



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116026830 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202310168478.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.09.27

G01N 21/85 (2006.01)

G01N 21/05 (2006.01)

(30) 优先权数据

2017-192652 2017.10.02 JP

2018-152902 2018.08.15 JP

(62) 分案原申请数据

201811132777.8 2018.09.27

(71) 申请人 爱科来株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 中岛真也 增田茂树 中西健二

渡边由纪夫

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

专利代理师 黄纶伟 金玲

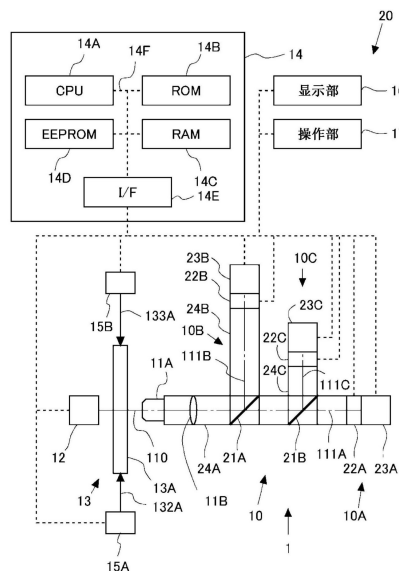
权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

分析装置

(57) 摘要

本发明提供一种分析装置,其通过多个相机对焦点距离不同的多个检体的图像同时进行拍摄。分析装置具有:分支部,其使在包含有形成成分的检体中透过的光分支为多个光路;多个相机,各相机分别具有摄像元件,摄像元件具备供分支为多个光路的光入射的摄像面,多个相机同时拍摄流路内的检体的焦点位置不同的图像;控制部,其对拍摄的图像进行处理;以及可变机构,其以变更从与多个相机对应的成像镜头到多个相机的摄像面的各个光学距离的偏移量的方式,使多个相机中的至少一个相机移动,由此来变更多个相机间的焦点位置的偏移量。



1. 一种分析装置,其具有:
流通池,其具有检体的流路,该检体包含有形成分;
成像镜头;
分支部,其使透过包含所述有形成分的检体后通过了所述成像镜头的光分支为多个光路;
多个相机,各相机分别具有摄像元件,该摄像元件具备供分支为所述多个光路中的各个光路的光入射的摄像面,所述多个相机同时拍摄所述流路内的所述检体的焦点位置各自不同的图像;
控制部,其对拍摄到的所述图像进行处理;以及
可变机构,其以变更从与所述多个相机对应的成像镜头到所述多个相机各自的摄像面的光学距离的偏移量的方式,使所述多个相机中的至少一个相机移动,由此来变更所述多个相机间的焦点位置的偏移量。
2. 根据权利要求1所述的分析装置,其中,
所述可变机构通过使所述多个相机分别移动,来变更所述多个相机间的焦点位置的偏移量。
3. 根据权利要求1所述的分析装置,其中,
所述分支部是分束器。
4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的分析装置,其中,
所述多个相机包括3个相机,
被所述分支部分支的光通过所述可变机构入射到所述3个相机中的至少2个相机中。
5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的分析装置,其中,
所述分析装置具有作为分析模式的第一模式和第二模式,
所述可变机构通过所述第一模式和所述第二模式来变更所述多个相机的焦点位置,所述第一模式中的所述多个相机间的焦点位置的偏移量小于所述第二模式中的所述多个相机间的焦点位置的偏移量。
6. 根据权利要求5所述的分析装置,其中,
所述可变机构在所述第一模式下以使得所述多个相机分别拍摄的范围的一部分重合的方式来调整所述焦点位置。
7. 根据权利要求5或6所述的分析装置,其中,
所述可变机构在所述第二模式下以使得所述多个相机分别拍摄的范围不重合的方式来调整所述焦点位置。
8. 根据权利要求5至7中的任意一项所述的分析装置,其中,
该分析装置还具有显示部,
在所述第一模式下,所述控制部将所述多个相机拍摄到的相同有形成分的像按照以所述焦点位置为基准的降序或升序进行切换而显示于所述显示部。
9. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的分析装置,其中,
由所述多个相机分别拍摄的范围的一部分重合。
10. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的分析装置,其中,
所述控制部从所述多个相机拍摄到的图像中分别切出对应的位置处的图像。

分析装置

[0001] 本申请是基于发明名称为“分析装置”，申请日为2018年9月27日，申请号为201811132777.8的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及分析装置。

背景技术

[0003] 在采集的尿的检查中，以往对所采集的尿进行离心分离，通过直接使用显微镜来观察尿中粒子的方法进行尿中的沉渣成分(有形成分)的分析，然而分析需要耗费时间。因此，随着尿沉渣分析的自动化发展，已知如下方法，对在设置于由透明部件形成的流通池内的流路中流动的尿检体进行拍摄，对所拍摄的图像进行解析，从而进行尿中的沉渣成分(有形成分)的分析(例如，参照专利文献1)。专利文献1所述的装置具备检查功能，用户可显示任意的图像，能够进行自动分类的修正、目视进行的再分类。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本专利第4948647号公报

[0007] 尿中的沉渣成分的检查包含判别尿中的沉渣成分的种类的作业和对沉渣成分的数量计数的作业。在判别作业中，由判别尿中的沉渣成分的种类的装置从沉渣成分的图像中提取特征量，通过特征量的图案匹配来判别沉渣成分的种类。在无法判别类别的情况下，人使用显微镜通过目视来进行类别的判别。在计数作业中，从在流通池(flow cell)中流动的尿检体的图像提取沉渣成分对数量计数。

[0008] 在使用装置的判别作业中，使用以固定的焦点距离拍摄的图像中的沉渣成分的像来判别类别。此时，如果像的焦点没有对准，则无法正确地提取特征量，有时无法进行正确的判别。这种情况下，通过使用显微镜的目视来进行判别则效率不高。

[0009] 另一方面，在计数作业中，在流通池中流动的尿检体以规定的厚度流动，沉渣成分在厚度方向上分布。厚度方向上的沉渣成分的分布范围大于装置所拍摄的景深。在按照固定的焦点距离进行拍摄的情况下，无法对位于景深的范围外的沉渣成分进行拍摄，有时无法进行正确的计数。

发明内容

[0010] 本发明就是鉴于上述问题而完成的，其目的在于提供通过多个相机对焦点距离不同的多个检体的图像同时进行拍摄的分析装置。

[0011] 本发明的一个方面是分析装置，该分析装置具有：流通池，其具有检体的流路，该检体包含有形成分；成像镜头；分支部，其使透过包含所述有形成分的检体后通过了所述成像镜头的光分支为多个光路；多个相机，各相机分别具有摄像元件，该摄像元件具备供分支为所述多个光路中的各个光路的光入射的摄像面，所述多个相机同时拍摄所述流路内的所

述检体各自的焦点位置不同的图像；控制部，其对所述拍摄的图像进行处理；以及可变机构，其以变更从与所述多个相机对应的成像镜头到所述多个相机各自的摄像面的光学距离的偏移量的方式，使所述多个相机中的至少一个相机移动，由此来变更所述多个相机间的焦点位置的偏移量。

[0012] 根据本发明，通过多个相机对焦点距离不同的多个检体的图像同时进行拍摄，从而能够提高在流通池中流动的检体的分析精度。

附图说明

[0013] 图1是表示实施方式的分析装置的概略结构的图。

[0014] 图2是表示流通池的概略结构的图。

[0015] 图3是表示汇合部和锥形部附近的概略结构的Y轴方向的剖视图。

[0016] 图4是表示在第四流路中流通的鞘液和检体的分布的图。

[0017] 图5是表示可变机构的概略结构的图。

[0018] 图6是表示相机的摄像面的位置与焦点位置的关系的图。

[0019] 图7是用于说明摄像范围的图。

[0020] 图8是表示以使得摄像部间的摄像范围一部分重合的方式调整摄像部间的焦点位置的偏移量的情况下的摄像范围的关系的图。

[0021] 图9是作为一例示出被分类为白血球的有形成分的切出图像的附图代用照片。

[0022] 图10是表示第一模式中的辨识有形成分的流程的流程图。

[0023] 图11是表示以使得摄像部间的摄像范围不重合的方式调整摄像部间的焦点位置的偏移量的情况下的摄像范围的关系的图。

[0024] 图12是表示第二模式中的辨识有形成分的流程的流程图。

[0025] 图13是表示焦点位置的切换控制的流程的流程图。

[0026] 标号说明

[0027] 1:摄像装置,11A:物镜,11B:成像镜头,12:光源,13A:流通池,14:控制器,16:显示部,17:操作部,20:分析装置,22A:第一可变机构,22B:第二可变机构,22C:第三可变机构,23A:第一相机,23B:第二相机,23C:第三相机,110:光轴。

具体实施方式

[0028] 以下，参照附图，对用于实施本发明的方式进行说明。其中，关于在该实施方式中所述的构成部件的尺寸、材质、形状及其相对配置等，只要没有特别指出，就并非旨在用于将本发明的范围限定于这些内容。此外，作为检体，除了尿以外，还可以对血液、髓液、浆液等的体液中的有形成分进行分析。

[0029] (实施方式)

[0030] 图1是表示实施方式的分析装置20的概略结构的图。分析装置20具有摄像装置1。摄像装置1作为检体例如对尿进行拍摄。分析装置20对所拍摄的图像进行解析，从而例如进行尿中的有形成分(红血球、白血球、扁平上皮细胞、其他的上皮细胞、圆柱、结晶、细菌等的尿中的固形成分)的分析。该分析可以包含定性分析和定量分析。其中，摄像装置1还可以用于例如对血液和体液等的尿以外的液体检体中的有形成分的分析。

