



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106592991 A

(43)申请公布日 2017. 04. 26

(21)申请号 201611069571.6

(22)申请日 2016.11.29

(71)申请人 厦门华蔚物联网科技有限公司
地址 361000 福建省厦门市中国(福建)自由贸易实验区厦门片区港中路1690号万翔国际商务中心3号楼305单元

(72)发明人 刘昌臻 陈思鑫

(74)专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理事务所(普通合伙) 35222
代理人 郭福利

(51)Int.Cl.
E04G 21/22(2006.01)

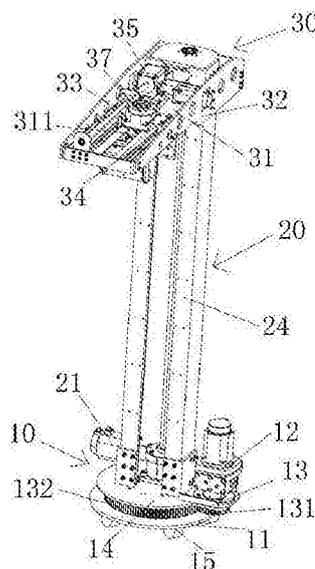
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种轻型、可移动的砌砖机器人

(57)摘要

本发明一种轻型、可移动砌砖机器人,其机器人包括依次相连接的旋转式移动底盘、升降模块和顶部砌砖模块;所述旋转式移动底盘包括底座、第一驱动件、齿轮组、旋转支撑盘、移动机构;所述升降模块包括第二驱动件、第一丝杆、纵向导轨结构和若干块第一固定板;所述顶部砌砖模块包括支撑板、若干块第二固定板、第二丝杆、横向导轨机构、第三驱动件、旋转抓取装置和第四驱动件;所述顶部砌砖模块以升降模块为轴通过所述旋转支撑盘实现圆周运动。本发明结构简单、占地面积小,重量轻且能实现的砌砖重量和范围大,抓取效果好且效率高。



1. 一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:包括依次相连接的旋转式移动底盘、升降模块和顶部砌砖模块;所述旋转式移动底盘包括底座、第一驱动件、齿轮组、旋转支撑盘、移动机构,所述齿轮组设置于底座和旋转支撑盘之间;所述升降模块包括第二驱动件、第一丝杆、纵向导轨结构和若干块第一固定板;所述升降模块底端固定于所述旋转支撑盘上方;所述顶部砌砖模块包括支撑板、若干块第二固定板、第二丝杆、横向导轨机构、第三驱动件、旋转抓取装置和第四驱动件,所述若干块第二固定板、第二丝杆、横向导轨机构、第三驱动件和第四驱动件固定于支撑板上方;所述支撑板上开有导滑槽,所述第四驱动件穿过导滑槽与旋转抓取装置相连接,以驱动旋转抓取装置旋转;所述顶部砌砖模块通过第一丝杆实现在纵向导轨上的滑动,所述顶部砌砖模块以升降模块为轴通过所述旋转支撑盘实现圆周运动;所述旋转抓取装置包括第一抓板、第二抓板、若干个固定杆、若干个、连杆机构和气压缸,所述连杆机构包括依次连接的第一连杆、第二连杆和第三连杆,所述第一连杆和所述第三连杆分别与所述第一抓板和所述第二抓板连接,所述第二连杆通过中心的连杆轴固定于所述气压缸下方,所述气压缸驱动所述第一抓板或者所述第二抓板运动,所述第一连杆和所述第三连杆以所述连杆轴为中心做中心对称运动。

2. 根据权利要求1所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述若干个固定杆设置于第一抓板和第二抓板之间,所述第一抓板和所述第二抓板上设有防滑板。

3. 根据权利要求1所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述横向导轨机构数量为两组,分别位于导滑槽两侧,所述横向导轨机构包括导滑块和导轨;所述第二丝杆和第四驱动件通过第三固定板与导滑块相连接实现第四驱动件、旋转抓取装置和第二丝杆之间的同步运动。

4. 根据权利要求3所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:定义所述旋转抓取装置在所述导滑槽上的行程范围为 d ,其中 d 的范围为 $0\text{mm}\sim 500\text{mm}$,所述导滑槽靠近升降装置的一端与底盘中心的投影距离为 500mm 。

5. 根据权利要求4所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述第三驱动件驱动第二丝杆运作;所述第四驱动件驱动旋转抓取装置实现所在水平面上的 360° 旋转。

