



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110179527 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910415077.8

(22)申请日 2019.05.17

(71)申请人 鑫高益医疗设备股份有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市城区冶
山路555号

(72)发明人 梁平 蔡栋辉 李璟 陈亚珠

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61G 13/10(2006.01)

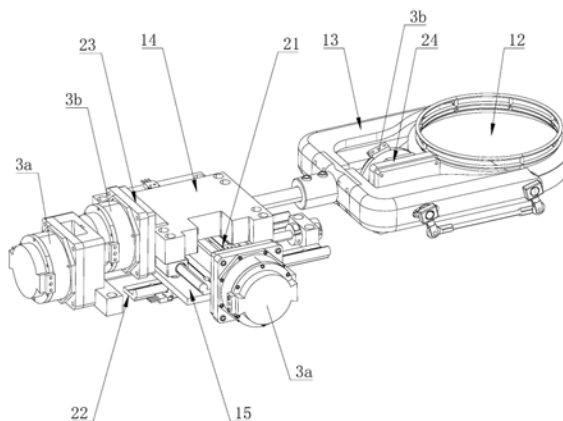
权利要求书2页 说明书9页 附图18页

(54)发明名称

一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振
医疗床

(57)摘要

本发明公开了一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振医疗床,解决了现阶段超声换能器定位精度有待提高的问题。其技术方案要点是一种核磁共振超声刀控制装置,包括箱体、超声换能器、超声换能器支架、横向滑板、横向驱动组件、纵向滑板以及纵向驱动组件;所述箱体内填充有超声耦合液;所述纵向驱动组件和横向驱动组件均由防液态无磁超声电机驱动;所述防液态无磁超声电机包括电机壳体、机盖、电机轴、超声定子以及超声转子,所述电机轴从机盖伸出,所述机盖具有实现电机轴和安装座旋转密封配合的第一密封结构,所述防液态无磁超声电机耦合有相对编码器,使得核磁共振超声换能器的定位精度较高。



1. 一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,包括箱体(11)、用于消融病变组织的超声换能器(12)、供超声换能器(12)安装的超声换能器支架(13)、供超声换能器支架(13)安装的横向滑板(14)、驱动横向滑板(14)横向滑移的横向驱动组件(21)、供横向驱动组件(21)安装的纵向滑板(15)以及驱动纵向滑板(15)纵向滑移的纵向驱动组件(22);

所述箱体(11)内填充有超声耦合液,且超声换能器(12)、超声换能器支架(13)、横向滑板(14)、横向驱动组件(21)、纵向滑板(15)、纵向驱动组件(22)均浸渍于超声耦合液内,且纵向驱动组件(22)安装于所述箱体(11)内底面;

所述纵向驱动组件(22)和横向驱动组件(21)均由防液态无磁超声电机驱动;

所述防液态无磁超声电机包括电机壳体(31)、机盖(32)、电机轴(331)、超声定子(332)以及超声转子(333),所述电机轴(331)从安装板伸出,所述机盖(32)具有实现电机轴(331)和机盖(32)旋转密封配合的第一密封结构,所述防液态无磁超声电机耦合有编码器。

2. 根据权利要求1所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述纵向驱动组件(22)包括一个防液态无磁超声电机、固定于纵向滑板(15)底部的纵向丝杠螺母(221)、与纵向丝杠螺母(221)配合且由上述防液态无磁超声电机驱动的纵向丝杠(222)以及支撑纵向丝杠(222)两端的第一丝杠支架(223);

所述纵向丝杠(222)在靠近防液态无磁超声电机的一端安装有第一齿轮(224),所述纵向驱动组件(22)的防液态无磁超声电机的输出轴上安装有位于第一齿轮(224)上方且与第一齿轮(224)啮合的第二齿轮(225)。

3. 根据权利要求2所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述横向驱动组件(21)包括一个防液态无磁超声电机、固定于横向滑板(14)底部的横向丝杠螺母(211)、与横向丝杠螺母(211)配合且由上述防液态无磁超声电机驱动的横向丝杠(212)以及支撑横向丝杠(212)两端的第二丝杠支架(213);

所述横向驱动组件的防液态无磁超声电机的电机轴(331)端部与横向丝杠(212)的端部通过联轴器(4)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述纵向驱动组件(22)和横向驱动组件(21)均配设有导向组件(25),所述导向组件(25)包括导向件(251)以及与导向件(251)配合的导向滑块(252);

所述导向件(251)包括固定板(251a)和设于固定板(251a)顶面的导向杆(251b);

所述导向滑块(252)具有与导向杆(251b)配合的导向滑槽(252a),且导向滑块(252)固定于纵向滑板(15)/横向滑板(14)的下底面。

5. 根据权利要求1所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,还设有驱动超声换能器(12)旋转的旋转驱动组件(23),所述旋转驱动组件(23)包括旋转轴(231)和防液态无磁超声电机;

所述旋转轴(231)的一端与超声换能器支架(13)连接固定,且另一端通过联轴器(4)与旋转驱动组件(23)的防液态无磁超声电机的电机轴(331)端部连接固定;

所述横向滑板(14)具有纵向设置且供旋转轴(231)旋转安装的旋转通孔(141)。

6. 根据权利要求5所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述超声换能器支架(13)呈U形,所述超声换能器(12)铰接于超声换能器支架(13)上且超声换能器(12)的两端具有与超声换能器支架(13)配合的铰接凸柱(121);

所述超声换能器支架(13)上还设有驱动超声换能器(12)摆动的摆动驱动组件(24),所述摆动驱动组件(24)包括第一摆臂(241)、第二摆臂(242)、摆动连杆(243)以及一个防液态无磁超声电机;

所述摆动驱动组件(24)的防液态无磁超声电机设置于超声换能器支架(13)的内侧;

所述第一摆臂(241)由摆动驱动组件(24)的防液态无磁超声电机驱动摆动;

所述第二摆臂(242)与超声换能器(12)的一个铰接凸柱(121)连接,使得第二摆臂(242)和超声换能器(12)能够同步摆动;

所述摆动连杆(243)的两端分别与第一摆臂(241)、第二摆臂(242)铰接,且将第一摆臂(241)的摆动传动给第二摆臂(242)。

7.根据权利要求6所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述防液态无磁超声电机在电机壳体(31)的尾部还密封安装有防水罩(35)且形成有供相对编码器安装的编码腔(351);

所述编码器包括安装于电机轴(331)且与电机轴(331)同步旋转的码盘、安装于电机壳体(31)且与码盘配合的读头以及与读头连接的信号电缆,所述防水罩(35)具有供信号电缆密封穿出的第三密封结构。

8.根据权利要求7所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,所述旋转驱动组件(23)和摆动驱动组件(24)中的防液态无磁超声电机均为第二防液态无磁超声电机(3b),第二防液态无磁超声电机(3b)包括一个第二码盘(381)、两个第二读头和两根分别与第二读头配合的第二信号线缆;

所述第二码盘(381)包括读码区(381a)和无码区(381b),所述读码区(381a)周向均匀布置供第二读头识别的码条,且读码区(381a)具有供第二读头读取的初始刻度线Z;

两个所述第二读头分别为基准读头(382)和偏向读头(383);

初始状态时,基准读头(382)朝向读码区(381a)的初始刻度线Z,偏向读头(383)朝向读码区(381a)和无码区(381b)的交界处。

9.根据权利要求1所述的一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,还设有浸渍于超声耦合液内的冷却件(5),所述冷却件(5)具有供冷却液流通的冷却通道(53),所述冷却通道(53)(83)呈波浪状;所述箱体(11)还设有与冷却件(5)配合的进液接头(113)和出液接头(114)。

10.一种核磁共振医疗床,包括床体(7),其特征在于,还包括权利要求1至9任意一项所述的核磁共振超声刀控制装置。

一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振医疗床

技术领域

[0001] 本发明属于核磁共振领域,特别是涉及一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振医疗床。

背景技术

[0002] MRI-pHIFU(磁共振引导的相控型高强度聚焦超声)是一项建立在磁共振实时成像基础上的无创热消融技术,近年来在子宫肌瘤、脑肿瘤等肿瘤的临床治疗中表现出了良好的效果。MRI-pHIFU的核心在于一把可移动的超声换能器(超声探头),当医生确定了消融区域准备进行消融手术时,准确可靠地定位超声换能器(超声探头)对于有选择地消融病变组织起着关键的作用。而定位超声探头,就需要精准的机械控制装置。

[0003] 由于超声换能器需要浸泡于超声耦合液中,且在强磁环境下进行工作,因此现阶段需要研制出一种在上述环境下工作且能够精确控制超声换能器位置的核磁共振超声刀控制装置,有助于决定了治疗时间的长短及病灶治疗范围的精确度,直接影响治疗过程的安全程度以及治疗后的效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种核磁共振超声刀控制装置,使得核磁共振超声换能器的定位精度较高。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种核磁共振超声刀控制装置,其特征在于,包括箱体、用于消融病变组织的超声换能器、供超声换能器安装的超声换能器支架、供超声换能器支架安装的横向滑板、驱动横向滑板横向滑移的横向驱动组件、供横向驱动组件安装的纵向滑板以及驱动纵向滑板纵向滑移的纵向驱动组件;

所述盒体内填充有超声耦合液,且超声换能器、超声换能器支架、横向滑板、横向驱动组件、纵向滑板、纵向驱动组件均浸渍于超声耦合液内,且纵向驱动组件安装于所述盒体内底面;

所述纵向驱动组件和横向驱动组件均由防液态无磁超声电机驱动;

所述防液态无磁超声电机包括电机壳体、机盖、电机轴、超声定子以及超声转子,所述电机轴从安装板伸出,所述机盖具有实现电机轴和安装座旋转密封配合的第一密封结构,所述防液态无磁超声电机耦合有编码器。

[0006] 通过采用上述技术方案,在纵向驱动组件和横向驱动组件的作用下,实现了超声换能器的精确平动。

[0007] 由于核磁共振超声刀控制装置一般是应用于强磁环境中,常规的电磁电机在强磁环境中会失效,且会影响强磁环境的磁场分布,因此在本发明中采用的是防液态无磁超声电机。

[0008] 其中,纵向驱动组件和横向驱动组件通过防液态无磁超声电机驱动,且纵向驱动

组件和横向驱动组件均置于盒体内,优化了传动结构,减少了多级传动带来的累积误差,从而有助于提高整个核磁共振超声刀控制装置的控制精度。

[0009] 其中,防液态无磁超声电机通过设置第一密封结构,能够降低超声耦合液通过机盖和电机轴的间隙进入到防液态无磁超声电机内部,使得防液态无磁超声电机在超声耦合液中也能够正常工作。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述纵向驱动组件包括一个防液态无磁超声电机、固定于纵向滑板底部的纵向丝杠螺母、与纵向丝杠螺母配合且由上述防液态无磁超声电机驱动的纵向丝杠以及支撑纵向丝杠两端的第一丝杠支架;

所述纵向丝杠在靠近防液态无磁超声电机的一端安装有第一齿轮,所述纵向驱动组件的防液态无磁超声电机的输出轴上安装有位于第一齿轮上方且与第一齿轮啮合的第二齿轮。

[0011] 通过采用上述技术方案,上述纵向驱动组件的结构简单,纵向驱动组件的防液态无磁超声电机仅通过第一齿轮和第二齿轮的啮合实现与纵向丝杠的传动连接,使得传动结构较为简单。在保证传动精度的前提下,最大程度地降低了整个纵向驱动组件的高度,提升纵向驱动组件的结构紧凑性。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述横向驱动组件包括一个防液态无磁超声电机、固定于横向滑板底部的横向丝杠螺母、与横向丝杠螺母配合且由上述防液态无磁超声电机驱动的横向丝杠以及支撑横向丝杠两端的第二丝杠支架;

所述横向驱动组件的防液态无磁超声电机的电机轴端部与横向丝杠的端部通过联轴器连接。

[0013] 通过采用上述技术方案,横向驱动组件的防液态无磁超声电机和横向丝杠通过联轴器连接,使得两者之间的传动结构简单,提升了横向丝杠驱动横向滑板横向滑移的精度,即提升了核磁共振超声刀控制装置中超声换能器定位精度。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述纵向驱动组件和横向驱动组件均配设有导向组件,所述导向组件包括导向件以及与导向件配合的导向滑块;

所述导向件包括固定板和设于固定板顶面的导向杆;

