



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114292746 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 08

(21) 申请号 202111664900.2

(22) 申请日 2021.12.31

(71) 申请人 常州市武进人民医院

地址 213007 江苏省常州市永宁北路2号

(72) 发明人 陆文斌

(74) 专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 王清

(51) Int. Cl.

C12M 3/00 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

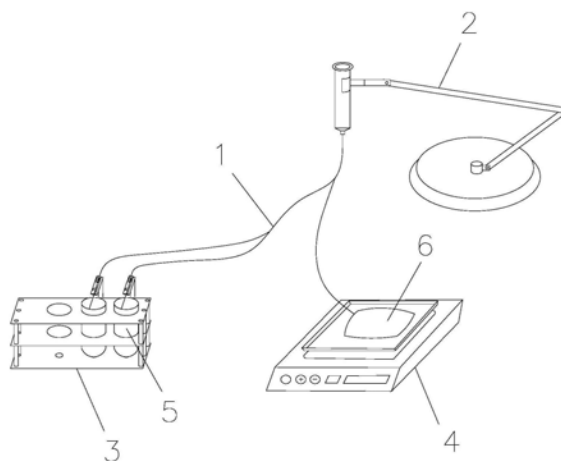
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,包括注液装置、摇臂支架、计量式分配支架和计量式摇匀装置,注液装置包括注液器皿和主软管,摇臂支架用于调节注液器皿的空间位置,主软管一端与注液器皿连通,另一端与多个分软管连接或与培养袋连接,培养袋设于计量式摇匀装置内,分软管上设有注射针头,计量式分配支架内设置多个离心管,注射针头抵设于离心管侧壁上位置和数量与离心管一一对应,计量式分配支架内设有用于调节各分软管截面大小的调节器。本发明采用计量式分配支架将去除血浆的血细胞缓慢注入内含淋巴细胞分离液的离心管中,通过改变分软管的截面大小,从而控制分软管的注液速度,实现各离心管内液面平齐。



1. 一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:包括注液装置(1)、摇臂支架(2)、计量式分配支架(3)和计量式摇匀装置(4),所述注液装置(1)包括注液器皿(11)和主软管(12),所述摇臂支架(2)用于调节注液器皿(11)的空间位置,所述主软管(12)一端与所述注液器皿(11)连通,另一端与多个分软管(13)连接或与培养袋(6)连接,所述培养袋(6)设于所述计量式摇匀装置(4)内,所述计量式摇匀装置(4)用于将培养袋(6)内的液体摇匀并称重,所述分软管(13)上设有注射针头(14),所述计量式分配支架(3)内设置有多个离心管(5),所述注射针头(14)抵设于离心管(5)侧壁上位置和数量与所述离心管(5)一一对应,所述计量式分配支架(3)内设有用于调节各分软管(13)截面大小的调节器(33)。

2. 如权利要求1所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述计量式分配支架(3)包括主架(31),所述主架(31)上设有多个离心管(5)放置孔(311),所述放置孔(311)底部设有微型电子秤(312),所述放置孔(311)上方设有固定架(32),所述固定架(32)前端设有与注射针头(14)配合的嵌槽(321),所述固定架(32)后端设有所述调节器(33)。

3. 如权利要求2所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述调节器(33)包括框型支架(331)以及设于框型支架(331)内的调节齿轮(332),所述框型支架(331)两侧壁上设有滑槽(333),所述滑槽(333)沿从框型支架(331)后端向框型支架(331)前端方向向框型支架(331)底壁方向倾斜,所述调节齿轮(332)两侧设有连接部与所述滑槽(333)滑动连接,所述分软管(13)设于调节齿轮(332)与框型支架(331)底壁之间,所述框型支架(331)顶壁上设有与调节齿轮(332)啮合的齿条(334),所述调节齿轮(332)连接部上设有驱动电机,所述驱动电机输出端与所述连接部同轴设置,所述驱动电机壳体贴设于所述框型支架(331)外壁面上。

4. 如权利要求3所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述框型支架(331)底壁与框型支架(331)侧壁可拆卸连接。

5. 如权利要求2所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述计量式分配支架(3)还包括调节支架(34)和调节杆(35),所述调节支架(34)设于所述主架(31)一侧,所述调节支架(34)下端与水平方向铰接,所述调节支架(34)下端铰接点处设有用于驱动所述调节支架(34)沿铰接点转动的调节电机,所述调节支架(34)下端沿铰接点摆动靠近或远离所述主架(31),所述调节支架(34)上端与固定架(32)靠近所述调节器(33)的一侧铰接,所述调节支架(34)侧壁上沿长度方向设有调节槽(351),所述调节杆(35)一端与固定架(32)中间位置铰接,另一端设于所述调节槽(351)内与所述调节槽(351)滑动连接,所述调节支架(34)上设有驱动调节杆(35)沿调节槽(351)滑动的驱动装置。

6. 如权利要求1所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述摇臂支架(2)包括底座(21)和多段依次铰接的支臂(22),所述支臂(22)铰接点上设有调节松紧的螺丝,所述底座(21)上沿竖直方向转动设置有立柱(23),最下方的支臂(22)与所述立柱(23)沿水平方向铰接,最上方的支臂(22)用于与所述注液器皿(11)连接。

7. 如权利要求6所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:最上方的所述支臂(22)上设有与所述注液器皿(11)外壁面配合的夹具(24)。

8. 如权利要求1所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述计量式摇匀装置(4)包括托盘(41)和电子秤(42),所述托盘(41)设于所述电子秤(42)工

作面上方与所述电子秤(42)铰接,所述电子秤(42)上设于驱动托盘(41)沿铰接点摆动的摆动组件。

9.如权利要求8所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述摆动组件包括伺服电机(45)和复位弹簧(43),所述伺服电机(45)和复位弹簧(43)设于所述电子秤(42)工作面上分别设于托盘(41)与电子秤(42)铰接点的两侧,所述伺服电机(45)输出端上设有凸轮(44),所述凸轮(44)外周壁与所述托盘(41)下端面配合,伺服电机(45)带动凸轮(44)转动驱动所述托盘(41)沿铰接点摆动。

