



(21)申请号 201510482143.5

(22)申请日 2015.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106436489 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 山东天和绿色包装科技有限公司

地址 252800 山东省聊城市高唐县光明东  
路15号

(72)发明人 麻中锋 李顺海

(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限  
责任公司 11223

代理人 王明霞

(51)Int.Cl.

D21J 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 2312959 Y,1999.04.07,

CN 201760793 U,2011.03.16,

CN 204416563 U,2015.06.24,

CN 203863675 U,2014.10.08,

CN 104440898 A,2015.03.25,

DE 102011100828 A1,2012.11.08,

审查员 陈华彩

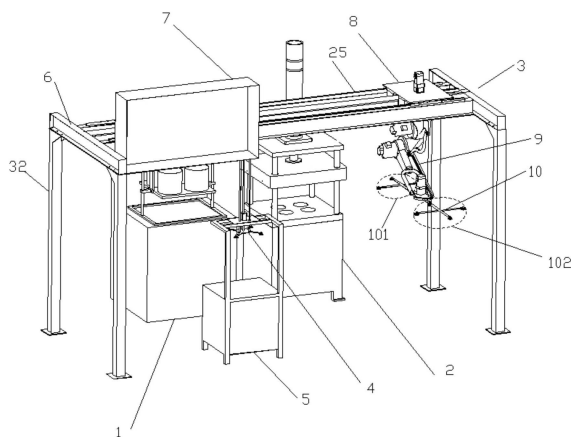
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法,网模自动搬运装置具有在吸滤成型装置和热压定型装置之间搬运网模的机械手臂,与吸滤成型装置和热压定型装置连接,并控制机械手臂运动的控制系统,机械手臂的一端设有可旋转的抓取机构,该抓取机构具有第一抓取部和第二抓取部,第一抓取部和第二抓取部相互配合用于抓取和放置网模,并在机械手臂的带动下,实现网模从吸滤成型装置到热压定型装置的自动转运。本发明的机械手臂模仿了人工搬运的过程,具有自动化程度高,生产效率高,运行稳定、便于维修的优点。



1. 一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法,网模自动搬运装置具有,在吸滤成型装置和热压定型装置之间搬运网模的机械手臂,与吸滤成型装置和热压定型装置连接,并控制机械手臂运动的控制系统,机械手臂的一端设有可旋转的抓取机构,该抓取机构具有第一抓取部和第二抓取部,其特征在于,所述的控制方法包括:

步骤一、机械手臂的第二抓取部抓取吸滤成型装置上成型有湿纸模的网模;

步骤二、机械手臂的抓取机构旋转,使第一抓取部接近吸滤成型装置,并将第一抓取部上的空网模放置于吸滤成型装置,使空网模上成型得到湿纸模;

步骤三、机械手臂移动至靠近热压定型装置,然后机械手臂的第一抓取部抓取被热压定型装置定型的装有干纸模的网模;

步骤四、机械手臂的抓取机构旋转,使第二抓取部接近热压定型装置,并将第二抓取部上的装有湿纸模的网模放置于热压定型装置,使湿纸模定型得到干纸模;

步骤五、机械手臂移动至靠近吸滤成型装置,然后将步骤三中第一抓取部抓取的装有干纸模的网模置空,并重复步骤一至五。

2. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述控制系统检测吸滤成型装置和热压定型装置的工作状态,并在检测到吸滤成型装置完成成型后进行步骤一或检测到热压定型装置完成定型后进行步骤三。

3. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述空网模放置于吸滤成型装置后,吸滤成型装置自动开始在空网模上灌浆制得湿纸模;

所述装有湿纸模的网模放置于热压定型装置后,热压定型装置自动开始将湿纸模制成干纸模。

4. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述步骤一和步骤三中抓取网模的过程包括以下步骤:

a1、抓取机构向前移向所要抓取的网模;

a2、第一抓取部或第二抓取部与网模接触,并将其抓起;

a3、抓取机构向后移动,将网模移出吸滤成型装置或热压定型装置,完成抓取。

5. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述步骤二和步骤四中的抓取机构旋转为水平旋转,所述旋转使第一抓取部与第二抓取部的位置互换。

6. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述步骤二和步骤四中网模放置的过程包括以下步骤:

c1、抓取机构向前移向吸滤成型装置或热压定型装置的网模放置处;

c2、第一抓取部或第二抓取部将网模与吸滤成型装置或热压定型装置接触,并释放网模;

c3、抓取机构向后移动,退出吸滤成型装置或热压定型装置,完成放置。

7. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述步骤五中的网模置空由取成品机构自动完成;所述取成品机构具有一可上下移动的带有真空吸盘的抓手,并与控制系统连接。

8. 根据权利要求7所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述取成品机构的工作过程包括:

b1、机械手臂的第一抓取部停在取成品机构的下方,取成品机构的抓手下降与干纸模接触,并吸附住干纸模;

b2、抓手向上运动将干纸模提起,使其脱离网模;

b3、机械手臂的第一抓取部离开取成品机构,取成品机构的抓手下降,并释放干纸模。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述吸滤成型装置配有多台热压定型装置,当吸滤成型装置完成成型后至少有一台热压定型装置完成或接近完成定型,所述机械手臂完成步骤三至步骤五所用时间小于或等于吸滤成型装置完成一次成型所用时间。

