



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 115551264 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202211512840.7

(22) 申请日 2022.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115551264 A

(43) 申请公布日 2022.12.30

(73) 专利权人 浙江德塔森特数据技术有限公司

地址 315000 浙江省宁波市高新区菁华路

350号菁华创梦空间二期4、5、6号楼

(72) 发明人 陈实 潘泽江 黄瑞强 徐鹏乐

(74) 专利代理机构 浙江中恒凯通专利代理有限公司

公司 33376

专利代理师 刘潇

(51) Int. Cl.

H05K 5/02 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 114750702 A, 2022.07.15

CN 216134717 U, 2022.03.25

CN 111295066 A, 2020.06.16

CN 214337210 U, 2021.10.01

US 2014199141 A1, 2014.07.17

CN 213244553 U, 2021.05.18

WO 2022104822 A1, 2022.05.27

US 2016113156 A1, 2016.04.21

US 2022304771 A1, 2022.09.29

CN 216123236 U, 2022.03.22

CN 208705456 U, 2019.04.05

KR 20030005443 A, 2003.01.23

CN 106058671 A, 2016.10.26

CN 207706035 U, 2018.08.07

US 2016121915 A1, 2016.05.05

金磊. 一种低功耗中小型数据中心机房的方案设计与应用.《软件产业与工程》.2016, (第05期), 正文全文.

审查员 蔡世君

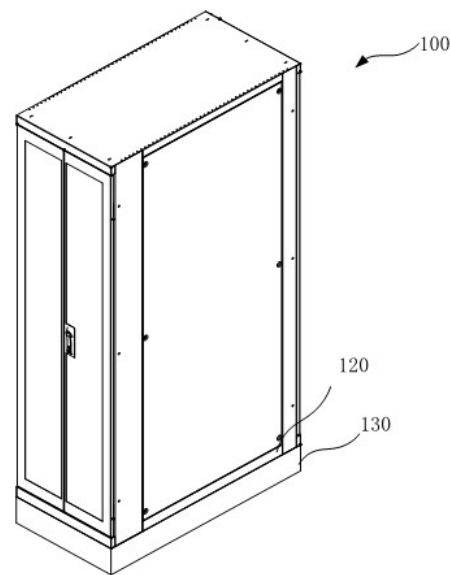
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

一种一体化数据中心融合机柜及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及机房设备装置技术领域, 涉及一种一体化数据中心融合机柜及其控制方法, 当安装面不够平整时, 机柜无法进行高度调节导致安装困难, 为解决上述问题, 本发明提供一种机柜, 机柜包括: 柜体, 柜体内设有容纳空间; 底座, 底座与柜体的底板配合连接, 底座的下方设有第一容纳槽, 第一容纳槽内设有移动装置; 风机, 风机设于底座, 风机的侧面设有避让槽, 转动件, 转动件与底板配合连接, 转动件的外边缘设有弹性件; 转动杆, 转动杆与转动件连接, 转动杆与移动装置接触, 转动杆能够跟随转动件转动, 驱动组件, 驱动组件设于底板, 驱动组件与转动件配合, 并控制弹性件的移动, 弹性件移动后能够与避让槽接触。



1. 一种一体化数据中心融合机柜,其特征在于,所述机柜包括:

柜体(100),所述柜体(100)内设有容纳空间;

底座(130),所述底座(130)与所述柜体(100)的底板(120)配合连接,所述底座(130)的下方设有第一容纳槽(131),所述第一容纳槽(131)内设有移动装置(400);

风机(140),所述风机(140)设于所述底座(130),所述风机(140)的侧面设有避让槽(141),所述风机(140)的至少部分进入所述容纳空间内;

转动件(210),所述转动件(210)与所述底板(120)配合连接,所述转动件(210)的外边缘设有弹性件(220);

转动杆(230),所述转动杆(230)与所述转动件(210)连接,所述转动杆(230)与所述移动装置(400)接触,所述转动杆(230)能够跟随所述转动件(210)转动,并带动所述移动装置(400)移动;

驱动组件(300),所述驱动组件(300)设于所述底板(120),所述驱动组件(300)与所述转动件(210)配合,并控制所述弹性件(220)的移动,所述弹性件(220)移动后能够与所述避让槽(141)接触;

所述驱动组件(300)包括:

滑轨(310),所述滑轨(310)与所述底板(120)固定连接,所述滑轨(310)上设有滑动件(330);

驱动装置(320),所述驱动装置(320)与所述底板(120)固定连接,并设于所述滑动件(330)远离所述风机(140)的一侧;

其中,所述驱动装置(320)能够控制所述滑动件(330)与所述弹性件(220)接触;

所述转动件(210)的上表面设有第二容纳槽(211),所述弹性件(220)有多个,多个所述弹性件(220)环绕设置于所述转动件(210)的外表面,每个所述弹性件(220)的至少部分位于所述第二容纳槽(211)内;

所述滑动件(330)包括:

滑动块(360),所述滑动块(360)与所述滑轨(310)配合连接;

滑动杆(340),所述滑动杆(340)具有相对的第一端(341)和第二端(342),所述第一端(341)与所述滑动块(360)连接,所述第二端(342)位于所述第二容纳槽(211)内,所述驱动装置(320)与所述滑动杆(340)连接;

推动部(350),所述推动部(350)与所述第二端(342)固定连接,并位于所述滑动杆(340)靠近所述风机(140)的一侧,所述推动部(350)位于所述第二容纳槽(211)内,并与所述第二容纳槽(211)的壁面之间具有间隙。

2. 根据权利要求1所述的一体化数据中心融合机柜,其特征在于,所述移动装置(400)包括:

移动柱(420),所述移动柱(420)与所述转动杆(230)配合连接;

固定环(430),所述固定环(430)套设于所述转动杆(230);

固定罩(410),所述固定罩(410)与所述第一容纳槽(131)固定连接;

其中,所述转动杆(230)通过转动,带动所述移动柱(420)朝远离所述转动件(210)的方向移动,所述第一容纳槽(131)有多个,每个所述第一容纳槽(131)内均设有所述固定罩(410)。

3. 根据权利要求2所述的一体化数据中心融合机柜,其特征在于,所述固定罩(410)包括:

外罩壳(411),所述外罩壳(411)的上表面与所述第一容纳槽(131)的上表面固定连接;
辅助杆(412),所述辅助杆(412)设于所述外罩壳(411)的内壁,所述辅助杆(412)的外表面与所述移动柱(420)的外表面相配合。

4. 一种一体化数据中心融合机柜的控制方法,其特征在于,所述一体化数据中心融合机柜的控制方法用于控制如权利要求2至3中任意一项所述的一体化数据中心融合机柜,所述一体化数据中心融合机柜的控制方法包括:

当所述机柜正常摆放时,检测每个所述移动装置距离安装面的距离,获得距离检测结果,根据距离检测结果确定参照移动装置和目标移动装置;

根据所述参照移动装置和所述目标移动装置计算所述移动柱需要移动的距离,记为调节距离;

根据所述调节距离计算所述转动件的总转动角度;

根据所述总转动角度控制所述驱动组件接触所述弹性件。

5. 根据权利要求4所述的一体化数据中心融合机柜的控制方法,其特征在于,所述根据所述参照移动装置和所述目标移动装置计算所述移动柱需要移动的距离,记为调节距离,包括:

根据倾斜的方向选取所述参照移动装置;

获取所述目标移动装置与所述参照移动装置在所述机柜发生倾斜时的偏差距离;

根据所述偏差距离计算所述调节距离。

6. 根据权利要求5所述的一体化数据中心融合机柜的控制方法,其特征在于,所述根据所述调节距离计算所述转动件的总转动角度,包括:

获取所述转动件转动一圈后所述移动柱的移动距离,记为单位距离;

根据所述单位距离与所述调节距离计算所述转动件的所述总转动角度;

其中,所述总转动角度的计算公式如下: $C = (L_1 / L_2) \times 360$, C 为所述总转动角度, L_1 为所述调节距离, L_2 为所述单位距离。

7. 根据权利要求4所述的一体化数据中心融合机柜的控制方法,其特征在于,所述根据所述总转动角度控制所述驱动组件接触所述弹性件,具体包括:

获取相邻的两个所述转动件之间的角度,获得单位角度 α ;

判断所述单位角度能否被所述总转动角度整除,若能,则当所述转动件转动所述总转动角度后控制所述弹性件移动;

若否,则根据余数判断所述转动件需要转动的角度;

所述总转动角度为 β ,若 $\beta \div \alpha \in \mathbb{N}^+$,则当转动件转动 β 角度后,所述驱动组件控制所述弹性件弹出;

若 $\beta \div \alpha \notin \mathbb{N}^+$,则比较 $\beta \text{MOD} \alpha$ 与 $\alpha/2$ 的大小关系;

当 $\beta \text{MOD} \alpha > \alpha/2$ 时,所述转动件转动 $\beta + \alpha$ 角度后,再控制所述弹性件弹出;

当 $\beta \text{MOD} \alpha \leq \alpha/2$ 时,所述转动件转动 $\beta - \beta \text{MOD} \alpha$ 角度后,再控制所述弹性件弹出。

