



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110155704 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201910398869.9

(22) 申请日 2019.05.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110155704 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(73) 专利权人 中铁电气化局集团有限公司石家庄机械装备分公司

地址 050000 河北省石家庄市新华区石获北路50号

(72) 发明人 刘桐 任增堂 苗俊波 陈桀  
任强 白胜锁 李剑锋 袁英杰  
唐立新 张柏滔 崔达 高越

(74) 专利代理机构 石家庄科诚专利事务所(普通合伙) 13113

代理人 贺寿元 张帆

(51) Int.Cl.

B65G 47/90 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208377893 U, 2019.01.15

CN 109250448 A, 2019.01.22

CN 202296370 U, 2012.07.04

CN 108890213 A, 2018.11.27

EP 0715928 A1, 1996.06.12

CN 207014360 U, 2018.02.16

审查员 高宇飞

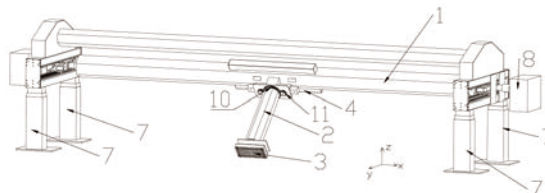
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种自动安装H型钢柱的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自动安装H型钢柱的方法,包括以下步骤:S1.将处于水平状态的被装物固定在抓取装置上;S2.由移动装置及横梁回转机构将处于水平状态的被装物移动及转动至安装位置的上方;S3.由悬臂回转机构将处于水平状态的被装物旋转至竖直状态;S4.由移动装置将被装物移动至安装位置。本发明提能够高机械化水平、降低工人的工作强度、提高工作效率。本发明适用于被装物的安装过程使用,尤其是高度大于截面尺寸的被装物,特别是具有能被磁力吸附的被装物,如安装电气化铁路接触网H型钢柱。



1. 一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:该方法利用一种自动安装H型钢柱的设备来实现,所述的一种自动安装H型钢柱的设备包括用于固定被装物的抓取装置,抓取装置上固定有使抓取装置沿x轴、y轴、z轴移动的移动装置,抓取装置上还固定有回转装置;回转装置包括将处于水平状态被装物旋转至安装位置上方的横梁回转机构,还包括将处于水平状态被装物旋转至竖直状态的悬臂回转机构;

所述的自动安装H型钢柱的设备中,横梁的两端皆设有横梁回转机构,横梁回转机构包括驱动横梁转动的横梁回转电机以及连接横梁回转电机与横梁的联轴器;

悬臂回转机构包括固定在悬臂上的从动齿圈以及与从动齿圈啮合使从动齿圈带动悬臂绕悬臂轴线转动的主动齿轮;

所述的一种自动安装H型钢柱的方法包括以下步骤:

S1. 将处于水平状态的被装物固定在抓取装置上;

S2. 由移动装置及横梁回转机构将处于水平状态的被装物移动及转动至安装位置的上方,其中,由横梁回转电机驱动横梁绕横梁轴线转动,将被装物转动至安装位置上方;

S3. 由悬臂回转机构将处于水平状态的被装物旋转至竖直状态,其中,由主动齿轮的转动带动从动齿圈转动,将悬臂绕悬臂轴线转动从而使被装物由水平状态转动至竖直状态;

S4. 由移动装置将被装物移动至安装位置。

2. 根据权利要求1所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:

S1. 将处于水平状态的被装物通过电磁铁磁吸固定在抓取装置上。

3. 根据权利要求1或2所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:所述的自动安装H型钢柱的设备中,抓取装置包括悬臂及横梁,悬臂垂直固定连接在横梁上,悬臂底端用于与被装物固定相连;移动装置包括置于悬臂顶端使悬臂沿x轴移动的x向移动机构、置于横梁左右两端使横梁沿y轴移动的y向移动机构及置于横梁底端使横梁沿z轴移动的z向移动机构;

所述的一种自动安装H型钢柱的方法中:

步骤S2中,由x向移动机构调整被装物在x轴方向的位置,由y向移动机构调整被装物在y轴方向的位置,由z向移动机构调整被装物在z轴方向的位置。

4. 根据权利要求3所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:步骤S2中,由丝杠调整被装物在x轴方向的位置,由齿轮沿齿条移动调整被装物在y轴方向的位置,由液压缸调整被装物在z轴方向的位置。

