



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113811776 B

(45) 授权公告日 2024.05.14

(21) 申请号 202080033789.4  
 (22) 申请日 2020.02.25  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113811776 A  
 (43) 申请公布日 2021.12.17  
 (30) 优先权数据  
 2019-093651 2019.05.17 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2021.11.05  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2020/007332 2020.02.25  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/235163 JA 2020.11.26  
 (73) 专利权人 株式会社日立高新技术  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 冈部修吾 大草武德

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
 专利代理师 曾贤伟 金成哲

(51) Int.Cl.  
 G01N 35/02 (2006.01)  
 G01N 35/10 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 105518465 A, 2016.04.20  
 CN 1749757 A, 2006.03.22  
 JP 2008292507 A, 2008.12.04  
 US 2015355210 A1, 2015.12.10  
 WO 2016148070 A1, 2016.09.22  
 WO 2018055929 A1, 2018.03.29  
 CN 105829896 A, 2016.08.03  
 AU PP441798 A0, 1998.07.23  
 US 2018364267 A1, 2018.12.20  
 US 4344768 A, 1982.08.17

审查员 韩毓杰

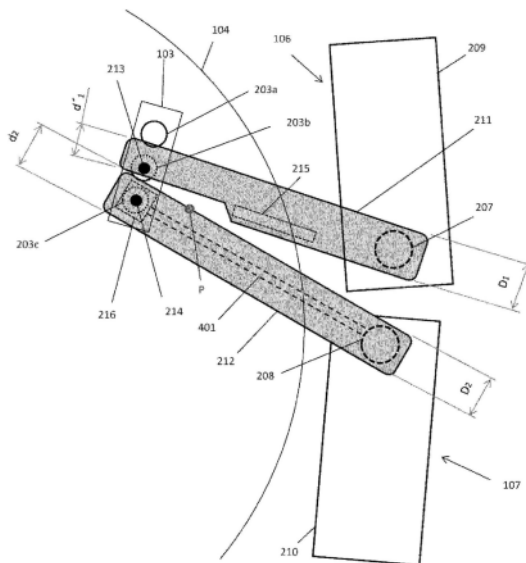
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

自动分析装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种自动分析装置，提高了分析精度和每单位空间的分析处理能力。因此，本发明是一种自动分析装置，其具备：试剂容器，其上方开口；第一臂，其以第一轴为中心旋转，前端进入所述试剂容器的上方；以及第二臂，其以第二轴为中心旋转，前端进入所述试剂容器的上方，在所述第一臂中，在比所述第一轴靠近所述前端的一侧且面向所述第二臂的一侧形成凹部。



1. 一种自动分析装置,其具备:试剂容器,其具有第一试剂容器口以及第二试剂容器口;第一臂,其以第一轴为中心旋转,第一前端进入所述第一试剂容器口;以及第二臂,其以第二轴为中心旋转,第二前端进入所述第二试剂容器口,该自动分析装置的特征在于,

所述第一试剂容器口和所述第二试剂容器口相互接近地配置,

在所述第一臂中,在比所述第一轴靠近所述前端的一侧且面向所述第二臂的一侧形成有凹部,

所述第一臂在所述第一前端设置有进行试剂的吸引以及排出的分注喷嘴,

所述第二臂在所述第二前端设置有搅拌所述试剂容器内的试剂的搅拌棒。

2. 根据权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,

所述凹部通过使所述前端侧比所述第一轴侧变细而形成。

3. 根据权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,

所述凹部通过使所述第一轴与所述前端之间弯曲而形成。

4. 根据权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,

所述分注喷嘴和所述搅拌棒同时进入所述第一试剂容器口和所述第二试剂容器口。

5. 根据权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,

所述搅拌棒的驱动部和所述第二轴通过传热部件连接。

6. 一种自动分析装置,其具备:试剂容器,其具有第一试剂容器口以及第二试剂容器口;第一臂,其以第一轴为中心旋转,第一前端进入所述第一试剂容器口;以及第二臂,其以第二轴为中心旋转,第二前端进入所述第二试剂容器口,该自动分析装置的特征在于,

