(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114505947 A
(43)申请公布日 2022.05.17

(21)申请号 202111403906.4

(22)申请日 2021.11.24

(66)本国优先权数据
202111281150.0 2021.11.01 CN
202111319009.5 2021.11.09 CN

(71)申请人 朱凤起
地址 067000 河北省承德市双桥区江南福郡棋园商业-104铺(仅限办公)

(72)发明人 朱凤起

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务所(普通合伙) 11357
专利代理师 廖娜

(51)Int.Cl.
B28B 23/02(2006.01)
B28B 23/00(2006.01)
B28B 17/00(2006.01)
B28B 7/00(2006.01)
B28B 7/28(2006.01)
B28B 7/18(2006.01)

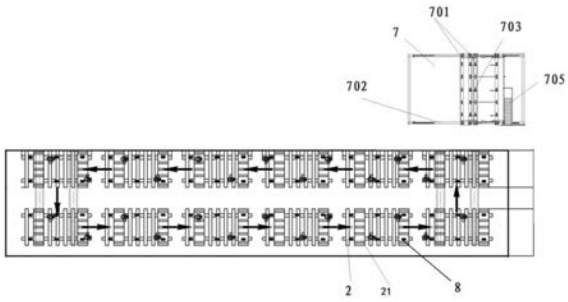
权利要求书2页 说明书9页 附图27页

(54)发明名称

一种预制构件的立模制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种预制构件的立模制作方法，包括：组模：S1：将预制构件的钢筋置于操作平台上，安装边模；S2：在钢筋和所述边模形成的组合结构中安装芯模；S3：通过控制预先设置的升降平台上升，使得工作人员到达指定位置，安装预留件和预埋件，形成完整的预制构件模具；预制构件模具被设置在立模制作平台上；合模：S4：控制升降平台下降归位，保持立模状态下对预制构件模具进行合模；S5：合模后对边模加固；浇筑：S6：向预制构件模具内浇筑混凝土、养护；拆模：S7：达到拆模标准时，开模，自动抽出芯模或在步骤S9中再抽出芯模；S8：吊出预制构件；S9：将预制构件放平到操作平台上，拆模；S10：为预制构件冲洗粗糙面；S11：存储预制构件成品。



CN 114505947 A

1.一种预制构件的立模制作方法,其特征在于,包括:

组模:

S1:将预制构件的钢筋置于操作平台上,安装边模;

S2:在所述钢筋和所述边模形成的组合结构中自动安装芯模;

S3:通过控制预先设置的升降平台上升,使得工作人员到达指定位置,安装预留件和预埋件,形成完整的预制构件模具;其中,所述预制构件模具被设置在立模制作平台上;

合模:

S4:控制升降平台下降归位,保持立模状态下对预制构件模具进行合模;

S5:合模后对边模进行加固;

浇筑:

S6:向预制构件模具内浇筑混凝土、养护;

拆模:

S7:达到拆模标准时,开模,自动抽出芯模或在步骤S9中再抽出芯模;

S8:吊出未完全拆模的预制构件;

S9:将未完全拆模的预制构件放平到操作平台上,拆模;

S10:为拆模后的预制构件冲洗粗糙面;

S11:存储预制构件成品。

2.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,在步骤S9中,在预制构件的表面设置主钩和副钩,通过吊起主钩、副钩,调整主钩和副钩的高度,将预制构件放平。

3.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,在步骤S9中,先将所述未完全拆模的预制构件放置在翻转工装上,通过翻转工装将预制构件放平。

4.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述边模为组拼式边模。

5.根据权利要求4所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述组拼式边模的至少一部分具有钢筋豁口,组装组拼式边模时,将钢筋置入钢筋豁口,然后拼接好组拼式边模的剩余部分,完成组拼式边模各个部分之间的固定。

6.根据权利要求5所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述操作平台具有组拼式边模拆组模工装,用于在合适的高度组装所述组拼式边模。

7.根据权利要求6所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述组拼式边模拆组模工装包括支撑架,所述支撑架上具有至少一组通过转轴与所述支撑架连接的承托机构,所述承托机构与控制柄连接,通过转动控制柄,带动所述承托机构升起或降下;所述承托机构用于放置所述组拼式边模的至少一部分。

8.根据权利要求7所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述控制柄与所述转轴连接,端部位于所述支撑架的侧面;其中,所述控制柄既可以与所述转轴直接连接,也可以在直接连接的长度不足时通过延长轴连接。

9.根据权利要求8所述的预制构件的立模制作方法,其特征在于,所述支撑架的侧面具有限制所述控制柄位置的结构,以使得所述控制柄在控制所述承托机构到达合适高度后固定位置。

10.根据权利要求8所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述承托机构包括承托架，所述转轴设置在所述承托架的中部，所述控制柄与所述转轴的端部连接。

11.根据权利要求7所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述承托机构间隔设置多组，并通过连接机构连在一起，以实现同步升降。

12.根据权利要求6所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述组拼式边模拆组模工装具有可以容纳所述组拼式边模组成部分的高度差，用于在合适的高度组装所述组拼式边模。

13.根据权利要求6所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述操作平台在拆组模作业合适的位置设置工具箱以保证相关部件可在所述工具箱中有序存取。

14.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述立模制作平台包括夹紧所述预制构件模具的固定部，所述固定部包括固定丝杆，在步骤S5中，将固定丝杆拧紧以对边模进行加固，在步骤S7中，松开固定丝杆以便完成开模。

15.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，在步骤S6中，对预制构件的养护使用太阳能热水。

16.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述操作平台包括多个，组成流水线，每个操作平台都是一个可移动的单元，在组装好边模和钢筋后，可运送到所述立模制作平台上。

17.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，预制构件的顶部有构造要求时，在预制构件立模模板顶部一侧加装模具，制作三明治预制构件时，内外页同时浇筑，预制构件外保温免拆模时在立模中做好保温板的支撑。

18.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述升降平台沿着模台两侧的轨道行走，以将工位切换到不同的模台之间。

19.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述立模制作平台底部具有加固各模台之间连接的加固丝杠，安装时，加固丝杠的一端从立模制作平台底部的外侧插入，沿着立模制作平台底部的通道向里侧延伸，旋转进入卡槽固定，另一端通过固定部件固定。

20.根据权利要求19所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述卡槽包括两个，分别开设在两道相互对置的槽壁上，其中一侧槽壁下部开设有与该侧卡槽连通的第一豁口，另一侧槽壁上部开设有与该侧卡槽连通的第二豁口；所述加固丝杠的另一端由固定板卡住固定。

21.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述模台的侧面底部具有至少一个凸缘，侧面加固板上具有和相邻两个模台上的所述凸缘匹配的卡槽，通过卡槽卡住凸缘起到相邻模台之间的侧面加固。

22.根据权利要求1所述的预制构件的立模制作方法，其特征在于，所述操作平台还配置有放置预制构件模具顶模的结构。

一种预制构件的立模制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及预制构件生产技术领域，特别是一种预制构件的立模制作方法。

背景技术

[0002] 预制构件的生产包括立模生产和平模生产两种方式。平模生产是将制作预制构件的模具放平，向模具内浇筑混凝土后形成预制构件的生产方式。立模生产是将制作预制构件的模具立起再浇筑混凝土。在向模具内浇筑混凝土后，需要进行养护。平模生产时需要蒸汽养护，立模生产不需要蒸汽养护，而需要太阳能热水循环养护。此外，平模生产需要人工抹面，而立模生产减少了抹面工序和人工封浆程序，显著提升了工作效率。由于立模生产不需要专业的技术工人，有利于实现建筑产业工业化和碳中和，可至少减少50％以上人工成本，减少了人为因素对预制构件质量的干预。

[0003] 发明人经过实践证明，立模生产预制混凝土构件可规划多个单元，每个单元5-6组为工效最佳的行吊频次，可充分发挥流水线生产优势，此外，利用太阳能热水养护还可以靠混凝土自发热养护。

[0004] 目前，国外立模生产中，因为其预制构件没有抗震要求，和模具配套的水平钢筋两侧不需要从模具的边模处伸出。而国内的预制构件具有抗震要求，在立模生产时，水平钢筋需要从模具两侧伸出，但是这就使得侧模封浆成为很难解决的问题，具体来说：

[0005] 预制构件在生产时，采用边模围合成模具框架，然后为模具框架装配横纵交错的钢筋，接着在模具框架内浇筑混凝土，待混凝土凝固或半凝固后，拆除边模，就得到了预制构件成品。根据实际需要，还可以预先在模具框架内设置芯模、混凝土浇筑通道模块等，这样在向模具框架内浇筑混凝土后，就可以在预制构件成品内部构造出现浇空腔等空间(如CN110965667A公开的)。

[0006] 现有技术中，模具框架通常由四条长条形的边模围合成矩形形状。有一些预制构件的钢筋需要从预制构件的两侧伸出，钢筋的端部呈环形或类似环形的封闭状。对于这种情况，在设计边模时，需要在边模上预先设置好条状的开口，供钢筋封闭段穿过，在向模具框架内浇筑混凝土之前，还要将条状开口空缺的部分采用模板封浆，防止混凝土顺着空缺的部分留出。但这样使得预制构件的制作变得繁琐，特别是条状开口会沿着边模纵向设置多个，每个都需要单独用模板封闭，增加了工作量。

[0007] 除此之外，立模生产时，由于模具出于竖直状态，需要工人踩着扶梯在立模生产平台上对预制构件及模具的表面进行相关操作，需要来回搬运、支起扶梯，十分浪费工时。

[0008] 再者，预制构件内部如果具有芯模，也需要人工抽出，也增加了工作量。

[0009] 综上，现有的立模生产技术自动化程度不高，耗费工时，因此急需在保证预制构件质量的情况下，提供一种制作效率较高的预制构件制作方法。

[0010] 因鉴于此，特提出本发明。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种预制构件的立模制作方法，在保证预制构件质量的情况下，制作效率较高。

[0012] 为解决上述问题，本发明实施例提供一种预制构件的立模制作方法，包括：

[0013] 组模：

[0014] S1：将预制构件的钢筋置于操作平台上，安装边模；

[0015] S2：在所述钢筋和所述边模形成的组合结构中自动安装芯模；

[0016] S3：通过控制预先设置的升降平台上升，使得工作人员到达指定位置，安装预留件和预埋件，形成完整的预制构件模具；其中，所述预制构件模具被设置在立模制作平台上；

[0017] 合模：

[0018] S4：控制升降平台下降归位，保持立模状态下对预制构件模具进行合模；

[0019] S5：合模后对边模进行加固；

[0020] 浇筑：

[0021] S6：向预制构件模具内浇筑混凝土、养护；

[0022] 拆模：

[0023] S7：达到拆模标准时，开模，自动抽出芯模或在步骤S9中再抽出芯模；

[0024] S8：吊出未完全拆模的预制构件；

[0025] S9：将未完全拆模的预制构件放平到操作平台上，拆模；

[0026] S10：为拆模后的预制构件冲洗粗糙面；

[0027] S11：存储预制构件成品。

[0028] 进一步地，在步骤S9中，在预制构件的表面设置主钩和副钩，通过吊起主钩、副钩，调整主钩和副钩的高度，将预制构件放平。

[0029] 进一步地，在步骤S9中，先将所述未完全拆模的预制构件放置在翻转工装上，通过翻转工装将预制构件放平。

[0030] 进一步地，所述边模为组拼式边模。

[0031] 进一步地，所述组拼式边模的至少一部分具有钢筋豁口，组装组拼式边模时，将钢筋置入钢筋豁口，然后拼接好组拼式边模的剩余部分，完成组拼式边模各个部分之间的固定。

[0032] 进一步地，所述操作平台具有组拼式边模拆组模工装，用于在合适的高度组装所述组拼式边模。

[0033] 进一步地，所述组拼式边模拆组模工装具有可以容纳所述组拼式边模组成部分的高度差，用于在合适的高度组装所述组拼式边模。

[0034] 进一步地，所述操作平台在拆组模作业合适的位置设置工具箱以保证相关部件可在所述工具箱中有序存取。

[0035] 进一步地，所述立模制作平台包括夹紧所述预制构件模具的固定部，所述固定部包括固定丝杆，在步骤S5中，将固定丝杆拧紧以对边模进行加固，在步骤S7中，松开固定丝杆以便完成开模。

[0036] 进一步地，在步骤S6中，对预制构件的养护使用太阳能热水。

[0037] 进一步地，所述操作平台包括多个，组成流水线，每个操作平台都是一个可移动的

单元，在组装好边模和钢筋后，可运送到所述立模制作平台上。

[0038] 进一步地，预制构件的顶部有构造要求时，在预制构件立模模板顶部一侧加装模具，制作三明治预制构件时，内外页同时浇筑，预制构件外保温免拆模时在立模中做好保温板的支撑。

[0039] 本发明的具有如下有益效果：1、采用自动升降平台，不需要人工搬运扶梯，提升操作效率。2、采用自动化设备抽出构造现浇空腔的芯模，减少人工参与，提升拆模和组模效率。3、采用多个操作平台组成的流水线作业，提升了制作效率和自动化程度。4、在组装模具框架和配筋时，可以直接将钢筋周围封锁住，且不需要留下长条形的开口来供钢筋端部的封闭端穿过，所以不会留下多余的空缺部分，不需要现场额外支设模板来封堵，可以取消人工封浆，提升了施工效率。

附图说明

[0040] 图1为本发明实施例提供的一种预制构件立模制作方法的流水线示意图；

[0041] 图2为第一个实施例中组拼式边模和顶模的分体结构示意图；

[0042] 图3为第一个实施例中组拼式边模和顶模组合后的结构示意图；

[0043] 图4为第一个实施例中组拼式边模和顶模拆分时的结构示意图；

[0044] 图5为第二个实施例中组拼式边模和顶模的分体结构示意图；

[0045] 图6为第二个实施例中组拼式边模和顶模组合后的结构示意图；

[0046] 图7为第二个实施例中组拼式边模和顶模拆分时的结构示意图；

[0047] 图8为第三个实施例中组拼式边模和顶模的分体结构示意图；

[0048] 图9为第三个实施例中组拼式边模和顶模组合后的结构示意图；

[0049] 图10为第三个实施例中组拼式边模和顶模拆分时的结构示意图；

[0050] 图11为第四个实施例中组拼式边模和顶模的分体结构示意图；

[0051] 图12为第四个实施例中组拼式边模和顶模组合后的结构示意图；

[0052] 图13为第四个实施例中组拼式边模和顶模拆分时的结构示意图；

[0053] 图14为无保温预制构件顶部免支圈梁预制构件的构造示意图；

[0054] 图15为一个实施例中预制构件组拆模操作平台的结构示意图；

[0055] 图16为图15边缘部分的放大结构主视图；

[0056] 图17为预制构件浇筑后水平放置在预制构件组拆模操作平台的示意图(已自动抽芯模)；

[0057] 图18为图17在边缘处的放大结构示意图；

[0058] 图19为图17中部从另一个角度观察的放大结构示意图；

[0059] 图20为预制构件浇筑后水平放置在预制构件组拆模操作平台的示意图(半自动抽芯模)

[0060] 图21为一个实施例中制作得到的预制构件的结构示意图；

[0061] 图22为图21内部结构主视示意图；

[0062] 图23为立模制作平台自动组装芯模的示意图；

[0063] 图24为升降平台的结构示意图；

[0064] 图25为升降平台和模台相对位置的示意图；

[0065] 图26为底部固定丝杠的结构示意图；

[0066] 图27为图26在卡槽部分的放大结构示意图；

[0067] 图28为模台侧面加固的结构示意图(加固前)；

[0068] 图29为模台侧面加固的结构示意图(加固后)；

[0069] 图30为另一个实施例中预制构件组拆模操作平台的结构示意图；

[0070] 图31为图30的操作平台在组拼式边模拆组模工装部分的放大结构示意图；

[0071] 图32为图30的操作平台放置预制构件模具顶模的位置示意图；

[0072] 图中：1-钢筋；101-水平钢筋；102-封闭段；2-操作平台；21-组拼式边模拆组模工装；211-第一支撑部；212-第二支撑部；213-第三支撑部；214-高度差；215-支撑架；216-转轴；217-承托机构；218-控制柄；219-连接杆；2170-承托架；220-延长轴；221-勾状结构；3-边模；301-边模主体；301a-滑道；302-压板；302a-钢筋压板；302b-企口压板；302c-钢筋豁口；3021-下侧压板；3022-上侧压板；303-开口；4-连接孔；5-穿墙孔；6-竖向钢筋；7-立模制作平台；701-模台；702-轨道；703-固定丝杆；704-升降平台；7041-升降机构；7041-行走轮；705-楼梯；8-支撑轮；9-芯模；10-芯模自动支抽设备；11-预制构件；111-无保温顶部免支圈梁构造；112-混凝土浇筑通道；113-现浇空腔；114-窗口；115-斜向通道；116-内页；117-外页；118-保温层；12-螺丝；13-顶模；131-支撑筋；132-竖向钢筋豁口；133-模板；14-加固丝杠；1401-水平杆；15-卡槽；16-槽壁；17-第一豁口；18-第二豁口；19-通道；20-凸缘；21-侧面加固板；22-固定板；23-螺丝；24-卡槽。

具体实施方式

[0073] 下面将参考附图中示出的若干示例性实施方式来描述本发明的原理和精神。应当理解，描述这些实施方式仅仅是为了使本领域技术人员能够更好地理解进而实现本发明，而并非以任何方式限制本发明的范围。