5. 根据权利要求3所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:步骤S4中,由z向移动机构将被装物下降至安装位置。

6. 根据权利要求5所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:步骤S4中,x向移动机构、y向移动机构微调被装物的位置,使被装物与安装位置对准后,由z向移动机构将被装物下降至安装位置。

7. 根据权利要求2所述的一种自动安装H型钢柱的方法,其特征在于:电磁铁的通电与断电、移动装置的移动及回转装置的回转皆由控制装置控制。

## 一种自动安装H型钢柱的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于工程机械技术领域,涉及电气化铁路接触网H型钢柱的安装,具体地说是一种自动安装H型钢柱的方法。

### 背景技术

[0002] 接触网是在电气化铁道中,沿钢轨上空“之”字形架设的,供受电弓取流的高压输电线。接触网是铁路电气化工程的主构架,是沿铁路线上空架设的向电力机车供电的特殊形式的输电线路。其由接触悬挂、支持装置、定位装置、支柱与基础几部分组成,其中的支柱与基础用以承受接触悬挂、支持和定位装置的全部负荷,并将接触悬挂固定在规定的位置和高度上。中国接触网中采用预应力钢筋混凝土支柱和钢柱,基础是对钢支柱而言的,即钢支柱固定在下方的钢筋混凝土制成的基础上,由基础承受支柱传给的全部负荷,并保证支柱的稳定性。预应力钢筋混凝土支柱与基础制成一个整体,下端直接埋入地下。由于钢柱的尺寸及重量较大,往往需要利用机械设备进行安装。

[0003] 早在2005年,德国就采用改进的履带式挖掘机来完成电气化钢柱安装施工环节。将传统的履带式挖掘机当中的挖斗装置改为封闭对向用力的抓斗装置,在未铺设铁路轨道之前,设备运行到基础坑旁时,将提前撒放在基坑边的水泥杆或钢柱抓起,依靠履带的移动灵活优势,准确快速的完成钢柱施工。在铺设轨道之后,采用接触网立杆作业车完成余下立杆任务。这种方式,在进行水泥杆或钢柱的安装工作时,需要依赖于在地面上铺设铁路轨道,以利用履带进行移动,使用较为不便,工作效率低。

[0004] 国内电气化施工采用的是半机械化模式,在钢柱安装环节中,在未铺设轨道之前,采用汽车随车吊或汽车吊车将钢柱吊起,再由人工辅助将其位置找正;在铺设轨道之后,采用接触网立杆作业车将钢柱吊起,人工辅助,进行安装。这种方式存在以下缺陷:一、机械化程度低,需要较多的人力辅助工作,工作效率受施工人员的熟练度的限制严重,工作效率低,施工成本高;二、由于钢柱通常通过绳索吊装在作业车或吊车上,在钢柱的移动过程中会发生晃动,工作过程中,工人与钢柱之间需保持一定的安全距离;三、工作过程中存在一定的危险性,如需要人工扶杆子、找正杆子位置、爬杆摘取吊带等。

### 发明内容

[0005] 为解决现有技术中存在的以上不足,本发明旨在提供一种自动安装H型钢柱的方法,以达到提高机械化水平、降低工人的工作强度、提高工作效率的目的。

[0006] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案如下:一种自动安装H型钢柱的方法,该方法利用一种自动安装H型钢柱的设备来实现,所述的一种自动安装H型钢柱的设备包括用于固定被装物的抓取装置,抓取装置上固定有使抓取装置沿x轴、y轴、z轴移动的移动装置,抓取装置上还固定有回转装置;回转装置包括将处于水平状态被装物旋转至安装位置上方的横梁回转机构,还包括将处于水平状态被装物旋转至竖直状态的悬臂回转机构;

[0007] 所述的一种自动安装H型钢柱的方法包括以下步骤:

- [0008] S1.将处于水平状态的被装物固定在抓取装置上；
- [0009] S2.由移动装置及横梁回转机构将处于水平状态的被装物移动及转动至安装位置的上方；
- [0010] S3.由悬臂回转机构将处于水平状态的被装物旋转至竖直状态；
- [0011] S4.由移动装置将被装物移动至安装位置。
- [0012] 作为本发明的限定,步骤S1中,将处于水平状态的被装物通过电磁铁磁吸固定在抓取装置上。
- [0013] 作为本发明的另一种限定,所述的自动安装H型钢柱的设备中,抓取装置包括悬臂及横梁,悬臂垂直固定连接在横梁上,悬臂底端用于与被装物固定相连;移动装置包括置于悬臂顶端使悬臂沿x轴移动的x向移动机构、置于横梁左右两端使横梁沿y轴移动的y向移动机构及置于横梁底端使横梁沿z轴移动的z向移动机构；
- [0014] 所述的一种自动安装H型钢柱的方法中：
- [0015] 步骤S2中,由x向移动机构调整被装物在x轴方向的位置,由y向移动机构调整被装物在y轴方向的位置,由z向移动机构调整被装物在z轴方向的位置。
- [0016] 作为本发明的进一步限定,步骤S2中,由丝杠调整被装物在x轴方向的位置,由齿轮沿齿条移动调整被装物在y轴方向的位置,由液压缸调整被装物在z轴方向的位置。
- [0017] 作为本发明的进一步限定,所述的自动安装H型钢柱的设备中,横梁的两端皆设有横梁回转机构,横梁回转机构包括驱动横梁转动的横梁回转电机以及连接横梁回转电机与横梁的联轴器；
- [0018] 所述的一种自动安装H型钢柱的方法中：
- [0019] 步骤S2中,由横梁回转电机驱动横梁绕横梁轴线转动,将被装物转动至安装位置上方。
- [0020] 作为本发明的再进一步限定,所述的自动安装H型钢柱的设备中,悬臂回转机构包括固定在悬臂上的从动齿圈以及与从动齿圈啮合使从动齿圈带动悬臂绕悬臂轴线转动的主动齿轮；
- [0021] 所述的一种自动安装H型钢柱的方法中：
- [0022] 步骤S3中,由主动齿轮的转动带动从动齿圈转动,将悬臂绕悬臂轴线转动从而使被装物由水平状态转动至竖直状态。
- [0023] 作为本发明的进一步限定,步骤S4中,由z向移动机构将被装物下降至安装位置。
- [0024] 作为本发明的更进一步限定,步骤S4中,x向移动机构、y向移动机构微调被装物的位置,使被装物与安装位置对准后,由z向移动机构将被装物下降至安装位置。
- [0025] 作为本发明的限定,电磁铁的通电与断电、移动装置的移动及回转装置的回转皆由控制装置控制。
- [0026] 由于采用了上述的技术方案,本发明与现有技术相比,所取得的有益效果是：
- [0027] (1)本发明采用调整被装物在x轴、y轴、z轴相对安装位置的距离,结合回转装置的使用,将处于水平状态的被装物旋转至竖直状态后安装,移动灵活,机械化程度高,便于将被装物准确、快速的安装,大大提高了工作效率,降低了工人的劳动强度。
- [0028] (2)本发明采用磁吸固定被装物的方式,相较现有技术中采用钢丝绳吊装固定的方式,被装物在移动过程中能够稳固于抓取装置中,并不会发生晃动,降低安装过程的危险

性;并且,采用磁吸的方式,不仅容易将被装物固定在抓取装置上,也容易使被装物脱离抓取装置。

[0029] (3)本发明通过设置x向移动机构、y向移动机构及z向移动机构,能够同时使被装物在x轴、y轴、z轴方向移动,减少被装物位置的调整的时间;

[0030] (4)本发明的悬臂及横梁通过采用八棱柱的形状,相较现有技术中的四棱柱形状,强度大,使用寿命长;

[0031] (5)本发明通过控制装置,能够实现远程控制,便于操作。

[0032] 综上所述,本发明机械化水平高,安装方便、快捷、准确,降低了人力投入的同时也能保证工人的安全,实用性强。

[0033] 本发明适用于被装物的安装过程使用,尤其是高度大于截面尺寸的被装物,特别是具有能被磁力吸附的被装物,如安装电气化铁路接触网H型钢柱。

## 附图说明

[0034] 下面结合附图及具体实施例对本发明作更进一步详细说明。

[0035] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0036] 图2为本发明实施例的y向移动机构及横梁回转机构结构示意图;

