



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116601498 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202180082305.X

(22) 申请日 2021.09.28

(30) 优先权数据

2020-214595 2020.12.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/035667 2021.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/137695 JA 2022.06.30

(71) 申请人 株式会社日立高新技术

地址 日本东京都

(72) 发明人 福士雄大

(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 35/10 (2006.01)

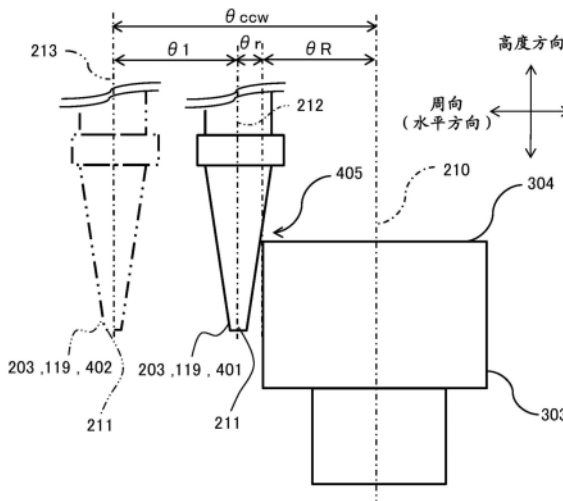
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

自动分析装置、位置调整用夹具及位置调整方法

(57) 摘要

本发明提供一种自动分析装置,能够在短时间内进行定位。为了解决该课题,自动分析装置具备:旋转机构,其使喷嘴(203)在水平面内沿周向旋转,该喷嘴进行配置在旋转时的轨迹上的收纳部中收纳的容器内的流体的吸移和向该容器的流体的排出的至少一方;高度定位机构,其利用喷嘴(203)的驱动,进行收纳于上述收纳部的位置调整用夹具(303)的高度方向的定位;以及周向定位机构,其在确定位置调整用夹具(303)的高度位置后,利用喷嘴(203)从侧方与位置调整用夹具(303)接触,由此进行收纳有位置调整用夹具(303)的收纳部的周向的定位。



1. 一种自动分析装置,其特征在于,具备:

旋转机构,其使喷嘴在水平面内沿周向旋转,该喷嘴进行配置在旋转时的轨迹上的收纳部中收纳的容器内的流体的吸移和向该容器的流体的排出的至少一方;

高度定位机构,其利用所述喷嘴的驱动,进行收纳于所述收纳部的位置调整用夹具的高度方向的定位;

周向定位机构,其在确定所述位置调整用夹具的高度位置后,利用所述喷嘴从侧方与所述位置调整用夹具接触,进行收纳有所述位置调整用夹具的所述收纳部的周向的定位;以及

运算控制装置,其控制所述旋转机构、所述高度定位机构和所述周向定位机构。

2. 根据权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,

所述高度定位机构检测因所述喷嘴的下降而检测出的所述位置调整用夹具的上端面与所述喷嘴的接触位置,从而确定所述位置调整用夹具的高度位置,

所述周向定位机构在将所述喷嘴的下端配置于比所述位置调整用夹具的所述上端面靠下方的状态下,使所述喷嘴从所述位置调整用夹具的侧方接近所述位置调整用夹具。

3. 根据权利要求1或2所述的自动分析装置,其特征在于,

所述运算控制装置计算调整值,该调整值是设计值与实测值之间的差值,该设计值是远离所述位置调整用夹具的预定位置和与所述位置调整用夹具接触时的所述喷嘴的存在位置之间的预定距离的设计值,该实测值是与所述喷嘴利用所述周向定位机构移动时的所述预定距离相关的实测值。

4. 根据权利要求3所述的自动分析装置,其特征在于,

所述周向定位机构从所述周向中的一个方向使所述喷嘴接近所述位置调整用夹具,并且还从另一个方向使所述喷嘴接近所述位置调整用夹具,

所述运算控制装置计算从各个方向接近时的各个所述调整值。

5. 根据权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,

所述运算控制装置基于分别从所述一个方向以及所述另一个方向使所述喷嘴移动对所述设计值加减所述调整值而得到的距离后的所述喷嘴的位置,来判断所述喷嘴的径向位置的妥当性。

6. 根据权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,

所述运算控制装置通过判断所述调整值是否包含在预定范围内来判断所述喷嘴的径向位置的妥当性。

7. 根据权利要求1或2所述的自动分析装置,其特征在于,

所述喷嘴具有外径在高度方向上变化的形状,

所述运算控制装置基于所述喷嘴向所述位置调整用夹具的高度方向的接触位置,进行所述收纳部的周向的定位。

8. 根据权利要求7所述的自动分析装置,其特征在于,

所述喷嘴具备端头,该端头具有向下方变窄的形状。

9. 根据权利要求1或2所述的自动分析装置,其特征在于,

具备调整机构,该调整机构调整所述喷嘴的径向位置和所述喷嘴相对于使所述喷嘴旋转的旋转轴的角度中的至少一方。

10. 根据权利要求1或2所述的自动分析装置,其特征在于,
所述收纳部配备于培养器和支架中的至少任一个,
该培养器在周向上连续地配置有作为所述容器的反应容器,所述容器能够收纳均作为所述流体的检体和试剂,

所述支架保持所述容器,所述容器收纳有均作为所述流体的检体、试剂和所述喷嘴的清洗液中的至少任一个。

11. 根据权利要求1或2所述的自动分析装置,其特征在于,
所述旋转机构具备检测机构,该检测机构通过静电电容的变化来检测与所述喷嘴的接触,

所述喷嘴构成为能够吸移以及排出作为所述流体的检体、试剂和所述喷嘴的清洗液中的至少一个,并且至少下端部由树脂构成,

所述运算控制装置使所述检测机构对所述位置调整用夹具的检测灵敏度比所述流体的吸移时的检测灵敏度高。

12. 一种位置调整用夹具,其特征在于,

所述位置调整用夹具能够收纳于容器的收纳部,该容器装入有在自动分析装置中被能够在水平面内旋转的喷嘴吸移或排出的流体,

在收纳于所述收纳部时向所述收纳部的上方突出,且在上端面具备表示所述喷嘴的旋转时的轨迹的调整用标记。

13. 根据权利要求12所述的位置调整用夹具,其特征在于,具备:

芯,其露出于所述上端面;

表层部,其配置在所述芯的外侧,并且露出于所述上端面,且体积和介电常数中的至少一方与所述芯不同;以及

绝缘层,其将所述芯与所述表层部绝缘。

14. 根据权利要求13所述的位置调整用夹具,其特征在于,

所述芯配置在与所述容器的中央部对应的位置。

15. 根据权利要求13所述的位置调整用夹具,其特征在于,

所述调整用标记是形成于所述上端面的凸部。

16. 一种位置调整方法,其特征在于,包括:

高度定位步骤,利用喷嘴的驱动,进行收纳于收纳部的位置调整用夹具的高度方向的定位,该喷嘴进行自动分析装置中的配置在旋转时的轨迹上的所述收纳部中收纳的容器内的流体的吸移和向该容器的流体的排出的至少一方,并且能够在水平面内旋转;以及

周向定位步骤,在确定所述位置调整用夹具的高度位置后,利用所述喷嘴从侧方与所述位置调整用夹具接触,进行收纳有所述位置调整用夹具的所述收纳部的周向的定位。

自动分析装置、位置调整用夹具及位置调整方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种自动分析装置、位置调整用夹具及位置调整方法。

背景技术

[0002] 临床检查中的生物化学分析装置、免疫分析装置等用于化学分析的自动分析装置具有分注机构,该分注机构具备分注检体以及试剂的喷嘴。喷嘴优选以相对于各停止位置停止于中心的方式进行调整。在此,在专利文献1中记载了通过反复进行分注探针向下方的移动来检测夹具的倾斜面的技术(段落0088-0105、图10)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2007-285957号公报(摘要)

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 专利文献1存在着定位比较花费时间的问题。

[0008] 本公开所要解决的课题是提供能够在短时间内进行定位的自动分析装置、位置调整用夹具以及位置调整方法。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本公开的自动分析装置具备:旋转机构,其使喷嘴在水平面内沿周向旋转,该喷嘴进行配置在旋转时的轨迹上的收纳部中收纳的容器内的流体的吸移和向该容器的流体的排出的至少一方;高度定位机构,其利用所述喷嘴的驱动,进行收纳于所述收纳部的位置调整用夹具的高度方向的定位;周向定位机构,其在确定所述位置调整用夹具的高度位置后,利用所述喷嘴从侧方与所述位置调整用夹具接触,进行收纳有所述位置调整用夹具的所述收纳部的周向的定位;以及运算控制装置,其控制所述旋转机构、所述高度定位机构和所述周向定位机构。其他的解决方案会在后面用于实施发明的实施例中叙述。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本公开,能够提供能够在短时间内进行定位的自动分析装置、位置调整用夹具以及位置调整方法。

附图说明

[0013] 图1是自动分析装置的俯视图。

[0014] 图2是说明使用喷嘴分注检体及试剂的图。

[0015] 图3A是说明径向的喷嘴的对位的图(表示对位前的图)。

[0016] 图3B是位置调整用夹具的立体图。

[0017] 图3C是说明径向的喷嘴的对位的图(表示对位后的图)。

[0018] 图4A是另一实施方式的位置调整用夹具的俯视图。

- [0019] 图4B是另一实施方式的位置调整用夹具的侧视图。
- [0020] 图5是表示使喷嘴与位置调整用夹具的上端面接触的情形的图。
- [0021] 图6A是从一个方向进行周向对位时的俯视图。
- [0022] 图6B是从一个方向进行周向对位时的侧视图。
- [0023] 图7A是从另一方向进行周向对位时的俯视图。
- [0024] 图7B是从另一方向进行周向对位时的侧视图。
- [0025] 图8是说明具有在高度方向上外径变化的形状的喷嘴的高度位置和喷嘴与位置调整用夹具的中心之间的距离的关系的图。
- [0026] 图9A是说明对位正确时及错误时的俯视图(表示从一个方向接触时的情形的图)。
- [0027] 图9B是说明对位正确时及错误时的俯视图(表示从另一方向接触时的情形的图)。
- [0028] 图10是表示自动调整方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 以下,参照附图对用于实施本公开的方式(称为实施方式)进行说明。在以下的一个实施方式的说明中,也适当地进行能够应用于一个实施方式的其他实施方式的说明。本公开不限于以下的一个实施方式,能够将不同的实施方式彼此组合,或者在不显著损害本公开的效果的范围内任意地变形。另外,对相同的部件标注相同的附图标记,并省略重复的说明。进而,具有相同功能的部件标注相同的名称。图示的内容仅是示意性的内容,为了便于图示,有时在不显著损害本公开的效果的范围内从实际的结构进行变更,或者在附图之间省略或变形一部分部件的图示。

[0030] 图1是自动分析装置100的俯视图。在自动分析装置100的输送架101上架设有保持检体(样本)的检体容器102,检体容器102通过架输送线117移动到喷嘴203(图2)附近的分注位置。喷嘴203至少从反应容器105(容器的一个例子)内吸移反应液(流体的一个例子),或者至少向反应容器105排出检体以及试剂(流体的一个例子),其详细情况会在后面叙述。

[0031] 在培养器(反应盘)104中能够设置多个反应容器105,为了使在圆周方向上设置的反应容器105分别移动到预定位置,培养器104能够在水平面内旋转。输送机构106能够沿X轴、Y轴以及Z轴这三个方向移动。输送机构106在保持部件107、搅拌机构108、废弃孔109、端头119(图3A)的安装位置110及培养器104的预定部位的范围内移动,进行端头119及反应容器105的输送。

[0032] 在保持部件107设置有多未使用的反应容器105及端头119(图3A)。输送机构106向保持部件107的上方移动,下降而把持未使用的反应容器105后上升,进而移动至培养器104的预定位置上方,再下降,以设置反应容器105。接着,输送机构106向保持部件107的上方移动,在下降而把持未使用的端头119后上升,向安装位置110的上方移动,再下降,以设置端头119。

