(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114714387 A
(43)申请公布日 2022.07.08

(21)申请号 202011526850.7

(22)申请日 2020.12.22

(71)申请人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路885号

(72)发明人 丁海绍 朱剑恩

(74)专利代理机构 上海集信知识产权代理有限公司 31254
专利代理师 李玲

(51)Int.Cl.
B25J 15/06(2006.01)
B25J 5/02(2006.01)

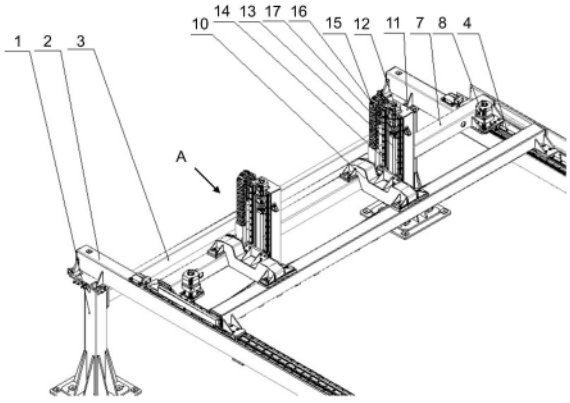
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种高精度桁架式机械手

(57)摘要

本发明公开了一种高精度桁架式机械手，包括龙门框架、机械手x轴移动装置、机械手z轴移动装置、机械手和控制系统；所述机械手x轴移动装置设于所述龙门框架上，并沿所述龙门框架上作相对于所述龙门框架的作x轴向运动；所述机械手z轴移动装置设于所述机械手x轴移动装置上，并相对于所述机械手x轴移动装置作z轴向运动；所述机械手设于所述机械手z轴移动装置的下端位置，包括多个电永磁铁抓手；所述控制系统控制所述机械手x轴移动装置的x轴移动、所述机械手z轴移动装置的z轴移动、以及所述机械手的所述电永磁铁抓手的抓取。本发明实现了试样剪切线制备试样板的自动化，提高了工作效率。



CN 114714387 A

1.一种高精度桁架式机械手,其特征在于:包括龙门框架、机械手x轴移动装置、机械手z轴移动装置、机械手和控制系统;

所述机械手x轴移动装置设于所述龙门框架上,并沿所述龙门框架上作相对于所述龙门框架的x轴向运动;

所述机械手z轴移动装置设于所述机械手x轴移动装置上,并作相对于所述机械手x轴移动装置的z轴向运动;

所述机械手设于所述机械手z轴移动装置的下端位置,包括多个电永磁铁抓手;

所述控制系统控制所述机械手x轴移动装置的x轴移动、所述机械手z轴移动装置的z轴移动、以及所述机械手的所述电永磁铁抓手的抓取。

2.根据权利要求1所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述龙门框架设置为矩形,包括立柱、横梁和支撑梁;

所述立柱具有四根,分别位于所述龙门框架的四个直角位置上;

所述横梁具有两根,用以连接所述龙门框架上x轴向侧的两根所述立柱;

所述支撑梁具有两根,用以连接所述龙门框架上y轴向侧的两根所述立柱;

所述横梁上均设有齿条。

3.根据权利要求2所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述机械手x轴移动装置包括移动车架和移动伺服电机;

所述移动车架设置为矩形状,所述移动车架长度向的两端部分别对应两根所述横梁;

所述移动伺服电机具有两台,分别设于所述移动车架长度向的两端部,分别对应两根所述横梁,并通过齿轮与所述齿条啮合。

4.根据权利要求2所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述横梁上均设有直线导轨。

5.根据权利要求3所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述机械手z轴移动装置具有两套,均设于所述移动车架上。

6.根据权利要求5所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述机械手z轴移动装置均包括鞍型座、z轴臂和传动机构;

所述鞍型座设于所述移动车架上;

所述鞍型座上设有滑动座;

所述z轴臂通过所述传动机构设于所述鞍型座上,并沿所述鞍型座作相对于所述移动车架的z轴向运动。

7.根据权利要求6所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述传动机构包括升降伺服电机、滚珠丝杆和线轨;

所述升降伺服电机设于所述z轴臂上,所述升降伺服电机的输出轴通过联轴器与所述滚珠丝杆相连;

所述滚珠丝杆上的丝母与所述鞍型座相连;

所述线轨设于所述升降伺服电机上,所述线轨与所述滑动座相适配。

8.根据权利要求6所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述机械手还包括连接梁、缓冲机构;

所述连接梁的上端与所述z轴臂的下端相连,所述连接梁的下端通过所述缓冲机构与

所述电永磁铁抓手相连。

9.根据权利要求8所述的高精度桁架式机械手,其特征在于:所述缓冲机构包括衬套、导向柱、限位板和电永磁铁连接板;

