



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112472591 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(21) 申请号 202011522545.0

(22) 申请日 2020.12.22

(71) 申请人 中核高能(天津)装备有限公司  
地址 300399 天津市东丽开发区五经路16号10号楼101室

(72) 发明人 李晋 张春利 李育成

(51) Int. Cl.  
A61J 1/20 (2006.01)

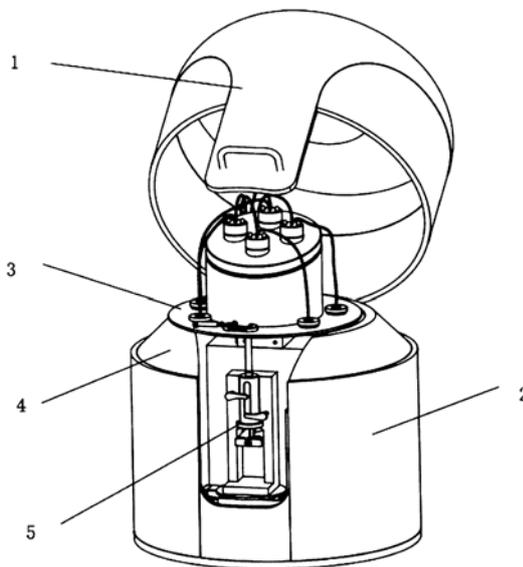
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种医用全自动核药分装仪

(57) 摘要

本发明公开了一种医用全自动核药分装仪,包括上外壳,下外壳,上转盘,下外壳内套以及抽取机构,所述上外壳与下外壳之间通过阻尼铰链连接,所述上外壳上设置有观察窗和开盖把手,所述下外壳设置有支架,所述下外壳内套设置于下外壳内部并可滑动地支撑上转盘,所述上转盘与所述的支架之间设置有上旋转电机,所述的抽取机构垂直设置于上转盘之下且固定于下外壳底部。本发明能够做到安全且精准的完成自动分装任务,最大限度地保证了无菌无污染状态,同时在分装药物时能够以更高的性能和更快捷的速度完成分装工作,适用于更多的使用场景和不同的应用需求。



1. 一种医用全自动核药分装仪,其特征在於,包括上外壳,下外壳,上转盘,下外壳内套以及抽取机构,所述上外壳与下外壳之间通过阻尼铰链连接,所述上外壳上设置有观察窗和开盖把手,所述下外壳设置有支架,所述下外壳内套设置于下外壳内部并可滑动地支撑上转盘,所述上转盘与所述的支架之间设置有上旋转电机,所述的抽取机构垂直设置于上转盘之下且固定于下外壳底部。

2. 如权利要求1所述的医用全自动核药分装仪,其特征在於,所述的抽取机构包括螺口注射器卡槽、旋转固定器、抽取卡槽、抽取电机、升降电机、下旋转电机、抽取架体以及升降架体。所述的螺口注射器卡槽设置于所述的抽取架体上,所述的旋转固定器可旋转地设置于螺口注射器卡槽上。所述的抽取电机固定端与所述的抽取架体连接固定,活动端与所述的抽取卡槽连接固定,所述的抽取卡槽可滑动地设置于抽取架体中。所述的下旋转电机固定端与所述的升降架体连接固定,活动端与所述的抽取架体底部连接固定。所述的升降电机固定端与下外壳连接固定,活动端与所述的升降架体连接固定。

3. 如权利要求1所述的医用全自动核药分装仪,其特征在於,所述的上转盘包括接口盘、屏蔽桶、屏蔽盖,所述的接口盘包括接口、滤膜座以及滤膜固定器,所述的屏蔽桶包括四个存放位,分别为原液位、混合位、生理盐水位、废液位,所述的原液位和混合位内设置有活度探测器,所述的四个存放位与水平面成一定角度的设置于屏蔽桶内。

4. 如权利要求3所述的屏蔽盖,其特征在於,所述的屏蔽盖对应屏蔽桶处设置有插针槽,所述的插针槽上设置有水平平台,所述水平平台上方设置有夹针器和直线导轨,所述的夹针器可拆卸、可滑动地设置于直线导轨上辅助插针。

5. 如权利要求3所述的接口盘,其特征在於,所述接口盘上同心设置有多個接口,所述的接口包括为取帽机构和滤膜座,所述滤膜座与所述的滤膜固定器可固定气体滤膜和液体滤膜。

6. 如权利要求5所述的取帽机构,其特征在於,所述的取帽机构包括导向槽、导向轨道、固定夹块、滑动夹块、滑动导轨和小型电缸,所述的固定夹块固定于所述上转盘上,所述的小型电缸一端与所述的上转盘铰接,另一端与所述的滑动夹块外侧铰接,所述的滑动夹块与所述的固定夹块内侧均粘有柔性夹头,所述的滑动导轨通过旋紧螺母与所述滑动夹块固定,所述的滑动导轨可滑动地设置于导向轨道中。