[0031] 摄像装置1具有物镜11A、拍摄用的光源12、流通池单元13、第一分支部21A、第二分支部21B、第一可变机构22A、第二可变机构22B、第三可变机构22C、第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C。而且,摄像装置1具有第一镜筒24A、第二镜筒24B、第三镜筒24C,在第一镜筒24A中收纳有第一分支部21A和第二分支部21B。在第一镜筒24A的一端配置有物镜11A,在第一镜筒24A的另一端配置有第一相机23A。此外,第二镜筒24B和第三镜筒24C以中心轴相对于第一镜筒24A垂直的方式从物镜11A侧起按顺序与第一镜筒24A连接。在第二镜筒24B的端部配置有第二相机23B,在第三镜筒24C的端部配置有第三相机23C。

[0032] 作为摄像单元的第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C例如使用CCD(电荷耦合器件、Charge Coupled Device)图像传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)图像传感器等的摄像元件来进行拍摄。第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C具备相同的性能,也可以使用性能不同的结构。

[0033] 以下,将物镜11A、第一分支部21A、第二分支部21B、第一可变机构22A、第一相机23A统称为第一摄像部10A,将物镜11A、第一分支部21A、第二可变机构22B、第二相机23B统称为第二摄像部10B,将物镜11A、第一分支部21A、第二分支部21B、第三可变机构22C、第三相机23C统称为第三摄像部10C。

[0034] 在第一镜筒24A内的比第一分支部21A靠物镜11A侧的位置具有成像镜头11B。物镜11A、成像镜头11B和光源12在第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C中共用。在从成像镜头11B(没有成像镜头11B的情况下是物镜11A)到第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C的光学距离相同的情况下,第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C的景深、视场、倍率相同。

[0035] 另外,以下,在不区分第一摄像部10A、第二摄像部10B、第三摄像部10C的情况下,简称为摄像部10。在不区分第一分支部21A和第二分支部21B的情况下,简称为分支部21。在不区分第一可变机构22A、第二可变机构22B、第三可变机构22C的情况下,简称为可变机构22。在不区分第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C的情况下,简称为相机23。在不区分第一镜筒24A、第二镜筒24B和第三镜筒24C的情况下,简称为镜筒24。

[0036] 第一分支部21A和第二分支部21B例如是半反射镜等的分束器,使光向2个方向分支。第一分支部21A和第二分支部21B被配置在物镜11A的光轴110上。第一分支部21A使在物镜11A中通过的光的一部分透过,并将剩余的部分反射,从而使光向2个方向分支。以使得在第一分支部21A反射的光的光轴111B与第二镜筒24B的中心轴一致的方式来配置第一分支部21A。通过这样配置第一分支部21A,在第一分支部21A反射的光入射到第二相机23B具有的摄像元件的摄像面,在第二摄像部10B被提供用于拍摄。

[0037] 第二分支部21B使在第一分支部21A中透过的光的一部分透过,并将剩余的部分反射,从而使光再向2个方向分支。以使得在第二分支部21B反射的光的光轴111C与第三镜筒24C的中心轴一致的方式来配置第二分支部21B。通过这样配置第二分支部21B,在第二分支部21B中透过的光入射到第一相机23A具有的摄像元件的摄像面,在第一摄像部10A被提供用于拍摄。此外,在第二分支部21B反射的光入射到第三相机23C具有的摄像元件的摄像面,在第三摄像部10C被提供用于拍摄。

[0038] 将在第二分支部21B中透过而入射到第一相机23A的光的路径称作第一光路,将在第一分支部21A反射而入射到第二相机23B的光的路径称作第二光路,将在第二分支部21B

反射而入射到第三相机23C的光的路径称作第三光路。第一光路的光轴与物镜11A的光轴110一致。图1中,将第一光路的光轴用111A示出,将第二光路的光轴用111B示出,将第三光路的光轴用111C示出。在不区分第一光路的光轴、第二光路的光轴、第三光路的光轴时简称为光轴111。

[0039] 如图1所示,第一相机23A、第二相机23B、第三相机23C共用物镜11A和成像镜头11B,因此相对于被摄体而言物镜11A的光轴110通过的位置(称作视场的中心)在这些多个相机间相同。其中,如后所述,成像镜头11B与第一相机23A、第二相机23B、第三相机23C的各自的摄像面间的光学距离不同。因此,在物镜11A的光轴110方向上,第一相机23A、第二相机23B、第三相机23C的被摄体侧的焦点位置偏离(参照图6)。

[0040] 在分析装置20中设置有作为控制部的控制器14。控制器14具有CPU14A、ROM14B、RAM14C、EEPROM14D和接口电路14E,通过总线14F而相互连接。

[0041] CPU(中央处理单元、central processing unit)14A根据储存在ROM(只读存储器、read only memory)14B中并被读取到RAM(随机存取存储器random access memory)14C中的程序而进行动作,控制分析装置20的整体。ROM14B储存有用于使CPU14A进行动作的程序和数据。RAM14C向CPU14A提供工作区域,并且暂时存储各种的数据和程序。EEPROM(带点可擦可编程只读存储器、electrically erasable programmable read only memory)14D存储各种的设定数据等。接口电路14E控制CPU14A与各种电路之间的通信。

[0042] 在接口电路14E上连接有显示部16、操作部17、第一可变机构22A、第二可变机构22B、第三可变机构22C、第一相机23A、第二相机23B、第三相机23C、光源12、第一泵15A和第二泵15B的控制线,这些设备通过来自控制器14的控制信号而被控制。第一泵15A是通过第一供给管132A向流通池13A提供鞘液的泵,第二泵15B是通过第二供给管133A向流通池13A提供检体的泵。鞘液是控制流通池13A中的检体的流动的液体,例如在检体是尿的情况下可使用生理盐水。其中,也可以使用生理盐水以外的溶液作为鞘液。

[0043] 作为光源12,例如可采用氙灯或白色LED,然而不限于此,还可以采用其他的光源。显示部16具有LCD(液晶显示器、liquid crystal display)或发光二极管等,被CPU14A控制而显示各种的信息、检查结果、对有形成分拍摄的图像等。操作部17是用户操作分析装置20时的接口,例如包括开关、键盘、鼠标等。操作部17将对应于用户的操作的操作信号提供给CPU14A。

[0044] 流通池单元13具有固定配置供检体流通的流通池13A的工作台(省略图示)。流通池13A可以相对于工作台装卸自如。流通池13A被配置在光源12与物镜11A之间。

[0045] 图2是表示流通池13A的概略结构的图。流通池13A通过将第一板130和第二板131接合(例如热压接)起来而形成。图2是从第一板130侧观看流通池13A的图。另外,将图2所示的流通池13A的宽度方向作为垂直坐标系的X轴方向,将长度方向作为Y轴方向,将厚度方向作为Z轴方向。被拍摄的检体在流通池13A内沿Y轴方向流动。物镜11A的光轴110被配置在Z轴方向上。

[0046] 作为流通池13A的材料,可采用PMMA(丙烯酸树脂)、COP(环烯聚合物)、PDMS(聚二甲基硅氧烷)、PP(聚丙烯)、石英玻璃等的例如具备90%以上的可见光透过性的材料。

[0047] 在第一板130上设置有用于供给鞘液的第一供给口132、用于供给检体的第二供给口133、用于排出鞘液和检体的排出口134。第一供给口132、第二供给口133和排出口134分

别贯穿第一板130。在第一供给口132设置在第一板130的长度方向的一端侧,第二供给口133设置在第一板130的长度方向的另一端侧,排出口134设置在第一板130的长度方向的第一供给口132与第二供给口133之间。

[0048] 第一供给口132、第二供给口133、排出口134相互通过流路135A、135B、136、138而连通。这些流路135A、135B、136、138以截面为矩形的方式从第一板130的接合面侧的表面凹陷形成。此外,这些流路135A、135B、136、138的截面形成为宽度方向(图2的X轴方向)上的大小大于深度方向(图2的Z轴方向)上的大小。若将第一板130和第二板131接合起来,则第二板131成为形成流路135A、135B、136、138的壁材。

[0049] 在第一供给口132连接有第一流路135A和第二流路135B。第一流路135A和第二流路135B分别以逆时针沿第一板130的外缘朝向第二供给口133侧,在汇合部137汇合。此外,在第二供给口133连接有第三流路136,第三流路136在汇合部137与第一流路135A和第二流路135B汇合。汇合部137通过第四流路138与排出口134连接。在第四流路138形成有锥形部138A,该锥形部形成为使得从138A汇合部137向排出口134而第四流路138的深度(第一板130的板厚方向(Z轴方向)的长度)逐渐变小的锥形形状。在锥形部138A例如设置有 $2^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 的倾斜。

[0050] 在第一供给口132连接有图1所示的第一供给管132A,在第二供给口133连接有图1所示的第二供给管133A,在排出口134连接有排出管(省略图示)。从第一供给管132A提供到第一供给口132的鞘液在第一流路135A和第二流路135B中流通。从第二供给管133A提供到第二供给口133的检体在第三流路136中流通。并且,鞘液和检体在汇合部137汇合并并在第四流路138中流通,从排出口134被排出到排出管。

[0051] 图3是表示汇合部137和锥形部138A附近的概略结构的Y轴方向的剖视图。在汇合部137中,第三流路136偏向第二板131侧配置,检体在汇合部137中沿第二板131流动。

[0052] 图4是表示在第四流路138中流通的鞘液和检体的分布的图。在从图4中的上侧分别提供了鞘液和检体后,在汇合部137汇合。在汇合部137中鞘液和检体汇合的紧后,鞘液内的检体集中于第二板131的壁面侧的较窄的范围内(参照图4的A-A剖面)。此后,若检体在锥形部138A中流通,则检体被鞘液推动而在第二板131的壁面附近沿壁面呈扁平状扩散(参照图4的B-B剖面)。若检体进一步流动,则因Tubular-pinch(管状箍缩)效果而检体从第二板131的壁面离开,向第四流路138的中央方向升起(参照图4的C-C剖面)。

[0053] 有形成分的分布会受到鞘液中的检体流体的分布的影响。通过在能够拍摄到更多的有形成分的位置处进行拍摄,从而能够提高有形成分的分析精度。在流通池13A中,如图4的剖视图所示,基于Y轴方向的位置而检体的流动发生变化。在图4的C-C剖面的位置处,相比B-B剖面的位置而言,Z轴方向上的检体的宽度变大。在图4的C-C剖面的位置处,检体中的有形成分在Z轴方向上广泛分布,因此不适于进行有形成分的拍摄。

