(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222976419 U
(45)授权公告日 2025.06.13

(21)申请号 202422162520.4

(22)申请日 2024.09.04

(73)专利权人 建研华测(杭州)科技有限公司
地址 311208 浙江省杭州市萧山区新塘街道南秀路3089号2号楼205室
专利权人 杭州冠力智能科技有限公司
浙江大学
新加坡基成国际有限公司集团

(72)发明人 田冠飞 王海龙 陆金平 蔺喜强 路兰 孙晓燕 张银霞 鲍克蒙 金能春 王超

(74)专利代理机构 北京首捷专利代理有限公司 11873
专利代理师 冯建勋

(51)Int.Cl.
E04G 21/04(2006.01)
B33Y 30/00(2015.01)

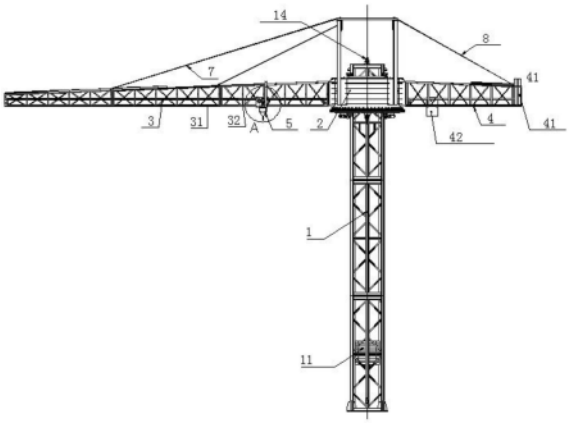
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

一种塔式建筑工程用3D打印设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种塔式建筑工程用3D打印设备,包括:立柱,立柱具有多段,其底部安装在地基上、且竖直布置,其具有升降配重;升降转盘,立柱上具有能够沿其高度方向移动的升降转盘,升降转盘上具有悬臂座,悬臂座能够绕立柱旋转;悬臂、平衡臂,悬臂座两侧水平对称安装有悬臂和平衡臂,平衡臂上安装有平衡悬臂重量的平衡臂固定配重,及能够沿平衡臂长度方向移动的平衡臂移动配重;打印部,打印部能够沿悬臂长度方向移动,平衡臂移动配重平衡打印部的重量。本实用新型打印部的打印范围为圆柱体状,根据不同的打印要求,可以调整打印范围,提高了塔式建筑3D打印设备的通用性。



CN 222976419 U

1.一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,包括:

立柱(1),所述立柱(1)具有多段,其底部安装在地基上、且竖直布置,其具有升降配重(11);

升降转盘(2),所述立柱(1)上具有能够沿其高度方向移动的升降转盘(2),所述升降转盘(2)上具有悬臂座(21),所述悬臂座(21)能够绕所述立柱(1)旋转;

悬臂(3)、平衡臂(4),所述悬臂座(21)两侧水平对称安装有悬臂(3)和平衡臂(4),所述平衡臂(4)上安装有平衡所述悬臂(3)重量的平衡臂固定配重(41),及能够沿所述平衡臂(4)长度方向移动的平衡臂移动配重(42);

打印部(5),所述打印部(5)能够沿所述悬臂(3)长度方向移动,所述平衡臂移动配重(42)平衡所述打印部(5)的重量。

2.根据权利要求1所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述悬臂座(21)与所述悬臂(3)之间布置有拉杆(7)。

3.根据权利要求2所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述悬臂座(21)外壁上、且错开所述悬臂(3)、所述平衡臂(4)安装有多个安装固定位,多个安装固定位共同固定支撑有拉杆座(6),所述拉杆座(6)的高度大于所述悬臂座(21)的高度,其顶部朝向所述悬臂(3)侧设置有倾斜布置的所述拉杆(7)。

4.根据权利要求1所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,多段所述立柱(1)连接段可拆卸连接,其外壁上具有与所述升降转盘(2)配合升降移动的升降导轨(12)及升降齿条(13)。

5.根据权利要求1所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述立柱(1)顶部安装有升降配重(11)的滑轮(14),所述升降配重(11)位于所述立柱(1)的框架内,且通过钢丝绳一端与所述滑轮(14)连接,所述钢丝绳另一端连接所述升降转盘(2)。

6.根据权利要求4所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述升降转盘(2)还包括:转盘底座(22),所述转盘底座(22)底部连接有升降电机组件(23)及旋转电机组件(26),其中部具有供所述立柱(1)穿过的通道,所述通道内具有与所述升降导轨(12)配合的升降调节轮(24);

交叉轴承(27),所述转盘底座(22)和所述悬臂座(21)之间连接有所述交叉轴承(27),所述交叉轴承(27)的内壁与所述通道的外壁上连接的旋转调节轮(25)转动连接;

其中,所述旋转电机组件(26)的输出齿轮与所述交叉轴承(27)的外壁上的齿圈啮合传动,所述升降电机组件(23)的输出齿轮与所述升降齿条(13)啮合传动。

7.根据权利要求1所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述悬臂(3)包括可拆卸的多段、其外壁上沿长度方向设有与所述打印部(5)配合滑动的悬臂导轨(31)和悬臂齿条(32)。

8.根据权利要求7所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述打印部(5)至少包括与V形的所述悬臂导轨(31)配合的V形轮(51),与所述悬臂齿条(32)配合的行进电机(52)的输出齿。

