(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114232810 A
(43)申请公布日 2022.03.25

(21)申请号 202111556842.1

(22)申请日 2021.12.18

(71)申请人 河南工业大学
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业开发区莲花街100号

(72)发明人 陈桂香 岳龙飞 庞瑞 毛由田 李志高 侯嘉 郭呈周 崔伟平 舒泰 张毅斌 高朋朋 张旖林 路晨 刘超赛

(74)专利代理机构 郑州华隆知识产权代理事务所(普通合伙) 41144
代理人 徐小磊

(51)Int.Cl.
E04B 1/35(2006.01)
E04G 21/14(2006.01)
E04G 21/16(2006.01)

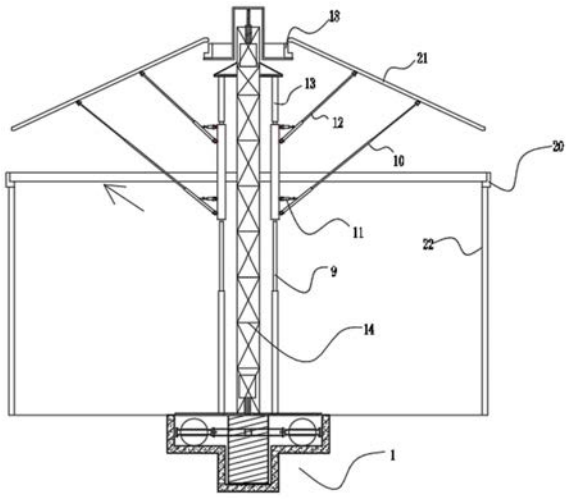
权利要求书2页 说明书6页 附图14页

(54)发明名称

浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置及施工方法，转动式顶升施工装置包括装置底座，装置底座上转动装配有装置立柱，装置立柱上设置有至少三个沿周向布置的预制板升降座，预制板升降座由预制板升降机构驱动而上下移动，预制板升降座上设置有预制板连杆机构，预制板连杆机构包括用于通过铰接结构与对应扇形预制板内侧可拆连接的上侧伸缩杆和下侧伸缩杆，预制板连杆机构还包括与上侧伸缩杆和/或下侧伸缩杆相连的辅助伸缩杆，装置立柱的顶端转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的上环梁托架，上环梁托架由托架驱动机构驱动而转动。本发明解决了现有技术中装配式仓顶需要多台起吊机协同施工而操作难度较大的技术问题。



CN 114232810 A

1.浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置，其特征在于：包括使用时置于仓壁内侧的装置底座，装置底座上转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的装置立柱，装置立柱上设置有至少三个沿周向布置的预制板升降座，预制板升降座由预制板升降机构驱动而上下移动，预制板升降座上设置有预制板连杆机构，预制板连杆机构包括用于通过铰接结构与对应扇形预制板内侧可拆连接的上侧伸缩杆和下侧伸缩杆，预制板连杆机构还包括与上侧伸缩杆和/或下侧伸缩杆相连的辅助伸缩杆，装置立柱的顶端转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的上环梁托架，上环梁托架由托架驱动机构驱动而转动。

2.根据权利要求1所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：各预制板升降座沿周向间隔布置。

3.根据权利要求1所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：上侧伸缩杆、下侧伸缩杆和辅助伸缩杆均为液压伸缩杆。

4.根据权利要求1所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：预制板升降机构包括与预制板升降座对应布置的竖向顶升缸，各预制板升降座与对应竖向顶升缸的活塞杆相连，预制板升降座的上端与装置立柱之间设置有伸缩导向结构，伸缩导向结构包括至少两节沿上下方向顺次伸缩导向配合的导向杆。

5.根据权利要求1所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：装置立柱包括多个沿上下方向顺次可拆连接的安装节。

6.根据权利要求1所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：装置立柱由立柱驱动机构驱动而转动。

7.根据权利要求1~5任意一项所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：装置底座包括底座基础，底座基础具有环形台面和位于环形台面中心位置的装配槽，装置立柱底部固定有下端位于所述装配槽中的抗剪键，抗剪键上沿径向穿设有转动传力杆，转动传力杆的端部套连有与环形台面滚动配合的金属球。

8.根据权利要求7所述的转动式顶升施工装置，其特征在于：底座基础上固定有安装板，安装板上设置有驱动装置立柱转动的立柱驱动机构。

9.一种使用如权利要求1~8任意一项所述的转动式顶升施工装置的施工方法，其特征在于：该方法包括以下步骤，

第一步，完成第一批扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接，第一批扇形预制板的个数与预制板连杆机构的个数对应，

具体的，首先，将第一批扇形预制板的第一块扇形预制板经仓门运输至仓壁内侧，第一块扇形预制板通过铰接结构与预制板连杆机构的上侧伸缩杆、下侧伸缩杆可拆连接，随后，转动装置立柱，第一块扇形预制板转离仓门，完成第二块扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接，重复上述步骤，完成第一批所有扇形预制板与预制板连杆机构的连接；

第二步，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动，扇形预制板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，转动上环梁，扇形预制板与上环梁连接，转动装置立柱，扇形预制板与下环梁连接；

第三步，拆除扇形预制板与预制板连杆机构的连接，预制板连杆机构下行，重复第一步，完成第二批扇形预制板分别与对应预制板连杆机构的连接，重复第二步，完成第二批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接；

第四步，重复第三步，完成最后一批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接。

10.根据权利要求9所述的施工方法，其特征在于：在所述第二步中，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动前，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，使得扇形预板处于收起状态，扇形预制板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，扇形预制板处于展开状态。

浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及储仓结构物的装配式仓顶结构施工领域，尤其涉及一种浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置及施工方法。

背景技术

[0002] 浅圆仓是一种常见储仓，其广泛应用于散粮及散煤的储存，传统的现浇浅圆仓浇筑施工过程中，需要占用较大的人力、物力，尤其是仓顶的露天混凝土浇筑，往往需要满堂脚手架搭设，占用大量的脚手架材料，施工成本高，施工周期长，安全性差。

[0003] 预制装配式浅圆仓是一种新型的装配式建筑，符合我国供给侧结构性改革和新型城镇化发展的要求，具有较大的优势。在预制装配式浅圆仓施工过程中，其中一个施工难点是浅圆仓装配式仓顶楼盖的施工，浅圆仓装配式仓顶楼盖包括上环梁、下环梁和设置于上环梁、下环梁之间的仓顶板，仓顶板由多个沿周向顺序布置的扇形预制板构成，扇形预制板、上环梁和下环梁在工厂预制成型。

[0004] 装配施工时，由于缺少稳定的工人工作面，所以需要使用一台吊机起吊上环梁，使得上环梁位于仓壁上侧的中心位置，然后再使用多台起吊机分别起吊扇形预制板，将扇形预制板的上端与上环梁连接，扇形预制板的下端与下环梁连接，才能使得上环梁与扇形预制板、下环梁搭成一个稳定的力学体系，然后再完成其余扇形预制板的安装。

[0005] 上环梁和各扇形预制板在起吊过程中，空中施工摇摆不定，再加上需要多台吊机协同配合才能完成浅圆仓装配式仓顶楼盖的装配，操作难度大，且施工成本较高。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置，以解决现有技术中装配式仓顶需要多台起吊机协同施工而操作难度较大的技术问题；本发明的目的还在于提供一种使用该转动式顶升施工装置的施工方法。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明中浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置的技术方案如下：

浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置，包括使用时置于仓壁内侧的装置底座，装置底座上转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的装置立柱，装置立柱上设置有至少三个沿周向布置的预制板升降座，预制板升降座由预制板升降机构驱动而上下移动，预制板升降座上设置有预制板连杆机构，预制板连杆机构包括用于通过铰接结构与对应扇形预制板内侧可拆连接的上侧伸缩杆和下侧伸缩杆，预制板连杆机构还包括与上侧伸缩杆和/或下侧伸缩杆相连的辅助伸缩杆，装置立柱的顶端转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的上环梁托架，上环梁托架由托架驱动机构驱动而转动。

