



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216638778 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 31

(21) 申请号 202220193047.4

(22) 申请日 2022.01.24

(73) 专利权人 橙色云互联网设计有限公司

地址 264003 山东省烟台市莱山区杰瑞路5号

(72) 发明人 董浩 曲道全 张力伟 臧昱翔  
翟维利

(74) 专利代理机构 烟台上禾知识产权代理事务  
所(普通合伙) 37234

专利代理师 苏红红

(51) Int. Cl.

B66F 3/08 (2006.01)

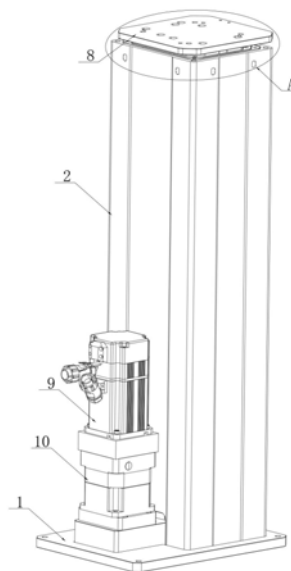
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

### (54) 实用新型名称

一种同步伸缩升降机构

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种同步伸缩升降机构,包括底部法兰、一级壳体、二级壳体及三级壳体;所述二级壳体在一级传动机构的作用下升降动作;一级传动机构包括滚珠丝杠及丝杠螺母,所述滚珠丝杠可转动的设置在底部法兰上,滚珠丝杠在动力机构的作用下转动,所述丝杠螺母与二级壳体的底座连接;所述二级壳体通过二级传动机构带动所述三级壳体同步升降;二级传动机构包括二级链轮支撑柱、设于二级链轮支撑柱上的二级链轮及绕在二级链轮上的二级链条。本实用新型结构紧凑且稳定,刚性强,可实现大负载高行程升降,针对机器人等重心会发生变化的负载具有较高的可靠性,从而大大降低了机器人档案存取失败率,并且机加工要求低,进一步降低了制造成本。



1. 一种同步伸缩升降机构,其特征在于,包括底部法兰(1)、设于底部法兰(1)上的一级壳体(2)、依次套装于一级壳体(2)内的同步伸缩的二级壳体(3)及三级壳体(5),所述二级壳体(3)在一级传动机构的作用下升降动作;

所述一级传动机构包括滚珠丝杠(14)及丝杠螺母(15),所述滚珠丝杠(14)可转动的设置在所述底部法兰(1)上,所述滚珠丝杠(14)在动力机构的作用下转动,所述丝杠螺母(15)与二级壳体的底座(4)连接;

所述二级壳体(3)通过二级传动机构带动所述三级壳体(5)同步升降;

所述二级传动机构包括两个二级链轮(16)及环绕在二级链轮上的二级链条(17),所述二级壳体的底座(4)上设有二级链轮支撑柱(18),两个所述二级链轮分别设置在二级链轮支撑柱(18)的上部及下部,所述二级链条的一侧连接有二级链条固定柱(19),所述二级链条固定柱(19)的下端穿过所述二级壳体的底座(4)与底部法兰(1)连接,所述二级链条的另一侧与所述三级壳体或通过连接柱(20)与三级壳体的底座(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,还包括套装于所述三级壳体(5)内的四级壳体(7),所述三级壳体与四级壳体(7)之间通过三级传动机构连接,所述二级传动机构、三级传动机构分别设于四级壳体(7)内;

所述三级传动机构包括两个三级链轮(21)及环绕在三级链轮(21)上的三级链条(22),所述三级壳体的底座(6)上设有三级链轮支撑柱(23),两个所述三级链轮分别设置在所述三级链轮支撑柱(23)的上部及下部,所述三级链条(22)的一侧连接有中空支撑柱(24),所述中空支撑柱(24)的下端穿过所述三级壳体的底座(6)与所述二级壳体的底座(4)连接,所述三级链条(22)的另一侧与所述四级壳体(7)连接。

3. 根据权利要求2所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述四级壳体(7)上设有顶部法兰(8)。

4. 根据权利要求2所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述中空支撑柱(24)套装在所述滚珠丝杠(14)的外侧。

5. 根据权利要求2或3或4所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述中空支撑柱(24)与所述三级链轮支撑柱(23)之间设有支撑柱导向机构。

6. 根据权利要求5所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述支撑柱导向机构包括支撑柱直线导轨(27)及与支撑柱直线导轨(27)相适配的支撑柱滑块,所述支撑柱直线导轨(27)设置在所述三级链轮支撑柱(23)或中空支撑柱(24)上,所述支撑柱滑块设置在所述中空支撑柱(24)或三级链轮支撑柱(23)上。

7. 根据权利要求2或3或4所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述三级链轮支撑柱(23)与所述四级壳体(7)之间设有壳体导向机构,所述壳体导向机构包括壳体直线导轨(28)及与壳体直线导轨(28)相适配的壳体滑块,所述壳体直线导轨(28)设置在所述三级链轮支撑柱(23)或四级壳体(7)上,所述壳体滑块设置在所述四级壳体(7)或三级链轮支撑柱(23)上。

8. 根据权利要求2所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述中空支撑柱(24)上设有支撑柱固定块(26),所述支撑柱固定块(26)上连接有链条固定块(25),所述链条固定块(25)与所述三级链条(22)一侧直线段上的链节连接,所述四级壳体(7)上连接有壳体固定块(29),所述壳体固定块(29)与所述三级链条(22)另一侧直线段上的链节连接。

9. 根据权利要求1所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述二级链条一侧直线段的链节上设有与所述二级链条固定柱(19)连接的固定柱固定块,另一侧直线段的链节上设有与连接柱(20)连接的连接柱(20)固定块。

10. 根据权利要求1-4任一项所述的同步伸缩升降机构,其特征在于,所述动力机构包括伺服电机(9)、减速机(10)、主动同步轮(11)、从动同步轮(12)及环绕在主动同步轮(11)与从动同步轮(12)上的同步带(13),所述主动同步轮(11)与所述减速机(10)的输出端连接,所述从动同步轮(12)设置在所述滚珠丝杠(14)的下部。

## 一种同步伸缩升降机构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种同步伸缩升降机构,属于升降技术领域。

### 背景技术

[0002] 长期以来,我国的档案资料以实体档案为主,档案管理包括档案的上下架、倒架、盘点、借阅和统计等工作,档案管理人员每天还要进行常规的温湿度检查、档案库房巡查、档案库房空调机、除湿机等开启和调节、档案柜的护理、防霉剂和防虫剂的放置和更换等,档案管理工作量较大,工作十分繁琐,需要消耗大量的人力,人工管理档案不仅效率低,而且还容易出错。

[0003] 现有技术中利用机器人对库房档案进行管理节省了人力,机器人通过室内定位及路径规划实现自动导航功能,并通过机械手进行档案存取和盘点等操作。然而,现有技术中利用机器人管理档案的不足之处:档案存取机器人一般会搭载升降机构来存取盘点档案柜顶层的档案盒,升降机构起升到较高高度之后往往会产生较大侧偏量,直接影响机器人后续抓取的准确性,影响功能体验。