[0033] 喷嘴203(图2)能够在水平面内旋转以及上下移动,在向安装位置110的上方旋转之后下降,将端头119压入并安装于喷嘴203的前端。安装有端头119的喷嘴203移动到放置在输送架101上的检体容器102的上方后下降,吸移预定量检体容器102中保持的检体。吸移了检体的喷嘴203在向培养器104的上方移动后下降,向保持于培养器104的未使用的反应容器105排出检体。当排出结束时,喷嘴203向废弃孔109的上方移动,将已使用的端头119从

废弃孔109废弃。

[0034] 在试剂盘111设置有多个试剂容器118。在试剂盘111的上部设有盖112(在图示的例子中是为了使内部可视化而一部分删除),试剂盘111内部被保温为预定的温度。在盖112的一部分设置有开口部113。喷嘴114能够在水平面内旋转和上下移动,在旋转至开口部113的上方之后下降,将喷嘴114的前端浸渍在预定的试剂容器118内的试剂中,吸移预定量的试剂。接着,喷嘴114上升后,向培养器104的预定位置的上方旋转,向反应容器105排出试剂。

[0035] 排出了检体和试剂的反应容器105通过培养器104的旋转而移动到预定位置,通过输送机构106输送到搅拌机构108。搅拌机构108通过对反应容器105施加旋转运动来搅拌并混合反应容器105内的检体和试剂。搅拌结束后的反应容器105通过输送机构106返回到培养器104的预定位置。

[0036] 喷嘴115能够在水平面内旋转和上下移动,分注样本和试剂,搅拌结束,在培养器104中移动到经过了预定的反应时间的反应容器105的上方并下降,吸移反应容器105内的反应液。由喷嘴115吸移的反应液由检测部单元116分析。反应液被吸移的反应容器105通过培养器104的旋转而移动到预定位置,通过输送机构106从培养器104移动到废弃孔109的上方,废弃到废弃孔109中。

[0037] 另外,在图示的例子中,通过喷嘴203、114、115独立地进行检体、试剂以及反应液的各流体的吸移以及排出,在本说明书中主要说明喷嘴203的对位。在另一实施方式中,自动分析装置100通过进行利用清洗液的清洗而具备一个喷嘴(未图示)来进行各流体的吸移以及排出,与以下的喷嘴203的对位同样地进行该喷嘴的对位。在又一实施方式中,喷嘴114、115的对位与以下的喷嘴203的对位同样地进行。

[0038] 自动分析装置100具备控制旋转机构400(图3A)、高度定位机构500(图5)以及周向定位机构600(图5)的运算控制装置800。运算控制装置800未在附图中显示,但可以具备例如CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)等。运算控制装置800通过将保存在ROM中的预定的控制程序在RAM中展开,并由CPU执行来具体实现。

[0039] 图2是说明使用喷嘴203分注检体及试剂的图。喷嘴203进行配置在旋转时的轨迹即圆周204上的收纳部120中收纳的反应容器105内的反应液(流体的一个例子)的吸移和向反应容器105排出检体以及试剂(流体的一个例子)的至少一方。喷嘴203设置在安装于旋转轴201的臂202的前端下方。

[0040] 收纳部120配备于培养器104、或者输送架101、试剂盘111、清洗液支架(未图示)(均为支架的一例)中的至少任意一个,该培养器104在周向上连续地配置有能够收纳均作为流体的检体及试剂的反应容器105(容器的一例),该输送架101保持收纳有均作为流体的检体、试剂、或清洗喷嘴203的清洗液中的至少任意一个的容器。由此,能够进行收纳于这些收纳部120的检体容器102、反应容器105、试剂容器118等各容器的对位。

[0041] 另外,在通过一根喷嘴203吸移和排出检体、试剂或清洗液中的至少两个的情况下使用清洗液,在分别具备进行检体、试剂或清洗液的吸移和排出的喷嘴203的情况下也可以不使用清洗液。在图示的例子中,不使用清洗液。喷嘴203在旋转时通过安装位置110、输送架101上的检体吸移位置207、培养器104上的检体排出位置209、废弃孔109的各点。

[0042] 图3A是说明径向的喷嘴203的对位的图,是表示对位前的图。自动分析装置100具备使喷嘴203在水平面内沿周向旋转的旋转机构400,旋转机构400具备旋转轴201、使旋转轴201沿周向旋转的马达(未图示)、臂202、检测机构305等。旋转机构400通过电信号线(未图示)与运算控制装置800(图1)连接。

[0043] 喷嘴203具有外径在高度方向上变化的形状,例如具备向下方收缩的例如具有圆锥形状的端头119。通过具备端头119,能够减小前端变细的吸移压力,并且能够抑制排出时流体的飞散。

[0044] 在自动分析装置100中,进行喷嘴203的径向以及周向的两种对位。从极力削减与反应容器105的接触抑制以及死区体积的观点出发,喷嘴203相对于吸移以及排出位置更优选位于中心。然而,由于各机构接地的基座(臂202等)的机械加工的精度、基座的挠曲、机构内的堆积公差、组装误差、喷嘴203的直角度等的影响,有时喷嘴203的旋转半径L相对于设计上的检体排出位置209偏移。因此,通过进行径向的对位,能够使实际的旋转半径L1接近设计上的理想的旋转半径L2(图3C)。

[0045] 自动分析装置100具备调整喷嘴203的径向位置和喷嘴203相对于使喷嘴203旋转的旋转轴201的角度中的至少一方的调整机构302。通过具备调整机构302,能够调整喷嘴203相对于径向位置或水平方向的角度。其中,优选调整机构302调整径向位置及角度双方。通过能够调整角度,能够吸收臂202的挠曲以及旋转轴201的倾倒、喷嘴203的弯曲。调整机构302是例如进给丝杠、致动器等。另外,调整机构302能够构成为,例如使紧固用的螺纹孔成为长圆孔,能够在长圆孔的内部使螺钉错开。

[0046] 图3B是位置调整用夹具303的立体图。位置调整用夹具303能够收纳于反应容器105(图1,容器的一例)的收纳部120(图3A),该反应容器105装入有在自动分析装置100中能够在水平面内旋转的喷嘴203(图3A)吸移或排出的反应液等流体。位置调整用夹具303在收纳于收纳部120(图3A)时向收纳部120的上方突出,在突出的部分具有凸缘状构造。突出的部分为俯视时具有半径R的圆形。

[0047] 位置调整用夹具303在上端面304具备表示作为喷嘴203旋转时的轨迹的圆周204(图2)的一部分圆弧的调整用标记306。根据位置调整用夹具303,使用者通过以目视在调整用标记306的上方配置喷嘴203的前端的方式调整喷嘴203的径向位置和角度中的至少一方,能够容易地进行径向的对位。

[0048] 调整用标记306是成为喷嘴的旋转半径L(图3A)的基准的标记,使用者操作调整机构302(图3A)以与调整用标记306对准,调整喷嘴203的旋转半径L。调整用标记306只要是表示划线、槽、调整允许范围的颜色区分、表示中心的孔、点等可视性良好的标记即可。位置调整用夹具303在侧壁、底面等具备抑制位置调整用夹具303的旋转的凹凸(未图示)。由此,成为调整的基准的调整用标记306不会偏移。

[0049] 其详细内容会在后面叙述,在对位完成后,进行对位是否妥当的判断。因此,位置调整用夹具303具备在上端面304露出的芯311、表层部313和绝缘层312。表层部313配置在芯311的外侧并且在上端面304露出,与芯311的体积和介电常数的至少一方不同。绝缘层312使芯311与表层部313绝缘。

[0050] 旋转机构400(图3A)具备通过静电电容的变化来检测与喷嘴203的接触的检测机构305(图3A),喷嘴203与位置调整用夹具303的接触基于静电电容变化而被检测。通过这样

构成位置调整用夹具303,能够通过和芯311的接触而通过静电电容变化来检测与位置调整用夹具303的中央的接触,并且能够同样通过静电电容变化来检测由于与表层部313的接触而导致喷嘴203从侧方接触。

[0051] 例如,能够基于检测机构305检测出的静电电容是否超过阈值来判断与芯311和表层部313中的哪一个接触。判断例如能够通过经由电信号线(未图示)与检测机构305连接的运算控制装置800(图1)进行。

[0052] 芯311配置于与反应容器105(图1,容器的一例)的中央部(图3A,也可以是中央附近)对应的位置。位置调整用夹具303的中心线210与反应容器105的中心线(未图示,在矩形的情况下为对角线的交点)一致,在如图示那样准确地对位的情况下与检体排出位置209一致。由此,通过向芯311的接触检测,在将反应容器105(图2)收纳于收纳部120(图3A)时,喷嘴203(图3A)能够配置于反应容器105的中央部。

[0053] 另外,位置调整用夹具303的形状并不限于图示的例子,只要是能够计算从接触点405(图6B)到位置调整用夹具303的中心线210的距离的形状,则可以是任何形状。

[0054] 图3C是说明径向的喷嘴203的对位的图,是表示对位后的图。使用者通过目视在位置调整用夹具303的调整用标记306(图3B)的上方调整喷嘴203时,喷嘴203的检体排出位置209与作为与反应容器105的中央部相同的位置的位置调整用夹具303的中心线210一致。

[0055] 图4A是另一实施方式的位置调整用夹具3031的俯视图。图4B是另一实施方式的位置调整用夹具3031的侧视图。在位置调整用夹具3031中,如图4B所示,调整用标记306是形成于上端面304的凸部3061,凸部3061形成为圆周204的圆弧的一部分。通过具备凸部3061,在喷嘴203与凸部3061以外的上端面304接触时,能够基于高度的不同而检测出不与凸部3061接触。凸部3061的径向的宽度例如能够与芯311(图3B)的大小(通常为直径)相同。使用者只要以将喷嘴203配置在凸部3061的上方的方式操作调整机构302(图3A)即可。另外,从侧方的接触时的检测例如如参照上述图3B说明的那样,例如,能够通过以体积或介电常数中的至少一方与凸部3061不同的材料构成侧面来进行。

[0056] 图5是表示使喷嘴203与位置调整用夹具303的上端面304接触的情形的图。自动分析装置100(图1)具备高度定位机构500,该高度定位机构500通过喷嘴203的驱动而进行收纳于收纳部120的位置调整用夹具303的高度方向的定位。在图示的例子中,高度定位机构500具备旋转轴201、臂202、使喷嘴203下降的下降机构(未图示)以及检测机构305。高度定位机构500通过电信号线(未图示)与运算控制装置800(图1)连接。

[0057] 确定的高度位置例如是与实际的高度位置相对于设计上的位置调整用夹具303的上端面304的高度位置的偏差(差值)。这样的偏差例如能够基于喷嘴203的设计上的下降距离和实际的下降距离来确定,以下有时称为“高度调整值”。高度调整值例如由运算控制装置800(图1)计算并存储。另外,在分析检体时,基于对设计值加减了高度调整值的量,喷嘴203在高度方向上移动。

[0058] 高度定位机构500通过检测因喷嘴203的下降而检测出的位置调整用夹具303的上端面304与喷嘴203的接触位置,来确定位置调整用夹具303的高度位置。即,在调整喷嘴203向径向的对位后,高度定位机构500通过下降机构(未图示)使喷嘴203下降,使喷嘴203与位置调整用夹具303接触。由此,能够确定位置调整用夹具303的高度位置。此外,如果喷嘴203在径向上被准确地定位,则与芯311(图3B)接触。但是,在位置调整不良的情况下,喷嘴203

与表层部313接触,或者不与位置调整用夹具303接触。在该情况下,再次进行径向的对位。

[0059] 喷嘴203构成为能够吸移和排出作为流体的检体、试剂、和喷嘴203的清洗液中的至少一个。因此,喷嘴203用于检测检体、试剂和清洗液中的至少一个流体的接触以及向位置调整用夹具303的接触双方。喷嘴203的至少下端部由树脂构成,具体而言,例如具备树脂制的端头119(图3A)。运算控制装置800(图1)使检测机构305对位置调整用夹具303的检测灵敏度比上述流体的检测灵敏度高。

