(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 215291305 U
(45)授权公告日 2021.12.24

(21)申请号 202022791927.5
(22)申请日 2020.11.27
(73)专利权人 国家电网有限公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网新源控股有限公司
华东琅琊山抽水蓄能有限责任公司
(72)发明人 王利国 刘海滨 汪卫平 邱雪俊 熊续平 陈悠 张雷 秦晓康
(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112
代理人 王玉梅 查俊奎
(51)Int.Cl.
E04G 3/24(2006.01)
E04G 5/10(2006.01)
E04G 5/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

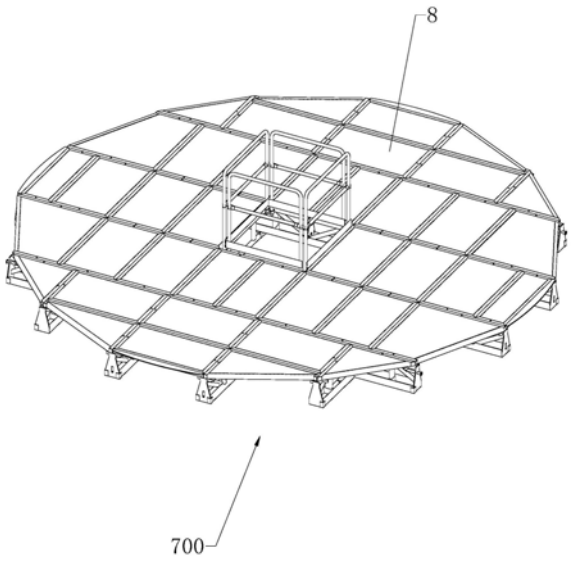
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54)实用新型名称

水电站发电机检修组合平台

(57)摘要

本实用新型公开了一种水电站发电机检修组合平台，包括基坑检修平台，所述基坑检修平台包括下支撑架和安装在下支撑架上的若干下踏板，若干下踏板水平设置在支撑梁的顶部且依次连接组成一个水平面，若干下踏板组成的水平面为与基坑形状相适应的圆形。检修人员可以进入并站立在下踏板上对基坑内设备以及发电机定子进行检修，检修人员在基坑检修平台上活动空间大，方便对发电机的检修，在基坑检修平台上放置其他设备，方便与对定子的全方位检修。



CN 215291305 U

1.一种水电站发电机检修组合平台,其特征在于,包括基坑检修平台(700),所述基坑检修平台(700)包括下支撑架(7)和安装在下支撑架(7)上的若干下踏板(8),若干下踏板(8)水平设置在支撑梁的顶部且依次连接组成一个水平面,若干下踏板(8)组成的水平面为与基坑形状相适应的圆形。

2.根据权利要求1所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,所述下支撑架(7)包括若干平行的主梁(71)和若干平行的副梁(72),主梁(71)与副梁(72)相互垂直,下踏板(8)的底部设有安装柱(81),主梁(71)和副梁(72)的顶部设有定位套筒(73),定位套筒(73)与安装柱(81)一一对应,安装柱(81)插入到定位套筒(73)中。

3.根据权利要求2所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,副梁(72)的端部设有插杆(721),主梁(71)上设有供插杆(721)插入的安装插管(711),安装插管(711)和插杆(721)之间还设有用于固定的螺栓。

4.根据权利要求3所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,所述主梁(71)和副梁(72)均为截面的三角形的桁架结构。

5.根据权利要求3所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,所述主梁(71)为截面的三角形的桁架结构,所述副梁(72)为平面框架结构。

6.根据权利要求1所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,还包括四组中体护栏(9),中体护栏(9)为平面框架结构,中体护栏(9)用于插入到下支撑架(7)中部位置的定位套筒(73)中形成矩形围栏。

7.根据权利要求1-6任意一项所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,还包括定子检修平台(100),所述定子检修平台(100)用于放置在基坑检修平台(700)上,所述定子检修平台(100)包括环形的上支撑架(1)和设置在上支撑架(1)顶部的若干上踏板(2),若干上踏板(2)依次连接组成一个环形的水平面,环形水平面的形状与定子的内圆相适应。

8.根据权利要求7所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,所述上支撑架(1)包括若干呈环形布置的门型支架(11),门型支架(11)包括两根竖直的立柱(111),两根立柱(111)之间设有横杆(112),上踏板(2)固定连接在门型支架(11)上。

9.根据权利要求7所述的水电站发电机检修组合平台,其特征在于,还包括上扶梯(3)和下扶梯(4),上扶梯(3)设置在上踏板(2)与发电机定子顶部之间,下扶梯(4)设置在上踏板(2)与基坑检修平台(700)之间。

水电站发电机检修组合平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电站发电机组检修设备技术领域，特别涉及一种水电站发电机检修组合平台。

背景技术

[0002] 在水电站发电机的检修工作中，发电机定子的检修是较为繁复的工程。由于水电站发电机组的定子通常尺寸较大且固定安装在发电机的安装基坑内，因此定子的检修一般将定子保持在原安装位置进行检修，即将定子保留在原安装位置不动，拆除发电机上机架、转子、下机架、转轮、顶盖等并吊出基坑，然后对定子进行检修。

[0003] 由于定子的尺寸较大且基坑较深，使用扶梯、吊车等设备将检修人员送入至定子内对定子进行检修时，安全隐患大，且检修人员对定子内侧进行360°检修时需要吊车复杂的配合，检修效率低且检修覆盖率差，容易产生检修死角。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种水电站发电机检修组合平台，其优点是用于对水电站发电机定子的检修工作，便于对定子进行全角度、高效率的检修。

[0005] 本实用新型的上述目的是通过以下技术方案实现的，一种水电站发电机检修组合平台，包括基坑检修平台，所述基坑检修平台包括下支撑架和安装在下支撑架上的若干下踏板，若干下踏板水平设置在支撑梁的顶部且依次连接组成一个水平面，若干下踏板组成的水平面为与基坑形状相适应的圆形。

[0006] 通过上述技术方案，将上述的基坑检修平台放置在水电站发电机的基坑底部，随后检修人员可以进入并站立在下踏板上对基坑内设备以及发电机定子进行检修，检修人员在基坑检修平台上活动空间大，方便对发电机的检修，在基坑检修平台上放置其他设备，方便与对定子的全方位检修。

[0007] 本实用新型进一步设置为，所述下支撑架包括若干平行的主梁和若干平行的副梁，主梁与副梁相互垂直，下踏板的底部设有安装柱，主梁和副梁的顶部设有定位套筒，定位套筒与安装柱一一对应，安装柱插入到定位套筒中。

[0008] 通过上述技术方案，主梁和副梁结构稳定，可以很好的支撑下踏板，主下踏板安装后，安装柱插进定位套筒中，下踏板不易滑动，稳定性好。

[0009] 本实用新型进一步设置为，副梁的端部设有插杆，主梁上设有供插杆插入的安装插管，安装插管和插杆之间还设有用于固定的螺栓。

[0010] 通过上述技术方案，主梁和副梁之间连接后相对位置稳定不易变形，主梁和副梁之间的连接方便快捷，便于组装和拆卸。

[0011] 本实用新型进一步设置为，所述主梁和副梁均为截面的三角形的桁架结构。

[0012] 本实用新型进一步设置为，所述主梁为截面的三角形的桁架结构，所述副梁为平面框架结构。

[0013] 本实用新型进一步设置为，还包括四组中体护栏，中体护栏为平面框架结构，中体护栏用于插入到下支撑架中部位置的定位套筒中形成矩形围栏。

[0014] 通过上述技术方案，水电站发电机的基坑中部有一个用于吊装水轮机的通孔，因此，当需要吊装水轮机时，需要将中部位置的下踏板拆除，此时，将中体护栏安装在下支撑架上在空出位置的周围形成围栏，可避免工作人员掉落，提高安全性。