9.根据权利要求8所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述打印部(5)还包括料斗,所述V形轮(51)安装于所述料斗一侧,所述料斗通过搅拌电机(53)带动搅拌桶(54)中的搅拌杆将3D打印材料从喷嘴(55)挤出,所述打印部(5)的打印范围为圆柱体。

10.根据权利要求3所述的一种塔式建筑工程用3D打印设备,其特征在于,所述平衡臂(4)与所述拉杆座(6)之间连接有限位杆(8)。

一种塔式建筑工程用3D打印设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑打印技术领域,更具体的说是涉及一种塔式建筑工程用3D打印设备。

背景技术

[0002] 随着全球城市化进程的加速和建筑行业对新材料、新技术的需求不断增长,建筑3D打印技术逐渐成为建筑行业中备受瞩目的前沿技术。建筑3D打印混凝土技术是指利用3D打印机将混凝土材料精确地打印成特定形状或结构的建筑技术。建筑领域的3D打印技术主要采用两种方法。一种为预制模块化方法,此技术路径涉及使用3D打印设备在工厂预先打印建筑模块,随后运输至建设现场拼接成完整的建筑结构。另一种方法是原位打印,即直接在建设地点使用大型建筑3D打印机进行施工,这种方法能够在现场连续打印出完整的房屋结构。

[0003] 原位3D打印建筑技术在经济效益上具有显著优势,尤其在成本节约和长期投资回报方面。这一技术能显著缩减人力需求和加快施工进度,对大规模建筑项目尤为有益。原位3D打印允许机器连续作业,潜在地实现全天候自动化施工,与传统建筑方法相比有着明显优势。现有的原位3D打印机一般是以框架式为主,构件设计必须在3D打印机框架范围内,超出打印范围移动设备就很麻烦,限制了建筑的打印范围;同时运输到现场安装比较麻烦,首先要找平地面,搭建3D打印机的框架或者滑轨,确保X轴和Y轴的精度,Z轴是通过横梁连接打印料筒和喷嘴进行打印工作。

[0004] 因此,如何提供一种打印范围可调、方便现场安装的建筑打印装备,是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0005] 为此,本实用新型的目的在于提出一种塔式建筑工程用3D打印设备,

[0006] 本实用新型提供了一种塔式建筑工程用3D打印设备,包括:

[0007] 立柱,所述立柱具有多段,其底部安装在地基上、且竖直布置,其具有升降配重;

[0008] 升降转盘,所述立柱上具有能够沿其高度方向移动的升降转盘,所述升降转盘上具有悬臂座,所述悬臂座能够绕所述立柱旋转;

[0009] 悬臂、平衡臂,所述悬臂座两侧水平对称安装有悬臂和平衡臂,所述平衡臂上安装有平衡所述悬臂重量的平衡臂固定配重,及能够沿所述平衡臂长度方向移动的平衡臂移动配重;

[0010] 打印部,所述打印部能够沿所述悬臂长度方向移动,所述平衡臂移动配重平衡所述打印部的重量。

[0011] 根据本实用新型提供的技术方案,所述悬臂座与所述悬臂之间布置有拉杆。

[0012] 根据本实用新型提供的技术方案,所述悬臂座外壁上、且错开所述悬臂、所述平衡臂安装有多个安装固定位,多个安装固定位共同固定支撑有拉杆座,所述拉杆座的高度大

于所述悬臂座的高度,其顶部朝向所述悬臂侧设置有倾斜布置的所述拉杆。

[0013] 根据本实用新型提供的技术方案,多段所述立柱连接段可拆卸连接,其外壁上具有与所述升降转盘配合升降移动的升降导轨及升降齿条。

[0014] 根据本实用新型提供的技术方案,所述立柱顶部安装有升降配重的滑轮,所述升降配重位于所述立柱的框架内,且通过钢丝绳一端与所述滑轮连接,所述钢丝绳另一端连接所述升降转盘。

[0015] 根据本实用新型提供的技术方案,所述升降转盘还包括:转盘底座,所述转盘底座底部连接有升降电机组件及旋转电机组件,其中部具有供所述立柱穿过的通道,所述通道内具有与所述升降导轨配合的升降调节轮;

[0016] 交叉轴承,所述转盘底座和所述悬臂座之间连接有所述交叉轴承,所述交叉轴承的内壁与所述通道的外壁上连接的旋转调节轮转动连接;

[0017] 其中,所述旋转电机组件的输出齿轮与所述交叉轴承的外壁上的齿圈啮合传动,所述升降电机组件的输出齿轮与所述升降齿条啮合传动。

[0018] 根据本实用新型提供的技术方案,所述悬臂包括可拆卸的多段、其外壁上沿长度方向设有与所述打印部配合滑动的悬臂导轨和悬臂齿条。

[0019] 根据本实用新型提供的技术方案,所述打印部至少包括与V形的所述悬臂导轨配合的V形轮,与所述悬臂齿条配合的行进电机的输出齿。

[0020] 根据本实用新型提供的技术方案,所述打印部还包括料斗,所述V形轮安装于所述料斗一侧,所述料斗通过搅拌电机带动搅拌桶中的搅拌杆将3D打印材料从喷嘴挤出,所述打印部的打印范围为圆柱体。

[0021] 根据本实用新型提供的技术方案,所述平衡臂与所述拉杆座之间连接有限位杆。

[0022] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本实用新型具有如下技术效果:

[0023] 本实用新型提供的塔式建筑3D打印设备在运输时,只要将立柱和悬臂折叠放置装车即可,运输到现场提前做好的地基安装,找到原点后即可打印;打印部可以在悬臂上移动,同时配备平衡打印头的平衡臂移动配重,然后悬臂可以在升降转盘的带动下做升降运动、旋转运动,进而实现了打印部的打印范围为圆柱状,根据不同的打印要求,可以调整打印范围,提高了塔式建筑3D打印设备的通用性。

[0024] 为了安全起见,升降转盘负责在立柱上升降和旋转,方便打印,旋转可以360°方向往复打印,增加了打印范围;

[0025] 升降配重用于平衡升降转盘、悬臂和平衡臂的重量。升降配重的作用是使得上升时的升降电机组件负载与下降时的升降电机组件负载相同或是接近。升降配重是用两根钢丝绳通过立柱顶部的两个对称布置的滑轮与升降转盘连接,当升降转盘上升时升降配重下降,当升降转盘下降时升降配重上升。升降配重在立柱内,立柱内有升降配重导向设计。导向设计可以为在升降配重两侧有导向槽,立柱内部有导向轨道,导向轨道保证升降配重不会乱动。

[0026] 平衡臂是用来平衡悬臂的重量,可以使得整机的重心落在立柱的方框内,可以有效的预防整机发生倾覆的危险。平衡臂上的配重分两部分,一部分是平衡臂固定配重,用于平衡悬臂的重量,另一部分是平衡臂移动配重,用于平衡打印头的重量,平衡臂移动配重的运动与打印头运动方向相反。具体而言,平衡臂移动配重按比例与打印头做相反方向运动,

平衡臂移动配重的移动是通过移动配重伺服电机、移动配重齿轮、平衡臂上对应平衡臂移动配重的移动配重齿条实现的。

[0027] 为了增加打印机的安全性和稳固性,悬臂上有两根拉杆,拉杆的作用是减少悬臂的变形。平衡臂上有一根拉杆,可以平衡掉悬臂上拉杆的拉力。

[0028] 本实用新型立柱式固定的,刚性好,随着打印部的升高依然具有良好的刚性。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本实用新型提供的一种塔式建筑工程用3D打印设备的结构示意图;

[0031] 图2示意出了立柱的结构示意图;

[0032] 图3示意出了立柱的截面示意图;

[0033] 图4为升降转盘的爆炸图;

[0034] 图5示意出了升降转盘的一个视角下的立体图(拉杆座未示意出);

[0035] 图6示意出了升降转盘的另一个视角下的立体图(拉杆座未示意出);

[0036] 图7示意出了升降转盘的主视图;

[0037] 图8为图7的B部放大示意图;

[0038] 图9为图1的A部放大示意图。

具体实施方式

[0039] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0040] 由于,现有的原位3D打印机一般是以框架式为主,构件设计必须在3D打印机框架范围内,超出打印范围移动设备就很麻烦,限制了建筑的打印范围;同时运输到现场安装比较麻烦,首先要找平地面,搭建3D打印机的框架或者滑轨,确保X轴和Y轴的精度,Z轴是通过横梁连接打印料筒和喷嘴进行打印工作。鉴于此,本实用新型提供了一种塔式建筑工程用3D打印设备,参见附图1,包括:立柱1,所述立柱1具有多段,其底部安装在地基上、且竖直布置,其具有升降配重11;升降转盘2,所述立柱1上具有能够沿其高度方向移动的升降转盘2,所述升降转盘2上具有悬臂座21,所述悬臂座21能够绕所述立柱1旋转;悬臂3、平衡臂4,所述悬臂座21两侧水平对称安装有悬臂3和平衡臂4,所述平衡臂4上安装有平衡所述悬臂3重量的平衡臂固定配重41,及能够沿所述平衡臂4长度方向移动的平衡臂移动配重42;打印部5,所述打印部5能够沿所述悬臂3长度方向移动,所述平衡臂移动配重42平衡所述打印部5的重量。

[0041] 上述技术方案在运输时,只要将立柱和悬臂折叠放置装车即可,运输到现场提前做好的地基安装,找到原点后即可打印;打印部可以在悬臂上移动,同时配备平衡打印头的

平衡臂移动配重,然后悬臂可以在升降转盘的带动下做升降运动、旋转运动,进而实现了打印部的打印范围为圆柱状,根据不同的打印要求,可以调整打印范围,提高了塔式建筑3D打印设备的通用性。

[0042] 有利的是,所述悬臂座21与所述悬臂3之间布置有拉杆7,增加打印机的安全性和稳固性,悬臂上可以有两根拉杆,拉杆的作用是减少悬臂的变形。

[0043] 具体地,可以为所述悬臂座21外壁上、且错开所述悬臂3、所述平衡臂4安装有多个安装固定位,多个安装固定位共同固定支撑有拉杆座6,所述拉杆座6的高度大于所述悬臂座21的高度,其顶部朝向所述悬臂3侧设置有倾斜布置的所述拉杆7,两个拉杆7在悬臂3上的固定位置不同。

[0044] 在本实用新型的实施例中,多段所述立柱1连接段可拆卸连接,相邻段立柱之间可以采用螺栓螺母连接,对应位置具有螺栓孔,其外壁上具有与所述升降转盘2配合升降移动的升降导轨12及升降齿条13。

[0045] 参见附图2和3,立柱可以包括底段、中段和上段,在立柱的两侧对称设有升降齿条13,主要作用于升降转盘能升降。

[0046] 升降导轨12可以为四个位于立柱框架的四个角上,升降齿条13可以为两个,对称布置于立柱框架的两个面上。升降导轨12及升降齿条13具有一定的长度,保证升降转盘具有一定的升降行程。

