



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114255983 B

(45) 授权公告日 2022.07.22

(21) 申请号 202210184776.8

(22) 申请日 2022.02.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114255983 A

(43) 申请公布日 2022.03.29

(73) 专利权人 佛山市华格电力设备有限公司  
地址 528000 广东省佛山市南海区狮山镇  
科技工业园C区骏业北路7号

(72) 发明人 梁进 孙建成

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205  
专利代理师 谢泳祥

(51) Int. Cl.  
H01F 41/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 214068552 U, 2021.08.27

审查员 雷志威

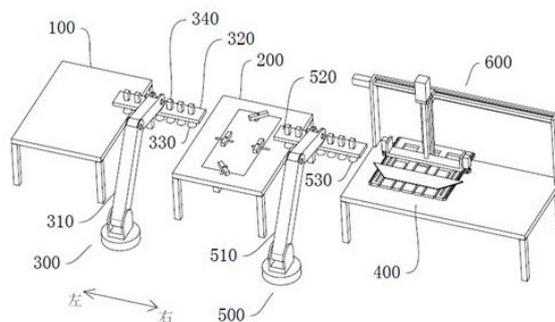
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

### (54) 发明名称

一种变压器硅钢片叠片系统及方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种变压器硅钢片叠片系统及方法,变压器硅钢片叠片系统包括上料堆放台、定位装置、第一取料装置、叠装台和第二取料装置,定位装置包括定位平台、四个定位抵触结构、定位驱动机构,四个定位抵触结构呈矩形分布于定位平台的台面上,定位驱动机构用于驱动每对相对设置的两个定位抵触结构相互靠近或者远离;第一取料装置用于将一片上料堆放台上的硅钢片取送至定位平台上;第二取料装置用于将定位平台上定位好的硅钢片取送至叠装台。定位和叠放可连续地进行,提高叠片的效率,四个定位抵触结构的机械移动对定位平台上的硅钢片实现机械式的定位,满足不同尺寸大小的硅钢片,在造价上更加便宜。本发明适用于变压器生产装配的技术领域。



1. 一种变压器硅钢片叠片系统,其特征在于:其包括:

上料堆放台(100);

定位装置,其包括定位平台(200)、四个定位抵触结构、定位驱动机构,四个定位抵触结构呈矩形分布于定位平台(200)的台面上,四个定位抵触结构呈两两相对设置,所述定位驱动机构用于驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近或者远离;

第一取料装置(300),其设置于上料堆放台(100)与定位装置之间,所述第一取料装置(300)用于将一片上料堆放台(100)上的硅钢片取送至定位平台(200)上;

叠装台(400);

第二取料装置(500),其设置于定位装置与叠装台(400)之间,所述第二取料装置(500)用于将定位平台(200)上定位好的硅钢片取送至叠装台(400);

所述叠装台(400)的台面设置有呈左右间隔排列设置的多个叠装承接凸块(410),多个叠装承接凸块(410)使得所述叠装台(400)的台面形成多个呈前后延伸的出料凹槽(420);

所述变压器硅钢片叠片系统还包括出料移送装置(600),所述出料移送装置(600)包括承载架(610),与承载架(610)传动连接的升降驱动机构、前后横移驱动机构和左右横移驱动机构;所述承载架(610)设置有与多个出料凹槽(420)一一对应的多个托杆(611),多个托杆(611)呈左右间隔水平排布设置,所述前后横移驱动机构用于驱动承载架(610)前后移动、使得所述多个托杆(611)沿前后方向伸入多个出料凹槽(420)中,所述升降驱动机构用于驱动承载架(610)升降移动、使得多个托杆(611)从多个出料凹槽(420)中往上移动出,所述左右横移驱动机构用于驱动承载架(610)相对所述叠装台(400)左右移动;

所述第一取料装置(300)包括第一多轴机械手(310)、安装于第一多轴机械手(310)执行端的第一抓取机构,所述第一抓取机构包括第一抓取架(320)、多个第一抓取吸盘(330),多个第一抓取吸盘(330)呈直线间隔排列设置于第一抓取架(320)上,每个所述第一抓取吸盘(330)均传动连接有抓取移动驱动单元(340),所述抓取移动驱动单元(340)用于驱动所述第一抓取吸盘(330)沿自身轴向移动;

所述第二取料装置(500)包括第二多轴机械手(510)、安装于第二多轴机械手(510)执行端的第二抓取机构,所述第二抓取机构包括第二抓取架(520)、安装于第二抓取架(520)上的多个第二抓取吸盘(530);

第一抓取吸盘设置有吸附端和安装端,所述吸附端设置有内外套设置的两个吸附硅胶嘴,所述吸附硅胶嘴呈喇叭状,两个所述吸附硅胶嘴的小端口固定连接,两个所述吸附硅胶嘴的小端口之间形成有环形间隙,所述安装端设置有抽真空装置连接的接气孔,所述第一抓取吸盘内部同轴连接有限位套筒,所述限位套筒的一端与安装端固定连接,所述限位套筒的另一端设置于吸附端内,所述限位套筒的长度小于第一抓取吸盘的长度,所述限位套筒的另一端的外周壁设置有多个通气孔;

第二抓取吸盘与第一抓取吸盘在结构上一致;

所述定位抵触结构包括水平放置的定位抵触板条(210)、与定位驱动机构传动连接的传动件(220),所述定位抵触板条(210)的两端之间的中部通过竖直的轴件与传动件(220)转动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种变压器硅钢片叠片系统,其特征在于:

所述出料移送装置(600)还包括固定于叠装台(400)旁侧的固定机架(620),所述左右

横移驱动机构包括左右横移滑座(630)、安装于固定机架(620)的左右横移直线驱动单元,所述左右横移滑座(630)与固定机架(620)左右滑动连接,所述左右横移直线驱动单元与左右横移滑座(630)传动连接;

所述升降驱动机构包括与左右横移滑座(630)上下滑动连接的升降滑座(640)、安装于左右横移滑座(630)的升降直线驱动单元,所述升降直线驱动单元与升降滑座(640)传动连接;

所述前后横移驱动机构包括安装于升降滑座(640)的前后横移直线驱动单元,所述承载架(610)与所述升降滑座(640)前后滑动连接,所述前后横移直线驱动单元与所述承载架(610)传动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种变压器硅钢片叠片系统,其特征在于:

所述定位驱动机构包括四个定位驱动单元(230),四个定位驱动单元(230)分别与四个所述传动件(220)传动连接。

4. 根据权利要求1所述的一种变压器硅钢片叠片系统,其特征在于:

所述定位平台(200)的台面设置有电子秤(240),所述电子秤(240)设置于四个定位抵触结构之间的中部,所述电子秤(240)同时与所述定位驱动机构、第一取料装置(300)、第二取料装置(500)电性连接。

5. 根据权利要求1所述的一种变压器硅钢片叠片系统,其特征在于:

多个第一抓取吸盘(330)包括依次交错排列设置的前第一抓取吸盘和后第一抓取吸盘,所述前第一抓取吸盘上的所述抓取移动驱动单元(340)与后第一抓取吸盘上的抓取移动驱动单元(340)间歇地启动运行。

6. 一种变压器硅钢片叠片方法,其特征在于:其采用如权利要求1所述的变压器硅钢片叠片系统,并包括以下步骤:

S1、将加工好待装配的硅钢片运输叠放于上料堆放台(100);

S2、通过第一取料装置(300)将上料堆放台(100)上的一片硅钢片取送至定位平台(200)上;

S3、所述定位驱动机构驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近,四个定位抵触结构分别与硅钢片的四边进行抵触,将硅钢片定位于设定的姿态位置;

S4、所述第二取料装置(500)将定位平台(200)上定位好的硅钢片取送至叠装台(400)上,同时第一取料装置(300)返回又将上料堆放台(100)上的一片硅钢片取送至定位平台(200)上进行定位;

S5、重复步骤S3至S4,将定位好的硅钢片按照设定的姿态叠放于多个叠装承接凸块(410)与多个托杆(611)所形成的承托台面上;

S6、当硅钢片叠放设定数量后,升降驱动机构驱动承载架(610)往上移动,多个托杆(611)将叠装好的硅钢片托起,这时多个托杆(611)从多个出料凹槽(420)中往上移动出;

S7、然后左右横移驱动机构驱动承载架(610)移动至下一硅钢片装夹固定的工位,同时第二取料装置(500)将定位平台(200)上定位好的硅钢片取送至叠装台(400)上;

S8、之后承载架(610)返回,而前后横移驱动机构驱动承载架(610)前后移动,当承载架(610)移动至多个托杆(611)与多个出料凹槽(420)端侧对应位置时,前后横移驱动机构驱动承载架(610)使得所述多个托杆(611)沿前后方向伸入多个出料凹槽(420)中,前后位置

到位后升降驱动机构驱动承载架(610)往上升起,使得托杆(611)与最底层的硅钢片抵触;  
S9、重复步骤S5至S8,连续地完成变压器硅钢片的叠片。

## 一种变压器硅钢片叠片系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及变压器装配的领域,特别涉及一种变压器硅钢片叠片系统及方法。

### 背景技术

[0002] 我国正处于智能电网改造升级的过程中,对大容量变压器的需求量越来越大,对其质量要求越来越高。而变压器的质量和生产效率主要取决于内部铁芯的叠片精度和叠片效率。现行硅钢片预叠是一个不间断反复的动作,传统主要采用人工来回重复叠积操作方式,叠积过程中需不断进行调整,确保其达到高精度的要求。

[0003] 现有技术为了弥补手动叠片过程的误差,出现了自动叠片的装置,但是现有的叠片装置在使用过程中存在以下问题:对于硅钢片上料时的抓取不稳定,因为硅钢片生产制造后都是堆叠在一起进行运输和存放,在叠片上料时,现有的叠片装置中的抓取部件容易抓取两块甚至两块以上的硅钢片,这时需要进行停机纠错;并且对于硅钢片叠片时的定位都是采用视觉定位装置,对于不同尺寸大小的硅钢片均通过设定不同的编程来控制智能机械手动动作,这需要复杂精密的程序,使得价格过高,也难以满足不同规格尺寸大小的硅钢片;此外,现有叠片装置的上料、叠片、出料之间的动作不能连续地进行,导致整个叠片过程效率低下。

### 发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种变压器硅钢片叠片系统及方法,以解决现有技术中所存在的一个或多个技术问题,至少提供一种有益的选择或创造条件。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案:

[0006] 首先本发明提供一种变压器硅钢片叠片系统,其包括:上料堆放台、定位装置、第一取料装置、叠装台和第二取料装置,定位装置包括定位平台、四个定位抵触结构、定位驱动机构,四个定位抵触结构呈矩形分布于定位平台的台面上,四个定位抵触结构呈两两相对设置,所述定位驱动机构用于驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近或者远离;第一取料装置设置于上料堆放台与定位装置之间,所述第一取料装置用于将一片上料堆放台上的硅钢片取送至定位平台上;第二取料装置设置于定位装置与叠装台之间,所述第二取料装置用于将定位平台上定位好的硅钢片取送至叠装台。

[0007] 本方案中的变压器硅钢片叠片系统在使用时,将加工好待装配的硅钢片运输叠放于上料堆放台,通过第一取料装置将上料堆放台上的一片硅钢片取送至定位平台上,然后所述定位驱动机构驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近,四个定位抵触结构分别与硅钢片的四边进行抵触,将硅钢片定位于设定的姿态位置,之后所述第二取料装置将定位平台上定位好的硅钢片取送至叠装台上进行叠装,同时第一取料装置返回又将上料堆放台上的一片硅钢片取送至定位平台上进行定位,如此重复上述的步骤,将硅钢片按照设定的姿态叠依次叠放于叠装台上进行叠片,这样定位和叠放可连续地进行,提高叠片的效率,并且本方案设置了四个定位抵触结构的机械移动对定位平台上的硅钢片实现机械

式的定位,这样一来可满足不同尺寸大小的硅钢片,二来在造价上更加便宜。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进,所述叠装台的台面设置有呈左右间隔排列设置的多个叠装承接凸块,多个叠装承接凸块使得所述叠装台的台面形成多个呈前后延伸的出料凹槽;

[0009] 所述变压器硅钢片叠片系统还包括出料移送装置,所述出料移送装置包括承载架,与承载架传动连接的升降驱动机构、前后横移驱动机构和左右横移驱动机构;所述承载架设置有与多个出料凹槽一一对应的多个托杆,多个托杆呈左右间隔水平排布设置,所述前后横移驱动机构用于驱动承载架前后移动、使得所述多个托杆沿前后方向伸入多个出料凹槽中,所述升降驱动机构用于驱动承载架升降移动、使得多个托杆从多个出料凹槽中往上移动出,所述左右横移驱动机构用于驱动承载架相对所述叠装台左右移动。