## 一种医用全自动核药分装仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别涉及一种应用于放射性药物分装领域的自动化分装装置。

### 背景技术

[0002] 目前相关研究表明,癌症已成为人类健康的重大威胁,人类为了抗击癌症,分子影像技术的应用越来越广泛。分子影像可以从分子水平对疾病的异常结构和功能进行生理、生化水平显像,从而提供精准的图像信息来辅助诊断治疗,在冠心病、血管炎、感染、肿瘤、糖尿病足等疾病的早期诊断、活性药物筛选、甚至实时评价治疗效果等方面都发挥着越来越重要的作用。ECT是分子影像的一种,通过将放射性药物注射进人体后观察细胞活性的差异来更早的发现病灶达到癌症早期诊断和治疗的目的,同时具有更高的病变检测率、更好的诊断特异性等特点。ECT分为SPECT和PET/CT两大类,常规的影像诊断前需完成放射性药物制备、合成和分装。

[0003] 其中,药物的合成和分装是完成影像诊断的必要一环,由于核药不断衰变的特性,核药房为了确保注射前的活度符合要求,往往采用提高制备活度的方法来抵消配送路程上的衰变量,这一定程度上造成了核药浪费。另一方面,药物的合成和分装工作在核药房无法覆盖的地区均是由人工完成操作,由于分装药物具有放射性,这不可避免地会对核医学技师的手部和身体造成了较高的辐射伤害。因此研发一款自动分装设备自动完成核药的分装工作,从而减轻医护人员所受辐射剂量和减少核药浪费是十分必要的。

[0004] 同时,当前市场主流核药分装装置多采用注射器抽取和蠕动泵抽取两种形式,其中蠕动泵抽取方式具有气密性好安全性高的特点,但其往往需要大量耗材不便于医生操作以及具有精准度不高的缺点。而注射器抽取方式拥有更高的精准度以及节省耗材的优势,但易发生药液喷溅、针头损伤等问题,所以探究一种新的分装方法避免上述缺点尤为重要。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术中存在的技术缺陷,而提供一种医用全自动核药分装仪。

[0006] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:

[0007] 一种医用全自动核药分装仪,其特征在于,包括上外壳,下外壳,上转盘,下外壳内套以及抽取机构,所述上外壳与下外壳之间通过阻尼铰链连接,所述上外壳上设置有观察窗和开盖把手,所述下外壳设置有支架,所述下外壳内套设置于下外壳内部并可滑动地支撑上转盘,所述上转盘与所述的支架之间设置有上旋转电机,所述的抽取机构垂直设置于上转盘之下且固定于下外壳底部。

[0008] 所述的抽取机构包括螺口注射器卡槽、旋转固定器、抽取卡槽、抽取电机、升降电机、下旋转电机、抽取架体以及升降架体。所述的螺口注射器卡槽设置于所述的抽取架体上,所述的旋转固定器可旋转地设置于螺口注射器卡槽上,所述的抽取电机固定端与所述

的抽取架体连接固定,活动端与所述的抽取卡槽连接固定。所述的抽取卡槽可滑动地设置于抽取架体中。所述的下旋转电机固定端与所述的升降架体连接固定,活动端与所述的抽取架体底部连接固定。所述的升降电机固定端与下外壳连接固定,活动端与所述的升降架体连接固定。

[0009] 所述的上转盘包括接口盘、屏蔽桶、屏蔽盖,所述的接口盘包括接口、滤膜座以及滤膜固定器,所述的屏蔽桶包括四个存放位,分别为原液位、混合位、生理盐水位、废液位,所述的原液位和混合位内设置有活度探测器,所述的四个存放位与水平面成一定角度的设置于屏蔽桶内。

[0010] 所述的屏蔽盖对应屏蔽桶处设置有插针槽,所述的插针槽上设置有水平平台,所述水平平台上方设置有夹针器和直线导轨,所述的夹针器可拆卸、可滑动地设置于直线导轨上辅助插针。

[0011] 所述接口盘上同心设置有多接口,所述的接口包括为取帽机构和滤膜座,所述滤膜座与所述的滤膜固定器可固定气体滤膜和液体滤膜。

[0012] 所述的取帽机构包括导向槽、导向轨道、固定夹块、滑动夹块、滑动导轨和小型电缸,所述的固定夹块固定于所述上转盘上,所述的小型电缸一端与所述的上转盘铰接,另一端与所述的滑动夹块外侧铰接,所述的滑动夹块与所述的固定夹块内侧均粘有柔性夹头,所述的滑动导轨通过旋紧螺母与所述滑动夹块固定,所述的滑动导轨可滑动地设置于导向轨道中。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0014] 首先,本发明采用了螺口注射器和管路配合的分装方法完成配药,通过取帽机构摘掉螺口注射器的针头后自动接入管路,避免了针头直接插入西林瓶时的药液喷溅现象,同时整个分装过程针头未脱离针帽且处于无菌状态,杜绝了针头污染和锐器暴露等问题发生。其次,本发明的每一步均通过洁净滤膜进行操作,保证了西林瓶和螺口注射器内的洁净状态。最后,本发明体积小、成本低、便于移动、更加适宜单针快速分装。

## 附图说明

[0015] 图1所示为一种医用全自动核药分装仪总体图;

[0016] 图2所示为内部结构剖视示意图;

[0017] 图3所示为屏蔽筒示意图;

[0018] 图4所示为夹针器安装示意图;

[0019] 图5所示为接口盘示意图;