10. 根据权利要求1所述的纸浆模塑自动生产设备的控制方法,其特征在于:所述控制系统不断检测第一抓取部和第二抓取部的抓取状态,并在网模意外脱落时,自动控制机械手臂停止运动。

## 一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及纸浆模塑生产的控制方法,尤其是一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法。

### 背景技术

[0002] 纸浆模塑的制作过程由制浆、吸附成型、干燥定型等工序完成。由于吸附成型和干燥成型需在不同的设备上加工完成,因此需要将成型后的制品搬运至热压定型装置上进行定型,传统的搬运方式是靠人工搬运。一般纸浆模塑加工厂厂内噪音巨大、高温高湿,人工搬运时费时费力,厂内环境也不利于人体健康,另一种是采用全自动纸浆模塑生产线,虽然该生产线可以提高生产效率,但其改造成本大,需要另外购置设备,无法与传统设备结合,难以实现良好的经济效果。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的为克服现有技术的不足,提供一种替代人工搬运网模,实现纸浆模塑成型到定型完全自动化的纸浆模塑自动生产设备的控制方法。

[0004] 为了实现该目的,本发明采用如下技术方案:一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法,所述网模自动搬运装置具有,在吸滤成型装置和热压定型装置之间搬运网模的机械手臂,与吸滤成型装置和热压定型装置连接,并控制机械手臂运动的控制系统,机械手臂的一端设有可旋转的抓取机构,该抓取机构具有第一抓取部和第二抓取部,所述的控制方法包括:

[0005] 步骤一、机械手臂的第二抓取部抓取吸滤成型装置上成型有湿纸模的网模;

[0006] 步骤二、机械手臂的抓取机构旋转,使第一抓取部接近吸滤成型装置,并将第一抓取部上的空网模放置于吸滤成型装置,使空网模上成型得到湿纸模;

[0007] 步骤三、机械手臂的第一抓取部抓取被热压定型装置定型的装有干纸模的网模;

[0008] 步骤四、机械手臂的抓取机构旋转,使第二抓取部接近热压定型装置,并将第二抓取部上的装有湿纸模的网模放置于热压定型装置,使湿纸模定型得到干纸模;

[0009] 步骤五、将步骤三中第一抓取部抓取的装有干纸模的网模置空,并重复步骤一至五。

[0010] 进一步,所述控制系统检测吸滤成型装置和热压定型装置的工作状态,并在检测到吸滤成型装置完成成型后进行步骤一或检测到热压定型装置完成定型后进行步骤三。

[0011] 进一步,所述空网模放置于吸滤成型装置后,吸滤成型装置自动开始在空网模上灌浆制得湿纸模;

[0012] 所述装有湿纸模的网模放置于热压定型装置后,热压定型装置自动开始将湿纸模制成干纸模。

[0013] 进一步,所述步骤一和步骤三中抓取网模的过程包括以下步骤:

[0014] a1、抓取机构向前移向所要抓取的网模;

- [0015] a2、第一抓取部或第二抓取部与网模接触,并将其抓起;
- [0016] a3、抓取机构向后移动,将网模移出吸滤成型装置或热压定型装置,完成抓取。
- [0017] 进一步,所述步骤二和步骤四中的抓取机构旋转为水平旋转,优选的,所述旋转使第一抓取部与第二抓取部的位置互换。
- [0018] 进一步,所述步骤二和步骤四中网模放置的过程包括以下步骤:
- [0019] c1、抓取机构向前移向吸滤成型装置或热压定型装置的网模放置处;
- [0020] c2、第一抓取部或第二抓取部将网模与吸滤成型装置或热压定型装置接触,并释放网模;
- [0021] c3、抓取机构向后移动,退出吸滤成型装置或热压定型装置,完成放置。
- [0022] 进一步,所述步骤五中的网模置空由取成品机构自动完成;所述取成品机构具有一可上下移动的带有真空吸盘的抓手,并与控制系统连接。
- [0023] 进一步,所述取成品机构的工作过程包括:
- [0024] b1、机械手臂的第一抓取部停在取成品机构的下方,取成品机构的抓手下降与干纸模接触,并吸附住干纸模;
- [0025] b2、抓手向上运动将干纸模提起,使其脱离网模;
- [0026] b3、机械手臂的第一抓取部离开取成品机构,取成品机构的抓手下降,并释放干纸模。
- [0027] 进一步,所述吸滤成型装置配有多台热压定型装置,当吸滤成型装置完成成型后至少有一台热压定型装置完成或接近完成定型,所述机械手臂完成步骤三至步骤五所用时间小于或等于吸滤成型装置完成一次成型所用时间。
- [0028] 进一步,所述控制系统不断检测第一抓取部和第二抓取部的抓取状态,并在网模意外脱落时,自动控制机械手臂停止运动。
- [0029] 采用本发明所述的技术方案后,带来以下有益效果:
- [0030] 本发明所述一种纸浆模塑自动生产设备的控制方法,通过控制机械手臂在吸滤成型装置和热压定型装置之间搬运网模,实现了纸浆模塑生产的自动化控制,由于机械手臂替代人工搬运,因此生产效率得到提高,并且可以与现有的成型机和定型机结合,不需要大规模改造,有效降低了企业的改造成本,提高企业的生产利润。