[0047] 在本实用新型的具体实施例中,参见附图2,所述立柱1顶部安装有升降配重11的滑轮14,所述升降配重11位于所述立柱1的框架内,且通过钢丝绳一端与所述滑轮14连接,所述钢丝绳另一端连接所述升降转盘2。

[0048] 升降配重用于平衡升降转盘、悬臂和平衡臂的重量。升降配重的作用是使得上升时的升降电机组件负载与下降时的升降电机组件负载相同或是接近。

[0049] 升降配重可以用两根钢丝绳通过立柱顶部的两个对称布置的滑轮14与升降转盘2连接,当升降转盘2上升时升降配重11下降,当升降转盘2下降时升降配重11上升。

[0050] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0051] 本实用新型实施例中,参见附图4-8,所述的升降转盘2还包括:转盘底座22,所述转盘底座22底部连接有升降电机组件23及旋转电机组件26,其中部具有供所述立柱1穿过的通道,所述通道内具有与所述升降导轨12配合的升降调节轮24;

[0052] 交叉轴承27,所述转盘底座22和所述悬臂座21之间连接有所述交叉轴承27,所述交叉轴承27的内壁与所述通道的外壁上连接的旋转调节轮25转动连接;

[0053] 其中,所述旋转电机组件26的输出齿轮与所述交叉轴承27的外壁上的齿圈啮合传动,所述升降电机组件23的输出齿轮与所述升降齿条13啮合传动。

[0054] 上述方案中,悬臂座21与转盘底座22做相对旋转运动,悬臂座21跟随转盘底座22做升降运动。所以悬臂座21可以同时进行旋转和升降运动。

[0055] 转盘底座22不能旋转,只能沿着升降导轨和升降齿条13做升降运动,转盘底座22上下共装了20个调节轮,其中16个为升降调节轮24,用于保证转盘底座22做升降运动,其中

4个为旋转调节轮25,用于保证悬臂21的旋转运动。

[0056] 本实用新型的实施例中,所述悬臂3包括可拆卸的多段、其外壁上沿长度方向设有与所述打印部5配合滑动的悬臂导轨31和悬臂齿条32。

[0057] 参见附图9,所述打印部5至少包括与V形的所述悬臂导轨31配合的V形轮51,与所述悬臂齿条32配合的行进电机52的输出齿。具体地,所述打印部5还包括料斗,所述V形轮51安装于所述料斗一侧,所述料斗通过搅拌电机53带动搅拌桶54中的搅拌杆将3D打印材料从喷嘴55挤出,所述打印部5的打印范围为圆柱体。

[0058] 在本实用新型中,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,可以是固定连接,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,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实用新型中的具体含义。

[0059] 本实用新型的塔式建筑3D打印设备,打印工作主要靠长悬臂外接打印部进行现场打印,悬臂上安装有悬臂导轨和悬臂齿条,打印部上的行进电机通过输出齿轮与悬臂齿条驱动打印部沿着悬臂导轨做水平直线运动,方便打印部沿着悬臂方向做水平运动方向打印,打印部的运动轨迹所形成的打印范围,可以是一个直径小于等于34米,内孔可大于4米,高度可以为14米的圆柱体。打印部是靠打印的料斗上的V形轮与V形的悬臂导轨连接,料斗通过搅拌电机带动搅拌桶中的搅拌杆、通过打印喷嘴将3D打印材料挤出。

[0060] 本实用新型将塔式结构与建筑3D打印相结合,不仅解决了框架式原位3D打印机打印范围受限的问题,同时满足了房屋建筑超过2层以上,采用3D打印技术完成的要求,特别是适用于打印别墅群,及圆形的大型多层建筑。

[0061] 本实用新型中,所述平衡臂4与所述拉杆座6之间连接有限位杆8。可以平衡掉悬臂上拉杆的拉力。

[0062] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”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实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对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。此外,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0063] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

