



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105097257 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201410209531.1

B65H 37/04(2006.01)

(22)申请日 2014.05.16

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105097257 A

CN 203150387 U, 2013.08.21,  
CN 2720591 Y, 2005.08.24,  
EP 0150685 A2, 1985.08.07,  
CN 202258774 U, 2012.05.30,

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街  
114号

审查员 王蓉

(72)发明人 王敏 杨广新 彭娜 丁伟  
雷春雷

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int. Cl.

H01F 41/00(2006.01)

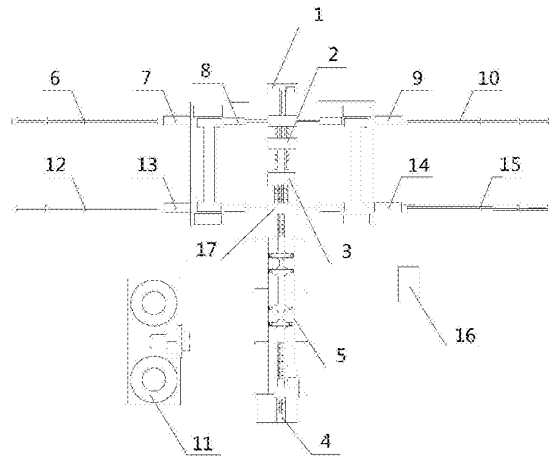
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

变压器绝缘油道自动化生产线

(57)摘要

本发明属于变压器绝缘油道生产技术领域，具体地说是一种变压器绝缘油道自动化生产线。包括控制系统及均与控制系统连接的纸带上料系统、垫块上料系统、胶水供给系统、垫块粘贴系统、烘干系统及收料系统，其中纸带上料系统的侧面设有垫块上料系统、胶水供给系统及垫块粘贴系统所述纸带上料系统的前端沿纸带传送方向依次设有烘干系统和收料系统；所述胶水供给系统用于给纸带上料系统上的纸带点胶，所述垫块粘贴系统将所述垫块上料系统传送的垫块粘贴于纸带上的带粘贴部位，形成变压器绝缘油道，所述变压器绝缘油道通过烘干系统烘干后进入收料系统。本发明规模化生产，自动化程度高、产品质量好，可以实现自动地将一定形状、大小的垫块逐个、精确地粘贴到纸带上。



1. 一种变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:包括控制系统(16)及均与控制系统(16)连接的纸带上料系统、垫块上料系统、胶水供给系统(2)、垫块粘贴系统(3)、烘干系统(5)及收料系统(4),其中纸带上料系统的侧面设有垫块上料系统、胶水供给系统(2)及垫块粘贴系统(3),所述纸带上料系统的前端沿纸带传送方向依次设有烘干系统(5)和收料系统(4);所述胶水供给系统(2)用于给纸带上料系统上的纸带点胶,所述垫块粘贴系统(3)将所述垫块上料系统传送的垫块(22)粘贴于纸带上的带粘贴部位,形成变压器绝缘油道,所述变压器绝缘油道通过烘干系统(5)烘干后进入收料系统(4);

所述纸带上料系统包括纸带放卷机构(1)和纸带传送机构,其中纸带放卷机构包括电机、涨紧轮及放卷辊,缠绕有纸带的放卷辊与电机连接、并通过电机的驱动旋转放卷,纸带通过涨紧轮后与纸带传送带连接、并且通过纸带传送带向前传送;

所述垫块上料系统包括沿垫条传送方向依次设置的垫条上料机构、垫条倒角机构(20)、垫条剪切机构及垫块转向传送机构(17),所述垫条传送方向与纸带传送方向垂直,垫条通过垫条上料机构向前输送、并依次通过垫条倒角机构(20)和垫条剪切机构分别进行倒角和剪切,形成垫块(22),所述垫块(22)落入垫块转向传送机构(17)上。

2. 按权利要求1所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述垫条上料机构包括上下平行排列的滚轮(18),垫条通过上下滚轮(18)夹紧、并向前输送。