[0020] 图6所示为取帽机构示意图。

## 具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 如图1、图2所示,本发明的一种医用全自动核药分装仪,包括上外壳1,下外壳2,上转盘3,下外壳内套4以及抽取机构5,所述上外壳与下外壳之间通过阻尼铰链6连接,所述上外壳上设置有观察窗11和开盖12把手,所述下外壳设置有支架21,所述下外壳内套设置于

下外壳内部并可滑动地支撑上转盘,所述上转盘与所述的支架之间设置有上旋转电机7,所述的抽取机构垂直设置于上转盘之下且固定于下外壳底部。本发明通过抽取机构与上转盘的配合运动来完成核药的自动分装任务,节省医护人员的工作负担。同时,本发明特有的取帽机构10可将针头和针帽一同取下,保证针头在分装过程无二次污染和锐器暴露,抽取机构和上转盘的相对运动配合管路与螺口注射器抽取的组合分装方法可以在保证分装精度的同时提供较好的安全性。另一方面,本发明的恒压管路设计可保证洁净度的前提下平衡西林瓶内外气压,避免气压对分装精度的影响。

[0023] 进一步地,本发明的抽取机构可以配合螺口注射器快速更换接口并完成抽取和推药工作。如图2所示,所述的抽取机构包括螺口注射器卡槽52、旋转固定器53、抽取卡槽54、抽取电机51、升降电机9、下旋转电机8、抽取架体55以及升降架体56。所述的螺口注射器卡槽设置于所述的抽取架体上,所述的旋转固定器可旋转地设置于螺口注射器卡槽上,所述的抽取电机固定端与所述的抽取架体连接固定,活动端与所述的抽取卡槽连接固定,所述的抽取卡槽可滑动地设置于抽取架体中,所述的下旋转电机固定端与所述的升降架体连接固定,活动端与所述的抽取架体底部连接固定,所述的升降电机固定端与下外壳连接固定,活动端与所述的升降架体连接固定。将带有屏蔽套的螺口注射器放入抽取卡槽中通过旋转固定器可快速地将螺口注射器固定于抽取卡槽中,将螺口注射器固定好后盖紧上外壳,自动分装仪开始运作。所述的抽取架体在下旋转电机的作用下以螺口注射器的轴心为旋转中心使螺口注射器能够完成轴向旋转运动,配合取帽机构10的夹持和升降电机的轴向运动可使螺口注射器的针头与针筒分离,上转盘的旋转可使得螺口注射器针筒接通其它接口,螺口注射器接通其它接口后由抽取卡槽夹住螺口注射器推柄末端完成抽取和注射等分装工作。

[0024] 优选的,本发明的上转盘兼容了多个存放位和功能性接口。如图3、图4和图5所示,所述的上转盘3包括接口盘31、屏蔽桶32、屏蔽盖33,所述的接口盘包括接口311、滤膜座以及滤膜固定器用于夹紧固定滤膜,所述的屏蔽桶包括四个存放位,分别为原液位34、混合位35、生理盐水位36、废液位37,所述的原液位和混合位内设置有活度探测器38和39,所述的四个存放位与水平面成一定角度的设置于屏蔽桶内,由于重力的原因瓶内液体与水平面成一定角度,使得针头可以最大程度地刺入液面吸取液体。所述的接口盘包括有多个接口,接口311、接口312、接口315、接口316分别接通废液位、生理盐水位、混合位原液位吸液口,通过控制取掉针头的螺口注射器自动接入各个接口完成药物的抽取和推液。接口313为恒压接口,恒压接口上方接入四转一接座3131,四转一接座下方接通洁净空气滤膜,上方接通废液位、生理盐水位、混合位原液位的排气口。当废液位、生理盐水位、混合位原液位内西林瓶所储存的液体体积发生变化时,由于负压和正压的作用会从恒压接口通过洁净滤膜吸气和排气来起到瓶内恒压的作用,间接保证抽取的精度不受压力的影响以及保证瓶内液体的无菌状态。接口314为滤气接口起到排出和吸取洁净空气的作用,在螺口注射器在吸取药液之前,上转盘旋转将滤气接口对准螺口注射器吸取一定量的空气后再进行分装工作,当抽取一定量体积液体后,由于重力的作用,液体在下空气在上,吸取完成之后将空气向回推送以推回管路内残液防止漏液。所述混合位用于稀释原液,通过螺口注射器的抽取和推液将生理盐水和原液分别混合进入混合瓶,随后向混合位吸液口推入空气产生气泡使得瓶内液体充分混合,混合位内置活度探测器39可实时探测混合瓶内液体放射剂量。

[0025] 如图4所示,所述的屏蔽盖对应屏蔽桶处设置有插针槽332,所述的插针槽上设置有水平平台331,所述水平平台上方设置有夹针器334和直线导轨333,所述的夹针器可拆卸、可滑动地设置于直线导轨上辅助插针,所述的夹针器夹好接通吸液口和排气口管路的吸取针和排气针后,将夹针器对应接入直线导轨,夹针器有一定重量,由于压力作用使得吸取针和排气针通过插针槽刺入对应工位的西林瓶,并使吸取针针尖贴紧倾斜西林瓶瓶底的深端,以确保药液完全吸取,操作可快速完成,并保证针头顺利插入西林瓶,能够很大程度上节省医护人员的工作负担。