一种一体化数据中心融合机柜及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机房设备装置技术领域,具体而言,涉及一种一体化数据中心融合机柜及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,数据中心机房的机柜用于放置大量的网络设备、服务器设备,机房内会并排摆放大量的机柜,因为机房的安装长度较长,而机房的安装面往往是地板等平面,容易出现高低不平的情况,目前的机柜在安装的过程中无法及时有效的进行调整,导致机柜安装过程中出现困难,安装完毕后机柜呈倾斜状,对后续的使用造成影响。

发明内容

[0003] 本发明解决的问题:当安装面不够平整时,机柜无法进行高度调节导致安装困难的问题。

[0004] 为解决上述问题,本发明实施例提供一种一体化数据中心融合机柜,机柜包括:柜体,柜体内设有容纳空间;底座,底座与柜体的底板配合连接,底座的下方设有第一容纳槽,第一容纳槽内设有移动装置;风机,风机设于底座,风机的侧面设有避让槽,风机的至少部分进入容纳空间内;转动件,转动件与底板配合连接,转动件的外边缘设有弹性件;转动杆,转动杆与转动件连接,转动杆与移动装置接触,转动杆能够跟随转动件转动,并带动移动装置移动;驱动组件,驱动组件设于底板,驱动组件与转动件配合,并控制弹性件的移动,弹性件移动后能够与避让槽接触。

[0005] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:底座的设置让柜体的放置更加稳固,风机的设置让机柜具有更好的散热功能,转动件与移动装置的设置,让机柜的高度能够自主的调节,驱动组件与弹性件的设置,让移动装置的移动距离得到了限制,避让槽与弹性件的限制,让驱动组件能够控制移动装置的移动距离,避免过量调节。

[0006] 在本发明的一个实施例中,移动装置包括:移动柱,移动柱与转动杆配合连接;固定环,固定环套设于转动杆;固定罩,固定罩与第一容纳槽固定连接;其中,转动杆通过转动,带动移动柱朝远离转动件的方向移动,第一容纳槽有多个,每个第一容纳槽内均设有固定罩,固定罩包括:外罩壳,外罩壳的上表面与第一容纳槽的上表面固定连接;辅助杆,辅助杆设于外罩壳的内壁,辅助杆的外表面与移动柱的外表面相配合。

[0007] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:固定罩的设置让机柜的支撑更加稳定,同时让机柜与安装面之间的接触面积更小,在保证放置稳定的情况下降低了调整的难度,固定环的设置限制了移动柱向上移动的位置,同时也让转动杆的转动更加顺利,辅助杆的设置让移动柱与外罩壳之间具有间隙,让移动柱更容易被转动杆带动,移动柱与转动杆的配合,让移动柱能够移动到固定罩外部,实现机柜的高度调节,提升了机柜的实用性。

[0008] 在本发明的一个实施例中,驱动组件包括:滑轨,滑轨与底板固定连接,滑轨上设

有滑动件；驱动装置，驱动装置与底板固定连接，并设于滑动件远离风机的一侧；其中，驱动装置能够控制滑动件与弹性件接触。

[0009] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：滑轨的设置让驱动装置能够更好的驱动滑动件移动，驱动装置位于滑动件远离风机的一侧，让驱动装置将弹性件向风机方向推动时更加便捷。

[0010] 在本发明的一个实施例中，转动件的上表面设有第二容纳槽，弹性件有多个，多个弹性件环绕设置于转动件的外表面，每个弹性件的至少部分位于第二容纳槽内。

[0011] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：弹性件的至少部分位于第二容纳槽，让驱动组件更容易与弹性件接触，多个弹性件的设置让驱动组件移动时能够对弹性件进行挤压，让弹性件及时的与避让槽发生接触，阻止转动件继续转动，避免移动柱的移动距离过大，让机柜调节的高度更加精确。

[0012] 在本发明的一个实施例中，滑动件包括：滑动块，滑动块与滑轨配合连接，滑动杆，滑动杆具有相对的第一端和第二段，第一端与滑动块连接，第二段位于第二容纳槽内；推动部，推动部与第二段固定连接，并位于滑动杆靠近风机的一侧，驱动装置与滑动杆连接；推动部位于第二容纳槽内，并与第二容纳槽的壁面之间具有间隙。

[0013] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：滑轨的设置让驱动装置能够更好的驱动滑动件移动，驱动装置位于滑动件远离风机的一侧，让驱动装置将弹性件推向风机时更加便捷。

[0014] 在本发明的一个实施例中，滑动件包括：滑动块，滑动块与滑轨配合连接，驱动装置的输出轴与滑动块配合；滑动杆，滑动杆具有相对的第一端和第二段，第一端与滑动块连接，第二段位于第二容纳槽内；推动部，推动部与第二段固定连接，并位于滑动杆靠近风机的一侧，推动部位于第二容纳槽内，并与第二容纳槽的壁面之间具有间隙。

[0015] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：推动部的设置让驱动装置能够控制弹性件的移动，第二容纳槽的壁面之间具有间隙的设置，让推动部只有在被滑动杆带动时才会接触弹性件，滑动块的设置让驱动装置驱动滑动杆更加容易。

[0016] 在本发明的一个实施例中，还提供一种一体化数据中心融合机柜的控制方法，控制方法包括：当机柜正常摆放时，检测每个移动装置距离安装面的距离，获得距离检测结果，根据距离检测结果确定参照移动装置和目标移动装置；根据参照移动装置和目标移动装置计算移动柱需要移动的距离，记为调节距离；根据调节距离计算转动件的总转动角度；根据总转动角度控制驱动组件接触弹性件。

[0017] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：将机柜正常摆放时的状态与倾斜时的状态的进行比较，通过计算偏差距离进一步的缩小调节距离的误差，提升了高度调节的准确性，通过总转动角度对弹性件的弹出时机进行把控，让驱动组件对弹性件的控制更加精确，控制调节距离的误差更小。

[0018] 在本发明的一个实施例中，根据参照移动装置和目标移动装置计算移动柱需要移动的距离，记为调节距离，包括：根据倾斜的方向选取参照移动装置；获取目标移动装置与参照移动装置在机柜发生倾斜时的偏差距离；根据偏差距离计算调节距离。

[0019] 与现有技术相比，采用该技术方案所达到的技术效果：通过选取参照移动装置，在机柜发生倾斜时，将不同位置发生倾斜时的高度差进行计算，减小调节的误差，进一步的增

加调整的准确性。

[0020] 在本发明的一个实施例中,根据调节距离计算转动件的总转动角度,包括:获取转动件转动一圈后移动柱的移动距离,记为单位距离;根据单位距离与调节距离计算转动件的总转动角度;其中,总转动角度的计算公式如下: $C=(L_1/L_2) \times 360$,C为总转动角度, L_1 为调节距离, L_2 为单位距离。

[0021] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:通过检测单位距离,明确了转动件转动多少角度后,驱动组件需要对转动件进行控制。

附图说明

[0022] 为了更清楚的说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中待要使用的附图作简单介绍,显而易见的,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图;

[0023] 图1为本发明柜体整体结构示意图;

[0024] 图2为本发明风机与框架配合示意图;

[0025] 图3为本发明移动装置与风机位置关系示意图;

[0026] 图4为图3中A处放大图;

[0027] 图5为图3的俯视图;

[0028] 图6为图5中A-A处截面图;

[0029] 图7为图5中C处放大图;

[0030] 图8为移动装置整体结构示意图;

[0031] 图9为转动件与驱动组件配合关系示意图;

[0032] 图10为固定罩整体结构示意图;

[0033] 图11为移动柱整体结构示意图;

[0034] 图12为驱动组件侧视图;

[0035] 图13为底座的俯视图;

[0036] 图14为图13中B-B处截面图;

[0037] 图15为机柜高度控制方法流程图;

[0038] 附图标记说明:

[0039] 100-柜体;110-框架;120-底板;130-底座;131-第一容纳槽;140-风机;141-避让槽;150-导轨;160-层板;210-转动件;220-弹性件;221-传感器;230-转动杆;300-驱动组件;310-滑轨;320-驱动装置;321-液压管路;330-滑动件;340-滑动杆;341-第一端;342-第二端;350-推动部;360-滑动块;370-挡板;400-移动装置;410-固定罩;411-外罩壳;412-辅助杆;420-移动柱;430-固定环。

具体实施方式

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0041] **【第一实施例】**

[0042] 参见图1至图14,在一个具体的实施例中,本发明提供一种一体化数据中心融合机

柜,机柜包括:柜体100,柜体100内设有容纳空间;底座130,底座130与柜体100的底板120配合连接,底座130的下方设有第一容纳槽131,第一容纳槽131内设有移动装置400;风机140,风机140设于底座130,风机140的侧面设有避让槽141,风机140的至少部分进入容纳空间内;转动件210,转动件210与底板120配合连接,转动件210的外边缘设有弹性件220;转动杆230,转动杆230与转动件210连接,转动杆230与移动装置400接触,转动杆230能够跟随转动件210转动,并带动移动装置400移动;驱动组件300,驱动组件300设于底板120,驱动组件300与转动件210配合,并控制弹性件220的移动,弹性件220移动后能够与避让槽141接触。