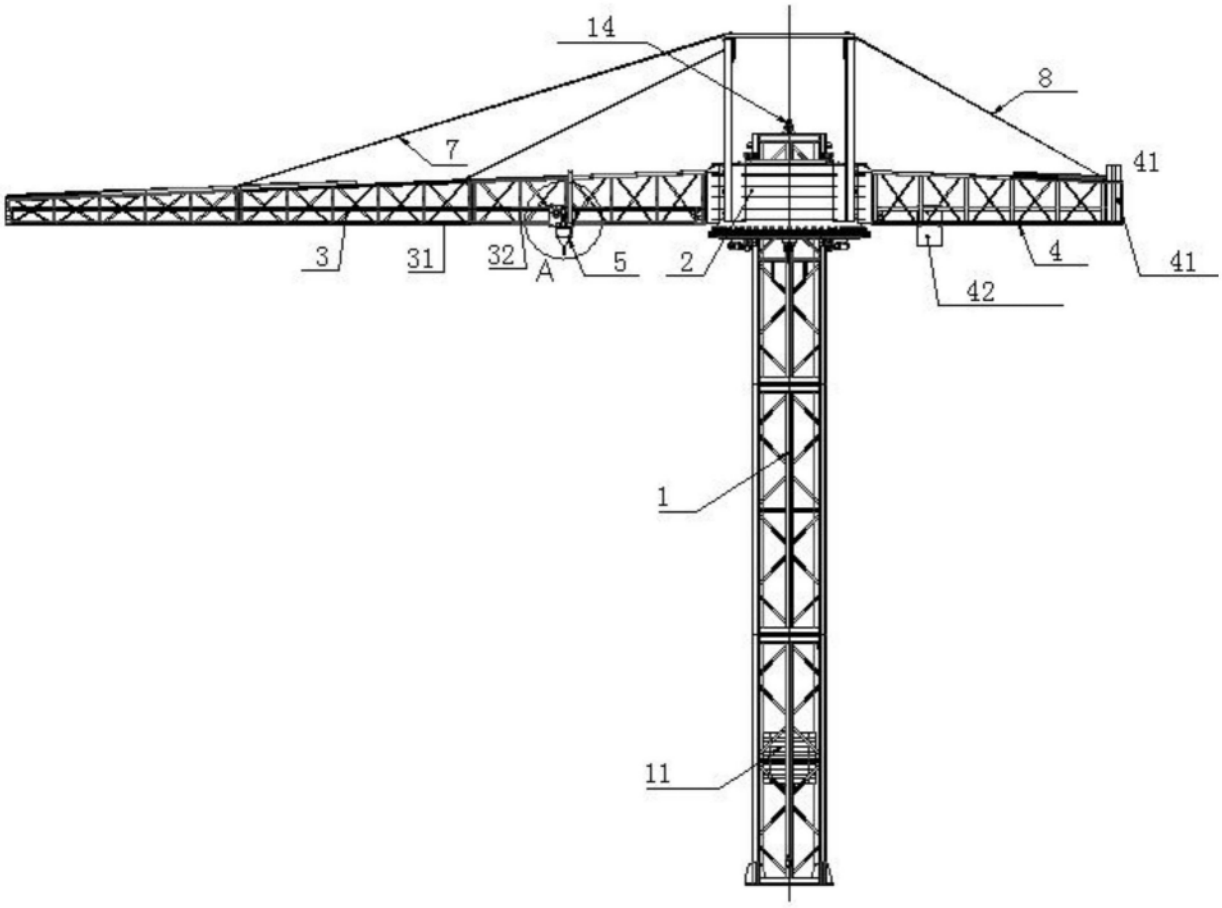


图1

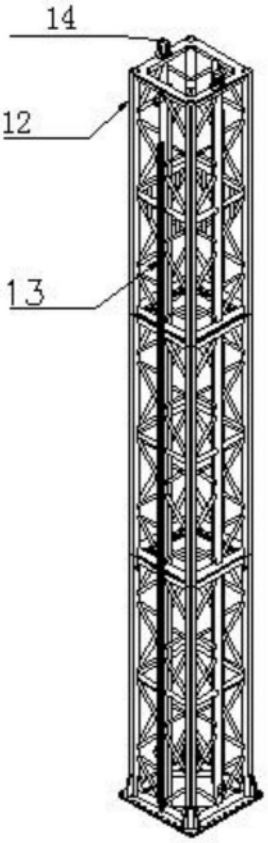


图2