[0026] 优选的,本发明设置了小型自动取帽机构,如图5和图6所示,所述的取帽机构10包括导向槽317、导向轨道318、固定夹块3191、滑动夹块319、滑动导轴3193和小型电缸310,所述的固定夹块固定于所述上转盘上,所述的小型电缸一端与所述的上转盘铰接,另一端与所述的滑动夹块外侧铰接,小型电缸的伸缩运动可以使得活动滑块沿着导向轨道往复滑动,完成夹紧和放开操作,所述的滑动夹块与所述的固定夹块内侧均粘有柔性夹头3192,所述的滑动导轴通过旋紧螺母3194与所述滑动夹块固定,所述的滑动导轴可滑动地设置于导向轨道中,所述的导向槽为渐开导向槽,逆时针逐渐缩小,带有针头和针帽的螺口注射器从左侧进入导向槽,随后上转盘顺时针旋转使针头和针帽贴紧固定夹块,随后滑动夹块右移夹紧针头和针帽,导向槽能够很好的起到调整针头和针帽位置及偏差的作用,使得该取帽机构能够良好地匹配大多数规格的螺口注射器,增强了设备对耗材的兼容性。

[0027] 进一步地,本发明提供了一种更为安全且精准的分装方法,其具体分装工序为:首先,将装有高浓度核药的原液瓶、空西林瓶、生理盐水瓶以及废液瓶分别放入原液位、混合位、生理盐水位和废液位,盖好屏蔽盖,将装夹好针头的夹针器,沿着直线导轨插入使针头刺入各个存放位,放入螺口注射器并固定,关闭设备上盖。随后,上转盘旋转使取帽机构导向槽左端对准螺口注射器,螺口注射器在升降电机的作用下上升穿过导向槽,上转盘顺时针旋转使针头和针帽贴紧固定夹块,滑动滑块滑动夹紧针头和针帽,螺口注射器在下旋转电机的作用下做旋转运动使针头和针帽与针筒分离,分离后上转盘旋转使滤气接口对准螺口注射器,升降电机上升接通螺口注射器与滤气接口后抽取一定量洁净空气后升降电机下降,上转盘旋转使原液位接口对准螺口注射器,升降电机上升接通螺口注射器与原液接口后抽取一定量原液并将上一步抽取的一部分洁净空气推回原液瓶排除管路残液,接着上转盘旋转使螺口注射器对准混合位将抽取的原液推入混合工位,随后以相同的工序抽取一定量的生理盐水推入混合工位,通过向混合工位持续推入洁净空气产生气泡使药液与生理盐水充分混合,以活度探测器测量的活度值为基准完成定量精准抽取,抽取完成后向混合位推入空气排回管路液体。最后,上转盘旋转使抽取机构对准螺口注射器,配合升降电机和下旋转电机的作用将针头和针帽装回螺口注射器完成单次的分装任务。本发明的分装方法区别于传统的蠕动泵配合管路抽药以及注射器直接刺穿西林瓶抽药的分装方法,采用注射器配合管路的分装方式,通过拔掉针头的注射器选择性自动接通管路进行抽药,避免了由蠕动泵挤压所造成的管路变形影响分装精度以及注射器刺穿西林瓶所造成的药液喷溅问题,具有安全和精准的性能优势。

[0028] 综上所述,本发明的一种医用全自动核药分装仪,通过设置良好屏蔽措施以及更为合理的分装方法,能够做到安全且精准的完成自动分装任务。同时,本发明的自动取帽机构可以连同针头和针帽一同取下,这使得针头在整个分装过程中不与外界接触并保持无菌

状态,保证了注射安全以及锐器暴露等问题,另一方面,配合滤气接口可使每步操作均为洁净空气与核药接触,确保核药不被污染,最大限度地保证了无菌无污染状态。最后,本发明的一些例如存放位与水平面成一定角度、渐开导向槽、同心接口等细节设计提升了设备的性能,使得本发明在分装药物时能够以更高的性能和更快捷的速度完成分装工作,同时,体积小、成本底的优势使得本发明适用于更多的使用场景和不同的应用需求。

