



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106662595 B

(45)授权公告日 2019.10.15

(21)申请号 201580035325.6

(22)申请日 2015.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106662595 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据
2014-134778 2014.06.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/068723 2015.06.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/002728 JA 2016.01.07

(73)专利权人 普和希控股公司
地址 日本东京都

(72)发明人 冈本房俊 城野政博

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 张轶楠 段承恩

(51)Int.Cl.
G01N 35/00(2006.01)
G01N 35/08(2006.01)
G01N 37/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101893640 A,2010.11.24,
CN 101893640 A,2010.11.24,
CN 103376312 A,2013.10.30,
US 2008035579 A1,2008.02.14,
US 2012024083 A1,2012.02.02,

审查员 唐艳艳

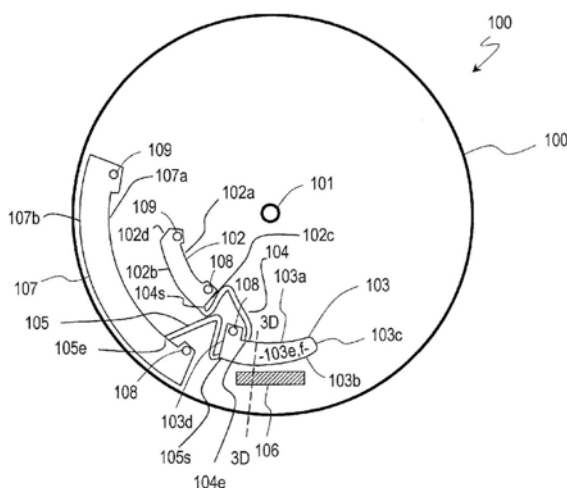
权利要求书5页 说明书20页 附图14页

(54)发明名称

试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法

(57)摘要

一种通过旋转运动进行液体的移送的试样分析用基板,具备:有旋转轴的基板;第1腔室,其位于所述基板内,具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;第2腔室,其位于所述基板内,具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;流路,其位于所述基板内,具有将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径;以及磁体,其在所述基板内位于接近所述基板的所述第1空间的位置,用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒。



1. 一种试样分析用基板, 是通过旋转运动来进行液体的移送的试样分析用基板, 该基板具备:

基板, 其具有旋转轴;

第1腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;

第2腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;

流路, 其位于所述基板内, 具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径; 以及

磁体, 其在所述基板内位于与所述基板的所述第1空间相比靠以所述旋转轴为中心的半径方向的外侧的位置, 用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒,

所述流路是毛细管道,

所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分, 所述磁体位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置,

所述基板具有第1主面以及第2主面,

所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分以及下表面部分,

所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接,

所述磁体与所述流路的所述开口相比位于所述上表面部分侧。

2. 根据权利要求1所述的试样分析用基板,

所述基板还具备:

侧面, 其位于所述第1主面与所述第2主面之间; 和

容纳室, 其位于所述基板内, 在所述第1主面、所述第2主面以及所述侧面中的至少一个面有开口,

所述磁体容纳于所述容纳室。

3. 一种试样分析用基板, 是通过旋转运动来进行液体的移送的试样分析用基板, 该基板具备:

基板, 其具有旋转轴;

第1腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;

第2腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;

流路, 其位于所述基板内, 具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径; 以及

磁体, 其在所述基板内位于与所述基板的所述第1空间相比靠以所述旋转轴为中心的半径方向的外侧的位置, 用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒,

所述流路是毛细管道,

所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分, 所述磁体位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置,

所述基板具有第1主面以及第2主面,

所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分

以及下表面部分，

所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接，

所述侧面部分，从垂直于所述第1主面的方向观察，在一端连接有所述流路，

取垂直于将所述旋转轴侧的任意的基准点与连接有所述流路的一端相联结的线的基准直线，

取从所述侧面部分的所述一端向另一端侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n ，

取所述多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n 处的以所述基准点为中心的切线，

设所述多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n 处的、所述基准直线与切线所成的角度为 α_1 、 α_2 、 α_3 、 \dots 、 α_h 、 α_{h+1} 、 \dots 、 α_n 时，

满足 $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n$ 的关系，

不管将所述基准点设定于哪个位置，都不存在所述基准点与点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n 的各自的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 、 \dots 、 d_h 、 d_{h+1} 、 \dots 、 d_n 中， $d_1 = d_2 = d_3 = \dots = d_h = d_{h+1} = \dots = d_n$ 的情况。

4. 一种试样分析用基板，是通过旋转运动来进行液体的移送的试样分析用基板，该基板具备：

基板，其具有旋转轴；

第1腔室，其位于所述基板内，具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间；

第2腔室，其位于所述基板内，具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间；

流路，其位于所述基板内，具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径；以及

磁体，其在所述基板内位于与所述基板的所述第1空间相比靠以所述旋转轴为中心的半径方向的外侧的位置，用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒，

所述流路是毛细管道，

所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面，

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分，所述磁体位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置，

所述基板具有第1主面以及第2主面，

所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分以及下表面部分，

所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接，

所述侧面部分，在平行于以所述旋转轴为中心的半径方向且垂直于所述第1主面的截面上，在一端连接有所述流路，

取垂直于将所述第1空间内的任意基准点与连接有所述流路的一端相联结的线的基准直线，

取从所述侧面部分的所述一端向另一端侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n ，

取所述多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n 处的以所述基准点为中心的切线，

设所述多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \dots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \dots 、 a_n 处的、所述基准直线与切线所成的角

度为 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_h, \alpha_{h+1}, \dots, \alpha_n$ 时,

满足 $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n$ 的关系。

5. 一种试样分析用基板, 是通过旋转运动来进行液体的移送的试样分析用基板, 该基板具备:

基板, 其具有旋转轴;

第1腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;

第2腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;

流路, 其位于所述基板内, 具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径; 以及

磁体, 其在所述基板内位于与所述基板的所述第1空间相比靠以所述旋转轴为中心的半径方向的外侧的位置, 用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒,

所述流路是毛细管道,

所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分, 所述磁体位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置,

所述基板具有第1主面以及第2主面,

所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分以及下表面部分,

所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接,

所述侧面部分, 在平行于以所述旋转轴为中心的半径方向且垂直于所述第1主面的截面上, 具有向远离所述旋转轴的方向凹陷的凹部。

6. 一种试样分析用基板, 是通过旋转运动来进行液体的移送的试样分析用基板, 该基板具备:

基板, 其具有旋转轴;

第1腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;

第2腔室, 其位于所述基板内, 具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;

流路, 其位于所述基板内, 具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径; 以及

磁体, 其在所述基板内位于与所述基板的所述第1空间相比靠以所述旋转轴为中心的半径方向的外侧的位置, 用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒,

所述流路是毛细管道,

所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分, 所述磁体位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置,

所述基板具有第1主面以及第2主面,

所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分以及下表面部分,

所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接,

所述侧面部分, 具有分别在垂直于以所述旋转轴为中心的半径方向的方向上延伸并在

所述基板的厚度方向上排列的第3副侧面部以及第4副侧面部,所述第3副侧面部以及所述第4副侧面部形成有向远离所述旋转轴的方向凹陷的槽。

7. 根据权利要求1到6中任一项所述的试样分析用基板,

所述磁体构成为:从垂直于所述第1主面的方向观察,所述侧面部分的两端的磁通密度比所述侧面部分的所述两端以外的部分的磁通密度小。

8. 根据权利要求7所述的试样分析用基板,

在从垂直于所述第1主面的方向观察所述侧面部分的情况下,在将所述侧面部分在任意位置分割成两个部分时,

所述磁体在与一个分割部分相对应的部分有N极,在与另一个分割部分相对应的部分有S极。

9. 根据权利要求7所述的试样分析用基板,

所述磁体,从垂直于所述第1主面的方向观察,具有向所述旋转轴侧突出的弓形形状,并在所述旋转轴侧以及旋转轴的相反侧分别具有不同的磁极。

10. 根据权利要求1到6中任一项所述的试样分析用基板,

在所述基板内,所述第2腔室与所述第1腔室相比位于远离所述旋转轴的位置。

11. 根据权利要求7所述的试样分析用基板,

在所述基板内,所述第2腔室与所述第1腔室相比位于远离所述旋转轴的位置。

12. 根据权利要求1到6中任一项所述的试样分析用基板,

所述流路,具有经由与所述第1腔室相比接近所述旋转轴的位置而将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径。

13. 根据权利要求7所述的试样分析用基板,

所述流路,具有经由与所述第1腔室相比接近所述旋转轴的位置而将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径。

14. 根据权利要求10所述的试样分析用基板,

所述流路,具有经由与所述第1腔室相比接近所述旋转轴的位置而将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径。

15. 根据权利要求11所述的试样分析用基板,

所述流路,具有经由与所述第1腔室相比接近所述旋转轴的位置而将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径。

16. 根据权利要求12所述的试样分析用基板,

所述流路,具有向所述旋转轴侧呈凸状的弯曲构造,所述弯曲构造的顶点部分,在液体进入第1腔室的情况下,与液体的液面位置相比位于旋转轴侧。

17. 根据权利要求13所述的试样分析用基板,

所述流路,具有向所述旋转轴侧呈凸状的弯曲构造,所述弯曲构造的顶点部分,在液体进入第1腔室的情况下,与液体的液面位置相比位于旋转轴侧。

18. 根据权利要求14所述的试样分析用基板,

所述流路,具有向所述旋转轴侧呈凸状的弯曲构造,所述弯曲构造的顶点部分,在液体进入第1腔室的情况下,与液体的液面位置相比位于旋转轴侧。

19. 根据权利要求15所述的试样分析用基板,

所述流路,具有向所述旋转轴侧呈凸状的弯曲构造,所述弯曲构造的顶点部分,在液体进入第1腔室的情况下,与液体的液面位置相比位于旋转轴侧。

20.一种试样分析系统,是具备权利要求1至19中任一项所述的试样分析用基板和试样分析装置的试样分析系统,

所述试样分析装置具有:

马达,其在使所述旋转轴相对于重力方向成 0° 以上且 90° 以下的角度的状态下,使所述试样分析用基板绕所述旋转轴旋转;

旋转角度检测电路,其检测所述马达的旋转轴的旋转角度;

驱动电路,其基于所述旋转角度检测电路的检测结果,控制所述马达的旋转以及停止时的旋转角度;以及

控制电路,其包含运算器、存储器以及存储于存储器并构成为能够使所述运算器执行的程序,基于所述程序对所述马达、所述旋转角度检测电路、原点检测电路以及所述驱动电路的工作进行控制,

在所述第1腔室填充有含磁性颗粒的液体的试样分析用基板被装填于所述试样分析装置的情况下,

(a)通过使所述试样分析用基板以预定的旋转角度停止,所述流路通过毛细管现象而由所述第1腔室的液体的一部分充满,

(b)在以与施加于充满所述流路的所述液体的毛细管力相比强的离心力起作用的速度使所述试样分析用基板旋转,由此,在利用所述磁体在所述第1腔室内捕捉到所述磁性颗粒的状态下,使所述第1腔室内的液体经由所述流路向所述第2腔室移动。

21.一种从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法,包括:

准备权利要求1~19中任一项所述的试样分析用基板,

将含磁性颗粒的液体导入所述试样分析用基板的第1腔室,利用毛细管现象在所述流路内充满所述液体的一部分,

以与施加于充满所述流路的所述液体的毛细管力相比强的离心力起作用的速度使所述试样分析用基板绕所述旋转轴旋转,由此,一边在所述第1腔室内捕捉所述磁性颗粒,一边将所述液体从所述第1腔室向所述第2腔室移送。

22.根据权利要求21所述的从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法,

所述第1腔室具有第1空间,

所述基板具有规定所述第1空间的至少1个内表面,

所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分,所述磁体配置为,位于接近所述至少1个内表面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置。

试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有为了对尿、血液等检验标本中的特定成分进行分析而使用试样分析用基板的技术。例如,专利文献1公开了如下技术:使用形成有流路和/或腔室等的圆盘状的试样分析用基板,通过使试样分析用基板旋转等,进行溶液的移送、分配、混合、检验标本溶液中的成分的分析等。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特表平7-500910号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 对于检验标本中的特定成分的分析,有利用酶反应、免疫反应等并经过复杂的反应步骤的分析法。曾寻求能够在试样分析用基板中进行这样的经过复杂的反应步骤的分析法的技术。

[0008] 本申请的非限定的例示性实施方式提供能够应对经过更复杂的反应步骤而进行检验标本中的成分分析的分析法的试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统以及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 本申请的一个方式涉及的试样分析用基板,是通过旋转运动进行液体的移送的试样分析用基板,具备:基板,其具备旋转轴以及具有预定厚度的板形状;第1腔室,其位于所述基板内,具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;第2腔室,其位于所述基板内,具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;流路,其位于所述基板内,具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径,能够通过毛细管现象由保持于所述第1空间内的液体充满;以及磁体,在所述基板内位于接近所述基板的所述第1空间的位置,用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒。

[0011] 也可以是,所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,所述至少1个内表面包括位于最远离所述旋转轴的位置的侧面部分,所述磁体位于接近所述至少1个面的侧面部分并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置,所述磁体在所述侧面部分捕捉所述磁性颗粒。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本申请的一个方式涉及的试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统以

及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法,能够应对经过复杂的反应步骤来进行检验标本中的成分分析的分析法。