[0015] 本实用新型进一步设置为，还包括定子检修平台，所述定子检修平台用于放置在基坑检修平台上，所述定子检修平台包括环形的上支撑架和设置在上支撑架顶部的若干上踏板，若干上踏板依次连接组成一个环形的水平面，环形水平面的形状与定子的内圆相适应。

[0016] 通过上述技术方案，将上支撑架放置在基坑检修平台之上，检修人员可在站在上踏板上对定子进行检修，便于对定子进行360度检修，方便对定子的检修且提高检修效率。

[0017] 本实用新型进一步设置为，所述上支撑架包括若干呈环形布置的门型支架，门型支架包括两根竖直的立柱，两根立柱之间设有横杆，上踏板固定连接在门型支架上。

[0018] 通过上述技术方案，上支撑架由若干门型支架组合而成，简化了上支撑架的结构，上支撑架便于组装和拆卸。

[0019] 本实用新型进一步设置为，还包括上扶梯和下扶梯，上扶梯设置在上踏板与发电机定子顶部之间，下扶梯设置在上踏板与基坑检修平台之间。

[0020] 通过上述技术方案，设置上扶梯和下扶梯方便检修人员进入。

[0021] 综上所述，本实用新型的有益效果有：

[0022] 1.方便了对水电站发电机基坑内设备以及定子的检修作业，提高检修效率；

[0023] 2.各部件连接简单，方便组装以及拆卸，适用范围广泛；

[0024] 3.提高了检修人员的安全性，减少了水电站发电机检修作业中的意外发生；

[0025] 4.本实用新型中的组合平台，结构简单重量清，且模块化设置，便于组装和吊装；

[0026] 5.在水电站中，发电机的结构基本类似，只在尺寸上有所区别，因此，只要适当改变尺寸，即可满足各个水电站的使用需求。

附图说明

[0027] 图1是水电站发电机安装基坑的剖视图；

[0028] 图2是本实用新型实施例一的整体结构示意图；

[0029] 图3是本实用新型实施例中的下支撑架的结构示意图；

[0030] 图4是本实用新型实施例中其中一个主梁的结构示意图；

[0031] 图5是本实用新型实施例中其中一个桁架结构副梁的示意图；

[0032] 图6是本实用新型实施例中平面框架结构副梁的示意图；

[0033] 图7是本实用新型实施例中矩形下踏板的示意图；

[0034] 图8是本实用新型实施例中梯形下踏板的示意图；

[0035] 图9是本实用新型实施例中三角形下踏板的示意图；

[0036] 图10是本实用新型实施例中中体护栏的示意图；

[0037] 图11是本实用新型实施例二中定子检修平台的整体结构示意图；

[0038] 图12是本实用新型实施例二中定子检修平台的侧视图；

[0039] 图13是本实用新型实施例二中定子检修平台的俯视图；

[0040] 图14是本实用新型实施例二中门型支架的示意图；

[0041] 图15是本实用新型实施例二中上踏板的示意图；

[0042] 图16是本实用新型实施例二中防护栏的示意图；

[0043] 图17是本实用新型实施例二中水平拉杆的示意图。

[0044] 图中，1、上支撑架；11、门型支架；111、立柱；112、横杆；113、底座； 114、减震垫；115、安装套筒；116、防撞条；12、水平拉杆；121、插销；2、上踏板；21、内挡板；22、外挡板；23、护栏座；24、定位柱；3、上扶梯；4、下扶梯；5、防护栏；6、安全护栏；100、定子检修平台；700、基坑检修平台；7、下支撑架；71、主梁；711、安装插管；72、副梁；721、插杆；73、定位套筒；8、下踏板；81、安装柱；9、中体护栏。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0046] 实施例一：参考图1-10，一种水电站发电机检修组合平台，包括基坑检修平台700，所述基坑检修平台700包括下支撑架7和安装在下支撑架7上的若干下踏板8，若干下踏板8水平设置在支撑梁的顶部且依次连接组成一个水平面，若干下踏板8组成的水平面为与基坑形状相适应的圆形。由背景技术可知，水电站中发电机定子在检修时，发电机内的部件已被吊出留下一个空的基坑，发电机的定子位于基坑上方(参考图1)。基坑检修平台700的尺寸应当满足能够放入到基坑内，将上述的基坑检修平台700放置在水电站发电机的基坑底部，随后检修人员可以进入并站立在下踏板8上对基坑内设备以及发电机定子进行检修，检修人员在基坑检修平台700上活动空间大，方便对发电机的检修，在基坑检修平台 700上放置其他设备，方便与对定子的全方位检修。

[0047] 所述下支撑架7包括若干平行的主梁71和若干平行的副梁72，主梁71与副梁72相互垂直，主梁71和副梁72的外围端点应该共圆或者近似共圆，其与下踏板8组合而成的圆形平面相适应，以用于支撑下踏板8。下踏板8的底部设有安装柱81，主梁71和副梁72的顶部设有定位套筒73，定位套筒73与安装柱 81一一对应，安装柱81插入到定位套筒73中，每个下踏板8上设置不少于两个安装柱81，以保证下踏板8安装后位置稳定。垂直设置主梁71和副梁72使得主梁71和副梁72组成的下支撑架7结构稳定，可以很好的支撑下踏板8。

[0048] 副梁72的端部设有插杆721，主梁71上设有供插杆721插入的安装插管711，安装插管711和插杆721之间还设有用于固定的螺栓，插杆721插入到安装插管 711内后，由于插杆721和安装插管711的定位左右，主梁71和副梁72之间连接后相对位置稳定不易变形，主梁71和副梁72之间的连接方便快捷，便于组装和拆卸。

[0049] 所述主梁71和副梁72均为截面的三角形的桁架结构。除此之外，副梁72 也可为平面框架结构。在本实施例中，所有的主梁71(4根)以及位于外侧的副梁72均为截面的三角形的桁架结构，而位于主梁71之间的副梁72采用平面框架结构，其中，截面的三角形的桁架结构由三根平行且呈三角形布置的钢管组成，三根钢管之间用若干连接钢管注定，在端部，再设置三角形端面板进行封边处理，上述部件均通过焊接而成；此外，平面框架结构的副梁72也通过钢管焊接而成，上述的钢管为圆形或者方形的钢管。前文提及的安装插管711与主梁71平行并焊接在主梁71上，前文提及的定位套筒73设置在主梁71或副梁72最顶端的钢管

上，也通过焊接连接。

[0050] 在本实施例中，基坑检修平台700的若干下踏板8的形状不一，其中，位于基坑检修平台700中间部位的下踏板8为矩形，位于基坑检修平台700周围部位的下踏板8为三角形或者梯形，以保证下踏板8组成的平面为圆形或者近似圆形。下踏板8的上表面设置防滑纹，放置工作人员滑倒。

[0051] 水电站发电机的基坑中部有一个用于吊装水轮机的通孔，因此，当需要吊装水轮机时，需要将中部位置的下踏板8拆除，空出一个位置以用于吊装水轮机，此时，基坑检修平台700上的工作人员有滑落的危险，因此本实用新型实施例中还包括有四组中体护栏9，中体护栏9为平面框架结构，中体护栏9用于插入到下支撑架7中部位置的定位套筒73中形成矩形围栏，可避免工作人员掉落，提高安全性。

[0052] 本实用新型中的水电站发电机基坑检修平台700，应当在使用前在厂房内组装好，随后通过吊车吊入到发电机的基坑内使用，使用完毕后再将检修平台吊出，如需对其进行运输或者存储时，应当对其进行拆卸。

[0053] 实施例二：参考图1-17一种水电站发电机检修组合平台，在实施例一的基础上，本实施例中还包括定子检修平台100，定子检修平台100用于放置在基坑检修平台700上，包括环形的上支撑架1和设置在上支撑架1顶部的若干上踏板 2，若干上踏板2依次连接组成一个环形的水平面，环形水平面的形状与定子的内圆相适应。定子检修平台100的尺寸应当满足能够放入到基坑内，将上支撑架 1放置在发电机的安装基坑内，上踏板2组成的环形水平面位于定子内侧，检修人员可在站在上踏板2上对定子进行检修，便于对定子进行360度检修，方便对定子的检修且提高检修效率。