[0054] 另一方面,在图4的B-B剖面的位置处,鞘液以从上方将检体挤压在第二板131上的方式流动,检体被鞘液挤压而变薄扩散。因此,在图4的B-B剖面的位置处,检体中的有形成分以不在Z轴方向上扩散的方式存在,容易对准焦点。另外,套管流体、检体流体都形成层流,几乎不发生混合。这种B-B剖面的位置是适于拍摄有形成分的Y轴方向的位置,因此在该Y轴方向的位置对检体进行拍摄。将该位置称作摄像位置,在该摄像位置对准物镜11A的光轴110。

[0055] 另外,以上作为一例说明了通过流通池13A的锥形部138A后的检体与流通池13A的壁面接触的方式,然而流通池的构造和检体的流动并不限于这种方式。例如,还可以使用在通过流通池13A的锥形部138A后,鞘液包围检体的周围,检体在鞘液的中心部被较薄拉伸的构造的流通池。

[0056] 返回图1,第一可变机构22A变更从成像镜头11B到第一相机23A的摄像面的光学距离(以下也称作第一光学距离),第二可变机构22B变更从成像镜头11B到第二相机23B的摄像面的光学距离(以下也称作第二光学距离),第三可变机构22C变更从成像镜头11B到第三相机23C的摄像面的光学距离(以下也称作第三光学距离)。另外,与成像镜头11B间的距离等情况下,指的是与成像镜头11B的前端部、后端部或中心部间的距离。这一点关于物镜11A而言也同样。从物镜11A到成像镜头11B的光学距离一定。

[0057] 另外,有些情况下摄像装置不具有成像镜头11B。这种情况下,第一可变机构22A变更从物镜11A到第一相机23A的摄像面的光学距离,第二可变机构22B变更从物镜11A到第二相机23B的摄像面的光学距离,第三可变机构22C变更从物镜11A到第三相机23C的摄像面的光学距离。

[0058] 图5是表示可变机构22的概略构造的图。可变机构22包括可动部221、台座222、进给螺钉223和马达224。可动部221形成为筒状,以能够进退的方式被插入到镜筒24内。镜筒24的中心轴和可动部221的中心轴处于光轴111上。可动部221被固定在板状的台座222的一个面上,台座222的另一个面上固定有相机23。在相机23的安装位置处在台座222上设置有孔222A,该孔222A形成为供通过台座222后的光入射到相机23中。

[0059] 在台座222的一个面上固定有进给螺钉223的螺母223A,在螺母223A安装有螺纹轴223B。螺纹轴223B的轴向与光轴111方向平行。螺纹轴223B与马达224连接,通过使马达224旋转而螺纹轴223B进行旋转。该马达224的旋转由CPU14A进行控制。马达224被固定为相对于镜筒24不能相对移动,因此若螺纹轴223B旋转,则螺母223A在螺纹轴223B的轴向移动。此时的移动距离根据螺纹轴223B的旋转角度和螺纹的间距来确定。通过该螺母223A的移动而可动部221、台座222、相机23在螺纹轴223B的轴向、即光轴111方向上移动,由此变更从成像镜头11B到相机的光学距离。另外,变更从成像镜头11B到相机23的光学距离的单元不限于上述结构。例如,也可以由用户手动旋转螺纹轴223B以变更从成像镜头11B到相机23的光学距离。

[0060] 另外,在上述说明中,第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C均具有可变机构22,也可以包括不具有可变机构22的摄像部10。这种情况下,不具有可变机构22的摄像部10从成像镜头11B到相机23的光学距离固定,因此可以以该固定的光学距离为基准,变更具有可变机构22的其他的摄像部10的从成像镜头11B到相机23的光学距离。

[0061] 图6是表示相机23的摄像面的位置与焦点位置的关系的图。从左起按顺序分别示出第一摄像部10A、第二摄像部10B、第三摄像部10C的关系。若从成像镜头11B到摄像面的光学距离变短,则从物镜11A到被摄体侧的焦点位置的光学距离变长。若从成像镜头11B到摄像面的光学距离变长,则从物镜11A到被摄体侧的焦点位置的光学距离变短。这样,从成像镜头11B到摄像面的光学距离与从物镜11A到被摄体侧的焦点位置的光学距离存在相关。另外,以下在没有特别指出的情况下,言及焦点或焦点位置的情况下指的是被摄体侧的焦点或焦点位置。另外,不存在成像镜头11B的情况下,物镜11A与摄像面间的光学距离越长,则

物镜11A与被摄体侧的焦点位置间的光学距离越短。

[0062] 例如,以第一光学距离为基准,以第二光学距离小于第一光学距离的方式由CPU14A操作第二可变机构22B。此外,以第三光学距离大于第一光学距离的方式由CPU14A操作第三可变机构22C。通过以第一光学距离为基准,第一可变机构22A的第一光学距离固定而不会变更(这种情况下不需要第一可变机构22A)。第二摄像部10B的焦点位置位于比第一摄像部10A的焦点位置靠光轴110方向的深处侧(距离物镜11A较远侧)的位置,第三摄像部10C的焦点位置位于比第一摄像部10A的焦点位置靠光轴110方向的身前侧(接近物镜11A的一侧)的位置。

[0063] CPU14A根据分析模式来变更各摄像部10的焦点位置的偏移量。作为分析模式,准备了第一模式和第二模式。其中,也可以准备3种以上的模式。CPU14A根据用户对操作部17的操作或存储于ROM14B中的程序,切换第一模式和第二模式。此时,根据作为分析对象的有形成分的大小等来变更各摄像部10的焦点位置的偏移量。如果预先求出焦点位置的偏移量与各可变机构22的马达224的旋转角度的关系并将其存储于ROM14B中,则可以根据该关系,由CPU14A使马达224旋转,由此将焦点位置的偏移量变更为期望的偏移量。在以下的说明中,以使得相对于第一摄像部10A的焦点位置而言的第二摄像部10B的焦点位置的偏移量与相对于第一摄像部10A的焦点位置而言的第三摄像部10C的焦点位置的偏移量相同的方式来调整各焦点位置,然而这些焦点位置的偏移量也可以不同。以下,针对第一模式和第二模式进行说明。

[0064] <第一模式>

[0065] 在第一模式下,以可通过多个摄像部10对相同的有形成分拍摄的方式来改变摄像部10(相机23)间的焦点位置的偏移量,根据在该状态下拍摄的各图像,分析有形成分。在第一模式下,CPU14A以使得各摄像部10间的焦点位置的偏移量(第一的偏移量)小于作为分析对象的有形成分的大小的方式,调整各摄像部10的焦点位置的偏移量。既可以将有形成分的宽度或厚度的最大值作为有形成分的大小,也可以将有形成分的宽度或厚度的平均值作为有形成分的大小。另外,在尿检体的情况下,考虑到尿检体中包含的有形成分的大小,将上述焦点位置的偏移量例如调整为小于 $10\mu\text{m}$,例如优选调整为 $1.5\sim 5\mu\text{m}$ 。尿检体中包含的代表的有形成分的大小如下所示。

[0066] 红血球: $8\mu\text{m}$ 以下,厚度在 $2\mu\text{m}$ 以下

[0067] 白血球: $12\sim 15\mu\text{m}$ 的球形(好中球)

[0068] 扁平上皮(表层型): $60\sim 100\mu\text{m}$,厚度是 $3\sim 5\mu\text{m}$

[0069] 扁平上皮(中层、深层型): $20\sim 70\mu\text{m}$,厚度在 $5\mu\text{m}$ 以上

[0070] 圆柱:存在各种大小

[0071] 细菌:细菌在 $1\mu\text{m}$ 以下,真菌是 $3\sim 6\mu\text{m}$

[0072] 另外,例如假定在作为分析对象的有形成分的中心对准了第一摄像部10A的焦点的情况下,以第二摄像部10B和第三摄像部10C均在相同有形成分不同位置上对准焦点的方式,调整摄像部10间的焦点位置的偏移量。

[0073] 此外,例如还可以通过由第二摄像部10B拍摄的图像的景深与由第一摄像部10A拍摄的图像的景深一部分重复,由第三摄像部10C拍摄的图像的景深与由第一摄像部10A拍摄的图像的景深一部分重复的方式,调整摄像部10间的焦点位置的偏移量(第一偏移量)。其

中,即使是存在于略微离开景深的位置上的有形成分,有时根据图像也能够进行有形成分的分析。可以将对景深进一步加入规定的余量的范围定义为摄像范围,以各个图像的摄像范围一部分重合的方式来调整摄像部10间的焦点位置的偏移量。

[0074] 图7是用于说明摄像范围的图。摄像范围是根据由摄像部10拍摄的图像而能够分析有形成分或能够提取有形成分的范围,是根据相机23的视场范围和能够提取有形成分的纵深而确定的范围。相机23的视场范围根据摄像面的大小和拍摄的光学系的倍率而确定。能够提取有形成分的纵深是对景深施加了规定的余量的范围。另外,规定的余量作为可分析有形成分的范围或可提取有形成分的范围而被预先设定。

[0075] 图8是表示以摄像部10间的摄像范围一部分重合的方式来调整摄像部10间的焦点位置的偏移量的情况下的摄像范围的关系的图。从左起按顺序分别示出第三摄像部10C、第一摄像部10A、第二摄像部10B的关系。若通过改变从成像镜头11B到相机23的摄像面的光学距离来调整焦点位置,则随着该焦点位置的调整而摄像范围发生偏离。在图8所示的状态下,在由“重复”示出的范围内,第三摄像部10C的摄像范围和第一摄像部10A的摄像范围一部分重合,第一摄像部10A的摄像范围和第二摄像部10B的摄像范围一部分重合。