[0029] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

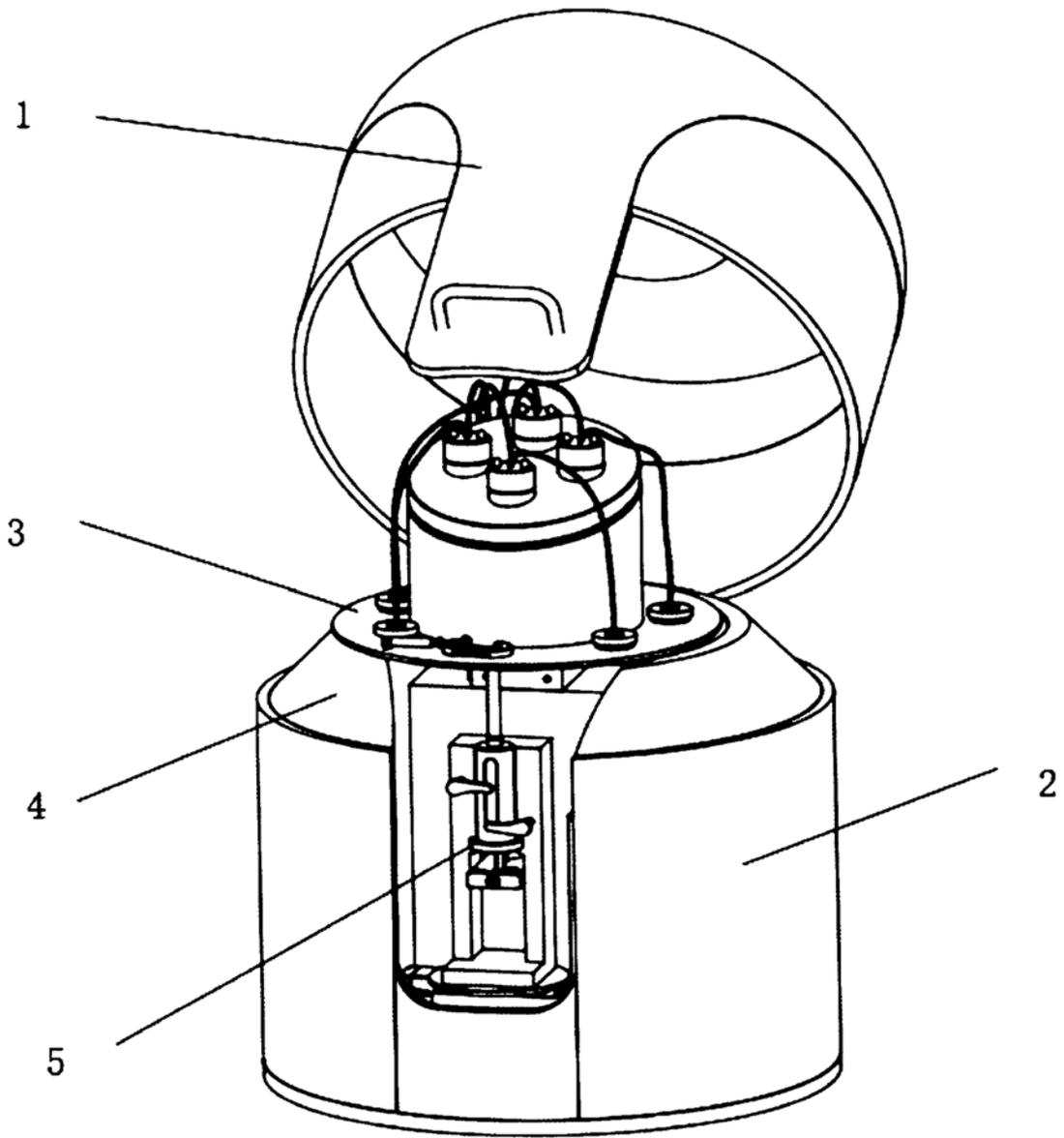


