

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 33/00 (2006.01)

H05K 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510021751.2

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407329C

[22] 申请日 2005.9.22

[21] 申请号 200510021751.2

[73] 专利权人 深圳易拓科技有限公司

地址 518035 广东省深圳市福田区彩田路
7006 工业区厂房 4.5 层

[72] 发明人 陈 全

[56] 参考文献

JP2003 - 179386A 2003.6.27

JP2001 - 284006A 2001.10.12

JP2000 - 40900A 2000.2.8

审查员 刘楠娟

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司

代理人 彭家恩

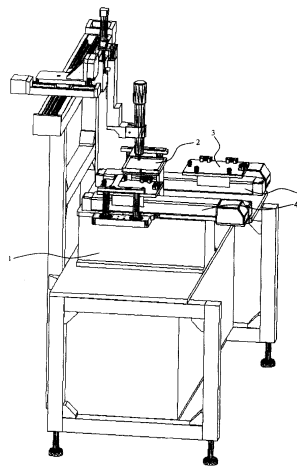
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

硬盘电路板安装机

[57] 摘要

本发明公开了一种硬盘电路板安装机，包括操作台、螺丝盒、硬盘夹具、运动机构和控制系统；螺丝盒设置在操作台的固定位置上，螺丝盒中具有规则排列的凹孔，凹孔形状和大小与所使用的螺丝相适配；硬盘夹具容纳并固定硬盘，使硬盘中的待装电路板面平行于螺丝盒表面；运动机构设有垂直于螺丝盒表面的吸嘴，能够从螺丝盒的凹孔中吸出螺丝并进行移动和旋拧；所述控制系统控制运动机构的动作。本发明设备能够自动完成硬盘电路板安装过程中上螺丝的工作，大大减轻了操作人员的工作量，提高了工作效率；同时基于机械操作的高可靠性，使得产品的质量也更加具有稳定性。



1、 一种硬盘电路板安装机，其特征在于：包括操作台、至少一条导轨、螺丝盒、硬盘夹具、运动机构和控制系统；所述导轨固定在操作台上；螺丝盒设置在操作台的固定位置上，螺丝盒中具有规则排列的凹孔，凹孔形状和大小与所使用的螺丝相适配；所述硬盘夹具底部与导轨配合，能够沿导轨水平滑动，硬盘夹具容纳并固定硬盘，使硬盘中的待装电路板面平行于螺丝盒表面；运动机构设有垂直于螺丝盒表面的吸嘴，能够从螺丝盒的凹孔中吸出螺丝并进行移动和旋拧；所述控制系统控制运动机构的动作。

2、 根据权利要求1所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述硬盘夹具包括支撑平面以及固定在其上的刚性挡块和弹性挡块，所述刚性挡块和弹性挡块相向成对设置，围成尺寸与所容纳硬盘相适应的限位空间。

3、 根据权利要求2所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述导轨为两条，平行排列于螺丝盒两侧。

4、 根据权利要求1~3任意一项所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述运动机构包括活动臂和驱动机构，所述活动臂中安装有吸螺丝装置和拧螺丝装置，所述吸嘴位于活动臂下端，分别与吸螺丝装置和拧螺丝装置相连接；所述驱动机构控制活动臂的移动。

5、 根据权利要求4所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述驱动机构包括垂直驱动机构、横向驱动机构和纵向驱动机构，分别控制各自的滑块在垂直于螺丝盒表面的方向上、平行于螺丝盒表面的横向和纵向上定位移动；所述活动臂固定在垂直驱动机构的滑块上，所述垂直驱动机构固定在横向驱动机构的滑块上，所述横向驱动机构固定在纵向驱动机构的滑块上。

6、 根据权利要求4所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述吸螺丝装置为真空吸取装置，所述真空吸取装置还将吸嘴内的真空值传送给所述控制系统，使其能够判断所吸取螺丝的状态。