10.如权利要求9所述的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,其特征在于:所述凸轮(44)外周壁上设有用于缓冲的弧形段(441),所述弧形段(441)到凸轮(44)转动中心的距离不变。

一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统。

背景技术

[0002] 在细胞培养过程中,尤其是免疫治疗过程中涉及的细胞培养中,血细胞分离和更换培养基等液体操作是实验操作人员每日都要进行的工作。在这个过程中,操作者会遇到了很多问题。

[0003] 首先,在细胞培养过程中,经常要将大体积培养基加注到培养袋中。以前,都是将一个拔掉活塞的50ml注射器作为漏斗,架在一个有机玻璃或不锈钢制成的支架上。这种自制的支架由于不能根据使用者意图进行上下左右前后调整,使用起来多有不便。培养基补液作为细胞培养的常规工作,每天都要进行,而不合适的支架严重影响工作效率,甚至可能因姿势不便利而对工作人员的健康带来危害。因此,有必要开发一种姿态可调、便于消毒且结构简单的摇臂支架。

[0004] 其次,在以往的细胞培养工作中,医生经常需要将血液中的单核细胞(PBMC)提取出来,然后进行培养或其他操作。在这个过程中,首先需要将去除血浆的血细胞缓慢注入内含20ml淋巴细胞分离液的50ml离心管中,要求血细胞稳定地保持在淋巴细胞分离液上方,分层要清晰,不能混淆。这对实验人员的操作技术提出了严格要求,不但要进行专门的训练,而且需要长时间的培养才能够出色地完成该步骤。在前期申报的专利CN201720388419.8“一种细胞培养专用血液分配器”中,降低了这个操作的难度,并保持分离细胞的高品质。然而,在实际使用中,这套装置太烦琐了,不但需要通电,而且占用了较大面积,让本就捉襟见肘的操作台更加紧张。另外,由于血液和分离液密度不同,在进行离心操作之前仍然要进行配平。因此,有必要开发一种结构简单,操作方便,不用电缆通电且能够自动配平的血液分配装置。

[0005] 第三,传代换液或补液是细胞培养过程中的常规操作,实验室每天都要进行很多次。对于小体积的培养瓶而言,补液是比较方便的,因为每个培养瓶中要补充的培养基很少,用移液器很轻松就能完成。但对大体积的培养袋或细胞工厂而言,补液就比较费力了,每次补充液体可能达到几百毫升,使用移液器需要很多次才能完成。这不仅使得大体积补液效率低下,而且会增加细胞污染的可能性。以往都是用一个拔掉活塞的50ml注射器作为漏斗,与培养袋连结,然后直接向培养袋中灌注培养基。不过,这样也会带来一系列问题,比如无法准确计算加注的培养基体积;不方便在补液的同时摇动培养袋以便混匀培养基;比较耗费人工等。因此,有必要开发一种在细胞培养时使用的具有称重功能的液体混匀平台。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:为了克服现有技术中的不足,本发明提供一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统。

[0007] 本发明解决其技术问题所要采用的技术方案是：一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统，包括注液装置、摇臂支架、计量式分配支架和计量式摇匀装置，所述注液装置包括注液器皿和主软管，所述摇臂支架用于调节注液器皿的空间位置，所述主软管一端与所述注液器皿连通，另一端与多个分软管连接或与培养袋连接，所述培养袋设于所述计量式摇匀装置内，所述计量式摇匀装置用于将培养袋内的液体摇匀并称重，所述分软管上设有注射针头，所述计量式分配支架内设置有多个离心管，所述注射针头抵设于离心管侧壁上位置和数量与所述离心管一一对应，所述计量式分配支架内设有用于调节各分软管截面大小的调节器。

[0008] 将注射器皿设于摇臂支架内，用于方便注液时，调整注射器皿的空间位置，更适合实验人员的使用习惯，操作方便。在将去除血浆的血细胞注入内含分离液的离心管时，血细胞从注射器皿流入主软管内，然后通过多个分软管进行分流，分别流入各离心管内，注射针头抵设于离心管内壁面上，确保血细胞稳定地保持在淋巴细胞分离液上方，分层清晰，不会混淆；通过调节器调节各分软管截面大小，来调节血细胞悬液向各离心管内注液的速度来实现配平，使最终各离心管内液面高度相同。在向大体积的培养袋内补液时，通过主软管与培养袋连结，然后直接通过注射器皿向培养袋中灌注培养基，计量式摇匀装置摇动培养袋以便混匀培养基，通过计量式摇匀装置的称重功能，在培养袋中的混合液达到指定重量时，操作人员停止向注射器皿内加入培养基。

[0009] 进一步，所述计量式分配支架包括主架，所述主架上设有多个离心管放置孔，所述放置孔底部设有微型电子秤，所述放置孔上方设有固定架，所述固定架前端设有与注射针头配合的嵌槽，所述固定架后端设有所述调节器。

[0010] 操作人员将多个离心管分别放入放置孔内，微型电子秤用于对离心管内的液体进行称重，固定架上设置嵌槽用于固定注射针头位置，替代人手握住注射针头向离心管内注液，对操作人员技术要求大大降低。固定架上设置调节器用于调节分软管的截面大小，从而调节各分软管向各离心管内的注液速度。

[0011] 进一步，为了自动调节分软管的注液速度，所述调节器包括框型支架以及设于框型支架内的调节齿轮，所述框型支架两侧壁上设有滑槽，所述滑槽沿从框型支架后端向框型支架前端方向向框型支架底壁方向倾斜，所述调节齿轮两侧设有连接部与所述滑槽滑动连接，所述分软管设于调节齿轮与框型支架底壁之间，所述框型支架顶壁上设有与调节齿轮啮合的齿条，所述调节齿轮连接部上设有驱动电机，所述驱动电机输出端与所述连接部同轴设置，所述驱动电机壳体贴设于所述框型支架外壁面上。