[0010] 本方案考虑到叠装好的硅钢片需要进行下一步的夹持装夹,为了让定位和叠装可连续地进行,本方案设置了出料移送装置,多个托杆的初始状态设置于多个出料凹槽中,多个托杆与多个叠装承接凸块形成承托台面,定位好的硅钢片叠放于该承托台面上,当叠好设定数量的硅钢片后,多个托杆往上升起,将硅钢片托起,并移动至装夹工位,这时的多个叠装承接凸块还可形成用于承托硅钢片的台面,前面定位好的硅钢片被取送至该台面进行叠放,一般地叠放的数量不会很多的情况下,承载架就复位至原位,在承载架复位时,前后横移驱动机构驱动多个托杆沿前后方向一一伸入多个出料凹槽中,这样多个托杆又与多个叠装承接凸块形成承托台面,对硅钢片更好地承托,其中托杆的厚度不大于叠装承接凸的厚度,这样托杆的位置调节更加灵活。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进,所述出料移送装置还包括固定于叠装台旁侧的固定机架,所述左右横移驱动机构包括左右横移滑座、安装于固定机架的左右横移直线驱动单元,所述左右横移滑座与固定机架左右滑动连接,所述左右横移直线驱动单元与左右横移滑座传动连接;

[0012] 所述升降驱动机构包括与左右横移滑座上下滑动连接的升降滑座、安装于左右横移滑座的升降直线驱动单元,所述升降直线驱动单元与升降滑座传动连接;

[0013] 所述前后横移驱动机构包括安装于升降滑座的前后横移直线驱动单元,所述承载架与所述升降滑座前后滑动连接,所述前后横移直线驱动单元与所述承载架传动连接。

[0014] 本方案通过左右横移直线驱动单元来驱动左右横移滑座沿固定机架左右移动,以带动承载架左右移动,通过升降直线驱动单元来驱动升降滑座沿左右横移滑座上下移动,以带动承载架上下升降,通过前后横移直线驱动单元来驱动承载架沿升降滑座前后移动,在结构上更为简单和容易实现。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进,所述定位抵触结构包括水平放置的定位抵触板条、与定位驱动机构传动连接的传动件,所述定位抵触板条的两端之间的中部通过竖直的轴件与传动件转动连接。

[0016] 本方案中的定位抵触结构通过定位抵触板条来与硅钢片的外沿抵触,其中定位抵触板条在传动件上可绕竖直的轴线转动,这样可满足不同形状的硅钢片,使得定位抵触板条与硅钢片外沿的抵触更加弥合。

[0017] 作为上述技术方案的进一步改进,所述定位驱动机构包括四个定位驱动单元,四个定位驱动单元分别与四个所述传动件传动连接。

[0018] 本方案通过四个定位驱动单元来分别驱动四个所述传动件移动,结构简单,可灵活地进行控制调节。

[0019] 作为上述技术方案的进一步改进,所述定位平台的台面设置有电子秤,所述电子秤设置于四个定位抵触结构之间的中部,所述电子秤与所述定位驱动机构、第一取料装置、第二取料装置电性连接。

[0020] 本方案考虑到在第一取料装置取送硅钢片时,硅钢片之间容易叠在一起,两片硅钢片叠在一起后进行叠装会影响变压器的性能,并且人们也难以识别到,进而本方案设置了电子秤来进行自动的识别,在对硅钢片定位时,硅钢片放置于电子秤的称重平台上进行称重,初始设定好一片硅钢片的重量,电子秤检测定位时的硅钢片的重量,如果检测到的重量大于一片硅钢片的重量时,可能出现两片或者两片以上的硅钢片的叠合情况,这时的定位驱动机构、第一取料装置、第二取料装置就会停止运行,工人将硅钢片分开后才可进行定位,起到联锁的功能,进而变压器硅钢片叠片系统可结合称重信号来确保硅钢片是单片进行定位和叠装的。

[0021] 作为上述技术方案的进一步改进,所述第一取料装置包括第一多轴机械手、安装于第一多轴机械手执行端的第一抓取机构,所述第一抓取机构包括第一抓取架、多个第一抓取吸盘,多个第一抓取吸盘呈直线间隔排列设置于第一抓取架上,每个所述第一抓取吸盘均传动连接有抓取移动驱动单元,所述抓取移动驱动单元用于驱动所述第一抓取吸盘沿自身轴向移动。

[0022] 本方案的第一取料装置采用第一多轴机械手来带动第一抓取机构运动,而第一抓取机构通过多个第一抓取吸盘来吸附硅钢片,从而实现硅钢片的取送。本方案也考虑到硅钢片之间容易吸附叠在一起,每个第一抓取吸盘均设置有抓取移动驱动单元,并且多个第一抓取吸盘呈直线间隔排列设置于第一抓取架上,设定多个第一抓取吸盘包括依次交错排列设置的前第一抓取吸盘和后第一抓取吸盘,所述前第一抓取吸盘上的所述抓取移动驱动单元与后第一抓取吸盘上的抓取移动驱动单元间歇地启动运行,在吸取硅钢片时,首先多个第一抓取吸盘吸附在硅钢片的表面,然后前第一抓取吸盘上的所述抓取移动驱动单元预先往上提起前第一抓取吸盘,这样就使得硅钢片局部翘起,而后第一抓取吸盘还是按压住硅钢片的其他部位,之后后第一抓取吸盘上的抓取移动驱动单元再往上提起后第一抓取吸盘,这样使得硅钢片可局部翘起来之后再整体往上吸附起来,硅钢片与硅钢片之间就不会吸附叠在一起,将降低两片硅钢片之间的吸附力,相当于使得两片硅钢片之间形成一定的局部间隙后,再进行分离。

[0023] 作为上述技术方案的进一步改进,所述第二取料装置包括第二多轴机械手、安装于第二多轴机械手执行端的第二抓取机构,所述第二抓取机构包括第二抓取架、安装于第二抓取架上的多个第二抓取吸盘。

[0024] 本方案中的第二取料装置也通过第二多轴机械手来驱动第二抓取机构运动,而第二抓取机构通过多个第二抓取吸盘对硅钢片进行吸附。

[0025] 其中所述第一抓取吸盘设置有吸附端和安装端,所述吸附端设置有内外套设置的两个吸附硅胶嘴,所述吸附硅胶嘴呈喇叭状,两个所述吸附硅胶嘴的小端口固定连接,两个所述吸附硅胶嘴的小端口之间形成有环形间隙,所述安装端设置有抽真空装置连接的接气孔。本技术与一般的真空吸盘结构不同,本技术的第一抓取吸盘设置有两个呈喇叭状的