6. 根据权利要求3所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述第二固定板的数量为四块,分别垂直设置于支撑板的四周,所述第二固定板上挖有若干个孔用于减轻重量。

7. 根据权利要求1所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述第一固定板的数量为两块,所述第一固定板的横截面包括第一弯折部和第二弯折部,所述第一弯折部和第二弯折部垂直分布以形成“L”型,所述纵向导轨结构固定于第一弯折部上,所述第二弯折部布置于丝杆两侧用于固定所述纵向导轨结构和保护升降模块。

8. 根据权利要求7所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述升降模块顶端还设有配重块;所述升降模块能实现的行程范围为 h ,定义 h 的范围为 $0\text{mm}\sim 1520\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求1所述的一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述齿轮组固定于底座上;所述齿轮组包括相啮合的主动小齿轮和从动大齿轮;所述第一驱动件驱动主动小齿轮转动,所述主动小齿轮驱动从动大齿轮转动从而带动整个旋转支撑盘旋转。

10. 根据权利要求1~9所述的任意一种轻型、可移动砌砖机器人,其特征在于:所述第一丝杆和所述第二丝杆两端均设有限位开关,所述旋转式移动底盘和所述旋转抓取装置均设

有光电式开关;所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件和所述第四驱动件使用的均是交流伺服电机,且电机带有17位增量式旋转编码器。

一种轻型、可移动的砌砖机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及智能机器人技术领域,尤其涉及一种轻型、可移动砌砖机器人。

背景技术

[0002] 建筑业是我国的支柱产业,在国民经济中发挥着先导作用。在建造楼房的过程中,当主体结构完工后,进入砌筑工程的施工。传统砌筑的方法是靠人工完成,由操作人员将砖墙按要求堆砌起来,施工进度慢,劳动强度大,工作环境差。并且依靠人力劳动的成本越来越高。因此建筑施工行业迫切需要一种能够代替人工实施砌筑工程操作的机器人。

[0003] 随着经济的快速增长和城市化,越来越多的砌墙机器人被研发出来。现有的一些砌墙机器人结构复杂,一些砌墙机器人的机械手往往设计不合理,要么夹紧力度过松容砖块容易滑落,要么设备太过庞大难以轻松移动进行砌砖,成为砌墙机器人推广开来的一大难题。

发明内容

[0004] 为解决上述壁面机器人结构复杂,设备太过庞大的技术问题,本发明提供了一种结构简单、轻型的壁面机器人:

一种轻型、可移动砌砖机器人,包括依次相连接的旋转式移动底盘、升降模块和顶部砌砖模块;所述旋转式移动底盘包括底座、第一驱动件、齿轮组、旋转支撑盘、移动机构,所述齿轮组设置于底座和旋转支撑盘之间;所述升降模块包括第二驱动件、第一丝杆、纵向导轨结构和若干块第一固定板;所述升降模块底端固定于所述旋转支撑盘上方;所述顶部砌砖模块包括支撑板、若干块第二固定板、第二丝杆、横向导轨机构、第三驱动件、旋转抓取装置和第四驱动件,所述若干块第二固定板、第二丝杆、横向导轨机构、第三驱动件和第四驱动件固定于支撑板上方;所述支撑板上开有导滑槽,所述第四驱动件穿过导滑槽与旋转抓取装置相连接,以驱动旋转抓取装置旋转;所述顶部砌砖模块通过第一丝杆实现在纵向导轨上的滑动,所述顶部砌砖模块以升降模块为轴通过所述旋转支撑盘实现圆周运动;所述旋转抓取装置包括第一抓板、第二抓板、若干个固定杆、若干个、连杆机构和气压缸,所述连杆机构包括依次连接的第一连杆、第二连杆和第三连杆,所述第一连杆和所述第三连杆分别与所述第一抓板和所述第二抓板连接,所述第二连杆通过中心的连杆轴固定于所述气压缸下方,所述气压缸驱动所述第一抓板或者所述第二抓板运动,所述第一连杆和所述第三连杆以所述连杆轴为中心做中心对称运动。

[0005] 作为进一步改进,所述若干个固定杆设置于第一抓板和第二抓板之间,所述第一抓板和所述第二抓板上设有防滑板。

[0006] 作为进一步改进,所述横向导轨机构数量为两组,分别位于导滑槽两侧,所述横向导轨机构包括导滑块和导轨;所述第二丝杆和第四驱动件通过第三固定板与导滑块相连接实现第四驱动件、旋转抓取装置和第二丝杆之间的同步运动。

