



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108450090 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810469401.X

(22)申请日 2018.05.16

(71)申请人 中国农业大学

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 谭彧 肖章 李宝胜 张通

徐雨舟 陈晓曦

(74)专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 谢建玲 郝亮

(51) Int. Cl.

A01G 5/04(2006.01)

A01G 9/02(2018.01)

G06T 7/70(2017.01)

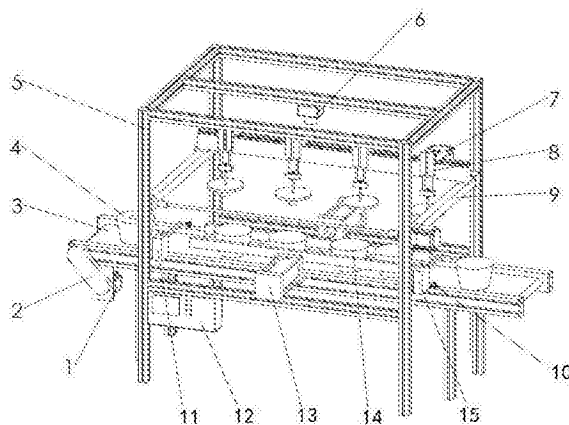
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置及实现方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置及实现方法,该装置包括:支架、皮带输送装置、工业相机、横移装置、打孔机械手、位置传感器、一号活动档杆、二号活动档杆、控制箱、两个气推装置、电机I和减速机;本发明结合机器视觉技术,可以准确的获取待打孔花盆基质的中心位置,实现精准打孔。通过调节气推装置中气缸行程,可以实现对不同大小花盆的打孔作业要求。打孔机械手中,打孔模具可拆卸更换,适用不同大小打孔模具。打孔模具通过连接杆和打孔机械手气缸连接,可以调节打孔机械手气缸与打孔模具之间距离,进而调节打孔时对于基质的压实程度。根据实际情况,可以调整打孔区域大小及打孔机械手数量,适用于不同规模打孔需求。



1. 一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,包括:支架(5)、皮带输送装置、工业相机(6)、横移装置(7)、打孔机械手(8)、两对位置传感器(10)、一号活动档杆(11)、二号活动档杆(15)、控制箱(12)、两个气推装置(13)、电机I(1)和减速箱(2);

所述皮带输送装置位于支架(5)的正下方,构成打孔工作区,皮带输送装置包括:花盆传送带(3);所述电机I(1)安装在皮带输送装置的左下方,减速箱(2)安装在皮带输送装置的左部前方,减速箱(2)与电机I(1)连接,电机I(1)通过减速箱(2)带动花盆传送带(3)运动,一号活动档杆(11)安装在皮带输送装置的前部左上方,二号活动档杆(15)安装在皮带输送装置的前部右上方,其中一对位置传感器(10)对称安装在皮带输送装置的前部右上方和后部右上方,其中位于皮带输送装置的前部右上方的位置传感器(10)位于二号活动档杆(15)的右侧,另一对位置传感器(10)对称安装在皮带输送装置的前部左上方和后部左上方;位于皮带输送装置的前部左上方的位置传感器(10)位于一号活动档杆(11)的左侧;

所述工业相机(6)安装在支架(5)的顶部中横梁的中间位置,位于打孔工作区正上方;

所述横移装置(7)的两端安装在支架(5)左、右两侧的中部直线模组(9)上,位于支架(5)右侧的直线模组(9)的一端设有电机Ⅲ,电机Ⅲ通过传动轴与位于支架(5)左侧的直线模组(9)的一端连接;

所述横移装置(7)包括:四个独立横移模块和横移支架,所述四个横移模块均匀的分布在横移支架上,每个横移模块与一个打孔机械手(8)连接,用于带动打孔机械手(8)完成精准打孔工作;