吸附硅胶嘴,两个吸附硅胶嘴呈内外套设置,在吸附硅钢片时,两个吸附硅胶嘴与硅钢片的表面抵触,形成双密封的结构,从而可比较出现漏气的吸附不稳的情况,提高吸附的稳定性。

[0026] 此外,考虑到需要压紧硅钢片,而当第一抓取吸盘压紧硅钢片过度时,吸附硅胶嘴的四周容易翘起而失去密封的效果,本方案的所述第一抓取吸盘内部同轴连接有限位套筒,所述限位套筒的一端与安装端固定连接,所述限位套筒的另一端设置于吸附端内,所述限位套筒的长度小于第一抓取吸盘的长度,所述限位套筒的另一端的外周壁设置有多个通气孔,这样限位套筒可进行限位,限位套筒的端部与硅钢片抵触,这样压紧的作用力给限位套筒分散开,同时也使得吸附硅胶嘴保持于最佳的密封形态,而多个通气孔可将限位套筒的内侧与外侧连通,不影响到吸附的抽真空。

[0027] 第二抓取吸盘与第一抓取吸盘在结构上一致。

[0028] 以及,为了适配不同尺寸大小的硅钢片,第一抓取机构上的多个第一抓取吸盘可调设置于第一抓取架,第一抓取吸盘可沿排列的方向可调节移动设置。

[0029] 同时,第二抓取机构与第一抓取机构在结构上也一致,第二抓取吸盘也可调节地设置。

[0030] 此外,本发明还提供一种变压器硅钢片叠片方法,其采用上述的变压器硅钢片叠片系统,并包括以下步骤:

[0031] S1、将加工好待装配的硅钢片运输叠放于上料堆放台;

[0032] S2、通过第一取料装置将上料堆放台上的一片硅钢片取送至定位平台上;

[0033] S3、所述定位驱动机构驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近,四个定位抵触结构分别与硅钢片的四边进行抵触,将硅钢片定位于设定的姿态位置;

[0034] S4、所述第二取料装置将定位平台上定位好的硅钢片取送至叠装台上,同时第一取料装置返回又将上料堆放台上的一片硅钢片取送至定位平台上进行定位;

[0035] S5、重复步骤S3至S4,将定位好的硅钢片按照设定的姿态叠放于多个叠装承接凸块与多个托杆所形成的承托台面上;

[0036] S6、当硅钢片叠放设定数量后,升降驱动机构驱动承载架往上移动,多个托杆将叠装好的硅钢片托起,这时多个托杆从多个出料凹槽中往上移动出;

[0037] S7、然后左右横移驱动机构驱动承载架移动至下一硅钢片装夹固定的工位,同时第二取料装置将定位平台上定位好的硅钢片取送至叠装台上;

[0038] S8、之后承载架返回,而前后横移驱动机构驱动承载架前后移动,当承载架移动至多个托杆与多个出料凹槽端侧对应位置时,前后横移驱动机构驱动承载架使得所述多个托杆沿前后方向伸入多个出料凹槽中,前后位置到位后升降驱动机构驱动承载架往上升起,使得托杆与最底层的硅钢片抵触;

[0039] S9、重复步骤S5至S8,连续地完成变压器硅钢片的叠片。

[0040] 本发明的有益效果是:本技术可自动实现硅钢片的快速叠片操作,结构简单,适配不同尺寸大小硅钢片的定位,可提高硅钢片取送的准确性和稳定性。

## 附图说明

[0041] 图1是本发明所提供的变压器硅钢片叠片系统,其一实施例的结构示意图,其中两

箭头表示左向和右向；

[0042] 图2是本发明所提供的出料移送装置与叠装台,其一实施例的结构示意图,其中两箭头表示左向和右向,其中两箭头表示上向和下向,其中两箭头表示前向和后向；

[0043] 图3是本发明所提供的定位平台,其一实施例的上部结构示意图,其中两箭头表示左向和右向,其中两箭头表示上向和下向,其中两箭头表示前向和后向；

[0044] 图4是本发明所提供的定位平台,其一实施例的底部结构示意图；

[0045] 图5是本发明所提供的第一抓取机构,其一实施例的结构示意图；

[0046] 图6是本发明所提供的抓取吸盘,其一实施例的剖面图；

[0047] 图7是本发明所提供的前第一抓取吸盘和后第一抓取吸盘吸取硅钢片时的动作示意图。

### 具体实施方式

[0048] 本部分将详细描述本发明的具体实施例,本发明之较佳实施例在附图中示出,附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述,使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案,但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0049] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0050] 在本发明的描述中,如果具有“若干”之类的词汇描述,其含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。

[0051] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0052] 参照图1至图6,本发明的变压器硅钢片叠片系统作出如下实施例：

[0053] 如图1所示,本实施例的变压器硅钢片叠片系统包括上料堆放台100、定位装置、第一取料装置300、叠装台400、第二取料装置500和出料移送装置600。

[0054] 其中,所述的上料堆放台100、定位平台200以及叠装台400呈左右方向一字排开,相邻两个平台之间分开布局。

[0055] 如图3和图4所示,其中定位装置包括定位平台200、四个定位抵触结构、定位驱动机构,四个定位抵触结构呈矩形分布于定位平台200的台面上,四个定位抵触结构呈两两相对设置,所述定位驱动机构用于驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近或者远离,具体地:所述定位抵触结构包括水平放置的定位抵触板条210,所述定位驱动机构包括四个定位驱动单元230,四个定位驱动单元230分别通过与四个所述传动件220与定位抵触板条210传动连接,本实施例通过四个定位驱动单元230来分别驱动四个所述传动件220移动,结构简单,可灵活地进控制调节;定位抵触结构通过定位抵触板条210来与硅钢片的外沿抵触,在四个定位驱动单元230的带动下,将硅钢片定位于设定的姿态位置。其中定位驱动单元230采用电动推杆或者伸缩气缸。