[0012] 调节齿轮与框型支架顶壁上的齿条啮合，驱动电机带动调节齿轮正转或反转时，调节齿轮在齿条上来回移动，滑槽用于限制调节齿轮位置，确保调节齿轮始终与齿条啮合；分软管设于调节齿轮与框型支架底壁之间，调节齿轮从框型支架后端向前端方向移动时，逐渐挤压分软管，将分软管压扁，改变分软管的截面大小，从而控制分软管的注液速度。

[0013] 进一步，为了方便将分软管安装进调节器内，同时避免针头与调节器触碰，所述框型支架底壁与框型支架侧壁可拆卸连接。通过将调节器拆分，露出框型支架底壁，将注射针头固定在嵌槽内，分软管平铺在框型支架底壁上，然后将框型支架侧壁与底壁扣合，完成分软管的安装，整个过程符合安全操作和绝对无菌的要求，针头不会接触任何物品。

[0014] 进一步，为了控制固定架上的注射针头靠近或远离离心管内壁面，所述计量式分

配支架还包括调节支架和调节杆,所述调节支架设于所述主架一侧,所述调节支架下端与水平方向铰接,所述调节支架下端铰接点处设有用于驱动所述调节支架沿铰接点转动的调节电机,所述调节支架下端沿铰接点摆动靠近或远离所述主架,所述调节支架上端与固定架靠近所述调节器的一侧铰接,所述调节支架侧壁上沿长度方向设有调节槽,所述调节杆一端与固定架中间位置铰接,另一端设于所述调节槽内与所述调节槽滑动连接,所述调节支架上设有驱动调节杆沿调节槽滑动的驱动装置。

[0015] 调节电机用于带动调节支架摆动,带动调节支架上端的固定架靠近或远离离心管;调节杆在驱动装置的驱动下沿调节槽滑动,从而调节固定架与调节支架之间的角度。

[0016] 进一步,为了自由调节摇臂支架上注液器皿的位置,所述摇臂支架包括底座和多段依次铰接的支臂,所述支臂铰接点上设有调节松紧的螺丝,所述底座上沿竖直方向转动设置有立柱,最下方的支臂与所述立柱沿水平方向铰接,最上方的支臂用于与所述注液器皿连接。

[0017] 进一步,最上方的所述支臂上设有与所述注液器皿外壁面配合的夹具。

[0018] 进一步,为了使计量式摇匀装置具有摇匀和称重的功能,所述计量式摇匀装置包括托盘和电子秤,所述托盘设于所述电子秤工作面上方与所述电子秤铰接,所述电子秤上设于驱动托盘沿铰接点摆动的摆动组件。

[0019] 进一步,为了带动设于托盘上的培养袋摆动,所述摆动组件包括伺服电机和复位弹簧,所述伺服电机和复位弹簧设于所述电子秤工作面上分别设于托盘与电子秤铰接点的两侧,所述伺服电机输出端上设有凸轮,所述凸轮外周壁与所述托盘下端面配合,伺服电机带动凸轮转动驱动所述托盘沿铰接点摆动。

[0020] 伺服电机带动凸轮转动,凸轮外周壁抵住托盘下端,托盘转动时带动托盘沿铰接点摆动,复位弹簧用于确保托盘下端面紧贴在凸轮上。电子秤用于对设于其上的伺服电机、凸轮、复位弹簧、托盘以及设于托盘上的培养袋进行称重,称重前使用电子秤的去皮功能,将伺服电机、凸轮、复位弹簧、托盘和培养袋的重量减去,再对培养袋内的液体进行称重。

[0021] 进一步,所述凸轮外周壁上设有用于缓冲的弧形段,所述弧形段到凸轮转动中心的距离不变。弧形段为缓冲段,凸轮弧形段与托盘配合时,托盘停止摆动,一是为了准确称重,二是为了减少惯性。

[0022] 本发明的有益效果是:本发明提供的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统,采用摇臂支架可以自由调节注液器皿的位置,符合操作人员的使用习惯,提高工作效率;采用计量式分配支架将去除血浆的血细胞缓慢注入内含淋巴细胞分离液的离心管中,血细胞稳定地保持在淋巴细胞分离液上方,分层清晰,通过改变分软管的截面大小,从而控制分软管的注液速度,实现各离心管内液面平齐;采用计量式摇匀装置方便在补液的同时摇动培养袋以便混匀培养基,可以准确计算出加注的培养基的总量。

附图说明

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 图1是本发明最佳实施例的结构示意图;

[0025] 图2是注液装置的结构示意图;

[0026] 图3是摇臂支架的结构示意图;

- [0027] 图4是计量式分配支架的结构示意图；
- [0028] 图5是固定架与调节支架配合的结构示意图；
- [0029] 图6是图5中A的剖面放大示意图；
- [0030] 图7是调节器与固定架的配合示意图；
- [0031] 图8是调节器的剖面示意图；
- [0032] 图9是计量式摇匀装置的结构示意图；
- [0033] 图10是计量式摇匀装置的侧视图；
- [0034] 图11是凸轮的结构示意图。
- [0035] 图中：1、注液装置，11、注液器皿，12、主软管，13、分软管，14、注射针头，2、摇臂支架，21、底座，22、支臂，23、立柱，24、夹具，3、计量式分配支架，31、主架，311、放置孔，312、微型电子秤，32、固定架，321、嵌槽，33、调节器，331、框型支架，332、调节齿轮，333、滑槽，334、齿条，34、调节支架，35、调节杆，351、调节槽，36、气缸，4、计量式摇匀装置，41、托盘，42、电子秤，43、复位弹簧，44、凸轮，441、弧形段，45、伺服电机，5、离心管，6、培养袋。