[0008] 进一步的，各预制板升降座沿周向间隔布置。

[0009] 进一步的，上侧伸缩杆、下侧伸缩杆和辅助伸缩杆均为液压伸缩杆。

[0010] 进一步的，预制板升降机构包括与预制板升降座对应布置的竖向顶升缸，各预制

板升降座与对应竖向顶升缸的活塞杆相连，预制板升降座的上端与装置立柱之间设置有伸缩导向结构，伸缩导向结构包括至少两节沿上下方向顺次伸缩导向配合的导向杆。

[0011] 进一步的，装置立柱包括多个沿上下方向顺次可拆连接的安装节。

[0012] 进一步的，装置立柱由立柱驱动机构驱动而转动。

[0013] 进一步的，装置底座包括底座基础，底座基础具有环形台面和位于环形台面中心位置的装配槽，装置立柱底部固定有下端位于所述装配槽中的抗剪键，抗剪键上沿径向穿设有转动传力杆，转动传力杆的端部套连有与环形台面滚动配合的金属球。

[0014] 进一步的，底座基础上固定有安装板，安装板上设置有驱动装置立柱转动的立柱驱动机构。

[0015] 本发明中施工方法的技术方案为：

该方法包括以下步骤，

第一步，完成第一批扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接，第一批扇形预制板的个数与预制板连杆机构的个数对应，

具体的，首先，将第一批扇形预制板的第一块扇形预制板经仓门运输至仓壁内侧，第一块扇形预制板通过铰接结构与预制板连杆机构的上侧伸缩杆、下侧伸缩杆可拆连接，随后，转动装置立柱，第一块扇形预制板转离仓门，完成第二块扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接，重复上述步骤，完成第一批所有扇形预制板与预制板连杆机构的连接；

第二步，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动，扇形预制板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，转动上环梁，扇形预制板与上环梁连接，转动装置立柱，扇形预制板与下环梁连接；

第三步，拆除扇形预制板与预制板连杆机构的连接，预制板连杆机构下行，重复第一步，完成第二批扇形预制板分别与对应预制板连杆机构的连接，重复第二步，完成第二批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接；

第四步，重复第三步，完成最后一批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接。

[0016] 进一步的，在所述第二步中，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动前，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，使得扇形预板处于收起状态，扇形预制板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，扇形预制板处于展开状态。

[0017] 本发明的有益效果为：本发明中，通过预制板连杆机构和预制板升降机构将一批一批的扇形预制板升降至上环梁的上侧，通过预制板连杆机构调整扇形预制板的角度和位置，上环梁托架带动上环梁旋转，使得扇形预制板与上环梁位置对应，从而完成上环梁与扇形预制板的连接，通过旋转装置立柱，使得扇形预制板与下环梁对应，从而完成下环梁与扇形预制板的连接，然后扇形预制板下行完成下一批扇形预制板的安装，这样不需要多台吊机协同配合，避免起吊过程中上环梁、扇形预制板来回晃动造成的不稳定安装因素，降低了浅圆仓仓顶板的安装难度。

附图说明

[0018] 图1是本发明中转动式顶升装置与第一块扇形预制板的连接示意图；

图2是本发明中转动式顶升装置与第二块扇形预制板的连接示意图；

图3是本发明中四块扇形预制板的顶起过程图；

图4是图3中扇形预制板顶起高度到位后的展开过程图1；

图5是图3中扇形预制板顶起高度到位后的展开过程图2；

图6是图5中扇形预制板下落后的状态示意图；

图7是图6的俯视图；

图8是本发明中第三批扇形预制板与上环梁、下环梁连接后的状态示意图；

图9是图8中的A处结构示意图；

图10是图8中的B处结构示意图；

图11是图8中的C处结构示意图；

图12是图8中的D处结构示意图；

图13是图1中装置底座的结构示意图；

图14是图13的俯视图；

图中：1、装置底座；2、金属球；3、转动传力杆；4、安装板；5、环形台面；6、装配槽；7、抗剪键；8、底座基础；9、竖向顶升缸；10、下侧伸缩杆；11、辅助伸缩杆；12、上侧伸缩杆；13、导向杆；14、装置立柱；15、立柱驱动机构；16、安装节；17、托架驱动机构；18、上环梁；19、上环梁托架；20、下环梁；21、扇形预制板；22、仓壁；23、铰接结构；24、预制板铰接孔；25、安装空隙；26、下环梁连接螺杆；27、下环梁安装槽；28、上环梁连接螺杆；29、上环梁安装槽；30、上环梁缺口；31、下环梁缺口；32、预制板上侧连接孔；33、上环梁连接孔；34、预制板下侧连接孔；35、下环梁连接孔；36、预制板升降座。

具体实施方式

[0019] 为了便于理解本发明，下面结合附图和具体实施例，对本发明进行更详细的说明。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本说明书所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0020] 需要说明的是，除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是用于限制本发明。

[0021] 本发明中浅圆仓装配式仓顶板的转动式顶升施工装置的实施例如图1~14所示：包括使用时置于仓壁22内侧的装置底座1，装置底座1上转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的装置立柱14。

[0022] 本发明中，装置立柱14包括多个沿上下方向顺次可拆连接的安装节16，相邻的安装节16之间通过螺栓连接，根据装置立柱的高低，可以选择合适数量的安装节，安装节可以使用塔吊结构中的标准节构成。

[0023] 装置底座包括底座基础8，底座基础8为混凝土结构，底座基础具有环形台面5和位于环形台面5中心位置的装配槽6，装置立柱14的底部固定有下端位于所述装配槽中的抗剪键7，抗剪键7上沿径向穿设有转动传力杆3，转动传力杆3的端部套连有与环形台面滚动配合的金属球2，金属球优选钢球，本实施例中，转动传力杆3有两个，两个转动传力杆呈十字交叉布置。

[0024] 底座基础上固定有安装板4，安装板4上设置有驱动装置立柱转动的立柱驱动机构15，本实施例中，立柱驱动机构15包括立柱驱动电机，立柱驱动电机的动力输出端通过减速机与装置立柱穿的连接，使用时，立柱驱动电机驱动装置立柱转动，装置立柱的作用力通过抗剪键7传递到转动传力杆3上，进而传递到钢球上。

[0025] 装置立柱14截面为方形结构，装置立柱上设置有四个沿周向布置的预制板升降座36，各预制板升降座36分别位于装置立柱的对应侧面处，预制板升降座由预制板升降机构驱动而上下移动，预制板升降机构包括与预制板升降座个数对应的竖向顶升缸9，竖向顶升缸9为液压缸，各预制板升降座与对应竖向顶升缸的活塞杆相连，预制板顶升座的上端与装置立柱之间设置有伸缩导向结构，伸缩导向结构包括至少两节沿上下方向顺次伸缩导向配合的导向杆13。

[0026] 预制板升降座上设置有预制板连杆机构，预制板连杆机构包括用于通过铰接结构与对应扇形预制板内侧可拆连接的上侧伸缩杆12和下侧伸缩杆10，预制板连杆机构还包括分别与上侧伸缩杆12和下侧伸缩杆10相连的辅助伸缩杆11，扇形预制板21的内侧设置有用于与对应铰接结构配合的预制板铰接孔24。上侧伸缩杆、下侧伸缩杆和辅助伸缩杆均为液压伸缩杆。

[0027] 装置立柱的顶端转动装配有转动轴线沿上下方向延伸的上环梁托架19，上环梁托架由托架驱动机构17驱动而转动。本实施例中，托架驱动机构包括竖向布置的托架驱动电机，托架驱动电机的动力输出端通过减速机与上环梁托架19相连。

[0028] 使用时，将上环梁18置于上环梁托架19上，上环梁上设置有竖向布置的上环梁连接孔33，下环梁上设置有竖向布置的下环梁连接孔35，扇形预制板的上端设置有竖向布置的预制板上侧连接孔32，扇形预制板的下端设置有竖向布置的预制板下侧连接孔34，当预制板上侧连接孔32与对应上环梁连接孔33对应上时，可以通过在预制板上侧连接孔和上环梁连接孔中穿装上环梁连接螺杆28来实现扇形预制板与上环梁的连接；当预制板下侧连接孔34与对应下环梁连接孔35对应上时，可以通过在预制板下侧连接孔和下环梁连接孔中穿装下环梁连接螺杆26来实现扇形预制板与下环梁的连接。