附图说明

[0014] 图1是说明使用磁性颗粒的夹心免疫法(sandwich immunoassay method)的示意图的一例。

[0015] 图2A是示出实施方式的试样分析系统的结构的一例的示意图。

[0016] 图2B是示出试样分析系统中用于检测试样分析用基板的原点的结构的一例的示意图。

[0017] 图3A是示出试样分析用基板的构造的一例的俯视图。

[0018] 图3B是图3A所示的试样分析用基板的分解立体图。

[0019] 图3C是示出试样分析用基板的其他构造的一例的立体图。

[0020] 图3D是沿图3A的3D-3D线的剖视图。

[0021] 图4是示出第1腔室以及第2腔室的配置的一例的示意图。

[0022] 图5是说明试样分析系统的工作的一例的流程图。

[0023] 图6A是示出试样分析系统工作期间第1腔室内复合体的分布的一例的示意图。

[0024] 图6B是沿图6A的6B-6B线的剖视图。

[0025] 图6C是示出磁体位于第1腔室的下表面的情况下第1腔室内复合体的分布的一例的示意图。

[0026] 图6D是沿图6C的6D-6D线的剖视图。

[0027] 图7A是说明第1腔室的从垂直于主面的方向所见的侧面部分的形状的一例的图。

[0028] 图7B是说明第1腔室的从垂直于主面的方向所见的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0029] 图8是说明第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0030] 图9是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的形状的一例的图。

[0031] 图10A是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0032] 图10B是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0033] 图10C是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0034] 图11A是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0035] 图11B是说明平行于半径方向的截面上的第1腔室的侧面部分的其他形状的一例的图。

[0036] 图12是示出从垂直于主面的方向所见的第1腔室的宽度与磁体的宽度的关系的一例的图。

[0037] 图13A是示出磁体的结构以及磁力的大小的一例的示意图。

[0038] 图13B是示出图13A所示的磁体的结构例中的复合体分布的一例的示意图。

- [0039] 图14A是示出磁体的其他结构以及磁力的大小的一例的示意图。
- [0040] 图14B是示出图14A所示的磁体的结构例中的复合体分布的一例的示意图。
- [0041] 图15是示出磁体的其他结构的一例的示意图。
- [0042] 图16A是示出试样分析用基板的其他构造的一例的立体图。
- [0043] 图16B是示出用于图16A所示的试样分析用基板的辅助转盘的构造的一例的立体图。
- [0044] 图16C是示出图16A所示的试样分析用基板安装于图16B所示的辅助转盘的状态的一例的立体图。

具体实施方式

[0045] 在尿、血液等检验标本的成分的分析法中,有时利用作为分析对象物的分析物和分析物特异性结合的配体的结合反应。这样的分析法中,可举出例如免疫测定法和遗传基因诊断法。

[0046] 作为免疫测定法的一例,可举出竞争法以及非竞争法(夹心免疫法)。另外,作为遗传基因诊断法的一例,可举出利用分子杂交(Hybridization)的遗传基因检测法。这些免疫测定法和遗传基因检测法使用例如磁性颗粒(有时也称为“磁性珠”、“磁颗粒”或“磁珠”等)。作为这些分析法的一例,以使用磁性颗粒的夹心免疫法来具体地进行说明。

[0047] 如图1所示,首先,通过抗原抗体反应使在磁性颗粒302的表面固定化的一级抗体304(以下,称为“磁性颗粒固定化抗体305”)与测定对象即抗原306结合。接着,通过抗原抗体反应使结合有标识物质307的二级抗体(以下,称为“标识抗体308”)与抗原306结合。由此,得到相对于抗原306结合有磁性颗粒固定化抗体305以及标识抗体308的复合体310。

[0048] 检测基于结合于该复合体310的标识抗体308的标识物质307的信号,根据检测到的信号的量来测定抗原浓度。标识物质307可举出例如酶(例如有过氧化物酶(peroxidase)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase)、荧光素酶(luciferase)等)、化学发光物质、电化学发光物质、荧光物质等,检测与各个标识物质307相应的色素、发光、荧光等信号。

[0049] 在这一连串的反应中,在得到作为反应物的复合体310时,需要将该复合体310与检验标本中的未反应物、非特异性吸附于磁性颗粒等的物质、作为没有参与复合体310的形成的标识抗体308等的未反应物分离。将该分离称为B/F分离(Bound/Free Separation)。在利用竞争法的免疫测定法和/或利用分子杂交的遗传基因检测法中,同样也需要B/F分离的步骤。在不使用磁性颗粒的情况下,可举出使用例如相对于由聚苯乙烯、聚碳酸酯等原料构成的固相通过物理吸附而固定化的配体、通过化学结合而固定化于固相的配体、向由金等构成的金属基板表面固定化(例如,使用自组装单分子膜(SAM: self-Assembled Monolayer)的固定化)的配体等情况。进行该B/F分离时,必须在试样分析用基板中,一边通过磁体的磁力可靠地捕捉溶液(检验标本溶液、反应溶液、清洗液等)中的磁性颗粒,一边去除溶液。

[0050] 本申请的发明人们,基于专利文献1公开的技术,详细研究了能够通过试样分析用基板的旋转控制以及流路和/或腔室设计来进行B/F分离的技术。结果,想到了如下结构:使用具备第1腔室、第2腔室和流路的试样分析用基板,通过一边用磁体捕捉第1腔室中的磁性

颗粒、一边使试样分析用基板旋转,并利用该旋转力和流路的毛细管现象,一边在第1腔室内保持磁性颗粒、一边使溶液从第1腔室向第2腔室排出,该第1腔室作为对含磁性颗粒的溶液进行B/F分离的场所,该第2腔室容纳从第1腔室中去除的溶液,该流路由毛细管流路构成并将第1腔室与第2腔室连结。另外,通过对磁体的配置下工夫,想到了能够进行更可靠的B/F分离的试样分析用基板。本申请的一个方式涉及的试样分析用基板、试样分析装置、试样分析系统以及从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法的概要如下所述。

[0051] [项目1]

[0052] 一种试样分析用基板,是通过旋转运动进行液体的移送的试样分析用基板,该基板具备:

[0053] 基板,其具有旋转轴;

[0054] 第1腔室,其位于所述基板内,具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;

[0055] 第2腔室,其位于所述基板内,具有用于保持从所述第1腔室排出的所述液体的第2空间;

[0056] 流路,其位于所述基板内,具有将所述第1腔室和所述第2腔室连接的路径;以及

[0057] 磁体,其在所述基板内位于接近所述基板的所述第1空间的位置,用于捕捉所述第1腔室中的所述磁性颗粒。

[0058] [项目2]

[0059] 根据项目1所述的试样分析用基板,所述流路是毛细管道。

[0060] [项目3]

[0061] 根据项目1或2所述的试样分析用基板,

[0062] 所述基板具有在所述基板内规定所述第1空间的至少1个内表面,

[0063] 所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分,所述磁体位于接近所述至少1个面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置。

[0064] [项目4]

[0065] 根据项目1到3中任一项所述的试样分析用基板,

[0066] 所述基板具有第1主面以及第2主面,

[0067] 所述基板的所述至少1个内表面包括沿着所述第1主面以及所述第2主面的上表面部分以及下表面部分,

[0068] 所述流路在第1腔室的开口与所述至少1个内表面的所述下表面部分相接。

[0069] [项目5]

[0070] 根据项目3所述的试样分析用基板,

[0071] 所述磁体与所述流路的所述开口相比位于所述上表面部分侧。

[0072] [项目6]

[0073] 根据项目3到5中任一项所述的试样分析用基板,

[0074] 所述基板还具备:

[0075] 侧面,其位于所述第1主面与所述第2主面之间;和

[0076] 容纳室,其位于所述基板内,在所述第1主面、所述第2主面以及所述侧面中的至少一个面有开口,

[0077] 所述磁体容纳于所述容纳室。

[0078] [项目7]

[0079] 根据项目4所述的试样分析用基板，

[0080] 所述侧面部分，从垂直于所述第1主面的方向观察，在一端连接有所述流路，

[0081] 取垂直于将所述旋转轴侧的任意的基准点与连接有所述流路的一端相连结的线的基准直线，

[0082] 取从所述侧面部分的所述一端向另一端侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ ，

[0083] 取所述多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ 处的以所述基准点为中心的切线，

[0084] 设所述多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ 处的、所述基准直线与切线所成的角度为 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \cdot \cdot \cdot \alpha_n$ 时，

[0085] 满足 $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n$ 的关系，

[0086] 不管将所述基准点设定于哪个位置，都不存在所述基准点与点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ 的各自的距离 $d_1、d_2、d_3、\dots、d_h、d_{h+1} \cdot \cdot \cdot d_n$ 中， $d_1 = d_2 = d_3 = \dots = d_h = d_{h+1} = \dots = d_n$ 的情况。

[0087] [项目8]

[0088] 根据项目4所述的试样分析用基板，

[0089] 所述侧面部分，在平行于以所述旋转轴为中心的半径方向且垂直于所述第1主面的截面上，在一端连接有所述流路，

[0090] 取垂直于将所述第1空间内的任意基准点与连接有所述流路的一端相连结的线的基准直线，

[0091] 取从所述侧面部分的所述一端向另一端侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ ，

[0092] 取所述多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ 处的以所述基准点为中心的切线，

[0093] 设所述多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \cdot \cdot \cdot a_n$ 处的、所述基准直线与切线所成的角度为 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \cdot \cdot \cdot \alpha_n$ 时，

[0094] 满足 $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n$ 的关系。

[0095] [项目9]

[0096] 根据项目1到5中任一项所述的试样分析用基板，

[0097] 所述侧面部分，在平行于以所述旋转轴为中心的半径方向且垂直于所述第1主面的截面上，具有向远离所述旋转轴的方向凹陷的凹部。

[0098] [项目10]

[0099] 根据项目1到5中任一项所述的试样分析用基板，

[0100] 所述侧面部分，具有分别在垂直于以所述旋转轴为中心的半径方向的方向上延伸并在所述基板的厚度方向上排列的第3副侧面部以及第4副侧面部，所述第3副侧面部以及所述第4副侧面部形成有向远离所述旋转轴的方向凹陷的槽。

[0101] [项目11]

[0102] 根据项目1到10中任一项所述的试样分析用基板，

[0103] 所述磁体构成为：从垂直于所述第1主面的方向观察，所述侧面部分的两端的磁通密度比所述侧面部分的所述两端以外的部分的磁通密度小。

[0104] [项目12]

[0105] 根据项目11所述的试样分析用基板，

[0106] 在从垂直于所述第1主面的方向观察所述侧面部分的情况下，在将所述侧面部分在任意位置分割成两个部分时，

[0107] 所述磁体在与一个分割部分相对应的部分有N极，在与另一个分割部分相对应的部分有S极。

[0108] [项目13]

[0109] 根据项目11所述的试样分析用基板，

[0110] 所述磁体，从垂直于所述第1主面的方向观察，具有向所述旋转轴侧突出的弓形形状，并在所述旋转轴侧以及旋转轴的相反侧分别具有不同的磁极。

[0111] [项目14]

[0112] 根据项目1到11中任一项所述的试样分析用基板，

[0113] 在所述基板内，所述第2腔室与所述第1腔室相比位于远离所述旋转轴的位置。

[0114] [项目15]

[0115] 根据项目1到12中任一项所述的试样分析用基板，

[0116] 所述流路，具有经由与所述第1腔室相比接近所述旋转轴的位置而将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径。

[0117] [项目16]

[0118] 根据项目15所述的试样分析用基板，

[0119] 所述流路，具有向所述旋转轴侧呈凸状的弯曲构造，所述弯曲构造的顶点部分，在液体进入第1腔室的情况下，与液体的液面位置相比位于旋转轴侧。

[0120] [项目17]

[0121] 一种试样分析系统，是具备项目1至14中任一项所述的试样分析用基板和试样分析装置的试样分析系统，

[0122] 所述试样分析装置具有：

[0123] 马达，其在使所述旋转轴相对于重力方向成 0° 以上且 90° 以下的角度的状态下，使所述试样分析用基板绕所述旋转轴旋转；

[0124] 旋转角度检测电路，其检测所述马达的旋转轴的旋转角度；

[0125] 驱动电路，其基于所述旋转角度检测电路的检测结果，控制所述马达的旋转以及停止时的旋转角度；以及

[0126] 控制电路，其包含运算器、存储器以及存储于存储器并构成为能够使所述运算器执行的程序，基于所述程序对所述马达、所述旋转角度检测电路、所述原点检测电路以及所述驱动电路的工作进行控制，

[0127] 在所述第1腔室填充有含磁性颗粒的液体的试样分析用基板被装填于所述试样分析装置的情况下，

[0128] (a) 通过使所述试样分析用基板以预定的旋转角度停止，所述流路通过毛细管现象而由所述第1腔室的液体的一部分充满，

[0129] (b) 在以与施加于充满所述流路的所述液体的毛细管力相比强的离心力起作用的速度使所述试样分析用基板旋转，由此，在利用所述磁体在所述第1腔室内捕捉到所述磁性

颗粒的状态下,使所述第1腔室内的液体经由所述流路向所述第2腔室移动。

[0130] [项目18]

[0131] 一种试样分析装置,是适合于通过旋转运动进行液体的移送的试样分析用基板的试样分析装置,

[0132] 所述试样分析用基板具备:基板,其具备旋转轴以及具有预定厚度的板形状;第1腔室,其位于所述基板内,具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;和容纳室,其在所述基板内位于接近所述第1空间的位置,

[0133] 所述试样分析装置具备:

[0134] 马达,其在使所述旋转轴相对于重力方向以0度以上且90度以下的角度倾斜的状态下,使所述试样分析用基板绕所述旋转轴旋转;

[0135] 旋转角度检测电路,其检测所述马达的旋转轴的角度;

[0136] 驱动电路,其基于所述角度检测器的检测结果,控制所述马达的旋转以及停止时的角度;

[0137] 磁体;

[0138] 驱动机构,其在停止了基于所述马达的旋转的状态下,将所述磁体插入所述试样分析用基板的所述容纳室,将位于所述容纳室的所述磁体取出;以及

[0139] 控制器电路,其对所述马达、所述旋转角度检测电路、所述驱动电路以及驱动机构的工作进行控制。

[0140] [项目19]

[0141] 一种试样分析装置,是适合于通过旋转运动进行液体的移送的试样分析用基板的试样分析装置,

[0142] 所述试样分析用基板具备:基板,其具备旋转轴以及具有预定厚度的板形状;第1腔室,其位于所述基板内,具有用于保持液体以及磁性颗粒的第1空间;以及容纳室,其在所述基板内位于接近所述第1空间的位置,在所述基板的主面有开口,