[0074] 为解决上述问题，本发明实施例提供一种预制构件的立模制作方法，包括：

[0075] 组模：

[0076] S1：将预制构件的钢筋1置于操作平台2上，安装边模3；

[0077] 在步骤S1中，至少部分边模为组拼式边模，组拼式边模由多个部分组成，组合后形成供钢筋穿过的孔。在本实施例中，预制构件左右两侧的边模为组拼式边模，顶模和底模为非组拼式边模，但并不限制于此，可以根据实际使用情况灵活调整。钢筋包括多道横纵交错的钢筋构成的钢筋笼。其中，横向的水平钢筋101伸出到边模3外部，端部由封闭段102封闭。下面，作为本发明的一个示例，介绍操作平台、组拼式边模的结构。

[0078] <组拼式边模>

[0079] 组拼式边模主要由三部分拼接而成，分别是位于中间的边模主体301和位于两侧的压板302，本实施例中，压板302包括位于待制作预制构件外侧的钢筋压板302a以及位于靠近待制作预制构件一侧的企口压板302b。在压板302的内侧具有凸缘，凸缘上具有钢筋豁口302c，当压板302和边模主体301组合在一起后，钢筋豁口302c就被封闭了，形成一个完整的可容纳水平钢筋101穿过的孔。由于预制构件水平钢筋101包括沿着预制构件厚度方向前后平行布置的两道，两道水平钢筋的端部连在一起(即封闭段102)，所以在传统的制作方法中，需要在边模3上设置出一个水平的长条状的开口，这样水平的封闭段102才能从该开口

穿过去，完成边模3和钢筋1之间的组装。但是这样一样来，为了避免在向预制构件模具内浇筑混凝土时，混凝土从长条状的开口处流出，只能再单独设置模板，将开口一个个封堵，非常浪费时间，而且不容易统一封堵的严密度，部分开口可能因为封堵不严而导致漏浆。而采用组拼式边模后，可以先将水平钢筋101置入到钢筋豁口302c，然后完成边模主体301和压板302之间的拼接即可，不需要为了“让出”封闭段102而设置条状的大型开口，不容易出现漏浆的情况，而且一次组拼即可完成钢筋1和边模3之间的组装，提升了制作效率。

[0080] 边模主体301和压板302之间可以采用螺丝等形式连接，例如，可以分别沿着边模主体301和压板302的长度方向间隔设置多个对应的连接孔4，然后用螺栓将各个连接孔4连在一起以实现边模主体301和压板302之间的拼接固定。进一步地，在企口压板302b处还设有穿墙孔5，供穿墙孔预留件置入。

[0081] 在底模上还根据实际需要预留出若干个供芯模置入的开口303。

[0082] 组拼式边模的具体形式可以有很多种。

[0083] 在第一个实施例中，结合图2-4，边模主体301大体上呈板状，其上具有两道平行间隔布置的滑道301a，用于沿着水平钢筋101滑动，方便在组模时调整位置。水平钢筋豁口302c设置在边模主体301的两侧，数量和位置与水平钢筋101相适配。连接孔4横向穿过滑道301a。螺丝12依次穿过各个连接孔将边模主体32、下侧压板3021和上侧压板3022固定，其中连接螺丝12的端部隐藏在连接孔4的内侧，这是因为在立模生产时，需要对压板进行挤压，将螺丝12的端部设置为不超过压板表面，以避免形成阻挡。此外，下侧压板3021和上侧压板3022分别在靠近待制作预制构件的一侧设置上设置穿墙孔5。穿墙孔5的形状大体上呈一个环形，从压板的内侧延伸出来。

[0084] 在第二个实施例中，结合图5-7与第一个实施例的结构基本相同，区别在于水平钢筋豁口302c分别设置在下侧压板3021和上侧压板3022的内侧，而不是边模主体301的内侧。此外，穿墙孔5直接开设在下侧压板3021和上侧压板3022靠近待制作预制构件的一侧的板面位置，而不是相对压板延伸出来。

[0085] 在第三个实施例中，结合图8-10，与第一个实施例的结构基本相同，区别在于下侧压板3021和上侧压板3022的外表面一侧高、另一侧低，大体上呈台阶状。在相对高的一侧内缘设置穿墙孔5，在相对低的一侧表面设有连接孔4，连接螺丝12的端部不超过压板相对较高一侧的外表面，作用和第一个实施例相同。边模主体301中部的滑道301a水平贯穿连接孔4。此外，第三个实施例中还示出了顶模部分，具体而言，顶模13包括用于立模状态下形成支撑的支撑筋131和竖向钢筋豁口132以容纳竖向钢筋6。

[0086] 在第四个实施例中，结合图11-13，提供了一种适用于制作无保温、顶部免支圈梁构造的预制构件的组拼式边模的顶模结构。具体而言，其和第三个实施例的结构基本相同，区别在于，在顶模13的顶部在竖直设置两块平行间隔步骤的模板133(如图14所示)。这样，形成的预制构件11的顶部就具有一个无保温顶部免支圈梁构造111，这样做的好处是在预制构件8的顶部和上一层的预制构件连接时，不需要再现场支模。

[0087] <操作平台>

[0088] 本实施例中，结合图15-16，操作平台2是一个独立的、可移动的工作单元，多个操作平台2可以组成一条流水线，循环往复地向立模制作平台7处输送组装好的模具。具体而言，操作平台2包括由四条边围合而成的主架，具体可以采用槽钢等作为平台主体的边。其

中，上下两条边作为支撑滑道20，用于和位于中间的组拼式边模拆组模工装21滑动配合。

[0089] 在一个实施例中(结合图30-31)，组拼式边模拆组模工装21包括支撑架215，支撑架215上具有至少一组通过转轴216与支撑架215连接的承托机构217，承托机构217与控制柄218连接，通过转动控制柄218，带动承托机构217升起或降下；承托机构217用于放置组拼式边模的至少一部分。

[0090] 控制柄218与转轴216通过延长轴220连接(当然，在长度足够时也可以之间连接)，其端部位于支撑架215的侧面。支撑架215的侧面具有限制控制柄218位置的限位结构222(例如可以设置两个间隔布置的凸缘，使得控制柄218的端部可以卡在凸缘上)，以使得控制柄218在控制承托机构217到达合适高度后固定位置。通过转动控制柄218并固定，能够非常快捷、方便地将组拼式边模的各个部分调整到合适的位置进行组装或拆卸。

[0091] 承托机构217包括承托架2170(本实施例大体呈一个框架状，当然也可以是其他合适的形状)，转轴216设置在承托架2170的中部，控制柄218与转轴216的端部连接。承托机构217间隔设置多组，并通过连接机构(如连接杆219、连接板等)连在一起，以实现同步升降。这样工人在任何一个组拼式边模的连接工位工作时都可以对整个组拼式边模进行升降操作。

[0092] 操作平台的端部还设有可以放置预制构件模具顶模的结构，本实施例为若干水平间隔布置的勾状结构221，在拆组模的过程中，可以避免顶模突然掉落砸伤生产人员的下肢。

[0093] 在另一个实施例中，组拼式边模拆组模工装21包括三部分，为了方便描述，简称为第一支撑部211、第二支撑部212和第三支撑部213，其中，第一支撑部211和主架直接固定连接，第二支撑部212连接在第一支撑部211的上方，第三支撑部213又和第二支撑部212连接，且第三支撑部213的上端高于第二支撑部212的上端，形成一个高度差214。在这个高度差214的位置，可以放置下侧压板3021，这样在组装边模时，就可以将下侧压板3021相对于主架抬起一定的高度(还可以进一步用翘板等升起)，方便调整位置和安装，当然，由于边模主体301和上侧压板3022也位于下侧压板3021的上方，自然也有利于边模主体301和上侧压板3022的位置调整和组装。当然，组拼式边模拆组模工装21的结构不只限于此，只要该结构能够形成一个容纳组拼式边模钢筋压板的高度差即可。

[0094] 这样设计，可以方便工作人员在合适的高度组装组拼式边模，并在其上控制组拼式边模各个部分的水平位置和纵向位置，方便快速对准组拼式边模的各个连接孔4，实现快速拼接。使用时，可以先将组拼式边模的一块下侧压板3021放置在高度差214的位置，此时钢筋豁口302c朝上，然后将绑扎好的钢筋笼放在操作平台2上，进而使得水平钢筋101可以置入到钢筋豁口302c内，再将中间的边模主体301借助其上突出设置的滑道301a(可以是单滑道、双滑道、多滑道等)置入两道水平钢筋101之间，然后翻转90度，使得边模主体301和下面的压板302拼接，同时封闭下边的水平钢筋101。接着在将另一上侧压板3022置于上边的水平钢筋101上方，借助上侧压板3022的钢筋豁口302c和水平钢筋101配合，进而完成上侧压板3022和边模主体301的拼接，最后，工作人员可以在各个连接孔4之间依次安装螺栓将压板302和边模主体301固定在一起，在固定的过程中，如果有连接孔4位置对的不准确，可以水平或纵向调整相应部件的位置，此时双手仍然可以进行连接件的安装工作，由一名工作人员就可以完成，大大节约了人力。

[0095] 进一步地，还包括在对组装制作工作不构成影响的位置设置的工具盒(图中未示出)。

[0096] 进一步地，在每个操作平台2下方都设置支撑轮8，通过设置多个操作平台2，形成一条流水线，在操作平台2上组装好钢筋1和边模3后，可以运输到立模制作平台7上，周而复始，循环往复。本实施例中，各个操作平台2按照环形排布运动，可以节省空间。此外，为了避免各个操作平台2在移动过程中之间出现相撞，还可以在操作平台上设置防撞感应器。

[0097] 此外，在步骤S1中，也可以进行一部分的预留预埋工作，比如观察孔预留件、穿墙孔预留件等可以在步骤S1中一并进行。

[0098] 除了钢筋1和边模3外，在步骤S1中，还包括设置混凝土浇筑通道模块，用于形成向现浇空腔(由芯模9形成)浇筑混凝土的通道。本实施例中，混凝土浇筑通道模块可以是波纹管等结构。

[0099] S2:在钢筋1和边模3形成的组合结构中自动安装芯模9。

[0100] 在实施步骤S2前，可以先将钢筋1和边模3形成的组合结构起吊运送到立模制作平台7上。

[0101] 结合图1，立模制作平台7包括若干个竖直设置的模台701，模台701间隔设置在轨道702上，并与轨道702滑动配合，相邻的两个模台701之间用于夹住一组预制构件模具。在轨道的下方还可以设置芯模自动支抽设备10(结合图23)，该设备已经被发明人发明出来，比如CN 112776144 A公开的全自动立模支抽芯模设备，CN 111531688 A、CN 111421655 A公开的预制构件立模生产装置等文献中均有相关记载，在此不再赘述，本实施例中仅给出一个示例。这属于自动安装芯模9的方式，当然，在其他实施例中，芯模9也可以手动安装。

[0102] 模台701的外侧具有将各个模台紧固在一起的固定部，固定部包括水平布置的固定丝杆703，在下文叙述的步骤S5中，将固定丝杆703拧紧以对模台701之间的预制构件模具(具体为边模的两侧)进行加固，在下文叙述的步骤S7中，松开固定丝杆703以便完成开模。

[0103] 立模制作平台底部具有加固各模台701之间连接的加固丝杠14，安装时，加固丝杠14的一端具有向两侧延伸的至少在端部具有螺纹的水平杆1401，并从立模制作平台底部的外侧插入，沿着立模制作平台底部的通道19向里侧延伸，旋转进入卡槽15固定，另一端通过固定部件固定。之前的现有技术中，加固模台的大杠是一侧固定可以沿着轴旋转，无法拆出，会影响底部升降平台起降，导致底部升降平台无法使用，所以本申请改为这种可拆出的加固丝杠，不影响底部升降平台的运动。

[0104] 进一步地，卡槽15包括两个，分别开设在两道相互对置的槽壁16上，其中一侧槽壁16下部开设有与该侧卡槽15连通的第一豁口17，另一侧槽壁16上部开设有与该侧卡槽15连通的第二豁口18;加固丝杠14的另一端由固定板22卡住并通过螺丝23固定。两个豁口呈中心对称布置，可以使得水平杆1401的端部拧紧螺丝时，两侧的受力形成耦合，螺丝可以越拧越紧。

[0105] 模台701的侧面底部具有至少一个凸缘20，侧面加固板21上具有和相邻两个模台701上的所述凸缘20匹配的卡槽24，通过卡槽24卡住凸缘20起到相邻模台701之间的侧面加固。

[0106] 结合图24，在模台701的之间还设有升降平台704，其具有升降机构7041，并通过行走轮7042和轨道702配合。工作人员通过该升降平台704的升起，可以进入到两个相邻的模

台701之间，实施安装预留件、预埋件的操作。降低升降平台704后，可以沿着轨道702运动(模台下方的空间706提供了升降平台704在各个模台之间运动的空间)在不同的模台之间进行位置切换，然后在需要升起升降平台704的位置在升起即可。由于不需要人工搭建、搬运扶梯，所以可以显著提升安装效率。

[0107] 在模台701的尾端还可以设置楼梯705，可以让工作人员到达顶部的工作平台，实施向预制构件模具内进行混凝土浇筑的工作(即下文叙述的步骤S6)。

[0108] S3：通过控制先设置的升降平台704上升，使得工作人员到达指定位置，安装预留件和预埋件(如用于构造预制构件吊点的预埋件)，形成完整的预制构件模具。

[0109] 合模：

[0110] S4：控制升降平台704下降归位，保持立模状态下对预制构件模具进行合模。

[0111] 在步骤S4中，预留预埋已经完成，此时的预制构件模具包括边模3、用于构造内部现浇空腔的芯模9、混凝土浇筑模块(图中未示出)，可以进行合模操作，用相邻的两个模台701将预制构件模具夹紧。

[0112] S5：合模后对边模3进行加固；

[0113] 如前所述，模台701的外侧具有将各个模台701紧固在一起的固定部，固定部包括水平布置的固定丝杆703，将固定丝杆703拧紧以对模台701之间的预制构件模具(具体为边模的两侧)进行加固。

[0114] 浇筑：

[0115] S6：向预制构件模具内浇筑混凝土、养护。养护可以采用蒸汽、太阳能热水等多种形式，此外，混凝土凝固时散发的热量也可以起到养护的作用。

[0116] 拆模：

[0117] S7：达到拆模标准时，开模，自动抽出芯模9。自动抽出芯模9也可以采用发明人曾经发明过的设备，这在上文已经叙述，在此不再重复。这属于自动组装、拆除芯模的作业方式。当然，在另一些实施例中，也可以采用半自动的拆模方式，即在步骤S9中，将预制构件放平后，借助其他拆模设备、人工等方式将芯模9拆除。

[0118] S8：吊出未完全拆模的预制构件11。

[0119] S9：将未完全拆模的预制构件11放平到操作平台上(结合图17-20)，拆模；

[0120] 在步骤S9中，在预制构件11的表面设置主钩和副钩，通过吊起主钩、副钩，不断调整两者的相对高度，可以将预制构件11逐渐放平，然后再运送到操作平台上拆模。这样可以不用单独设置立模翻转设备，节约成本和工序，只需要龙门吊。在另一些实施例中，在步骤S9中，先将所述未完全拆模的预制构件放置在翻转工装上，通过翻转工装将预制构件放平。

[0121] 步骤S9的拆模包括在操作平台上拆除组拼式边模，此时组拼式边模仍然设置在前文叙述的组拼式边模拆组模工装21上。此外，穿墙孔预留件、观察窗预留件也可以在此时一并拆除。

[0122] S10：为拆模后的预制构件11冲洗粗糙面；本实施例中，在底部现浇空腔的现浇区域内冲洗出粗糙面，设置粗糙面后，现浇域内的新旧混凝土结合强度更高。

[0123] S11：存储预制构件成品，如放置在堆场、入库等。

[0124] 在一个实施例中，制作得到的预制构件11如图21-22所示，立模浇筑时预制构件内页116和外页117可以同时浇筑保证强度一致(中间为保温层118)。在预制构件内部包括混

凝土浇筑通道112以及连通在混凝土浇筑通道112下方的现浇空腔113。如果预制构件11包括窗口114,则现浇空腔113的侧面还设置斜向通道115(即在组装模具时置入相应的模块),直接连通到预制构件窗口114的底部,这样可以保证窗口114底部的锚固强度。

[0125] 应当理解的是,本发明适用于任何一种有出钢筋需要的预制构件的立模制作,而不仅仅限于说明书中描述的预制构件的结构和形式,限于篇幅,在此不一一列举。

[0126] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离该发明构思的前提下,所做的任何显而易见的修改、等同替换或其他改进,均应包含在本发明的保护范围之内。