所述导向滑块具有与导向杆配合的导向滑槽,且导向滑块固定于纵向滑板/横向滑板的下底面。

[0015] 通过采用上述技术方案,导向组件不仅能够对纵向滑板/横向滑板的滑移进行导向,而且还能够对纵向滑板和横向滑板进行支撑,使得纵向滑板和横向滑板的滑移更加平稳。

[0016] 作为本发明的进一步改进,还设有驱动超声换能器旋转的旋转驱动组件,所述旋转驱动组件包括旋转轴和防液态无磁超声电机;

所述旋转轴的一端与超声换能器支架连接固定,且另一端通过联轴器与旋转驱动组件的防液态无磁超声电机的电机轴端部连接固定;

所述横向滑板具有纵向设置且供旋转轴旋转安装的旋转通孔。

[0017] 通过采用上述技术方案,旋转驱动组件能够控制超声换能器进行旋转,且旋转轴线平行于纵向,结合横向驱动组件和纵向驱动组件,使得超声换能器能够进行三个维度的调节,提升超声换能器的调节范围,使得超声换能器能够对更多范围内的病灶进行消融,即

通过旋转驱动组件实现调节超声换能器产生的超声进入到人体的角度。

[0018] 同时,旋转驱动组件采用防液态无磁超声电机直接进行驱动,有助于提升超声换能器在旋转维度的定位精度。

[0019] 作为本发明的进一步改进,所述超声换能器支架呈U形,所述超声换能器铰接于超声换能器支架上且超声换能器的两端具有与超声换能器支架配合的铰接凸柱;

所述超声换能器支架上还设有驱动超声换能器摆动的摆动驱动组件,所述摆动驱动组件包括第一摆臂、第二摆臂、摆动连杆以及一个防液态无磁超声电机;

所述摆动驱动组件的防液态无磁超声电机设置于超声换能器支架的内侧;

所述第一摆臂由摆动驱动组件的防液态无磁超声电机驱动摆动;

所述第二摆臂与超声换能器的一个铰接凸柱连接,使得第二摆臂和超声换能器能够同步摆动;

所述摆动连杆的两端分别与第一摆臂、第二摆臂铰接,且将第一摆臂的摆动传动给第二摆臂。

[0020] 通过采用上述技术方案,摆动驱动组件能够驱动超声换能器进行摆动,且摆动轴线平行于横向,结合横向驱动组件、纵向驱动组件和旋转驱动组件,使得超声换能器能够进行四个维度的调节,提升超声换能器的调节范围,使得超声换能器能够对更多范围内的病灶进行消融。同时,摆动驱动组件采用第一摆臂、第二摆臂和摆动连杆的传动连接,相较于直接采用电机驱动超声换能器进行旋转而言,节省了超声换能器、超声换能器支架和摆动驱动组件的配合体积,使得核磁共振超声刀控制装置的体积更加紧凑。

[0021] 作为本发明的进一步改进,所述防液态无磁超声电机在电机壳体的尾部还密封安装有防水罩且形成有供相对编码器安装的编码腔;

所述编码器包括安装于电机轴且与电机轴同步旋转的码盘、安装于电机壳体且与码盘配合的读头以及与读头连接的信号电缆,所述防水罩具有供信号电缆密封穿出的第三密封结构。

[0022] 通过采用上述技术方案,编码器直接安装在防液态无磁超声电机的尾部,并且通过设置防水罩进行密封,使得编码器能够在超声耦合液中正常工作。

[0023] 将防水罩设置在电机壳体的尾端,能够仅使用一个动密封结构(第一密封结构)实现对整个防液态无磁超声电机的防水,减少了动密封结构对防液态无磁超声电机的输出扭矩的损失。

[0024] 作为本发明的进一步改进,所述旋转驱动组件和摆动驱动组件中的防液态无磁超声电机均为第二防液态无磁超声电机,第二防液态无磁超声电机包括一个第二码盘、两个第二读头和两根分别与第二读头配合的第二信号线缆;

所述第二码盘包括读码区和无码区,所述读码区周向均匀布置供第二读头识别的码条,且读码区具有供第二读头读取的初始刻度线Z;

两个所述第二读头分别为基准读头和偏向读头;

初始状态时,基准读头朝向读码区的初始刻度线Z,偏向读头朝向读码区和无码区的交界处。

[0025] 通过采用上述技术方案,上述第二防液态无磁超声电机的设置有助于其在断电后再次接入电源后能够快速复位,即恢复至基准读头与初始刻度线Z相对,偏向读头位于读码

区和无码区的交界处。

[0026] 具体原理如下所示：当第二防液态无磁超声电机接入电源后，若偏向读头无信号输出，即偏向读头位于无码区，第二防液态无磁超声电机的电机轴需要顺时针旋转，直至基准读头读取到初始刻度线Z的信号；若偏向读头有信号输出，即偏向读头位于读码区，第二防液态无磁超声电机的电机轴需要逆时针旋转，直至基准读头读取到初始刻度线Z的信号。

[0027] 由于旋转驱动组件、摆动偏向组件均设置于盒体内，且结构均较为紧凑，且旋转驱动组件和摆动偏向组件仅需要进行小角度转动，因此上述第二防液态无磁超声电机能够在断电后首次通电后进行小角度旋转复位，避免超声换能器支架和超声换能器旋转一周才能够进行复位的话，从而避免了超声换能器在盒体内因复位干涉而被损坏。

[0028] 作为本发明的进一步改进，还设有浸渍于超声耦合液内的冷却件，所述冷却件具有供冷却液流通的冷却通道，所述冷却通道呈波浪状；所述盒体还设有与冷却件配合的进液接头和出液接头。

[0029] 通过采用上述技术方案，由于在核磁共振医疗床上时，病人是贴合在盒体的上表面的，冷却件能够调节盒体超声耦合液的温度，通过和超声耦合液之间进行热交换从而保证盒体内的温度保持在一个范围内避免超声耦合液的温度过高烫伤病人。同时，超声耦合液温度的恒定有助于使得核磁共振超声刀控制装置的运行更加稳定，且有助于保证超声换能器的定位精度。

[0030] 一种核磁共振医疗床，包括床体，还包括上述核磁共振超声刀控制装置。

[0031] 综上所述，本发明具有以下有益效果：

1、一种核磁共振超声刀控制装置，通过横向驱动组件驱动超声换能器进行横向滑移，通过纵向驱动组件驱动超声换能器进行纵向滑移，且横向驱动组件和纵向驱动组件均通过防液态无磁超声电机进行驱动，使得核磁共振超声刀控制装置在强磁环境下能够进行正常工作，且对超声换能器的定位精度较高；

2、还通过设置旋转驱动组件和摆动驱动组件，结合横向驱动组件和纵向驱动组件，使得超声换能器能够进行四个维度的运行，提升了超声换能器的调节范围，扩大了超声换能器的应用范围；

3、横向驱动组件、纵向驱动组件、旋转驱动组件和摆动驱动组件中均由防液态无磁超声电机驱动，且传动机构较为简单，有助于提升核磁共振超声刀控制装置中超声换能器的定位精度。

附图说明

[0032] 图1为实施例1中的核磁共振超声刀控制装置的结构示意图；

图2为实施例1中的核磁共振超声刀控制装置的内部结构示意图；

图3为实施例1中的第一防液态无磁超声电机的结构示意图；

图4为实施例1中的第一防液态无磁超声电机的剖面示意图；

图5为实施例1中的第一防液态无磁超声电机未安装防水盖的尾部结构示意图；

图6为实施例1中的第二防液态无磁超声电机未安装防水盖的尾部结构示意图；

图7为实施例1中的第二码盘的结构示意图；

图8为实施例1中的纵向驱动组件的结构示意图；

图9为实施例1中的纵向驱动组件未安装第一固定块的结构示意图；

图10为实施例1中的横向驱动组件的结构示意图；

图11为实施例1中横向驱动组件的第一防液态无磁超声电机和横向丝杠的配合示意图；

图12为实施例1中的横向滑板、旋转驱动组件、超声换能器支架、摆动驱动组件和超声换能器的配合示意图；

图13为实施例1中的旋转驱动组件的第二防液态无磁超声电机与旋转轴的配合示意图；

图14为实施例1中的摆动驱动组件的第二防液态无磁超声电机与第一摆臂的配合示意图；

图15为实施例1中的第一摆臂、第二摆臂和摆动连杆的配合示意图；

图16为实施例1中的上盖和冷却件的配合示意图；

图17为实施例1中的冷却件的水平剖面示意图；

图18为实施例2中的一种核磁共振医疗床的结构示意图。

[0033] 图中：11、箱体；111、下盒；112、上盖；113、进液接头；114、出液接头；115、线缆孔；12、超声换能器；121、铰接凸柱；13、超声换能器支架；14、横向滑板；141、旋转通孔；142、第三固定块；142a、第三固定板；15、纵向滑板；21、横向驱动组件；211、横向丝杠螺母；212、横向丝杠；213、第二丝杠支架；213a、第二侧板；213b、第二固定块；213b1、支撑沉孔；213b2、第二固定板；22、纵向驱动组件；221、纵向丝杠螺母；222、纵向丝杠；223、第一丝杠支架；223a、第一固定块；223b、放置槽；224、第一齿轮；225、第二齿轮；23、旋转驱动组件；231、旋转轴；24、摆动驱动组件；241、第一摆臂；241a、第一异型孔；242、第二摆臂；242a、第二异型孔；243、摆动连杆；244、延长杆；244a、安装孔；25、导向组件；251、导向件；251a、固定板；251b、导向杆；252、导向滑块；252a、导向滑槽；3a、第一防液态无磁超声电机；3b、第二防液态无磁超声电机；31、电机壳体；32、机盖；321、第一阶梯孔；322、骨架密封圈；322a、密封唇；323、第一密封挡板；324、第二阶梯孔；325、第二密封挡板；326、第二密封垫；331、电机轴；332、超声定子；333、超声转子；334、供电线缆；35、防水罩；351、编码腔；352、第三阶梯孔；353、第三密封挡板；354、第三密封垫；36、第一编码器；361、第一码盘；362、第一读头；363、第一信号线缆；37、密封圈；38、第二编码器；381、第二码盘；381a、读码区；381b、无码区；382、基准读头；383、偏向读头；4、联轴器；5、冷却件；51、玻璃冷却管；52、支撑条；521、连通室；53、冷却通道；54、第一接头；55、第二接头；6、总线缆；7、床体；71、安装槽。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0035] 实施例1：

参阅附图1和附图2，一种核磁共振超声刀控制装置，包括箱体11、用于消融病变组织的超声换能器12、供超声换能器12安装的超声换能器支架13、供超声换能器支架13安装的横向滑板14、驱动横向滑板14横向滑移的横向驱动组件21、供横向驱动组件21安装的纵向滑板15、驱动纵向滑板15纵向滑移的纵向驱动组件22、驱动超声换能器12旋转的旋转驱动组件23以及驱动超声换能器12摆动的摆动驱动组件24。上述横向驱动组件21、纵向驱动组件

22、旋转驱动组件23和摆动驱动组件24的设置,使得核磁共振超声刀控制装置中的超声换能器12能够进行四个维度的调节,使得核磁共振超声刀控制装置中的超声换能器12能够对不同位置的病灶均能够进行消融,从而提升核磁共振超声刀控制装置的医疗效果。

[0036] 其中,整个核磁共振超声刀控制装置均采用无磁性材料制成。

[0037] 箱体11包括下盒111和上盖112,下盒111和上盖112之间形成有一个空腔,且在空腔内填充有超声耦合液。其中,超声换能器12、超声换能器支架13、横向滑板14、纵向滑板15、纵向驱动组件22、横向驱动组件21、旋转驱动组件23和摆动驱动组件24均浸渍在超声耦合液中。

[0038] 纵向驱动组件22、横向驱动组件21、旋转驱动组件23和摆动驱动组件24均由防液态无磁超声电机驱动。其中,防液态无磁超声电机分为第一防液态无磁超声电机3a和第二防液态无磁超声电机3b。

[0039] 参阅附图3至附图5,第一防液态无磁超声电机3a包括电机壳体31、机盖32、电机轴331、超声定子332、超声转子333与超声定子332连接的供电线缆334。其中,超声定子332安装在机盖32的内侧,超声转子333安装于电机轴331上且和电机轴331同步转动。