所述两个气推装置(13)对称安装在支架(5)的中部前、后横梁上,所述气推装置(13)包括:气缸(28)和推杆(30),气缸(28)和推杆(30)之间通过螺母Ⅱ(29)连接,通过调整每个气推装置(13)中气缸(28)的推送行程,来调整两个推杆(30)之间的距离,从而针对不同大小的待打孔花盆(14)进行打孔;

所述控制箱(12)安装在支架(5)的左侧后部,分别与工业相机(6)、位置传感器(10)、气推装置(13)、一号活动档杆(11)、二号活动档杆(15)、电机I(1)、电机Ⅲ、打孔机械手(8)和横移装置(7)连接;用于对各部件进行控制。

2. 如权利要求1所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,所述控制箱(12)与气缸(28)连接。

3. 如权利要求1所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,所述横移模块包括:电机Ⅱ(22)、齿轮(21)、齿条(19)、连接板(18)、滑块I(20)和滑轨(16);所述控制箱(12)与电机Ⅱ(22)连接,所述滑轨(16)固定在横移支架的上方,齿条(19)固定在横移支架的侧面下部,所述电机Ⅱ(22)驱动齿轮(21)转动,齿轮(21)和齿条(19)相配合,电机Ⅱ(22)通过螺栓(23)固定在连接板(18)的下方,连接板(18)的一端通过打孔机械手固定板(17)与打孔机械手(8)连接,所述滑块I(20)固定在连接板(18)的下方,滑块I(20)在滑轨(16)上横向移动。

4. 如权利要求3所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,所述横移支架的两端与直线模组(9)之间均设有滑块Ⅱ,直线模组(9)通过滑块Ⅱ带动横移装置(7)前后运动。

5. 如权利要求1所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,所述打孔机械手(8)包括:打孔机械手气缸(25)、连接杆(26)和打孔模具(27),所述控制箱(12)与打

孔机械手气缸(25)连接,所述连接杆(26)的两端均为螺纹结构,打孔模具(27)的上端设有螺纹孔,所述连接杆(26)的上端通过螺母I(24)与打孔机械手气缸(25)连接,连接杆(26)的下端与打孔模具(27)的上端为螺纹连接,调节打孔机械手气缸(25)与打孔模具(27)之间的距离,进而调节对装有基质的待打孔花盆(14)的压实程度。

6.如权利要求1所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,其特征在于,所述二号活动档杆(15)和一号活动档杆(11)分别位于打孔工作区的起始位置和终止位置,一号活动档杆(11)和二号活动档杆(15)用于限制待打孔花盆(14)在被推杆(30)移动时不离开打孔工作区。

7.一种应用上述权利要求1-6任一权利要求所述的基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的实现方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,精准打孔装置启动后,一号活动档杆(11)落下,一号活动档杆(11)的初始状态为落下状态,花盆传送带(3)带动装有基质的待打孔花盆(14)向前移动,当其中的一对位置传感器(10)检测到第四个待打孔花盆(14)的信号消失时,二号活动档杆(15)落下,二号活动档杆(15)落下后,花盆传送带(3)停止运动,气缸(28)推动推杆(30)将打孔工作区的待打孔花盆(14)移动到花盆传送带(3)的中间水平线处,

步骤二,工业相机(6)开始采集图像,获取待打孔花盆(14)的位置图片并将位置图片发送至控制箱(12),通过控制箱(12)分析得到四个待打孔花盆(14)的精准位置,然后横移装置(7)通过直线模组(9)带动从起始位置移动到精准位置,之后控制四个打孔机械手(8)横向移动到各个待打孔花盆(14)的中心位置正上方,打孔机械手(8)通过打孔机械手气缸(25)推送打孔,打孔完成后,然后上升复位,横移装置(7)通过直线模组(9)带动回到起始位置;