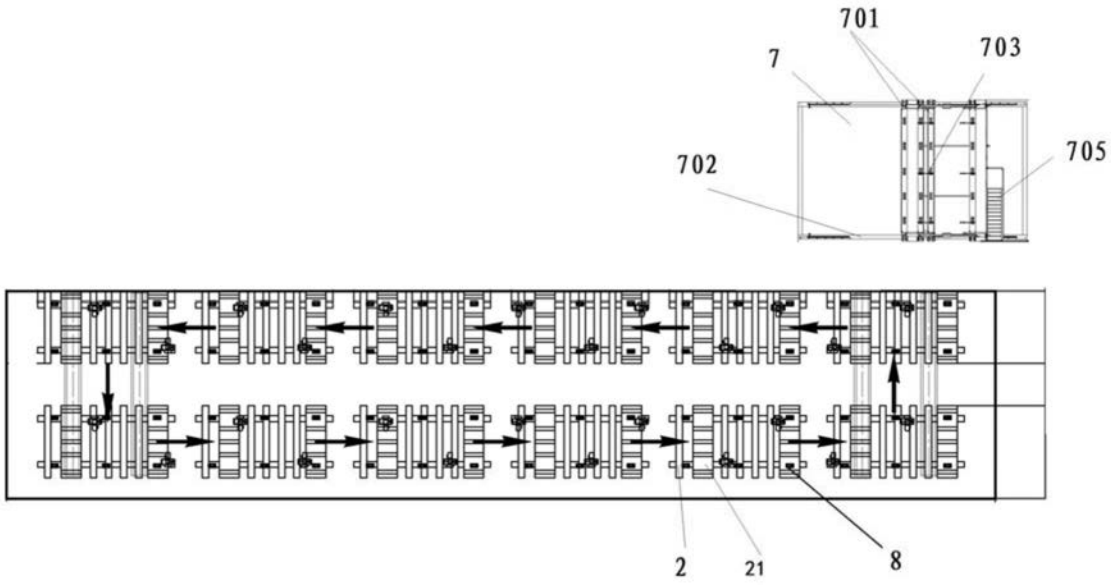


图1

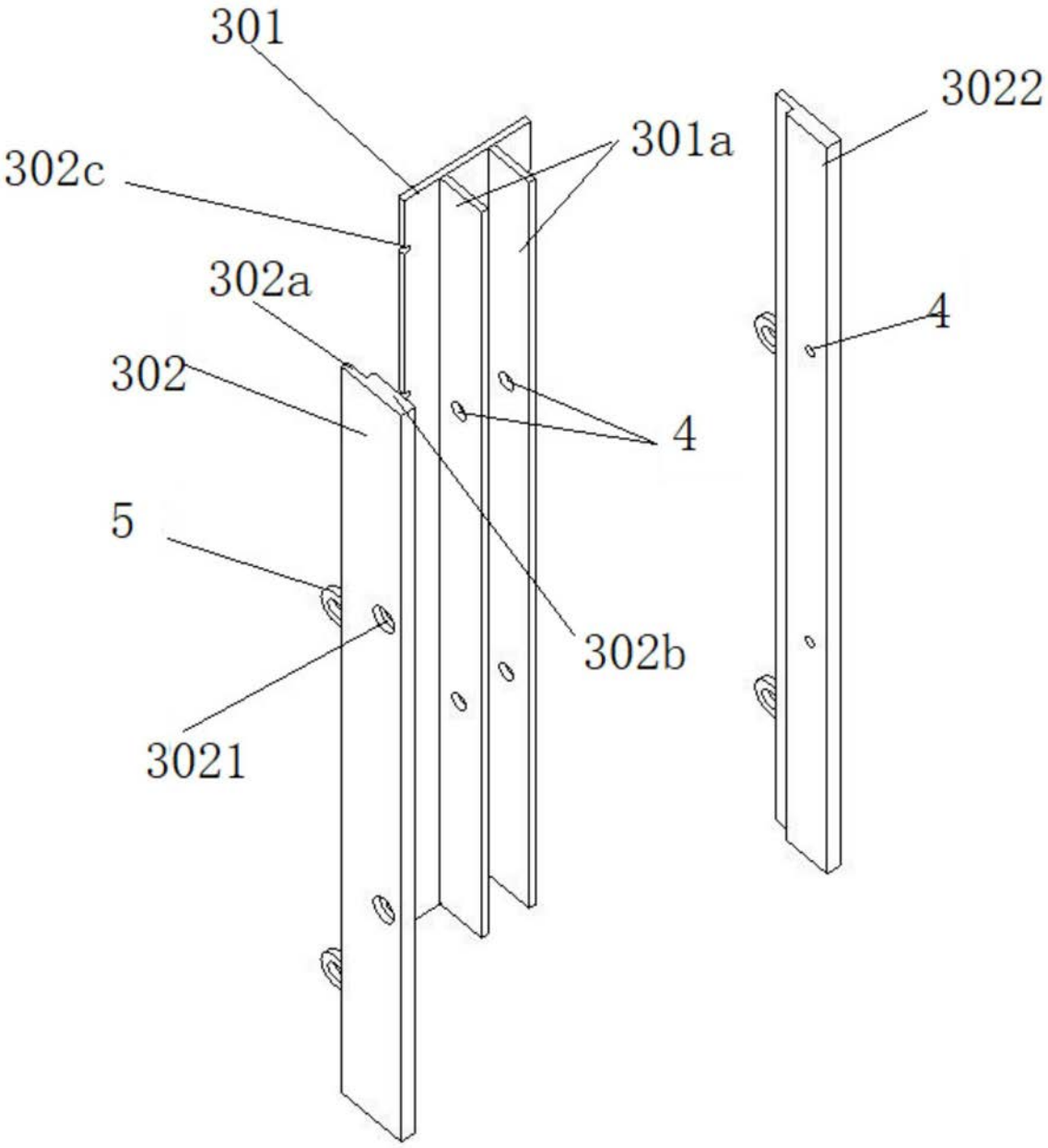


图2

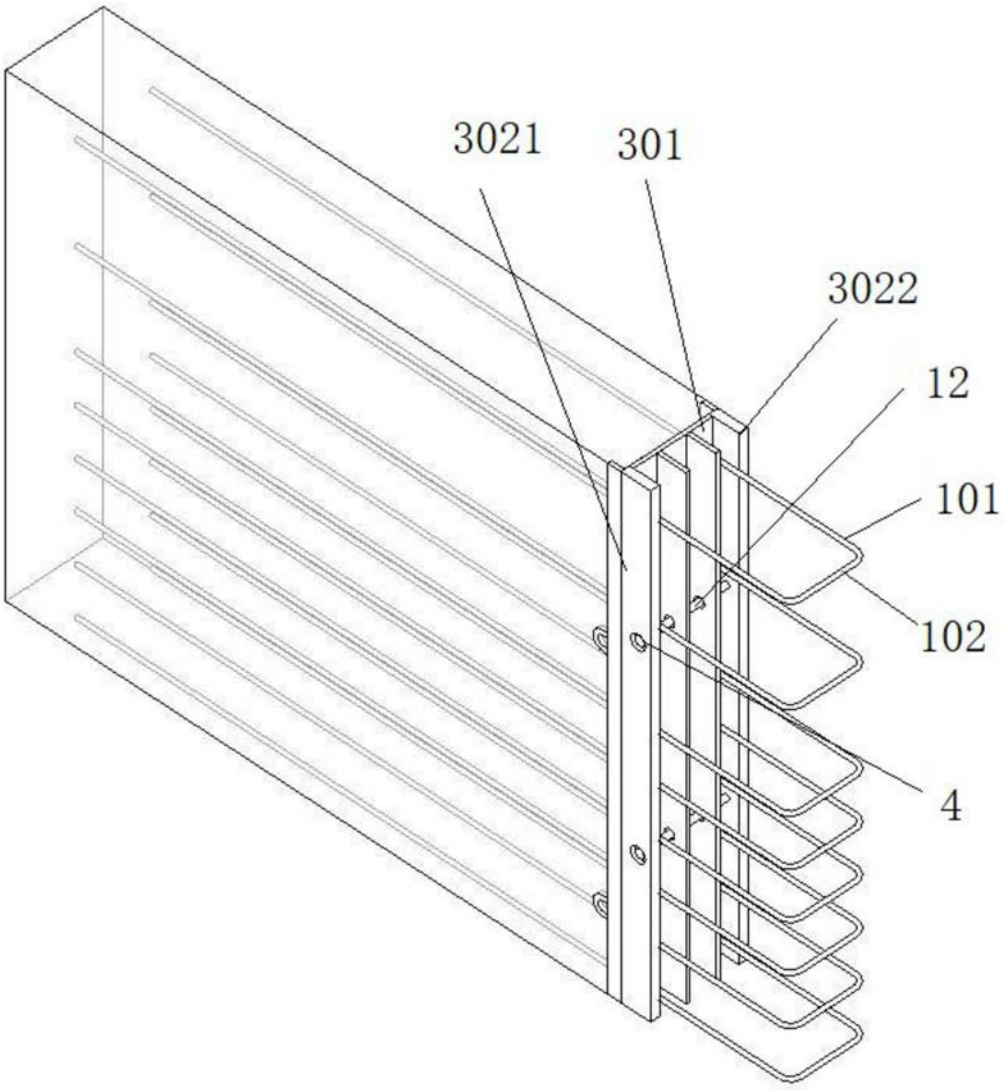


图3

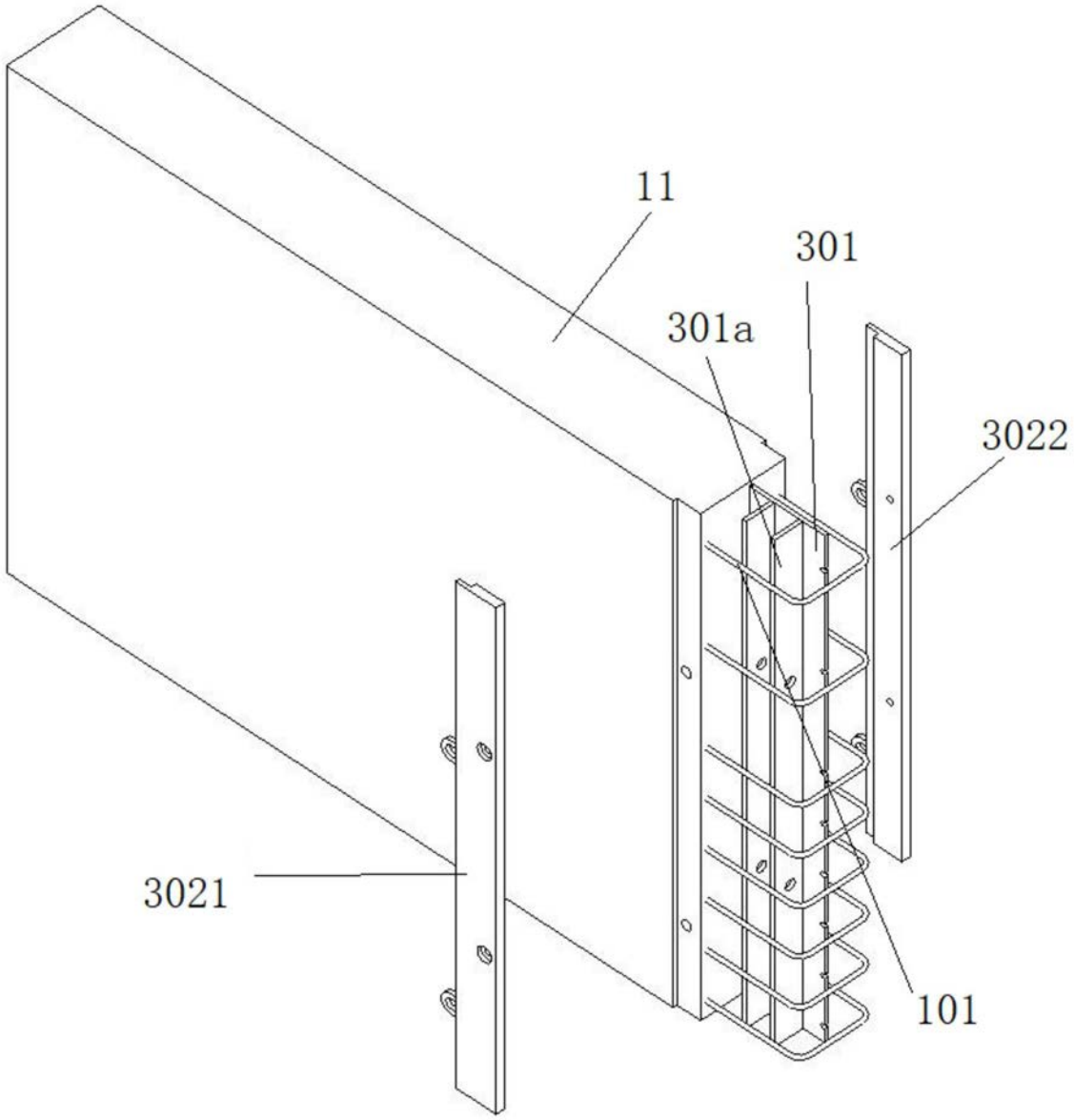


图4

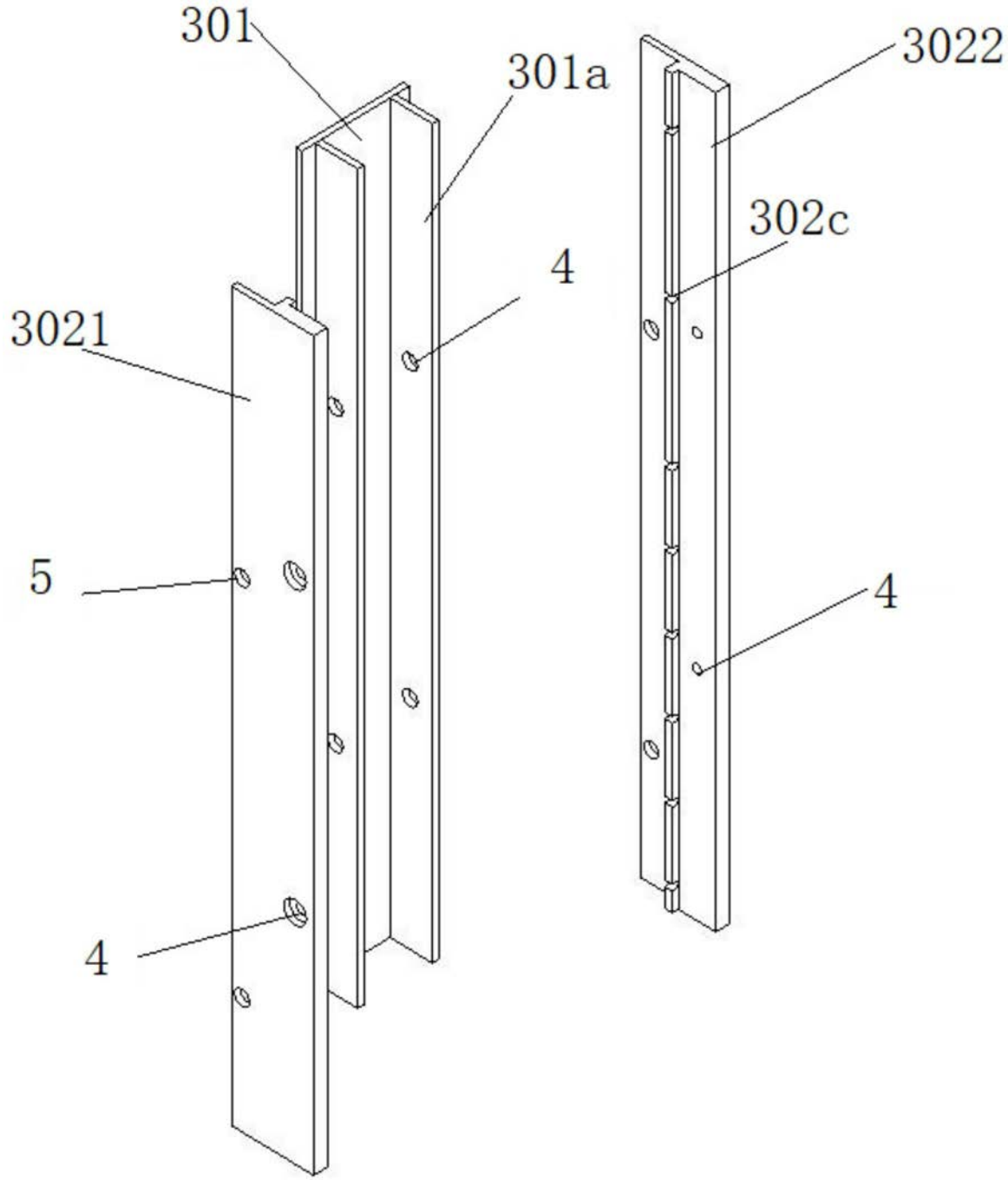


图5

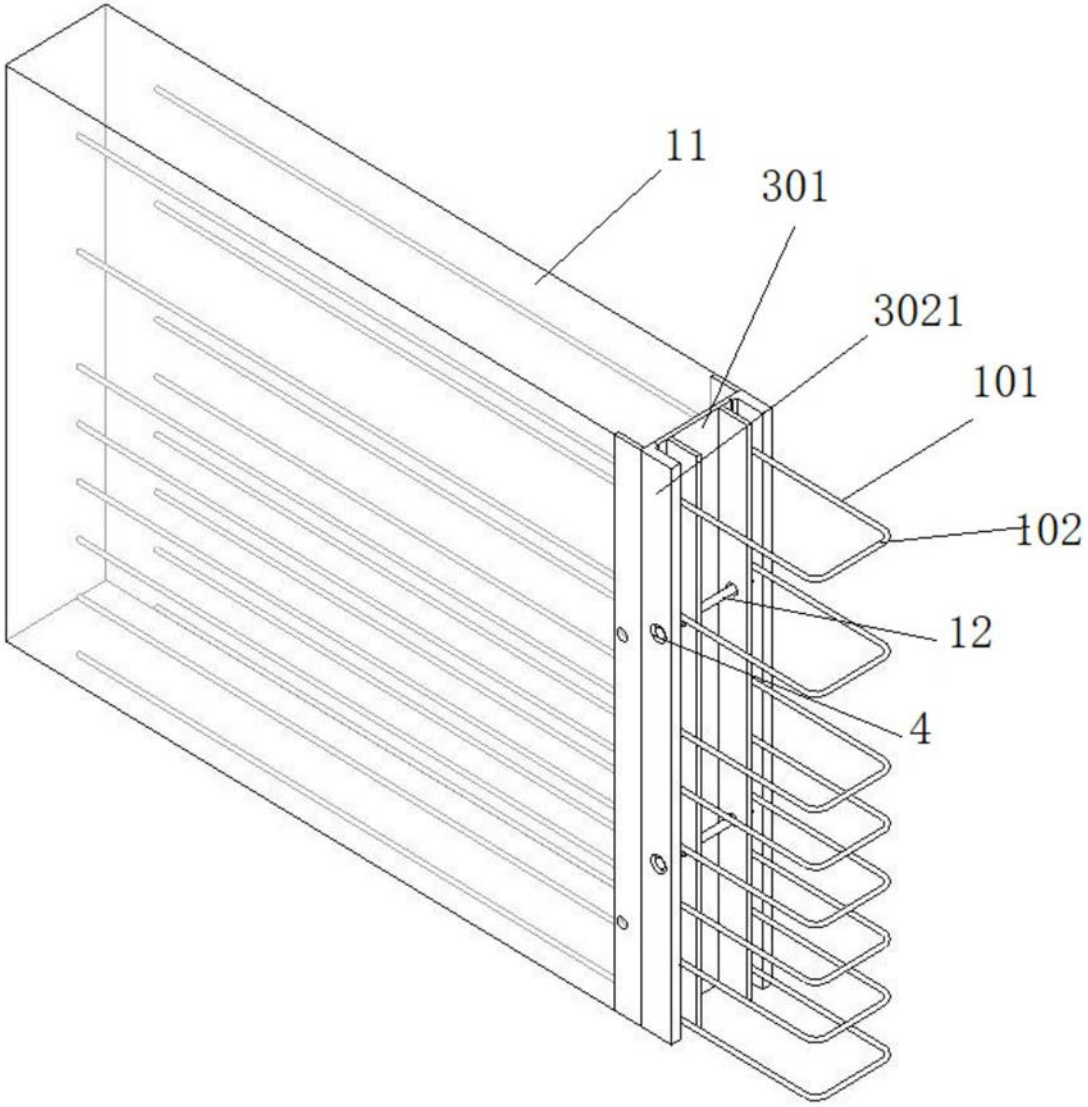


