(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213779462 U
(45)授权公告日 2021.07.23

(21)申请号 202022339142.4

(22)申请日 2020.10.20

(73)专利权人 中山市科立达电子有限公司
地址 528400 广东省中山市火炬开发区江尾头康怡路115号工业楼七楼

(72)发明人 郭进强

(74)专利代理机构 合肥市科融知识产权代理事务所(普通合伙) 34126
代理人 林娣

(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

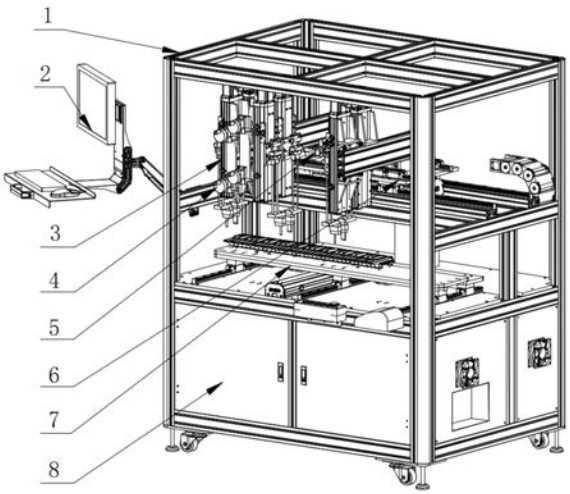
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种精准高效的琴键测试设备

(57)摘要

本实用新型涉及自动测试设备，具体是一种精准高效的琴键测试设备，包括：测试装置，所述测试装置包括调节模组和测试模组，两个所述测试模组安装在一个调节模组上组成测试单元，多个测试单元间隔安装在另一个调节模组上，所述调节模组用于调节所述测试模组的间距及测试单元的间距；以及移动装置，所述移动装置带动安装有测试单元的调节模组运动，所述测试模组按设定方式依次检测琴键的性能。本实用新型的有益效果是：一、能快速、稳定、有量化标准的对电子琴琴键性能进行测试；二、兼容各种型号琴键的测试要求。



CN 213779462 U

1.一种精准高效的琴键测试设备,其特征在于,包括:

测试装置,所述测试装置包括调节模组和测试模组,两个所述测试模组安装在一个调节模组上组成测试单元,多个测试单元间隔安装在另一个调节模组上,所述调节模组用于调节所述测试模组的间距及测试单元的间距;以及

移动装置,所述移动装置带动安装有测试单元的调节模组运动,所述测试模组按设定方式依次检测琴键的性能。

2.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,还包括主体框架,所述移动装置安装在主体框架的中部,所述测试模组底部的主体框架上安装有进料模组,所述进料模组带动琴键移动至测试模组的底部。

3.根据权利要求2所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述进料模组包括进料动力件、导向件和载板,所述载板通过导向件滑动安装在主体框架上,所述进料动力件带动载板在导向件上运动,所述载板用于承载琴键。

4.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述测试单元中的调节模组作为Y向调节模组,另一个调节模组作为X向调节模组;所述Y向调节模组包括位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组,所述测试模组通过直线导轨组活动安装在型材上,所述型材安装在X向调节模组上,所述丝杆组安装在型材与测试模组之间,所述调节件安装在丝杆组的其中一端,所述调节件通过丝杆组调节测试模组的位置,所述位置显示器用于显示调节件的调节状态。

5.根据权利要求4所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述Y向调节模组、X向调节模组上均设有锁止结构,所述锁止结构用于锁止所述测试模组与Y向调节模组、Y向调节模组与X向调节模组。

6.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述的设定方式配置为:当测试单元有三个时,第一个测试单元从琴键的第1键开始检测,第二个测试单元从琴键的第1+N键开始检测,第三个测试单元从琴键的第1+2*N键开始检测,其中,N为常数。

7.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述测试模组连接有控制模块,所述控制模块储存和输出测试模组传输的检测数据。

8.根据权利要求7所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述控制模块包括人机界面和电控柜,所述人机界面与电控柜连接,所述电控柜与各部件电气连接。

9.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述移动装置包括横移模组和安装板,安装有测试单元的调节模组安装在所述安装板上,所述横移模组包括横移动力件及导轨件,两个导轨件相对设置,所述安装板滑动安装在所述导轨件上,所述横移动力件带动安装板运动。

10.根据权利要求1所述的精准高效的琴键测试设备,其特征在于,所述测试模组包括动力件、连接杆、压力传感器及测试头,所述连接杆的一端连接动力件,另一端连接压力传感器,所述测试头安装在压力传感器上,所述动力件带动测试头按压琴键,所述压力传感器测试测试头传递的压力并反馈压力数据给控制模块。

一种精准高效的琴键测试设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及自动测试设备，具体是一种精准高效的琴键测试设备。

