



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106168626 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201610217356.X

审查员 刘梅

(22)申请日 2016.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106168626 A

(43)申请公布日 2016.11.30

(73)专利权人 深圳雷杜生命科学股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新中
三道二号软件园5栋二层

(72)发明人 田平 吴文昊

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

G01N 35/00(2006.01)

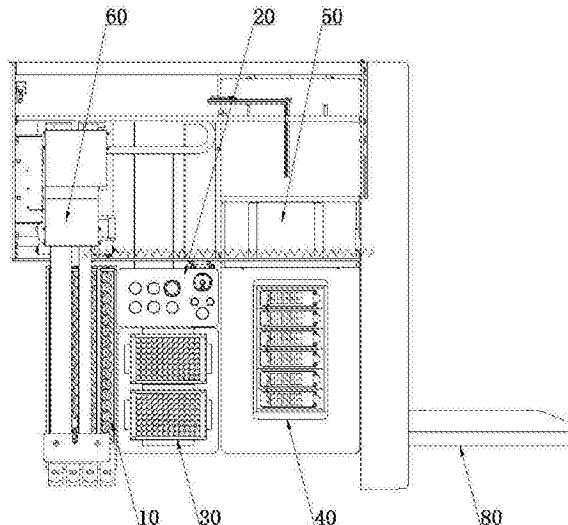
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

生物芯片分析仪及分析方法

(57)摘要

本发明涉及检测设备技术领域,尤其涉及生物芯片分析仪及分析方法,生物芯片分析仪包括用于存放样本的样本放置装置、用于存放试剂的试剂放置装置、用于对样本放置装置中的样本进行稀释的稀释装置、用于放置生物芯片的孵育及清洗装置、于稀释装置和试剂放置装置之间来回移动并先后吸取稀释后样本和试剂存放装置中试剂以点样或加注至生物芯片上的机械手、对经孵育和清洗后的生物芯片进行检测分析的检测装置以及用于控制试剂放置装置、孵育及清洗装置、检测装置和机械手的控制装置。本发明对生物芯片的整个检测过程采用自动化操作,提高检测效率和检测质量。



1. 一种生物芯片分析仪，其特征在于，包括用于存放样本的样本放置装置、用于存放试剂的试剂放置装置、用于对所述样本放置装置中的样本进行稀释的稀释装置、用于放置生物芯片的孵育及清洗装置、于所述稀释装置和所述试剂放置装置之间来回移动并先后吸取稀释后样本和所述试剂存放装置中试剂以点样或加注至所述生物芯片上的机械手、对经孵育和清洗后的所述生物芯片进行检测分析的检测装置以及用于控制所述试剂放置装置、所述孵育及清洗装置、所述检测装置和所述机械手的控制装置；所述孵育及清洗装置对点样有稀释后的样本的所述生物芯片进行孵育和清洗以及对经孵育和清洗后的所述生物芯片加注所述试剂存放装置中的试剂后的所述生物芯片进行再次孵育和清洗；

所述孵育及清洗装置包括安装板、用于承载所述生物芯片的承载板、翻转清洗机构和水平驱动机构，所述承载板设于所述安装板的上方，所述翻转清洗机构与所述承载板连接并用于驱动所述承载板进行翻转，所述水平驱动机构与所述承载板连接并用于驱动所述承载板上的所述生物芯片移动至所述检测装置的正下方；

所述翻转清洗机构包括与提供动力的第一驱动源、与所述第一驱动源连接以传递动力的第一动力传动组件以及与用于连接所述动力传动组件和所述承载板的转轴；

所述第一驱动源为第一电机，所述承载板包括固定框和设于所述固定框内的翻转板，所述第一电机安装于所述固定框上，所述固定框设有转轴孔，所述转轴的第一端穿过所述转轴孔且与所述翻转板固定连接。

2. 根据权利要求1所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述生物芯片分析仪还包括显示装置，所述显示装置与所述控制装置连接并用于显示所述检测装置对所述生物芯片进行检测的信息。

3. 根据权利要求2所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述控制装置包括：

运动控制系统，用于控制所述机械手对所述样本和所述试剂进行吸取、以及控制所述孵育及清洗装置对所述生物芯片进行孵育和清洗；

信号采集与处理系统，用于对所述生物芯片进行图像采集和处理；

液体控制系统，用于对所述生物芯片进行清洗；

温度控制系统，用于控制所述试剂放置装置对所述试剂进行制冷的温度、以及控制所述孵育及清洗装置对所述生物芯片进行孵育的温度；

计算机控制系统，用于协调控制所述运动控制系统、所述信号采集与处理系统、所述液体控制系统和所述温度控制系统、以及将所述生物芯片的检测信息显示于所述显示装置上。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述机械手包括位于所述样本放置装置、所述试剂放置装置、所述稀释装置和所述孵育及清洗装置上方的X轴驱动机构、Y轴驱动机构、Z轴驱动机构以及加样针，所述Z轴驱动机构与所述加样针连接并驱动所述加样针沿Z轴方向移动，所述Y轴驱动机构与所述Z轴驱动机构连接并驱动所述Z轴驱动机构沿Y轴方向移动，所述X轴驱动机构与所述Y轴驱动机构连接并驱动所述Y轴驱动机构沿X轴方向移动。

5. 根据权利要求1所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述第一动力传动组件包括第一皮带、第一带轮和第二带轮，所述第一带轮与所述第一电机的主轴连接，所述第二带轮与所述转轴的第二端连接，所述第一皮带绕设于所述第一带轮和第二带轮之间。

6. 根据权利要求1所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述水平驱动机构包括提供动力的第二驱动源、与所述第二驱动源连接以传递动力的第二动力传动组件以及导杆，所述固定框沿其长度方向开设有导孔，所述导杆穿过所述导孔且该导杆的两端分别固定在所述安装板长度方向的两端，所述第二动力传动组还与所述固定框连接。

7. 根据权利要求6所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述第二驱动源为第二电机，所述第二动力传动组包括第二皮带、第三带轮和第四带轮，所述第二电机安装于所述安装板上，所述第三带轮与所述第二电机的主轴连接，所述第四带轮安装于所述安装板远离所述第二电机的一侧，所述第二皮带绕设于所述第三带轮和所述第四带轮之间且与所述固定框固定连接。

8. 根据权利要求1~3任一项所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述检测装置包括外壳、固定座和CCD相机，所述固定座安装于所述孵育及清洗装置的上方，所述CCD相机固定安装于所述固定座上且所述CCD相机的镜头朝下设置，所述外壳罩设于所述CCD相机的外部。

9. 根据权利要求1~3任一项所述的生物芯片分析仪，其特征在于，所述试剂放置装置设有对所述试剂进行冷却的冷却机构和排风机构。

10. 一种应用权利要求1~9任一项所述的生物芯片分析仪操作的生物芯片分析方法，其特征在于，包括如下步骤：

- S1、扫描样本的信息，开始测试；
- S2、机械手完成对样本的吸取、稀释以及点样到生物芯片上；
- S3、孵育及清洗装置对样本和生物芯片进行孵育和清洗；
- S4、机械手完成对试剂的分注；
- S5、孵育及清洗装置对试剂和生物芯片进行孵育和清洗；
- S6、机械手加注发光液到生物芯片上；
- S7、检测装置对生物芯片进行图像采集、处理、分析并得出结果。