[0056] 本实施例的第一取料装置300设置于上料堆放台100与定位装置之间,所述第一取料装置300用于将一片上料堆放台100上的硅钢片取送至定位平台200上,具体地:如图5所示,第一取料装置300包括第一多轴机械手310、安装于第一多轴机械手310执行端的第一抓取机构,所述第一抓取机构包括第一抓取架320、多个第一抓取吸盘330,多个第一抓取吸盘330呈直线间隔排列设置于第一抓取架320上,每个所述第一抓取吸盘330均传动连接有抓取移动驱动单元340,所述抓取移动驱动单元340用于驱动所述第一抓取吸盘330沿自身轴向移动,本实施例的抓取移动驱动单元340用于驱动第一抓取吸盘330将硅钢片吸附起来,本实施例的抓取移动驱动单元340采用气缸或者电动推杆。

[0057] 本实施例的第二取料装置500设置于定位装置与叠装台400之间,所述第二取料装置500用于将定位平台200上定位好的硅钢片取送至叠装台400,具体地:所述第二取料装置500包括第二多轴机械手510、安装于第二多轴机械手510执行端的第二抓取机构,所述第二抓取机构包括第二抓取架520、安装于第二抓取架520上的多个第二抓取吸盘530。

[0058] 为了适配不同尺寸大小的硅钢片,第一抓取机构上的多个第一抓取吸盘330可调节设置于第一抓取架320,第一抓取吸盘330可沿排列的方向可调节移动设置,具体地:第一抓取架320设置有滑动调节槽,抓取移动驱动单元340与第一抓取吸盘330一起滑动安装于滑动调节槽上,还设置有锁紧螺栓进行锁紧固定。

[0059] 在其他一些实施例中,第二抓取机构与第一抓取机构在结构上也一致,第二抓取吸盘530也可调节地设置。

[0060] 在使用时,将加工好待装配的硅钢片运输叠放于上料堆放台100,通过第一取料装置300将上料堆放台100上的一片硅钢片取送至定位平台200上,然后所述定位驱动机构驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近,四个定位抵触结构分别与硅钢片的四边进行抵触,将硅钢片定位于设定的姿态位置,之后所述第二取料装置500将定位平台200上定位好的硅钢片取送至叠装台400上,同时第一取料装置300返回又将上料堆放台100上的一片硅钢片取送至定位平台200上进行定位,如此重复上述的步骤,将硅钢片按照设定的姿态叠依次叠放于叠装台400上进行叠片,这样定位和叠放可连续地进行,提高叠片的效率,并且本方案设置了四个定位抵触结构的机械移动对定位平台200上的硅钢片实现机械式的定位,这样一来可满足不同尺寸大小的硅钢片,二来在造价上更加便宜。

[0061] 而出料移送装置600主要将叠装台400上叠装好的硅钢片移送至下一步的夹持装夹工位,并且还可让定位和叠装可连续地进行。如图2所示,其中所述叠装台400的台面设置有呈左右间隔排列设置的多个叠装承接凸块410,多个叠装承接凸块410使得所述叠装台400的台面形成多个呈前后延伸的出料凹槽420,而所述出料移送装置600包括承载架610,与承载架610传动连接的升降驱动机构、前后横移驱动机构和左右横移驱动机构;所述承载架610设置有与多个出料凹槽420一一对应的多个托杆611,多个托杆611呈左右间隔水平排布设置,所述前后横移驱动机构用于驱动承载架610前后移动、使得所述多个托杆611沿前后方向伸入多个出料凹槽420中,所述升降驱动机构用于驱动承载架610升降移动、使得多个托杆611从多个出料凹槽420中往上移动出,所述左右横移驱动机构用于驱动承载架610相对所述叠装台400左右移动。

[0062] 动作原理为:多个托杆611的初始状态设置于多个出料凹槽420中,多个托杆611与多个叠装承接凸块410形成承托台面,定位好的硅钢片叠放于该承托台面上,当叠好设定数

量的硅钢片后,多个托杆611往上升起,将硅钢片托起,并移动至装夹工位,这时的多个叠装承接凸块410还可形成用于承托硅钢片的台面,前面定位好的硅钢片被取送至该台面进行叠放,一般地叠放的数量不会很多的情况下,承载架610就复位至原位,在承载架610复位时,前后横移驱动机构驱动多个托杆611沿前后方向一一伸入多个出料凹槽420中,这样多个托杆611又与多个叠装承接凸块410形成承托台面,对硅钢片更好地承托。

[0063] 其中所述出料移送装置600还包括固定于叠装台400旁侧的固定机架620,所述左右横移驱动机构包括左右横移滑座630、安装于固定机架620的左右横移直线驱动单元,所述左右横移滑座630与固定机架620左右滑动连接,所述左右横移直线驱动单元与左右横移滑座630传动连接,本实施例的左右横移直线驱动单元采用丝杆螺母的驱动结构,电机带动左右延伸的丝杆转动,螺母固定于左右横移滑座630上,从而实现左右横移滑座630的左右驱动。

[0064] 而升降驱动机构包括与左右横移滑座630上下滑动连接的升降滑座640、安装于左右横移滑座630的升降直线驱动单元,所述升降直线驱动单元与升降滑座640传动连接,本实施例的升降直线驱动单元也采用丝杆螺母的驱动结构。

[0065] 前后横移驱动机构包括安装于升降滑座640的前后横移直线驱动单元,所述承载架610与所述升降滑座640前后滑动连接,所述前后横移直线驱动单元与所述承载架610传动连接,本实施例的前后横移直线驱动单元采用齿条与齿轮啮合的驱动结构,齿条前后延伸固定于承载架610,电机固定于升降滑座640,电机与齿轮连接,齿轮与齿条啮合,这样可实现承载架610的前后移动,并且承载架610顶面左右部均设置有滑轨槽,承载架610通过两个滑轨槽与升降滑座640的底面滑动连接。

[0066] 进一步地,所述定位抵触板条210的两端之间的中部通过竖直的轴件与传动件220转动连接,定位抵触板条210在传动件220上可绕竖直的轴线转动,这样可满足不同形状的硅钢片,使得定位抵触板条210与硅钢片外沿的抵触更加弥合,同时也针对将硅钢片定位于所需的设定姿态位置,进行限定,根据硅钢片的形状不同,其四边的倾斜度也不同,这时可自由转动的定位抵触板条210,可与硅钢片的侧边匹配抵触,使得硅钢片以四个定位抵触板条210之间的中心进行定位摆放。

[0067] 本实施例在定位平台200的台面上开设四条上下贯通的滑槽,定位驱动单元230安装于定位平台200的顶部,轴件从上往下穿过滑槽后与传动件220连接,这样使得定位平台200的台面更加整洁,以便于硅钢片的取送。