背景技术

[0002] 在电子琴的琴键键盘生产过程中，琴键的性能是否合格，是否一致，需要测试。性能测试包括：琴键发音行程测试，发音力度测试，一次发音和二次发音时间差测试。

[0003] 传统的做法是人工测试，这种没有量化标准的测试方式，主观意识会对检测结果产生较大干扰；而且测试时，单键测试，时间花费长，记录测试数据耗时长；长期重复劳动，劳动强度高。而目前市面上的电子琴，有88键，61键，49键，37键，32键，25键等各个型号，因此，需要一种测试设备来满足当前快速、稳定、有量化标准的测试需要，而且要求此设备能兼容各种型号琴键的测试要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种精准高效的琴键测试设备，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0006] 一种精准高效的琴键测试设备，包括：测试装置，所述测试装置包括调节模组和测试模组，两个所述测试模组安装在一个调节模组上组成测试单元，多个测试单元间隔安装在另一个调节模组上，所述调节模组用于调节所述测试模组的间距及测试单元的间距；以及移动装置，所述移动装置带动安装有测试单元的调节模组运动，所述测试模组按设定方式依次检测琴键的性能。

[0007] 作为本实用新型进一步的方案：还包括主体框架，所述移动装置安装在主体框架的中部，所述测试模组底部的主体框架上安装有进料模组，所述进料模组带动琴键移动至测试模组的底部。

[0008] 作为本实用新型再进一步的方案：所述进料模组包括进料动力件、导向件和载板，所述载板通过导向件滑动安装在主体框架上，所述进料动力件带动载板在导向件上运动，所述载板用于承载琴键。

[0009] 作为本实用新型再进一步的方案：所述测试单元中的调节模组作为Y向调节模组，另一个调节模组作为X向调节模组。

[0010] 作为本实用新型再进一步的方案：所述Y向调节模组包括位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组，所述测试模组通过直线导轨组活动安装在型材上，所述型材安装在X向调节模组上，所述丝杆组安装在型材与测试模组之间，所述调节件安装在丝杆组的其中一端，所述调节件通过丝杆组调节测试模组的位置，所述位置显示器用于显示调节件的调节状态。

[0011] 作为本实用新型再进一步的方案：所述X向调节模组也包括位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组，所述Y向调节模组活动安装在直线导轨组上，所述直线导轨组安装在

移动装置上，所述丝杆组安装在Y向调节模组与移动装置之间，所述调节件安装在丝杆组的其中一端，所述调节件通过丝杆组调节Y向调节模组的位置。

[0012] 作为本实用新型再进一步的方案：所述Y向调节模组、X向调节模组上均设有锁止结构，所述锁止结构用于锁止所述测试模组与Y向调节模组、Y向调节模组与X向调节模组。

[0013] 作为本实用新型再进一步的方案：所述的设定方式配置为：当测试单元有三个时，第一个测试单元从琴键的第1键开始检测，第二个测试单元从琴键的第1+N键开始检测，第三个测试单元从琴键的第1+2*N键开始检测，其中，N为常数。

[0014] 作为本实用新型再进一步的方案：所述测试模组连接有控制模块，所述控制模块储存和输出测试模组传输的检测数据。

[0015] 作为本实用新型再进一步的方案：所述控制模块控制移动装置和测试模组的工作。

[0016] 作为本实用新型再进一步的方案：所述控制模块包括人机界面和电控柜，所述人机界面与电控柜连接，所述电控柜与各部件电气连接。

[0017] 作为本实用新型再进一步的方案：所述移动装置包括横移模组和安装板，安装有测试单元的调节模组安装在所述安装板上，所述横移模组包括横移动力件及导轨件，两个导轨件相对设置，所述安装板滑动安装在所述导轨件上，所述横移动力件带动安装板运动。

[0018] 作为本实用新型再进一步的方案：所述测试模组包括动力件、连接杆、压力传感器及测试头，所述连接杆的一端连接动力件，另一端连接压力传感器，所述测试头安装在压力传感器上，所述动力件带动测试头按压琴键，所述压力传感器测试测试头传递的压力并反馈压力数据给控制模块。

[0019] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：一、能快速、稳定、有量化标准的对电子琴琴键性能进行测试；二、兼容各种型号琴键的测试要求。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型实施例中精准高效的琴键测试设备的结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型实施例中测试模组的结构示意图。

[0022] 图3为本实用新型实施例中Y向调节模组的结构示意图。

[0023] 图4为本实用新型实施例中X向调节模组的结构示意图。

[0024] 图5为本实用新型实施例中横移模组的结构示意图。

[0025] 图6为本实用新型实施例中进料模组的结构示意图。

[0026] 附图中：1、主体框架；2、人机界面；3、测试模组；4、Y向调节模组；5、X向调节模组；6、横移模组；7、进料模组；8、电控柜；

[0027] 301、伺服电机I；302、丝杆滑台组I；303、缓冲弹簧；304、连接杆；305、压力传感器；306、测试头；401、型材；402、直线导轨I；403、锁紧螺丝I；404、梯形丝杆I；405、手轮I；406、位置显示器I；407、梯形铜螺母I；501、安装板；502、直线导轨II；503、锁紧螺丝II；504、梯形丝杆II；505、手轮II；506、位置显示器II；507、梯形铜螺母II；601、伺服电机II；602、丝杆滑台组II；603、减速机；701、伺服电机III；702、丝杆滑台组III；703、直线导轨III；704、产品(琴键)；705、载板。