3. 按权利要求2所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述垫块转向传送机构(17)包括垫块水平传送带(23)和垫块垂直传送带(21),所述垫块水平传送带(23)与垫条传送方向平行、并位于垫块垂直传送带(21)的侧上方,所述垫块垂直传送带(21)与所述纸带传送带平行;所述垫块(22)通过垫块水平传送带(23)向前输送、并落在垫块垂直传送带(21)上,实现转向输送。

4. 按权利要求3所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述垫条剪切机构与垫块转向传送机构(17)之间设有用于除去垫块(22)上的碎屑的静电除尘系统(8)。

5. 按权利要求3所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述纸带传送带为两个、并平行布置,两个纸带传送带的两侧均设有两组所述垫块上料系统,并每侧两个垫块垂直传送带(21)的传送方向相向。

6. 按权利要求1所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述胶水供给系统(2)包括液压缸安装架、点胶针管托架、液压缸(24)、点胶针管(25)、点胶针头(28)、导杆(29)及光电传感器,其中液压缸(24)安装在液压缸安装架上、并输出端与点胶针管托架连接,所述点胶针管托架上设有多个点胶针管(25),所述点胶针头(28)设置于点胶针管(25)的下端部,所述液压缸安装架上沿液压缸(24)的输出方向设有两个导杆(29),所述点胶针管托架的两侧分别与两个导杆(29)滑动连接,所述光电传感器设置于液压缸安装架上、并与控制系统(16)连接。

7. 按权利要求6所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述点胶针管(25)内部通过活塞隔离为上、下设置的空气腔室和进胶腔室,所述空气腔室和进胶腔室上分别设有压缩空气进气口(26)和胶水进口(27);所述空气腔室内的压缩空气推动活塞向下移动,从而使进胶腔室内的胶水从点胶针头(28)内压出。

8. 按权利要求1所述的变压器绝缘油道自动化生产线,其特征在於:所述垫块粘贴系统(3)包括两组并联的机械手,两组机械手分别设置于纸带上料系统的两侧,所述机械手将垫

块(22)抓取、并放置在纸带上已涂好胶水的待粘贴部位后压紧。

## 变压器绝缘油道自动化生产线

### 技术领域

[0001] 本发明属于变压器绝缘油道生产技术领域,具体地说是一种变压器绝缘油道自动化生产线。

### 背景技术

[0002] 随着工业自动化技术在国内的广泛应用,以及控制技术、智能化技术的快速发展,变压器制造行业不仅要求生产过程的安全可靠,更希望实现生产流程的高效率和自动化。在变压器生产过程中,应用自动化设备和自动化生产流水线已成为未来变压器生产的发展趋势。

[0003] 目前,国内各变压器生产厂绝缘油道的制造均采用手工粘贴,虽然劳动强度不大但枯燥乏味,劳动生产率低,产品质量不稳定。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种变压器绝缘油道自动化生产线。该生产线规模化生产,自动化程度高、产品质量好,可以实现自动地将一定形状、大小的垫块逐个、精确地粘贴到纸带上。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种变压器绝缘油道自动化生产线,包括控制系统及均与控制系统连接的纸带上料系统、垫块上料系统、胶水供给系统、垫块粘贴系统、烘干系统及收料系统,其中纸带上料系统的侧面设有垫块上料系统、胶水供给系统及垫块粘贴系统,所述纸带上料系统的前端沿纸带传送方向依次设有烘干系统和收料系统;所述胶水供给系统用于给纸带上料系统上的纸带点胶,所述垫块粘贴系统将所述垫块上料系统传送的垫块粘贴于纸带上的带粘贴部位,形成变压器绝缘油道,所述变压器绝缘油道通过烘干系统烘干后进入收料系统。

[0007] 所述纸带上料系统包括纸带放卷机构和纸带传送机构,其中纸带放卷机构包括电机、涨紧轮及放卷辊,缠绕有纸带的放卷辊与电机连接、并通过电机的驱动旋转放卷,纸带通过涨紧轮后与纸带传送带连接、并通过纸带传送带向前传送。

