



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108820945 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810617174.0

(22)申请日 2018.06.15

(71)申请人 南通大学

地址 226019 江苏省南通市崇川区啬园路9号

(72)发明人 钟永彦 陈娟 曹礼勇 张福豹
陈峰 徐一鸣 邱爱兵 吴亚

(74)专利代理机构 南京品智知识产权代理事务所(普通合伙) 32310

代理人 奚晓宁 杨陈庆

(51)Int.Cl.

B65H 3/08(2006.01)

B65H 7/04(2006.01)

B65H 1/14(2006.01)

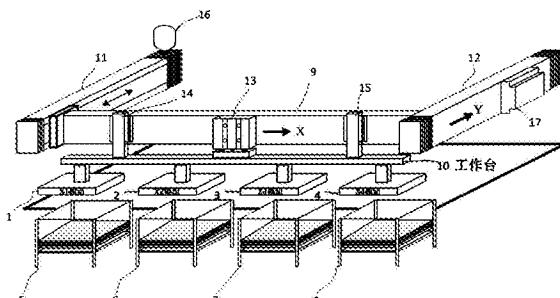
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种薄膜自动上料装置

(57)摘要

本发明涉及的是一种薄膜自动上料装置，适用于不同尺寸薄膜材料的自动上料。包括多组上料吸板模组、检测摄像头、上料盒、气缸、滑台和控制器。每只上料吸板模组包含一根Y方向的导轨，Y方向导轨中间固定一只双出头的步进电机，电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆连接，两根丝杆另一端与X方向导轨相连接；所述X方向导轨中间各固定一只两端伸出的步进电机，电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆连接，两根丝杆另一端与吸板相连接，通过步进电机的转动可实现吸板在X方向的移动；所述的吸板底部为分布的吸孔，用于吸取薄膜材料；所述的检测摄像头位于每组上料吸板模组中心；所述的上料盒置于上述每只吸板模组的正下方。



1. 一种薄膜自动上料装置，其特征是：包括多组上料吸板模组、检测摄像头、上料盒、气缸、滑台和控制器；

所述的每只上料吸板模组包含一根Y方向的导轨，所述Y方向导轨中间固定一只双出头的步进电机，电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆连接，两根丝杆另一端与X方向导轨相连接，通过步进电机的转动可实现两只X方向导轨在Y方向上的移动；所述X方向导轨中间各固定一只双出头的步进电机，电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆连接，两根丝杆另一端与吸板相连接，通过步进电机的转动可实现吸板在X方向的移动；所述的吸板底部为分布的吸孔，用于吸取薄膜材料，吸孔与上侧气嘴连通，通过电磁阀组连接负压气源，从而吸取薄膜；所述的检测摄像头位于每组上料吸板模组中心，检测摄像头通过信号传输线与控制器相连，用于薄膜材料的尺寸识别和料盒有无料的检测；所述的上料盒位置固定，置于上述每只吸板模组的正下方，料盒底部为上下可移动白色底板，能通过步进电机控制底板升降；所述控制器采用FPGA控制器，用于处理摄像头图像、接收传感器信号及控制步进电机正反转。

2. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：所述的多组上料吸板模组固定在安装杆上，安装杆与气缸、滑轨通过螺丝固定，气缸的上下运动带动安装杆的上下运动，从而带动吸板模组的上下运动；气缸、滑轨固定在水平横梁上，水平横梁固定在滑台之间，伺服电机正反转带动滑台在Y方向的前后平移，从而带动水平横梁在Y方向的前后移动。

3. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：所述的多组上料吸板模组，每组上料吸板模组包括四只平板，平板底部分布打孔，与上侧气嘴连通，并与负压气源连接；通过四只平板吸取薄膜四只角，从而吸取薄膜上料，不会使薄膜材料产生形变。

4. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：采用摄像头检测薄膜材料的尺寸和料盒中薄膜物料的有无，上料吸板模组行进至上料盒正上方，控制器获取上料盒图像信息，经过特征提取、边界识别，实现薄膜材料尺寸及缺料检测。

5. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：针对不同尺寸的薄膜，通过调整吸板模组Y方向步进电机、X方向步进电机的转动方向及转动角度，从而对称地调整吸板模组中四只平底吸板间距，保证可靠吸取待上料薄膜。

6. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：为保证可靠吸取薄膜材料，以及正确检测薄膜材料尺寸，需确认薄膜材料上表面处于固定高度，通过料盒底部的步进电机，将料盒中的薄膜材料上推，直至光电开关检测到。

7. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：所述控制器选用FPGA控制器，能处理摄像头图像，实现材料尺寸及缺料检测，并产生高速脉冲控制步进电机、伺服电机构动作。

8. 根据权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置，其特征是：薄膜材料检测摄像头安装在每只上料吸板模组中心位置，通过信号传输线与控制器相连。

9. 权利要求1所述的一种薄膜自动上料装置的自动上料方法，其特征是：其步骤如下：

第一步，控制器控制伺服电机转动相应角度，将水平横梁行进至上料工位，此位置对应于吸板模组位于料盒正上方；

第二步，检测摄像头检测料盒中是否有料，无料则进行报警，通知工作人员加料；有料底板升降步进电机转动，将薄膜物料上推至光电开关检测到高度；并通过步进电机调节吸

板的间距,适应不同尺寸的薄膜材料;

