(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 210655970 U
(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921372500.2

(22)申请日 2019.08.22

(73)专利权人 格力电器(郑州)有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业开发区枫香街6号
专利权人 珠海格力电器股份有限公司

(72)发明人 岳晓龙 杨帆 于军强 路亚许 陈之敏 赵德镜 周兴

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372
代理人 吴大建 何娇

(51)Int.Cl.
B66F 7/02(2006.01)
B66F 7/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

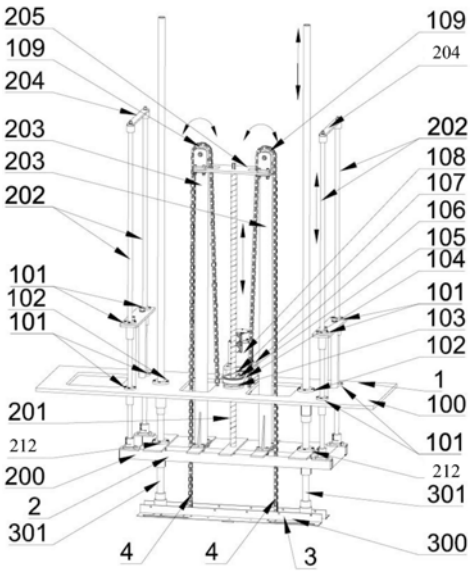
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

一种升降装置

(57)摘要

一种升降装置，包括：第一平台、第二平台、第三平台、传动连接件以及驱动装置，所述传动连接件分别与所述第一平台和所述第三平台相连，所述驱动装置可驱动所述第二平台做升降运动，所述第二平台做升降运动时通过所述传动连接件带动所述第三平台做升降运动。本实用新型的升降装置具有以下优点：使用伺服电机进行驱动，控制精准，采用螺母旋转式滚珠丝杠将旋转运动转化为直线运动，具有效率高，承载大，走位精确的特点；采用“动滑轮”式的驱动链条，可实现升降速度翻倍，行程翻倍，使升降机构整体结构更加紧凑；使用导杆、直线轴承进行限位，采用链条，同步带进行传动，升降装置整体结构简单，造价低，容易检修维护。



CN 210655970 U

1.一种升降装置,其特征在于,包括:第一平台、第二平台、第三平台、传动连接件以及驱动装置,所述传动连接件分别与所述第一平台和所述第三平台相连,所述驱动装置可驱动所述第二平台做升降运动,所述第二平台做升降运动时通过所述传动连接件带动所述第三平台做升降运动。

2.根据权利要求1所述的升降装置,其特征在于,所述第二平台上设置有连接部,所述传动连接件与第二平台的连接部相连,传动连接件绕过第二平台的连接部后分别与第一平台和第三平台相连,传动连接件绕过第二平台的连接部后形成重叠部分而组成动滑轮结构,连接部随第二平台做升降运动时带动传动连接件运动,传动连接件运动时带动第二平台向上或向下移动的距离为第三平台对应向上或向下移动距离的两倍。

3.根据权利要求2所述的升降装置,其特征在于,所述传动连接件为链条,第二平台上的所述连接部为链轮,或者所述传动连接件为传动带,第二平台上的所述连接部为皮带轮。

4.根据权利要求3所述的升降装置,其特征在于,所述驱动装置包括:电机,设置在第一平台基座上的旋转螺母,分别与旋转螺母和第二平台相连的滚珠丝杠,与旋转螺母相连的第一齿轮,与电机相连的第二齿轮,电机驱动第二齿轮转动,第二齿轮通过第一齿轮带动旋转螺母旋转,旋转螺母进而驱动滚珠丝杠做上下升降运动,滚珠丝杠带动第二平台和链轮升降运动,链轮升降运动带动链条运动,链条进而带动第三平台升降运动。

5.根据权利要求3所述的升降装置,其特征在于,所述驱动装置包括:电机,设置在第一平台基座上的旋转螺母,分别与旋转螺母和第二平台相连的滚珠丝杠,与旋转螺母相连的第一同步带轮,与电机相连的第二同步带轮,以及与第一同步带轮和第二同步带轮相连的同步带,电机驱动第二同步带轮转动,第二同步带轮通过同步带和第一同步带轮带动旋转螺母旋转,旋转螺母进而驱动滚珠丝杠做上下升降运动,滚珠丝杠带动第二平台和链轮升降运动,链轮升降运动带动链条运动,链条进而带动第三平台升降运动。

6.根据权利要求4或5所述的升降装置,其特征在于,所述电机为伺服电机。

7.根据权利要求4或5所述的升降装置,其特征在于,电机通过电机支架安装在第一平台上,旋转螺母通过旋转螺母固定座设置在第一平台基座上,旋转螺母可相对于旋转螺母固定座转动。

8.根据权利要求1所述的升降装置,其特征在于,所述升降装置中还包括导向装置,所述导向装置包括引导第二平台升降运动的第一导向装置,和/或引导第三平台升降运动的第二导向装置,以引导第二平台和/或第三平台进行升降运动。

9.根据权利要求8所述的升降装置,其特征在于,所述第一导向装置包括:第一平台基座上设置的第一导向部,第二平台基座上对应设置的第一导杆,第一导杆可插入第一导向部,第二平台上的第一导杆沿第一导向部限定的导向方向进行升降移动,从而引导第二平台升降移动。

