(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212802409 U
(45)授权公告日 2021.03.26

(21)申请号 202021241666.3

(22)申请日 2020.06.30

(73)专利权人 中建一局集团建设发展有限公司
地址 100102 北京市朝阳区望花路西里17号楼
专利权人 中国建筑一局(集团)有限公司
中国建筑股份有限公司

(72)发明人 车庭枢 侯本才 詹必雄 刘军 陈彬 孙德远 田野 于永浩

(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 周娓娓 晁璐松

(51)Int.Cl.
E04G 1/02(2006.01)
E04G 1/15(2006.01)
E04G 5/00(2006.01)
E04G 5/02(2006.01)

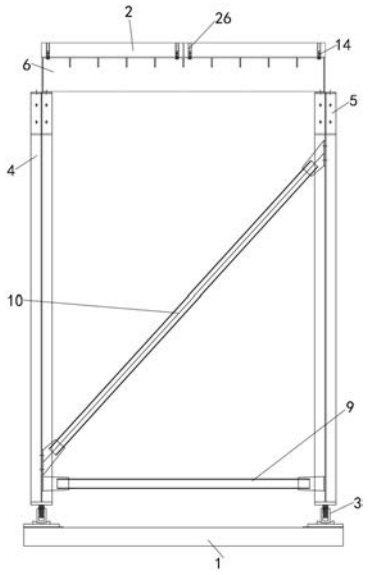
权利要求书3页 说明书8页 附图21页

(54)实用新型名称

一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系

(57)摘要

一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系,包括轻质架体和轻质面板,轻质架体包括一组可调柱脚结构、一组立柱、一组主梁、一组次梁和一组柱间支撑,立柱、主梁和次梁均为高频焊薄壁H型钢,可调柱脚结构的底部与水池地面之间垫有柔性垫板,轻质面板为轻集料混凝土预制板,本实用新型是一种运输轻便、安拆高效、结构安全、经济性好、可周转使用的轻质结构体系;仅需人工配合小型机械即可完成运输、安装工作,钢构件全螺栓连接,现场施工无焊接作业,提高结构转换施工效率、降低成本,并做到质量可控、安全可靠,可多次结构转换实现场地功能转换需求,可有效实现转换结构的快速拆装、安全稳定、节约成本、提升工效。



CN 212802409 U

1.一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:包括立于水池地面(1)上满堂的轻质架体和固定连接在轻质架体上侧的轻质面板(2),

所述轻质架体包括一组可调柱脚结构(3)、一组立柱(4)、一组主梁(5)、一组次梁和一组柱间支撑,

所述立柱(4)、主梁(5)和次梁均为高频焊薄壁H型钢,

所述立柱(4)横纵双向设置形成柱网,柱网通过与立柱(4)一一对应的可调柱脚结构(3)立于水池地面(1)上,所述可调柱脚结构(3)的底部与水池地面(1)之间垫有柔性垫板(8),

所述主梁(5)的两端水平栓接在纵向相邻的两根立柱(4)的上部连接区之间,所述立柱(4)的顶侧面和主梁(5)的顶侧面平齐,

所述次梁水平横向设置,次梁沿纵向间隔固定连接在立柱(4)和主梁(5)的上侧表面,包括正对位于立柱(4)顶侧面的柱顶次梁(6)和位于主梁(5)上侧表面的主梁顶次梁(7),

所述轻质面板(2)为轻集料混凝土预制板,所述轻质面板(2)的纵向长度与次梁的间距相适应并且轻质面板(2)的横向边部可拆卸连接在两侧的次梁上,所述轻质面板(2)的横向宽度为次梁长度的一半,相邻的两块轻质面板(2)纵向边部对接,

相邻两根立柱(4)形成的钢框架为一榀,所述柱间支撑可拆卸连接在每榀钢框架内,包括扫地撑(9)和斜撑(10),所述扫地撑(9)的两端水平可拆卸连接在相邻立柱(4)的下端部之间,扫地撑(9)在钢框架内横纵双向均连续设置,所述斜撑(10)位于扫地撑(9)的上方,斜撑(10)的两端分别斜向可拆卸连接在相邻立柱(4)的下端部与上端部之间,所述斜撑(10)沿在相邻两榀钢框架之间呈八字型设置,斜撑(10)沿纵向钢框架间隔设置,斜撑(10)沿横向钢框架连续设置;

所述立柱(4)的顶板上开有柱顶螺栓孔(41),所述立柱(4)的上部连接区开有连接区螺栓孔(42),所述立柱(4)的下部开有柱间支撑螺栓孔(43),所述立柱(4)的顶板与腹板之间固定连接有柱肋板(44),立柱(4)的底板与腹板之间也固定连接有柱肋板(44);

所述柱间支撑为圆钢管,柱间支撑的两端均焊接支撑连接组板,所述支撑连接组板包括与立柱(4)的腹板或者翼缘板通过支撑连接螺栓栓接的竖板(15),还包括与柱间支撑焊接的连接板(16),所述连接板(16)与竖板(15)等高并且固定位于竖板(15)的中轴线上,所述连接板(16)上、位于竖板(15)的两侧分别开有供支撑连接螺栓(17)穿过的支撑螺栓孔(18),所述支撑连接螺栓(17)为高强螺栓。

2.根据权利要求1所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述主梁(5)的端板上开有主梁间连接螺栓孔(51),所述主梁间连接螺栓孔(51)与连接区螺栓孔(42)一一对应并通过第一梁柱连接螺栓(11)锚固,所述第一梁柱连接螺栓(11)为高强螺栓,

所述主梁(5)的上翼缘板上按次梁间隔距离依次开有主梁上主次梁连接螺栓孔(52),所述主梁上主次梁连接螺栓孔(52)的正下方,主梁(5)的上翼缘板与腹板之间固定连接有主梁加劲板(53),

所述主梁间连接螺栓孔(51)和主梁上主次梁连接螺栓孔(52)均为长圆孔。

3.根据权利要求2所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述次梁的下翼缘板的两端各自开有次梁上次梁连接螺栓孔(61),所述柱顶次梁(6)的次梁上次

梁连接螺栓孔(61)与柱顶螺栓孔(41)一一对应并通过第二梁柱连接螺栓(12)锚固,所述第二梁柱连接螺栓(12)锚固为高强螺栓,所述主梁顶次梁(7)的次梁上次梁连接螺栓孔(61)与主梁上主次梁连接螺栓孔(52)一一对应并通过主次梁连接螺栓(13)锚固,所述主次梁连接螺栓(13)为高强螺栓,

所述次梁的上翼缘板上按轻质面板(2)的尺寸开有次梁上梁板连接螺栓孔(62),次梁的上翼缘板与腹板之间固定连接有次梁加劲板(63)。

4.根据权利要求3所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述轻质面板(2)包括板体,所述板体包括板混凝土(21)和板筋(22),板体的四角分别预埋有与板体同厚的一段包边角钢(23),所述包边角钢的两肢上分别居中焊接有预埋钢筋(24),所述包边角钢(23)的两肢分别与板体的边缘平齐,

所述板体的四角处开有板上梁板连接螺栓孔(25),所述板上梁板连接螺栓孔(25)内预埋有螺丝(26),所述螺丝(26)与次梁上梁板连接螺栓孔(62)一一对应并通过梁板连接螺栓(14)锚固,

所述轻质面板(2)总容重小于1900kg/m^3,每块板体重量为不大于200kg。

5.根据权利要求1所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述可调柱脚结构(3)包括居中固定连接在立柱(4)的底板上的可调螺杆(31),还包括圆柱形的套丝筒(32)、钢垫底板(33)和凹槽垫板(34),

所述可调螺杆上开有外螺纹(37),所述套丝筒的内壁上开有与外螺纹相适应的内螺纹(38),所述套丝筒上内壁底部上开有导气孔(39),可调螺杆向下插入套丝筒内并与其螺纹连接,所述套丝筒的底侧面为向下外凸的球缺,所述凹槽垫板(34)位于套丝筒的下侧,凹槽垫板(34)的尺寸大于套丝筒(32)的直径,并且凹槽垫板(34)的上侧表面呈内凹的弧面,所述弧面与球缺所在圆的直径相等,球缺与弧面相接,所述凹槽垫板(34)的下侧固定连接有尺寸大于凹槽垫板(34)的钢垫底板(33),所述钢垫底板(33)的下侧为尺寸大于钢垫底板的柔性垫板(8)。

6.根据权利要求1所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述轻质架体还包括水平顶在最边部立柱(4)与水池壁之间的水池侧壁顶梁(19)和顶梁可调组件,所述水池侧壁顶梁(19)位于横向立柱(4)与纵向水池壁(20)之间,水池侧壁顶梁(19)设置在于斜撑(10)的顶部等高的位置,水池侧壁顶梁(19)也采用高频焊薄壁H型钢,水池侧壁顶梁(19)的内侧端板与立柱(4)采用顶梁螺栓(27)栓接,水池侧壁顶梁(19)的外侧端板的底部开有顶梁可调孔(191),所述顶梁可调组件包括顶梁调节螺栓(192),所述顶梁调节螺栓(192)的尾部朝向内侧穿过顶梁可调孔(191)并且通过顶梁调节螺母(193)限位,顶梁调节螺栓(192)的头部扩大为顶梁垫板(194),顶梁垫板(194)位于外侧端板的外侧,顶梁垫板(194)的端面顶紧纵向水池壁(20)。

7.根据权利要求1所述的可用于水池填平的可周转轻质结构体系,其特征在于:所述结构体系还包括位于池岸(28)上的池岸柔性垫板(29)、横向布置的池岸梁(30)和池岸面板(49),所述池岸柔性垫板(29)沿纵向间隔布置在池岸(28)上,所述池岸梁(30)与次梁的材料相同并且布置间距相同,池岸梁(30)落置在池岸柔性垫板(29)上,所述池岸面板(49)与轻质面板(2)的材料相同并且布置的方式与轻质面板(2)在次梁上的布置方式相同,

所述池岸柔性垫板(29)为混凝土垫块,所述池岸柔性垫板(29)上侧落置有一池岸加厚

钢垫板(40),池岸梁(30)的下翼缘上开有池岸梁螺栓孔(45),所述池岸梁螺栓孔上对应焊接有池岸梁螺母并且池岸梁螺母(46)和池岸梁螺栓孔内穿有池岸梁螺栓(47),所述池岸梁螺栓(47)的底端穿出下翼缘的下侧,所述池岸加厚钢垫板对应池岸梁螺栓的位置围圈点焊有限位钢筋(48),所述池岸梁螺栓(47)的底端插入限位钢筋(48)之间,

相邻的池岸梁(30)之间纵向间隔布置有池岸梁支撑(35),所述池岸梁支撑(35)为钢管支撑,池岸梁支撑(35)两端的端板通过支撑连接螺栓(17)与池岸梁(30)的腹板栓接,

相邻两道池岸梁(30)之间、位于相邻的两道钢管支撑范围内拉接有十字交叉的可调节的花篮螺栓(36)。

一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种预制结构体系，特别是一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系。

背景技术

[0002] 近年来工业化、绿色施工、既有建筑改造的概念在建筑施工领域应用越来越广泛，由于使用需求改变，一味地破坏结构主体进行新建，代价过大，不符合绿色和可持续理念。为了实现场地使用标高变化改造，并实现结构体系多次周转、转换使用，现有多种解决方案。应对结构体系和平台面板的组合进行综合考虑。

[0003] 结构体系：可采用普通钢结构支撑和脚手架支撑的形式。对比两种结构体系，达到同样使用荷载需求时，普通钢结构支撑存在钢材用量大、安拆效率低、容易破坏已有结构的问题；脚手架架体支撑施工便捷，但存在着结构变形较大、顶面平整度差、竖向构件间距小、长时间使用不经济的问题，而难以满足改造后的使用要求。

[0004] 平台面板：可采用铝合金面板、木箱面板和普通混凝土预制面板。对比三种平台面板，铝合金面板刚度较小，抵抗变形能力略差，成本高，经济性能较差；木箱面板长期使用经济型好，但耐久性差，刚度不如普通混凝土预制面板。普通混凝土预制面板自重大，安拆效率低，不满足多次周转需求。

[0005] 特别是针对现有场馆内水池进行支架体系的改造，进行支架结构体系的安装，更需要保证快速安装，不破坏原有结构，保证大型活动及赛事使用需求。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系，要解决现有的建筑改造平台存在钢结构支撑用钢量大、安拆效率低、容易破坏已有结构；脚手架架体结构变形较大、顶面平整度差、竖向构件间距小、长时间使用不经济，难以满足改造后的使用要求的技术问题；还要解决铝合金面板刚度较小，抵抗变形能力略差，成本高，经济性能较差；木箱面板耐久性差；普通混凝土预制面板自重大，安拆效率低，不满足多次周转需求的技术问题。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0008] 一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系，包括立于水池地面上满堂的轻质架体和固定连接在轻质架体上侧的轻质面板，