[0040] 电机轴331的一端从机盖32处伸出,且机盖32具有实现电机轴331和安装座旋转密封配合的第一密封结构。第一密封结构包括开设于机盖32外表面的第一阶梯孔321、骨架密封圈322以及第一密封挡板323。第一阶梯孔321从内至外依次包括供骨架密封圈322安装的第一孔和供第一密封挡板323安装的第二孔。骨架密封圈322具有与电机轴331外侧壁密封抵接抵的密封唇322a。

[0041] 机盖32还具有方便供电线缆334伸出的第二密封结构,第二密封结构包括第二阶梯孔324、将第二阶梯孔324盖合的第二密封挡板325以及与供电线缆334密封配合的第二密封垫326。其中,第二阶梯孔324呈沉孔状,且第二密封垫326设置于第二阶梯孔324的外孔处且被第二密封挡板325压紧在第二阶梯孔324的外孔底面。

[0042] 第一防液态无磁超声电机3a在电机壳体31的尾部还密封安装有防水罩35且形成有编码腔351,第一防液态无磁超声电机3a在编码腔351内设置有第一编码器36。在本实施例中,防水罩35通过螺钉直接固定在电机壳体31的尾部,且电机壳体31的尾部端面周向开设有密封槽和安装于密封槽内的密封圈37,密封圈37与防水罩35的端面抵接从而实现防水罩35和电机壳体31之间的密封配合。

[0043] 电机轴331的另一端从电机壳体31的尾部贯穿伸至编码腔351内。第一编码器36包括安装于电机轴331却与电机轴331同步旋转的第一码盘361、安装于电机壳体31且和第一码盘361配合的第一读头362以及与第一读头362连接配合的第一信号线缆363。其中,第一编码器36为常规的相对编码器,且第一编码器36仅有一个读头。

[0044] 结合附图4和附图5,防水罩35上具有供输出电缆密封穿出的第三密封结构。第三密封结构包括第三阶梯孔352、将第三阶梯孔352盖合的第三密封挡板353以及与信号线缆密封贴合的第三密封垫354。其中,第三阶梯孔352呈沉孔状,且第三密封垫354设置于第三阶梯孔352的外孔处且被第三密封挡板353压紧在第三阶梯孔352的外孔底面。

[0045] 参阅附图6和附图7,第二防液态无磁超声电机3b除了编码器和防水罩35的结构和第一防液态无磁超声电机3a不同外,其余结构均与第一防液态无磁超声电机3a相同。

[0046] 第二防液态无磁超声电机3b中的编码器为第二编码器38,第二编码器38包括一个

第二码盘381、两个第二读头以及两根分别与第二读头配合的第二信号线缆。第二防液态无磁超声电机3b中的防水罩35具有两个分别与第二信号线缆一一对应的第三密封结构。两个第二读头分别为基准读头382和偏向读头383。

[0047] 第二码盘381为圆环状,且包括读码区381a和无码区381b。第二码盘381在读码区381a周向均匀布置供第二读头识别的码条,且在无码区381b未设置码条。第二码盘381在 $0^{\circ}\sim 270^{\circ}$ 之间为读码区381a,在 $270^{\circ}\sim 360^{\circ}$ (0°)为无码区381b,第二码盘381在 90° 处还设置有初始刻度线Z。其中,初始时,基准读头382与初始刻度线Z相对,偏向读头383位于读码区381a和无码区381b的交界处。

[0048] 上述第二防液态无磁超声电机3b的设置有助于其在断电后再次接入电源后能够快速复位,即恢复至基准读头382与初始刻度线Z相对,偏向读头383位于读码区381a和无码区381b的交界处。具体原理如下所示:当第二防液态无磁超声电机3b接入电源后,若偏向读头383无信号输出,即偏向读头383位于无码区381b,第二防液态无磁超声电机3b的电机轴331需要顺时针旋转,直至基准读头382读取到初始刻度线Z的信号;若偏向读头383有信号输出,即偏向读头383位于读码区381a,第二防液态无磁超声电机3b的电机轴331需要逆时针旋转,直至基准读头382读取到初始刻度线Z的信号。

[0049] 上述第二防液态无磁超声电机3b的设置相对于传统的相对编码器而言,有助于第二防液态无磁超声电机3b的复位,有助于第二防液态无磁超声电机3b驱动的组件在狭小的空间内复位。

[0050] 参阅附图2和附图8,纵向驱动组件22的防液态无磁超声电机为第一防液态无磁超声电机3a,且纵向驱动组件22包括固定于纵向滑板15底部的纵向丝杠螺母221、与纵向丝杠螺母221配合且由第一防液态无磁超声电机3a驱动的纵向丝杠222以及支撑纵向丝杠222两端的第一丝杠支架223。其中,第一丝杠支架223具有供纵向防液态无磁超声电机的机盖32安装的第一固定块223a,且第一固定块223a在朝向第一防液态无磁超声电机3a的端面具有放置槽223b。

[0051] 参阅附图8和附图9,纵向丝杠222在靠近第一防液态无磁超声电机3a的一端安装有第一齿轮224,第一防液态无磁超声电机3a的输出轴上安装有位于第一齿轮224上方且与第一齿轮224啮合的第二齿轮225。其中,第一齿轮224和第二齿轮225均位于放置槽223b内。

[0052] 参阅附图2和附图10,横向驱动组件21的防液态无磁超声电机也为第一防液态无磁超声电机3a。其中,横向驱动组件21还包括固定于横向滑板14底部的横向丝杠螺母211、与横向丝杠螺母211配合且由第一防液态无磁超声电机3a驱动的横向丝杠212以及支撑横向丝杠212两端的第二丝杠支架213。

[0053] 参阅附图10和附图11,第二丝杠支架213包括第二侧板213a和第二固定块213b。第二侧板213a用于支撑横向丝杠212远离第一防液态无磁超声电机3a的一端,第二固定块213b具有供横向丝杠212的另一端和第一防液态无磁超声电机3a的电机轴331插入的支撑沉孔213b1。其中,支撑沉孔213b1内设有与横向丝杠212端部配合的轴套。

[0054] 横向驱动组件21的第一防液态无磁超声电机3a的电机轴331端部与横向丝杠212的端部通过联轴器4连接固定。联轴器4置于支撑沉孔213b1内。第二固定块213b还具有供横向驱动组件21中的第一防液态无磁超声电机3a的机盖32安装的第二固定板213b2。

[0055] 参阅附图8至附图10,为了提升纵向驱动组件22和横向驱动组件21运行的平稳性

和移动精度,纵向驱动组件22和横向驱动组件21均配设有导向组件25。导向组件25包括导向件251以及与导向件251配合的导向滑块252。导向件251包括固定板251a和设于固定板251a顶面的导向杆251b。导向滑块252具有与导向杆251b配合的导向滑槽252a,且导向滑块252固定于纵向滑板15/横向滑板14的底面。

[0056] 在本实施例中,箱体11在纵向驱动组件22的纵向丝杠222的两侧对称设有两组导向组件25,纵向滑板15在横向丝杠212的两侧也对称设有两组导向组件25。其中,箱体还设有限制横向滑板14和纵向滑板15滑移长度的限位传感器。

[0057] 参阅附图12和附图13,旋转驱动组件23主要包括旋转轴231和驱动旋转轴231旋转的防液态无磁超声电机,且旋转驱动组件23中的防液态无磁超声电机为第二防液态无磁超声电机3b。旋转轴231的一端与超声换能器支架13连接固定,且另一端通过联轴器4与第二防液态无磁超声电机3b的电机轴331端部连接固定。

[0058] 横向滑板14具有纵向设置且供旋转轴231旋转安装的旋转通孔141。横向滑板14还具有第三固定块142。第三固定块142具有供联轴器4放置的通孔,且还设有供旋转驱动组件23的第二防液态无磁超声电机3b安装的第三固定板142a。其中,横向滑板14在旋转通孔141的两端均安装有与旋转轴231配合的轴套。

[0059] 参阅附图12,超声换能器支架13呈U形。超声换能器12铰接于超声换能器支架13上,且其两端具有与超声换能器支架13配合的铰接凸柱121。摆动驱动组件24设置于超声换能器支架13上,且包括第一摆臂241、第二摆臂242、摆动连杆243以及防液态无磁超声电机。其中,摆动驱动组件24中的防液态无磁超声电机为第二防液态无磁超声电机3b,且该第二防液态无磁超声电机3b安装于超声换能器支架13的一条侧臂的内侧。

[0060] 参阅附图12、附图14和附图15,摆动驱动组件24的第二防液态无磁超声电机3b通过延长杆244和第一摆臂241连接。延长杆244具有供摆动驱动组件24的第二防液态无磁超声电机3b的电机轴331插入的安装孔244a,且通过螺钉实现电机轴331和延长杆244的同步转动。第一摆臂241具有供延长杆244插入的第一异型孔241a,且延长杆244的端部与第一异型孔241a相适配,从而实现摆动驱动组件24的第二防液态无磁超声电机3b驱动第一摆臂241的小角度摆动。

[0061] 第二摆臂242具有供铰接凸柱121插入的第二异型孔242a,该铰接凸柱121与第二异型孔242a相适配,从而使得第二摆臂242与超声换能器12保持同步摆动。

[0062] 摆动连杆243的两端分别与第一摆臂241、第二摆臂242铰接,且将第一摆臂241的摆动传动给第二摆臂242。

[0063] 其中,旋转驱动组件23和摆动驱动组件24均采用第二防液态无磁超声电机3b。由于超声换能器支架13的旋转和超声换能器12的摆动均为小幅度摆动,在进行超声换能器支架13或者超声换能器12复位时,若超声换能器支架13和超声换能器12旋转一周才能够进行复位的话,则容易导致超声换能器12在箱体11内因干涉而损坏。

[0064] 参阅附图1、附图16和附图17,箱体11内还设有浸渍于超声耦合液内的冷却件5。冷却件5包括多根相互平行的玻璃冷却管51和分别支撑于玻璃冷却管51的两端的两根支撑条52。支撑条52具有连通相邻两根玻璃冷却管51的连通室521,其中,玻璃冷却管51和连通室521形成供冷却液流通的波浪状的冷却通道53。

[0065] 箱体11在上盖112处还设有与冷却件5配合的进液接头113和出液接头114,两根支

撑条52分别设有与进液接头113连接的第一接头54、与出液接头114连接的第二接头55。

[0066] 参阅图1,四个防液态无磁超声电机的供电线缆334和信号线缆绞合后形成总线缆6,下盒111的一侧侧壁具有供总线缆6密封伸出的线缆孔115。

[0067] 上述核磁共振超声刀控制装置通过设置横向驱动组件21、纵向驱动组件22、旋转驱动组件23和摆动驱动组件24的设置,使得核磁共振超声刀控制装置中的超声换能器12能够进行四个维度的调节,使得核磁共振超声刀控制装置中的超声换能器12能够对不同位置的病灶均能够进行消融,同时采用防液态无磁超声电机对横向驱动组件21、纵向驱动组件22、旋转驱动组件23和摆动驱动组件24的驱动,且防液态无磁超声电机的驱动结构简单,有助于提升核磁共振超声刀控制装置中超声换能器12的定位精度,从而提升核磁共振超声刀控制装置的医疗效果。

[0068] 实施例2:

一种核磁共振医疗床,包括床体7和实施例1中的核磁共振超声刀控制装置。其中,床体7的顶面开设有供核磁共振超声刀控制装置的箱体11安装的安装槽71。

[0069] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

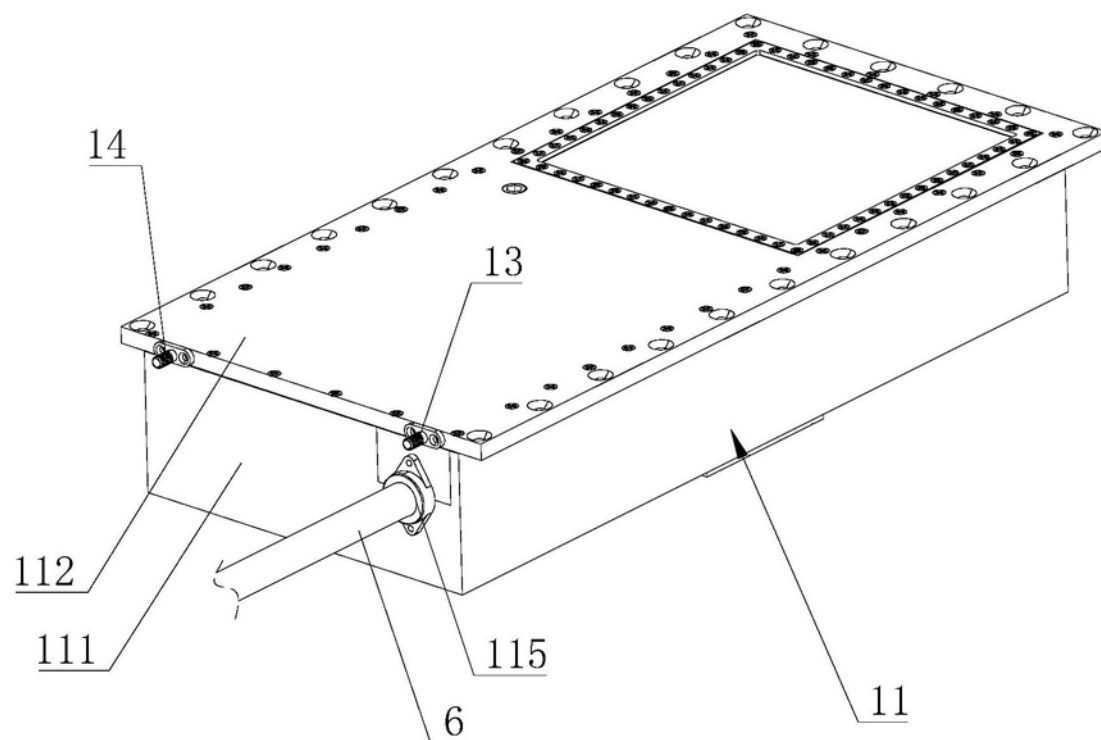


图1

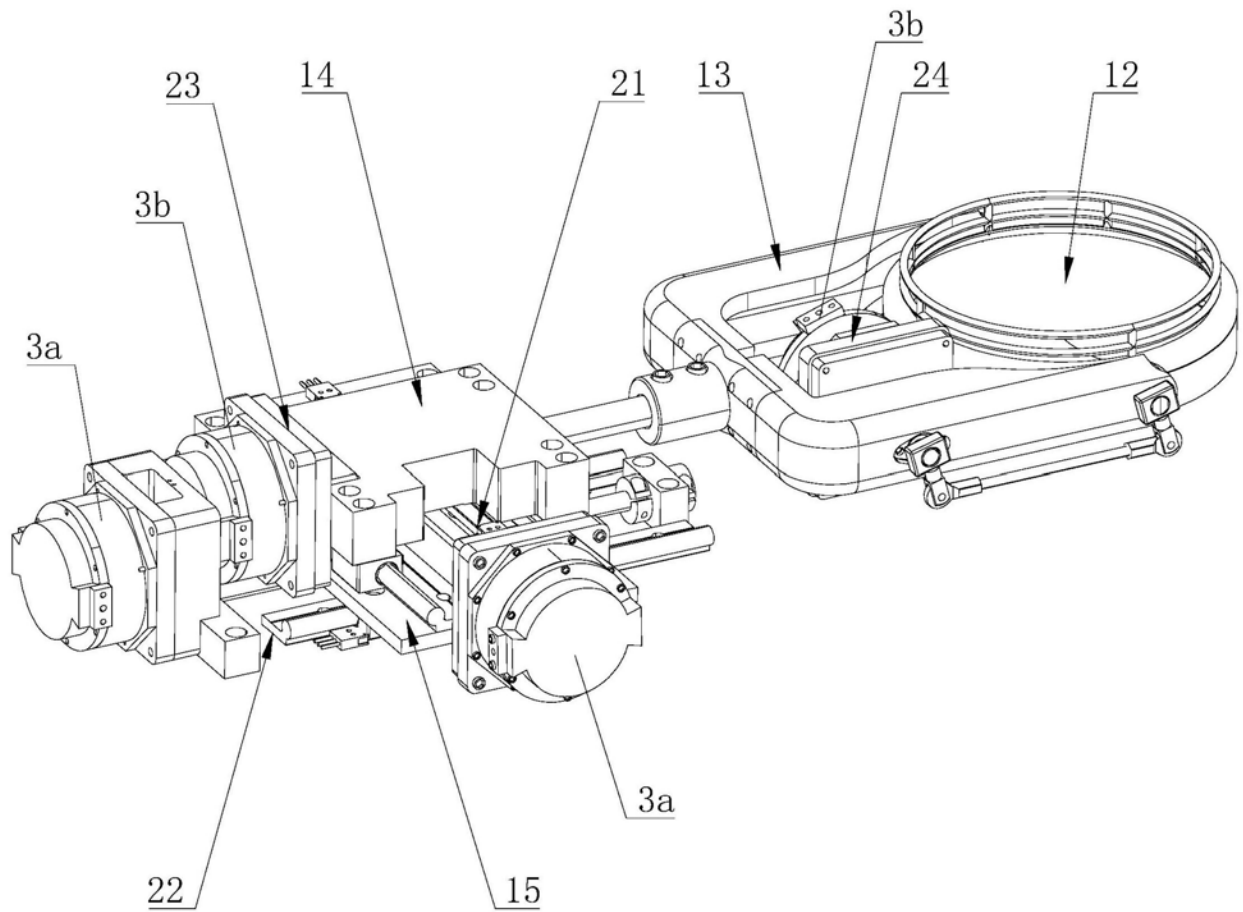


图2

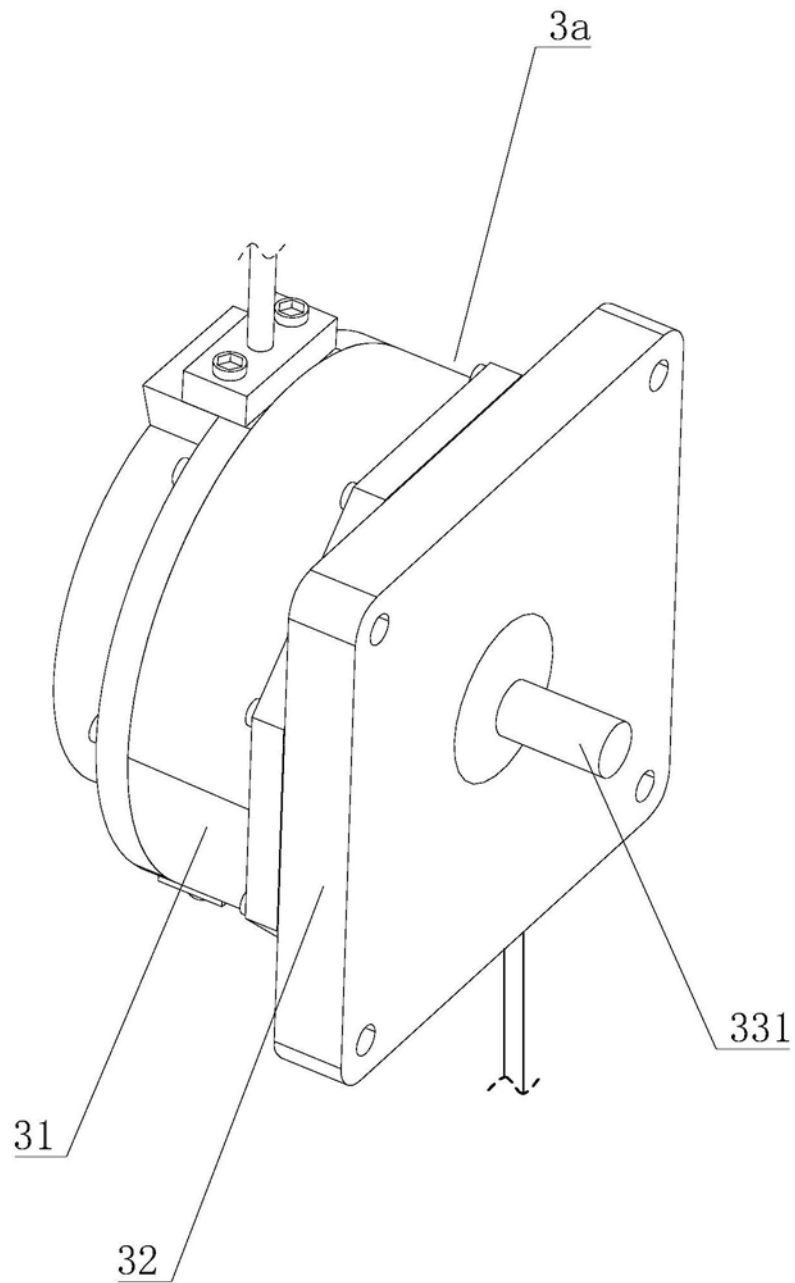


图3

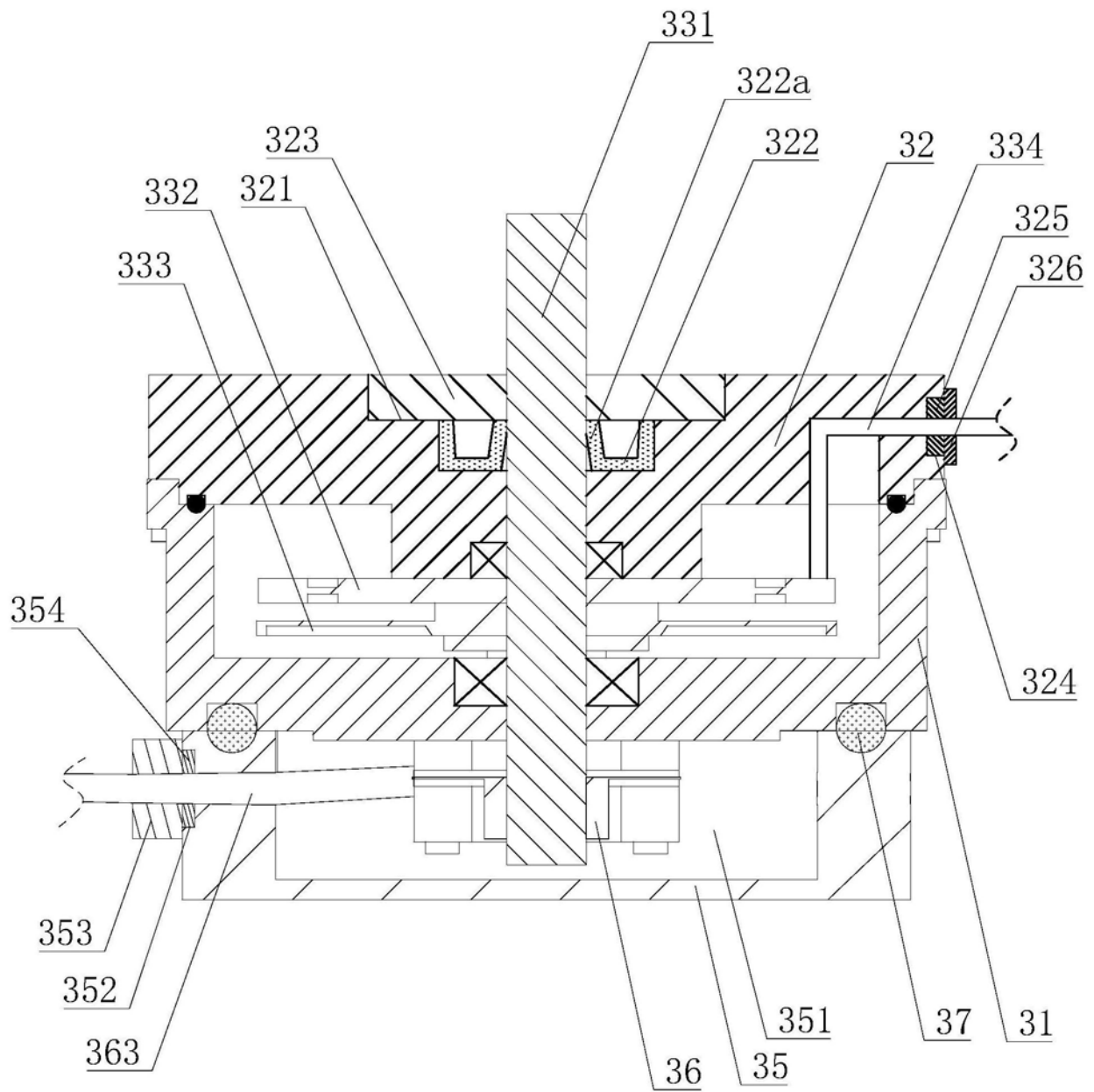


图4

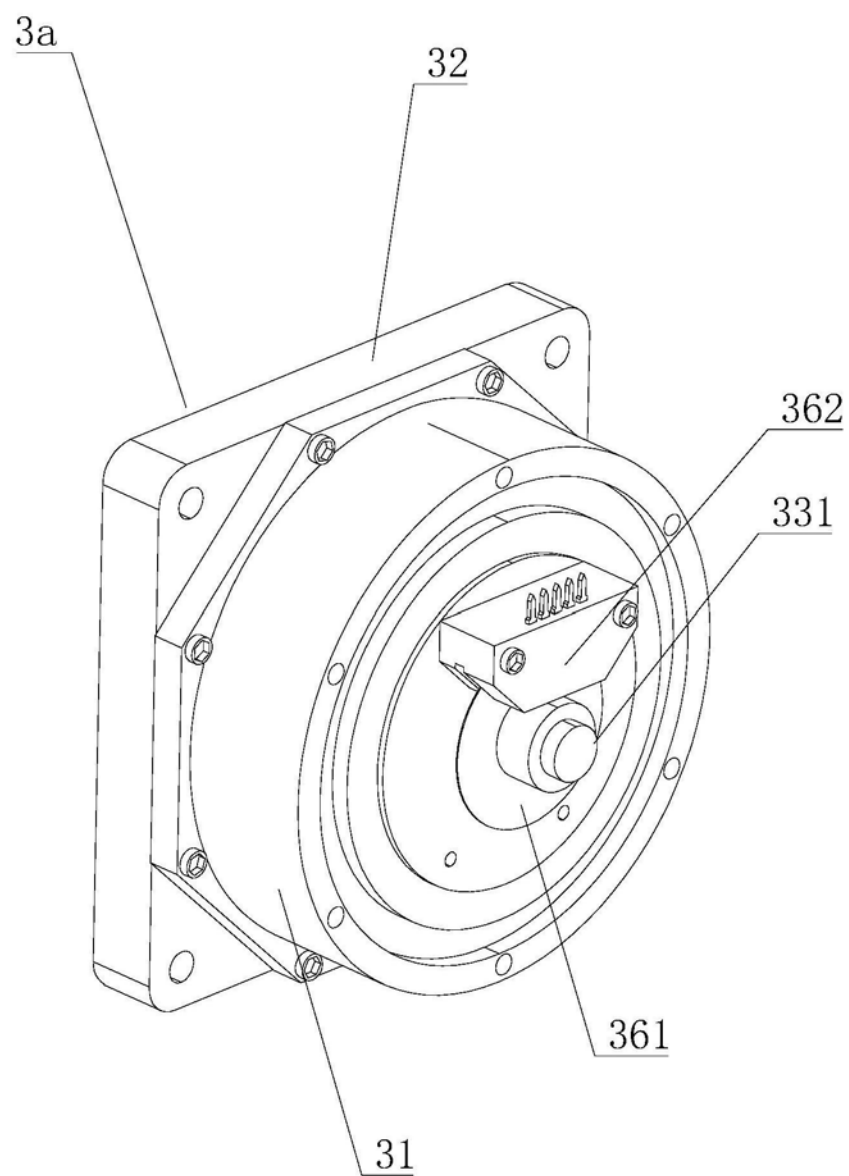


图5