[0007] 作为进一步改进,定义所述旋转抓取装置在所述导滑槽上的行程范围为 d ,其中 d

的范围为0mm~500mm,所述导滑槽靠近升降装置的一端与底盘中心的投影距离为500mm。

[0008] 作为进一步改进,所述第三驱动件驱动第二丝杆运作;所述第四驱动件驱动旋转抓取装置实现所在水平面上的360°旋转。

[0009] 作为进一步改进,所述第二固定板的数量为四块,分别垂直设置于支撑板的四周,所述第二固定板上挖有若干个孔用于减轻重量。

[0010] 作为进一步改进,所述第一固定板的数量为两块,所述第一固定板的横截面包括第一弯折部和第二弯折部,所述第一弯折部和第二弯折部垂直分布以形成“L”型,所述纵向导轨结构固定于第一弯折部上,所述第二弯折部布置于丝杆两侧用于固定所述纵向导轨结构和保护升降模块。

[0011] 作为进一步改进,所述升降模块顶端还设有配重块;所述升降模块能实现的行程范围为h,定义h的范围为0mm~1520mm。

[0012] 作为进一步改进,所述齿轮组固定于底座上;所述齿轮组包括相啮合的主动小齿轮和从动大齿轮;所述第一驱动件驱动主动小齿轮转动,所述主动小齿轮驱动从动大齿轮转动从而带动整个旋转支撑盘旋转。

[0013] 作为进一步改进,所述第一丝杆和所述第二丝杆两端均设有限位开关,所述旋转式移动底盘和所述旋转抓取装置都设有光电式开关。所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件和所述第四驱动件使用的均是交流伺服电机,且电机带有17位增量式旋转编码器。

[0014] 与现有技术相比较,本发明具有以下优点:

1、本发明一种轻型、可移动砌砖机器人结构简单、占地面积小,适合于多种场合下的砌砖环境。

[0015] 2、本发明一种轻型、可移动砌砖机器人的组成件多采用减重设计,重量轻且能实现的砌砖重量和范围大,效率较高。

[0016] 3、本发明一种轻型、可移动砌砖机器人程序简单,分步砌砖,实现的难度比现有砌砖机器人的砌砖动作更加简单。

[0017] 4、本发明一种轻型、可移动砌砖机器人的旋转抓取装置采用连杆结构进行抓取,结构简单且稳定。

附图说明

[0018] 附图1是本发明一种轻型、可移动砌砖机器人的装配示意图;

附图2是本发明一种轻型、可移动砌砖机器人顶部砌砖模块的结构示意图;

附图3是本发明一种轻型、可移动砌砖机器人升降模块的结构示意图;

附图4是本发明一种轻型、可移动砌砖机器人的俯视砌砖示意图;

附图5是本发明一种轻型、可移动砌砖机器人最终的浇筑示意图。

具体实施方式

[0019] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。“相连通”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也

可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0021] 请参考图1至图4,实施例中,一种轻型、可移动砌砖机器人,包括依次相连接的旋转式移动底盘10、升降模块20和顶部砌砖模块30;所述旋转式移动底盘10包括底座11、第一驱动件12、齿轮组13、旋转支撑盘14、移动机构15,所述齿轮组13设置于底座11和旋转支撑盘14之间;所述升降模块20包括第二驱动件21、第一丝杆22、纵向导轨结构23和若干块第一固定板24;所述升降模块20底端固定于所述旋转支撑盘14上方;所述顶部砌砖模块30包括支撑板31、若干块第二固定板32、第二丝杆33、横向导轨机构34、第三驱动件35、旋转抓取装置36和第四驱动件37,所述若干块第二固定板32、第二丝杆33、横向导轨机构34、第三驱动件35和第四驱动件37固定于支撑板31上方;所述支撑板31上开有导滑槽311,所述第四驱动件37穿过导滑槽311与旋转抓取装置36相连接,所述第四驱动件37用来驱动所述旋转抓取装置36旋转;所述顶部砌砖模块30通过第一丝杆22实现在纵向导轨机构23上的滑动,所述顶部砌砖模块30以升降模块20为轴通过所述旋转支撑盘14实现圆周运动;所述旋转抓取装置36包括第一抓板361、第二抓板362、若干个固定杆363、连杆机构364和气压缸365,所述连杆机构364包括依次连接的第一连杆3641、第二连杆3642和第三连杆3643,所述第一连杆3641和所述第三连杆3643分别与所述第一抓板361和所述第二抓板362连接,所述第二连杆3642通过中心的连杆轴368固定于所述气压缸365下方,所述气压缸365驱动所述第一抓板361或者所述第二抓板362运动,所述第一连杆3641和所述第三连杆3643以所述连杆轴368为中心做中心对称运动。本发明采用三大部分组成,结构简单,重量轻,可适应多种砌砖环境,可分步砌砖且抓取效果好。