[0037] 图3为本发明实施例的悬臂回转机构及抓取机构结构示意图;

[0038] 图4为本发明实施例的控制装置连接关系示意图。

[0039] 图中:1、横梁;2、悬臂;3、电磁铁;4、x向移动机构;5、齿轮;6、齿条;7、液压缸;8、横梁回转电机;9、联轴器;10、从动齿圈;11、主动齿轮;12、悬臂回转电机;13、y向电机;14、移动小车;15、滑道。

## 具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明。应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和理解本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 实施例 一种自动安装H型钢柱的方法

[0042] 本实施例利用一种自动安装H型钢柱的设备来实现,自动安装H型钢柱的设备包括抓取装置、移动装置、回转装置及控制装置。抓取装置用于固定被装物,移动装置用于调整被装物相对安装位置沿x轴、y轴、z轴方向移动,回转装置用于将被装物由水平状态旋转至位于安装位置时所处的竖直状态。

[0043] 一、抓取装置

[0044] 抓取装置包括电磁铁3、横梁1及悬臂2。悬臂2及横梁1均为截面为八边形的柱体。

[0045] 横梁1沿x轴方向延伸,悬臂2沿y轴方向延伸,悬臂2垂直固定在横梁1的中心呈“T”形。悬臂2底端固定连接有被装物。悬臂2底端可通过螺纹方式可拆卸连接有被装物,为了安装方便且不破坏被装物的表面,本实施例采用磁吸固定被装物。悬臂2底端固定有吸附被装物表平面的电磁铁3。这样,被装物需为具有磁吸平面的物体,本实施例中的被装物为电气化铁路接触网H型钢柱。

[0046] 二、移动装置

[0047] 抓取装置上固定有使抓取装置沿x轴、y轴、z轴移动的移动装置,移动装置包括x向

移动机构、y向移动机构及z向移动机构。

[0048] (1) x向移动机构4

[0049] x向移动机构4置于悬臂2顶端,使悬臂2沿x轴方向移动,x向移动机构4采用丝杠,丝杠主体固定在悬臂2上,丝杠主体上的丝杠螺栓固定在悬臂2顶端,使悬臂2沿丝杠主体上的螺纹在x轴方向移动。丝杠型号为SFU5005-4。为了提高机械化程度,丝杠由x向电机驱动转动。

[0050] (2) y向移动机构

[0051] 横梁1的左右两端各置有一组y向移动机构,使横梁1沿y轴移动。y向移动机构采用齿轮5齿条6形式,将横梁1与至少一个齿轮5固定相连,所有齿轮5啮合在沿y轴方向延伸的齿条6上,通过齿轮5在齿条6上的移动从而带动横梁1沿y轴移动。为了提高机械化程度,齿轮5上固定y向电机13,y向电机13通过型号为WPDx-80-10-1.5的y向减速机与横梁1相连。为了易于安装且增加移动的稳定性,齿轮5与y向电机13及y向减速机皆固定在移动小车14上,移动小车14下方设有滑动连接的滑道15,随着齿轮5沿齿条6的移动,移动小车14也沿滑道15在y向移动,保证横梁1沿y轴方向移动过程中的稳定性。

[0052] (3) z向移动机构

[0053] z向移动机构置于y向移动机构下方,使横梁1沿z轴移动。z向移动机构采用液压缸7形式,将液压缸7固定连接于y向移动机构中滑道15及齿条6的下方,可设置至少一组z向移动机构,本实施例中,每组y向移动机构的两端各设有一个液压缸7,共设有四个液压缸7。液压缸7与电液比例阀相连,由电液比例阀控制升降。四个液压缸7同时升降,未升起时高度为1700mm,最大高度为3300mm。液压缸7的动力由液压泵站提供,泵站选用额定压力20Mpa,最大压力25Mpa,由4个7.5kw电机带动、流量为35L/min的齿轮油泵。