所述衬套设于所述连接梁的下端;

所述导向柱设于所述衬套内,所述导向柱上套有弹簧;

所述限位板通过螺栓设于所述导向柱的上端;

所述电永磁铁连接板通过螺栓设于所述导向柱的下端,所述电永磁铁抓手设于所述电永磁铁连接板上。

一种高精度桁架式机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及一种三坐标机械手设备，更具体地说，涉及一种高精度桁架式机械手。

背景技术

[0002] 在钢厂企业生产过程中，钢板的搬运都是依赖于行车吊运，行车吊运重量大，但其缺点是运行慢，需要人员操作和指挥，影响效率。大吨位的钢板只能依赖于行车；但小吨位的钢板，譬如试样剪切线的试样板，一块试样板的重量不到1吨，这样的试样板若也采用行车搬运，不但效率低下，而且还需操作人员和指挥人员，也浪费了人力。所以，在试样剪切线制备试样板的搬运多是通过人工直接搬运或者借助其它搬运工具搬运、堆垛，严重影响工作效率，而且还存在一定安全隐患。

[0003] 在现有的专利申请中，如中国专利申请号201120442472.4所公开一种机械手，特别是用于实现物料搬运功能的三坐标式伺服电机驱动的机械手。一种三坐标机械手，包括纵向行走模块、横向行走模块和竖直行走模块；所述纵向行走模块包括平行布置的第一纵向线性模组、第二纵向线性模组，第一电机的输出轴连接到所述第一纵向线性模组上，并依次通过第一联轴器、转轴、第二联轴器连接到所述第二纵向线性模组上；所述横向行走模块包括第一横向线性模组、第二横向线性模组，第二电机的输出轴连接所述第一横向线性模组，并通过联轴器连接到所述第二横向线性模组；所述横向行走模块和所述纵向行走模块实现连接。所述机械手在机械制造中实现物料的搬运操作，采用龙门式的对称结构，受力状态良好，使用寿命长。

[0004] 上述技术的纵向和横向线性模组均采用同步带传动，所以就决定了跨距不能太大，采用丝杆和滑块式，一旦2边不同步就会造成卡死现象的发生。

[0005] 又如中国专利申请号201310439928.5所公开的一种机械手，包括机架板、第一气缸、多个夹持机构、驱动板和齿条，所述第一气缸固定在所述机架板上；所述驱动板与所述第一气缸的活塞杆连接，滑动连接在所述机架板上，所述驱动板的下端固定有齿条；每个所述夹持机构包括：齿轮、牵引轮和两块抓取板；所述齿轮与所述齿条啮合，所述牵引轮与所述齿轮的轴相连接，两块所述抓取板分别通过两根平行设置的连杆与所述牵引轮连接。本发明采用单动力三位一体设计，一个动力源可同时驱动多个夹持机构，结构简单，实现了机械手一次抓取多件物品的功能，提高了工作效率。

[0006] 上述技术升降靠气缸，夹持工件靠齿轮齿条来传动多个夹持机构同时对多个工件进行搬运作业。它运行定位精度差，上下只能是2个位置，一次虽然能夹持多个工件，但前提是这多个工件必须大小相同的。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的上述缺陷，本发明的目的是提供一种高精度桁架式机械手，实现了试样剪切线制备试样板的自动化，提高了工作效率。

[0008] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0009] 本发明提供了一种高精度桁架式机械手，包括龙门框架、机械手x轴移动装置、机械手z轴移动装置、机械手和控制系统；