[0029] 优选的，在上环梁上开设有槽口朝向上环梁中心位置的上环梁安装槽29，上环梁安装槽上具有上环梁缺口30，使用时扇形预制板的上端先放置于上环梁缺口处，然后转动上环梁，扇形预制板就进入到上环梁安装槽中，对于非缺口位置，上环梁连接孔分别位于预制板上侧连接孔的上侧和下侧如图11所示，而对于缺口位置，上环梁连接孔仅位于预制板上侧连接孔的下侧如图12所示，最后一批的扇形预制板上端与上环梁缺口处相连。类似的结构，在下环梁上开设有槽口朝向下环梁中心位置的下环梁安装槽27，下环梁安装槽上具有下环梁缺口31，使用时，扇形预制板的下端先放置于下环梁缺口处，然后转动装置立柱，扇形预制板的下端就进入到下环梁安装槽中，对于非缺口位置，下环连接孔分别位于预制板下侧连接孔的上侧和下侧如图9所示，对于缺口位置，下环梁连接孔则仅位于预制板下侧连接孔的下侧如图10所示，最后一批的扇形预制板的下端与下环梁缺口处相连。

[0030] 使用时，浅圆仓装配式仓顶共由十六个扇形预制板构成，本发明中的转动式顶升装置一次可以完成四个扇形预制板的顶升，因此将十六各扇形预制板分四批顶升。

[0031] 第一批四个扇形预制板的顶升过程为：将第一块扇形预制板经仓门人力或通过运输小车运输至仓壁内侧，扇形预制板安装于与仓门相对的预制板连杆机构上，具体的，将扇

形预制板内侧的预制板铰接孔分别与对应预制板连杆机构的上侧伸缩杆和下侧伸缩杆相连如图1所示，然后转动装置立柱，将第一块扇形预制板转离仓门位置，进行第二块扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接如图2所示，如此循环，完成四块扇形预制板分别与对应预制板连杆机构的连接，通过竖向顶升缸将四块扇形预制板顶起如图3所示，顶起过程中，各扇形预制板可以处于朝向装置立柱侧靠拢的收起状态，有利于提高顶升过程的稳定性，同时也可以避免上环梁、下环梁对扇形预制板上升过程的影响，在第一批扇形预制板顶升高度到位后，预制板连杆机构驱动对应扇形预制板由收起状态到展开状态如图4~5所示，当展开到位后，下降扇形预制板的高度，扇形预制板的上端落入到上环梁的上环梁缺口中，扇形预制板的下端落入到下环梁的下环梁缺口中，然后转动上环梁，扇形预制板的上端转动至上环梁安装槽中，并使得预制板上侧连接孔与上环梁的对应上环梁连接孔对应，通过在预制板上侧连接孔与对应上环梁连接孔内穿装上环梁连接螺杆实现扇形预制板与上环梁的连接，同样道理，转动装置立柱，使得预制板下侧连接孔与对应下环梁连接孔对应，通过在下环梁连接孔与预制板下侧连接孔中穿装下环梁连接螺杆实现预制板与下环梁的连接。

[0032] 随后，拆掉预制板连杆机构与对应扇形预制板的连接，各预制板连杆机构下行，进行第二批四块扇形预制板的顶升安装，在第三批四块扇形预制板顶升安装完成后，仓顶板上会仅有上环梁缺口与下环梁缺口之间形成最后的安装空隙，因此为了便于最后一批四块扇形预制板的顶升，最后一批扇形预制板的周向尺寸小于前三批扇形预制板的周向尺寸，这样方便最后一批扇形预制板能顺利的在上下方向上通过安装空隙，安装结束后，最后一批扇形预制板和与其相邻的扇形预制板之间的缝隙可以通过砂浆填平。

[0033] 在本发明的其它实施例中：预制板连杆机构的个数还可以根据需要进行设置，比如说三个、五个或其它个数；上侧伸缩杆、下侧伸缩杆和辅助伸缩杆还可以为电动推杆；装置立柱与装置底座之间的转动配合还可以通过轴孔方式实现，比如说装置立柱底部固定有转动轴，装底座上设置有与转动轴转动配合的转动轴装配孔；预制板升降机构也可以是其它形式，比如说直接在装置立柱上设置齿条，预制板升降座与装置立柱在上下方向上导向移动配合，预制板升降座上设置有升降座驱动电机，升降座驱动电机的电机轴上传动连接有与齿条啮合传动的齿轮，这样当升降座驱动电机工作时，利用齿轮与齿条的咬合，来实现驱动预制板升降座升降。

[0034] 上环梁上的上环梁安装槽可以不设，此时所有的上环梁连接孔如图12所示，均位于预制板上侧连接孔的下侧；下环梁上的下环梁安装槽也可以不设，此时如图10所示所有的下环梁连接孔35均位于预制板下侧连接孔的下侧。

[0035] 浅圆仓装配式仓顶板的施工方法，如图1~14所示：

第一步，完成第一批扇形预制板与对应转动式顶升装置的预制板连杆机构的连接，第一批扇形预制板的个数与预制板连杆机构的个数对应，转动式顶升装置的具体结构与上述各转动式顶升装置实施例相同，在此不再详述。

[0036] 具体的，首先，将第一批扇形预制板的第一块扇形预制板经仓门运输至仓壁内侧，第一块扇形预制板通过铰接结构与预制板连杆机构的上侧伸缩杆、下侧伸缩杆可拆连接，随后，转动装置立柱，第一块扇形预制板转离仓门，完成第二块扇形预制板与对应预制板连杆机构的连接，重复上述步骤，完成第一批所有扇形预制板与预制板连杆机构的连接；

第二步，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动，扇形预制

板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，转动上环梁，扇形预制板与上环梁连接，转动装置立柱，扇形预制板与下环梁连接；

第三步，拆除扇形预制板与预制板连杆机构的连接，预制板连杆机构下行，重复第一步，完成第二批扇形预制板分别与对应预制板连杆机构的连接，重复第二步，完成第二批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接；

第四步，重复第三步，完成最后一批扇形预制板与上环梁、下环梁的连接。

[0037] 在所述第二步中，预制板升降机构驱动预制板升降座带着扇形预制板向上移动前，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，使得扇形预板处于收起状态，收起状态是指扇形预制板的上端和下端均朝装置立柱靠拢的状态，扇形预制板的上环梁连接端越过上环梁后，预制板连杆机构调整扇形预制板的位置和俯仰角度，扇形预制板处于展开状态，展开状态是指扇形预制板构成仓顶时的使用状态。在本发明的其它实施例中，各扇形预制板也可以直接以展开状态向上顶升，只要上环梁、下环梁不对扇形预制板的移动造成干涉即可。