生物芯片分析仪及分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测设备技术领域，尤其涉及生物芯片分析仪及分析方法。

背景技术

[0002] 生物芯片技术是指在硅片、玻璃、凝胶或尼龙膜等固相支持介质上，通过机器自动打印或者光引导化学合成技术，制作成的高密度生物分子（基因片段或者生物蛋白等）微阵列，然后与标记的样品分子进行杂交，通过检测杂交信号的强度及分布对靶分子的序列和数量进行准确、快速、大信息量的识别、筛选与分析的一项技术。目前的生物芯片检测仪器多为功能单一的图像获取设备，而在检测过程中大部分环节全是人工完成，比如加样、洗涤非特异性背景等，对操作人员要求较高，需要专门的技术人员去操作，而且手工操作时，检测条件不一致对结果影响很大，不同的生物芯片间也容易引起交叉污染。因此，研发高效、高自动化的生物芯片分析技术将是未来发展和走向临床的一个重要方向。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术的不足提供一种高效、高自动化和高检测质量的生物芯片分析仪及分析方法。

[0004] 为实现上述目的，本发明的技术方案是：生物芯片分析仪，包括用于存放样本的样本放置装置、用于存放试剂的试剂放置装置、用于对所述样本放置装置中的样本进行稀释的稀释装置、用于放置生物芯片的孵育及清洗装置、于所述稀释装置和所述试剂放置装置之间来回移动并先后吸取稀释后样本和所述试剂存放装置中试剂以点样或加注至所述生物芯片上的机械手、对经孵育和清洗后的所述生物芯片进行检测分析的检测装置以及用于控制所述试剂放置装置、所述孵育及清洗装置、所述检测装置和所述机械手的控制装置；所述孵育及清洗装置对点样有稀释后的样本的所述生物芯片进行孵育和清洗以及对经孵育和清洗后的所述生物芯片加注所述试剂存放装置中的试剂后的所述生物芯片进行再次孵育和清洗。

[0005] 优选地，所述生物芯片分析仪还包括显示装置，所述显示装置与所述控制装置连接并用于显示所述检测装置对所述生物芯片进行检测的信息。

[0006] 优选地，所述控制装置包括：

[0007] 运动控制系统，用于控制所述机械手对所述样本和所述试剂进行吸取、以及控制所述孵育及清洗装置对所述生物芯片进行孵育和清洗；

[0008] 信号采集与处理系统，用于对所述生物芯片进行图像采集和处理；

[0009] 液体控制系统，用于对所述生物芯片进行清洗；

[0010] 温度控制系统，用于控制所述试剂放置装置对所述试剂进行制冷的温度、以及控制所述孵育及清洗装置对所述生物芯片进行孵育的温度；

[0011] 计算机控制系统，用于协调控制所述运动控制系统、所述信号采集与处理系统、所述液体控制系统和所述温度控制系统、以及将所述生物芯片的检测信息显示于所述显示装

置上。

[0012] 优选地，所述机械手包括位于所述样本放置装置、所述试剂放置装置、所述稀释装置和所述孵育及清洗装置上方的X轴驱动机构、Y轴驱动机构、Z轴驱动机构以及加样针，所述Z轴驱动机构与所述加样针连接并驱动所述加样针沿Z轴方向移动，所述Y轴驱动机构与所述Z轴驱动机构连接并驱动所述Z轴驱动机构沿Y轴方向移动，所述X轴驱动机构与所述Y轴驱动机构连接并驱动所述Y轴驱动机构沿X轴方向移动。

[0013] 优选地，所述孵育及清洗装置包括安装板、用于承载所述生物芯片的承载板、翻转清洗机构和水平驱动机构，所述承载板设于所述安装板的上方，所述翻转清洗机构与所述承载板连接并用于驱动所述承载板进行翻转，所述水平驱动机构与所述承载板连接并用于驱动所述承载板上的所述生物芯片移动至所述检测装置的正下方。

[0014] 优选地，所述翻转清洗机构包括与提供动力的第一驱动源、与所述第一驱动源连接以传递动力的第一动力传动组件以及与用于连接所述动力传动组件和所述承载板的转轴。

[0015] 优选地，所述第一驱动源为第一电机，所述第一动力传动组件包括第一皮带、第一带轮和第二带轮，所述第一电机安装于所述承载板上，所述转轴的第一端与所述承载板连接，所述第一带轮与所述第一电机的主轴连接，所述第二带轮与所述转轴的第二端连接，所述第一皮带绕设于所述第一带轮和第二带轮之间。

[0016] 优选地，所述承载板包括固定框和设于所述固定框内的翻转板，所述第一电机安装于所述固定框上，所述固定框设有转轴孔，所述转轴的第一端穿过所述转轴孔且与所述翻转板固定连接。

[0017] 优选地，所述水平驱动机构包括提供动力的第二驱动源、与所述第二驱动源连接以传递动力的第二动力传动组件以及导杆，所述固定框沿其长度方向开设有导孔，所述导杆穿过所述导孔且该导杆的两端分别固定在所述安装板长度方向的两端，所述第二动力传动组件与所述固定框连接。

[0018] 优选地，所述第二驱动源为第二电机，所述第二动力传动组件包括第二皮带、第三带轮和第四带轮，所述第二电机安装于所述安装板上，所述第三带轮与所述第二电机的主轴连接，所述第四带轮安装于所述安装板远离所述第二电机的一侧，所述第二皮带绕设于所述第三带轮和所述第四带轮之间且与所述固定框固定连接。

[0019] 优选地，所述检测装置包括外壳、固定座和CCD相机，所述固定座安装于所述孵育及清洗装置的上方，所述CCD相机固定安装于所述固定座上且所述CCD相机的镜头朝下设置，所述外壳罩设于所述CCD相机的外部。

[0020] 优选地，所述试剂放置装置设有对所述试剂进行冷却的冷却机构和排风机构。

[0021] 本发明的有益效果：本发明的生物芯片分析仪，工作时，机械手运动到样本放置装置吸取样本，然后运动到稀释装置对样本进行稀释，稀释后将样本点样到放置于孵育及清洗装置上的生物芯片上，孵育及清洗装置对生物芯片进行孵育和清洗，机械手再运动到试剂放置装置吸取试剂，然后运动到孵育及清洗装置上方，将试剂加注在生物芯片上，孵育及清洗装置对加注了试剂的生物芯片再次进行孵育和清洗，最后通过检测装置对位于孵育及清洗装置上的生物芯片进行检测，整个工作过程实现了对生物芯片的杂交、清洗、孵育、扫描以及结果判读。

[0022] 本发明的生物芯片分析仪，通过机械手实现对样本和试剂进行自动化吸取加注，通过孵育及清洗装置和检测装置对生物芯片进行自动化孵育、清洗和检测，整个检测过程采用自动化操作，从而实现生物芯片的全自动分析，检测效率和检测质量更高；且各个装置可以集成安装在一起，使得整体结构高度集成，更加简单。