[0009] 所述轻质架体包括一组可调柱脚结构、一组立柱、一组主梁、一组次梁和一组柱间支撑，

[0010] 所述立柱、主梁和次梁均为高频焊薄壁H型钢，

[0011] 所述立柱横纵双向设置形成柱网，柱网通过与立柱一一对应的可调柱脚结构立于水池地面上，所述可调柱脚结构的底部与水池地面之间垫有柔性垫板，

[0012] 所述主梁的两端水平栓接在纵向相邻的两根立柱的上部连接区之间，所述立柱的

顶侧面和主梁的顶侧面平齐，

[0013] 所述次梁水平横向设置，次梁沿纵向间隔固定连接在立柱和主梁的上侧表面，包括正对位于立柱顶侧面的柱顶次梁和位于主梁上侧表面的主梁顶次梁，

[0014] 所述轻质面板为轻集料混凝土预制板，所述轻质面板的纵向长度与次梁的间距相适应并且轻质面板的横向边部可拆卸连接在两侧的次梁上，所述轻质面板的横向宽度为次梁长度的一半，相邻的两块轻质面板纵向边部对接，

[0015] 相邻两根立柱形成的钢框架为一榀，所述柱间支撑可拆卸连接在每榀钢框架内，包括扫地撑和斜撑，所述扫地撑的两端水平可拆卸连接在相邻立柱的下端部之间，扫地撑在钢框架内横纵双向均连续设置，所述斜撑位于扫地撑的上方，斜撑的两端分别斜向可拆卸连接在相邻立柱的下端部与上端部之间，所述斜撑沿在相邻两榀钢框架之间呈八字型设置，斜撑沿纵向钢框架间隔设置，斜撑沿横向钢框架连续设置。

[0016] 所述立柱的顶板上开有柱顶螺栓孔，所述立柱的上部连接区开有连接区螺栓孔，所述立柱的下部开有柱间支撑螺栓孔，所述立柱的顶板与腹板之间固定连接有柱肋板，立柱的底板与腹板之间也固定连接有柱肋板。

[0017] 所述主梁的端板上开有主梁间连接螺栓孔，所述主梁间连接螺栓孔与连接区螺栓孔一一对应并通过第一梁柱连接螺栓锚固，所述第一梁柱连接螺栓为高强螺栓。

[0018] 所述主梁的上翼缘板上按次梁间隔距离依次开有主梁上主次梁连接螺栓孔，所述主梁上主次梁连接螺栓孔的正下方，主梁的上翼缘板与腹板之间固定连接有主梁加劲板。

[0019] 所述主梁间连接螺栓孔和主梁上主次梁连接螺栓孔均为长圆孔。

[0020] 所述次梁的下翼缘板的两端各自开有次梁上次梁连接螺栓孔，所述柱顶次梁的次梁上次梁连接螺栓孔与柱顶螺栓孔一一对应并通过第二梁柱连接螺栓锚固，所述第二梁柱连接螺栓锚固为高强螺栓，所述主梁顶次梁的次梁上次梁连接螺栓孔与主梁上主次梁连接螺栓孔一一对应并通过主次梁连接螺栓锚固，所述主次梁连接螺栓为高强螺栓，

[0021] 所述次梁的上翼缘板上按轻质面板的尺寸开有次梁上梁板连接螺栓孔，次梁的上翼缘板与腹板之间固定连接有次梁加劲板。

[0022] 所述轻质面板包括板体，所述板体包括板混凝土和板筋，板体的四角分别预埋有与板体同厚的一段包边角钢，所述包边角钢的两肢上分别居中焊接有预埋钢筋，所述包边角钢的两肢分别与板体的边缘平齐，所述轻质面板总容重小于1900kg/m^3，每块板体重量为不大于200kg。

[0023] 所述板体的四角处开有板上梁板连接螺栓孔，所述板上梁板连接螺栓孔内预埋有螺丝，所述螺丝与次梁上梁板连接螺栓孔一一对应并通过梁板连接螺栓锚固。

[0024] 所述柱间支撑为圆钢管，柱间支撑的两端均焊接支撑连接组板，所述支撑连接组板包括与立柱的腹板或者翼缘板通过支撑连接螺栓栓接的竖板，还包括与柱间支撑焊接的连接板，所述连接板与竖板等高并且固定位于竖板的中轴线上，所述连接板上、位于竖板的两侧分别开有供支撑连接螺栓穿过的支撑螺栓孔，所述支撑连接螺栓为高强螺栓。

[0025] 所述可调柱脚结构包括居中固定连接在立柱的底板上的可调螺杆，还包括圆柱形的套丝筒、钢垫底板和凹槽垫板，

[0026] 所述可调螺杆上开有外螺纹，所述套丝筒的内壁上开有与外螺纹相适应的内螺纹，所述套丝筒上内壁底部上开有导气孔，可调螺杆向下插入套丝筒内并与其螺纹连接，所

述套丝筒的底侧面为向下外凸的球缺，所述凹槽垫板位于套丝筒的下侧，凹槽垫板的尺寸大于套丝筒的直径，并且凹槽垫板的的上侧表面呈内凹的弧面，所述弧面与球缺所在圆的直径相等，球缺与弧面相接，所述凹槽垫板的下侧固定连接有尺寸大于凹槽垫板的钢垫底板，所述钢垫底板的下侧为尺寸大于钢垫底板的柔性垫板。

[0027] 所述轻质架体还包括水平顶在最边部立柱与水池壁之间的水池侧壁顶梁和顶梁可调组件，所述水池侧壁顶梁位于横向立柱与纵向水池壁之间，水池侧壁顶梁设置在与斜撑的顶部等高的位置，水池侧壁顶梁也采用高频焊薄壁H型钢，水池侧壁顶梁的内侧端板与立柱采用顶梁螺栓栓接，水池侧壁顶梁的外侧端板的底部开有顶梁可调孔，所述顶梁可调组件包括顶梁调节螺栓，所述顶梁调节螺栓的尾部朝向内侧穿过顶梁可调孔并且通过顶梁调节螺母限位，顶梁调节螺栓的头部扩大为顶梁垫板，顶梁垫板位于外侧端板的外侧，顶梁垫板的端面顶紧纵向水池壁。

[0028] 所述结构体系还包括位于池岸上的池岸柔性垫板、横向布置的池岸梁和池岸面板，所述池岸柔性垫板沿纵向间隔布置在池岸上，所述池岸梁与次梁的材料相同并且布置间距相同，池岸梁落置在池岸柔性垫板上，所述池岸面板与轻质面板的材料相同并且布置的方式与轻质面板在次梁上的布置方式相同，

[0029] 所述池岸柔性垫板为混凝土垫块，所述池岸柔性垫板上侧落置有一池岸加厚钢垫板，池岸梁的下翼缘上开有池岸梁螺栓孔，所述池岸梁螺栓孔上对应焊接有池岸梁螺母并且池岸梁螺母和池岸梁螺栓孔内穿有池岸梁螺栓，所述池岸梁螺栓的底端穿出下翼缘的下侧，所述池岸加厚钢垫板对应池岸梁螺栓的位置围圈点焊有限位钢筋，所述池岸梁螺栓的底端插入限位钢筋之间，

[0030] 相邻的池岸梁之间纵向间隔布置有池岸梁支撑，所述池岸梁支撑为钢管支撑，池岸梁支撑两端的端板通过支撑连接螺栓与池岸梁的腹板栓接，

[0031] 相邻两道池岸梁之间、位于相邻的两道钢管支撑范围内拉接有十字交叉的可调节的花篮螺栓。

[0032] 与现有技术相比本实用新型具有以下特点和有益效果：

[0033] 本实用新型结构安全，变形小，高频焊薄壁H型钢与轻质混凝土预制板的组合保证转换结构整体刚度，满足一般大型活动及赛事使用需求。

[0034] 本实用新型环保耐用，构件制作可实现完全工厂化制作；体系各个部件具有较好耐久性均可多次周转使用，场地使用功能可随之转换。

[0035] 本实用新型可以进行各种尺寸组合，精度高，构件加工、安装达到较高精度要求才能实现安装可行，能达到较高平整度标准。

[0036] 本实用新型安拆高效，采用轻质钢结构及轻质预制混凝土结构，深化设计控制构件尺寸，现场全螺栓连接，无焊接作业；便于快速安拆。

[0037] 本实用新型经济性好，高效施工，缩短工期，可加速资金周转，节约利息；薄壁高频焊型钢重量轻，节约用钢量，社会效益显著；可多次转换使用，长期使用收益高。

[0038] 本实用新型是一种运输轻便、安拆高效、结构安全、经济性好、可周转使用的轻质结构体系；仅需人工配合小型机械即可完成运输、安装工作，钢构件全螺栓连接，现场施工无焊接作业，提高结构转换施工效率、降低成本，并做到质量可控、安全可靠，可多次结构转换实现场地功能转换需求，可有效实现转换结构的快速拆装、安全稳定、节约成本、提升工

效的要求。

附图说明

[0039] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细的说明。

[0040] 图1是本实用新型结构体系的平面示意图。

[0041] 图2是图1中A-A纵向剖面结构示意图。

[0042] 图3是图2中的局部放大图。

[0043] 图4是图3中D节点的局部放大图。

[0044] 图5是图1中B-B横向剖面结构示意图。

[0045] 图6是图5中E节点的局部放大图。

[0046] 图7是图1中的水池地面上轻质架体局部放大图。

[0047] 图8是图1中的池岸上轻质架体的局部放大图。

[0048] 图9是图7中横向一榀钢框架的放大图。

[0049] 图10是图9中横向一榀钢框架的放大图。

[0050] 图11是图4中纵向立柱和主梁连接节点放大图。

[0051] 图12是图4中纵向主梁和次梁连接节点放大图。

[0052] 图13是图4中纵向立柱和柱间支撑连接节点放大图。

[0053] 图14是立柱结构示意图。

[0054] 图15是图14的侧视结构示意图。

[0055] 图16是主梁结构示意图。

[0056] 图17是图16的侧视结构示意图。

[0057] 图18是主梁端面结构示意图。

[0058] 图19是主梁加劲板结构示意图。

[0059] 图20是次梁结构示意图。

[0060] 图21是图20的侧视结构示意图。

[0061] 图22是次梁加劲板结构示意图。

[0062] 图23是轻质面板的平面结构示意图。

[0063] 图24是图4中纵向次梁和轻质面板的连接节点放大图。

[0064] 图25是包边角钢的结构示意图。

[0065] 图26是图25的侧视结构示意图。

[0066] 图27是可调柱脚结构的结构示意图。

[0067] 图28是图27中套丝筒的结构示意图。

[0068] 图29是图28中套丝筒的横截面结构示意图。

[0069] 图30是顶梁的结构示意图。

[0070] 图31是图30内侧端板的结构示意图。

[0071] 图32是图30外侧端板的结构示意图。

[0072] 图33是图3中C节点池岸梁与池岸的连接结构示意图。

[0073] 图34是图8中池岸梁的俯视结构示意图。

[0074] 图35是图34的侧视结构示意图。

[0075] 附图标记：1－水池地面、2－轻质面板、21－板混凝土、22－板筋、23－包边角钢、24－预埋钢筋、25－板上梁板连接螺栓孔、3－可调柱脚结构、31－可调螺杆、32－套丝筒、33－钢垫底板、34－钢垫底板、4－立柱、41－柱顶螺栓孔、42－连接区螺栓孔、43－柱间支撑螺栓孔、44－柱肋板、5－主梁、51－主梁间连接螺栓孔、52－主梁上主次梁连接螺栓孔、53－主梁加劲板、6－柱顶次梁、61－次梁上次梁连接螺栓孔、62－次梁上梁板连接螺栓孔、63－次梁加劲板、7－主梁顶次梁、8－柔性垫板、9－扫地撑、10－斜撑、11－第一梁柱连接螺栓、12－第二梁柱连接螺栓、13－主次梁连接螺栓、14－梁板连接螺栓、15－竖板、16－连接板、17－支撑连接螺栓、18－支撑螺栓孔、19－顶梁、191－顶梁可调孔、192－顶梁调节螺栓、193－顶梁调节螺母、194－顶梁垫板、20－水池壁、26－螺丝、27－顶梁螺栓、28－池岸、29－池岸柔性垫板、30－池岸梁、35－池岸梁支撑、36－花篮螺栓、37－外螺纹、38－内螺纹、39－导气孔、40－池岸加厚钢垫板、45－池岸梁螺栓孔、46－池岸梁螺母、47－池岸梁螺栓、48－限位钢筋、49－池岸面板。

具体实施方式

[0076] 实施例参见图1-7、图9所示，一种可用于水池填平的可周转轻质结构体系，包括立于水池壁49以内的水池地面1上满堂的轻质架体和固定连接在轻质架体上侧的轻质面板2。所述水池地面应坚固可靠，并经过设计核算满足荷载要求。

[0077] 所述轻质架体包括一组可调柱脚结构3、一组立柱4、一组主梁5、一组次梁和一组柱间支撑。

[0078] 所述立柱4、主梁5和次梁均为高频焊薄壁H型钢，截面为H型。

[0079] 参见图9、10、11、14和15所示，所述立柱4横纵双向设置形成柱网，柱网通过与立柱4一一对应的可调柱脚结构3立于水池地面1上，所述可调柱脚结构3的底部与水池地面1之间垫有柔性垫板8。所述立柱4的顶板上开有柱顶螺栓孔41，所述立柱4的上部连接区开有连接区螺栓孔42，所述立柱4的下部开有柱间支撑螺栓孔43，所述立柱4的顶板与腹板之间固定连接有柱肋板44，立柱4的底板与腹板之间也固定连接有柱肋板44。