[0054] 具体的，所述上支撑架1包括若干呈环形布置的门型支架11，门型支架11 包括两根竖直的立柱111，两根立柱111之间设有横杆112，上踏板2固定连接在门型支架11上。上支撑架1由若干门型支架11组合而成，简化了上支撑架1 的结构，上支撑架1便于组装和拆卸。

[0055] 横杆112在门型支架11上设有上下等距间隔的若干组，立柱111与横杆112 的连接可采用焊接连接，立柱111与横杆112组成的门型支架11作为一个不可拆分的单元存在。立柱111的高度应当满足，上踏板2安装在最上层的横杆112 上时，站立在上踏板2上的检修人员可以轻松对定子的顶部进行检修。立柱111 可选用空心方管，在立柱111的底部用封板进行密封，封板可直接焊接在立柱 111的底部。所述立柱111的底部设有底座113，底座113的形状选择圆形，且底座113的直径大于立柱111截面的对角线长度，底座113通过螺栓连接在立柱 111底部的封板上，实现底座113的安装。底座113上套有减震垫114，减震垫 114选择橡胶材质并直接包覆在底座113上，所以立柱111与地面的接触更加稳定，立柱111不易在地面上滑动，提高定子检修平台100的安全性。

[0056] 位于上支撑架1外围的立柱111的外侧设有防撞条116。当采用整体吊装的形式将所述定子检修平台100放入或吊离发电机基坑时，由于检修平台的晃动，上支撑架1的边缘容易碰撞到定子的内表面和损伤定子，设置防撞条116可以缓冲立柱111对定子的撞击，避免损伤定子。本实施例中，防撞条116选择50mm 长度左右的橡胶条，在立柱111的上中下处分别设置一组。

[0057] 相邻门型支架11的两根立柱111之间还还连接有水平拉杆12和斜拉杆，立柱111与水平拉杆12和斜拉杆构成三角形桁架结构，整个上支撑架1更加稳固。斜拉杆倾斜设置，斜

拉杆的两端通过螺栓安装在相邻两个门型支架11的两根立柱111上。水平拉杆12水平设置，立柱111的侧面设置有安装套筒115，水平拉杆12的两端设有与水平拉杆12垂直的插销121，水平拉杆12连接立柱111 时，直接将插销121插进两个立柱111上的安装套筒115即可。安装套筒115 在立柱111上等距间隔设置有若干组，以便于选择合适的高度连接水平拉杆12。

[0058] 上支撑架1的内侧边缘处设有可拆卸的防护栏5。防护栏5用于对上踏板2 上的检修人员进行安全防护，避免其跌落，提高定子检修平台100的使用安全性。上踏板2上设有安装座，防护杆由金属管构成，防护杆的底部直接插入到安装座内实现连接，安装后可以再使用螺栓进行固定。

[0059] 所述上踏板2的内外两侧分别设有内挡板21和外挡板22；所述外挡板22 的形状设置为与发电机定子内圆适应的弧形。内挡板21和外挡板22构成上踏板 2的边界，避免检修人员踏空，外挡板22的形状与定子内圆适应，因此，上踏板2与定子之间距离变化小，方便检修作业。上踏板2的表面设置有许多防滑纹，检修人员站立时不易滑倒。上滑板的底部设有定位柱24，定位柱24通过安装在安装套筒115内实现上踏板2与立柱111的连接。

[0060] 上踏板2的外边缘距离发电机定子内圆面的距离不小于10厘米且不大于40 厘米，最佳距离为15厘米。若上踏板2与定子之间的距离过小，则踏板易于定子碰撞，若上踏板2与定子之间的距离过大，会增加检修人员的检修难度，将踏板的外边缘距离发电机定子内圆面的距离设置在10厘米到40厘米之间，既能保证上踏板2不易与定子发生碰撞，又能使站在上踏板2上的检修人员可以直接对定子进行检修。

[0061] 还包括上扶梯3和下扶梯4，上扶梯3设置在上踏板2与发电机定子顶部之间，下扶梯4设置在上踏板2与发电机基坑底部之间。设置上扶梯3和下扶梯4 方便检修人员进入。上扶梯3和下扶梯4的两侧均设有安全护栏6。

[0062] 本实用新型中的水电站发电机定子检修平台100，应当在使用前在厂房内组装好，随后通过吊车吊入到发电机的基坑内使用，使用完毕后再将检修平台吊出，如需对其进行运输或者存储时，应当对其进行拆卸。