[0060] 在对金属制喷嘴203实施高度调整的情况下,因接触而引起的静电电容变化较大,因此能够容易地检测出与固体的位置调整用夹具303的接触。但是,在与位置调整用夹具303的接触部分是由树脂构成的情况下,利用为了捕捉由与流体的接触引起的静电电容的变化而调整的检测机构305,接触面积小,难以检测与固体的位置调整用夹具303的接触。因此,通过使接触检测时的检测灵敏度比流体接触时的检测灵敏度高,能够容易地检测对位置调整用夹具303的接触。

[0061] 图6A是从一个方向(在图示的例子中为逆时针)进行周向对位时的俯视图。图6B是从一个方向进行周向对位时的侧视图。自动分析装置100(图1)具备周向定位机构600,该周向定位机构600在确定位置调整用夹具303的高度位置后,喷嘴203从侧方接触位置调整用夹具303,由此进行收纳了位置调整用夹具303的收纳部120的周向的定位。周向定位机构600具备旋转轴201(图5)、臂202(图5)、下降机构(未图示)以及检测机构305(图5)。周向定位机构600通过电信号线(未图示)与运算控制装置800(图1)连接。

[0062] 如图6B所示,在将喷嘴203的下端211配置在比位置调整用夹具303的上端面304靠下方的状态下,如图6A所示,周向定位机构600使喷嘴203从位置调整用夹具303的侧方接近位置调整用夹具303。由此,能够使喷嘴203从侧方与位置调整用夹具303接触,能够基于接触位置来确定位置调整用夹具303的周向位置。

[0063] 如图6A和图6B所示,在使喷嘴203逆时针旋转的情况下,喷嘴203向逆时针方向的移动量调整如下进行。

[0064] 周向定位机构600使喷嘴203移动到远离位置调整用夹具303的预定位置即调整前停止位置402。周向定位机构600使喷嘴203的下端211下降到比位置调整用夹具303的上端面304靠下方。之后,周向定位机构600使臂202绕旋转轴201旋转而缓慢地接近位置调整用夹具303,在检测机构305(图5)接触时停止喷嘴203的旋转。此时,喷嘴203存在于与位置调整用夹具303接触时的喷嘴230的存在位置即接触位置401。调整前停止位置402与接触位置401之间的预定距离的实测值 θ_2 记录于运算控制装置800(图1)。

[0065] 运算控制装置800(图1)计算调整值 α 、 β (后述),该调整值 α 、 β (后述)是接触位置401与调整前停止位置402之间的距离的设计值 θ_1 、和与周向定位机构600对喷嘴203移动时的所述预定距离相关的实测值 θ_2 之间的差值。由此,能够基于实测值 θ_2 来计算实际相对于设计值 θ_1 的偏差作为差值,能够评估在周向上偏离了何种程度。在此,使用圆周角作为预定距离,运算控制装置800计算设计值 θ_1 与实测值 θ_2 之间的差值即调整值 α 。另外,在分析检体时,基于对设计值 θ_1 、 θ_3 分别加减调整值 α 、 β 的量,喷嘴203沿周向移动。

[0066] 位于调整前停止位置402的喷嘴203的中心线213(与检体排出位置209一致)与位置调整用夹具303的中心线210之间的距离的设计值为 θ_{ccw} ,实测值为对 θ_{ccw} 加减调整值 α 而得到的值($\theta_{ccw} \pm \alpha$)。喷嘴203存在于接触位置401时的喷嘴203的中心线212和位置调整

用夹具303与喷嘴203的接触点405之间的距离为 θ_r 。位置调整用夹具303的中心线210与接触点405之间的距离为 θ_R 。满足 $\theta_{ccw} = \theta_1 + \theta_r + \theta_R$ 。

[0067] 图7A是从另一方向(在图示的例子中为顺时针方向)的周向对位时的俯视图。图7B是从另一方向进行周向对位时的侧视图。周向定位机构600除了使接近的方向相反以外,与图6A以及图6B同样地确定调整前停止位置404与接触位置403之间的距离。运算控制装置800(图1)计算调整值 β ,该调整值 β 是接触位置403与调整前停止位置404之间的预定距离的设计值 θ_3 、和与周向定位机构600对喷嘴203移动时的所述预定距离相关的实测值 θ_4 之间的差值。

[0068] 另外,调整前停止位置404的中心线214与位置调整用夹具303的中心线210之间的距离的设计值为 θ_{cw} ,实测值为对 θ_{cw} 加减了 β 的值($\theta_{cw} \pm \beta$)。喷嘴203存在于接触位置403时的喷嘴203的中心线215与接触点405之间的距离为 θ_r 。位置调整用夹具303的中心线210与接触点405之间的距离为 θ_R 。满足 $\theta_{cw} = \theta_3 + \theta_r + \theta_R$ 。

[0069] 这样,周向定位机构600(图5)使喷嘴203从周向中的一个方向接近位置调整用夹具303,并且使喷嘴203从另一个方向接近位置调整用夹具303。运算控制装置800(图1)计算从各个方向接近时的各个调整值 α 、 β 。在喷嘴203配置于适当的位置的情况下,调整前停止位置402的中心线213(图6A)和位置调整用夹具303的中心线210之间的距离,通常与调整前停止位置404的中心线214和位置调整用夹具303的中心线210之间的距离保持一致。因此,通过分别计算从各个方向接近时的调整值 α 、 β ,能够提高周向的定位的精度。

[0070] 旋转机构400(图3A)、高度定位机构500(图5)以及周向定位机构600(图5)例如在利用齿轮等驱动喷嘴203的情况下,有可能受到齿隙的影响。另外,在旋转机构400、高度定位机构500以及周向定位机构600通过例如检测器以及检测板(均未图示)等检测到停止的情况下,根据组装误差,检测器检测检测板的定时有时在向一个方向的旋转和向另一个方向的旋转中不同,喷嘴203的停止位置可能偏离。因此,在自动分析装置100中,通过使喷嘴203从一个方向以及另一个方向的双方向接近,从而进行周向的定位。由此,能够抑制停止位置分别在一个方向以及另一个方向上偏移。但是,在喷嘴203只能停止在接触位置401、403中的某一个的情况下,也可以仅调整对应的一侧。

[0071] 设计值 θ_1 、 θ_3 (图6A以及图7A)的计算例如能够基于喷嘴203的旋转半径 L (图3A)、从接触点405到位置调整用夹具303的中心线210的距离、旋转机构400(图3A)、高度定位机构500(图5)以及周向定位机构600(图5)的旋转分辨率等来确定。如图6B所示,设计值 θ_1 和 θ_3 可以分别由设计值 $\theta_1 = \theta_{ccw} - (\theta_r + \theta_R)$ 和如图7B所示的设计值 $\theta_3 = \theta_{cw} - (\theta_r + \theta_R)$ 表示。

[0072] 在喷嘴203为圆筒状的情况下,即,在高度方向上具有相同的形状的情况下,喷嘴203的半径与高度方向无关而相同,因此能够与喷嘴203的下降量无关地计算从接触点405到喷嘴203的中心线212、216的距离 θ_r 。另外,从接触点405到位置调整用夹具303的中心线210的距离 θ_R 也能够基于位置调整用夹具303的半径进行计算。

[0073] 图8是说明具有在高度方向上外径变化的形状的喷嘴203的高度位置、和喷嘴203与位置调整用夹具303的中心线210之间的距离的图。在喷嘴203具备例如端头119的情况下,喷嘴203在高度方向上外径变化,具体而言具有朝向下方变窄的形状。因此,喷嘴203中的接触点405的高度位置根据喷嘴203的下降量而变化,中心线212与接触点405之间的距离发生变化。

[0074] 例如,在喷嘴203位于上方的接触位置4011,位置调整用夹具303的上端面304与喷嘴29003的下端211之间的距离为 z_1 。此时,中心线2121与接触点405之间的距离为 θ_{r1} 。另一方面,在喷嘴203位于下方的接触位置4012处,位置调整用夹具303的上端面304与喷嘴29003的下端211之间的距离为 z_2 。此时,中心线2122与接触点405之间的距离为 θ_{r2} 。因此,距离 θ_r 根据喷嘴203的高度位置而变化,无法唯一地计算针对设计值 θ_1 、 θ_3 (图6A以及图7A)的调整值 α 、 β 。

[0075] 因此,在自动分析装置100中,利用高度定位机构500进行高度方向的定位,然后,利用周向定位机构600进行周向的定位。具体而言,运算控制装置800(图1)基于喷嘴203向位置调整用夹具303的高度方向的接触位置、即接触点405的高度位置,进行位置调整用夹具303的周向的定位。由此,能够掌握在调整前停止位置402、404(图6B以及图7B)下降的喷嘴203的前端位置与位置调整用夹具303的接触点405的高度位置的位置关系。并且,能够基于接触点405的高度位置来确定中心线212、216与接触点405之间的距离 θ_r ,能够计算调整值 α 、 β 。所确定的距离 θ_r 被存储在运算控制装置800(图1)的存储部(未图示)中。

[0076] 图9A是说明对位正确时及错误时的俯视图,是表示从一个方向接触时的情形的图。图9B是说明对位正确时及错误时的俯视图,是表示从另一方向接触时的情形的图。在图9A以及图9B的各个中,作为一个例子,外周侧的圆周421、431表示对位正确时的喷嘴203的轨迹,内周侧的圆周422、432表示对位错误时的喷嘴203的轨迹。

[0077] 在适当的对位后,调整后停止位置406(图9A)与调整后停止位置407(图9B)大致一致。调整后停止位置406是使喷嘴203从接触位置401向一个方向侧移动距离 $\theta_r + \theta_R$ 的位置。满足 $\theta_r + \theta_R = (\theta_{ccw} \pm \alpha) - \theta_1$ 。调整后停止位置407是从接触位置403向另一方向侧移动距离 $\theta_r + \theta_R$ 的位置。满足 $\theta_r + \theta_R = (\theta_{cw} \pm \beta) - \theta_3$ 。但是,在基于调整机构302(图3A)的喷嘴203的径向位置调整错误的情况下,基于错误的基准位置441、443赋予了调整值 α 、 β 的情况下的调整后停止位置426、427在从一个方向接近的情况(图9A)和从另一方向接近的情况下(图9B)成为不同的位置。

[0078] 因此,运算控制装置800(图1)基于将喷嘴203从一个方向以及另一个方向分别移动对设计值 θ_1 、 θ_3 加减调整值 α 、 β 而得到的距离后得出的移动后的喷嘴203的调整后停止位置406、407(位置的一个例子),判断喷嘴203的径向位置的妥当性。由此,能够使用通过实际的喷嘴203的驱动而得到的调整值 α 、 β ,判断使用者进行的径向定位的适当性。该妥当性的判断可以实际上使喷嘴203移动来确定,也可以通过计算来确定。例如,在喷嘴203由构成为按每一个脉冲移动预定量的脉冲马达(未图示)驱动,实际使喷嘴203移动来确定的情况下,通过测定从对位开始时起的总脉冲数,能够确定移动了何种程度。另外,也可以使用编码器(未图示)来确定位置。

[0079] 运算控制装置800根据存储在运算控制装置800的存储部(未图示)中的距离 θ_r 来确定调整后停止位置406、407。然后,在反映了各调整值 α 、 β 的调整后停止位置406、407不同的情况下(例如调整后停止位置426、427的各位置),运算控制装置800通过运算控制装置800的警报部(未图示)向使用者发出警告。由此,能够促使使用者再次进行径向的对位。另外,调整后停止位置406、407不需要严格地一致,例如能够容许对径向对位不产生影响的程度的偏移。