## 附图说明

- [0031] 图1:本发明的整体装置的结构示意图;
- [0032] 图2:本发明的网模自动搬运装置的部分结构示意图;
- [0033] 图3:本发明的网模自动搬运装置的左视图;
- [0034] 图4:本发明的机械手臂的结构示意图;
- [0035] 图5:本发明的取成品机构的结构示意图;
- [0036] 图6:本发明吸滤成型装置和热压定型装置的位置布置示意图;
- [0037] 图7:本发明控制方法的流程图;
- [0038] 其中:1、吸滤成型装置 2、热压定型装置 3、网模自动搬运装置 4、取成品机构 5、产品放置平台 6、机架 7、设备控制箱 8、滑行平台 9、机械手臂 10、抓取机构 11、导轨 12、平台移动电机 13、移动座 14、基座 15、第一机械臂 16、第一连杆 17、连杆支架 18、第

二机械臂 19、第二连杆 20、水平托盘 21、第一伺服电机 22、第二伺服电机 23、第三伺服电机 24、旋转支架 25、横梁 26、吸盘I 27、升降机架 28、升降电机 29、升降螺杆 30、十字吸盘架 31、吸盘II 32、立柱 101、第一抓取部 102、第二抓取部。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。

[0040] 如图1所示,一种纸浆模塑自动生产设备,主要包括吸滤成型装置1、热压定型装置2、控制系统、网模自动搬运装置3。吸滤成型装置1将纸浆在网模上吸滤成型制得湿纸模,然后热压定型装置2将湿纸模进行热力定型制得干纸模。其中,网模作为载体,需要在吸滤成型装置1和热压定型装置2之间转运,该转运过程由网模自动搬运装置3自动完成,以替代现有的人工搬运。网模自动搬运装置3包括,一与吸滤成型装置1和热压定型装置2相对固定的机架6和沿着机架6在吸滤成型装置1和热压定型装置2之间搬运网模的机械手臂9。所述机械手臂9的自由端设有一旋转的抓取机构10,该抓取机构10具有两个前后对称的由控制系统单独控制的抓取部,分别为第一抓取部101和第二抓取部102,两抓取部可以为不同的抓取状态。其中,机架6位于吸滤成型装置1和热压定型装置2的前侧,且与地面固定连接,以保证其与吸滤成型装置1和热压定型装置2的相对位置不变,机架6结构优选为龙门式,包括与地面固定连接的四根立柱32,和连接在立柱32顶端的三根横梁25。

[0041] 结合图2和图3所示,在机架6的上端固定有一组水平设置的导轨11,导轨11安装在横梁25的上表面。机架6的上端安装有一沿着导轨11滑动的滑行平台8,所述滑行平台8包括,一移动座13和驱动移动座13移动的平台移动电机12,所述移动座13为倒置的“凹”字形结构,三根横梁25横穿移动座13的两侧和中间的下凹处,移动座13的底部两侧设有与导轨11配合的滑块,平台移动电机12固定安装在移动座13上方的中间位置,平台移动电机12的转轴垂直向下并与一减速器连接,该减速器的输出轴安装有一齿轮,在机架6中间横梁25的侧部设有与齿轮啮合的齿条,齿条与导轨11平行设置,齿轮与齿条优选为斜齿。当平台移动电机12转动时,通过齿轮与齿条的配合使滑行平台8沿导轨11移动。移动座13的底部具有两个等高且水平的用于固定机械手臂9的底面,两个底面也可连接为一体,在底面上设有多个螺钉孔,机械手臂9通过螺栓与移动座13固定连接。所述机械手臂9由滑行平台8带动其沿着机架6移动,机械手臂9以倒置悬挂的方式安装在机架6的下方,可以方便检修,并且在机械手臂9出现故障时,也可将其移动到机架6的一侧,由人工继续搬运网模。

[0042] 结合图3和图4所示,机械手臂9由基座14、第一机械臂15、第一连杆16、连杆支架17、第二机械臂18、第二连杆19、水平托盘20和动力装置组成;基座14顶部为一水平安装面,与移动座13的底面配合,两者通过螺栓固定连接,在基座14的中心位置具有一向下延伸形成的圆弧形固定壁,第一机械臂15转动连接在固定壁的中心位置,第一连杆16铰接在固定壁的边缘位置,两个连接点位于同一水平高度且相隔一定距离。第二机械臂18转动连接在第一机械臂15的下端。连杆支架17安装在第一机械臂15和第二机械臂18的连接处,所述连杆支架17为环形,其径向一侧设有向外延伸的一字形凸缘。在连杆支架17的凸缘上分别设有与第一连杆16连接的第一铰接点和与第二连杆19连接的第二铰接点。第二机械臂18和第二连杆19的另一端通过水平托盘20连接,水平托盘20与水平面平行设置。为了保证水平托盘20的稳定性,第二机械臂18的下半段为U形,其两端部通过共轴的两点与水平托盘20的两