所述第一试剂容器口和所述第二试剂容器口互相接近地配置,

在俯视中,所述第一轴以及上述第二轴相对于连结所述第一臂进入的第一试剂容器口和所述第二臂进入的第二试剂容器口的直线位于相同侧,

在所述第一臂中,在比所述第一轴靠近所述前端的一侧且面向所述第二臂的一侧形成有凹部,

所述第一臂在所述第一前端设置有进行试剂的吸引以及排出的分注喷嘴,

所述第二臂在所述第二前端设置有搅拌所述试剂容器内的试剂的搅拌棒。

7. 根据权利要求6所述的自动分析装置,其特征在于,

在所述第二臂上未形成凹部。

8. 根据权利要求6所述的自动分析装置,其特征在于,

所述第一臂以及所述第二臂同时进入所述第一试剂容器口和所述第二试剂容器口。

9. 根据权利要求6所述的自动分析装置,其特征在于,

具有控制所述第一臂以及所述第二臂的控制装置,

所述控制装置避免臂彼此的干扰且使臂接近地相互进行动作。

## 自动分析装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动分析装置。

### 背景技术

[0002] 在临床用的自动分析装置中,减轻使用分析装置时的运用成本的要求强烈,作为其要求之一,要求相对于装置设置时占有的空间,增加每单位空间的分析处理能力。例如,在下述专利文献1中记载了“通过将搅拌桨以及试剂分注探针同时定位在试剂容器的上方,能够非常小地减小搅拌工序与分注工序之间的时滞,能够提高自动分析装置的吞吐量”(专利文献1的段落0055)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2014-228318号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 但是,在上述专利文献1所记载的技术中,由于搅拌桨的单元与试剂分注探针的单元处于比较分离的位置,因此装置尺寸变大,每单位空间的分析处理能力的提高变得困难。

[0008] 另外,在使搅拌桨、试剂分注探针等的臂高速动作的情况下,若各臂的刚性低,则各臂的前端的停止精度降低,有可能对分析结果造成影响。

[0009] 本发明的目的在于提供一种提高了分析精度和每单位空间的分析处理能力的自动分析装置。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 为了解决上述课题,本发明是一种自动分析装置,其具备:试剂容器,其上方开口;第一臂,其以第一轴为中心旋转,前端进入所述试剂容器的上方;以及第二臂,其以第二轴为中心旋转,前端进入所述试剂容器的上方,在所述第一臂中,在比所述第一轴靠近所述前端的一侧且面向所述第二臂的一侧形成凹部。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,能够提供一种提高了分析精度和每单位空间的分析处理能力的自动分析装置。

### 附图说明

[0014] 图1是自动分析装置的概略结构图。

[0015] 图2是表示试剂分注单元和搅拌单元的配置的俯视图。

[0016] 图3是试剂分注单元(搅拌单元)的概略侧视图。

[0017] 图4是表示分注臂与搅拌臂的干扰的俯视图。

[0018] 图5是表示实施例1中的分注臂和搅拌臂的结构俯视图。

[0019] 图6是表示实施例2中的分注臂和搅拌臂的结构俯视图。

### 具体实施方式

[0020] 作为本发明的实施方式,对作为自动分析装置的一个例子的免疫分析装置进行说明。

[0021] 图1是本实施方式的自动分析装置的概略结构图。

[0022] 自动分析装置包括:检测体搬送单元102,其将收纳有分析对象的试样的采血管等检测体容器101搬送至检测体吸引位置110;试剂保管单元104,其将装有分析中使用的试剂的试剂容器103温度控制为该试剂的温度在某范围内;检测体分注单元105,其将检测体容器101内的试样分注到反应容器;试剂分注单元106,其将试剂容器103内的试剂分注到反应容器;搅拌单元107,其搅拌上方开口的试剂容器103内的液体中的粒子等;反应促进单元108,其设置收纳混合了检测体和试剂的反应液的反应容器,以使反应液进入某个温度范围内的方式进行控制;以及测定单元109,其对由反应促进单元促进了反应的反应液中的物质的量进行光学测定。另外,为了测定配置有自动分析装置的周围环境的温度,配置有未图示的环境温度测定传感器。而且,这些单元由控制装置115控制。

[0023] 检测体搬送单元102是搭载有一根或多根检测体容器101的检测体架子,但也可以是配置在盘的圆周上的检测体盘。在为检测体架子的情况下,通过搬送带机构、机械臂等搬送装置,将该检测体架子搬送到检测体分注单元的吸引位置。

[0024] 试剂保管单元104是通过将多根试剂容器103配置在圆周上并使其旋转,向期望的位置搬送任意的试剂容器的结构,但也可以是将试剂容器排列成一行或纵横地配置多列的结构。

[0025] 测定单元109以测定流路内的反应液为对象进行光学测定,此时,该流路内的反应液在被控制为某温度范围内的状态下进行测定。作为测定动作的一个例子,可举出反应液的吸光度的计测、向反应液添加试剂或施加电压时的发光量的计测、反应液中的粒子数的计测、或者反应液与电极膜接触时的电流值、电压值的变动的计测等。因此,在测定单元109内设置有光电倍增管、光度计等测光器、CCD等摄像元件、测定电流值、电压值的变动的电流计、电压计等。