[0054] 三、回转装置

[0055] 回转装置包括将处于水平状态被装物旋转至安装位置上方的横梁回转机构,以及将处于水平状态被装物旋转至竖直状态的悬臂回转机构。

[0056] (1) 横梁回转机构

[0057] 横梁1的左右两端各设有一组横梁回转机构,横梁回转机构包括横梁回转电机8及联轴器9。联轴器9固定连接在y向移动机构的移动小车14上,使得联轴器9随移动小车14沿y向移动。联轴器9连接横梁1与横梁回转电机8,横梁回转电机8采用伺服电机,通过控制伺服电机的转速从而控制横梁1的转速,由横梁1绕自身轴线的转动带动被装物旋转至安装位置上方。横梁回转电机8与联轴器9之间采用双级减速机相连:电机摆线减速机XWVCD-3-4-71,蜗轮蜗杆减速机WHX2880-1-30。

[0058] (2) 悬臂回转机构

[0059] 悬臂回转机构置于悬臂2上,悬臂回转机构包括从动齿圈10及主动齿轮11。

[0060] 从动齿圈10底面固定连接在悬臂2下部,从动齿圈10顶面的中心处通过铰接轴铰接在悬臂2上部,从动齿圈10与至少一个主动齿轮11相啮合,通过主动齿轮11的转动带动从动齿圈10转动,从而使悬臂2下部绕自身轴线转动。主动齿轮11由悬臂回转电机12驱动转动,悬臂回转电机12与主动齿轮11之间通过减速机相连。通过控制悬臂回转电机12的转速,进而控制悬臂2的回转过程。

[0061] 四、控制装置

[0062] 控制装置能够实现智能化控制。参考图4,电液比例阀控制信号输入端与电液比例阀控制电路控制信号输出端相连,电液比例阀控制电路的控制信号输入端与控制装置的电液比例阀控制信号输出端相连;电磁铁3的控制信号输入端与电磁铁3控制电路的控制信号输出端相连,电磁铁3控制电路的控制信号输入端与控制装置的控制信号输出端相连;x向电机的控制信号输入端与控制装置的x向电机控制信号输出端相连,y向电机13的控制信号输入端与控制装置的y向电机13控制信号输出端相连,横梁回转电机8的控制信号输入端与控制装置的横梁回转电机8控制信号输出端相连,悬臂回转电机12的控制信号输入端与控制装置的悬臂回转电机12的控制信号输出端相连。其中,电液比例阀控制电路、电磁铁3控制电路皆采用现有技术中的常规电路。控制装置与电磁铁3、控制装置与电液比例阀、控制装置与x向电机、控制装置与y向电机13、控制装置与横梁回转电机8、控制装置与悬臂回转电机12的连接关系及型号均采用现有的公知技术。

### [0063] 五、安装方法

[0064] 本实施例利用上述的自动安装H型钢柱的设备完成自动安装H型钢柱的安装,包括以下步骤:

[0065] S1.由控制装置控制电磁铁3通电,处于水平状态的被装物的中部通过电磁铁3磁吸固定在抓取装置的悬臂2底端。

[0066] S2.结合使用移动装置及横梁回转机构将处于水平状态被装物移动及旋转至安装位置的上方:

[0067] 使用移动装置同时调整被装物在x轴、y轴、z轴方向的位置:由控制装置通过x向电机控制丝杠的转动,由丝杠调整被装物在x轴方向的位置,最好使悬臂2与安装位置中心连线与y轴-z轴所在平面平行;由控制装置通过y向电机13控制齿轮5沿齿条6的移动,从而调整被装物在y轴方向的位置,最好使被装物与安装位置中心连线与z轴平行;由控制装置通过电液比例阀控制液压缸7的升降,从而调整被装物在z轴方向的位置,使水平状态的被装物在旋转至竖直状态时具有足够的旋转空间;

[0068] 在使用移动装置调整被装物位置的同时,使用横梁回转机构8调整被装物在y轴-z轴所处平面上的旋转位置。由控制装置控制横梁回转电机8的转动,以控制横梁1绕横梁1轴线转动,将被装物转动至安装位置上方;

[0069] 经移动装置与横梁回转机构的调整,最终使被装物置于安装位置的正上方或靠近正上方的位置,这里所指的安装位置正上方,是能够使处于水平状态的被装物旋转至竖直状态后与安装位置对准的位置。

[0070] S3.由悬臂回转机构将处于水平状态的被装物旋转90°至竖直状态:

[0071] 由控制装置控制悬臂回转电机12的转动,从而使主动齿轮11的转动带动从动齿圈10转动,将悬臂2绕悬臂2轴线转动,最终使被装物由水平状态转动至竖直状态即安装在安装位置时的状态。

[0072] S4.由移动装置将处于竖直状态的被装物移动至安装位置,此时分两种情况:

[0073] S41.被装物置于安装位置上方且被装物与安装位置已对准,即被装物处于安装位置的正上方

[0074] 由控制装置通过电液比例阀控制液压缸的下降,从而使被装物沿z轴方向竖直下落在安装位置上,由螺栓将被装物固定在安装位置;

[0075] S42. 被装物置于安装位置上方且被装物未与安装位置已对准,即被装物处于偏离安装位置的正上方

[0076] 先通过x向移动机构4、y向移动机构微调被装物的位置,使被装物与安装位置对准后,再由z向移动机构将被装物下降至安装位置,即:

[0077] 先由控制装置通过x向电机控制丝杠的转动,由丝杠调整被装物在x轴方向的位置;由控制装置通过y向电机13控制齿轮5沿齿条6的移动,从而调整被装物在y轴方向的位置,使被装物与安装位置对准。再由控制装置通过电液比例阀控制液压缸7的下降,从而使被装物沿z轴方向竖直下落在安装位置上,由螺栓将被装物固定在安装位置。

[0078] 由此,完成被装物的安装过程。

[0079] 需要说明的是,以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域技术人员来说,其依然可以对上述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的经精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