具体实施方式

[0036] 现在结合附图对本发明作详细的说明。此图为简化的示意图，仅以示意方式说明本发明的基本结构，因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0037] 如图1、2所示，本发明的一种用于细胞培养的血液和液体自动分配系统，包括注液装置1、摇臂支架2、计量式分配支架3和计量式摇匀装置4，所述注液装置1包括注液器皿11和主软管12，所述摇臂支架2用于调节注液器皿11的空间位置，所述主软管12一端与所述注液器皿11连通，另一端与多个分软管13连接或与培养袋6连接，所述培养袋6设于所述计量式摇匀装置4内，所述计量式摇匀装置4用于将培养袋6内的液体摇匀并称重，所述分软管13上设有注射针头14，所述计量式分配支架3内设置有多个离心管5，所述注射针头14抵设于离心管5侧壁上位置和数量与所述离心管5一一对应，所述计量式分配支架3内设有用于调节各分软管13截面大小的调节器33。

[0038] 如图4、7所示，所述计量式分配支架3包括主架31，所述主架31上设有多个离心管5放置孔311，所述放置孔311底部设有微型电子秤312，所述放置孔311上方设有固定架32，所述固定架32前端设有与注射针头14配合的嵌槽321，所述固定架32后端设有所述调节器33。

[0039] 如图8所示，所述调节器33包括框型支架331以及设于框型支架331内的调节齿轮332，所述框型支架331两侧壁上设有滑槽333，所述滑槽333沿从框型支架331后端向框型支架331前端方向向框型支架331底壁方向倾斜，所述调节齿轮332两侧设有连接部与所述滑槽333滑动连接，所述分软管13设于调节齿轮332与框型支架331底壁之间，所述框型支架331底壁与框型支架侧壁可拆卸连接，所述框型支架331顶壁上设有与调节齿轮332啮合的齿条334，所述调节齿轮332连接部上设有驱动电机，所述驱动电机输出端与所述连接部同轴设置，所述驱动电机壳体贴设于所述框型支架331外壁面上。

[0040] 如图5、6所示，所述计量式分配支架3还包括调节支架34和调节杆35，所述调节支架34设于所述主架31一侧，所述调节支架34下端与水平方向铰接，所述调节支架34下端铰接点处设有用于驱动所述调节支架34沿铰接点转动的调节电机，所述调节支架34下端沿铰接点摆动靠近或远离所述主架31，所述调节支架34上端与固定架32靠近所述调节器33的一

侧铰接,所述调节支架34侧壁上沿长度方向设有调节槽351,所述调节杆35一端与固定架32中间位置铰接,另一端设于所述调节槽351内与所述调节槽351滑动连接,所述调节支架34上设有驱动调节杆35沿调节槽351滑动的驱动装置。驱动装置具体为气缸36,气缸36缸体设于调节支架34上,气缸36输出端套设于调节杆35上,通过气缸36伸出或收缩带动调节杆35沿调节槽351滑动,控制固定架32与调节支架34之间的夹角。

[0041] 如图3所示,所述摇臂支架2包括底座21和两端相互铰接的支臂22,底座21上设置磁铁方便与桌面固定,所述支臂22铰接点上设有调节松紧的螺丝,所述底座21上沿竖直方向转动设置有立柱23,下支臂下端与所述立柱23沿水平方向铰接,上支臂上端设置夹具24用于夹住注液器皿11,夹具24与支臂22可拆卸连接,通过更换不同的夹具24,可以夹住不同的注射器皿。

[0042] 如图9所示,所述计量式摇匀装置4包括托盘41和电子秤42,所述托盘41设于所述电子秤42工作面上方与所述电子秤42铰接,所述电子秤42上设于驱动托盘41沿铰接点摆动的摆动组件。

[0043] 如图10、11所示,所述摆动组件包括伺服电机45和复位弹簧43,所述伺服电机45和复位弹簧43设于所述电子秤42工作面上分别设于托盘41与电子秤42铰接点的两侧,所述伺服电机45输出端上设有凸轮44,所述凸轮44外周壁与所述托盘41下端面配合,伺服电机45带动凸轮44转动驱动所述托盘41沿铰接点摆动。所述凸轮44外周壁上设有用于缓冲的弧形段441,所述弧形段441到凸轮44转动中心的距离不变。

[0044] 工作过程:

[0045] 工作过程中,整个系统都放置于超净工作台或生物安全柜内部。各部件都是由不锈钢金属或耐腐蚀塑料制成,外表光滑圆角,便于消毒和安全操作。

[0046] 注液器皿11采用拔出活塞的50ml注射器,利用重力,血液或培养基经由软管加注到放置在计量式分配支架3上50ml离心管5中,或放置在计量式摇匀装置4上的培养袋6中。

[0047] 具体操作如下:

[0048] 操作人员根据自身习惯,通过调节摇臂支架2调节50ml注射器的位置高度。

[0049] 加注离心管5时,将分软管13上的各注射针头14卡进固定架32的嵌槽321内,调节支架34上的调节电机与调节支架34上的气缸36相互配合,调节固定架32的位置和角度,使注射针头14贴设于离心管5内壁面上。然后操作人员向50ml注射器内加注去除血浆的血细胞,液体沿主软管12经分软管13分流,分别流入内含20ml淋巴细胞分离液的50ml离心管5中,血细胞稳定地保持在淋巴细胞分离液上方,分层要清晰。通过驱动电机调节调节齿轮332的位置,调节齿轮332对分软管13进行不同程度的挤压,控制相应分软管13截面大小,控制液体流速,来达到各离心管5最终液面平齐的结果。