[0063] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。

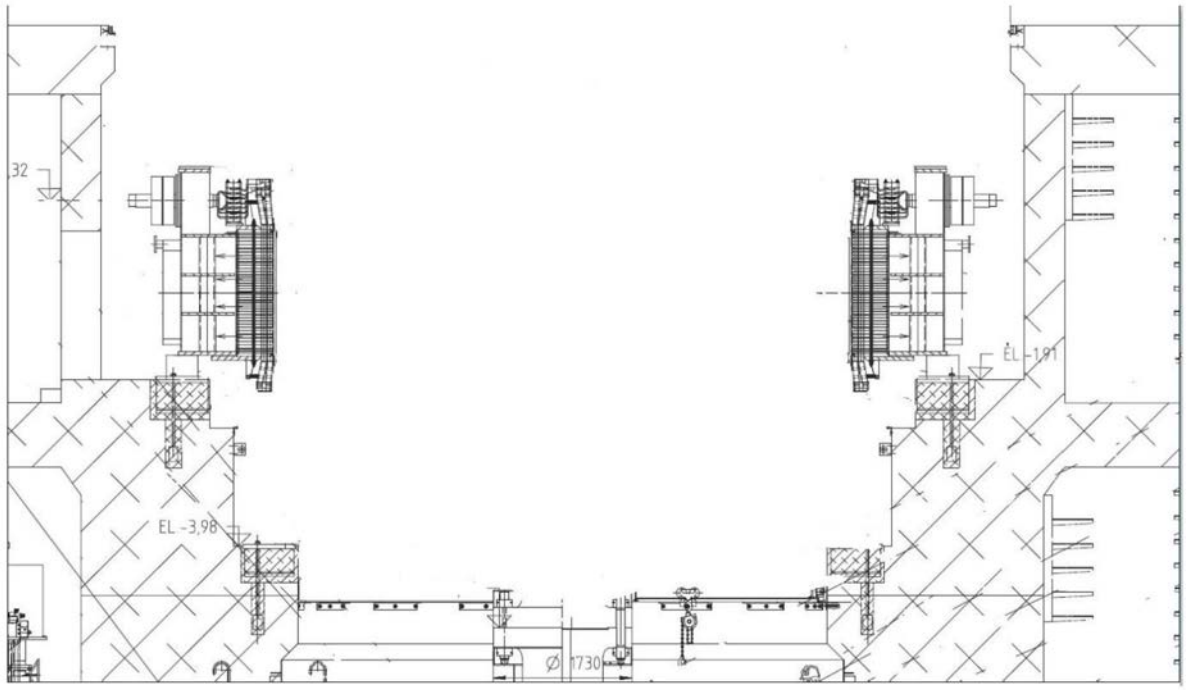


图1

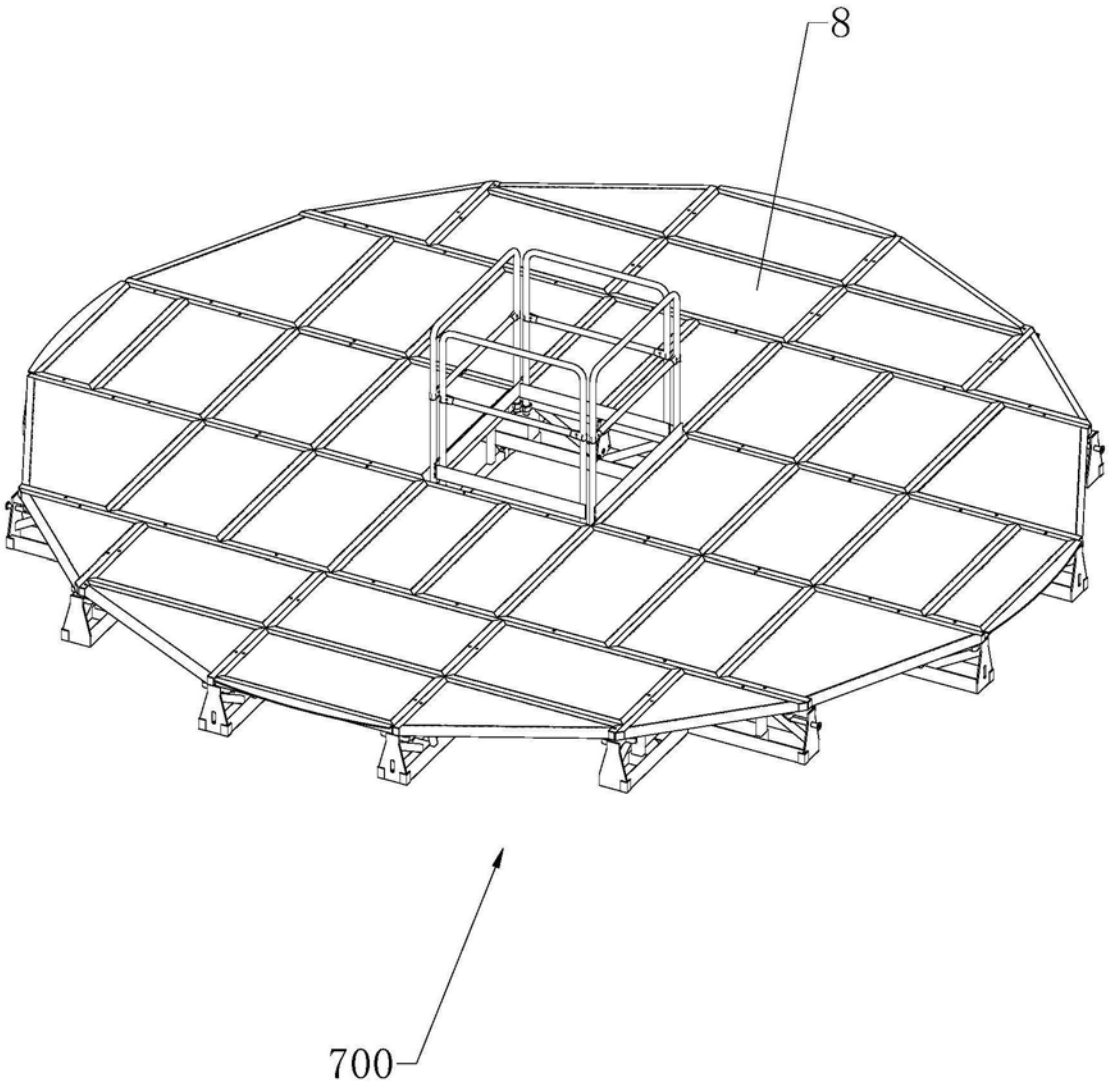


图2