图6

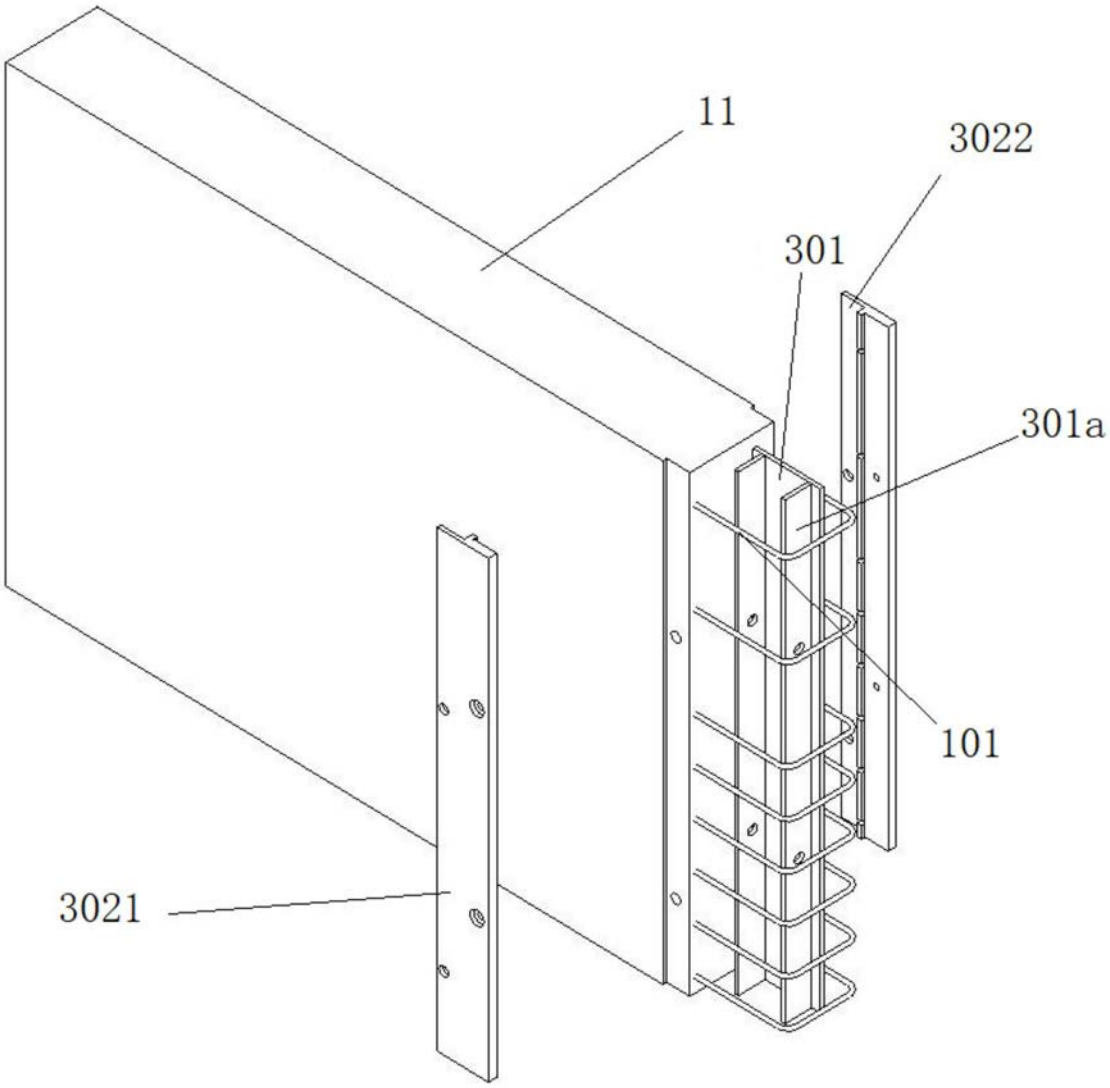


图7

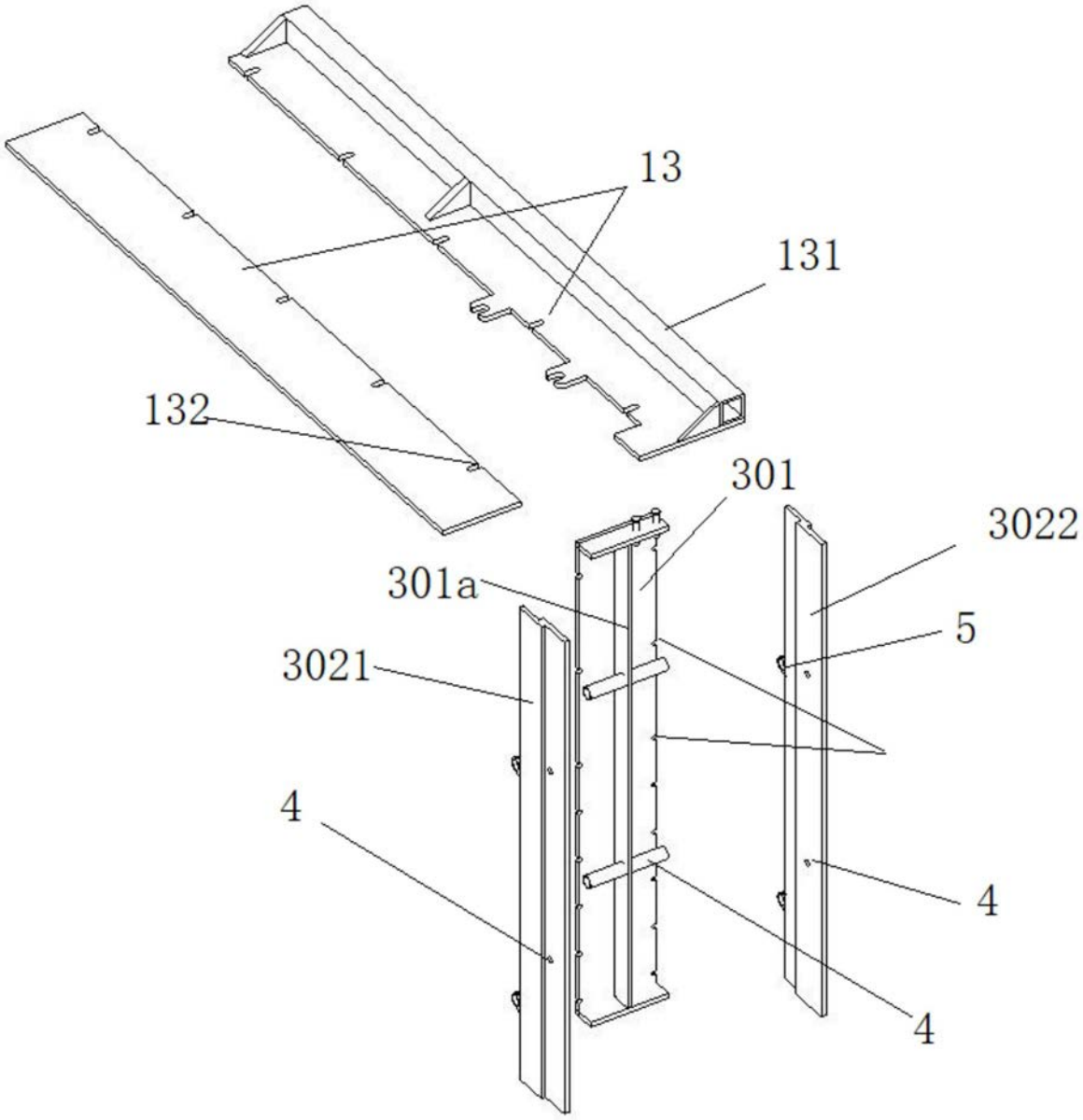


图8

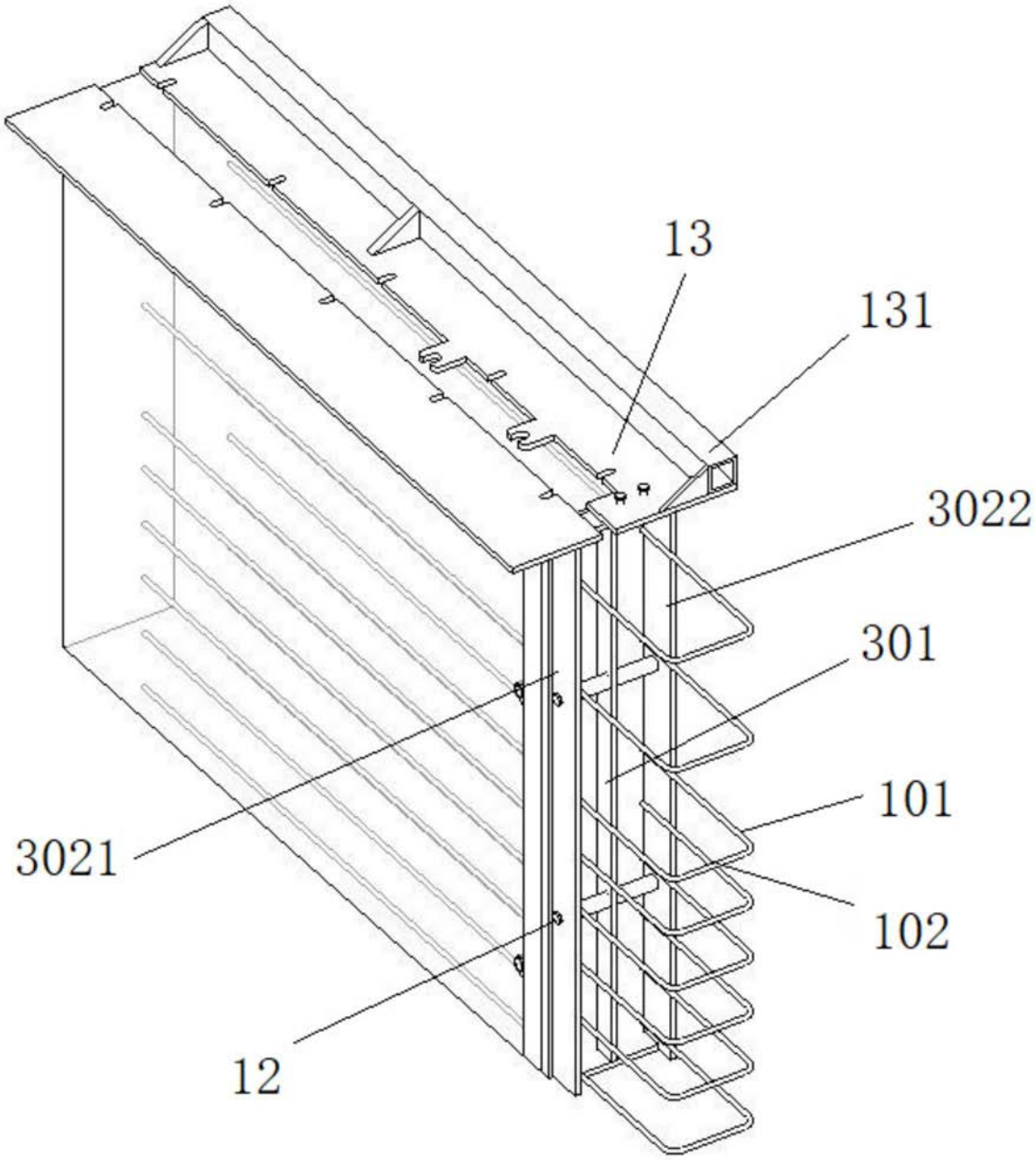


图9

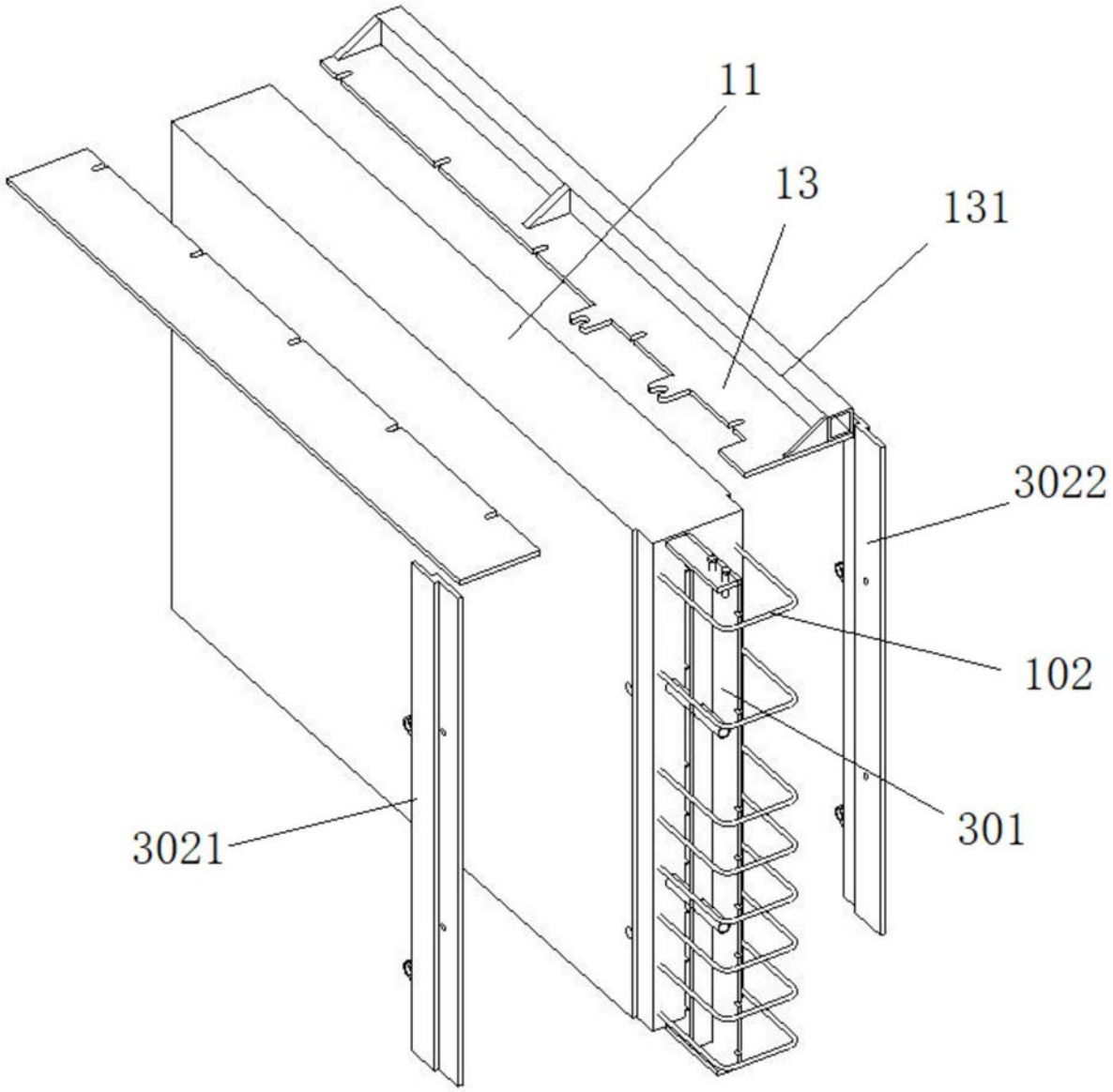


图10

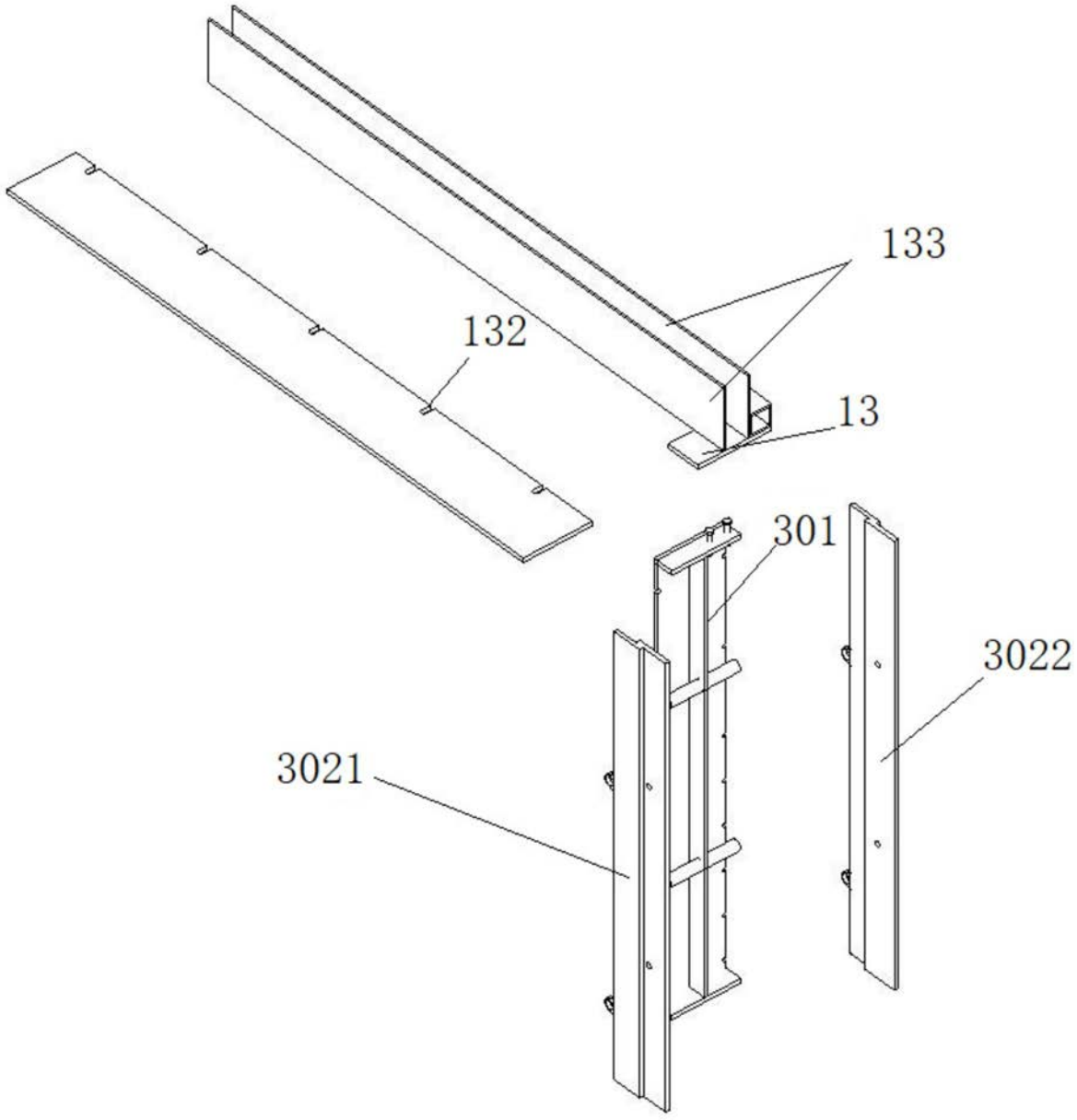


图11