[0076] 另外,如图8所示,在以摄像范围一部分重合的方式调整各摄像部10的焦点位置的情况下,虽然也根据作为分析对象的有形成分,然而存在各摄像部10间的焦点位置的偏移量相比有形成分的大小而变小的倾向。

[0077] CPU14A在调整了摄像部10间的焦点位置的偏移量后,通过第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C对光轴110相同的相同图像同时拍摄。以下,将由第一摄像部10A拍摄的图像称作第一图像,将由第二摄像部10B拍摄的图像称作第二图像,将由第三摄像部10C拍摄的图像称作第三图像。

[0078] 具体而言,通过第一相机23A、第二相机23B和第三相机23C对在流通池13A中流通的检体中的有形成分的静止图像同时拍摄。拍摄是放大拍摄,光源12的点灯时间和第一相机23A、第二相机23B以及第三相机23C的拍摄时间(曝光时间)通过控制器14实现同步。平行光从光源12入射到流通池13A。拍摄时使光源12进行1到多次点灯。光源12的点灯时间取决于检体的流速,被设定为被摄体抖动处于允许范围内。对于1次曝光而使光源12多次发光的情况下,一个图像中包含的有形成分的数量较多,因此能够进一步提高有形成分的分析精度。这种情况下的光源12的以不会拍摄到相同检体的方式,考虑检体的流速与光源12的点灯时间的关系来确定闪烁定时。也可以通过各相机23来多次拍摄这种图像。

[0079] CPU14A例如根据第一图像来把握有形成分的位置、大小、数量,根据所把握的有形成分的大小来确定图像的切出大小,生成切出图像。以下,将根据第一图像生成的切出图像也称作第一切出图像。第一切出图像是对背景图像和所拍摄的图像进行比较,用四边围住存在差异的部位并切出其内部的图像后的图像。

[0080] CPU14A在第一切出图像的生成之前,使用所存储的第一图像的数据,针对每个第一图像,生成将各像素的像素值平均化的图像作为背景图像。像素值可以是各像素的亮度也可以是RGB值。通过由CPU14A执行储存在ROM14B中的程序(切出处理)而生成第一切出图像。第一切出图像与切出位置、切出大小一起被存储在RAM14C中。例如,CPU14A针对在所拍摄的各第一图像中包含的所有的有形成分生成第一切出图像。

[0081] CPU14A对于第二图像也从与第一切出图像对应的位置(具体是X轴—Y轴坐标相同

的位置)切出有形成分而生成切出图像。而且,CPU14A对于第三图像也从与第一切出图像对应的位置切出有形成分而生成切出图像。以下,将根据第二图像生成的切出图像也称作第二切出图像,将根据第三图像生成的切出图像也称作第三切出图像。

[0082] 并且,CPU14A将从第一图像、第二图像、第三图像中的各个相同的位置切出的第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像关联起来存储于RAM14C中。第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像被CPU14A用于进行各种分析。由此,在进行显微镜的目视观察时,通过使用流通池的连续图像摄影也能够实现与观察者手动改变焦点位置来观察有形成分同样的操作。

[0083] 图9是作为一例示出被分类为白血球的有形成分的切出图像的图。其中,白血球以外的有形成分也成为分析对象。从上起按顺序示出了第三切出图像、第一切出图像和第二切出图像,将切出了相同的有形成分(同一个体)的图像纵向排列。这样,各切出图像被关联起来存储于RAM14C。换言之,同一个体的有形成分的像按照从物镜11A到焦点位置的光学距离从短到长的顺序或从长到短的顺序(一方为升序而另一方为降序)排列。

[0084] CPU14A通过对各切出图像的特征量与预先存储于ROM14B中的每个有形成分的特征量进行比较来进行有形成分的分析(辨识)。作为特征量,可举例示出颜色、形状、大小。假设仅设置有1个摄像部10的情况下,如果在从摄像部10的焦点离开的位置存在有形成分,则仅能得到有形成分的焦点偏离的像。因此,无法从摄像图像得到正确的特征量,存在CPU14A无法判别该有形成分的类别的可能性。在无法判别有形成分的情况下,为了辨识有形成分而产生用户使用显微镜来进行目视观察的必要。

[0085] 另一方面,通过使用多个摄像部10来同时取得多个焦点位置偏离的图像,根据焦点位置不同的某个图像可取得可充分判别有形成分的类别的特征量,能够降低无法判别的比例,可减少进行用户的目视观察的次数。

[0086] 此外,由于通过焦点位置不同的多个摄像部10对相同的有形成分(同一个体)进行拍摄,因此针对相同的有形成分可取得的信息量变多,因此能够进一步提高有形成分的分析精度。此外,通过将图9所示的提取出相同的有形成分的切出图像按照焦点位置从远到近的切出图像顺序(即,第二切出图像、第一切出图像、第三切出图像的顺序,图9的从下到上的顺序)或焦点位置从近到远的切出图像顺序(即,第三切出图像、第一切出图像、第二切出图像的顺序,图9的从上到下的顺序)切换显示在显示部16的相同位置上,从而能够与用户手动错开显微镜的焦点进行观察时相同的观察方式来切换切出图像。因此,在用户自身参照显示部16进行有形成分的辨识的情况下,也易于辨识有形成分。相比使用显微镜的情况而言,可节省检查的时间和劳力。

[0087] 例如,在根据1个切出图像无法辨识的情况下,通过与其他切出图像切换显示,能够一并考虑到其他的切出图像中包含的信息来进行辨识,因此可易于进行辨识。此外,针对由CPU14A辨识的有形成分,通过切换显示切出图像,还能够由用户确认是否正确地进行了辨识。另外,在切换切出图像时,既可以由CPU14A自动切换,也可以由用户使用鼠标等来手动切换。此外,还可以将第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像重叠在相同位置上显示来进行辨识。这种情况下,能够一次性观看到各个切出图像中包含的信息,因此有时可使得辨识变得容易。此外,如图9所示那样,还可以将第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像排列显示在不同位置上。

[0088] 这里,一般的显微镜的景深相对于有形成分的大小而言较浅,因而有时难以一次性把握有形成分的整体。这种情况下,通过由用户手动调整焦点位置就能够把握有形成分的整体。另一方面,在以各摄像部10间的焦点位置的偏移量小于作为分析对象的有形成分的大小的方式来调整各摄像部10的焦点位置的情况下,能够针对同一个体的有形成分取得焦点位置偏离的多个图像。并且,通过将所取得的多个图像按顺序切换显示,从而在使用流通池的连续测定中也能够观察到焦点位置不同的图像。

[0089] 此外,CPU14A还可以根据切出图像的数量来对有形成分的个数进行计数。在第一模式中,在对有形成分的个数计数时,使用由1个摄像部10(例如第一摄像部10A)拍摄的图像。

[0090] CPU14A例如通过对第一切出图像的特征量与预先存储于ROM14B中的每个有形成分的特征量进行比较来进行有形成分的辨识。关于此时未能辨识出的有形成分,进行基于所对应的第二切出图像的辨识。即,通过对第二切出图像的特征量与预先存储于ROM14B中的有形成分的特征量进行比较来进行有形成分的辨识。针对即使这样也未能辨识出的有形成分,同样尝试进行基于第三切出图像的辨识。这样,通过根据焦点位置不同的多个图像尝试进行多次的辨识,可减少用户为进行辨识而必须通过目视观察的有形成分的数量。

[0091] 另外,有形成分的辨识方法不限于此,还可以对从第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像分别得到的特征量综合判断来进行有形成分的辨识。这种情况下的辨识也根据存储于ROM14B中的程序进行。

[0092] 图10是表示第一模式的辨识有形成分的流程的流程图。本流程图由CPU14A执行。

[0093] 在步骤S101中,CPU14A操作各可变机构22来调整各摄像部10的焦点位置。此时,以使得摄像部10间的焦点位置的偏移量小于有形成分的大小的方式来调整各摄像部10的焦点位置。此时,以使得各摄像部10的摄像范围的一部分重合的方式来调整各摄像部10的焦点位置。

[0094] 在步骤S102中,CPU14A取得由第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C拍摄的图像。

[0095] 在步骤S102的处理完成后进入步骤S103,CPU14A从第一图像中切出有形成分而生成第一切出图像,并将其存储于RAM14C中。按照在第一图像中拍摄的有形成分的数量而生成第一切出图像。

[0096] 在步骤S103的处理完成后进入步骤S104,CPU14A取得第一切出图像的位置信息和特征量。第一切出图像的位置信息和特征量与第一切出图像关联起来地被存储于RAM14C。特征量的取得时使用预先存储于ROM14B中的程序。

[0097] 步骤S104的处理完成后进入步骤S105,CPU14A从第二图像和第三图像中切出有形成分,生成第二切出图像和第三切出图像。根据多个第一切出图像的各自的位置信息,切出与第一切出图像相同位置的有形成分,从而生成第二切出图像和第三切出图像。切出与第一切出图像相同位置后得到的第二切出图像和第三切出图像与该第一切出图像关联起来被存储于RAM14C。

[0098] 在步骤S105的处理完成后进入步骤S106,CPU14A取得第二切出图像和第三切出图像的特征量。第二切出图像和第三切出图像的特征量被存储于RAM14C。

[0099] 在步骤S106的处理完成后进入步骤S107,CPU14A根据在步骤S104和步骤S106中取

得的各切出图像的特征量来进行有形成分的辨识。辨识使用预先存储于ROM14B中的程序。例如CPU14A通过对第一切出图像的特征量、第二切出图像的特征量和第三切出图像的特征量中的至少1方和预先存储于ROM14B中的每个有形成分的特征量进行比较,由此来进行有形成分的辨识。另外,在S105和S106中,例如可以在切出第三图像之前进行第二切出图像的特征量的取得,S105和S106内的工序的顺序没有特别限制。

[0100] 在步骤S107的处理完成后进入步骤S108,CPU14A按照在步骤S107中辨识出的每个有形成分的种类对有形成分计数,然后进入步骤S109输出步骤S108中的计数结果。根据该计数结果,CPU14A可以进行各种分析。另外,步骤S107中存在无法辨识的有形成分的情况下,将该情况显示在显示部16上。