[0143] 所述试样分析装置具备:

[0144] 转盘,其具有旋转轴、支撑所述试样分析用基板的支撑面以及磁体,所述磁体从所述支撑面突出,配置于向被所述支撑面支撑的所述试样分析用基板的所述容纳室插入的位置;

[0145] 马达,其在以相对于重力方向0度以上且90度以下的角度使所述转盘的旋转轴倾斜的状态下,使所述转盘绕所述旋转轴旋转;

[0146] 角度检测器,其检测所述马达的旋转轴的角度;

[0147] 驱动电路,其基于所述角度检测器的检测结果,控制所述马达的旋转以及停止时的角度;以及

[0148] 控制电路,其控制所述马达、所述角度检测器以及所述驱动电路的工作。

[0149] [项目20]

[0150] 一种从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法,包括:

[0151] 准备试样分析用基板,所述试样分析用基板具备:有旋转轴的基板;位于所述基板内的第1腔室;位于所述基板内的第2腔室;以及作为毛细管道的流路,所述流路位于所述基板内,具有将所述第1腔室与所述第2腔室连接的路径,在所述试样分析用基板中,接近所述

基板的所述第1空间地配置有磁体，

[0152] 将含磁性颗粒的液体导入所述试样分析用基板的第1腔室，利用毛细管现象在所述流路内充满所述液体的一部分，

[0153] 以与施加于充满所述流路的所述液体的毛细管力相比强的离心力起作用的速度使所述试样分析用基板绕所述旋转轴旋转，由此，一边在所述第1腔室内捕捉所述磁性颗粒，一边将所述液体从所述第1腔室向所述第2腔室移送。

[0154] [项目21]

[0155] 根据项目20所述的从含磁性颗粒的液体中去除液体的方法，

[0156] 所述第1腔室具有第1空间，

[0157] 所述基板具有规定所述第1空间的至少1个内表面，

[0158] 所述至少1个内表面包括位于离所述旋转轴最远的位置的侧面部分，

[0159] 所述磁体配置为，位于接近所述至少1个面的侧面部分、并且与所述侧面部分相比远离所述旋转轴的位置。

[0160] 图2A是示出试样分析系统501的整体结构的示意图。试样分析系统501包括试样分析用基板100和试样分析装置200。

[0161] (试样分析装置200的结构)

[0162] 试样分析装置200具备：马达201、原点检测器203、旋转角度检测电路204、控制电路205、驱动电路206和光学测定单元207。

[0163] 马达201具有转盘201a以及相对于重力方向以 0° 以上且 90° 以下的角度 θ 从重力方向倾斜的旋转轴A，使载置于转盘201a的试样分析用基板100绕旋转轴A旋转。通过使旋转轴A倾斜为大于 0° 且在 90° 以下，试样分析用基板100中的液体的移送，除了能够利用基于因旋转而产生的离心力的移送外，还能够利用基于重力的移送。旋转轴A相对于重力方向的倾斜角度，优选为 5° 以上，更优选为 10° 以上且 45° 以下，进一步优选为 20° 以上且 30° 以下。马达201也可以是例如直流马达、无刷马达、超声波马达等。

[0164] 原点检测器203检测安装于马达201的试样分析用基板100的原点。例如，如图2B所示，原点检测器203包括：光源203a、受光元件203b以及原点检测电路203c，并配置为试样分析用基板100位于光源203a与受光元件203b之间的位置。例如，光源203a是发光二极管，受光元件203b是光电二极管。试样分析用基板100具有设置于特定位置的记号210。记号210例如具有遮蔽从光源203a出射的光的至少一部分的遮光性。试样分析用基板100中，记号210的区域的透射率小(例如为10%以下)，记号210以外的区域的透射率大(例如为60%以上)。

[0165] 当利用马达201使试样分析用基板100旋转时，受光元件203b向原点检测电路203c输出与入射的光的光量相应的检测信号。相应于旋转方向，在记号210的边缘210a以及边缘210b检测信号增大或降低。例如在试样分析用基板100如箭头所示顺时针旋转的情况下，原点检测电路203c检测到检测光量的降低并作为原点信号输出。本说明书中，将记号210的边缘210a的位置作为试样分析用基板100的原点位置(成为试样分析用基板100的基准的角度位置)处理。只是，也可以将从记号210的边缘210a的位置起任意确定的特定角度的位置定为原点。另外，在记号210为扇形、其中心角比试样分析所需的角度的检测精度小的情况下，也可以将记号210自身定为原点位置。

[0166] 原点位置被利用于试样分析装置200获取试样分析用基板100的旋转角度的信息。原点检测器203也可以具备其他结构。例如,也可以在试样分析用基板100具备原点检测用的磁体,而原点检测器203具备检测该磁体的磁性的磁性检测元件以取代受光元件203b。另外,也可以将用于捕捉后述的磁性颗粒的磁体用于原点检测。另外,在试样分析用基板100仅能以特定的旋转角度安装于转盘201a的情况下,也可以没有原点检测器203。

[0167] 旋转角度检测电路204检测马达201的旋转轴A的旋转角度。例如,旋转角度检测电路204也可以是安装于旋转轴A的旋转编码器。在马达201为无刷马达的情况下,旋转角度检测电路204也可以具备:无刷马达所具备的霍尔元件以及检测电路,该检测电路接收霍尔元件的输出信号并输出旋转轴A的角度。

[0168] 驱动电路206使马达201旋转。具体而言,基于来自控制电路205的指令使试样分析用基板100向顺时针方向或逆时针方向旋转。另外,基于旋转角度检测电路204和原点检测器203的检测结果、以及来自控制电路205的指令,使试样分析用基板100进行摆动以及停止旋转。

[0169] 光学测定单元207检测对应于与保持于试样分析用基板100的复合体310(图1)结合的标识抗体308的标识物质307的信号(例如色素、发光、荧光等)。

[0170] 控制电路205是例如设置于试样分析装置200的CPU。控制电路205通过执行被读入于RAM(Random Access Memory;未图示)的计算机程序,来按照该计算机程序的次序向其他电路发送命令。接到该命令的各电路,如本说明书中说明的那样工作,来实现各电路的功能。来自控制电路205的命令,例如图2A所示那样被发送到驱动电路206、旋转角度检测电路204、光学测定单元207等。计算机程序的次序由附图中的流程图示出。

[0171] 此外,读入有计算机程序的RAM、换言之、存储有计算机程序的RAM,既可以是易失性的,也可以是非易失性的。易失性RAM是如果不供给电力就不能保持所存储的信息的RAM。例如,动态随机存取存储器(DRAM)就是典型的易失性RAM。非易失性RAM是即使不供给电力也能保持信息的RAM。例如,磁阻RAM(MRAM)、可变电阻式存储器(ReRAM)、铁电存储器(FeRAM)是非易失性RAM的例子。本实施方式中,优选采用非易失性RAM。易失性RAM以及非易失性RAM均是非暂时性(non-transitory)的计算机可读存储介质的例子。另外,硬盘那样的磁存储介质和/或光盘那样的光学存储介质也是非暂时性的计算机可读存储介质的例子。即,本公开涉及的计算机程序能够存储于将计算机程序作为电波信号传输的、大气等介质(暂时性介质)以外的非暂时性的各种计算机可读介质。

[0172] 本说明书中,将控制电路205作为与旋转角度检测电路204以及原点检测器203的原点检测电路203c独立的构成要素进行说明。但是,它们也可以由共用的硬件来实现。例如,设置于试样分析装置200的CPU(计算机)也可以串行或并行地执行作为控制电路205发挥功能的计算机程序、作为旋转角度检测电路204发挥功能的计算机程序以及作为原点检测器203的原点检测电路203c发挥功能的计算机程序。由此,能够使该CPU在表观上作为不同的构成要素来工作。

[0173] (试样分析用基板100)

[0174] 图3A以及图3B是试样分析用基板100的俯视图以及分解立体图。试样分析用基板100具备旋转轴101以及在平行于旋转轴的方向上具有预定厚度的板形状的基板100'。本实施方式中,试样分析用基板100的基板100'具有圆形形状,但是也可以具有多边形形状、椭

圆形形状、扇形形状等。基板100'具有2个主面100c、100d。本实施方式中,主面100c以及主面100d相互平行,以主面100c与主面100d的间隔规定的基板100'的厚度在基板100'的哪个位置都是相同的。但是,主面100c、100d也可以不平行。例如,既可以是2个主面的一部分不平行或平行,也可以是整体不平行。另外,也可以具备在基板100'的主面100c、100d的至少一方具有凹部或凸部的构造。试样分析用基板100具有位于基板100'内的反应腔室102、第1腔室103、第2腔室107、流路104和流路105。

[0175] 本实施方式中,试样分析用基板100的基板100'由基底基板100a和覆盖基板100b构成。反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107的各自的空间均形成于基底基板100a内,用覆盖基板100b覆盖基底基板100a从而形成各个空间的上部以及下部。也即是,反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107的各自的空间,由试样分析用基板100的至少1个内表面规定。流路104以及流路105也形成于基底基板100a,用覆盖基板100b覆盖基底基板100a,从而形成流路104以及流路105的空间的上部以及下部。这样,反应腔室102、第1腔室103、第2腔室107、流路104以及流路105被封入基板100'中。本实施方式中,基底基板100a以及覆盖基板100b分别用作上表面以及下表面。基板100'可以由例如丙烯酸、聚碳酸酯、聚苯乙烯等树脂生成。

[0176] 如参照图1说明的那样,反应腔室102是使磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本和标识抗体308反应而形成复合体310的反应场。对反应腔室102的形状没有特别限制。本实施方式中,试样分析用基板100具备反应腔室102作为形成复合体310的反应场。向反应腔室102移送磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本以及标识抗体308,可以采用各种手段。例如,也可以量取预先使磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本以及标识抗体308混合的混合溶液,将混合溶液注入试样分析用基板100内的反应腔室102。另外,试样分析用基板100也可以具备:分别保持磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本以及标识抗体308的腔室和将各个腔室与反应腔室102连结的流路(例如,毛细管道)。该情况下,也可以是,对各个腔室量取磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本以及标识抗体308,将被注入各腔室的磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本以及标识抗体308移动到反应腔室102而在反应腔室102中进行混合,形成复合体310。另外,也可以使磁性颗粒固定化抗体305和/或标识抗体308干燥(以下,称为“干化试剂”)。该情况下,例如,也可以使反应腔室102保持干化试剂,用含有抗原306的检验标本溶液的液体使该干化试剂溶解而形成复合体310。另外,也可以,在测定时用预定的溶液使被保持于某一腔室的干化试剂溶解,并使之在反应腔室102中与含抗原306的检验标本溶液混合,从而形成复合体310。

[0177] 反应腔室102的空间大致由作为基板100'的内表面的侧面部分102a~102d、上表面部分以及下表面部分规定。侧面部分103a、103b位于以旋转轴101为中心的半径方向。侧面部分103a与侧面部分103b相比接近旋转轴101,侧面部分103b与侧面部分103a相比位于远离旋转轴101的位置。另外,根据图3A可知,侧面部分103c、103d将侧面部分103a、103b相连。

[0178] 流路104具有:将反应腔室102与第1腔室103连接的路径;和端部104s以及端部104e。端部104s连接于反应腔室102,端部104e连接于第1腔室103。端部104s与端部104e相比位于接近旋转轴101的位置。通过该结构,含复合体310的溶液受到由于试样分析用基板

100的旋转而产生的离心力,经由流路104被向第1腔室103移送。另外,端部104s优选设置于反应腔室102的侧面部分中的位于最外周侧(远离旋转轴101)的侧面部分102b。这是因为:含复合体310的溶液受到由于试样分析用基板100的旋转而产生的离心力,而被支撑于侧面部分102b。端部104s也可以设置于邻接于侧面部分102b的侧面部分102c中的接近侧面部分102b的位置。尤其是,端部104s优选设置于侧面部分102c中的包含侧面部分102b与侧面部分102c的连接部分的位置。

[0179] 第1腔室103中,进行含复合体310的溶液的B/F分离。为此,试样分析用基板100包含磁体106。磁体106在基板100'内位于接近第1腔室103的空间的位置。

[0180] 更具体而言,第1腔室103的空间大致由作为基板100'的内表面的侧面部分103a~103d、上表面部分103e以及下表面部分103f规定。侧面部分103a、103b位于以旋转轴101为中心的半径方向。另外,根据图3A可知,侧面部分103c、103d是将侧面部分103a、103b相连的侧面。上表面部分103e以及下表面部分103f大致沿基板100'的板形状的2个主面100c、100d。侧面部分103a~103d位于上表面部分103e与下表面部分103f之间。

[0181] 反应腔室102的2个侧面部分中的位于远离旋转轴101的位置的侧面部分102b,优选,与第1腔室103的侧面部分103b相比位于接近旋转轴101的位置。更优选,反应腔室102的侧面部分102b与第1腔室103的侧面部分103a相比位于接近旋转轴101的位置。通过该结构,反应腔室102内的含复合体310的溶液,不管所保持的量有多少都能够全部向第1腔室103移动。

[0182] 关于规定第1腔室103的空间的基板100'的内表面,邻接的2个侧面部分的边界或侧面部分与上表面部分或下表面部分的边界也可以未由明显的棱线划分开。例如,第1腔室103的空间形状也可以是扁平的球体或旋转椭圆体。该情况下,将大致垂直于以旋转轴101为中心的半径方向的一对部分以及大致平行于该半径方向的一对部分称为侧面部分,将大致平行于基板100'的板形状的2个主面100c、100d的一对部分称为上表面部分以及下表面部分。反应腔室102以及第2腔室107也是同样。