[0043] 柜体100的内部设有容纳空间,柜体100的外部为框架110,框架110与侧板形成容纳空间,容纳空间内设有导轨150和层板160,用于放置网络设备和服务器设备,机柜能够处理相应的数据,框架110的底部与底板120固定连接,底板120上设有连接孔,底板120通过连接孔与底座130固定连接,底座130的上表面的中心处设有镂空空间,风机140固定安装于镂空空间内,风机140的出风口位于风机140的上表面,通过吹风来给层板160和导轨150上的设备散热,提升机柜进行工作的稳定性,风机140的侧面设有避让槽141,底座130的下表面设有第一容纳槽131,第一容纳槽131贯穿底座130,第一容纳槽131的上半部分呈圆柱形,上表面的圆形开口与底板120上的连接孔的大小相适配,转动件210覆盖连接孔,转动杆230与转动件210连接,并位于第一容纳槽131内,转动杆230与转动件210可以一体成型,也可以采用可拆卸的连接方式,第一容纳槽131的下半部分呈长方体,移动装置400安装于下半部分,转动件210呈圆柱状,转动件210的上表面设有第二容纳槽211,弹性件220呈三角形,且弹性件220围绕转动件210的外表面均布,通常情况下,一个转动件210外围具有6个弹性件220,每个弹性件220的至少部分位于第二容纳槽211内,驱动组件300的部分位于环形凹槽内,便于驱动组件300与弹性件220接触。

[0044] 需要说明的是,第一容纳槽131的数量通常为四个,分别位于底座130的四个角落,每个第一容纳槽131内均设有移动装置400。

[0045] 机柜在安装时,底座130的下表面与安装面接触,通常情况下,安装面为地面,当地面不平整时,机柜放置在地面上后,机柜整体会发生倾斜,并且在外力的作用容易发生晃动,此时,可以通过转动件210来调节移动装置400,让机柜保持在竖直状态,举例来说,当机柜放置完毕后,发现机柜容易向右侧倾斜,说明右侧的地面高度低于左侧的地面高度,此时,将设置于右侧的转动件210进行转动,在转动的过程中,移动装置400的部分能够在第一容纳槽131内向下移动,并离开第一容纳槽131与地面接触,以此达到平衡左右高度的目的,可以理解的,当机柜只有一个角落的高度低于其他的地面高度时,只需要将调整对应位置的转动件210即可。

[0046] 在转动件210转动的过程中,弹性件220能够顺利的通过避让槽141,其中一个弹性件220上设有传感器221,传感器221与驱动组件300信号连接,传感器221能够记录它本身的转动角度,当转动角度达到目标角度时,传感器221能够控制驱动组件300移动,挤压弹性件220,让弹性件220向远离转动件210的方向移动,并与避让槽141发生接触,以此来限制转动件210的转动。

[0047] 优选的,在多个机柜并排安装的过程中,可以通过移动装置400不同的移动量来保证安装完毕后每个机柜的高度相同,例如,第一个机柜安装位置的地面高度整体低于第二个机柜安装位置的地面高度,虽然不使用转动件210仍然能够保持机柜竖直,但机柜的顶端

无法平齐,此时可以将第一个机柜的整体高度升高,让机柜在并排放置时更加的美观。

[0048] 底座130的设置让柜体100的放置更加稳固,风机140的设置让机柜具有更好的散热功能,转动件210与移动装置400的设置,让机柜的高度能够自主的调节,驱动组件300与弹性件220的设置,让移动装置400的移动距离得到了限制,避让槽141与弹性件220的限制,让驱动组件300能够控制移动装置400的移动距离,避免过量调节。

[0049] 【第二实施例】

[0050] 参见图5至图11,在一个具体的实施例中,移动装置400包括:移动柱420,移动柱420与转动杆230配合连接;固定环430,固定环430套设于转动杆230,固定罩410,固定罩410与第一容纳槽131固定连接;其中,转动杆230通过转动,带动移动柱420朝远离转动件210的方向移动,第一容纳槽131有多个,每个第一容纳槽131内均设有固定罩410,固定罩410包括:外罩壳411,外罩壳411的上表面与第一容纳槽131的上表面固定连接;辅助杆412,辅助杆412设于外罩壳411的内壁,辅助杆412的外表面与移动柱420的外表面相配合。

[0051] 移动柱420呈圆柱状,移动柱420的上端设有内螺纹和外螺纹,转动杆230穿过第一容纳槽131的上半部分,转动杆的下端设有外螺纹并于移动柱420的内螺纹啮合,外罩壳411的上表面与第一容纳槽131的下半部分固定连接,外罩壳411的下端位于第一容纳槽131的外部,起到对柜机的支撑作用,外罩壳411采用金属制成,具有较好的抗压能力,外罩壳411的内表面设置有辅助杆412,辅助杆412的外表面与移动柱420的外螺纹啮合,固定环430套设于转动杆230,当转动杆230正向转动时,移动柱420向下移动,当转动杆230反向转动时,移动柱420向上移动,当与固定环430接触时,移动柱420无法继续向上移动。

[0052] 在机柜高度调整的过程中,通过转动转动件210,连接杆的下端带动移动柱420转动,移动柱420在辅助杆412的作用下向下或向上运动,移动柱420的下端能够移动至固定罩410的外部,当高度不足时,移动柱420能够代替该位置的固定罩410与安装面接触,实现四个角度高度相同的目的。

[0053] 固定罩410的设置让机柜的支撑更加稳定,同时让机柜与安装面之间的接触面积更小,在保证放置稳定的情况下降低了调整的难度,固定环430的设置限制了移动柱420向上移动的位置,同时也让转动杆230的转动更加顺利,辅助杆412的设置让移动柱420与外罩壳411之间具有间隙,更容易被转动杆230带动,移动柱420与转动杆230的配合,让移动柱420能够移动到固定罩410外部,实现机柜的高度调节,提升了机柜的实用性。

[0054] 【第三实施例】

[0055] 在一个具体的实施例中,驱动组件300包括:滑轨310,滑轨310与底板120固定连接,滑轨310上设有滑动件330;驱动装置320,驱动装置320与底板120固定连接,并设于滑动件330远离风机140的一侧;其中,驱动装置320能够控制滑动件330与弹性件220接触。

[0056] 滑轨310与底板120固定连接,并设置在转动件210靠近机柜中心位置的一侧,驱动装置320位于滑轨310远离风机140的一侧,便于控制滑动块360朝风机140的方向运动,驱动装置320通常为液压机,液压机通过三根液压管路与滑动件330连接,滑动件330的下端位于滑轨310内,驱动装置320控制滑动件330移动以此控制驱动组件300接触弹性件220。

[0057] 每个移动柱420都设置有位置传感器221,位置传感器221与驱动组件300信号连接,用于检测移动柱420距离安装面的位置,在机柜高度调节的过程中,当机柜搬运到指定位置后,让其保持自然状态,此时位置传感器221能够检测移动柱420下端距离地面的距离,

并根据机柜倾斜的角度计算出移动柱420需要移动的距离,计算完毕后,将该数据传递给驱动组件300,随后将机柜扶正,转动转动件210,当移动柱420移动目标距离后,驱动装置320控制滑动件330移动,限制转动件210转动,此时移动柱420底面的高度与其他保护罩底部的高度一致。

[0058] 滑轨310的设置让驱动装置320能够更好的驱动滑动件330移动,驱动装置320位于滑动件330远离风机140的一侧,让驱动装置320将弹性件220推往风机140时更加便捷。

[0059] 【第四实施例】

[0060] 在一个具体的实施例中,转动件210的上表面设有第二容纳槽211,弹性件220有多个,多个弹性件220环绕设置于转动件210的外表面,每个弹性件220的至少部分位于第二容纳槽211内。

[0061] 第二容纳槽211设于转动件210上表面的中心位置,第二容纳槽211为圆形,弹性件220靠近第二容纳槽211中心的一侧呈弧面,弹性件220被挤压后,弹性件220远离转动件210的一端朝外移动,靠近风机140一侧的弹性件220向远离第二容纳槽211中心的方向弹出,弹性件220无法进入避让槽141或是避让槽141内的弹性件无法离开避让槽141,当弹性件220不受外力时,弹性件220自动恢复至初始状态,不影响转动件210的正常转动。

[0062] 需要说明的是,被挤压的弹性件220只有在进入避让槽141或是离开避让槽时141才会与槽口的边缘发生干涉,并不是弹性件被挤压后,弹性件220就立刻无法转动,需要等转动方向上的后一个弹性件220将要进入避让槽141时,或是避让槽141内的弹性件220将要离开避让槽141时,若将避让槽141改造为适应弹性件220转动的圆弧形,则在弹性件220弹出时,弹性件与避让槽141接触,在长期的使用中避让槽141容易磨损,也让避让槽141的加工难度上升,因此,将限制转动的点控制在避让槽141的两侧,降低了对避让槽141的深度的要求,让加工更加方便,同时多个弹性件220的设置也降低了转动件210无法及时停止带来的误差。

[0063] 优选的,可以在弹性件220的内部设置弹簧,当外界的压力离开后,在弹簧的作用下恢复至原先的位置,此处不再赘述。

[0064] 弹性件220的至少部分位于第二容纳槽211,让驱动组件300更容易与弹性件220接触,多个弹性件220的设置让驱动组件300移动时能够对弹性件220进行挤压,让弹性件220及时的与避让槽141发生接触,阻止转动件210继续转动,避免移动柱420的移动距离过大,让机柜调节的高度更加精确。