[0022] 请参考图2,实施例中,所述第四驱动件37驱动所述旋转抓取装置36实现所在水平面上的 360° 旋转,所述旋转抓取装置36还包括气压缸第一固定板366和气压缸第二固定板367,所述气压缸第一固定板366与上方所述第三驱动件35相连接,所述气压缸第二固定板367将气压缸365通过螺栓固定于气压缸第一固定板366上,所述若干个固定杆363设置于第一抓板361和第二抓板362之间并通过螺栓固定于所述气压缸第一固定板366上,所述固定杆363对抓板的运动起到导向作用,所述连杆机构36通过中心连杆轴368固定于所述气压缸第二固定板367上,所述第一抓板361和所述第二抓板362上设有防滑板。采用这样的连杆传动结构结构简单,容易实现,相对于交叉式等连杆结构来说所需的耗能更小并且抓取效果更好,能更加稳固地将砖块抓紧放下。

[0023] 请参考图1,实施例中,所述第二固定板32的数量为四块,分别垂直设置于支撑板31的四周,所述旋转抓取装置36运动方向上的两侧的所述第二固定板32上挖有若干个对称的孔,用于减轻重量和固定第三驱动件等相关部件。定义所述旋转抓取装置36在所述导滑槽311上的行程范围为d,其中d的范围为0mm~500mm,所述导滑槽311靠近升降装置20的一端

与底盘11中心的投影距离为500mm,即本发明的砌墙机器人能到达的位置为以圆盘中心为圆点,半径为1000mm和半径为500mm的两个同心圆不重合的部分。所述横向导轨机构34数量为两组,分别位于导滑槽311两侧,所述横向导轨机构34包括导滑块341和导轨342;所述第二丝杆33一端与第三驱动件35相连,另一端固定于第二固定板32上,所述第二丝杆33和第四驱动件37通过第三固定板38与两侧的导滑块341相连接实现第四驱动件37、旋转抓取装置36和第二丝杆33之间的同步运动。采用这样单边驱动的结构,可以大大减小能量的损耗,通过稳固的第三固定板实现同步运动,简单易行。

[0024] 请参考图3,实施例中,所述第一固定板24的数量为两块,所述第一固定板24的横截面包括第一弯折部241和第二弯折部242,所述第一弯折部241和第二弯折部242垂直分布以形成“L”型,所述纵向导轨结构23固定于第一弯折部241上,所述第二弯折部242布置于丝杆两侧用于固定所述纵向导轨结构23和保护升降模块20。所述升降模块顶端还设有配重块25,所述配重块25固定于所述第一丝杆顶端并通过所述两块第一固定板24进一步限位固定;所述升降模块20能实现的行程范围为h,定义h的范围为0mm~1520mm,所述第一固定板、所述第一丝杆、所述第一导轨机构的高度与h的最大行程大致相近。采用这样的结构不仅能有效起到升降作用,同时在保证结构的最大稳定性上尽可能地使部件的结构简化上减轻整体的重量。

[0025] 请参考图1,实施例中,所述齿轮组13固定于底座11上;所述齿轮组包括相啮合的主动小齿轮131和从动大齿轮132;所述第一驱动件12驱动主动小齿轮131转动,所述主动小齿轮131驱动从动大齿轮132转动从而带动整个旋转支撑盘14旋转,所述旋转支撑盘14上还设有两块与所述第二固定板24横截面相适配的凸起板141,二者之间通过螺栓连接。采用这样的结构传输效率高,且底盘稳定性高。

