



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219259455 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202320133923.9

(22) 申请日 2023.01.11

(73) 专利权人 合益宏昌(江苏)智能装备有限公司

地址 215400 江苏省苏州市太仓市城厢镇
弇山西路136号9号楼C栋201室

(72) 发明人 吕海剑 邓金伟 杨宪峰

(74) 专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所
(普通合伙) 11221

专利代理师 王卫东

(51) Int.Cl.

B66F 7/12 (2006.01)

B66F 7/28 (2006.01)

B66F 17/00 (2006.01)

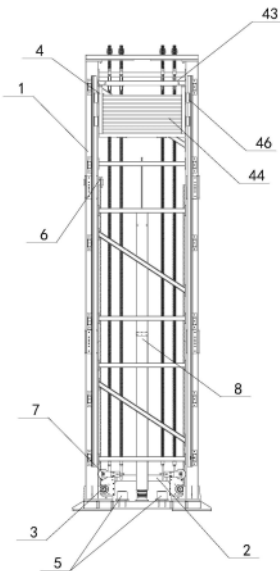
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种四轴齿条驱动的平衡升降机构及其控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种四轴齿条驱动的平衡升降机构及其控制系统,机构包括机架,机架上设有升降通道,包括:载物平台,设置在升降通道内;四组传动机构,分别设置在机架的四角上,与载物平台连接,每组传动机构包括齿条、驱动齿轮和驱动减速电机,齿条沿升降通道设置,驱动齿轮和驱动减速电机设置的在载物平台的侧面上,驱动减速电机与驱动齿轮同轴设置,驱动齿轮与齿条啮合。本实用新型通过独立设置的四组驱动减速电机,实现四组传动机构的独立且同步运行,方便对载物平台进行调平操作,降低了平衡升降机构的调试成本,使平衡升降机构适用于不同的工作环境,提高平衡升降机构的运行的定位精确性、稳定性和可靠性,延长了平衡升降机构的使用寿命。



1. 一种四轴齿条驱动平衡升降机构, 包括机架, 所述机架上设有升降通道, 其特征在于, 包括: 载物平台, 设置在所述升降通道内;

四组传动机构, 分别设置在所述机架的四角上, 与所述载物平台连接, 每组所述传动机构包括齿条、驱动齿轮和驱动减速电机, 所述齿条沿所述升降通道设置, 所述驱动齿轮和所述驱动减速电机设置在所述载物平台的侧面上, 所述驱动减速电机与所述驱动齿轮同轴设置, 所述驱动齿轮与所述齿条啮合。

2. 根据权利要求1所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 还包括平衡配重机构, 所述平衡配重机构包括:

配重部, 设置在所述机架的一侧, 所述配重部包括配重支架以及设置在所述配重支架上的配重片, 所述配重片与所述配重支架可拆卸连接;

配重齿轮, 设置在所述机架的顶面上;

链条, 其一端与所述配重支架连接, 其另一端经过所述配重齿轮, 与所述载物平台连接; 所述载物平台呈方形, 所述链条分别与所述载物平台的四角连接。

3. 根据权利要求2所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述平衡配重机构还包括平衡配重导向机构, 所述平衡配重导向机构包括:

导轨, 设置在所述机架的侧面, 沿所述机架的高度方向设置; 所述导轨在所述配重部的两侧对称设置;

滑块, 设置在所述配重支架的侧面, 所述滑块沿所述导轨滑动设置。

4. 根据权利要求2所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述机架上设有跌落缓冲器, 所述跌落缓冲器分布在所述载物平台和所述配重支架的下方。

5. 根据权利要求1所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述机架为由两两垂直设置的横梁、纵梁和竖杆围成的框架, 所述竖杆和所述纵梁围成的框架内设有斜腹杆; 所述齿条设置在所述竖杆的侧面上, 所述竖杆的上端和下端分别设有顶面连接系和底面连接系, 所述底面连接系上设有支脚。

6. 根据权利要求5所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述载物平台的四角设有平衡导向轮, 所述平衡导向轮通过导向轮支架设置在所述载物平台的侧面上, 所述平衡导向轮包括横向导向轮和纵向导向轮, 所述横向导向轮和纵向导向轮沿所述竖杆的侧面滑动设置。

7. 根据权利要求5所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述齿条的长度小于所述竖杆的长度, 所述竖杆上设有设置在所述齿条的末端的硬限位块, 所述硬限位块沿所述竖杆的侧面凸出设置, 用于对所述载物平台进行限位。

8. 根据权利要求1所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 所述驱动减速电机均为采用绝对值编码的伺服电机, 所述驱动减速电机通过减速机与所述驱动齿轮连接。

9. 根据权利要求5所述的四轴齿条驱动平衡升降机构, 其特征在于, 还包括线缆拖链, 所述机架上设有拖链导槽, 所述拖链导槽沿所述竖杆的长度方向分布, 与所述横梁连接固定; 所述拖链导槽设置在所述拖链导槽内, 其下端向上弯折, 与所述载物平台的侧面连接。