[0038] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

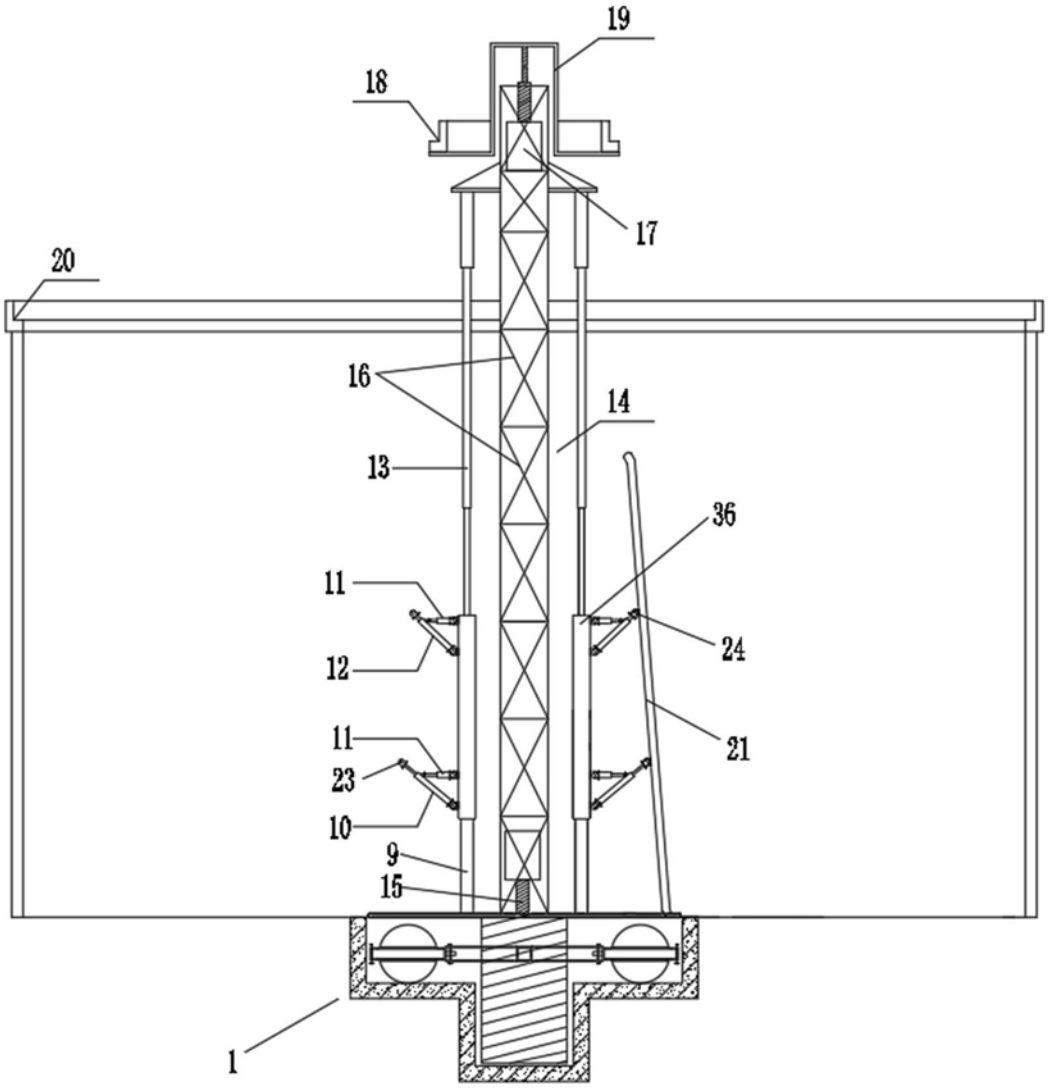


图1

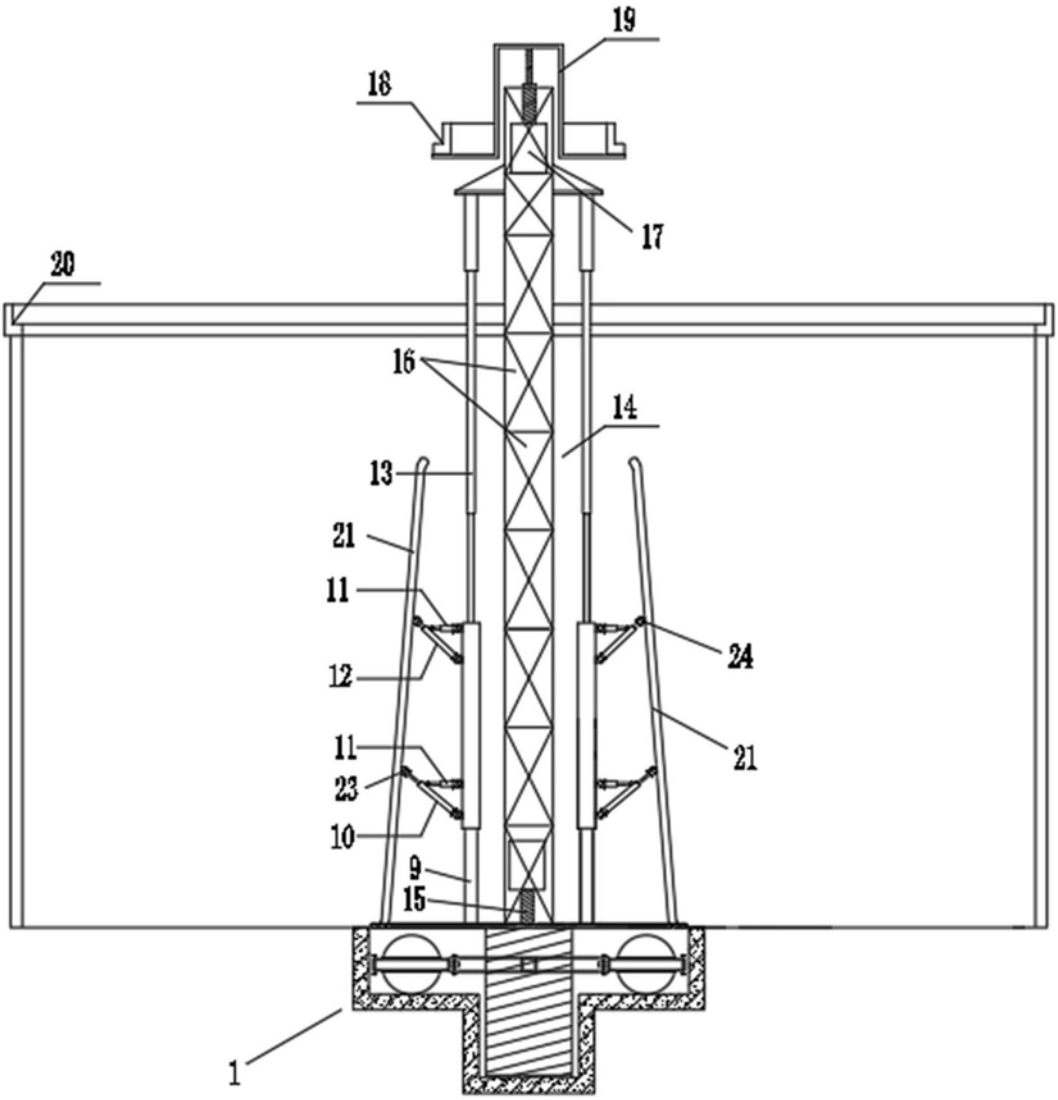