侧铰接,并与第二连杆19的铰接点形成稳定的三点支撑结构。抓取机构10活动连接在水平托盘20的底部,抓取机构10与地面平行。上述连接关系构成了,由基座14、第一机械臂15、第一连杆16、连杆支架17组成的第一平行四边形连杆机构,和由第二机械臂18、第二连杆19、连杆支架17、水平托盘20组成的第二平行四边形连杆结构,上述两平行四边形连杆机构保证了水平托盘20在运动过程中始终与地面平行,进而实现了抓取机构10与地面平行。

[0043] 驱动机械手臂9和抓取机构10的动力装置包括三台伺服电机,分别为第一伺服电机21、第二伺服电机22、第三伺服电机23。第一伺服电机21安装在第一机械臂15与基座14连接处,并通过法兰盘固定安装在基座14上,在第一机械臂15与基座14连接处还设有减速机构I,第一伺服电机21的转轴与减速机构I连接,第一伺服电机21通过减速机构I驱动第一机械臂15绕连接处转动。第二伺服电机22安装在第二机械臂18与第一机械臂15的连接处,并通过螺栓固定在第二机械臂18的外侧,此连接处设有减速机构II,第二伺服电机22的转轴与减速机构II连接,第二伺服电机22通过减速机构II驱动第二机械臂18绕连接处转动。第三伺服电机23安装在水平托盘20与抓取机构10连接处,并通过法兰盘固定在水平托盘20上方,在水平托盘20与抓取机构10连接处还设有减速机构III,第三伺服电机23的转轴与减速机构III连接,第三伺服电机23通过减速机构III驱动抓取机构10绕连接处水平旋转,其中,减速机构I和减速机构II优选为行星齿轮减速器。

[0044] 如图4所示,抓取机构10包括,位于水平托盘20下方,并与其转动连接的旋转支架24,旋转支架24具有前后对称的两个抓取部,分别为第一抓取部101和第二抓取部102,第一抓取部101和第二抓取部102由控制系统单独控制,可以为不同的抓取状态,并分别抓取网模。抓取部为安装在旋转支架24两端与外部气流管路连接的吸盘I26,旋转支架24通过减速机构III与第三伺服电机23的转轴连接,可以绕连接处360度旋转,旋转支架24为对称的双十字形结构,吸盘I26数量选为八个,对称分布在旋转支架24的端部及偏中间位置,吸盘I26与旋转支架24为可调的滑动连接,其位置可以根据网模的大小调节,吸盘I26连通有两路气流管路,分别为低压管路和高压管路,并由电磁阀控制,当抓取网模时低压管路接通,放置网模时高压管路接通。

[0045] 结合图1和图5所示,在吸滤成型装置1的前侧还设有与机械手臂9配合的用于取走成品的取成品机构4,取成品机构4由升降机构、抓手和产品放置平台5组成,升降机构包括升降机架27、升降电机28和升降螺杆29,升降机架27固定在产品放置平台5上,升降螺杆29与抓手连接,并由升降电机28驱动,实现上升和下降。所述抓手,包括固定在升降螺杆29下端的十字吸盘架30,以及安装在十字吸盘架30的端部并与低压管路和高压管路连接的吸盘II31,吸盘II31用来抓取干纸模,吸盘II31的分布与干纸模在网模上的放置位置相对应。

[0046] 如图6所示,为提高生产效率,每台吸滤成型装置1配有三台热压定型装置2,所述热压定型装置2分布在吸滤成型装置1的左右两侧。

[0047] 在机架6的上端一侧设置有一设备控制箱7,控制系统装在在设备控制箱7内,并通过线缆与滑行平台8、机械手臂9和抓取机构10连接,并控制上述装置按照设置的程序自动运行。

[0048] 如图7所示,本发明的控制方法为:

[0049] 1、控制系统检测吸滤成型装置1的工作状态,并在检测到吸滤成型装置1完成成型后,控制机械手臂9的第二抓取部102抓取吸滤成型装置1上成型有湿纸模的网模。

[0050] 2、机械手臂9的抓取机构10旋转,使第一抓取部101接近吸滤成型装置1,第二抓取部102远离吸滤成型装置1,其旋转角度优选为180°。

[0051] 3、将第一抓取部101上的空网模放置于吸滤成型装置1,使空网模上成型得到湿纸模。

[0052] 4、机械手臂9在滑动平台8的带动下移向热压定型装置2。

[0053] 5、控制系统检测热压定型装置2的工作状态,并在检测到热压定型装置2完成定型后,控制机械手臂9的第一抓取部101抓取被热压定型装置2定型的装有干纸模的网模。

[0054] 6、机械手臂9的抓取机构10旋转,使第二抓取部102接近热压定型装置2,第一抓取部101远离热压定型装置2,其旋转角度优选为180°。

[0055] 7、机械手臂9在滑动平台8的带动下移向吸滤成型装置1。

[0056] 8、取走第一抓取部101抓取的网模上的干纸模,使网模置空,并重复上述1-8。

[0057] 上述第一抓取部101或第二抓取部102抓取网模的具体过程为:

[0058] a1、抓取机构10向前移向所要抓取的网模;

[0059] a2、第一抓取部101或第二抓取部102与网模接触,并将其抓起;