步骤三,气缸(28)回缩,带动推杆(30)向花盆传送带(3)的两侧运动,一号活动档杆(11)和二号活动档杆(15)升起,花盆传动带(3)带动四个已打孔花盆(4)离开打孔工作区,当另一对位置传感器(10)检测到第四个已打孔花盆(4)的信号消失时,一号活动档杆(11)落下,回到初始状态,打孔工作完成。

一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置及实现方法

技术领域

[0001] 本发明属于现代农业智能装备技术领域,涉及一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置及实现方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,花卉生产自动化及智能化水平的不断提高对实现设施农业的规模化、机械化和自动化具有重要意义。花卉的现代化育苗体系中,移栽是生产过程中的重要环节,将培育好的花卉幼苗移栽到花盆之前,需要在花盆基质中心进行打孔。基质孔的位置将影响幼苗的生长发育,幼苗生长位置如果偏离还将影响后续一系列的机械化作业。

[0003] 目前打孔技术有人工打孔和机械打孔,人工打孔作业强度大,效率低。现有的机械打孔装置打孔精度低,可调性不高。本装置基于机器视觉技术,结合必要的机械装置,可以实现对花盆基质的精准打孔。并且满足不同大小花盆和不同基质孔深的打孔需求。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的是提供一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置及实现方法,用于解决现有的花盆基质精准打孔问题。

[0005] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0006] 一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,包括:支架5、皮带输送装置、工业相机6、横移装置7、打孔机械手8、两对位置传感器10、一号活动档杆11、二号活动档杆15、控制箱12、两个气推装置13、电机I1和减速箱2;

[0007] 所述皮带输送装置位于支架5的正下方,构成打孔工作区,皮带输送装置包括:花盆传送带3;所述电机I1安装在皮带输送装置的左下方,减速箱2安装在皮带输送装置的左部前方,减速箱2与电机I1连接,电机I1通过减速箱2带动花盆传送带3运动,一号活动档杆11安装在皮带输送装置的前部左上方,二号活动档杆15安装在皮带输送装置的前部右上方,其中一对位置传感器10对称安装在皮带输送装置的前部右上方和后部右上方,其中位于皮带输送装置的前部右上方的位置传感器10位于二号活动档杆15的右侧,另一对位置传感器10对称安装在皮带输送装置的前部左上方和后部左上方;位于皮带输送装置的前部左上方的位置传感器10位于一号活动档杆11的左侧;

[0008] 所述工业相机6安装在支架5的顶部中横梁的中间位置,位于打孔工作区正上方;

[0009] 所述横移装置7的两端安装在支架5左、右两侧的中部直线模组9上,位于支架5右侧的直线模组9的一端设有电机III,电机III通过传动轴与位于支架5左侧的直线模组9的一端连接;

[0010] 所述横移装置7包括:四个独立横移模块和横移支架,所述四个横移模块均匀的分布在横移支架上,每个横移模块与一个打孔机械手8连接,用于带动打孔机械手8完成精准打孔工作;

[0011] 所述两个气推装置13对称安装在支架5的中部前、后横梁上,所述气推装置13包

括:气缸28和推杆30,气缸28和推杆30之间通过螺母Ⅱ29连接,通过调整每个气推装置13中气缸28的推送行程,来调整两个推杆30之间的距离,从而针对不同大小的待打孔花盆14进行打孔;

[0012] 所述控制箱12安装在支架5的左侧后部,分别与工业相机6、位置传感器10、气推装置13、一号活动档杆11、二号活动档杆15、电机Ⅰ1、电机Ⅲ、打孔机械手8和横移装置7连接;用于对各部件进行控制。

[0013] 在上述方案的基础上,所述控制箱12与气缸28连接。

[0014] 在上述方案的基础上,所述横移模块包括:电机Ⅱ22、齿轮21、齿条19、连接板18、滑块Ⅰ20和滑轨16;所述控制箱12与电机Ⅱ22连接,所述滑轨16固定在横移支架的上方,齿条19固定在横移支架的侧面下部,所述电机Ⅱ22驱动齿轮21转动,齿轮21和齿条19相配合,电机Ⅱ22通过螺栓23固定在连接板18的下方,连接板18的一端通过打孔机械手固定板17与打孔机械手8连接,所述滑块Ⅰ20固定在连接板18的下方,滑块Ⅰ20在滑轨16上横向移动。