图1

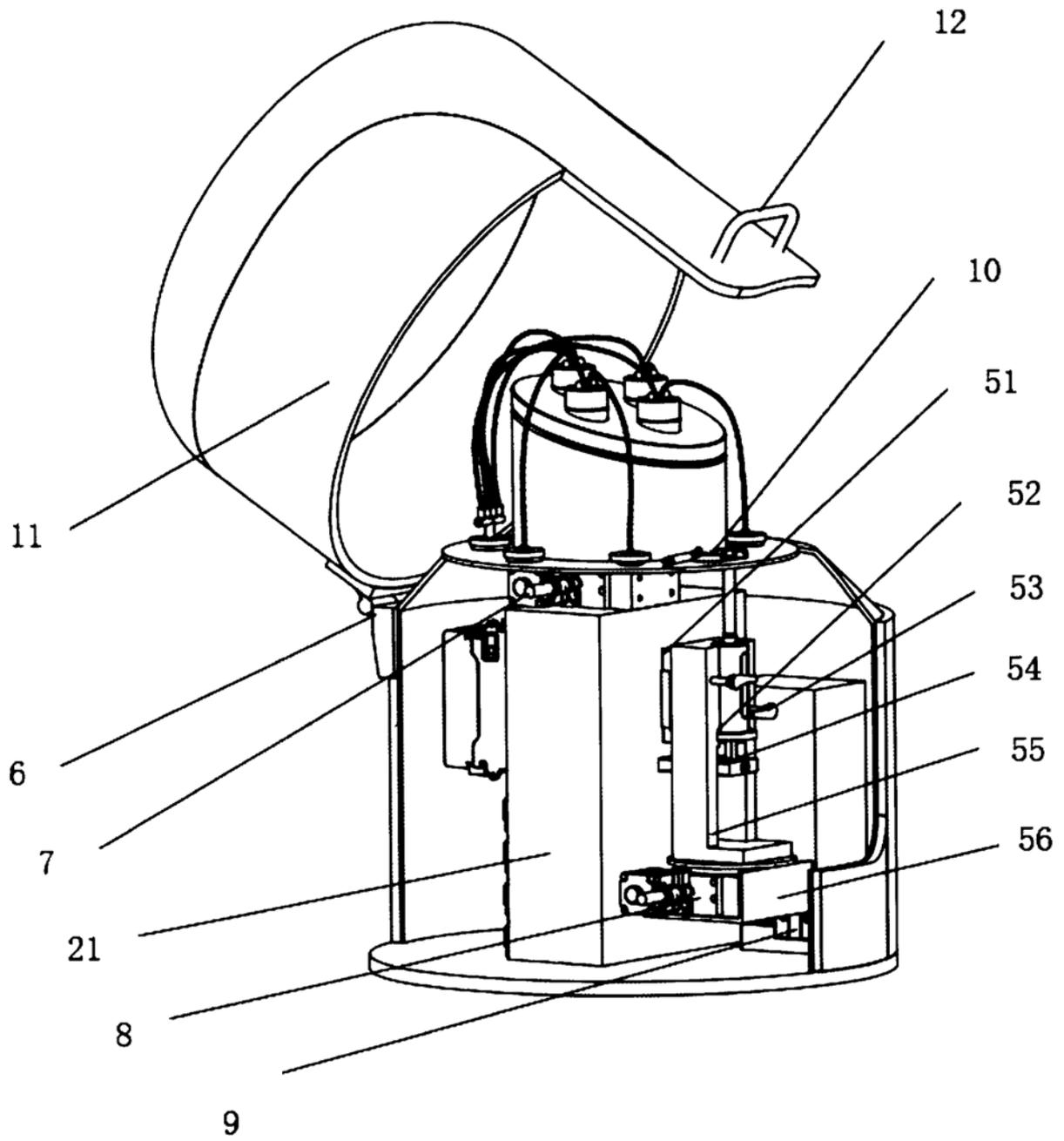


图2