[0004] 现有同步升降机构多采用多级滚珠丝杠形式实现升降功能,具体为一级滚珠丝杠末端带有花键,二级滚珠丝杠为中空花键槽滚珠丝杠,一级丝杠嵌套在二级里,一级丝杠转动带动二级丝杠转动,丝杠转动带动丝杠螺母升降,一级丝杠螺母通过底座与二级丝杠固定,二级丝杠通过轴承与底座固定,保证可以转动;以此类推实现多级同步升降,但一级丝杠花键与二级丝杠花键槽必须留有一定间隙,以保证二级丝杠升降顺滑性,但这就使多级滚珠丝杠整体刚性较差,升到较大高度时往往会有较大变形;另外间隙要求在保证升降顺滑性的同时尽可能的小,因此多级滚珠丝杠加工要求极高,制造成本很高。

[0005] 综上所述可知,现有的多级升降机构提升到一定高度后会发生较大侧偏,设备刚性差,超出设备容差,升降机构上的机器人等后续抓取动作就会失败,影响用户体验。现有多级升降传动机构多为多级滚珠丝杠,保证传动顺滑性,需要各级间留有一定间隙,这样就使整体刚性较差,提升到较大行程后,刚性最差,有时甚至会出现卡滞现象;另外多级滚珠丝杠的加工要求高,成本高。

### 发明内容

[0006] 本实用新型针对现有技术存在的不足,提供一种结构稳定,伸缩升降安全可靠,升降稳定性好,机加工要求低,制造成本低同步伸缩升降机构。

[0007] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:一种同步伸缩升降机构,包括底部法兰、设于底部法兰上的一级壳体、依次套装于一级壳体内的同步伸缩的二级壳体及三级壳体,所述二级壳体在一级传动机构的作用下升降动作;

[0008] 所述一级传动机构包括滚珠丝杠及丝杠螺母,所述滚珠丝杠可转动的设置在所述底部法兰上,所述滚珠丝杠在动力机构的作用下转动,所述丝杠螺母与所述二级壳体的底座连接;

[0009] 所述二级壳体通过二级传动机构带动所述三级壳体同步升降；

[0010] 所述二级传动机构包括两个二级链轮及环绕在二级链轮上的二级链条，所述二级壳体的底座上设有二级链轮支撑柱，两个所述二级链轮分别设置在二级链轮支撑柱的上部及下部，所述二级链条的一侧连接有二级链条固定柱，所述二级链条固定柱的下端穿过所述二级壳体的底座与底部法兰连接，所述二级链条的另一侧与所述三级壳体或通过连接柱与所述三级壳体的底座连接。

[0011] 本实用新型的有益效果是：二级壳体在滚珠丝杠的作用下上移，随着二级壳体的上移，二级链轮上升，上部二级链轮起主要支撑作用，下部链轮起辅助作用，二级链条固定柱的上端与二级链条一侧直线段的上部链节连接，下端穿过二级壳体的底座上的固定柱通孔与底部法兰连接，仅有一级、二级及三级壳体时，三级壳体与二级链条另一侧直线段上的下部链节连接，三级壳体内还有壳体的，则需要三级壳体的底座通过连接柱与二级链条另一侧直线段的下部链节连接，故可带动三级壳体随之同步上升，滚珠丝杠反转时，二级壳体下移，二级链轮随之下降，下部二级链轮起主要支撑作用，上部链轮起辅助作用，二级链条带动三级壳体下降，能实现二级及三级壳体的同步升降，同时大大降低了加工要求，可制造性更高，成本更低。通过动力机构带动一级传动机构，一级传动机构带动二级传动机构，从而实现二级及三级壳体的同步升降。总之，本实用新型同步升降传动机构，结构紧凑且稳定，刚性强，可实现大负载高行程升降，针对机器人等重心会发生变化的负载具有较高的可靠性，从而大大降低了机器人档案存取失败率，并且机加工要求低，进一步降低了制造成本。

[0012] 在上述技术方案的基础上，本实用新型还可以做如下改进。

[0013] 进一步的，还包括套装于所述三级壳体内的四级壳体，所述三级壳体与四级壳体之间通过三级传动机构连接，所述二级传动机构、三级传动机构分别设于四级壳体内；

[0014] 所述三级传动机构包括两个三级链轮及环绕在三级链轮上的三级链条，所述三级壳体的底座上设有三级链轮支撑柱，两个所述三级链轮分别设置在所述三级链轮支撑柱的上部及下部，所述三级链条的一侧连接有中空支撑柱，所述中空支撑柱的下端穿过所述三级壳体的底座与所述二级壳体的底座连接，所述三级链条的另一侧与所述四级壳体连接。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是，三级壳体内还有四级壳体，二级链条另一侧直线段的下部连接通过连接柱与三级壳体的底座连接，避免直接与三级壳体连接影响四级壳体的安装位置，二级壳体在滚珠丝杠的作用下上移，随着二级壳体的上移，二级链轮上升，二级链条一侧直线段的上部链节通过二级链条固定柱与底部法兰连接，其另一侧直线段的下部链节通过连接柱与三级壳体的底座连接，故带动三级壳体随之同步上升，三级壳体上升，三级链轮上升，三级链条的一侧直线段的上部链节通过中空支撑柱与二级壳体的底座连接，另一侧直线段的下部链节与四级壳体连接，从而带动四级壳体上升，滚珠丝杠反向转动，二级壳体下移，二级链轮随之下降，下部二级链轮起主要支撑作用，上部二级链轮起辅助作用，由于一侧二级链条固定柱的支撑，故二级链条转动带动与另一侧直线段上的链节连接的三级壳体下移，三级壳体下移，三级链轮随之下移，下部三级链轮起主要支撑作用，上部三级链轮起辅助作用，再加上三级链条一侧有中空支撑柱的支撑，三级链条动作，带动与三级链条另一侧直线段上的链节连接的四级壳体下移，能实现多级同步升降，二级壳体升降，三级壳体与二级壳体有相对距离就会给三级壳体带来动力，同理三级壳体升降，

三级链条一侧直线的上部链节通过中空支撑柱与二级壳体的底座固定,就会带动四级壳体升降。三级壳体的底座上设有用于中空支撑柱穿过的支撑柱通孔。四级壳体的设置进一步增加同步伸缩升降机构的伸缩升降高度,能实现大行程的升降,使得该机构应用更加广泛。

[0016] 进一步的,所述四级壳体上设有顶部法兰。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是,通过顶部法兰便于与其它结构进行连接,使得该同步升降机构与其它设备配合作业。

[0018] 进一步的,所述中空支撑柱套装在所述滚珠丝杠的外侧。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是,支撑柱采用中空设计一方面为滚珠丝杠预留安装空间,使得整个升降机构更加紧凑合理,另一方面通过中空支撑柱使得三级链条与二级壳体的底座之间的连接更加方便快捷。

[0020] 进一步的,所述中空支撑柱与所述三级链轮支撑柱之间设有支撑柱导向机构。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是,导向机构的设计使得三级壳体在升降过程中能够更加稳定可靠。

[0022] 进一步的,所述支撑柱导向机构包括支撑柱直线导轨及与支撑柱直线导轨相适配的支撑柱滑块,所述支撑柱直线导轨设置在所述三级链轮支撑柱或中空支撑柱上,所述支撑柱滑块设置在所述中空支撑柱或三级链轮支撑柱上。

[0023] 采用上述进一步方案的有益效果是,各级传动机构通过直线导轨相互关联,整体刚性更高,设备稳定性更好。支撑柱直线导轨可对三级链轮支撑柱的升降动作进行导向限位,进一步提高该同步伸缩升降机构的升降稳定性。

