



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110664437 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201911007856.0

(22)申请日 2019.10.22

(71)申请人 深圳瀚维智能医疗科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区梅林街
道孖岭社区凯丰路10号翠林大厦8层
(湾区国际金融科技城)804A

(72)发明人 谈继勇 李冬玲 李彬 税国强
李元伟 翟亚光

(74)专利代理机构 深圳市华勤知识产权代理事
务所(普通合伙) 44426

代理人 隆毅

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

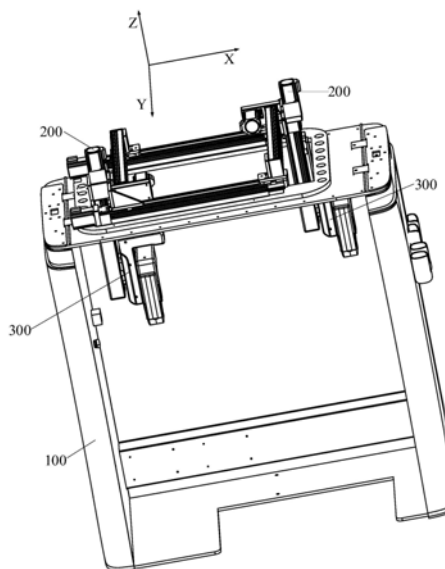
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

自动超声乳房扫描设备

(57)摘要

本发明公开一种自动超声乳房扫描设备,该自动超声乳房扫描设备包括支撑架、通过直线运动机构设置在所述支撑架的顶部上的至少一个机械臂,所述直线运动机构包括沿X轴方向布置的第一直线导轨、沿Y轴方向布置在所述第一直线导轨上的第二直线导轨和沿Z轴方向布置在所述第二直线导轨上的第三直线导轨,所述机械臂位于所述第三直线导轨上,且所述机械臂的执行端用于安装超声扫描探头。本发明通过精准控制两机械臂的运动,及时调整超声扫描探头与乳房的贴合度,避免因超声扫描探头抖动等因素造成的探测误差,从而精确完成对乳房的探测,获取标准化的扫描数据来辅助诊断治疗。



1. 一种自动超声乳房扫描设备,其特征在于,包括支撑架、通过直线运动机构设置在该支撑架的顶部上的至少一个机械臂,所述直线运动机构用于驱动所述机械臂沿X轴、Y轴以及Z轴方向运动,所述直线运动机构包括沿X轴方向布置的第一直线导轨、沿Y轴方向布置的第二直线导轨和沿Z轴方向布置的第三直线导轨,所述第一直线导轨呈水平状态布置在该支撑架上;所述第二直线导轨与所述第一直线导轨上的滑块连接;所述第三直线导轨与所述第二直线导轨上的滑块连接,所述机械臂与所述第三直线导轨上的滑块连接,所述机械臂的执行端用于安装超声扫描探头。

2. 根据权利要求1所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述支撑架呈龙门式结构、L型立柱结构或C型臂结构,所述第一直线导轨、第二直线导轨、第三直线导轨以及机械臂均为两个,两个所述第一直线导轨间隔预设距离布置,两个所述第二直线导轨均位于所述第一直线导轨上,两个所述第三直线导轨分别位于两个所述第二直线导轨上,两个所述机械臂分别位于两个所述第三直线导轨上,且两个所述第一直线导轨上分别独立设有用于驱动一个所述第二直线导轨沿X轴方向移动的第一驱动组件,所述第二直线导轨上设有用于驱动所述第三直线导轨沿Y轴方向移动的第二驱动组件,所述第三直线导轨上设有用于驱动所述机械臂沿Z轴方向移动的第三驱动组件。

3. 根据权利要求2所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述第一驱动组件均包括机体固定在所述第一直线导轨上的第一电机、与所述第一电机的输出轴连接的第一丝杠和套设于所述第一丝杠上的第一丝杠螺母,所述第一丝杠螺母与所述第一直线导轨的滑块连接。

4. 根据权利要求3所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述第二驱动组件包括机体固定在所述第二直线导轨上的第二电机、与所述第二电机的输出轴连接的第二丝杠和套设于所述第二丝杠上的第二丝杠螺母,所述第二丝杠螺母与所述第二直线导轨的滑块连接。

5. 根据权利要求4所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述第三驱动组件包括机体固定在所述第三直线导轨上的第三电机、与所述第三电机的输出轴连接的第三丝杠和套设于所述第三丝杠上的第三丝杠螺母,所述第三丝杠螺母与所述第三直线导轨的滑块连接。

6. 根据权利要求1所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述机械臂包括第一旋转组件、第二旋转组件以及夹具,所述第一旋转组件安装在所述第三直线导轨的滑块上,所述第二旋转组件安装在所述第一旋转组件的输出转轴上,所述夹具安装在所述第二旋转组件的输出转轴上,且所述第一旋转组件用于驱动所述第二旋转组件绕X轴转动,所述第二旋转组件用于驱动所述夹具绕Y轴转动,所述夹具用于夹持超声扫描探头。

7. 根据权利要求6所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述第一旋转组件包括第一连接座、第一舵机、第一主动轮、第一从动轮以及第一同步带,所述第一连接座安装在所述第三直线导轨的滑块上,所述第一舵机设置在第一连接座上,所述第一主动轮设置在所述第一舵机的输出轴上,所述第一从动轮转动设置在第一连接座上,所述第一同步带套设在所述第一主动轮和第一从动轮上,所述第一从动轮的输出轴与所述第二旋转组件连接。

8. 根据权利要求7所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述第二旋转组件包括

第二连接座、第二舵机、第二主动轮、第二从动轮以及第二同步带,所述第二连接座与所述第一从动轮的输出轴连接,所述第二舵机设置在第二连接座上,所述第二主动轮设置在所述第二舵机的输出轴上,所述第二从动轮转动设置在第二连接座上,所述第二同步带套设在所述第二主动轮和第二从动轮上,所述第二从动轮的输出轴与所述夹具连接。

9. 根据权利要求6所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,所述夹具包括用于与所述第二旋转组件的输出转轴连接的连接板和与所述连接板滑动连接、并用于安装超声扫描探头的固定板,且所述连接板与所述固定板之间设有用于支撑所述固定板的弹性件。

10. 根据权利要求1所述的自动超声乳房扫描设备,其特征在于,还包括位于两所述机械臂下方的检查平台、驱动所述检测平台沿Z轴方向移动的第一驱动机构以及驱动所述检查平台沿Y轴方向移动的第二驱动机构。

自动超声乳房扫描设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗超声检测设备技术领域,具体涉及一种自动超声乳房扫描设备。

背景技术

[0002] 乳腺疾病是一种常见的妇科疾病,严重威胁着全世界妇女的健康甚至生命。随着科学技术的发展,乳腺疾病的诊断技术和治疗方法都有了较大的提高。较为常见的主要有钼靶软X射线检查、超声显像检查、近红外线扫描检查、CT检查等。

[0003] 超声检查作为诊断乳腺疾病的重要影像学检查方法之一,能鉴别乳房中的囊肿和增生等病灶。现有技术中,超声检测一般由医护人员手持超声探测头对乳房进行扫描检测,但因为人工检测时用户扫描动作的不确定性,超声探测头与乳房之间的扫描角度和受力的变化容易增大超声探测的误差,不利于精确扫描诊断。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种自动超声乳房扫描设备,旨在解决现有的乳房超声扫描中因采用人工操作而导致数据误差较大的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出一种自动超声乳房扫描设备,该自动超声乳房扫描设备包括支撑架、通过直线运动机构设置所述支撑架的顶部上的至少一个机械臂,所述直线运动机构用于驱动所述机械臂沿X轴、Y轴以及Z轴方向运动,所述直线运动机构包括沿X轴方向布置的第一直线导轨、沿Y轴方向布置的第二直线导轨和沿Z轴方向布置的第三直线导轨,所述第一直线导轨呈水平状态布置在所述支撑架上;所述第二直线导轨与所述第一直线导轨上的滑块连接;所述第三直线导轨与所述第二直线导轨上的滑块连接,所述机械臂与所述第三直线导轨上的滑块连接,所述机械臂的执行端用于安装超声扫描探头。

[0006] 优选地,所述支撑架呈龙门式结构、L型立柱结构或C型臂结构,所述第一直线导轨、第二直线导轨、第三直线导轨以及机械臂均为两个,两个所述第一直线导轨间隔预设距离布置,两个所述第二直线导轨均位于所述第一直线导轨上,两个所述第三直线导轨分别位于两个所述第二直线导轨上,两个所述机械臂分别位于两个所述第三直线导轨上,且两个所述第一直线导轨上分别独立设有用于驱动一个所述第二直线导轨沿X轴方向移动的第一驱动组件,所述第二直线导轨上设有用于驱动所述第三直线导轨沿Y轴方向移动的第二驱动组件,所述第三直线导轨上设有用于驱动所述机械臂沿Z轴方向移动的第三驱动组件。

