



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107231507 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201710173077.2

(22) 申请日 2017.03.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107231507 A

(43) 申请公布日 2017.10.03

(30) 优先权数据
2016-061598 2016.03.25 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 野中修 河内太一郎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int.Cl.

H04N 5/14 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105142493 A, 2015.12.09

CN 103248814 A, 2013.08.14

US 2003086716 A1, 2003.05.08

审查员 黄驰

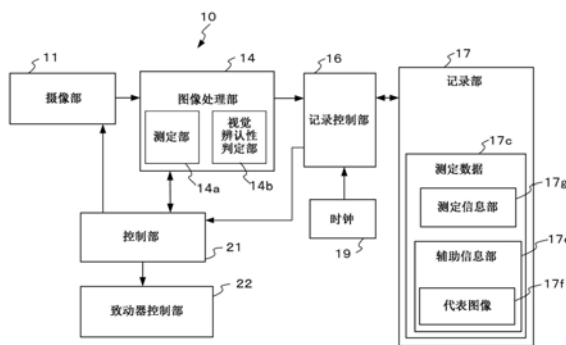
权利要求书2页 说明书18页 附图12页

(54) 发明名称

摄像装置和摄像方法

(57) 摘要

提供摄像装置和摄像方法,直观地得知测定对象物是什么,且测定结果的检索等的管理优良。摄像装置具有:摄像部(11),其取得对象物的多个图像数据;控制部(21),其对摄像部(11)的摄像条件进行变更;图像处理部(14),其根据多个图像数据中的至少一个图像数据测定对象物的物理量,生成由摄像部(11)取得的多个图像数据中在预定的条件下拍摄到的图像作为代表图像;以及记录部(17),其将代表图像与测定结果关联起来进行记录。



1. 一种摄像装置,其具有:
摄像部,其取得对象物的多个图像数据;
条件变更部,其对上述摄像部的摄像条件进行变更;
测定部,其根据上述多个图像数据中的至少一个图像数据测定上述对象物的物理量;
代表图像决定部,其基于图像数据的视觉辨认性的判定结果,根据从上述多个图像数据中选择或合成的与用于测定上述对象物的物理量的图像数据不同的图像数据决定代表图像;以及
记录部,其将上述测定部的测定结果和由上述代表图像决定部决定的代表图像关联起来进行记录。
2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,
上述摄像部在由上述条件变更部变更后的多个拍摄条件下取得上述多个图像数据,
上述测定部根据一边由上述条件变更部变更摄像条件一边取得的多个图像数据进行测定。
3. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,
上述代表图像决定部在进行上述测定后,设定代表图像的摄像条件,将通过摄像而取得的图像作为代表图像。
4. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,
上述代表图像决定部在取得上述图像数据时的摄像条件接近于代表图像条件的情况下,从所取得的图像数据中选择代表图像。
5. 一种摄像装置,其具有:
摄像部,其取得对象物的多个图像数据;
条件变更部,其对上述摄像部的摄像条件进行变更;
测定部,其根据上述图像数据测定上述对象物;以及
代表图像生成部,其基于图像数据的视觉辨认性的判定结果,将由上述摄像部取得的多个图像数据中的在预定的条件下拍摄到的与用于测定上述对象物的图像数据不同的图像作为代表图像,将该代表图像与上述测定部的测定结果关联起来。
6. 根据权利要求5所述的摄像装置,其中,
上述摄像装置具有图像处理部,该图像处理部通过图像处理对由上述摄像部取得的图像数据实施测定用的图像处理,
上述测定部使用由上述图像处理部实施了测定用的图像处理后的图像进行上述对象物的测定。
7. 根据权利要求5所述的摄像装置,其中,
上述代表图像生成部在上述测定部的测定结束后,设定代表图像摄像条件,上述摄像部在上述代表图像摄像条件下进行摄像。
8. 根据权利要求5所述的摄像装置,其中,
上述代表图像生成部在上述测定部进行测定时的摄像条件接近于代表图像的摄像条件的情况下,将拍摄到的图像作为代表图像进行记录。
9. 一种摄像方法,其具有以下步骤:
一边变更摄像部的摄像条件,一边取得对象物的图像数据;