[0101] 这样地根据第一切出图像,能够确定有形成分的位置和数量,通过根据第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像来进行有形成分的分析,从而能够提高有形成分的分析精度。此外,在取得第一图像、第二图像和第三图像这样不同的图像时,光源12、物镜11A、成像镜头11B分别为1个即可。

[0102] 在上述步骤S107中,在由于各切出图像的特征量与预先存储于ROM14B中的每个有形成分的特征量不一致,因而无法辨识有形成分的情况下,根据该有形成分涉及各切出图像,由用户进行辨识。此时,以在显示部16的相同位置处按照第二切出图像、第一切出图像、第三切出图像的顺序或按照第三切出图像、第一切出图像、第二切出图像的顺序来切换显示的方式,由CPU14A显示存储在RAM14C中的各切出图像。关于切换切出图像的时刻,既可以根据存储在ROM14B中的各切出图像的显示时间由CPU14A来确定,也可以根据用户对操作部17的操作来确定。在用户使用鼠标的滚轮作为操作部17的情况下,可以根据滚轮的旋转来切换切出图像。此外,在用户使用键盘作为操作部17的情况下,可以根据任意键的按下来切换切出图像。

[0103] 这样,在第一模式下,以使得各摄像部10间的焦点位置的偏移量小于作为分析对象的有形成分的大小的方式来调整各摄像部10的焦点位置,从而能够提高有形成分的分析精度,或使得易于辨识有形成分。由此,能够减少用户目视观察有形成分的次数。此外,在CPU14A的处理中即使存在无法辨识的有形成分,由于能够错开焦点位置来按顺序切换该有形成分的切出图像进行观察,因此能够减少用户使用显微镜观察有形成分的次数。

[0104] <第二模式>

[0105] 在第二模式下,以在物镜11A的光轴110方向的更大范围内能够对在流通池中分布的有形成分进行拍摄的方式,对摄像部10(相机23)间的被摄体侧的焦点位置的偏移量(第二量)进行调整,根据在该状态下拍摄的各图像,主要对有形成分的个数进行计数。因此,在第二模式中,使摄像部10间的被摄体侧的焦点位置的偏移量大于作为分析对象的有形成分的大小。另外,在尿检体的情况下,考虑到尿检体中包含的有形成分的大小,将上述焦点位置的偏移量例如调整为 $10\mu\text{m}$ 以上。

[0106] 图11是表示以使得摄像部10间的摄像范围不重合的方式来调整摄像部10间的焦点位置的偏移量的情况下的摄像范围的关系的图。从左起按顺序分别示出第三摄像部10C、第一摄像部10A、第二摄像部10B的关系。相比第三摄像部10C的摄像范围而言,第一摄像部10A的摄像范围在光轴110方向上存在于靠近第四流路138的深处侧(从物镜11A离开的位置)的位置处,两个摄像范围不重复。此外,相比第一摄像部10A的摄像范围而言,第二摄像

部10B的摄像范围在光轴110方向上存在于靠近深处侧的位置处,两个摄像范围不重复。各摄像范围既可以相邻,也可以相离。

[0107] 另外,如图11所示,在以摄像范围不重合的方式来调整各摄像部10的焦点位置的情况下,虽然也会取决于作为分析对象的有形成分,然而各摄像部10间的焦点位置的偏移量会大于有形成分的大小。

[0108] 在物镜11A的光轴110的方向上,各摄像部10的摄像范围的厚度小于在流通池13A中流动的检体的厚度。因此,假设通过1个摄像部10拍摄检体的情况下,存在无法拍摄的范围,在光轴110的方向上无法对存在于摄像范围的身前侧或深处侧的有形成分进行拍摄。这种情况下,例如可以考虑将检体的每单位体积的有形成分的数量假设为在检体的任何部位都相同,进行基于在所拍摄的图像中包含的有形成分的数量的分析。

[0109] 然而,在流通池13A中流通的检体中,有时会在有形成分的分布中产生偏差。由此,检体的每单位体积的有形成分的数量不均匀,因此根据拍摄有形成分时的焦点位置而言,所拍摄的有形成分的数量不同。于是,根据焦点位置而言分析结果可能会不同。这样,在进行基于检体中的有形成分的数量的分析的情况下,在所拍摄的图像中包含的有形成分的数量如果与检体中包含的有形成分的全数不存在相关,则分析的精度会降低。

[0110] 另一方面,分析装置20具有多个摄像部10,因此通过使各个摄像部10的焦点位置在物镜11A的光轴110方向(Z轴方向)上错开,从而能够对更大范围内包含的有形成分进行拍摄。这里,在第二模式下,以使得摄像部10间的摄像范围不重合的方式对摄像部10间的被摄体侧的焦点位置的偏移量(第二量)进行调整。即,作为第二量,以使得摄像部10间的焦点位置的偏移量大于作为分析对象的有形成分的大小的方式来调整焦点位置的偏移量。其结果是,第二模式中的偏移量(第二量)大于第一模式中的偏移量(第一量)。在这样调整了焦点位置而取得的第一图像、第二图像和第三图像上,分别拍摄出存在于光轴110方向上不同的(不重复的)摄像范围内的有形成分。因此,在所拍摄的第一图像、第二图像、第三图像中包含的有形成分的数量与检体中包含的有形成分的全数之间的相关更高,因此能够提高分析精度。

[0111] 另外,即使有形成分从景深脱离而像变得模糊,只要能够把握有形成分的存在就能够对有形成分的数量计数,因此可以按照在可确认到有形成分的存在的范围内不重复的方式来调整焦点位置的偏移量。第一模式和第二模式的用途不同,因此根据各自的用途来设定最佳的摄像范围。此外,在第二模式下,可以简单地按照各图像的景深不重复的方式来调整焦点位置的偏移量。焦点位置的调整通过由CPU14A操作各可变机构22而进行。

[0112] CPU14A分别制作第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像,将这些切出图像的总计计数为有形成分的数量。另外,可认为通过对第一图像、第二图像和第三图像与对应于各个图像的背景图像进行比较,在出现差异的部位存在有形成分,可通过对该部位进行计数来对有形成分的数量计数。这样取得的有形成分的数量被存储于RAM14C,供CPU14A进行各种分析。

[0113] 由于各摄像部10所拍摄的范围不存在重复且能够在更大范围对检体进行拍摄,因此可抑制有形成分的计数遗漏(可实现有形成分的计数的精度提高)。由此,能够提高基于有形成分的数量的分析的精度。

[0114] 图12是表示第二模式中的辨识有形成分的流程的流程图。本流程图由CPU14A执

行。

[0115] 在步骤S201中,CPU14A操作各可变机构22来调整各摄像部10的焦点位置。此时,例如以使得摄像部10间的焦点位置的偏移量大于有形成分的大小的方式来调整各摄像部10的焦点位置。

[0116] 在步骤S202中,CPU14A取得第一图像、第二图像和第三图像。在步骤S202的处理完成后进入步骤S203,CPU14A从第一图像、第二图像和第三图像中切出有形成分而生成第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像,并将它们存储于RAM14C。

[0117] 在步骤S203的处理完成后进入步骤S204,CPU14A计算第一切出图像、第二切出图像和第三切出图像的数量合计。该合计值相当于有形成分的数量。CPU14A将该合计值存储于RAM14C。在步骤S204的处理完成后进入步骤S205,CPU14A输出步骤S204中的计数结果。根据该计数结果,可以由CPU14A进行各种分析。

[0118] 这样,在第二模式下,以使得各摄像部10间的焦点位置的偏移量大于作为分析对象的有形成分的大小的方式来调整各摄像部10的焦点位置,由此能够更为正确地计数有形成分的个数。

[0119] <分析模式的切换处理>

[0120] 分析模式的切换根据以下的图13所示的流程图来进行。图13是表示焦点位置的切换控制的流程的流程图。图13所示的流程图由CPU14A执行。

[0121] 在步骤S301中,CPU14A取得用户所设定的分析模式。例如,第一模式和第二模式通过由用户对操作部17进行操作而切换。因此,CPU14A通过取得操作部17的操作状态,从而取得用户所设定的分析模式。

[0122] 在步骤S301的处理完成后进入步骤S302,CPU14A判定用户所设定的分析模式是否是第一模式。并且,在步骤S302中做出了肯定判定时进入步骤S303,CPU14A进行基于第一模式的有形成分的分析。此时,执行图10所示的流程图。

[0123] 另一方面,若在步骤S302中做出了否定判定则进入步骤S304,CPU14A进行基于第二模式的有形成分的分析。此时,执行图12所示的流程图。这样,根据用户期望的分析模式来切换各摄像部10的焦点位置进行拍摄,由此能够通过不同方式进行有形成分的分析。

[0124] (其他的实施方式)

[0125] 在上述实施方式中,至少一部分的摄像部10具有可变机构22,然而也可以取代这种情况,不在所有的摄像部10具有可变机构22。这种情况下,用户无法变更各摄像部10的焦点位置。例如,在镜筒24的端部固定相机23。由此,固定第一光学距离、第二光学距离和第三光学距离。此时,以使得流通池13A中的各摄像部10的焦点位置不同的方式预先调整好第一光学距离、第二光学距离和第三光学距离。这种情况下的各摄像部10的摄像范围和焦点位置可以与上述实施方式中说明的第一模式或第二模式中的任意一方对应。并且,CPU14A通过第一摄像部10A、第二摄像部10B和第三摄像部10C对光轴110相同的图像同时进行拍摄。关于拍摄的方法和此后的处理的方法,可使用与第一模式或第二模式相同的方法。

[0126] 在上述实施方式中,具有3个摄像部10,然而摄像部10的数量不限于此,既可以是2个,也可以是4个以上。摄像部10的数量越多,则越能够提高有形成分的分析精度,因此可以根据所要求的分析精度来确定摄像部10的数量。