[0183] 磁体106配置为接近这些内表面中的位置离旋转轴101最远且沿基板100'的厚度方向延伸的侧面部分。本实施方式中,磁体106配置为接近侧面部分130b。磁体106既可以相应于B/F分离而构成为能够装卸,也可以不能装卸地安装于试样分析用基板。在将磁体106构成为能够装卸的情况下,例如,基板100'具备能够容纳磁体106容纳室。例如,如图3C所示,基板100'也可以具备在主面100c有开口120a的凹状的容纳室120。容纳室120具有能够容纳磁体106的空间。通过将磁体106从开口120a插入容纳室120,能够将磁体106装填于基板100'。容纳室120的开口120a既可以设置于主面100d,也可以设置于位于2个主面100c、100d之间的侧面。

[0184] 磁体106是例如利用使用磁性颗粒的竞争法的免疫测定法中一般使用的磁体。具体而言,可以使用铁氧体磁体、钕磁体等。尤其是,钕磁体因磁力强所以能够合适地用于磁体106。

[0185] 图3D示出包含第1腔室103以及磁体106的截面(图A中的3D-3D虚线)。如图3D所示,流路105在第1腔室103中的开口与下表面部分103f相接。另外,磁体106与流路105的开口相比位于上表面部分103e一侧。

[0186] 如图3A所示,流路105具有:将第1腔室103与第2腔室107连接的路径;和端部105s

以及端部105e。端部105s连接于第1腔室103,端部105e连接于第2腔室107。端部105s与端部105e相比位于接近旋转轴101的位置。通过该结构,从含复合体310的溶液中通过B/F分离而分离出的液体,受到由于试样分析用基板100的旋转而产生的离心力,经由流路105向第2腔室107移送。

[0187] 端部105s优选设置于第1腔室103的侧面部分中的位于最外周侧(远离旋转轴101)的侧面部分103b。这是因为:含复合体310的溶液,受到由于试样分析用基板100的旋转而产生的离心力,被支撑于侧面部分103b。但是,也可以设置于邻接于侧面部分103b的侧面部分103d中的接近侧面部分103b的位置。尤其是,端部105s优选设置于侧面部分103b中的包含侧面部分103b与侧面部分103d的连接部分的位置。

[0188] 第1腔室103的侧面部分103b优选与规定第2腔室107的空间且位于以旋转轴101为中心的半径方向的2个侧面部分中的位置远离旋转轴101的侧面部分107b相比,位于接近旋转轴101的位置。第1腔室103的侧面部分103b更优选与第2腔室107的侧面部分107a相比位于接近旋转轴101的位置。通过该结构,第1腔室103内的溶液能够全部向第2腔室107移动。

[0189] 经由流路的腔室之间的液体的移送,可以用各种方法来实现。例如,可以利用由重力实现的移送以及由毛细管力和由旋转产生的离心力实现的移送。以下概括地对这2种移送方法进行说明。

[0190] 例如,支撑试样分析用基板100使得旋转轴A相对于铅垂方向在大于0度且90度以下的范围内倾斜。而且,通过改变试样分析用基板100的旋转角度位置,使液体存在的移送源的腔室配置于比移送目的地的腔室高的位置。所谓“高”是说在铅垂方向上位于更上方。由此,能够利用重力将液体移送到其他腔室。该情况下,将腔室之间连结的流路不是毛细管道(capillary channel)。“毛细管道”是指具有能够通过毛细管现象在内部充满液体的狭小空间的流路。

[0191] 另外,也可以利用毛细管道将液体移动到其他腔室。关于毛细管道的液体的移送,举出具有非毛细管空间的腔室A以及腔室B和将腔室A与腔室B连接的毛细管道的结构为例进行说明。当被保持于腔室A的液体接触作为腔室A与毛细管道的连接部分的开口时,液体由于毛细管力而被吸引到毛细管道内,该流路内部被液体充满。但是,当使试样分析用基板100以能够对流路内部的液体施加处于施加于流路内部的液体的毛细管力以下的离心力的转速(也包括停止状态)旋转时,毛细管道内的液体不被向腔室B移送,而是滞留在毛细管空间内。为这样通过毛细管现象在毛细管道内部充满液体,必须在腔室B侧即毛细管道的出口侧具备空气孔(外部环境与腔室的空气通道)。另外,为在腔室A、腔室B以及毛细管道等被封闭的空间内进行利用毛细管现象实现的液体移送,根据各腔室与流路内的气压的关系,必须在腔室A侧、即毛细管道的入口侧也设置空气孔。而且,如果腔室B相对于旋转轴配置于比腔室A远的位置,则当在该毛细管道被液体充满的状态下,使试样分析用基板100以能够施加比施加于毛细管道内部的液体的毛细管力大的离心力的转速旋转时,能够通过该离心力将腔室A中的液体移送到腔室B。

[0192] 在通过毛细管力以及由旋转产生的离心力来移送液体的情况下,例如,可以使直径60mm的试样分析用基板100在100rpm到8000rpm的范围内旋转。旋转速度根据各腔室以及流路的形状、液体的物理性质、液体的移送和/或处理的定时等来决定。

[0193] 反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107的空间的大小为例如 $10\mu\text{l}$ ~ $500\mu\text{l}$ 的程

度。流路104以及流路105,优选以能够通过毛细管现象由保持于反应腔室102以及第1腔室103的液体填满那样的尺寸构成。也即是,流路104以及流路105优选是毛细管道(capillary channel)或毛细管(capillary tube)。例如,流路104以及流路105的垂直于各自的延伸方向的截面,既可以具有0.1mm~5mm的宽度以及50 μ m~300 μ m的深度,也可以具有50 μ m以上(优选50 μ m~300 μ m)的宽度以及0.1mm~5mm的深度。

[0194] 在流路104以及流路105是毛细管道的情况下,规定流路104以及流路105的基板100'的内表面、及反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107的与流路104以及流路105的连接部分附近的内表面,也可以实施亲水处理。通过亲水处理,使毛细管力较大地起作用。亲水处理,可以通过例如对上述内表面涂敷非离子系、阳离子系、阴离子系或双离子系的界面活性剂或者对上述内表面进行电晕放电处理而设置物理的微细凹凸等来进行(例如、参照日本特开2007-3361号公报)。

[0195] 在反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107均设有至少1个空气孔108。由此,各腔室内保持为环境下的气压,通过毛细管现象以及虹吸原理,液体能够在流路104、105内移动。另外,在反应腔室102以及第2腔室107也可以设置用于注入或排出检验标本溶液、反应溶液、清洗液等液体的开口109。此外,这里所说的虹吸原理是说利用由于试样分析用基板100的旋转而施加于液体的离心力与流路的毛细管力的平衡来进行移送液体控制。

[0196] 空气孔108以及开口109,在反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107中,优选配置于上表面部分中的接近旋转轴101的侧面部分一侧。由此,即使试样分析用基板100以反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107充满液体的状态旋转,也能够抑制空气孔108以及开口109与液体接触、液体从空气孔108以及开口109向试样分析用基板100外部移动。空气孔108以及开口109也可以设置于各腔室的侧面部分。

[0197] 另外,反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107的空间,优选,具有向旋转轴101侧突出的凸状部分,空气孔108以及开口109位于凸状部分。通过该结构,能够使反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107中的空气孔108以及开口109的位置在半径方向上尽可能靠近旋转轴101。由此,因为在试样分析用基板100旋转的状态下不与空气孔108以及开口109接触,所以能够使反应腔室102、第1腔室103以及第2腔室107可保持的液体的量增大,能够减小这些腔室的空间中不能用于液体保持的无效空间。

[0198] 图4示出第1腔室103、第2腔室107以及流路105的配置。在试样分析用基板100内,第2腔室107与第1腔室103相比位置远离旋转轴101。由此,能够用由于试样分析用基板100的旋转产生的离心力将保持于第1腔室103的液体移送到第2腔室107。另外,在将第1腔室103与第2腔室107连接的流路105应用虹吸构造以及毛细管道,因而更严密的液体的移送/停止控制成为可能。如以下详细说明的那样,流路105中的虹吸构造,相对于由于试样分析用基板100的旋转产生的离心力,虹吸原理发挥作用。具体而言,流路105具有2个弯曲部105a以及105b。弯曲部105b位于与第1腔室103的连接部分附近,具有从旋转轴101朝向外侧的凸形状。

[0199] 弯曲部105a位于弯曲部105b与第2腔室107之间,具有朝向旋转轴101一侧的凸形状。

[0200] 在将旋转轴101与第2腔室107的最接近旋转轴101的侧面部分107a的距离设为R1、将从旋转轴101到弯曲部105b的位于离旋转轴101最远的一侧的点的距离设为R2的情况下,

优选满足 $R1 > R2$ 。

[0201] 另外,在将被保持于第1腔室103的液体110由于离心力而偏向侧面部分103b一侧时从旋转轴101到液体110的液面110s的距离设为 $R4$ 、将从旋转轴101到弯曲部105a的位于离旋转轴101最近的一侧的点的距离设为 $R3$ 的情况下,优选满足 $R4 > R3$ 。

[0202] 例如,考虑通过试样分析用基板100的旋转从反应腔室102向第1腔室103进行移送,该状态下,试样分析用基板100的旋转持续、转速是由于该旋转产生的离心力比流路105的毛细管力大的转速的情况。在不想从第1腔室103向第2腔室107移送含复合体310的液体的情况下,通过满足 $R4 > R3$ 并使试样分析用基板100持续旋转,能够使得离心力作用于液体,第1腔室103中的液体不会超过势能高的流路105的弯曲部105b而被移送。

[0203] 另外,在想从第1腔室103向第2腔室107移送液体的情况下,使试样分析用基板100的旋转以由于其旋转产生的离心力处于毛细管力以下的转速(也包括停止旋转)进行旋转,据此,由于毛细管现象,流路105中充满液体。之后,通过使试样分析用基板100以离心力变得比毛细管力强的转速旋转,能够用该离心力将液体移送到第2腔室107。这样,通过对连接第1腔室103与第2腔室107的流路105应用毛细管道以及虹吸构造,使得更严密的液体移送/停止控制成为可能。例如,在通过离心力从反应腔室102向第1腔室103移送含复合体310的溶液的情况下,能够防止已被移送到第1腔室103的含复合体310的溶液原样被向第2腔室107移送。

[0204] 另一方面,在流路105是不具有虹吸构造的毛细管道的情况下,在用由于试样分析用基板100的旋转产生的离心力从反应腔室102经由第1腔室103向第2腔室107移送液体时,已被移送到第1腔室103的液体由于流路105的毛细管力而在流路105内充满液体。该状态下,若试样分析用基板100的旋转持续,则液体不被保持于第1腔室103中而是经由流路105被移送到第2腔室107。这里所说的试样分析用基板100的旋转具有能够施加比流路105的毛细管力强的离心力的转速。

[0205] 这样,以上述转速从反应腔室102向第1腔室103移送液体,在不想原样向第2腔室107移送液体而想暂时在第1腔室103保持液体的情况下,优选,由虹吸构造构成流路105。

[0206] 本实施方式中,如图3A所示,流路104也具备虹吸构造。但是,流路104也可以不构成虹吸构造。另外,在不需要上述液体控制的情况下,也可以采用虹吸构造。

[0207] 此外,本实施方式中,如上所述,对流路105是具有虹吸构造的毛细管道的例子进行了说明,但是流路104以及流路105也可以是没有虹吸构造的毛细管道或利用重力的流路。

[0208] 在从反应腔室102经由第1腔室103向第2腔室107移送液体的过程中,流路105是没有虹吸构造的毛细管道,为在第1腔室103暂时保持液体,优选是如下结构。首先,在从反应腔室102向第1腔室103移送液体之际,必须以能够施加处于施加于流路105中充满液体后的液体的毛细管力以下的离心力的试样分析用基板100的转速(也包括停止状态)来进行。该情况下,流路104优选是利用重力的流路。另外,因为流路104是利用重力的流路,所以,反应腔室102的侧面部分102b(图3A所示),优选,形成为凹形状,以使得在以预定角度保持了试样分析用基板100的情况下能够用侧面部分102b保持液体。该情况下,从反应腔室102向第1腔室103的液体移送,通过改变试样分析用基板100的旋转角度来进行,以使得侧面部分107b的凹部所保持的液体由于重力而经由第3流路112移动。

[0209] 另一方面,在从反应腔室102经由第1腔室103向第2腔室107移送液体的过程中,流路105是利用重力的流路,为在第1腔室103暂时保持液体的情况下,优选是如下结构。流路104既可以是毛细管道(包含虹吸构造)也可以是利用重力的流路,但是第1腔室103的侧面部分103b(图3A所示),优选形成为凹形状,以使得在以预定角度保持试样分析用基板100的情况下能够用侧面部分103b保持液体。该情况下,从第1腔室103向第2腔室107的液体移送,通过改变试样分析用基板100的旋转角度来进行,以使得侧面部分103b的凹部所保持的液体由于重力经由流路105移动。

[0210] 如上所述,流路104以及流路105的结构可以采用各种方式。

[0211] (试样分析系统501的工作)

[0212] 一边参照图1、图3A、图5以及图6A到图6D,一边对试样分析系统501的工作进行说明。图5是示出试样分析系统501的工作的流程图。图6A以及图6C是示出第1腔室103中的复合体310的分布的俯视图、图6B以及图6D是沿图6A以及图6C的6B-6B线以及6D-6D线的剖视图。

[0213] 首先,在反应腔室102,使磁性颗粒固定化抗体305、包含抗原306的检验标本与标识抗体308同时反应而形成复合体310。例如,也可以,反应腔室102保持含磁性颗粒固定化抗体305的液体,设置于试样分析用基板100的未图示的腔室分别独立地保持含抗原306以及标识抗体308的液体,用由于试样分析用基板100的旋转产生的离心力将它们向反应腔室102移送。

[0214] 在通过抗原抗体反应生成了复合体310后,首先如步骤S001所示,使试样分析用基板100旋转,使含复合体310以及未反应的磁性颗粒固定化抗体305的溶液向第1腔室103移动。此时,在试样分析用基板100停止的状态下,流路104由于毛细管现象而被反应腔室102的液体充满。因此,若通过旋转对反应腔室102的含复合体310的溶液作用比施加于流路104内的反应液的毛细管力强的离心力,则含复合体310的溶液被向第1腔室103移送。已被向第1腔室103移送了的含复合体310的溶液,在试样分析用基板100旋转的状态下不会继续被向第2腔室107移送。这是因为:如上所述流路105构成虹吸构造,所以液体不会逆离心力而在流路105中向朝向旋转轴101的方向移动。