根据上述图像数据进行测定,记录该测定结果;以及
基于图像数据的视觉辨认性的判定结果,从上述图像数据中选择与用于进行上述测定的图像数据不同的代表图像并将所述代表图像与上述测定结果关联起来进行记录。

10. 一种摄像方法,其具有以下步骤:

一边变更摄像部的摄像条件,一边取得对象物的图像数据;

根据一边变更上述摄像条件一边取得的多个上述图像数据测定上述对象物;以及

基于图像数据的视觉辨认性的判定结果,将由上述摄像部取得的多个图像数据中的在预定的条件下拍摄到的与用于测定上述对象物的图像数据不同的图像作为代表图像,将该代表图像与上述对象物的测定结果关联起来。

摄像装置和摄像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及根据拍摄到的图像数据对测定对象物的物理量等项目进行测定、并容易管理该测定数据的摄像装置和摄像方法。

背景技术

[0002] 以往,公知有如下的测定装置:通过摄像部对对象物进行摄像,使用通过摄像而得到的图像数据测定对象物的物理量。例如,在日本公开特许2005-295818号公报(以下称为“专利文献1”)中公开了如下的细胞培养装置:在对细胞培养容器内的细胞的培养状态进行观察时,预先使视野范围狭窄的摄像部在培养容器表面移动,根据培养容器的大小、照相机的倍率和视野范围的信息生成图像信息位置列表,使摄像部相对移动,由此对细胞培养容器内的任意范围进行摄像。

发明内容

[0003] 发明要解决的课题

[0004] 根据专利文献1所记载的细胞培养装置,预先决定摄像部的移动范围,能够测定用户意图的范围。但是,在测定结束后,日后仅观看测定结果,很难直观地得知测定对象物是什么状况。并且,在对测定结果进行搜索时,检索等的管理也很难。并且,与细胞培养装置无关,在根据通过摄像而取得的图像数据进行测定的情况下,存在同样的不便。

[0005] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于,提供直观地得知测定对象物是什么、且测定结果的管理的容易度优良的摄像装置和摄像方法。

[0006] 用于解决课题的手段

[0007] 本发明的第1方式的摄像装置具有:摄像部,其取得对象物的多个图像数据;条件变更部,其对上述摄像部的摄像条件进行变更;测定部,其根据上述多个图像数据中的至少一个图像数据测定上述对象物的物理量;代表图像决定部,其根据从上述多个图像数据中选择或合成的图像数据决定代表图像;以及记录部,其记录上述测定部的测定结果和由上述代表图像决定部决定的代表图像。

[0008] 本发明的第2方式的摄像装置具有:摄像部,其取得对象物的多个图像数据;条件变更部,其对上述摄像部的摄像条件进行变更;测定部,其根据上述图像数据测定上述对象物;以及代表图像生成部,其将由上述摄像部取得的多个图像数据中的在预定的条件下拍摄到的图像作为代表图像,将该代表图像与上述测定部的测定结果关联起来。

[0009] 本发明的第3方式的摄像方法具有以下步骤:一边变更摄像部中的摄像条件,一边取得对象物的图像数据;根据上述图像数据进行测定;记录该测定结果;以及从上述图像数据中选择代表图像并进行记录。

[0010] 本发明的第4方式的摄像方法具有以下步骤:一边变更摄像部中的摄像条件,一边取得对象物的图像数据;根据一边变更上述摄像条件一边取得的多个上述图像数据测定上述对象物;以及将由上述摄像部取得的多个图像数据中的在预定的条件下拍摄到的图像作

为代表图像,将该代表图像与上述对象物的测定结果关联起来。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够提供测定对象物的数据管理优良的摄像装置和摄像方法。