图2

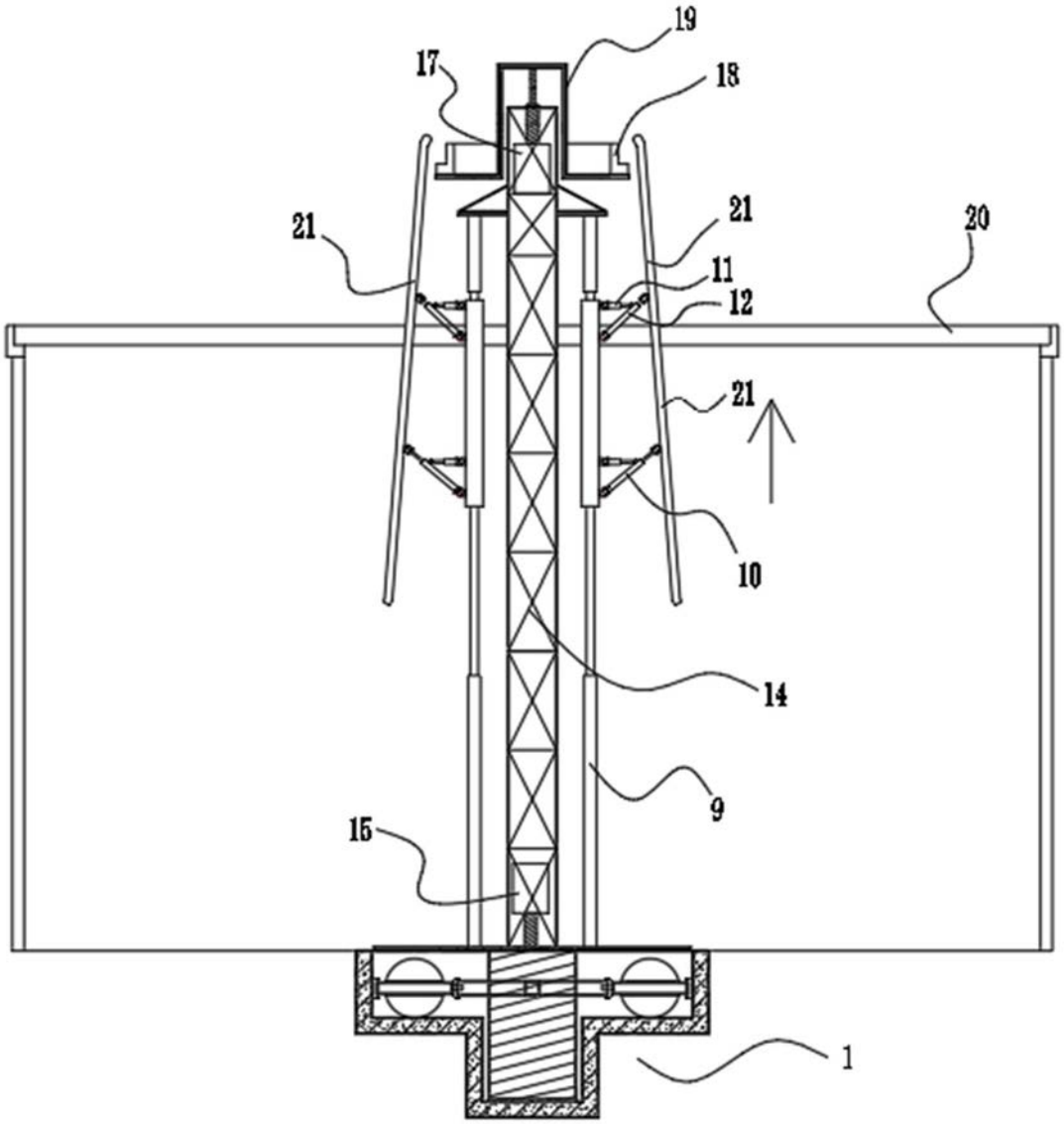


图3

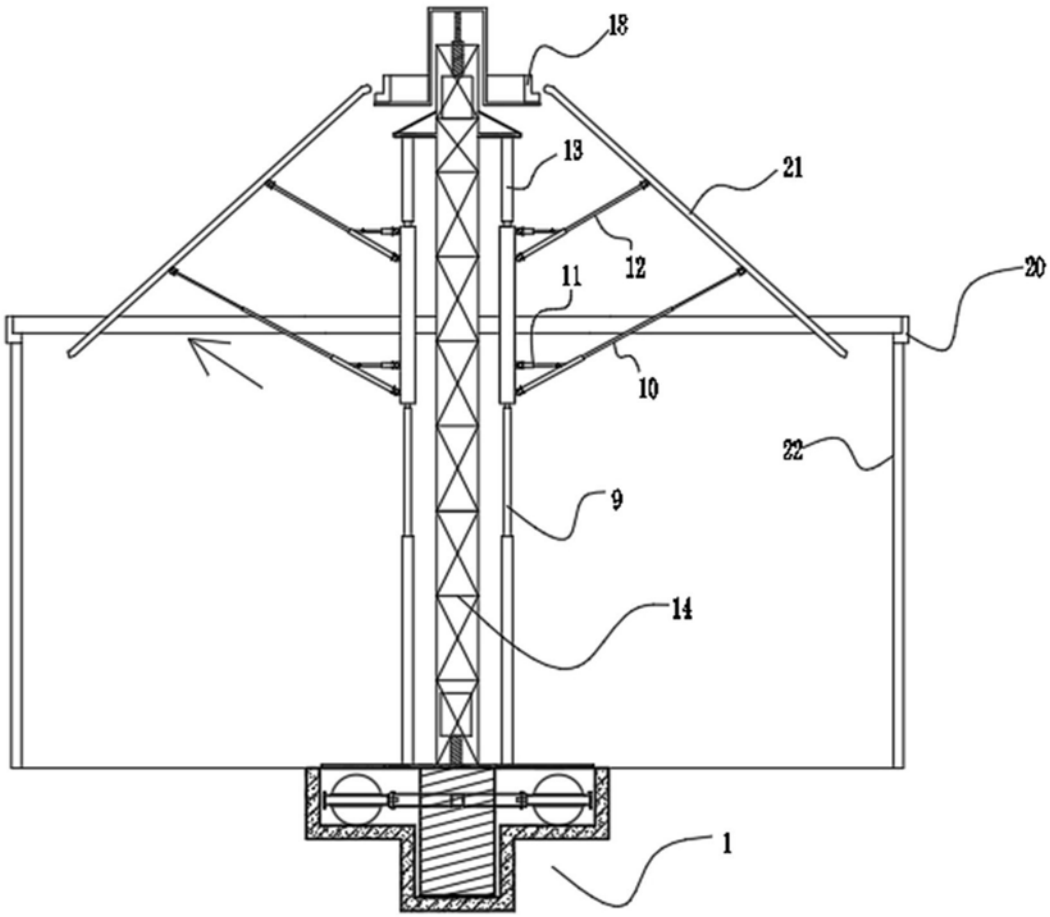


图4

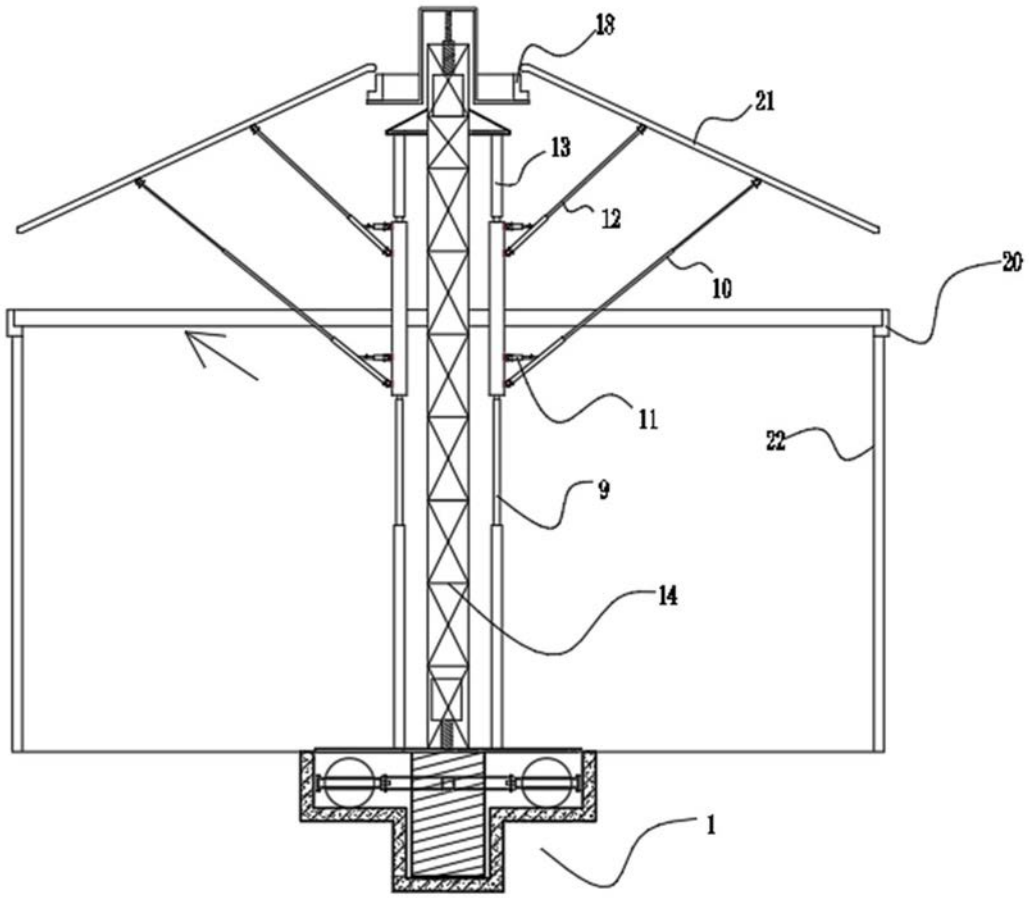