[0215] 试样分析用基板100的旋转速度被设定为:由于旋转产生的离心力出现使反应液等液体不会因重力而移动、能够施加比各毛细管道的毛细管力强的离心力那样的速度。以下,在利用离心力的旋转中设定该旋转速度。

[0216] 在含复合体310的溶液全部被移送到了第1腔室103后,如步骤S002所示,以预定的旋转角度使试样分析用基板100停止。

[0217] 当含复合体310以及未反应的磁性颗粒固定化抗体305的液体从反应腔室102被移送第1腔室103时,复合体310以及未反应的磁性颗粒固定化抗体305(以下在指这两方时简称为磁性颗粒311),由于磁体106的磁力都被吸引到侧面部分103b一侧。

[0218] 在试样分析用基板100的旋转停止的状态下,流路105由于毛细管现象而被第1腔室103内的液体充满。

[0219] 如步骤S003所示,当使试样分析用基板100旋转时,伴随旋转而产生离心力并作用于第1腔室103内的液体以及含复合体310的磁性颗粒。该离心力作用的方向与磁性颗粒311从磁体106受到的吸引力的方向一致。因此,磁性颗粒311被强力按压于侧面部分103b。

[0220] 受到了离心力的液体被从流路105排出并被向第2腔室107移送。此时,磁性颗粒311从移动的液体受力并要与液体一起向流路105移动。但是,如上所述,由于离心力与磁体的吸引力之和,磁性颗粒311被强力按压于侧面部分103b。因此,仅液体被从流路105排出,磁性颗粒311停留在第1腔室103。另外,如图6B所示,磁体106设置于流路105的开口的上侧,所以磁性颗粒311难以聚集在流路105的开口附近。因此,即使从磁性颗粒311的停留位置这一点来看,磁性颗粒311也难以从流路105流出。

[0221] 在液体全部向第2腔室107移动后,使试样分析用基板100的旋转停止。由此,B/F分离完成,第1腔室103的液体与磁性颗粒311分离。具体而言,液体从第1腔室103向第2腔室107移动,磁性颗粒311停留在第1腔室103。如图6A所示,即使试样分析用基板100的旋转停止,由于从磁体106受到的吸引力,磁性颗粒311仍能够维持聚集于侧面部分103b的状态。

[0222] 之后,用光学测定单元207检测与结合于磁性颗粒311所含的复合体310的标识抗体308的标识物质307相应的色素、发光、荧光等信号。由此,能够进行抗原306的检测、抗原306的浓度的定量等。另外,如上所述,复合体310聚集于侧面部分103b,所以能够高效地检测发光强度等,还能够提高检测灵敏度。

[0223] 图6C是示意性地示出将磁体106配置于第1腔室103的下表面部分103f且使试样分析用基板100旋转的情况下的磁性颗粒311的分布的俯视图,图6D是沿图6C的6D-6D线的剖视图。在将磁体106'配置于第1腔室103的下表面部分103f的情况下,磁性颗粒311被吸引到下表面部分103f一侧。另一方面,离心力发挥作用使得磁性颗粒311向侧面部分103b一侧移动。因此,2个力垂直,得不到大的合力。其结果,与磁体接近侧面部分103b的情况相比,捕捉磁性颗粒311的力变弱。

[0224] 另外,磁性颗粒311聚集于侧面部分103b与下表面部分103f的边界附近。由于流路105的开口位于该位置,所以随着溶液的移动复合体310也变得容易向流路105流出。

[0225] 这样根据本实施方式的试样分析用基板、试样分析装置以及试样分析系统,使用具备作为对含磁性颗粒的溶液进行B/F分离的场所的第1腔室、容纳从第1腔室中被去除的溶液的第2腔室和将第1腔室与第2腔室连结且由毛细管流路构成的流路的试样分析用基板,通过一边用磁体捕捉第1腔室中的磁性颗粒,一边使试样分析用基板旋转,利用该旋转力和流路的毛细管现象,能够一边在第1腔室内保持磁性颗粒,一边使溶液从第1腔室向第2腔室排出。因此,还能够更复杂地控制含检验标本的溶液和/或试剂的移送、分配、混合等。另外,通过将磁体配置于第1腔室的距旋转轴最远的侧面部分附近,能够进行更可靠的B/F分离。进一步,在B/F分离后,复合体的分布密度高,所以能够通过分光分析以高灵敏度检测复合体的标识物质。

[0226] (第1腔室103的侧面部分103b的变形例)

[0227] 以下对第1腔室103的侧面部分103b的变形例进行说明。

[0228] 图7A以及图7B概括性地示出从平行于旋转轴101也即垂直于试样分析用基板100的主面100m的方向所见的、第1腔室103的侧面部分103b具有的形状。在侧面部分103b的一端E1连接有流路105。该情况下,在试样分析用基板100的旋转轴101一侧取任意的基准点B,取垂直于将基准点B与流路105所连接的侧面部分103b的一端E1相连的直线的基准直线LS。取从侧面部分103b的一端E1向另一端E2侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \cdots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \cdots 、 a_n 。另外,取点 a_1 、 a_2 、 a_3 、 \cdots 、 a_h 、 a_{h+1} 、 \cdots 、 a_n 处的以基准点B为中心的

切线LT,将点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \dots a_n$ 处的、基准直线LS与切线LT所成的角度设为 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \dots \alpha_n$ 。将点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h$ 所处的部分称为第1副侧面部分103b1,将点 $a_{h+1} \dots a_n$ 所处的部分称为第2副侧面部分103b2。

[0229] 该情况下,角度 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \dots \alpha_n$ 满足以下的关系式(1)。

$$[0230] \quad \alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n \quad (1)$$

[0231] 其中,不管将基准点B设定为哪个位置,都不存在基准点B与点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \dots a_n$ 的各自的距离 $d_1、d_2、d_3、\dots、d_h、d_{h+1} \dots d_n$ 中、 $d_1=d_2=d_3=\dots=d_h=d_{h+1}=\dots=d_n$ 的情况。

[0232] 图7A以及图7B示出 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \dots \alpha_n$ 的变化量大时以及小时的侧面部分103b的形状。由于具有这样的形状的侧面部分103b,溶液容易由于作用于含磁性颗粒311的溶液的离心力而被从端部E1的流路105排出,并且磁性颗粒311容易聚集于侧面部分103b的比端部E1靠近中央的位置,能够抑制磁性颗粒311被从流路105排出。

[0233] 在式(1)中, $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\dots=\alpha_h < \alpha_{h+1}=\dots=\alpha_n$ 的情况下,如图8所示,侧面部分103b具有相对于基准直线LS成 $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\dots=\alpha_h$ 的角度的第1副侧面部分103b1以及相对于基准直线LS成 $\alpha_{h+1}=\dots=\alpha_n$ 的角度的第2副侧面部分103b2。

[0234] 平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上的、侧面部分103b的形状,也可以同样的构成。图9概括性地示出平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上的侧面部分103b的形状。在侧面部分103b的一端E1连接有流路105。在该情况下,在第1腔室103的空间内取任意基准点B,取垂直于将基准点B与流路105所连接的侧面部分103b的一端E1相连的直线的基准直线LS。取从侧面部分103b的一端E1向另一端E2侧位于以任意间隔隔开的位置的多个点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \dots a_n$ 。另外,取点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \dots a_n$ 处的以基准点B为中心的切线LT,将点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h、a_{h+1} \dots a_n$ 处的、基准直线LS与切线LT所成的角度设为 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \dots \alpha_n$ 。将点 $a_1、a_2、a_3、\dots、a_h$ 所处的部分称为第3副侧面部分103b3,将点 $a_{h+1} \dots a_n$ 所处的部分称为第4副侧面部分103b4。

[0235] 该情况下,角度 $\alpha_1、\alpha_2、\alpha_3、\dots、\alpha_h、\alpha_{h+1} \dots \alpha_n$ 满足以下的关系式(1)。

$$[0236] \quad \alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_3 \leq \dots \leq \alpha_h < \alpha_{h+1} \leq \dots \leq \alpha_n \quad (1)$$

[0237] 由于具有这样的形状的侧面部分103b,即使在平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上,对于侧面部分103b而言,溶液由于作用于含磁性颗粒311的溶液的离心力而变得容易被从端部E1的流路105排出,并且磁性颗粒311容易聚集于侧面部分103b的比端部E1靠上表面部分一侧的位置,能够抑制磁性颗粒311被从流路105排出。

[0238] 图10A到图10C示出侧面部分103b的平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面形状的变形。

[0239] 图10A示出在第3副侧面部分103b3, $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\dots=\alpha_h=0$ 时的例子。图10B以及图10C示出式(1)中 $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\dots=\alpha_h < \alpha_{h+1}=\dots=\alpha_n$ 时的例子。尤其是在图10B中, $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\dots=\alpha_h=0$ 。

[0240] 另外,在平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上,侧面部分103b也可以具有另外的其他形状。如图11A以及图11B所示,侧面部分103b,也可以在平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上具有向远离旋转轴101的

方向凹陷的凹部,换言之,具有向磁体106侧突出的凸部。图11A所示的侧面部分103b的第3副侧面部分103b3以及第4副侧面部分103b4,在平行于以旋转轴101为中心的半径方向且垂直于主面100m的截面上,一体地具有圆弧形形状。图11B所示的侧面部分103b的第3副侧面部分103b3以及第4副侧面部分103b4,从旋转轴101侧看具有V字形形状。

[0241] (磁体106的结构以及变形例)

[0242] 以下,对磁体106的结构以及变形例进行说明。如上所述,因为通过磁体106来捕捉磁性颗粒311,所以磁体106优选不接近流路105的开口。本实施方式中,如图12所示,从垂直于试样分析用基板100的主面100m的面看,流路105设置于侧面部分103b的一端E1。该情况下,磁体106的宽度W2优选比侧面部分103b的宽度W1窄。另外,磁体106优选至少离开设置有流路105的侧面部分103b的一端E1。由此,被磁体106吸引的磁性颗粒311,能够在侧面部分103b的除两端E1、E2外的两端E1、E2之间的区域被捕捉到。

[0243] 如图13A所示,磁体106,例如从垂直于试样分析用基板100的主面100m的面看,也可以在以旋转轴101为中心的半径方向上具有不同的磁极。该情况下,如图13A所示,在磁体106的两端E3、E4附近,磁通密度变高、磁力变大。因此,如图13B所示,磁性颗粒311在侧面部分103b的从中央103bc向两端E3、E4侧离开的区域被捕捉到。该情况下,在磁体106的宽度W2比侧面部分103b的宽度W1窄时,所捕捉到的磁性颗粒311比较而言离开流路105的开口。因此,磁体106所捕捉到的磁性颗粒311流入流路105的可能性小。

[0244] 为在侧面部分103b中央捕捉磁性颗粒311,只要如图14A所示,将磁体106构成为从垂直于主面100m的方向看、侧面部分103b的两端E3、E4的磁通密度比侧面部分103b的所述两端E3、E4以外的部分的磁通密度低即可。

[0245] 例如,在从垂直于主面100m的方向看侧面部分103b的情况下,在将侧面部分103b在任意位置103i分割成两个部分时,磁体106在与一个分割部分103g相对应的部分有N极,在与另一个分割部分103h相对应的部分有S极。通过这样配置2个磁极,如图14A所示,在进行分割的位置103i附近磁通密度变高。由此,如图14B所示,在位置103i附近聚集较多的磁性颗粒311。另外,由于磁路长度变短,所以能够抑制磁通向外部泄露。

[0246] 另外,如图15所示,也可以将具有从垂直于主面100m的方向看向旋转轴101侧突出的弓形形状的磁体106' 接近侧面部分103b而配置。磁体106' 在半径方向上具有不同的磁极。磁体106' 具有弓形形状,所以与磁体106' 的中央到侧面部分103b的距离d3相比,磁体106' 的两端到侧面部分103b的距离d4远。因此,与侧面部分103b的中央部分相比,端部的磁通密度小,在中央部分附近聚集较多的磁性颗粒311。

[0247] (试样分析用基板100以及试样分析装置的其他例子)

[0248] 本实施方式中,试样分析用基板100具备插入于基板100' 内的磁体106。但是,磁体也可以设置于试样分析装置200。在试样分析装置200具备磁体106的情况下,例如可举出以下这样的结构。

[0249] 对试样分析装置200具备磁体106的第1例进行说明。例如,试样分析用基板100的基板100', 如参照图3C说明了的那样具备容纳室120。另一方面,试样分析装置200具有驱动机构,该驱动机构将磁体160插入被载置于转盘201a的试样分析用基板100的容纳室120,将磁体160从试样分析用基板100取出。驱动机构例如是机械臂。

[0250] 驱动机构,在由于图2A所示的控制电路205的控制而使被载置于转盘201a的试样

分析用基板100的旋转停止的状态下,将磁体106插入容纳室120内、或将处于容纳室120的磁体106取出。

[0251] 对试样分析装置200具备磁体106的第2例进行说明。第2例中,磁体106安装于对试样分析用基板100进行支撑的转盘。图16A是试样分析用基板150的立体图。图16A所示的试样分析用基板150具有基板100'。基板100'具备在基板100'内位于接近第1腔室103的位置的容纳室120。在图16A所示的例子中,容纳室120与第1腔室103相比位置远离旋转轴101。容纳室120在主面100d具有开口120a。另外,基板100'具备在主面100d有开口的2个接合孔121。

[0252] 图16B是安装于图2A所示的试样分析装置200的转盘201a的辅助盘220的立体图。由于辅助盘220安装于转盘201a,辅助盘220以及转盘201a一体地作为转盘发挥作用。辅助盘220具备支撑试样分析用基板100的支撑面220a和从支撑面220a突出的磁体160。还具备从支撑面220a突出的2个接合销212。接合销212以及磁体160配置于在辅助盘220在支撑面220a上支撑试样分析用基板150的状态下分别插入接合孔121以及容纳室120的位置。接合销212以及磁体160位于支撑面220a。