10. 一种四轴齿条驱动平衡升降机构的控制系统, 其特征在于, 用于权利要求1至9任意一项权利要求所述的四轴齿条驱动平衡升降机构的控制, 所述控制系统包括:

系统设置模块,用于对平衡升降机构的运行参数进行设置,所述运行参数包括平台原点、驱动减速电机运行速度、目标层数、层高;

电机检测模块,与所述驱动减速电机连接,用于对所述驱动减速电机的扭矩、运行速度和所述载物平台的位置进行检测;

控制与显示模块,与所述系统设置模块和所述电机检测模块连接,用于显示平衡升降机构的运行参数和电机检测参数,向所述驱动减速电机发送控制指令,所述控制指令包括同步运行的控制指令和单轴运行的控制指令;

通讯模块,与所述控制与显示模块连接,用于与WCS进行数据交互,获取WCS的指令和向WCS发送数据;

报警模块,与所述控制与显示模块连接,用于根据所述控制与显示模块的指令发出报警信号。

一种四轴齿条驱动平衡升降机构及其控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及平衡升降机构技术领域,具体涉及一种四轴齿条驱动的平衡升降机构及其控制系统。

背景技术

[0002] 升降机构,是一种将人或货物升降到某一高度的升降设备,可广泛应用于工厂、自动化仓库等物流系统中。传统的升降机构一般采用液压式升降机构和链轮链条升降机构。液压式升降机构具有体积小、运行平稳的优点,但液压元器件行程短、制造精度要求高,液压升降机工作液压油的性质容易受温度影响,不宜在高温或低温环境工作,容易发生泄漏事故,且发生故障时故障原因不容易判断,检修成本高。而链轮链条式升降机构结构简单,但存在传动不平稳、多层定位容易发生沉降、定位准确性差,恶劣环境中链条容易断裂的问题。

[0003] 为此,中国发明专利CN109592603A提供了一种驱动齿轮齿条四驱式采样装置升降机构,包括升降架和驱动电机,升降架包括两块对称设置的支撑板,两块支撑板的相对面均设置有导向柱,导向柱内壁设置有齿条,齿条之间设置有机架,驱动电机设置于机架上,机架两端设置有T型转向箱,T型转向箱通过双输出轴以及联轴器与驱动电机相连,T型转向箱两端通过轴杆连接有主动驱动齿轮,主动驱动齿轮与对应一侧导向柱上的齿条啮合,通过驱动齿轮与链条实现采样装置的上升与下降。

[0004] 但是上述方案中,主动驱动齿轮通过T型转向箱和双输出轴和联轴器与驱动电机连接,实现同步驱动,采样装置调平不方便,因此容易存在因采样装置不平衡而造成采样装置上的物体掉落或产生轴向力造成齿条与主动驱动齿轮的磨损,影响升降机构的使用寿命。

[0005] 有鉴于此,急需对现有技术中的平衡升降机构进行改进,以提高平衡升降机构的调平方便程度、延长平衡升降机构的使用寿命。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是现有平衡升降机构稳定性差、故障率高的问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案如下:

[0008] 一种四轴齿条驱动的平衡升降机构,包括机架,所述机架上设有升降通道,还包括:

[0009] 载物平台,设置在所述升降通道内;

[0010] 四组传动机构,分别设置在所述机架的四角上,与所述载物平台连接,每组所述传动机构包括齿条、驱动齿轮和驱动减速电机,所述齿条沿所述升降通道设置,所述驱动齿轮和所述驱动减速电机设置的在所述载物平台的侧面上,所述驱动减速电机与所述驱动齿轮同轴设置,所述驱动齿轮与所述齿条啮合。

[0011] 在上述技术方案中,优选的,还包括平衡配重机构,所述平衡配重机构包括:

[0012] 配重部,设置在所述机架的一侧,所述配重部包括配重支架以及设置在所述配重支架上的配重片,所述配重片与所述配重支架可拆卸连接;

[0013] 配重齿轮,设置在所述机架的顶面上;

[0014] 链条,其一端与所述配重支架连接,其另一端经过所述配重齿轮,与所述载物平台连接;所述载物平台呈方形,所述链条分别与所述载物平台的四角连接。

[0015] 在上述技术方案中,优选的,所述平衡配重机构还包括平衡配重导向机构,所述平衡配重导向机构包括:

[0016] 导轨,设置在所述机架的侧面,沿所述机架的高度方向设置;所述导轨在所述配重部的两侧对称设置;