[0024] 进一步的,所述三级链轮支撑柱与所述四级壳体之间设有壳体导向机构,所述壳体导向机构包括壳体直线导轨及与壳体直线导轨相适配的壳体滑块,所述壳体直线导轨设置在所述三级链轮支撑柱或四级壳体上,所述壳体滑块设置在所述四级壳体或三级链轮支撑柱上。

[0025] 采用上述进一步方案的有益效果是,壳体导向机构的设计使得四级壳体的升降过程更加平稳可靠,通过直线导轨对四级壳体的升降动作进一步导向限位,通过直线导轨使得四级壳体与三级链轮支撑柱之间相互关联,整体刚性更高,设备稳定性更好。

[0026] 进一步的,所述中空支撑柱上设有支撑柱固定块,所述支撑柱固定块上连接有链条固定块,所述链条固定块与所述三级链条一侧直线段上的链节连接,所述四级壳体上连接有壳体固定块,所述壳体固定块与所述三级链条另一侧直线段上的链节连接。

[0027] 采用上述进一步方案的有益效果是,固定块实现链条与中空支撑柱的连接以及三级链条与四级壳体的连接,安装更加方便,保证了链条的直线传动状态,避免支撑柱或四级壳体的连接干扰链条的传动。

[0028] 进一步的,所述二级链条一侧直线的上部链节上设有与所述二级链条固定柱连接的固定柱固定块,另一侧直线的下部链节上设有与连接柱连接的连接柱固定块。

[0029] 采用上述进一步方案的有益效果是,使得二级链条与二级链条固定柱以及连接柱的连接更加方便快捷,同时不影响链条直线段竖直传动效果,链条与底部法兰、三级壳体的底座之间不仅连接方便,而且满足二级链条的传动要求。

[0030] 进一步的,所述动力机构包括伺服电机、减速机、主动同步轮、从动同步轮及环绕

在主动同步轮与从动同步轮上的同步带,所述主动同步轮与所述减速机的输出端连接,所述从动同步轮设置在所述滚珠丝杠的下部。

[0031] 采用上述进一步方案的有益效果是,伺服电机转动,通过减速机将动力传递给主动同步轮,主动同步轮通过同步带带动从动同步轮转动,滚珠丝杠转动,丝杠螺母沿滚珠丝杠轴向方向动作,从而实现二级壳体的升降动作。

### 附图说明

[0032] 图1为本实用新型实施例2的结构示意图;

[0033] 图2为图1中A处局部放大图;

[0034] 图3为本实用新型的剖面结构示意图;

[0035] 图4为本实用新型三级传动机构的结构示意图;

[0036] 图5为图4中支撑柱固定块通过顶块与中空支撑柱连接的结构示意图;

[0037] 图6为本实用新型二级链条固定柱的结构示意图;

[0038] 图7为图6中支撑柱固定块通过顶块与中空支撑柱连接的结构示意图;

[0039] 图8为本实用新型二级传动机构的结构示意图;

[0040] 图9为本实用新型二级链轮下降到极限位置状态结构示意图;

[0041] 图10为本实用新型二级链轮上升到极限位置状态结构示意图;

[0042] 图11为本实用新型三级链轮下降到极限位置状态结构示意图;

[0043] 图12为本实用新型三级链轮上升到极限位置状态结构示意图;

[0044] 图中,1、底部法兰;2、一级壳体;3、二级壳体;4、二级壳体的底座;5、三级壳体;6、三级壳体的底座;7、四级壳体;8、顶部法兰;9、伺服电机;10、减速机;11、主动同步轮;12、从动同步轮;13、同步带;14、滚珠丝杠;15、丝杠螺母;16、二级链轮;17、二级链条;18、二级链轮支撑柱;19、二级链条固定柱;20、连接柱;21、三级链轮;22、三级链条;23、三级链轮支撑柱;24、中空支撑柱;25、链条固定块;26、支撑柱固定块;27、支撑柱直线导轨;28、壳体直线导轨;29、壳体固定块。

### 具体实施方式

[0045] 以下结合实例对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0046] 实施例1,一种同步伸缩升降机构,包括底部法兰、设于底部法兰上的一级壳体、依次套装于一级壳体内的同步伸缩的二级壳体及三级壳体,所述二级壳体在一级传动机构的作用下升降动作;

[0047] 所述一级传动机构包括滚珠丝杠及丝杠螺母,所述滚珠丝杠可转动的设置在所述底部法兰上,所述滚珠丝杠在动力机构的作用下转动,所述丝杠螺母与所述二级壳体的底座连接;

[0048] 所述二级壳体通过二级传动机构带动所述三级壳体同步升降;

[0049] 所述二级传动机构包括两个二级链轮及环绕在二级链轮上的二级链条,所述二级壳体的底座上设有二级链轮支撑柱,两个所述二级链轮分别设置在二级链轮支撑柱的上部及下部,所述二级链条的一侧直线段的上部链节连接有二级链条固定柱,所述二级链条固

定柱的下端穿过所述二级壳体的底座与底部法兰连接,所述二级链条的另一侧直线段的下部链节通过固定块与所述三级壳体连接。

[0050] 实施例2,如图1-图12所示,一种同步伸缩升降机构,包括底部法兰1、设于底部法兰1上的一级壳体2、依次套装于一级壳体2内的同步伸缩的二级壳体3及三级壳体5,所述二级壳体3在一级传动机构的作用下升降动作;

[0051] 所述一级传动机构包括滚珠丝杠14及丝杠螺母15,所述滚珠丝杠14可转动的设置在所述底部法兰1上,所述滚珠丝杠14在动力机构的作用下转动,所述丝杠螺母15与所述二级壳体的底座4连接;

[0052] 所述二级壳体3通过二级传动机构带动所述三级壳体5同步升降;

[0053] 所述二级传动机构包括两个二级链轮16及环绕在二级链轮上的二级链条17,所述二级壳体的底座4上设有二级链轮支撑柱18,两个所述二级链轮分别设置在二级链轮支撑柱18的上部及下部,所述二级链条一侧直线段的上部链节连接有二级链条固定柱19,所述二级链条固定柱19的下端穿过所述二级壳体的底座4与底部法兰1连接,所述二级链条的另一侧直线段的下部链节与通过连接柱20与所述三级壳体的底座6连接。

[0054] 还包括套装于所述三级壳体5内的四级壳体7,所述三级壳体5与四级壳体7之间通过三级传动机构连接,所述二级传动机构、三级传动机构分别设于四级壳体7内;