[0023] 本发明的另一技术方案是：生物芯片分析方法，包括如下步骤：

[0024] S1、扫描样本的信息，开始测试；

[0025] S2、机械手完成对样本的吸取、稀释以及点样到生物芯片上；

[0026] S3、孵育及清洗装置对样本和生物芯片进行孵育和清洗；

[0027] S4、机械手完成对试剂的分注；

[0028] S5、孵育及清洗装置对试剂和生物芯片进行孵育和清洗；

[0029] S6、机械手加注发光液到生物芯片上；

[0030] S7、检测装置对生物芯片进行图像采集、处理、分析并得出结果。

[0031] 本发明的生物芯片分析方法，采用上述生物芯片分析仪的机械手对样本和试剂进行自动化吸取加注，采用孵育及清洗装置和检测装置对生物芯片进行自动化孵育、清洗和检测，整个检测分析过程实现自动化操作，从而能够大大提高对生物芯片分析检测的效率和质量。

附图说明

[0032] 图1为本发明生物芯片分析仪的俯视图。

[0033] 图2为本发明生物芯片分析仪的机械手的结构示意图。

[0034] 图3为本发明生物芯片分析仪的控制装置的各系统的框架图。

[0035] 图4为本发明生物芯片分析仪的孵育及清洗装置与检测装置连接的结构示意图。

[0036] 图5为本发明生物芯片分析仪的翻转清洗机构的结构示意图。

[0037] 图6为本发明生物芯片分析仪的翻转清洗机构工作时的结构示意图。

[0038] 图7为本发明生物芯片分析仪的检测装置的内部结构示意图。

[0039] 图8为本发明生物芯片分析仪的显示装置的结构示意图。

[0040] 附图标记包括：

[0041] 10—样本放置装置 20—试剂放置装置 30—稀释装置

[0042] 40—孵育及清洗装置 41—安装板 42—承载板

[0043] 43—翻转清洗机构 44—水平驱动机构 50—检测装置

[0044] 51—外壳 52—固定座 53—CCD相机

[0045] 60—机械手 61—X轴驱动机构 62—Y轴驱动机构

[0046] 63—Z轴驱动机构 64—加样针 70—控制装置

[0047] 71—运动控制系统 72—信号采集与处理系统 73—液体控制系统

[0048] 74—温度控制系统 75—计算机控制系统 80—显示装置

[0049] 81—显示屏 82—旋转驱动机构 421—固定框

[0050] 422—翻转板 431—第一电机 432—第一皮带

[0051] 433—第一带轮 434—第二带轮 435—转轴

[0052] 441—第二电机 442—第二皮带 443—第三带轮

[0053]	444—第四带轮	445—导杆	531—镜头
[0054]	4211—转轴孔	4212—导孔。	

具体实施方式

[0055] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图1～8描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0056] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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。

[0057] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0058] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0059] 如图1至图8所示，本发明实施例提供的生物芯片分析仪，包括用于存放样本的样本放置装置10、用于存放试剂的试剂放置装置20、用于对所述样本放置装置中的样本进行稀释的稀释装置30、用于放置生物芯片的孵育及清洗装置40、于所述稀释装置30和所述试剂放置装置20之间来回移动并先后吸取稀释后样本和所述试剂存放装置20中试剂以点样或加注至所述生物芯片上的机械手60、对经孵育和清洗后的所述生物芯片进行检测分析的检测装置50以及用于控制所述试剂放置装置10、所述孵育及清洗装置40、所述检测装置50和所述机械手60的控制装置70；所述孵育及清洗装置40对点样有稀释后的样本的所述生物芯片进行孵育和清洗以及对经孵育和清洗后的所述生物芯片加注所述试剂存放装置20中的试剂后的所述生物芯片进行再次孵育和清洗。

[0060] 生物芯片分析仪具体工作时，机械手60运动到样本放置装置10吸取样本，然后运动到稀释装置30对样本进行稀释，稀释后将样本点样到放置于孵育及清洗装置40上的生物芯片上，孵育及清洗装置40对生物芯片进行孵育和清洗，机械手60再运动到试剂放置装置20吸取试剂，然后运动到孵育及清洗装置40上方，将试剂加注在生物芯片上，孵育及清洗装置40对加注了试剂的生物芯片再次进行孵育和清洗，最后通过检测装置50对位于孵育及清洗装置40上的对生物芯片进行检测，当然，在进行检测装置50检测前，可以再加注发光液到生物芯片上，整个工作过程实现了对生物芯片的杂交、清洗、孵育、扫描以及结果判读。

[0061] 本发明的生物芯片分析仪，通过机械手60实现对样本和试剂进行自动化吸取加注，通过孵育及清洗装置40和检测装置50对生物芯片进行自动化孵育、清洗和检测，整个检

测过程采用自动化操作,从而实现生物芯片的全自动分析,检测效率和检测质量更高;且各个装置可以集成安装在一起,均有控制装置70对各装置进行协调控制,使得整体结构高度集成,更加简单。

[0062] 其中,本发明实施例的样本放置装置10、试剂放置装置20、稀释装置30、孵育及清洗装置40、检测装置50、机械手60和控制装置70集成安装在一个机架上,且均有控制装置70对各装置进行协调控制;例如,底部设置机架,样本放置装置10位于机架的左侧,稀释装置30和试剂放置装置20位于机架的中间且呈前后分布设置,孵育及清洗装置40位于机架的右侧,检测装置50可以集成安装在孵育及清洗装置40的上方,方便检测装置50对放置于孵育及清洗装置40上的生物芯片进行检测分析,而机械手60则悬挂于机架的上方;其中,样本放置装置10、试剂放置装置20、稀释装置30和机械手60可以为半开放式状态,方便进行装置维护和更换以及方便样本和试剂的吸取工作;孵育及清洗装置40和检测装置50则放置在密闭的壳体中,确保检测装置50对孵育及清洗装置40上的生物芯片的检测质量,而控制装置70可以设置在机架的内部;这样各个装置集成安装在机架上,集对生物芯片的杂交、清洗、孵育、扫描以及结果判读功能于一身,整体结构集成紧凑,更加简单实用。

[0063] 本实施例中,结合图1和图8所示,所述生物芯片分析仪还包括显示装置80,所述显示装置80与所述控制装置70连接并用于显示所述检测装置50对所述生物芯片进行检测的信息。具体的,显示装置80可以实时显示检测装置50对孵育及清洗装置40上的生物芯片的检测信息,包括显示检测过程中的信息以及分析完成后的结构信息,这样有助于操作人员及时掌握对生物芯片的检测动态信息,有助于提升对生物芯片的检测分析质量。其中,显示装置80也与控制器连接,在工作过程中也由控制器对其协调控制。

[0064] 本实施例中,结合图3所示,所述控制装置70包括:

[0065] 运动控制系统71,用于控制所述机械手60对所述样本和所述试剂进行吸取、以及控制所述孵育及清洗装置40对所述生物芯片进行孵育和清洗;

[0066] 信号采集与处理系统72,用于对所述生物芯片进行图像采集和处理;

[0067] 液体控制系统73,用于对所述生物芯片进行清洗;