[0008] 所述垫块上料系统包括沿垫条传送方向依次设置的垫条上料机构、垫条倒角机构、垫条剪切机构及垫块转向传送机构,所述垫条传送方向与纸带传送方向垂直,垫条通过垫条上料机构向前输送、并依次通过垫条倒角机构和垫条剪切机构分别进行倒角和剪切,形成垫块,所述垫块落入垫块转向传送机构上。所述垫条上料机构包括上下平行排列的滚轮,垫条通过上下滚轮夹紧、并向前输送。

[0009] 所述垫块转向传送机构包括垫块水平传送带和垫块垂直传送带,所述垫块水平传送带与垫条传送方向平行、并位于垫块垂直传送带的侧上方,所述垫块垂直传送带与所述纸带传送带平行;所述垫块通过垫块水平传送带向前输送、并落在垫块垂直传送带上,实现转向输送。

[0010] 所述垫条剪切机构与垫块转向传送机构之间设有用于除去垫块上的碎屑的静电

除尘系统。所述纸带传送带为两个、并平行布置,两个纸带传送带的两侧均设有两组所述垫块上料系统,并每侧两个垫块垂直传送带的传送方向相向。

[0011] 所述胶水供给系统包括液压缸安装架、点胶针管托架、液压缸、点胶针管、点胶针头、导杆及光电传感器,其中液压缸安装在液压缸安装架上、并输出端与点胶针管托架连接,所述点胶针管托架上设有多个点胶针管,所述点胶针头设置于点胶针管的下端部,所述液压缸安装架上沿液压缸的输出方向设有两个导杆,所述点胶针管托架的两侧分别与两个导杆滑动连接,所述光电传感器设置于液压缸安装架上、并与控制系统连接。

[0012] 所述点胶针管内部通过活塞隔离为上、下设置的空气腔室和进胶腔室,所述空气腔室和进胶腔室上分别设有压缩空气进气口和胶水进口;所述空气腔室内的压缩空气推动活塞向下移动,从而使进胶腔室内的胶水从点胶针头内压出。

[0013] 所述垫块粘贴系统包括两组并联的机械手,两组机械手分别设置于纸带上料系统的两侧,所述机械手将垫块抓取、并放置在纸带上已涂好胶水的待粘贴部位后压紧。

[0014] 本发明的优点及有益效果是:

[0015] 1.本发明解决了变压器绝缘油道生产中存在的加工分散,质量参差不齐,人力、设备资源浪费等问题,达到提高劳动生产率、提高产品质量、节约制造综合成本,减轻工人人身伤害及工人劳动负担的目标。

[0016] 2.本发明规模化生产,自动化程度高、产品质量好,可以实现自动地将一定形状、大小的垫块逐个、精确地粘贴到纸带上。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的流程图;

[0018] 图2是本发明的平面布局图;

[0019] 图3是本发明的垫条倒圆角机构的结构示意图;

[0020] 图4是本发明的转向机构的结构示意图;

[0021] 图5是本发明的点胶机构的结构示意图;

[0022] 图6是本发明的垫块粘贴机构的结构示意图;

[0023] 图7是本发明的烘干机构的结构示意图;

[0024] 图8是本发明的控制系统框图。

[0025] 其中:1为纸带放卷机构,2为胶水供给系统,3为垫块粘贴系统,4为收料系统,5为烘干系统,6为第一垫块上料机构,7为第一切割倒角机构,8为静电除尘系统,9为第二切割倒角机构,10为第二垫块上料机构,11为除尘系统,12为第三垫块上料机构,13为第三切割倒角机构,14为第四切割倒角机构,15为第四垫块上料机构,16为控制系统,17为垫块转向传送机构,18为滚轮,19为垫条,20为倒角机构,21为垫块垂直传送带,22为垫块,23为垫块水平传送带,24为液压缸,25为点胶针管,26为压缩空气进口,27为胶水进口,28为点胶针头,29为导杆,30为左纸带传送带,31为左垫块垂直传送带,32为左机械手,33为左机械手臂臂,34为右机械手臂臂,35为右机械手,36为右垫块垂直传送带,37为右纸带传送带,38为左绝缘油道,39为右绝缘油道,40为电热带,41为驱动轮。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0027] 如图1、图2所示,本发明包括控制系统16及均与控制系统16连接的纸带上料系统、垫块上料系统、胶水供给系统2、垫块粘贴系统3、烘干系统5及收料系统4,其中纸带上料系统的侧面设有垫块上料系统、胶水供给系统2及垫块粘贴系统3,所述纸带上料系统的前端沿纸带传送方向依次设有烘干系统5和收料系统4;所述胶水供给系统2用于给纸带上料系统上的纸带点胶,所述垫块粘贴系统3将所述垫块上料系统传送的垫块22粘贴于纸带上的带粘贴部位,形成变压器绝缘油道,所述变压器绝缘油道通过烘干系统5烘干后进入收料系统4,所述收料系统4将烘干后的变压器绝缘油道经过剪切成固定长度的条,最后包装成箱。