具体实施方式

[0028] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实施例公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0029] 请参阅图1，本实用新型实施例中，一种精准高效的琴键测试设备，包括：测试装置，所述测试装置包括调节模组和测试模组，两个所述测试模组安装在一个调节模组上组成测试单元，多个测试单元间隔安装在另一个调节模组上，所述调节模组用于调节所述测试模组的间距及测试单元的间距；以及移动装置，所述移动装置带动安装有测试单元的调节模组运动，所述测试模组按设定方式依次检测琴键的性能。

[0030] 具体的，两个所述测试模组分别作为测试白键模组、测试黑键模组安装在一个调节模组上组成测试单元，三个测试单元间隔安装在另一个调节模组上，对于88键，测试单元相应间隔距离为第1个白键至第16个白键的间距；同理61键，49键，37键，32键，25键等各个型号的琴键测试时，采用相同原理调节测试单元的间距以实现测试。

[0031] 所述测试模组包括动力件、连接杆、压力传感器及测试头，所述连接杆的一端连接动力件，另一端连接压力传感器，所述测试头安装在压力传感器上，所述动力件带动测试头按压琴键，所述压力传感器测试测试头传递的压力并反馈压力数据给控制模块。

[0032] 所述的设定方式配置为：当测试单元有三个时，第一个测试单元从琴键的第1键开始检测，第二个测试单元从琴键的第1+N键开始检测，第三个测试单元从琴键的第1+2*N键开始检测，其中，N为常数。比如，测试88键时，N为30。

[0033] 测试88键时，通过所述调节模组调节所述测试模组的间距及测试单元的间距；测试过程为：移动装置带动测试头移动到第一个琴键上方，动力件带动测试头下压测试，压力传感器采集测试数据并反馈给控制模块，控制模块存储、判断测试结果；动力件带动测试头上升，移动装置带动安装有测试单元的调节模组横移一个琴键的距离；测试头来到第二个琴键上方，动力件带动下压测试，压力传感器采集测试数据并反馈给控制模块，控制模块存储、判断测试结果；如此循环。因为配有三个测试单元共6个测试头，所以横移最多15次，即可将整个琴键测完，并自动判断和上传测试结果。

[0034] 综上所述，所述精准高效的琴键测试设备能快速、稳定、有量化标准的对电子琴琴键性能进行测试；兼容各种型号琴键的测试要求。

[0035] 如图2所示，进一步的，所述测试模组包括动力件、连接杆304、压力传感器305及测试头306，所述动力件包括伺服电机I301、丝杆滑台组I302、缓冲弹簧303，丝杆滑台组I302至少包括丝杆和与丝杆螺纹连接的滑台。所述伺服电机I301的两侧设有丝杆滑台组I302，且所述伺服电机I301的输出端连接丝杆滑台组I302的滑台；所述连接杆304的一端连接滑台，另一端连接压力传感器305，所述测试头306安装在压力传感器305上，丝杆滑台组I302将伺服电机I301的旋转转换为Z方向的直线行程，精度达0.01mm，所述压力传感器测试测试头传递的压力并反馈压力数据给控制模块；所述缓冲弹簧303安装在滑台与连接杆304之间，起缓冲作用，缓冲弹簧303在压力超出5Kg时被压缩，吸收超出的压力，防止伺服电机I301过载损坏压力传感器305及测试头306。

[0036] 测试模组的工作过程：伺服电机I301匀速转动，丝杆滑台组I302带动测试头匀速

下移。当测试头压到琴键，压力传感器反馈力度为20g时，标记为Z方向行程的0点。测试头继续匀速下移，压力传感器实时反馈压力值给控制模块，直至一次发音被触发，记录Z方向行程和此时的压力值；测试头继续匀速下移，直至二次发音被触发，记录Z方向行程和此时的压力值。控制模块判断一次发音和二次发音时的Z方向行程和力度，以及行程与力度间的差值是否在标准内，即实现琴键的测试，测试精度高，自动化和测试效率高。

[0037] 请参阅图3-4，本实用新型的另一个实施例中，所述测试单元中的调节模组作为Y向调节模组4，另一个调节模组作为X向调节模组5。所述Y向调节模组4包括位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组，所述测试模组通过直线导轨组活动安装在型材401上，所述型材401安装在X向调节模组5上，所述丝杆组安装在型材401与测试模组3之间，所述调节件安装在丝杆组的其中一端，所述调节件通过丝杆组调节测试模组的位置，所述位置显示器用于显示调节件的调节状态。所述Y向调节模组4、X向调节模组5上均设有锁止结构，所述锁止结构用于锁止所述测试模组与Y向调节模组、Y向调节模组与X向调节模组。所述锁止结构包括锁紧螺丝I403和锁紧螺丝II503，分别由于锁止Y向调节模组与X向调节模组。