第三步,控制器控制气缸下降固定行程,吸板模组接近薄膜材料顶部;

第四步,控制器控制吸板连接负压气源,吸取薄膜材料后,控制气缸上升,则将吸取后的薄膜材料提升;

第五步,伺服电机反转,将水平横梁行进至终点位置,该位置对应于吸板模组位于工作台下料位置;

第六步,控制器控制气缸下降,吸板模组接近工作台下料点,关闭吸板的负压气源,释放薄膜材料,完成上料;

第七步,控制器控制气缸上升;

第八步,控制伺服电机转动,将水平横梁行进至原点位置,等待取料信号,回到第二步;

以上动作重复,完成薄膜自动上料,直至控制器停止指令。

一种薄膜自动上料装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种薄膜自动上料装置,适用于不同尺寸的薄膜材料的自动上料。

背景技术

[0002] 在薄膜材料加工过程中(如石墨膜的压制),需要将待加工的薄膜材料按片取出,置于工作台面上。

[0003] 现有技术中,对于薄膜材料的上料多采用手工操作,由于薄膜材料的厚度较小,手工抓取不易,增加劳动成本,且工作效率较低;采用自动上料装置代替手工操作,可大大降低劳动成本,提高工作效率。

[0004] 现有技术中,自动上料装置通常采用吸盘或者整块吸板对薄膜材料吸取。吸盘由于接触面积过小,吸取薄膜时容易造成材料的破损,影响产品质量;整块吸板可以保证吸取过程材料不形变,但是不能适应不同薄膜尺寸,需要经常性地更换吸板,也提高了生产成本、降低了生产效率。

[0005] 现有技术中,自动上料装置对料盒缺料的检测,是通过检测吸取薄膜后气管真空度来判断是否缺料,这种间接的检测方案会造成成本的增加,也会由于其他因素造成检测的错误。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对上述不足之处提供一种薄膜自动上料装置,并解决自适应不同尺寸薄膜、上料盒缺料的要求。

[0007] 本发明一种薄膜自动上料装置是采取以下技术方案实现:

一种自动薄膜上料装置包括多组上料吸板模组、检测摄像头、上料盒、气缸、滑台和控制器。其中,所述每组上料吸板模组包含一根Y方向的导轨,所述Y方向导轨中间固定一只双出头的Y方向步进电机,Y方向步进电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆一端连接,两根丝杆另一端与X方向导轨相连接,通过Y方向步进电机的转动能实现两只X方向导轨在Y方向上的移动;所述X方向导轨中间各固定一只两端伸出的X方向步进电机,X方向步进电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆一端连接,两根丝杆另一端与吸板相连接,通过X方向步进电机的转动能实现吸板在X方向的移动。

[0008] 所述的吸板底部分布有吸孔,用于吸取薄膜材料,吸孔与上侧气嘴连通,通过电磁阀组连接负压气源,从而吸取薄膜。

[0009] 所述的检测摄像头位于每只上料吸板模组中心位置,检测摄像头通过信号传输线与控制器相连,用于薄膜材料的尺寸识别和上料盒有无料的检测;所述的检测摄像头采用禾创HS-223小型工业摄像头。

[0010] 所述的上料盒位置固定,上料盒安装在每组吸板模组的正下方,料盒底部为上下可移动白色底板,底板下部装有底板升降步进电机,可通过底板升降步进电机控制底板升

降。

[0011] 所述控制器采用FPGA控制器,用于处理摄像头图像、接收传感器信号及控制步进电机正反转。

[0012] 每组上料吸板模组包括四只平底吸板,吸板底部分布有吸孔,通过空腔与上侧气嘴连通,并与负压气源连接;通过四只平板吸取薄膜四只角,从而吸取薄膜上料,不会影响薄膜材料形变。

[0013] 上料吸板模组行进至上料盒正上方,控制器通过摄像头获取上料盒图像信息,经过特征提取、边界识别,实现薄膜材料尺寸及缺料检测报警。

[0014] 所述上料吸板模组X1-X4固定在安装杆上,所述安装杆与气缸、滑轨通过螺丝固定,气缸的上下运动带动安装杆的上下运动,从而带动吸板模组X1-X4的上下运动;所述气缸、滑轨固定在水平横梁上,所述水平横梁固定在两滑台之间,所述伺服电机正反转带动滑台在Y方向的前后平移,从而带动水平横梁在Y方向的前后移动。

[0015] 针对不同尺寸的薄膜,通过调整吸板模组Y方向步进电机、X方向步进电机的转动方向及转动角度,从而对称地调整吸板模组中四只平底吸板间距,保证可靠吸取待上料薄膜材料。

[0016] 为保证可靠吸取薄膜材料,以及正确检测薄膜材料尺寸,需确认薄膜材料上表面处于固定高度,通过料盒底部的底板升降步进电机,将料盒中的薄膜材料上推,直至光电开关检测到。

[0017] 为了处理图像信息,本发明装置的控制器选用FPGA控制器,用于薄膜材料尺寸及缺料检测。同时,FPGA控制器能接收传感器信息、完成控制逻辑,并产生高速脉冲控制步进电机、伺服电机动作。

[0018] 一种薄膜自动上料装置的自动上料方法,其步骤如下:

第一步,控制器控制伺服电机转动相应角度,将水平横梁行进至上料工位,此位置对应于吸板模组位于料盒正上方;

