连接质量可靠;用量巨大的混凝土就近采购当地商品混凝土,更节约社会资源。模壳可拆除,可循环多次使用。

### 附图说明

- [0020] 图1为本发明柱钢筋笼的剖视示意图。  
[0021] 图2为本发明柱钢筋笼的立面图。  
[0022] 图3为本发明梁钢筋笼的剖视示意图。  
[0023] 图4为本发明梁钢筋笼的立面图。  
[0024] 图5为跨度4米以上跨中设支点时梁斜吊箍布设筋模的剖视示意图。  
[0025] 图6为本发明柱钢筋笼与梁钢筋笼的连接结构示意图1。  
[0026] 图7为本发明柱钢筋笼与梁钢筋笼的连接结构示意图2。

### 具体实施方式

[0027] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,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。

[0029] 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。

[0030] 如图1至图7所示,本发明揭示了一种钢筋混凝土框架结构,其主要包括柱钢筋笼10及设置在柱钢筋笼10顶端的梁钢筋笼20。柱钢筋笼10为中空矩形柱状结构,其前、后、左、右四个侧面均具有交错设置的柱横筋11及柱纵筋12,柱钢筋笼10的四个侧面均设有交叉钢筋13,柱钢筋笼10的外周附挂柱模壳14;所述梁钢筋笼20为中空柱状结构,其由梁纵筋21及梁箍筋22组成,梁钢筋笼20具有多根斜吊筋23,梁钢筋笼20的外周套挂有梁模壳24。

[0031] 如图1及图2所示,作为本发明的其中一种具体实施方式,所述柱钢筋笼10可按照以下步骤进行加工:

[0032] 1、按照设计施工图,先按传统绑扎或焊接法制做柱钢筋笼10(包括柱箍筋11及柱纵筋12);

[0033] 2、在柱钢筋笼10的长度方向,每间距一定距离(如1000mm),每侧面加设“X”型交叉钢筋13,侧面交叉筋两端头的水平剖面,加设“X”型水平交叉筋15。所有交叉钢筋13、15的两端均与柱钢筋笼10的柱角部柱纵筋12焊接锚固;侧面也可采用交叉封闭的交叉钢筋13,可采用矩形封闭箍交叉斜套在绑扎好的柱钢筋笼10外侧,交叉钢筋13与柱钢筋笼10相贴的交汇点全部焊接,交叉筋也可用单根来焊。

[0034] 3、柱模壳14可采用木模板、钢模板、铝膜板、塑木模板、压型钢板等各类常用模板。如无环向抗流态混凝土侧胀力的支撑,可设置抗侧胀模壳对拉螺杆,对拉螺杆采用M12,模板内长度为柱宽,模外螺纹段长各30mm,左中右三列,位于“X”型交叉钢筋13上下端点及交叉点附近,螺杆布设间距水平及垂直投影间距均不大于400mm(必要时增加列)。

[0035] 如图3、图4及图5所示,所述梁钢筋笼20可按照以下步骤进行加工:

[0036] 1、按照梁设计施工图,绑扎或焊接加工制作梁钢筋笼20,较佳的,梁纵筋22在柱中锚固采用90度弯折锚;安装连接时,梁钢筋笼20四个角的梁纵筋90度弯直段将与柱纵筋12就近贴焊。如图3所示,梁钢筋笼20的梁纵筋21包括梁桁架上弦211、梁桁架下弦212及梁面非桁架纵筋213,梁桁架上弦211的两端部向下90度弯锚,梁桁架下弦212的两端向上90度弯锚,为了将梁钢筋笼20固定于柱钢筋笼,在梁桁架上弦211及梁桁架下弦212的弯折端与最近的梁箍筋22之间设置梁桁架柱内附加斜筋214,梁桁架柱内附加斜筋214的以端设置在梁箍筋22与梁桁架上弦211的交接处,另一端设置在梁桁架下弦212的弯折处。梁桁架下弦212的弯折端与最近的梁箍筋22连接处还设置有L型辅助贴焊钢筋拐头215。