[0068] 温度控制系统74,用于控制所述试剂放置装置20对所述试剂进行制冷的温度、以及控制所述孵育及清洗装置40对所述生物芯片进行孵育的温度;

[0069] 计算机控制系统75,用于协调控制所述运动控制系统71、所述信号采集与处理系统72、所述液体控制系统73和所述温度控制系统74、以及将所述生物芯片的检测信息显示于所述显示装置80上。具体的,将运动控制系统71、信号采集与处理系统72、液体控制系统73、温度控制系统74和计算机控制系统75集成在控制装置70内,各个系统又由计算机控制系统75进行协调控制,这样可以在控制装置70内分别对各系统的工作程序进行设定,一旦开始工作,各系统按照设定的程序进行运行,从而实现自动化工作。

[0070] 本实施例中,结合图2所示,所述机械手60包括位于所述样本放置装置10、所述试剂放置装置20、所述稀释装置30和所述孵育及清洗装置40上方的X轴驱动机构61、Y轴驱动机构62、Z轴驱动机构63以及加样针64,所述Z轴驱动机构63与所述加样针64连接并驱动所述加样针64沿Z轴方向移动,所述Y轴驱动机构62与所述Z轴驱动机构63连接并驱动所述Z轴驱动机构63沿Y轴方向移动,所述X轴驱动机构61与所述Y轴驱动机构62连接并驱动所述Y轴驱动机构62沿X轴方向移动。具体的,X轴驱动机构61、Y轴驱动机构62、Z轴驱动机构63以及

加样针64均悬挂于样本放置装置10、试剂放置装置20、稀释装置30和孵育及清洗装置40的上方,这样,X轴驱动机构61、Y轴驱动机构62和Z轴驱动机构63实现驱动取样针在三维空间内时间运动。即,Z轴驱动机构63驱动取样针在Z轴方向运动,Y轴驱动机构62驱动Z轴驱动机构63带动取样针在Y轴方向运动,X轴驱动机构61驱动Y轴驱动机构62带动Z轴驱动机构63和取样针在X轴方向运动,取样针在XYZ三轴方向运动过程中能够自动吸取样本放置装置10内的样本和试剂放置装置20内的试剂,实现自动化操控,无需专门的技术人员去操作,避免手工操作,导致检测结果不一致的情况发生,也可以有效避免生物芯片间引起交叉污染。

[0071] 更具体的,其中X轴驱动机构61和Y轴驱动机构62可以采用同步带传动,Z轴驱动机构63可以采用齿轮齿条传动。

[0072] 本实施例中,结合图7所示,所述检测装置50包括外壳51、固定座52和CCD相机53,所述固定座52安装于所述孵育及清洗装置40的上方,所述CCD相机53固定安装于所述固定座52上且所述CCD相机53的镜头531朝下设置,所述外壳51罩设于所述CCD相机53的外部。具体的,固定座52主要用于支撑安装CCD相机53,CCD相机53的镜头531对准孵育及清洗装置40上的生物芯片进行拍照分析处理,而外壳51的设置则提供了一个密封的环境供CCD相机53拍照,确保对生物芯片进行高质量的检测。

[0073] 本实施例中,结合图4~6所示,所述孵育及清洗装置40包括安装板41、用于承载所述生物芯片的承载板42、翻转清洗机构43和水平驱动机构44,所述承载板42设于所述安装板41的上方,所述翻转清洗机构43与所述承载板42连接并用于驱动所述承载板42进行翻转,所述水平驱动机构44与所述承载板42连接并用于驱动所述承载板42移动以及将所述生物芯片定位于所述镜头531的正下方,即驱动所述生物芯片定位于所述镜头531的正下方。具体的,生物芯片放置于承载板42上,当需要对生物芯片进行清洗时,翻转清洗机构43控制整个承载板42进行翻转从而实现对生物芯片的清洗;水平驱动机构44则可以驱动承载板42在水平方向上移动,这样,可以承载板42上的生物芯片输送至CCD相机53的镜头531下方进行拍照检测,完成检测后,再通过水平输送机构将承载板42上的生物芯片从CCD相机53的镜头531下方输出,自动化控制,检测质量高,检测效率高。

[0074] 本实施例中,所述翻转清洗机构43包括与提供动力的第一驱动源、与所述第一驱动源连接以传递动力的第一动力传动组件以及与用于连接所述动力传动组件和所述承载板的转轴435。具体的,使用第一驱动源将动力通过第一动力传动组件传递到转轴435上,然后转轴435转动,同时带动与其连接的承载板42转动,承载板42转动时使得生物芯片上的液体流走,反复转动承载板42达到清洗生物芯片的目的。

[0075] 本实施例中,结合图5所示,翻转清洗机构43的第一种实施方式是:翻转清洗机构43包括作为第一驱动源的第一电机431、以及由第一皮带432、第一带轮433、第二带轮434组成的第一动力传动组件和转轴435,所述承载板42包括固定框421和设于所述固定框421内的翻转板422,所述固定框421设有转轴孔4211,所述转轴435的一端穿过所述转轴孔4211且与所述翻转板422固定连接,所述第一电机431安装于所述固定框421上,所述第一带轮433与所述第一电机431的主轴连接,所述第二带轮434与所述转轴435的另一端连接,所述第一皮带432绕设于所述第一带轮433和第二带轮434之间。翻转清洗机构43具体工作时,第一电机431工作,带动第一带轮433转动,第一带轮433带动第一皮带432绕着第一带轮433和第二带轮434转动,由于第二带轮434与转动连接,第二带轮434带动转轴435转动,又由于转轴

435与翻转板422固定连接,那么转轴435转动时会带动翻转板422翻转,翻转板422翻转时,可以使得翻转板422上放置的生物芯片上的液体流走,反复翻转翻转板422从而能够对生物芯片进行清洗,自动化操作,工作效率高,工作效果好。

[0076] 翻转清洗机构43的第二实施方式还可以是:翻转清洗机构43的第一驱动源可以为气缸,并配合第一动力传动件组成,气缸呈一定的倾斜状固定在翻转板422下侧,气缸的活塞杆与第一动力传动件的一动力端连接,第一动力传动件的另一动力端再与翻转板422的底面连接,这样,通过气缸的活塞杆的伸缩来控制驱动翻转板422进行水平翻转动作,从而一样能够实现对翻转板422上的生物芯片的清洗工作。

[0077] 当然,第一动力传动件不单可以由第一皮带432、第一带轮433、第二带轮434组成,还可以是链条和链轮组成,又或者是丝杆与移动螺母组成,这类动力传动组件均可以实现动力传动,即可以作为本实施例中的第一动力传动件使用。

[0078] 本实施例中,所述水平驱动机构44包括提供动力的第二驱动源、与所述第二驱动源连接以传递动力的第二动力传动组件以及导杆445,所述固定框421沿其长度方向开设有导孔4212,所述导杆445穿过所述导孔4212且该导杆445的两端分别固定在所述安装板41长度方向的两端,所述第二动力传动组还与所述固定框421连接。具体的,使用第二驱动源将动力通过第二动力传动组件传递到固定框421上,以使得固定框421沿着导杆445为导向进行移动,由于翻转板422与固定框421是连接的,那么翻转板422也跟随着固定框421移动,进而实现带动翻转板422上的生物芯片移动。