10.根据权利要求8所述的升降装置,其特征在于,所述第二导向装置包括:第一平台基座上设置的第二导向部,第二平台基座上设置的第三导向部,第二导向部和第三导向部对齐设置,对齐设置的第二导向部和第三导向部形成一组导向结构,第三平台基座上对应设置有第二导杆,第二导杆可插入所述导向结构中,第二导杆沿第二导向部和第三导向部形成的导向结构限定的导向方向进行升降移动,从而引导第三平台升降移动。

11.根据权利要求9或10所述的升降装置,其特征在于,第一导向部、第二导向部、第三

导向部为直线轴承或导向槽。

12.根据权利要求4或5所述的升降装置，其特征在于，第二平台基座上设置有立柱，链轮安装在立柱上，链轮绕设在立柱的链轮上。

13.根据权利要求12所述的升降装置，其特征在于，所述立柱包括两个，两个立柱的端部连接立柱连接板，以增强结构稳固性，滚珠丝杠一端与第二平台基座相连，滚珠丝杠另一端与立柱连接板相连，以增强第二平台整体刚度。

一种升降装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及升降设备技术领域，特别地涉及一种升降装置。

背景技术

[0002] 目前，升降机构在各种制造领域应用十分广泛，升降机构的门类众多，根据升降结构的不同，主要分为剪叉式、套缸式、曲臂式、链条式等等，其中大多数采用液压驱动或者电机驱动。液压驱动存在提升位置不利于准确控制、提升力不足等弊端，另外液压式升降机结构复杂、安装麻烦、故障率高、成本高、维护难、响应速度慢，使用效果不尽如人意。

[0003] 公开日为2018年9月25日、公开号为CN207903704U的中国实用新型专利公开了一种链条式升降机，其使用液压缸进行直接驱动，通过链条进行牵引，轴承和二级导轨进行限位，从实现升降。这种升降机结构复杂，后期保养维修空间小，由于使用液压缸进行驱动，高度不能实现精准控制，响应速度慢。

[0004] 公开日为2019年5月17号，公开号为CN208869234U的中国实用新型专利公开了一种链条式升降机，其使用电机进行驱动，通过减速机进行调速后驱动链条牵引升降平台，沿导轨上下移动，实现升降功能。这种升降机结构简单紧凑，通过改变将链条安装在不同传动比的链轮上，实现有限速比的调速功能，调速不具有连续性和快捷性。

[0005] 现有的升降装置主要存在以下问题，现有升降装置采用液压缸驱动方式，高度不能实现精准控制，响应速度慢；现有升降装置的升降方式不具备调速功能；现有升降装置的结构复杂、安装麻烦、故障率高、成本高、维护难。

发明内容

[0006] 本实用新型提供一种升降装置，该升降装置可实现高度升降的精准控制，并且具有响应速度快，升降调速功能大，结构简便、安装简易、故障率低的优点。

[0007] 一种升降装置，包括：第一平台、第二平台、第三平台、传动连接件以及驱动装置，所述传动连接件分别与所述第一平台和所述第三平台相连，所述驱动装置可驱动所述第二平台做升降运动，所述第二平台做升降运动时通过所述传动连接件带动所述第三平台做升降运动。

[0008] 进一步，所述第二平台上设置有连接部，所述传动连接件与第二平台的连接部相连，传动连接件绕过第二平台的连接部后分别与第一平台和第三平台相连，传动连接件绕过第二平台的连接部后形成重叠部分而组成动滑轮结构，连接部随第二平台做升降运动时带动传动连接件运动，传动连接件运动时带动第二平台向上或向下移动的距离为第三平台对应向上或向下移动距离的两倍。

[0009] 进一步，所述传动连接件为链条，第二平台上的所述连接部为链轮，或者所述传动连接件为传动带，第二平台上的所述连接部为皮带轮。

[0010] 进一步，所述驱动装置包括：电机，设置在第一平台基座上的旋转螺母，分别与旋转螺母和第二平台相连的滚珠丝杠，与旋转螺母相连的第一齿轮，与电机相连的第二齿轮，

电机驱动第二齿轮转动，第二齿轮通过第一齿轮带动旋转螺母旋转，旋转螺母进而驱动滚珠丝杠做上下升降运动，滚珠丝杠带动第二平台和链轮升降运动，链轮升降运动带动链条运动，链条进而带动第三平台升降运动。

[0011] 进一步，所述驱动装置包括：电机，设置在第一平台基座上的旋转螺母，分别与旋转螺母和第二平台相连的滚珠丝杠，与旋转螺母相连的第一同步带轮，与电机相连的第二同步带轮，以及与第一同步带轮和第二同步带轮相连的同步带，电机驱动第二同步带轮转动，第二同步带轮通过同步带和第一同步带轮带动旋转螺母旋转，旋转螺母进而驱动滚珠丝杠做上下升降运动，滚珠丝杠带动第二平台和链轮升降运动，链轮升降运动带动链条运动，链条进而带动第三平台升降运动。

[0012] 进一步，所述电机为伺服电机。

[0013] 进一步，电机通过电机支架安装在第一平台上，旋转螺母通过旋转螺母固定座设置在第一平台基座上，旋转螺母可相对于旋转螺母固定座转动。

[0014] 进一步，所述升降装置中还包括导向装置，所述导向装置包括引导第二平台升降运动的第一导向装置，和/或引导第三平台升降运动的第二导向装置，以引导第二平台和/或第三平台进行升降运动。