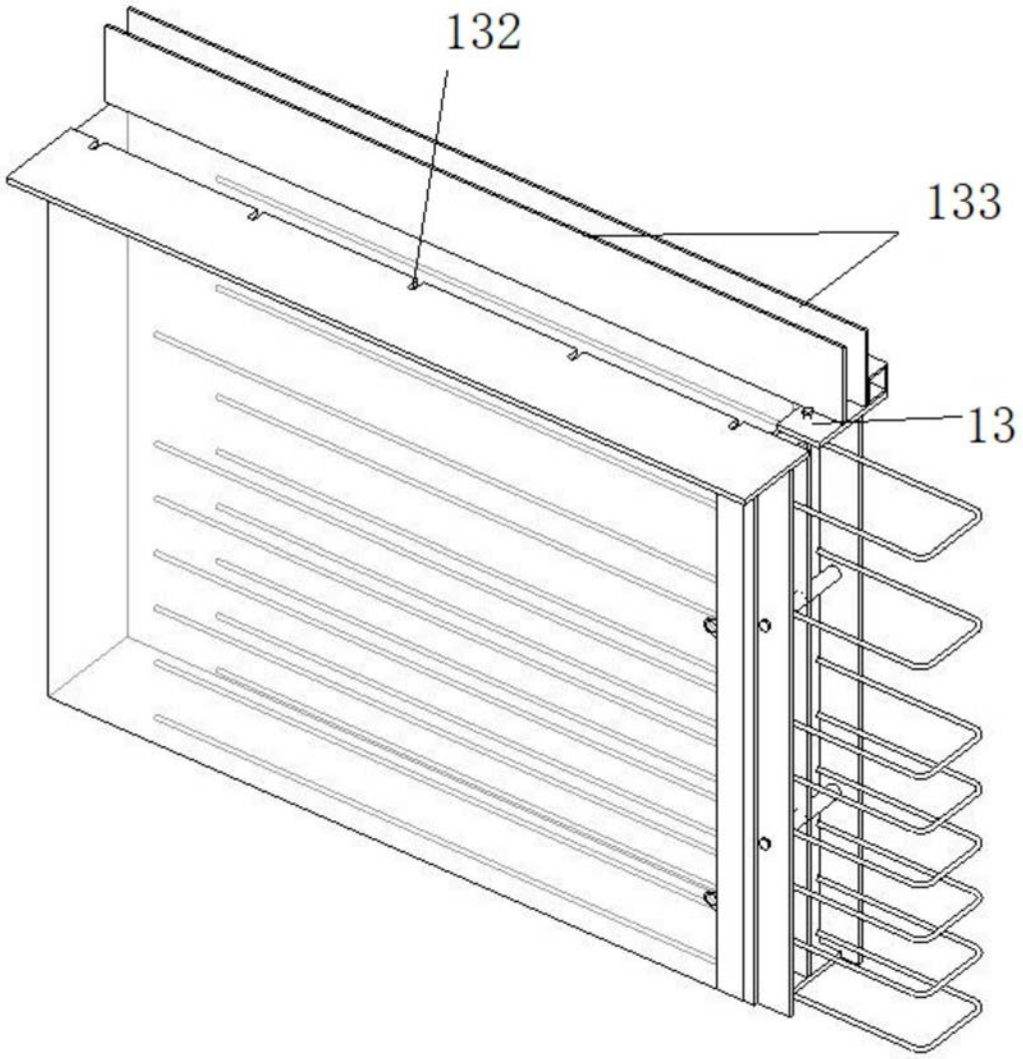


图12

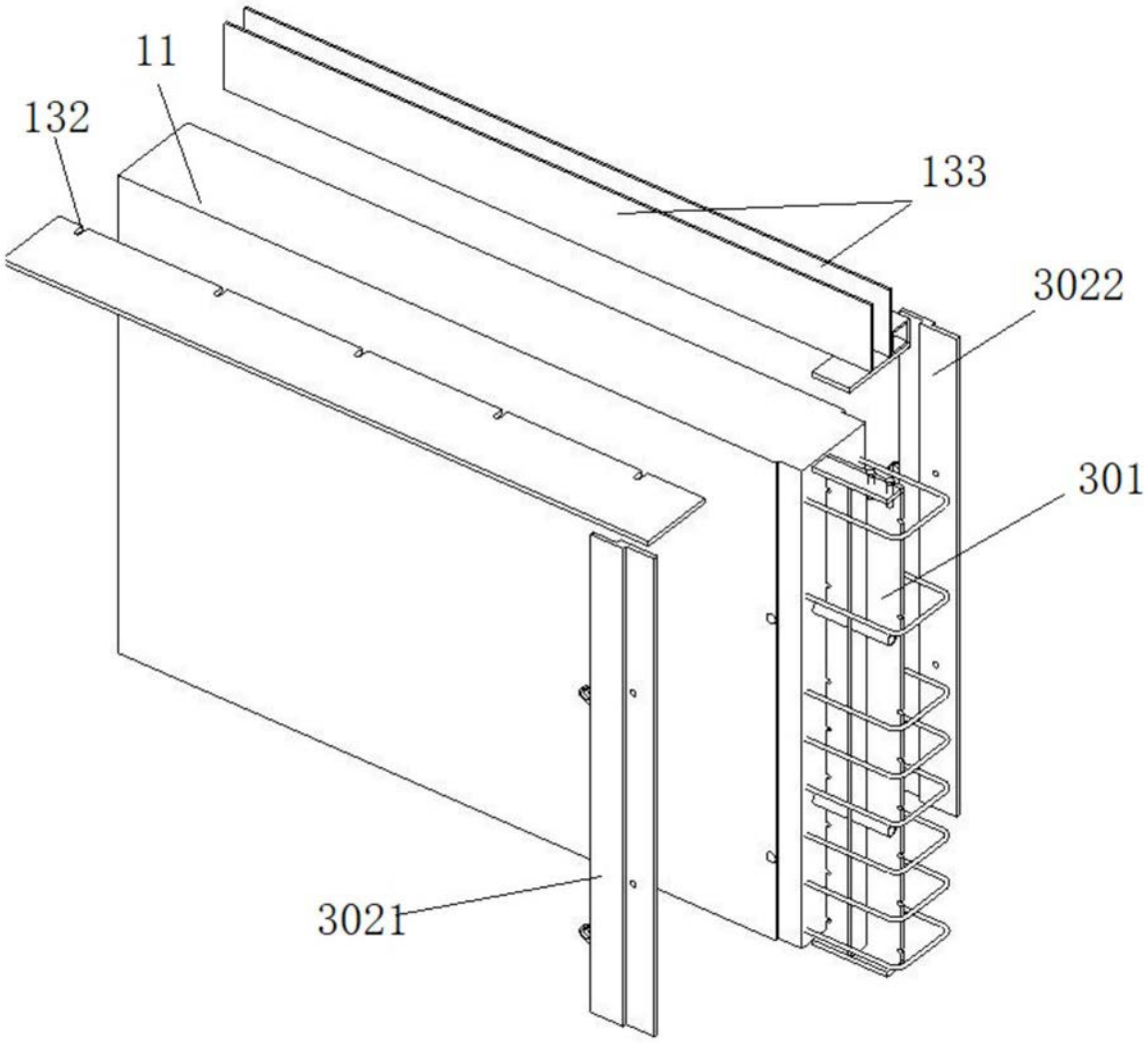


图13

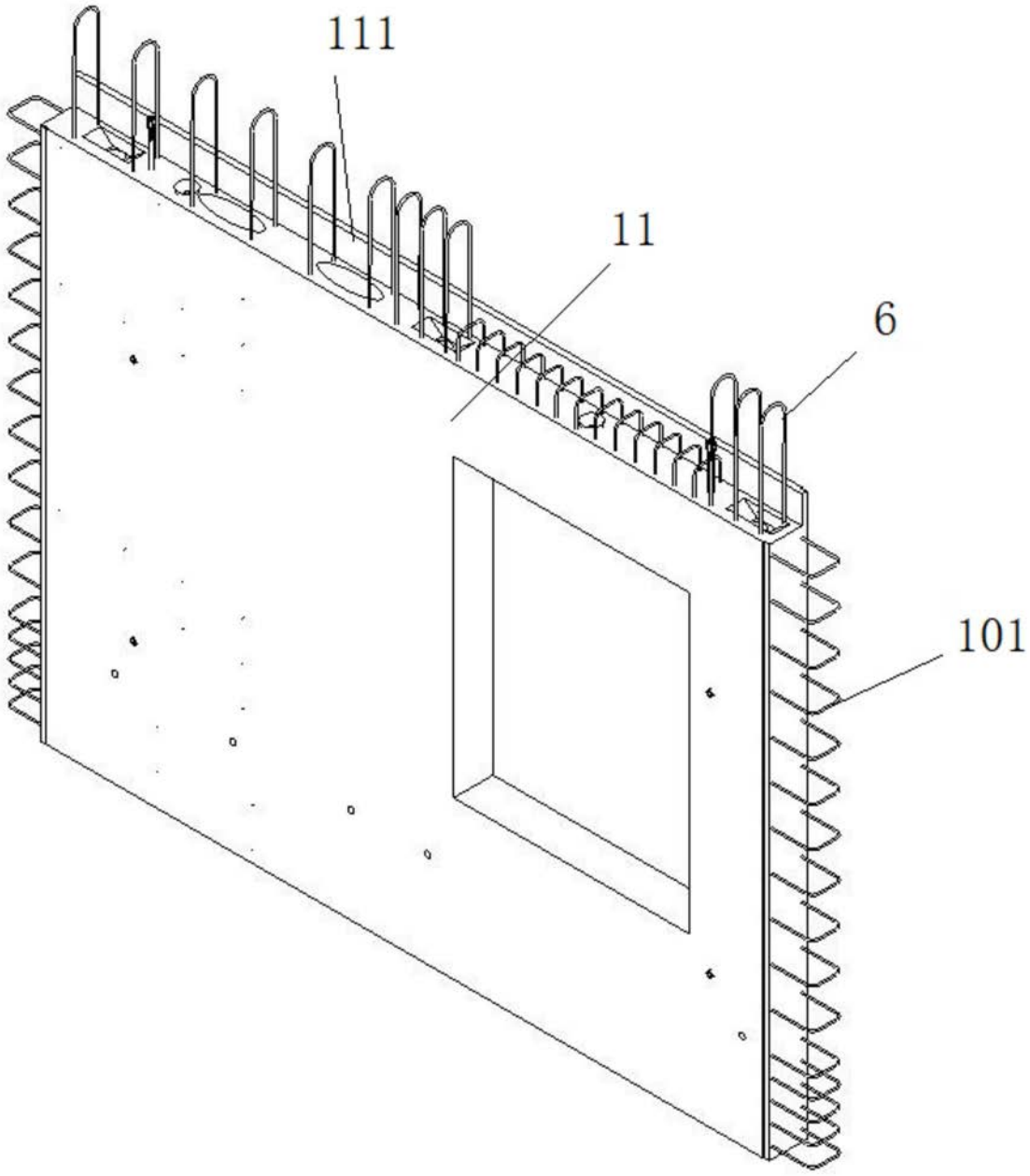


图14

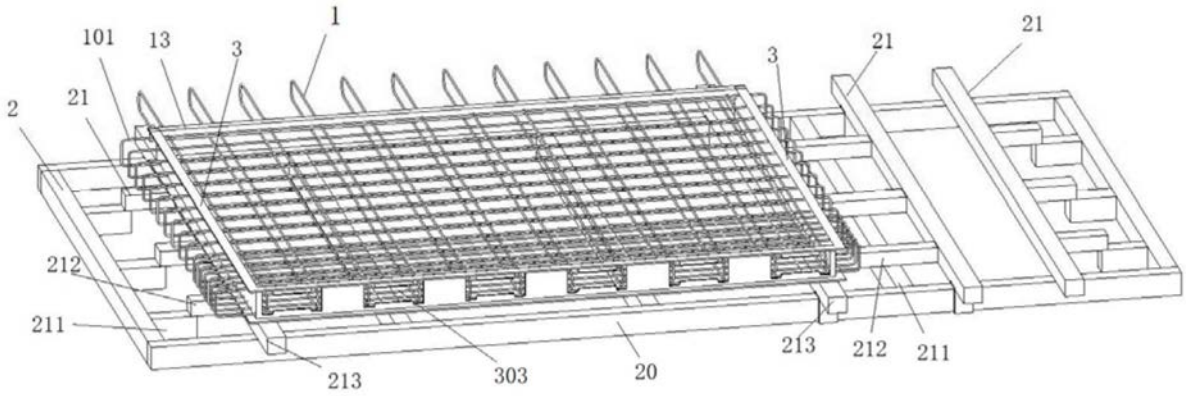

1
101
13
3
2
21
212
211
213
303
20
3
21
21
213
212
211

图15

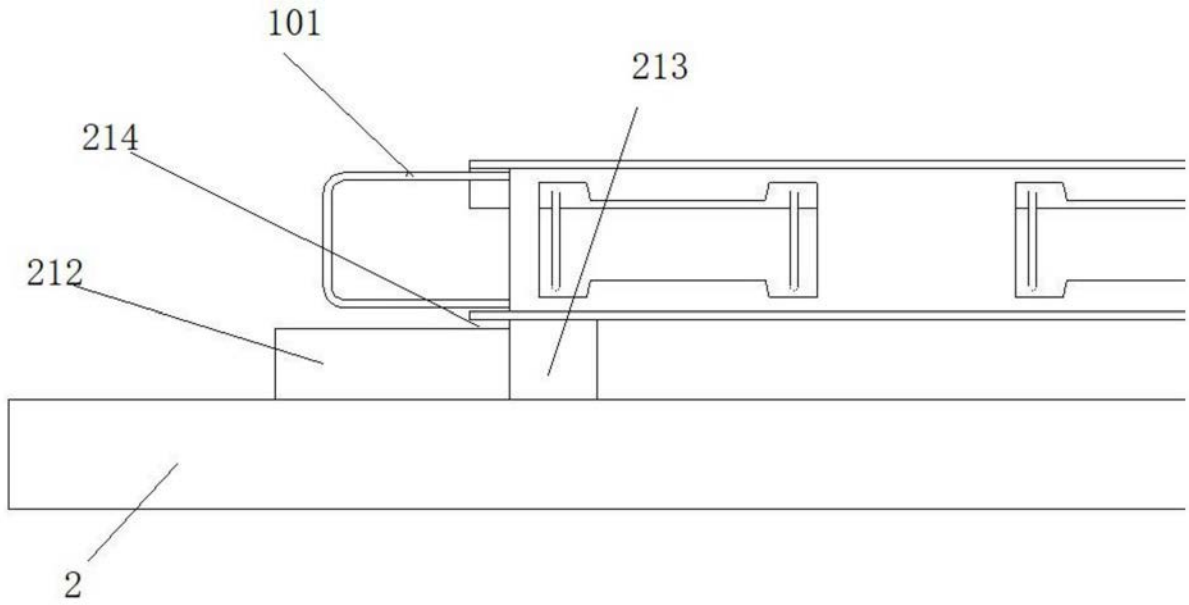