[0026] 反应促进单元108通过将反应容器的温度保持在预定的温度范围内,进行稳定的反应。具体而言,是在圆周上配置有多个反应容器的状态下,通过用加热器等对周围进行加热来进行温度控制的恒温箱。作为反应促进单元108的其他例子,也可以是使反应容器浸渍在被控制在恒定的温度范围内的液体循环的槽内的恒温槽。

[0027] 检测体分注单元105将检测体容器101内的试样分注到反应容器中,但根据分析装置所要求的分析性能,需要考虑检测体间的毛细管的影响。因此,在检测体分注单元105分注检测体时与检测体接触的部分,每次改变检测体时都使用可更换的分注吸头,或每次使用未使用的反应容器。此时,暂时使用过的分注吸头、反应容器被废弃。另外,执行某时间量的分析所需的新的分注吸头、反应容器保管于消耗品保管单元111,通过消耗品搬送单元112适时地供给到使用它们的场所。另外,在试剂分注单元106、搅拌单元107中,也考虑到毛细管的影响,具备对向试剂的浸渍部位进行清洗的试剂分注喷嘴清洗单元113、搅拌棒清洗单元114。

[0028] 接着,使用图2至图4,对试剂分注单元106和搅拌单元107的动作进行说明。

[0029] 图2是表示试剂容器103、试剂保管单元104、试剂分注单元106、搅拌单元107、反应促进单元108、试剂分注喷嘴清洗单元113、搅拌棒清洗单元114的装置上的配置例的俯视图。图3是表示试剂分注单元106和搅拌单元107的简化的侧视图。各单元的配置为了实现省空间、高处理能力,优选尽可能接近。特别是,在分析处理中需要频繁地进行试剂的分注处理,因此期望试剂保管单元104、反应促进单元108以及试剂分注单元106的配置必然接近。此外,试剂分注喷嘴清洗单元113、搅拌单元107以及搅拌棒清洗单元114的配置也优选与上述试剂分注单元106等一起接近。

[0030] 试剂分注单元106由进行试剂的吸引和排出的分注喷嘴213、主要由致动器、传感器构成的驱动部209、传递来自驱动部209的动力的轴207、连接轴(第一轴)207和分注喷嘴213的分注臂(第一臂)211、收纳在分注臂211内的液面检测传感器215构成。在此,轴207与分注喷嘴213间的距离决定分注臂211的形状,以使从轴207到试剂容器口(试剂吸引位置)203a、203b、203c的距离与从轴207到试剂排出位置201的距离相等。另一方面,为了抑制动作时的分注喷嘴213的前端的位移,确保分注臂211的结构刚性是有效的,即,优选尽可能缩短轴207与分注喷嘴213间的距离。另外,通过将分注臂211形成得较小,除了能够实现适于高速动作的轻量化以外,还能够得到能够减小动作时的占有空间这样的有利性。另一方面,试剂保管单元104、反应促进单元108一般与装置的处理能力成比例地占有空间变大。因此,也存在需要延长轴207与分注喷嘴213间的距离的情况,但也存在通过增大轴直径、各臂的短边方向长度来确保结构刚性的方法。

[0031] 试剂分注单元106通过以轴207为轴中心使分注臂211旋转,能够使位于前端的分注喷嘴213进入预定的试剂容器103的上方。在此,在分注喷嘴213的移动轨道205上散布有试剂排出位置201、试剂容器口(试剂吸引位置)203a、203b、203c、分注喷嘴清洗位置202。然后,在使分注喷嘴213移动至各位置的正上方之后,轴207上下滑动,由此将分注喷嘴213控制为期望的高度而执行吸引、排出、清洗。另外,在分注臂211上设置有检测与分注喷嘴213前端接触的液面的液面检测传感器215。该液面检测传感器215在确定吸引动作中的下降停止的位置、或掌握试剂容器103内的液量时利用。该液面检测传感器215和分注喷嘴213通过电气配线连接。此时,若所连接的布线较长,则来自相邻的布线的串扰、动作中的振动有可能导致检测信号的扰动。因此,优选液面检测传感器215和分注喷嘴213配置在尽可能接近的位置。