[0015] 进一步，所述第一导向装置包括：第一平台基座上设置的第一导向部，第二平台基座上对应设置的第一导杆，第一导杆可插入第一导向部，第二平台上的第一导杆沿第一导向部限定的导向方向进行升降移动，从而引导第二平台升降移动。

[0016] 进一步，所述第二导向装置包括：第一平台基座上设置的第二导向部，第二平台基座上设置的第三导向部，第二导向部和第三导向部对齐设置，对齐设置的第二导向部和第三导向部形成一组导向结构，第三平台基座上对应设置有第二导杆，第二导杆可插入所述导向结构中，第二导杆沿第二导向部和第三导向部形成的导向结构限定的导向方向进行升降移动，从而引导第三平台升降移动。

[0017] 进一步，第一导向部、第二导向部、第三导向部为直线轴承或导向槽。

[0018] 进一步，第二平台基座上设置有立柱，链轮安装在立柱上，链轮绕设在立柱的链轮上。

[0019] 进一步，所述立柱包括个，个立柱的端部连接立柱连接板，以增强结构稳固性，滚珠丝杠一端与第二平台基座相连，滚珠丝杠另一端与立柱连接板相连，以增强第二平台整体刚度。

[0020] 本实用新型的升降装置具有以下优点：

[0021] 1)使用伺服电机进行驱动，控制精准，采用螺母旋转式滚珠丝杠将旋转运动转化为直线运动，具有效率高，承载大，走位精确的特点；

[0022] 2)采用“动滑轮”式的驱动链条，可实现升降速度翻倍，行程翻倍，使升降机构整体结构更加紧凑；

[0023] 3)使用导杆、直线轴承进行限位，采用链条，同步带进行传动，升降装置整体结构简单，造价低，容易检修维护。

附图说明

[0024] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本实用新型进行更详细的描述。

[0025] 图1是本实用新型第一实施例的升降装置的示意图；

[0026] 图2为图1中升降装置的局部结构示意图；

[0027] 图3为图1中升降装置的升降原理示意图；

[0028] 图4本实用新型第二实施例的升降装置的示意图。

[0029] 图5为图4中升降装置的局部结构示意图。

[0030] 在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

[0031] 附图标记为：

[0032] 图1-3所示的实施例一中：1为第一平台、100为第一平台基座、101为第一直线轴承、102为第二直线轴承、103为旋转螺母组件、104为同步带、105为第一同步带轮、106为电机支架、107为第二同步带轮、108为伺服电机、109为链轮、2为第二平台、200为第二平台基座、201为滚珠丝杠、202为第一导杆、203为立柱、204为导杆连接板、205为立柱连接板、212为第三直线轴承、3为第三平台、300为第三平台基座、301为第二导杆、4为传动连接件、1031为旋转螺母固定座、1032为旋转螺母、1033为螺钉、10321为滚珠、104为同步带、105为第一同步带轮、106为电机支架、107为第二同步带轮、108为伺服电机、201为滚珠丝杠、2011为导向槽。

[0033] 图4-5所示的实施例二中：103为旋转螺母组件、1033为螺钉、106为电机支架、108为伺服电机、110为第一齿轮、111为第二齿轮、1031为旋转螺母固定座、1032为旋转螺母、1033为螺钉、10321为滚珠、106为电机支架、108为伺服电机、110为第一齿轮、111为第二齿轮、201为滚珠丝杠、2011为导向槽。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0035] 如图1-3所示，本实用新型的升降装置包括第一平台1、第二平台2、第三平台3、传动连接件4以及驱动装置，传动连接件4分别与第一平台1和第三平台3相连，例如传动连接件4连接在第一平台1与第三平台3之间，或者传动连接件4的一端与第一平台1相连，传动连接件4的另一端与第三平台3相连，所述驱动装置可驱动第二平台2做升降运动，第二平台2做升降运动时可通过传动连接件4带动第三平台3做升降运动。

[0036] 第二平台2设置有连接部，上述传动连接件4与第二平台2的连接部相连，传动连接件4绕过第二平台2的连接部后分别与第一平台1和第三平台3相连，并且传动连接件4绕过第二平台2的连接部后形成重叠部分，在驱动装置驱动第二平台2做升降运动，进而通过传动连接件4带动第三平台3做升降运动的过程中，连接部随第二平台2同步做升降运动，传动连接件4绕连接部运动形成动滑轮结构，从而当第二平台2向上或向下移动H距离时，第三平台3对应向上或向下移动2H距离。

[0037] 具体地，上述传动连接件4可以是链条，第二平台2上的所述连接部可以是链轮109，或者上述传动连接件4可以是传动带，第二平台2上的所述连接部可以是皮带轮。此外，也可以是现有技术中的其他传动连接机构，只要传动连接件4与连接部之间可以形成动滑轮结构即可。

[0038] 上述升降装置中还可包括导向装置，导向装置可包括引导第二平台2升降运动的第一导向装置，以及引导第三平台3升降运动的第二导向装置，以便于在驱动装置的驱动