[0038] 所述Y向调节模组4包括的位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组分别为位置显示器I、调节件I、直线导轨组I及丝杆组I，所述测试模组通过直线导轨组I设有的直线导轨I402活动安装在型材401上，所述丝杆组I包括的梯形丝杆I404安装在型材上，与梯形丝杆I404螺纹配合的梯形铜螺母I407连接测试模组，梯形丝杆I404的一端安装有调节件I，所述调节件I为手轮I405，通过手轮I405驱动梯形丝杆I404旋转，进而带动梯形铜螺母I407及测试模组移动。位置显示器I406用于显示当前梯形铜螺母I407所在位置，即是测试模组当前所在Y方向位置，精度达0.01mm。锁紧螺丝I403用于锁紧梯形丝杆I404，在测试模组调节到位后，不让梯形丝杆I404转动。

[0039] 所述X向调节模组5也包括位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组，所述Y向调节模组活动安装在直线导轨组上，所述直线导轨组安装在移动装置上，所述丝杆组安装在Y向调节模组与移动装置之间，所述调节件安装在丝杆组的其中一端，所述调节件通过丝杆组调节Y向调节模组的位置。所述X向调节模组5包括的位置显示器、调节件、直线导轨组及丝杆组分别为位置显示器II、调节件II、直线导轨组II及丝杆组II，所述测试模组安装的型材401通过直线导轨组II设有的直线导轨II502活动安装在安装板501上，所述丝杆组II包括的梯形丝杆II504安装在安装板501上，与梯形丝杆II504螺纹配合的梯形铜螺母II507连接型材401，梯形丝杆II504的一端安装有调节件II，所述调节件II为手轮II505，通过手轮II驱动梯形丝杆II旋转，进而带动梯形铜螺母II及型材移动。位置显示器II506用于显示当前梯形铜螺母II507所在位置，即是测试模组及型材当前所在X方向位置，精度达0.01mm。锁紧螺丝II503用于锁紧梯形丝杆II504，在测试模组及型材调节到位后，不让梯形丝杆II504转动。

[0040] Y向调节模组4的工作过程：松开锁紧螺丝I403，转动手轮I405带动梯形丝杆I404转动，梯形丝杆I404的转动作用于梯形铜螺母I407，被梯形铜螺母I407转换为直线运动，驱动测试模组在Y方向做直线移动，位置显示器I406显示当前位置，当测试模组移动到指定位置时，将锁紧螺丝I403锁紧，梯形丝杆I404被锁定，即完成一组测试模组在Y方向位置的调节，匹配不同类型的琴键位置要求。

[0041] X向调节模组5的工作过程：松开锁紧螺丝II503，转动手轮II505带动梯形丝杆

II504转动，梯形丝杆II504的转动作用于梯形铜螺母II507，被梯形铜螺母II507转换为直线运动，驱动型材401在X方向做直线移动，型材401带动测试模组在X方向做直线移动，位置显示器II506显示当前位置，当测试模组移动到指定位置时，将锁紧螺丝II503锁紧，梯形丝杆II504被锁定，即完成测试模组在X方向位置的调节，匹配不同类型的琴键位置要求。

[0042] 综上所述，通过Y向调节模组4、X向调节模组5使测试模组匹配不同类型的琴键位置要求，实现对测试模组的精准调节，使得测试模组对琴键具有高精度的测试功能。

[0043] 请参阅图1，本实用新型的另一个实施例中，还包括主体框架1，所述移动装置安装在主体框架1的中部，所述测试模组3底部的主体框架1上安装有进料模组7，所述进料模组7带动琴键移动至测试模组3的底部。

[0044] 如图5所示，所述移动装置包括横移模组6和安装板，安装有测试单元的调节模组安装在所述安装板上，所述横移模组6包括横移动力件及导轨件，两个导轨件相对设置，所述安装板滑动安装在所述导轨件上，所述横移动力件带动安装板运动；具体是，所述横移动力件包括伺服电机II601和减速机603，所述导轨件包括丝杆滑台组II602。伺服电机II601采用750瓦功率电机；减速机603为配速比为1:5；丝杆滑台组II602精度为0.01mm；安装板用于承载测试模组，Y向调节模组4和X向调节模组5；直线导轨II502用于承受测试模组、Y向调节模组和X向调节模组的重量和侧向力。伺服电机II601通过减速机603驱动丝杆滑台组II602，丝杆滑台组II602带动安装板在X方向移动，实现测试模组在X方向每隔一个琴键距离移动一次。