附图说明

[0013] 图1是示出本发明的第1实施方式的照相机的主要电气结构的框图。

[0014] 图2是示出使用第1实施方式的照相机进行拍摄并测定柱子的宽度的例子的图。

[0015] 图3A是示出第1实施方式的照相机中的测定用图像的图,图3B是示出代表图像的例子图。

[0016] 图4是示出第1实施方式的照相机的测定的动作的流程图。

[0017] 图5是示出第1实施方式的照相机的测定的动作的变形例的流程图。

[0018] 图6A是示出第1实施方式的照相机中的测定用图像的图,图6B是示出代表图像的另一例的图。

[0019] 图7A是示出第2实施方式的摄像系统的使用状态的立体图,图7B是示出代表图像的例子图。

[0020] 图8A和图8B是示出第2实施方式的摄像系统的主要电气结构的框图。

[0021] 图9是示出第2实施方式的摄像部的动作的流程图。

[0022] 图10是示出第2实施方式的信息终端的动作的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面,作为本发明的第1实施方式,对应用于数字照相机(以下称为照相机)的例子进行说明。该照相机具有摄像部,通过该摄像部将对象物的图像转换为图像数据。使用该图像数据,发挥作为一般的照相机的功能。并且,该照相机根据转换后的图像数据测定对象物的物理量,记录测定结果。物理量不限于质量、长度、时间、电流、温度、物质量、光度等狭义的物理量,使用位置、个数、大小、颜色等广义的意思。例如,存在通过图像测定出的宽度和长度、对它们进行解析的检查结果等。如果利用能够通过摄像元件拍摄距离数据的性质,则距离、长度、高度、深度等也成为基于摄像结果的物理量。并且,将对象物的视觉辨认性较高的图像作为代表图像。在测定结果的记录时,相关联地记录代表图像。

[0024] 图1所示的照相机10具有摄像部11、图像处理部14、记录控制部16、记录部17、时钟19、控制部21、致动器控制部22。

[0025] 摄像部11具有用于对图像进行光电转换的摄像传感器,也可以具有用于形成测定对象物的图像的光学镜头和用于读出光电转换后的图像信号的摄像控制电路等。并且,摄像部11还可以具有光量控制用的光圈、曝光时间控制用的机械式快门或电子式快门、图像对焦用的焦点调节用的对焦镜头等。另外,也可以适当省略这些部件或电路的一部分,并且还可以追加其他部件或电路等。摄像部11作为取得对象物的图像数据的摄像部发挥功能。并且,该摄像部在由条件变更部变更后的多个拍摄条件下取得多个图像数据。

[0026] 图像处理部14具有图像处理电路,对从摄像部11输出的图像数据实施一般的各种图像处理。例如,可以对从摄像部11输出的图像数据进行光学黑体(OB)减法处理、白平衡(WB)校正、拜尔数据的情况下进行的同时化处理、颜色再现处理、伽马校正处理、彩色矩阵

运算、噪声降低(NR)处理、边缘强调处理等各种图像处理。

[0027] 并且,图像处理部14也可以对测定对象物的图像数据实施边缘强调、明暗调整等各种图像处理,以使得容易进行测定。并且,也可以对多个图像进行合成,对在深度方向上对准焦点的图像进行合成。即,在摄像部11具有对焦镜头的情况下,也可以取得多个不同合焦位置的图像数据,根据所取得的图像数据,合成拼接了存在焦点的位置的图像。由此,能够进行三维的计测,能够得到深度方向、距离方向、进深方向的物理量数据。

[0028] 并且,为了容易作为代表图像而进行观察,图像处理部14可以实施倾斜调整、明暗调整等各种图像处理,并且还可以对多个图像进行合成。为了进行倾斜调整而准备倾斜传感器,在利用该倾斜传感器进行判定的情况下,能够考虑仰角来进行高度的测定,并且能够利用俯角来测定深度方向。并且,还存在在图像中一并使用方位传感器和位置传感器来判定位于图像中的对象物的纬度经度和方位关系的用途。

[0029] 并且,图像处理部14使用实施了各种图像处理后的图像数据,对测定对象物的个数、大小、位置等项目进行测定。图像处理部14也可以具有根据图像数据来测定对象物的测定部14a。根据多个图像数据中的至少一个图像数据来进行该测定部的测定。根据一边由条件变更部变更摄像条件一边取得的多个图像数据来进行该测定(例如参照图4的S11、S3)。图像处理部14作为通过图像处理对由摄像部取得的图像数据实施测定用的图像处理的图像处理部发挥功能,测定部使用由该图像处理部实施了测定用的图像处理后的图像进行对象物的测定。