[0028] 所述纸带上料系统为平行设置的两组,每组纸带上料系统均包括纸带放卷机构1和纸带传送带,所述纸带上料系统包括纸带放卷机构1和纸带传送机构,其中纸带放卷机构包括电机、涨紧轮及放卷辊,缠绕有纸带的放卷辊与电机连接、并通过电机的驱动旋转放卷,纸带通过涨紧轮后与纸带传送带连接、并通过纸带传送带向前传送。所述纸带放卷机构1采用力矩电机驱动,通过张力控制完成纸带放卷。所述纸带传送带将纸带传输到精确位置,等待涂胶及粘贴垫块。

[0029] 所述两个纸带上料系统的两侧均设有两个垫块上料系统,垫块上料系统用于将原料垫条19传送、倒角、并剪切成垫块22。每个垫块上料系统均包括沿垫条19的传送方向依次设置的垫条上料机构、垫条倒角机构20、垫条剪切机构及垫块转向传送机构17,所述垫条19的传送方向与纸带传送方向垂直。所述垫条上料机构包括上下平行排列的滚轮18,垫条19通过上下滚轮18夹紧、并向前输送,如图3所示。垫条19通过垫条上料机构向前输送、并进入圆刀倒角机构20,将垫条19倒出规定大小的圆角,从倒角机构20出来后,滚轮18将垫条19送到剪切机构。垫条19的给进速度、位移及剪切机切割轮盘转速受程序控制,剪切机构将垫条19剪切成设定大小的垫块22。所述垫块22落入垫块转向传送机构17上。所述纸带上料系统和垫块上料系统的数量根据需要设定。

[0030] 如图4所示,所述垫块转向传送机构17包括垫块水平传送带23和垫块垂直传送带21,所述垫块水平传送带23与垫条传送方向平行、并位于垫块垂直传送带21的侧上方,所述垫块垂直传送带21与所述纸带传送带平行;所述垫块22通过垫块水平传送带23向前输送、并落在垫块垂直传送带21上,实现转向输送。所述垫条剪切机构与垫块转向传送机构17之间设有用于除去垫块22上的碎屑的静电除尘系统8,垫块22经过静电除尘系统后,除去切割后粘在垫块22上的碎屑,以便粘贴时能够粘紧。所述静电除尘系统8为现有技术。设置于所述纸带传送带同侧的两个垫块垂直传送带21的传送方向相向。

[0031] 如图5所示,所述胶水供给系统2包括液压缸安装架、点胶针管托架、液压缸24、点胶针管25、点胶针头28、导杆29及光电传感器,其中液压缸24安装在液压缸安装架上、并输出端与点胶针管托架连接,所述点胶针管托架上设有多个点胶针管25,所述点胶针头28设置于点胶针管25的端部。所述液压缸安装架上沿液压缸24的输出方向设有两个导杆29,所述点胶针管托架的两侧分别与两个导杆29滑动连接。所述点胶针管25内部通过活塞隔离为上、下设置的空气腔室和进胶腔室,所述空气腔室和进胶腔室上分别设有压缩空气进气口26和胶水进口27。所述光电传感器设置于液压缸安装架的底部、并与控制系统16连接

[0032] 所述光电传感器检测到纸带到达时,光电传感器将信号传送到控制系统16,控制系统16发出电信号控制电磁阀打开,胶水通过胶水进口27泵入点胶针管25下部的进胶腔室