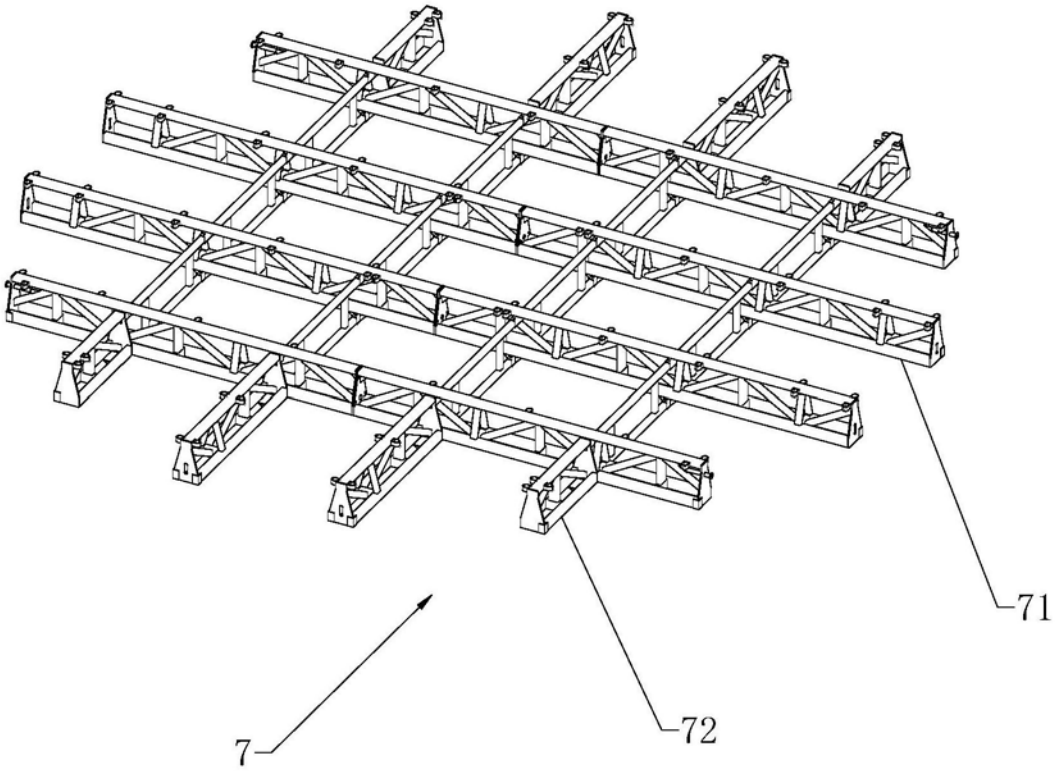


图3

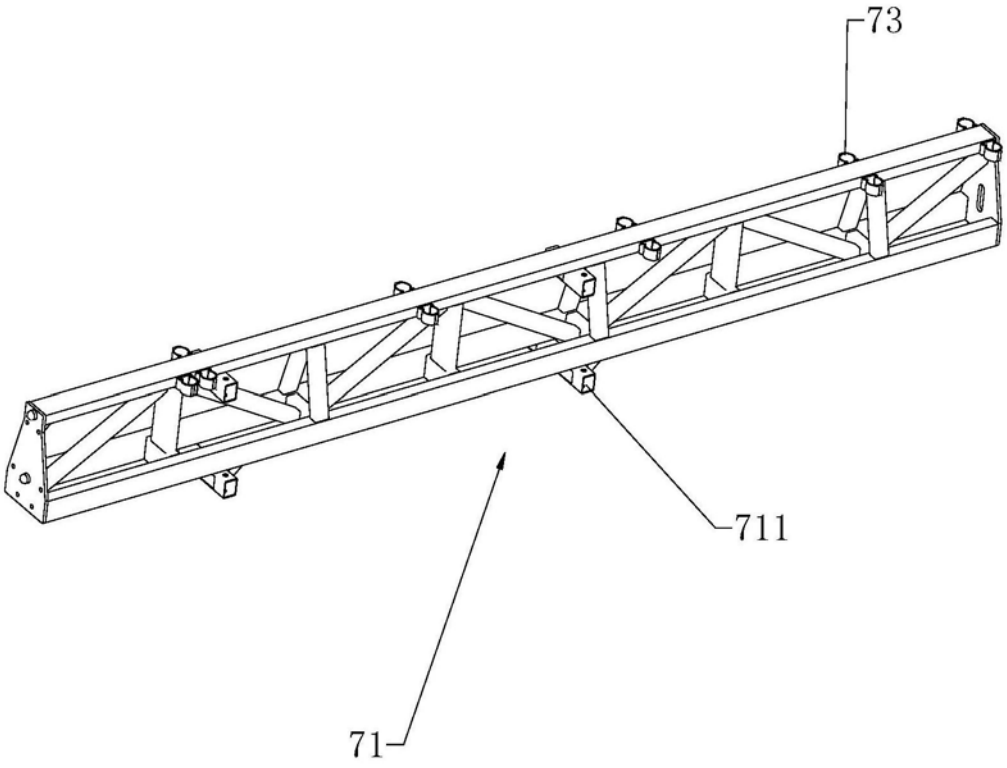


图4

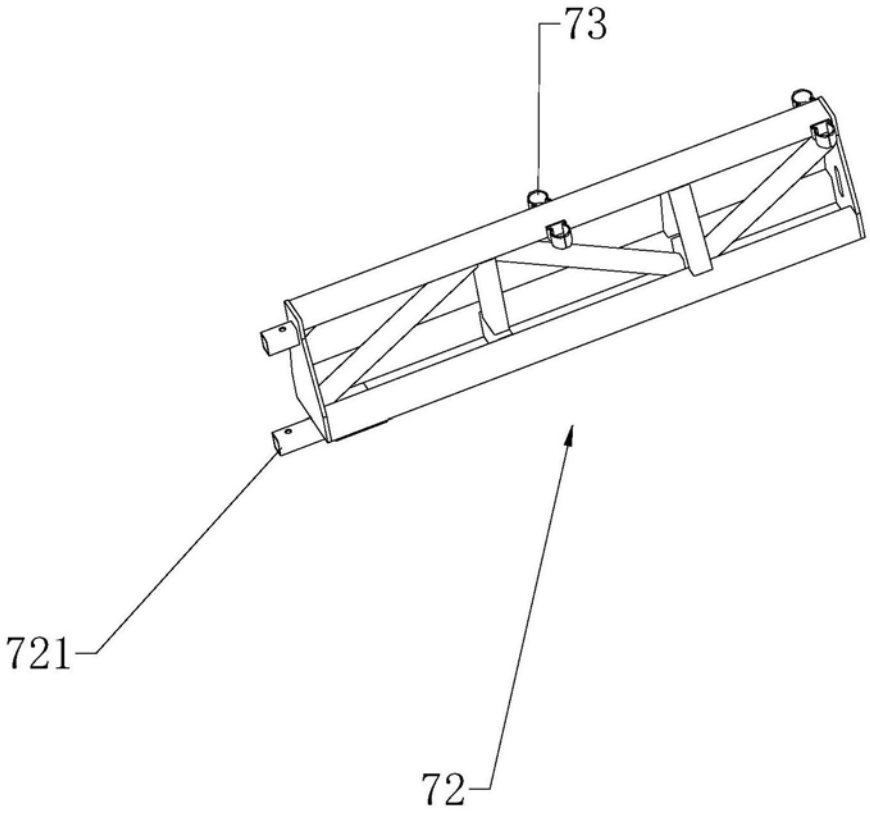


图5

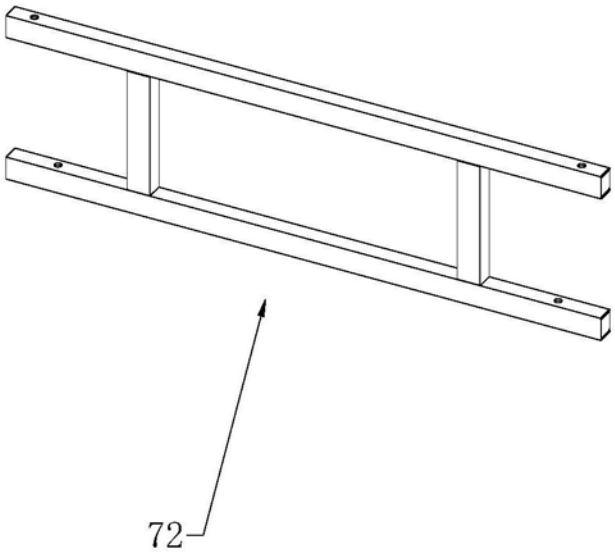


图6