[0080] 在另一实施方式中,运算控制装置800(图1)通过判断调整值 α 、 β 是否包含在预定

范围内,来判断喷嘴203的径向位置的妥当性。由于将调整值 α 、 β 是否包含于预定范围作为指标进行判断,因此能够缩短判断时间。预定范围例如能够任意设定为,在向反应容器105的排出时在内壁不附着检体等的范围、在向反应容器105的排出时能够在内部促进搅拌这样的范围等。

[0081] 图10是表示自动调整方法的流程图。自动调整方法例如在自动分析装置100(图1)中进行,各机构的控制通过运算控制装置800(图1)进行。自动调整方法通过按下执行自动调整的按钮(未图示)而开始。按钮可以是物理按钮,也可以是显示于显示部等用户界面(UI)的按钮。

[0082] 通过按下按钮,运算控制装置800促使使用者向收纳部120设置位置调整用夹具303(图3B),使用者设置位置调整用夹具303(步骤S1)。使用者例如能够设置于自动分析装置100的显示部(未图示)所显示的部位的收纳部120。另外,位置调整用夹具303例如也可以通过构成自动分析装置100的任意的设置机构(未图示)自动设置。设置后,使用者操作调整机构(图3A)302,沿着调整用标记306(图3B)进行喷嘴203的径向对位。

[0083] 接着,通过再次按下按钮,运算控制装置800在安装位置110将端头119(图3A)安装于喷嘴203,为了高度调整而切换检测机构305的灵敏度(步骤S2)。此外,在不安装端头119的情况下,或者在喷嘴203的下部为例如金属的情况下,能够省略步骤S2。运算控制装置800使喷嘴203移动到位置调整用夹具303的上方的高度调整位置(步骤S3),并使其下降(步骤S4)。移动和下降通过高度定位机构500(图5)进行。

[0084] 当检测机构305(图3A)检测出喷嘴203与位置调整用夹具303的接触时(步骤S5的“是”),运算控制装置800计算并存储高度调整值(步骤S6)。另一方面,在未检测出的情况下(步骤S6的“否”),运算控制装置800通过警报部(未图示),向使用者警告位置调整用夹具303未正确地设置的意思(步骤S7)。这些步骤S3-S7是高度定位步骤,通过喷嘴203的驱动,进行收纳于收纳部120(图2)的位置调整用夹具303的高度方向的定位。

[0085] 接触检测后,运算控制装置800控制周向定位机构600(图5),使喷嘴203向一方的调整前停止位置402(图6A)移动(步骤S8),使其下降预定量(步骤S9)。该预定量是如果在远离位置调整用夹具303的位置下降,则不与位置调整用夹具303接触,但如果在接近位置调整用夹具303的位置下降,则与位置调整用夹具303接触的距离。若能够下降预定量(步骤S9的“是”),则运算控制装置800控制周向定位机构600,使喷嘴203朝向位置调整用夹具303移动(步骤S10)。另一方面,在预定量下降中,如果喷嘴203与位置调整用夹具303接触而无法下降预定量(步骤S9的“否”),运算控制装置800通过警报部(未图示)向使用者发出警告(步骤S11)。

[0086] 在从一个方向朝向位置调整用夹具303移动的过程中,当检测机构305(图3A)检测到接触时(步骤S12的“是”),运算控制装置800存储到检出为止的喷嘴203的移动量(步骤S14)。此外,移动量是与设计值 θ_1 (图6A)对应的实测值 θ_2 (图6A),与对设计值 θ_1 赋予了调整值 α 的值一致。另一方面,如果即使移动了预定量也不能检测出接触(步骤S12的“否”),运算控制装置800通过警报部(未图示)向使用者发出警告(步骤S13)。

[0087] 在基于从一个方向的移动进行的接触检测后,同样地从另一个方向移动喷嘴203,由此检测出接触。即,运算控制装置800控制周向定位机构600,使喷嘴203移动到另一个调整前停止位置404(图7A)(步骤S15),使其下降预定量(步骤S16)。该预定量与步骤S9同义。

若能够下降预定量(步骤S16的“是”),则运算控制装置800控制周向定位机构600,使喷嘴203朝向位置调整用夹具303移动(步骤S17)。另一方面,在预定量下降中,如果喷嘴203与位置调整用夹具303接触而无法下降预定量(步骤S16的“否”),运算控制装置800通过警报部(未图示)向使用者发出警告(步骤S18)。

[0088] 在从另一方向朝向位置调整用夹具303移动的过程中,当检测机构305(图3A)检测到接触时(步骤S19的“是”),运算控制装置800存储到检出为止的喷嘴203的移动量(步骤S20)。此外,移动量是与设计值 θ_3 (图6B)对应的实测值 θ_4 (图6B),与对设计值 θ_1 赋予了调整值 β 的值一致。另一方面,如果即使移动了预定量也不能检测出接触(步骤S19的“否”),运算控制装置800通过警报部(未图示)向使用者发出警告(步骤S21)。

[0089] 运算控制装置800基于设计值 θ_1 、 θ_3 以及实测值 θ_2 、 θ_4 ,计算调整值 α 、 β (步骤S22)。运算控制装置800基于调整值 α 、 β ,判断对位是否适当(步骤S23)。判断例如能够通过调整值 α 、 β 是否在预定范围外、或者调整后停止位置406、407(图9A以及图9B)的相对位置等来执行。如果适当(“是”),则调整结束,运算控制装置800促使使用者取下位置调整用夹具303。如果不适当(“否”),则运算控制装置800通过警报部(未图示)向使用者发出警告(步骤S24)。

[0090] 这些步骤S8-S24是周向定位步骤,在确定位置调整用夹具303的高度位置后,通过喷嘴203从侧方对位置调整用夹具303的接触,进行收纳了位置调整用夹具303的收纳部120的周向的定位。

[0091] 根据以上的自动分析装置100以及位置调整方法,能够在短时间内进行定位。

[0092] 符号说明

[0093] 100—自动分析装置;101—输送架;102—检体容器;104—培养器;105—反应容器;106—输送机构;107—保持部件;108—搅拌机构;109—废弃孔;110—安装位置;111—试剂盘;112—盖;113—开口部;114、115—喷嘴;116—检测部单元;117—架输送线;118—试剂容器;119—端头;120—收纳部;201—旋转轴(旋转机构、高度定位机构、周向定位机构);202—臂(旋转机构、高度定位机构、周向定位机构);203—喷嘴;204—圆周;207—检体吸移位置;209—检体排出位置;210、212、2121、2122、213、214、215、216—中心线;211—下端;230—喷嘴;302—调整机构;3021—凸部;303、3031—位置调整用夹具;304—上端面;305—检测机构(旋转机构、高度定位机构、周向定位机构);3061—凸部;306—调整用标记;311—芯;312—绝缘层;313—表层部;400—旋转机构;401、4011、4012、403—接触位置;402、404—调整前停止位置;405—接触点;406、408、418—调整后停止位置;421、422、431—圆周;441、443—基准位置;500—高度定位机构;600—周向定位机构;800—运算控制装置;L、L1、L2—旋转半径。