内,压缩空气通过压缩空气进气口26送入点胶针管25上部的压缩空气腔室内。当活塞处于上冲程时,进胶腔室中填满胶水,当活塞向下推时,胶水从点胶针头28压出,将胶水涂抹在向前传送的纸带上。点胶针管25由液压缸24带动、并通过导杆29导向,实现垂直方向的上下移动。胶水供给系统2通过电磁阀控制胶水传送量,通过PLC控制其动作时序。

[0033] 如图6所示,所述垫块粘贴系统3包括两组相同的并联机械手,两个机械手分别为设置于纸带传送带两侧的左机械手32和右机械手35,所述左机械手32和右机械手35分别与左机械手手臂33和右机械手手臂34,能实现水平转动和上下移动。左、右机械抓手(采用夹钳方式)32、35可绕轴线水平转动,并能实现夹紧、松开动作。左、右垫块垂直传送带31、36与左、右纸带传送带30、37平行排列。当垫块经左、右垫块垂直传送带31、36传送进入粘贴机构时,传感器检测到电平信号,PLC采集到信号后控制左、右机械手手臂33、34水平转动,并垂直上下移动,定位到垫块22后,左、右机械手32、35抓取垫块22,左、右机械手手臂33、34向内转动,定位纸带调整下放位置将垫块22放在涂过胶水后的纸带(位于左、右纸带传送带30、37正上方)上并压紧。松开后,左、右机械手32、35分别转到左、右垫块垂直传送带31、36上方,进行下一次动作,垫块粘贴系统3保证垫块取料可靠性及粘贴位置精确性。粘贴过垫块的纸带为变压器绝缘油道,所述变压器绝缘油道从垫块粘贴系统3出来后进入烘干系统5。

[0034] 如图7所示,所述烘干系统5包括电热带40,所述电热带40设置于纸带传送带的下方。当变压器绝缘油道被传送到电热带40的上方时,电热带40发热烘干胶水。

[0035] 如图8所示,所述控制系统(现有技术)包括PLC和上位机,纸带上料系统、垫块上料系统、胶水供给系统2、垫块粘贴系统3、烘干系统5及收料系统4均连接至PLC,各传感器将信号传到PLC,PLC采集数据将数据传到上位机,上位机控制上述子系统及辅助设备按照规定的工作循环和联锁要求正常工作。

[0036] 本实施例采用的纸带规格尺寸为:纸带厚度为0.2mm-0.5mm,纸带宽度为5-30mm,纸带材料为牛皮纸。垫块规格尺寸:垫块宽度为12mm,垫块长度(与纸带宽度相同)为5-30mm,垫块厚度为4mm-25mm,垫块材料为牛皮硬纸板。