[0026] 请参考图1和图3,所述第一丝杆22和所述第二丝杆33两端均设有限位开关,所述旋转式移动底盘10和所述旋转抓取装置36都设有光电式开关,以上开关均可以起到定位和限位的作用。所述第一驱动件12、所述第二驱动件21、所述第三驱动件35和所述第四驱动件37使用的均是交流伺服电机,且电机带有17位增量式旋转编码器,能实现电机高精度的定位,这也是该砌墙机器人能实现智能运动控制的基础,同时电机内还各装有对应的控制系统,控制系统需要实现直角坐标系和柱面坐标系之间的转换,从而对各个运动机构间的联动进行运算控制。在实际工程实践中,旋转抓取装置36的夹具末端的运动轨迹必须沿着特定路径,需要对路径中间点进行插值,当各离散点转化为各个伺服电机的速度和位置信息后,这些信息就通过控制系统总线传给伺服驱动设备,通过总线方式对各个电机进行同步控制。采用这样的智能控制方式能够精确有效地控制砌墙机器人进行各个不同的砌墙动作,同时保证各个砖瓦放置的位置都能在一定误差之内。

[0027] 请参考图4,本发明的一种轻型、可移动砌砖机器人控制方法,其步骤包括:

S1 通过精密测距传感器获取底盘11中心距离第一皮砖墙的距离,保证底盘11中心与墙面之间的距离为 $500\text{mm} \pm 20\text{mm}$; S2 将涂抹砂浆后的砖块放置于与底盘11中心相距500mm的位置,保证夹具中心与砌块中线重合,当所述旋转抓取装置36感应到下方有砖时,电磁气阀得电,进而夹取转体; S3 准确定位已砌砖墙高度和水平位置,所述第一驱动件12和所述第二驱动件35同时启动,分别控制旋转式移动底盘10和升降模块20运动,当所述旋转抓取装置36移动到指定的位置后,第三驱动件35和第四驱动件37同时启动,控制砖块移动并旋

转到固定的砌砖位置,然后放下砖块;S4 放完砖后,所述升降模块20提升至一定高度使得旋转抓取装置的下底面脱离砖块上表面,然后所有部件按动作返回原点,进行第二块砖夹紧放置,当第三块转砌完后完成一次砌砖流程即每一次砌砖流程实现砌三块砖,完成之后砌砖机器人移动到下一个位置重复以上步骤。每一层升降台提升高度根据砖块层数叠加,请参考图5,图5为最终砌砖浇筑后的效果图。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