[0080] 参见图9、10、11、12、16-19所示，所述主梁5的端板上开有主梁间连接螺栓孔51，所述主梁间连接螺栓孔51与连接区螺栓孔42一一对应并通过第一梁柱连接螺栓11锚固，所述第一梁柱连接螺栓11为高强螺栓。

[0081] 所述主梁5的两端水平栓接在纵向相邻的两根立柱4的上部连接区之间，所述立柱4的顶侧面和主梁5的顶侧面平齐。

[0082] 所述主梁5的上翼缘板上按次梁间隔距离依次开有主梁上主次梁连接螺栓孔52，所述主梁上主次梁连接螺栓孔52的正下方，主梁5的上翼缘板与腹板之间固定连接有主梁加劲板53。

[0083] 所述主梁间连接螺栓孔51和主梁上主次梁连接螺栓孔52均为长圆孔。即钢结构安装方向为孔长向，以实现次梁位置微调，防止安装累计误差导致后续次梁、轻集料混凝土预制板无法安装。并进行摩擦面处理。

[0084] 参见图9、10、12、20-22所示，所述次梁水平横向设置，次梁沿纵向间隔固定连接在立柱4和主梁5的上侧表面，包括正对位于立柱4顶侧面的柱顶次梁6和位于主梁5上侧表面的主梁顶次梁7。

[0085] 所述次梁的下翼缘板的两端各自开有次梁上次梁连接螺栓孔61，所述柱顶次梁6的次梁上次梁连接螺栓孔61与柱顶螺栓孔41一一对应并通过第二梁柱连接螺栓12锚固，所述第二梁柱连接螺栓12锚固为高强螺栓，所述主梁顶次梁7的次梁上次梁连接螺栓孔61与主梁上主次梁连接螺栓孔52一一对应并通过主次梁连接螺栓13锚固，所述主次梁连接螺栓13为高强螺栓。

[0086] 所述次梁的上翼缘板上按轻质面板2的尺寸开有次梁上梁板连接螺栓孔62，次梁的上翼缘板与腹板之间固定连接有次梁加劲板63。

[0087] 参见图9、23-26所示，所述轻质面板2为轻集料混凝土预制板，所述轻质面板2的纵向长度与次梁的间距相适应并且轻质面板2的横向边部可拆卸连接在两侧的次梁上，所述轻质面板2的横向宽度为次梁长度的一半，相邻的两块轻质面板2纵向边部对接。

[0088] 所述轻质面板2包括板体，所述板体包括板混凝土21和板筋22，板体的四角分别预埋有与板体同厚的一段包边角钢23，所述包边角钢的两肢上分别居中焊接有预埋钢筋24，所述包边角钢23的两肢分别与板体的边缘平齐。包边角钢防磕碰护角，以实现多次转换使用不损坏。

[0089] 所述板体的四角处开有板上梁板连接螺栓孔25，所述板上梁板连接螺栓孔25内预埋有螺丝26，所述螺丝26与次梁上梁板连接螺栓孔62一一对应并通过梁板连接螺栓14锚固。应严格控制预埋螺丝中心偏差及与混凝土面平，以保证安装可行，平整度合格。可利用所述预埋螺丝连接吊环，使用小型设备进行预制板安装。加工时应采取区分预制板正反面的措施。

[0090] 所述轻质面板2总容重小于1900kg/m3，每块板体重量为不大于200kg，以方便人工安装。

[0091] 参见图9和图13所示，相邻两根立柱4形成的钢框架为一榀，所述柱间支撑可拆卸连接在每榀钢框架内，包括扫地撑9和斜撑10，所述扫地撑9的两端水平可拆卸连接在相邻立柱4的下端部之间，扫地撑9在钢框架内横纵双向均连续设置，所述斜撑10位于扫地撑9的上方，斜撑10的两端分别斜向可拆卸连接在相邻立柱4的下端部与上端部之间，所述斜撑10沿在相邻两榀钢框架之间呈八字型设置，斜撑10沿纵向钢框架间隔设置，斜撑10沿横向钢框架连续设置。

[0092] 所述柱间支撑为圆钢管，柱间支撑的两端均焊接支撑连接组板，所述支撑连接组板包括与立柱4的腹板或者翼缘板通过支撑连接螺栓栓接的竖板15，还包括与柱间支撑焊接的连接板16，所述连接板16与竖板15等高并且固定位于竖板15的中轴线上，所述连接板16上、位于竖板15的两侧分别开有供支撑连接螺栓17穿过的支撑螺栓孔18，所述支撑连接螺栓17为高强螺栓，连接区摩擦面处理。

[0093] 参见图9、27-29所示，所述可调柱脚结构3实现钢柱顶标高可调，进而调整主梁、次梁、轻质面板标高，实现平台面层平整度要求。可调柱脚结构3包括居中固定连接在立柱4的底板上的可调螺杆31，还包括圆柱形的套丝筒32、钢垫底板33和凹槽垫板34。可调螺杆31的长度略大于套丝筒32。

[0094] 所述可调螺杆上开有外螺纹37，所述套丝筒的内壁上开有与外螺纹相适应的内螺纹38，所述套丝筒上内壁底部上开有导气孔39，可调螺杆向下插入套丝筒内并与其螺纹连接，所述套丝筒的底侧面为向下外凸的球缺，所述凹槽垫板34位于套丝筒的下侧，凹槽垫板

34的尺寸大于套丝筒32的直径，并且凹槽垫板34的上侧表面呈内凹的弧面，所述弧面与球缺所在圆的直径相等，球缺与弧面相接，靠上部结构自重形成稳定体系。所述凹槽垫板34的下侧固定连接有尺寸大于凹槽垫板34的钢垫底板33，所述钢垫底板33的下侧为尺寸大于钢垫底板的柔性垫板8。所述柔性垫板厚度宜为5mm-10mm，块状。对结构下部地面进行成品保护。

[0095] 参见图6、30-32所示，所述轻质架体还包括水平顶在最边部立柱4与水池壁之间的水池侧壁顶梁19和顶梁可调组件，所述水池侧壁顶梁19位于横向立柱4与纵向水池壁20之间，水池侧壁顶梁19设置在于斜撑10的顶部等高的位置，水池侧壁顶梁19也采用高频焊薄壁H型钢，水池侧壁顶梁19的内侧端板与立柱4采用顶梁螺栓27栓接，水池侧壁顶梁19的外侧端板的底部开有顶梁可调孔191，所述顶梁可调组件包括顶梁调节螺栓192，所述顶梁调节螺栓192的尾部朝向内侧穿过顶梁可调孔191并且通过顶梁调节螺母193限位，顶梁调节螺栓192的头部扩大为顶梁垫板194，顶梁垫板194位于外侧端板的外侧，顶梁垫板194的端面顶紧纵向水池壁20。

[0096] 这种可用于水池填平的可周转轻质结构体系的施工方法，施工步骤如下：

[0097] 步骤一，设计轻质架体和轻质面板2的尺寸，在工厂加工各构件；

[0098] 步骤二，在水池地面1定位点处放置各个柔性垫板8，在其上放置可调柱脚结构3然后与立柱4逐一可调连接；

[0099] 步骤三，将相邻立柱4之间通过连接扫地撑9连接，扫地撑9与立柱4直接栓接，螺栓不一次拧紧，临时固定，以便调整立柱4的顶标高；栓接均为高强螺栓连接；

[0100] 步骤四，随施工进行测量，并通过可调柱脚结构3调整立柱4的标高；

[0101] 步骤五，安装主梁5，将主梁5与立柱4栓接；栓接均为高强螺栓连接；

[0102] 步骤六，安装斜撑10，将斜撑10与立柱4栓接；栓接均为高强螺栓连接；

[0103] 步骤七，安装次梁，将次梁与主梁5和立柱4分别栓接，并随时调整标高；栓接均为高强螺栓连接；

[0104] 步骤八，安装轻质面板2，采用普通螺栓与次梁连接，测量轻质面板2的顶侧面局部及整体平整度后调整标高；

[0105] 步骤九，对所有高强螺栓整体拧紧；

[0106] 步骤十，将最边部立柱4与水池壁之间安装水池侧壁顶梁19和顶梁可调组件。

[0107] 参见图8、33-35所示，另外如果结构体系需要外伸至上岸，则所述结构体系还包括位于池岸28上的池岸柔性垫板29、横向布置的池岸梁30和池岸面板49，所述池岸柔性垫板29沿纵向间隔布置在池岸28上，所述池岸梁30与次梁的材料相同并且布置间距相同，池岸梁30落置在池岸柔性垫板29上，所述池岸面板49与轻质面板2的材料相同并且布置的方式与轻质面板2在次梁上的布置方式相同。

[0108] 所述池岸柔性垫板29为混凝土垫块，所述池岸柔性垫板29上侧落置有一池岸加厚钢垫板40，池岸梁30的下翼缘上开有池岸梁螺栓孔45，所述池岸梁螺栓孔上对应焊接有池岸梁螺母并且池岸梁螺母46和池岸梁螺栓孔内穿有池岸梁螺栓47，所述池岸梁螺栓47的底端穿出下翼缘的下侧，所述池岸加厚钢垫板对应池岸梁螺栓的位置围圈点焊有限位钢筋48，所述池岸梁螺栓47的底端插入限位钢筋48之间。