[0065] 【第五实施例】

[0066] 在一个具体的实施例中,滑动件330包括:滑动块360,滑动块360与滑轨310配合连接;滑动杆340,滑动杆340具有相对的第一端和第二端,第一端与滑动块360连接,第二端342位于第二容纳槽211内,驱动装置320与滑动杆340连接;推动部350,推动部350与第二端342固定连接,并位于滑动杆340靠近风机140的一侧,推动部350位于第二容纳槽211内,并与第二容纳槽211的壁面之间具有间隙。

[0067] 滑动块360位于两根滑轨310之间,滑动杆340呈U字型,第一端与滑动块360固定连接,第二端342设有圆台状的推动部350,推动部350的下表面与第二容纳槽211的上表面之间具有间隙,避免推动部350在转动件210转动时发生摩擦,推动部350向靠近风机140一侧突起,推动部350呈半圆形,当滑动块360被推动时,滑动杆340带动推动部350向风机140的

方向移动通常情况下,推动部350的展开的角度为 180° ,确保推动部350移动后能够接触到至少一个弹性件220。

[0068] 驱动装置320与滑动杆340之间通过三根液压管路321连接,通过控制液压油路,保证推动部350在移动过程中不发生倾斜,提升了推动部350在移动时的稳定性。

[0069] 滑轨310的两端还设有挡板370,挡板370与底座130固定连接,滑动块360在滑轨310内滑动,当滑动块360与挡板370接触后,滑动块360无法继续朝该方向移动,若滑动杆340在移动的过程中发生倾斜,挡板370能够止挡住滑动块的移动,便于推动部350在液压管路321的驱动下向弹性件220移动,确保推动部350能够与弹性件220接触。

[0070] 优选的,驱动装置320也可以为电机,通过电机来带动滑动杆340的移动。

[0071] 推动部350的设置让驱动装置320能够控制弹性件220的移动,第二容纳槽211的壁面之间具有间隙的设置,让推动部350只有在被滑动杆340带动时才会接触弹性件220,滑动块360的设置让驱动装置320驱动滑动杆340更加容易。

[0072] 【第六实施例】

[0073] 参见图15,在一个具体的实施例中,本发明还提供一体化数据中心融合机柜的控制方法,该控制方法用于控制上述实施例中描述的机柜,控制方法包括:

[0074] S100、当机柜正常摆放时,检测每个移动装置距离安装面的距离,获得距离检测结果,根据距离检测结果确定参照移动装置和目标移动装置;

[0075] S200、根据距离检测结果获取移动柱需要移动的距离,记为调节距离;

[0076] S300、根据调节距离计算转动件的总转动角度;

[0077] S400、根据总转动角度控制驱动组件接触弹性件。

[0078] 进一步的,在步骤S100中,距离通过位置传感器进行检测,检测在机柜正常摆放状态下的每个移动柱的下表面距离安装面的距离,得到距离检测结果,根据距离检测结果确定参照移动装置和目标移动装置,参照移动装置是指机柜正常安装时,固定罩与安装面完全贴合的移动装置,目标移动装置是指高度需要调节的移动装置。通常情况下,距离检测结果数值最小的作为参考目标装置,与参考目标装置的距离检测结果数值不同的均为目标移动装置,同时记录目标移动装置距离安装面的距离 L_n 。

[0079] 需要说明的是,机柜正常摆放时移动装置距离安装面的距离可以预先存储于位置传感器。

[0080] 进一步的,在步骤S200中,检测移动柱下表面的倾斜角度,并根据倾斜角度和倾斜的方向来计算移动柱实际需要调节的距离,具体计算方式包括如下步骤:

[0081] S210、根据倾斜的方向选取参照移动装置,该即高度需要调节的移动装置与参照移动装置之间具有高度差,机柜在正常状态下,需要调节的移动装置的高度低于参照移动装置;

[0082] S220、获取目标移动装置与参照移动装置在机柜发生机柜时的偏差距离,首先获取目标移动装置与参照移动装置之间的水平距离,当机柜倾斜后,测量移动装置与倾斜一侧的接触点之间的距离,测量移动装置与倾斜一侧的接触点之间的距离包括:两点在空间中的直线距离 L_a ,以及两点在安装面上的直线距离 L_b ,根据 L_a 与 L_b 计算参照移动装置在倾斜时的第一偏差距离 L_e , $L_e = \sqrt{L_a^2 + L_b^2}$ 。检测目标移动装置与倾斜一侧的接触点之间的

空间距离,计为 L_c ,检测目标移动装置与倾斜一侧的接触点在安装面上的直线距离计为 L_d ,根据 L_c 与 L_d 计算参照移动装置在倾斜时的第二偏差距离 L_f , $L_f = \sqrt{L_c^2 + L_d^2}$ 。

[0083] S230、根据所述偏差距离计算所述调节距离,据第一偏差距离与第二偏差距离计算调节距离 L_1 , $L_1 = L_n + L_f - L_e$ 。

[0084] 需要说明的是,在检测距离时,移动装置的参考点为移动柱下表面的中心位置。

[0085] 在安装机柜的过程中,安装完毕后,根据每个位置传感器和地面之间的距离并与正常状态下的距离进行比较,初步判定参照移动装置和目标移动装置,随后在工作人员的控制下将机柜调整到正常的放置状态,再次检测每个位置传感器和地面之间的距离,根据两次检测结果确定参照移动装置和目标移动装置,当工作人员不再给机柜施加外力后,机柜会向安装面有凹陷的方向倾斜,举例来说,机柜的向右前方发生倾斜,此时,根据之前的检测结果,其余三个移动装置的距离安装面的距离相同,即这三个移动装置均可作为参照移动装置,选定其中一个移动装置后,计算获得 L_f 为15mm,计算获得 L_e 为20mm,即在该倾斜状态下,参照移动装置因为远离倾斜点,会比目标移动装置多向下移动5mm,此时在调整时需要将这5mm除去,若 L_n 为15mm,则移动柱需要调节的距离为,15+15-20=10mm。调节的距离确定后,只需再次将机柜调整到正常的放置状态,随后转动对应的转动件,转动至弹性件弹出后,机柜的高度便调整完毕。

[0086] 通过选取参照移动装置,在机柜发生倾斜时,将不同位置发生倾斜时的高度差进行计算,减小调节的误差,进一步的增加调整的准确性。

[0087] 进一步的,在步骤S300中,通过调节距离以及转动件的调整精度,来确定转动件的转动角度,确定的具体步骤如下:

[0088] S310、获取所述转动件转动一圈后所述移动柱的移动距离,记为单位距离;

[0089] S320、根据所述单位距离与所述调节距离计算所述转动件的所述总转动角度;

[0090] 其中,总转动角度的计算公式如下: $C = (L_1 / L_2) \times 360$,C为总转动角度, L_1 为调节距离, L_2 为单位距离。

[0091] 可以理解的,转动件与移动柱通过螺纹的方式连接,因此,螺纹的螺距就是转动件的调节精度,若转动件转动一圈能够让移动柱移动1mm,即单位距离 $L_2 = 1\text{mm}$ 此时的调节距离为6.5mm,说明转动件需要转动6.5圈,即转动件的总转动角度为2340°。

[0092] 进一步的,在步骤S400中,控制所述弹性件的方法具体包括:

[0093] S410、获取相邻两个转动件之间的角度,获得单位角度 α ;

[0094] S420、判断单位角度能否被总转动角度整除,若能,则当转动件转动总转动角度后控制弹性件移动,若否,则根据余数判断转动件需要转动的角度。

[0095] 记总转动角度为 β ,若 $\beta \div \alpha \in \mathbb{N}^+$,则当转动件转动 β 角度后,驱动组件控制弹性件弹出,若 $\beta \div \alpha \notin \mathbb{N}^+$,计算 $\max(\beta \text{MOD} \alpha, \alpha/2)$ 。

[0096] 若 $\max(\beta \text{MOD} \alpha, \alpha/2) = \beta \text{MOD} \alpha$,则当转动件转动 $\beta + \alpha$ 角度后控制弹性件弹出,若 $\max(\beta \text{MOD} \alpha, \alpha/2) = \alpha/2$,则当转动件转动 $\beta - \beta \text{MOD} \alpha$ 角度后控制弹性件弹出。

[0097] 举例来说,转动件外部均布有6个弹性件,即 $\alpha = 60^\circ$,如果转动总角度为600°,此时, $\beta \div \alpha = 10, 10 \in \mathbb{N}^+$,因此当转动件转动600°后,弹性件被控制弹出,转动总角度为620°,此时, $\beta \div \alpha \notin \mathbb{N}^+$,此时, $\beta \text{MOD} \alpha = 20, \alpha/2 = 30$,即 $\max(\beta \text{MOD} \alpha, \alpha/2) = \alpha/2$,说明当转动到620°时弹出弹性

件,转动件无法立即与避让槽接触,而与下一个弹性件的接触节点相比,前一个接触节点对于高度的调整更加精确,因此,当转动到 600° 时,便控制弹性件弹出,如果转动总角度为 640° ,即 $\max(\beta\text{MOD}\alpha, \alpha/2) = \beta\text{MOD}\alpha$,当转动到 640° 时弹出弹性件,转动件无法立即与避让槽接触,而与上一个弹性件的接触节点相比,下一个接触节点对于高度的调整更加精确,因此,当转动件转动 660° 后,再控制弹性件弹出。

[0098] 需要说明的是,若 $\beta\text{MOD}\alpha$ 与 $\alpha/2$ 数值相等,则当前状态下,转动件转动 $\beta+\alpha$ 角度与 $\beta-\beta\text{MOD}\alpha$ 角度的偏差值相等,此时为了避免不必要的转动,选择转动较小的角度,即 $\beta-\beta\text{MOD}\alpha$ 角度。