[0050] 加注培养袋6时,采用主软管12与培养袋6连接,将培养带放置在托盘41上,电子秤42设置去皮功能以及摇摆频率后,启动与托盘41连接的伺服电机45,伺服电机45带动凸轮44转动,凸轮44与复位弹簧43相互配合,带动托盘41进行摆动,对培养袋6内的液体进行摇匀,在培养袋6内的液体重量即将到达指定重量后,操作人员停止向50ml注射器内加注培养基,待软管内的培养基全部流入培养袋6后,完成补液。

[0051] 本发明中方向和参照(例如,上、下、左、右、等等)可以仅用于帮助对附图中的特征的描述。因此,并非在限制性意义上采用以下具体实施方式,并且仅仅由所附权利要求及其

等同形式来限定所请求保护的的主题的范围。

[0052] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关的工作人员完全可以在不偏离本发明的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

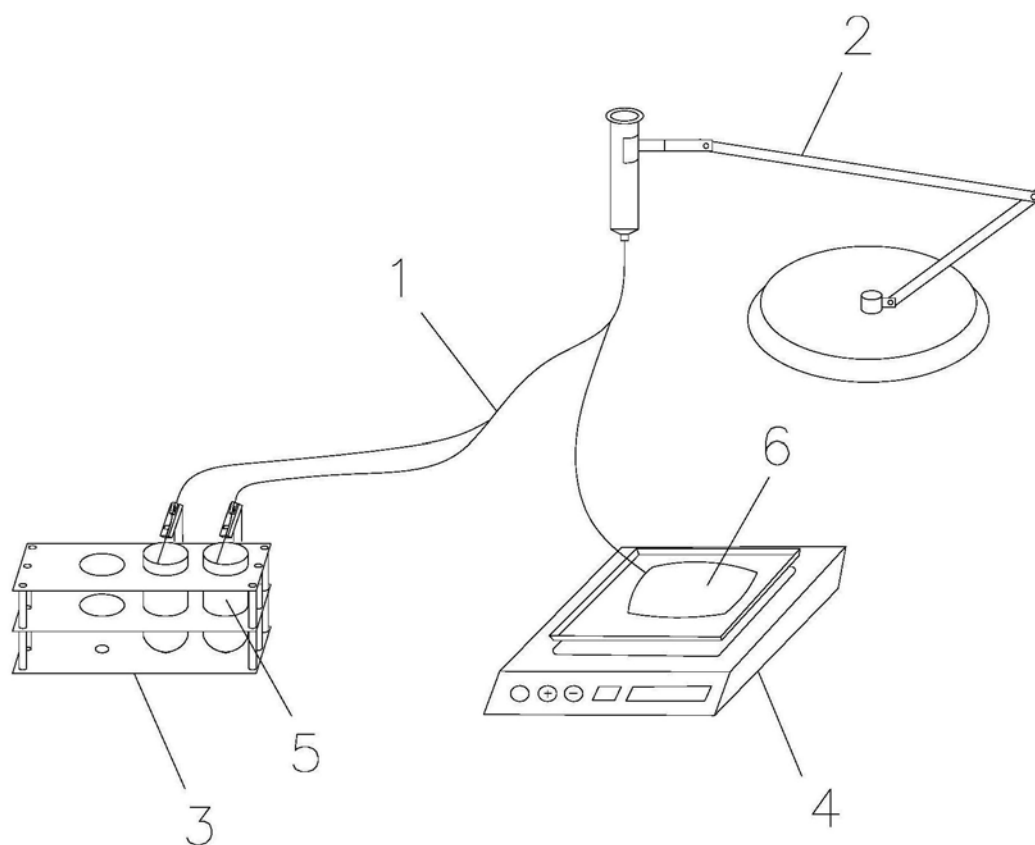