[0030] 并且,图像处理部14还能够从多个图像中选择代表图像、或者对多个图像进行合成处理,由此生成代表图像。图像处理部14作为根据从多个图像数据选择或合成的图像数据决定代表图像的代表图像决定部发挥功能。并且,图像处理部14作为如下的代表图像生成部发挥功能:将由摄像部取得的多个图像数据中的在预定的条件下拍摄到的图像作为代表图像,将其与测定部的测定结果关联起来(例如参照图4的S13、S15)。该代表图像生成部在测定部的测定结束后,设定代表图像摄像条件,在该摄像条件下进行摄像(例如参照图4的S13、S15)。

[0031] 并且,图像处理部14也可以具有视觉辨认性判定部14b。该视觉辨认性判定部14b进行用于决定能够以视觉辨认性良好的图像进行摄像的拍摄信息条件的判定,以生成代表图像。作为视觉辨认性良好的图像的判定条件,例如存在是能够观察测定对象的整体的图像的情况、是测定对象的对比度较高的图像的情况、颜色的彩度等较高等的图像等情况。并且,也可以对之前的图像和本次的图像进行比较,在物理量等存在预定方向的变化变化的情况下,判定为视觉辨认性良好。作为对视觉辨认性良好的图像进行拍摄的拍摄条件,例如可以输出将光学镜头切换到广角侧等的指示。在视觉辨认性的判定时,也可以是能够进行调整以使得能够在判定条件中反映拍摄者的喜好。视觉辨认性良好的图像只要是在对测定数据进行检索等管理的情况下、在要找出目标测定数据时能够一下分辨出测定对象物的图像即可。

[0032] 记录控制部16具有记录控制电路,对将从图像处理部14输出的测定结果、代表图像记录在记录部17中的情况进行控制。记录控制部16也可以从时钟19输入日历信息和日期时间信息等,在测定结果或代表图像的记录时,与日历信息、日期时间信息关联起来进行记录。

[0033] 记录部17具有存储器。作为存储器,可以具有可电改写的非易失性存储器,并且可以具有可电改写的易失性存储器,还可以具有两者。在记录部17内设置有记录测定数据的测定数据记录区域17c,在测定数据记录区域17c内设置有测定信息部17g、辅助信息部17e的各区域。在测定信息部17g中记录有图像处理部14的测定结果。

[0034] 并且,辅助信息部17e记录与测定信息部17g中记录的信息相关联的辅助信息例如日历信息、日期时间信息以及测定图像的测定位置信息等。在辅助信息部17e内设置有由图像处理部14选择或生成的代表图像17f的记录区域。相关联地记录测定信息部17g和辅助信息部17e(包含代表图像17f)。

[0035] 记录部17作为记录测定部的测定结果和由代表图像决定部决定的代表图像的记录部发挥功能。并且,相关联地记录测定结果和代表图像。

[0036] 致动器控制部22根据来自控制部21的指示,对摄像部11内的光圈、快门、对焦镜头等致动器的驱动进行控制。例如,在致动器是光圈的情况下,进行控制以使得成为从控制部21指示的光圈值。并且,在致动器是快门的情况下,对快门的开口进行控制以使得成为所指示的曝光时间。并且,在致动器是对焦镜头驱动部的情况下,对对焦镜头的位置进行控制以使得成为所指示的焦点位置。该致动器控制部22可以设置在照相机10内,并且也可以设置在照相机的外部。

[0037] 控制部21具有CPU(Central Processing Unit)及其周边电路、存储了程序的可电改写的非易失性存储器,执行照相机的控制。并且,控制部21从记录控制部16输入记录状态信息(例如进行了一帧的图像数据的记录处理等),对摄像部11、图像处理部14、致动器控制部22指示摄像条件。该控制部21变更摄像部11的摄像条件,使用在该变更后的摄像条件下进行摄像而得到的图像数据进行测定,并且决定代表图像,该控制部21作为对摄像部中的摄像条件进行变更的条件变更部发挥功能。