[0060] a3、抓取机构10向后移动,将网模移出吸滤成型装置1或热压定型装置2,完成抓取。

[0061] 上述第一抓取部101或第二抓取部102放置网模的具体过程为:

[0062] c1、抓取机构10向前移向吸滤成型装置1或热压定型装置2的网模放置处;

[0063] c2、第一抓取部101或第二抓取部102将网模与吸滤成型装置1或热压定型装置2接触,并释放网模;

[0064] c3、抓取机构10向后移动,退出吸滤成型装置1或热压定型装置2,完成放置。

[0065] 上述取走第一抓取部101抓取的网模上的干纸模,使网模置空,由取成品机构4自动完成;所述取成品机构4与控制系统连接,所述取成品机构4工作的具体过程为:

[0066] b1、机械手臂9回到吸滤成型装置1后,其第一抓取部101停在取成品机构4的下方,取成品机构4的抓手下降与干纸模接触,并吸附住干纸模;

[0067] b2、抓手向上运动将干纸模提起,使其脱离网模,使网模置空;

[0068] b3、机械手臂9离开吸滤成型装置1和取成品机构4后,取成品机构4的抓手下降,并释放干纸模。

[0069] 优选的,当吸滤成型装置1完成成型后至少有一台热压定型装置2完成或接近完成定型,所述机械手臂9完成上述4-7步所用时间小于或等于吸滤成型装置1完成一次成型所用时间,即机械手臂9从离开吸滤成型装置1到再次回到吸滤成型装置1所用时间小于或等于吸滤成型装置1完成一次成型所用的时间,使得每次机械手臂9在吸滤成型装置1完成成型前回到吸滤成型装置1,以提高吸滤成型装置1的工作效率。

[0070] 所述控制系统设有传感器,并不断检测第一抓取部101和第二抓取部102的抓取状态,当网模意外脱落时,控制系统自动控制机械手臂9停止运动,并发出警报,提醒工作人员注意。

[0071] 以上所述仅为本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员而言,在不脱离本发明原理前提下,还可以做出多种变形和改进,这也应该视为本发明的保护范围。