7、 根据权利要求5所述的硬盘电路板安装机，其特征在于：所述垂直驱动机构采用升降气缸、所述横向驱动机构和纵向驱动机构采用丝杠结构来控制滑块的位移。

硬盘电路板安装机

【技术领域】

本发明涉及硬盘生产设备，具体是涉及一种硬盘电路板安装机。

【背景技术】

硬盘在生产过程中需要将一块装配好电子元件的印刷电路板（Printed circuit board，简称PCB）固定在盘盒内，通常固定PCB需要两个步骤，首先是将其电路部分与硬盘的其他元件相连接，然后用数颗螺丝将PCB固定在硬盘上的安装位上。在流水线上，这个工序的两个步骤是完全由手工来完成的，一个熟练的操作工人每天可以进行1200~1300台硬盘的安装。由于两个步骤的动作切换，劳动量较大，容易造成操作者的疲劳，同时也不利于产品质量的稳定，因此希望能够提供一种能够尽量提高生产效率，同时又能够降低操作者的劳动强度和疲劳程度，提高所装配产品的质量稳定性的辅助装配机构。

【发明内容】

本发明要解决的技术问题是提供一种在硬盘电路板的安装过程中能够自动完成上螺丝操作的硬盘电路板安装机。

为了解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案是：一种硬盘电路板安装机，其特征在于：包括操作台、至少一条导轨、螺丝盒、硬盘夹具、运动机构和控制系统；所述导轨固定在操作台上；螺丝盒设置在操作台的固定位置上，螺丝盒中具有规则排列的凹孔，凹孔形状和大小与所使用的螺丝相适配；所述硬盘夹具底部与导轨配合，能够沿导轨水平滑动，硬盘夹具容纳并固定硬盘，使硬盘中的待装电路板面平行于螺丝盒表面；运动机构设有垂直于螺丝盒表面的吸嘴，能够从螺丝盒的凹孔中吸出螺丝并进行移动和旋拧；所述控制系统控制运动机构的动作。

优选的是，所述硬盘夹具包括支撑平面以及固定在其上的刚性挡块和弹性挡块，所述刚

性挡块和弹性挡块相向成对设置，围成尺寸与所容纳硬盘相适应的限位空间。

进一步优选的是，所述导轨为两条，平行排列于螺丝盒两侧。

所述运动机构可采用这样的结构：包括活动臂和驱动机构，所述活动臂中安装有吸螺丝装置和拧螺丝装置，所述吸嘴位于活动臂下端，分别与吸螺丝装置和拧螺丝装置相连接；所述驱动机构控制活动臂的移动。

所述驱动机构可采用这样的结构：包括垂直驱动机构、横向驱动机构和纵向驱动机构，分别控制各自的滑块在垂直于螺丝盒表面的方向（Z 轴）上、平行于螺丝盒表面的横向（X 轴）和纵向（Y 轴）上定位移动；所述活动臂固定在垂直驱动机构的滑块上，所述垂直驱动机构固定在横向驱动机构的滑块上，所述横向驱动机构固定在纵向驱动机构的滑块上。

上述垂直驱动机构可采用升降气缸、上述横向驱动机构和纵向驱动机构均可采用丝杠结构来控制滑块的位移。。

所述吸螺丝装置优选为真空吸取装置，所述真空吸取装置还将吸嘴内的真空值传送给所述控制系统，使其能够判断所吸取螺丝的状态。

本发明是将在其他领域中使用的自动拧螺丝设备、精确定位移动设备等与硬盘生产的实际操作需要相结合所开发出的专用于硬盘流水线装配的专用设备，其有益的技术效果在于：能够自动完成硬盘电路板安装过程中上螺丝的工作，大大减轻了操作人员的工作量，提高了工作效率；同时基于机械操作的高可靠性，使得产品的质量也更加具有稳定性。实际使用证明，一个单人操作双工位（即有两个硬盘夹具轮流供活动臂安装）的装机每天可装配硬盘 2000 个左右，是原来手工操作效率的近 1.5 倍。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明：

【附图说明】

图 1 是一种硬盘电路板装机结构示意图。

图 2 是操作台上方除运动机构外其他部件的结构示意图。

图 3 是螺丝盒结构示意图。

图 4 是硬盘夹具结构示意图。

图 5 是运动机构结构示意图。

【具体实施方式】

一种硬盘电路板安装机，如图 1~5 所示，包括操作台 1、螺丝盒 2、硬盘夹具 3、导轨 4、运动机构和控制系统。

螺丝盒 2 设置在操作台 1 中部偏向一侧的固定位置上，螺丝盒 2 中具有如图 3 所示呈规则行列式排列的凹孔 21，凹孔 21 的形状和大小与所使用的螺丝相适配，使得螺丝可以头上脚下整齐的排列在螺丝盒 2 中。