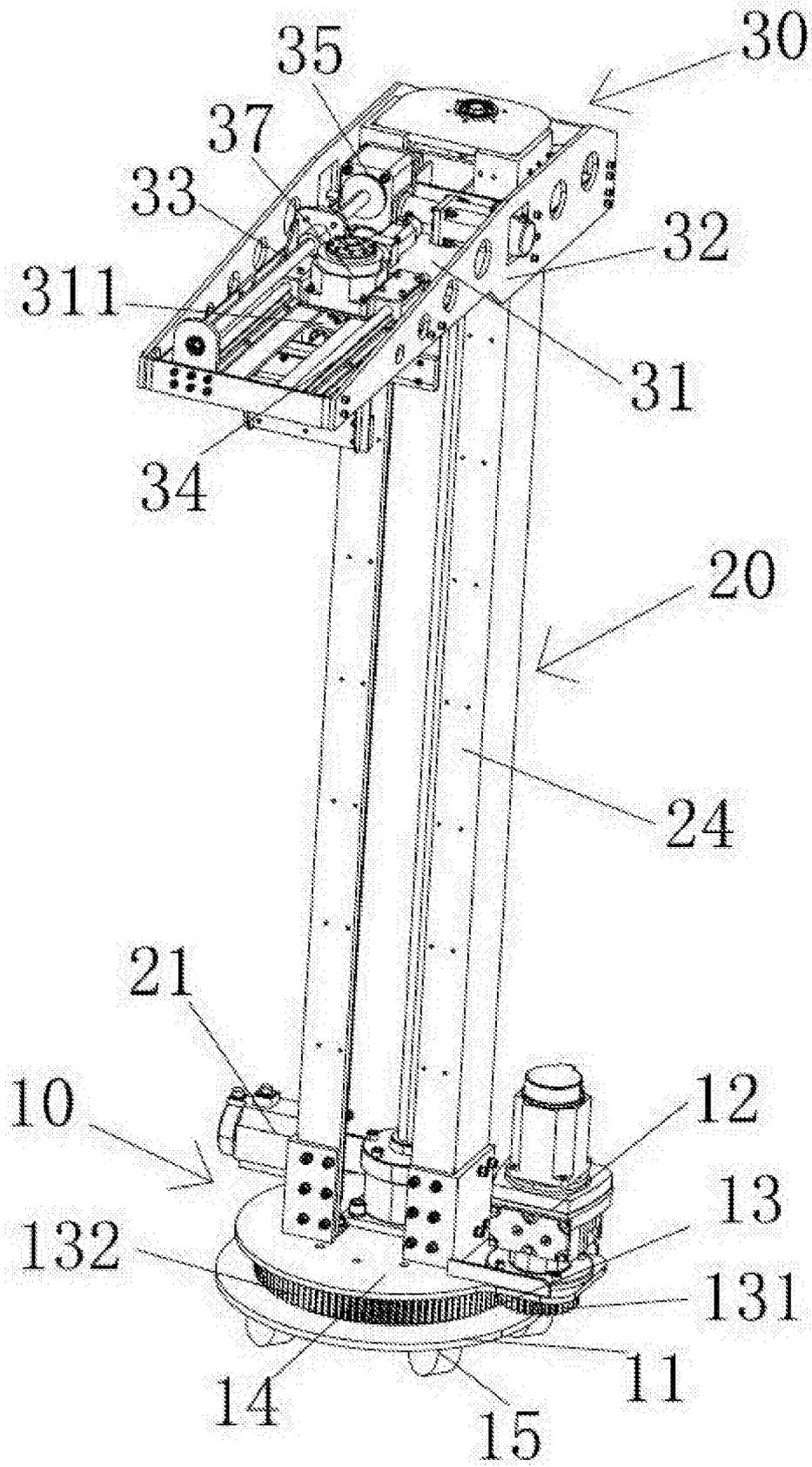


图1

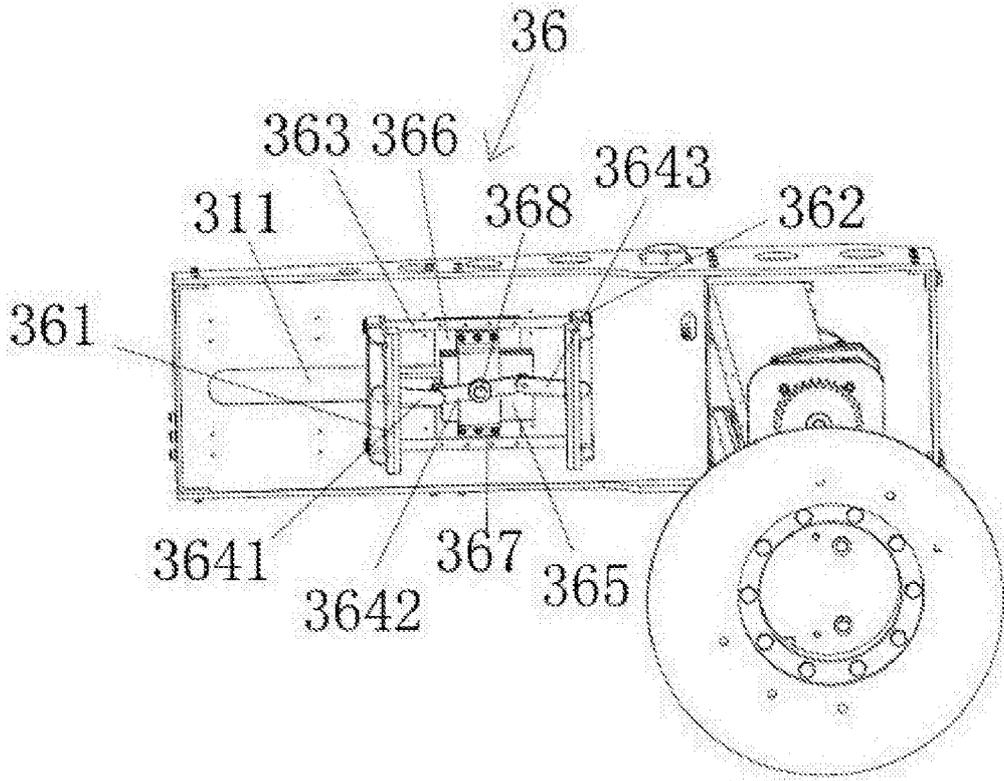