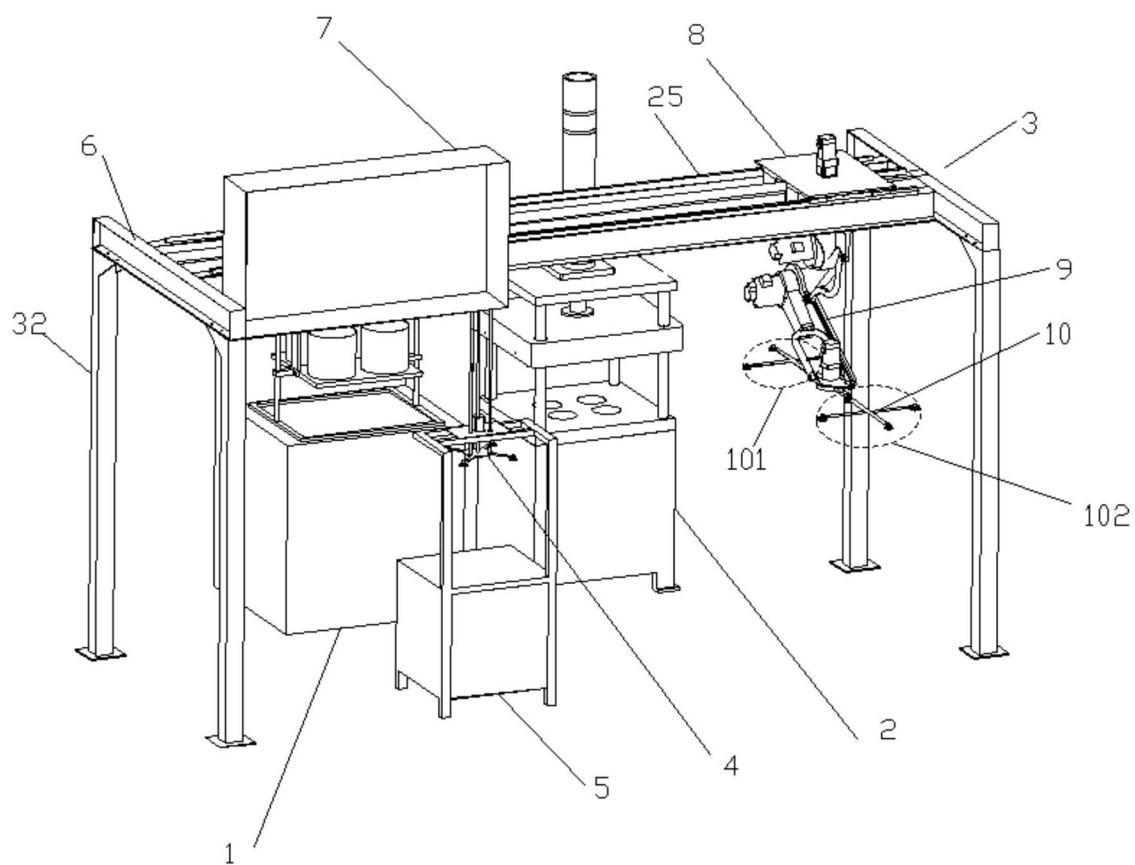


图1

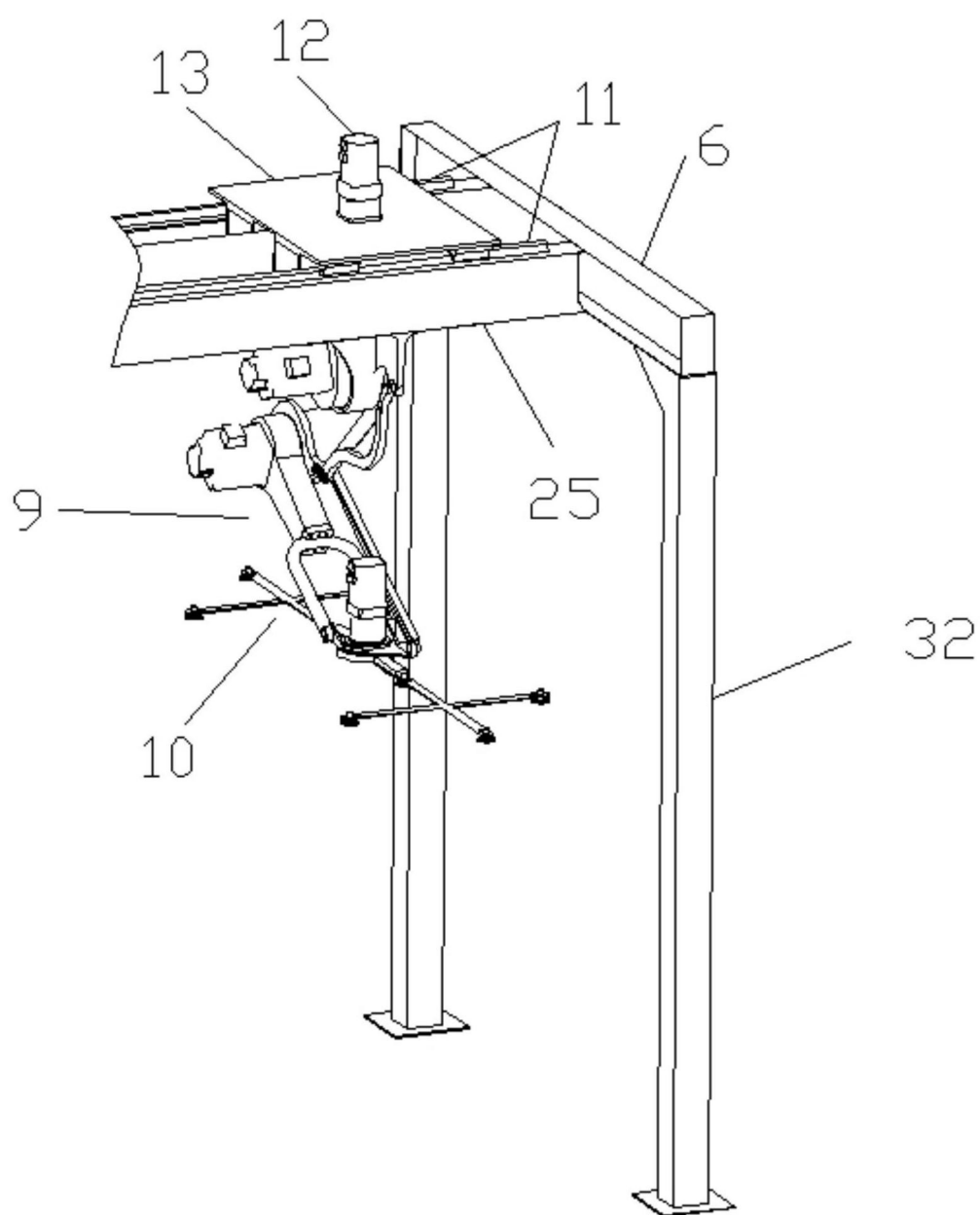


图2