[0253] 使安装于转盘201a的辅助盘220的支撑面220a与试样分析用基板150的主面100d相对向、使接合销212以及磁体106分别与接合孔121以及容纳室120一致,从而将试样分析用基板150安装于辅助盘220、即转盘。由此,接合销212以及磁体106分别插入接合孔121以及容纳室120,如图16C所示,试样分析用基板150被载置于辅助盘220。该状态下,如图3A所示,就会配置于在试样分析用基板100中规定第1腔室103的第1空间的内表面中的位置离旋转轴101最远的侧面部分侧。由此,磁体106能够配置为接近位置离旋转轴101最远的侧面部分103b,能够在侧面部分103b捕捉磁性颗粒。

[0254] 此外,图16A到图16C所示的容纳室120以及磁体106的位置是一例,也可以根据第1腔室103的位置而改变它们的位置。另外,例如,在第1腔室位于试样分析用基板150的外周附近的情况下,也可以使用比试样分析用基板150大的辅助盘220,将磁体106设置于辅助盘220,以使得磁体106位于已配置于辅助盘220的试样分析用基板150的侧面。该情况下,试样分析用基板150也可以不具备容纳室120。另外,也可以将辅助盘220以及转盘201a形成为一体,使用电磁体作为磁体160。

[0255] 产业上的可利用性

[0256] 本申请所公开的试样分析用基板、试样分析装置以及试样分析系统,能够适用于利用了各种反应的检验标本中的特定成分的分析。

[0257] 标号的说明

[0258] 100 试样分析用基板;100' 基板;100a 基底基板;100b 覆盖基板;100m 主面;101 旋转轴;102 反应腔室;103 第1腔室;103a、103b、103c、103d 侧面部分;103b1 第1副侧面部分;103b2 第2副侧面部分;103b3 第3副侧面部分;103b4 第4副侧面部分;103bc 中央;103e 上表面部分;103f 下表面部分;103g 分割部分;103h 分割部分;104、105 流路;106、106' 磁体;107 第2腔室;107a 侧面部分;108 空气孔;109 开口;110 液体;110s 液面;130b 侧面部分;200 试样分析装置;201 马达;201a 转盘;203 原点检测器;204 旋转角度检测电路;205 控制电路;206 驱动电路;207 光学测定单元;302 磁性颗粒;304 一级抗体;305 磁性颗粒固定化抗体;306 抗原;307 标识物质;308 标识抗体;310 复合体;501