[0127] 此外,分析模式的切换可用于有限远校正光学系统和无限远校正光学系统中的任

意一方。成像镜头11B并非必须的结构。

[0128] 此外,在调整各个摄像部10的光学距离时,可以不变更物理距离,而是在各个光路中插入厚度不同的光学元件等来变更光学距离。

[0129] 此外,除了第一模式和第二模式之外,还可以进一步组合各摄像部10的焦点位置与这些模式不同的其他的模式。此外,无需使用所有的摄像部10进行拍摄,可以使用一部分的摄像部10进行拍摄。此外,作为分析对象有形成分在检体中偏向光轴110方向的情况下,通过执行第二模式来把握作为分析对象的有形成分较多的部位,可以在该部位对准第一摄像部10A的焦点位置而执行第一模式,进行有形成分的分析。

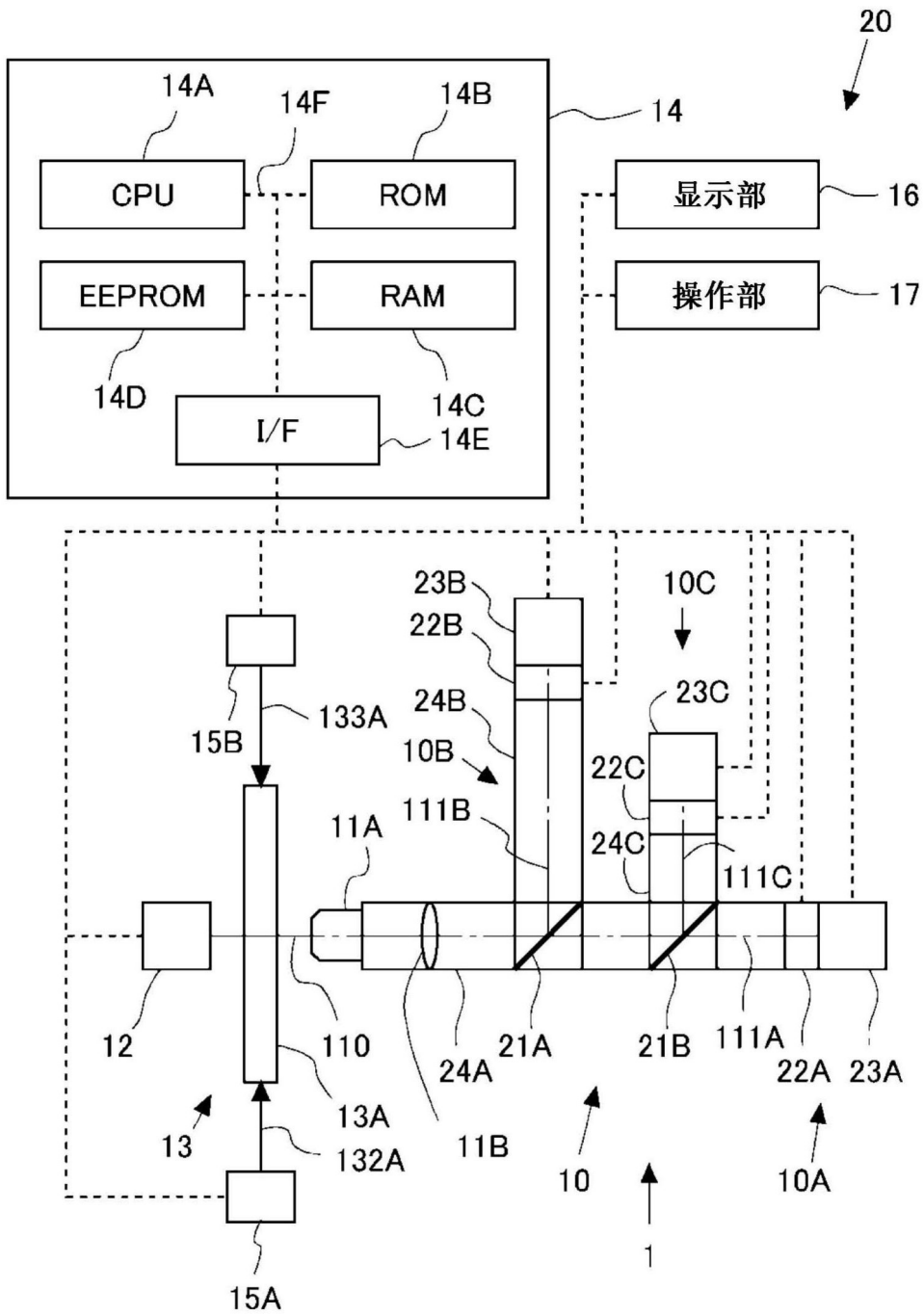


图1

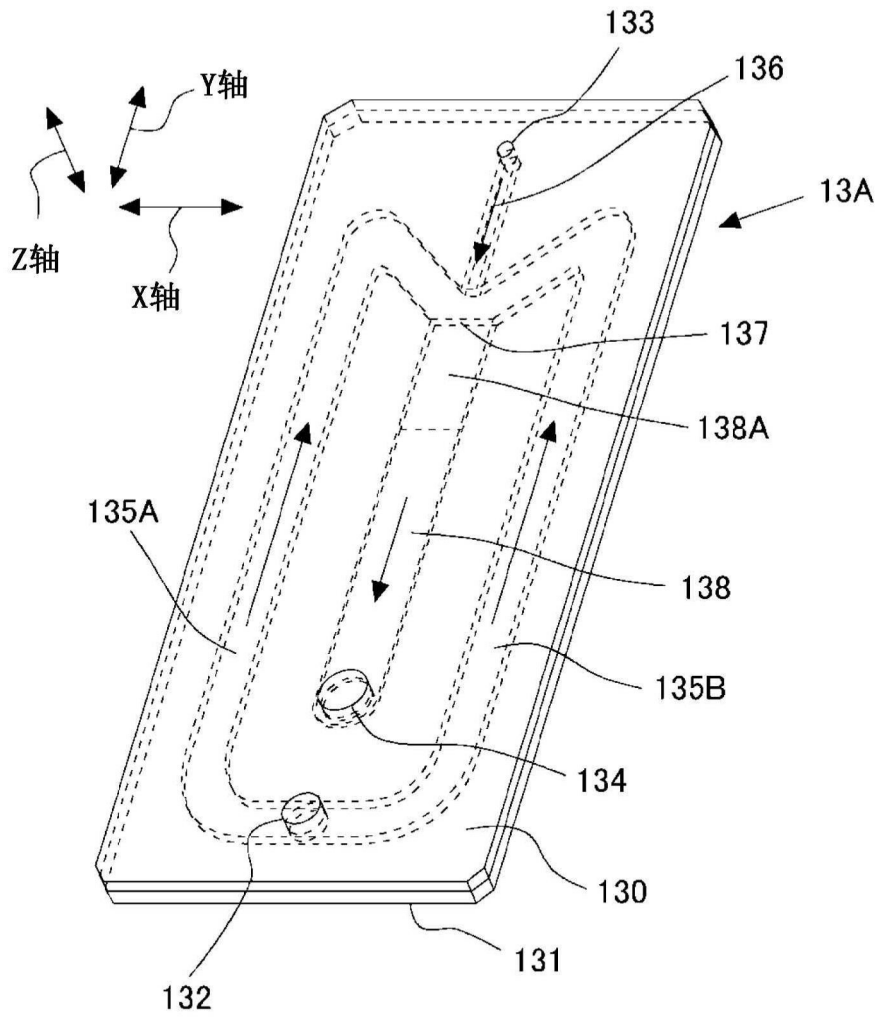


图2

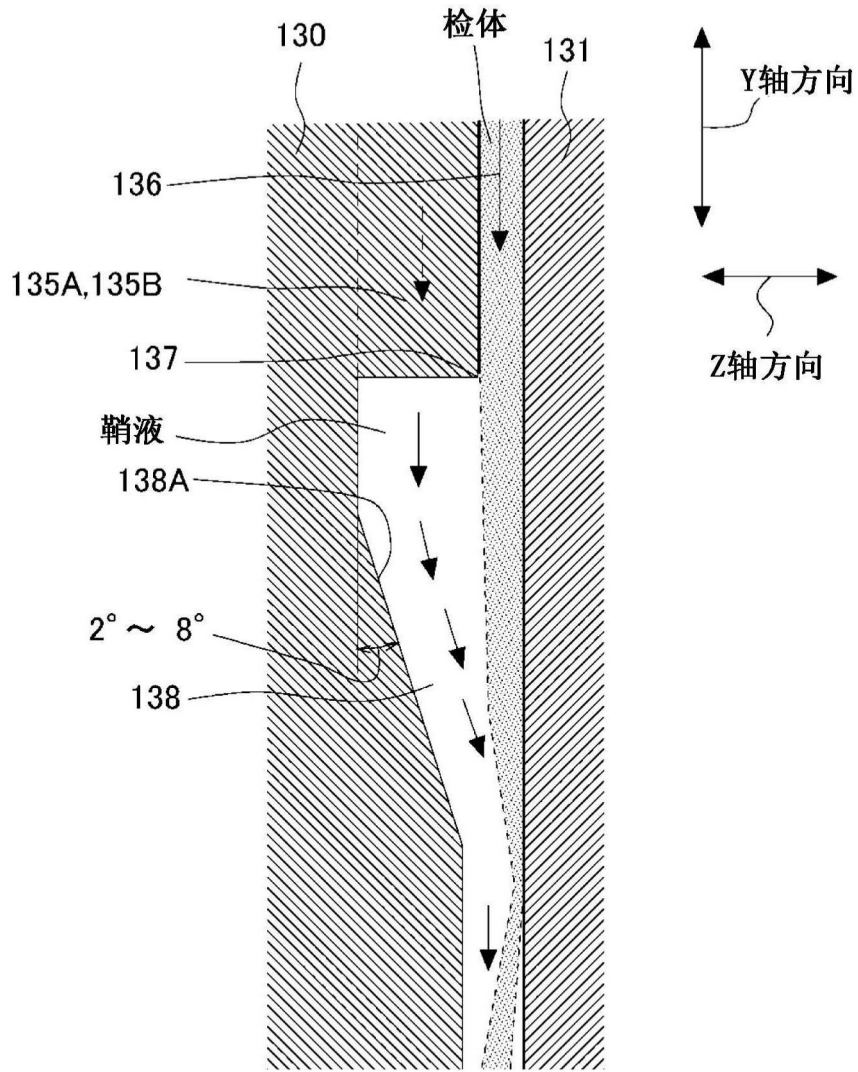


图3

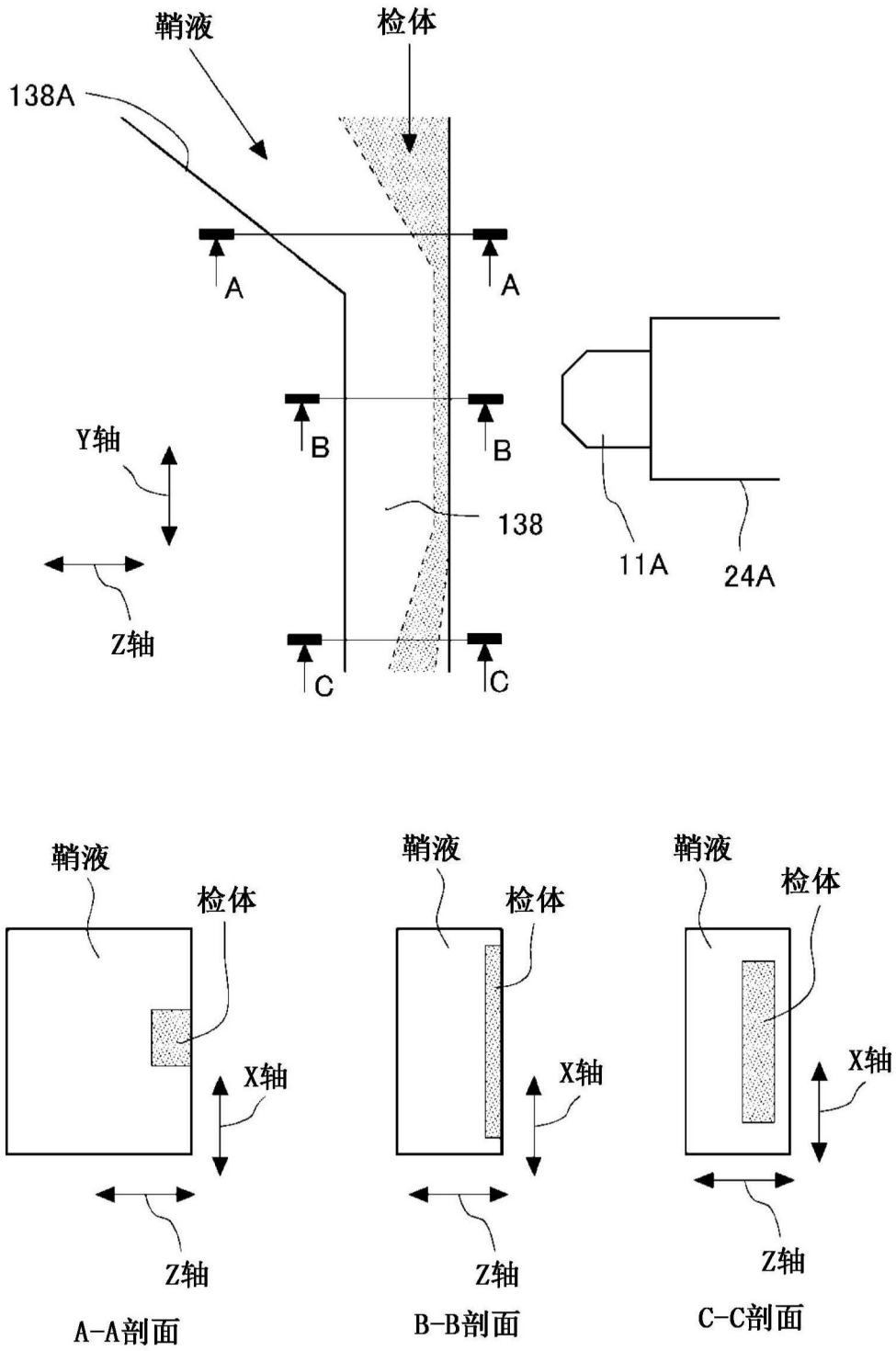


图4

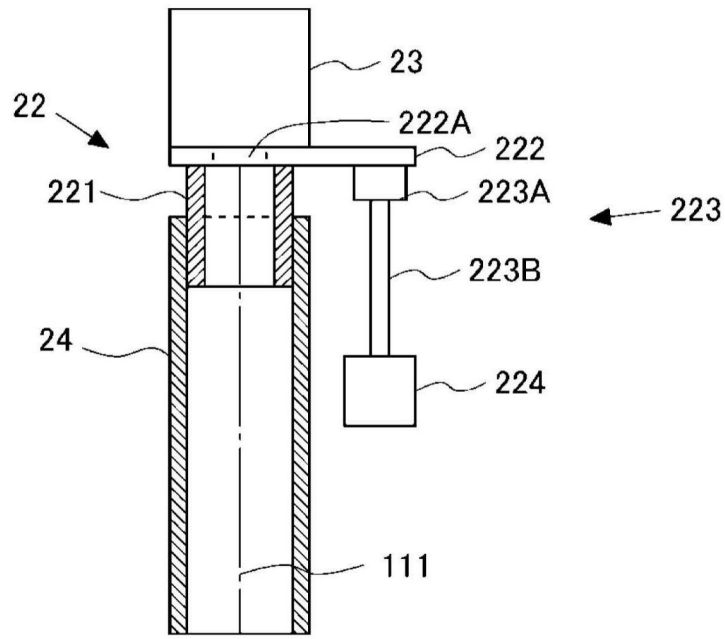


图5

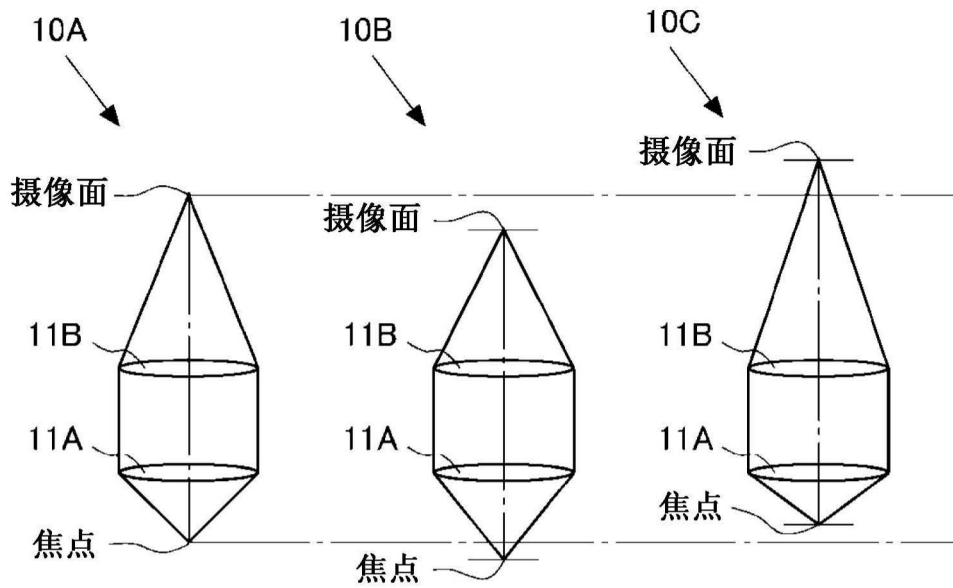


图6