图5

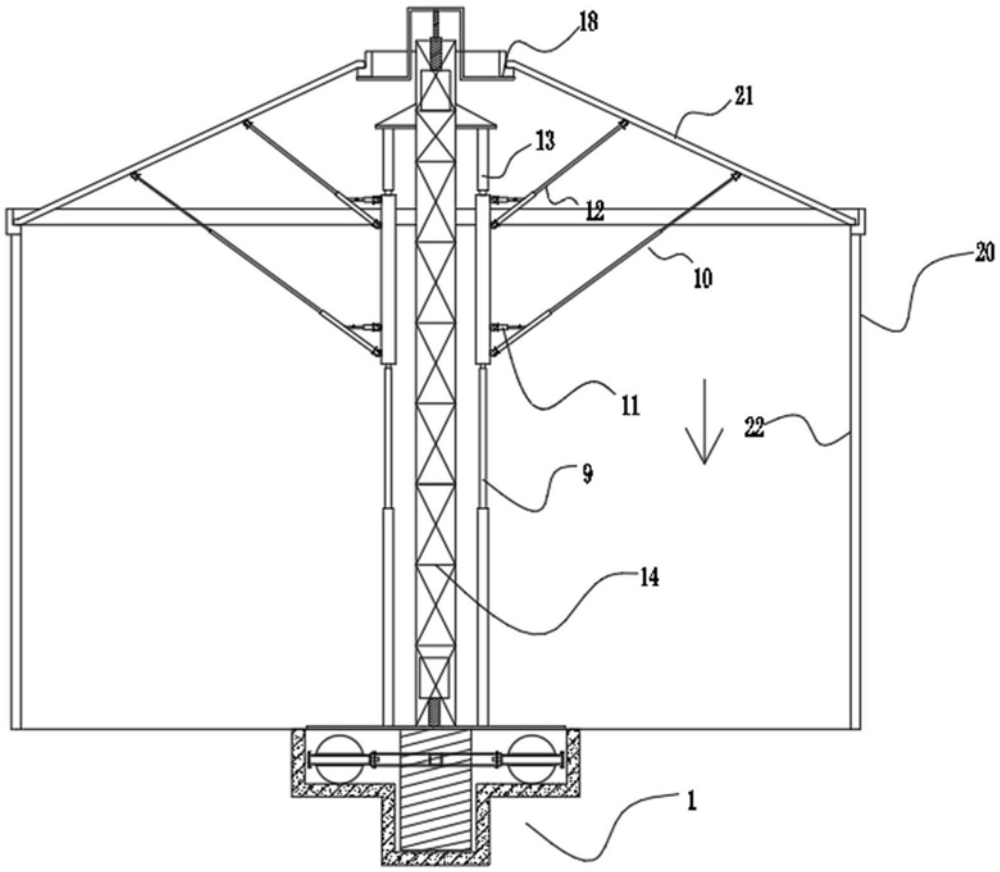


图6

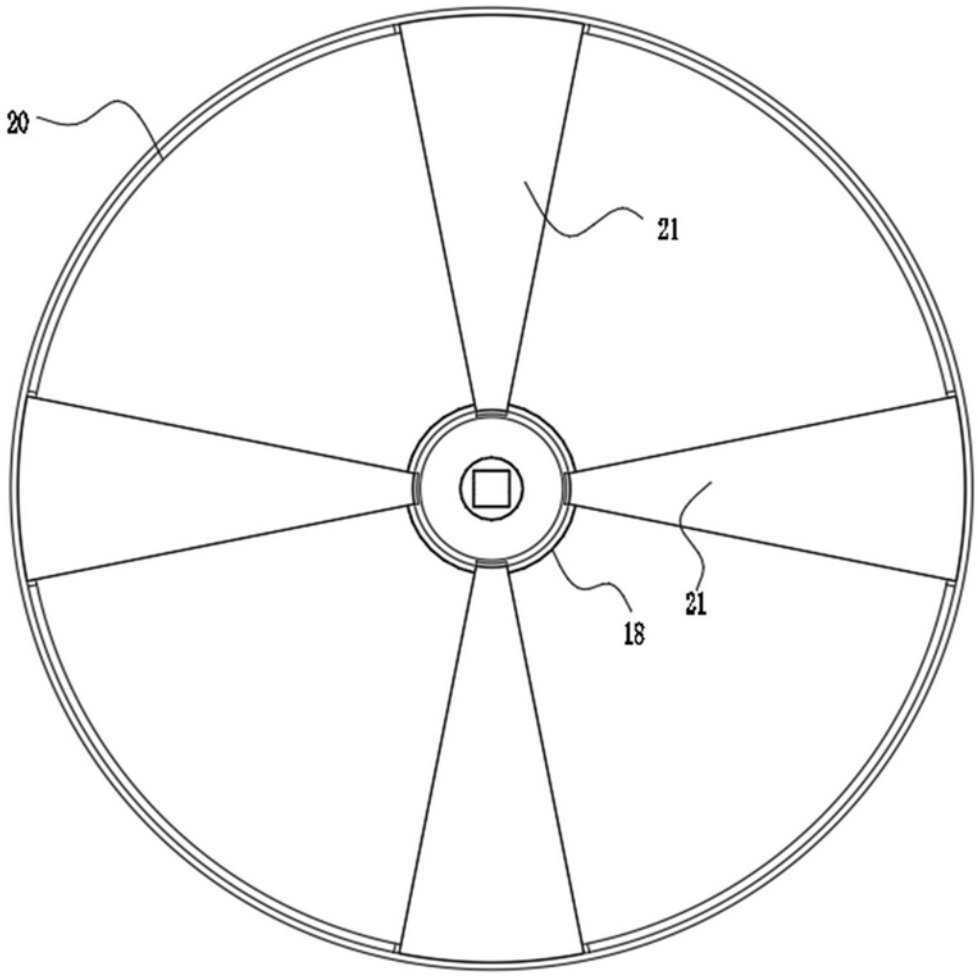


图7

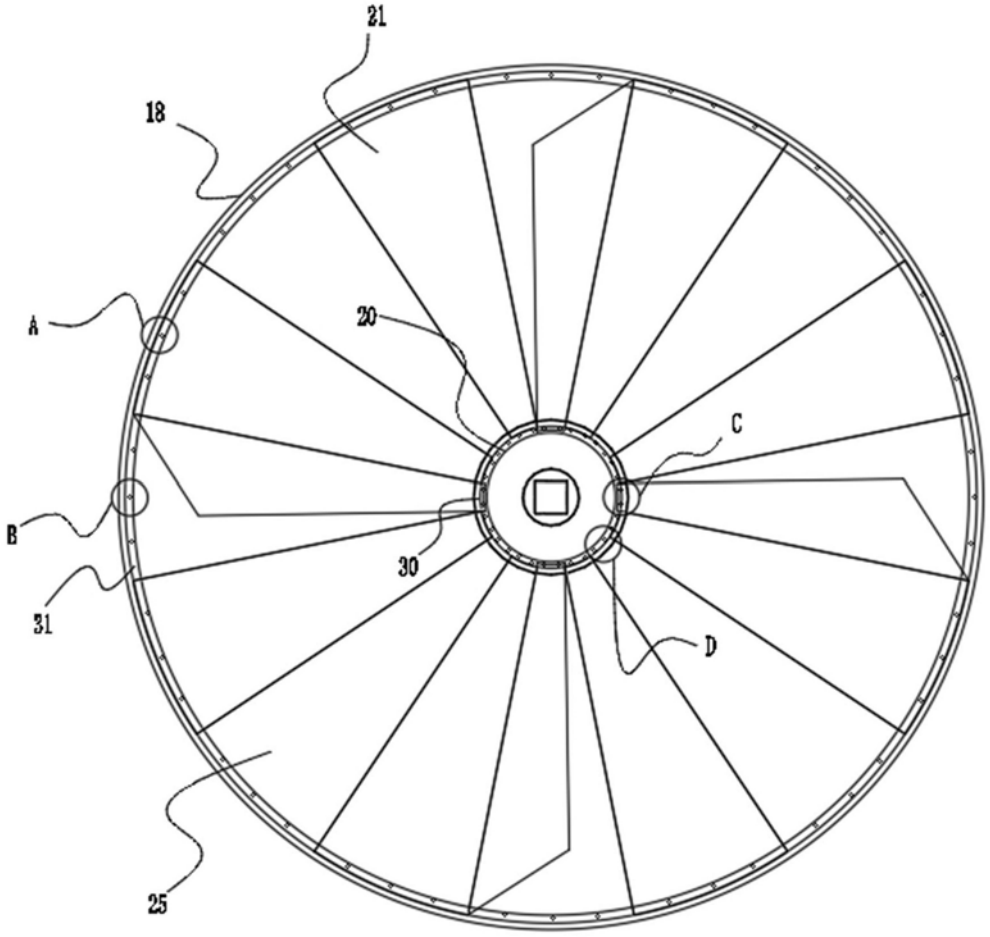