第二步,检测摄像头检测料盒中是否有料,无料则进行报警,通知工作人员加料;有料底板升降步进电机转动,将薄膜物料上推至光电开关检测到高度;并通过步进电机调节吸板的间距,适应不同尺寸的薄膜材料;

第三步,控制器控制气缸下降固定行程,吸板模组接近薄膜材料顶部;

第四步,控制器控制吸板连接负压气源,吸取薄膜材料后,控制气缸上升,则将吸取后的薄膜材料提升;

第五步,伺服电机反转,将水平横梁行进至终点位置,该位置对应于吸板模组位于工作台下料位置;

第六步,控制器控制气缸下降,吸板模组接近工作台下料点,关闭吸板的负压气源,释放薄膜材料,完成上料;

第七步,控制器控制气缸上升;

第八步,控制伺服电机转动,将水平横梁行进至原点位置,等待取料信号,回到第二步;
以上动作重复,完成薄膜自动上料,直至控制器停止指令。

[0019] 一种自动薄膜上料装置,通过多组上料吸板模组,利用气泵产生的负压气源,吸取薄膜材料。检测摄像头拍摄薄膜材料照片,检测薄膜材料尺寸,反馈尺寸信息至控制器,控

制器控制XY方向上的步进电机,吸板模组自动调节吸板的位置,适应不同尺寸薄膜材料的大小。检测摄像头拍摄料盒内照片,检测是否料盒空料,空料情况下,实现自动停机并报警。

[0020] 本发明一种薄膜自动上料装置和现有技术相比,有如下有益效果:

1. 本发明采用四只平底吸板组成吸板模组的设计,能保证吸取过程不引起薄膜材料的形变,同时平底吸板的可调节性能适应不同尺寸的薄膜物料,省去了人工更换吸板,节约了生产成本;

2. 本发明选用FPGA控制器,其优势在于图像处理专业性及性价比高通过特征提取、边界识别,能够判断料盒是否缺料以及检测薄膜物料的尺寸大小,效果更明显;

3. 本发明通过图像识别直接检测是否缺料,省去了间接缺料检测方案需要的传感器成本,而且提高了检测准确性;

4. 采用多组吸板模组,一次同时吸取多张薄膜材料,可大大提高生产效率。

附图说明

[0021] 下面结合附图对本发明进一步说明:

图1是薄膜自动上料装置的结构图。

[0022] 图中,1、上料吸板模组一,2、上料吸板模组二,3、上料吸板模组三,4、上料吸板模组四,为四只上料吸板模组;5、料盒一,6、料盒二,7、料盒三,8、料盒四,为四只料盒;9、水平横梁,10、安装杆,11、滑台一,12、滑台二,13、气缸,14、滑轨一,15、滑轨二,16、伺服电机,17、控制器。

[0023] 图2是薄膜自动上料装置的吸板模组的俯视图。

[0024] 图中,18、Y方向导轨,19、安装在Y方向导轨顶部中间的Y方向步进电机,20、连接在Y方向步进电机一侧的丝杆,21、连接在Y方向步进电机另一侧的丝杆,22、X方向导轨一,23、X方向导轨二。

[0025] 图3是薄膜自动上料装置的吸板模组的仰视图。

[0026] 图中,24、安装在吸板模组中心位置的检测摄像头,25、安装在X方向导轨的步进电机一,26、安装在X方向导轨的步进电机二,27、连接在步进电机一的丝杆一,28、连接在步进电机一的丝杆二,29、连接在步进电机二的丝杆一,30、连接在步进电机二的丝杆二,31、吸板一,32、吸板二,33、吸板三,34、吸板四。

[0027] 图4是自动薄膜上料装置的料盒的结构图。

[0028] 图中,35、薄膜到位检测光电开关,36、料盒底部的可上下移动平板,37、底板升降步进电机,38、连接步进电机和可上下移动平板的丝杆,39、薄膜材料。

[0029] 图5是自动薄膜上料装置的摄像头检测薄膜材料示意图。

[0030] 图中,24、薄膜材料检测摄像头,35、薄膜到位检测光电开关,36、料盒底部的可上下移动平板,37、底板升降步进电机,38、连接步进电机和可上下移动平板的丝杆,39、薄膜材料。

[0031] 图6是自动薄膜上料装置的摄像头拍摄的薄膜材料照片。

[0032] 图中,0为照片中心。

具体实施方式

[0033] 参照附图1-6,一种自动薄膜上料装置包括多组上料吸板模组、检测摄像头24、上料盒、气缸13、滑台和控制器17。其中,所述每组上料吸板模组包含一根Y方向的导轨,所述Y方向导轨中间固定一只双出头的Y方向步进电机,Y方向步进电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆一端连接,两根丝杆另一端与X方向导轨相连接,通过Y方向步进电机的转动能实现两只X方向导轨在Y方向上的移动;所述X方向导轨中间各固定一只两端伸出的X方向步进电机,X方向步进电机两端通过联轴器与两根螺纹方向相反的丝杆一端连接,两根丝杆另一端与吸板相连接,通过X方向步进电机的转动能实现吸板在X方向的移动。