[0017] 滑块,设置在所述配重支架的侧面,所述滑块沿所述导轨滑动设置。

[0018] 在上述技术方案中,优选的,所述机架上设有跌落缓冲器,所述跌落缓冲器分布在所述载物平台和所述配重支架的下方。

[0019] 在上述技术方案中,优选的,所述机架为由两两垂直设置的横梁、纵梁和竖杆围成的框架,所述竖杆和所述纵梁围成的框架内设有斜腹杆;所述齿条设置在所述竖杆的侧面上,所述竖杆的上端和下端分别设有顶面连接系和底面连接系,所述底面连接系上设有支脚。

[0020] 在上述技术方案中,优选的,所述载物平台的四角设有平衡导向轮,所述平衡导向轮通过导向轮支架设置在所述载物平台的侧面上,所述平衡导向轮包括横向导向轮和纵向导向轮,所述横向导向轮和纵向导向轮沿所述竖杆的侧面滑动设置。

[0021] 在上述技术方案中,优选的,所述齿条的长度小于所述竖杆的长度,所述竖杆上设有设置在所述齿条的末端的硬限位块,所述硬限位块沿所述竖杆的侧面凸出设置,用于对所述载物平台进行限位。

[0022] 在上述技术方案中,优选的,所述驱动减速电机均为采用绝对值编码的伺服电机,所述驱动减速电机通过减速机与所述驱动齿轮连接。

[0023] 在上述技术方案中,优选的,还包括线缆拖链,所述机架上设有拖链导槽,所述拖链导槽沿所述竖杆的长度方向分布,与所述横梁连接固定;所述拖链导槽设置在所述拖链导槽内,其下端向上弯折,与所述载物平台的侧面连接。

[0024] 一种四轴齿条驱动的平衡升降机构的控制系统,用于上述四轴齿条驱动的平衡升降机构的控制,所述控制系统包括:

[0025] 系统设置模块,用于对平衡升降机构的运行参数进行设置,所述运行参数包括平台原点、电机运行速度、目标层数、层高;

[0026] 电机检测模块,与所述驱动减速电机连接,用于对所述驱动减速电机的扭矩、运行速度和所述载物平台的位置进行检测;

[0027] 控制与显示模块,与所述系统设置模块和所述电机检测模块连接,用于显示平衡升降机构的运行参数和电机检测参数,向所述驱动减速电机发送控制指令,所述控制指令包括同步运行的控制指令和单轴运行的控制指令;

[0028] 通讯模块,与所述控制与显示模块连接,用于与WCS进行数据交互,获取WCS的指令和向WCS发送数据;

[0029] 报警模块,与所述控制与显示模块连接,用于根据所述控制与显示模块的指令发出报警信号。

[0030] 与现有技术相比,本实用新型提供的四轴齿条驱动的平衡升降机构,通过独立设置的四组驱动减速电机,实现四组传动机构的独立运行,从而方便对载物平台进行调平操作,降低了平衡升降机构的调试成本,使平衡升降机构适用于不同的工作环境,提高平衡升降机构的运行稳定性和可靠性,延长了平衡升降机构的使用寿命。

附图说明

[0031] 图1为本实用新型中四轴齿条驱动的平衡升降机构的侧视图;

[0032] 图2为本实用新型中四轴齿条驱动的平衡升降机构的立体图;

[0033] 图3为本实用新型中四轴齿条驱动的平衡升降机构的俯视图;

[0034] 图4为图3中A-A处的剖面示意图;

[0035] 图5为本实用新型中载物平台的结构示意图;

[0036] 图6为本实用新型中四轴齿条驱动的平衡升降机构的控制系统的结构示意图。

[0037] 其中,图1至图6中各部件名称与附图标记之间的对应关系如下:

[0038] 机架1,载物平台2,传动机构3,平衡配重机构4,跌落缓冲器5,硬限位块6,平衡导向轮7,线缆拖链8,

[0039] 横梁11,纵梁12,竖杆13,斜腹杆14,顶面连接系15,底面连接系16,支脚17,

[0040] 齿条31,驱动齿轮32,驱动减速电机33,电机支架板34,减速机35,

[0041] 配重齿轮41,链条42,配重支架43,配重片44,导轨45,滑块46,

[0042] 拖链导槽81,

[0043] 系统设置模块91,电机检测模块92,控制与显示模块93,通讯模块94,报警模块95。

具体实施方式

[0044] 本实用新型提供了一种四轴齿条驱动的平衡升降机构,通过独立驱动的四组传动机构,实现对载物平台进行调平,提高了平衡升降机构的运行稳定性和可靠性,延长了平衡升降机构的使用寿命。下面结合说明书附图和具体实施方式对本实用新型做出详细说明。

[0045] 如图1、图2、图3和图4所示,本实用新型提供的驱动齿轮齿条同步驱动的平衡升降机构,包括机架1、载物平台2、传动机构3和平衡配重机构4。

[0046] 机架1是由两两垂直设置的横梁11、纵梁12和竖杆13围成的、具有升降通道的框架,竖杆13和纵梁12围成的框架内设有斜腹杆14,用于提高机架框架的支撑强度,进而提高机架1的稳定性。竖杆13的上端和下端分别设有顶面连接系15和底面连接系16,底面连接系16上设有支脚17,通过支脚17扩大了机架1与安装平面(如地面)的接触面积,提高了进一步提高了机架1的稳定性。