[0109] 相邻的池岸梁30之间纵向间隔布置有池岸梁支撑35，所述池岸梁支撑35为钢管支

撑,池岸梁支撑35两端的端板通过支撑连接螺栓17与池岸梁30的腹板栓接。

[0110] 相邻两道池岸梁30之间、位于相邻的两道钢管支撑范围内拉接有十字交叉的可调节的花篮螺栓36。

[0111] 所有高强螺栓均采用力矩扳手施工,对于薄壁型钢的高强螺栓施工扭矩应根据设计值进行施工。

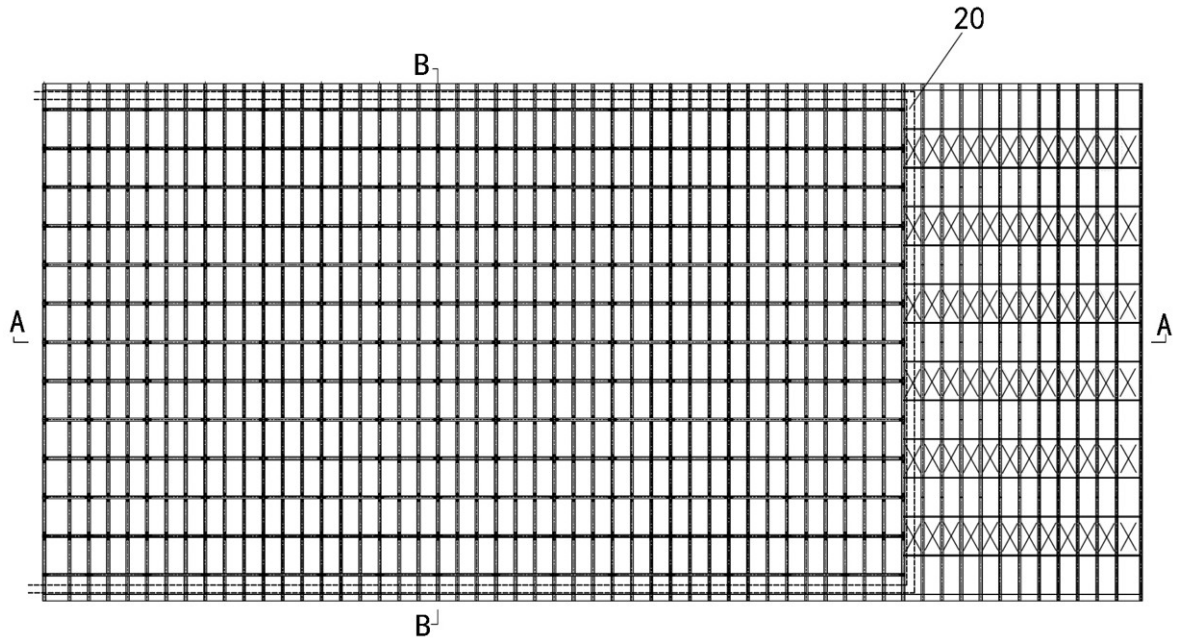


图 1

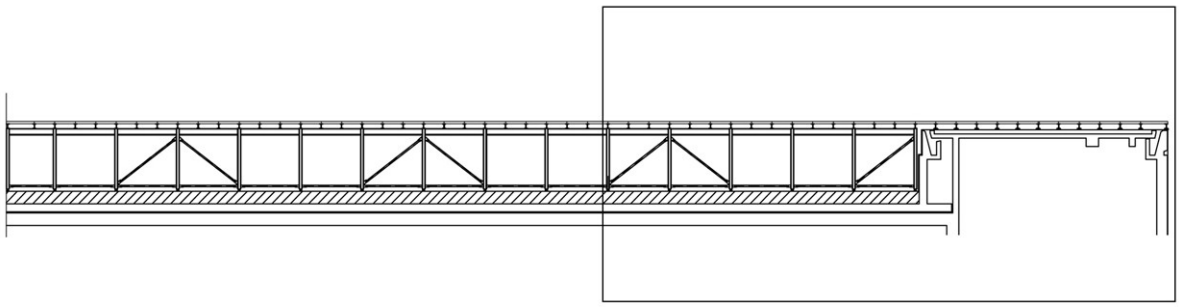


图 2

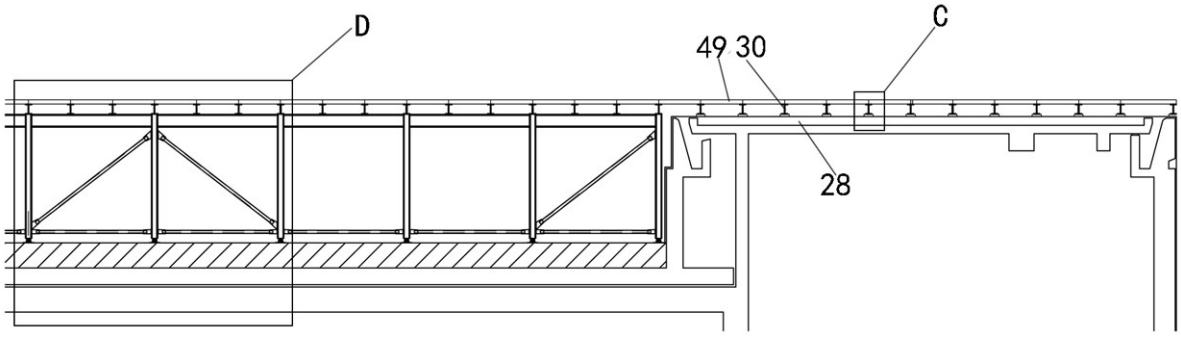


图 3

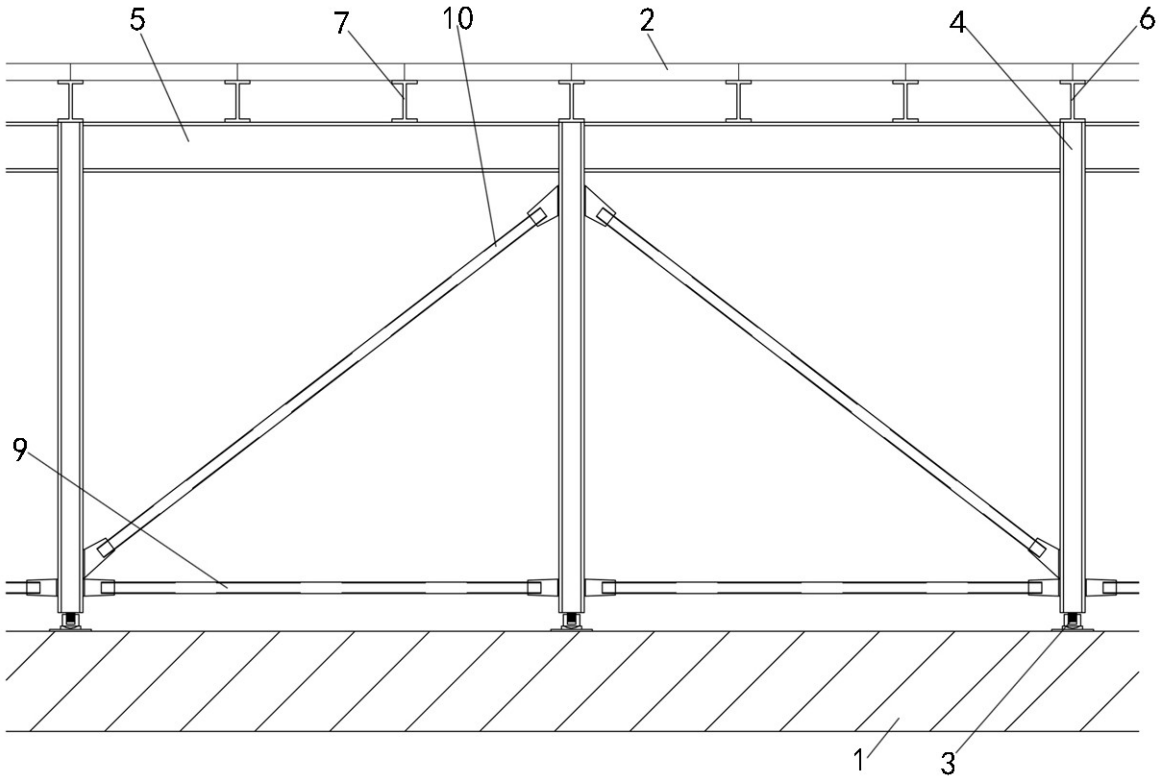