[0037] 2、制作斜吊筋23:斜吊筋23强度等级、直径均同梁箍筋22,为焊接封闭箍;斜吊筋23水平投影长400mm,垂直投影长随梁截面高,斜长按实量取或按勾股定理计算,宽同梁箍筋22;安装方向为每道斜吊筋23的高点位于支座25一侧,低点位于跨内一侧,沿梁长水平投影一定间距接续布设,后一道之首与前一道之尾分别焊于同一道梁箍筋22的上、下水平段,全梁斜吊筋23以梁跨中点附近镜像对称,呈“V”字形布置。若梁净跨度超过4米时,即在跨中点附近设支点26(井架、琵琶撑、支柱),全跨斜箍方向呈“W”形,即中央支柱两侧各按一跨区间采用“V”形布置。

[0038] 3、在梁钢筋笼20上套装斜吊筋23,焊接所有斜吊箍23与梁纵筋21、梁箍筋22、梁腰筋(梁面非桁架纵筋213)的交汇点。

[0039] 4、梁模壳24可采用木模板、钢模板、铝膜板、塑木模板、压型钢板等各类常用模板,用抗剪对拉螺杆挂载于梁钢筋桁架下弦各节点。其对拉螺杆为M12,模板内长度为梁宽,螺杆外包裹PVC套管D14,模外螺纹段长各30mm;上下两排布设,分别位于斜吊筋上、下端点附近上方,水平间距400mm。侧模与底模无可靠连接承载力时,可使用包角托底角钢:L100\*63\*6轻型角钢,长肢上打孔D14@400(可为长圆孔),孔底至梁底角钢翼缘上皮净距为:底模板厚+50(净保护层厚+梁底纵筋直径)。

[0040] 如图6及图7,同时配合图1至图5所示,其中,图6为框架平面外梁入柱钢筋笼连接做法,图7为框架平面内梁入柱钢筋笼连接做法,如图所示,本发明钢筋混凝土框架结构现浇混凝土工艺如下:

[0041] 1梁钢筋笼20:

[0042] (1) 验算施工荷载后,选取适宜直径梁四角通长纵筋作为桁架上、下弦筋,入柱采用 $90^\circ$ 弯折锚固,弯起直段长 $15d$ ,弯折弧直径 $4d$ ; (2) 按传统绑扎法套好梁箍筋21、梁腰筋; (3) 按设计尺寸制作斜吊筋23,按图示角度(向支座端高,向梁跨内端低)套装; (4) 焊接斜吊筋23与四角的梁纵筋21、梁箍筋22、梁腰筋交汇点; (5) 框架梁按图加装入梁桁架柱内附加斜筋214,上端与梁桁架上弦211贴焊,下端留待安装就位后与柱纵筋12贴焊。

[0043] 2柱钢筋笼10:

[0044] (1) 柱纵筋12下端与插筋拼接,宜采用焊接、挤压式套筒连接;顶层上端采用 $90^\circ$ 弯平锚固;

[0045] (2) 按传统绑扎法套好箍筋(柱横筋11);

[0046] (3) 柱纵筋12之间按图加焊交叉钢筋13、水平面交叉钢筋15;

[0047] (4) 上部梁钢筋笼20吊装就位后,焊接节点内梁桁架柱内附加斜筋214下端;外侧柱纵筋12贴焊梁纵筋21的弯起直段;内侧柱纵筋12贴焊L型辅助贴焊钢筋拐头215后贴焊梁纵筋21筋弯起直段,使梁钢筋笼20与柱钢筋笼10在节点内形成封闭嵌固端;

[0048] (5) 节点区箍筋采用开口箍,在梁柱钢筋连接完成后套装,焊接封闭。

[0049] 3模板挂装:

[0050] (1) 梁模壳24及柱模壳14可采用木模、钢模、铝模、压型钢板、镀锌钢板;