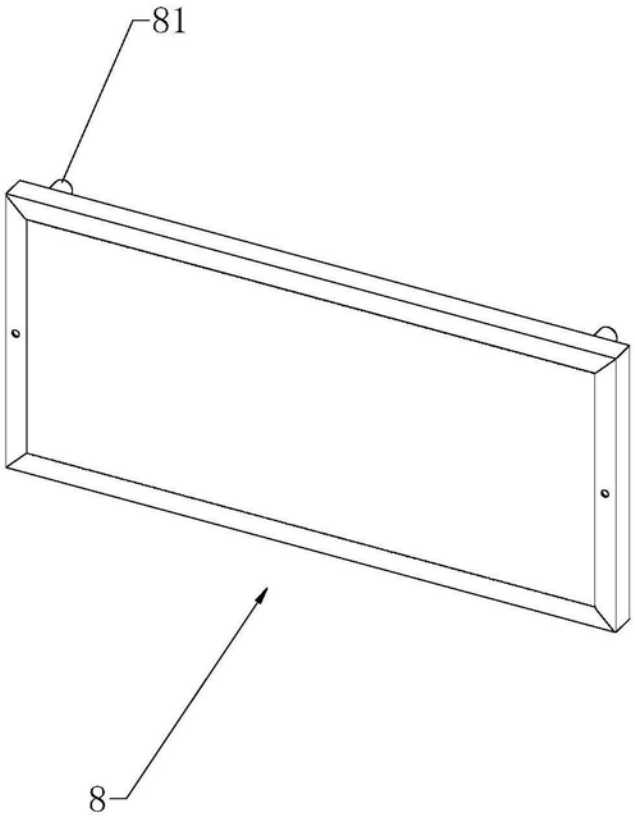


图7

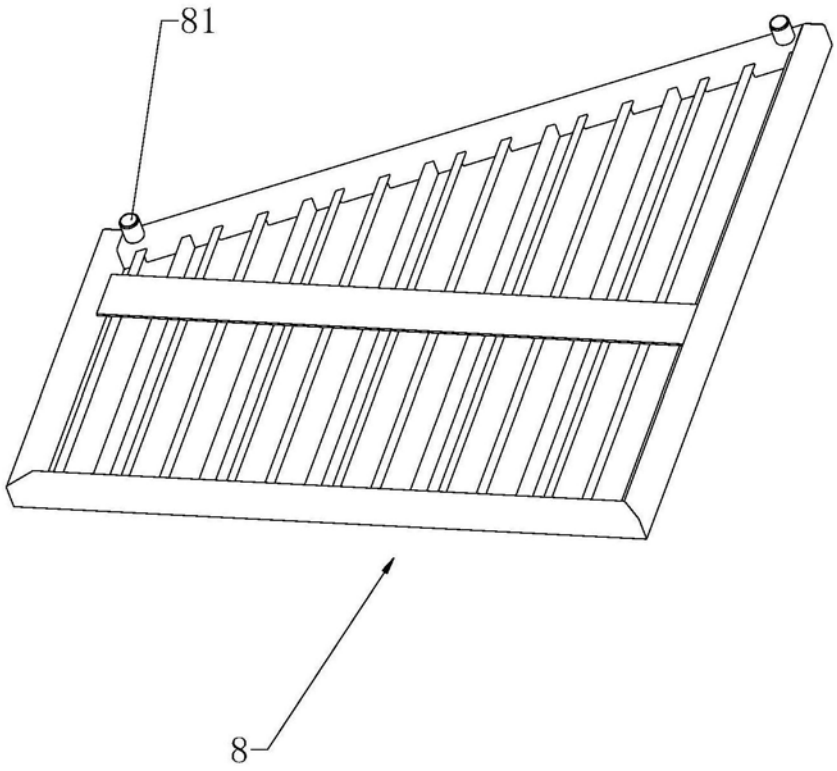


图8

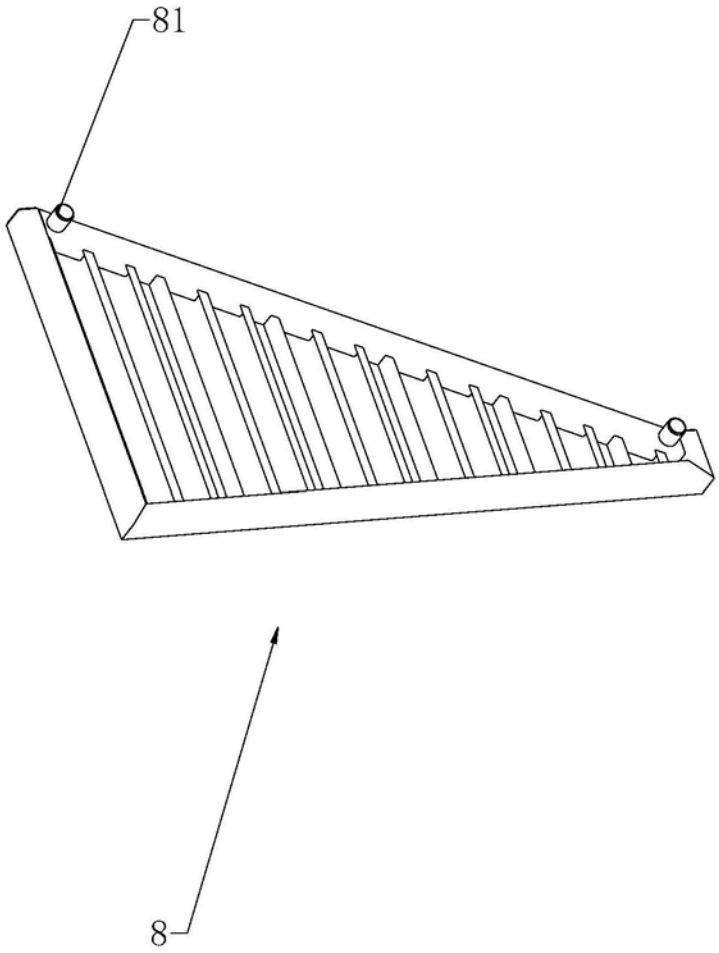


图9

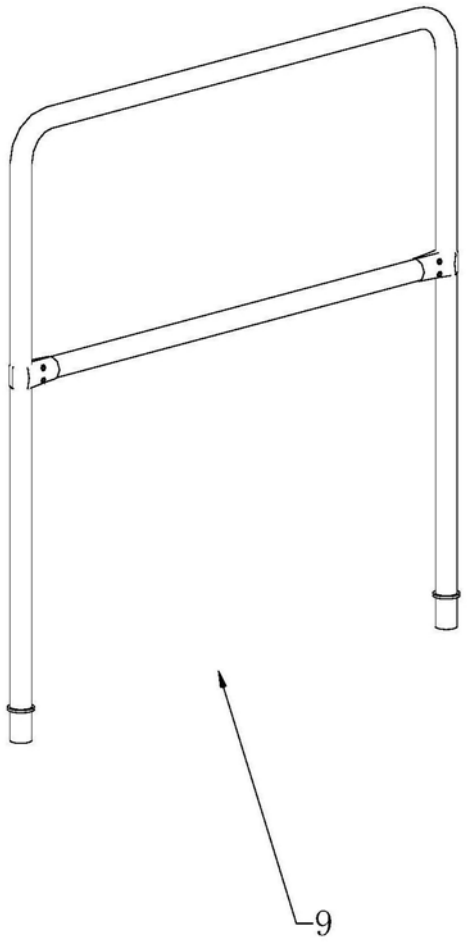