[0032] 搅拌单元107由进行试剂的搅拌的搅拌棒214、主要由致动器、传感器构成的驱动部210、传递来自驱动部210的动力的轴(第二轴)208、连接轴208和搅拌棒214的搅拌臂(第二臂)212、收纳在搅拌臂212内并与搅拌棒214连接的搅拌棒驱动部216构成。与分注臂211同样地,为了抑制动作时的搅拌棒214前端的位移,确保搅拌臂212的结构刚性是有效的,即,期望尽可能地缩短轴208与搅拌棒214之间的距离。另外,通过将搅拌臂212形成得较小,除了能够实现适于高速动作的轻量化以外,还能够得到能够减小动作时的占有空间这样的有利性。在此,作为搅拌棒驱动部216的构成要素,具体而言,可举出用于使搅拌棒214旋转驱动的致动器、用于控制旋转的传感器。通常,电动机等致动器为小型且几十克左右的重物。因此,要求将重物搭载于臂前端的搅拌臂212的结构刚性比分注臂211的结构刚性更高。

[0033] 搅拌单元107通过以轴208为轴中心使搅拌臂212旋转,能够使位于前端的搅拌棒

214进入预定的试剂容器103的上方。在此,在搅拌棒214的移动轨道206上散布有试剂容器口(试剂搅拌位置)203c、搅拌棒清洗位置204。然后,在使搅拌棒214移动至各位置的正上方之后,轴208上下滑动,由此将搅拌棒214控制为期望的高度而执行搅拌、清洗。另外,搅拌棒214在前端具有搅拌叶片。试剂的搅拌是通过在试剂液中浸渍搅拌叶片,并利用搅拌棒驱动部216使搅拌棒旋转来进行的。另外,在本实施方式中,试剂容器103中的试剂容器口203c为试剂搅拌位置,在尽可能接近试剂容器口203c的位置配置搅拌单元107,但根据试剂容器的形状、搅拌位置,不限于此。另外,与分注臂211同样地,通过将搅拌臂212形成得较小,除了能够实现适于高速动作的轻量化以外,还能够得到能够减小动作时的占有空间这样的有利性。

[0034] 如上所述,分注臂211及搅拌臂212的长度方向的长度优选尽可能短,但也存在因周边单元的占有空间而不得不变长的情况。另外,关于短边方向的长度 $D_1$ 、 $D_2$ ,特别是在轴连接的附近,需要考虑了相对于驱动时的振动、惯性力的刚性和强度的长度,因此与动作的高速化成比例地长度也变大。但是,如果臂变大,则重量必然增加,因此作为臂的形状,需要在保持结构刚性的同时实现与高速动作对应的轻量化。

[0035] 另外,在本实施方式的自动分析装置中,分注喷嘴213和搅拌棒214有时同时进入呈放射状排列的多个(3根)试剂容器103中的相邻的试剂容器103的上方。具体而言,如图4所示,有时分注喷嘴213和搅拌棒214同时分别进入试剂容器口203b、和试剂容器口203c。此时,分注臂211的前端侧和搅拌臂212的前端侧最接近。假设分注臂211的分注喷嘴213附近的短边方向长度 $d_1$ 与轴附近的长度 $D_1$ 为同等的长度,以及搅拌臂212的搅拌棒214附近的短边方向长度 $d_2$ 与轴附近的长度 $D_2$ 为同等的长度,则在各臂的前端附近相互干扰(干扰区域301)。另外,将该干扰区域301中的最接近轴207、208的交点定义为点P。

[0036] 以下,使用实施例1、2来说明即使高速地动作也能够维持臂的刚性,并且即使使多个臂接近而相互动作也能够防止臂彼此的干扰的结构。

[0037] <实施例1>

[0038] 图5是表示实施例1中的分注臂211和搅拌臂212的结构的俯视图。分注臂211的形状将分注喷嘴213的某前端附近的短边方向的长度 $d'_1$ 设为 $d'_1 < D_1$ 。此时,成为 $d'_1$ 的长度方向的区域为从分注臂前端延伸至比点P靠轴侧的位置。由此,能够避免分注喷嘴213与搅拌臂212的干扰。另外,由于分注臂211的一部分被切除而成为变细的形状,因此能够实现适于高速动作的轻量化。但是,若使成为 $d'_1$ 的长度方向的区域过长,则不仅分注臂211的刚性降低,还存在不能在分配臂211内搭载液面检测传感器215的可能性,即使能够搭载,液面检测传感器215与分注喷嘴213的距离也变长,检测精度降低。因此,优选使成为 $d'_1$ 的长度方向的区域比分注喷嘴213与轴207的中间位置更靠近分注喷嘴213侧。另一方面,搅拌臂前端附近的短边方向长度 $d_2$ 设想在臂前端附近搭载搅拌棒驱动部216,设为 $d_2 \approx D_2$ 而考虑了刚性的形状,但也可以根据搭载的搅拌棒驱动部216的构成品的大小来决定。