[0068] 并且,考虑到硅钢片之间容易叠在一起,设定多个第一抓取吸盘330包括依次交错排列设置的前第一抓取吸盘3301和后第一抓取吸盘3302,所述前第一抓取吸盘3301上的所述抓取移动驱动单元340与后第一抓取吸盘3302上的抓取移动驱动单元340间歇地启动运行,在吸取硅钢片时,如图7所示,首先多个第一抓取吸盘330吸附在硅钢片的表面,然后前第一抓取吸盘3301上的所述抓取移动驱动单元340预先往上提起前第一抓取吸盘3301,这样就使得硅钢片局部翘起,而后第一抓取吸盘3302还是按压住硅钢片的其他部位,之后后第一抓取吸盘3302上的抓取移动驱动单元340再往上提起后第一抓取吸盘3302,从而使得硅钢片可局部翘起来之后再整体往上吸附起来,硅钢片与硅钢片之间就不会吸附叠在一起,降低两片硅钢片之间的吸附力,相当于使得两片硅钢片之间形成一定的局部间隙后,再进行分离,其中硅钢片一般比较薄,可被局部翘起而出现局部间隙的。

[0069] 更进一步地,所述定位平台200的台面设置有电子秤240,所述电子秤240设置于四个定位抵触结构之间的中部,所述电子秤240与所述定位驱动机构、第一取料装置300、第二取料装置500电性连接,本实施例设置了电子秤240来进行自动的识别,在对硅钢片定位时,硅钢片放置于电子秤240的称重平台上进行称重,初始设定好一片硅钢片的重量,电子秤240检测定位时的硅钢片的重量,如果检测到的重量大于一片硅钢片的重量时,可能出现两片或者两片以上的硅钢片的叠合情况,这时的定位驱动机构、第一取料装置300、第二取料装置500就会停止运行,工人将硅钢片分开后才可进行定位,起到联锁的功能,进而变压器硅钢片叠片系统可结合称重信号来确保硅钢片是单片进行定位和叠装的。

[0070] 为了提高对硅钢片吸附的稳定性,如图6所示,所述第一抓取吸盘330设置有吸附端331和安装端332,所述吸附端331设置有内外套设置的两个吸附硅胶嘴333,所述吸附硅胶嘴333呈喇叭状,两个所述吸附硅胶嘴333的小端口固定连接,两个所述吸附硅胶嘴333的小端口之间形成有环形间隙334,所述安装端332设置有抽真空装置连接的接气孔335。本技术与一般的真空吸盘结构不同,本技术的第一抓取吸盘330设置有两个呈喇叭状的吸附硅胶嘴333,两个吸附硅胶嘴333呈内外套设置,在吸附硅钢片时,两个吸附硅胶嘴333与硅钢片的表面抵触,形成双密封的结构,从而可比较出现漏气的吸附不稳的情况,提高吸附的稳定性。

[0071] 考虑到需要压紧硅钢片,而当第一抓取吸盘330压紧硅钢片过度时,吸附硅胶嘴333的四周容易翘起而失去密封的效果,本方案的所述第一抓取吸盘330内部同轴连接有限位套筒336,所述限位套筒336的一端与安装端332固定连接,所述限位套筒336的另一端设置于吸附端331内,所述限位套筒336的长度小于第一抓取吸盘330的长度,所述限位套筒336的另一端的外周壁设置有多个通气孔337,这样限位套筒336可进行限位,限位套筒336的端部与硅钢片抵触,这样压紧的作用力给限位套筒336分散开,同时也使得吸附硅胶嘴333保持于最佳的密封形态,而多个通气孔337可将限位套筒336的内侧与外侧连通,不影响到吸附的抽真空。

[0072] 本实施例的第二抓取吸盘530与第一抓取吸盘330在结构上一致。

[0073] 此外,本实施例还提供一种变压器硅钢片叠片方法,其采用上述的变压器硅钢片叠片系统,并包括以下步骤:

[0074] S1、将加工好待装配的硅钢片通过转运设备运输叠放于上料堆放台100;

[0075] S2、然后通过第一取料装置300将上料堆放台100上的一片硅钢片取送至定位平台200上,本实施例主要采用抓取吸盘的真空吸附来抓取硅钢片,并且本实施例的第一抓取吸盘330可稳定地吸附住硅钢片,不容易掉落;

[0076] S3、硅钢片平放于定位平台200后,所述定位驱动机构驱动每对相对设置的两个所述定位抵触结构相互靠近,四个定位抵触结构分别与硅钢片的四边进行抵触,将硅钢片定位于设定的姿态位置,其中可自由转动的定位抵触板条210,可与硅钢片的侧边匹配抵触,使得硅钢片以四个定位抵触板条210之间的中心进行定位摆放;

[0077] S4、之后所述第二取料装置500将定位平台200上定位好的硅钢片取送至叠装台400上,同时第一取料装置300返回又将上料堆放台100上的一片硅钢片取送至定位平台200上进行定位;

[0078] S5、重复步骤S3至S4,将定位好的硅钢片按照设定的姿态叠放于多个叠装承接凸

块410与多个托杆611所形成的承托台面上；

[0079] S6、当硅钢片叠放设定数量后，升降驱动机构驱动承载架610往上移动，多个托杆611将叠装好的硅钢片托起，这时多个托杆611从多个出料凹槽420中往上移动出；

[0080] S7、然后左右横移驱动机构驱动承载架610移动至下一硅钢片装夹固定的工位，同时第二取料装置500将定位平台200上定位好的硅钢片取送至叠装台400上；

[0081] S8、承载架610将硅钢片卸掉后之后承载架610返回，而前后横移驱动机构驱动承载架610前后移动，当承载架610移动至多个托杆611与多个出料凹槽420端侧对应位置时，前后横移驱动机构驱动承载架610使得所述多个托杆611沿前后方向伸入多个出料凹槽420中，前后位置到位后升降驱动机构驱动承载架610往上升起一定的高度，使得托杆611与最底层的硅钢片抵触；

[0082] S9、重复步骤S5至S8，连续地完成变压器硅钢片的叠片。

[0083] 以上对本发明的较佳实施方式进行了具体说明，但本发明创造并不限于所述实施例，熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出种种的等同变型或替换，这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