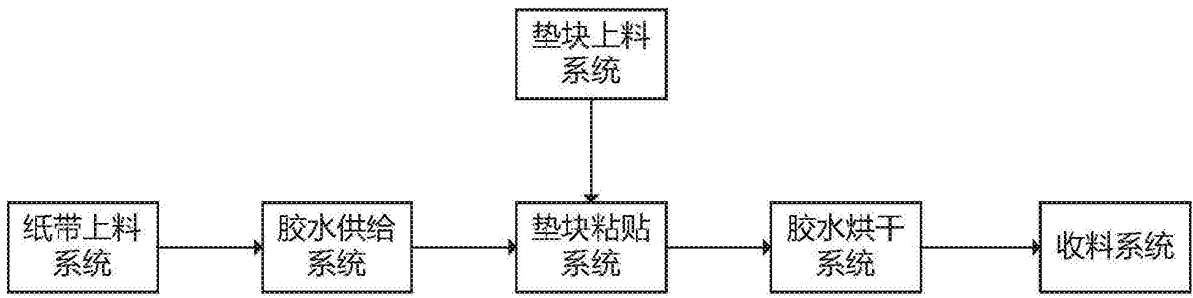


图1

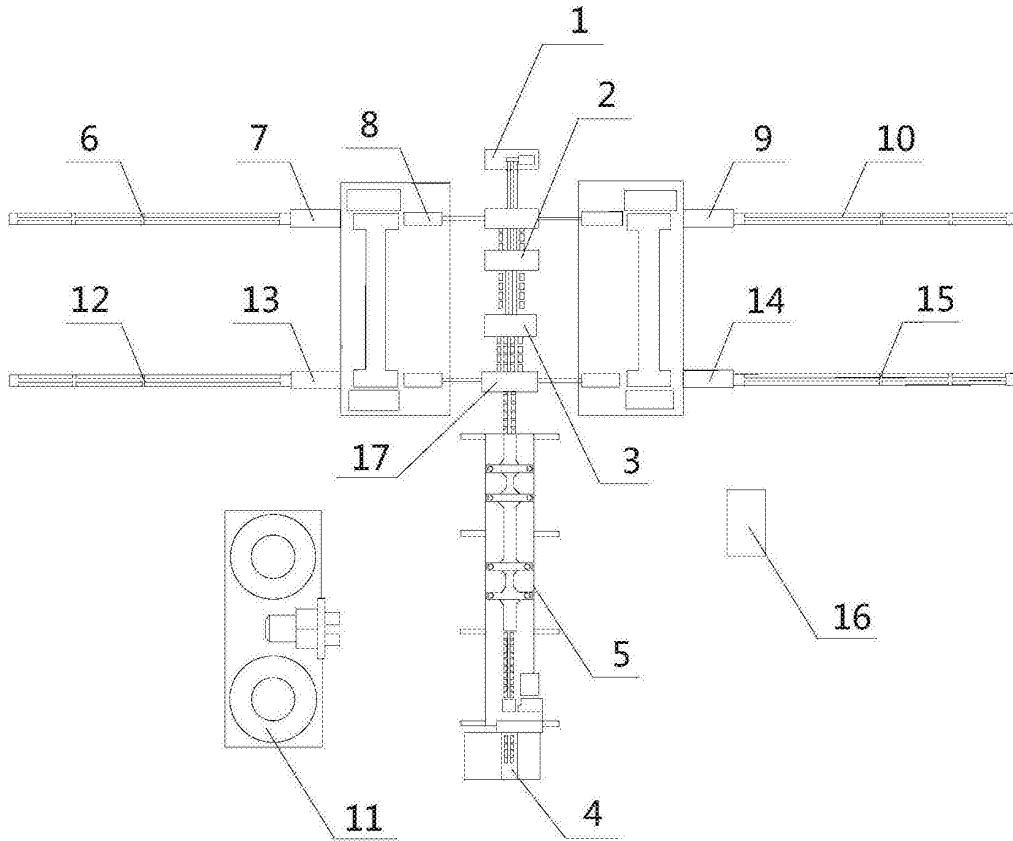


图2

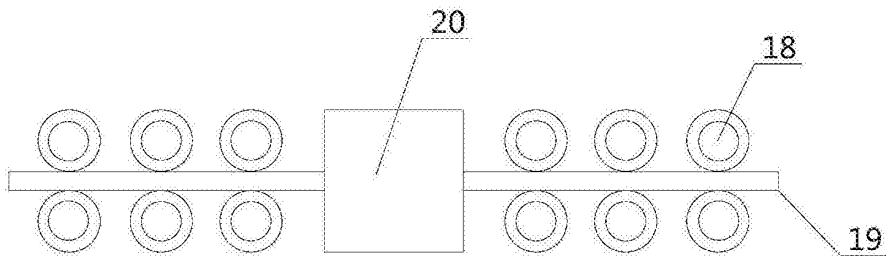