试样分析系统。

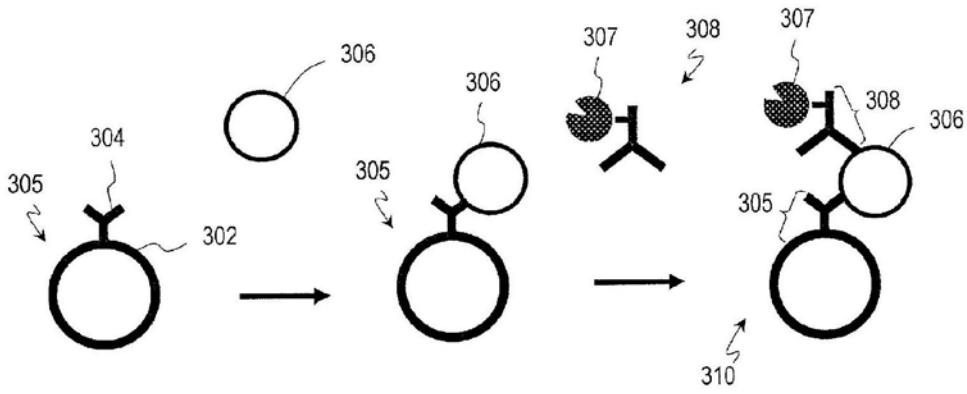


图1

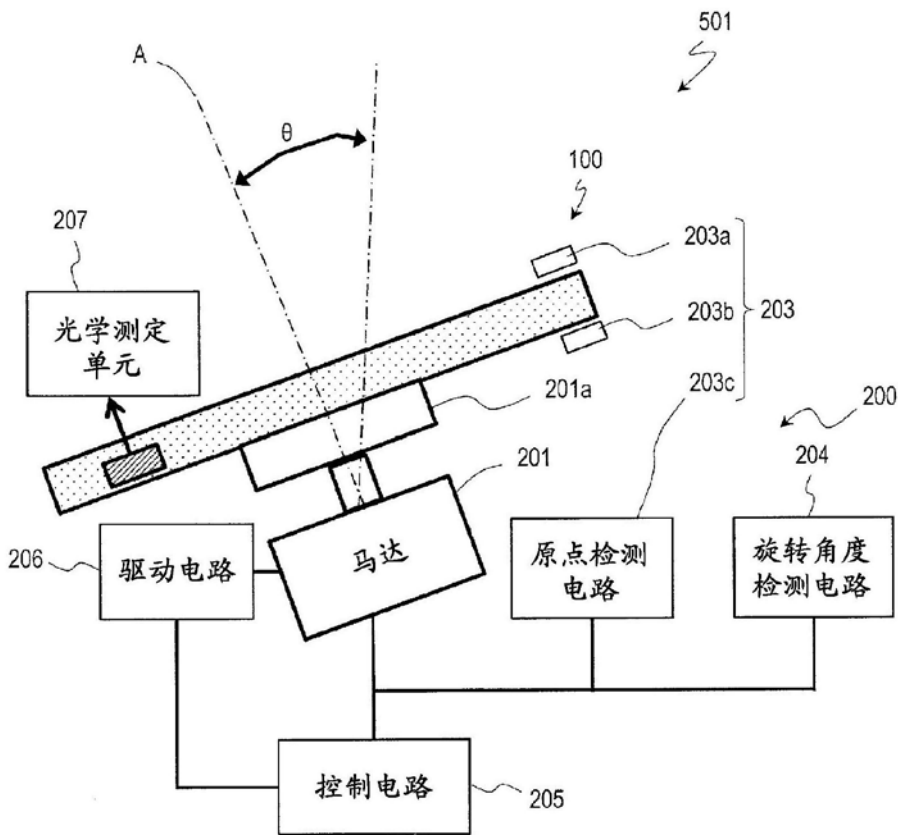


图2A

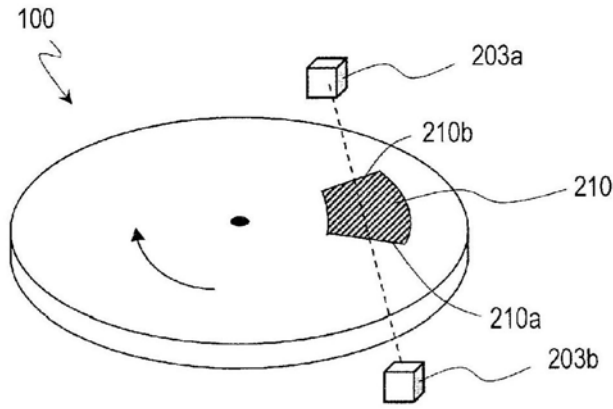


图2B

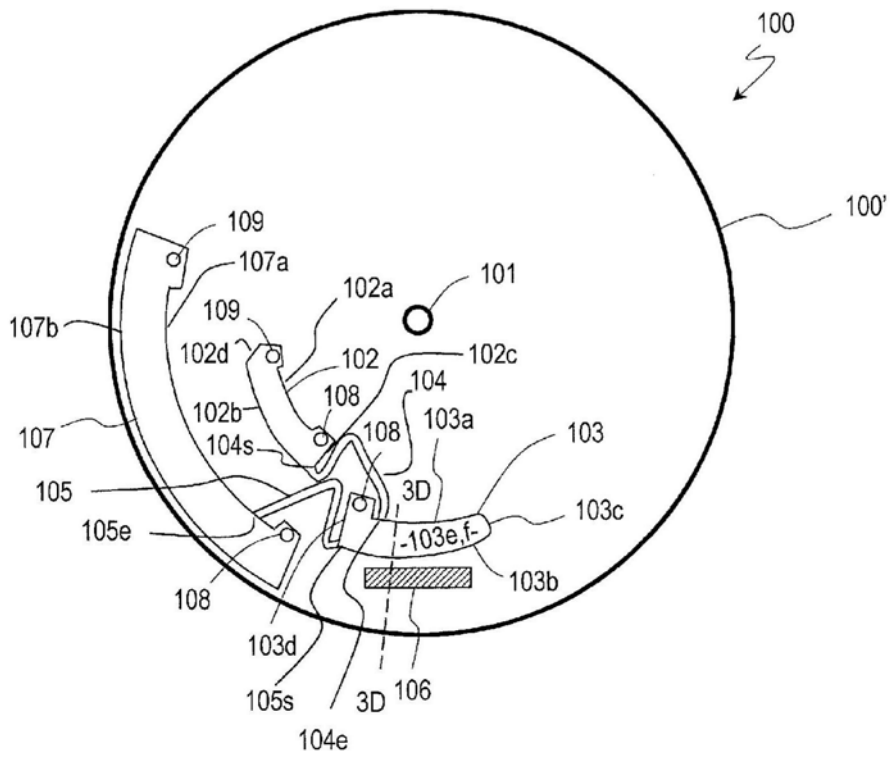


图3A

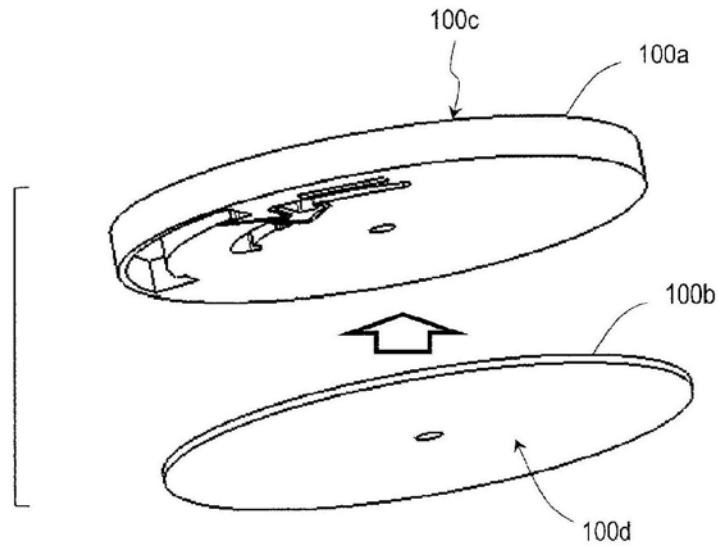


图3B

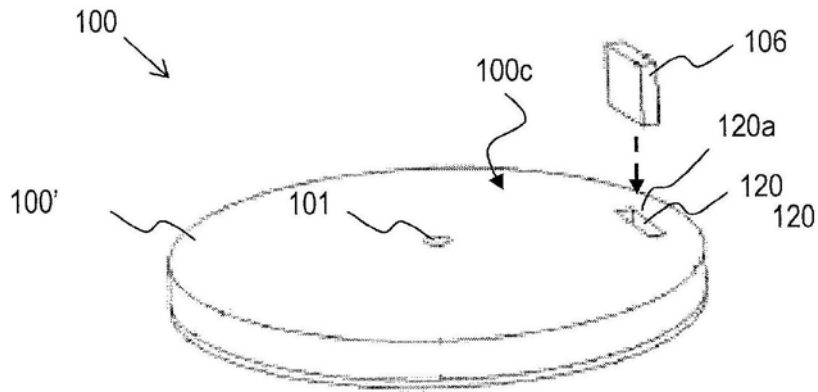


图3C

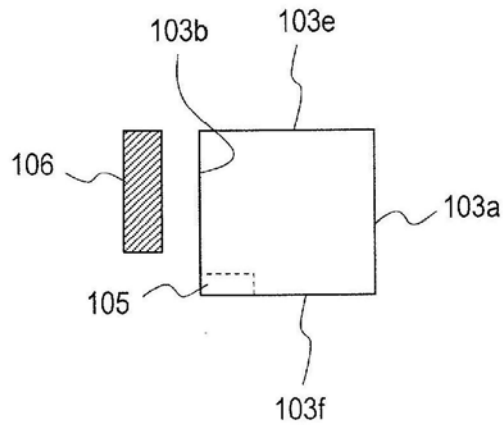


图3D

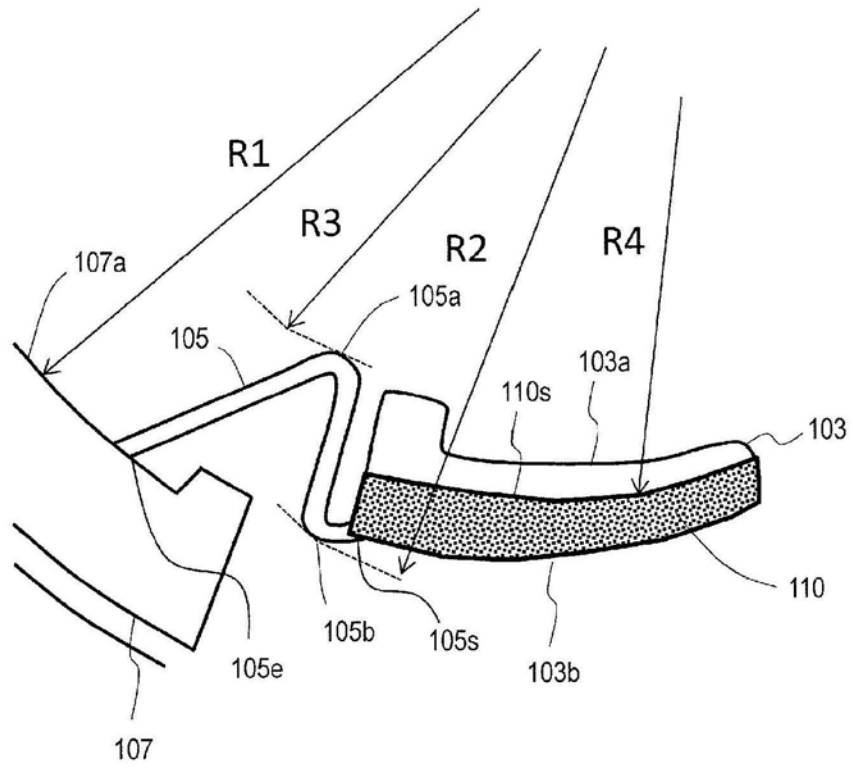


图4

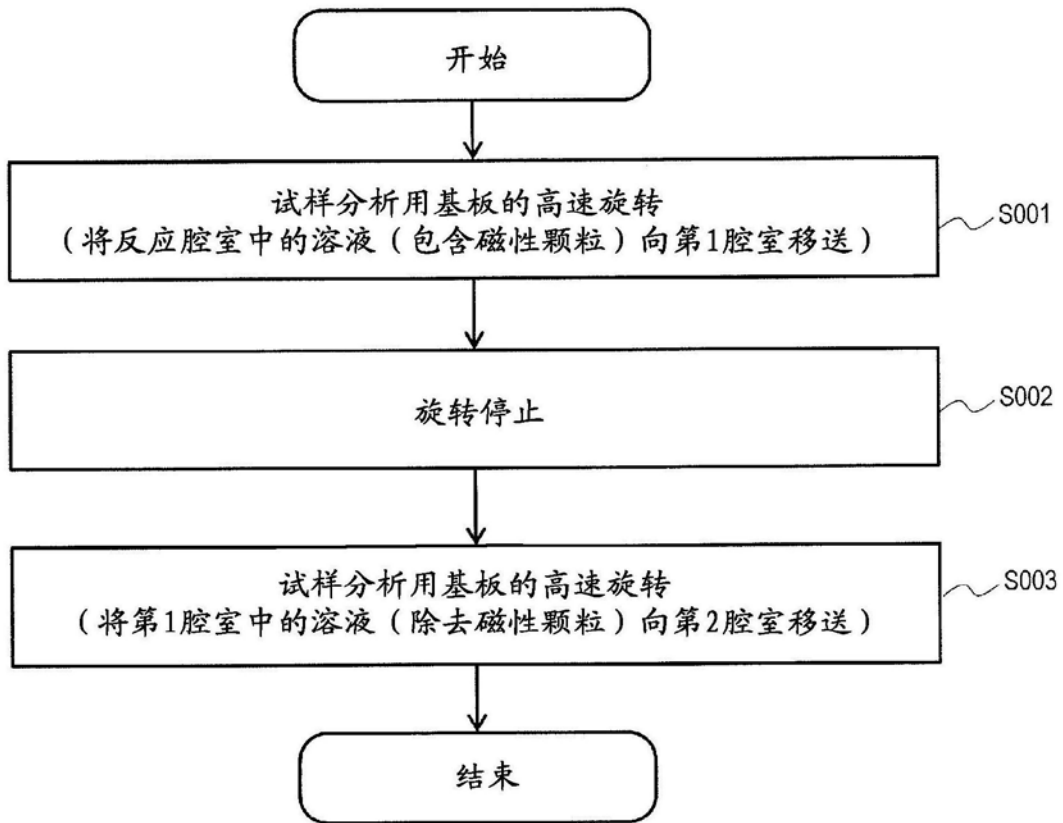


图5

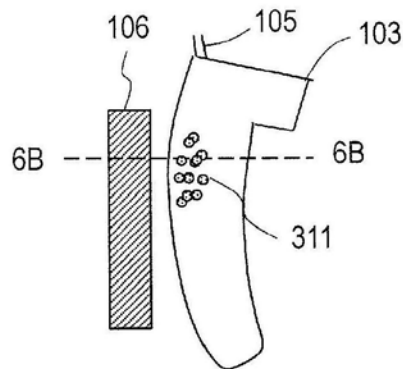


图6A

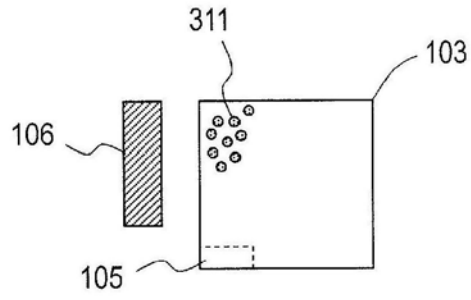


图6B

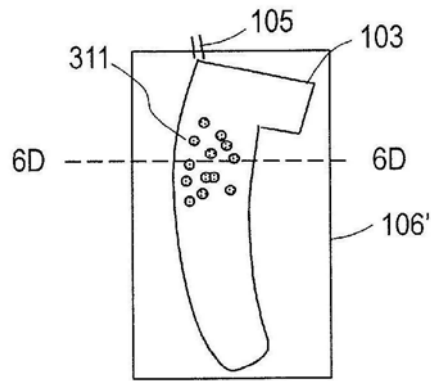


图6C

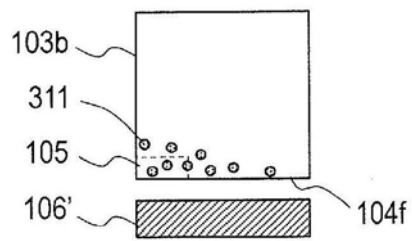


图6D

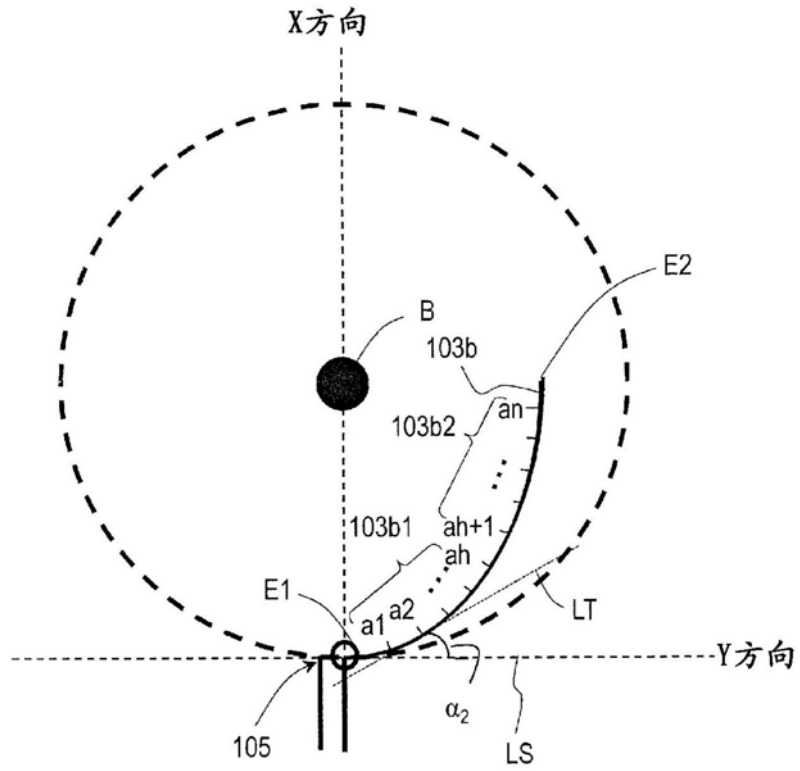


图7A

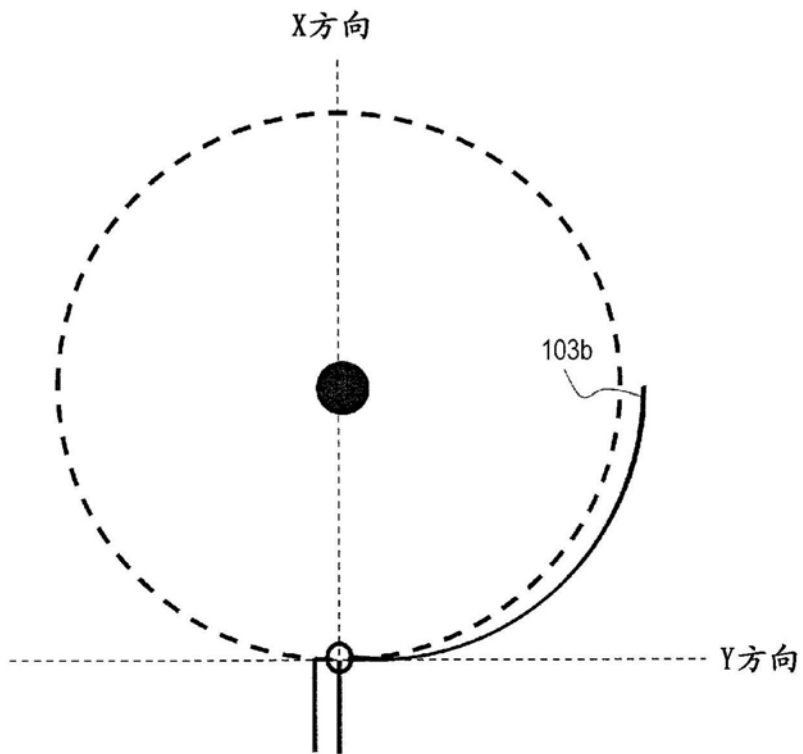


图7B

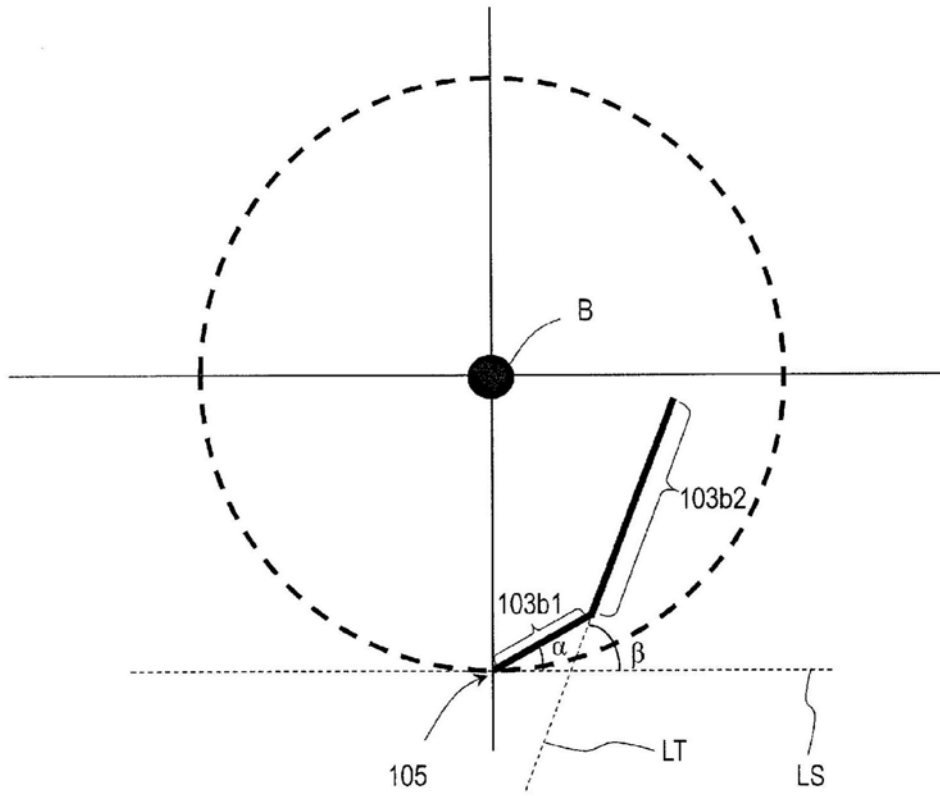