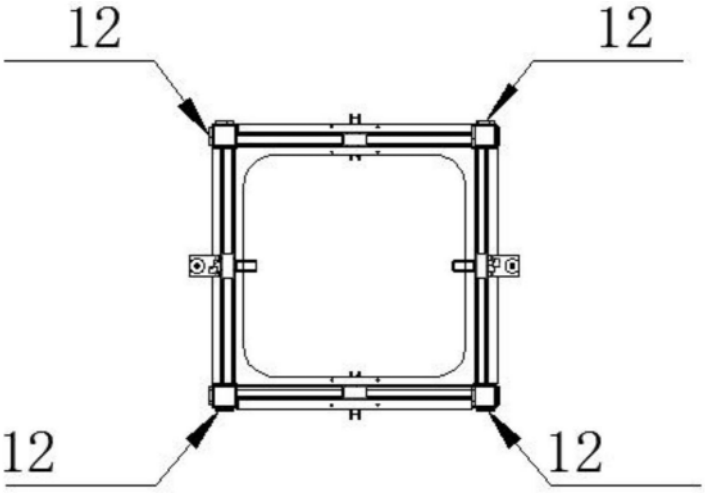


图3

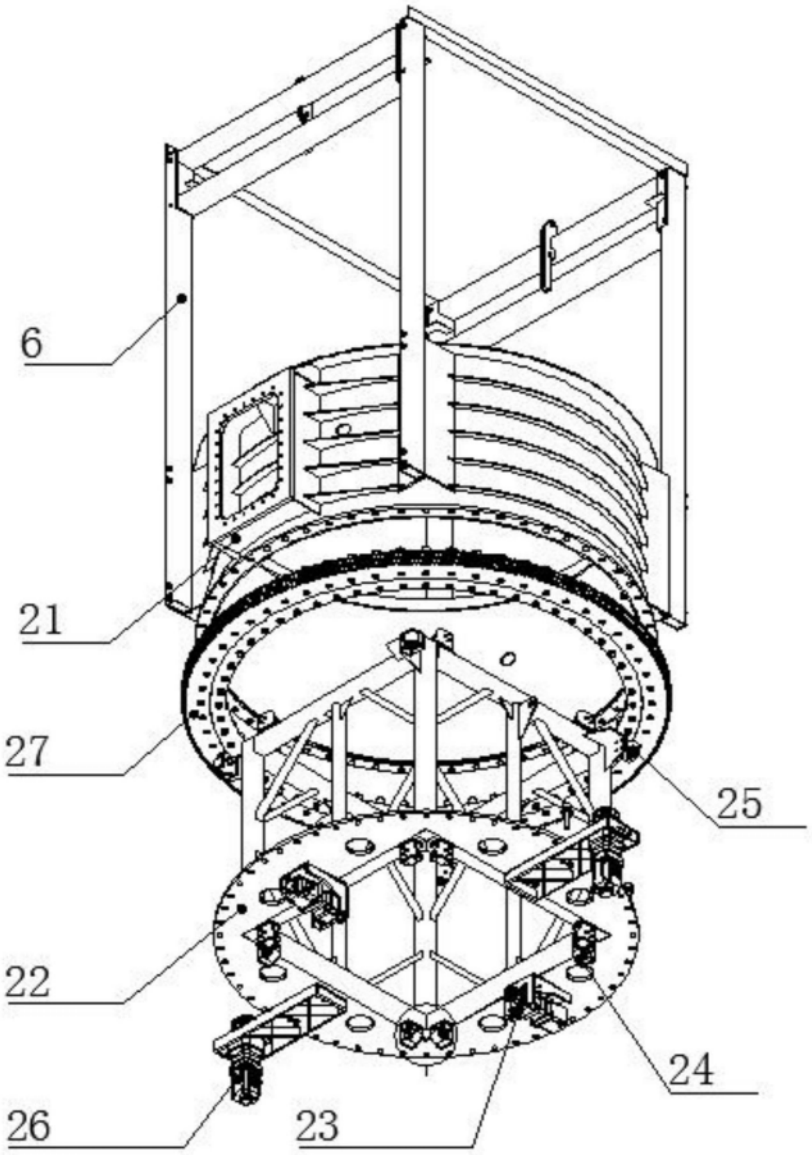


图4

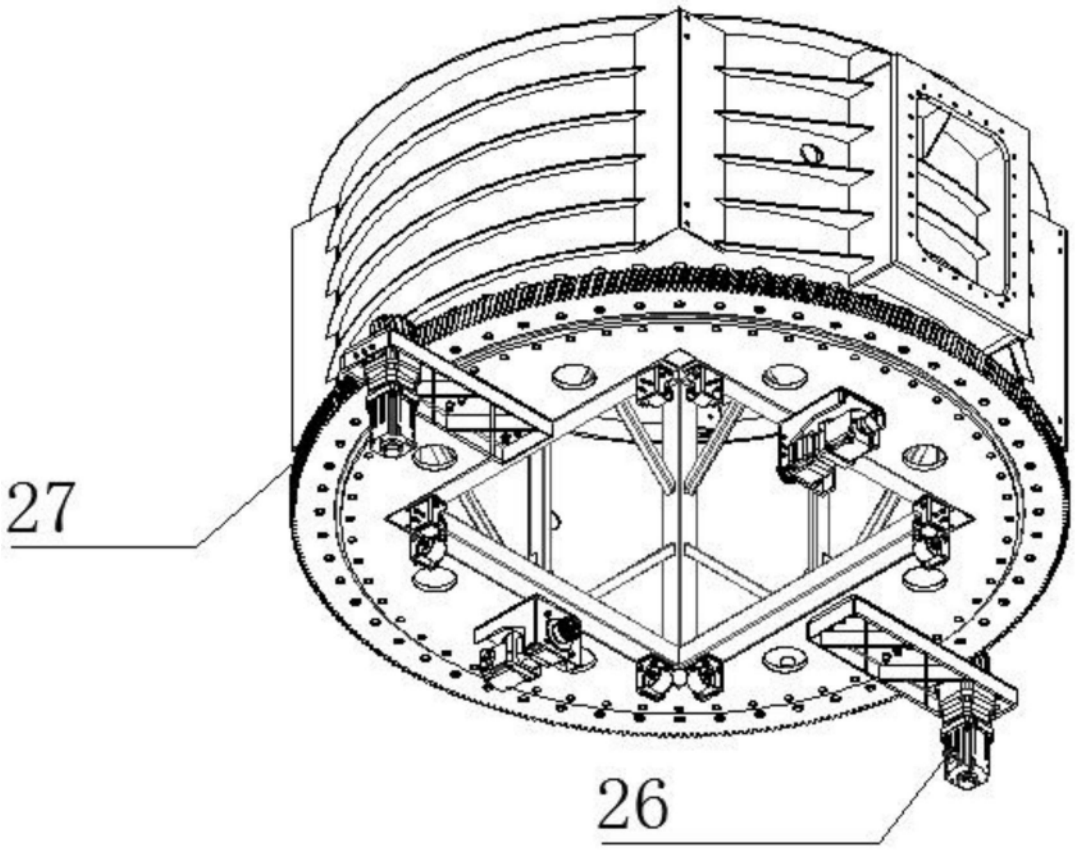