[0034] 所述的吸板底部分布有吸孔,用于吸取薄膜材料,吸孔与上侧气嘴连通,通过电磁阀组连接负压气源,从而通过负压实现薄膜的吸取。

[0035] 所述的检测摄像头24选用小型工业摄像头,安装于每组上料吸板模组中心,检测摄像头24通过信号传输线与控制器17相连,用于薄膜材料的尺寸识别和上料盒有无料的检测;所述的检测摄像头24采用禾创HS-223型摄像头。

[0036] 所述的上料盒位置固定,上料盒安装在每组吸板模组的正下方,料盒底部为上下可移动白色底板36,底板36通过丝杆38连接底板升降步进电机37,底板升降步进电机37的正反转实现底板的升降。

[0037] 所述控制器17采用市售FPGA控制器,用于处理摄像头图像、接收传感器信号及控制步进电机和伺服电机16的正反转。

[0038] 每组上料吸板模组包括四只平底吸板,吸板底部分布有吸孔,通过空腔与上侧气嘴连通,并与负压气源连接;通过四只平板吸取薄膜四只角,从而吸取薄膜上料,不会影响薄膜材料形变。

[0039] 上料吸板模组行进至上料盒正上方,控制器通过摄像头获取上料盒图像信息,经过特征提取、边界识别,实现薄膜材料尺寸及缺料检测报警。

[0040] 所述上料吸板模组X1-X4固定在安装杆10上,所述安装杆10与气缸13、滑轨14、15通过螺丝固定,气缸的上下运动带动安装杆的上下运动,从而带动吸板模组X1-X4的上下运动;所述气缸13、滑轨14、15固定在水平横梁9上,所述水平横梁9固定在滑台11、12之间,所述伺服电机16正反转带动滑台11在Y方向的前后平移,从而带动水平横梁在Y方向的前后移动。所述上料吸板模组设置有X1-X4四组。

[0041] 针对不同尺寸的薄膜,通过调整吸板模组Y方向步进电机19、X方向步进电机25、26的转动方向及转动角度,从而对称地调整吸板模组中四只平底吸板间距,保证可靠吸取待上料薄膜材料。

[0042] 为保证可靠吸取薄膜材料,以及正确检测薄膜材料尺寸,需确认薄膜材料上表面处于固定高度,通过料盒底部的底板升降步进电机37,将料盒中的薄膜材料39上推,直至光电开关35检测到。将薄膜物料39上推至光电开关35检测到高度,此高度对应于高度H。光电开关35采用SICK的GTB6-N1212型光电开关(见附图4、5)。

[0043] 为了处理图像信息,本发明装置控制器选用市售FPGA控制器,用于薄膜材料尺寸及缺料检测。同时,FPGA控制器能接收传感器信息、完成控制逻辑,并产生高速脉冲控制步进电机、伺服电机构动作。

[0044] 参照图1,本发明的一种自动薄膜上料装置,所述上料吸板模组设置有四组。分别为上料吸板模组一(X1)1、上料吸板模组二(X2)2、上料吸板模组三(X3)3、上料吸板模组四

(X4)4;四只上料吸板模组的中心位置分别装有检测摄像头一、检测摄像头二、检测摄像头三、检测摄像头四。自动薄膜上料装置设置有四只料盒与四组上料吸板模组相对应，分别为料盒一5、料盒二6、料盒三7、料盒四8;四只吸板模组上部连接气泵，下部开设气孔，产生负压自动吸取薄膜材料的四只边角，四只吸板模组同时工作，大幅度提高工作效率。

[0045] 参照图3,薄膜材料检测摄像头24安装在每只吸板模组中心位置,通过信号线与控制器相连。

[0046] 薄膜材料检测摄像头24与料盒中第一张薄膜材料保持固定距离H,H通过测量已知,当吸取一张薄膜材料后,位于料盒底部的底板升降步进电机40转动,将薄膜材料向上顶,使得薄膜材料检测摄像头24与料盒中的薄膜材料39最顶面的距离保持为H。薄膜材料检测摄像头24与薄膜材料39距离保持H不变,每次吸取薄膜材料39前,薄膜材料检测摄像头快速拍照。参照图6,薄膜材料检测摄像头拍摄薄膜材料39中心为0,计数点0至相邻两边D、L的像素,假设照片分辨率为72dpi,即一英寸长度打印72像素,计数像素可计算出薄膜材料的实际尺寸。

[0047] 参照图1、图2、图3,Y方向步进电机19正转,X方向导轨一22和X方向导轨二23向中间移动,Y方向步进电机19反转,X方向导轨一22和X方向导轨二23向两端移动。安装在X方向导轨的步进电机一25和安装在X方向导轨的步进电机二26正转,吸板一31、吸板二32、吸板三33、吸板四34向中间移动,安装在X方向导轨的步进电机一25和安装在X方向导轨的步进电机二26反转、吸板一31、吸板二32、吸板三33和吸板四34向两端移动。通过安装在Y方向导轨顶部中间的Y方向步进电机19、安装在X方向导轨的步进电机一25和安装在X方向导轨的步进电机二26的正反转,可以调节吸板的间距,适应不同尺寸的薄膜材料。

[0048] 一种薄膜自动上料装置的自动上料方法,其步骤如下:

第一步,控制器17控制伺服电机16转动相应角度,将水平横梁9行进至原点位置,此位置对应于上料吸板模组一(X1)1、上料吸板模组二(X2)2、上料吸板模组三(X3)3和上料吸板模组四(X4)4吸板模组位于料盒正上方;