[0045] 横移模组的工作过程：横移模组在X方向移动，带动测试头移动到第一个琴键上方，横移模组停止移动，等待测试模组对琴键进行测试；当一个琴键测试完成后，横移一个琴键距离，测试模组对下一个进行测试，如此循环。当所有琴键测试完成后，横移模组回到原点，等待下一次测试。

[0046] 如图6所示，所述进料模组7包括进料动力件、导向件和载板705，所述载板705通过导向件滑动安装在主体框架1上，所述进料动力件带动载板在导向件上运动，所述载板用于承载琴键。

[0047] 所述进料动力件包括伺服电机III701，所述导向件采用丝杆滑台组III702和直线导轨III703，伺服电机III701带动丝杆滑台组III702动作，丝杆滑台组III702将伺服电机III701的旋转运动转换为直线运动驱动载板705在直线导轨III703的导向下运动，进而将产品704(琴键)带动至测试模组下方等待测试。进料模组的工作过程： 产品704被放入载板705后，伺服电机III701转动，丝杆滑台组III702带动载板705在Y方向移动，将产品704送入测试模组正下方。测试完成后，伺服电机III701反转，丝杆滑台组III702带动载板705在Y方向反向移动，将产品704送出，方便产品704被人工取走。

[0048] 请参阅图1，本实用新型的另一个实施例中，所述测试模组3连接有控制模块，所述控制模块储存和输出测试模组3传输的检测数据。

[0049] 所述控制模块控制移动装置和测试模组3的工作。所述控制模块包括人机界面2和电控柜8，所述人机界面2与电控柜8连接，所述电控柜8与各部件电气连接。所述人机界面2由主机、显示器、鼠标及键盘组成，主机与电控柜8连接并控制其工作，显示器显示各部件的工作状态。

[0050] 需要说明的是，本实用新型所采用的人机界面2与电控柜8均为现有技术的应用，

本专业技术人员能够根据相关的描述实现所要达到的功能，或通过相似的技术实现所需完成的技术特性，在这里就不再详细描述。

[0051] 本领域技术人员在考虑说明书及实施例处的公开后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0052] 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