[0055] 所述三级传动机构包括两个三级链轮21及环绕在三级链轮上的三级链条22,所述三级壳体的底座6上设有三级链轮支撑柱23,两个所述三级链轮21分别设置在所述三级链轮支撑柱23的上部及下部,所述三级链条22的一侧连接有中空支撑柱24,所述中空支撑柱24的下端穿过所述三级壳体的底座6与所述二级壳体的底座4连接,所述三级链条22的另一侧与所述四级壳体7连接。三级壳体内还有四级壳体7,二级链条另一侧直线段的下部连接通过连接柱20与三级壳体的底座6连接,避免直接与三级壳体连接影响四级壳体7的安装位置,二级壳体在滚珠丝杠14的作用下上移,随着二级壳体的上移,二级链轮上升,二级链条一侧直线段的上部链节通过二级链条固定柱19与底部法兰1连接,其另一侧直线段的下部链节通过连接柱20与三级壳体的底座6连接,故带动三级壳体随之同步上升,三级壳体上升,三级链轮上升,三级链条22的一侧直线段的上部链节通过中空支撑柱24与二级壳体的底座4连接,另一侧直线段的下部链节与四级壳体7连接,从而带动四级壳体7上升,滚珠丝杠14反向转动,二级壳体下移,二级链轮随之下降,下部二级链轮起主要支撑作用,上部二级链轮起辅助作用,由于一侧二级链条固定柱19的支撑,故二级链条转动带动与另一侧直线段上的链节连接的三级壳体下移,三级壳体下移,三级链轮随之下移,下部三级链轮起主要支撑作用,上部三级链轮起辅助作用,再加上三级链条22一侧有中空支撑柱24的支撑,三级链条22动作,带动与三级链条22另一侧直线段上的链节连接的四级壳体7下移,能实现多级同步升降,三级壳体的底座6上设有用于中空支撑柱24穿过的支撑柱通孔。四级壳体7的设置进一步增加同步伸缩升降机构的伸缩升降高度,能实现大行程的升降,使得该机构应用更加广泛。

[0056] 所述四级壳体7上设有顶部法兰8。通过顶部法兰8便于与其它结构进行连接,使得该同步升降机构与其它设备配合作业。

[0057] 所述中空支撑柱24套装在所述滚珠丝杠14的外侧。支撑柱采用中空设计一方面为滚珠丝杠14预留安装空间,使得整个升降机构更加紧凑合理,另一方面通过中空支撑柱24

使得三级链条22与二级壳体的底座4之间的连接更加方便快捷。

[0058] 所述中空支撑柱24与所述三级链轮支撑柱23之间设有支撑柱导向机构。导向机构的设计使得三级壳体在升降过程中能够更加稳定可靠。

[0059] 所述支撑柱导向机构包括支撑柱直线导轨27及与支撑柱直线导轨27相适配的支撑柱滑块,所述支撑柱直线导轨27设置在所述三级链轮支撑柱23或中空支撑柱24上,所述支撑柱滑块设置在所述中空支撑柱24或三级链轮支撑柱23上。各级传动机构通过直线导轨相互关联,整体刚性更高,设备稳定性更好。支撑柱直线导轨27可对三级链轮支撑柱23的升降动作进行导向限位,进一步提高该同步伸缩升降机构的升降稳定性。

[0060] 所述三级链轮支撑柱23与所述四级壳体7之间设有壳体导向机构,所述壳体导向机构包括壳体直线导轨28及与壳体直线导轨28相适配的壳体滑块,所述壳体直线导轨28设置在所述三级链轮支撑柱23或四级壳体7上,所述壳体滑块设置在所述四级壳体7或三级链轮支撑柱23上。壳体导向机构的设计使得四级壳体7的升降过程更加平稳可靠,通过直线导轨对四级壳体7的升降动作进一步导向限位,通过直线导轨使得四级壳体7与三级链轮支撑柱23之间相互关联,整体刚性更高,设备稳定性更好。

[0061] 所述中空支撑柱24上设有支撑柱固定块26,所述支撑柱固定块26上连接有链条固定块25,所述链条固定块25与所述三级链条22一侧直线段上的链节连接,所述四级壳体7上连接有壳体固定块29,所述壳体固定块29与所述三级链条22另一侧直线段上的链节连接。固定块实现链条与中空支撑柱24的连接以及三级链条22与四级壳体7的连接,安装更加方便,保证了链条的直线传动状态,避免支撑柱或四级壳体7的连接干扰链条的传动。

[0062] 所述二级链条一侧直线段的上部链节上设有与二级链条固定柱19连接的固定柱固定块,另一侧直线段的下部链节上设有与连接柱20连接的连接柱20固定块。使得二级链条与二级链条固定柱19以及连接柱20的连接更加方便快捷,同时不影响链条直线段竖直传动效果,链条与底部法兰1、三级壳体的底座6之间不仅连接方便,而且满足二级链条的传动要求。

[0063] 所述动力机构包括伺服电机9、减速机10、主动同步轮11、从动同步轮12及环绕在主动同步轮11与从动同步轮12上的同步带13,所述主动同步轮11与所述减速机10的输出端连接,所述从动同步轮12设置在所述滚珠丝杠14的下部。伺服电机9转动,通过减速机10将动力传递给主动同步轮11,主动同步轮11通过同步带13带动从动同步轮12转动,滚珠丝杠14转动,丝杠螺母15沿滚珠丝杠14轴向方向动作,从而实现二级壳体的升降动作。

[0064] 滚珠丝杠14的下端通过轴承与底部法兰1连接,以便于在同步轮的作用下带动滚珠丝杠14转动,丝杠螺母15固定在二级外壳的底座上;二级链轮固定在二级链轮支撑柱18上、下两端上;二级链轮支撑柱18固定在二级外壳的底座上;二级链条的一侧直线段的靠上的一个链节与二级链条固定柱19的上端连接,二级链条的另一侧直线段的靠下的一个链节通过连接柱20与三级外壳的底座连接;二级链条固定柱19固定的低端与底部法兰1固定连接;三级链轮固定在三级链轮支撑柱23上、下两端;三级链轮支撑柱23固定在三级外壳的底座上;三级链条22一侧直线段靠上的一个链节与中空支撑柱24的上端连接,中空支撑柱24的下端固定在二级外壳的底座上;中空支撑柱24套在滚珠丝杠14的外侧;三级链条22另一侧直线段的靠下的一个连接通过壳体固定块29与四级外壳固定连接;所述顶部法兰8固定在四级外壳的顶端。滚珠丝杠14转动,二级壳体升降,三级壳体与二级壳体有相对距离就会

给三级壳体带来动力,同理三级壳体升降,三级链条22一侧直线段的上部链节通过中空支撑柱24与二级壳体的底座4固定,就会带动四级壳体7升降。多级同步升降传动形式与现有多级同步升降机构相比,刚性更好,即使升到较高位置时整体变形量依旧极小,并且制造成本明显降低,优势明显;各级传动机构相互关联,整体刚性更高,设备稳定性更好。