[0038] 接着,使用图2和图3A、图3B对本实施方式中的测定对象物的测定和代表图像的选择进行说明。图2示出用户63使用照相机10对测定对象物65的柱子65a的宽度进行测定的状况。通过照相机10取得(拍摄)测定对象物的图像数据,根据该图像数据使显示装置61显示测定对象物65的柱子65a,并且,根据图像数据测定柱子65a的宽度(柱子的粗细)。

[0039] 另外,在本实施方式中,照相机10不具有显示部,所以,在图2所示的例子中,使智能手机等显示装置61的显示器显示测定对象物65。因此,照相机10具有用于向外部发送图像数据、并且从智能手机等外部装置得到指示的通信部。在照相机10具有显示器的情况下,使该显示器显示测定对象物即可。

[0040] 图3A示出测定对象物的测定用图像。该拍摄用于测定柱子65a的宽度,通过控制部21设定拍摄条件来进行该拍摄,以使得最适合于测定。通过对图像数据实施轮廓强调的图像处理,能够容易地求出摄像传感器上的长度。如果摄像传感器上的长度可知,则能够使用拍摄时的焦距和与柱子65a之间的距离来计算柱子65a的宽度。可以记录测定用的图像数据,但是,只要记录测定结果即可,不是必须记录测定用的图像数据,所以也可以不记录测定用的图像数据。

[0041] 图3B示出与测定结果相关联地记录的代表图像的例子。测定用的图像是适合于测定的图像,但是,多数情况下是一部分,很难得知整体,并且,为了进行测定而实施了图像处理,不适合于视觉辨认。因此,在日后检索时,很难辨认且迅速性欠佳。因此,在本实施方式

中,与测定结果相关联地记录代表图像。该代表图像是视觉辨认性较、且容易直观地得知测定对象物的整体的图像。

[0042] 图3B所示的代表图像是直观地得知测定对象物65的整体的从斜上方观察的图像,以广角进行拍摄。代表图像可以以原来的图像尺寸进行记录,但是,如果缩小图像尺寸进行记录,则在日后能够迅速进行检索。作为相关联地记录在记录部17中的信息,存在该代表图像、测定结果(柱子的宽度信息)、测定时刻信息(基于时钟19的输出)、测定者信息等。

[0043] 接着,使用图4所示的流程图对本实施方式中的测定的动作进行说明。控制部21内的CPU根据非易失性存储器内存储的程序对照相机10内进行控制,由此执行该流程。

[0044] 进入测定的流程后,首先,决定初始条件(S1)。在本实施方式中,一边变更拍摄条件一边进行多次拍摄,进行测定。在该步骤中,决定进行最初拍摄时的条件。作为条件,根据被摄体的明亮度和焦点状态等,适当设定光圈值、快门速度、焦点位置、焦距、拍摄位置、照明条件等。

[0045] 在步骤S1中决定初始条件后,接着,在设定条件下进行拍摄,记录测定结果(S3)。在最初进行拍摄的情况下,摄像部11以步骤S1中设定的条件进行图像数据的取得,并且,在第2次以后进行拍摄的情况下,摄像部11以后述步骤S11中切换后的条件进行图像数据的取得。当拍摄结束后,图像处理部14对图像数据实施图像处理,计算规定的项目(物理量)的测定值。在图2、图3A、图3B所示的例子中,计算柱子65a的宽度。当测定结果出来后,记录控制部16将测定结果记录在测定信息部17g中。并且,此时,也可以相关联地记录测定时刻信息和测定者信息等。

[0046] 在记录测定结果后,接着,进行测定是否结束的判定(S9)。关于测定是否结束的判定,例如,在用户判断为测定结束而结束了拍摄的情况下、得到可靠性较高的测定结果的情况下、经过了预定的时间的情况下、预定的条件下的拍摄全部结束的情况下等,结合测定对象物的特性适当判定即可。