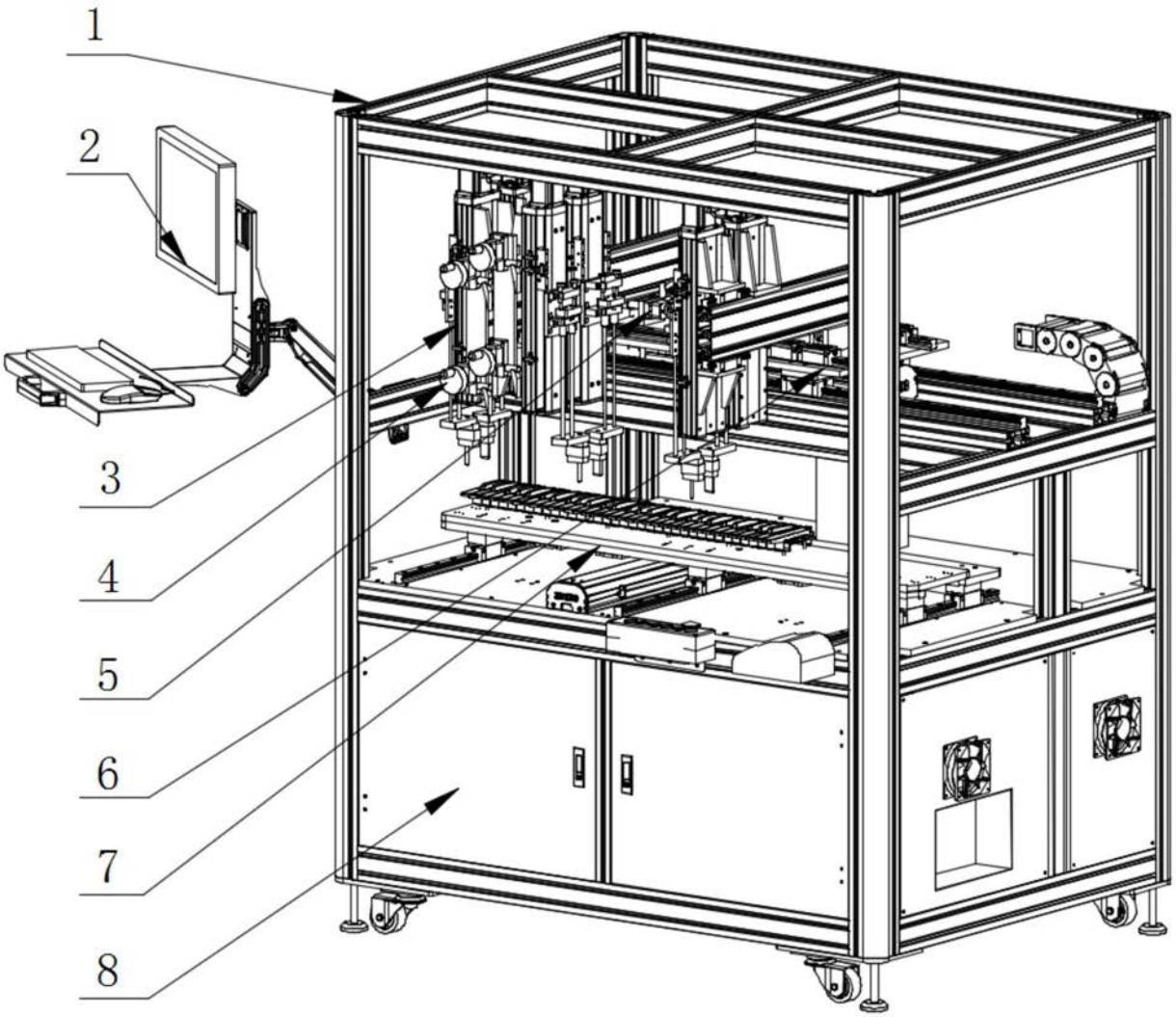


图1

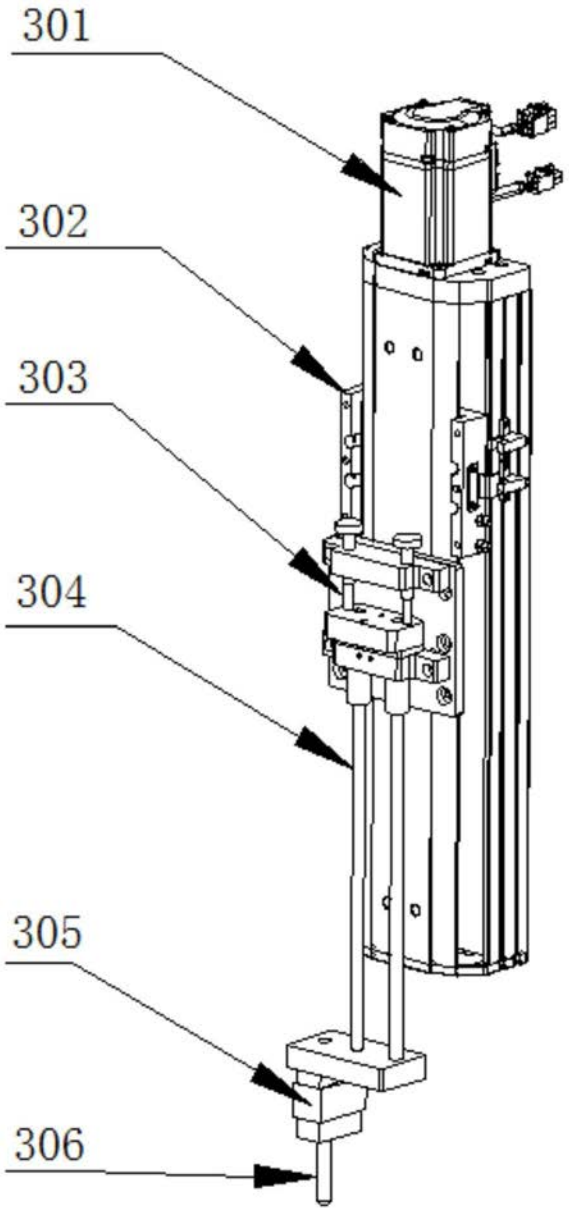


图2