[0051] (2) 梁兜底角钢28与位于梁桁架底部节点上的对穿螺栓29是主要受力构件,梁兜底角钢28为普通热轧角钢;挂模螺栓为M12,外套PVC护套;角钢、螺栓、梁模壳24及柱模壳14在混凝土达到龄期后拆出。

[0052] (3) 柱、梁中段模板在车间完成封装,柱上下节点区模壳预留,待完成钢筋吊装连接后封装。

[0053] 4混凝土浇筑:

[0054] (1) 先安装柱钢筋笼10、柱模壳24,与下层插筋焊接,封模,围箍牢靠,紧固对拉螺杆,各项工艺验收后,浇筑、振捣;

[0055] (2) 吊装梁钢筋笼20,净跨超过4米的梁,于跨中中点位置设立柱或支架支点,支顶面标高按照起拱要求调准;

[0056] (3) 安装楼承板筋模,板筋桁架上弦纵筋逐根搭上梁钢筋笼与梁箍筋22单面贴焊 $5d$ ,板底筋伸过梁中线;

[0057] (4) 先浇筑梁钢筋笼20混凝土至板底标高,待梁混凝土强度达到75%以上,再浇筑板跨内混凝土。

[0058] 上述实施例和图示并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

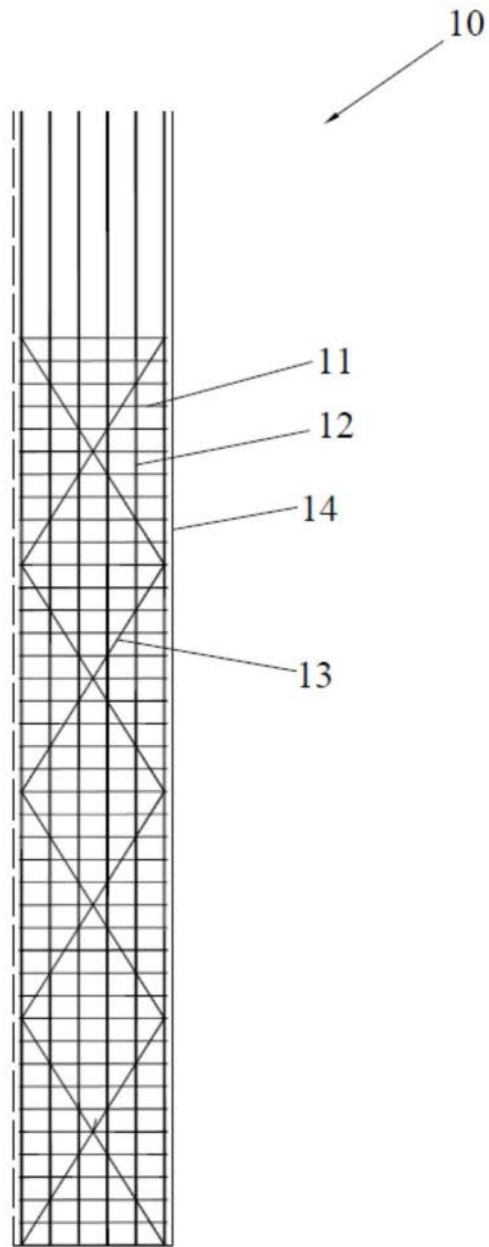


图1

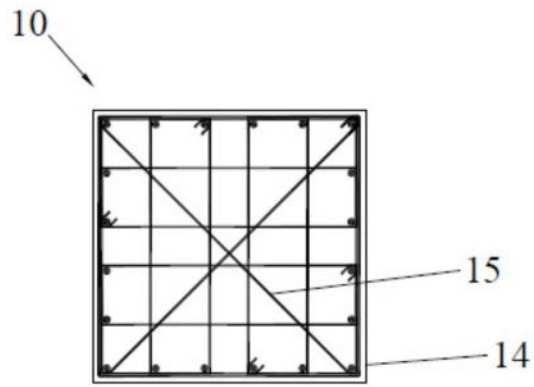


图2

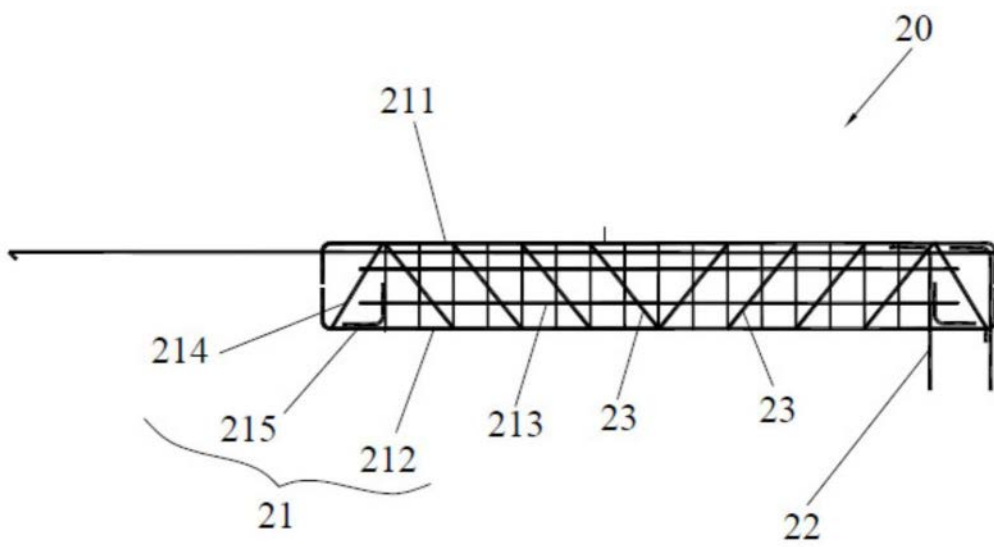