[0065] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

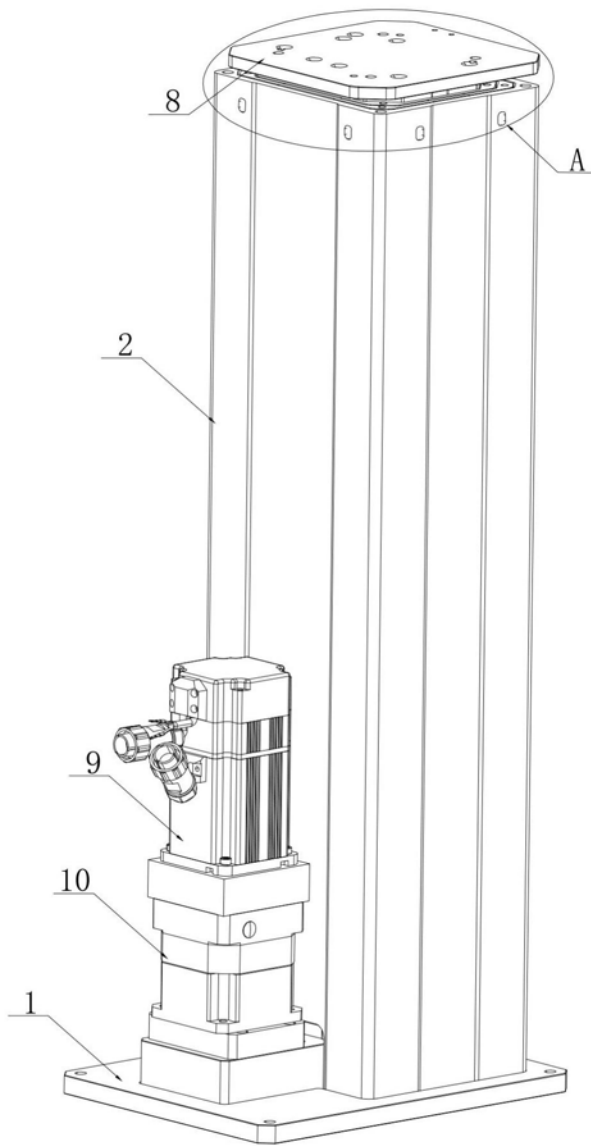


图1

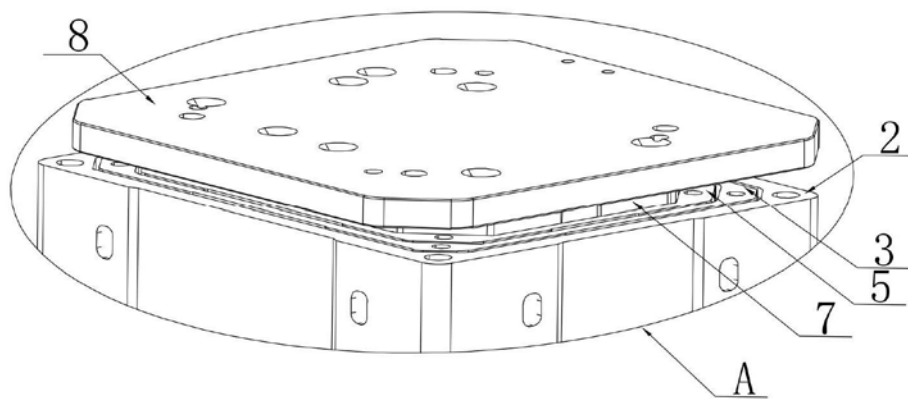


图2