下，引导第二平台2和第三平台3进行升降运动。

[0039] 实施方式1：

[0040] 如图1-2所示，第一平台1上的驱动装置包括：设置在第一平台基座100上的旋转螺母1032，安装在第一平台基座100上的电机108，分别与旋转螺母和第二平台2相连的滚珠丝杠201，与旋转螺母1032相连的第一同步带轮105，第一同步带轮105可随旋转螺母1032旋转，安装在电机108的转动轴上的第二同步带轮107，以及与第一同步带轮105和第二同步带轮107相连的同步带104。第二同步带轮107在电机108的驱动下转动，第二同步带轮107通过同步带104带动第一同步带轮105，第一同步带轮105带动旋转螺母1032旋转，从而实现驱动旋转螺母1032转动。

[0041] 旋转螺母1032在电机的驱动下旋转并进而驱动滚珠丝杠201做上下升降运动，滚珠丝杠201升降时带动第二平台2整体进行升降运动。第二平台2上的链轮109随第二平台2升降运动，链轮109做升降运动带动链条4运动，链条4进而带动第三平台3升降运动。

[0042] 上述电机108优选为伺服电机，电机108通过电机支架106安装在第一平台上，旋转螺母1032通过旋转螺母固定座1031设置在第一平台基座100上，旋转螺母1032与旋转螺母固定座1031组成旋转螺母组件103，旋转螺母1032可相对于旋转螺母固定座1031转动。

[0043] 上述第一导向装置包括：第一平台基座100上设置有多个第一导向部，第一导向部可以是第一直线轴承101或第一导向槽，例如采用8个第一直线轴承101，第一直线轴承101分别对称设置在第一平台基座的两侧，竖向对齐的或者中心轴线对齐的2个第一直线轴承101形成一组，第一直线轴承101包括多组上下对齐设置的第一直线轴承101，每组上下对齐设置的第一直线轴承101形成一个导向结构。第二平台基座200上对应设置有多个第一导杆202，第一导杆202可插入中心轴线对齐的2个第一直线轴承101形成的导向结构中，例如采用4个第一导杆202，每个第一导杆202插入中心轴线对齐的2个第一直线轴承101形成的导向结构中。每两个第一导杆202的端部由导杆连接板204进行连接，以增强结构稳固性。在滚珠丝杠201的驱动下，第二平台2上的第一导杆202沿第一直线轴承101形成的导向结构限定的导向方向进行升降移动，从而引导第二平台2升降移动。

[0044] 上述第二导向装置包括：第一平台基座100上还设置有第二导向部，第二导向部可以是第二直线轴承102或第二导向槽，例如采用2个第二直线轴承102。第二平台基座200上设置有第三导向部，第三导向部可以是第三直线轴承212或第三导向槽，例如采用2个第三直线轴承212。上下对齐设置(中心轴线对齐的)的第二直线轴承102和第三直线轴承212形成一组导向结构。第三平台3包括第三平台基座300、第二导杆301，第三平台基座300和第二导杆301作为一个整体，第三平台基座300上对应设置有第二导杆301，第二导杆301可插入中心轴线对齐的第二直线轴承102和第三直线轴承212形成的导向结构中，例如采用2个第二导杆301，每个第二导杆301插入中心轴线对齐的第二直线轴承102和第三直线轴承212形成的导向结构中。链条4与第三平台基座300连接，在链条4的驱动下，第三平台3上的第二导杆301沿第二直线轴承102和第三直线轴承212形成的导向结构限定的导向方向进行升降运动，从而引导第三平台3升降移动，图中每2个中心轴线对齐设置的第二直线轴承102和第三直线轴承212形成一个导向结构，共有2个导向结构。

[0045] 第二平台基座200上设置有立柱203，链轮109安装在立柱203上，例如立柱203的端部，链轮109绕设在立柱203的链轮109上并且可在立柱203上转动。上述立柱可包括2条立柱

203，立柱203的两端连接立柱连接板205，以增强结构稳固性，滚珠丝杠201一端与第二平台基座200相连，滚珠丝杠201另一端与立柱连接板205相连，以增强第二平台整体刚度，滚珠丝杠201的中部与旋转螺母1032相连，旋转螺母1032旋转时可推动滚珠丝杠201做升降平移运动。由此，上述第二平台2包括第二平台基座200、滚珠丝杠201、2条立柱203、4个第一导杆、2个导杆连接板、立柱连接板205。

[0046] 旋转螺母1032在电机的驱动下旋转并进而驱动滚珠丝杠201上下运动，滚珠丝杠201带动第二平台2整体沿8个第一直线轴承101进行升降运动。第二平台2上的链轮109(连接部)随第二平台2升降运动，链轮109(连接部)做升降运动带动2条链条4运动，进而带动第三平台3沿第二直线轴承102、第三直线轴承212运动。

[0047] 如图2所示，伺服电机108安装在电机支架106上，第二同步带轮107安装在伺服电机108上，第二同步带轮107可在伺服电机108输出轴的驱动下进行旋转，同步带104连接第二同步带轮107和第一同步带轮105，并将第二同步带轮107的旋转传递给第一同步带轮105。第一同步带轮105通过螺钉1033与旋转螺母1032连接，旋转螺母1032可相对于旋转螺母固定座1031旋转，旋转螺母1032旋转时通过内部钢珠10321挤压滚珠丝杠201中的导向槽2011，从而实现滚珠丝杠201的向上或向下(也即升降)运动，滚珠丝杠201的向上或者向下运动取决于伺服电机108的转动方向。