[0099] 将机柜正常摆放时的状态与倾斜时的状态的进行比较,通过计算偏差距离进一步的缩小调节距离的误差,提升了高度调节的准确性,通过总转动角度对弹性件的弹出时机进行把控,让驱动组件对弹性件的控制更加精确,控制调节距离的误差更小。

[0100] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

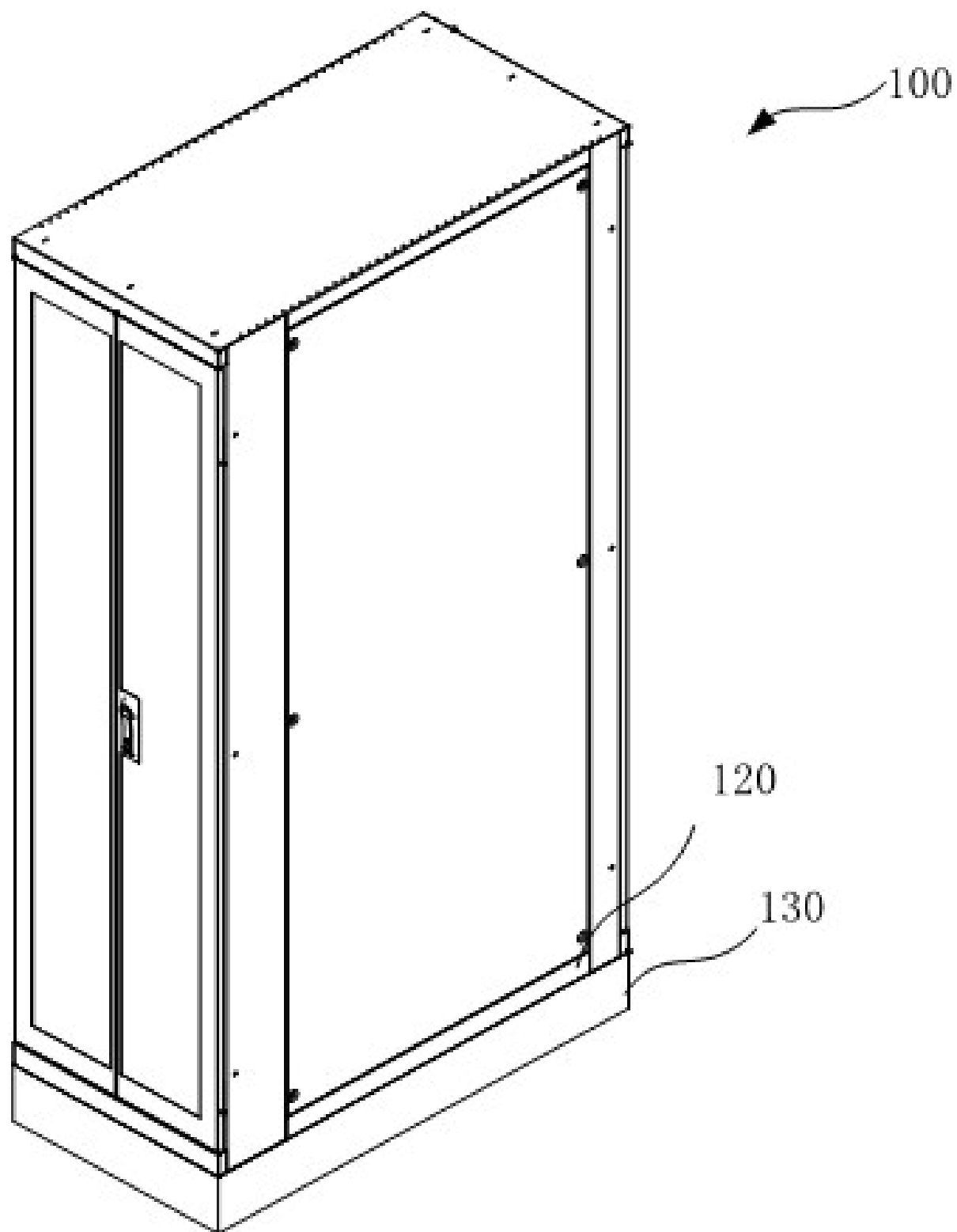