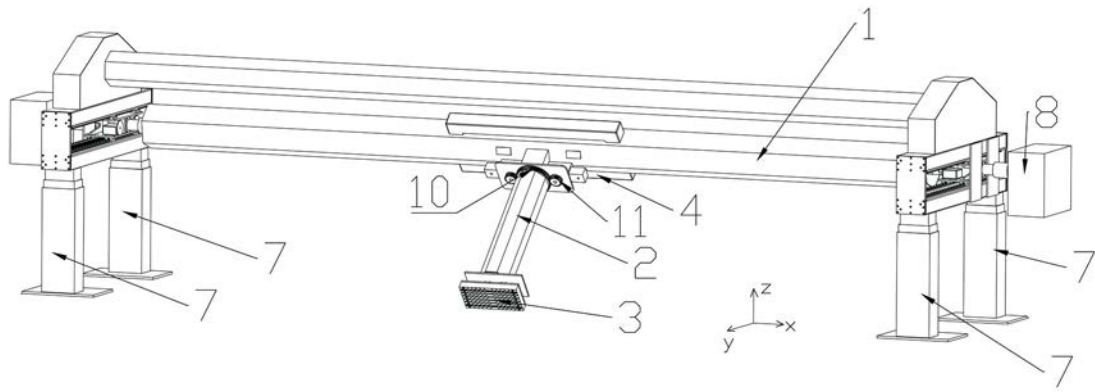


图1

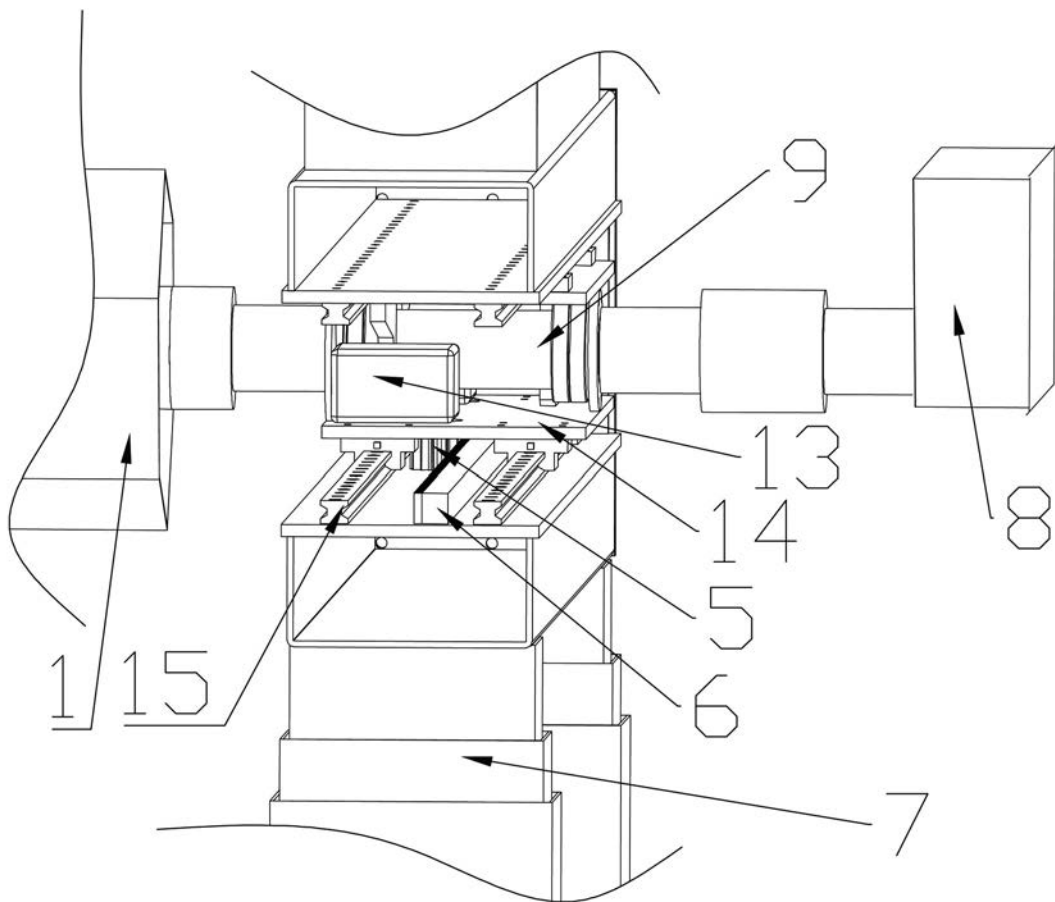


图2