[0079] 结合图4所示,水平驱动机构44的第一种实施方式是:所述水平驱动机构44包括作为第二驱动源的第二电机441、以及由第二皮带442、第三带轮443、第四带轮444组成的第二动力传动组件和导杆445,所述固定框421沿其长度方向开设有导孔4212,所述导杆445穿过所述导孔4212且该导杆445的两端分别固定在所述安装板41长度方向的两端,所述第二电机441安装于所述安装板41上,所述第三带轮443与所述第二电机441的主轴连接,所述第四带轮444安装于所述安装板41远离所述第二电机441的一侧,所述第二皮带442绕设于所述第三带轮443和所述第四带轮444之间且与所述固定框421固定连接。水平驱动机构44具体工作时,第二电机441工作,带动第三带轮443转动,第三带轮443带动第二皮带442绕着第三带轮443和第四带轮444转动,第二皮带442与固定框421固定连接,第二带轮434带动固定框421移动,由于固定框421开设有与导杆445配合的导孔4212,那么固定框421在移动的过程中会沿着导杆445移动,从而带动翻转板422沿着导杆445水平移动,进而可以将翻转板422上的生物芯片移动至CCD相机53的镜头531下方进行拍照检测工作。

[0080] 本实施例中,结合图8所示,所述显示装置80包括显示屏81和旋转驱动机构82,所述旋转驱动机构82与所述显示屏81连接并驱动所述显示屏81进行旋转。具体的,显示屏81在旋转驱动装置的驱动下进行角度的选择,这样操作人员可以选择最佳的观察角度观察显示屏81,方便对显示器显示的检测信息进行实时掌握。其中,旋转驱动机构82可以为手动式或者电动式的,例如,手动式的可以是旋转轴435配合轴承的结构设计,电动式可以是电机驱动丝杆转动设计。

[0081] 本实施例中,所述样本放置装置10包括样本架(图未示)和设于所述样本架上并用于定位所述样本架的位置检测器(图未示)。具体的,机械手60通过位置检测器能够判断出样本架的位置,从而能够判断出样本架上放置的样本的位置,从而能够准确进行吸取样本。

[0082] 本实施例中，所述试剂放置装置20设有对所述试剂进行冷却的冷却机构(图未示)和排风机构(图未示)。具体的，冷却机构对试剂放置装置20上放置的试剂进行冷却，例如可以是压缩机，冷却方式可以采用水冷或者冷冻，排风机构则通过通风的方式对试剂进行降温，例如可以是电风扇，目的也是为了起到制冷的效果。

[0083] 本发明实施例还提供了一种采用上述的生物芯片分析仪进行的生物芯片分析方法，其包括如下步骤：

[0084] S1、扫描样本的信息，开始测试；

[0085] S2、机械手60完成对样本的吸取、稀释以及点样到生物芯片上；

[0086] S3、孵育及清洗装置40对样本和生物芯片进行孵育和清洗；

[0087] S4、机械手60完成对试剂的分注；

[0088] S5、孵育及清洗装置40对试剂和生物芯片进行孵育和清洗；

[0089] S6、机械手60加注发光液到生物芯片上；

[0090] S7、检测装置50对生物芯片进行图像采集、处理、分析并得出结果。

[0091] 本发明的生物芯片分析方法，由于采用上述生物芯片分析仪的机械手60对样本和试剂进行自动化吸取加注，以及采用孵育及清洗装置40和检测装置50对生物芯片进行自动化孵育、清洗和检测，整个检测分析过程实现自动化操作，从而能够大大提高对生物芯片分析检测的效率和质量。

[0092] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的思想和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