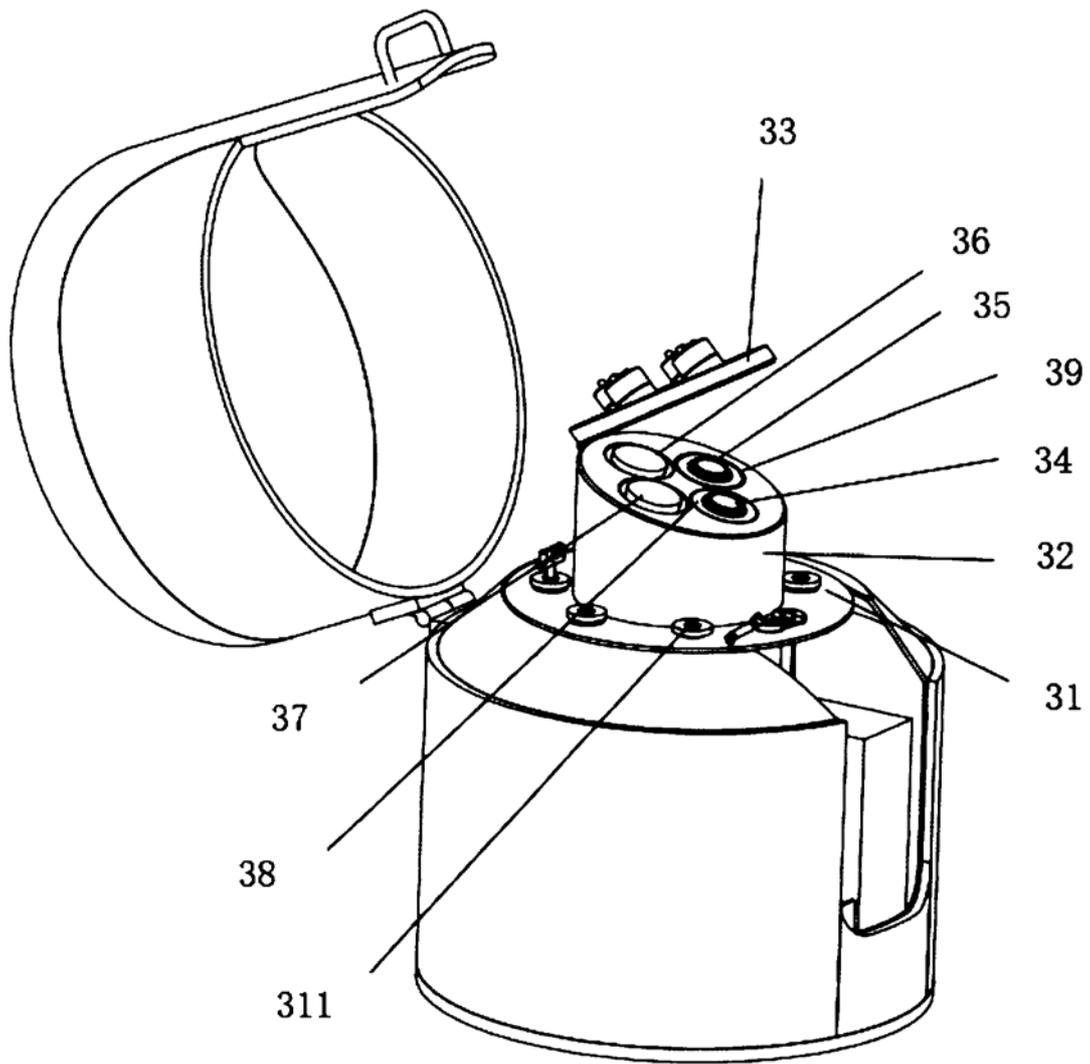


图3

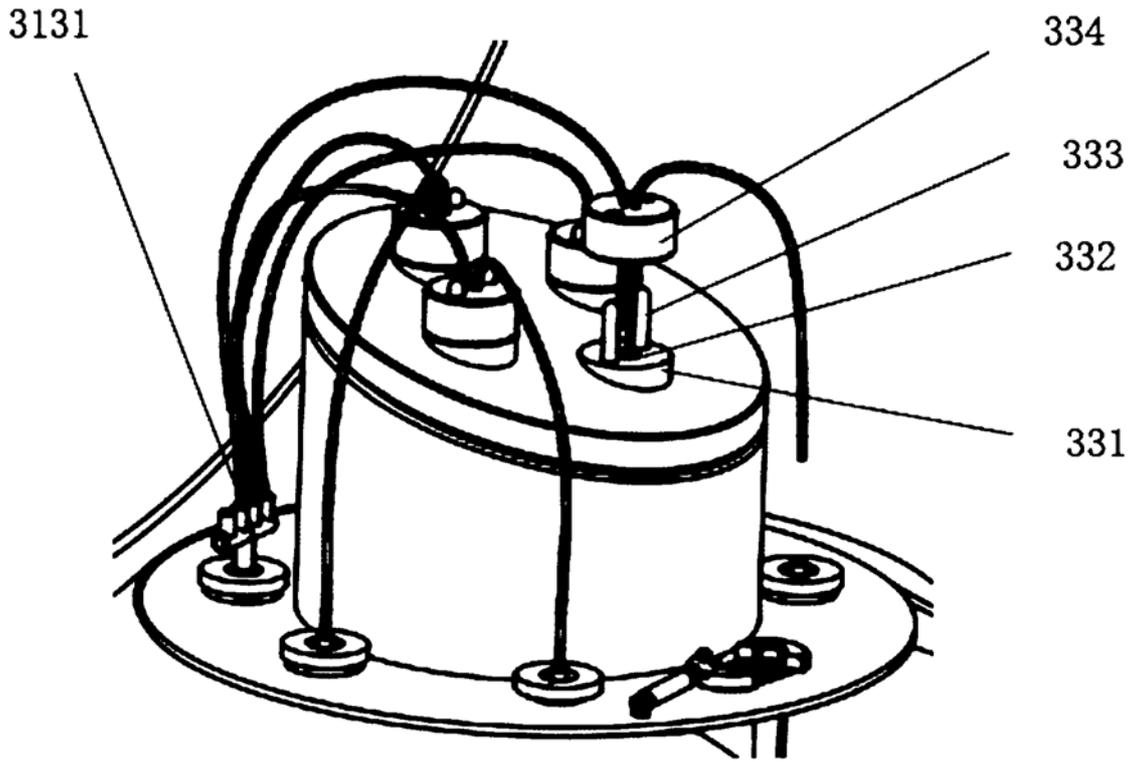


图4