图1

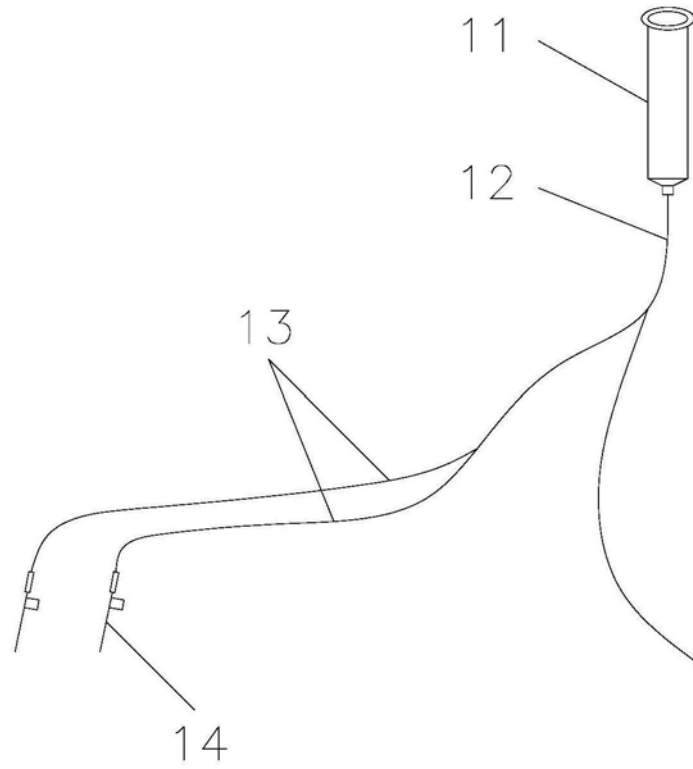


图2

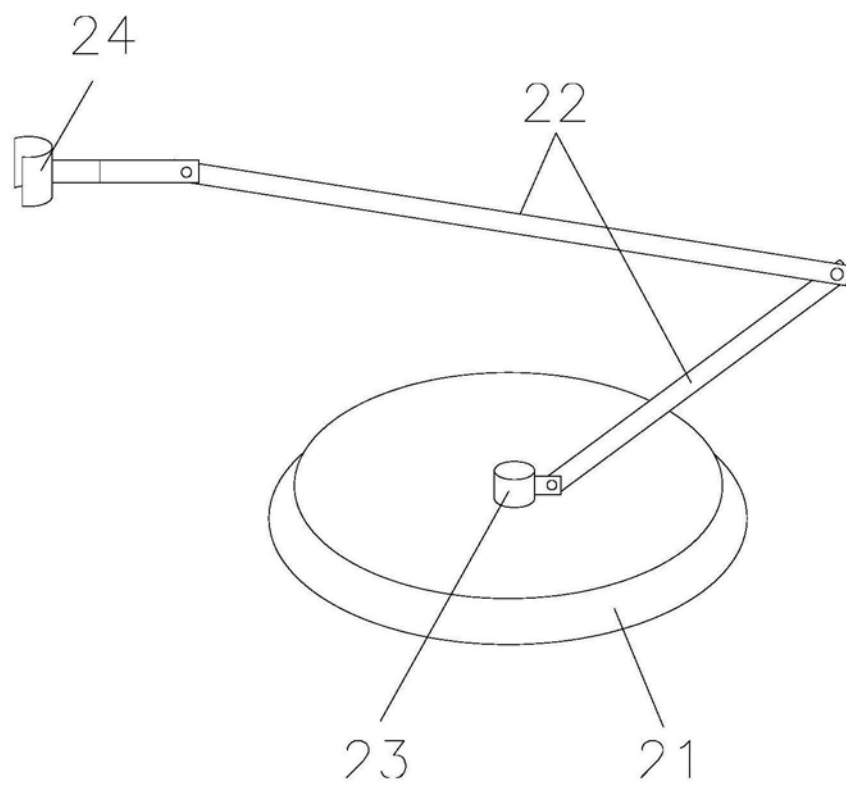


图3

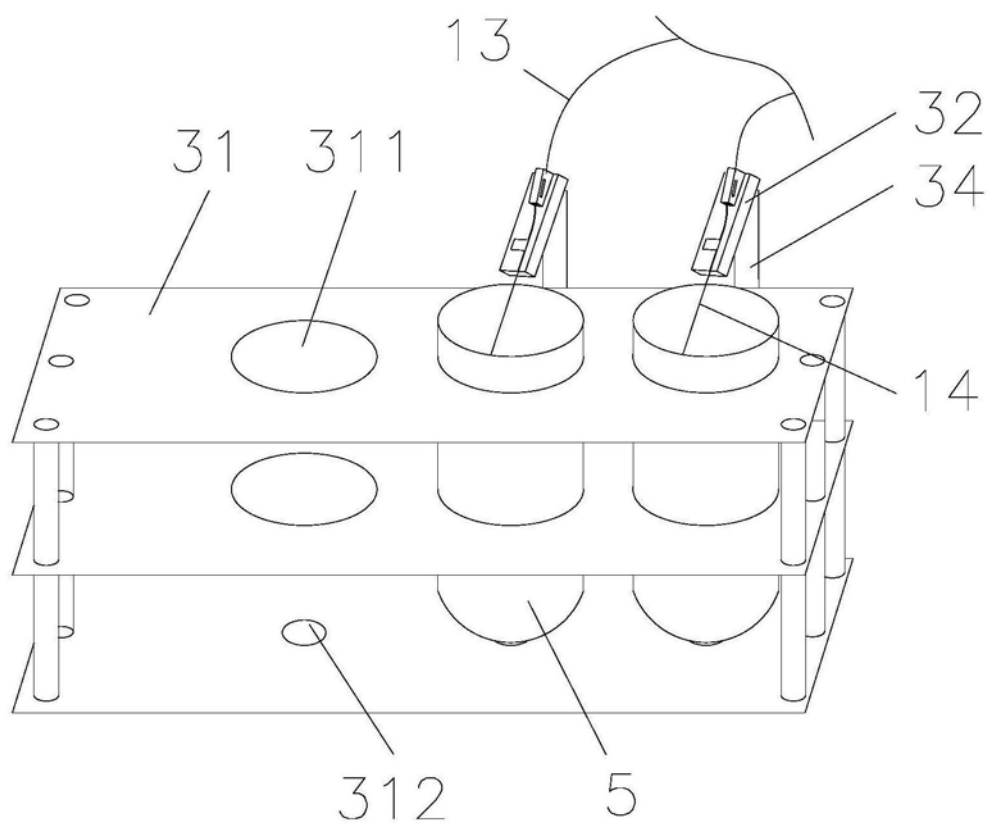


图4

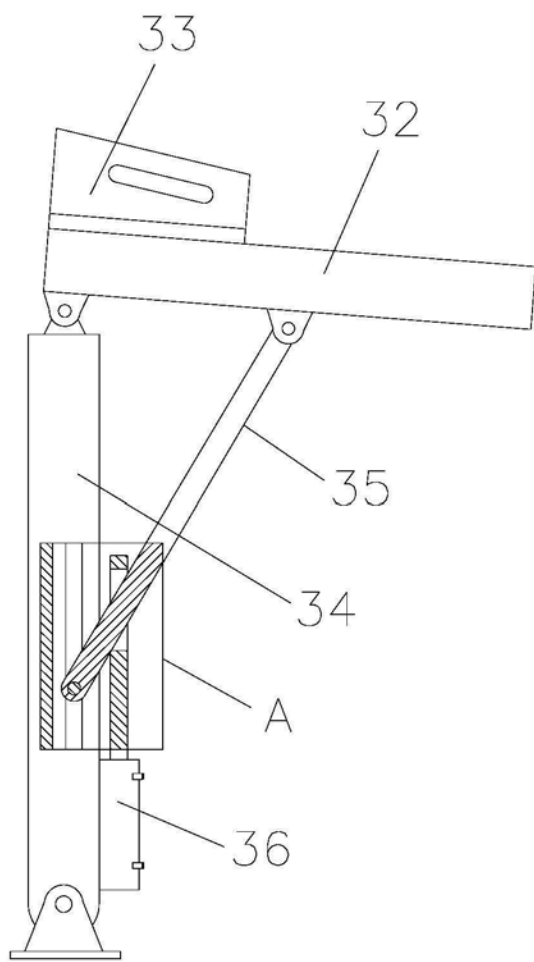


图5

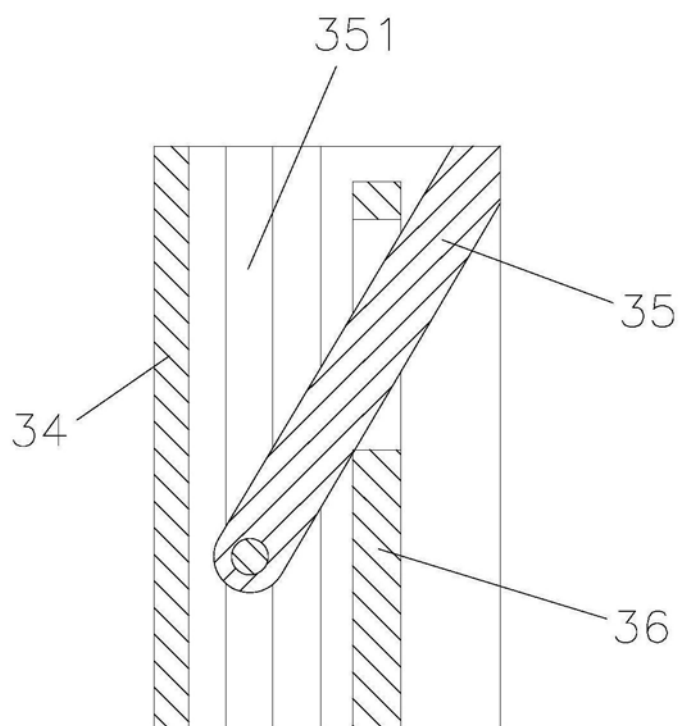