图3



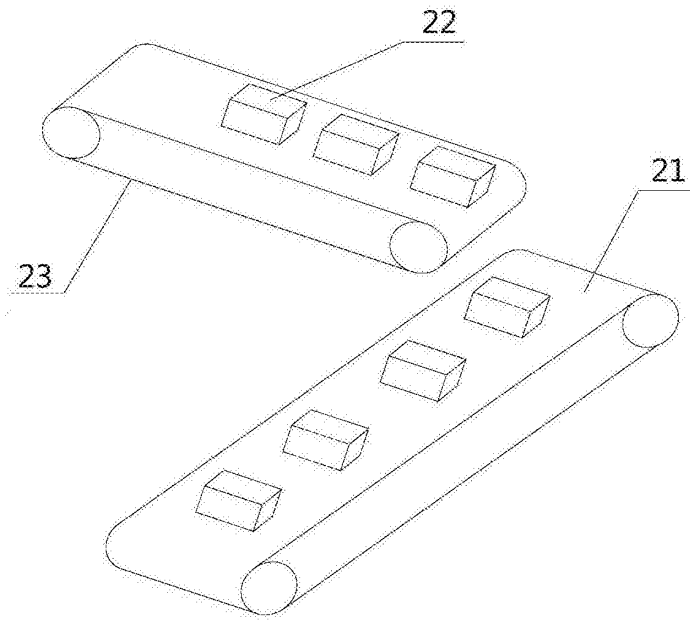


图4

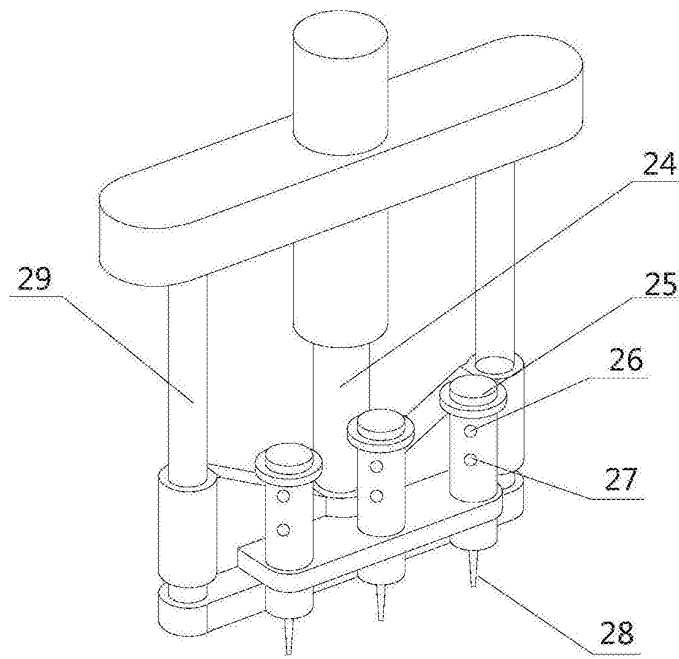


图5