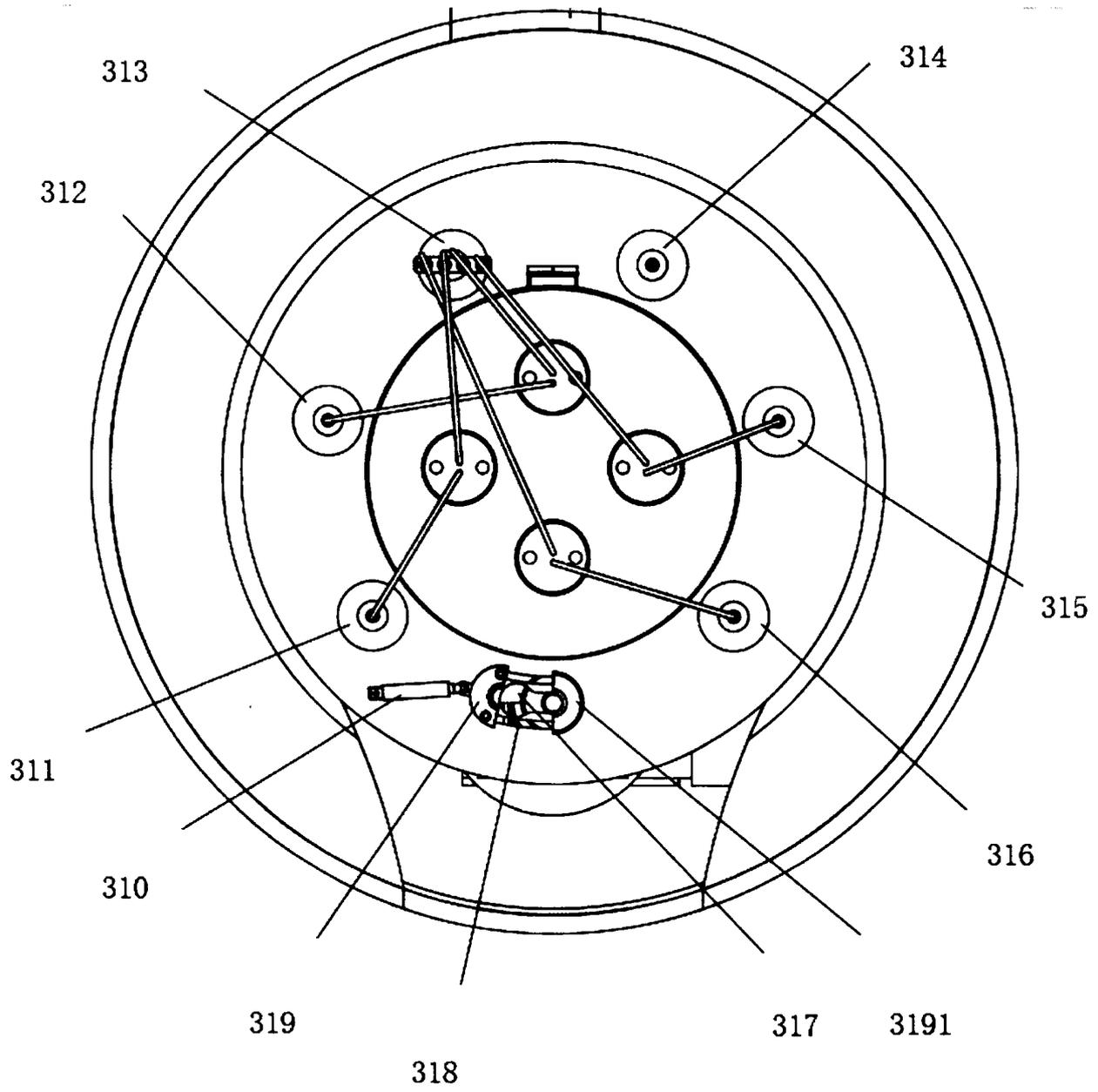


图5

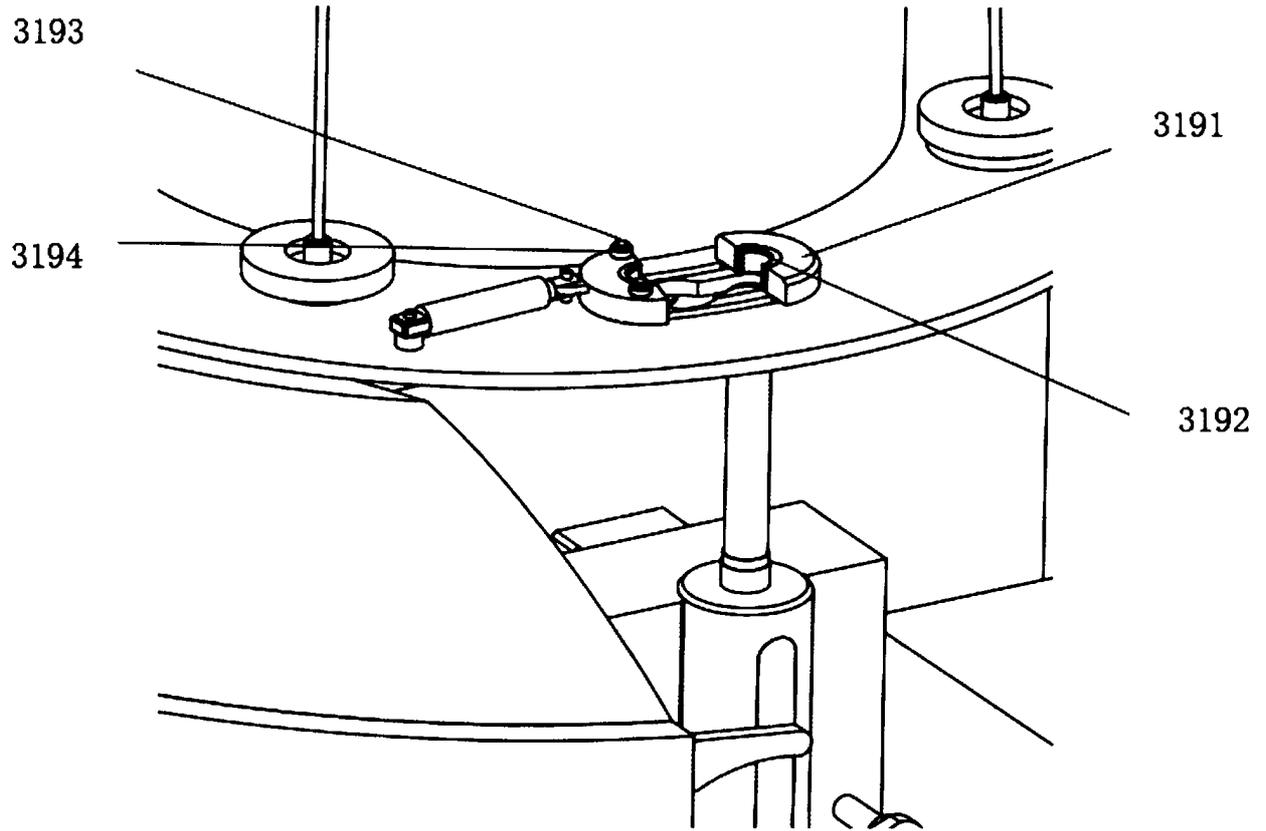


图6