[0039] 这样,在本实施例中,不是使分注臂211整体变细,而是在比轴207更靠近分注喷嘴213的某前端侧的一侧且面向搅拌臂212的一侧形成凹部。由此,不仅能够避免与搅拌臂212的干扰,还能够维持分注臂211的刚性而抑制分析性能的降低。另外,虽然也可以在搅拌臂212上设置凹部,但如上所述,由于要求搅拌臂212的结构刚性比分注臂211的结构刚性更高,因此期望仅分注臂211形成凹部。

[0040] 作为形成上述分注臂211、搅拌臂212的材料,优选具有轻量且具有充分的机械强度的特性的树脂、铝。特别是,如铝那样热传导率高的材料也能够兼具作为传热部件的作用,该传热部件对来自构成于搅拌棒驱动部216的致动器这样的发热体的热进行散热。

[0041] 另一方面,树脂一般与铝相比热传导率不高,因此无法期待作为传热部件的作用。因此,在臂的材料采用树脂的情况下,发热体容易成为高温,存在致动器的电动机的动作恶化、或者润滑剂耗尽而电动机的寿命变短的可能性。因此,在本实施例中,在搅拌臂212的树脂部件的内侧配置沿长度方向延伸的铝等传热部件401,将该传热部件401的一端安装于作为发热体的搅拌棒驱动部216。由此,即使搅拌臂212被树脂部件覆盖,马达等的热也经由传热部件401在长度方向分散,能够防止马达等局部地高温化。另外,不仅将该传热部件401的一端侧与搅拌棒驱动部216连接,而且若将该传热部件401的另一端侧与热传导率高的金属制的轴208连接,则能够更有效地向外部放出搅拌棒驱动部216的热。

[0042] 此外,该传热部件401优选为表面积尽可能地变宽的形状,以提高冷却能力。另外,对于分注臂211,也可以考虑液面检测传感器215在基板上的发热的影响,在内部设置传热部件。进一步,在致动器不是马达而是由螺线管构成的情况下,也可以采用利用传热部件释放螺线管所发出的热的结构。

[0043] <实施例2>

[0044] 图6是表示实施例2中的分注臂211和搅拌臂212的结构的俯视图。图6能够与实施例1相比进一步提高分注臂211的刚性。在本实施例中,成为 $d'$  1的臂长度方向的长度比实施例1短,因此分注臂211的刚性变高。另外,由于成为 $d'$  1的臂长度方向的长度较短,因此能够较大地确保能够配置分注臂211内的构成部件的空间,因此能够提高液面检测传感器215更靠近分注喷嘴213这样的设计上的自由度。

[0045] 在此,关于搅拌臂212,成为在搅拌棒214所处的前端与轴208之间弯曲 $\theta$ 度的形状。即使这样使一个臂弯曲,在该一个臂中的面向另一个臂的一侧也形成有凹部。如果增大该弯曲角度,则也可以省略另一个臂的凹部。但是,该弯曲角度 $\theta$ 根据各单元的配置、臂的长度而变化,特别是为了减小臂的体积并且抑制动作时的占有空间,优选尽可能接近180度的值。另外,在本实施例中,设为在一处折弯的弯曲形状,但也可以是曲折那样的弯曲形状。

[0046] 在上述的各实施例中,以免疫分析装置为例进行了说明,但也能够应用于其他的自动分析装置。作为可适用的装置,除了生物化学分析装置、基因分析装置以外,还可举出临床检查中使用的质量分析装置、测定血液凝固时间的凝固分析装置等。另外,作为分析装置以外,可以列举用于进行生物试样的前处理的检测体前处理系统等。在这样的装置中,例如,代替各实施例中用于分注列举的检测体、试剂的分注单元、试剂的搅拌单元,即使臂的用途不同,也能够应用本发明,例如具有搬送放入了检测体、试剂的容器的臂的单元等。另外,在各实施例中,列举了避免两根臂的干扰的机构,但这些机构也能够应用于三根以上的臂、一根臂对其他结构物进行干扰避免的情况。

[0047] 符号说明

[0048] 101—检测体容器,102—检测体搬送单元,103—试剂容器,104—试剂保管单元,105—检测体分注单元,106—试剂分注单元,107—搅拌单元,108—反应促进单元,109—测定单元,110—检测体吸引位置,111—消耗品保管单元,112—消耗品搬送单元,113—试剂分注喷嘴清洗单元,114—搅拌棒清洗单元,115—控制装置,201—试剂排出位置,202—分