图 4

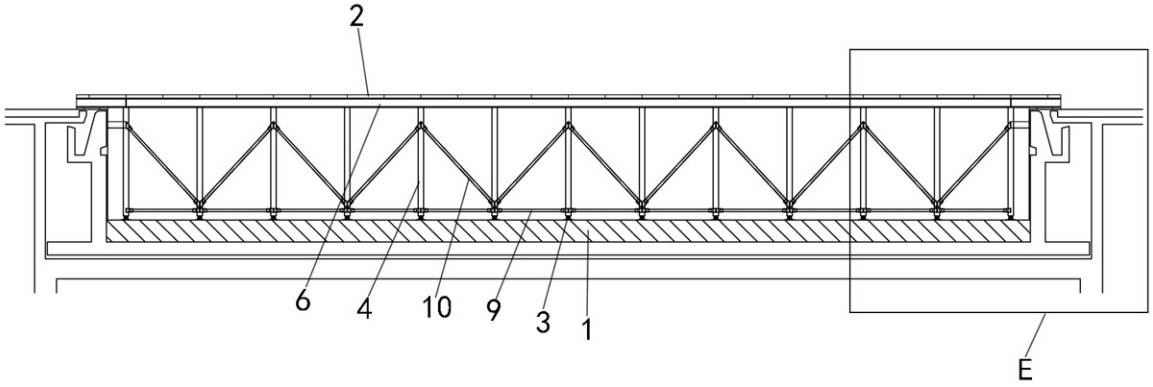


图 5

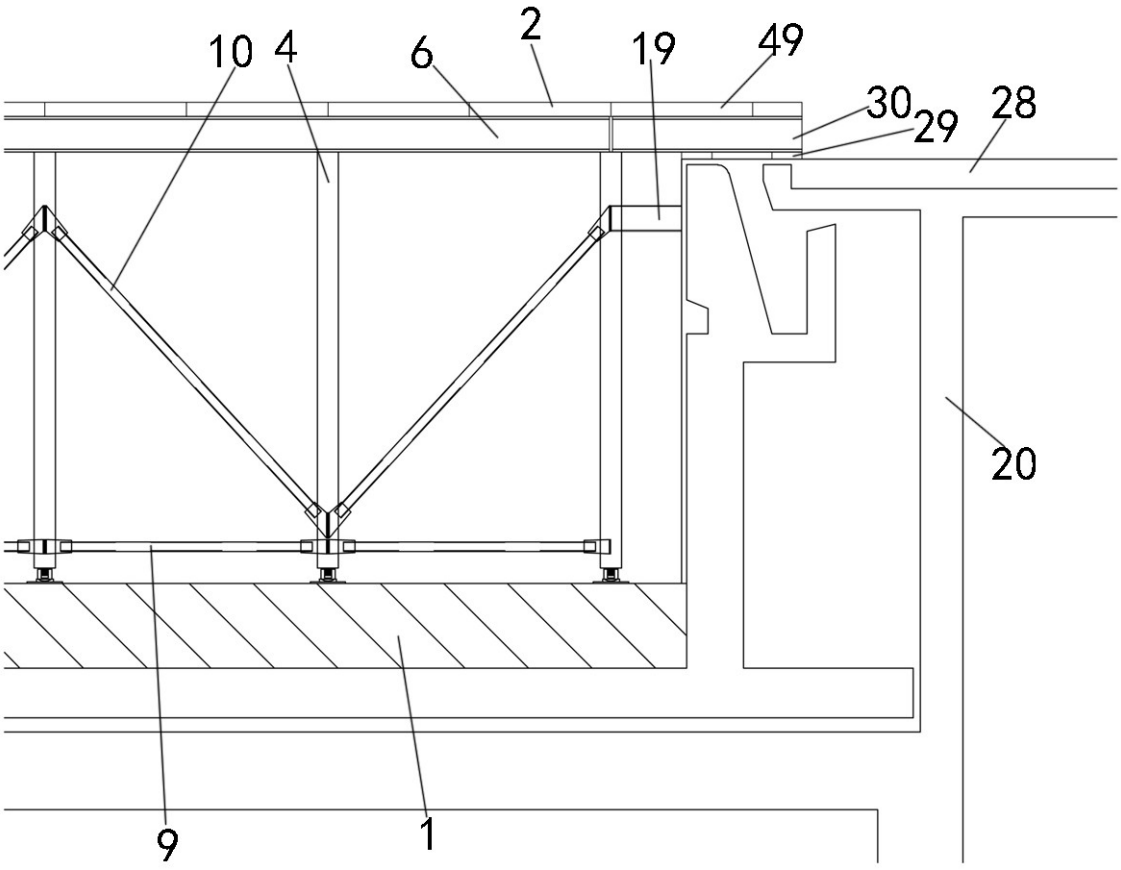


图 6

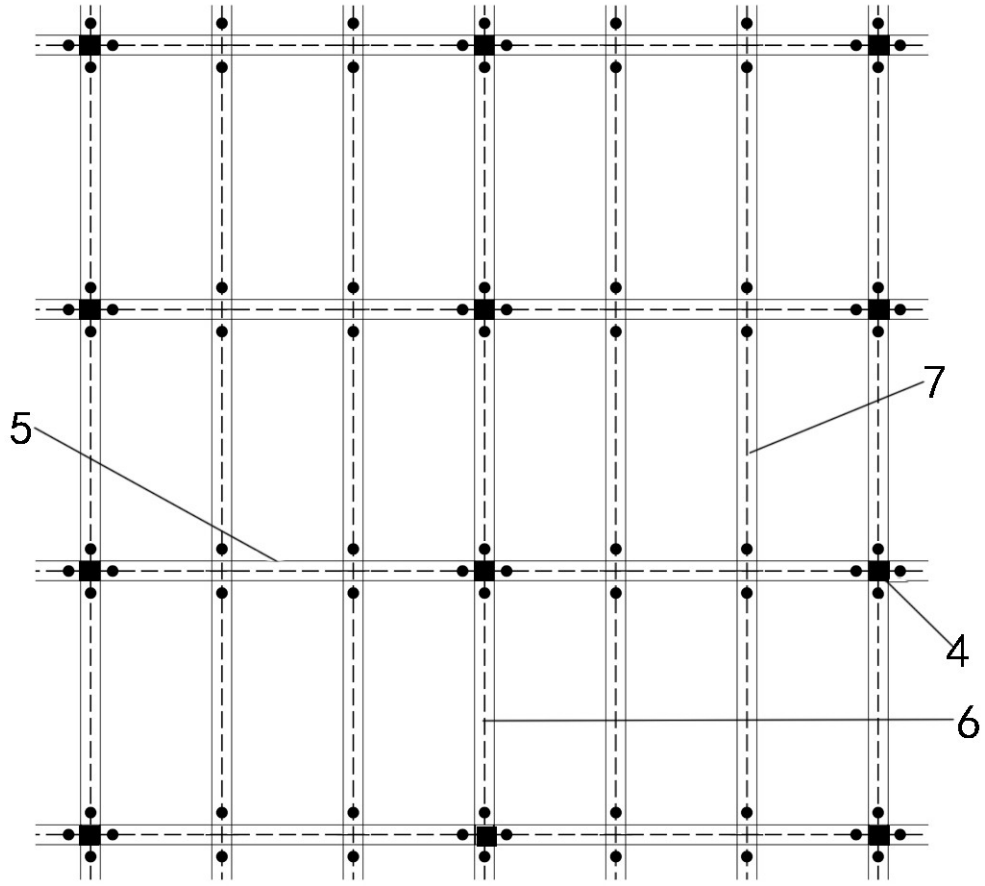


图 7

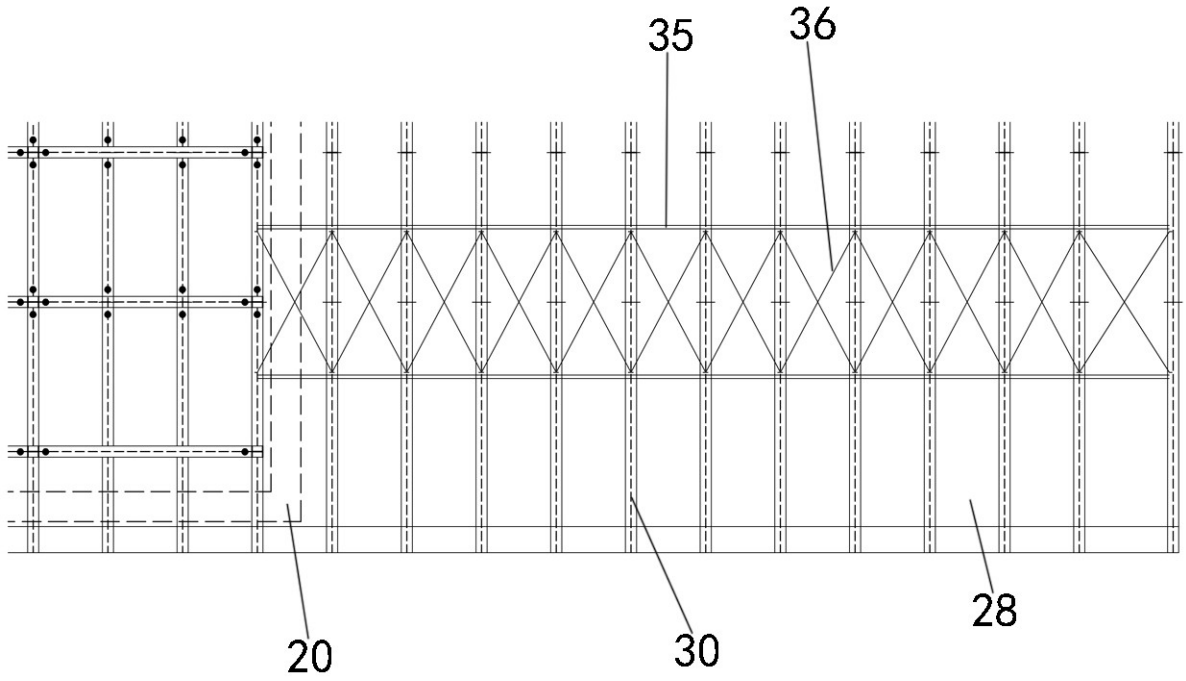


图 8

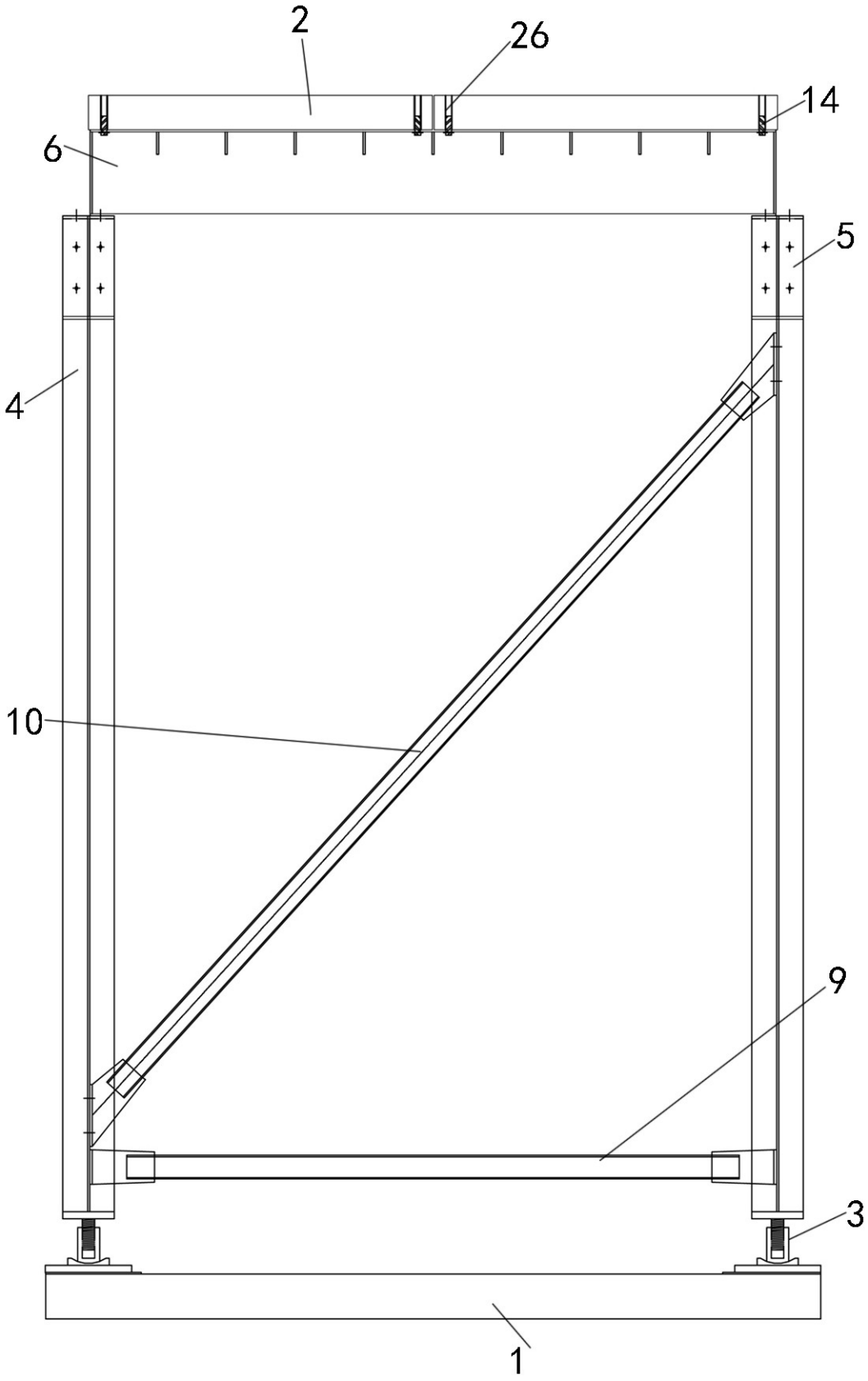


图 9

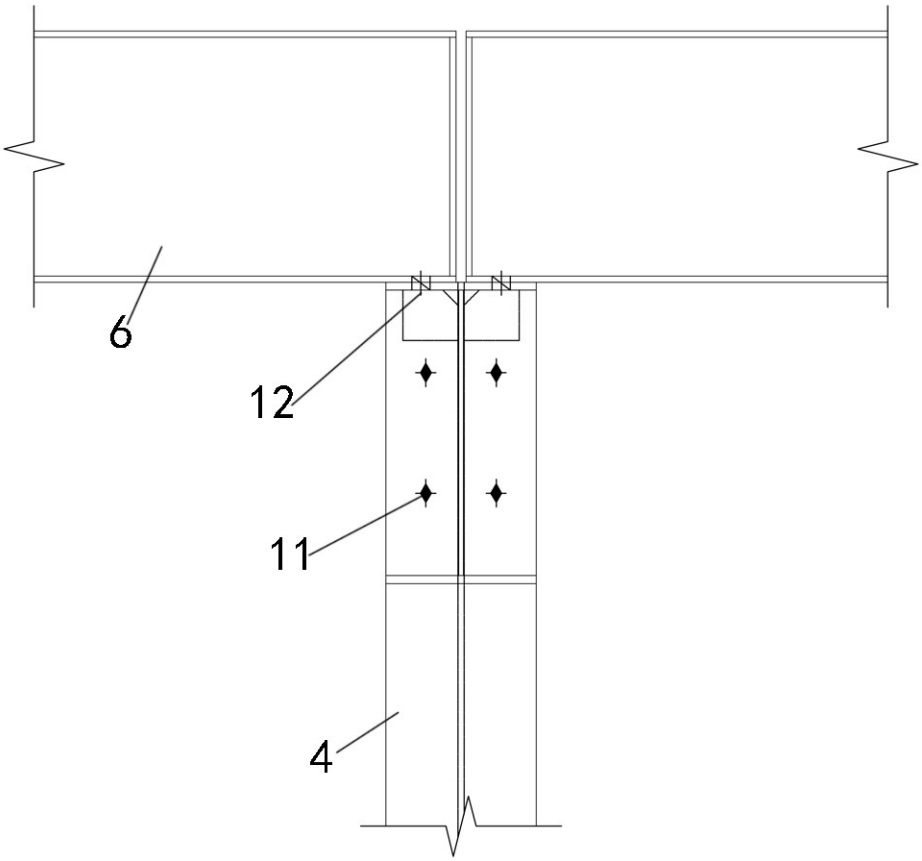


图 10

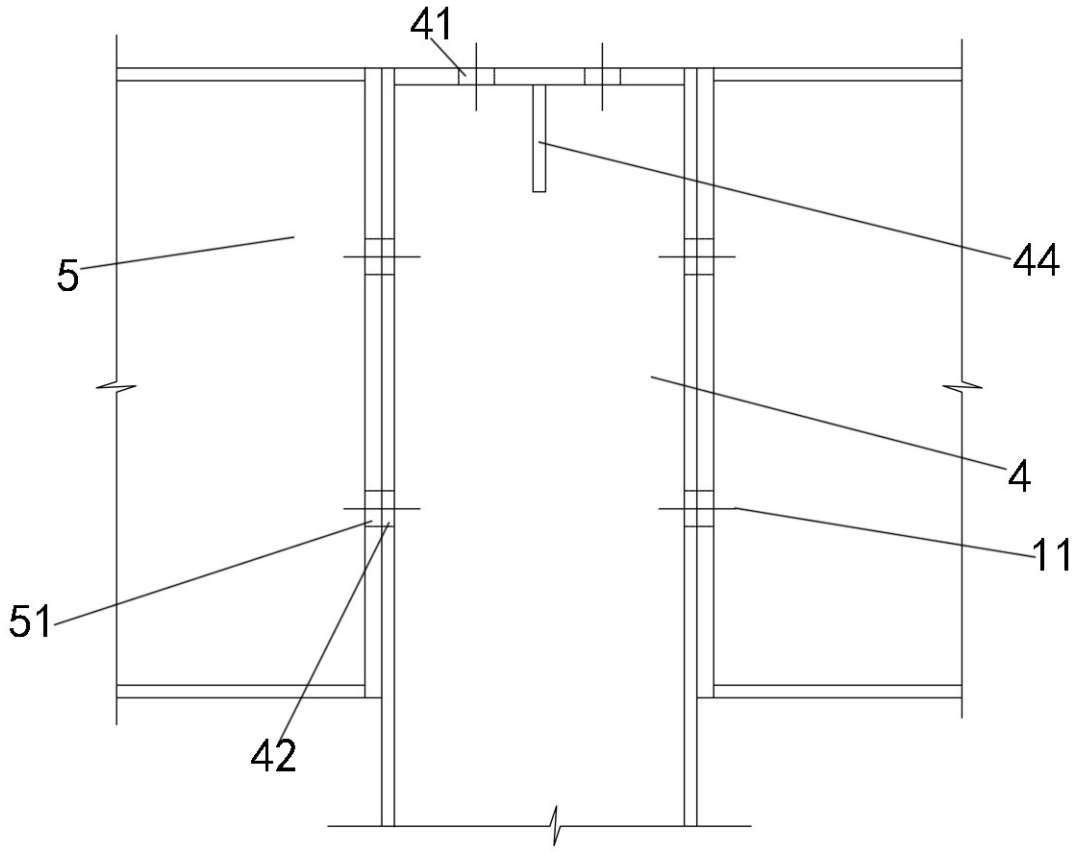


图 11

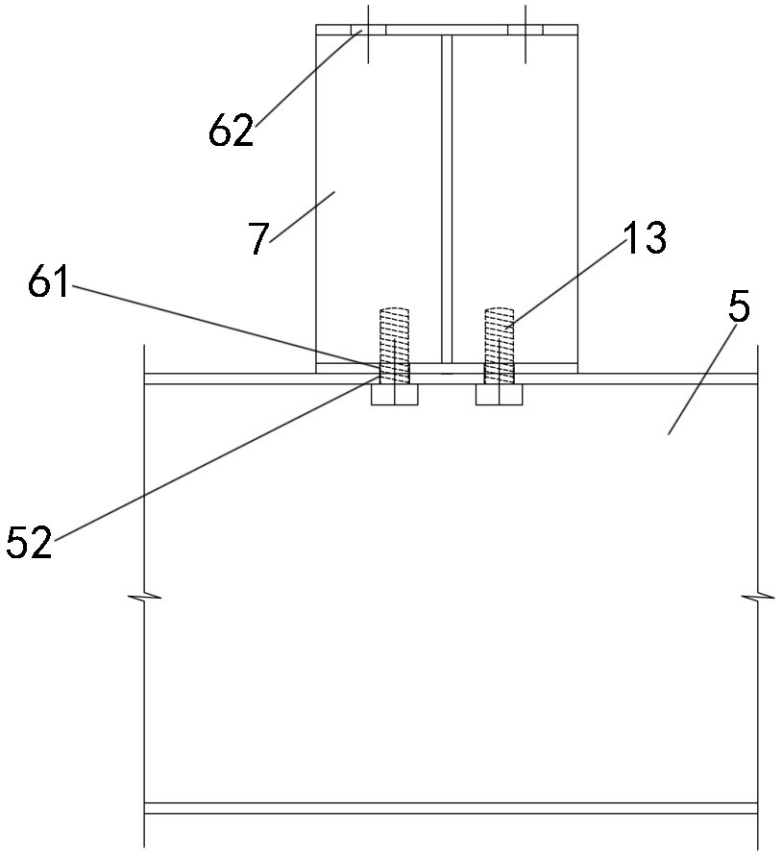