[0010] 所述机械手x轴移动装置设于所述龙门框架上，并沿所述龙门框架上作相对于所述龙门框架的x轴向运动；

[0011] 所述机械手z轴移动装置设于所述机械手x轴移动装置上，并相对于所述机械手x轴移动装置作z轴向运动；

[0012] 所述机械手设于所述机械手z轴移动装置的下端位置，包括多个电永磁铁抓手；

[0013] 所述控制系统控制所述机械手x轴移动装置的x轴移动、所述机械手z轴移动装置的z轴移动、以及所述机械手的所述电永磁铁抓手的抓取。

[0014] 较佳的，所述龙门框架设置为矩形，包括立柱、横梁和支撑梁；

[0015] 所述立柱具有四根，分别位于所述龙门框架的四个直角位置上；

[0016] 所述横梁具有两根，用以连接所述龙门框架上x轴向侧的两根所述立柱；

[0017] 所述支撑梁具有两根，用以连接所述龙门框架上y轴向侧的两根所述立柱；

[0018] 所述横梁上均设有齿条。

[0019] 较佳的，所述机械手x轴移动装置包括移动车架和移动伺服电机；

[0020] 所述移动车架设置为矩形状，所述移动车架长度向的两端部分别对应两根所述横梁；

[0021] 所述移动伺服电机具有两台，分别设于所述移动车架长度向的两端部，分别对应两根所述横梁，并通过齿轮与所述齿条啮合。

[0022] 较佳的，所述横梁上均设有直线导轨。

[0023] 较佳的，所述机械手z轴移动装置具有两套，均设于所述移动车架上。

[0024] 较佳的，所述机械手z轴移动装置均包括鞍型座、z轴臂和传动机构；

[0025] 所述鞍型座设于所述移动车架上；

[0026] 所述鞍型座上设有滑动座；

[0027] 所述z轴臂通过所述传动机构设于所述鞍型座上，并沿所述鞍型座作相对于所述移动车架的z轴向运动。

[0028] 较佳的，所述传动机构包括升降伺服电机、滚珠丝杆和线轨；

[0029] 所述升降伺服电机设于所述z轴臂上，所述升降伺服电机的输出轴通过联轴器与所述滚珠丝杆相连；

[0030] 所述滚珠丝杆上的丝母与所述鞍型座相连；

[0031] 所述线轨设于所述升降伺服电机上，所述线轨与所述滑动座相适配。

[0032] 较佳的，所述机械手还包括连接梁、缓冲机构；

[0033] 所述连接梁的上端与所述z轴臂的下端相连，所述连接梁的下端通过所述缓冲机构与所述电永磁铁抓手相连。

[0034] 较佳的，所述缓冲机构包括衬套、导向柱、限位板和电永磁铁连接板；

[0035] 所述衬套设于所述连接梁的下端；

[0036] 所述导向柱设于所述衬套内，所述导向柱上套有弹簧；

[0037] 所述限位板通过螺栓设于所述导向柱的上端；

[0038] 所述电永磁铁连接板通过螺栓设于所述导向柱的下端，所述电永磁铁抓手设于所

述电永磁铁连接板上。

[0039] 本发明所提供的一种高精度桁架式机械手，运行平稳，速度快，效率高，运行定位精度高，自动化、智能化程度高，完全替代人工搬运作业，大大提高效率。实现试样剪切线区域自动化，智能化，提高效率。

附图说明

[0040] 图1是本发明高精度桁架式机械手的立体示意图；

[0041] 图2是图1中A向的正视示意图；

[0042] 图3是图2中B向的正视示意图；

[0043] 图4是图2中C向的正视示意图；

[0044] 图5是本发明高精度桁架式机械手的工作原理示意图；

[0045] 图6是本发明高精度桁架式机械手的工作流程示意图。

具体实施方式

[0046] 为了能更好地理解本发明的上述技术方案，下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0047] 本发明所提供的一种高精度桁架式机械手，包括龙门框架、机械手x轴移动装置、机械手z轴移动装置、机械手和控制系统。

[0048] 机械手x轴移动装置安装在龙门框架上，并沿龙门框架上作相对于龙门框架的x轴向运动。

[0049] 机械手z轴移动装置安装在机械手x轴移动装置上，并作相对于机械手x轴移动装置的z轴向运动。

[0050] 机械手安装在机械手z轴移动装置的下端位置，包括多个电永磁铁抓手20。

[0051] 控制系统控制机械手x轴移动装置的x轴移动、机械手z轴移动装置的z轴移动、以及机械手的电永磁铁抓手20的抓取。

[0052] 请结合图1和图2所示，龙门框架设置为矩形，包括立柱1、横梁2和支撑梁3。

[0053] 立柱1具有四根，分别位于龙门框架的四个直角位置上，并通过螺栓固定在地面上。

[0054] 横梁2具有两根，用以连接龙门框架上x轴向两侧的两根立柱1。

[0055] 支撑梁3具有两根，用以连接龙门框架上y轴向两侧的两根立柱1，以加强龙门框架整体的稳定性和强度。

[0056] 两根横梁2的上表面均安装有直线导轨4，两根横梁2的侧面均安装有齿条5，横梁2的侧边安装有拖链6。

[0057] 机械手x轴移动装置包括移动车架7和两个移动伺服电机8、9。

[0058] 移动车架7设置为矩形状，移动车架7长度向的两端部分别对应两根横梁2，并在移动车架7的端部下表面上安装有可沿直线导轨4移动的线轨。

[0059] 移动伺服电机8安装在移动车架7长度向的左端部，移动伺服电机9安装在移动车架7长度向的右端部，移动伺服电机8、9的输出轴上均安装有齿轮，分别对应与两根横梁2上齿条5相啮合。