图8

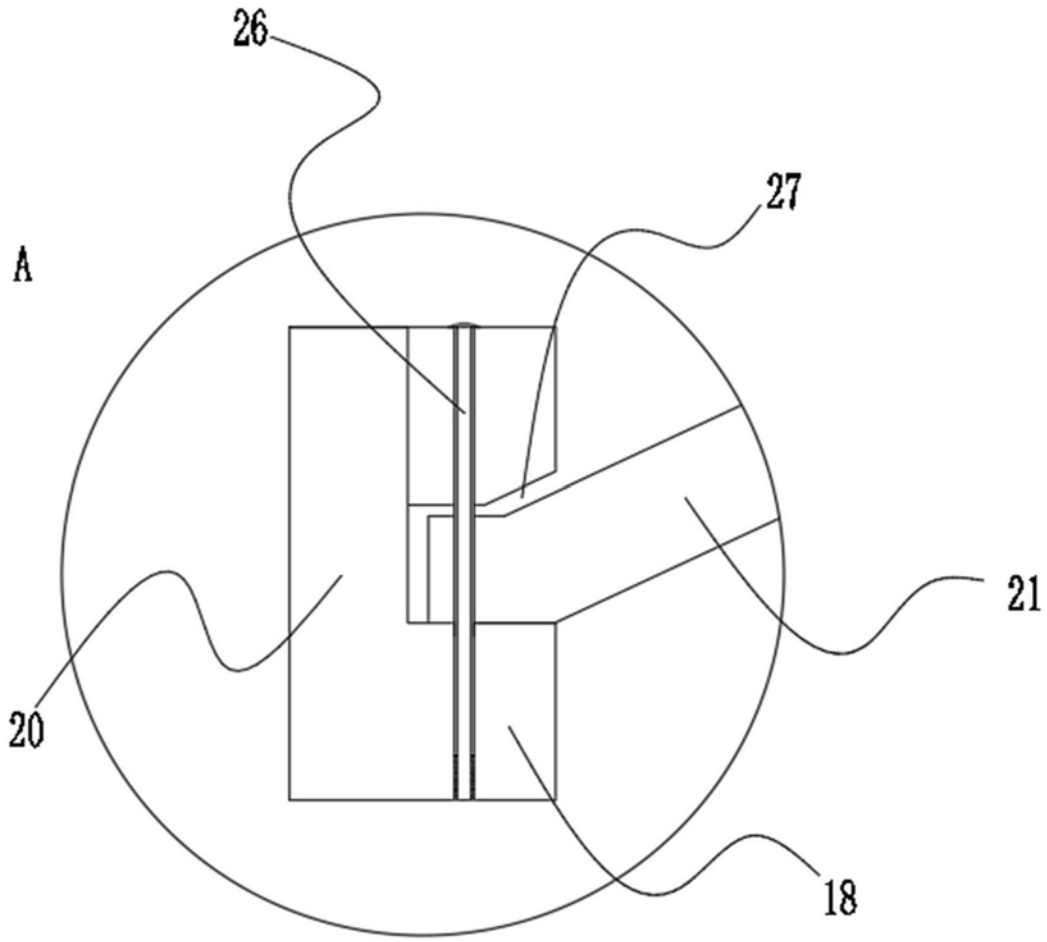


图9

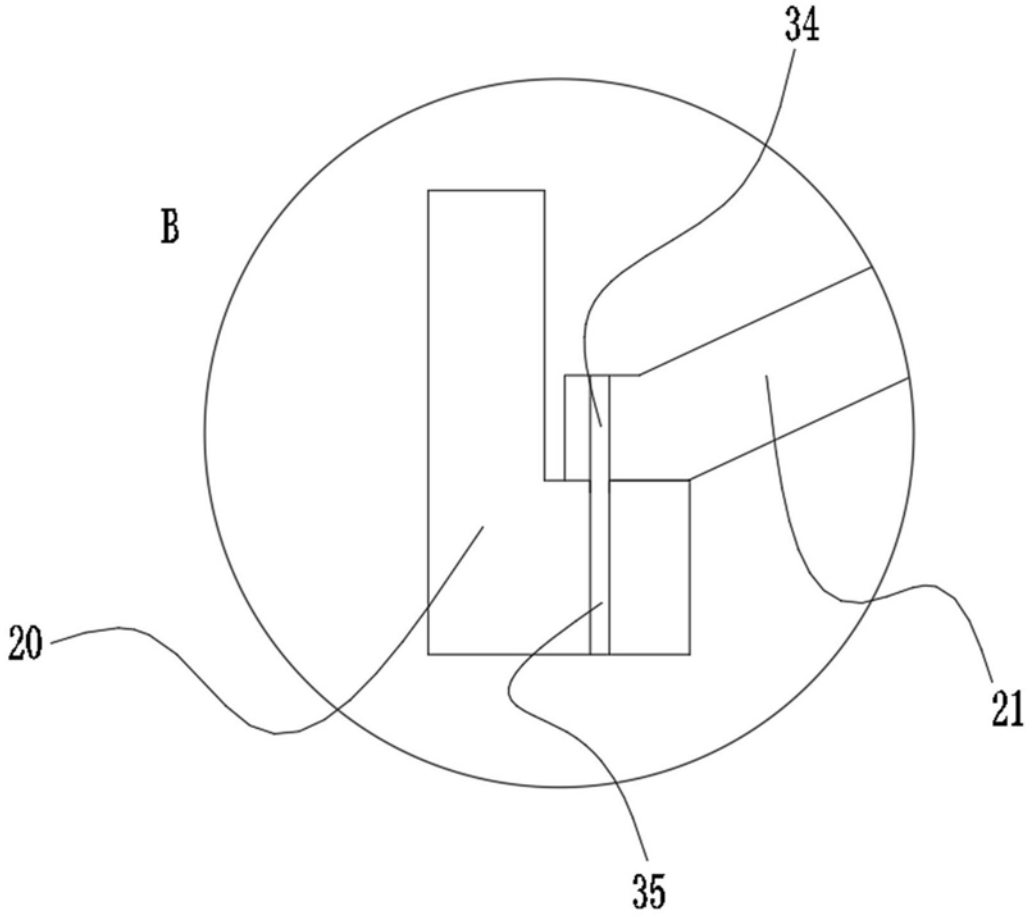


图10

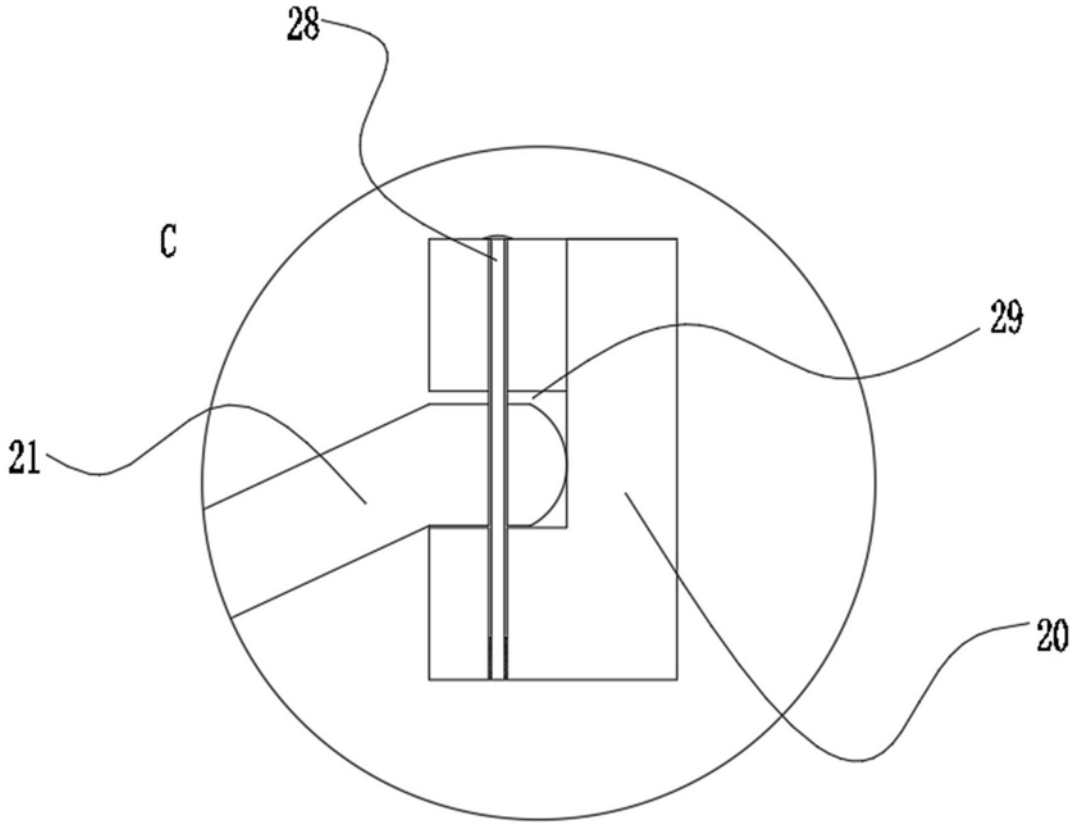


图11