图2

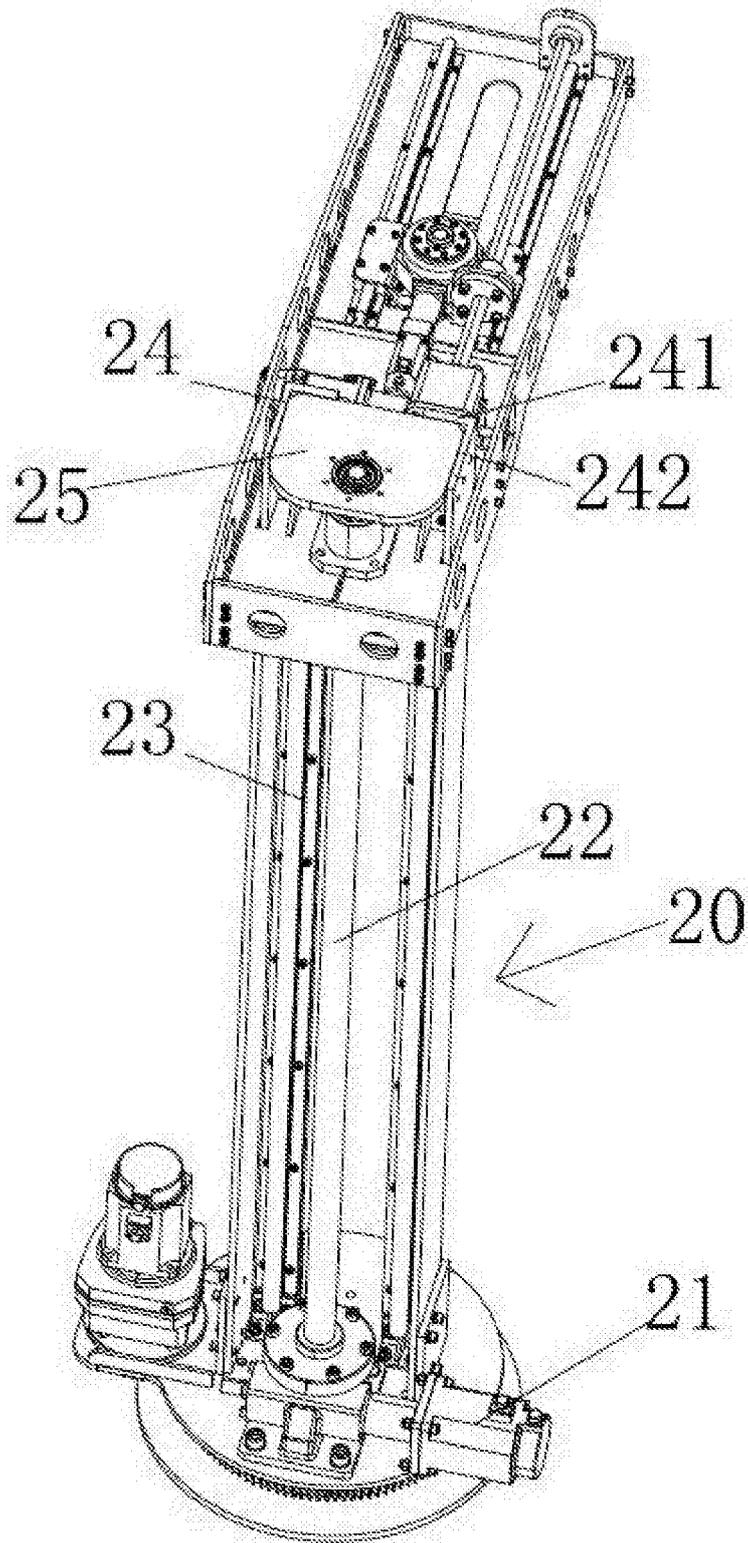


图3