[0007] 优选地,所述第一驱动组件均包括机体固定在所述第一直线导轨上的第一电机、与所述第一电机的输出轴连接的第一丝杠和套设于所述第一丝杠上的第一丝杠螺母,所述第一丝杠螺母与所述第一直线导轨的滑块连接。

[0008] 优选地,所述第二驱动组件包括机体固定在所述第二直线导轨上的第二电机、与所述第二电机的输出轴连接的第二丝杠和套设于所述第二丝杠上的第二丝杠螺母,所述第二丝杠螺母与所述第二直线导轨的滑块连接。

[0009] 优选地,所述第三驱动组件包括机体固定在所述第三直线导轨上的第三电机、与所述第三电机的输出轴连接的第三丝杠和套设于所述第三丝杠上的第三丝杠螺母,所述第三丝杠螺母与所述第三直线导轨的滑块连接。

[0010] 优选地,所述机械臂包括第一旋转组件、第二旋转组件以及夹具,所述第一旋转组件安装在所述第三直线导轨的滑块上,所述第二旋转组件安装在所述第一旋转组件的输出转轴上,所述夹具安装在所述第二旋转组件的输出转轴上,且所述第一旋转组件用于驱动所述第二旋转组件绕X轴转动,所述第二旋转组件用于驱动所述夹具绕Y轴转动,所述夹具用于夹持超声扫描探头。

[0011] 优选地,所述第一旋转组件包括第一连接座、第一舵机、第一主动轮、第一从动轮以及第一同步带,所述第一连接座安装在所述第三直线导轨的滑块上,所述第一舵机设置在所述第一连接座上,所述第一主动轮设置在所述第一舵机的输出轴上,所述第一从动轮转动设置在所述第一连接座上,所述第一同步带套设在所述第一主动轮和第一从动轮上,所述第一从动轮的输出轴与所述第二旋转组件连接。

[0012] 优选地,所述第二旋转组件包括第二连接座、第二舵机、第二主动轮、第二从动轮以及第二同步带,所述第二连接座与所述第一从动轮的输出轴连接,所述第二舵机设置在第二连接座上,所述第二主动轮设置在所述第二舵机的输出轴上,所述第二从动轮转动设置在第二连接座上,所述第二同步带套设在所述第二主动轮和第二从动轮上,所述第二从动轮的输出轴与所述夹具连接。

[0013] 优选地,所述夹具包括用于与所述第二旋转组件的输出转轴连接的连接板和与所述连接板滑动连接、并用于安装超声扫描探头的固定板,且所述连接板与所述固定板之间设有用于支撑所述固定板的弹性件。

[0014] 优选地,还包括位于两所述机械臂下方的检查平台、驱动所述检测平台沿Z轴方向移动的第一驱动机构以及驱动所述检查平台沿Y轴方向移动的第二驱动机构。

[0015] 本发明实施例提供的自动超声乳房扫描设备利用直线运动机构分别驱动安装有超声扫描探头的两机械臂,以对应采集患者左右两乳房的超声检测数据,并精确控制两机械臂的运动,及时调整超声扫描探头与乳房的贴合度,避免因超声扫描探头抖动等因素造成的探测误差,从而精确完成对乳房的探测,获取标准化的扫描数据来辅助诊断治疗。

附图说明

[0016] 图1为本发明中自动超声乳房扫描设备一实施例中的整体结构示意图;

[0017] 图2为图1中所示的自动超声乳房扫描设备的部分结构在一视角下的示意图;

[0018] 图3为图1中所示的自动超声乳房扫描设备的部分结构在另一视角下的示意图;

[0019] 图4为图3中所示的自动超声乳房扫描设备的部分结构图;

[0020] 图5为图3中所示的第一直线导轨和第一驱动组件的结构示意图;

[0021] 图6为图4中所示的第一旋转组件的部分结构图;

[0022] 图7为图4中所示的夹具在一视角下的结构示意图;

[0023] 图8为图4中所示的夹具在另一视角下的结构示意图;

[0024] 图9为本发明中自动超声乳房扫描设备一实施例中另一机械臂的结构示意图;

[0025] 图10为本发明中自动超声乳房扫描设备一实施例中再一机械臂的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 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,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明提出一种自动超声乳房扫描设备,该自动超声乳房扫描设备包括支撑架100、通过直线运动机构200构设置在所述支撑架100的顶部上的两个机械臂300,所述直线运动机构200用于驱动两个所述机械臂300沿X轴、Y轴以及Z轴方向运动,所述直线运动机构200包括两个沿X轴方向布置的第一直线导轨210、两个沿Y轴方向布置的第二直线导轨220和两个沿Z轴方向布置的第三直线导轨230,两个所述第一直线导轨210呈水平状态且间隔布置在所述支撑架100上;两个所述第二直线导轨220通过与所述第一直线导轨210滑动配合的滑块安装在所述第一直线导轨210上;两个所述第三直线导轨230通过与所述第二直线导轨220滑动配合的滑块分别安装在两个所述第二直线导轨220上,两个所述机械臂300分别与两个所述第三直线导轨230上的滑块连接,所述机械臂300的执行端用于安装超声扫描探头400。

[0028] 本实施例中,机械臂300的数量可以是一个,从而通过直线运动机构200分别驱动机械臂300运动,超声扫描探头400依次对两个乳房进行扫描。当然,机械臂300的数量还可以为两个,从而两个超声扫描探头400分别同时对两个乳房进行扫描。当然,机械臂300的数量还可以为三个,此时其中一个机械臂可以为备用机械臂300。当然,机械臂300的数量还可以为更多个。

[0029] 以下实施例均以两个机械臂300为基础进行描述,其余情形均可参照该方案进行布置。如图1至图3所示,自动超声乳房扫描设备通过在两个机械臂300上安装的超声扫描探头400对应采集用户左右两乳房的超声图像,其中两个机械臂300均至少具有在相互垂直的三个方向上的自由度。两个机械臂300均由直线运动机构200驱动在上下(即Z轴)、前后(即Y轴)及左右(即X轴)方向上运动。两个机械臂300的结构可以完全相同,也可以略有区别,但两者均至少具有驱动超声扫描探头400于某指定方向运动的功能。

[0030] 两个机械臂300均通过直线运动机构200设置在支撑架100上,且两个机械臂300呈吊装状态进行布置,以方便机械臂300驱动超声扫描探头400运动。具体的,本发明实现了两个机械臂300在运动过程中,两个机械臂300在各自的运动工作过程中互不干扰。

[0031] 本发明使用时,患者平躺在一平台上,并使两机械臂300悬于患者的胸部上方,并分别驱动超声扫描探头400紧贴患者的胸部以沿预设轨迹运动,以对应采集患者的左右两乳房的超声检测数据。自动超声乳房扫描设备还包括控制模块和成像模块,该控制模块与直线运动机构200和机械臂300电连接,以控制两机械臂300的运动,从而调整超声扫描探头400与乳房的贴合度,以完成对乳房的全自动扫描探测,获取标准化的扫描数据来辅助诊断治疗。当然,除了自动控制还可以是医护人员进行手动控制,如设置操控手柄或者控制按键对机械臂300进行手动控制,以方便根据实际使用环境操控自动超声乳房扫描设备;而成像模块可以为视觉采集设备,通过对乳房拍照后并以照片为基础建立与乳房对等的3D模型,从而根据生成的3D模型控制模块即可精准的对乳房进行全自动扫描探测。至于超声扫描探

头400可以为超声探头,此时,自动超声乳房扫描设备还可以包括与超声探头连接的控制装置,以方便控制超声探头发射超声波。

[0032] 在一较佳实施例中,如图2至图4所示,直线运动机构200包括两个第一直线导轨210、两个第二直线导轨220和两个第三直线导轨230。两个第一直线导轨210沿X轴方向并间隔预设距离进行水平布置在支撑架100上;两个第二直线导轨220的两端均分别对应与两个第一直线导轨210上的一对滑块组211连接,从而可使两个第二直线导轨220在两个第一直线导轨210上滑动;两个第三直线导轨230分别一一对应两个第二直线导轨220上的滑块连接,从而可使第三直线导轨230在对应的第二直线导轨220上滑动,且两个机械臂300分别与两个第三直线导轨230上的滑块连接,以此带动机械臂300运动。其中第一直线导轨210、第二直线导轨220和第三直线导轨230均选用高精度研磨导轨,从而有利于提高超声扫描探头400对乳房进行扫描的图像精度。作为优选,其中一个第三直线导轨230设置在其中一个第二直线导轨220上远离另一个第二直线导轨220的一侧面,另一个第三直线导轨230也按照这样的形式布置在另一个第二直线导轨220上,如此,可令两第三直线导轨230靠近时而两个机械臂300不相碰,整体结构上则更为紧凑。