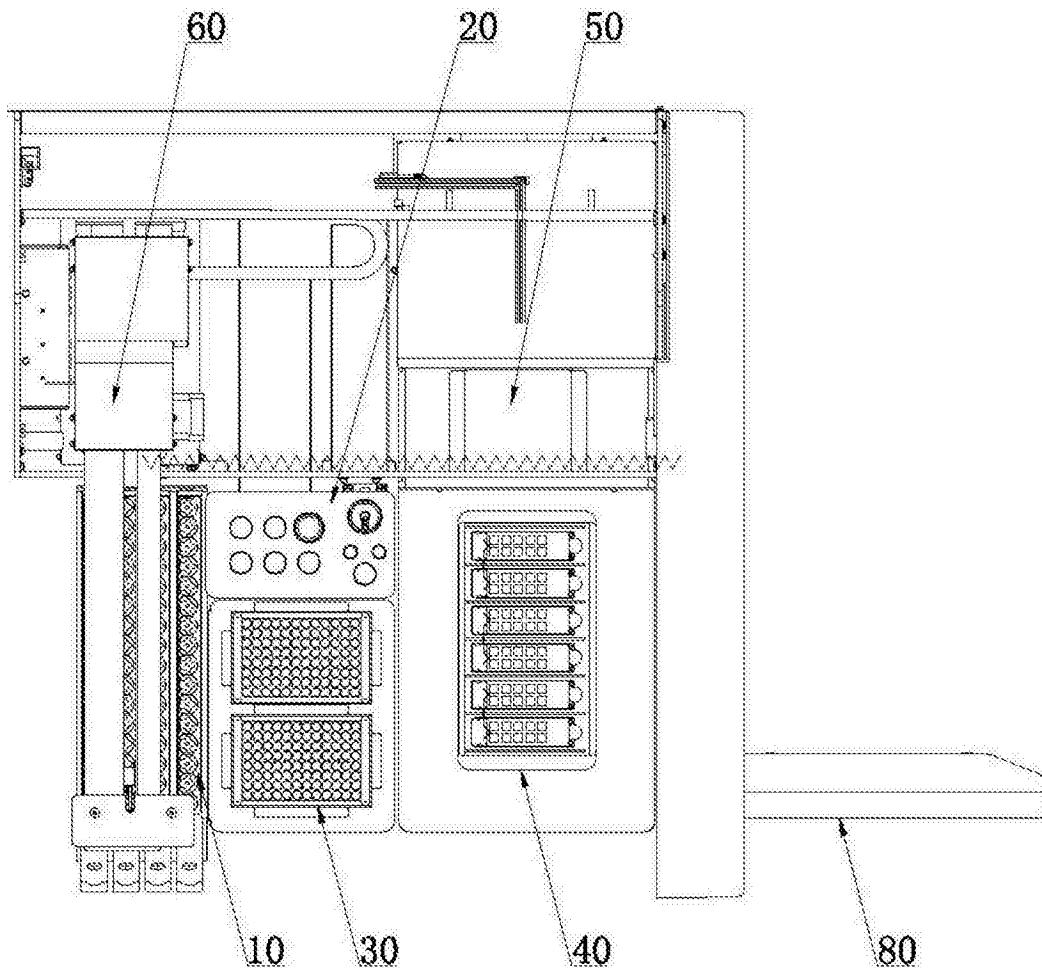


图1

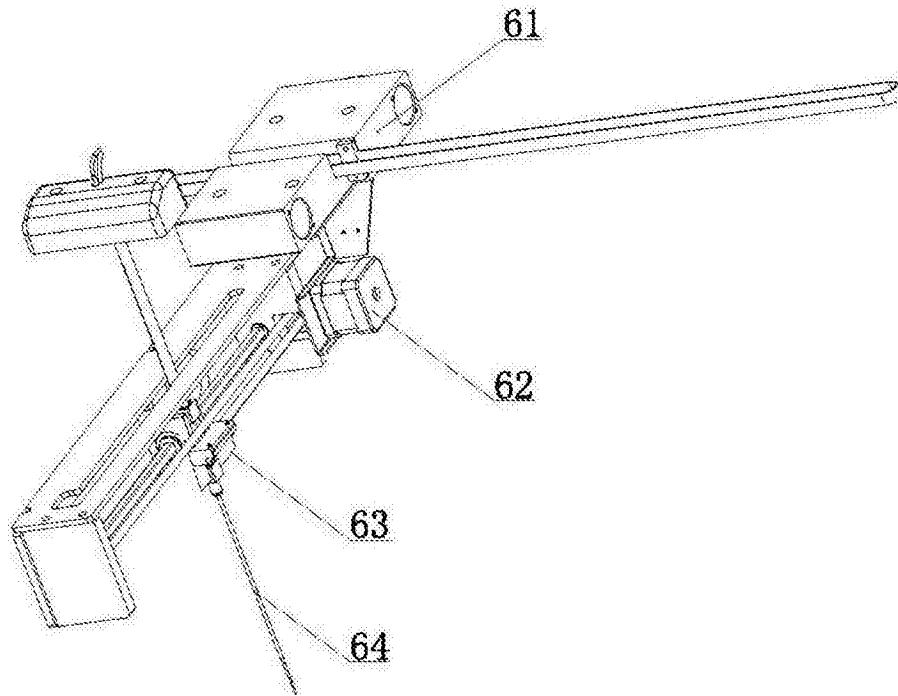


图2

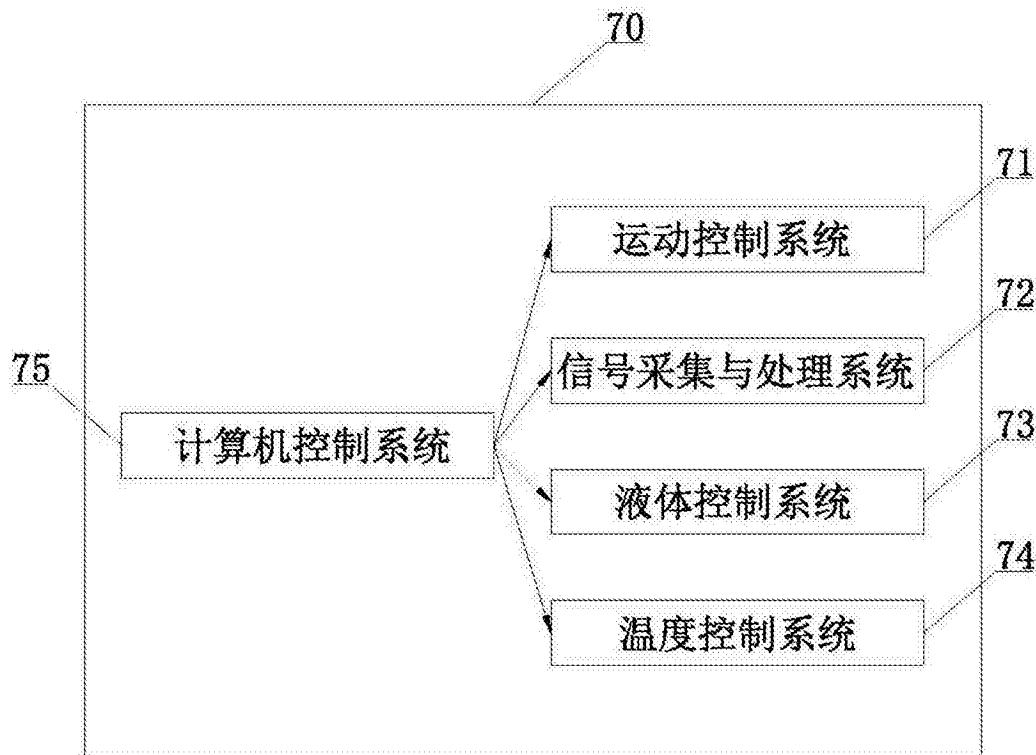