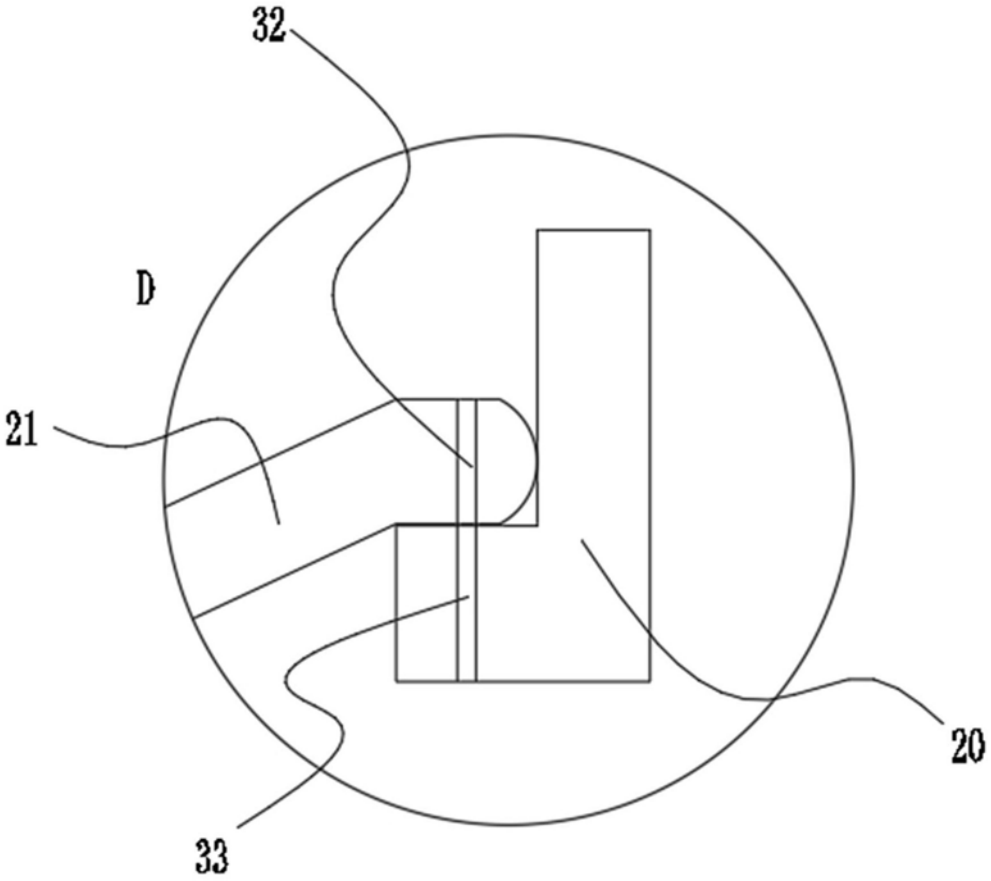


图12

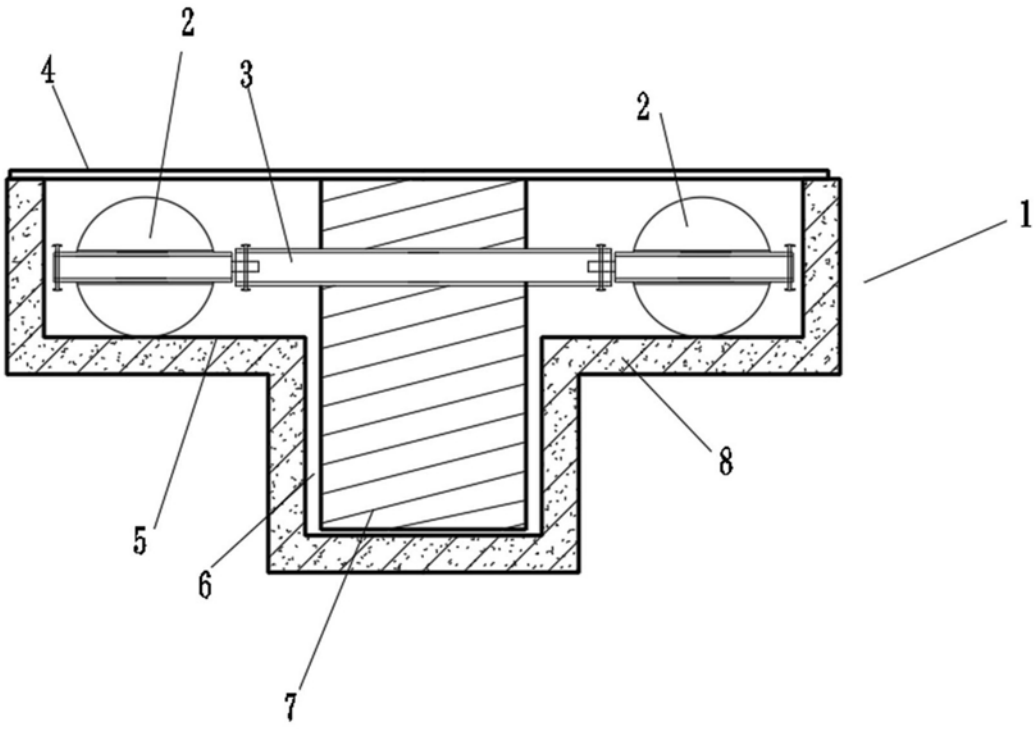


图13

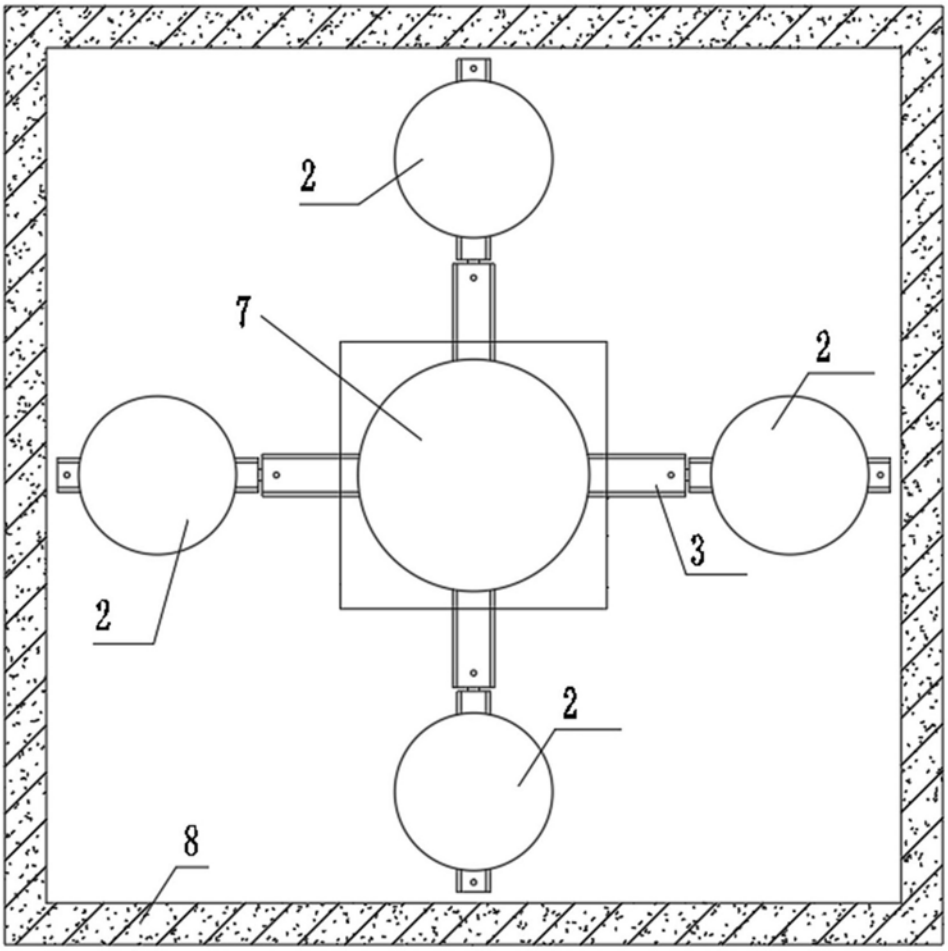


图14