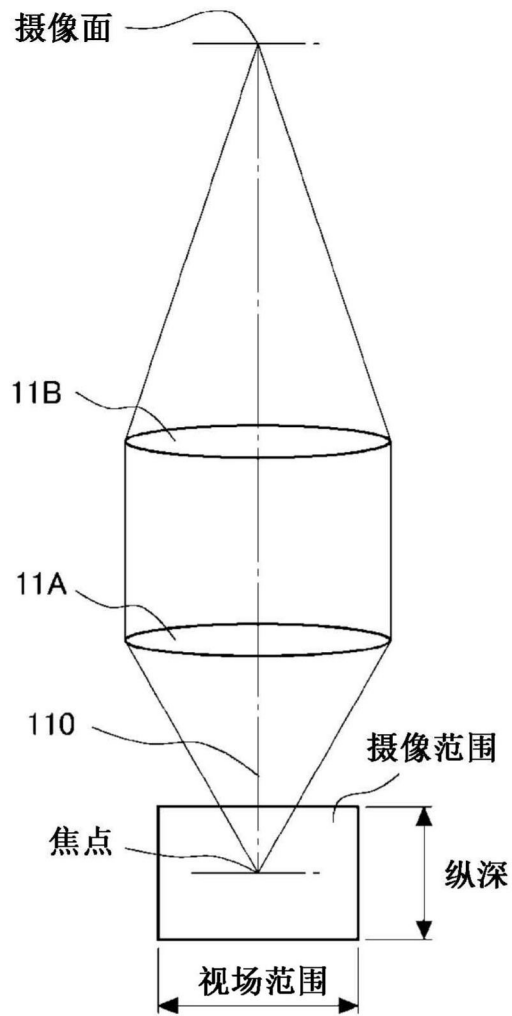


图7

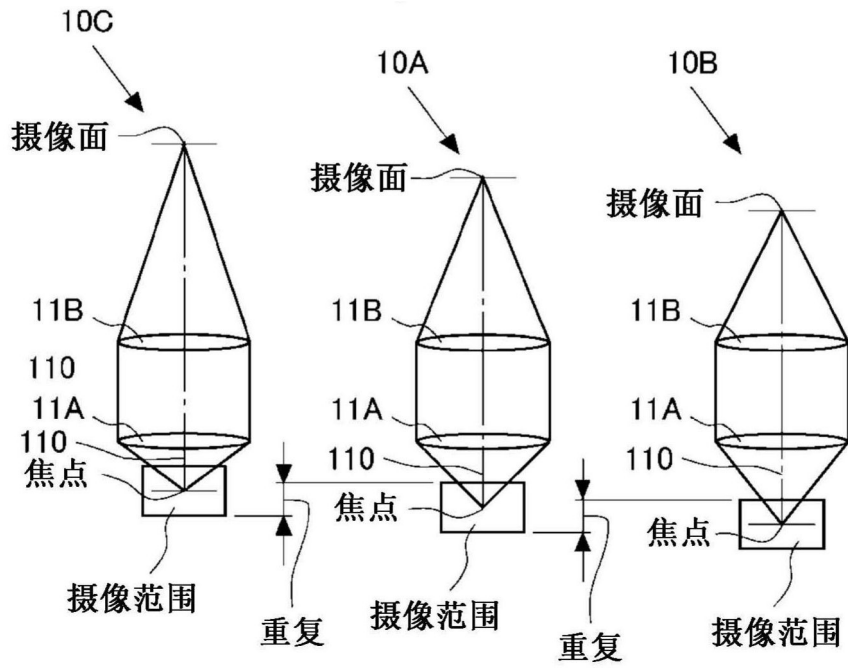


图8

第三相机	
第一相机	
第二相机	

图9

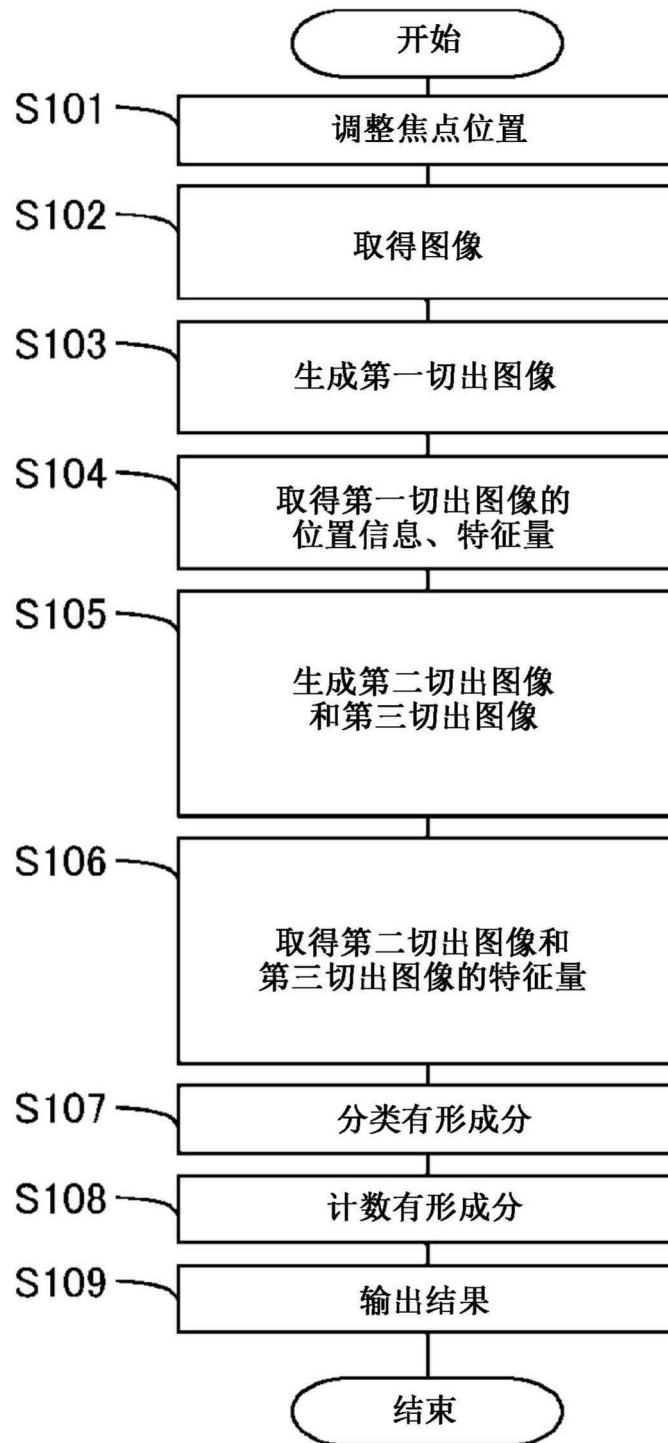


图10

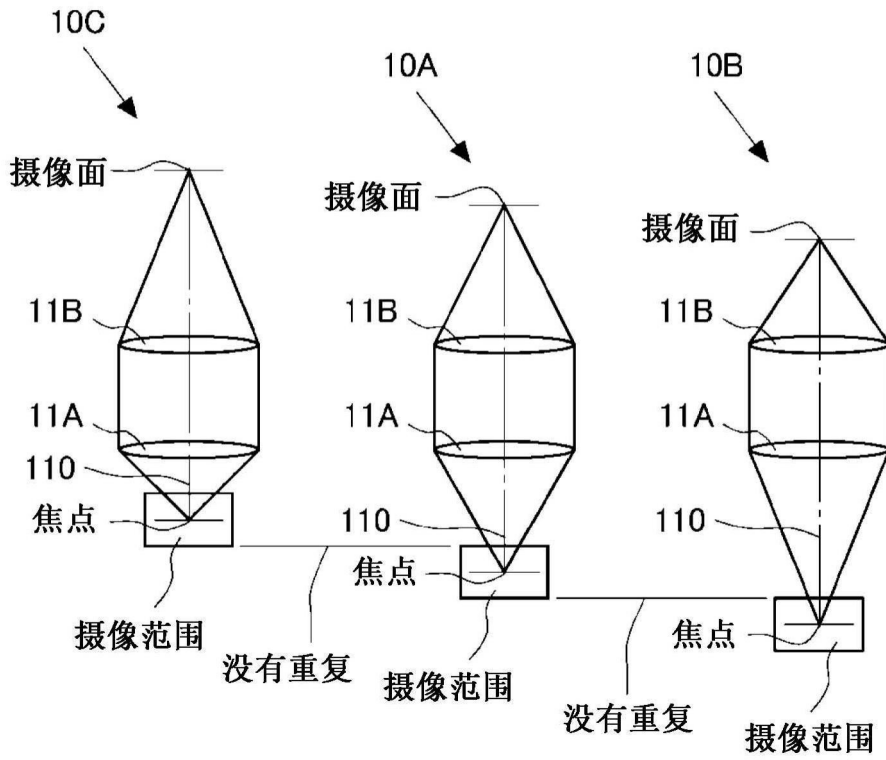


图11

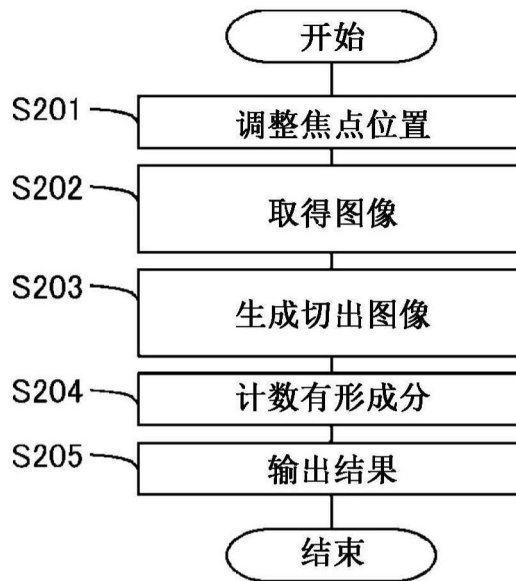


图12

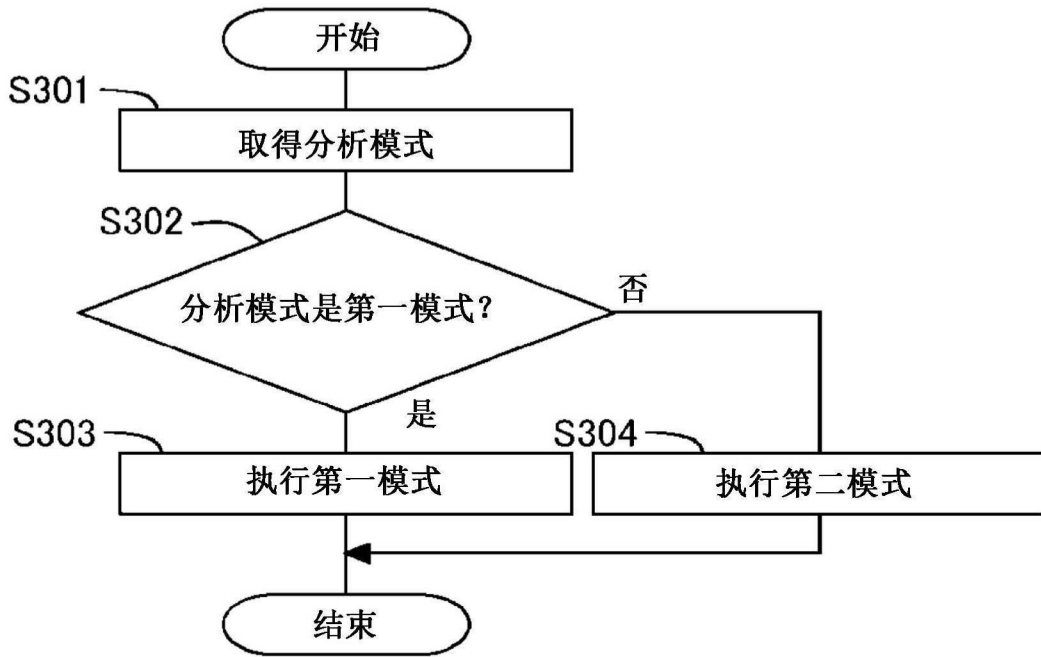


图13