图 12

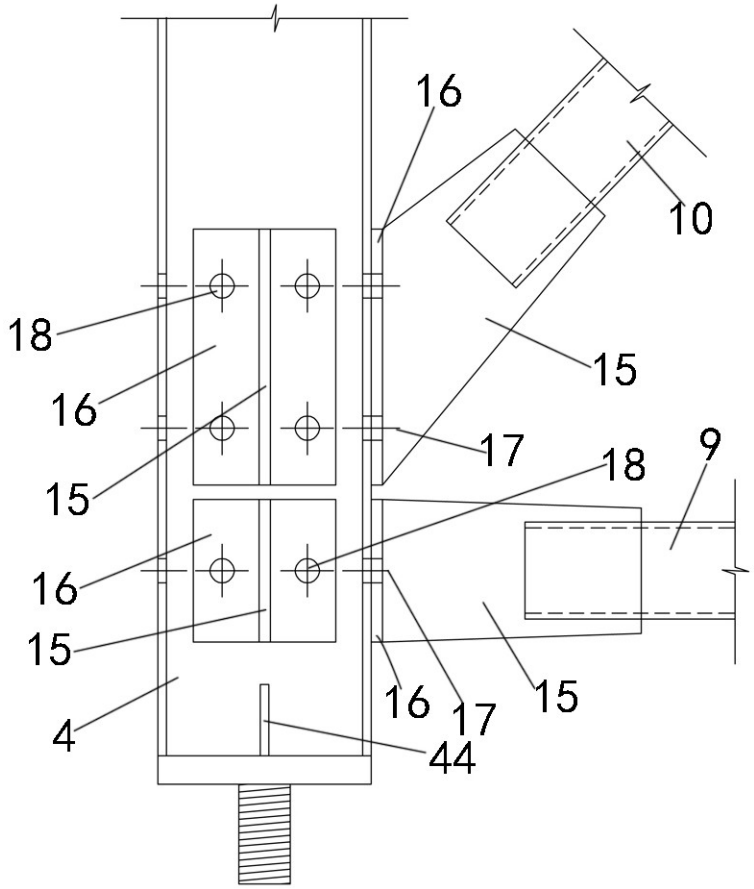


图 13

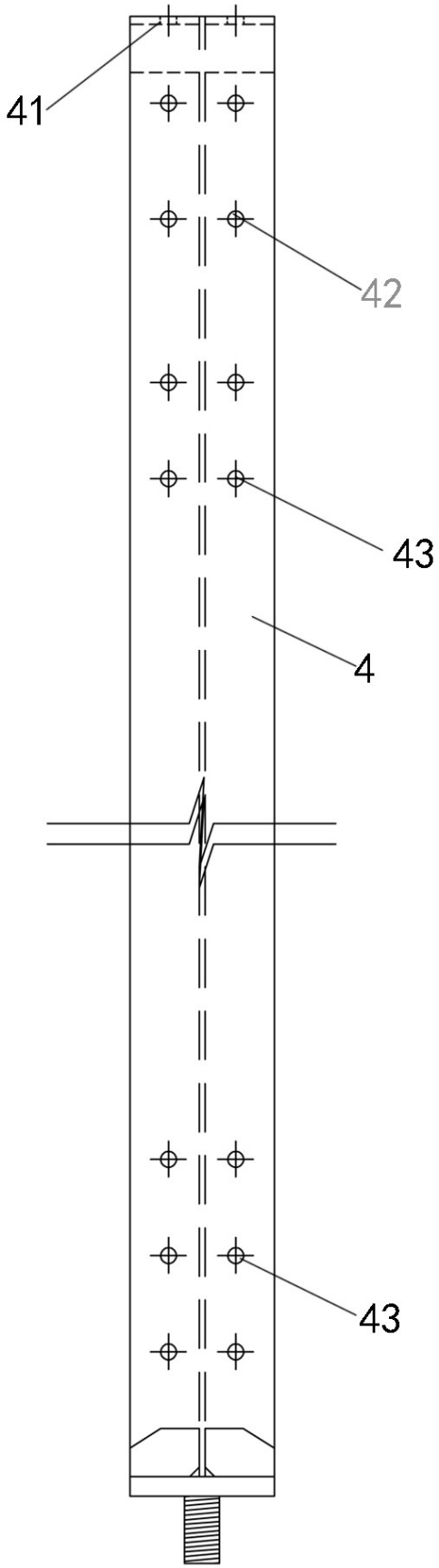


图 14

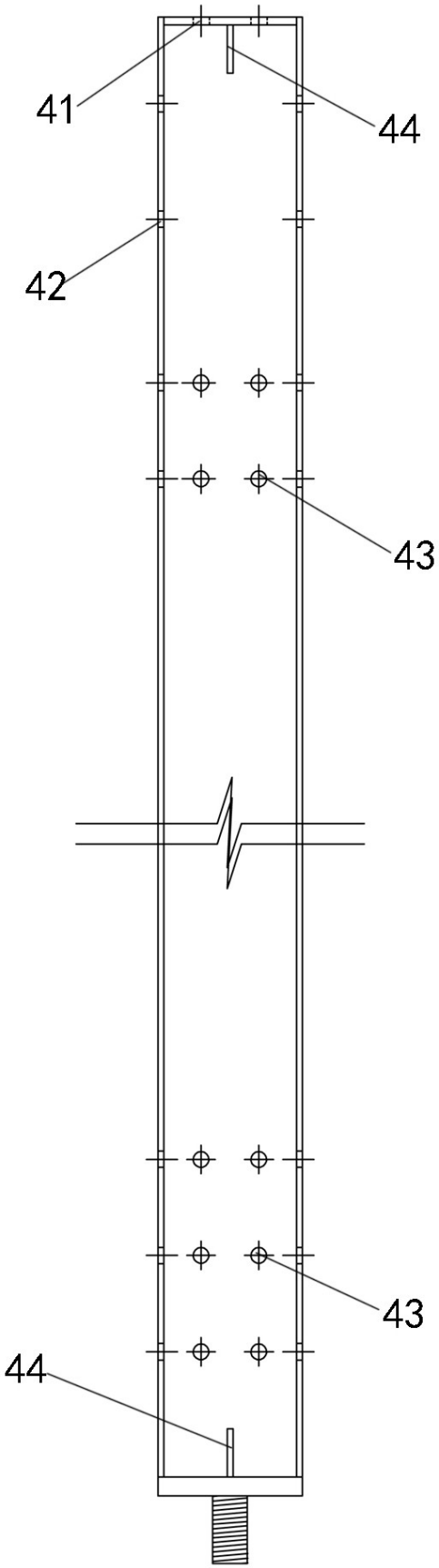


图 15

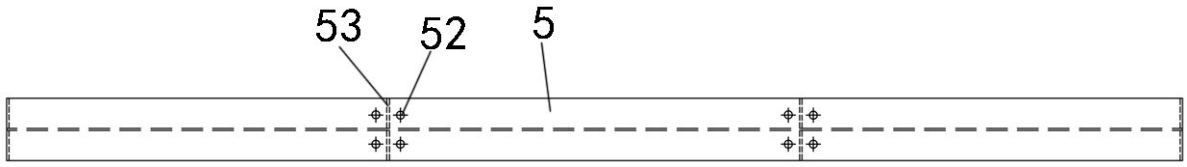


图 16

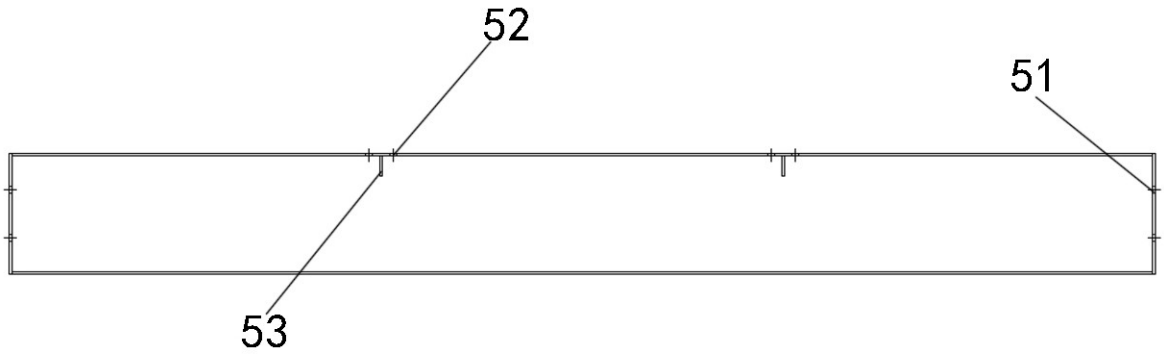


图 17

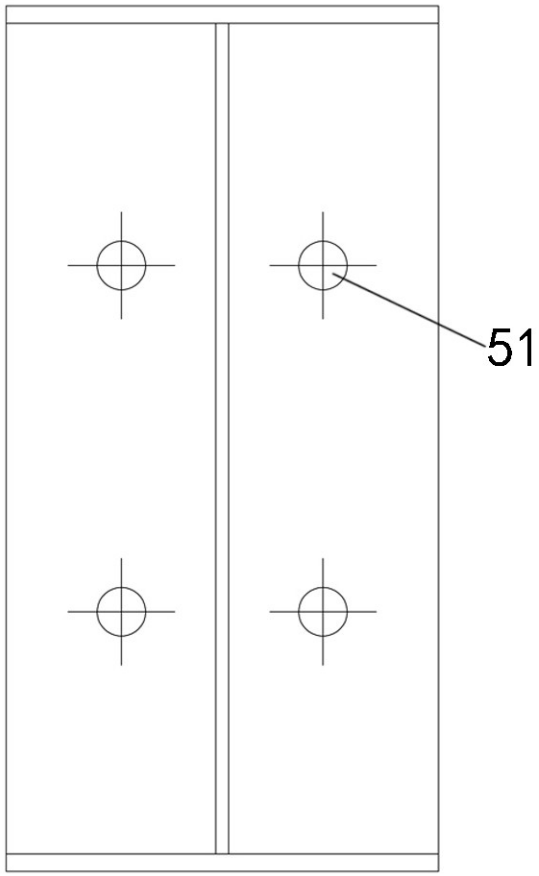


图 18

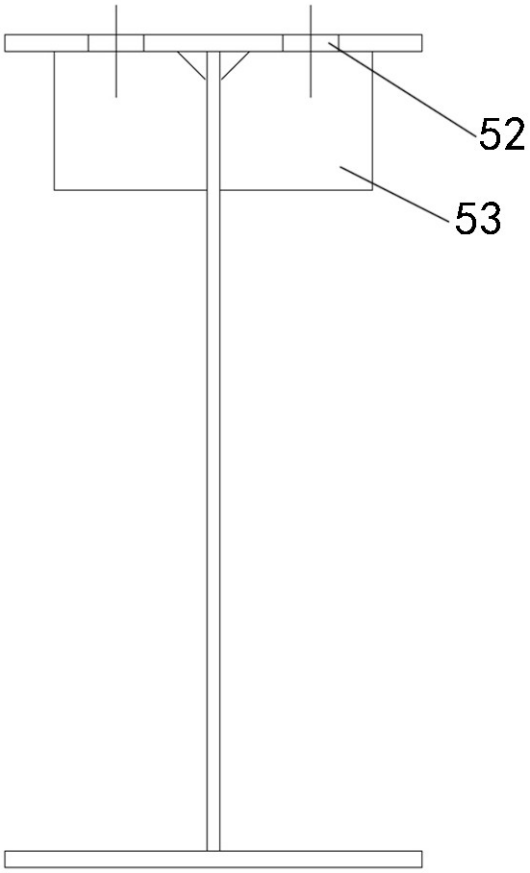


图 19

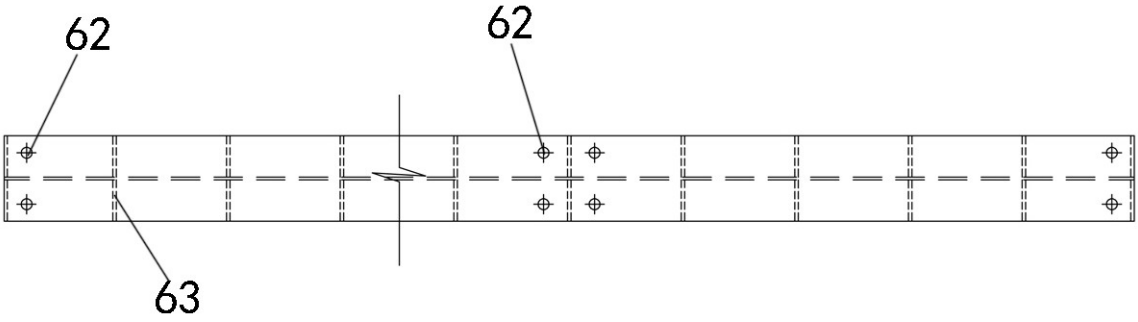