[0033] 同时,如图3所示,为了方便驱动第二直线导轨220沿X轴方向运动、第三直线导轨230沿Y轴方向运动以及机械臂300沿Z轴方向运动,还设置有第一驱动组件240、第二驱动组件250和第三驱动组件260。其中,第一驱动组件240、第二驱动组件250以及第三驱动组件260均可采用同样的结构或不同结构,如均采用丝杠组件、同步轮组件或齿轮齿条组件,本实施例中均采用丝杠组件,所以接下来只对第一驱动组件240进行详细描述,第二驱动组件250和第三驱动组件260按照第一驱动组件240的形式进行布置即可。

[0034] 其中,如图5所示,第一驱动组件240的数量为两个,两个第一驱动组件240一一对应布置在两个第一直线导轨210上,以方便一一对应驱动两个第二直线导轨220移动。两个第一驱动组件240均包括机体固定在第一直线导轨210上的第一电机241、与第一电机241的输出转轴连接的第一丝杠242和套设于第一丝杠242上的第一丝杠螺母,两个第一丝杠螺母与相对应的第一直线导轨210滑动连接,且两个第一丝杠螺母还分别与两个第一直线导轨210上的一对滑块组211中的一个连接。此时,即可实现一个第一驱动组件240单独驱动一个第二直线导轨220移动。

[0035] 如图3和图4所示,为了方便调节超声扫描探头400扫描的角度,以方便使超声扫描探头400与乳房贴合在一起,机械臂300包括第一旋转组件310a、第二旋转组件320a以及夹具330a,第一旋转组件310a与直线运动机构200的输出端(即第三直线导轨230上的滑块)连接,且第一旋转组件310a用于驱动第二旋转组件320a绕X轴转动,第二旋转组件320a用于驱动夹具330a绕Y轴转动,夹具330a用于夹持超声扫描探头400,且第一旋转组件310a与第二旋转组件320a上下状态布置。其中,第一旋转组件310a和第二旋转组件320a均可采用同样的结构或不同的结构,如同步轮组件、齿轮齿条以及单独的电机等方式。本实施例中第一旋转组件310a和第二旋转组件320a均采用同步轮组件,所以接下来只对第一旋转组件310a进行详细描述,第二旋转组件320a按照第一旋转组件310a的形式进行布置即可。

[0036] 其中,如图4和图6所示,第一旋转组件310a包括第一连接座311a、第一舵机312a、第一主动轮313a、第一从动轮314a以及第一同步带,第一连接座311a与第三直线导轨230上的滑块连接,第一舵机312a设置在第一连接座311a上,第一主动轮313a设置在第一舵机

312a的输出转轴上,第一从动轮314a转动设置在第一连接座311a上,第一同步带分别套设在第一主动轮313a和第一从动轮314a上,第一从动轮314a的输出转轴与第二旋转组件320a连接。其中,第一主动轮313a与第一从动轮314a呈上下状态布置在第一连接座311a上,且第二旋转组件320a的上端与第一从动轮314a的输出转轴连接,从而有利于实现第一旋转组件310a与第二旋转组件320a呈上下状态进行布置,且第一从动轮314a的输出转轴沿X轴方向布置以驱动第二旋转组件320a绕X轴转动。

[0037] 进一步地,如图6所示,为了方便控制第一舵机312a驱动第一主动轮313a(即第二旋转组件320a)转动的速度,第一连接座311a上还设置有减速箱315a,其中,第一舵机312a的输出端与减速箱315a的输入端连接,第一从动轮314a与减速箱315a的输出端连接。

[0038] 同时,为了限制第一旋转组件310a驱动第二旋转组件320a转动的角度和第二旋转组件320a驱动夹具330a转动的角度,第二旋转组件320a上沿X轴方向设置有限位柱,第一连接座311a上设置有延伸方向上的两端呈封闭状态的限位槽,且该限位槽的延伸方向与限位柱的转动轨迹一致,以方便限位柱嵌入在限位槽内并滑动,可通过控制限位槽的长度来限制第一旋转组件310a驱动第二旋转组件320a转动的角度,从而有利于避免第一旋转组件310a驱动第二旋转组件320a转动的角度过大而损坏设备。当然,也可通过设置光电传感器来控制第一旋转组件310a驱动第二旋转组件320a旋转的角度。当然,夹具330a和第二旋转组件320a也可安装上述形式进行布置,以方便控制第二驱动组件320a控制夹具330a转动的角度。第一旋转组件310a与第二旋转组件320a相结合,以及在第一驱动组件240于X轴方向上、第二驱动组件250于Y轴方向上以及第三驱动组件260于Z轴方向上的驱动下,本自动超声乳房扫描设备可实现超声扫描探头400的多自由度运动,相比于现有的机械手来说,具有更高的灵活度和更少的探测盲区。

[0039] 如图4和图7所示,为了方便夹具330a对超声扫描探头400进行固定,夹具330a包括用于与第二旋转组件320a的输出转轴连接的连接板331a和与连接板331a滑动连接、并用于安装超声扫描探头400的固定板332a,且连接板331a与固定板332a之间设有用于支撑固定板332a的弹性件333a。其中,固定板332a夹持超声扫描探头400的方式可以是采用磁吸固定或真空吸附固定以及夹持固定等方式中的任意一种即可。固定板332a与连接板331a滑动连接的方式可以是采用导轨连接的方式,也可以是采用卡接的方式。本实施例中,通过在连接板331a上设置滑动连接的固定板332a,同时在固定板332a和连接板331a之间设置弹性件333a,再利用固定板332a对超声扫描探头400进行夹持。在夹具330a夹持超声扫描探头400时,固定板332a会在重力的作用下向下滑动一段距离,以此弹性件333a也会在重力的作用下发生形变。在超声扫描探头400与人体接触时,随着接触位置的高度不同,可以有效的利用弹性件333a的弹力驱动固定板332a在连接板331a上滑动,以此保持超声扫描探头400的探头与人体皮肤之间正常接触,从而减小超声扫描探头400扫描结果的误差。

[0040] 其中,如图8所示,为了方便固定板332a对超声扫描探头400进行夹持,固定板332a包括第一板336a和两个第二板337a。本实施例中,第一板336a和第二板337a均优选为矩形板体,两个第二板337a分别设置在第一板336a的相对两侧上,且第一板336a与两第二板337a围合成的夹持空间刚好容纳超声扫描探头400。为了方便固定板332a夹持超声扫描探头400,第一板336a和第二板337a均采用塑胶材质制作,利用塑胶材质的弹性以方便超声扫描探头400与该固定板332a采用过盈配合的方式进行夹持。为了方便固定板332a与连接板

331a滑动连接,第一板336a上背离夹持空间的一侧面设置有滑柱334a,连接板331a上设置有滑孔,连接板331a通过滑孔套设在滑柱334a上。此时,弹性件333a优选为弹簧,该弹簧套设在滑柱334a上,且弹簧的一端与连接板331a连接,另一端与固定板332a(即第一板336a)连接。为了方便限制固定板332a在连接板331a上滑动的距离,固定板332a(即第一板336a)的一侧面上设置有两个U形块335a,且两个U形块335a的开口端相对布置,以形成一与连接板331a相适配的容置腔。此时,滑柱334a的数量优选为两个,两个滑柱334a分别一一对应设置在两个U形块335a上,同时连接板331a上的滑孔和弹簧的数量均布置为两个,以方便连接板331a通过两个滑孔分别套设在两个滑柱334a上,滑柱334a具体的布置方式为滑柱334a的两端分别与U形块335a的两相对侧壁连接。本实施例中,当固定板332a在连接板331a上滑动至上限位置时,U形块335a开口端的下侧即可与连接板331a的下侧面抵接,以限制固定板332a继续移动;当固定板332a在连接板331a上滑动至下限位置时,U形块335a开口端的上侧即可与连接板331a的上侧面抵接,以限制固定板332a继续移动。

[0041] 如图8所示,为了方便对固定板332a夹持超声扫描探头400时对超声扫描探头400进行定位,两个第二板337a的内壁面上设置有定位部338a。定位部338a优选采用柔性材料制作,有利于超声扫描探头400的安装和拆卸。定位部338a可以是在两个第二板337a上分别设置一个圆形凸起或者多个,也可以为其它形状,超声扫描探头400的外壳上设置有与定位部338a相匹配的凹坑。固定板332a对超声扫描探头400进行夹持时,定位部338a卡接在超声扫描探头400上的凹坑中,以此对超声扫描探头400进行定位。本实施例中,在两个第二板337a上设置定位部338a不仅能方便对超声扫描探头400进行定位,还可以增加固定板332a夹持超声扫描探头400时的稳定性。为了方便夹具300安装在第二旋转组件320a的输出端上时分辨夹具300的方向,固定板332a上还可以设置指向标,指向标可以是箭头的标识,表示指示方向为正向,还可以是在正反两端分别设置“上”字和“下”字。