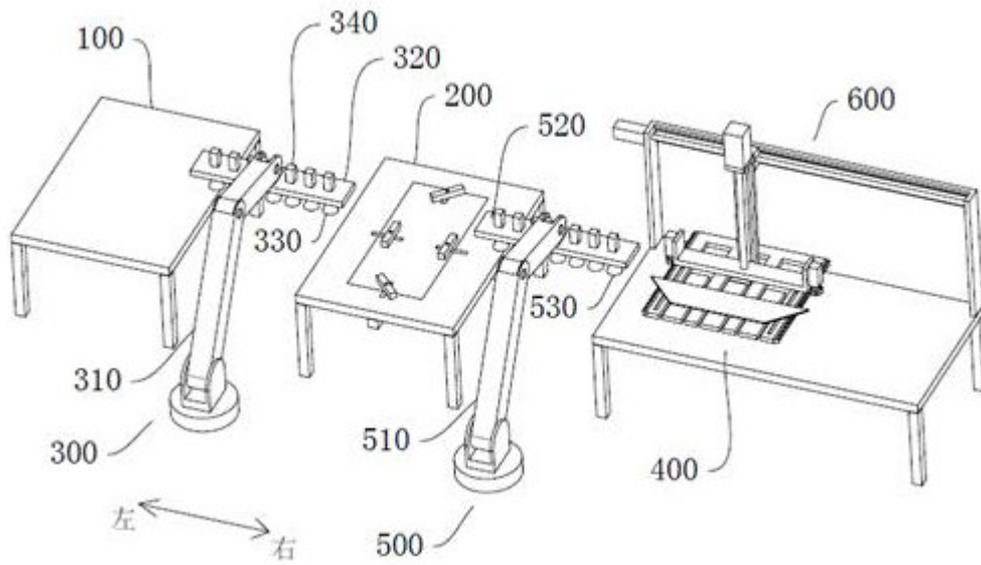


图1

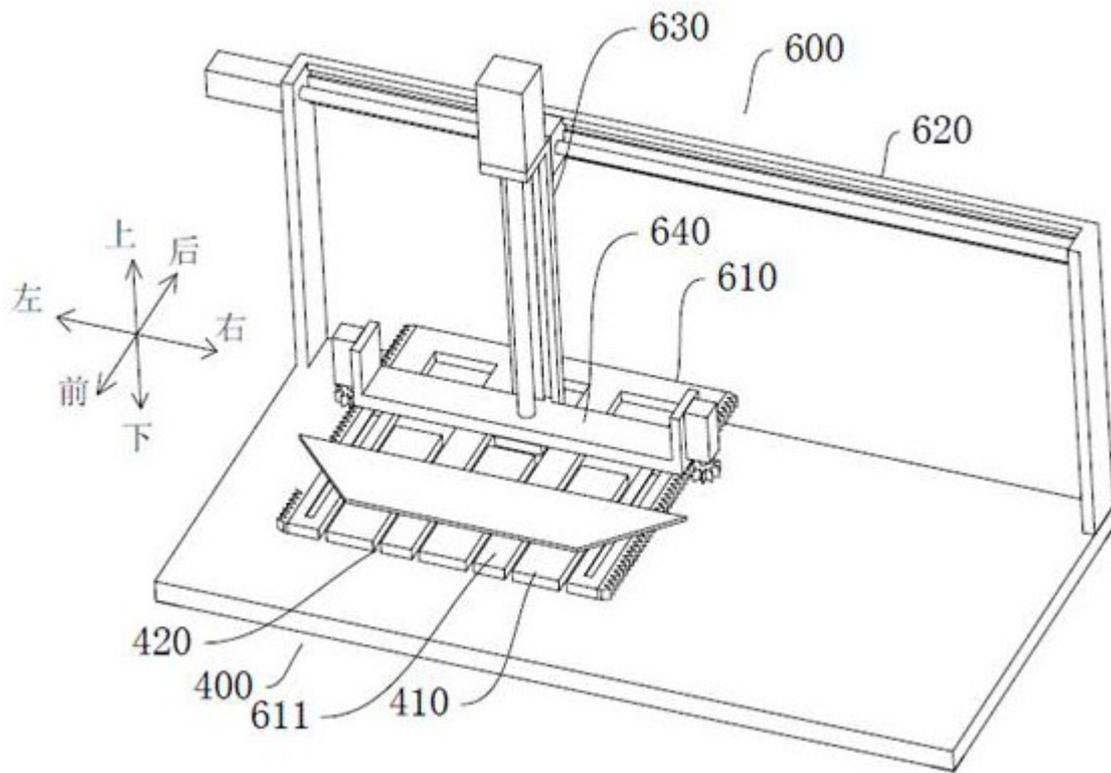


图2

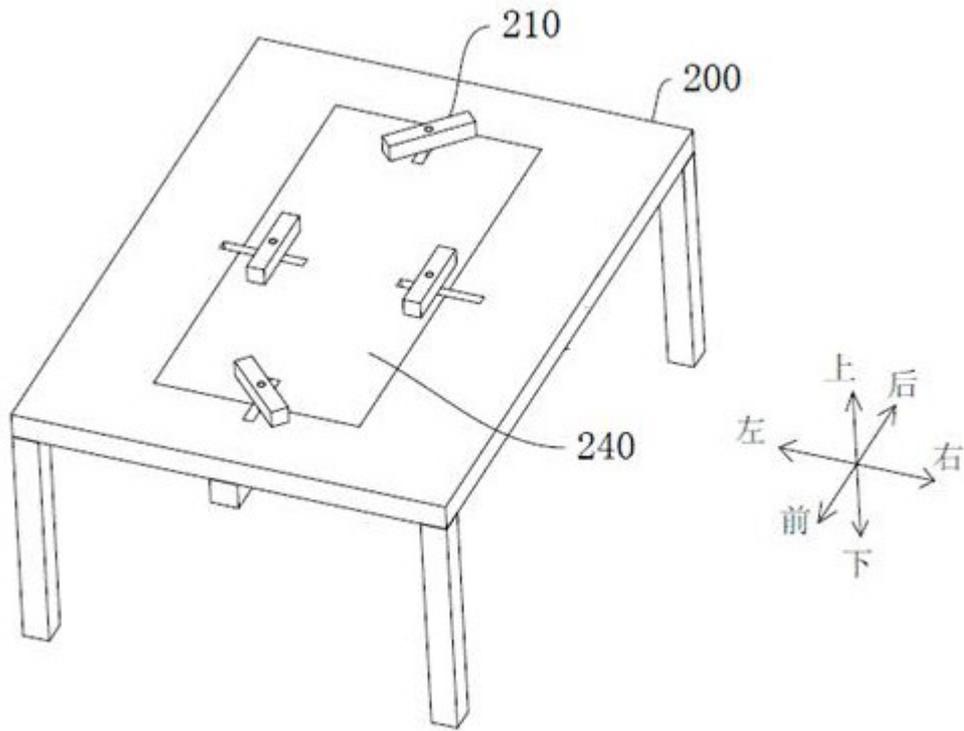


图3

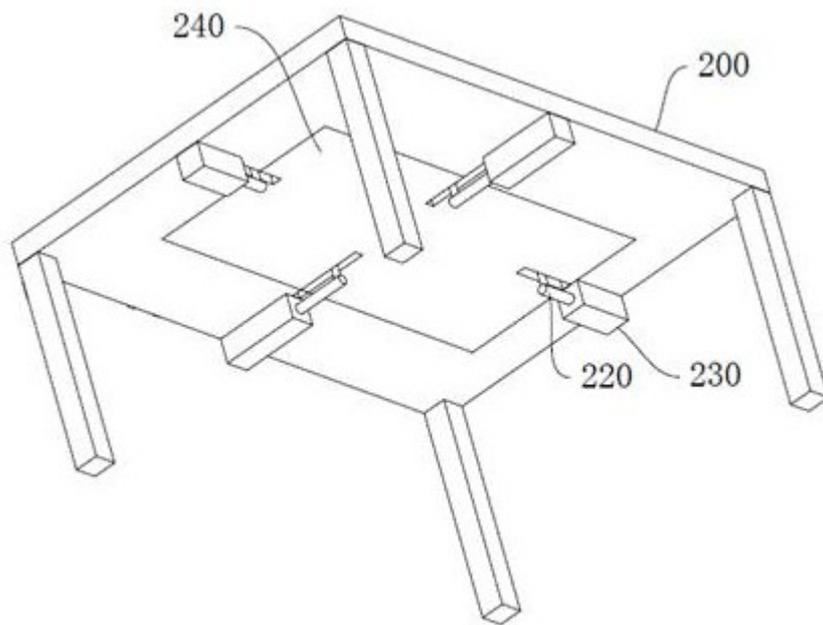