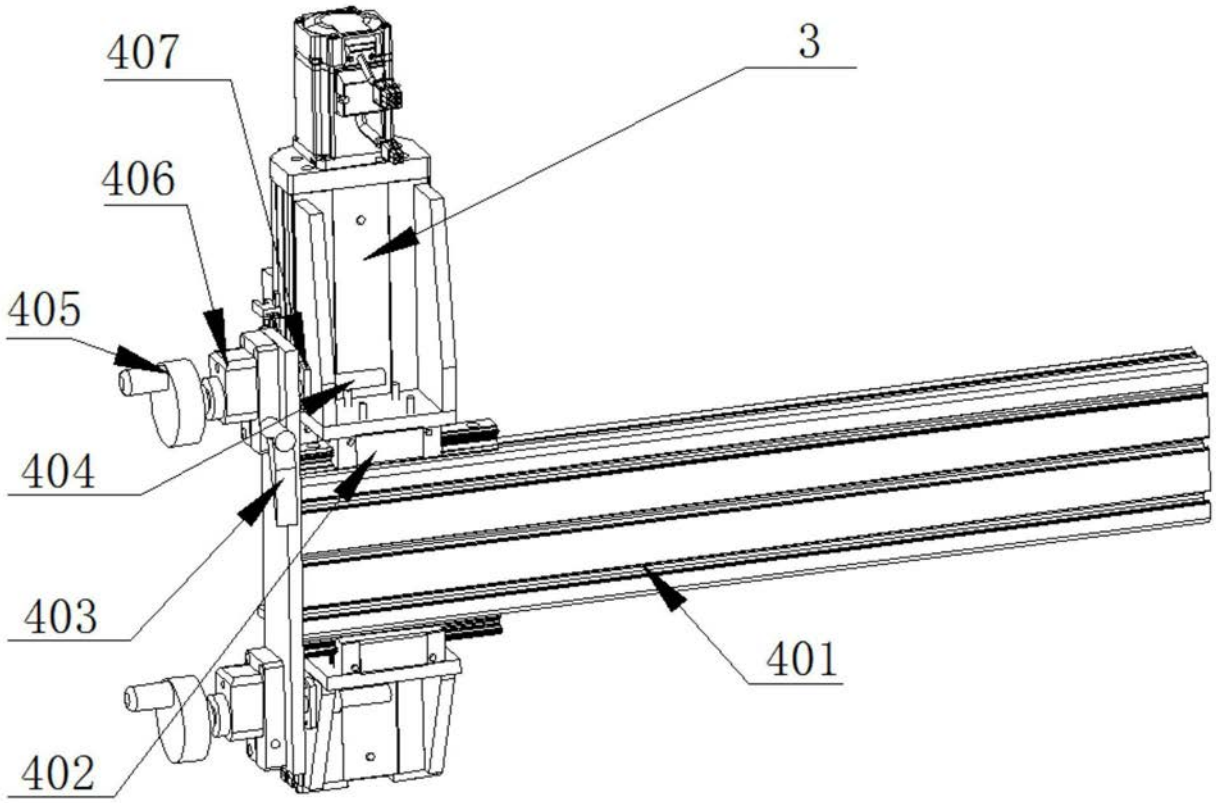


图3

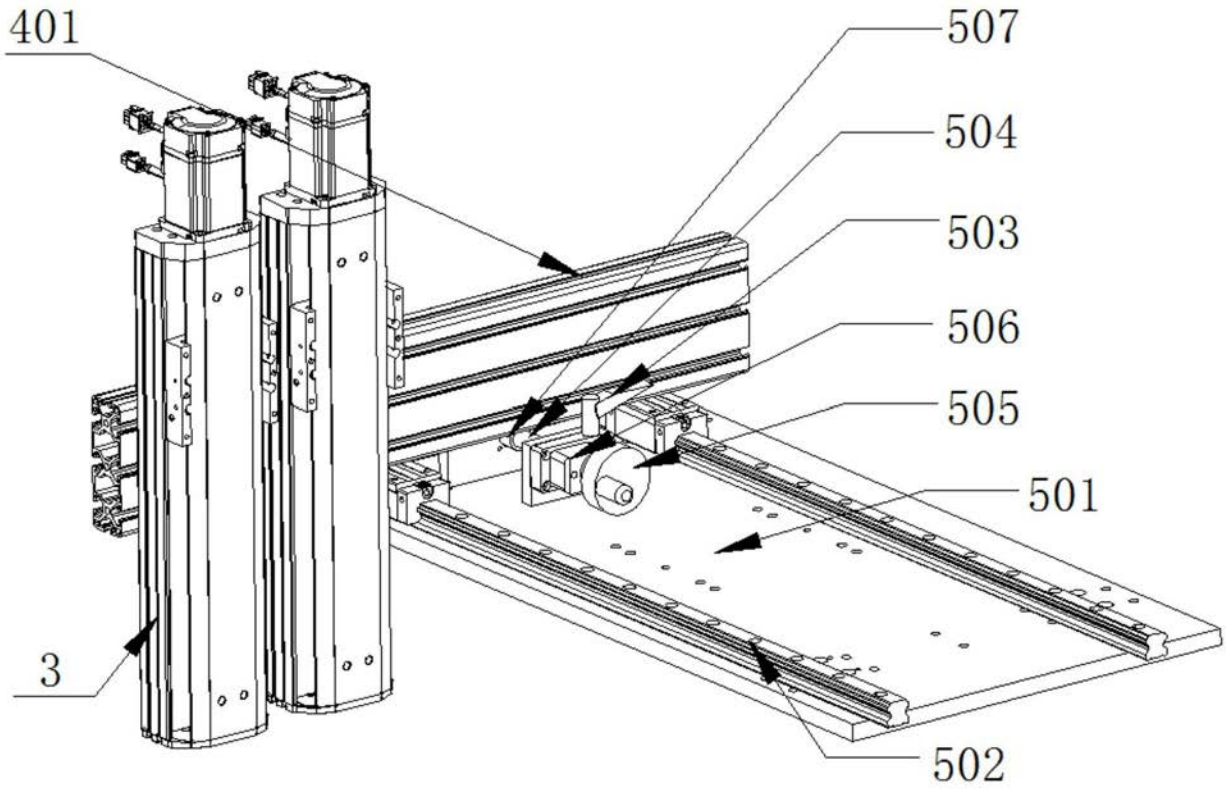


图4