[0015] 在上述方案的基础上,所述横移支架的两端与直线模组9之间均设有滑块Ⅱ,直线模组9通过滑块Ⅱ带动横移装置7前后运动。

[0016] 在上述方案的基础上,所述打孔机械手8包括:打孔机械手气缸25、连接杆26和打孔模具27,所述控制箱12与打孔机械手气缸25连接,所述连接杆26的两端均为螺纹结构,打孔模具27的上端设有螺纹孔,所述连接杆26的上端通过螺母Ⅰ24与打孔机械手气缸25连接,连接杆26的下端与打孔模具27的上端为螺纹连接,调节打孔机械手气缸25与打孔模具27之间的距离,进而调节对装有基质的待打孔花盆14的压实程度。

[0017] 在上述方案的基础上,所述二号活动档杆15和一号活动档杆11分别位于打孔工作区的起始位置和终止位置,一号活动档杆11和二号活动档杆15用于限制待打孔花盆14在被推杆30移动时不离开打孔工作区。

[0018] 一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的实现方法,包括以下步骤:

[0019] 步骤一,精准打孔装置启动后,一号活动档杆11落下,一号活动档杆11的初始状态为落下状态,花盆传送带3带动装有基质的待打孔花盆14向前移动,当其中的一对位置传感器10检测到第四个待打孔花盆14的信号消失时,二号活动档杆15落下,二号活动档杆15落下后,花盆传送带3停止运动,气缸28推动推杆30将打孔工作区的待打孔花盆14移动到花盆传送带3的中间水平线处,

[0020] 步骤二,工业相机6开始采集图像,获取待打孔花盆14的位置图片并将位置图片发送至控制箱12,通过控制箱12分析得到四个待打孔花盆14的精准位置,然后横移装置7通过直线模组9带动从起始位置移动到精准位置,之后控制四个打孔机械手8横向移动到各个待打孔花盆14的中心位置正上方,打孔机械手8通过打孔机械手气缸25推送打孔,打孔完成后,然后上升复位,横移装置7通过直线模组9带动回到起始位置;

[0021] 步骤三,气缸28回缩,带动推杆30向花盆传送带3的两侧运动,一号活动档杆11和二号活动档杆15升起,花盆传送带3带动四个已打孔花盆4离开打孔工作区,当另一对位置传感器10检测到第四个已打孔花盆4的信号消失时,一号活动档杆11落下,回到初始状态,打孔工作完成。

[0022] 本发明可以获得如下有益效果:

- [0023] (1) 结合机器视觉技术,可以准确的获取待打孔花盆基质的中心位置,实现精准打孔。
- [0024] (2) 通过调节气推装置中气缸行程,可以实现对不同大小花盆的打孔作业要求。
- [0025] (3) 打孔机械手中,打孔模具可拆卸更换,适用不同大小打孔模具。
- [0026] (4) 打孔模具通过连接杆和打孔机械手气缸连接,可以调节打孔机械手气缸与打孔模具之间距离,进而调节打孔时对于基质的压实程度。
- [0027] (5) 横移装置中四个横移模块相互独立运动,高效可靠。
- [0028] (6) 利用花盆圆形特征,采用气推装置推动花盆到同一纵向水平位置,方法简单可靠。
- [0029] (7) 根据实际情况,可以调整打孔区域大小及打孔机械手数量,适用于不同规模打孔需求。

附图说明

[0030] 本发明有如下附图:

[0031] 图1为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的总体结构图。

[0032] 图2为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的横移装置结构图。

[0033] 图3为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的打孔机械手结构图。

[0034] 图4为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的气推装置结构图。

[0035] 图5为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置俯视图一。

[0036] 图6为本发明一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置俯视图二。

[0037] 图中:

[0038] 1.电机I2.减速箱3.花盆传送带4.已打孔花盆5.支架6.工业相机7.横移装置8.打孔机械手9.直线模组10.位置传感器11.一号活动挡杆12.控制箱13.气推装置14.待打孔花盆15.二号活动挡杆16.滑轨17.打孔机械手固定板18.连接板19.齿条20.滑块I21.齿轮22.电机II23.螺栓24.螺母I25.打孔机械手气缸26.连接杆27.打孔模具28.气缸29.螺母II30.推杆

具体实施方式

[0039] 以下结合附图1-6对本发明作进一步详细说明。

[0040] 一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置,包括:支架5、皮带输送装置、工业相机6、横移装置7、打孔机械手8、两对位置传感器10、一号活动档杆11、二号活动档杆15、控制箱12、两个气推装置13、电机I1和减速箱2;

[0041] 所述皮带输送装置位于支架5的正下方,构成打孔工作区,皮带输送装置包括:花盆传送带3;所述电机I1安装在皮带输送装置的左下方,减速箱2安装在皮带输送装置的左部前方,减速箱2与电机I1连接,电机I1通过减速箱2带动花盆传送带3运动,一号活动档杆11安装在皮带输送装置的前部左上方,二号活动档杆15安装在皮带输送装置的前部右上方,其中一对位置传感器10对称安装在皮带输送装置的前部右上方和后部右上方,其中位于皮带输送装置的前部右上方的位置传感器10位于二号活动档杆15的右侧,另一对位置传感器10对称安装在皮带输送装置的前部左上方和后部左上方;位于皮带输送装置的前部左

上方的位置传感器10位于一号活动档杆11的左侧；

[0042] 所述工业相机6安装在支架5的顶部中横梁的中间位置,位于打孔工作区正上方；

[0043] 所述横移装置7的两端安装在支架5左、右两侧的中部直线模组9上,位于支架5右侧的直线模组9的一端设有电机Ⅲ,电机Ⅲ通过传动轴与位于支架5左侧的直线模组9的一端连接；

[0044] 所述横移装置7包括:四个独立横移模块和横移支架,所述四个横移模块均匀的分布在横移支架上,每个横移模块与一个打孔机械手8连接,用于带动打孔机械手8完成精准打孔工作；

[0045] 所述两个气推装置13对称安装在支架5的中部前、后横梁上,所述气推装置13包括:气缸28和推杆30,气缸28和推杆30之间通过螺母Ⅱ29连接,通过调整每个气推装置13中气缸28的推送行程,来调整两个推杆30之间的距离,从而针对不同大小的待打孔花盆14进行打孔；

[0046] 所述控制箱12安装在支架5的左侧后部,分别与工业相机6、位置传感器10、气推装置13、一号活动档杆11、二号活动档杆15、电机Ⅰ1、电机Ⅲ、打孔机械手8和横移装置7连接；用于对各部件进行控制。

[0047] 在上述方案的基础上,所述控制箱12与气缸28连接。

[0048] 在上述方案的基础上,所述横移模块包括:电机Ⅱ22、齿轮21、齿条19、连接板18、滑块Ⅰ20和滑轨16;所述控制箱12与电机Ⅱ22连接,所述滑轨16固定在横移支架的上方,齿条19固定在横移支架的侧面下部,所述电机Ⅱ22驱动齿轮21转动,齿轮21和齿条19相配合,电机Ⅱ22通过螺栓23固定在连接板18的下方,连接板18的一端通过打孔机械手固定板17与打孔机械手8连接,所述滑块Ⅰ20固定在连接板18的下方,滑块Ⅰ20在滑轨16上横向移动。