[0048] 本实用新型的升降装置采用伺服电机驱动，可实现精准控制运动高度，相对于液压缸驱动方式，伺服电机具有快速响应的优点，可实现快速响应驱动，采用伺服电机驱动，还可对速度进行精确控制；使用导杆、直线轴承进行限位，链条、同步带传动，升降装置整体结构简单，造价低，容易检修维护，具有使用寿命长、上升平稳、操作简单的特点。

[0049] 由此，本实用新型的升降装置工作时，在第一平台1中，第一平台基座100、8个第一直线轴承101、2个第二直线轴承102、旋转螺母组件103中的旋转螺母固定座1031、同步带104、第一同步带轮105、电机支架106、第二同步带轮107、伺服电机108可看做一个整体结构，相对于运动的第二平台2、第三平台3而言，该整体结构不做升降运动。第一平台1中，只有内部的伺服电机108带动第二同步带轮107驱动同步带104，进而带动第一同步带轮105，更进一步带动旋转螺母组件103中的旋转螺母1032进行旋转。旋转螺母1032旋转驱动滚珠丝杠201做直线运动，滚珠丝杠201与第二平台2相连，进而滚珠丝杠201带动第二平台2相做升降运动。第二平台2做升降运动时，立柱203上的链轮109同步升降运动，链轮109升降运动时可通过链条4带动第三平台3做升降运动。

[0050] 具体的升降操作方式如下：

[0051] 上升运动时：

[0052] 伺服电机108正转，通过第二同步带轮107、同步带104、第一同步带轮105带动旋转螺母1031正转，旋转螺母1031中的滚珠10321推动滚珠丝杠201中的导向槽2011向上运动，进而带动滚珠丝杠201向上运动。由于滚珠10321驱动为滚动式驱动滚珠丝杠201，比滑动驱动摩擦力更小，驱动效率更高。滚珠丝杠201向上移动时带动第二平台2整体向上运动，链轮109向上运动，带动链条4运动，进而带动第三平台3向上运动。其中，第二平台2通过4条第一导向杆202穿过4组(每组2个)第一直线轴承101向上运动，第三平台3通过2条第二导向杆301穿过1组(每组2个)第二直线轴承102和1组第三直线轴承212向上运动。

[0053] 下降运动时：

[0054] 伺服电机108反转，通过第二同步带轮107、同步带104、第一同步带轮105带动旋转螺母1031反转，旋转螺母1031中的滚珠10321推动滚珠丝杠201中的导向槽2011向下运动，进而带动滚珠丝杠201向下运动。由于滚珠10321驱动为滚动式驱动滚珠丝杠201，比滑动驱动摩擦力更小，驱动效率更高。滚珠丝杠201向下移动时带动第二平台2整体向下运动，链轮109向下运动，带动链条4运动，进而带动第三平台3向下运动。其中，第二平台2通过4条第一导向杆202穿过4组(每组2个)第一直线轴承101向下运动，第三平台3通过2条第二导向杆301穿过1组(每组2个)第二直线轴承102和1组第三直线轴承212向上运动。

[0055] 如图1、图3所示，图3中的A相当于图1中的链轮109，图3中的L相当于图1中的链条4，图3中的G相当于图1中的第一平台1，图3中的F1相当于图1中的第三平台3。当A延F方向向下运动时移动了H的距离，图中G未固定端，自由端F1则会移动S，可将A看成滑轮，F1端的阻力臂为L1+L2，F端的动力臂为L2，因为L1＝L2，所以阻力臂＝2×动力臂，F1向下移动的距离S就等于2倍的A延F移动的距离H。对应到图1，第二平台2向上或向下移动，推动链轮109向上或向下移动，相当于图3中A向上或向下移动H，带动链条4的下端移动，进而带动第三平台3向上或向下移动S，由于S＝2H，也即两侧的链条4都上升或下降H距离后，第三平台3上升或下降2H距离，第三平台3移动的距离等于2倍的第二平台2移动的距离，单位时间中，第三平台3的速度即为2倍的第二平台2的速度，从而实现倍速功能，实现快速响应。

[0056] 本实用新型中，采用伺服电机108进行驱动，外部控制器可控制伺服电机108的旋转圈数和旋转速度，控制伺服电机108的圈数可控制移动距离，控制伺服电机108的旋转速度可进行运动速度的控制，所以通过外部控制器的设定即可根据使用要求，对伺服电机108的旋转圈数和旋转速度进行精确控制，从而对这个升降机构的上下移动进行精确控制。

[0057] 实施例2：

[0058] 如图4所示，本实施例与实施例1的区别主要在于驱动装置，具体地，将图1中的第一同步带轮105、第二同步带轮107分别替换为第一齿轮111、第二齿轮110，通过2个齿轮进行相互啮合传动，去掉同步带104。第二齿轮111安装在伺服电机108上，第一齿轮110通过螺钉1033与旋转螺母组件103进行连接。本实施例中采用第一齿轮111、第二齿轮110替换了实施例1中的带轮传动方式，结构简单，为用户提供更多选择。