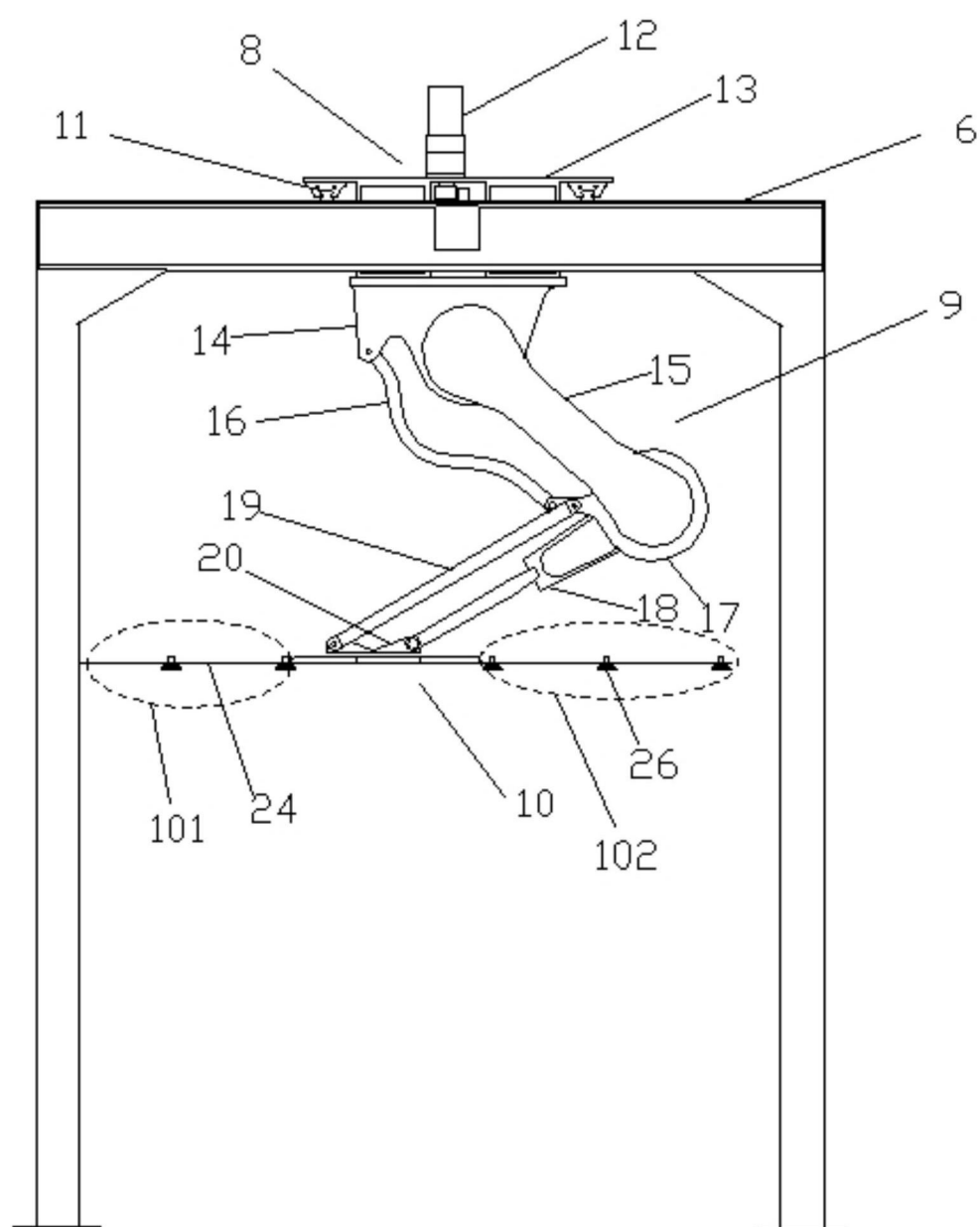


图3

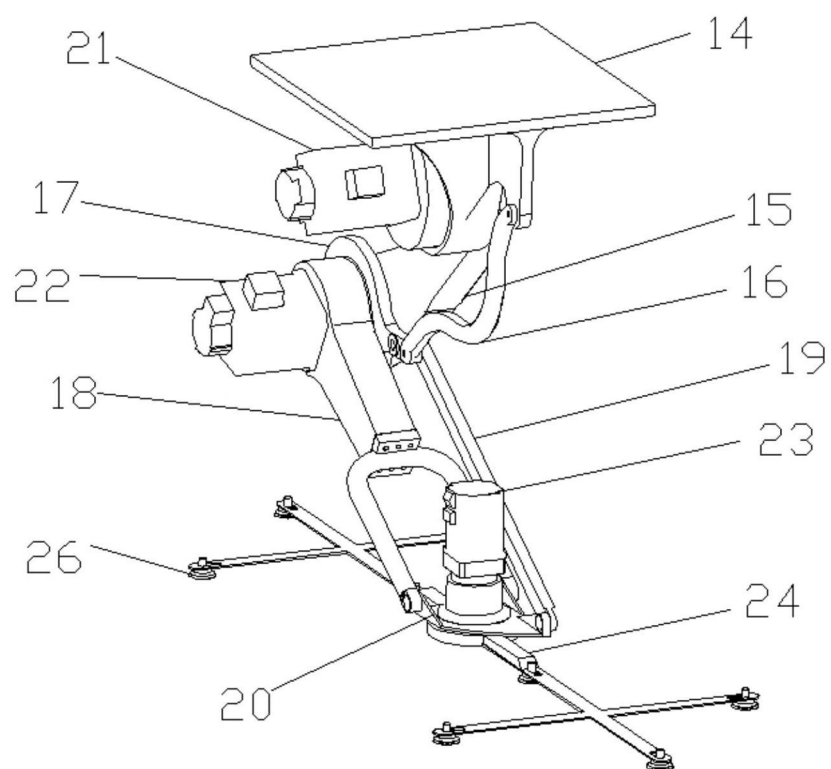


图4

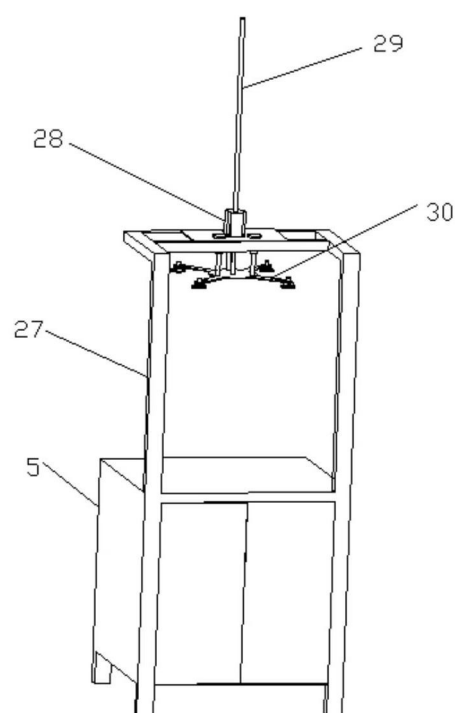