[0060] 移动伺服电机8、9采用电气控制同步。

[0061] 请结合图1至图3所示，机械手z轴移动装置具有两套，均安装在移动车架7上。

[0062] 机械手z轴移动装置均包括鞍型座10、z轴臂11和传动机构，传动机构包括升降伺服电机12、滚珠丝杆13和线轨14，z轴臂11的侧边安装有拖链15。

[0063] z轴臂11通过传动机构安装在鞍型座10上，并沿鞍型座10作相对于移动车架7的z轴向运动。

[0064] 鞍型座10固定在移动车架7上，鞍型座10上具有滑动座。

[0065] 升降伺服电机12固定在z轴臂11上，升降伺服电机12的输出轴通过联轴器16与滚珠丝杆13相连接，丝杆固定轴承座17安装在z轴臂11上，对滚珠丝杆13进行固定及定位；滚珠丝杆13上的丝母固定安装在鞍型座10上。

[0066] 线轨14安装在升降伺服电机12上，线轨14与滑动座相配合，z轴臂11就能通过升降伺服电机12带动滚珠丝杆13进行相对于移动车架7的z轴向运动。

[0067] 请结合图2和图4所示，机械手还包括连接梁18、缓冲机构19。

[0068] 连接梁18的上端与z轴臂11的下端相连，连接梁18的下端通过缓冲机构19与电永磁铁抓手20相连。

[0069] 缓冲机构19包括衬套21、导向柱22、限位板23和电永磁铁连接板24。

[0070] 衬套21安装在连接梁18的下端位置，导向柱22安装在衬套21内，导向柱22上套有弹簧25。

[0071] 限位板23通过螺栓26固定在导向柱22的上端，用以起到机械止挡作用，承受电永磁铁抓手20吸吊钢板时的重量，导向柱22的上端位置还安装连接有电气限位，参与电永磁铁抓手20吸吊钢板时的位置控制。

[0072] 电永磁铁连接板24通过螺栓28固定在导向柱22的下端，电永磁铁抓手20安装在电永磁铁连接板24的下表面。

[0073] 请结合图5和图6所示，本发明高精度桁架式机械手的控制流程如下：

[0074] 来料钢板29从辊道30输送过来，由光幕31检测并控制辊道30停止运转，控制系统控制机械手由等待位置运行至来料钢板29的中心线位置上方，机械手下降，下降是否到位由限位板23被顶开上升触发信号，电永磁铁抓手20根据来料钢板29的长度信息控制几组得电，开始吸吊来料钢板29；机械手上升至设定的安全高度，机械手开始横向移动，运行至指定卸料位置上方，机械手下降，同样由限位板23被顶开上升触发信号，下降到位，电永磁铁抓手20失电消磁，释放来料钢板29，再延时2～3秒，机械手上升至设定的安全高度，再运行至等待位置。

[0075] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本发明，而并非用作为对本发明的限定，只要在本发明的实质精神范围内，对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