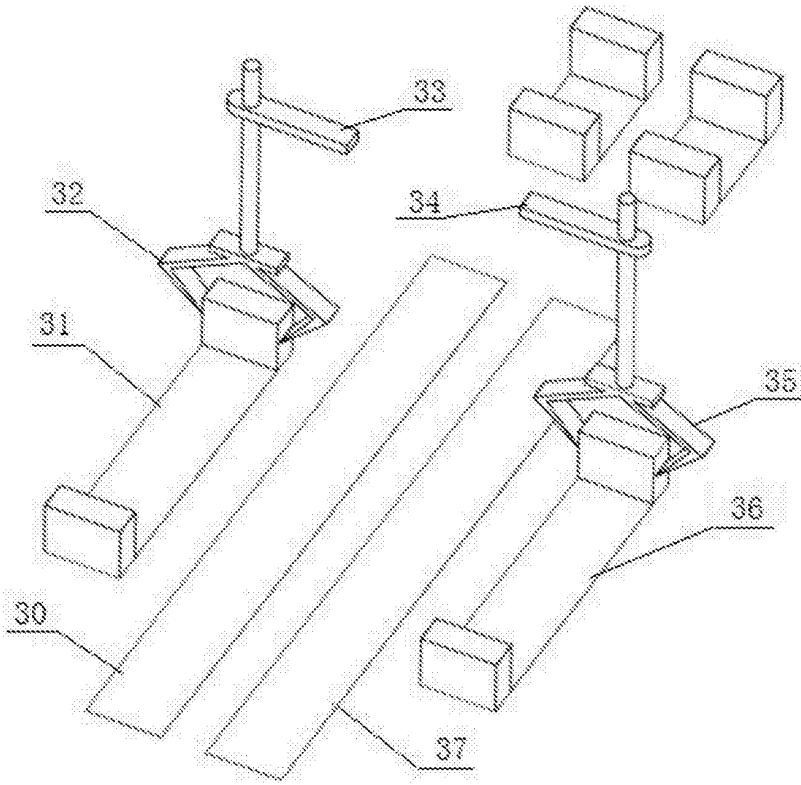


图6

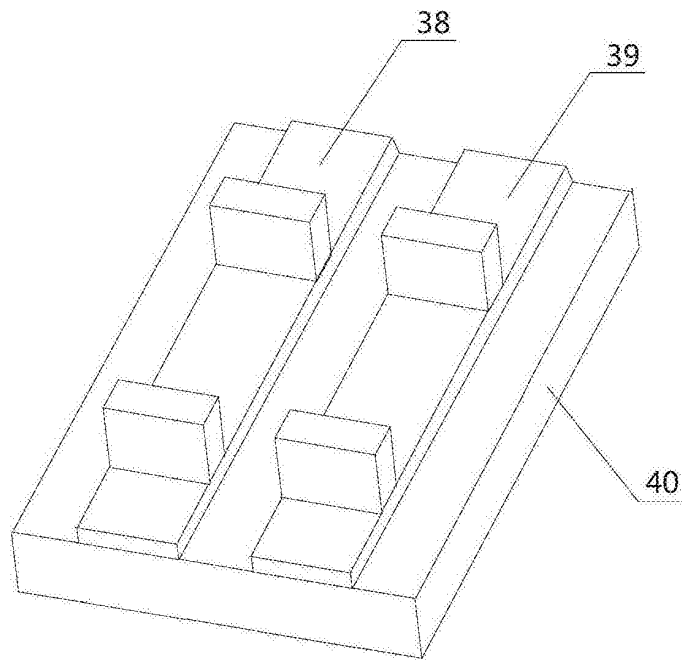


图7

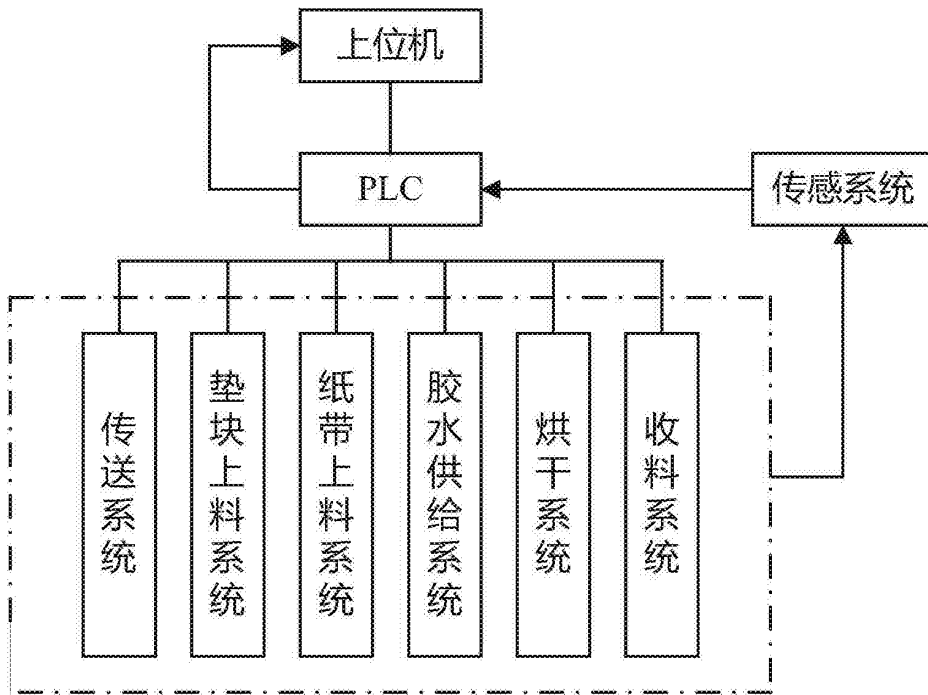


图8