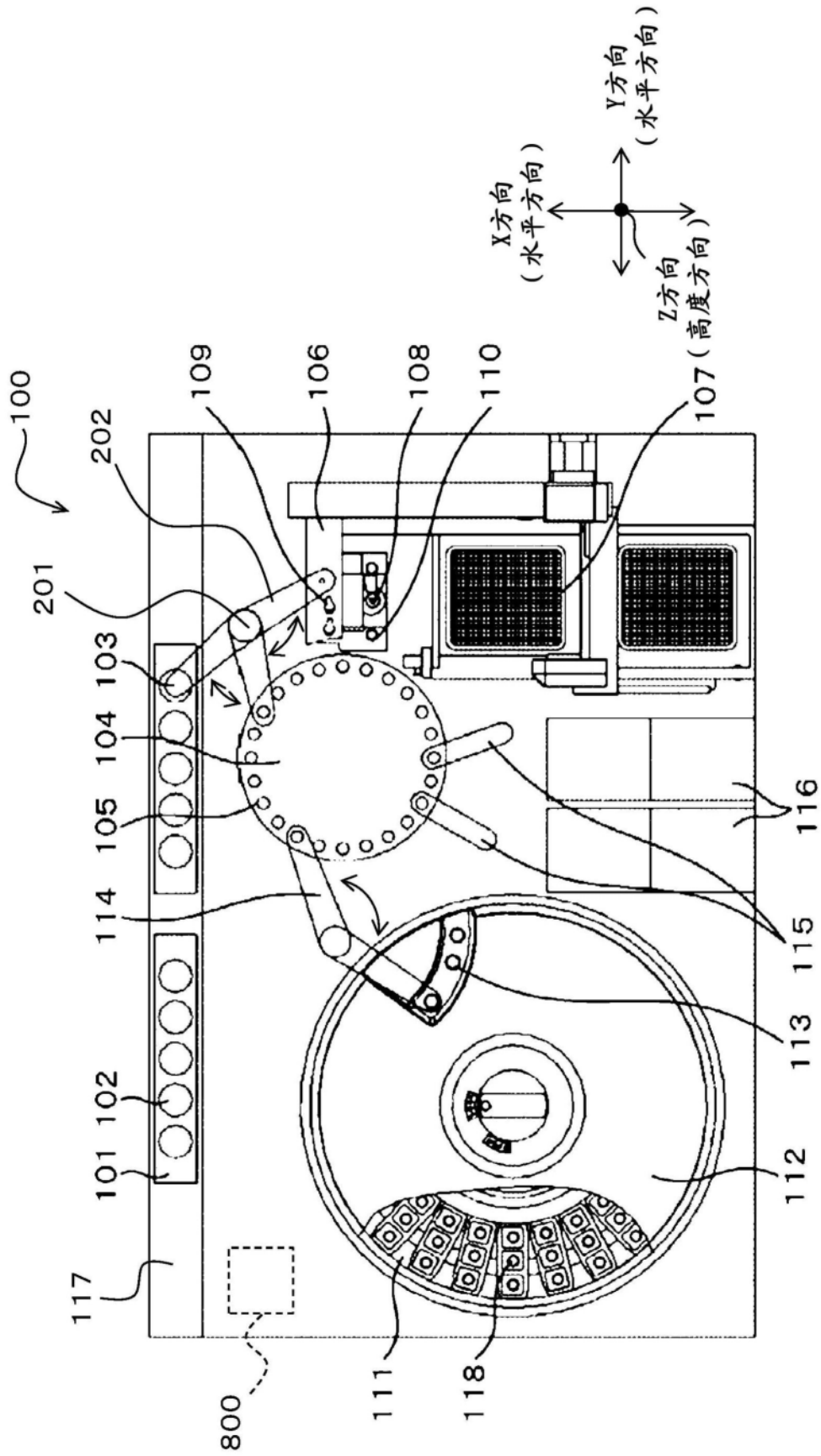


图1

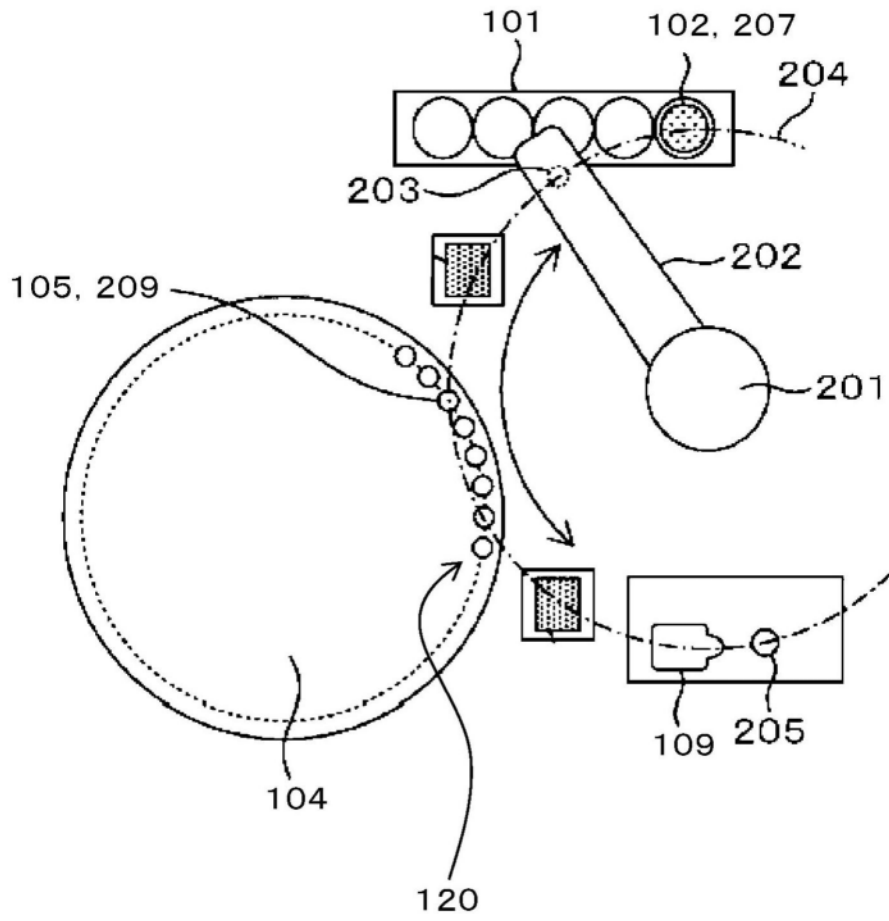


图2

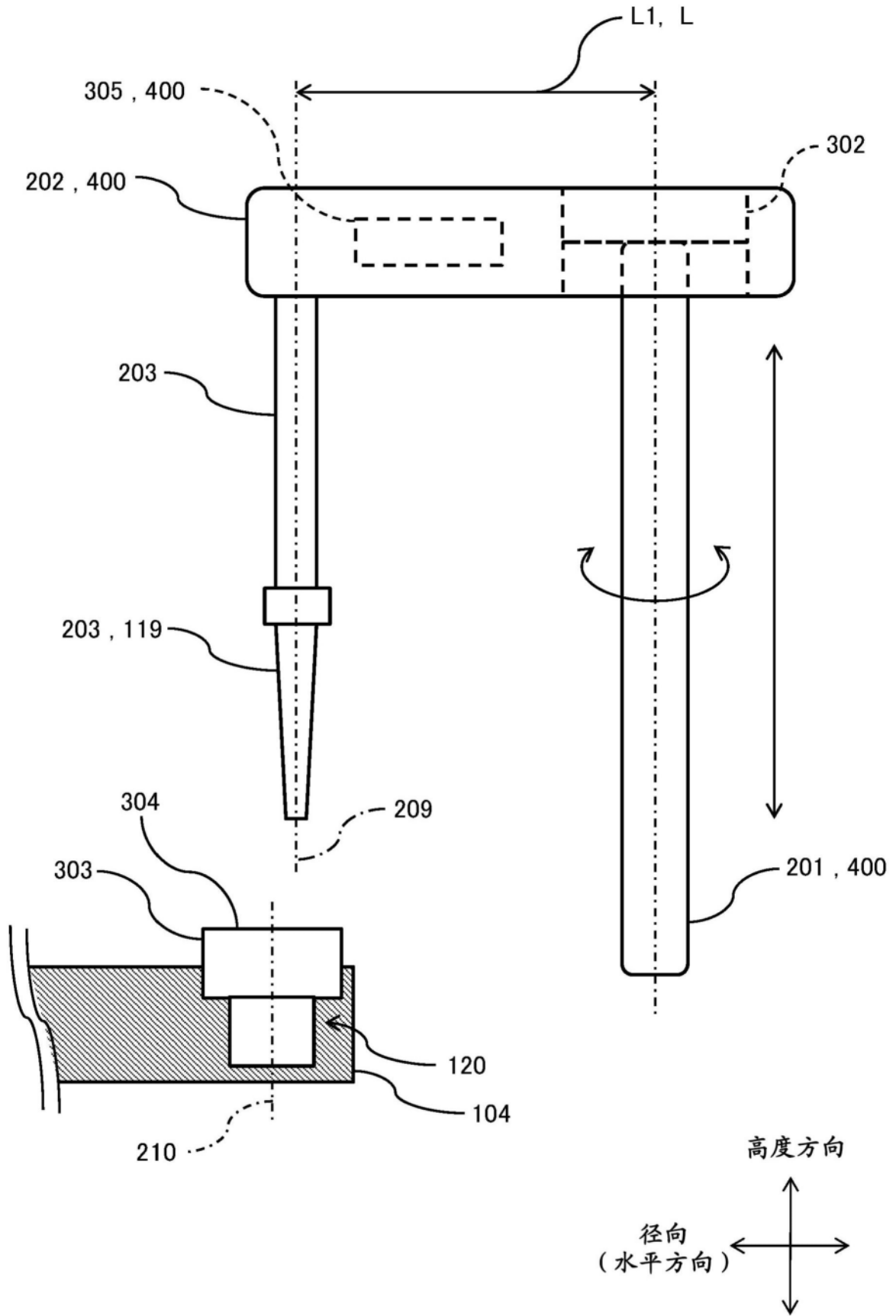


图3A

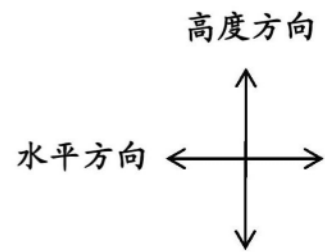
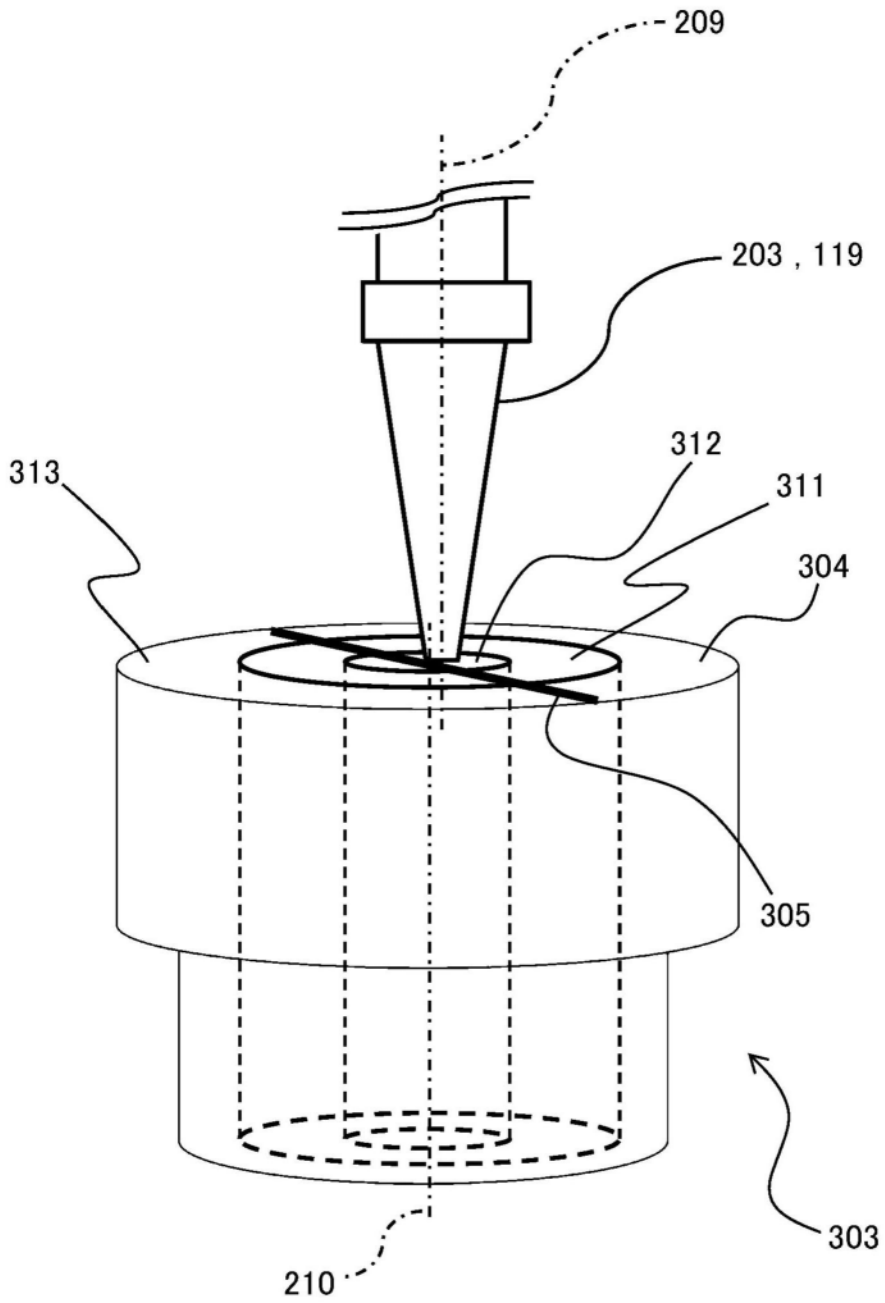