[0042] 其中,上述实施例中的第一电机241和第一舵机312a均采用闭环控制电机,从而有利于自动超声乳房扫描设备扫描乳房时超声扫描探头400不遗漏扫描区域,以此检测的数据的准确性。另外一方面,为了增加对第二直线导轨220和第三直线导轨230的支撑力,还可设置相应的横梁结构,从而避免第二直线导轨220和第三直线导轨230因受力过大而产生形变。

[0043] 本发明中,机械臂300的结构形式也可以采用如图9的形式进行布置,具体的,机械臂300包括第一旋转组件310b、第二旋转组件320b和夹具330b。其中,第一旋转组件310b包括与第三直线导轨230连接的第一连接座和设置在第一连接座上的第一电机,且优选该第一电机的输出轴承水平状态布置,第二旋转组件320b包括与第一电机的输出轴连接的第二连接座和设置在第二连接座上的第二电机,且优选该第二电机的输出轴呈水平状态布置,夹具330b与第二电机的输出轴连接,此时优选第一电机的输出轴与第二电机的输出轴呈装置状态布置,从而方便驱动位于夹具330b上的扫描仪400移动,至于第一电机和第二电机优选采用。

[0044] 机械臂300的结构形式也可以采用如图10的形式进行布置,具体的,机械臂300包括第一旋转组件310c、第二旋转组件320c和夹具330c。其中,第一旋转组件310c包括与第三直线导轨230连接的第一连接座,第二旋转组件320c包括与第一连接座铰接的第二连接座,夹具330c与第二连接座铰接,第二连接座与第一连接座的铰接轴和夹具330c与第二连接座

的铰接轴均呈水平且相互垂直的状态布置,驱动第二连接座和夹具330c绕铰接轴转动的方式可以是直接采用电机进行驱动。此时,优选夹具330c包括连接板331c和固定板332c,连接板331c与第二连接座铰接,固定板332c的一侧边与连接板331c的一侧边铰接,以使固定板332c可绕铰接轴转动并覆盖设置在连接板331c上,此时,固定板332c与连接板331c之间可形成一个容纳扫描仪400的容纳空间,从而方便在夹具300上安装扫描仪400,至于固定板332c与连接板331c固定的方式可以为卡接、螺钉连接或磁性吸附中的任意一种。

[0045] 上述实施例中,自动超声乳房扫描设备中获取乳房三维数据的成像模块包括设置在支撑架100上的摄像头以及与摄像头连接的图像处理单元,控制模块还用于根据三维数据调整探测头的扫描姿态和扫描轨迹。在本实施例中,摄像头包括位于乳房正上方的一个第一摄像头,以及位于乳房周向上的多个第二摄像头,第一摄像头用于获取乳房的竖直方向的俯视图,第二摄像头用于获取乳房的侧面视图。图像处理单元优选可进行边缘检测的OpenMV机器视觉模块,根据上述的俯视图和侧视图可获取乳房在竖直方向以及侧面的轮廓图从而获取乳房的3D模型,以上建模方法为常用的技术手段,在此不作赘述。控制模块采用STM32处理器,负责数据的处理、控制指令的生成,协调其他模块共同运行,本实施例采用的型号为STM32F407系列。本发明通过设置与控制模块连接的成像模块获取乳房的3D模型,使控制模块可根据乳房的3D模型控制发送控制指令至直线运动机构200和两机械臂300用来调整超声扫描探头与乳房之间的位置使二者贴合。

[0046] 值得注意的是,还可在支撑架100上设置竖直向下的激光测距仪,在机械臂300运动时,激光测距仪可根据机械臂300的移动轨迹获取乳房横截面上各点的高度数据,从而获取乳房的横截面的外部轮廓数据,以便控制模块调整机械臂300的姿态使探测头与乳房之间能完全贴合。

[0047] 为了方便对患者的乳房进行扫描,支撑架100上还设置有检测平台,且检测平台位于两机械臂300的下方,以方便机械臂300上夹持的超声扫描探头400对平躺在检测平台上的患者的乳房进行扫描。检测平台优选为矩形板体,以便于患者呈平躺状态。为了方便控制位于检测平台上的患者相对于两机械臂300的位置,还设置有第一驱动机构和第二驱动机构,以分别驱动检测平台沿Z轴和Y轴方向移动,从而即可方便检测平台通过利用第一驱动机构的驱动以沿Z轴方向移动以靠近或远离两机械臂300以及利用第二驱动机构的驱动以沿Y轴方向移动至支撑架100的外部,以便于患者平躺在检测平台上后,再利用第二驱动机构驱动检测平台朝向支撑架100移动并使患者的乳房位于两机械臂300的正下方,再通过第一驱动机构驱动检测平台朝向两机械臂300移动以控制患者的乳房与两机械臂300上的超声扫描探头之间的距离。其中,第一驱动机构和第二驱动机构的形式均可以是电机丝杠组件、同步带组件以及齿轮齿条组件中的任意一种,第一驱动机构与第二驱动机构布置的形式可以是第一驱动机构设置在支撑架上,第二驱动机构与第一驱动机构的输出端连接,而检测平台则与第二驱动机构的输出端连接,也可以是第二驱动机构设置在支撑架上,第一驱动机构与第二驱动机构的输出端连接,而检测平台则与第一驱动机构的输出端连接。至于驱动机构的控制方式可以是医护人员通过控制按键进行手动控制,也可以是利用位置检测装置检测到患者的乳房后进行自动控制。

[0048] 本发明中,上述实施例中的支撑架100包括顶板以及相对布置在顶板的周向上的两个立柱,以使支撑架100呈龙门式布置,且顶板上设置有供机械臂300移动的避让位。支撑

架100也可以是包括一个立柱和一个顶板,顶板位于立柱的一端,立柱的另一端可固定布置在底板上,以此呈L型布置。支撑架100还可以是包括顶板、底座以及立柱,顶板和底座分别位于立柱的两端,以此呈C型布置,底座上则可设置滚轮,以方便自动超声乳房扫描设备的移动。其中,直线运动机构200布置在顶板上,检测平台可以与支撑架固定设置,也可以是可活动的单独设置(如在检测平台的下方设置滚轮,以方便检测平台的移动)。

[0049] 同时,在上述实施例中,第一舵机312a和第二舵机的输出端上均可设置有安全装置,从而有利于在设备失控时保护患者的安全。此时,安全装置的结构可采用扭矩扳手的形式进行布置,当超声扫描探头与患者接触且压力达到安全装置预设的压力时,从而使超声扫描探头停止运动。

[0050] 以上的仅为本发明的部分或优选实施例,无论是文字还是附图都不能因此限制本发明保护的范围,凡是在与本发明一个整体的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明保护的范围内。