注喷嘴清洗位置,203—试剂容器口,204—搅拌棒清洗位置,205—分注喷嘴的移动轨道,206—搅拌棒的移动轨道,207—轴(试剂分注单元),208—轴(搅拌单元),209—驱动部(试剂分注单元),210—驱动部(搅拌单元),211—分注臂,212—搅拌臂,213—分注喷嘴,214—搅拌棒,215—液面检测传感器,216—搅拌棒驱动部,301—干扰区域,401—传热部件,402—传热部件。

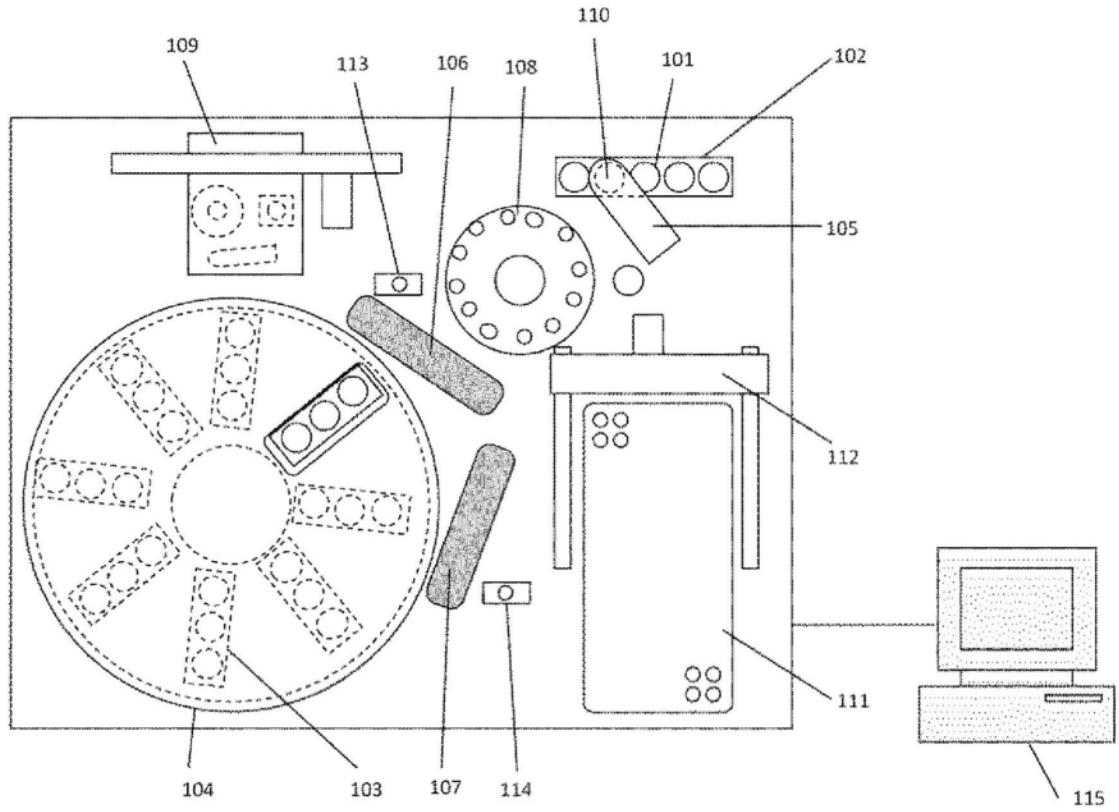


图1