[0059] 如图5所示，伺服电机108安装在电机支架106上，第二齿轮111安装在伺服电机108上，在伺服电机108的轴的驱动下进行旋转，第二齿轮111带动第一齿轮110旋转。第一齿轮110通过螺钉1033与旋转螺母1032连接，旋转螺母1032相对于旋转螺母固定座1031可以旋转，旋转螺母1032旋转时通过内部钢珠10321挤压滚珠丝杠201中的导向槽2011，实现滚珠丝杠201的向上或者向下运动，滚珠丝杠201的向上或者向下运动取决于伺服电机108的转动方向。

[0060] 实施例2中的其余结构和操作方式与实施方式1相同，在此不再赘述。

[0061] 应注意的是，虽然本实用新型中例举了2中驱动装置，但本实用新型不限于以上2实施例中所述的驱动装置，现有的其他驱动装置都可采用。例如可替换2实施例中的电机而采用其他动力装置，也可替换2实施例中采用的旋转螺母1032和滚珠丝杠结构，而采用其他转到转化为直线移动的装置。

[0062] 更简化地，可以采用驱动装置直接驱动第二平台2向上或向下移动，例如采用直线驱动装置直接驱动第二平台2向上或向下移动，而替代2实施例中采用的旋转转化为直线移

动的转化装置。

[0063] 虽然已经参考优选实施例对本实用新型进行了描述，但在不脱离本实用新型的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本实用新型并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

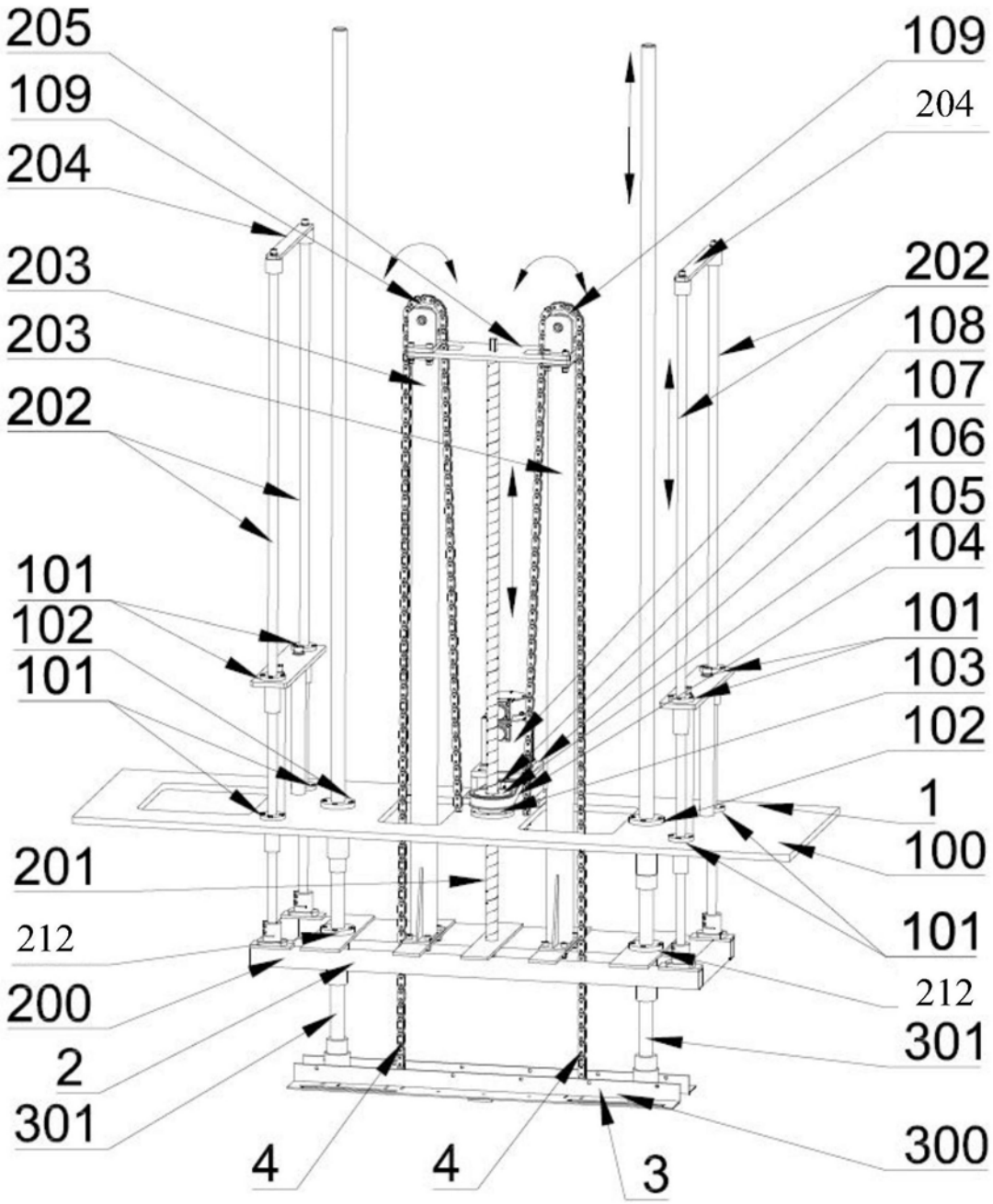

205
109
204
203
203
202
101
102
101
201
212
200
2
301
4
4
3
109
204
202
108
107
106
105
104
101
103
102
1
100
101
212
301
300