101
213
214
212
2

图16

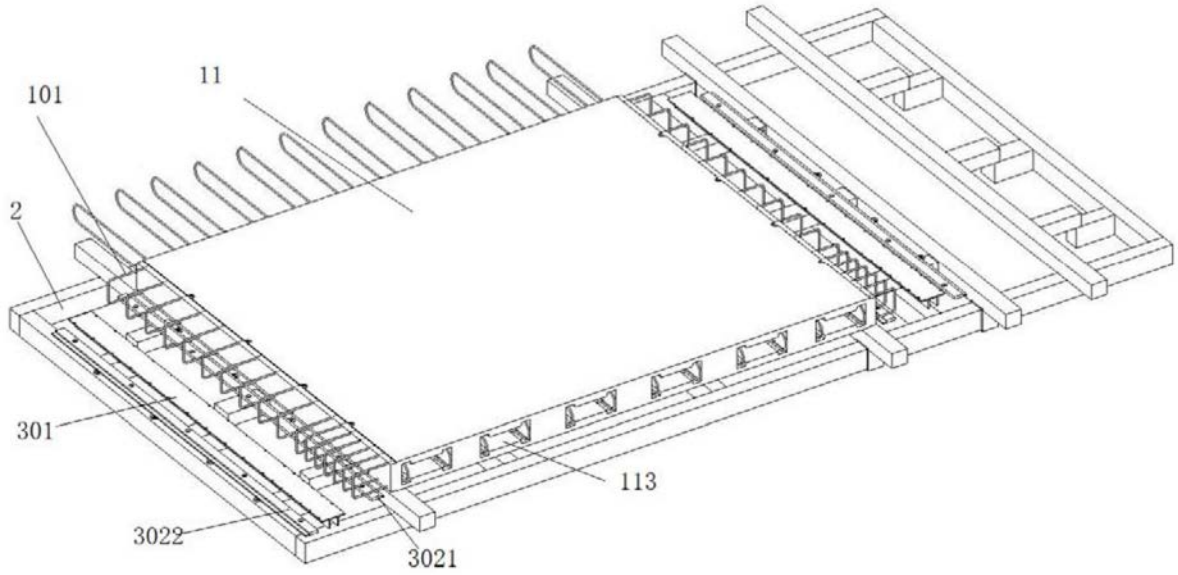


图17

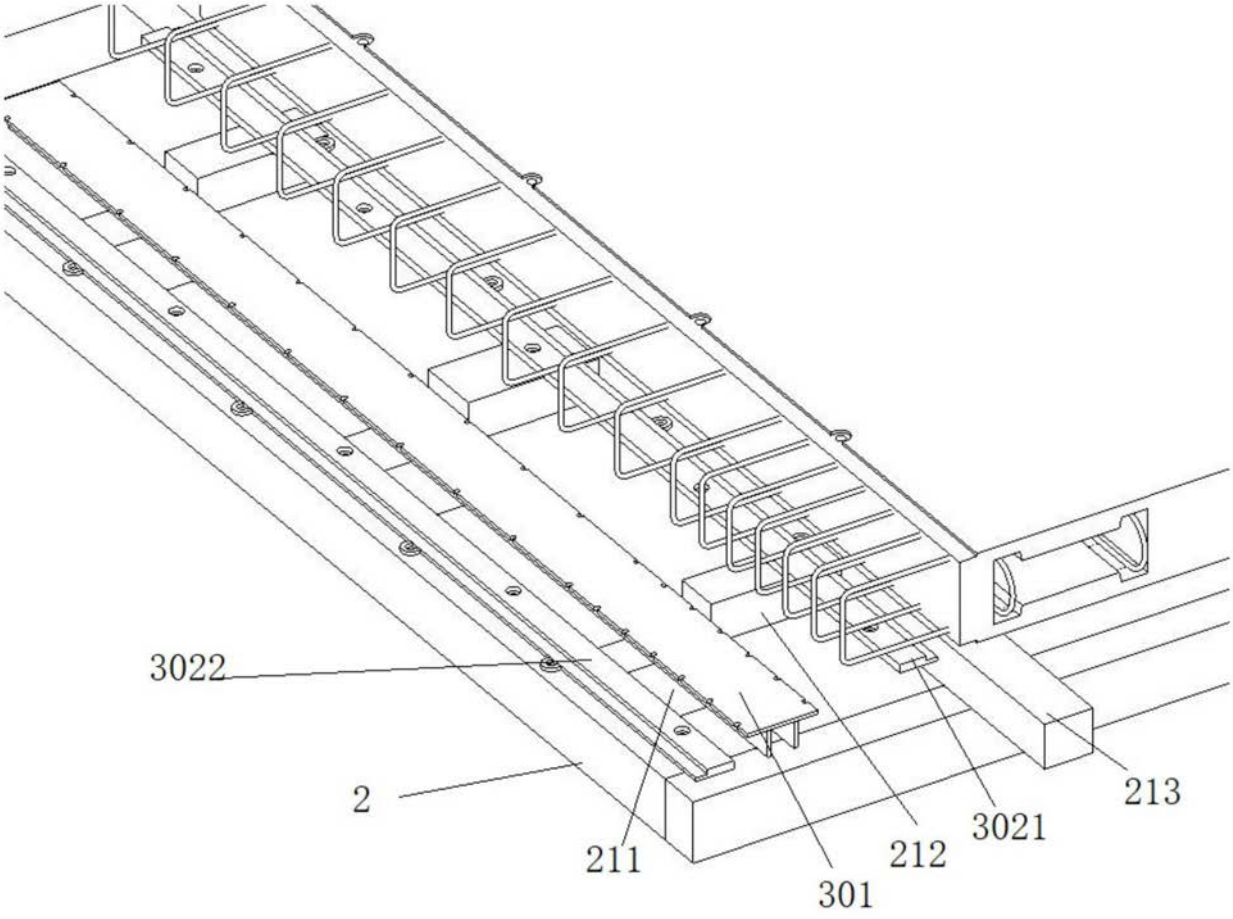


图18

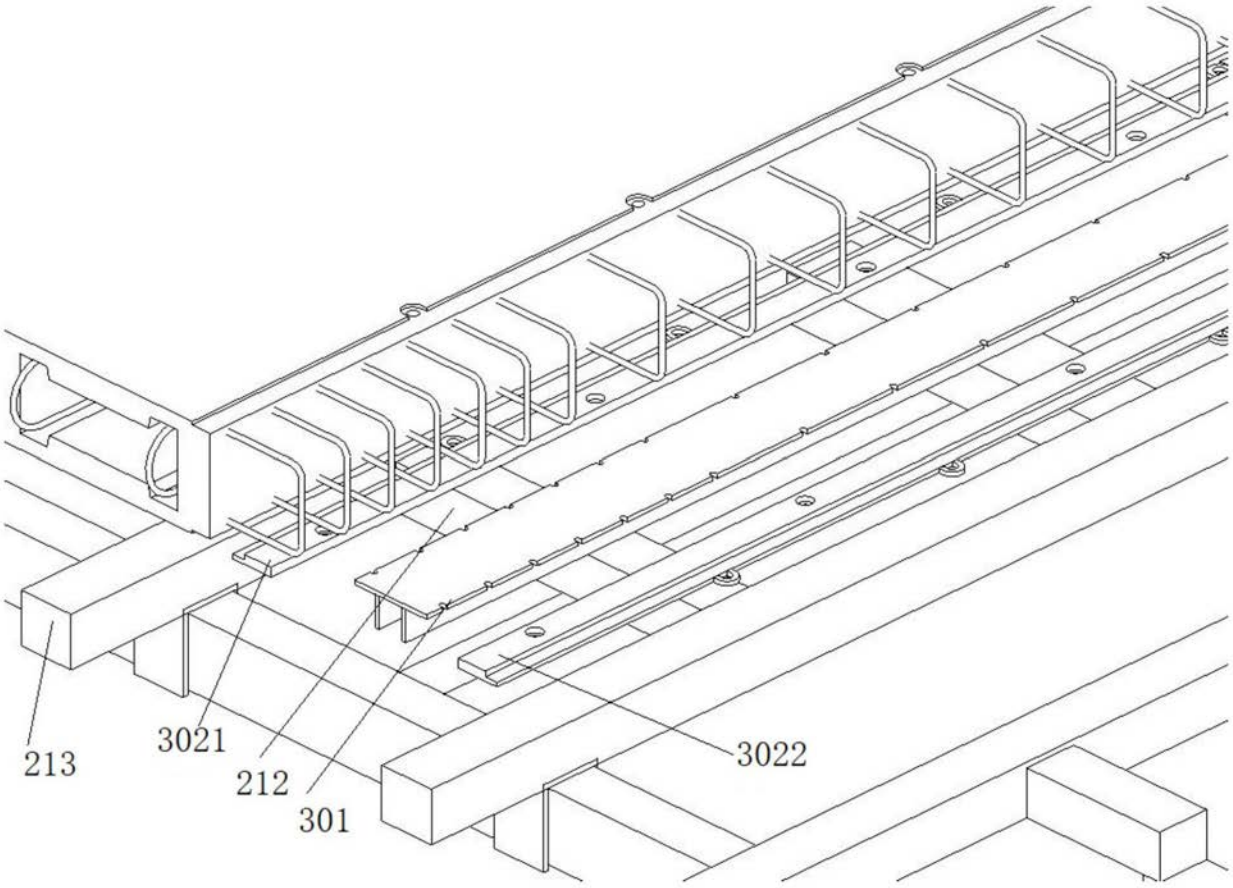


图19

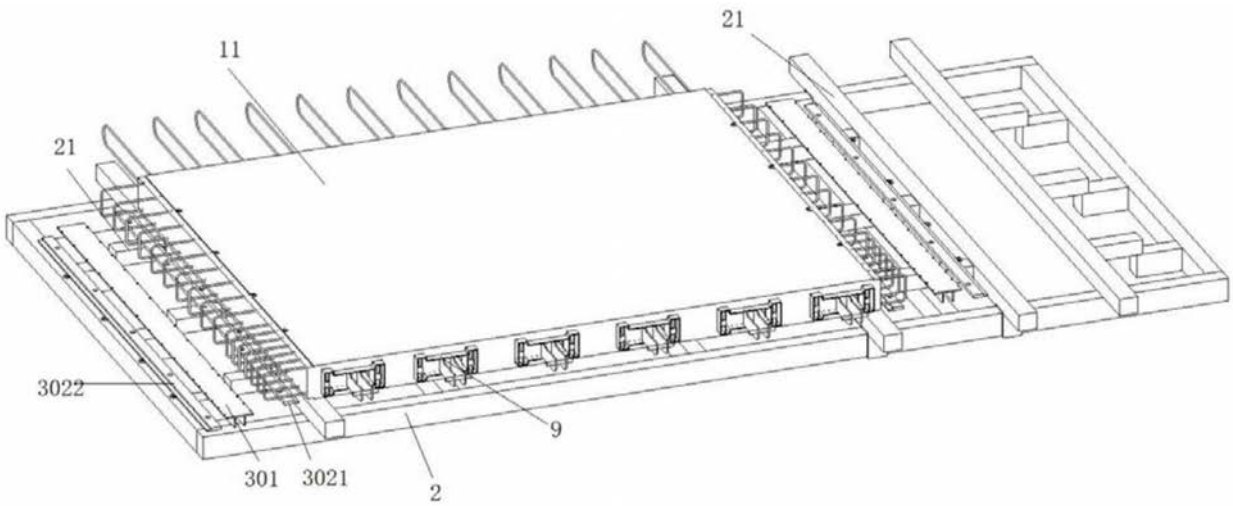


图20

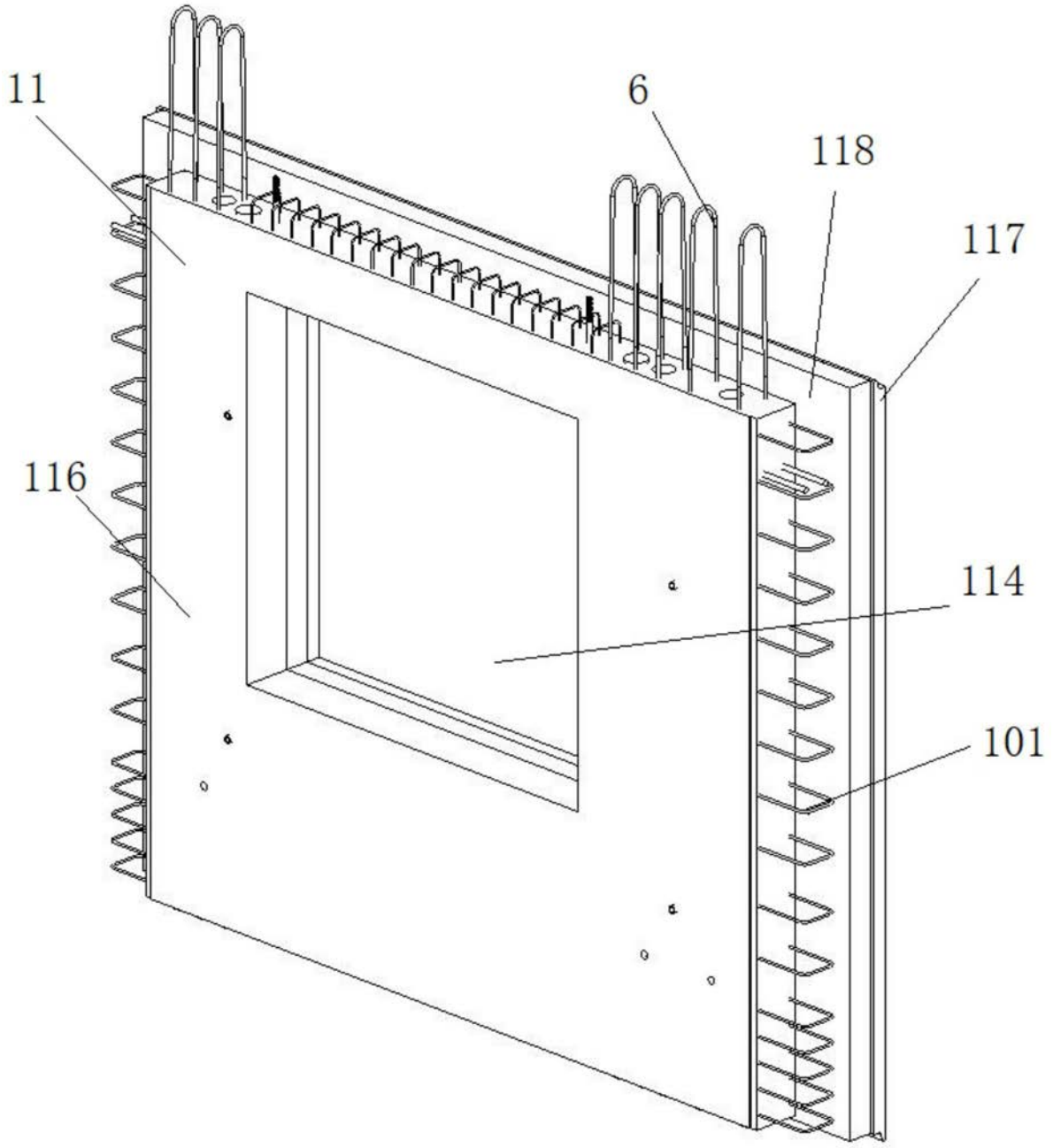