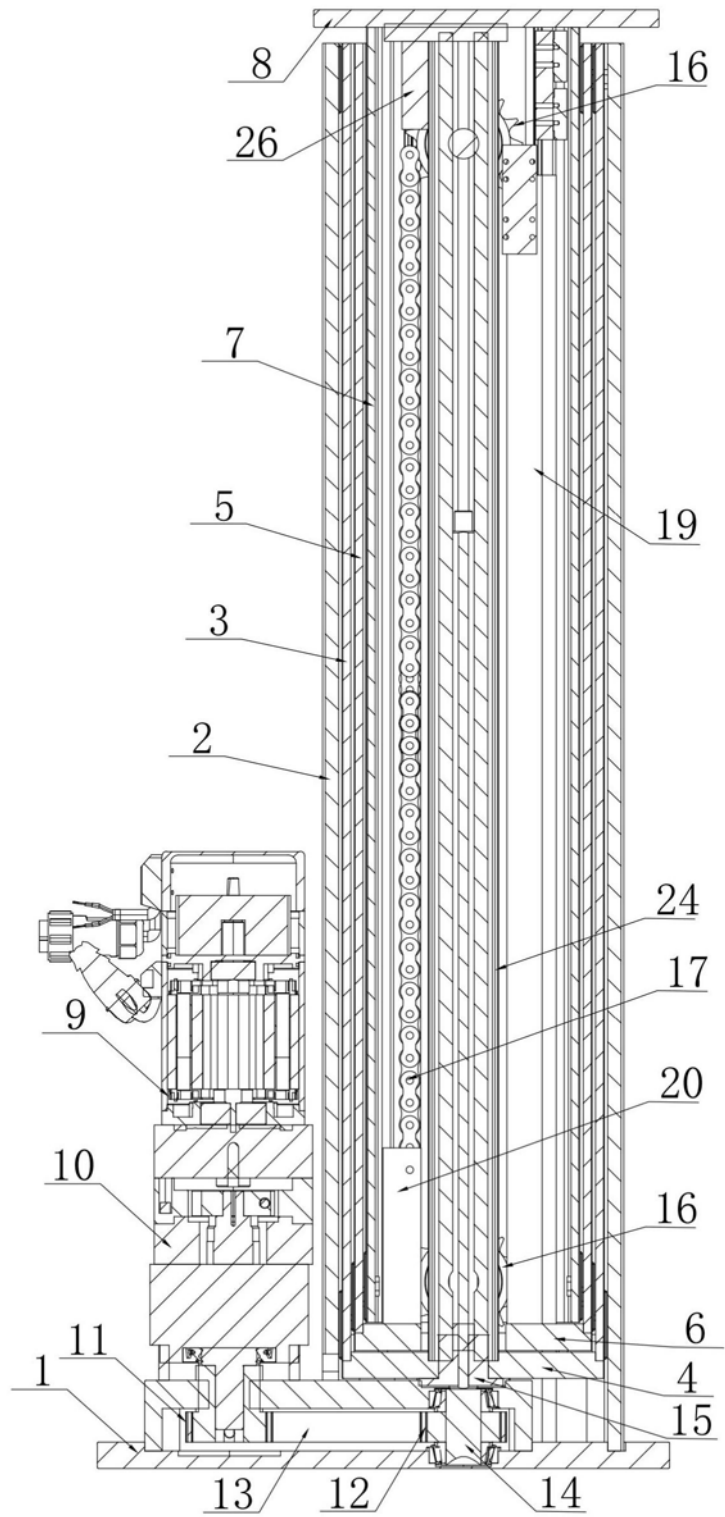


图3

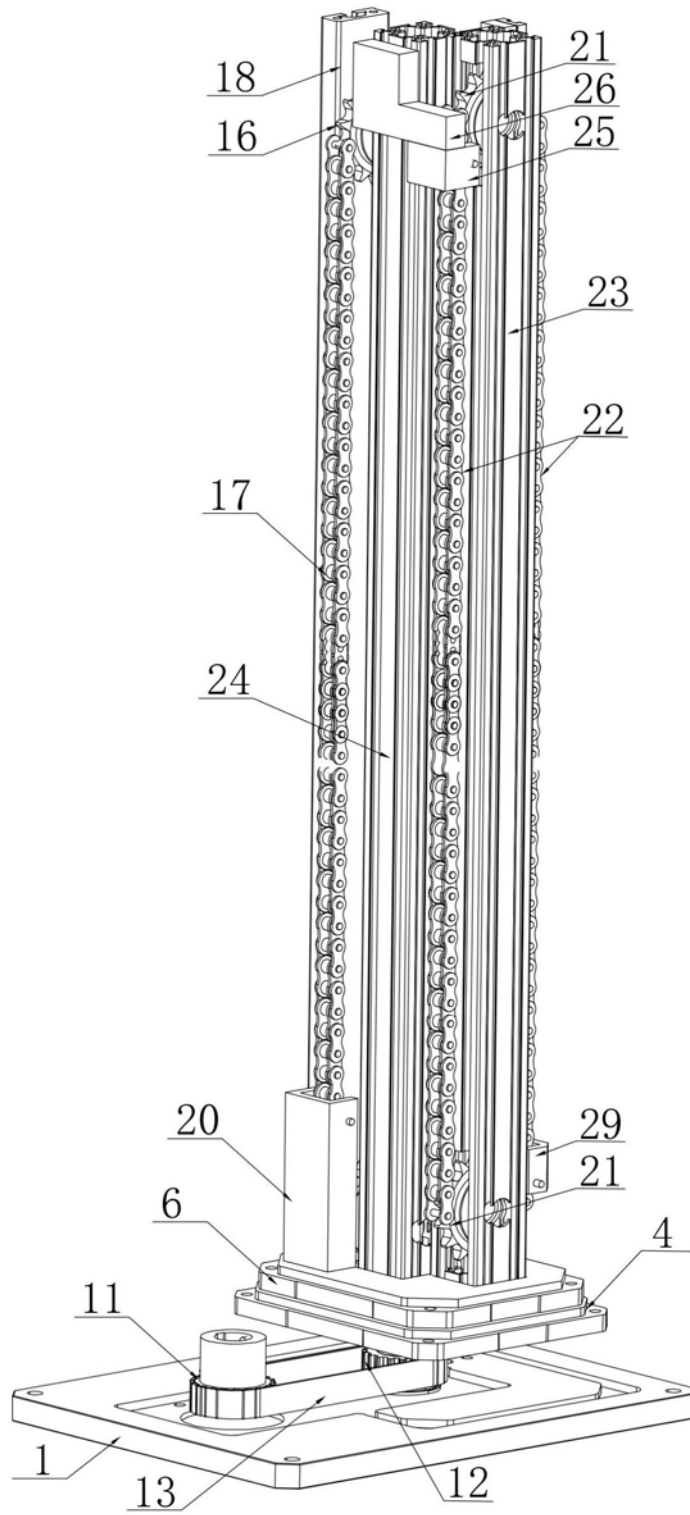


图4

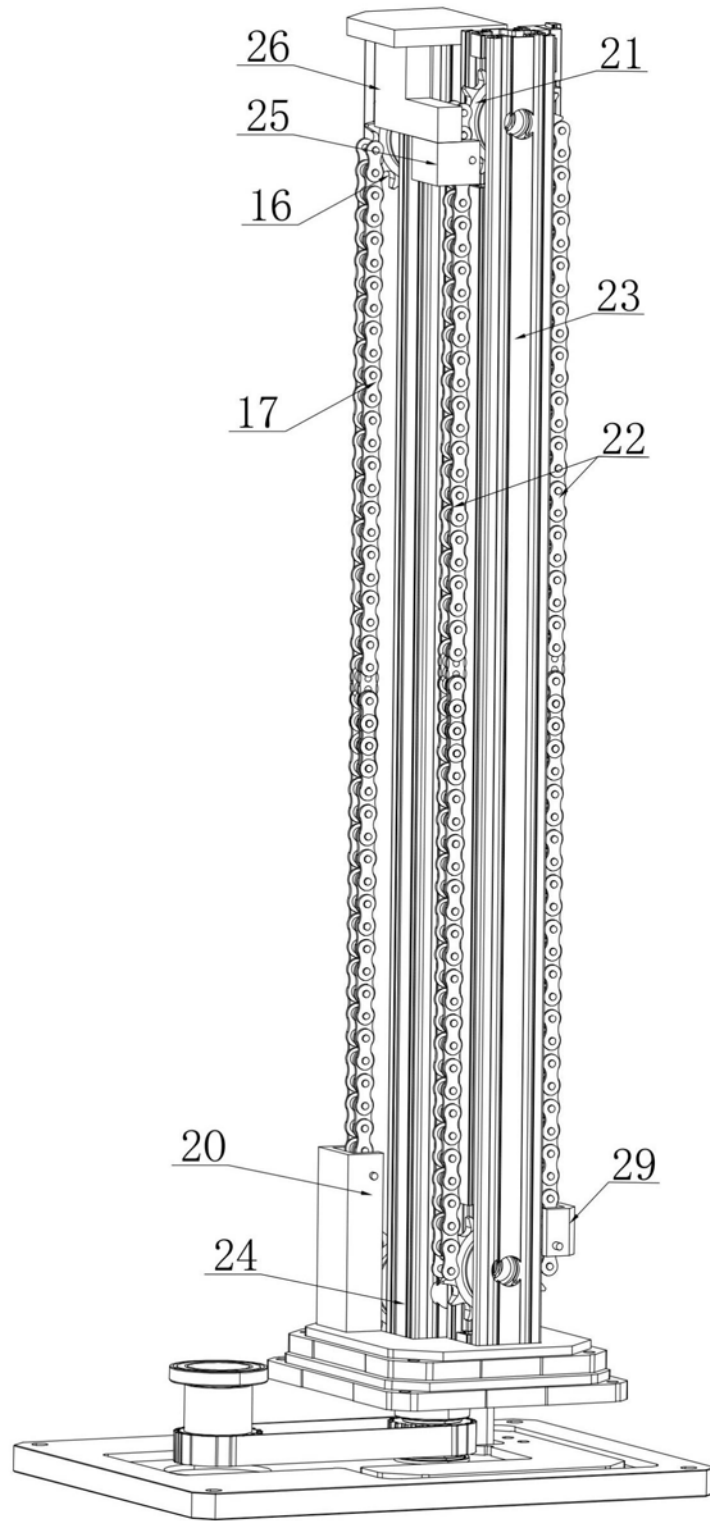


图5