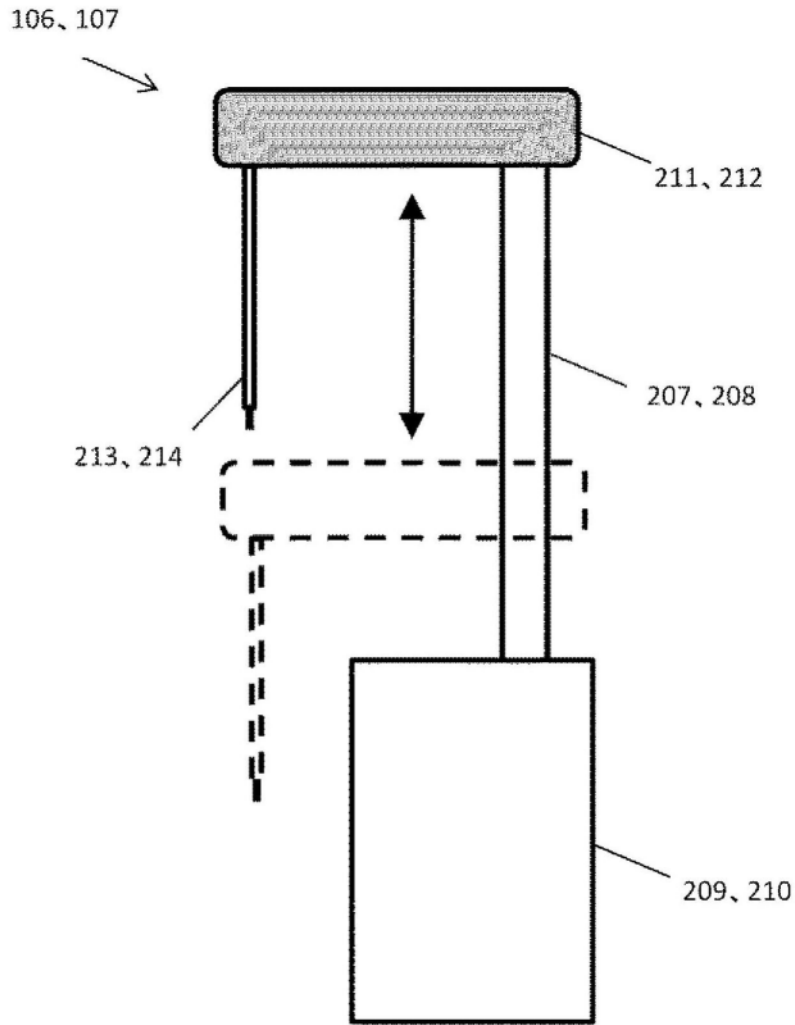


图3

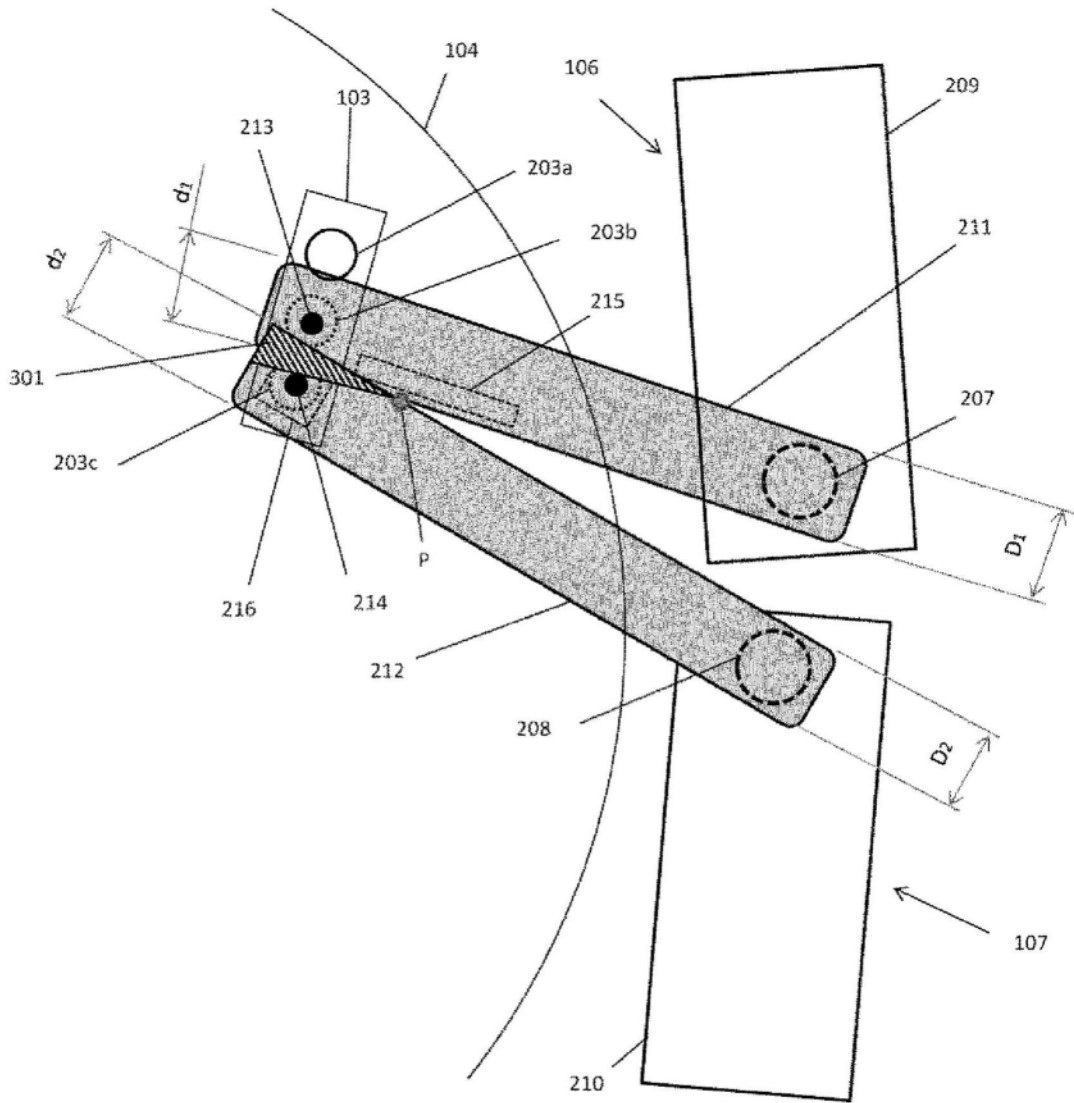


图4



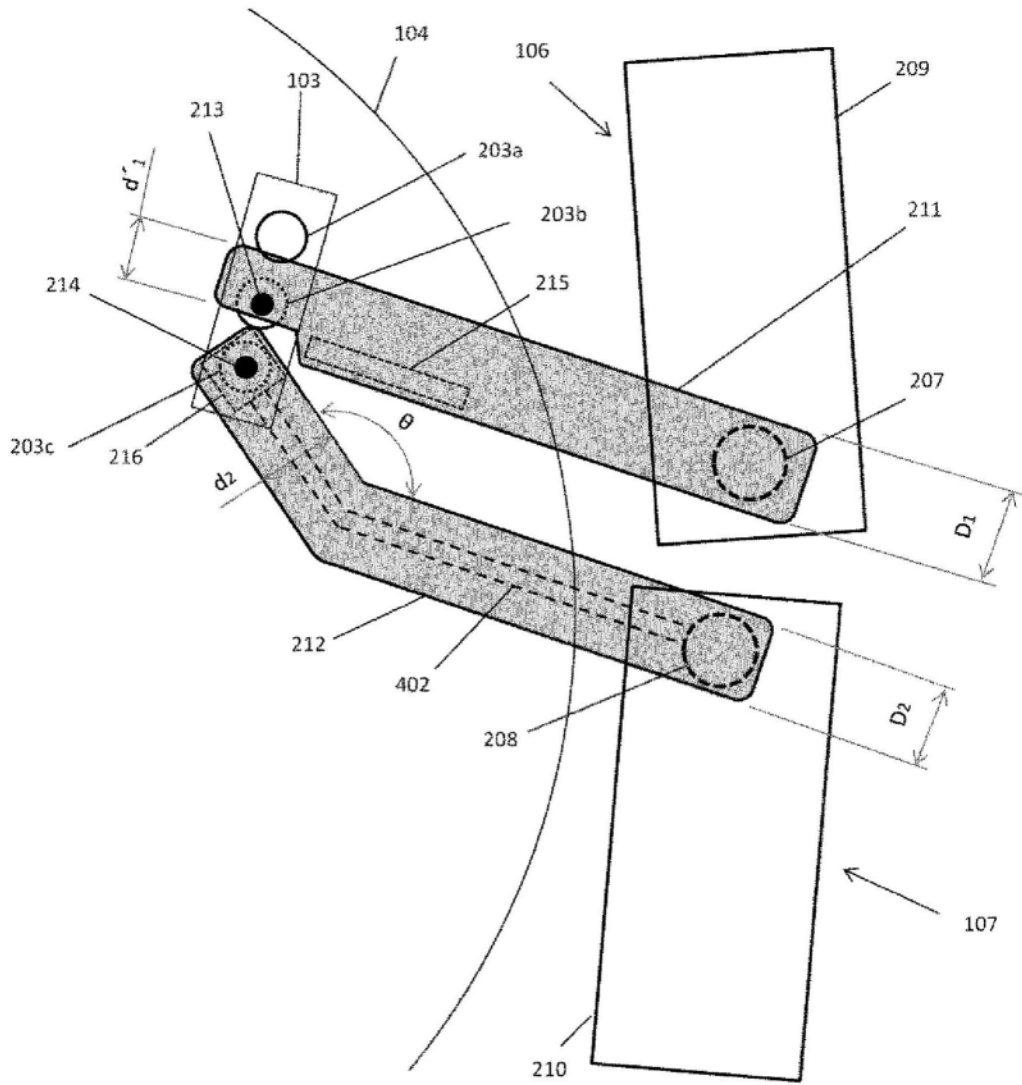


图6