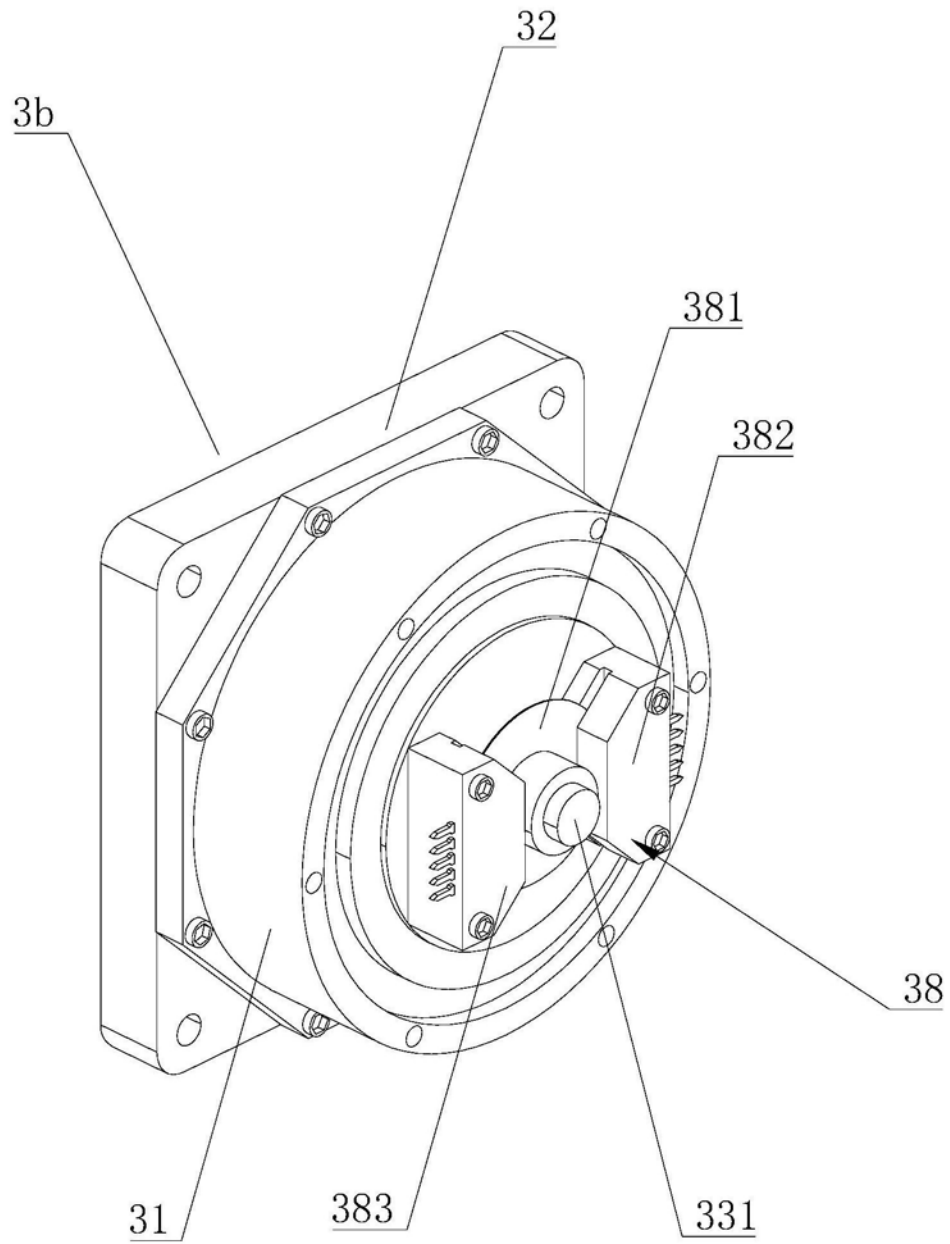


图6

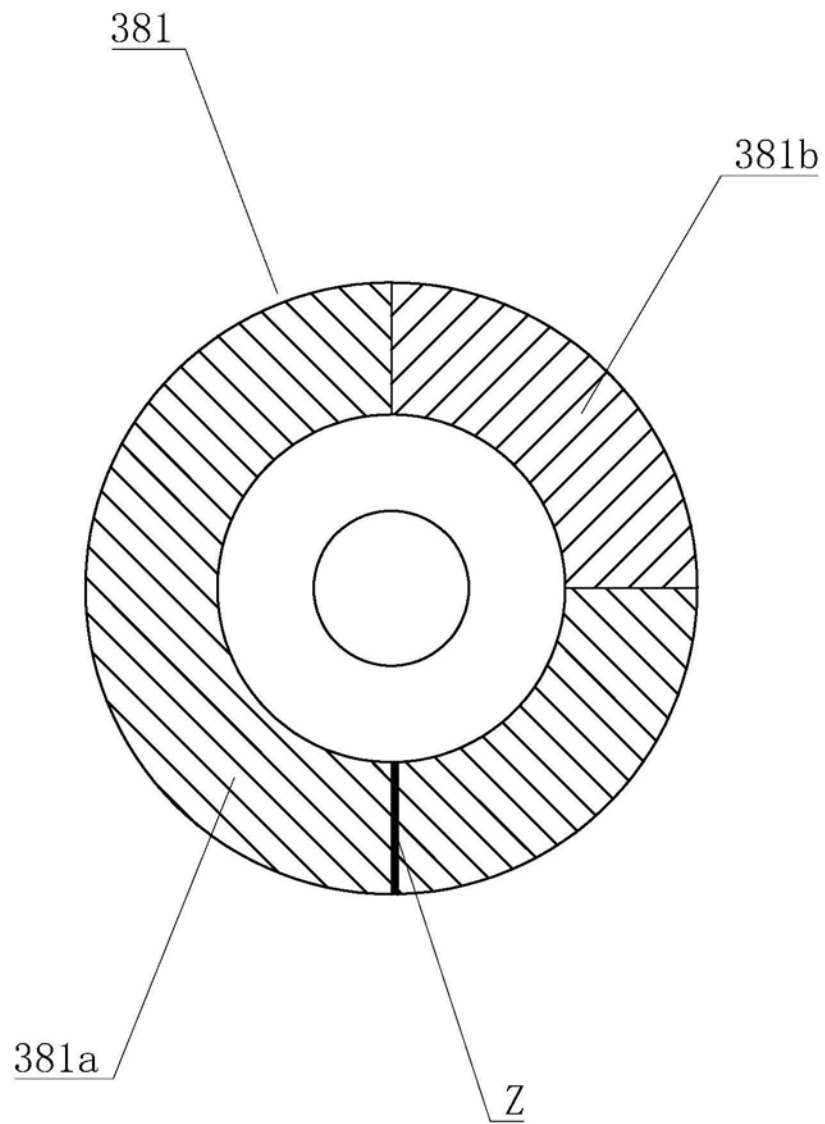


图7

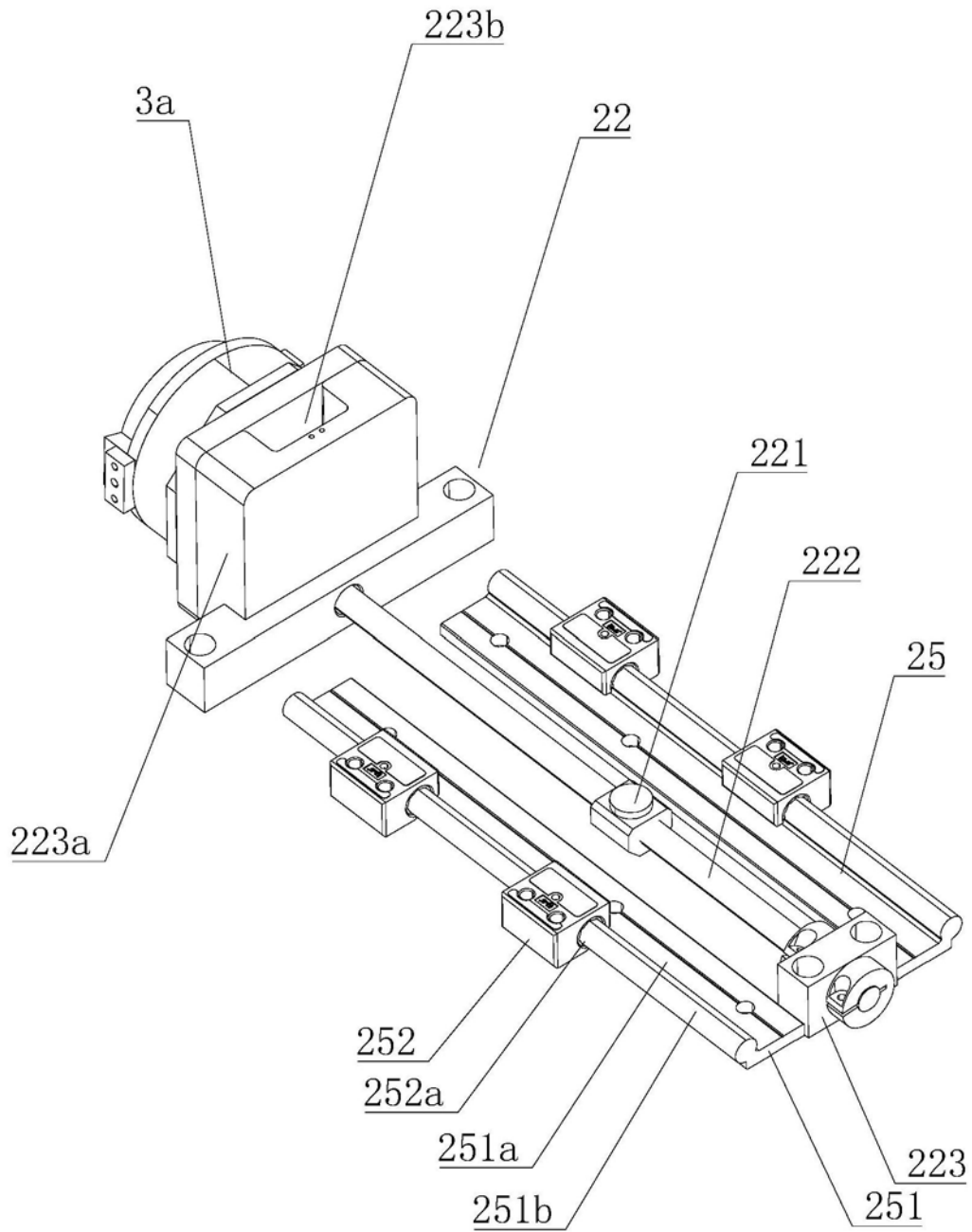


图8

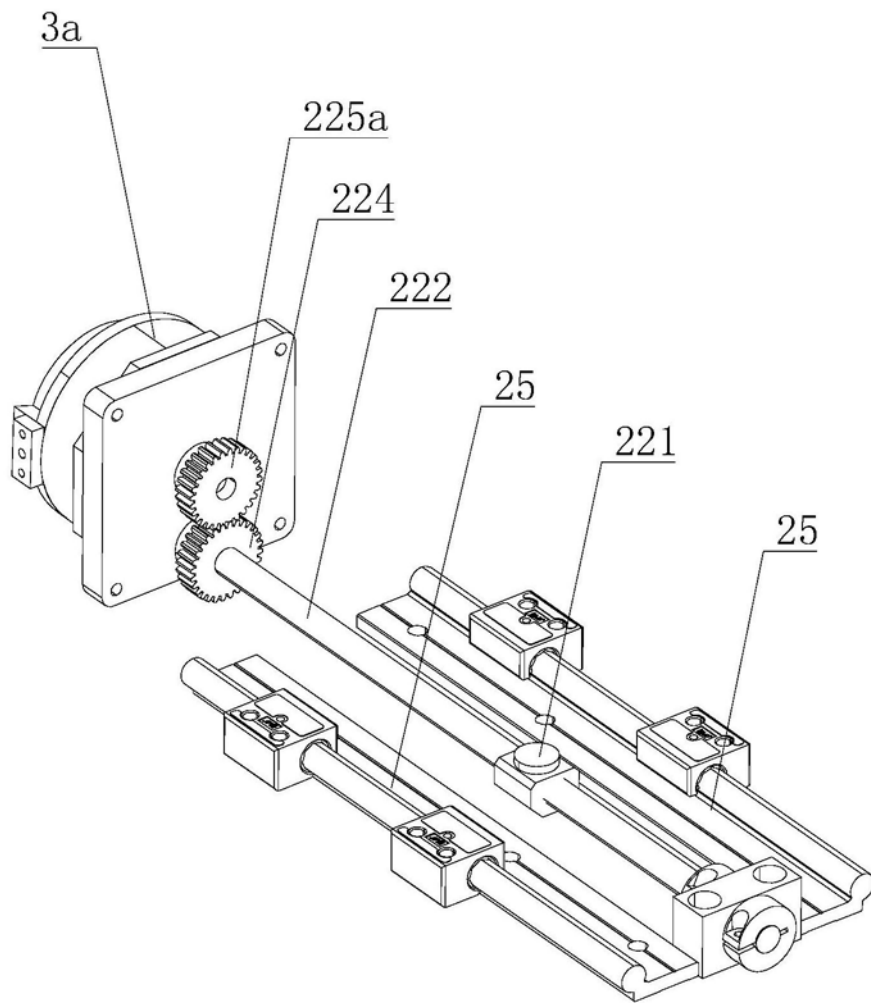


图9

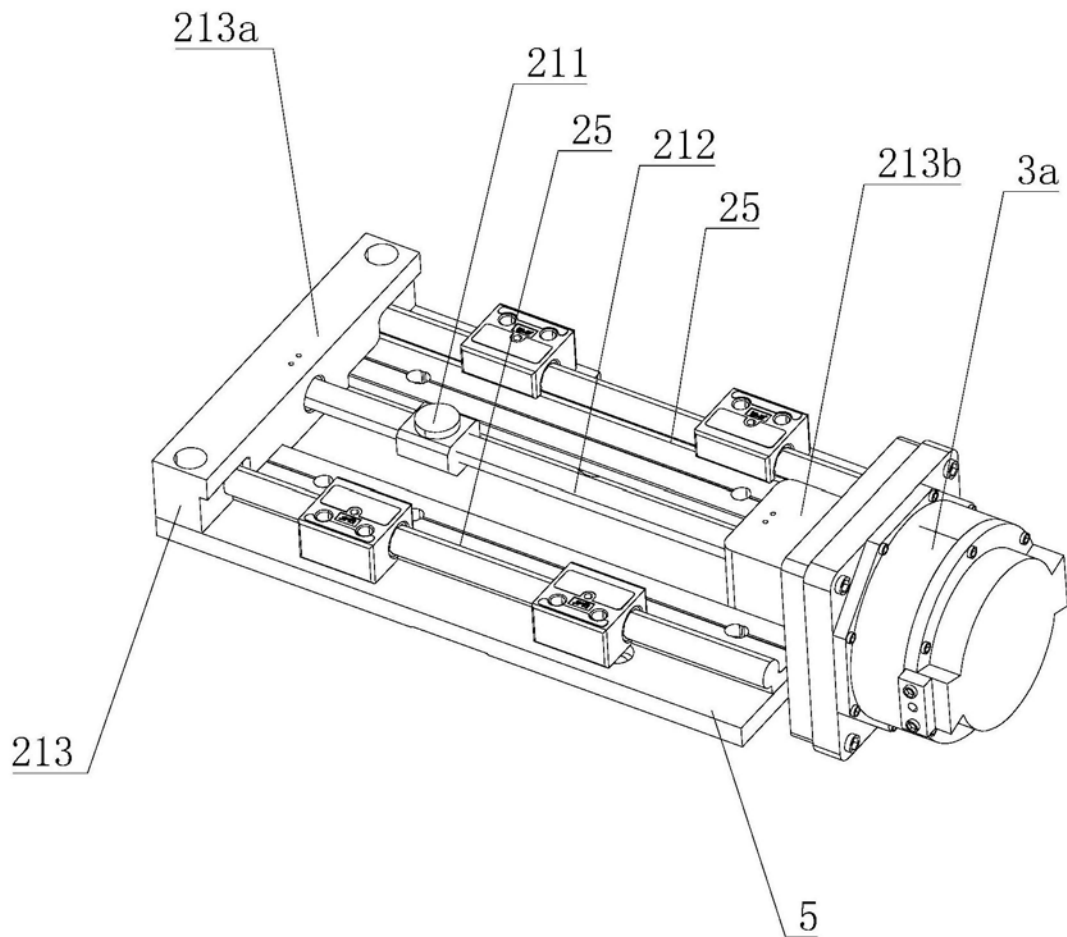


图10

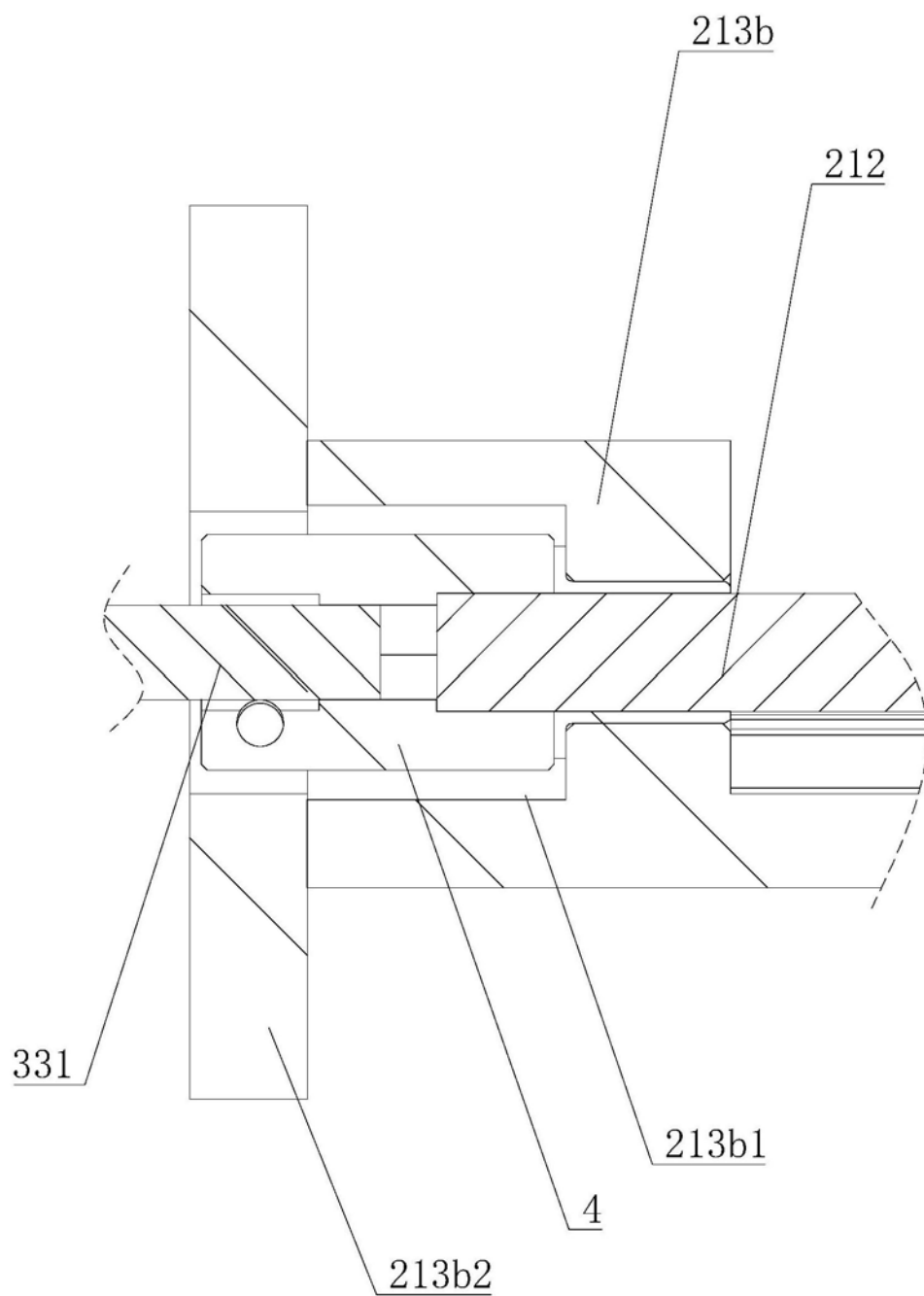


图11

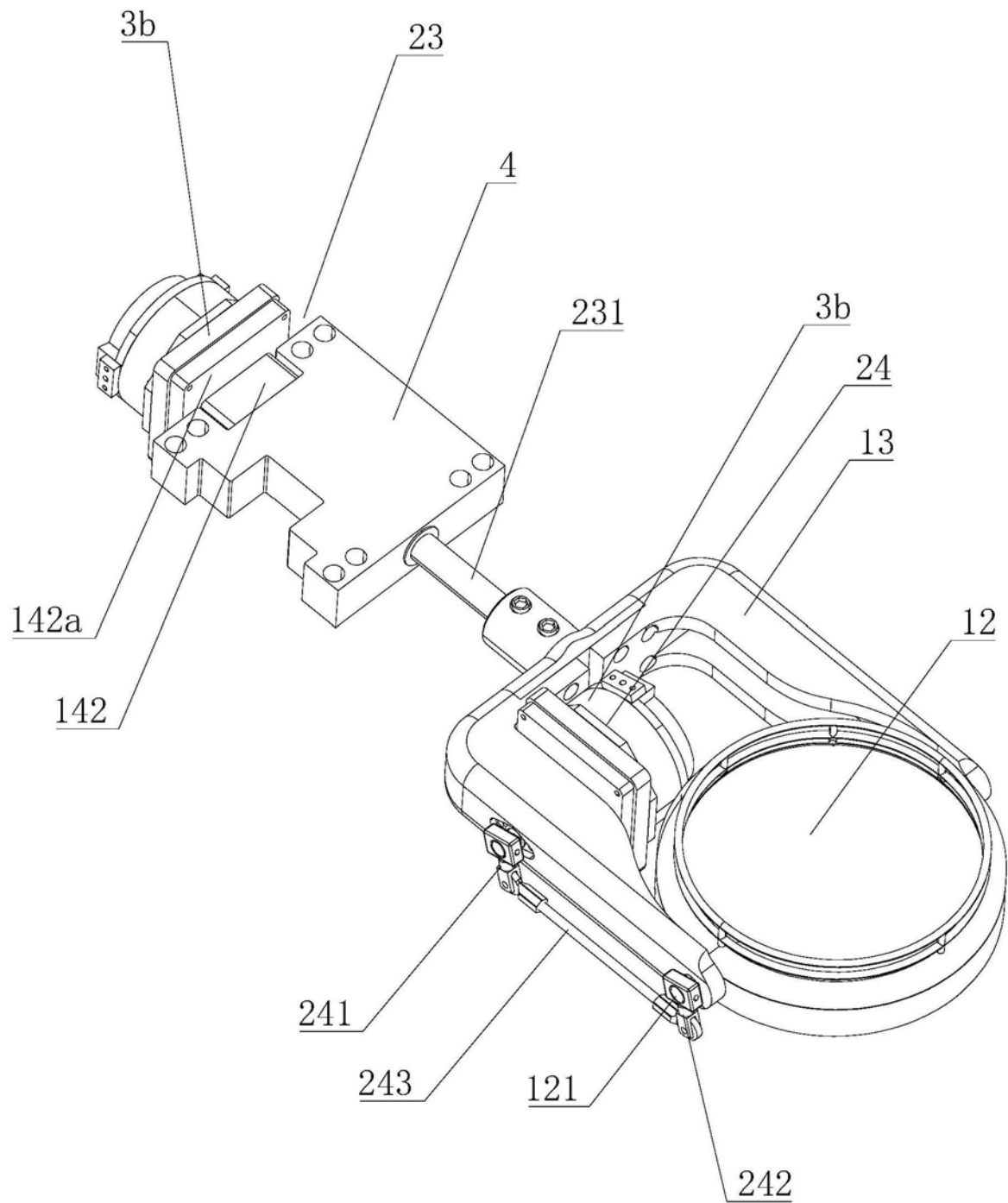


图12

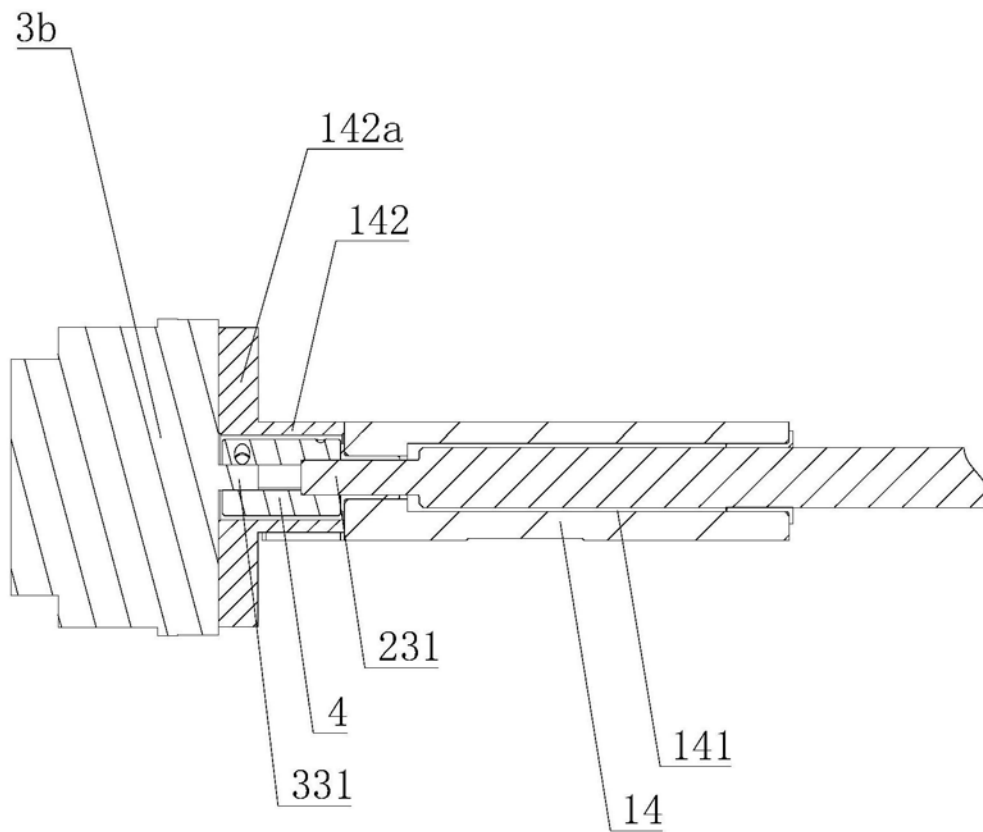