图1

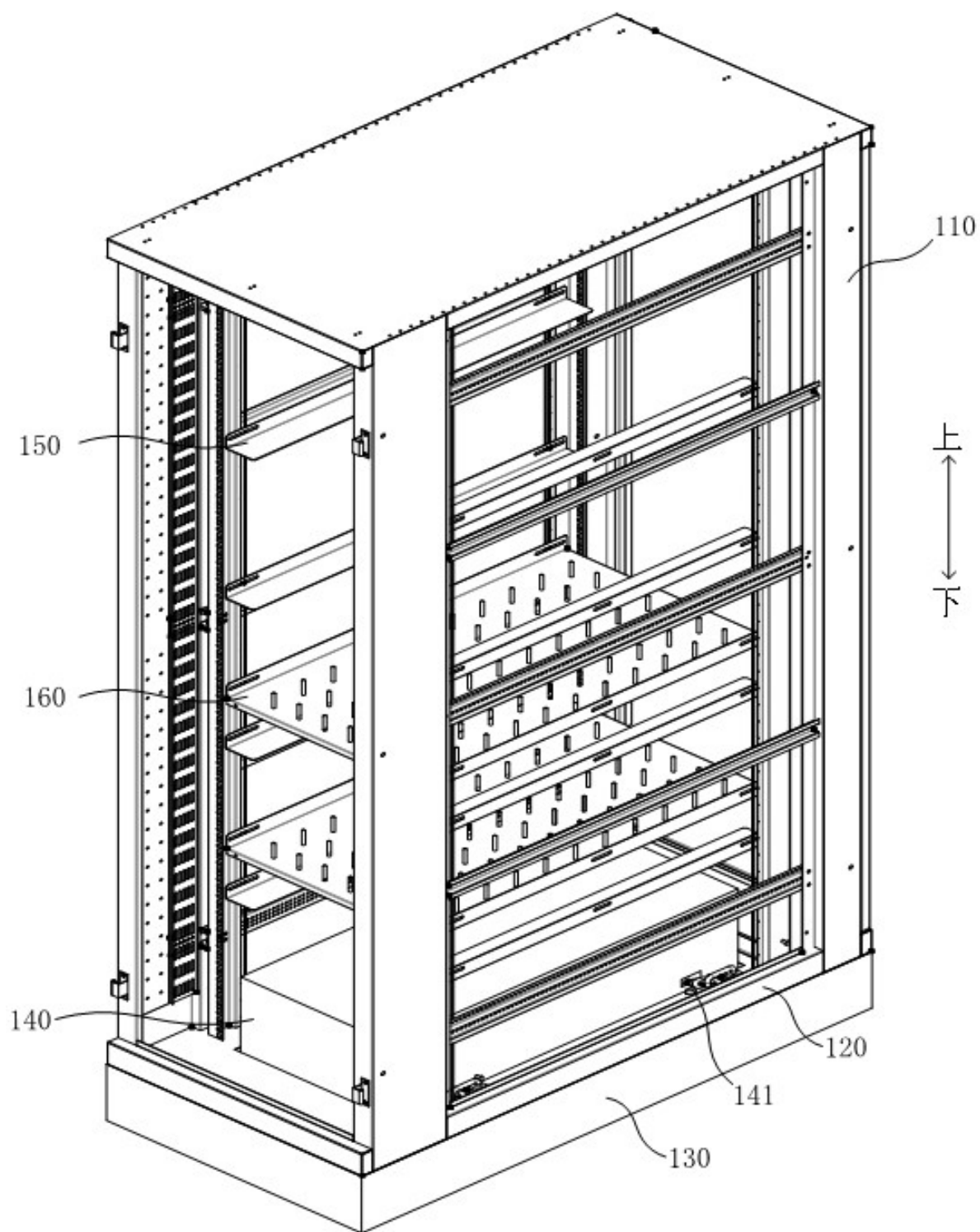


图2

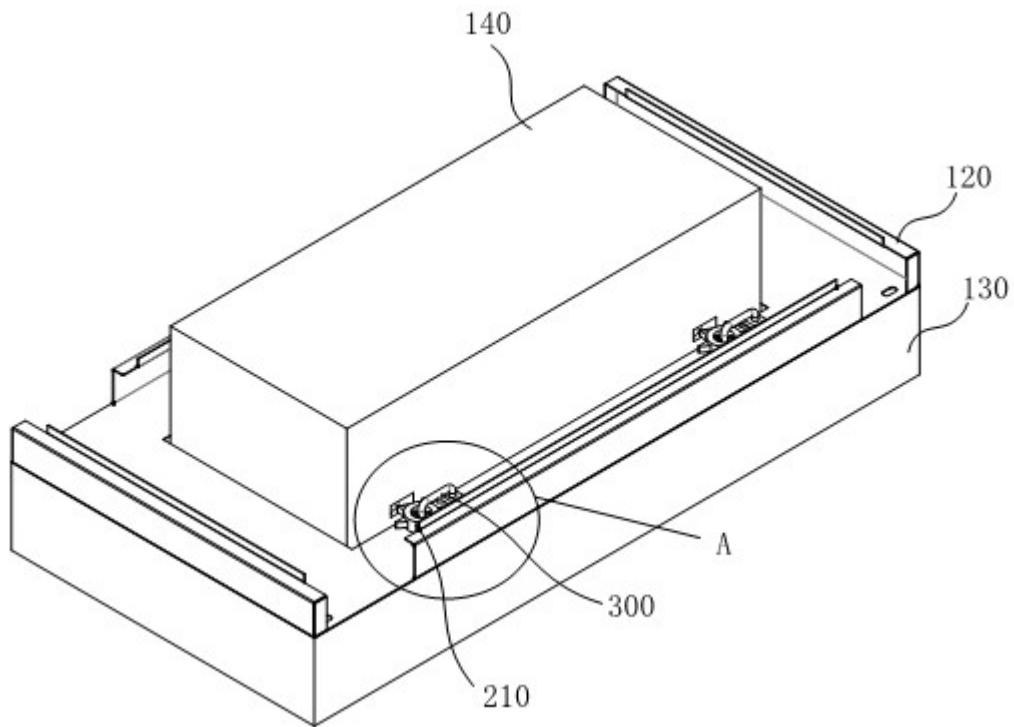


图3

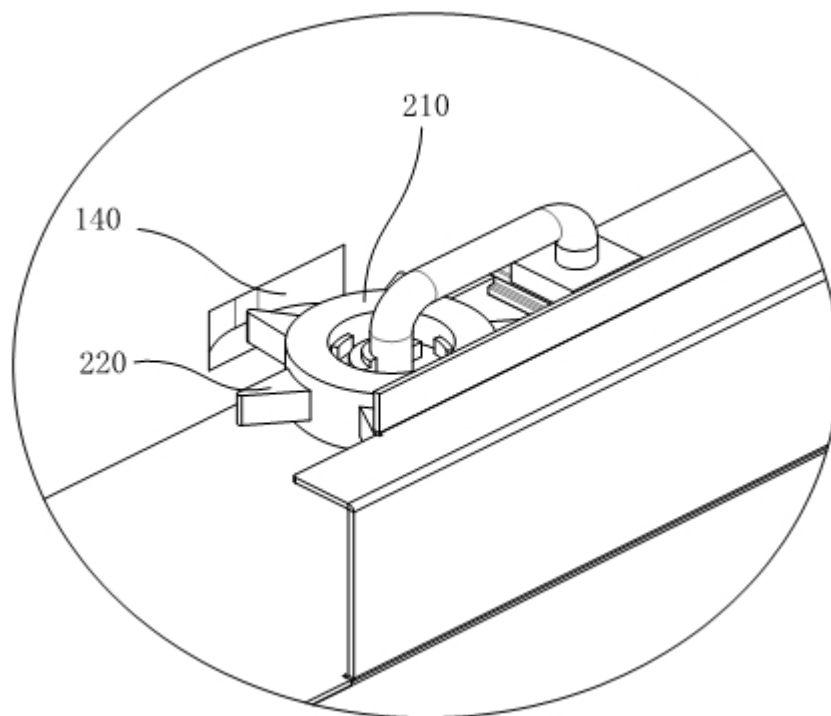


图4

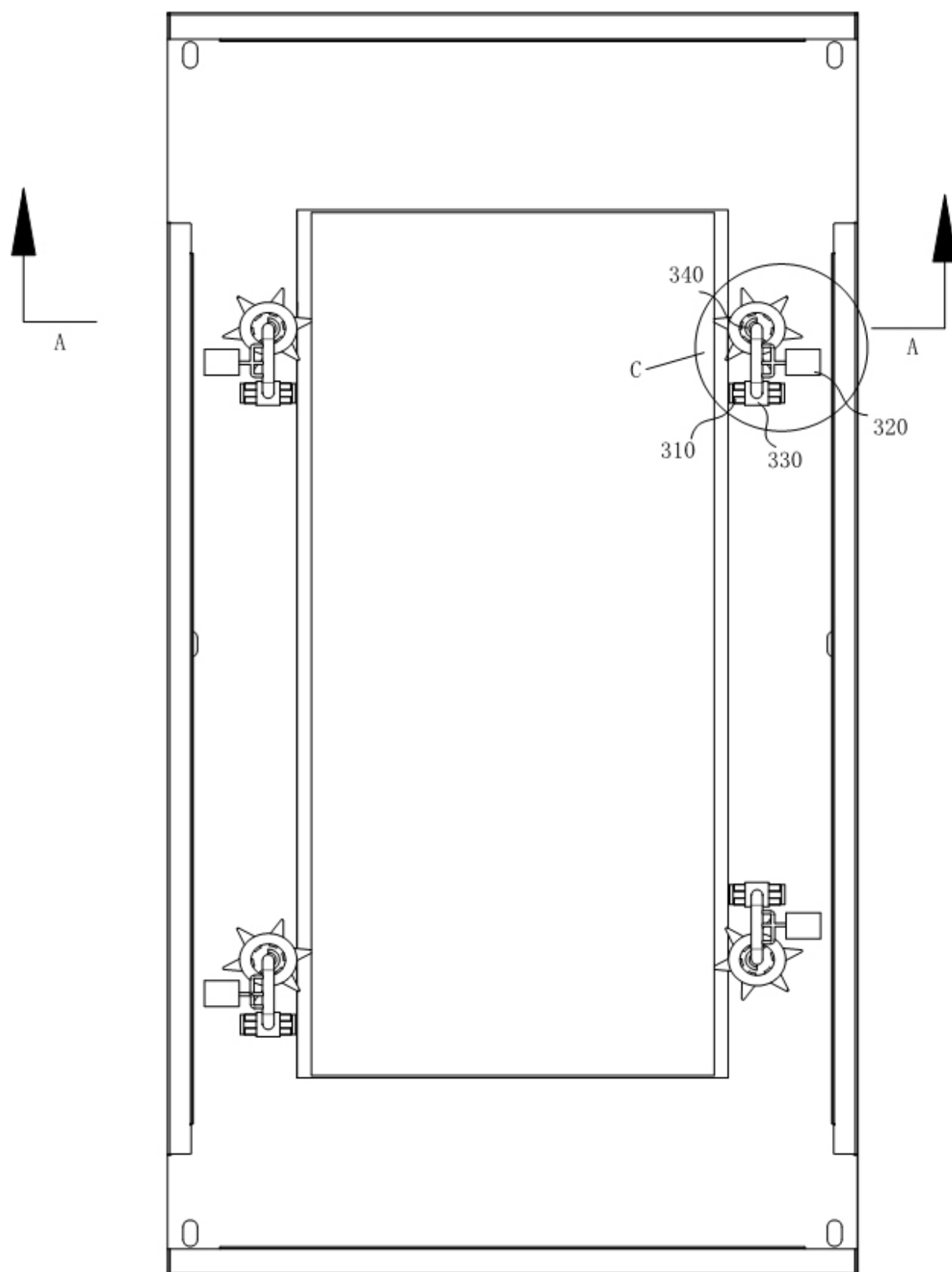


图5

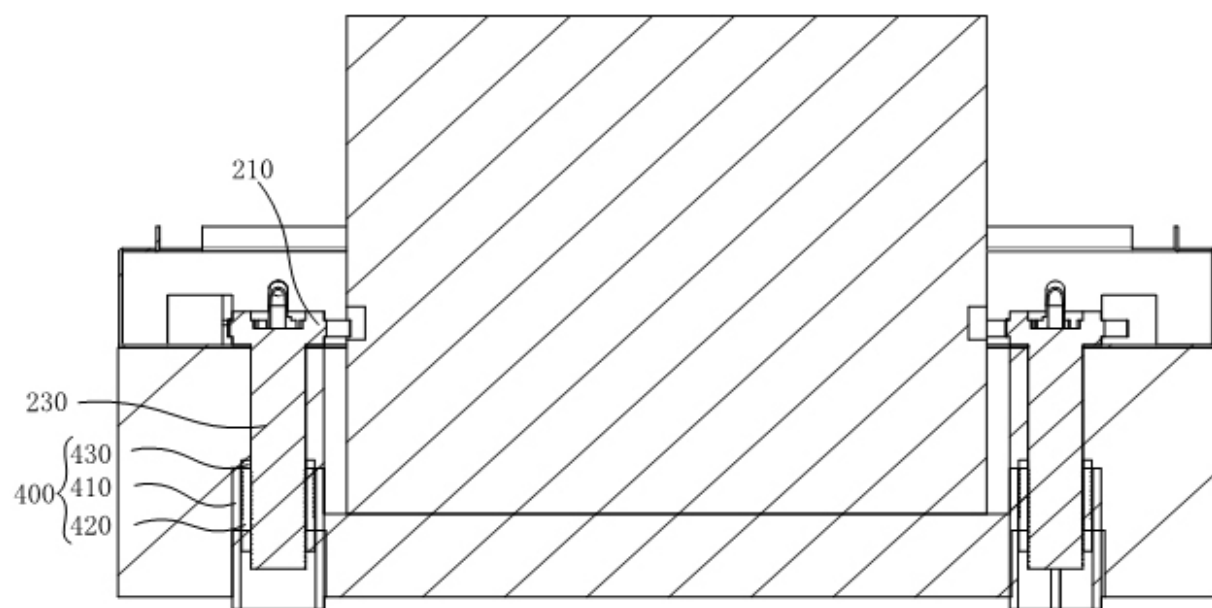