图21

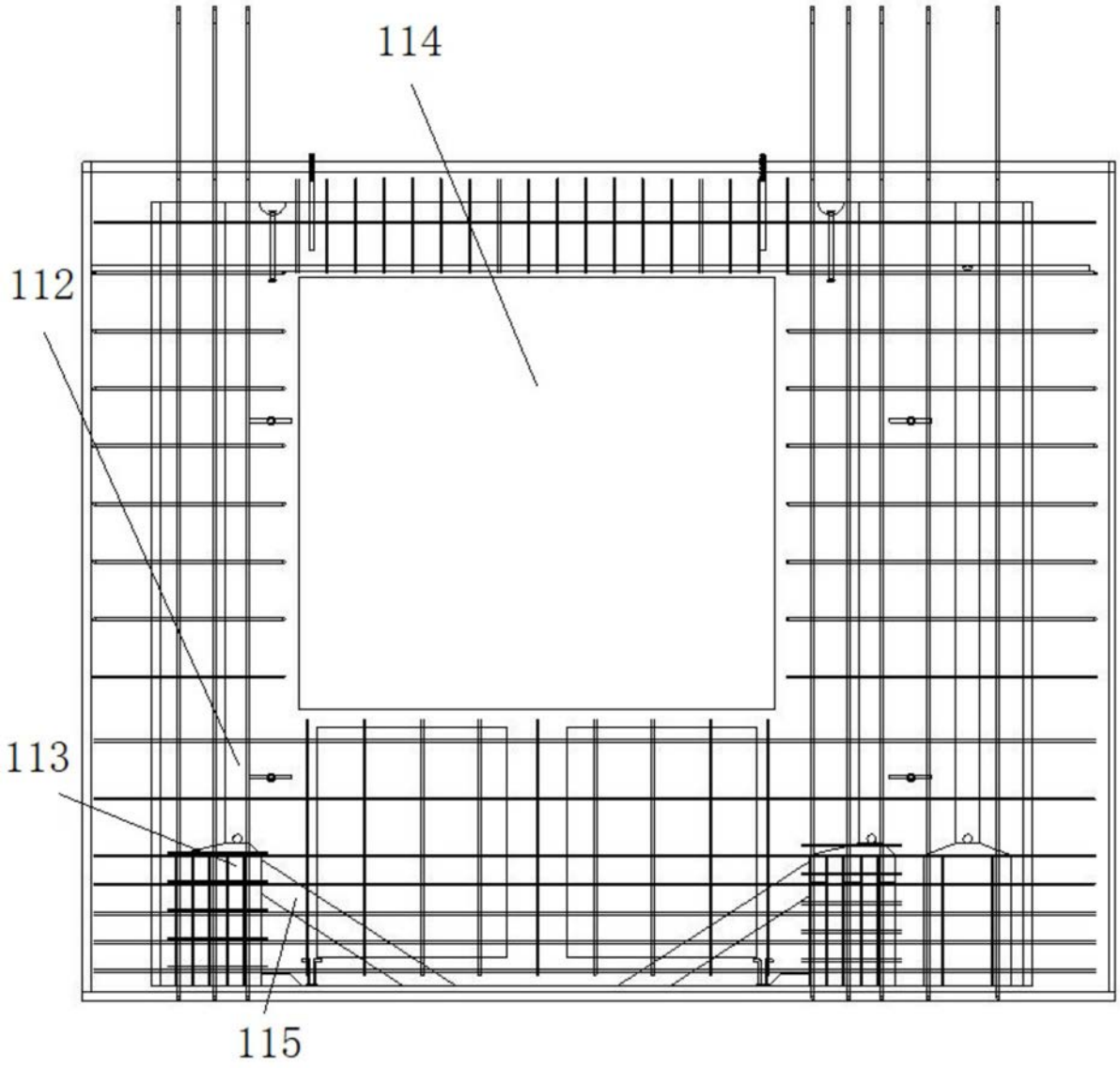


图22

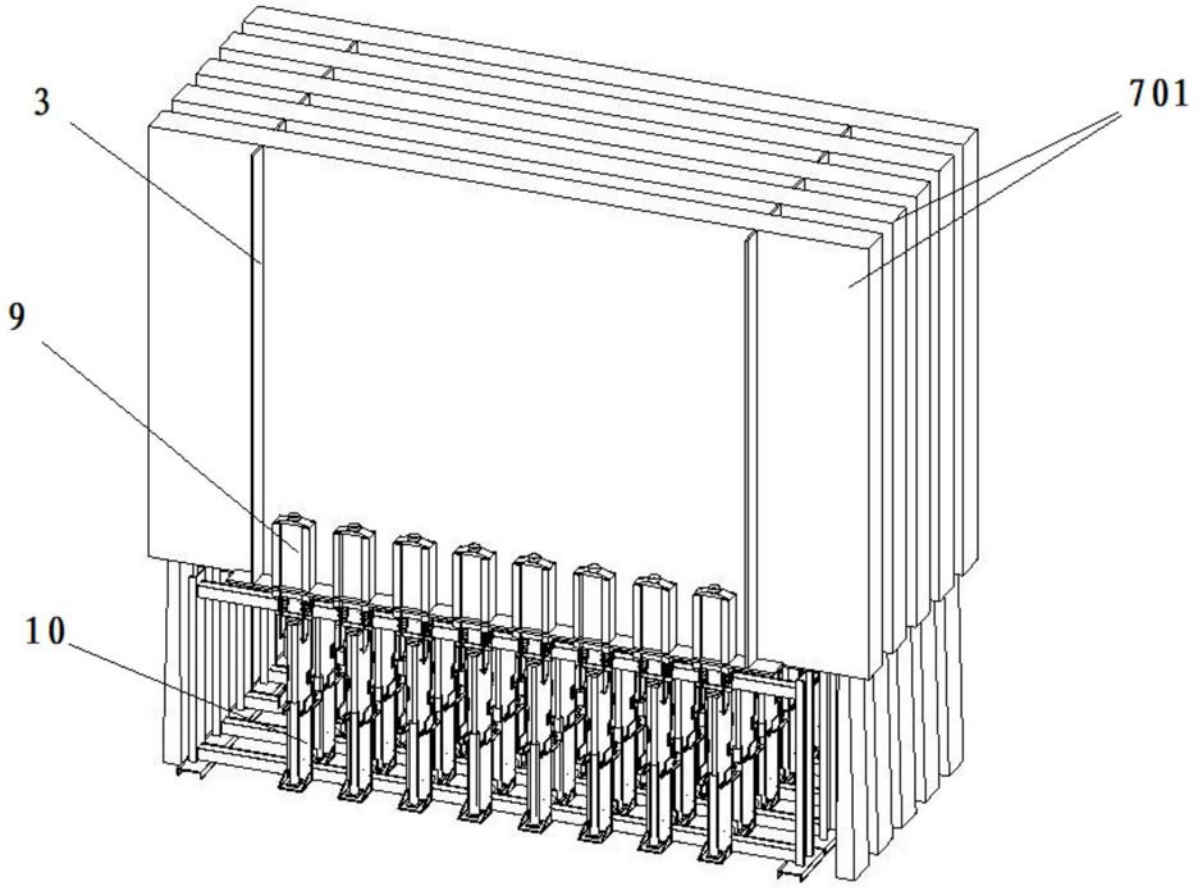


图23

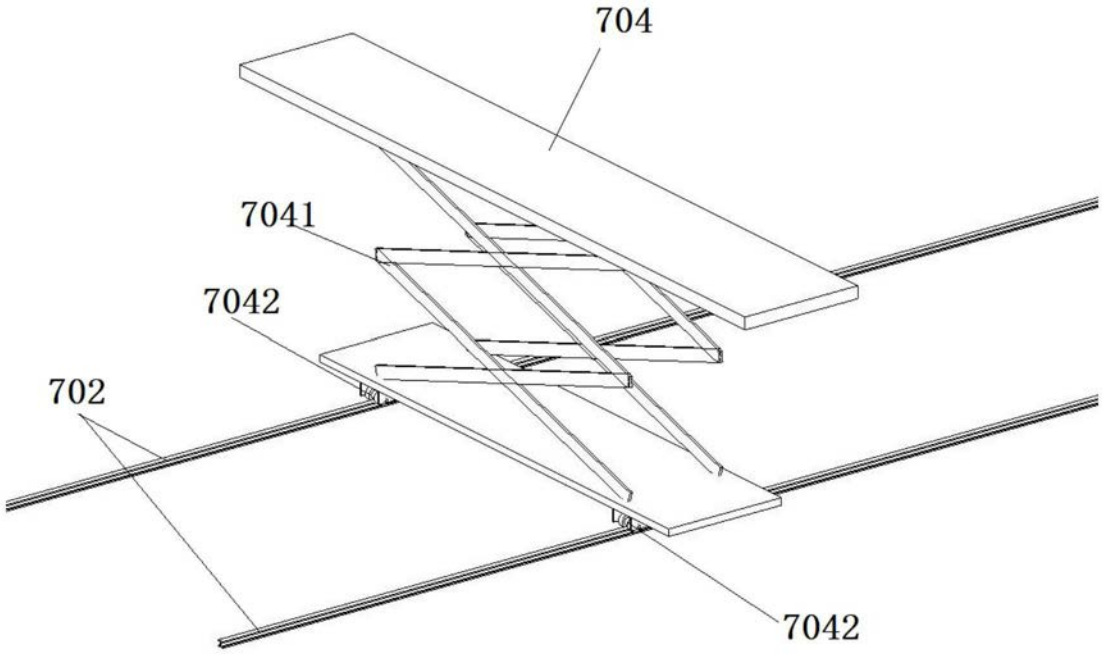


图24

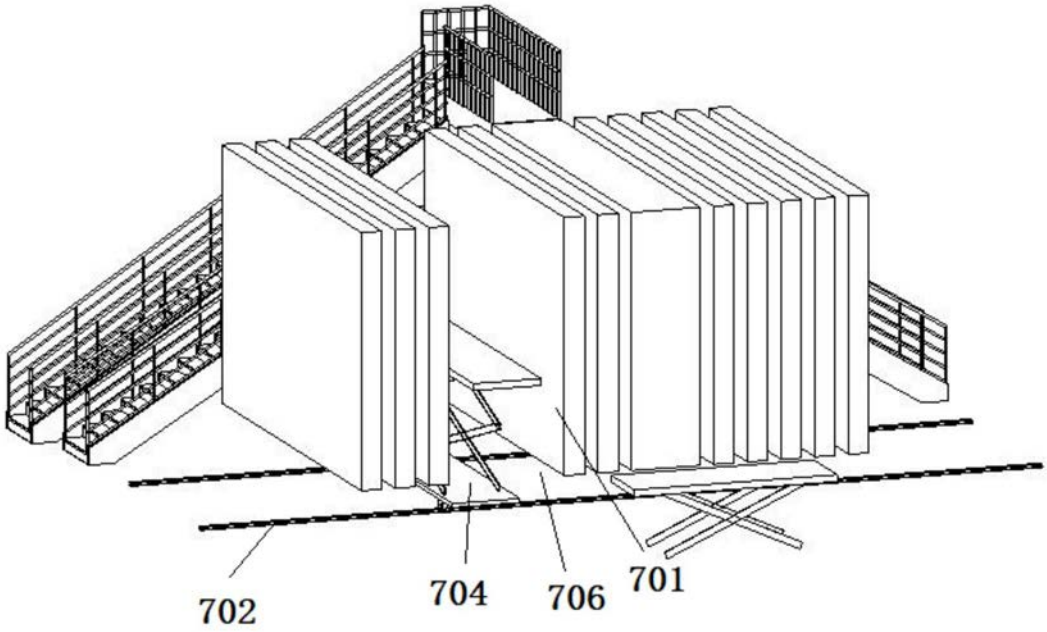


图25

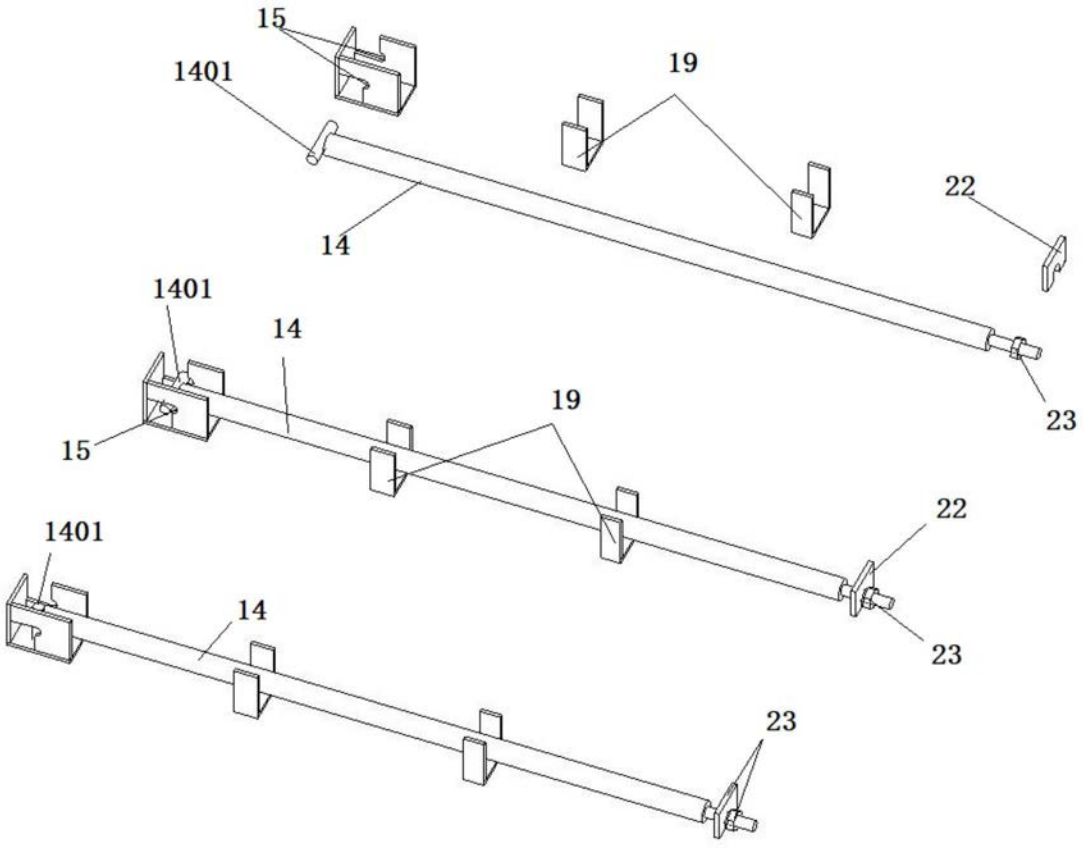


图26