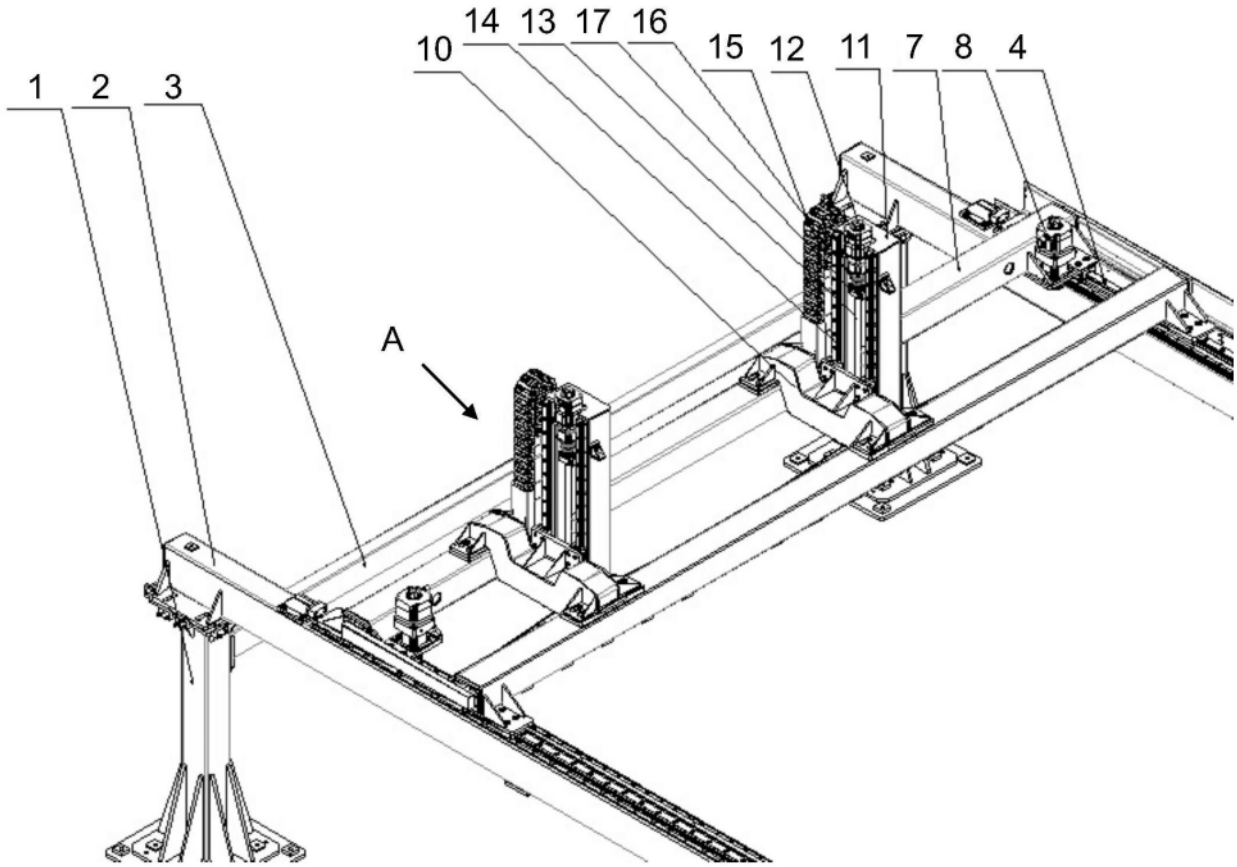


图1

A

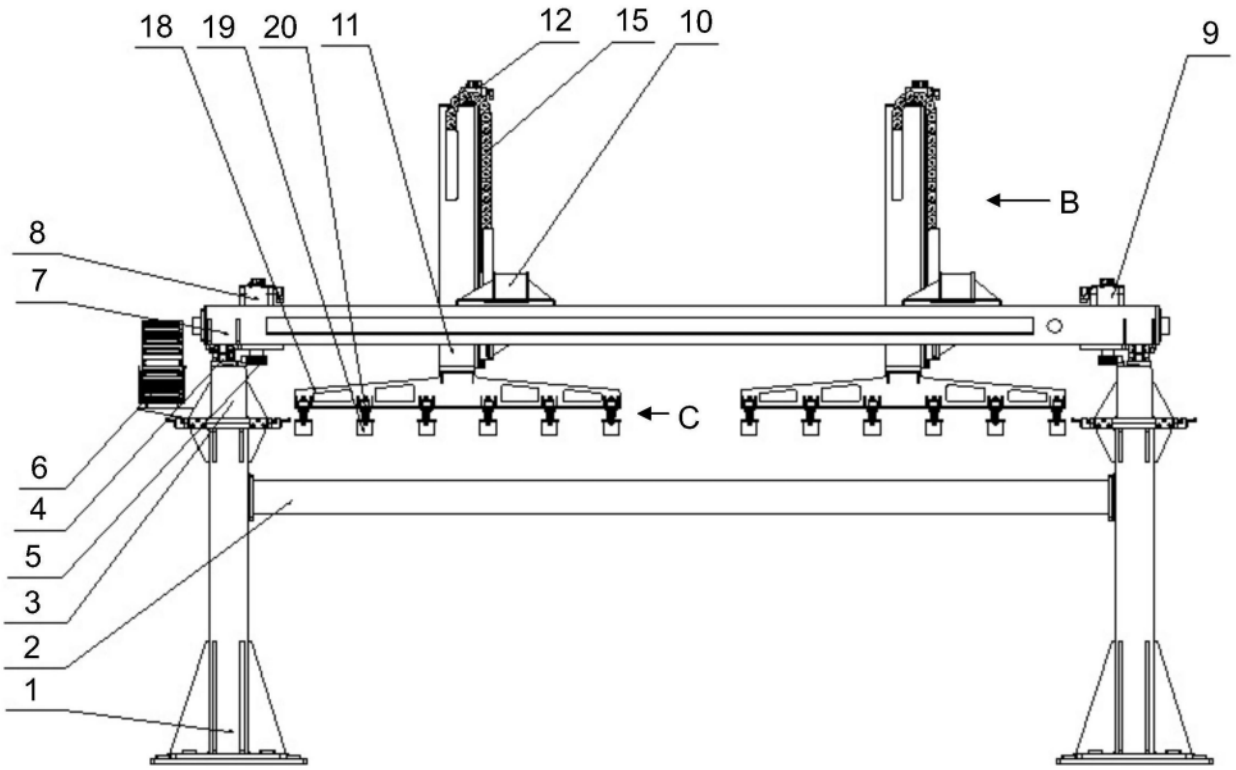


图2