第二步,检测摄像头检测料盒中是否有料,无料则进行报警,通知工作人员加料;有料底板升降步进电机37转动,将薄膜物料39上推至光电开关35检测到高度,此高度对应于高度H;并通过安装在Y方向导轨顶部中间的Y方向步进电机19、安装在X方向导轨的步进电机一25和安装在X方向导轨的步进电机二26调节吸板一31、吸板二32、吸板三33和吸板四34的间距,适应不同尺寸的薄膜材料39;

第三步,控制器17控制气缸13下降固定行程,吸板模组接近薄膜材料顶部;

第四步,吸板一31、吸板二32、吸板三33和吸板四34连接负压气源,吸取薄膜材料39后,控制气缸13上升,则将吸取后的薄膜材料39提升;

第五步,控制器17伺服电机16反转,将水平横梁9行进至终点位置,该位置对应于上料吸板模组一(X1)1、上料吸板模组二(X2)2、上料吸板模组三(X3)3、上料吸板模组四(X4)4吸板模组位于工作台下料位置;

第六步,控制器17控制气缸13下降,吸板模组接近工作台下料点,关闭吸板一31、吸板二32、吸板三33和吸板四34的负压气源,释放薄膜材料,完成上料;

第七步,控制器17控制气缸13上升;

第八步,控制器17控制伺服电机16转动,将水平横梁9行进至原点位置,等待取料信号,

回到第二步；

以上动作重复，完成薄膜自动上料，直至控制器17停止控制指令。

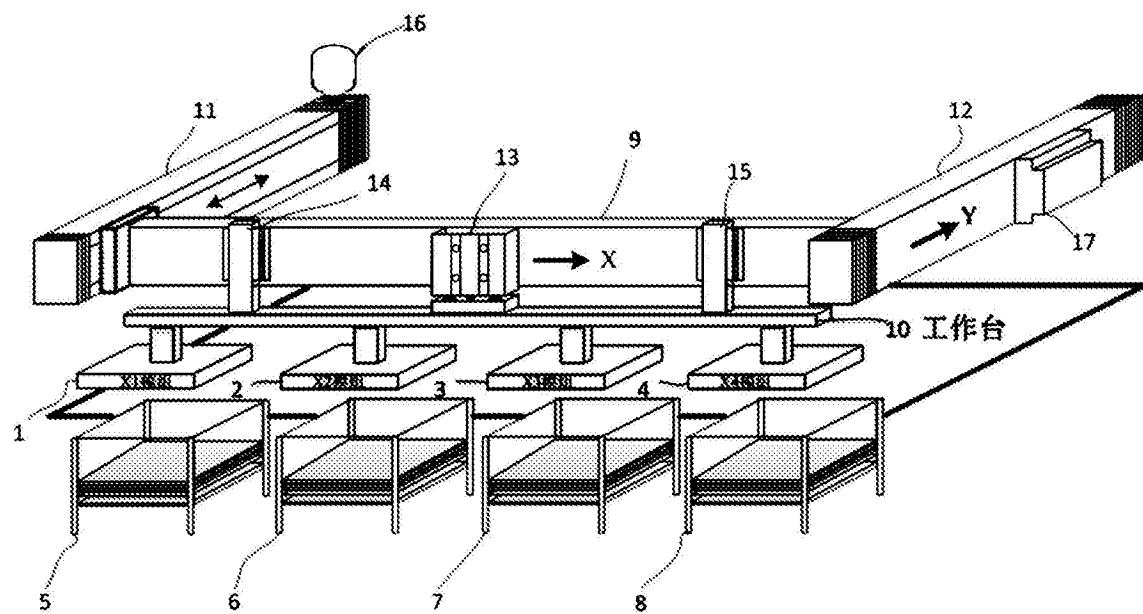


图1