[0047] 在步骤S9中的判定结果为测定未结束的情况下,进行条件的切换(S11)。从步骤S1的初始条件起,每当进行拍摄时,稍微改变条件。在该步骤中,控制部21设定相对于紧前的条件进行了稍微变更后的条件。当切换条件后,返回步骤S3,在变更后的条件下进行拍摄和测定。

[0048] 另一方面,在步骤S9中的判定结果为测定结束的情况下,接着,决定代表图像拍摄条件(S13)。这里,如使用图3B说明的那样,决定用于对能够直观地视觉辨认测定对象物的图像进行拍摄的条件。作为条件,例如可以决定光圈值、快门速度、焦点位置、焦距、照明条件等。代表图像的条件预先作为默认值存储在非易失性存储器中即可,并且,可以根据用户的喜好进行变更。

[0049] 当决定代表图像拍摄条件后,在设定条件下进行拍摄(S15)。这里,以在步骤S13中变更后的代表图像拍摄条件进行拍摄,摄像部11取得图像数据,将其输出到图像处理部14。图像处理部14也可以实施图像处理以用于代表图像。

[0050] 在步骤S15中的代表图像的拍摄时,可以在拍摄条件与步骤S13中设定的拍摄条件一致时自动进行拍摄,并且,也可以在显示器中进行引导显示并对拍摄者进行建议以使得成为拍摄条件。进而,也可以对拍摄条件进行变更以使得能够反映拍摄者的喜好。进而,拍摄也不限于一次,例如,也可以逐渐变更拍摄条件并进行多次拍摄。该情况下,例如,也可以

使颜色和对比度等逐渐变化。

[0051] 当在设定条件下进行拍摄后,接着,进行测定结果与代表图像的关联(S17)。这里,将步骤S3中的测定结果和步骤S15中进行拍摄而得到的代表图像关联起来记录在记录部17的测定信息部17g和代表图像17f中。

[0052] 当进行测定结果与代表图像的关联后,结束测定的流程,进行摄像部通信。在摄像部通信中,例如,向外部设备发送测定结果和代表图像等。

[0053] 这样,在第1实施方式中,根据图像数据进行测定对象物的测定,将代表图像与测定结果关联起来。用于得到测定结果的最佳测定用图像和用于理解进行测定时的状况的最佳代表图像不是必须相同。在本实施方式中,分别取得最佳图像。

[0054] 并且,在对图像进行解析并进行各种检查、诊断、测定的装置中,如果不仅作为抽象数据进行记录、还将在视觉辨认性良好的条件下进行拍摄而得到的图像作为代表图像并对测定条件等附加标签,则管理和目视的检索性提高。能够目视的图像作为报告或报道中的证据,能够供他人观看并进行说明。

[0055] 并且,关于测定时的条件的变更,除了拍摄位置的变更、各种强调和校正的图像处理以外,还存在焦点位置或视场角、曝光、包含波长和强度的照明条件的变更等。例如,即使为了进行测定而实施了提高对比度的图像处理等的图像适合于测定,作为代表图像时,也会不自然。

[0056] 并且,在本实施方式中,关于代表图像,在进行测定后,设定代表图像的摄像条件,通过摄像来取得图像(参照图4的S9、S13、S15)。由于是进行了测定用的全部拍摄以后,所以,能够在考虑了此前进行的全部拍摄状态的条件下进行代表图像的拍摄。因此,与在拍摄中对代表图像进行拍摄的情况相比,能够在最佳条件下取得代表图像。

[0057] 另外,在本实施方式中,记录部17与照相机10一体构成。但是不限于此,也可以与照相机10分开设置存储器,经由通信部在外部的记录部中记录各种信息/数据。记录部以外的各部也可以配置在外部,并利用通信部进行连接。并且,如上所述,在本实施方式中,显示器配置在照相机10的外部,但是,也可以设置在照相机10内。

[0058] 接着,使用图5和图6A、图6B对第1实施方式的变形例进行说明。在第1实施方式中,在测定对象物的测定结束后,进行代表图像的拍摄。与此相对,在本变形例中,在对测定用的图像进行拍摄时,如果拍摄条件接近于适合于代表图像的条件,则一并作为代表图像进行拍摄(参照图5的S5、S7)。