[0049] 在上述方案的基础上,所述横移支架的两端与直线模组9之间均设有滑块Ⅱ,直线模组9通过滑块Ⅱ带动横移装置7前后运动。

[0050] 在上述方案的基础上,所述打孔机械手8包括:打孔机械手气缸25、连接杆26和打孔模具27,所述控制箱12与打孔机械手气缸25连接,所述连接杆26的两端均为螺纹结构,打孔模具27的上端设有螺纹孔,所述连接杆26的上端通过螺母Ⅰ24与打孔机械手气缸25连接,连接杆26的下端与打孔模具27的上端为螺纹连接,调节打孔机械手气缸25与打孔模具27之间的距离,进而调节对装有基质的待打孔花盆14的压实程度。

[0051] 在上述方案的基础上,所述二号活动档杆15和一号活动档杆11分别位于打孔工作区的起始位置和终止位置,一号活动档杆11和二号活动档杆15用于限制待打孔花盆14在被推杆30移动时不离开打孔工作区。

[0052] 一种基于机器视觉的花盆基质精准打孔装置的实现方法,包括以下步骤:

[0053] 步骤一,精准打孔装置启动后,一号活动档杆11落下,一号活动档杆11的初始状态为落下状态,花盆传送带3带动装有基质的待打孔花盆14向前移动,当其中的一对位置传感器10检测到第四个待打孔花盆14的信号消失时,二号活动档杆15落下,二号活动档杆15落下后,花盆传送带3停止运动,参见图5,气缸28推动推杆30将打孔工作区的待打孔花盆14移动到花盆传送带3的中间水平线处,参见图6,

[0054] 步骤二,工业相机6开始采集图像,获取待打孔花盆14的位置图片并将位置图片发

送至控制箱12,通过控制箱12分析得到四个待打孔花盆14的精准位置,然后横移装置7通过直线模组9带动从起始位置移动到精准位置,之后控制四个打孔机械手8横向移动到各个待打孔花盆14的中心位置正上方,打孔机械手8通过打孔机械手气缸25推送打孔,打孔完成后,然后上升复位,横移装置7通过直线模组9带动回到起始位置;

[0055] 步骤三,气缸28回缩,带动推杆30向花盆传送带3的两侧运动,一号活动档杆11和二号活动档杆15升起,花盆传动带3带动四个已打孔花盆4离开打孔工作区,当另一对位置传感器10检测到第四个已打孔花盆4的信号消失时,一号活动档杆11落下,回到初始状态,打孔工作完成。