图 20

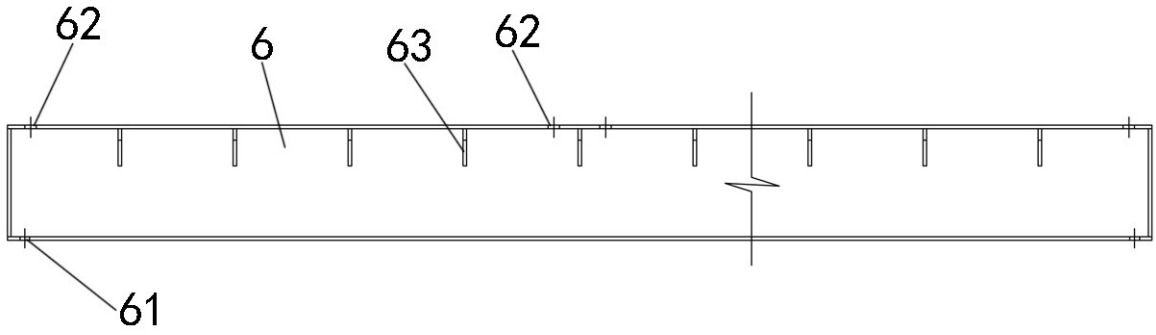


图 21

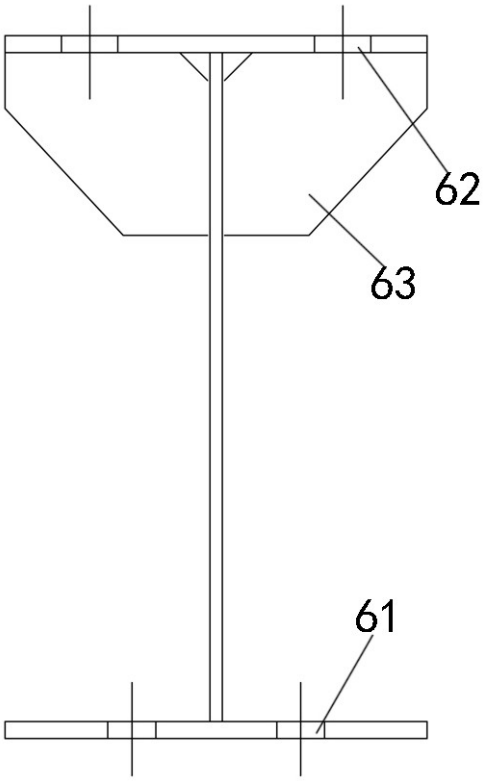


图 22

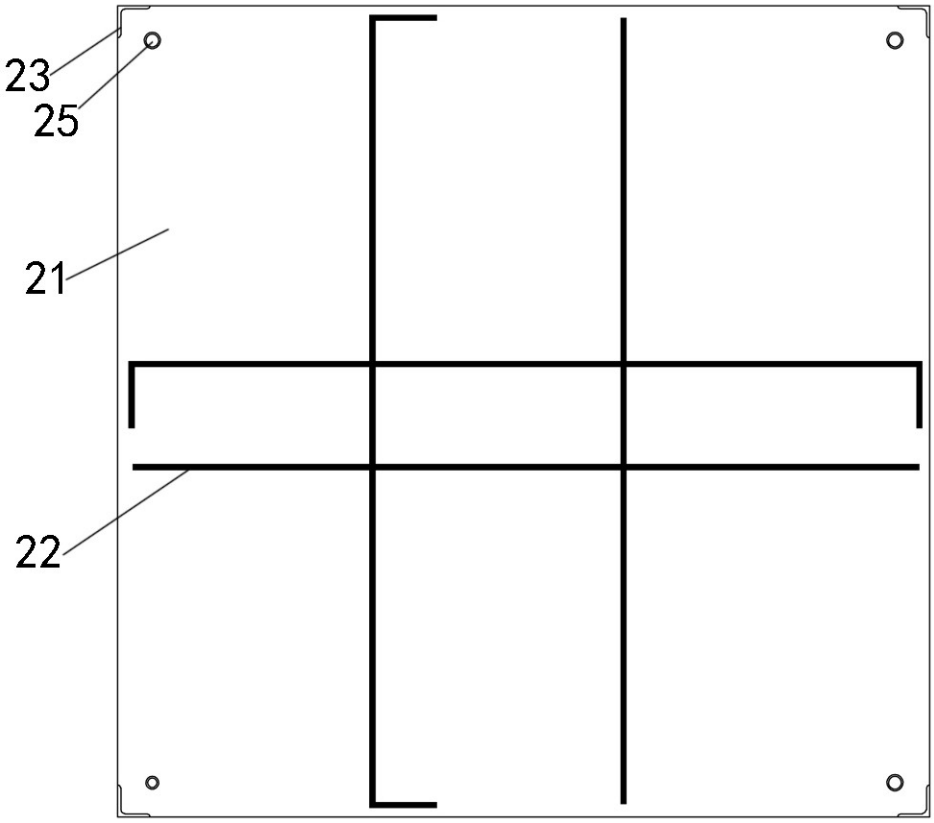


图 23

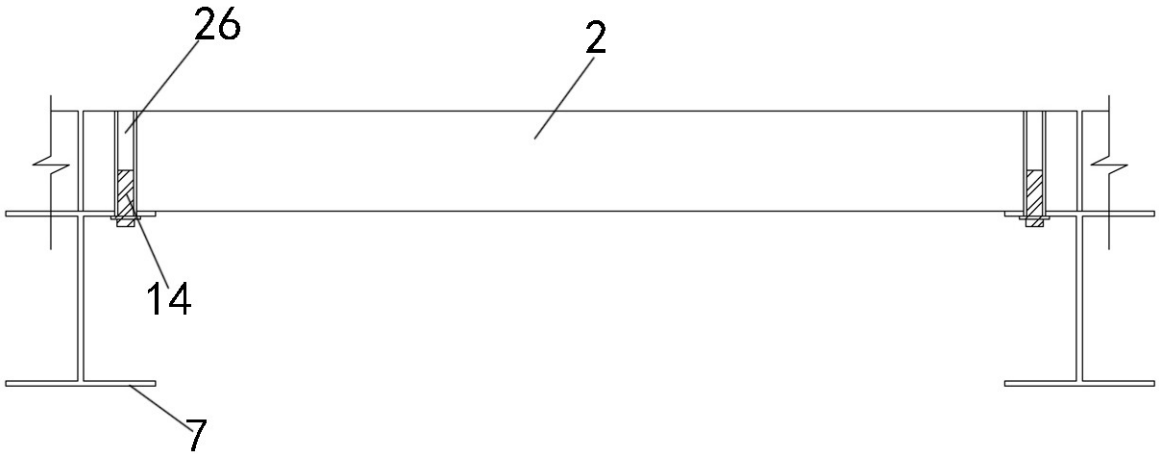


图 24

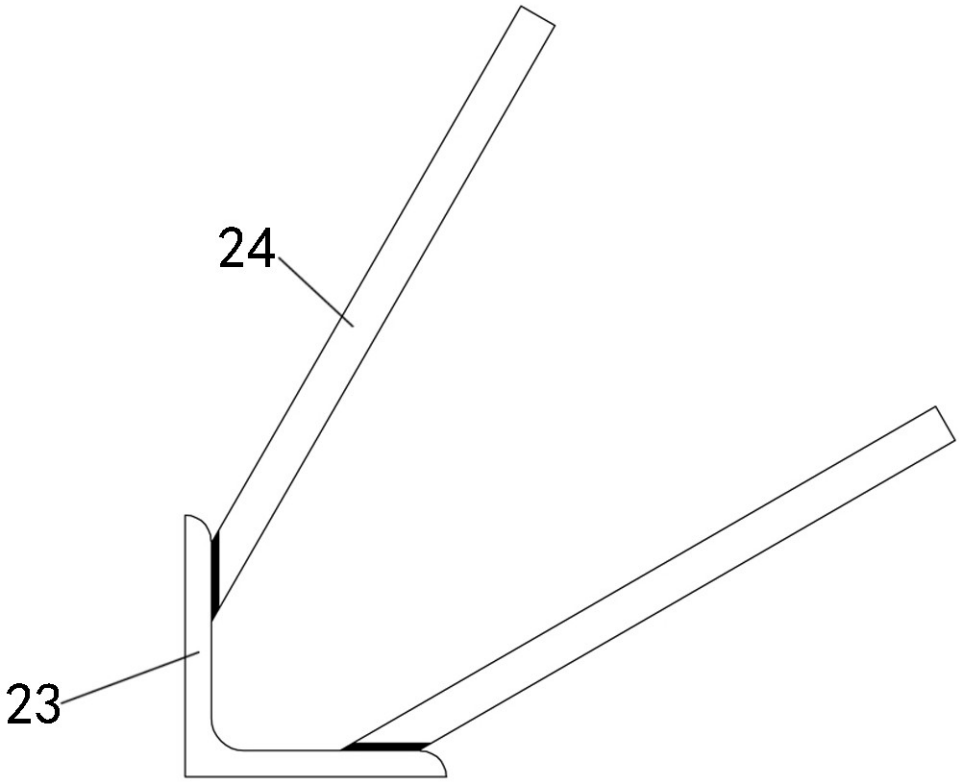


图 25

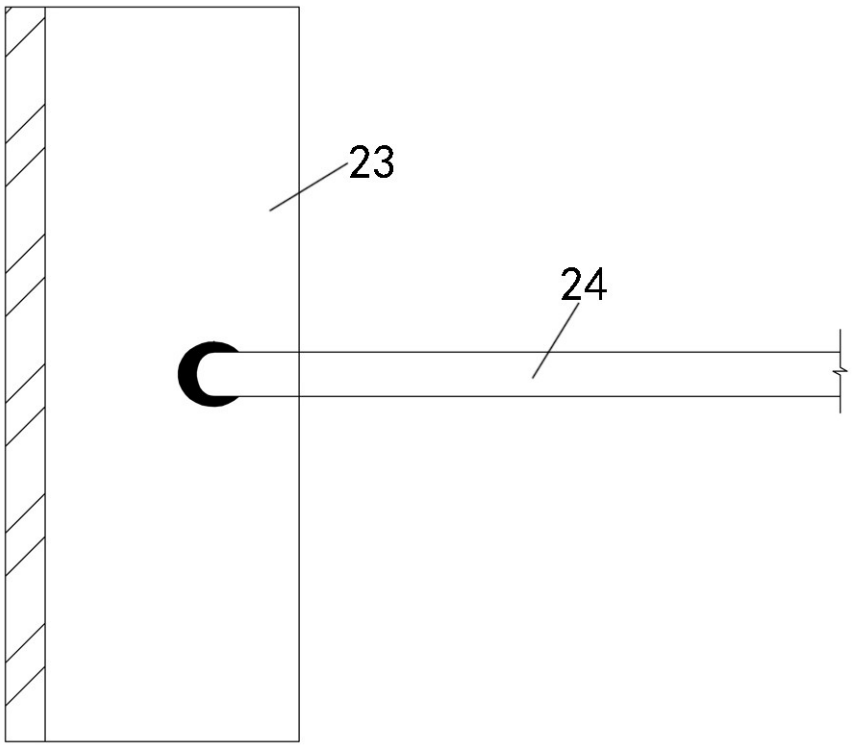


图 26

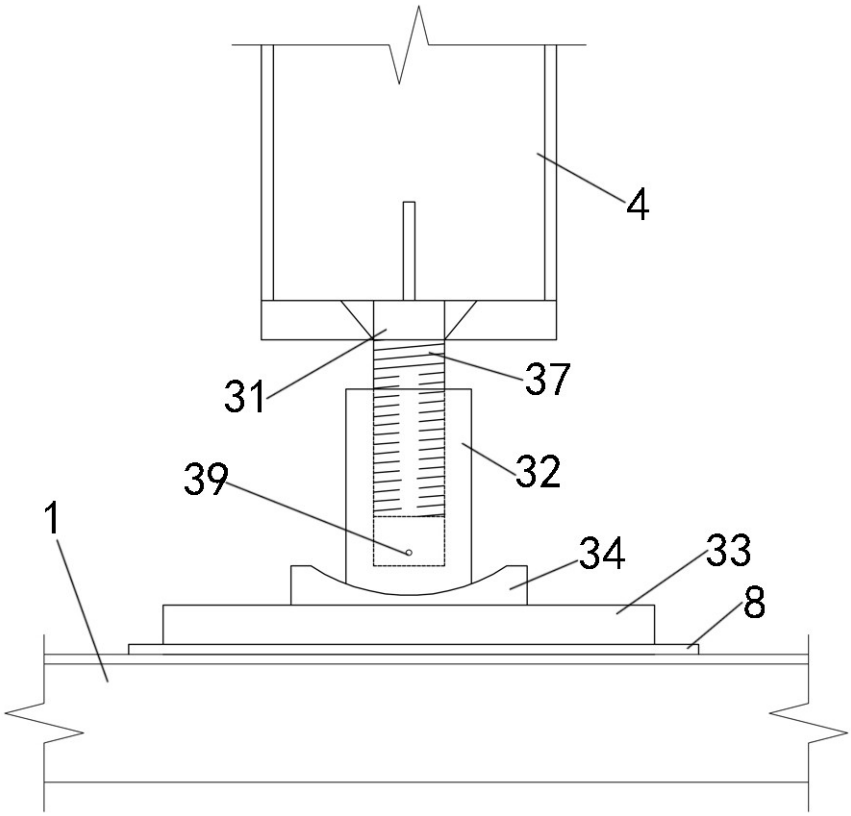


图 27