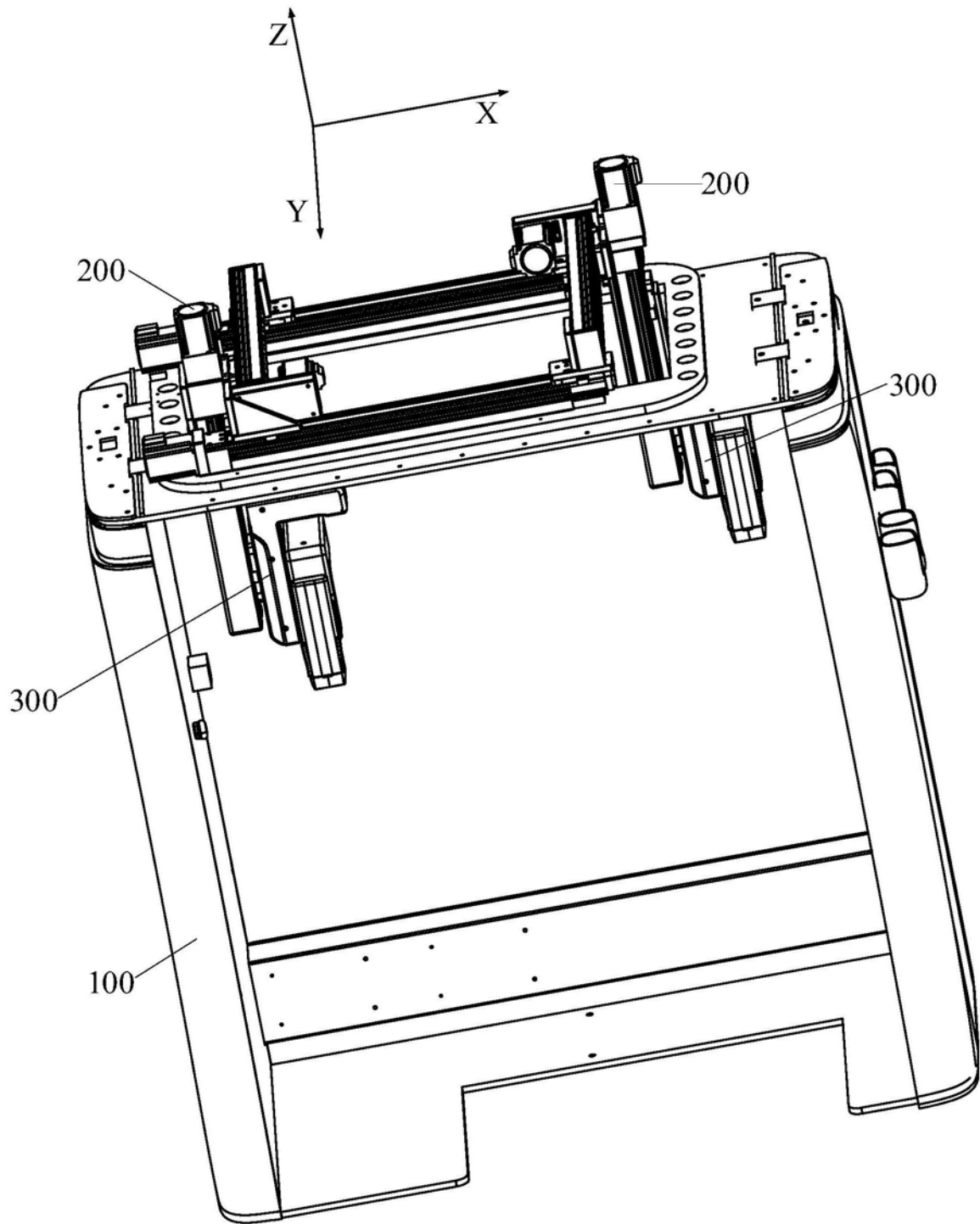


图1

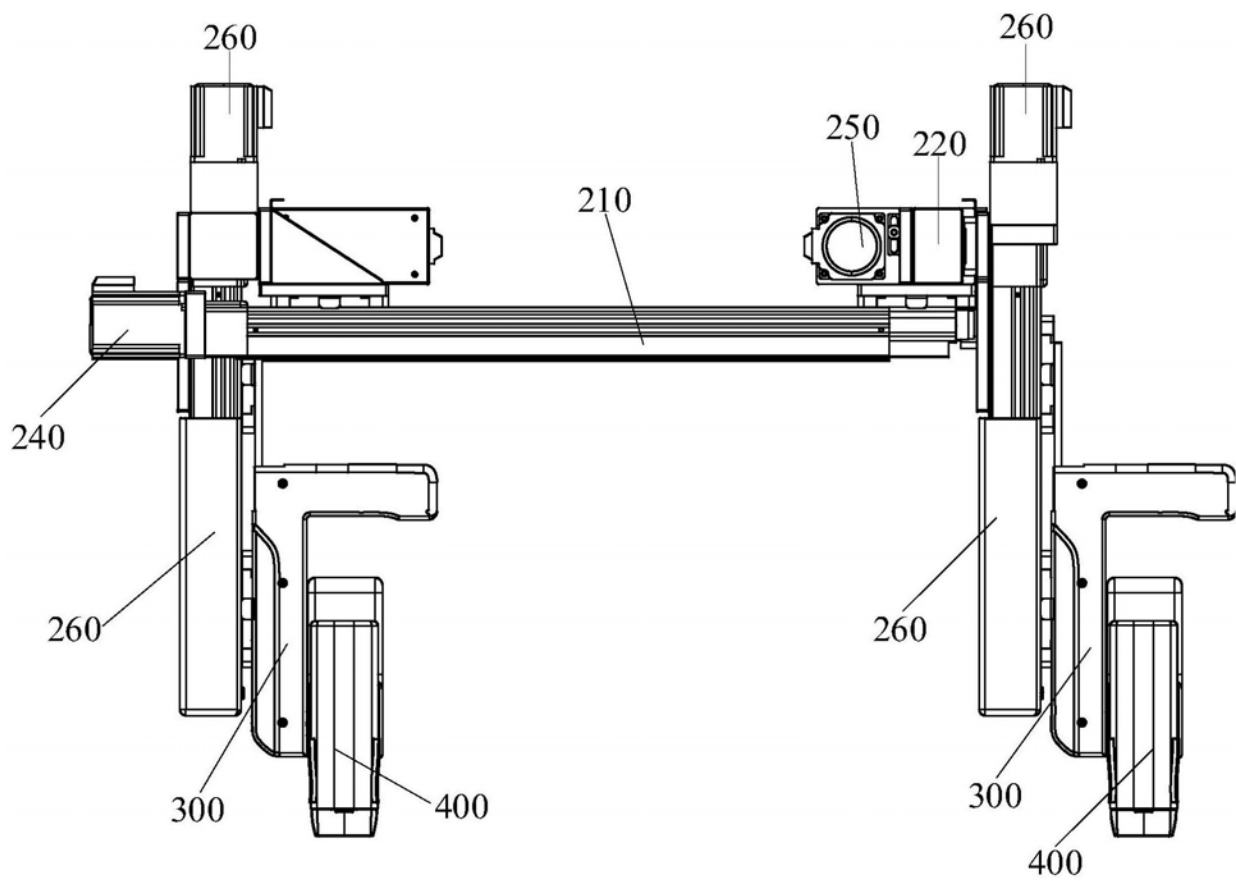


图2

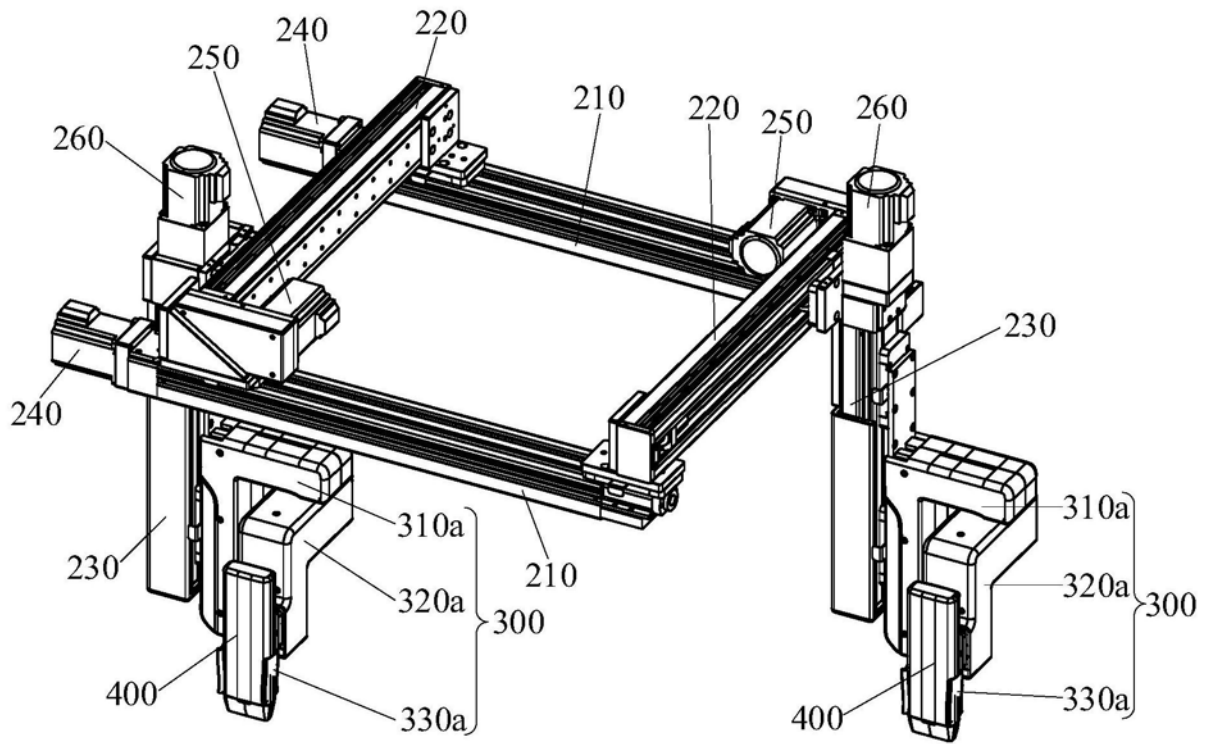


图3

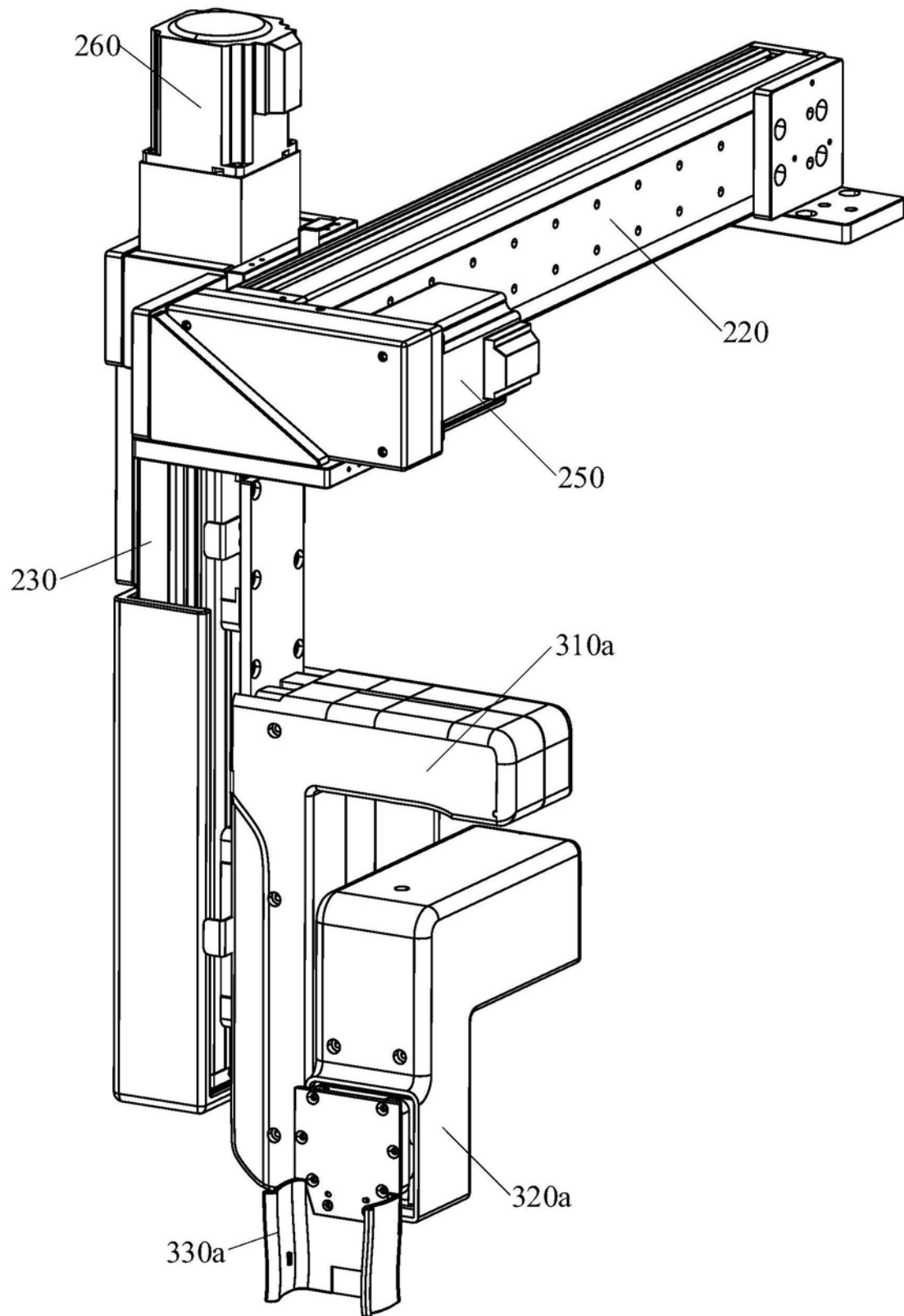


图4

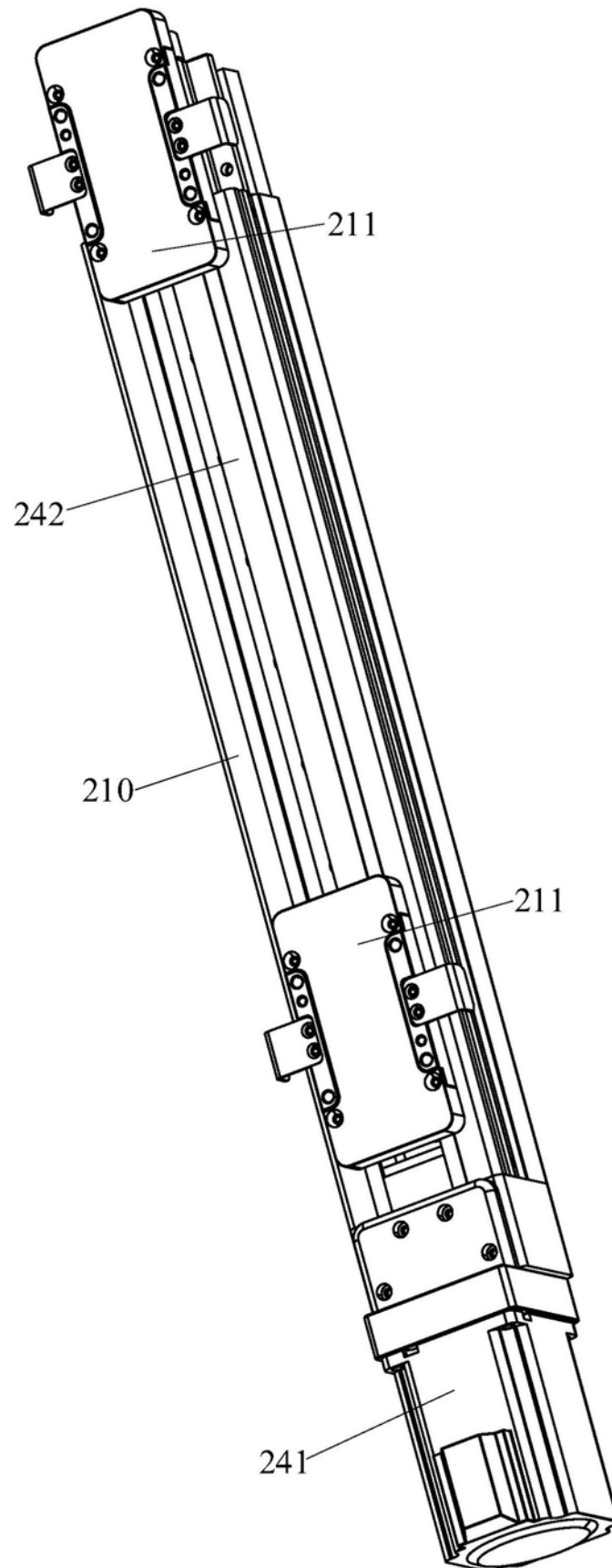


图5