图6

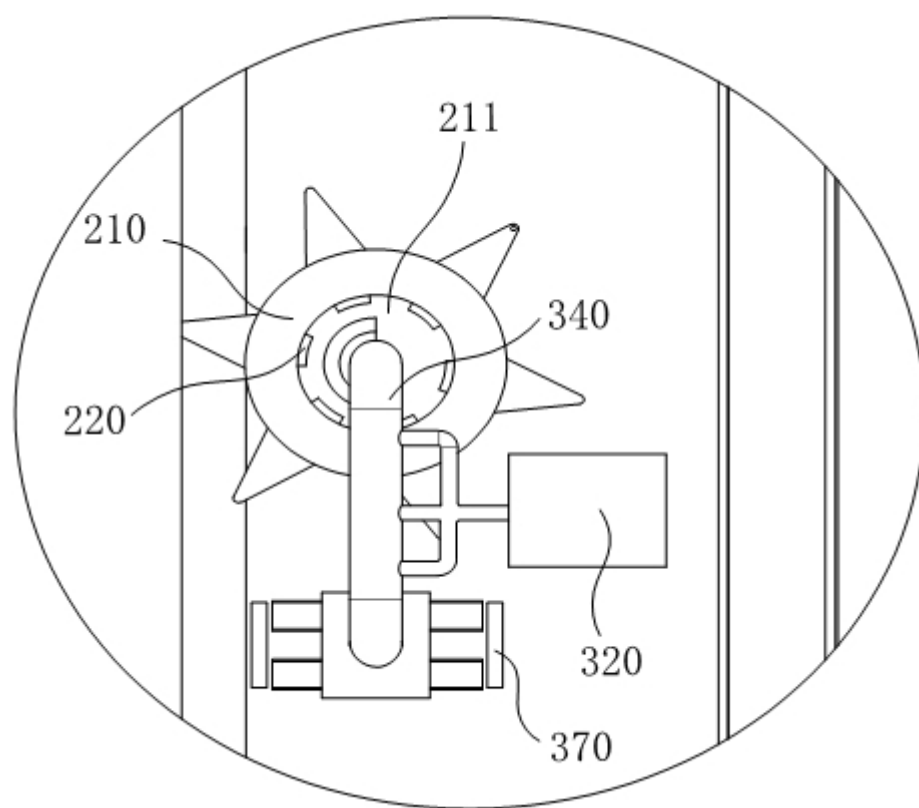


图7

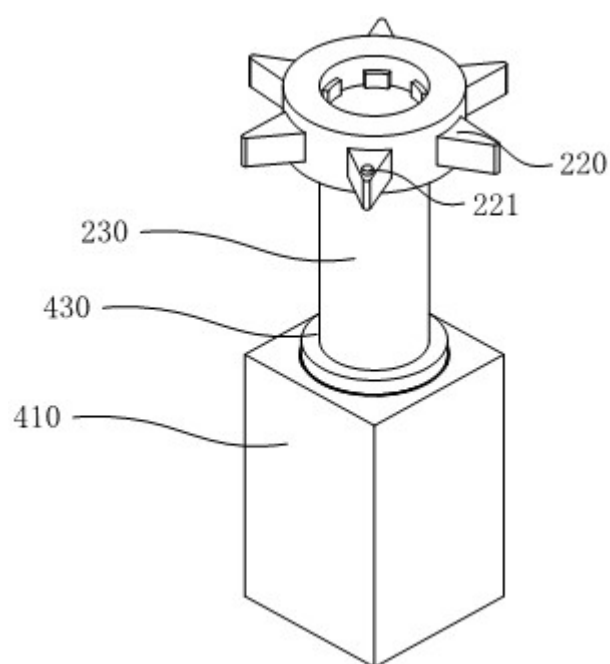


图8

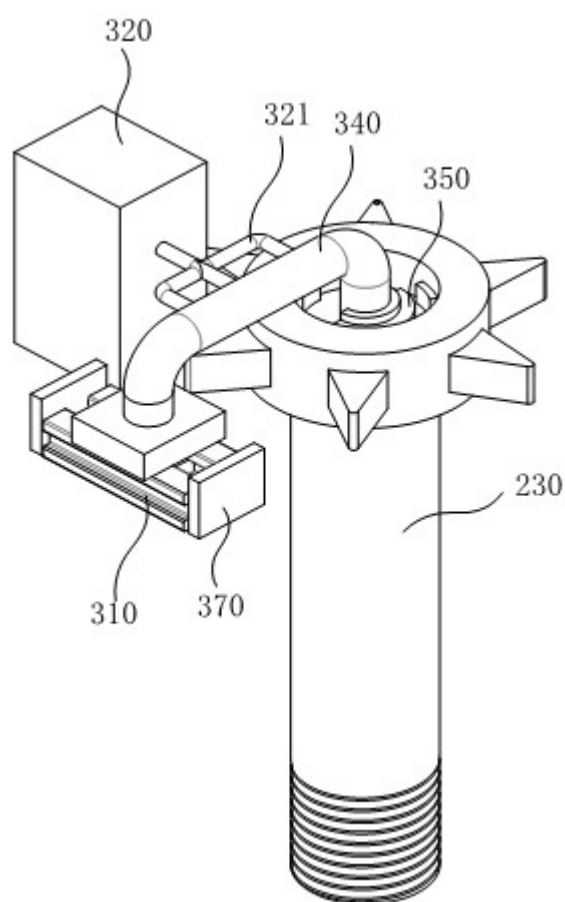


图9

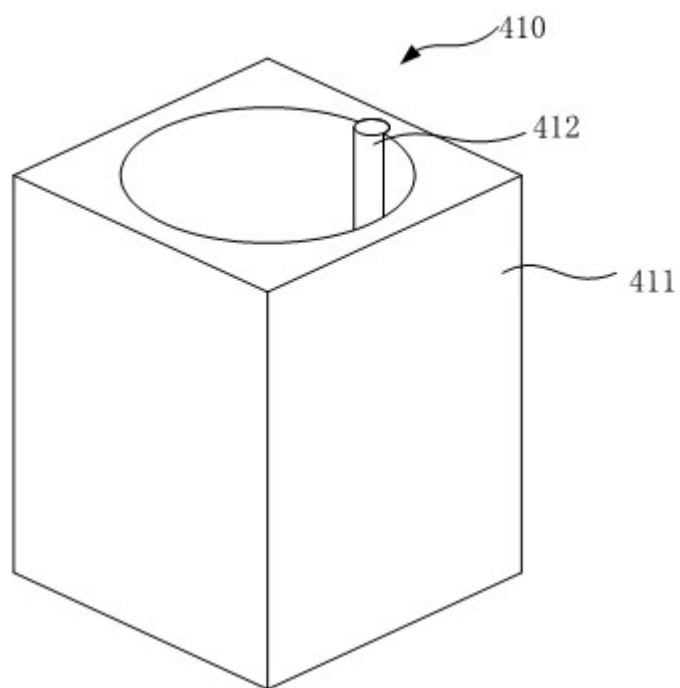


图10