[0056] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

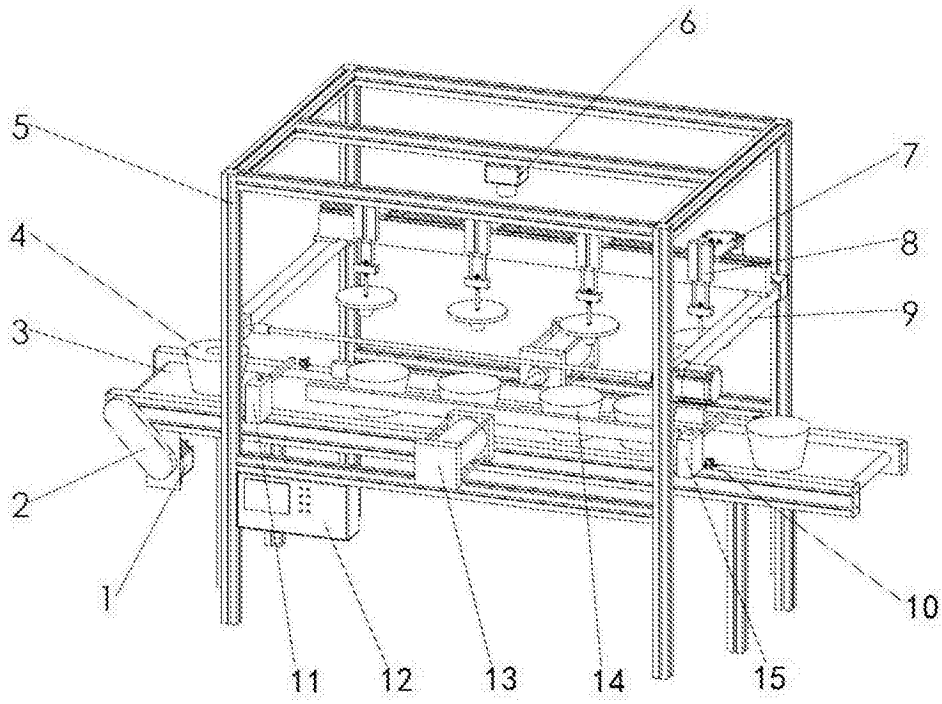


图1

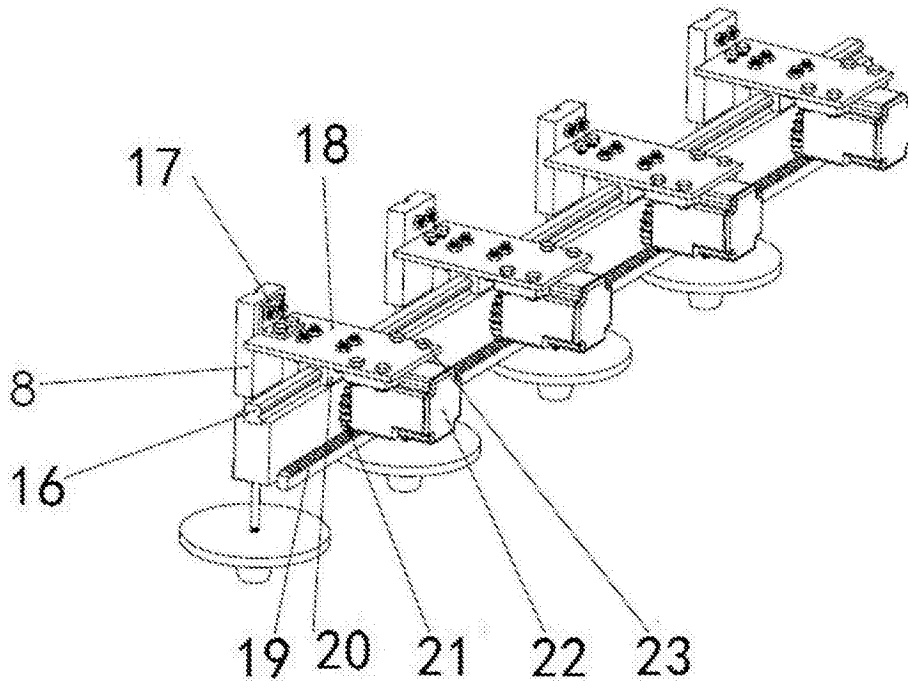


图2