导轨 4 为两条，平行排列于螺丝盒 2 的两侧，底部固定在操作台 1 上。

硬盘夹具 3 的结构如图 4 所示，包括支撑平面 31 以及固定在其上的刚性挡块 32 和弹性挡块 33。支撑平面 31 的上表面平行于螺丝盒 2 的表面，用于支撑硬盘，下表面上设置有凸块 34，凸块 34 与导轨 4 配合，使得硬盘夹具 3 能够沿导轨 4 水平滑动。刚性挡块 32 和弹性挡块 33 相向成对设置，围成尺寸与所容纳硬盘相适应的限位空间。刚性挡块 32 采用金属柱，提供精确的定位；弹性挡块 33 采用侧面带弹簧的防静电（ESD）塑胶轮，防静电（ESD）塑胶轮在弹簧的张力作用下将硬盘向对侧推压，使硬盘固定，同时其滚轮式的设计又可在硬盘放入时随同其侧边的滑下而滚动，避免摩擦留下痕迹。

运动机构的结构如图 5 所示，包括活动臂 51 和驱动机构。活动臂 51 采用通常使用的自动拧螺丝装置配合真空吸取装置来实现，其下端设置有垂直于螺丝盒 2 表面的吸嘴 511；吸嘴 511 同时作为自动拧螺丝装置的头端和真空吸取装置的吸嘴。驱动机构由三部分组成，包括垂直驱动机构 52、横向驱动机构 53 和纵向驱动机构 54，分别控制各自的滑块在垂直于螺丝盒表面的 Z 轴上、平行于螺丝盒表面的 X 轴和 Y 轴上定位移动；活动臂 51 固定在垂直驱动机构的滑块 521 上，垂直驱动机构 52 固定在横向驱动机构 53 的滑块 531 上，横向驱动机

构 53 固定在纵向驱动机构 54 的滑块（在图 5 中被横向驱动机构 53 底部遮挡，未示出）上。垂直驱动机构 52 采用升降气缸来控制真空吸嘴 511 的竖直移动；由于需要进行移动位置的精确控制，横向驱动机构 53 和纵向驱动机构 54 采用丝杠结构来控制与丝杠螺纹密合的滑块的位移。

控制系统（未在图中示出）根据各部件的尺寸和位置关系，例如：螺丝盒放置的位置、螺丝盒中螺丝的排布结构、螺丝盒表面的高度、硬盘夹具滑动到导轨末端后硬盘的固定位置、硬盘上 PCB 的高度等，计算出吸嘴 511 需要移动的方位和距离，以此控制驱动机构带动活动臂 51 进行定位移动；此外，控制系统还接收由真空吸取装置传送的吸嘴内的真空值，以此判断所吸取螺丝的状态，并进行相应的操作。

具体工作过程：在进行装配前，需要将螺丝放置到螺丝盒的凹孔中，这个过程可以通过下述步骤容易的实现：将大量（多于螺丝盒中凹孔数目）所需型号的螺丝放入螺丝盒中，然后旋转晃动螺丝盒，使螺丝在重力作用下，头上脚下的进入凹孔中，必要时可用手轻轻拍打螺丝盒表面，帮助螺丝进入，最后将多余的螺丝沿盒边推出即可，若螺丝盒中有少量凹孔尚未被填满，也可用手逐个添加。将装好螺丝的螺丝盒放置到操作台上的固定位置上，就可以开始装配了。装配开始时，两条导轨上的硬盘夹具均位于导轨的首端（即远离螺丝盒的一端），操作者首先将硬盘卡入任意一个硬盘夹具中，将 PCB 放入硬盘中相应的位置，然后对其电路进行手工连接，启动导轨，控制系统即被触发，驱动硬盘夹具沿导轨推至末端，然后控制驱动机构将真空吸嘴移动到螺丝盒中的第一颗螺丝（这个“第一”是根据设定的初始吸螺丝位置来确定的）上方，进行吸取，然后再移动到硬盘的第一个 PCB 孔位上方，将螺丝拧入，如此往返，直到将全部螺丝依次固定到 PCB 上，一次装配完成。在一条导轨上的硬盘夹具进行自动上螺丝的时间内，操作者在另一条导轨上进行下一个硬盘的电路连接工作，然后再次触发控制系统将硬盘夹具沿第二条导轨推至末端，又一次装配开始，如此交替循环。这也是