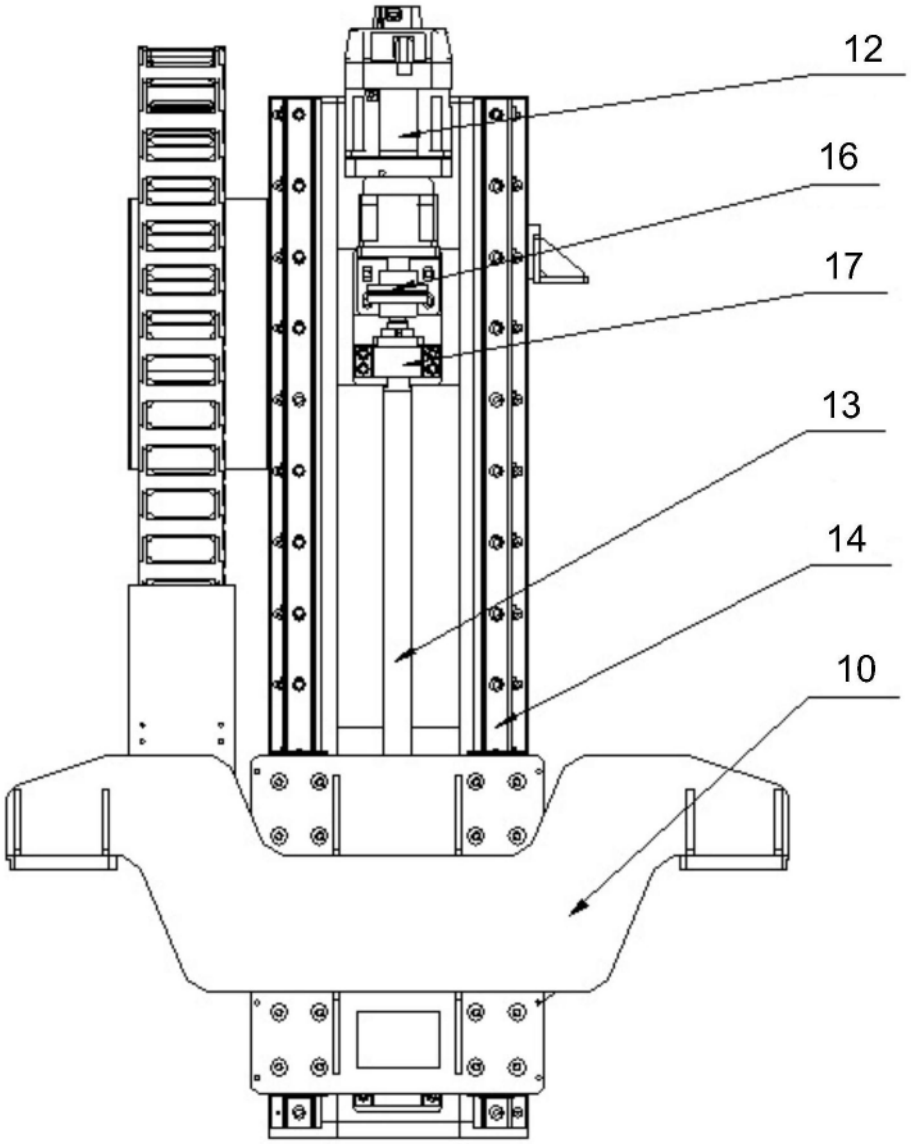


图3

C

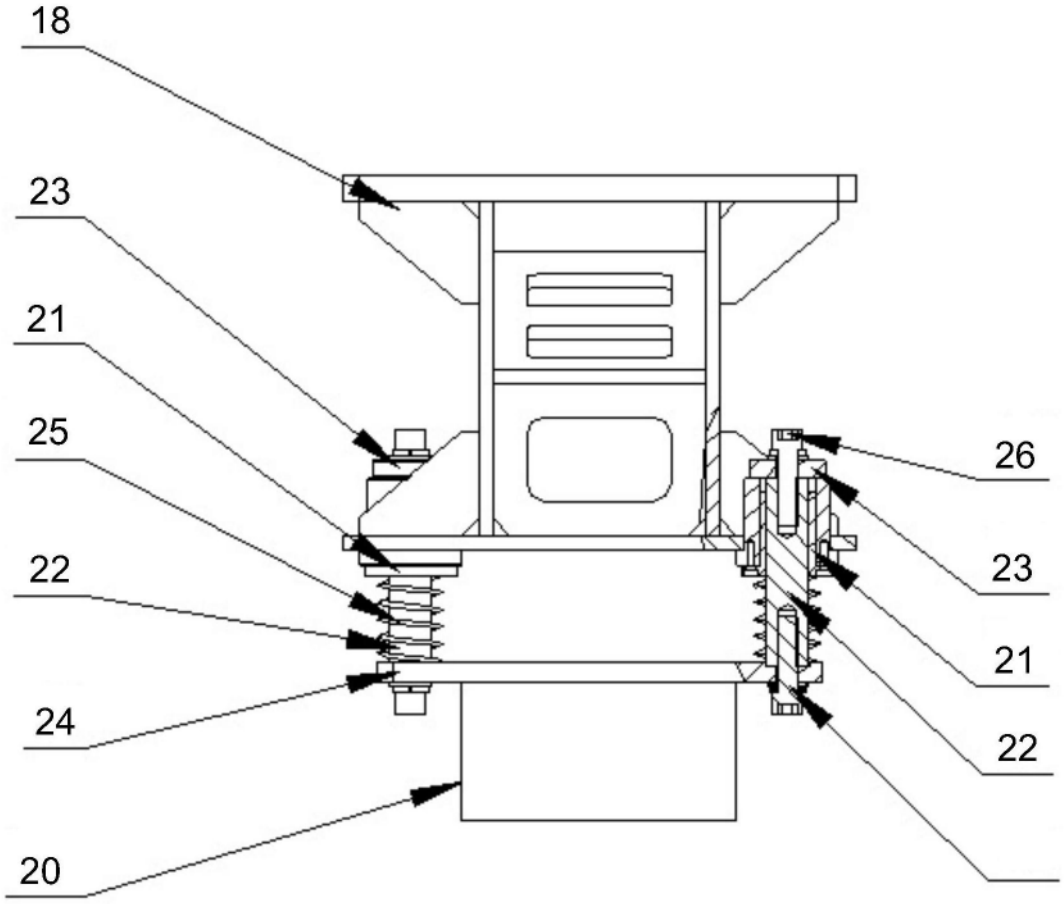


图4

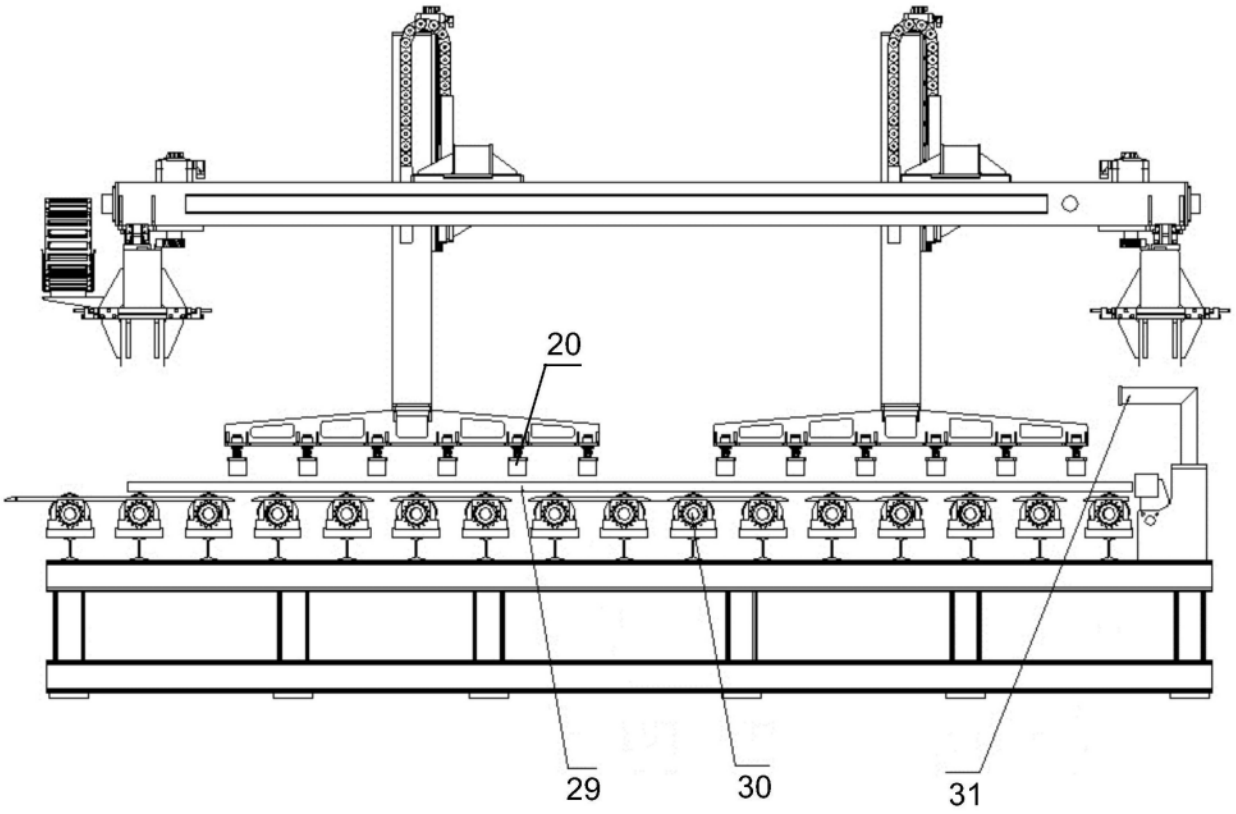