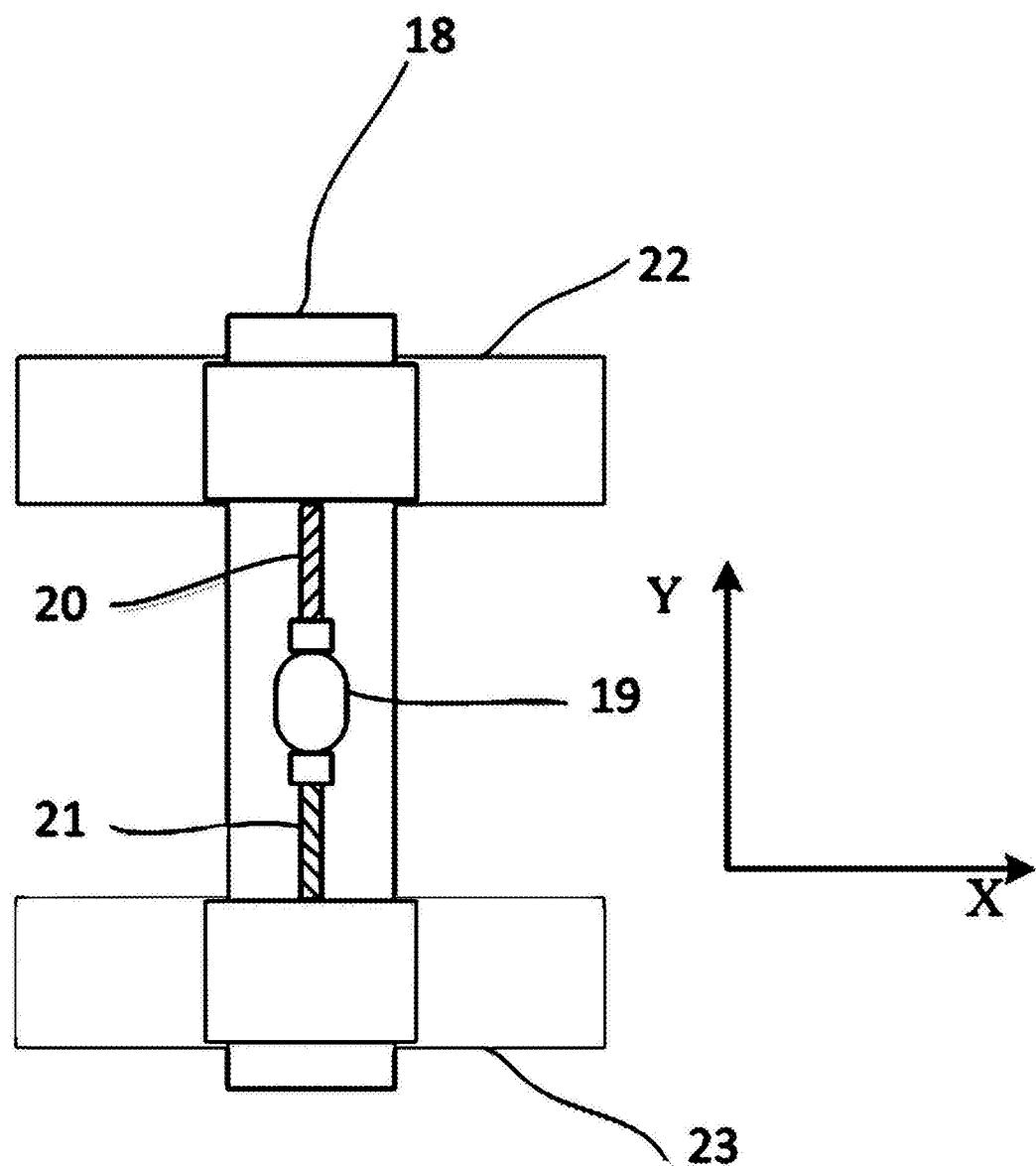


图2

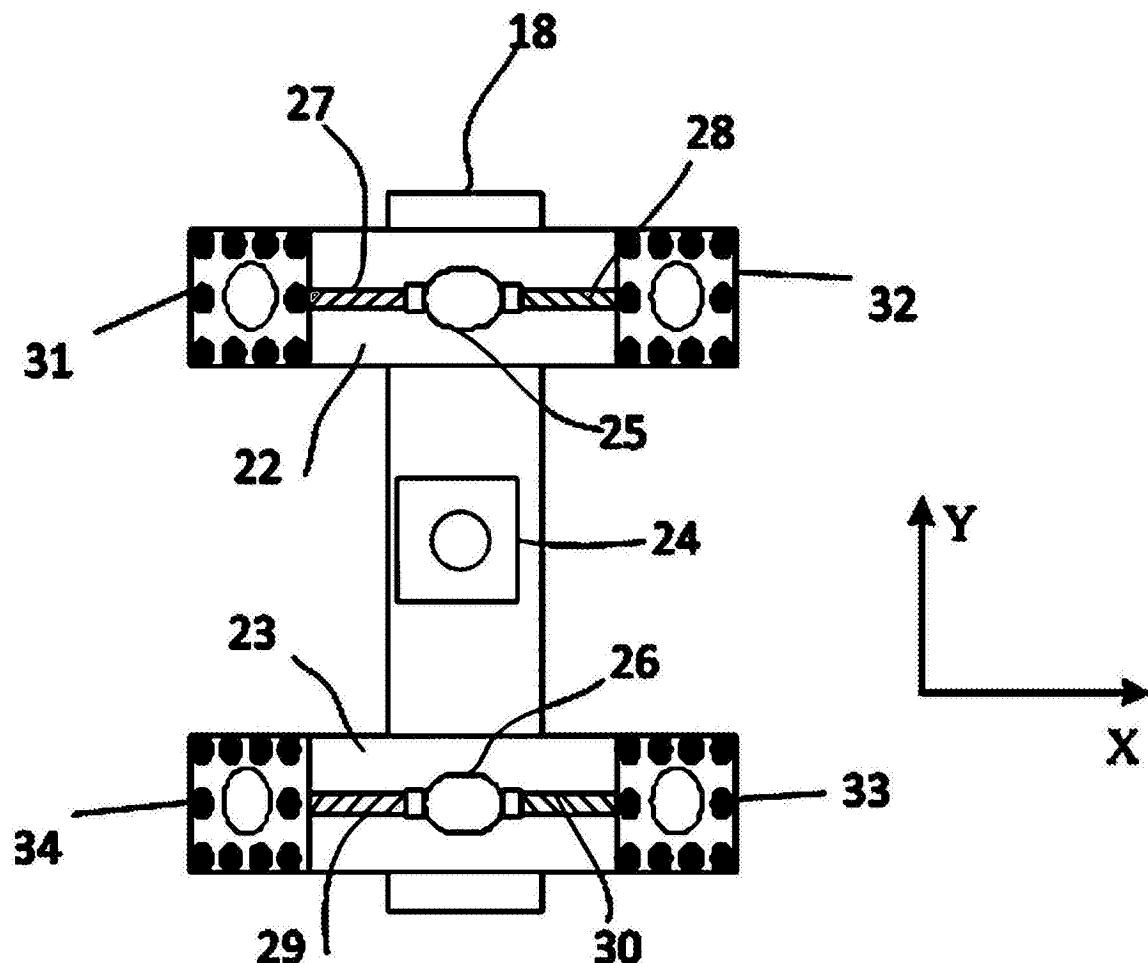


图3

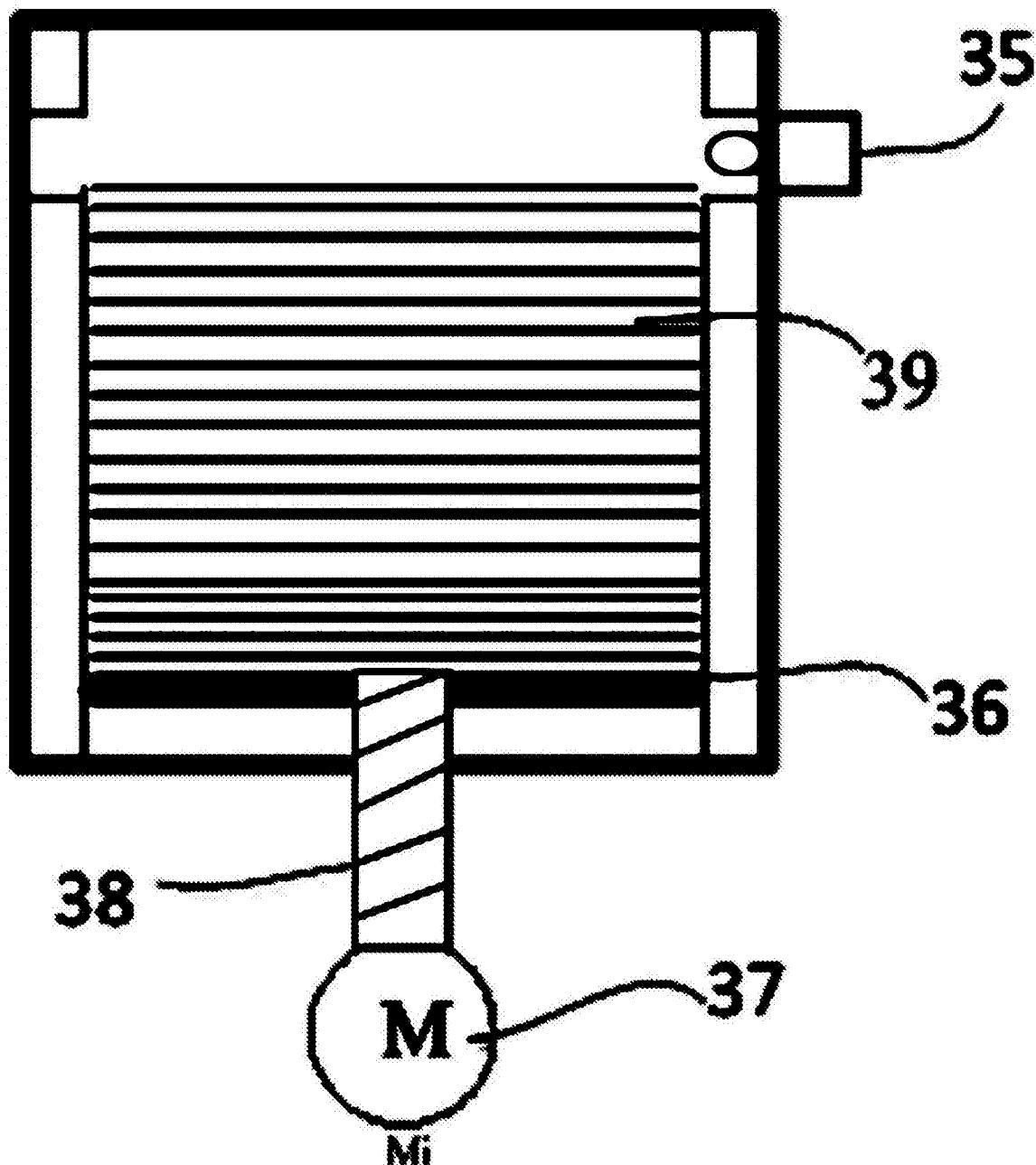


图4

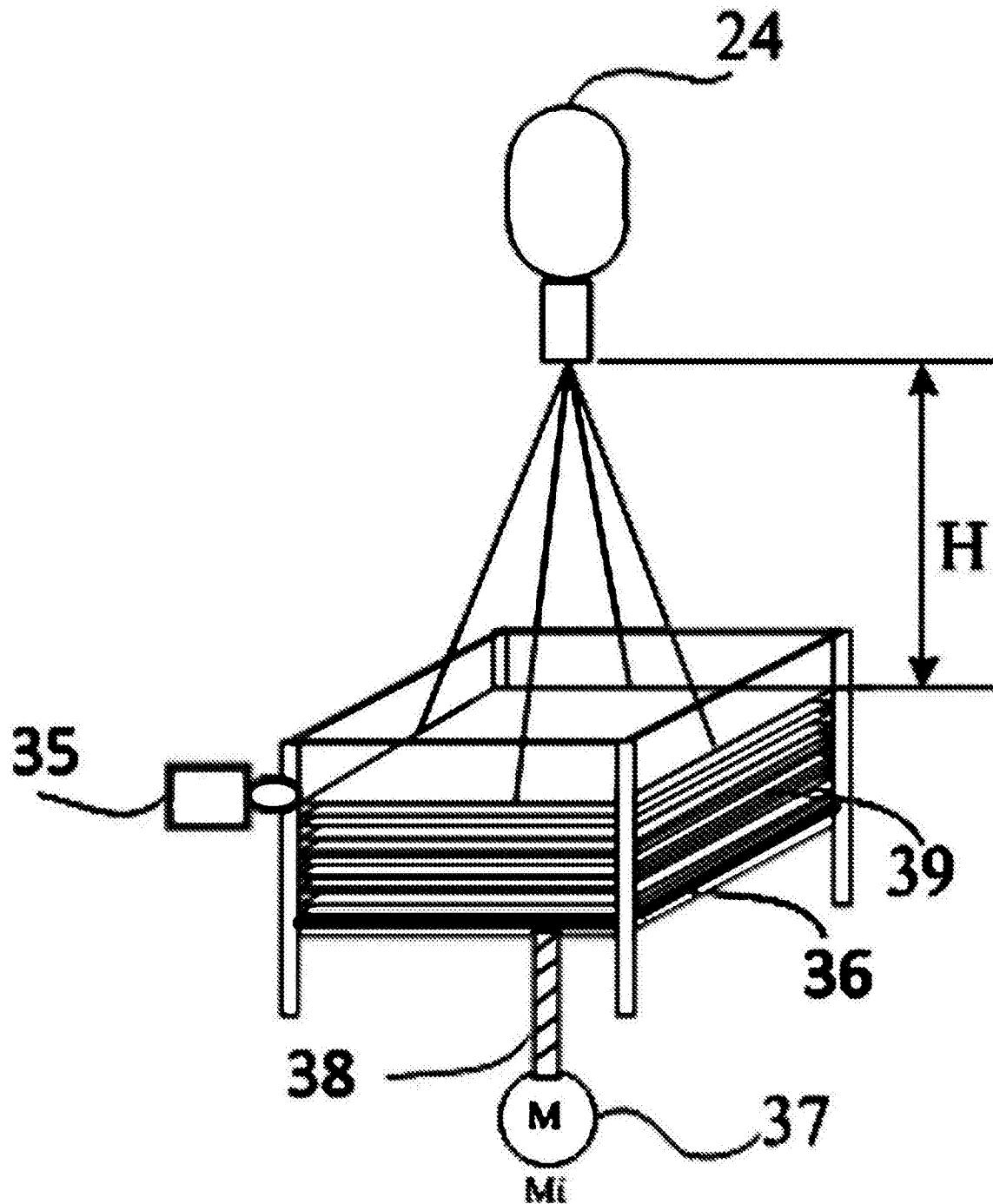


图5

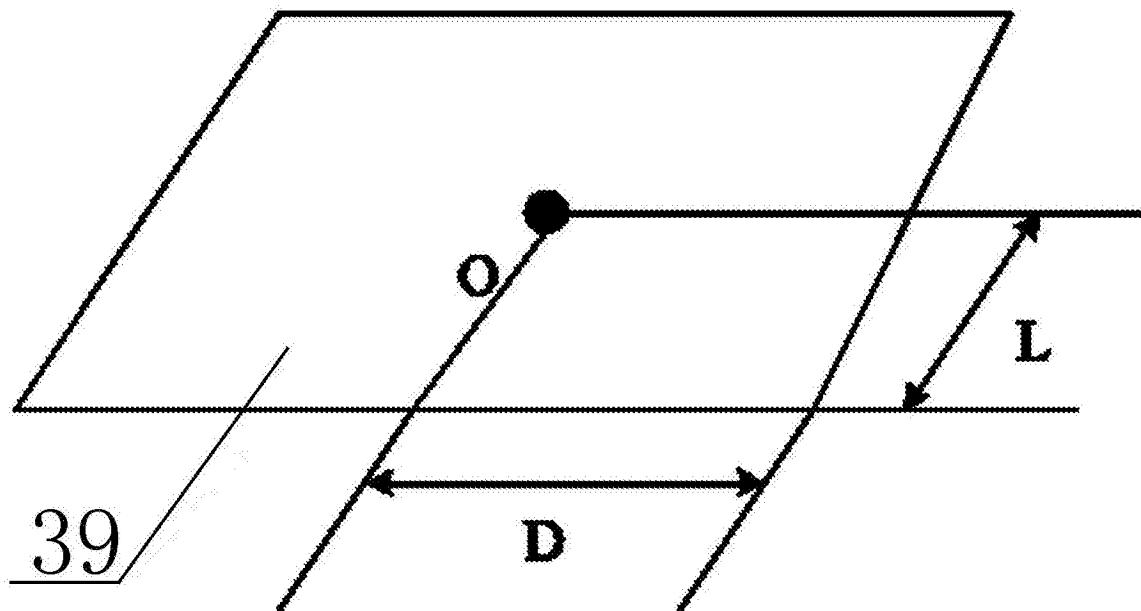


图6