[0047] 如图5所示,载物平台2设置在升降通道内,通过传动机构3与机架1连接,沿升降通道上升或下降。在本实用新型的一个实施例中,载物平台2呈与机架1的横截面相适配的方形。

[0048] 传动机构3包括齿条31、驱动齿轮32和驱动减速电机33。齿条31设置在竖杆13的侧面上,沿升降通道的长度方向布设。驱动减速电机33通过电机支架板34安装在载物平台2的

底面上,驱动减速电机33采用绝对值编码的伺服电机,驱动减速电机33的输出端上设有减速机35,驱动减速电机33通过减速机35与驱动齿轮32连接,驱动齿轮32与齿条31啮合,用于驱动载物平台2上升或下降。传动机构3为四组,四组传动机构3分别设置在载物平台2的四角上,四组传动机构3可通过四个驱动减速电机33单独驱动,方便通过传动机构3对载物平台2进行调平。

[0049] 平衡配重机构4包括配重部、配重齿轮41和链条42,配重部设置机架1的一侧,配重部包括配重支架43和设置在配重支架43上的配重片44,配重片44与配重支架43可拆卸连接,方便根据载物平台2的称重调整配重片44的数量,进而调整平衡配重机构的配重。配重齿轮41和链条42为四组,配重齿轮41设置在机架1的顶面上,链条42的一端与配重机架43连接,链条42的另一端通过配重齿轮41与载物平台2的四角连接,以提高载物平台2移动的平衡性。

[0050] 平衡配重机构4还包括平衡配重导向机构,平衡配重导向机构包括导轨45和滑块46,导轨45设置在机架1的侧面,沿机架1的高度方向设置,两个导轨45在配重部的两侧对称设置。滑块46设置在配重支架43的侧面,滑块46沿导轨45滑动设置,以提高配重物移动的稳定性的。

[0051] 机架1上设有跌落缓冲器5和硬限位块6。跌落缓冲器5设置在底面连接系16上,分布在载物平台1和配重支架43的下方,用于在载物平台1和配重支架43下落时起到缓冲作用。硬限位块6设置在竖杆13上,齿条31的长度小于竖杆13的长度,硬限位块6设置在齿条31的末端,沿竖杆13的侧面凸出设置,用于对载物平台2进行限位。

[0052] 载物平台2的四角上分别设有四组平衡导向轮7,平衡导向轮7通过导向轮支架设置载物平台2的侧面,用于提高载物平台2移动的稳定性的。每组平衡导向轮7包括横向导向轮和纵向导向轮,横向导向轮和纵向导向轮的轮轴分别平行于横梁11和纵梁12设置,平衡导向轮7的侧面与竖杆13的侧面抵接,进一步提高了载物平台2移动的稳定性的。

[0053] 机架1上设有线缆拖链8,线缆拖链8通过拖链导槽设置在机架1上,拖链导槽81沿竖杆13的长度方向分布,与横梁11连接固定。线缆拖链8设置在拖链导槽81内,线缆拖链8的下端向上弯折,与载物平台2的侧面连接。

[0054] 如图6所示,本实用新型提供了一种四轴齿条驱动的平衡升降机构的控制系统,用于上述四轴齿条驱动的平衡升降机构的控制,控制系统包括:

[0055] 系统设置模块91,用于对平衡升降机构的运行参数进行设置,运行参数包括平台原点、驱动减速电机运行速度、目标层数、层高。

[0056] 电机检测模块92,与驱动减速电机33连接,用于对驱动减速电机33的扭矩、运行速度和载物平台2的位置进行检测。

[0057] 控制与显示模块93,与系统设置模块91和电机检测模块92连接,用于显示平衡升降机构的运行参数和电机检测参数,向驱动减速电机33发送控制指令,控制指令包括同步运行的控制指令和单轴运行的控制指令,同步运行的控制指令用于控制四组驱动减速电机33同步运行,单轴运行的控制指令用于控制驱动减速电机33单独运行。

[0058] 通讯模块94,与控制与显示模块93连接,用于与WCS进行数据交互,获取WCS的指令和向WCS发送数据。

[0059] 报警模块95,与控制与显示模块93连接,用于根据控制与显示模块93的指令发出

报警信号。

[0060] 本实用新型的工作过程如下：

[0061] 用户通过控制与显示模块93以及系统设置模块91，对平衡升降机构系统的系统参数如平台原点、电机运行速度、目标层数、层高等进行设置。若载物平台2存在不平衡的问题，可通过控制与显示模块9发送在单轴运行的控制指令，通过驱动减速电机33和减速机35带动驱动齿轮32转动，进行载物平台2的调平。