图3

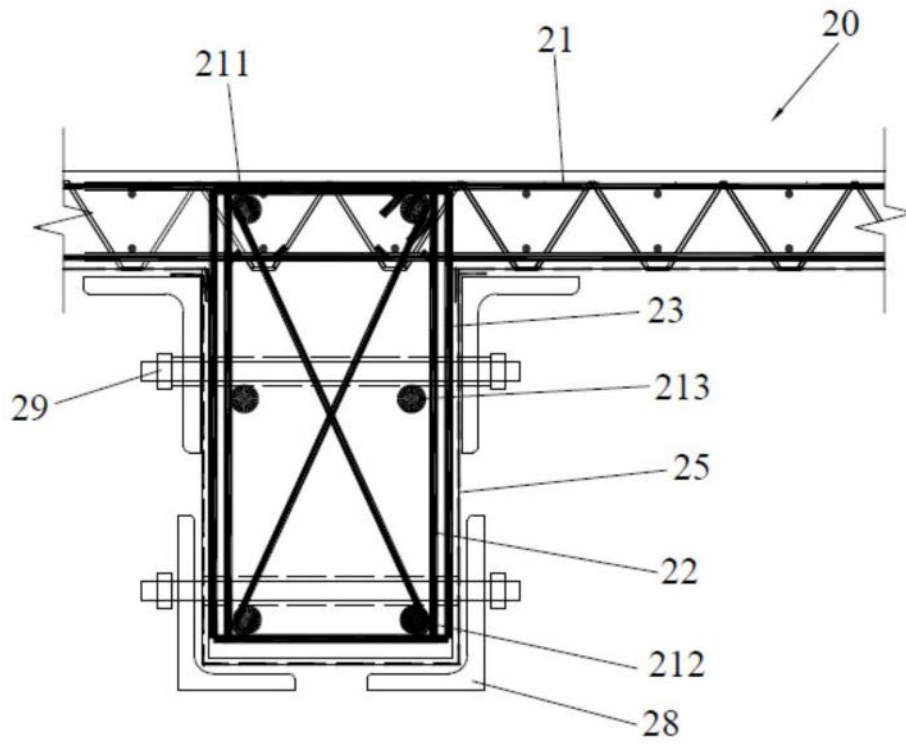


图4

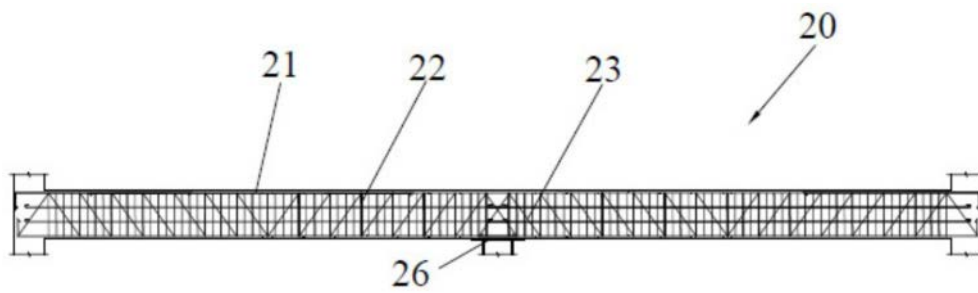


图5

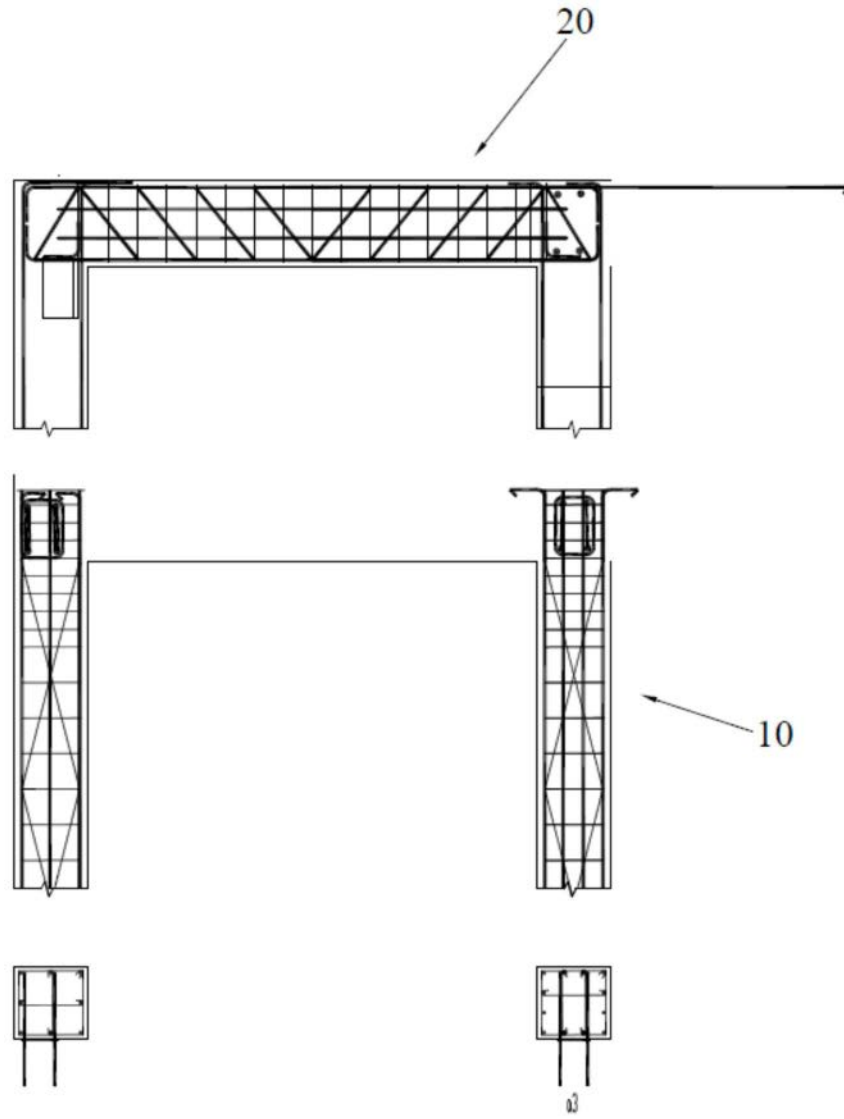


图6

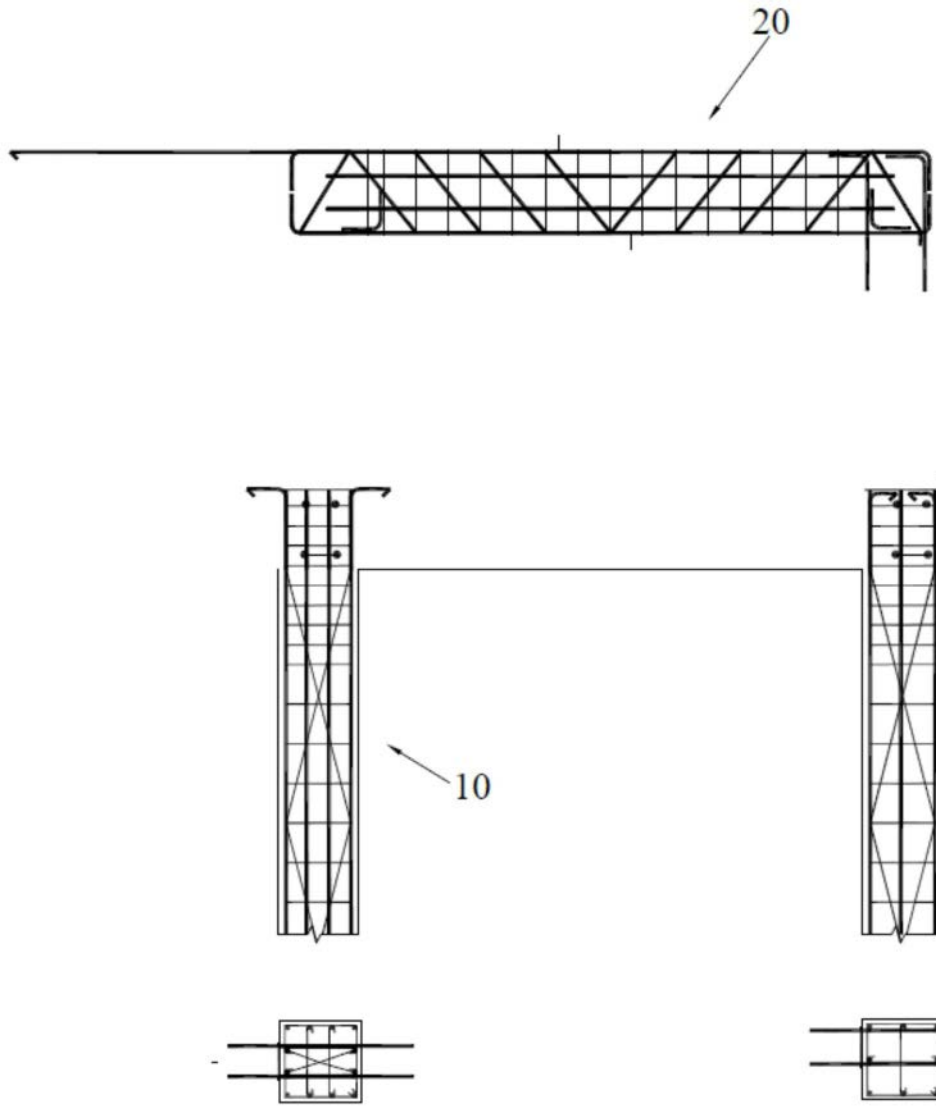


图7