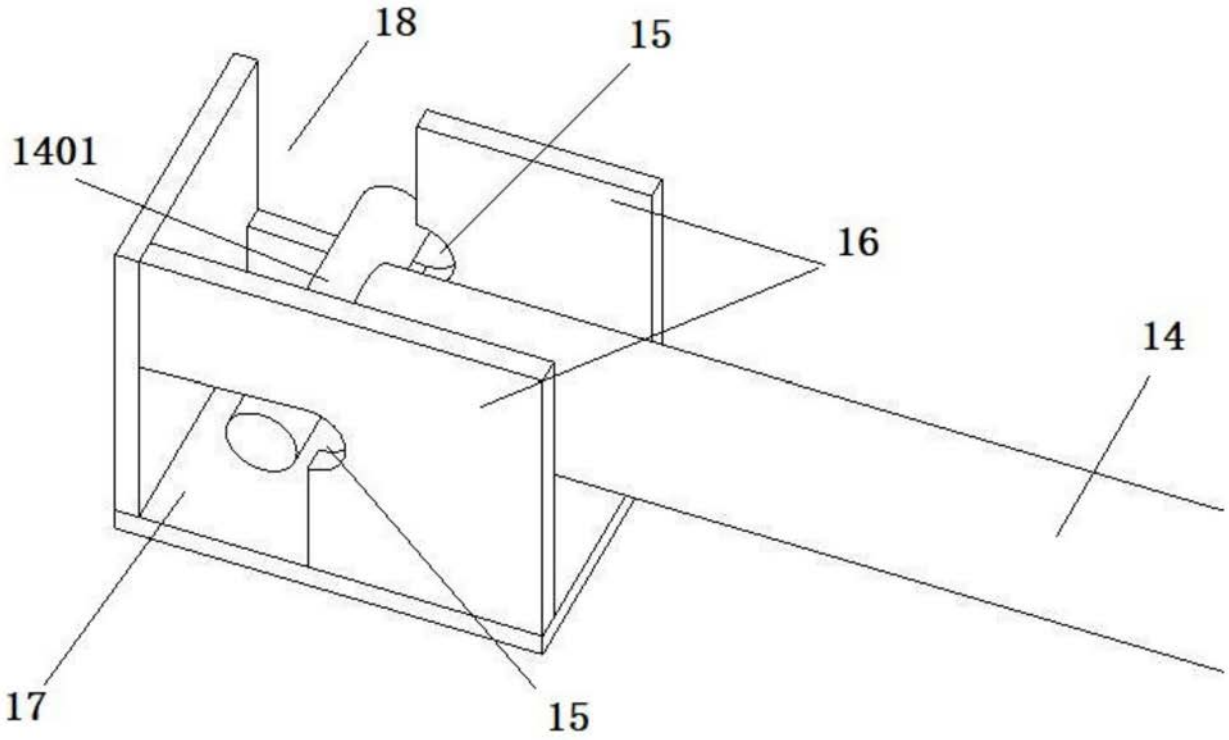


图27

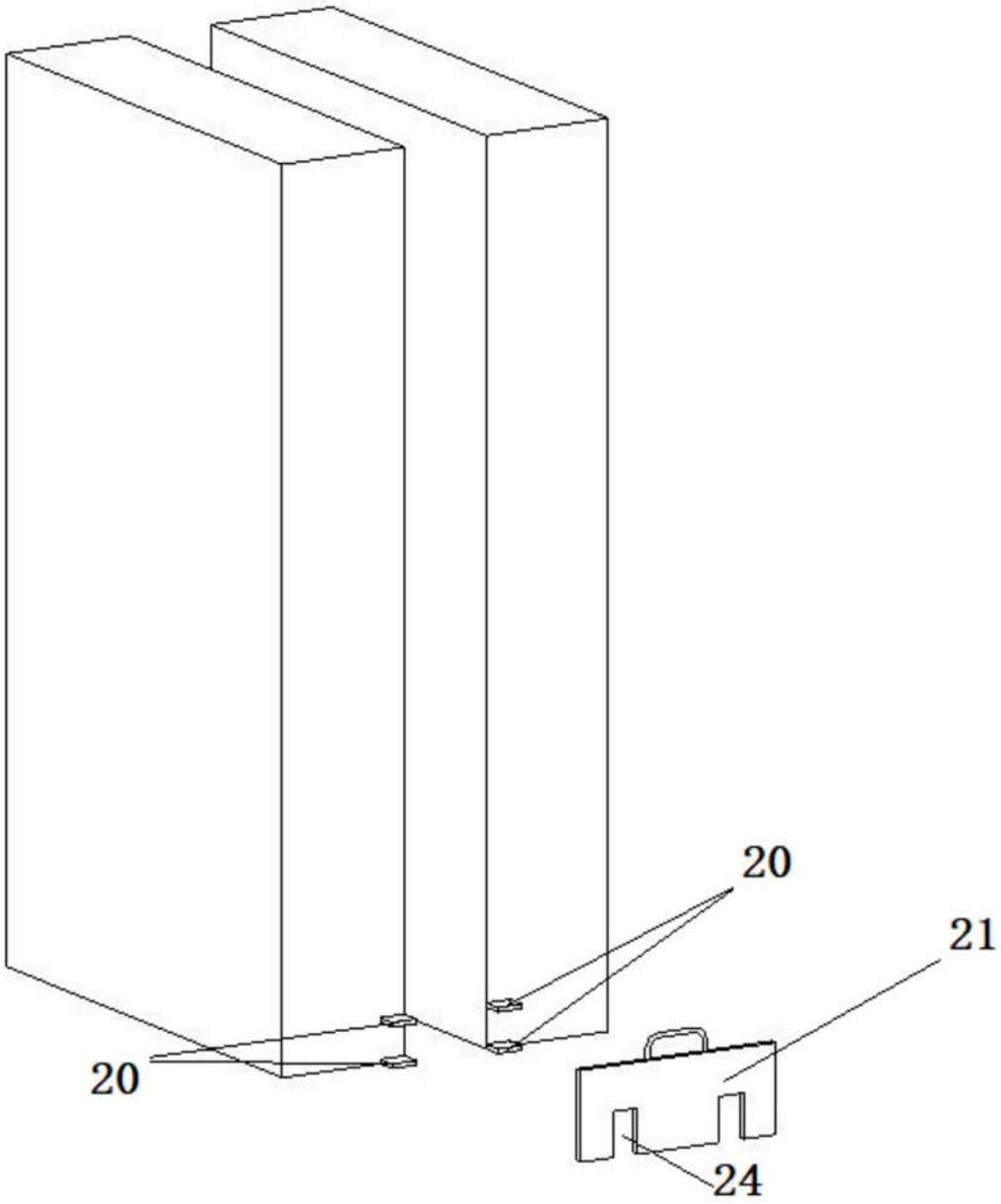


图28

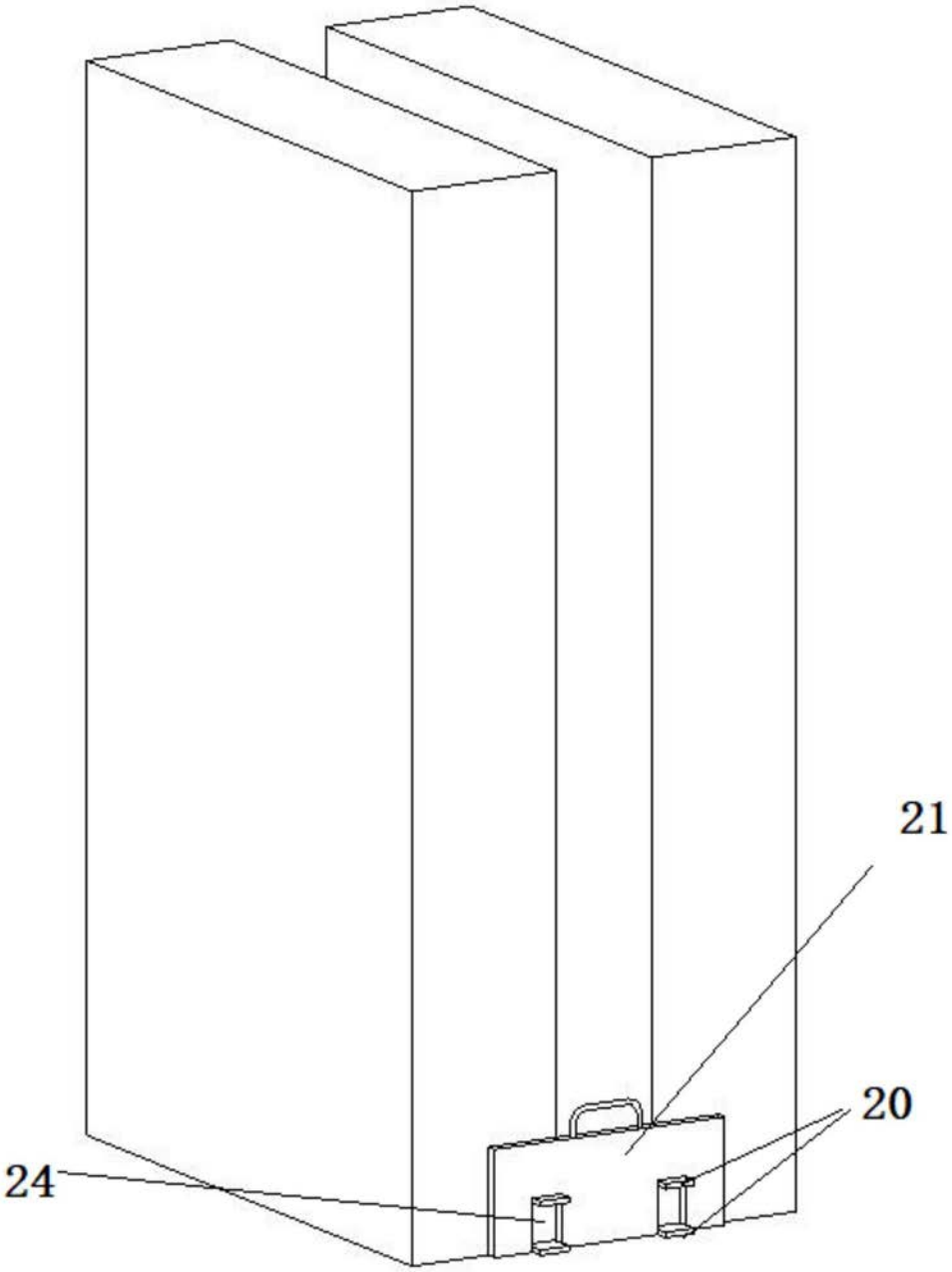


图29

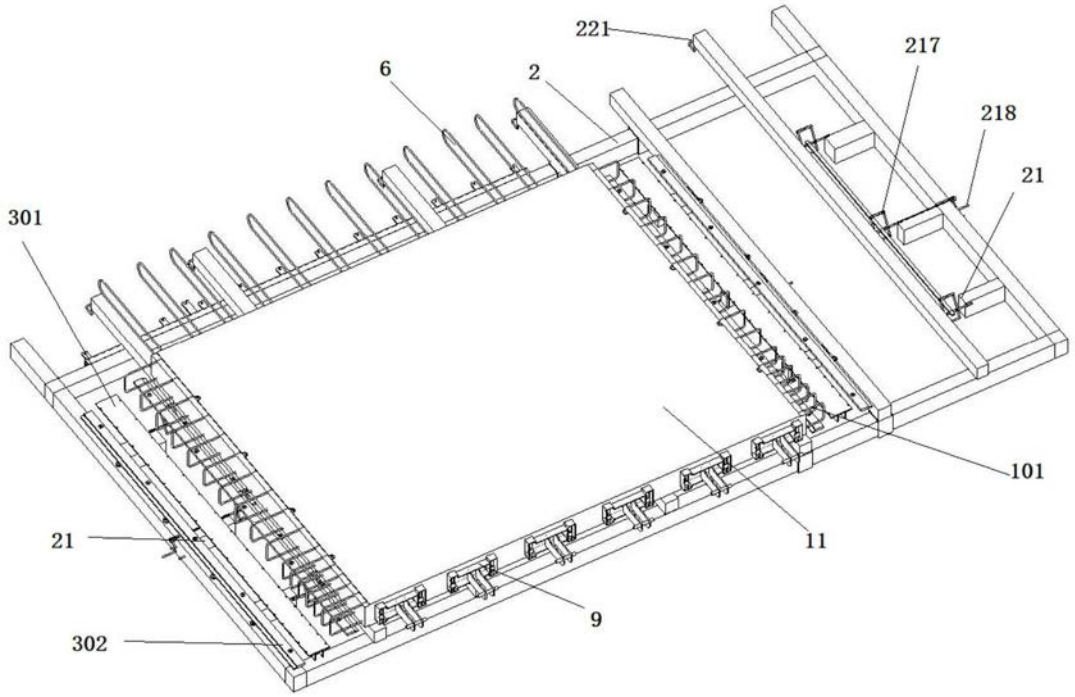


图30

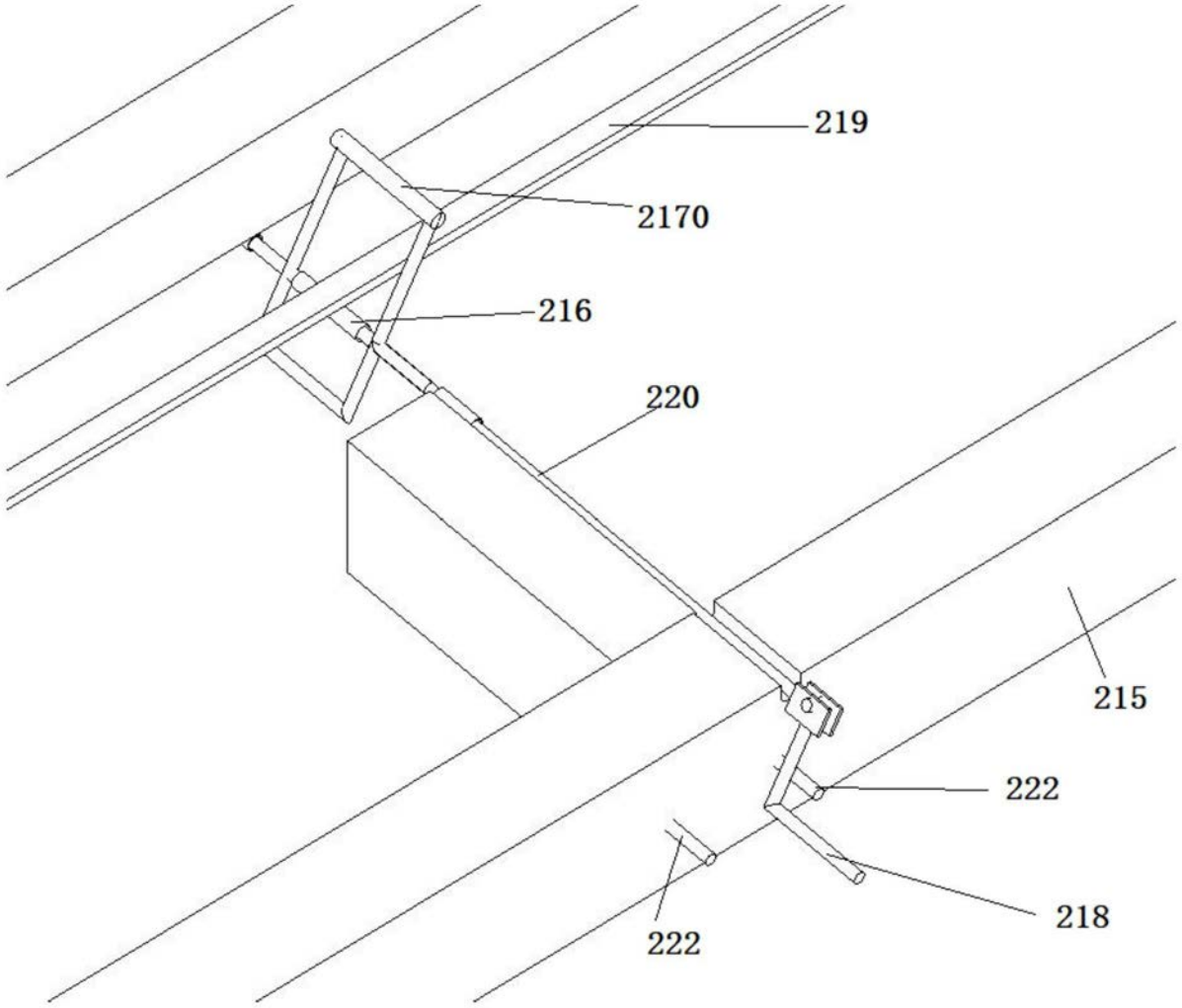


图31

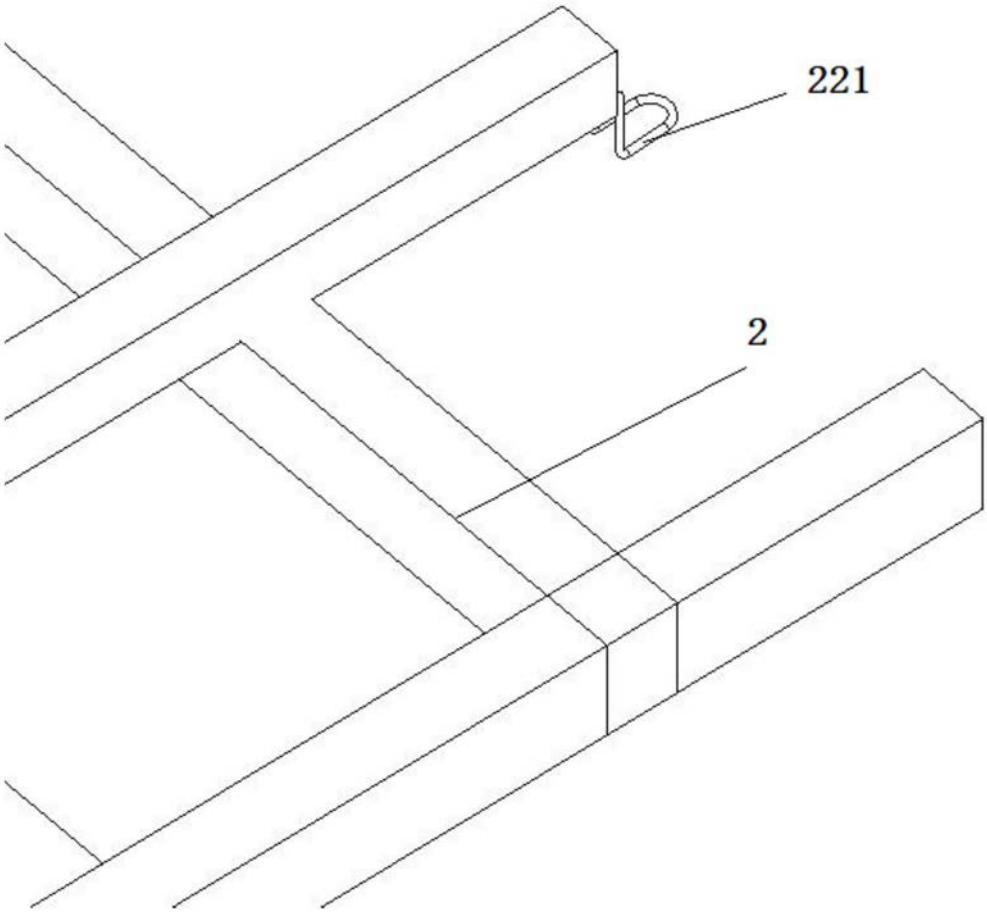


图32