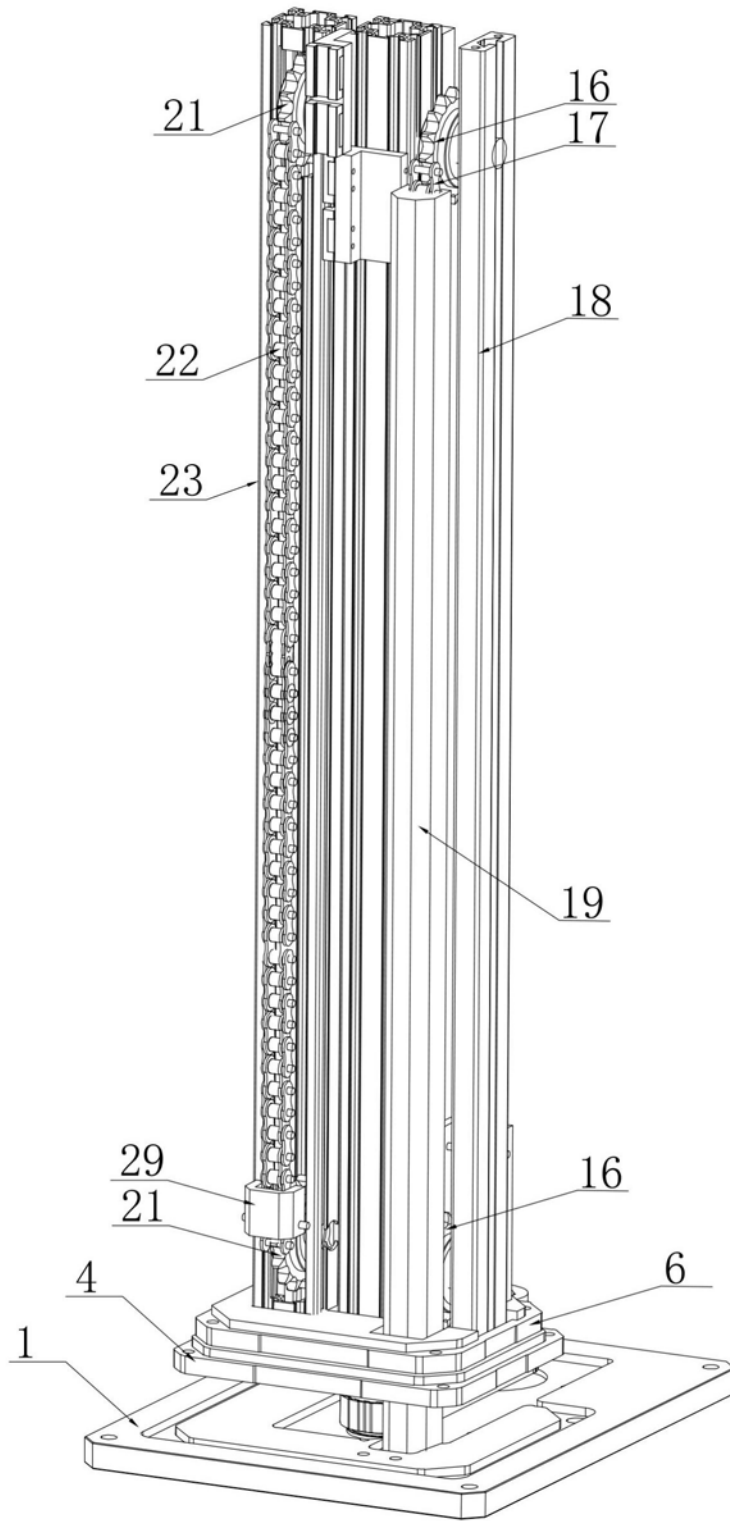


图6

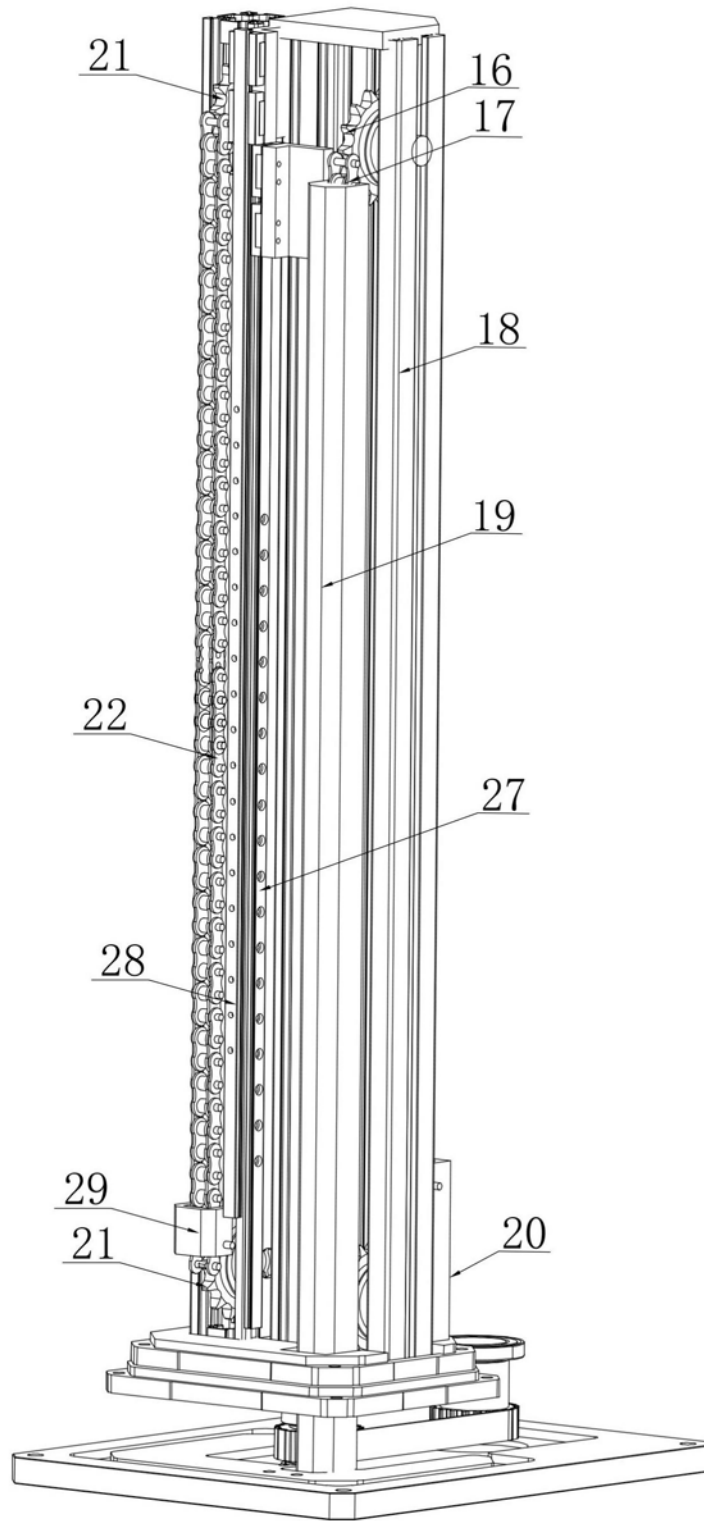


图7

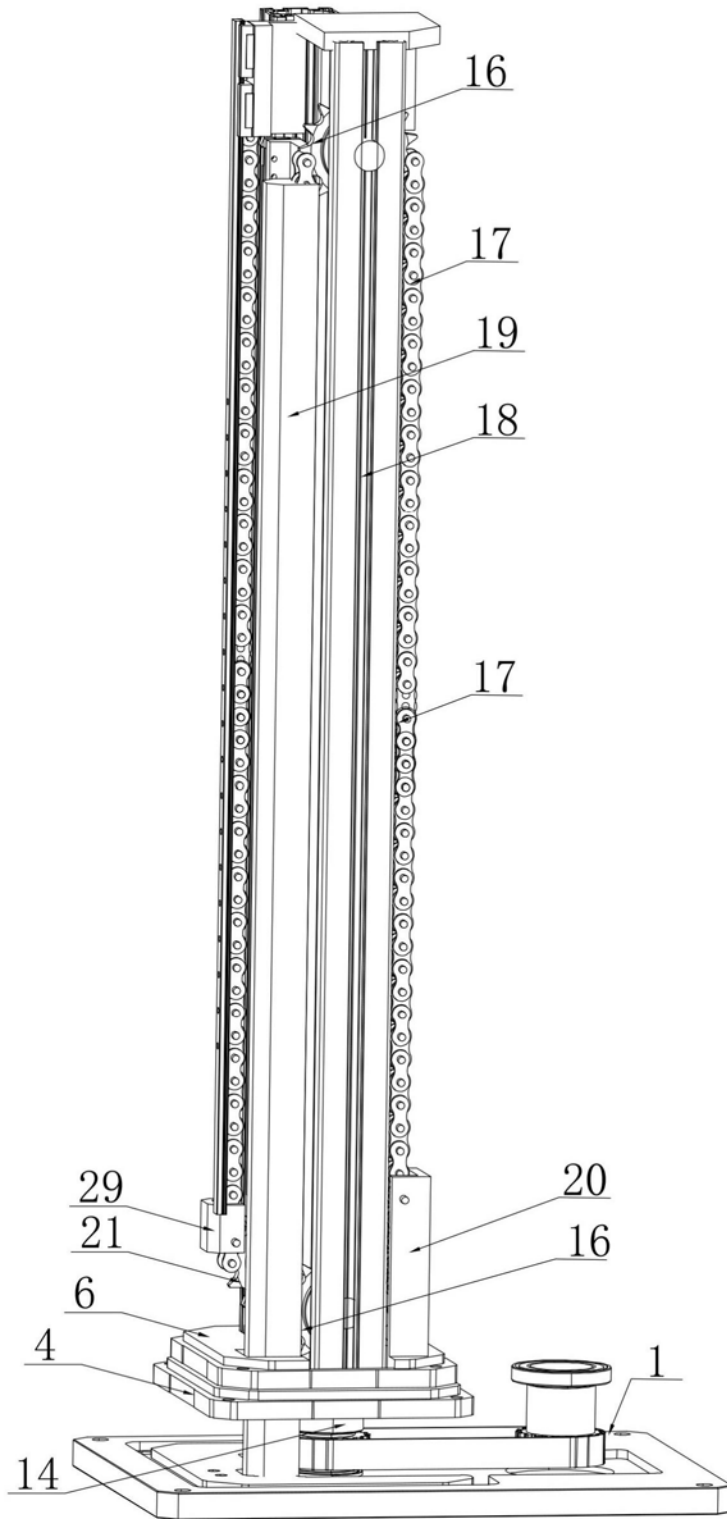


图8

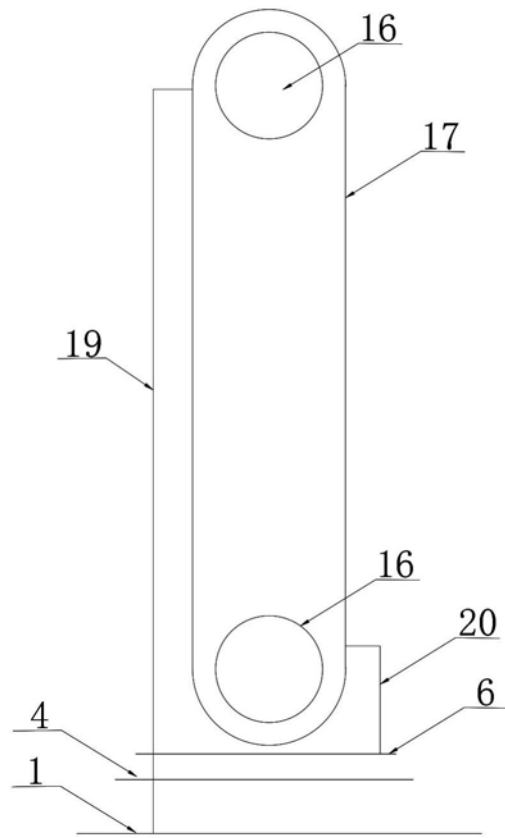