图8

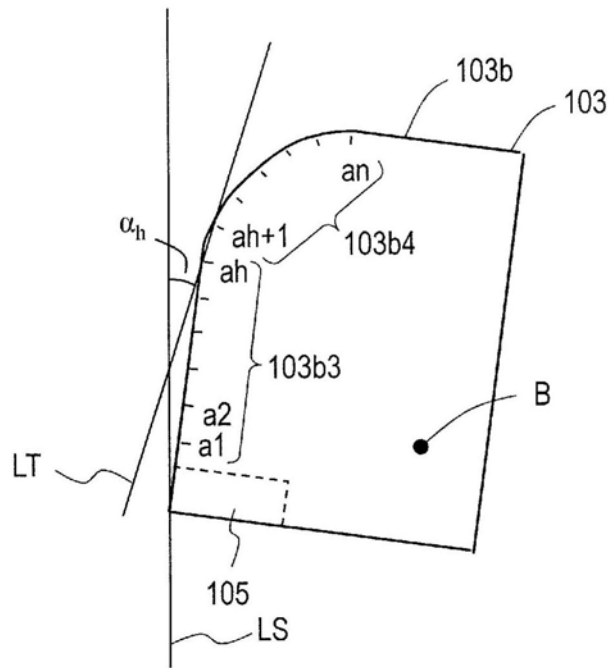


图9

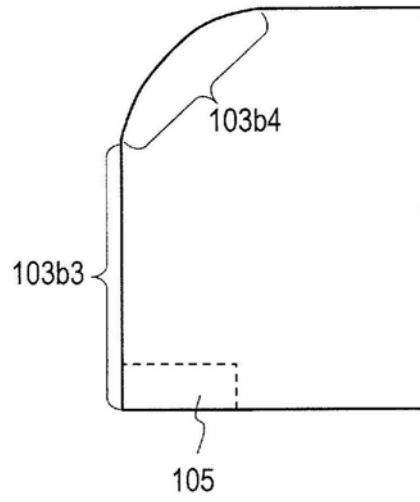


图10A

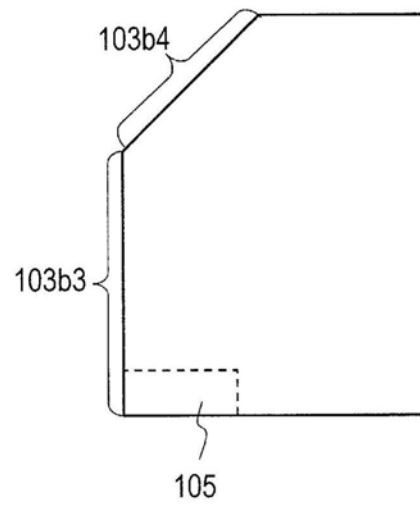


图10B

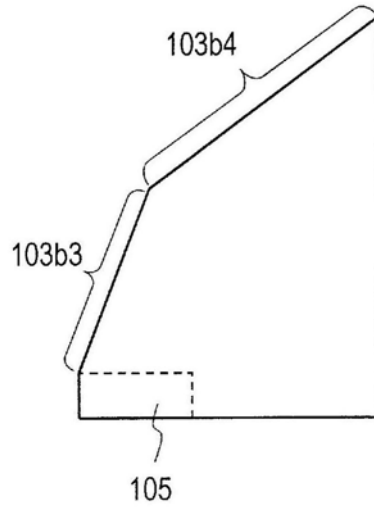


图10C

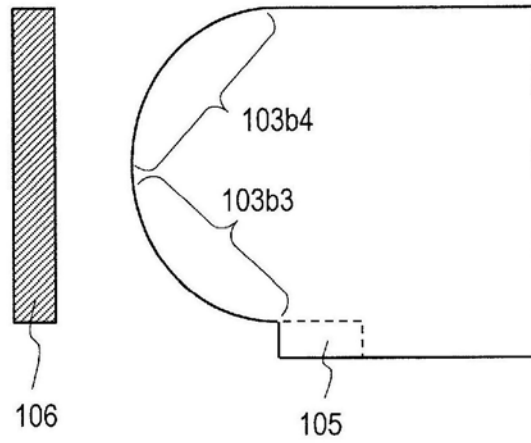


图11A

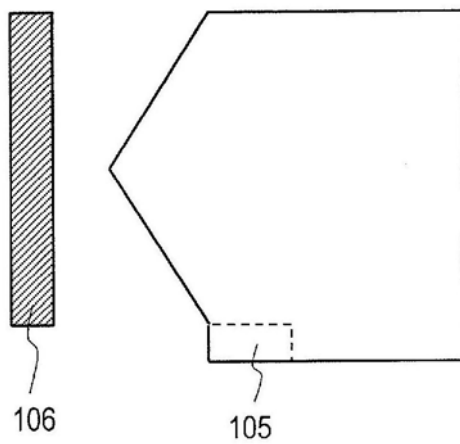


图11B

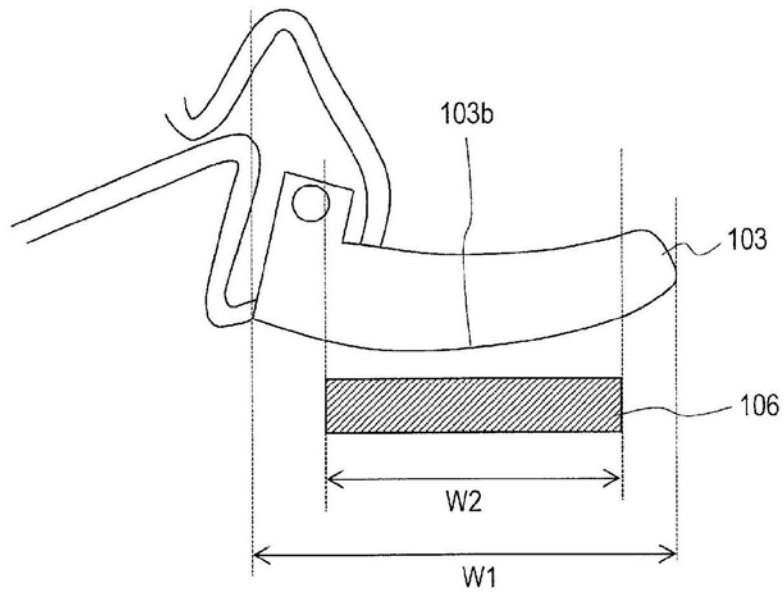


图12

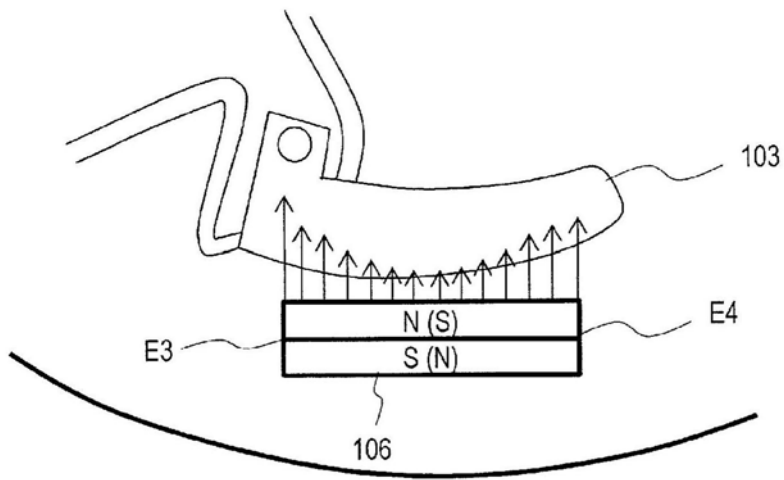


图13A

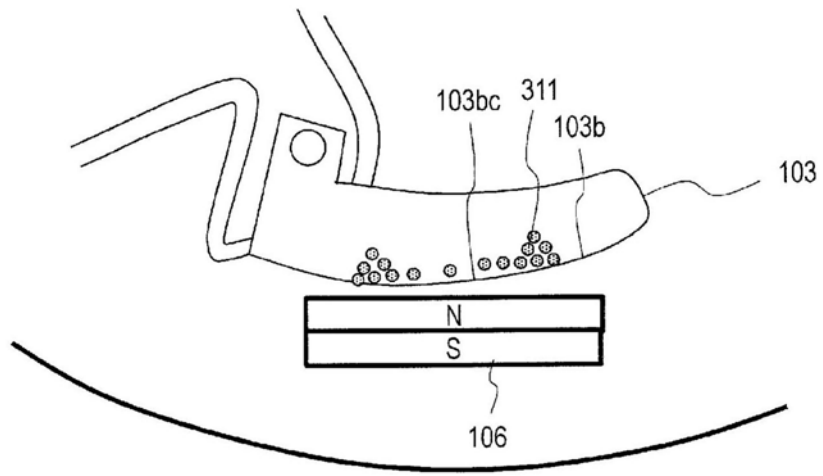


图13B

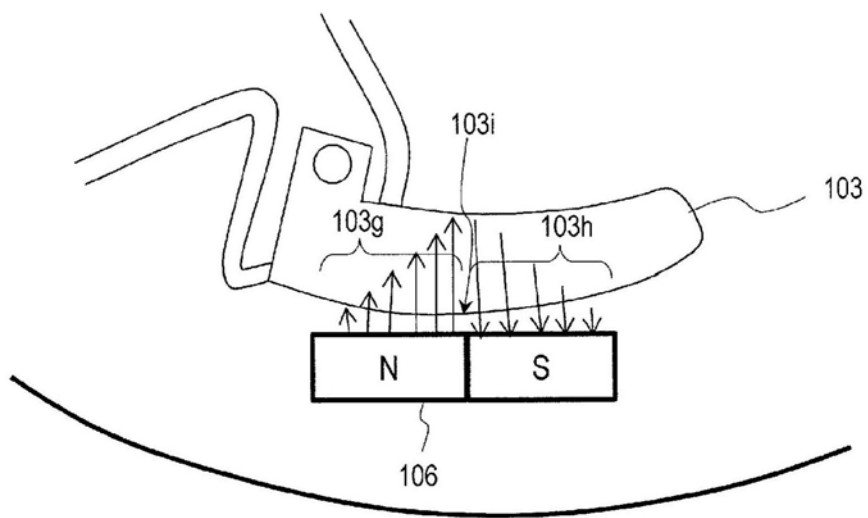


图14A

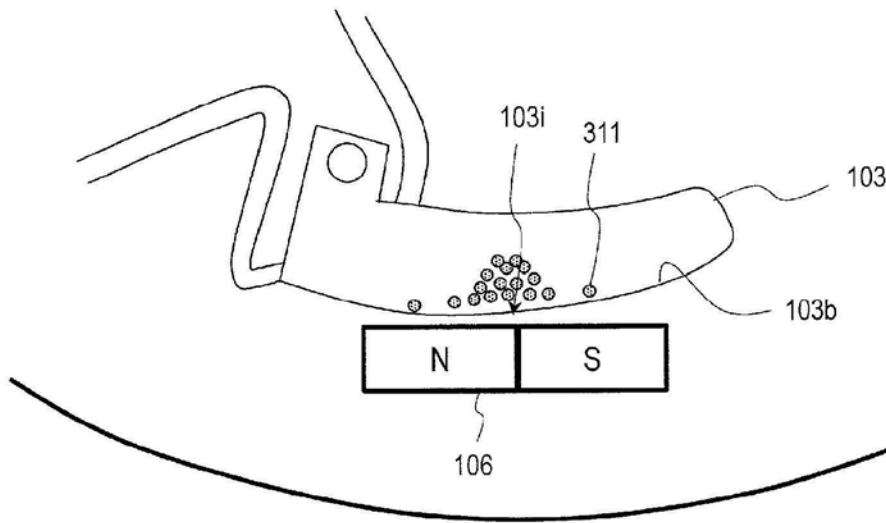


图14B

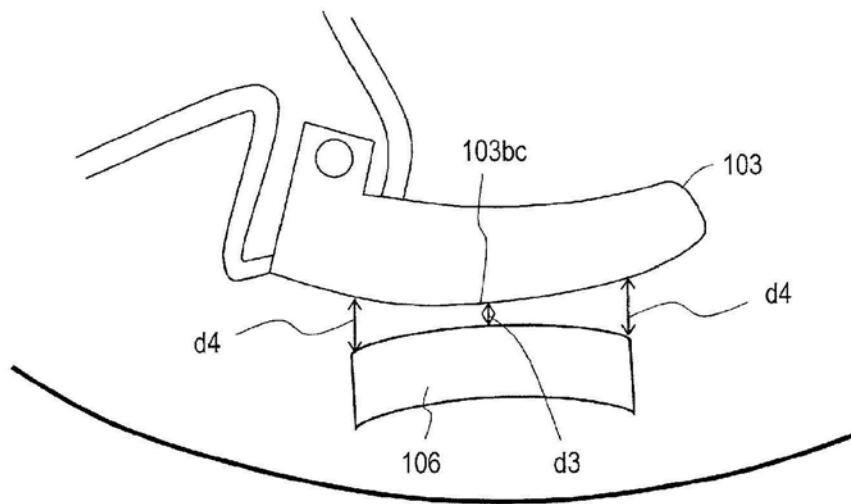


图15

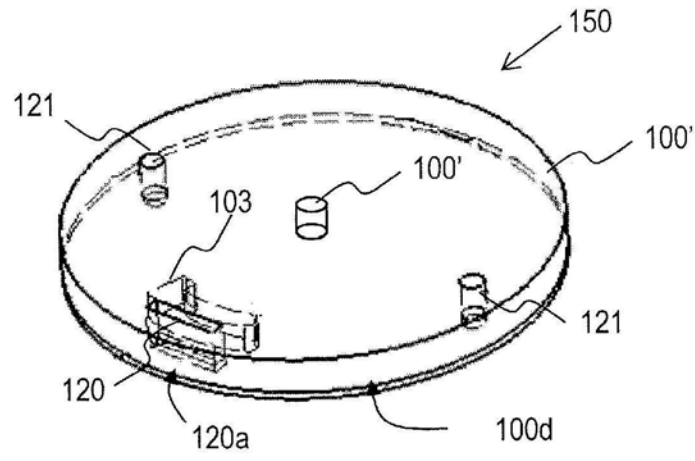


图16A

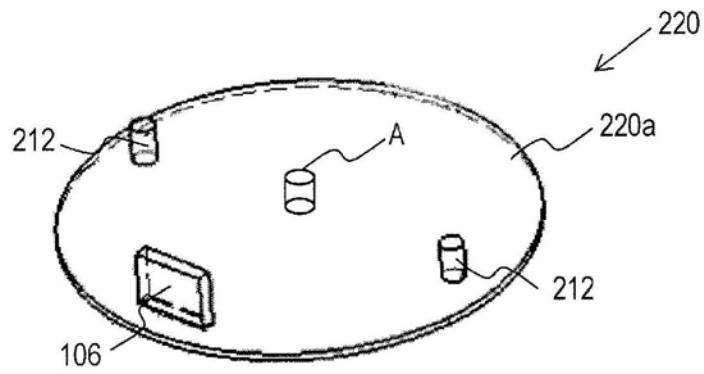


图16B

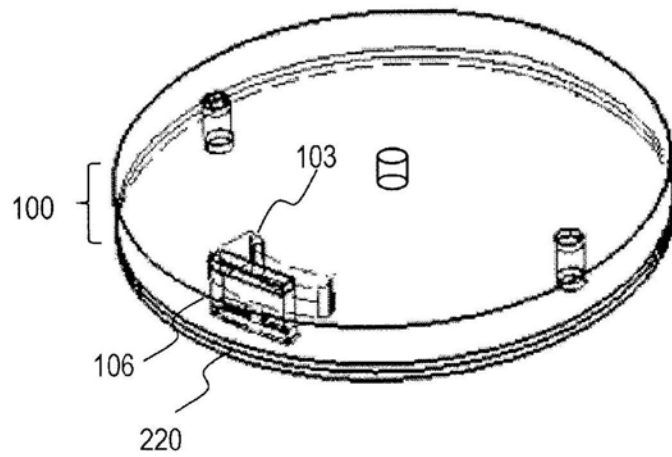


图16C