设置两条导轨的原因，可以使时间有效组合，提高生产效率。此外，使用导轨而不是直接将硬盘夹具固定在操作台上，一是能够更精确的定位，再有也是为了给操作者提供足够的空间，方便各项动作的顺利进行。

在上螺丝过程中，控制系统随时判断由真空吸取装置传送的吸嘴内的真空值，以此确定吸嘴上所吸取螺丝的状况，如果没有吸取到螺丝（例如螺丝盒上有空孔）则几乎没有真空值，可操纵吸嘴再次吸取或者移动到下一个螺丝孔位进行吸取；如果螺丝吸取不正，则真空值不能达到标准，可重新吸取或放弃后移动到下一个孔位或发出报警等。这样能够尽量避免误操作的发生，实现自动操作的智能化，有利用提高产品质量。

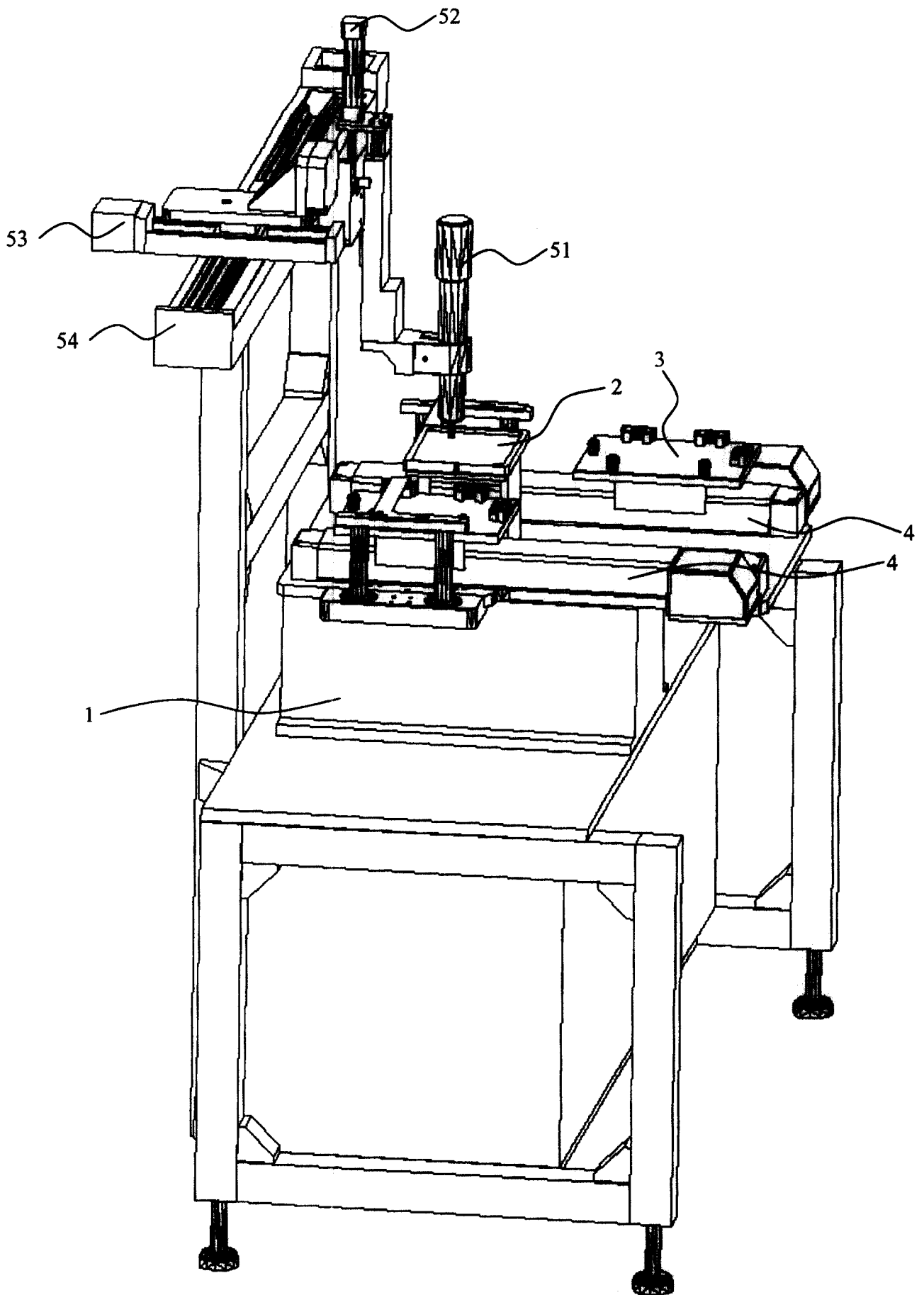


图 1

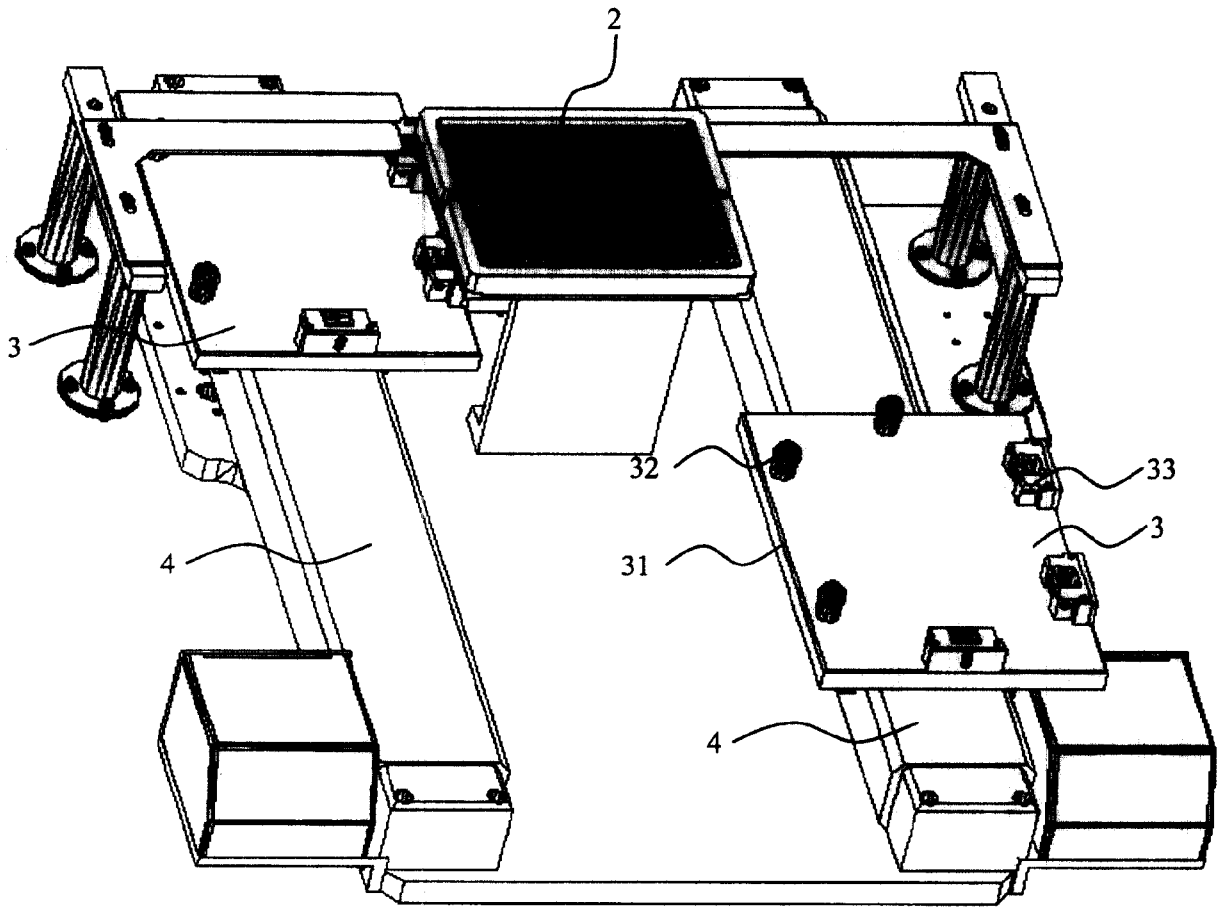


图 2