[0062] 调平完成后，将物体放置在载物平台2上，控制与显示模块9根据用户手动操作，或根据通讯模块94接收到的WCS的控制指令，发出同步运行的控制指令，控制四组驱动减速电机33同步运行，带动驱动齿轮32与齿条31啮合，实现载物平台2的上升或下降。

[0063] 在载物平台2的上升或下降过程中，设置在载物平台2侧面的平衡导向轮7沿机架1竖杆13滑动，起到提高载物平台2的平衡的作用；平衡配重机构4通过链条42与载物平台2连接，与载物平台2同步反向升降，以提高驱动减速电机33的性能。

[0064] 用户可通过控制与显示模块9上的紧急停止按钮向驱动减速电机33下达紧急制停指令，驱动减速电机33为采用绝对值编码的伺服电机，可在失电状态下自动存储位置信息，方便恢复运行的平衡升降机构继续运行。

[0065] 与现有技术相比，本实用新型提供的四轴齿条驱动平衡机构具有以下优点：

[0066] (1) 采用齿条与齿轮传动的方式，具有传动平稳、扭力大、噪音小，高速度等优点；四组传动机构分别通过四个驱动减速电机单独驱动，并通过减速机与驱动齿轮配合，可进一步优化传动机构的性能，最大输出扭力达到了 $425\text{N} \cdot \text{M}$ ，速度高达 900MM/S ；通过可独立驱动的传动机构，方便对载物平台进行调平，从而延长了平衡升降机构的使用寿命；

[0067] (2) 采用绝对值编码的伺服电机，在失电状态下，可以自动存储位置信息，相比于传统的增量式编码的伺服电机，在失电重启状态下还需要找原点的方式，大大提高了平衡升降机构的运行效率，适用于多楼层、多层货格的使用场景；

[0068] (3) 通过设置平衡配重机构，使载货台与平衡配重机构同步反向升降，大大提高了伺服电机的性能，从而更加适用于高负载升降的场景；平衡配重机构设置平衡配重导轨，提高了平衡配重机构的升降稳定性；平衡配重机构通过链条与载物平台连接，在机架上形成以驱动齿轮齿条为主传动驱动、以链条为载体的拽引机构辅助驱动的形式，通过链条提高了平衡升降系统的延展性和定位精度，降低了载物平台升降定位的误差；

[0069] (4) 载物平台侧面设置平衡导向轮，包括横向和纵向两个方向的导向轮，可通过横向导向轮和纵向导向轮对载物平台的位置进行调整，从而提高了驱动齿轮与齿条啮合配合程度和齿条与驱动齿轮的受力均匀程度；又可在载物平台升降过程中起到导向作用；

[0070] (5) 通过在机架上设置硬限位块和跌落缓冲器，可在伺服电机失速、位置信息偏移等异常状态下，对载物平台和配重部起到缓冲作用，从而保护机器本体与人身的安全性；通过设置线缆拖链，采用柔性线缆，考虑到了平衡升降机构外形大小及工作场景对线缆的要求，进一步提高了设备运行平稳性。

[0071] 本实用新型并不局限于上述最佳实施方式，任何人应该得知在本实用新型的启示下做出的结构变化，凡是与本实用新型具有相同或相近的技术方案，均落入本实用新型的保护范围之内。