图5

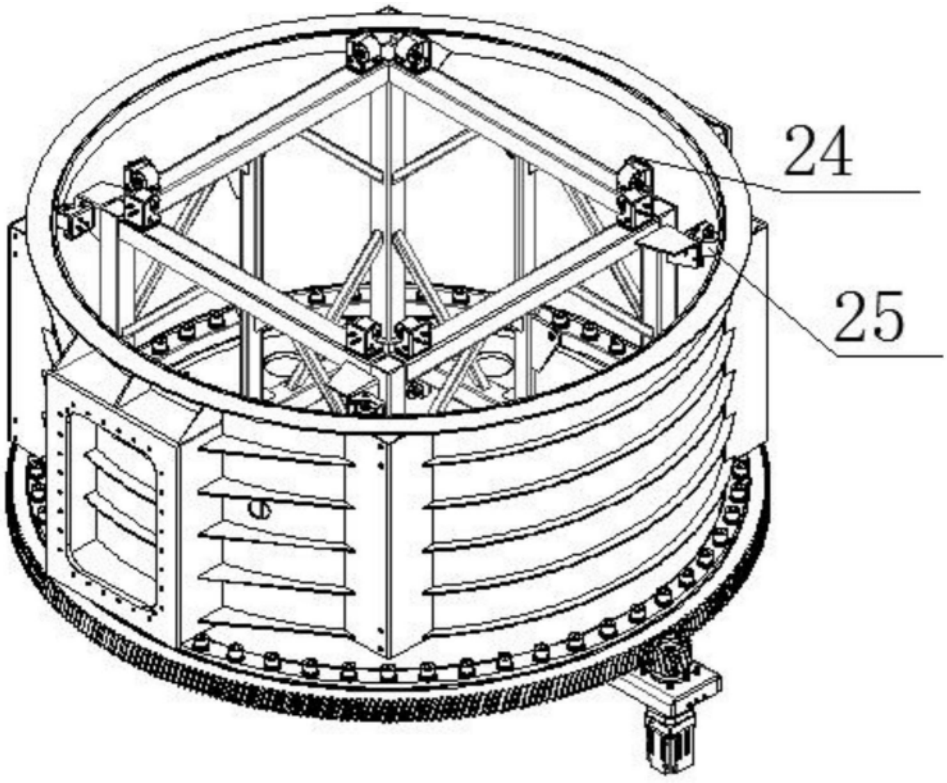


图6

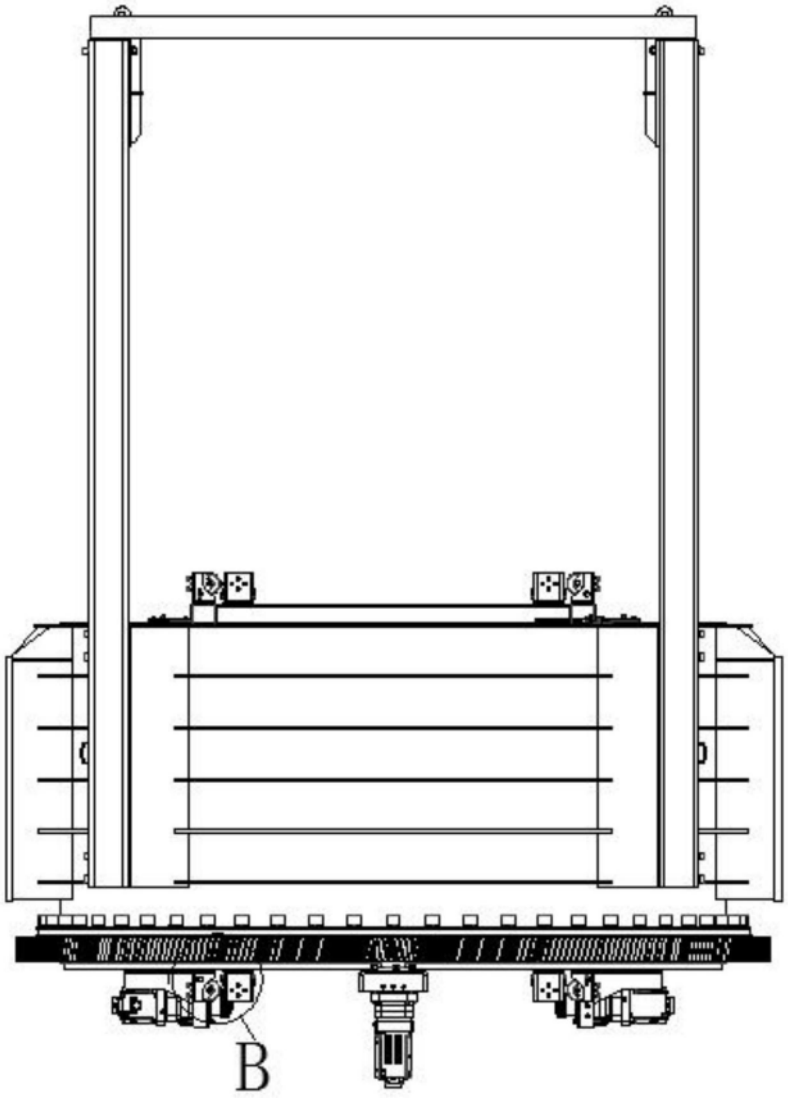