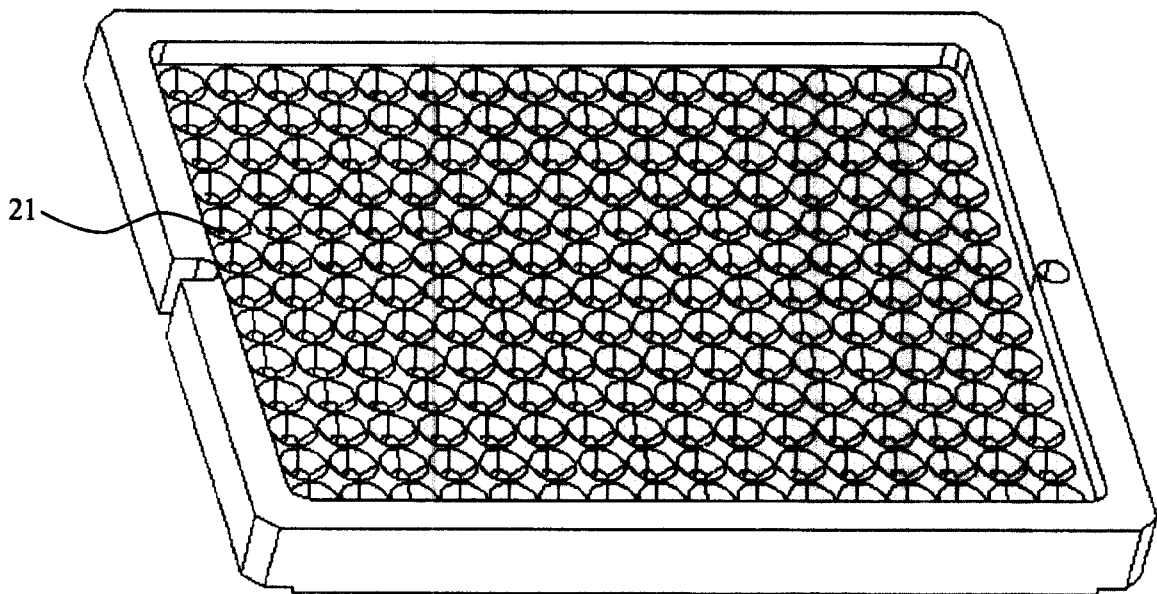


图 3

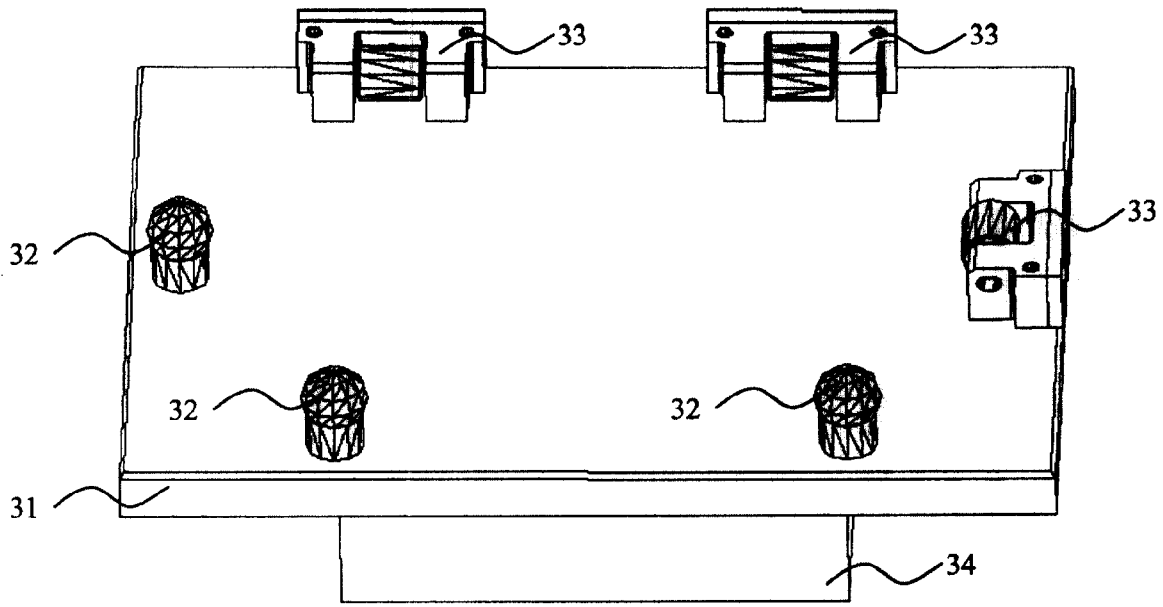


图 4

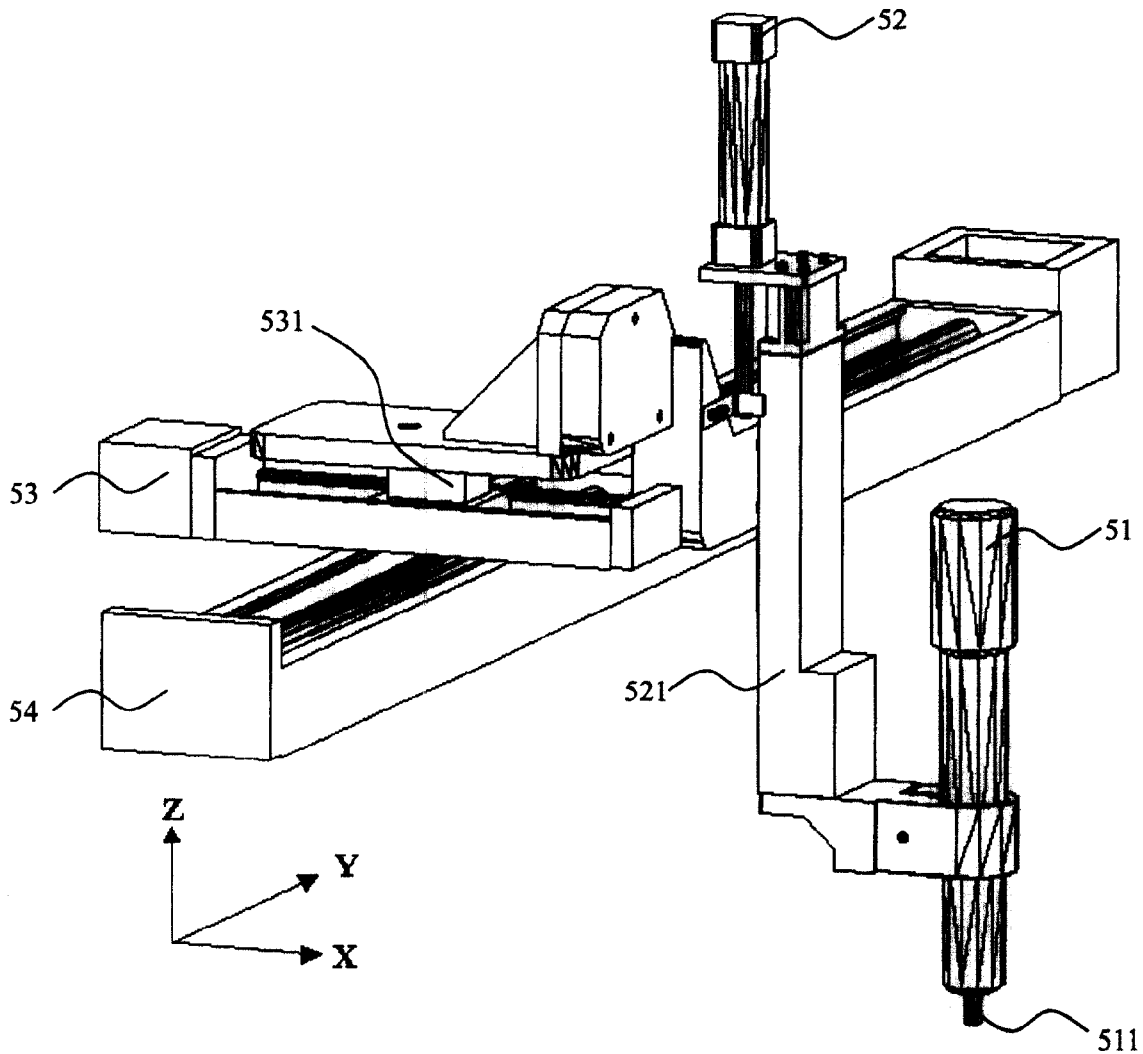


图 5