图3

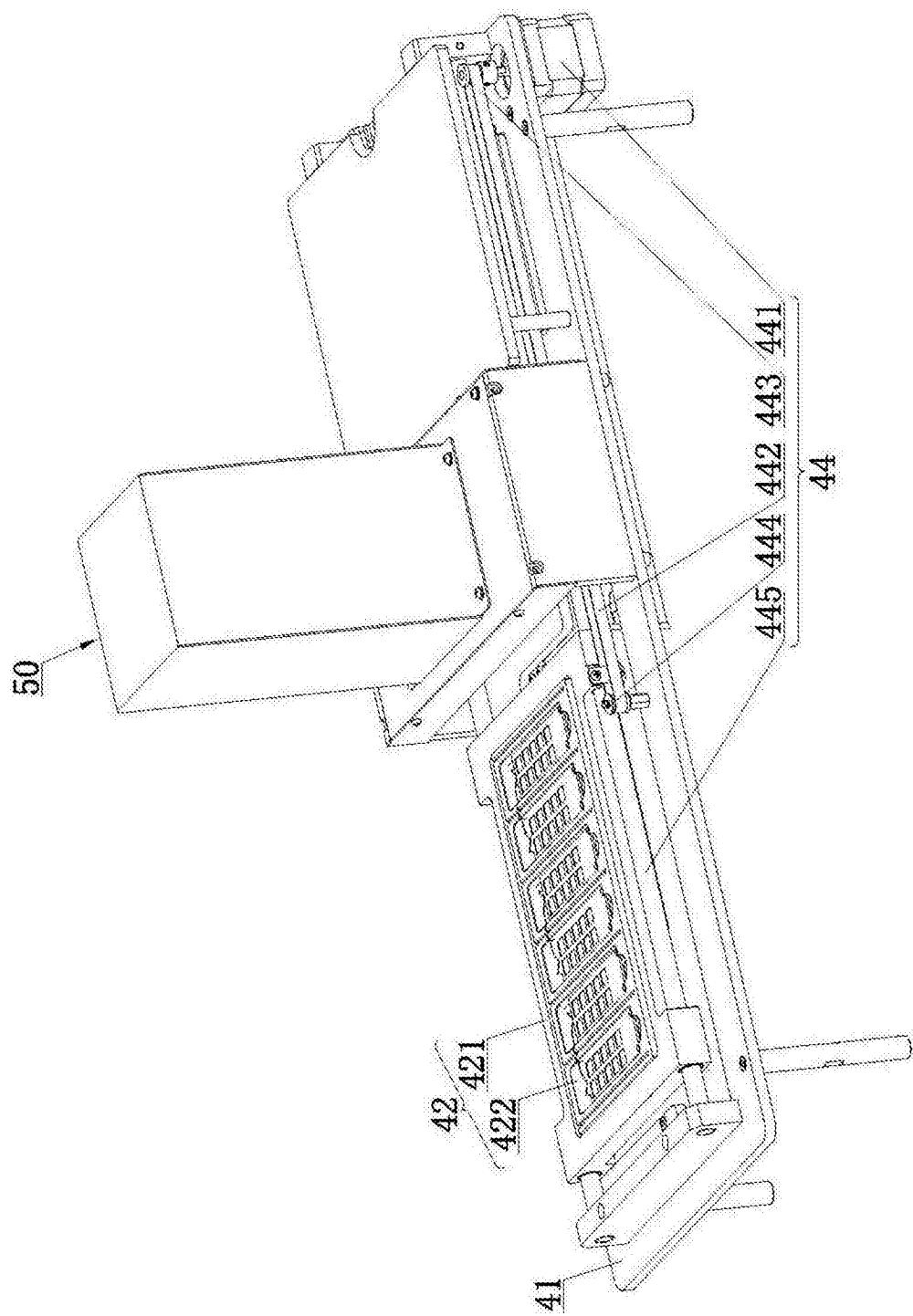


图4

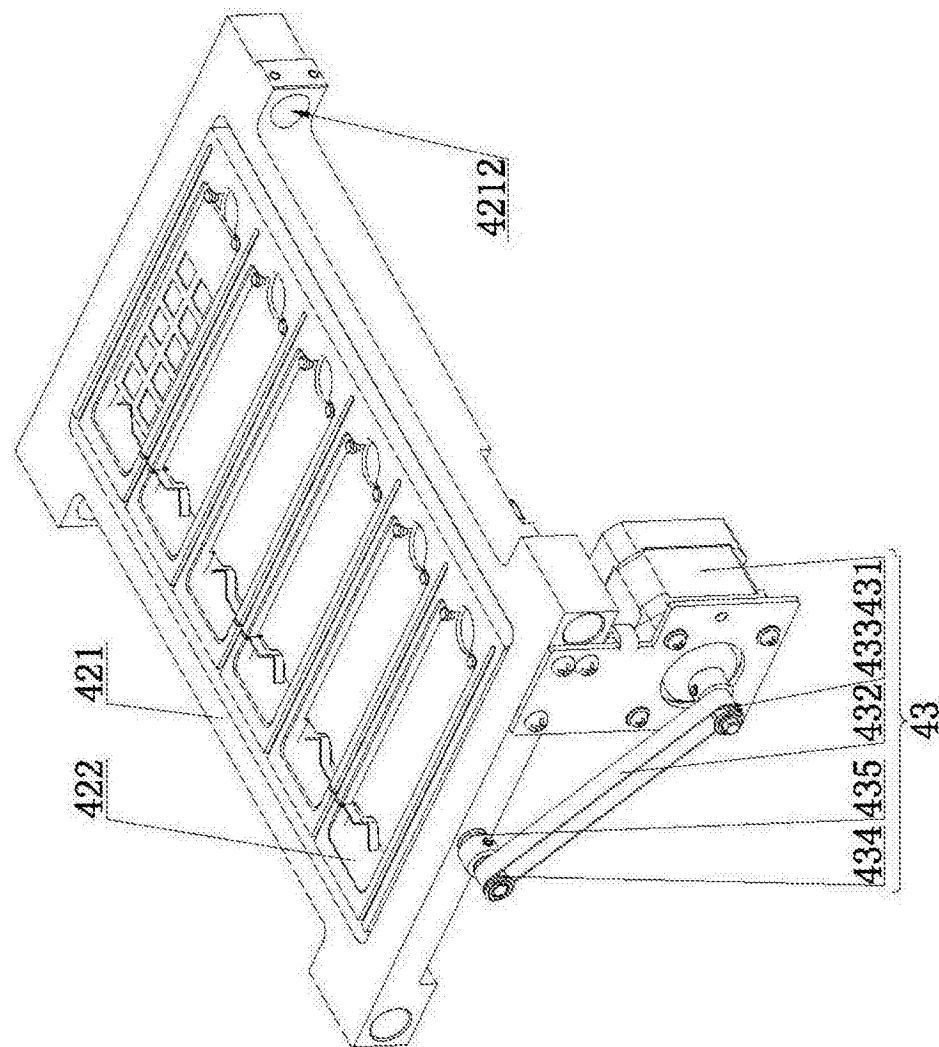


图5