图10

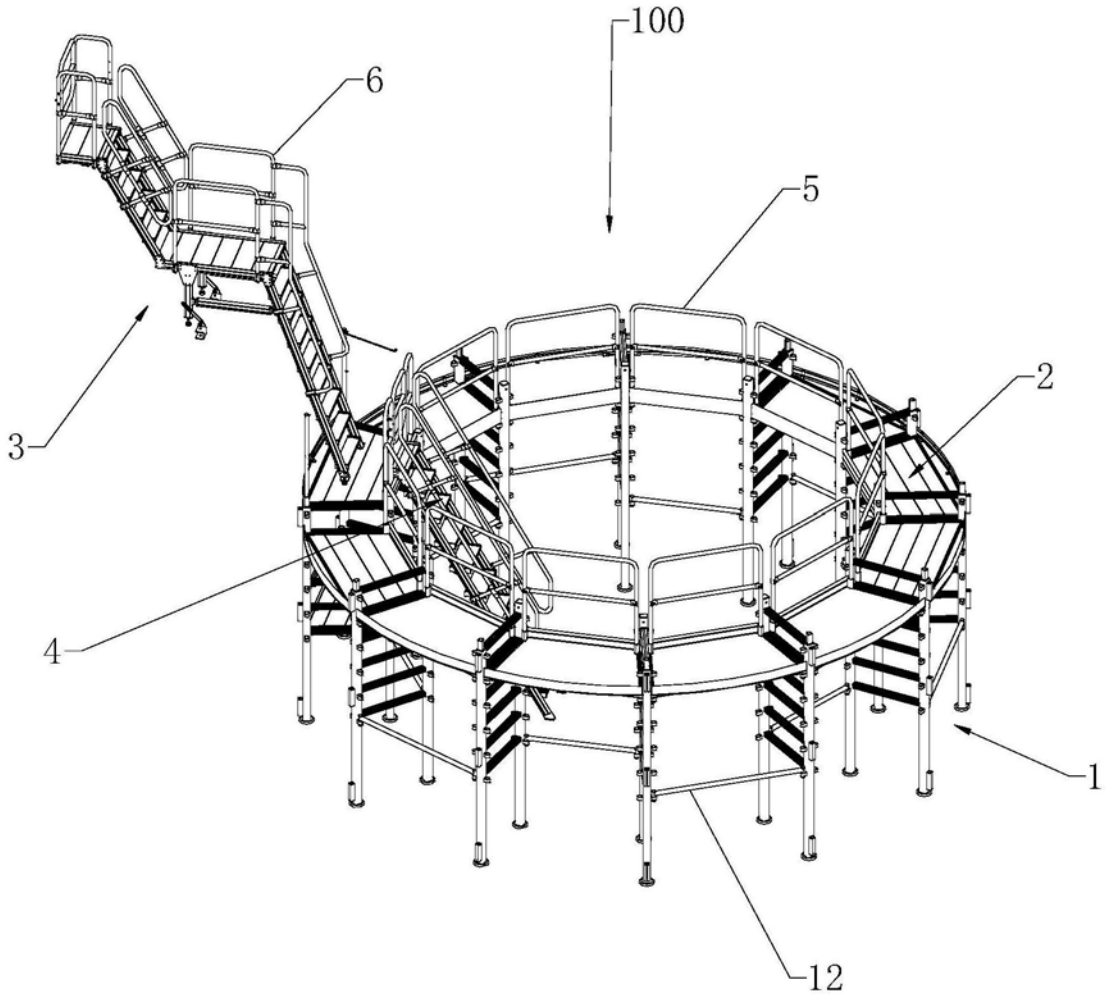


图11

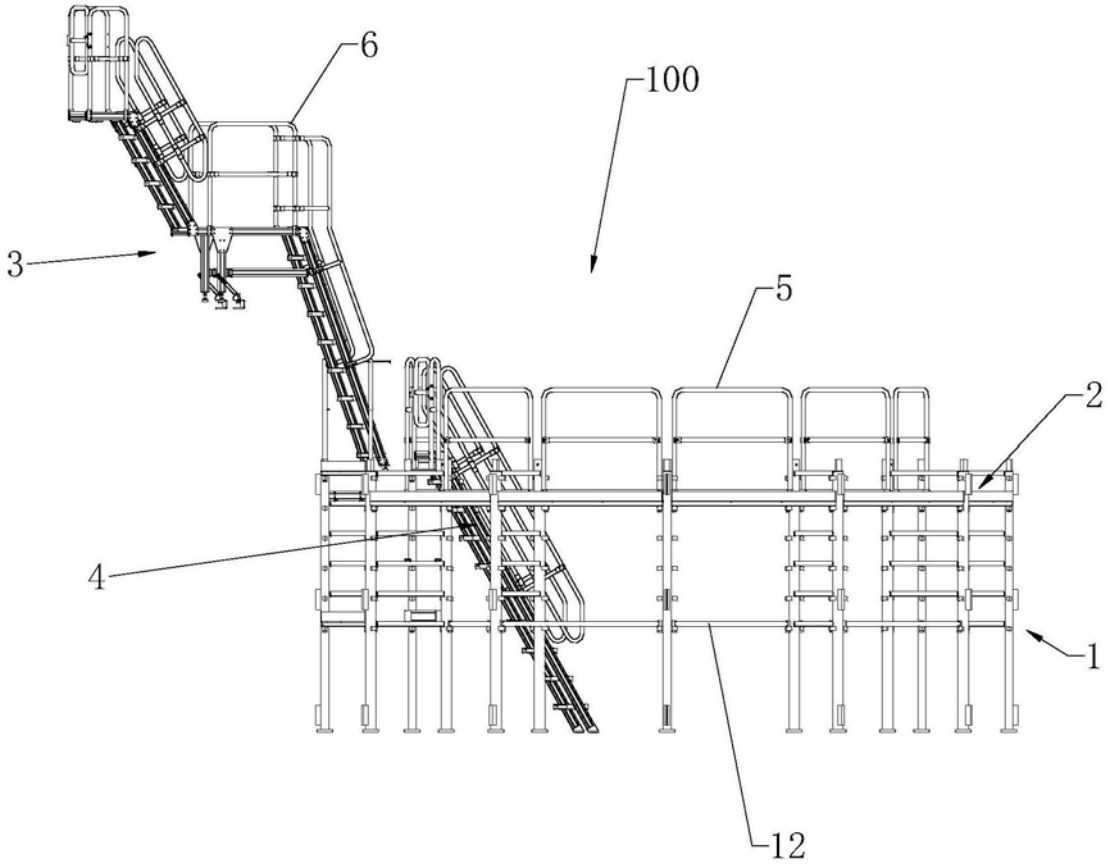


图12

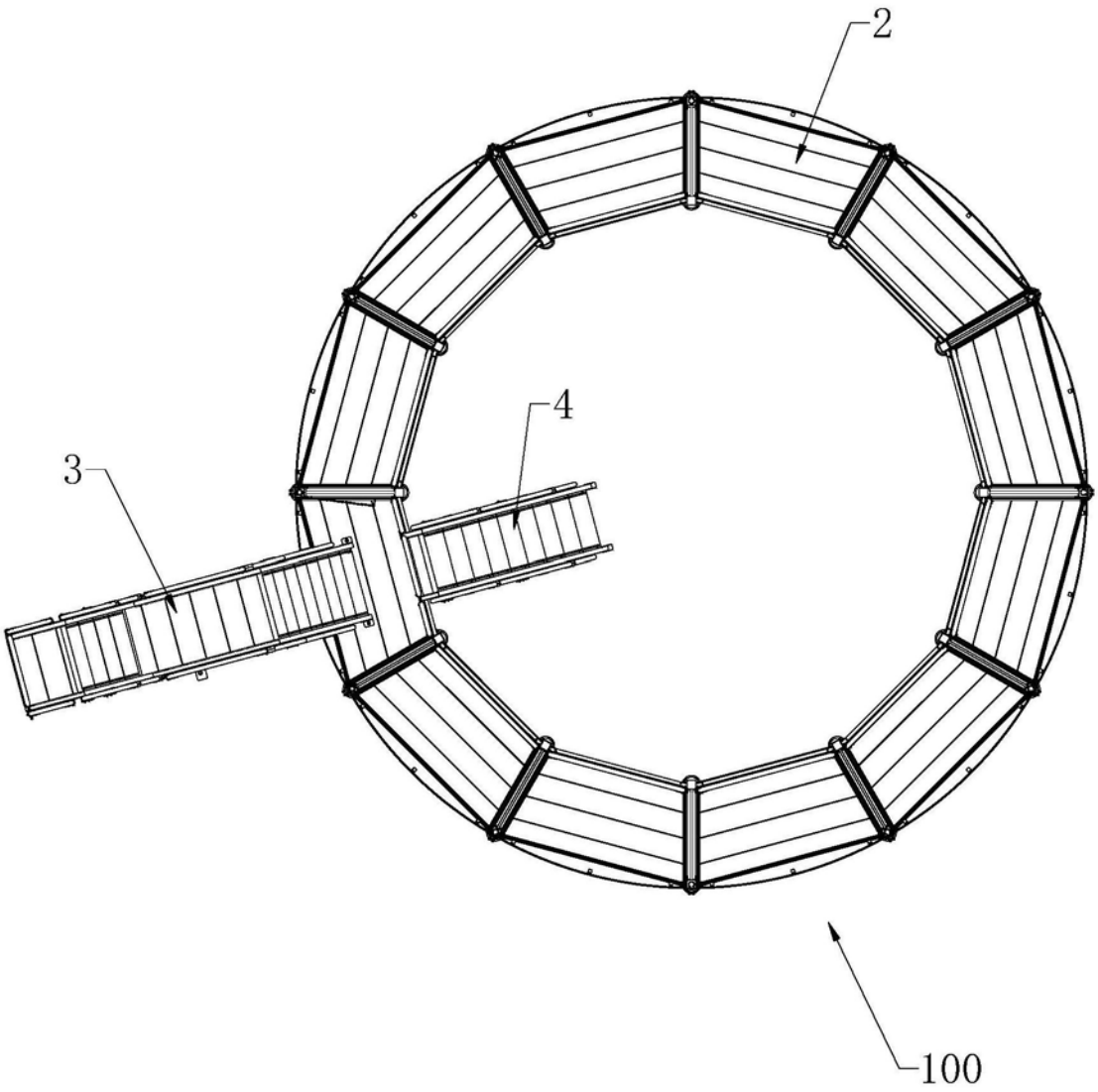


图13