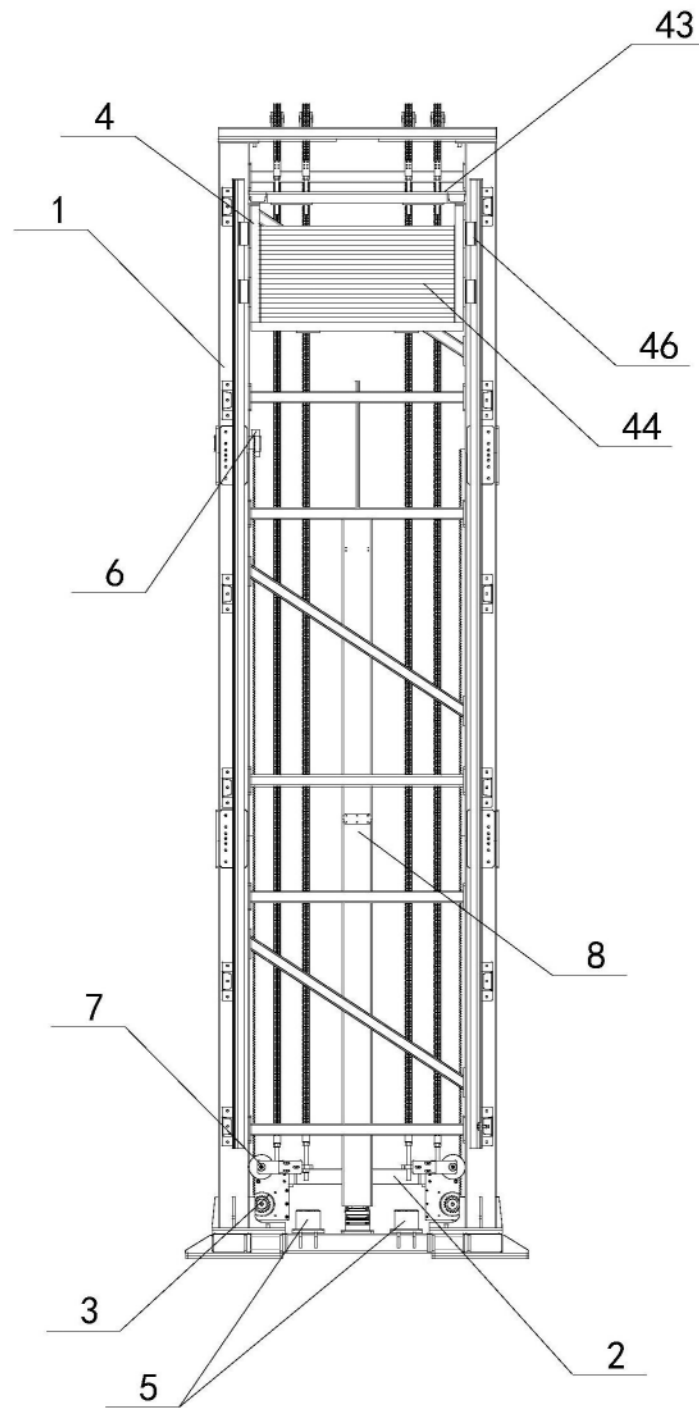


图1

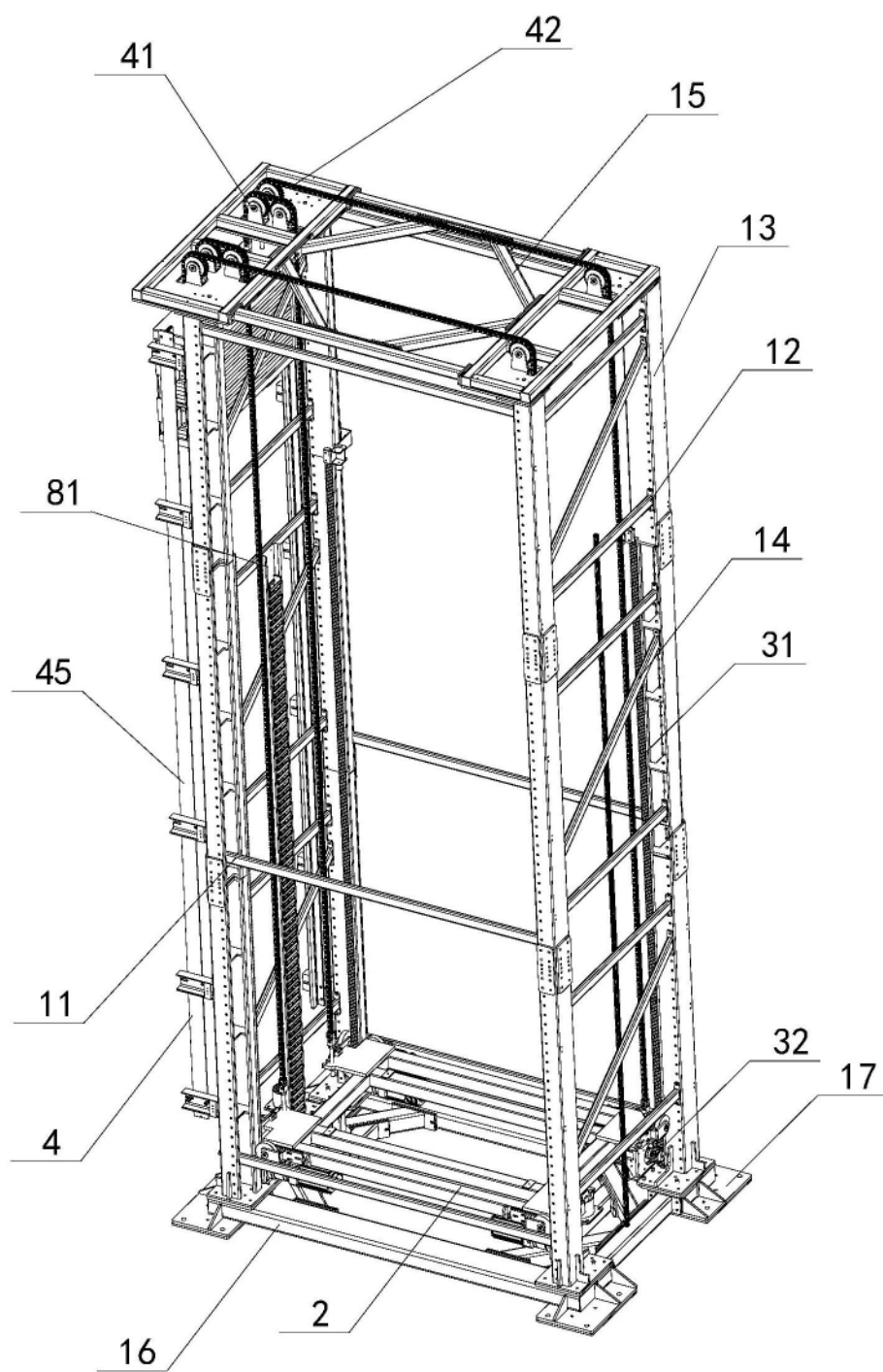


图2