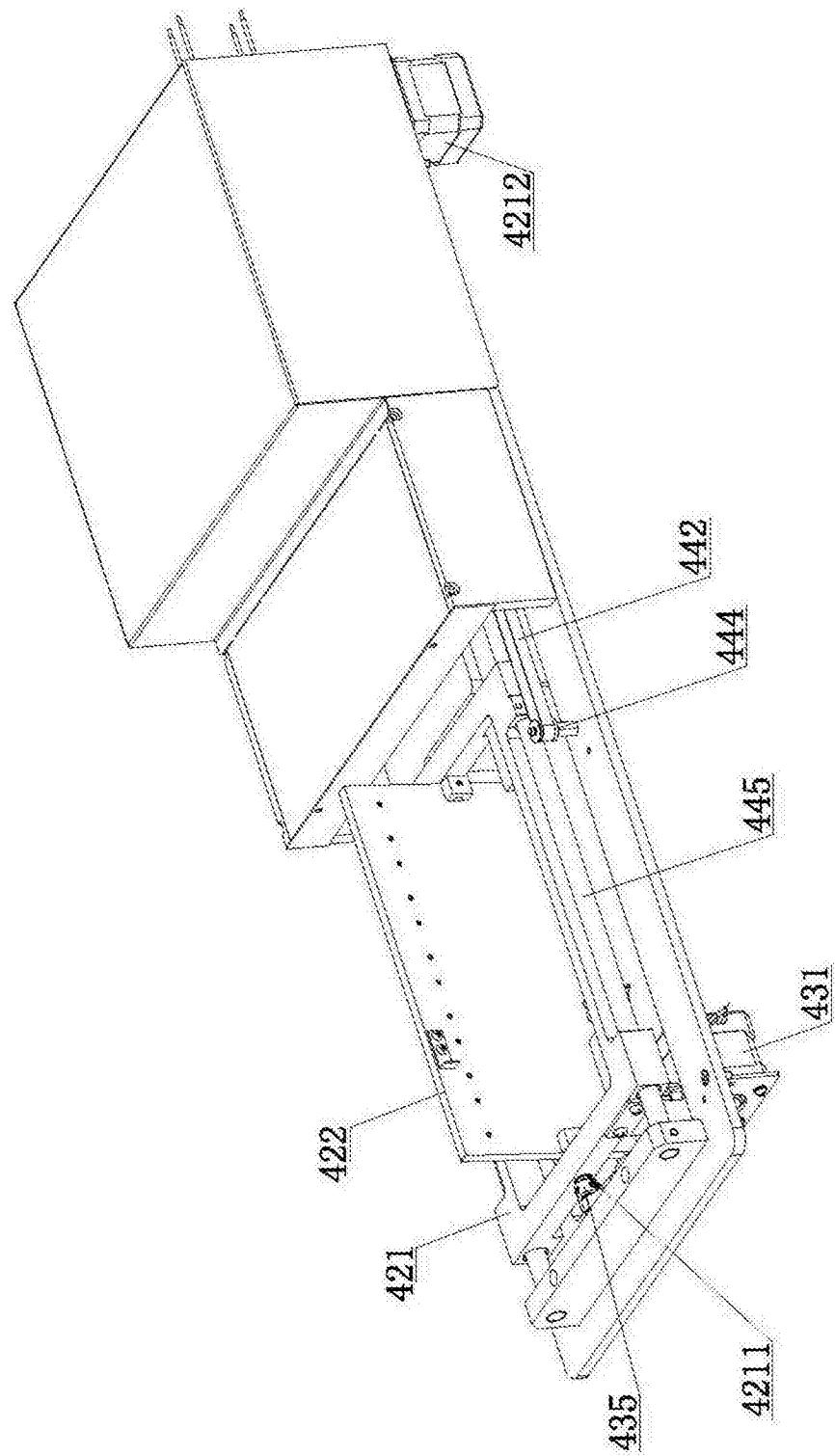


图6

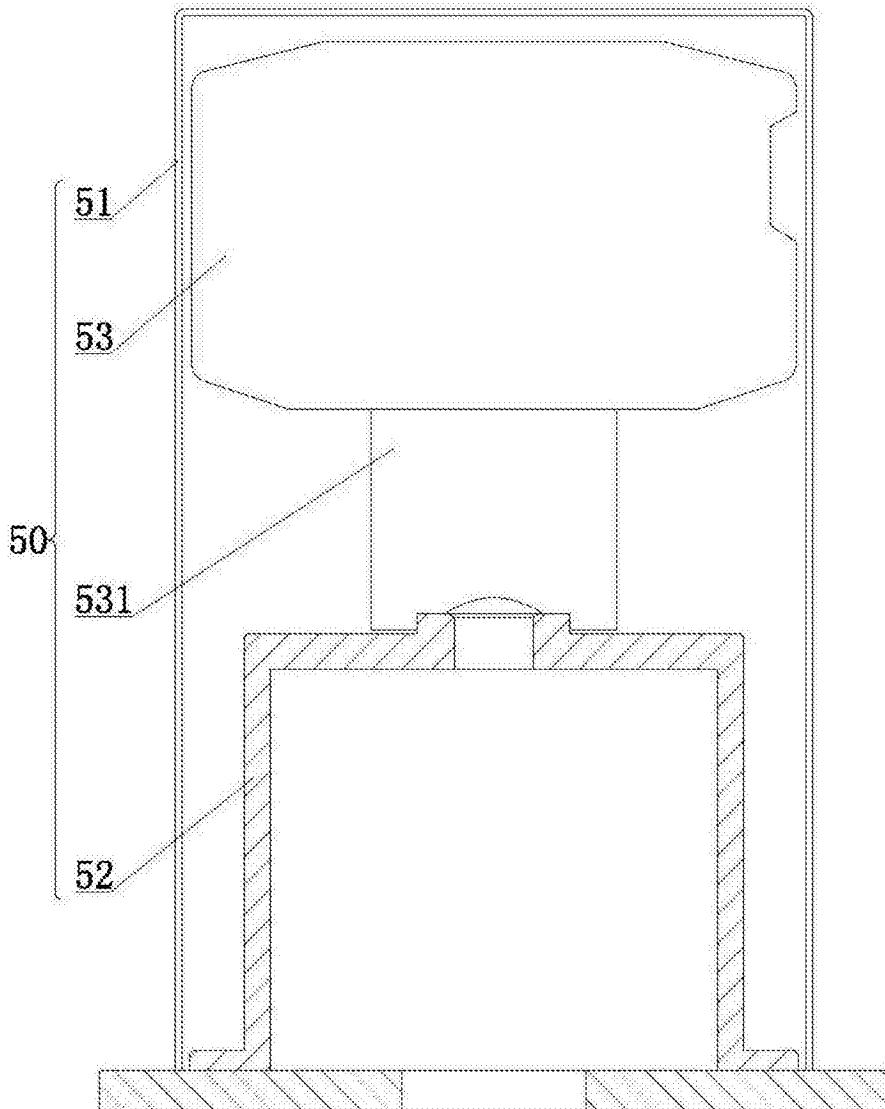


图7

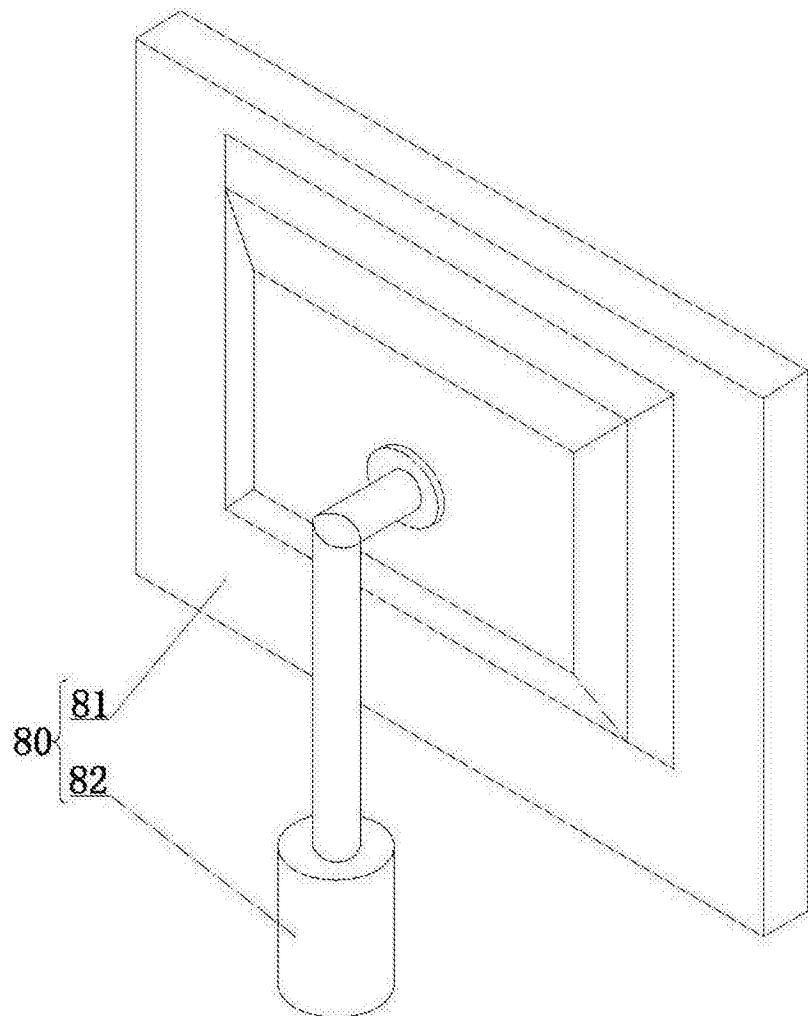


图8