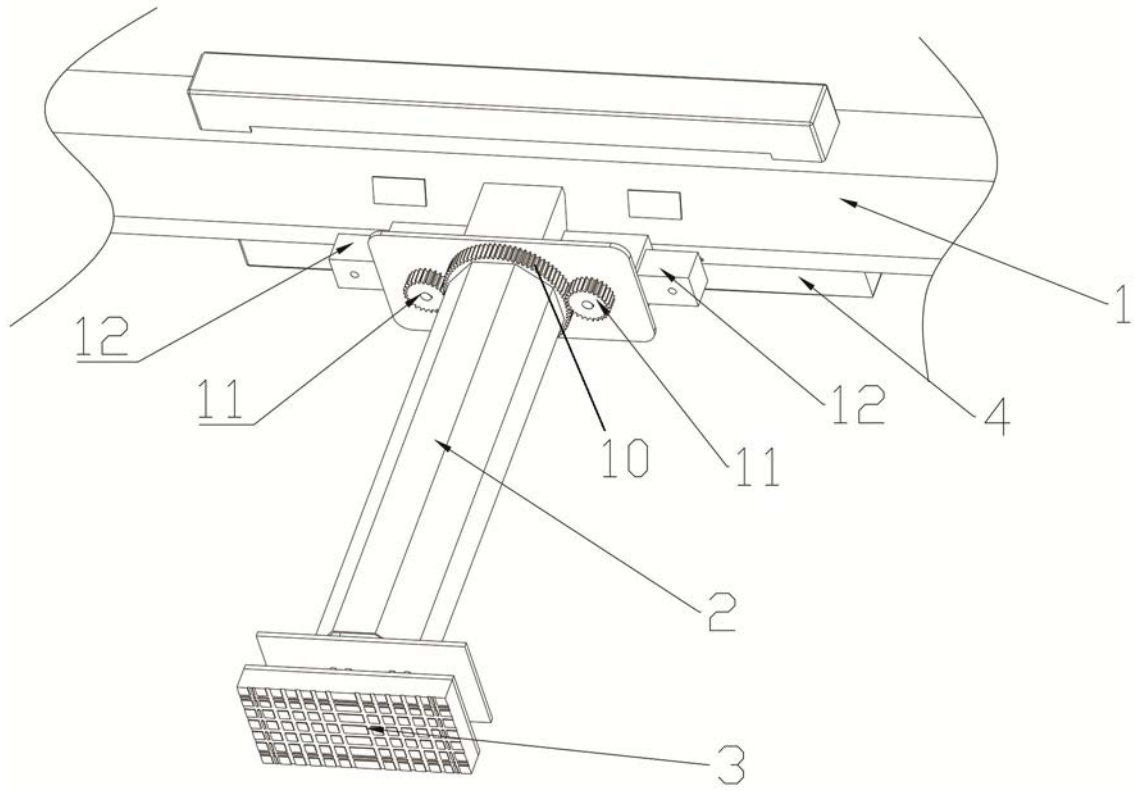


图3

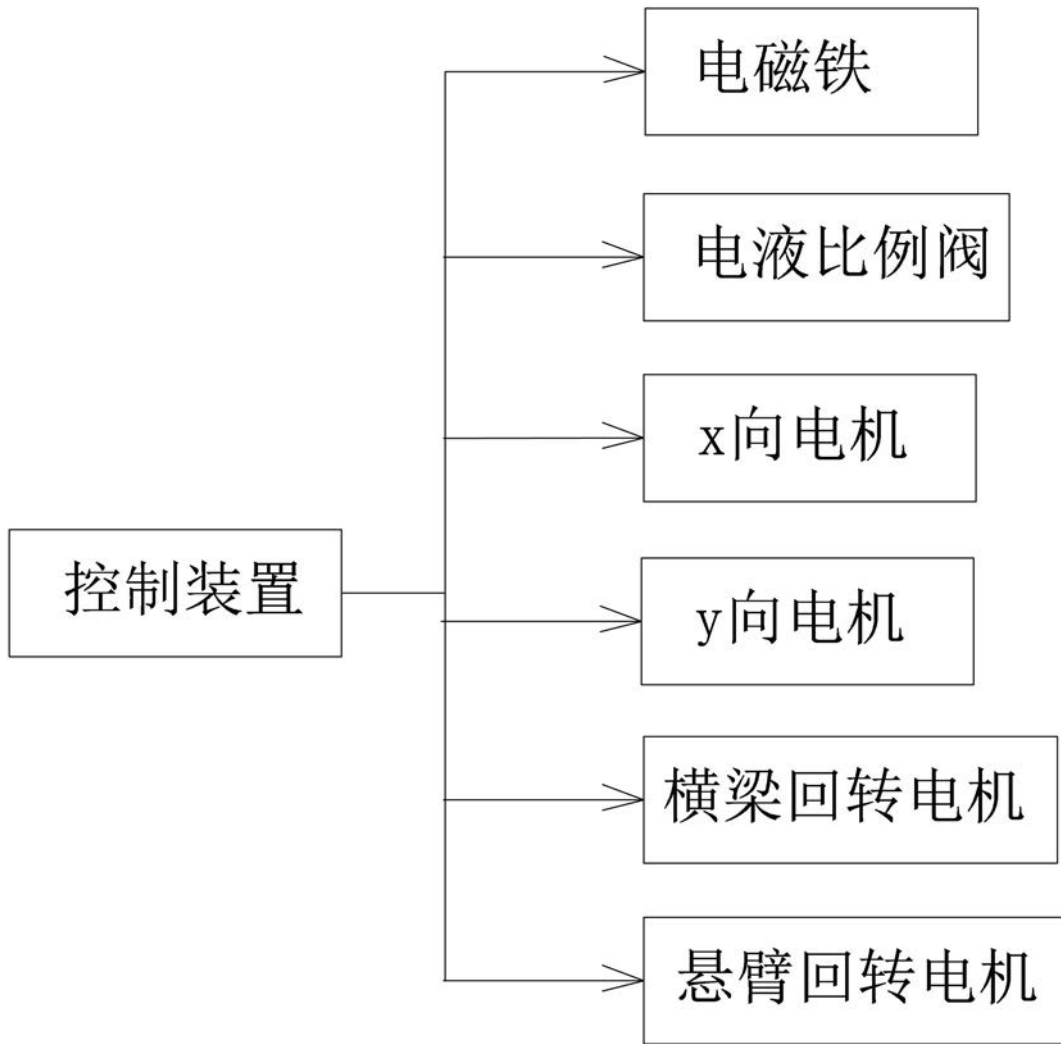


图4