图5

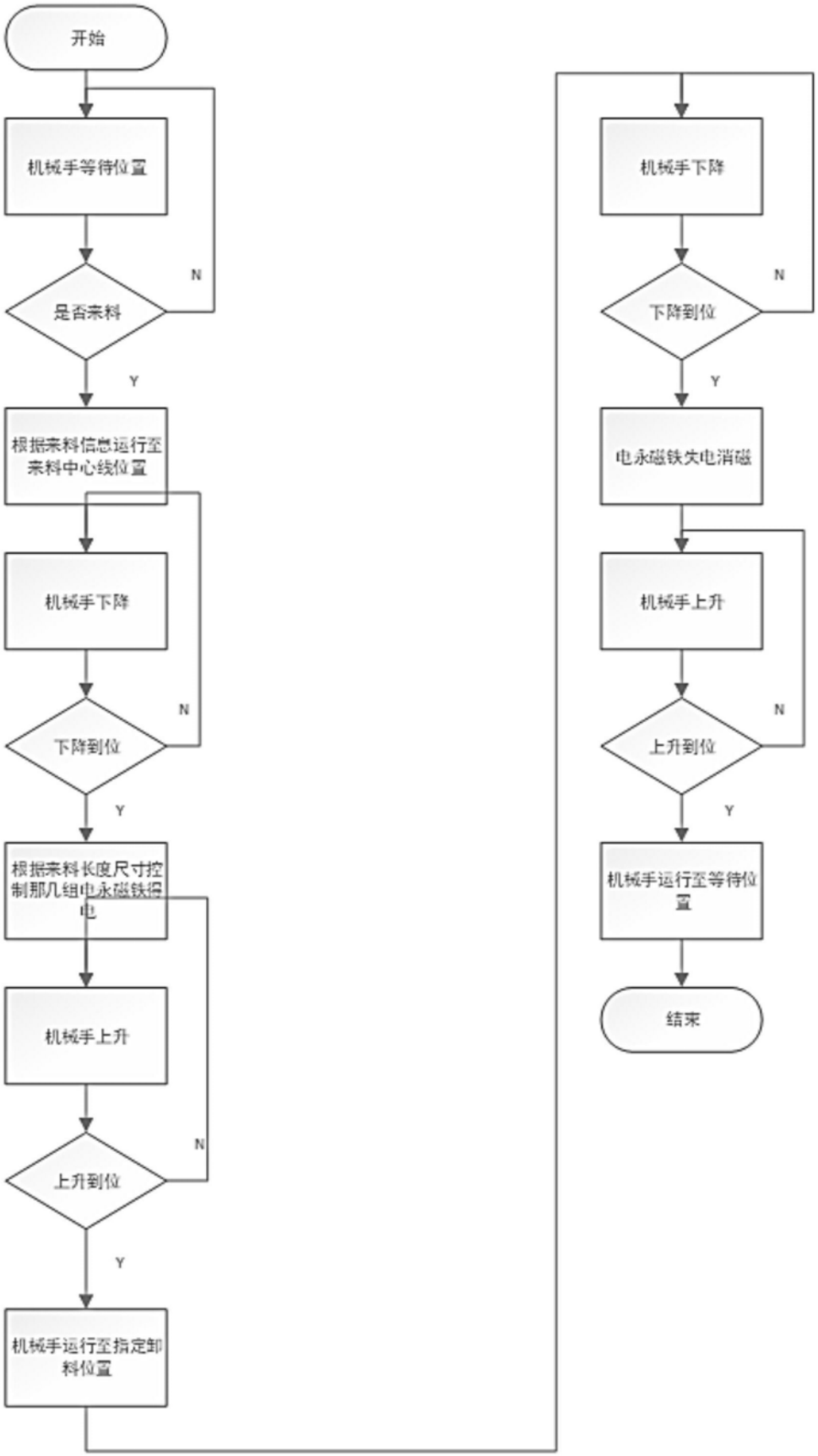

开始
机械手等待位置
是否来料
N
Y
根据来料信息运行至来料中心线位置
机械手下降
下降到位
N
Y
根据来料长度尺寸控制那几组电永磁铁得电
机械手上升
上升到位
N
Y
机械手运行至指定卸料位置
机械手下降
下降到位
N
Y
电永磁铁失电消磁
机械手上升
上升到位
N
Y
机械手运行至等待位置
结束

图6