图3B

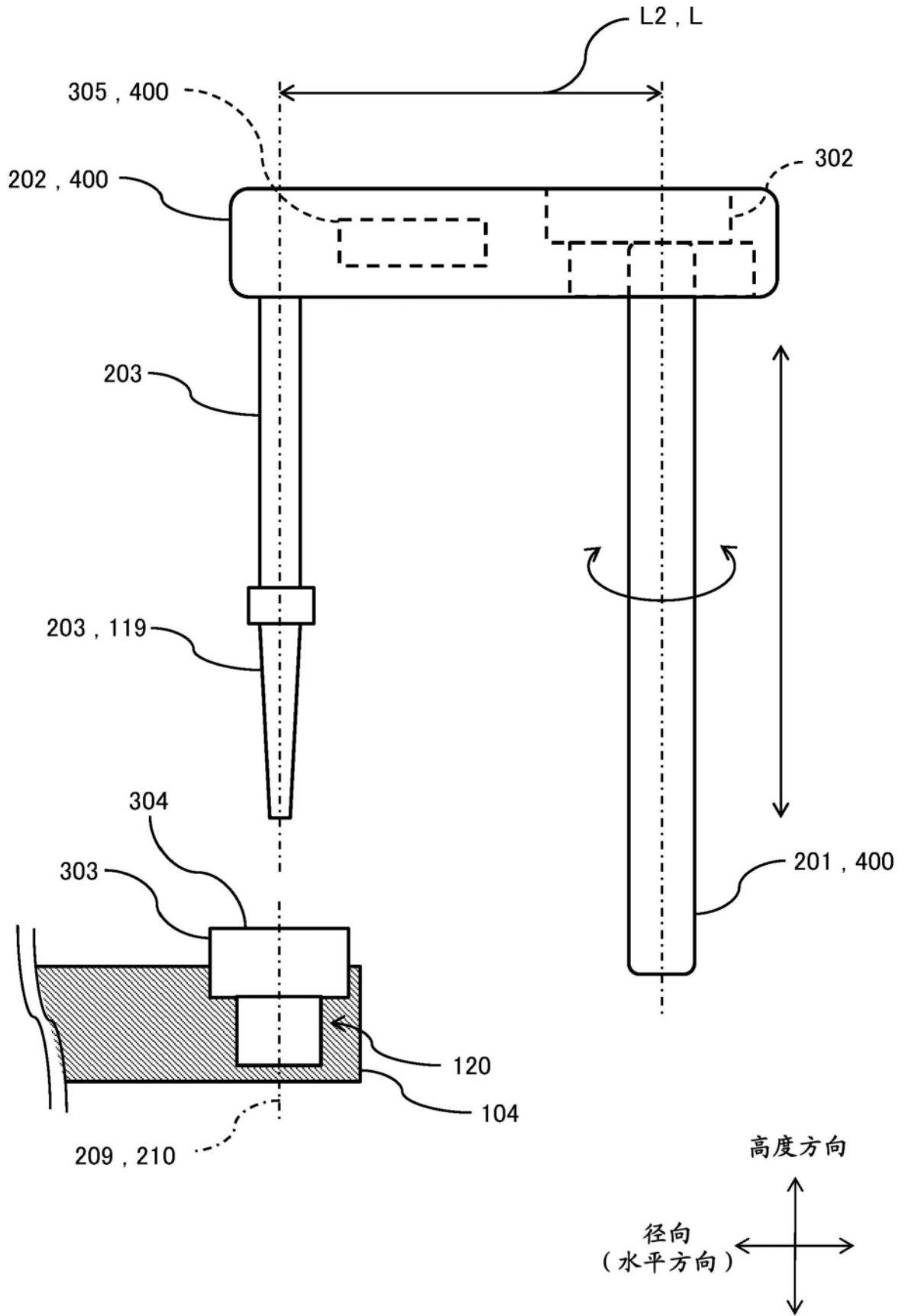


图3C

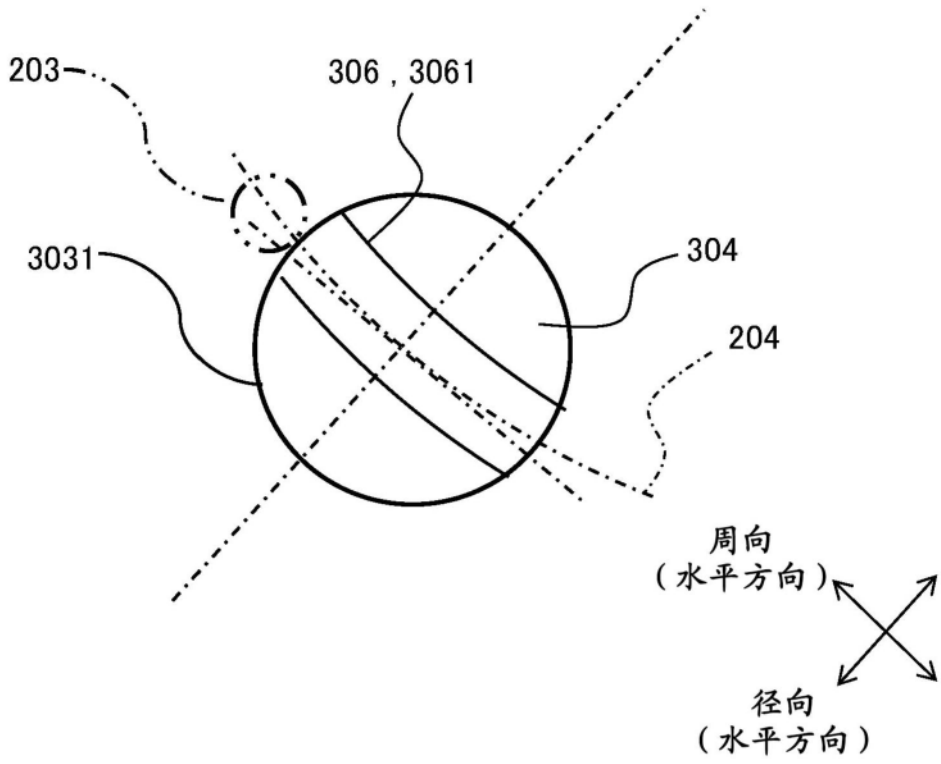


图4A

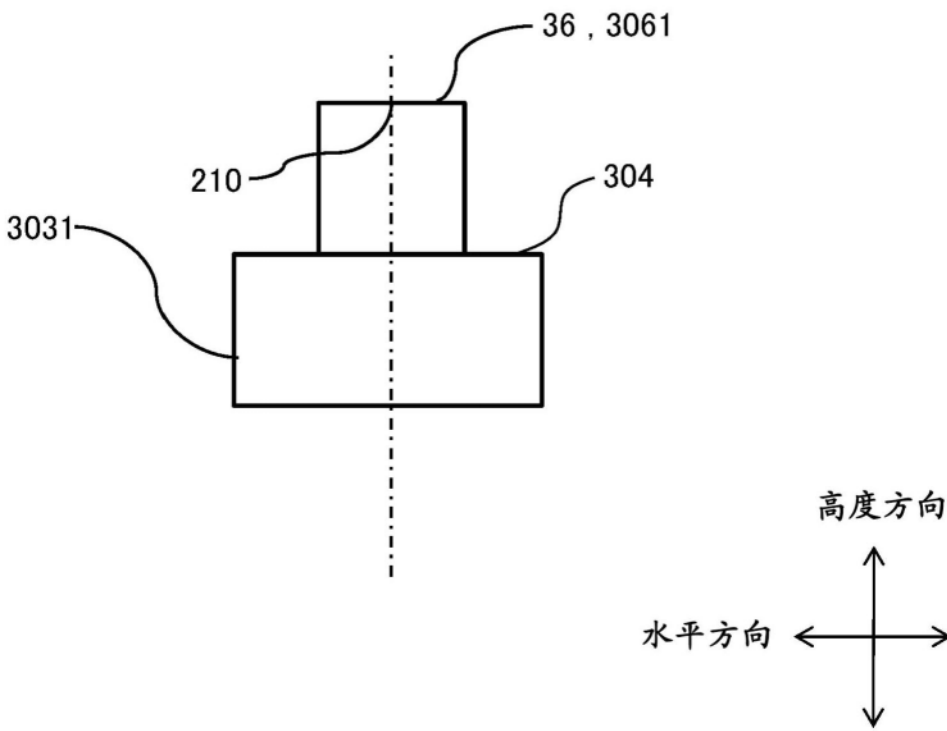


图4B

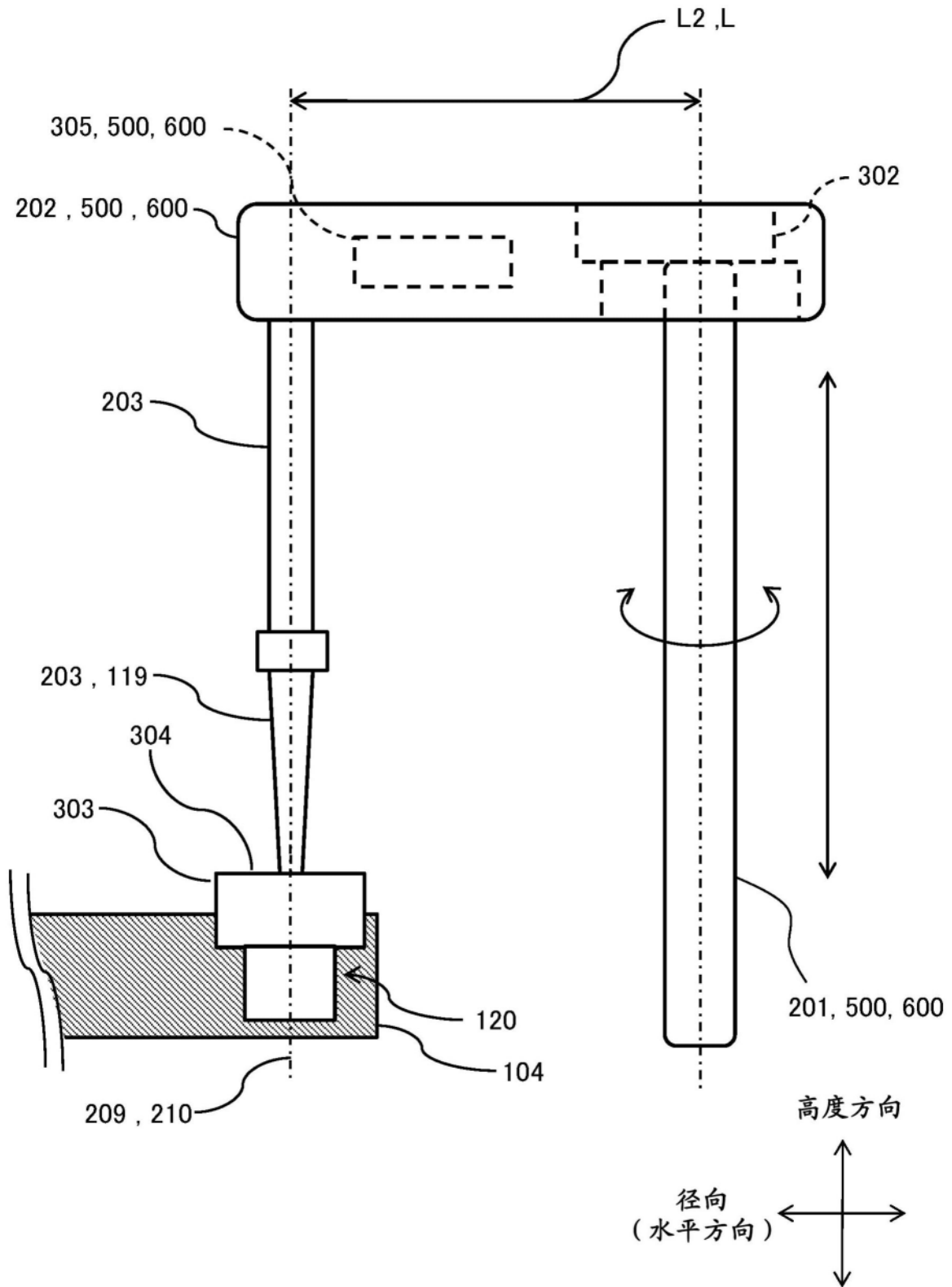