图7

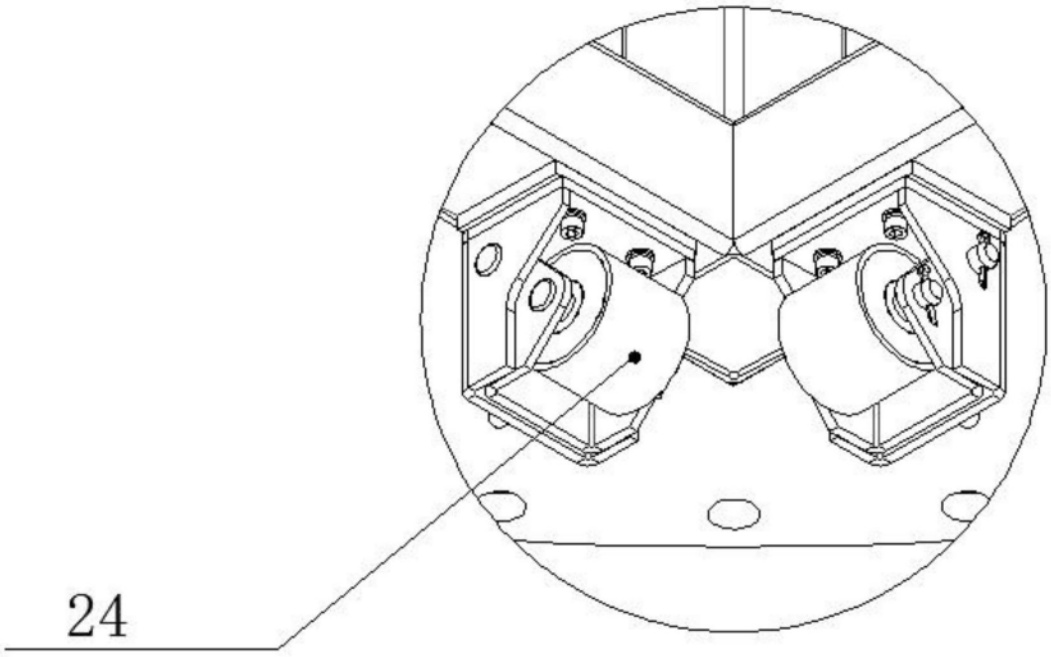


图8

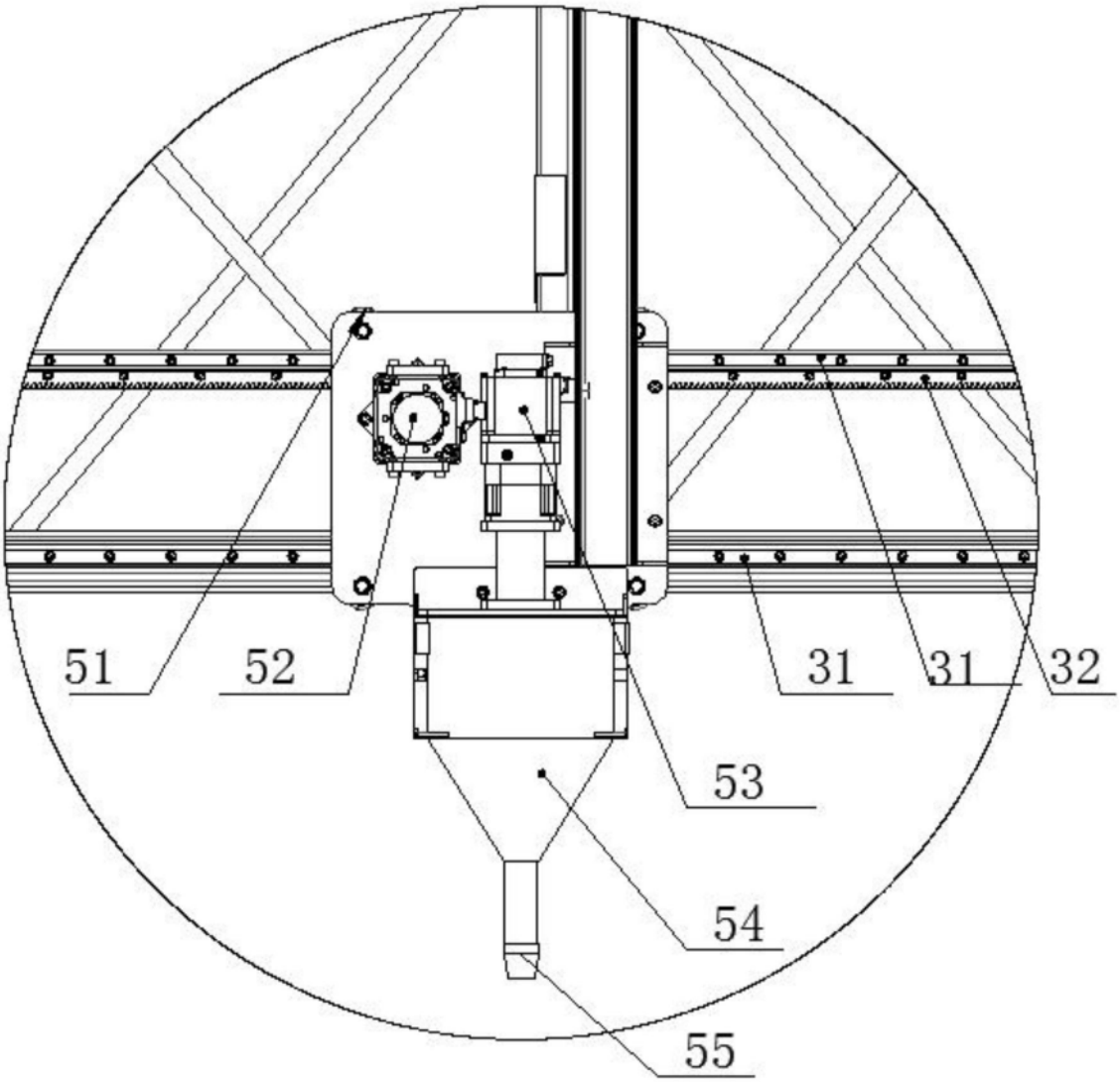


图9