图1

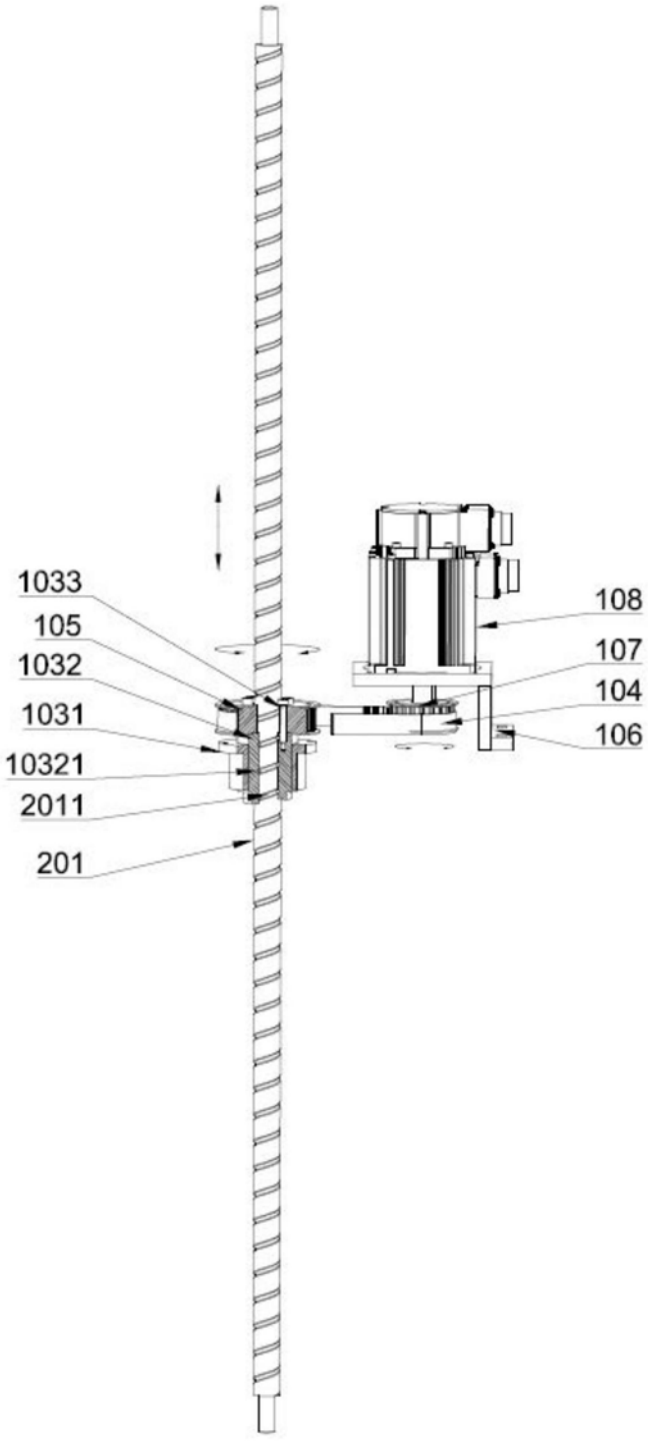


图2

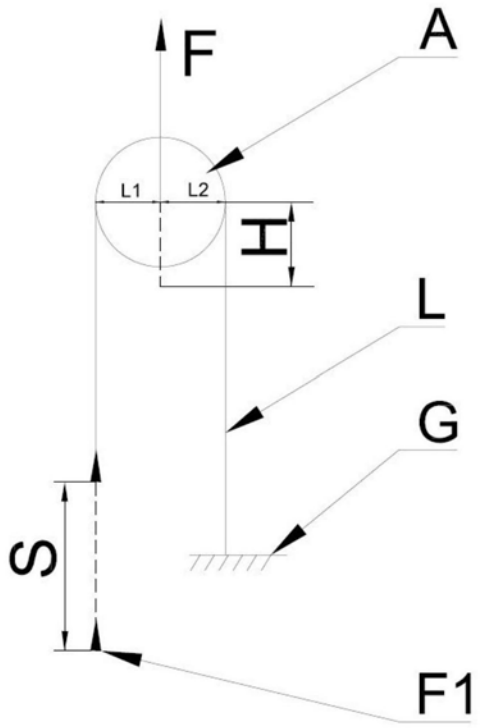