图13

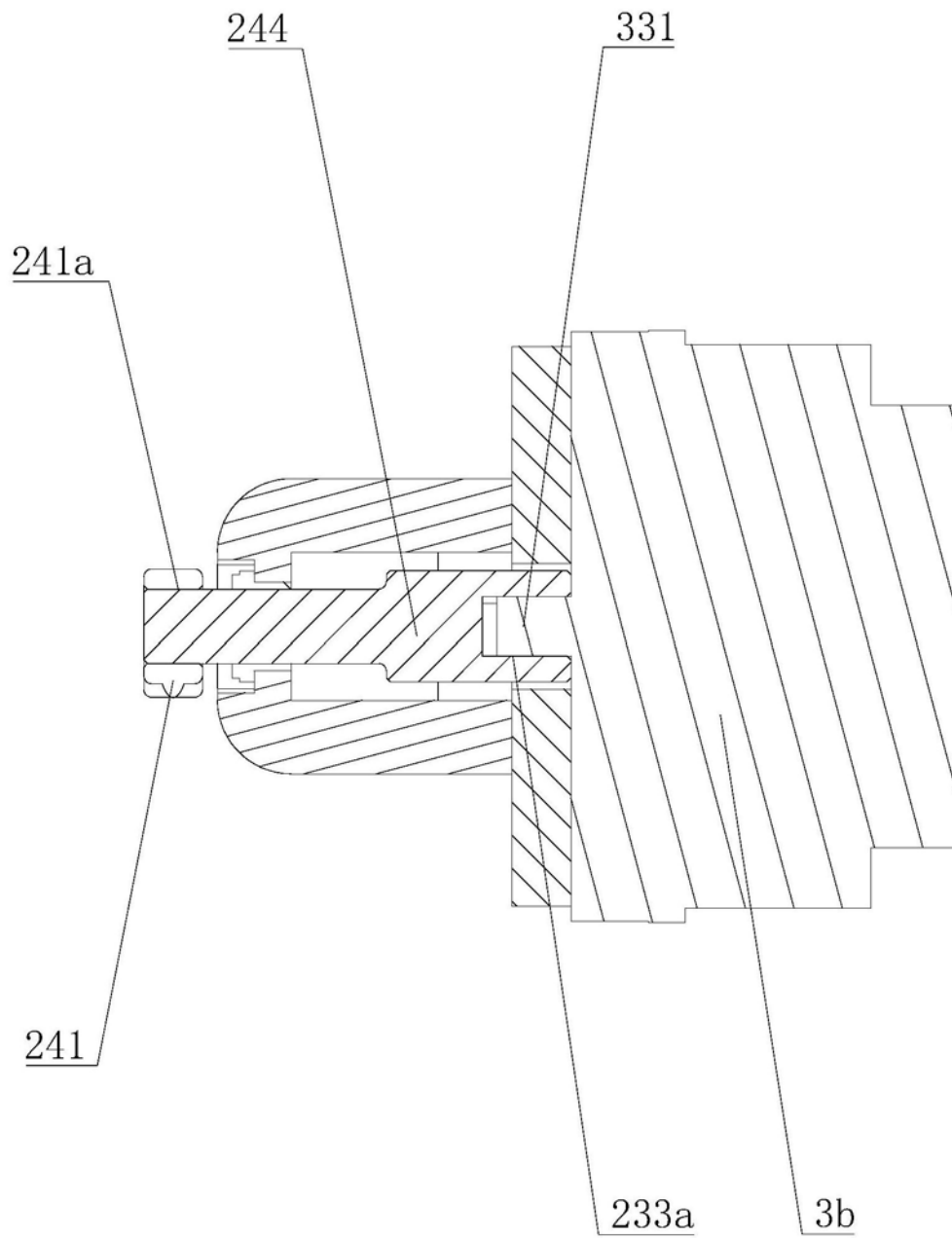


图14

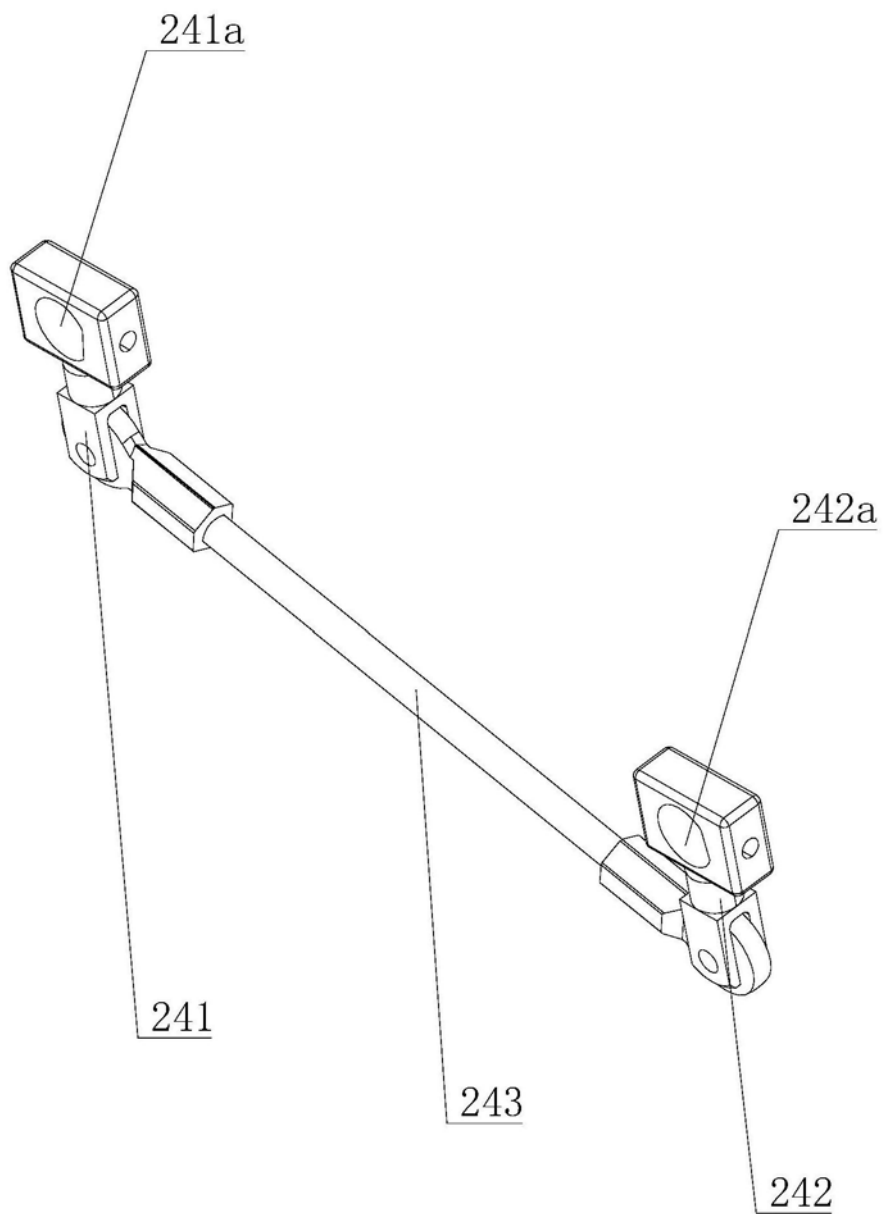


图15

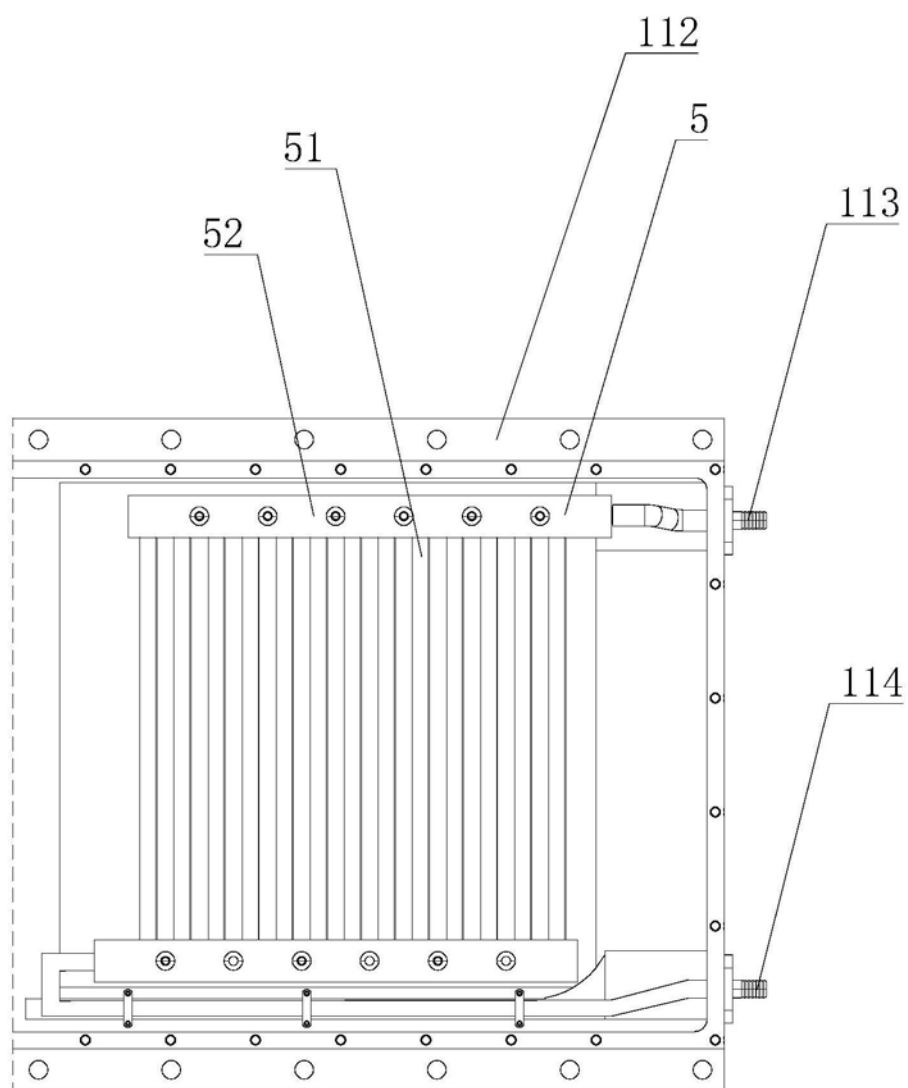


图16

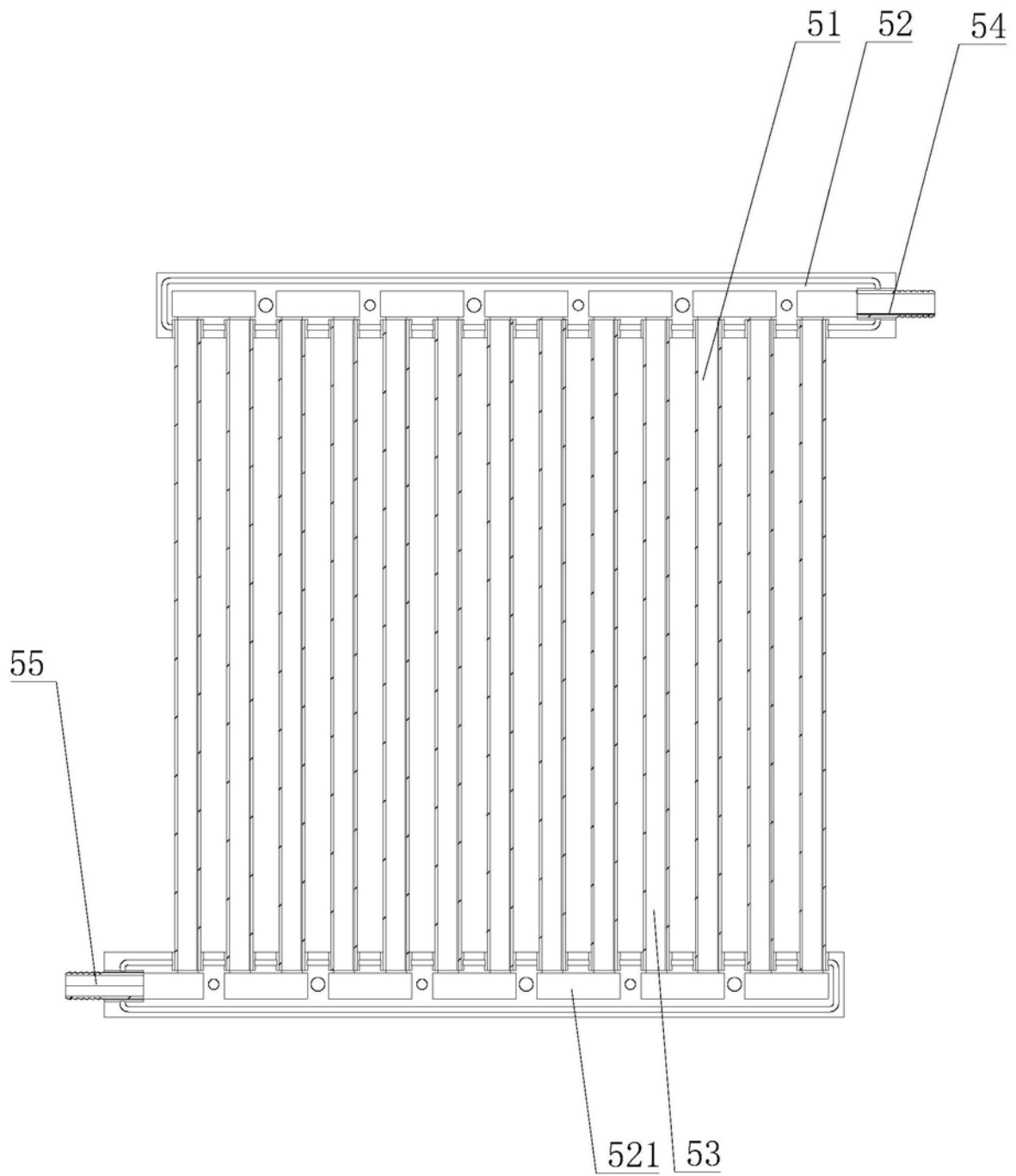


图17

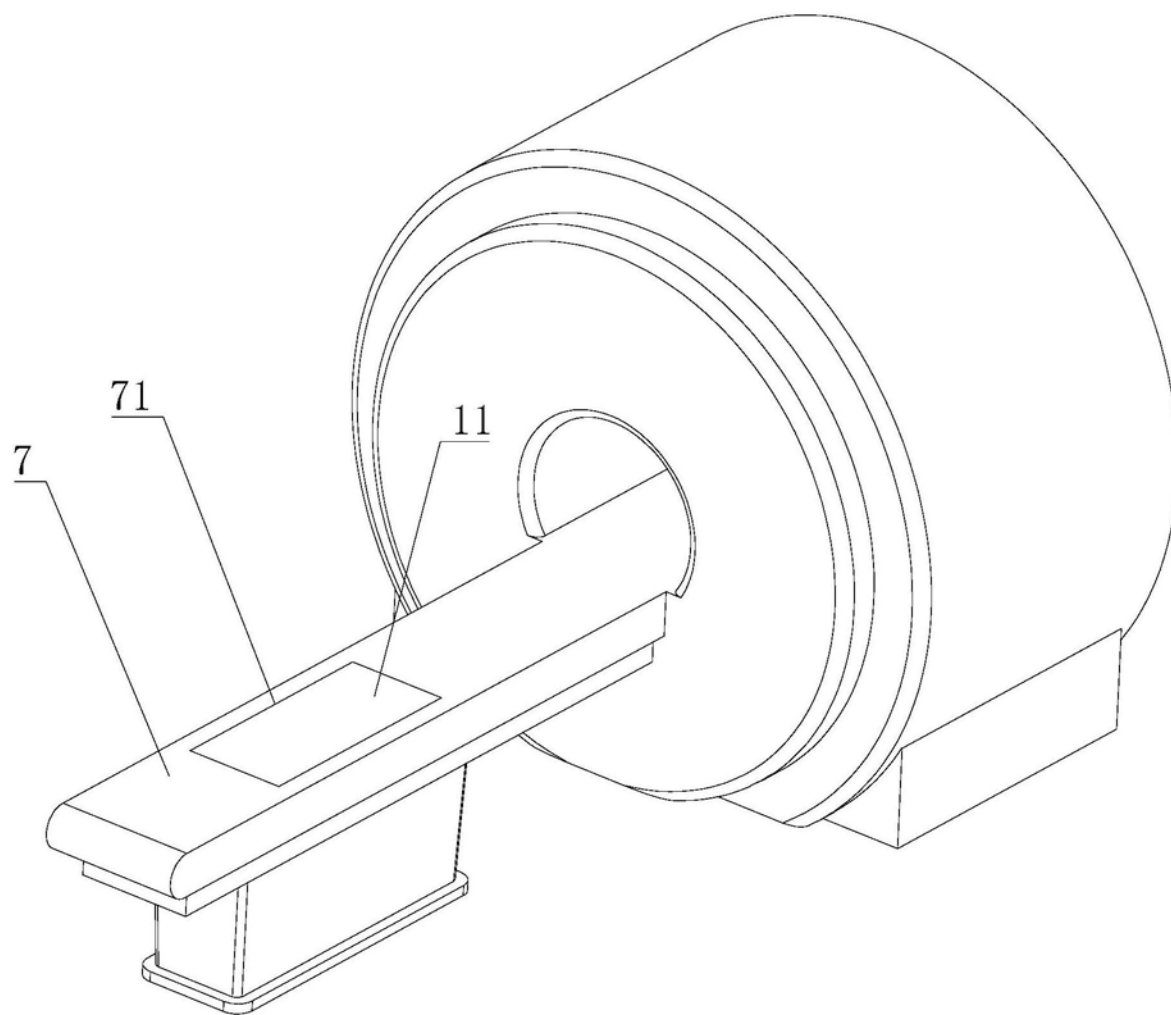


图18

专利名称(译)	一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振医疗床		
公开(公告)号	CN110179527A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201910415077.8	申请日	2019-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	鑫高益医疗设备股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鑫高益医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鑫高益医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	梁平 李璟 陈亚珠		
发明人	梁平 蔡栋辉 李璟 陈亚珠		
IPC分类号	A61B17/32 A61G13/10		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/320069 A61G13/10		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种核磁共振超声刀控制装置以及核磁共振医疗床，解决了现阶段超声换能器定位精度有待提高的问题。其技术方案要点是一种核磁共振超声刀控制装置，包括箱体、超声换能器、超声换能器支架、横向滑板、横向驱动组件、纵向滑板以及纵向驱动组件；所述箱体内填充有超声耦合液；所述纵向驱动组件和横向驱动组件均由防液态无磁超声电机驱动；所述防液态无磁超声电机包括电机壳体、机盖、电机轴、超声定子以及超声转子，所述电机轴从机盖伸出，所述机盖具有实现电机轴和安装座旋转密封配合的第一密封结构，所述防液态无磁超声电机耦合有相对编码器，使得核磁共振超声换能器的定位精度较高。