图6

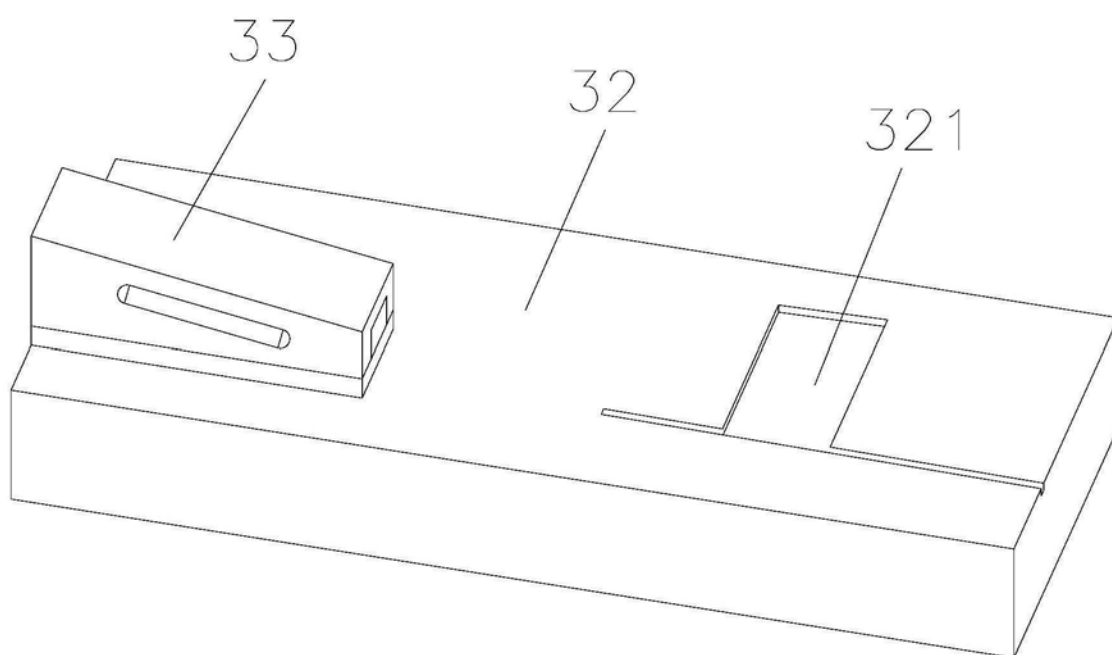


图7

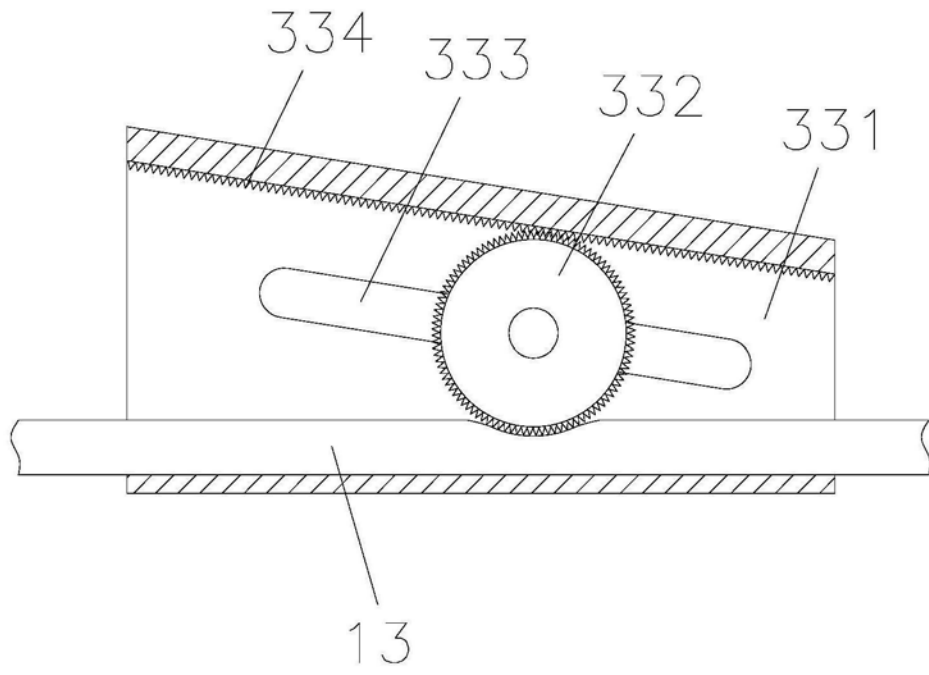


图8

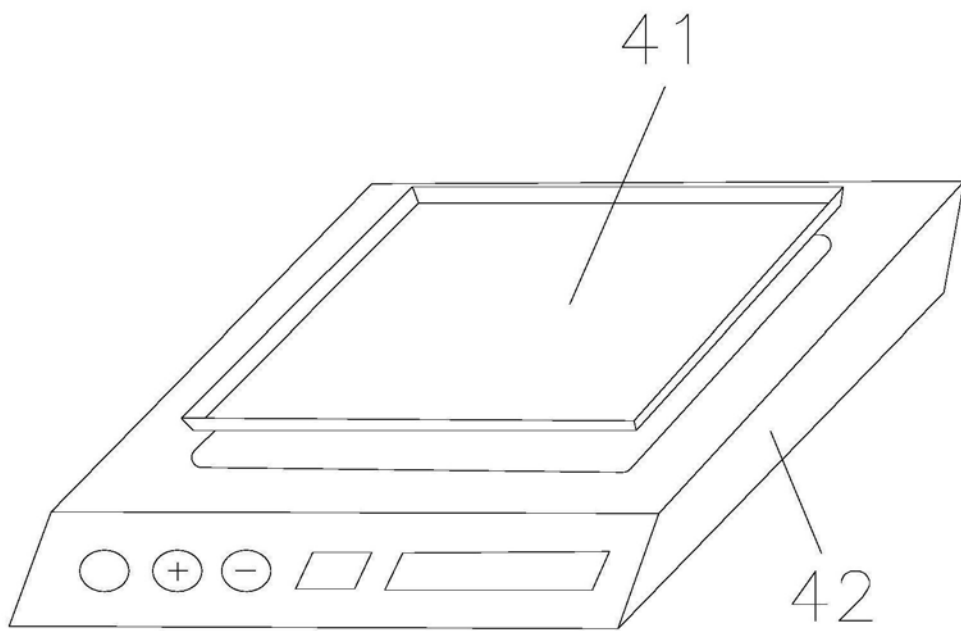


图9

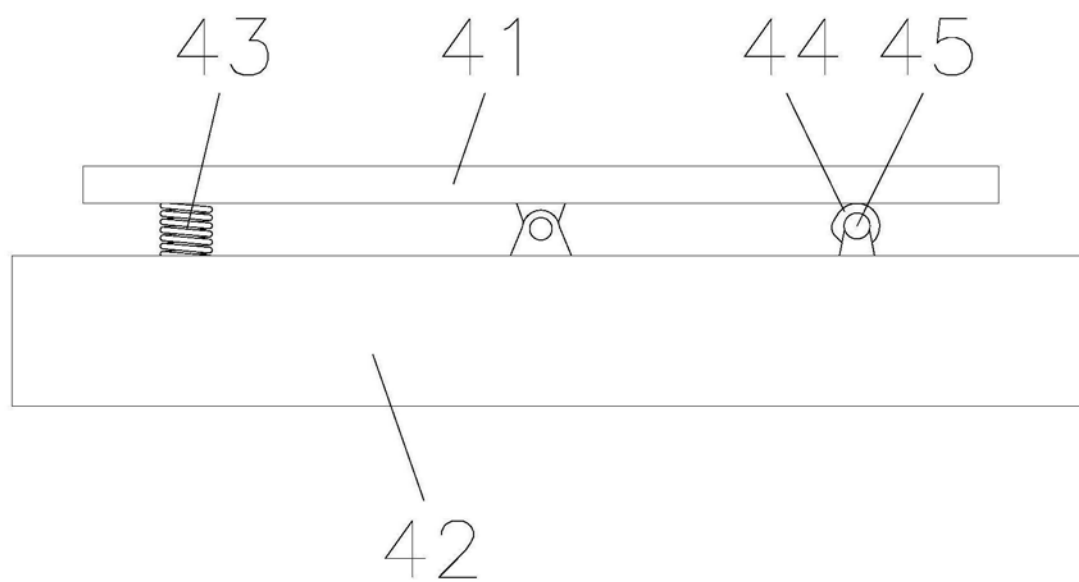


图10

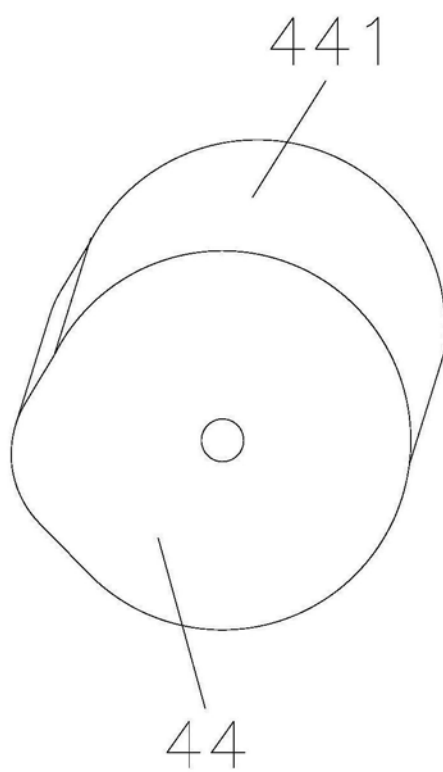


图11