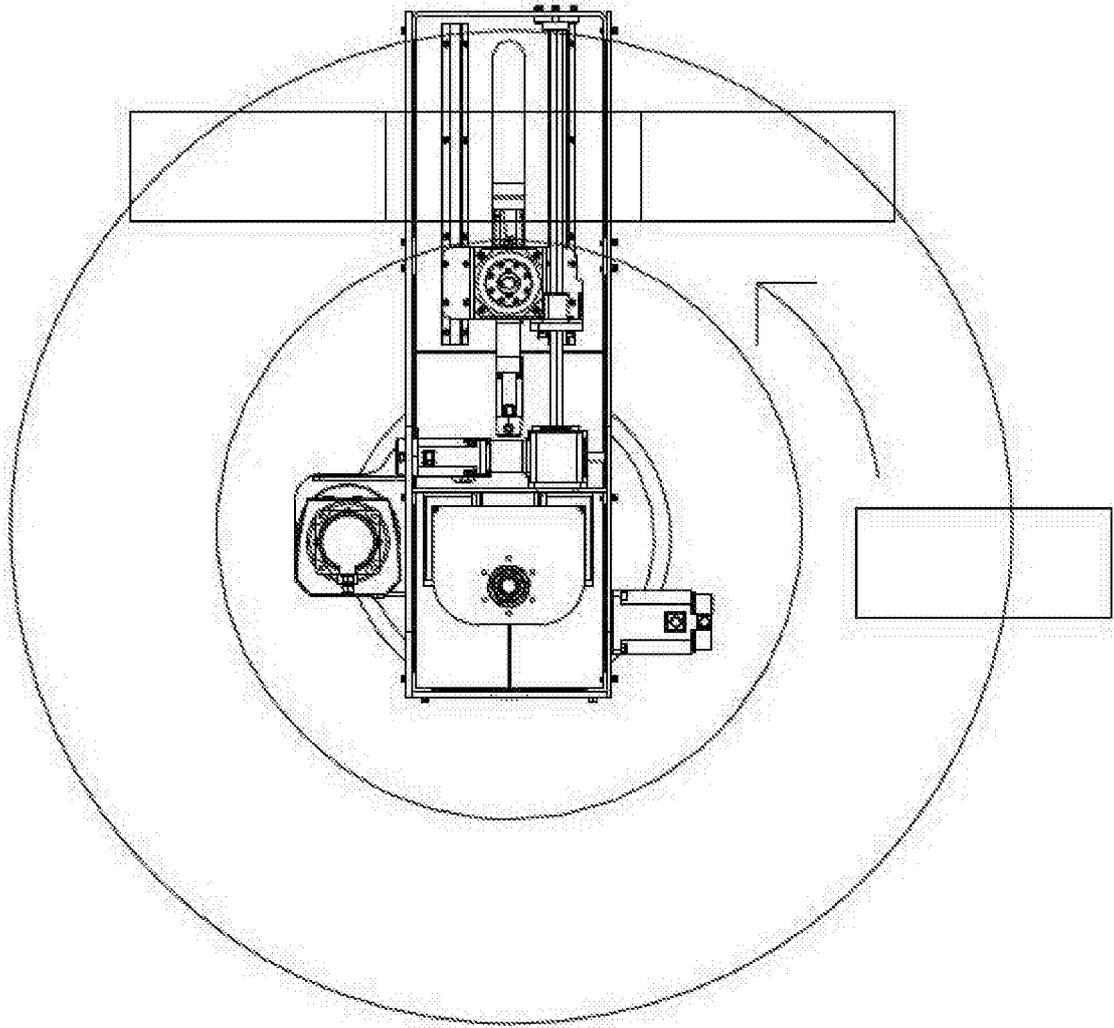


图4

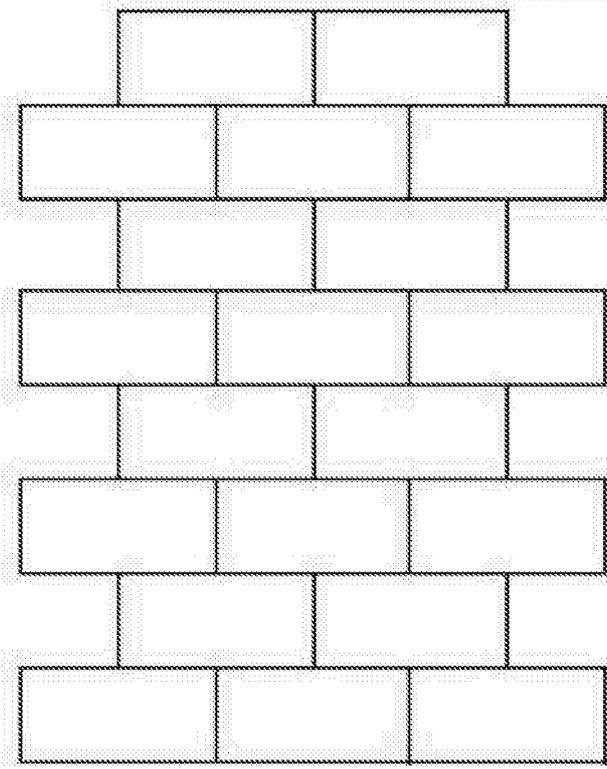


图5