图4

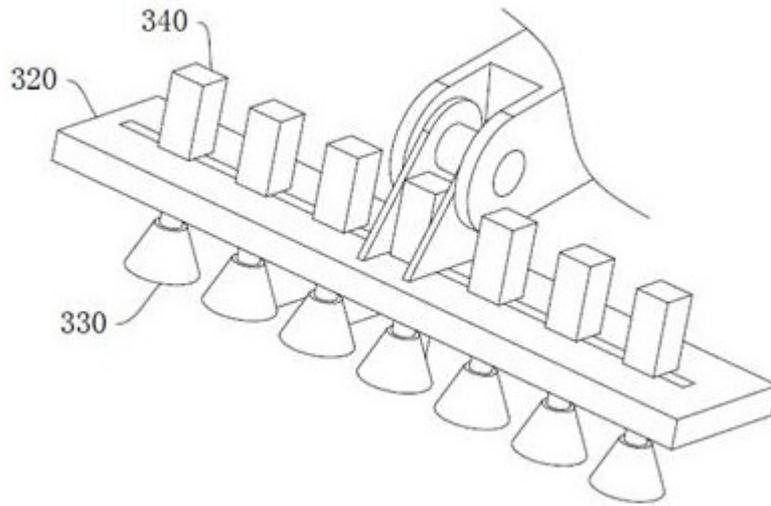


图5

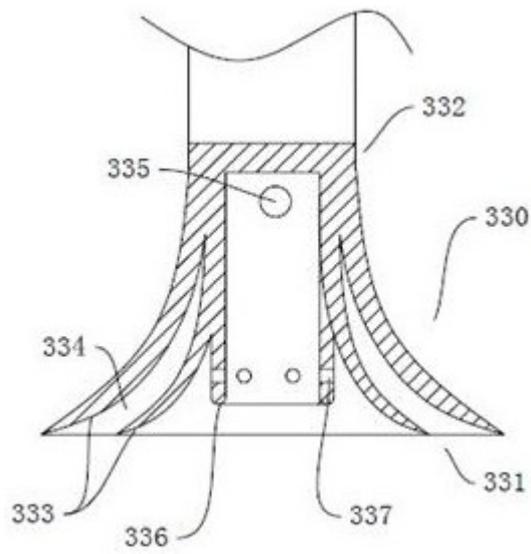


图6

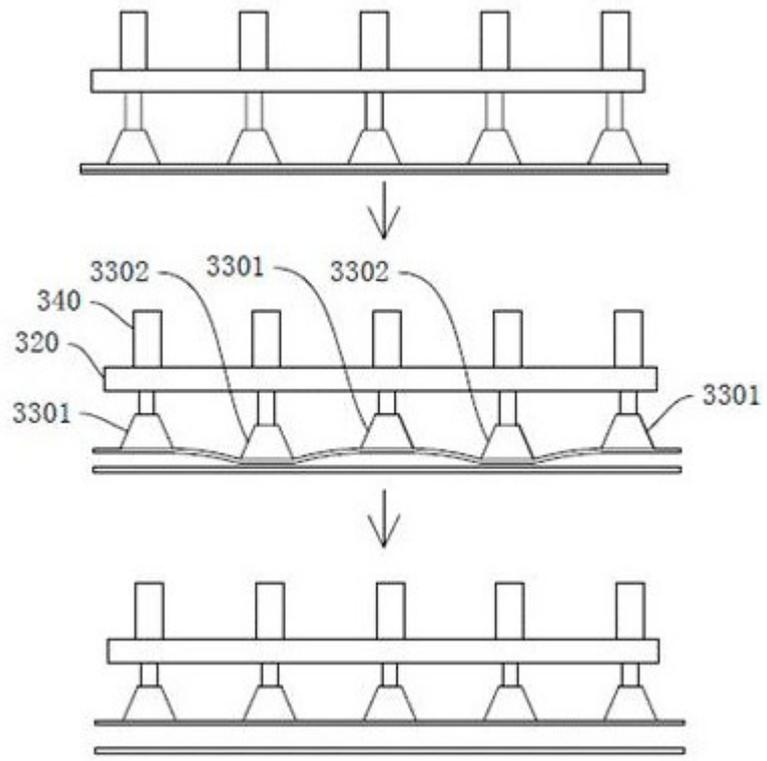


图7