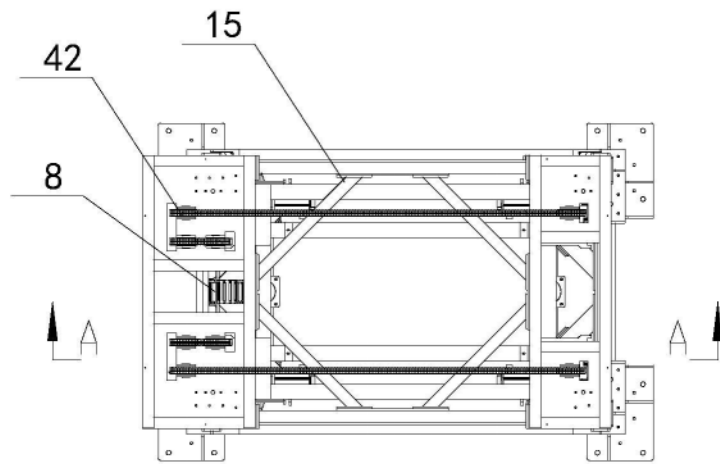


图3

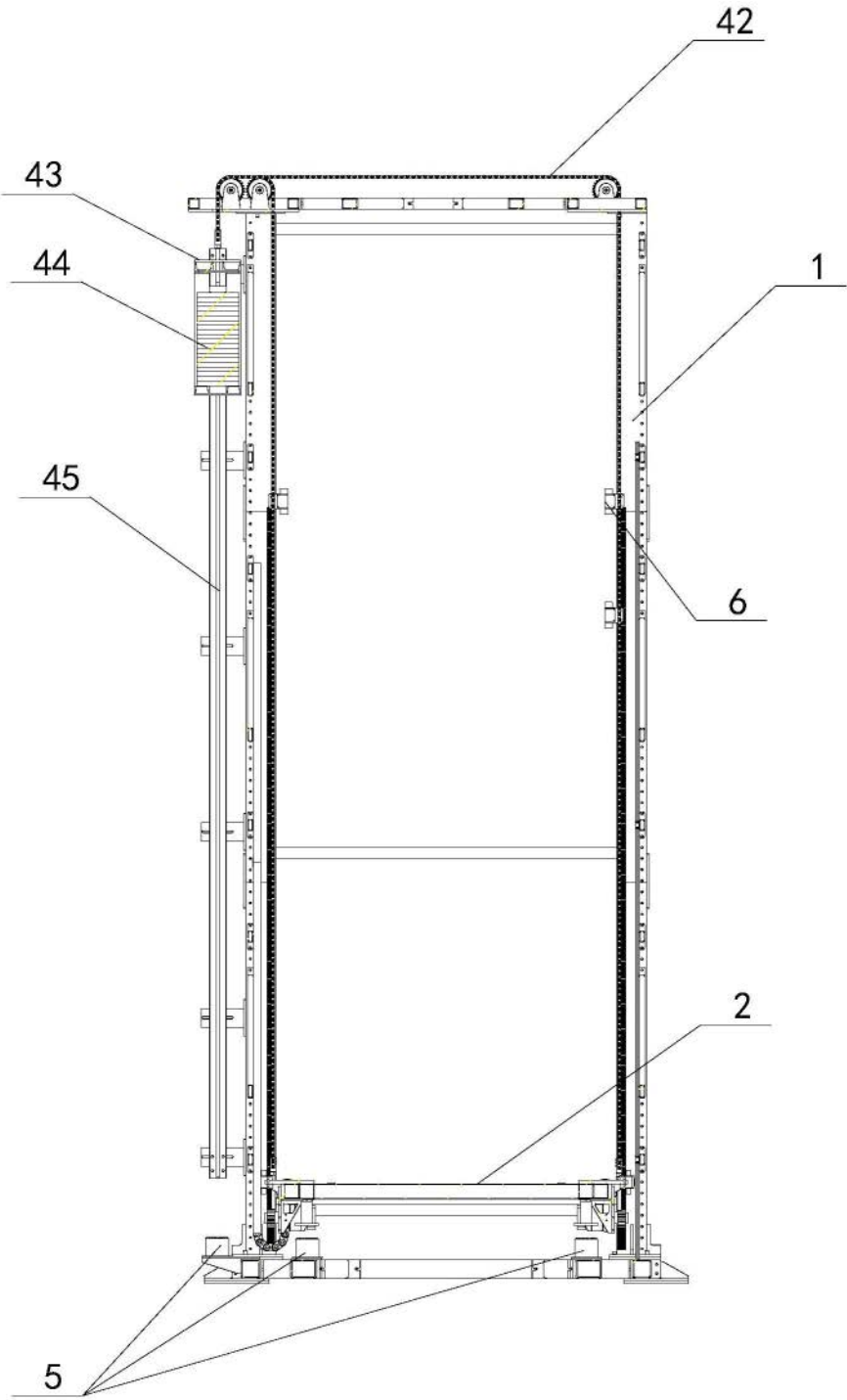


图4