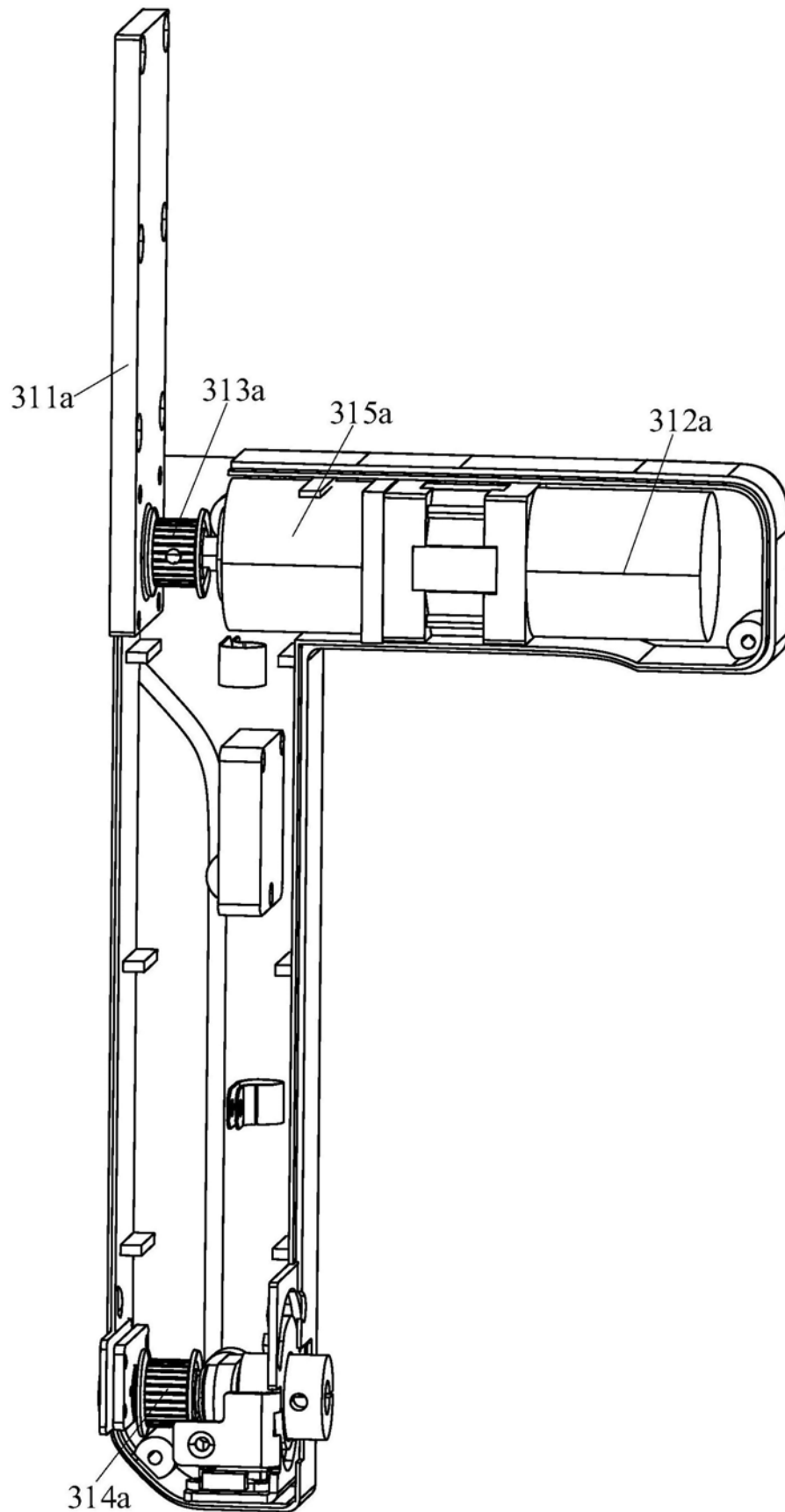


图6

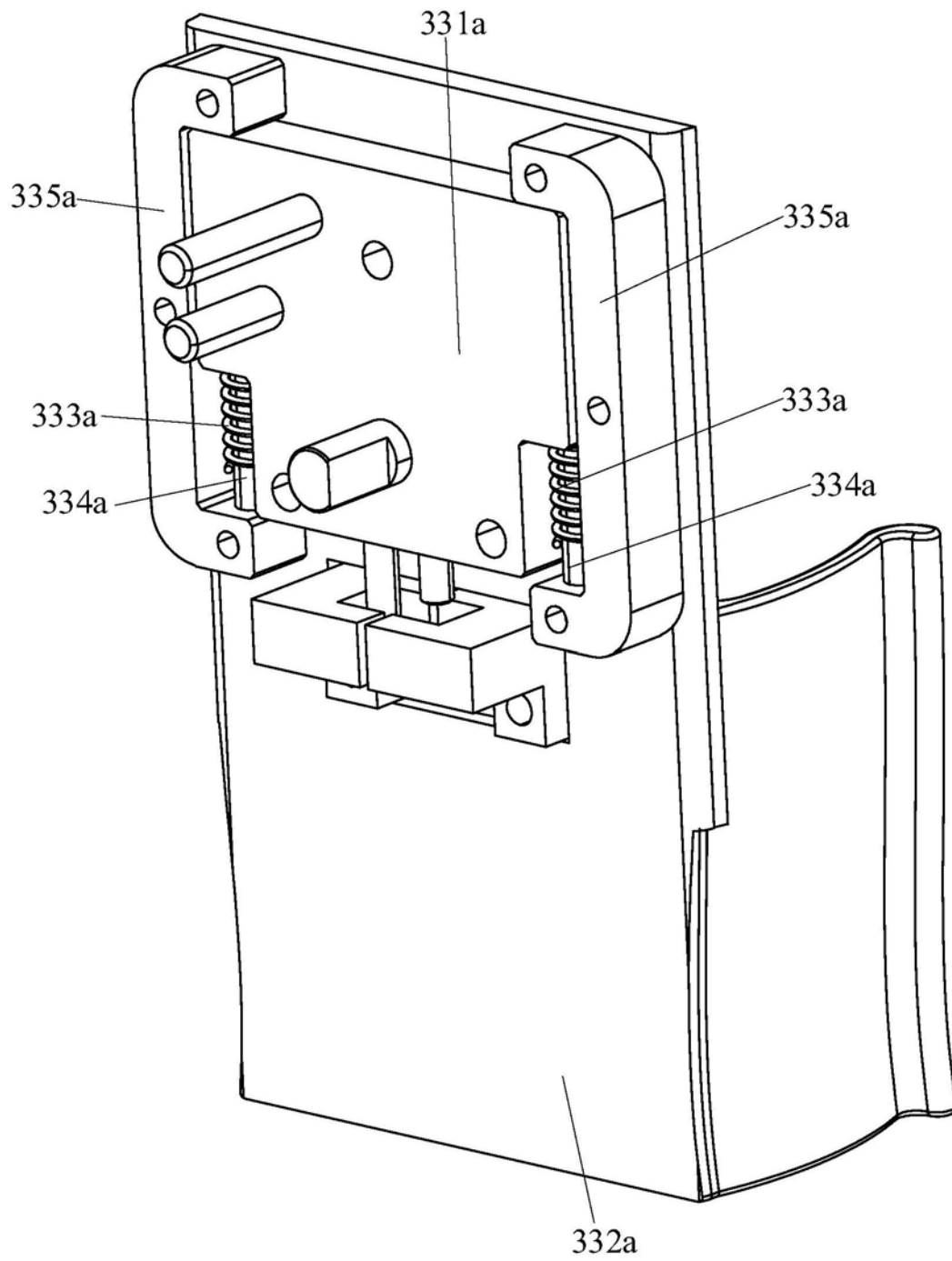


图7

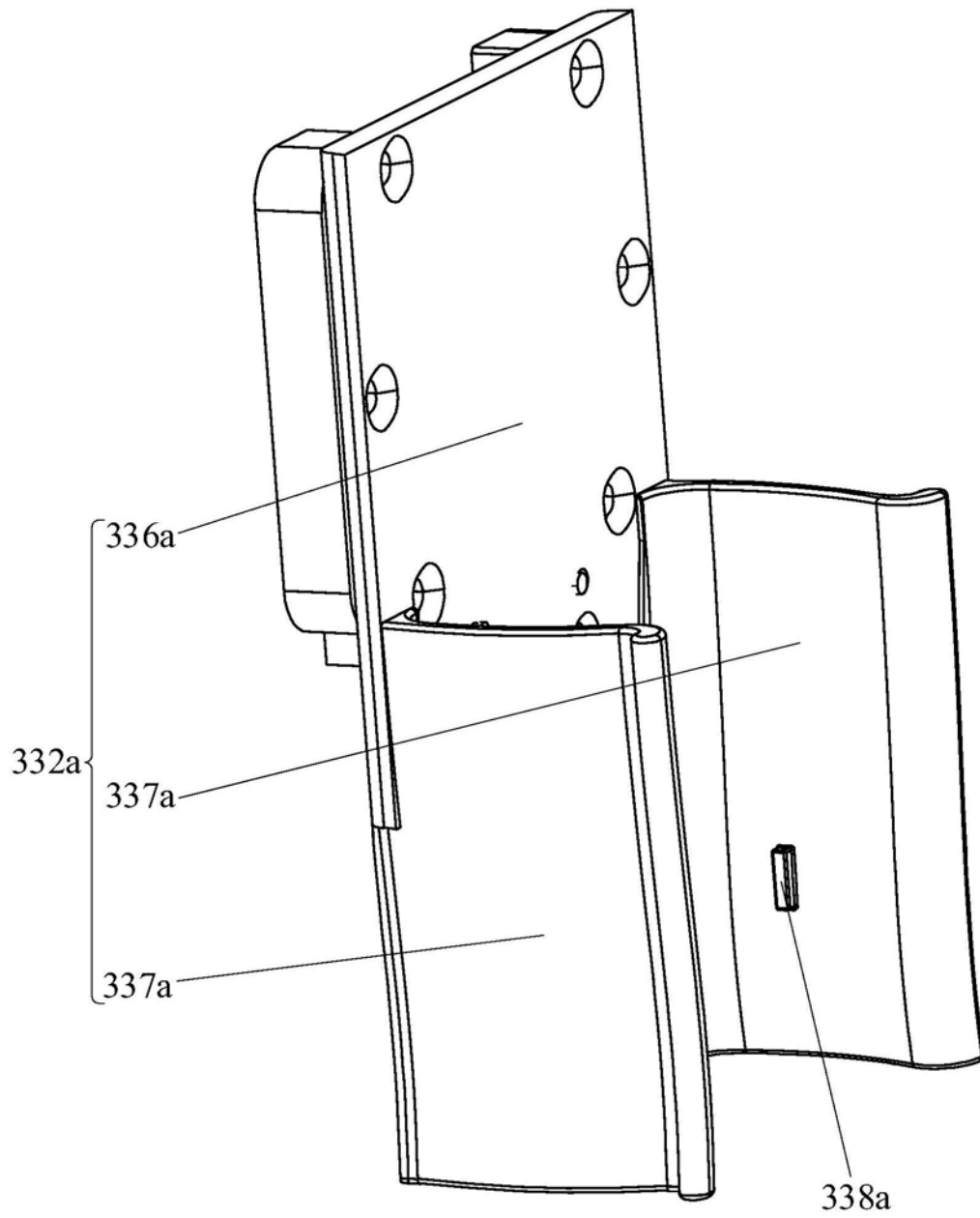


图8

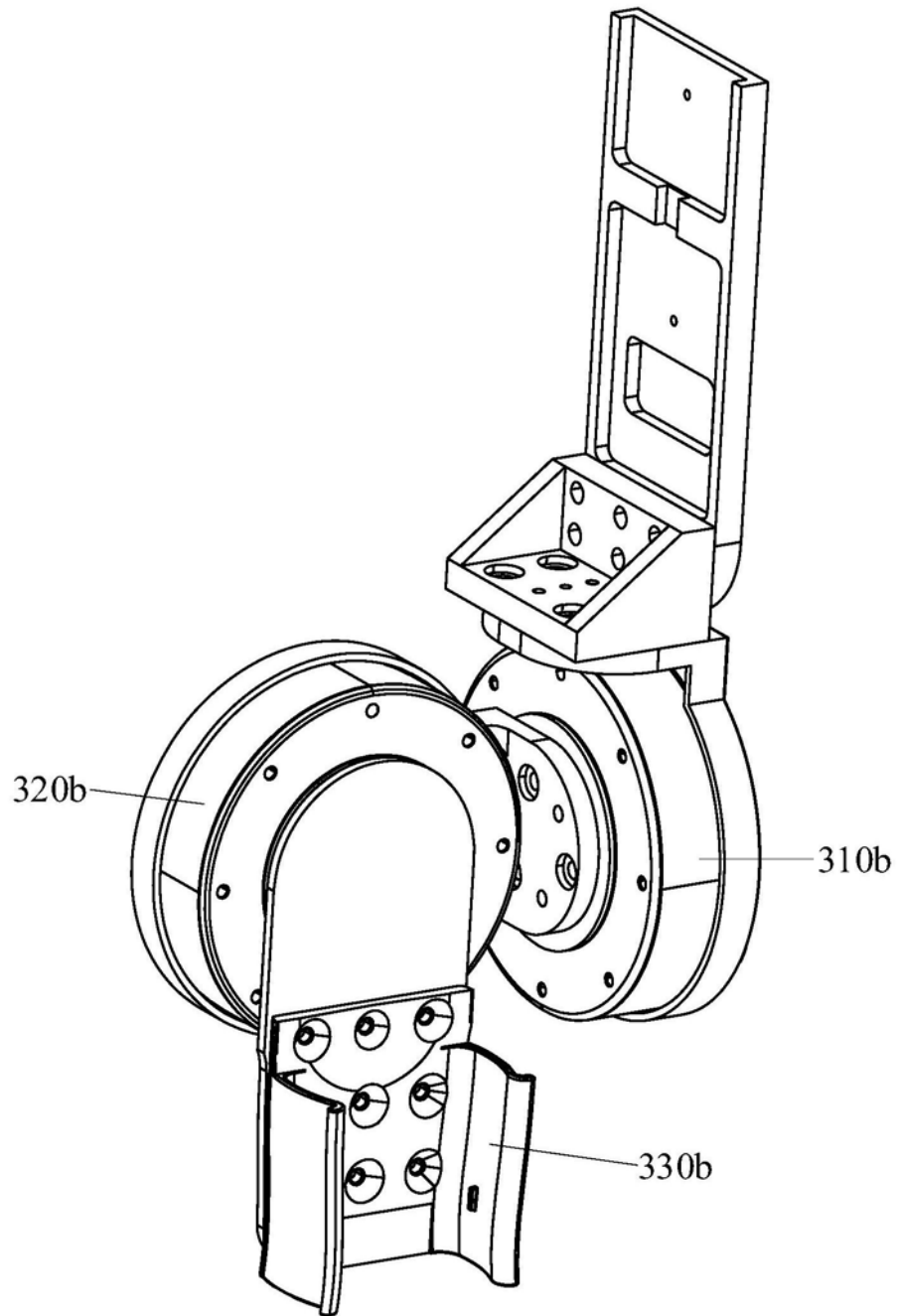


图9

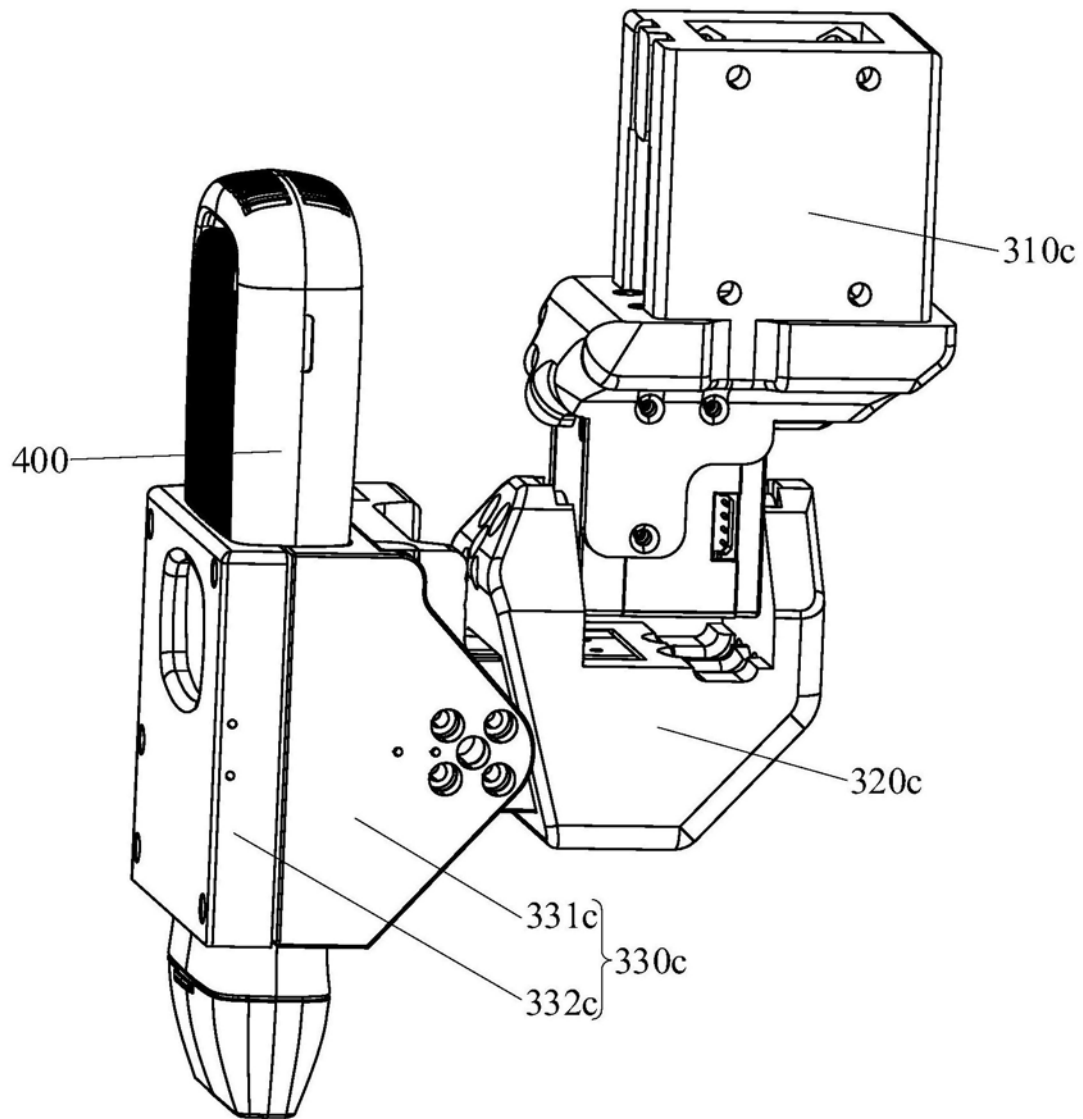


图10

专利名称(译)	自动超声乳房扫描设备		
公开(公告)号	CN110664437A	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201911007856.0	申请日	2019-10-22
[标]发明人	李冬玲 李彬 李元伟		
发明人	谈继勇 李冬玲 李彬 税国强 李元伟 翟亚光		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/44		
代理人(译)	隆毅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种自动超声乳房扫描设备，该自动超声乳房扫描设备包括支撑架、通过直线运动机构设置在所述支撑架的顶部上的至少一个机械臂，所述直线运动机构包括沿X轴方向布置的第一直线导轨、沿Y轴方向布置在所述第一直线导轨上的第二直线导轨和沿Z轴方向布置在所述第二直线导轨上的第三直线导轨，所述机械臂位于所述第三直线导轨上，且所述机械臂的执行端用于安装超声扫描探头。本发明通过精准控制两机械臂的运动，及时调整超声扫描探头与乳房的贴合度，避免因超声扫描探头抖动等因素造成的探测误差，从而精确完成对乳房的探测，获取标准化的扫描数据来辅助诊断治疗。