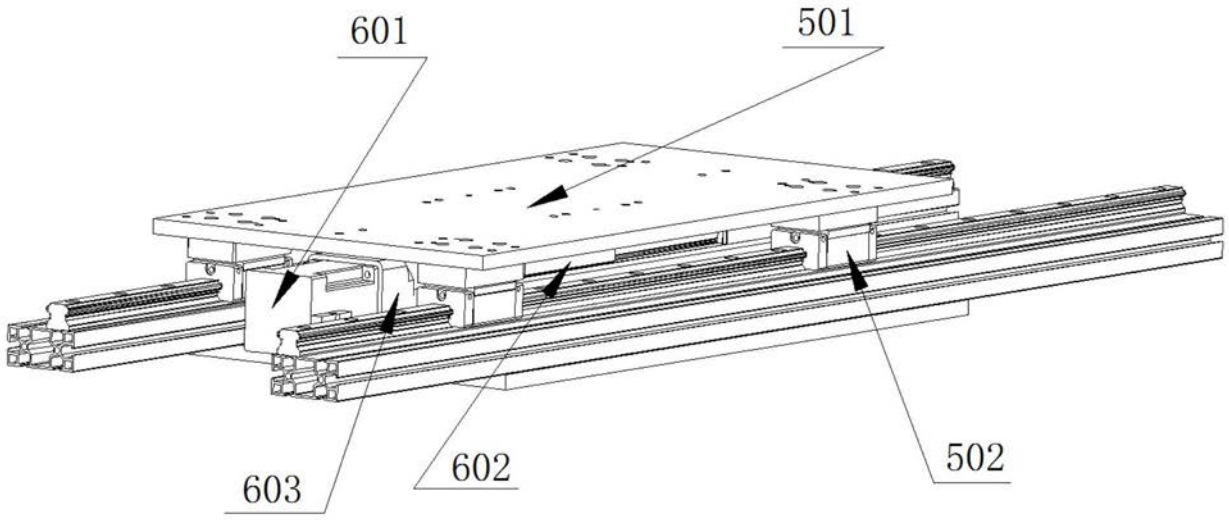


图5

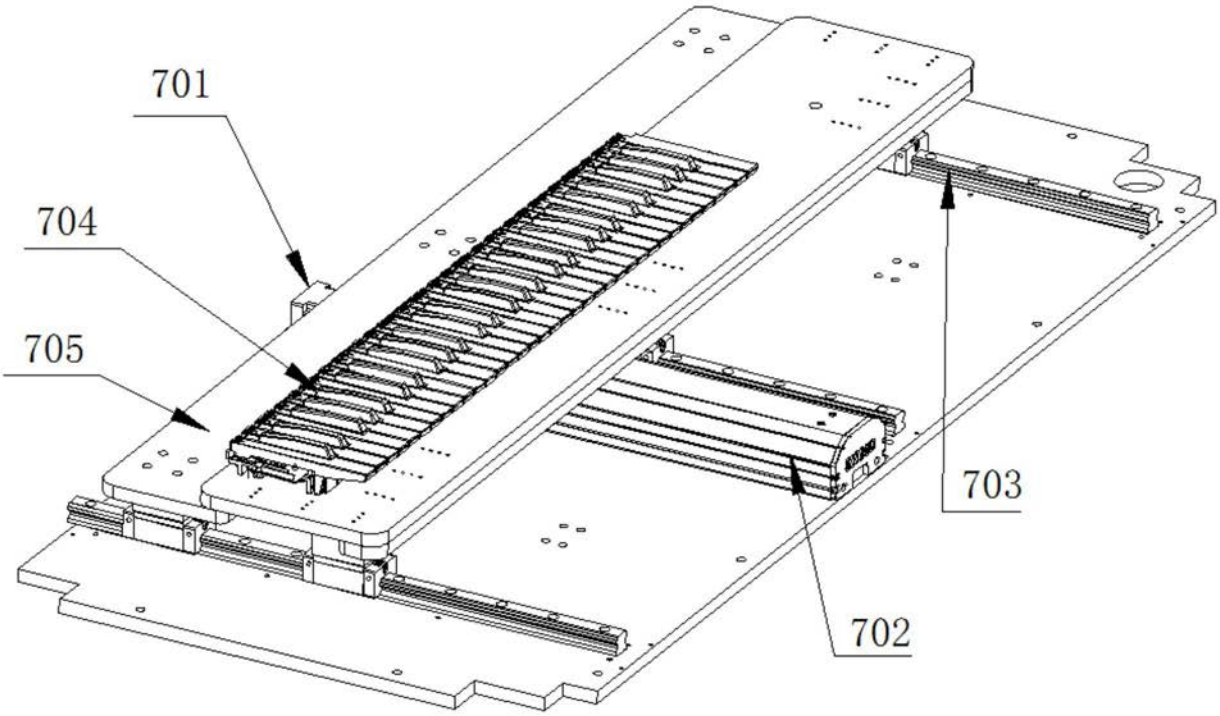


图6