图5

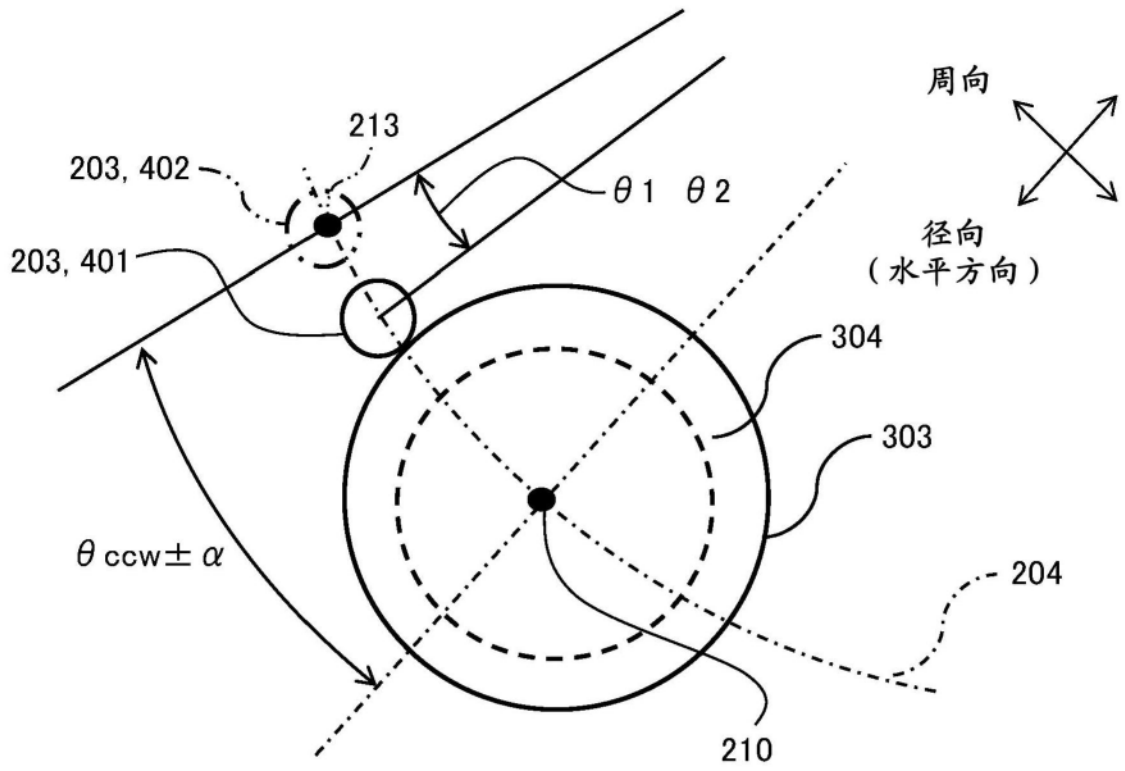


图6A

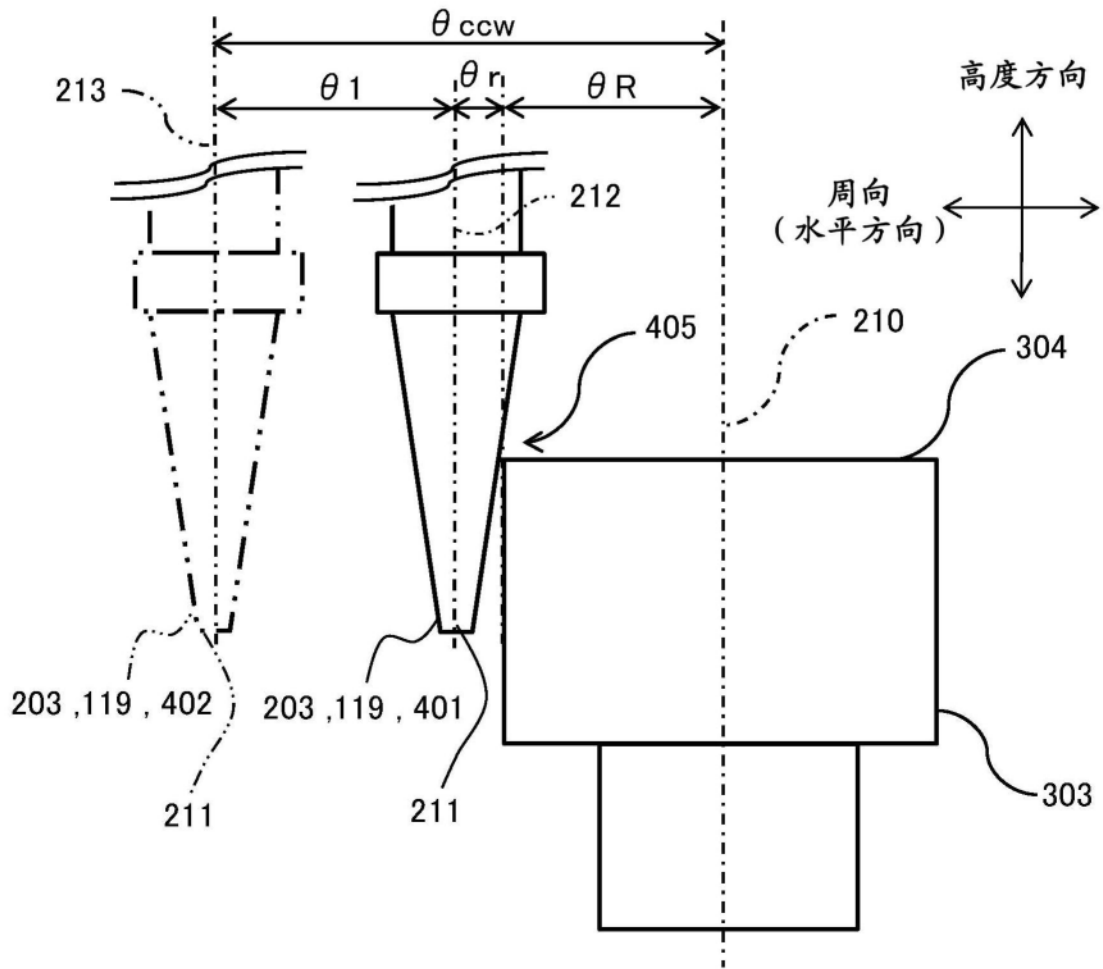


图6B

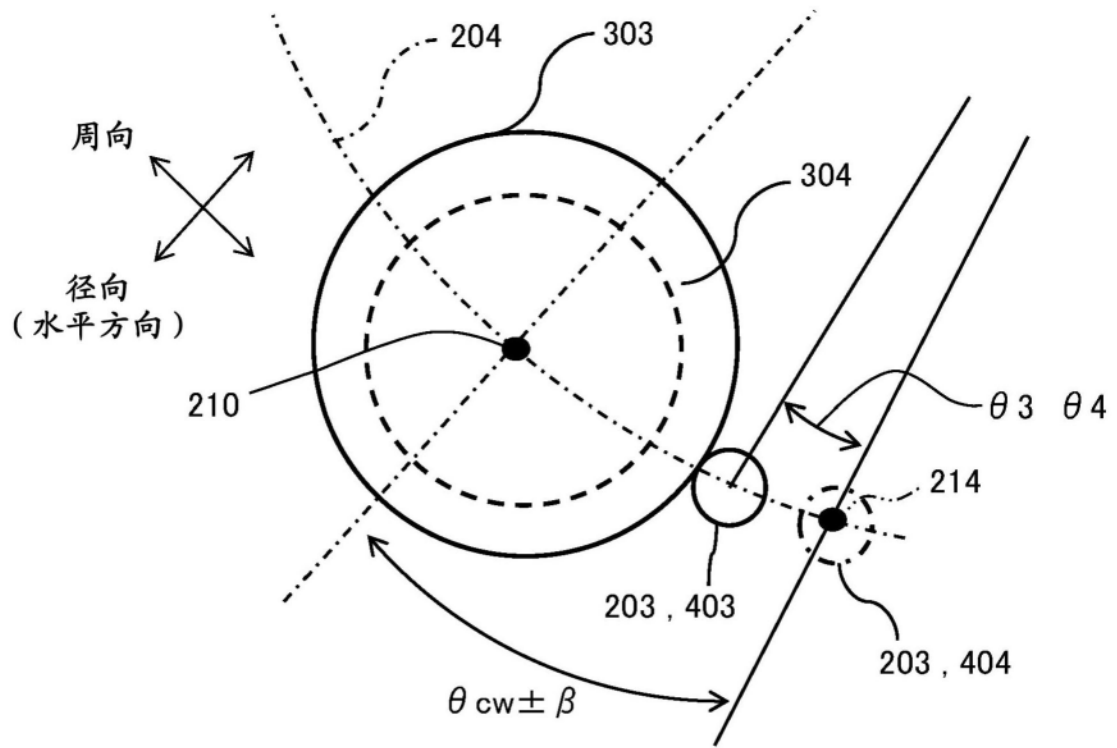


图7A

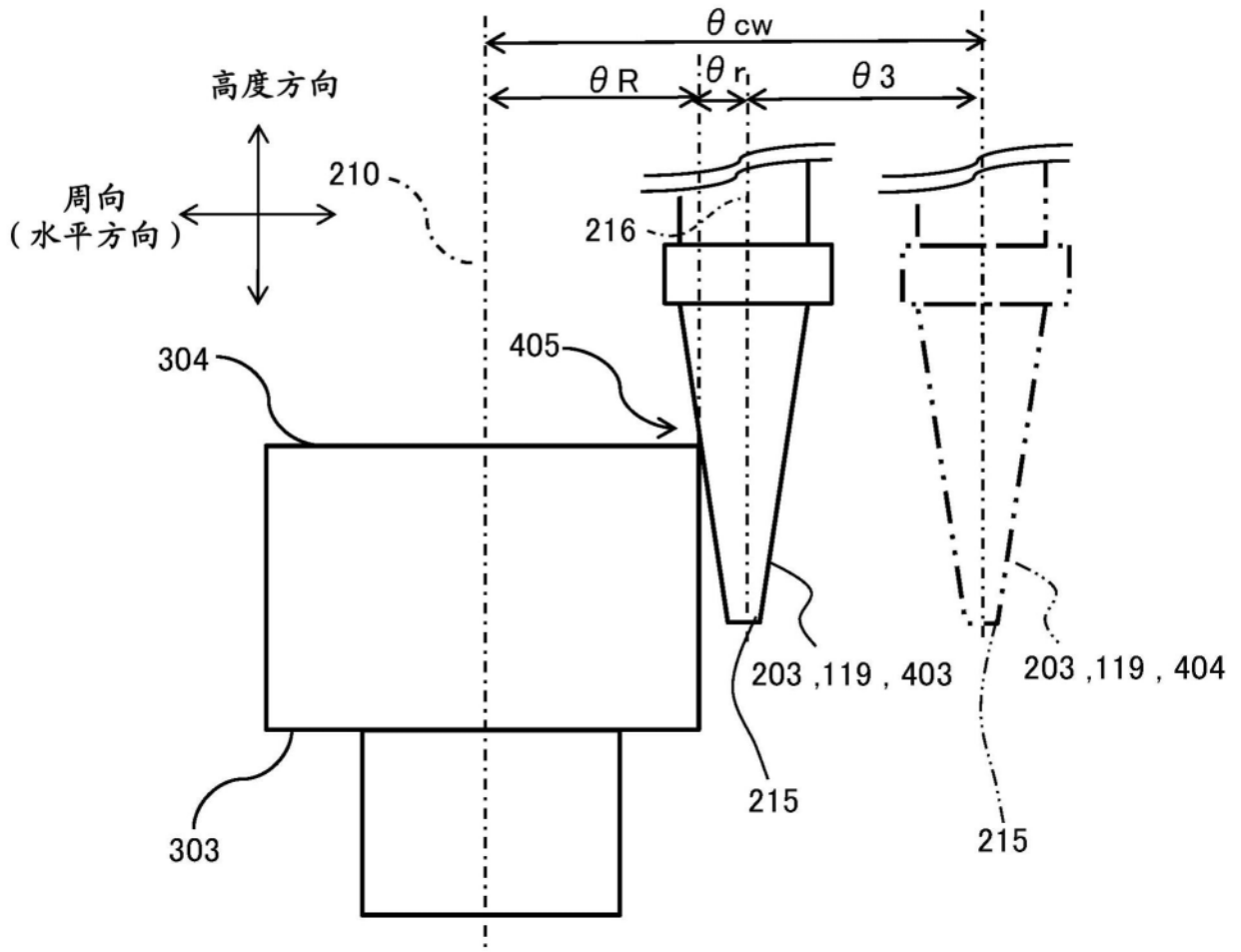