图9

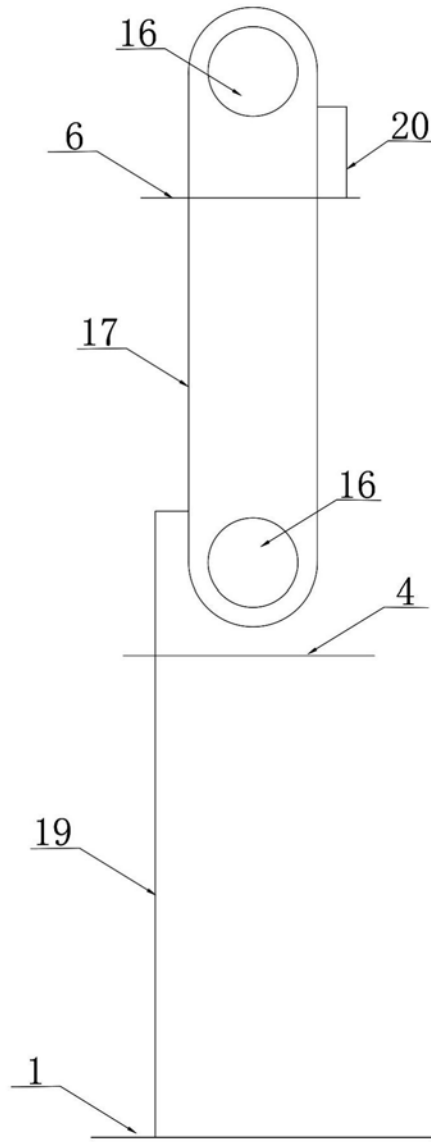


图10

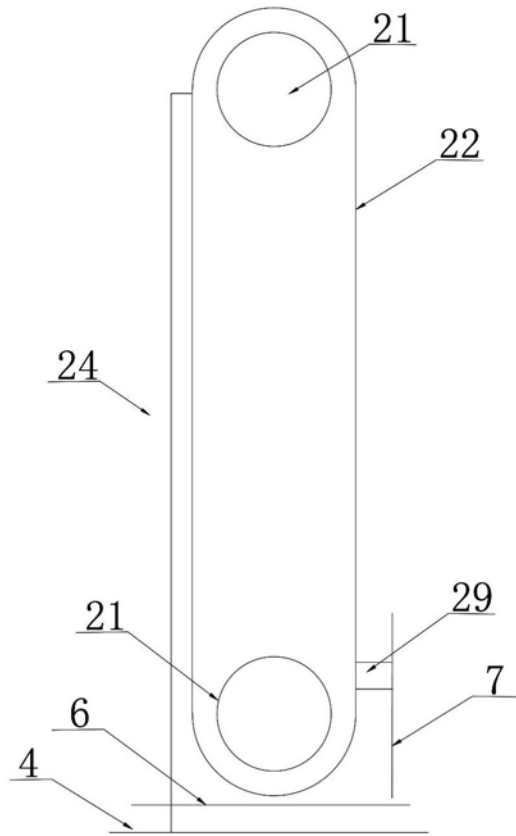


图11

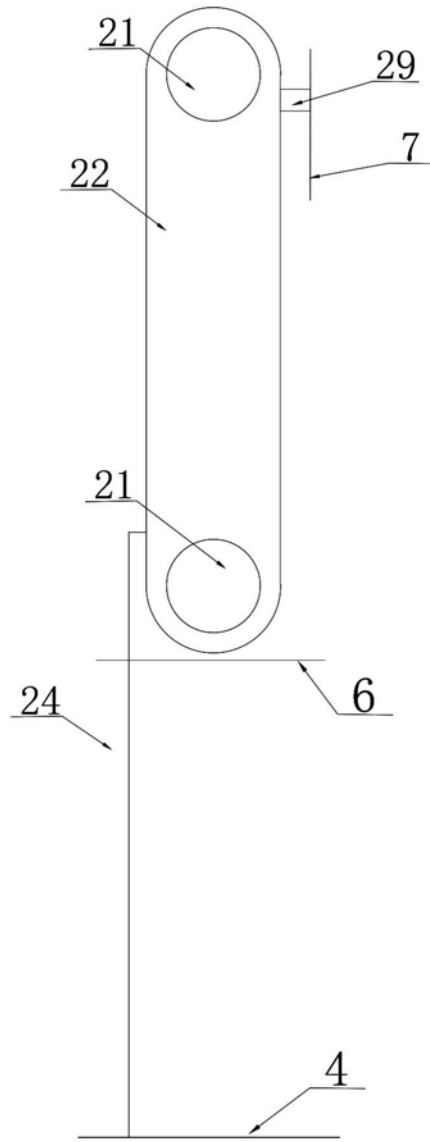


图12