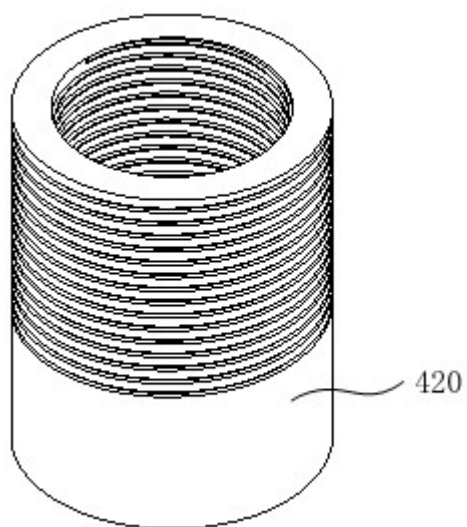


图11

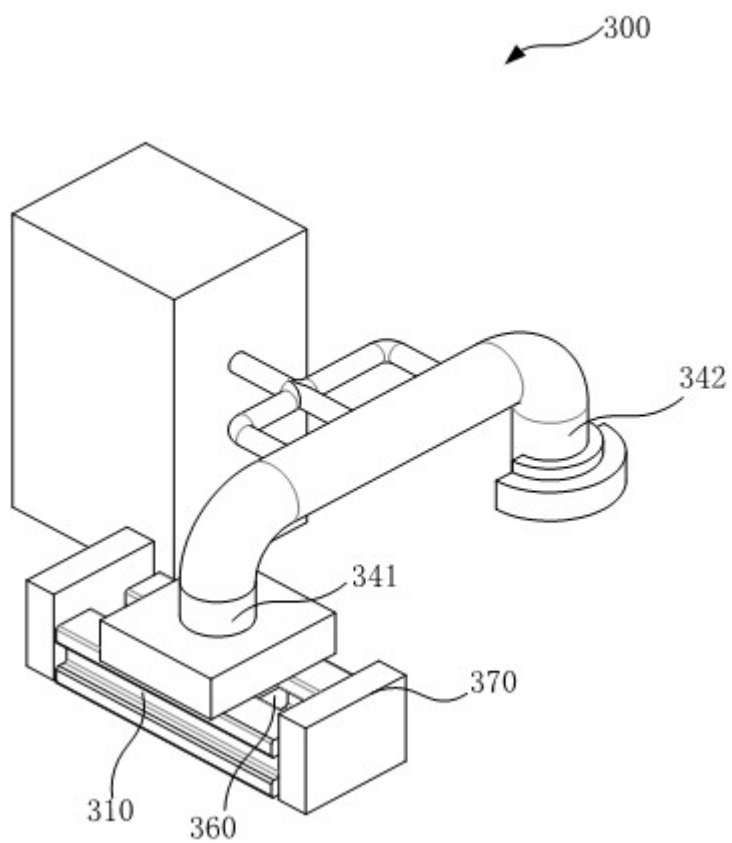


图12

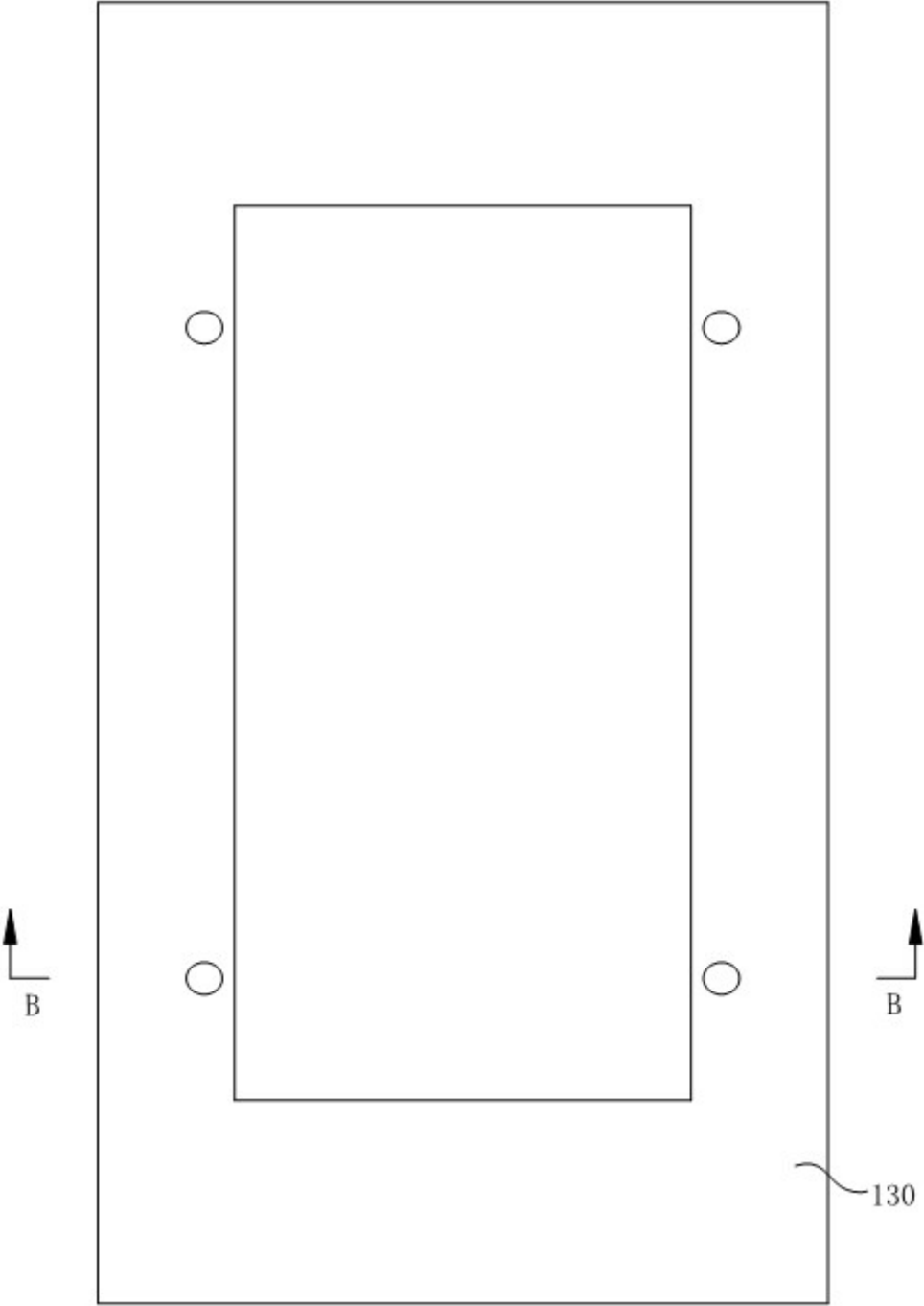


图13

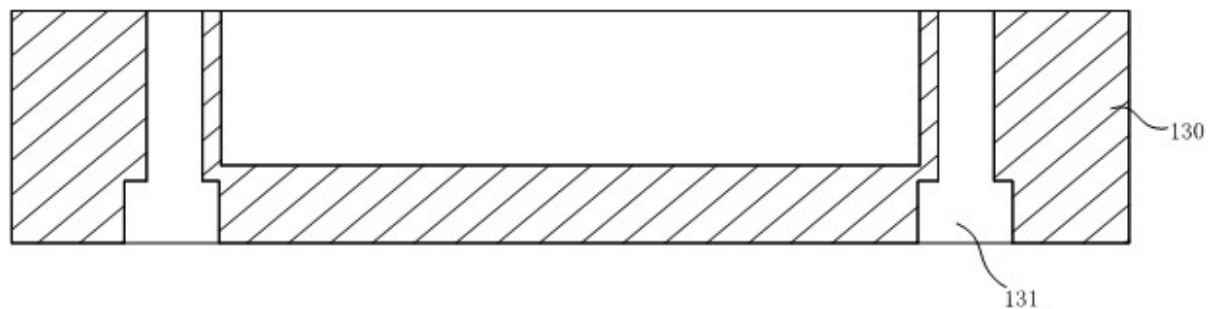


图14

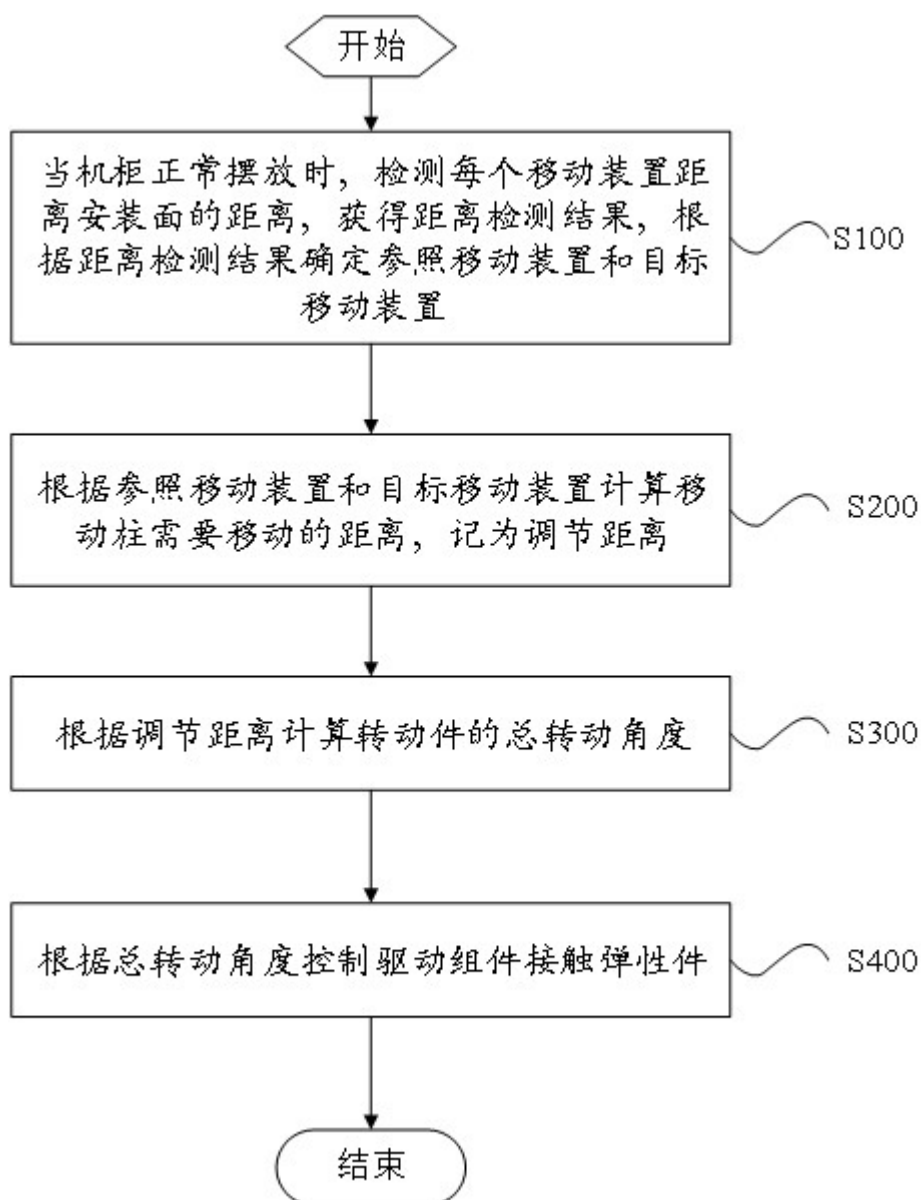


图15