图5

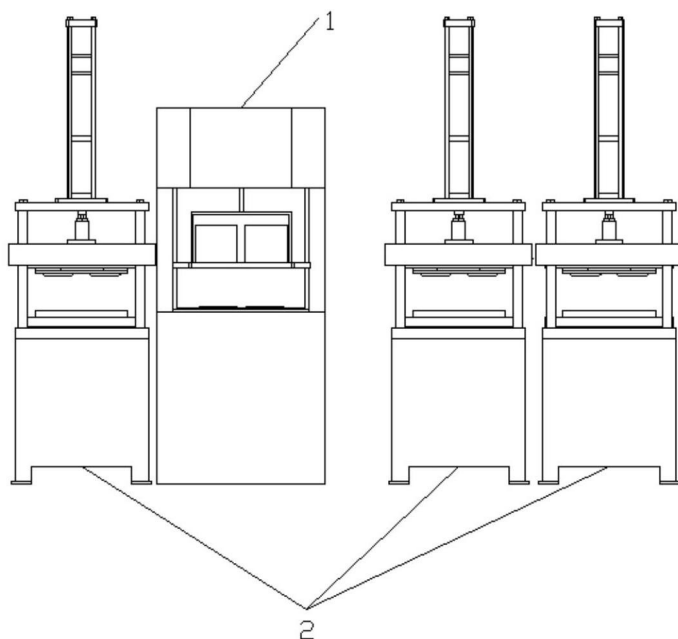


图6

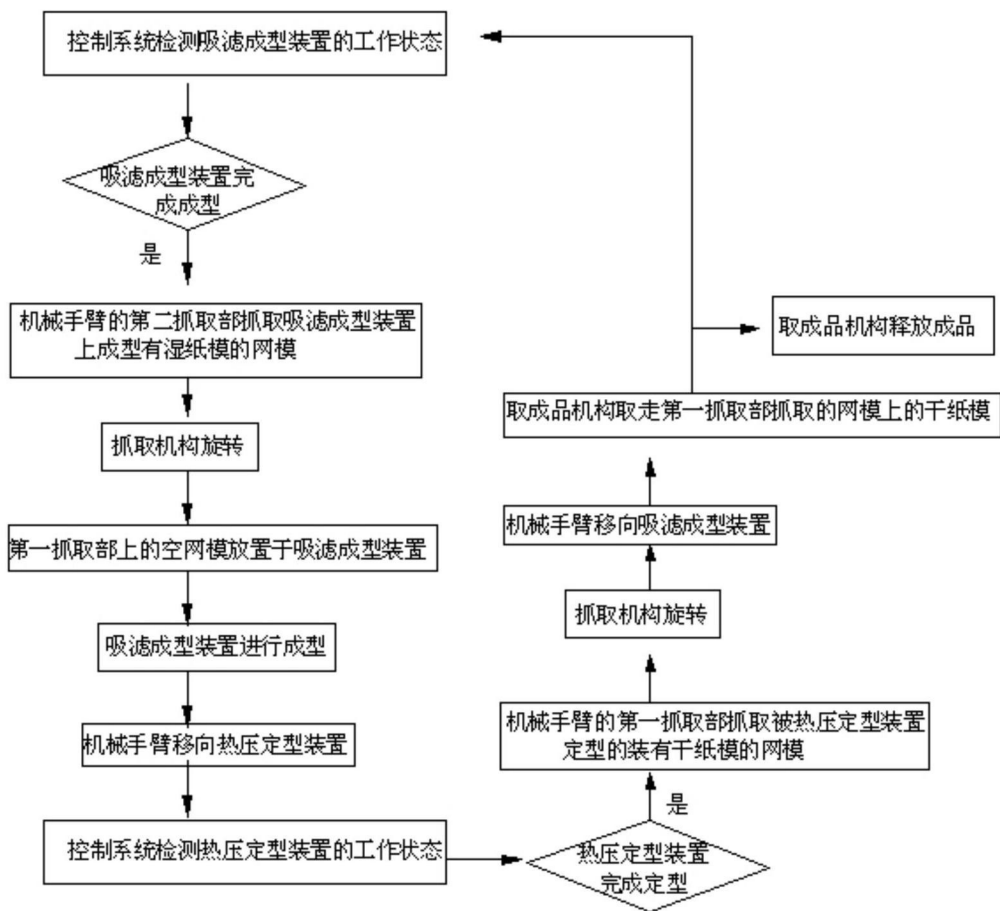


图7