图3

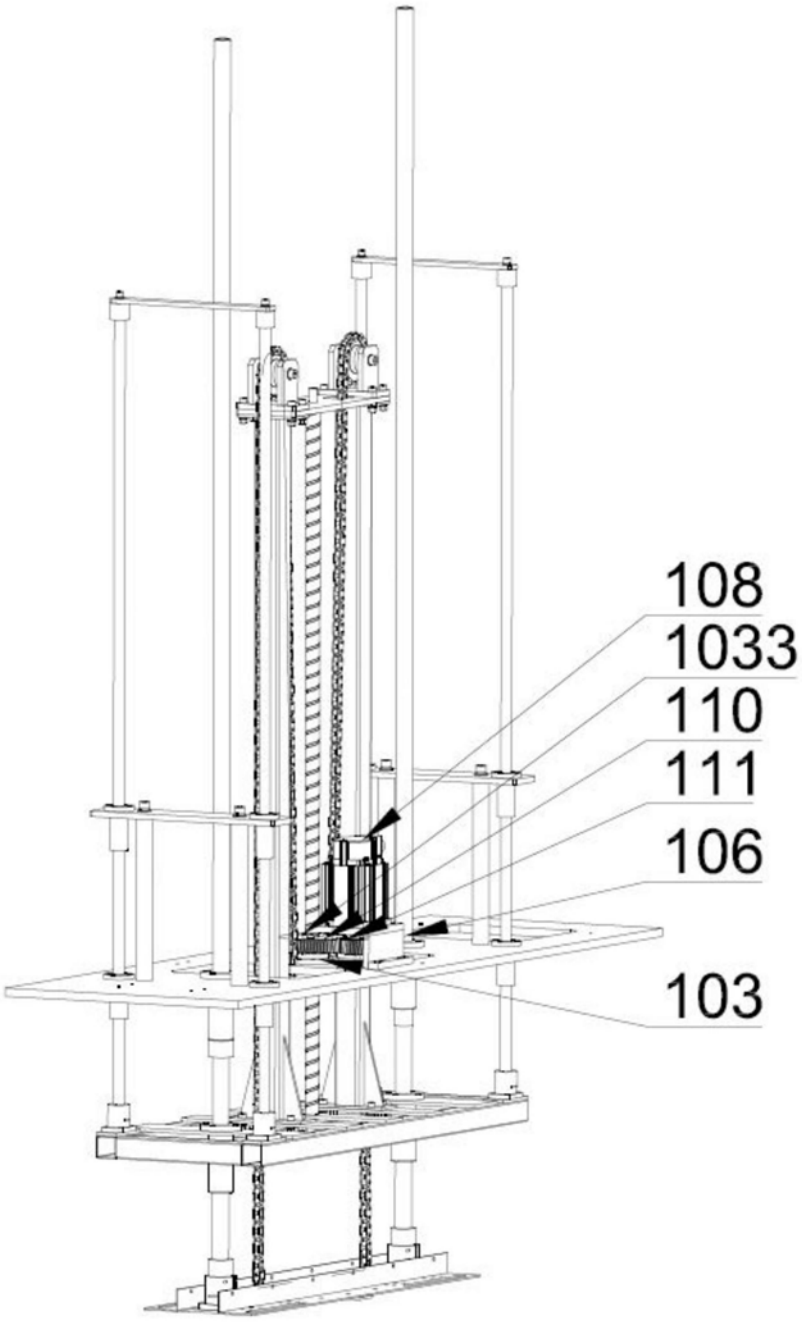


图4

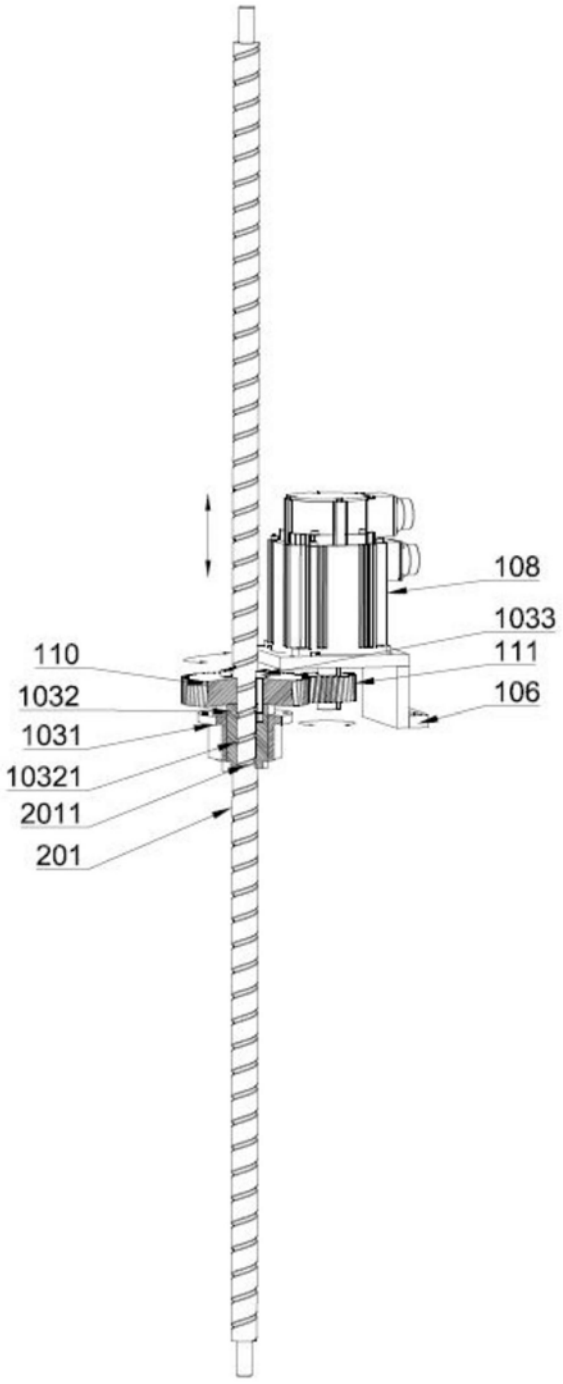


图5