图7B

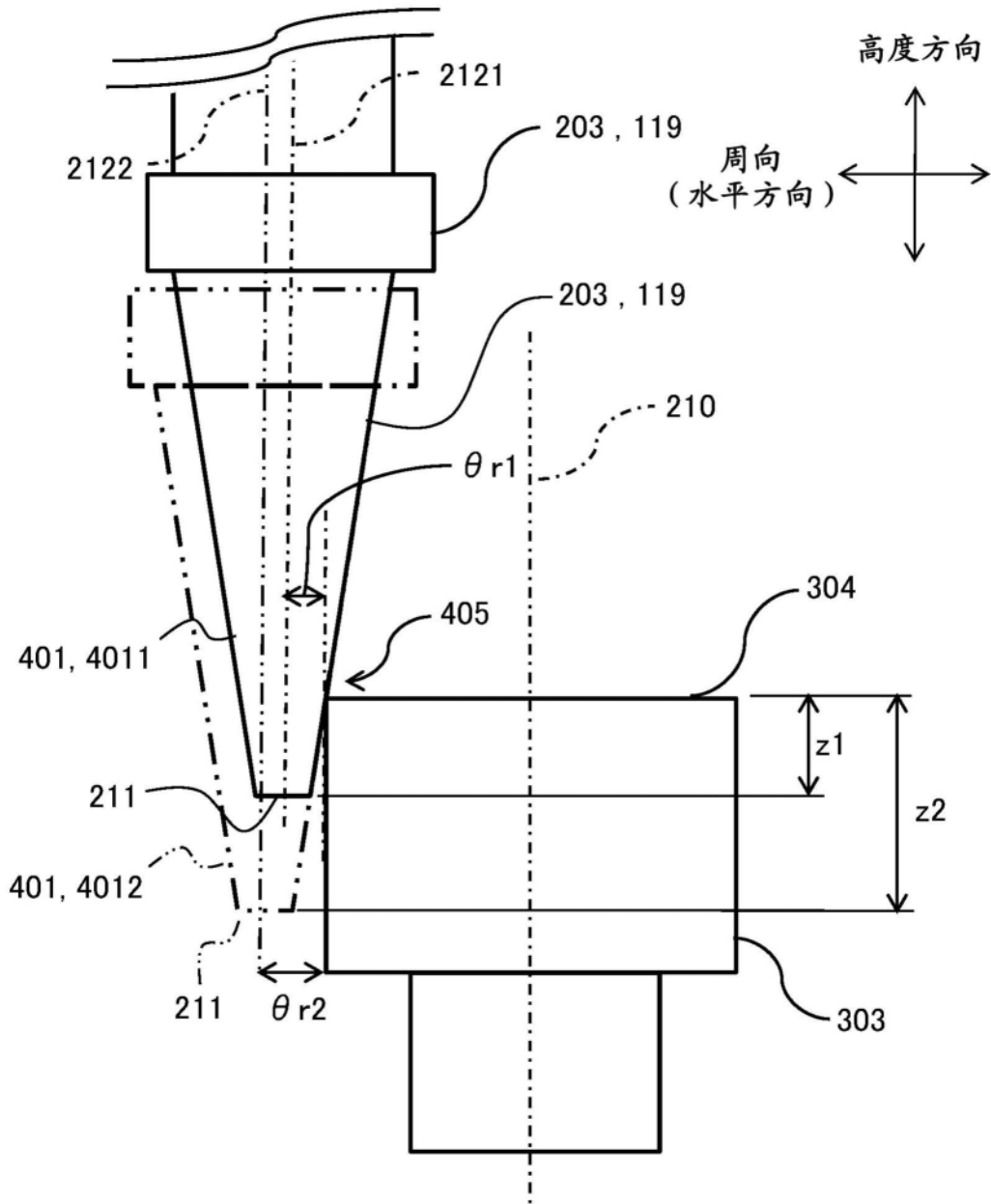


图8

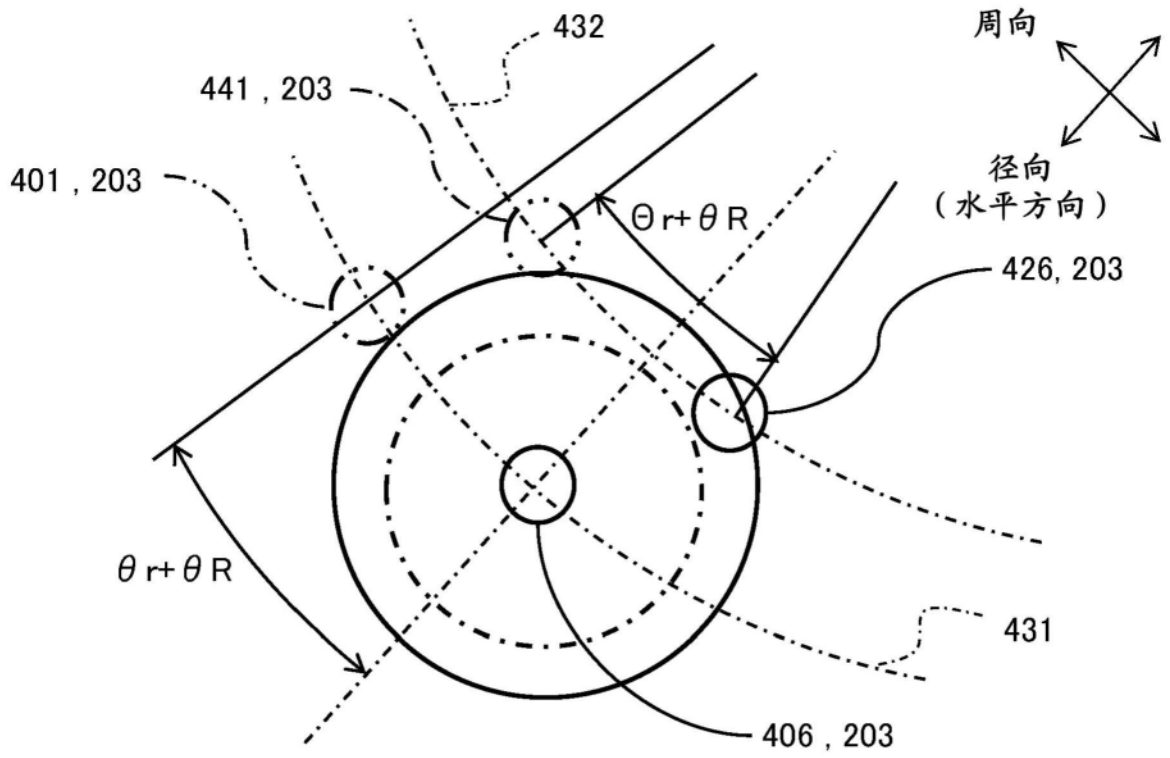


图9A

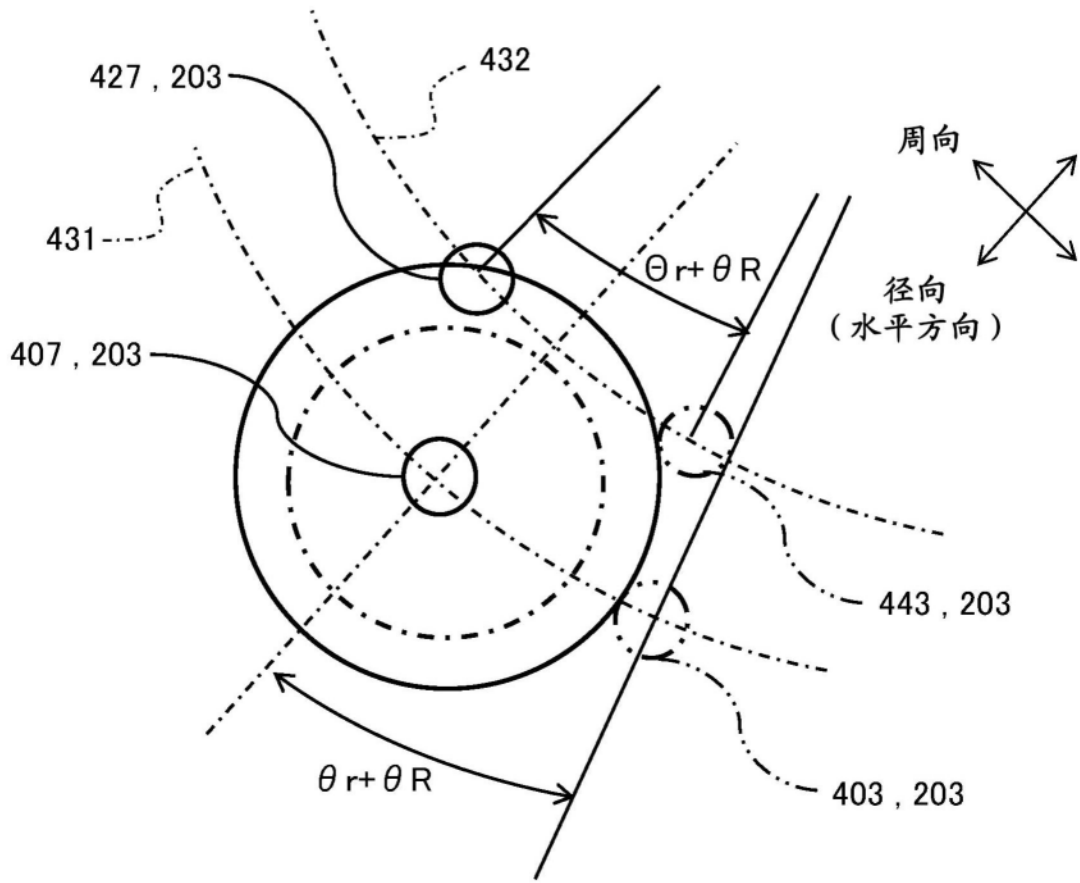


图9B

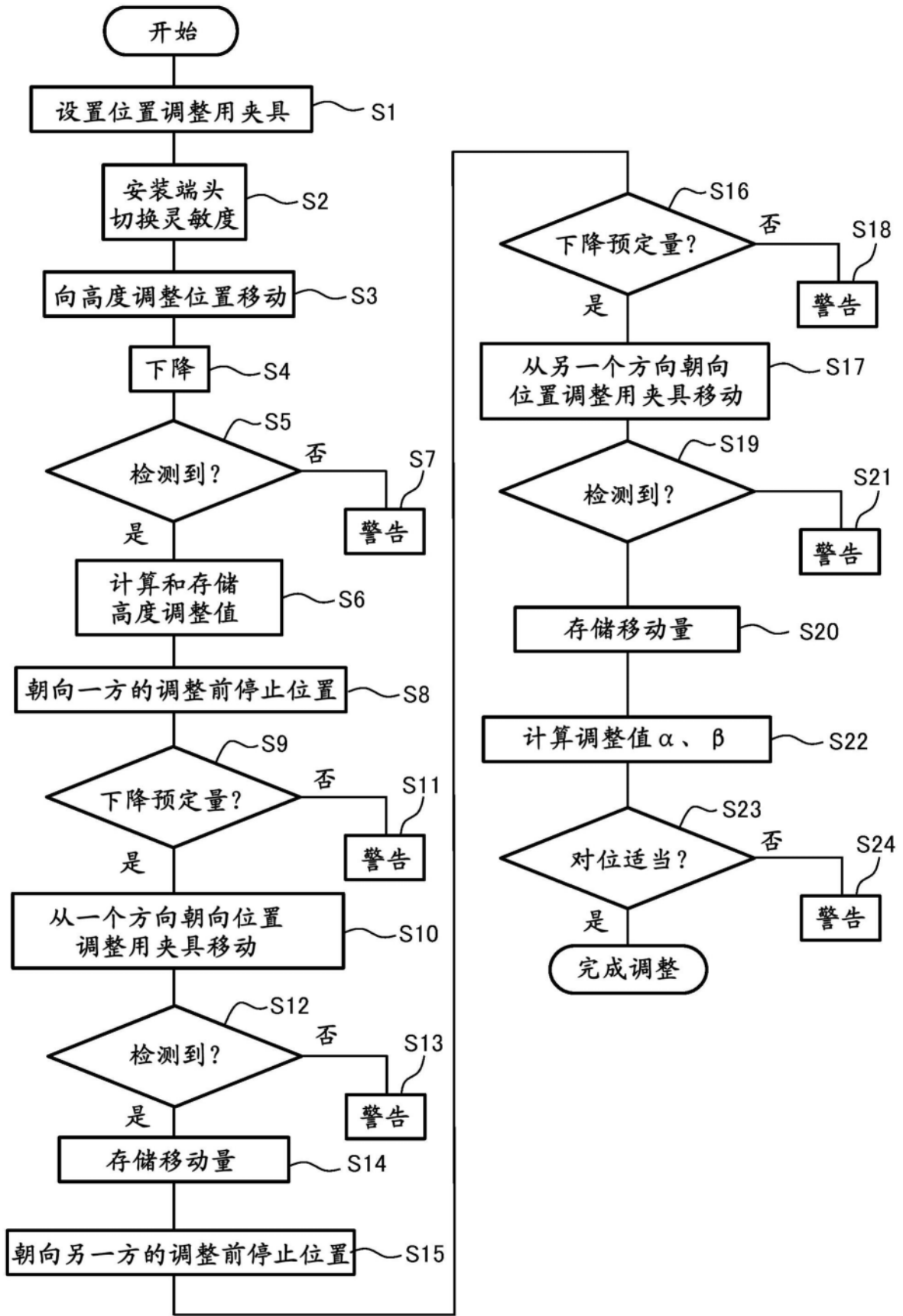


图10