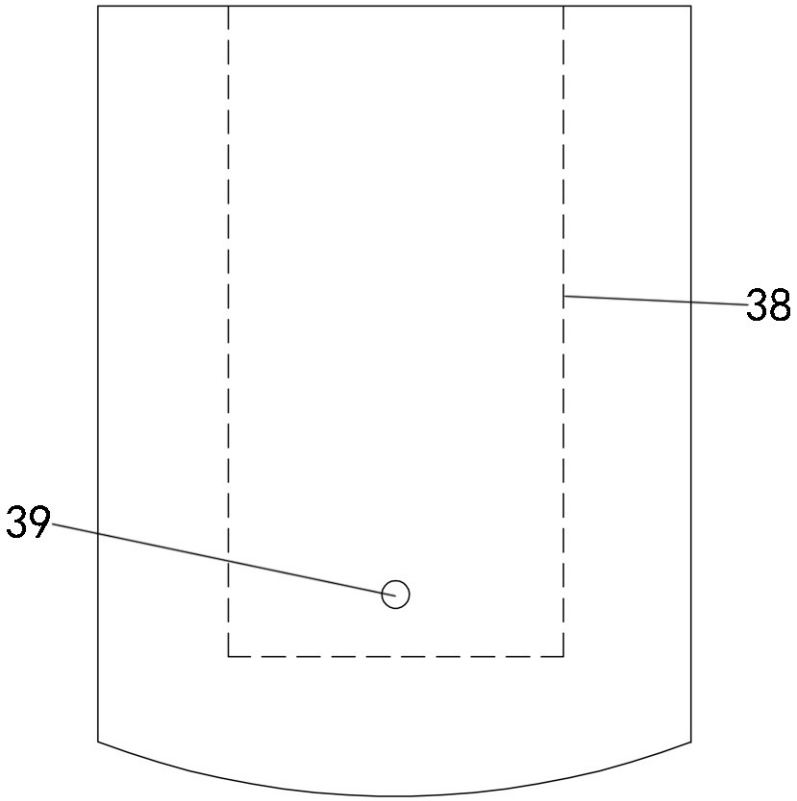


图 28

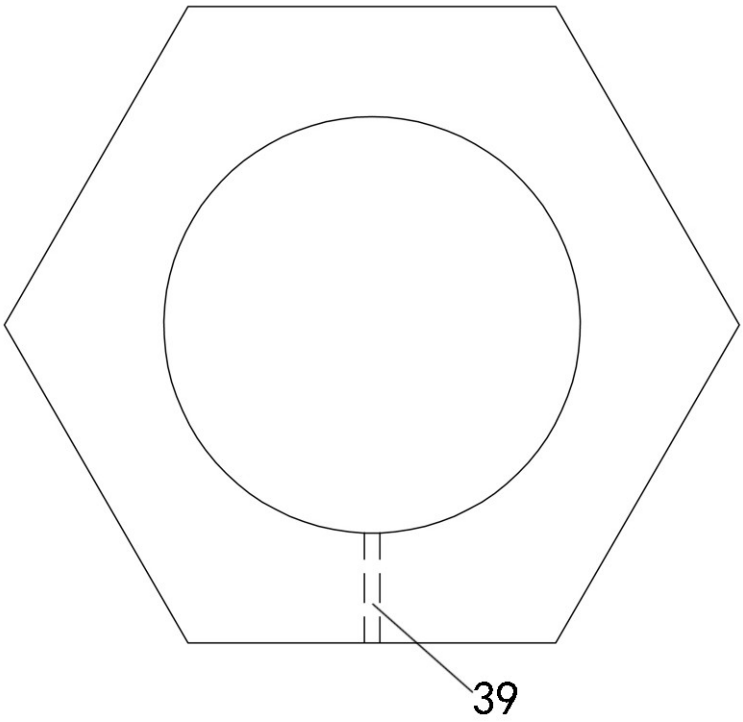


图 29

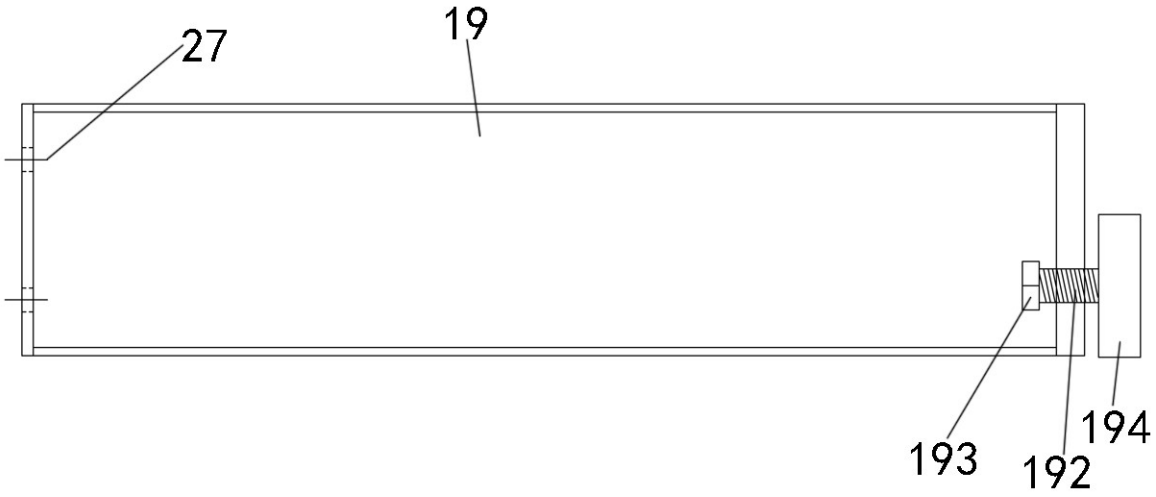


图 30

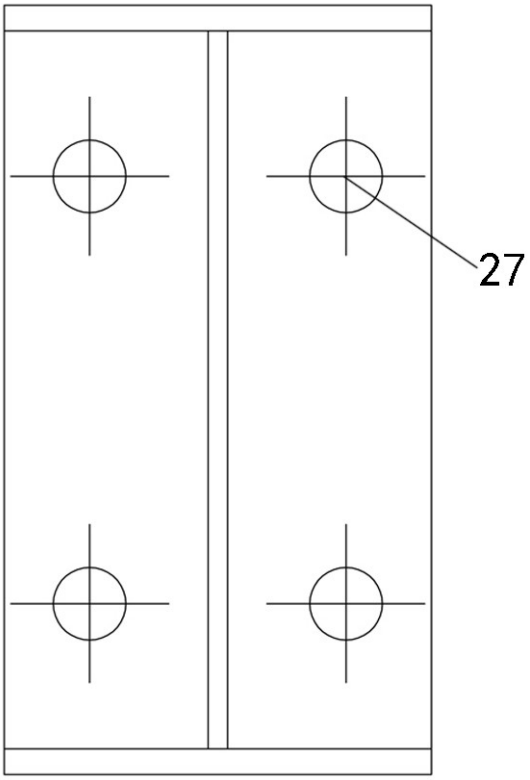


图 31

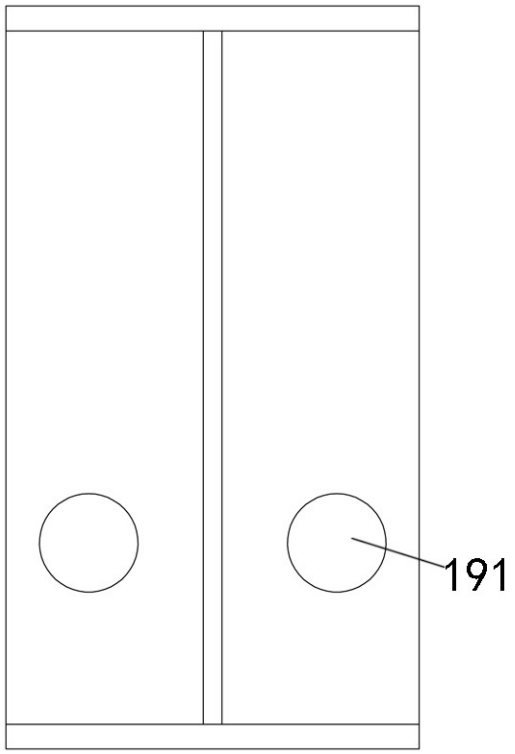


图 32

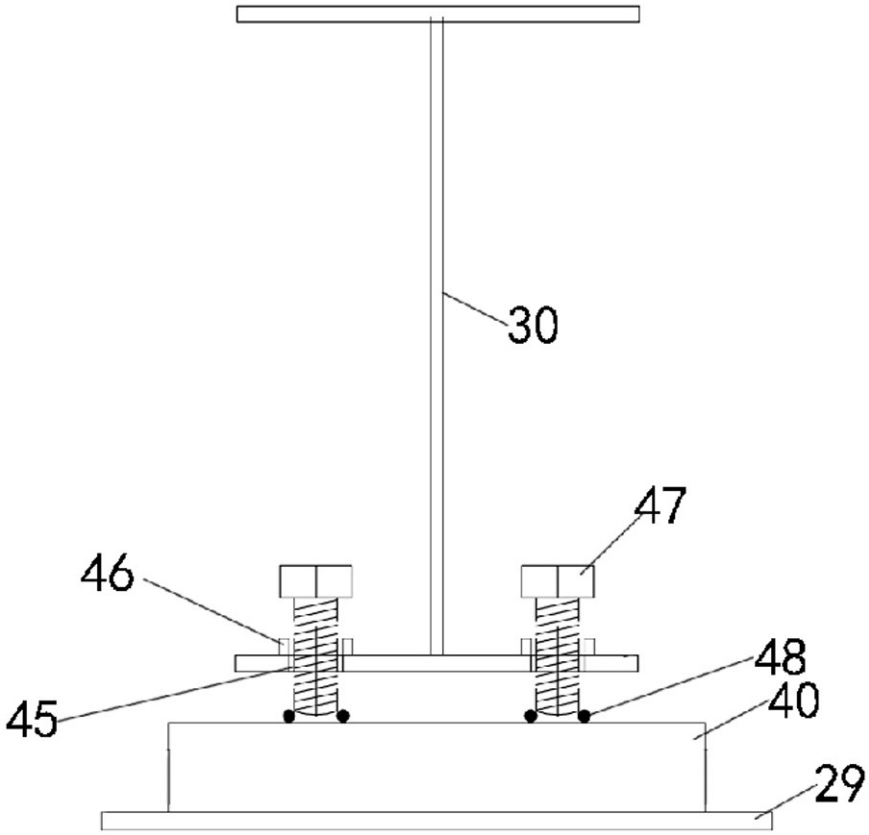


图 33

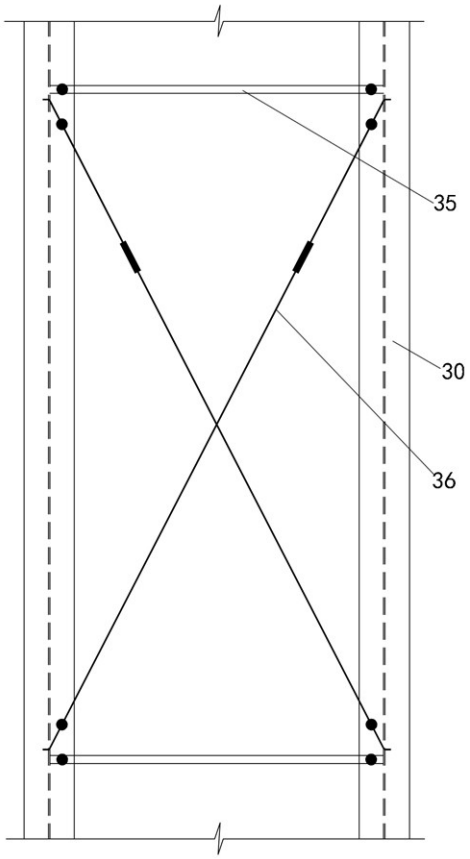


图 34

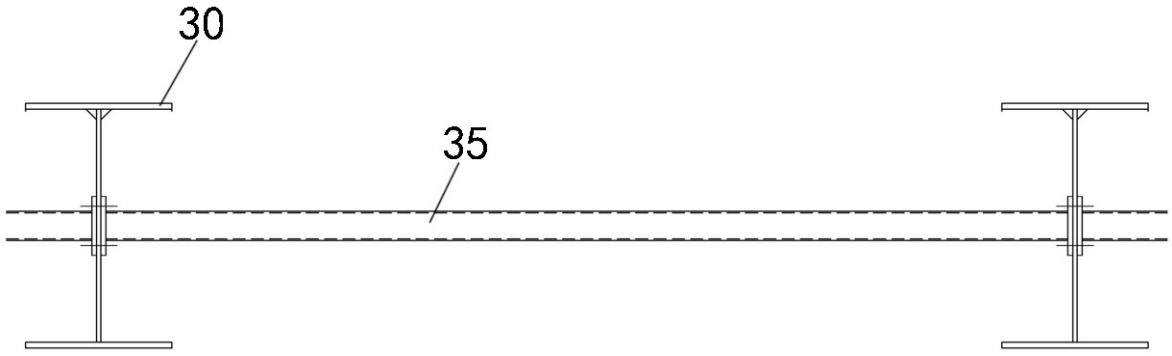


图 35