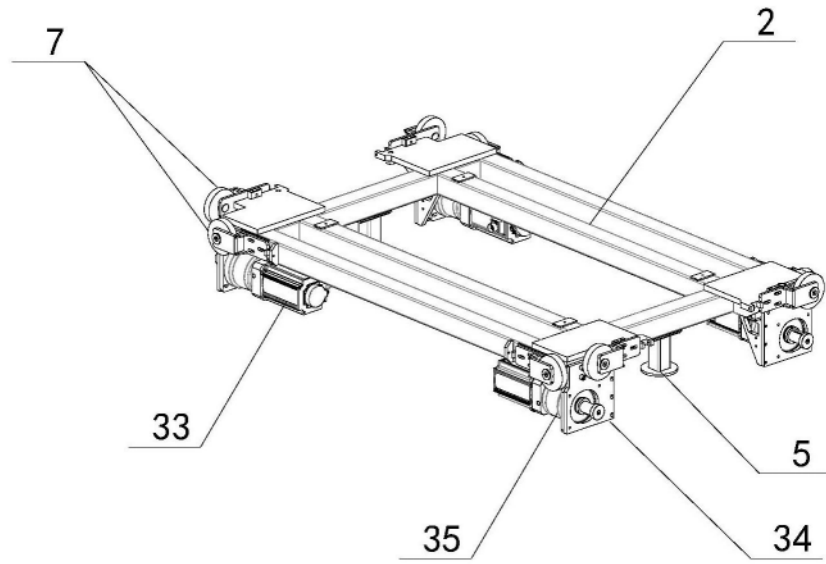


图5

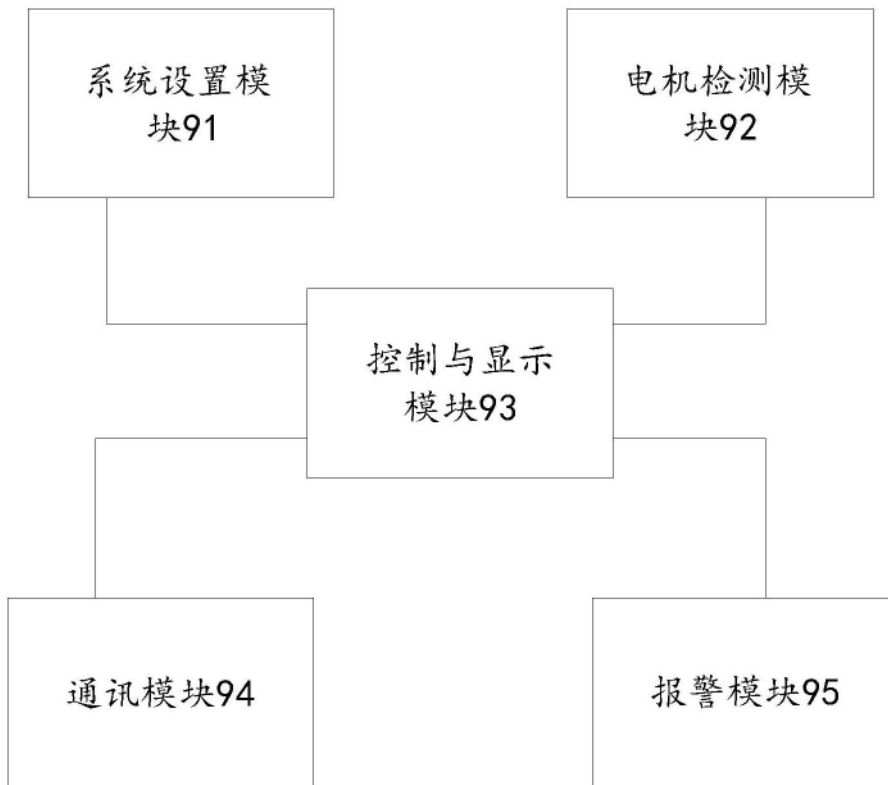


图6