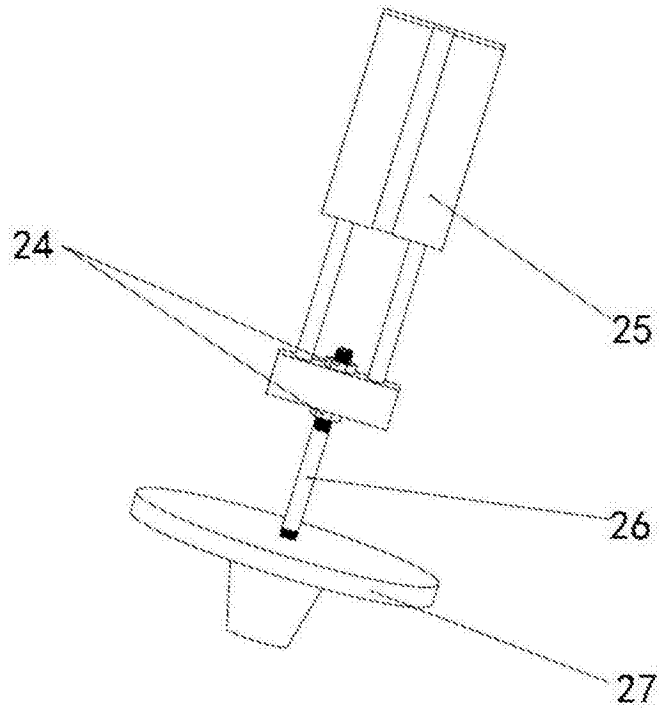


图3

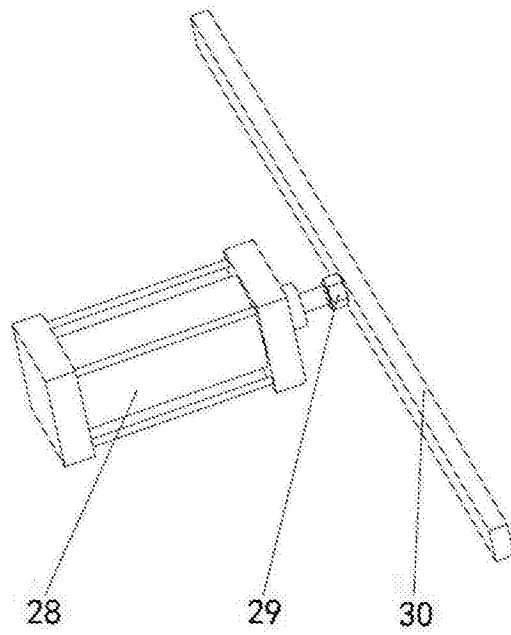


图4

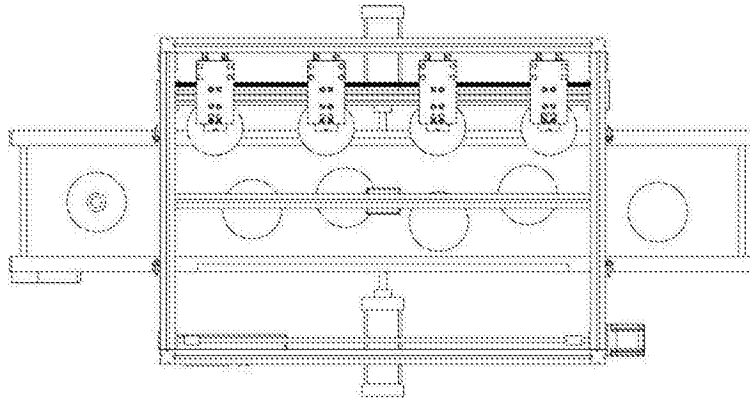


图5

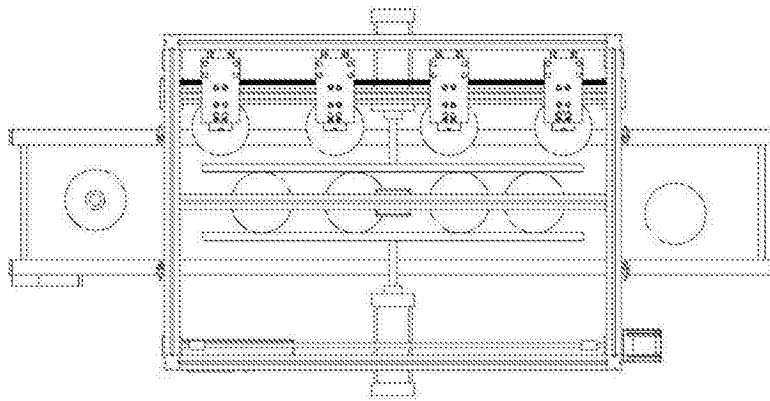


图6