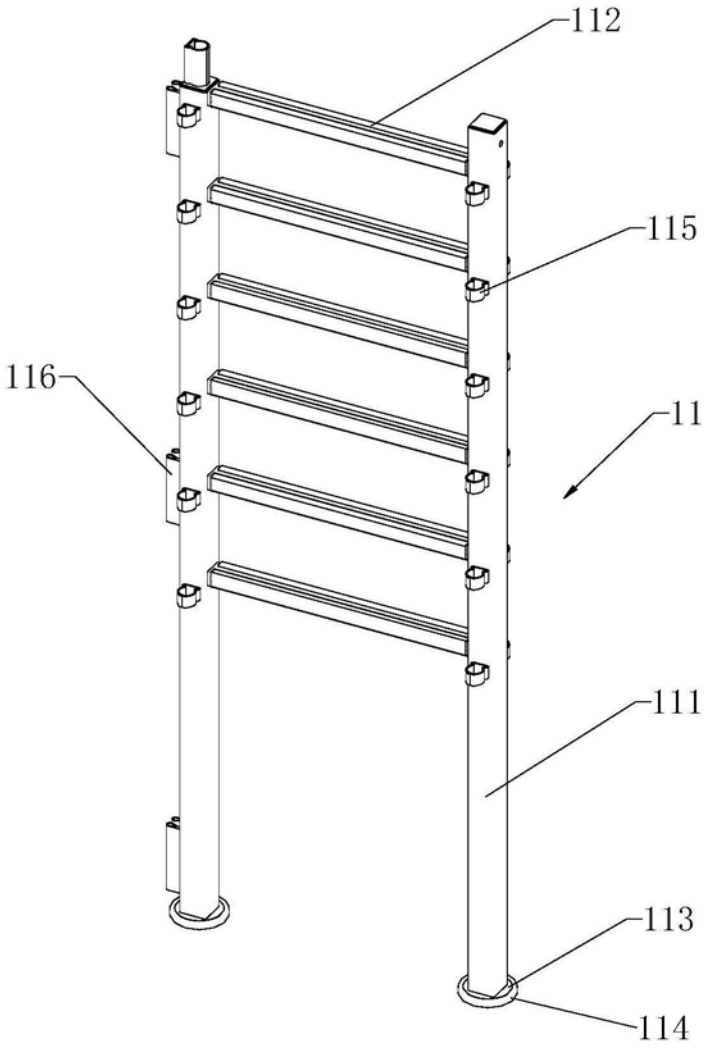


图14

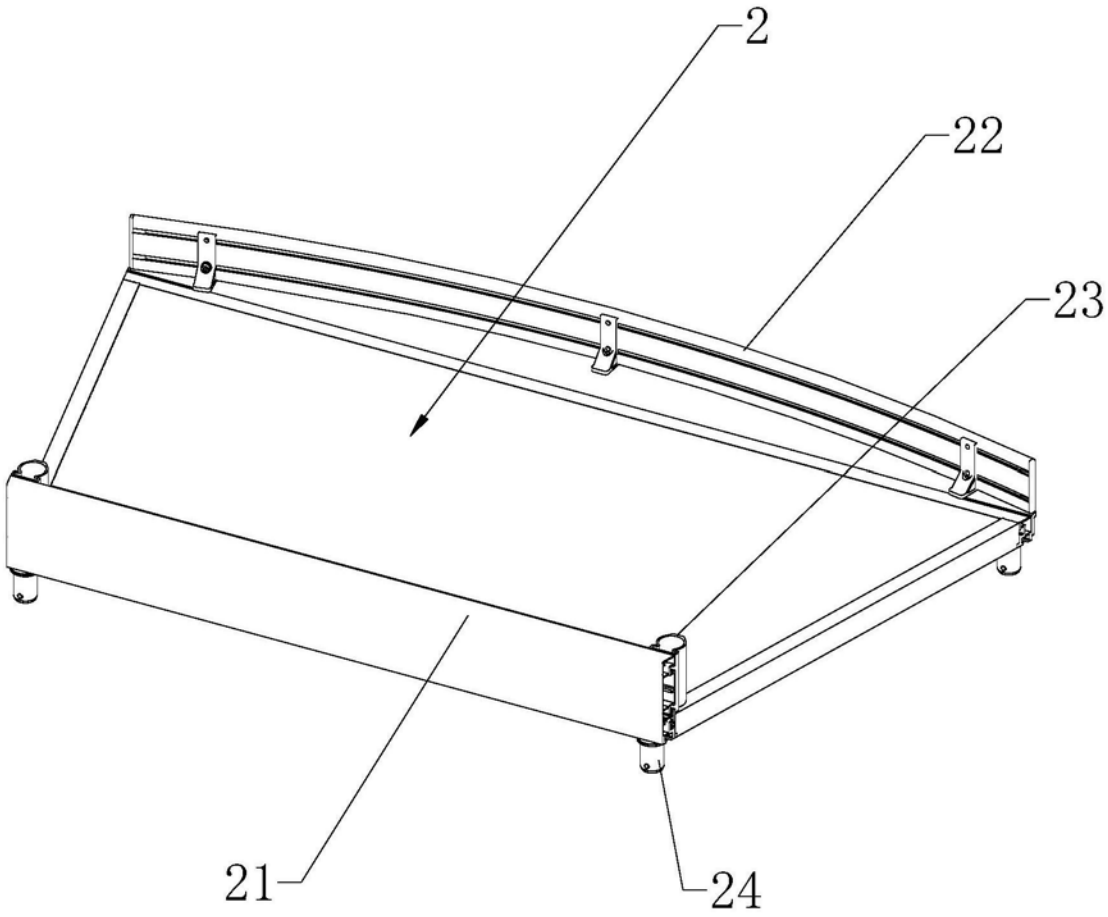


图15

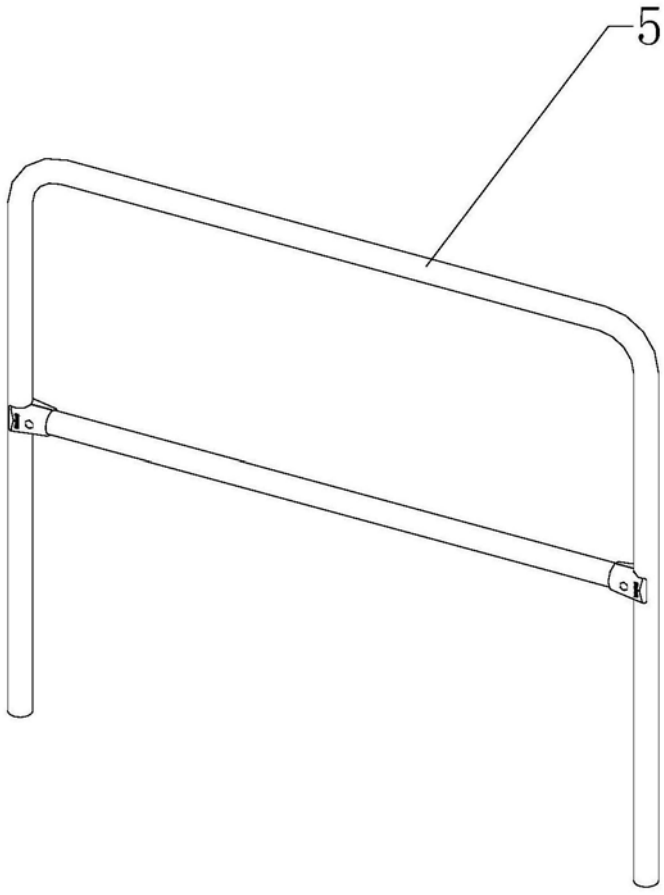


图16

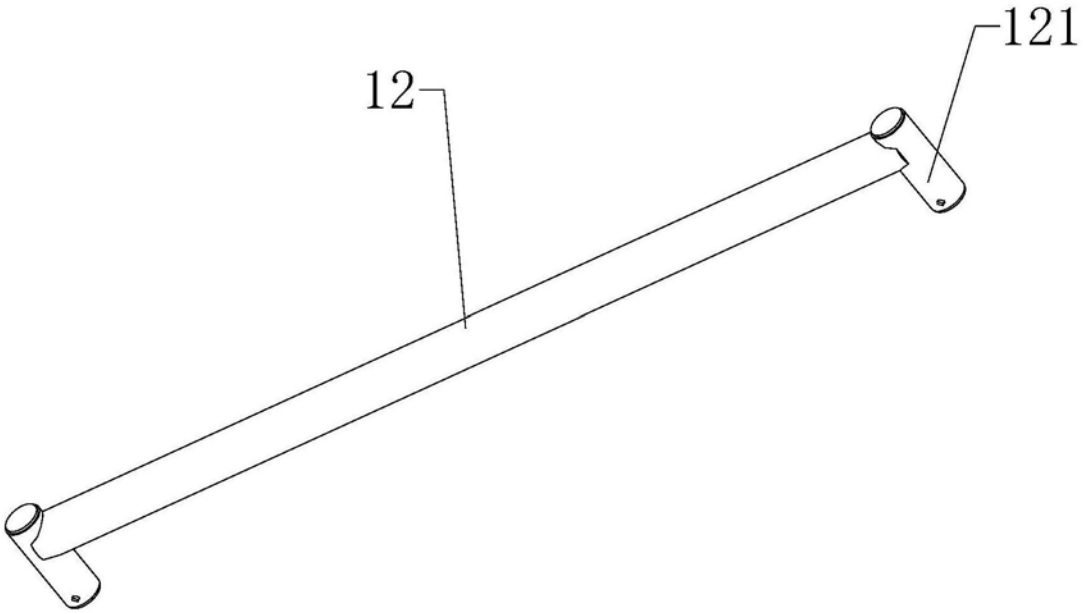


图17