[0059] 与第1实施方式相比,本变形例的不同之处仅在于将图4所示的流程图变更为图5所示的流程图、将图3所示的图像变更为图6所示的图像。其他动作等与第1实施方式相同,所以,省略相同动作(包含图5所示的流程图的步骤)等的详细说明。

[0060] 进入图5所示的测定的流程后,设定初始条件(S1),在设定条件下进行拍摄,记录测定结果(S3)。接着,判定是否接近于代表图像的条件(S5)。这里,判定在步骤S3中进行拍摄时的设定条件和适合于拍摄代表图像的设定条件是否接近。预先确定阈值,以判定用于拍摄代表图像的条件是否接近于设定条件。

[0061] 在步骤S5中的判定结果为接近于代表图像的条件的前提下,作为代表图像再次进行条件设定并拍摄,记录图像(S7)。这里,再次设定步骤S5中判定时使用的代表图像的条件作为拍摄用的条件,通过摄像部11进行拍摄。当进行拍摄后,读出图像数据,暂时存储在记

录部17等存储器中。

[0062] 当在步骤S7中进行图像记录后、或在步骤S5的判定结果为不接近于代表图像条件的情况下,判定测定是否结束(S9),在测定未结束的情况下,切换条件(S11),返回步骤S3,改变条件来进行拍摄和测定。

[0063] 在步骤S9中的判定结果为测定结束的情况下,接着,判定是否存在多个代表图像(S21)。在步骤S7中进行代表图像的拍摄,有时进行多次该拍摄。因此,在该步骤S21中,根据是否多次拍摄代表图像来进行判定。

[0064] 在步骤S21中的判定结果为存在多个代表图像的情况下,接着,进行选择或合成(S23)。在该步骤中,视觉辨认性判定部14b例如可以从暂时存储的多个代表图像中选择最适合的图像作为代表图像。并且,图像处理部14也可以从多个图像中对由视觉辨认性判定部14b判定为视觉辨认性较高的图像进行合成。

[0065] 当在步骤S23中进行代表图像的选择或合成后、或在步骤S21中的判定结果为不存在多个代表图像的情况下,接着,将测定结果和代表图像关联起来(S25)。这里,记录控制部16相关联地记录步骤S3中的测定结果和步骤S7、S23中选择、合成后的代表图像。当测定的流程结束后,接着转移到摄像部通信。

[0066] 图6A示出本变形例中的测定对象物的测定用图像。本变形例中的测定用图像与图3A所示的测定对象物的测定用图像相同,所以省略详细说明。

[0067] 图6B所示的代表图像是步骤S7中从通过多次拍摄而取得的图像选择为代表用图像的图像、或对多张图像进行合成而得到的图像。在该代表图像的例子中,由于在拍摄时照相机不是水平的,所以成为倾斜的图像。在本变形例中,也对所取得的图像数据的尺寸进行缩小。通过减小图像尺寸,显示容易,并且能够迅速进行检索。并且,在本变形例中,也在记录部17中相关联地记录代表图像和测定结果(柱子的宽度信息)、测定时刻信息(基于时钟19的输出)、测定者信息等。

[0068] 这样,在第1实施方式的变形例中,在进行测定对象物的测定时,在代表图像的拍摄用的条件接近的情况下,进行代表图像的拍摄(S5、S7)。即,在取得图像数据时的摄像条件接近于代表图像条件的情况下,从所取得的图像数据中选择代表图像。因此,能够在测定用图像的拍摄的间歇内进行代表图像的拍摄,所以,能够缩短拍摄时间。

[0069] 另外,在本实施方式中,图像处理部14、记录控制部16、致动器控制部22与控制部21分开构成,但是不限于此,也可以通过控制部21内的CPU以软件方式执行这些功能的一部分。例如,图像处理部14内的测定部14a和视觉辨认性判定部14b也可以通过控制部21内的CPU来执行。

[0070] 接着,使用图7A~图10对第2实施方式进行说明。第1实施方式是将本发明应用于数字照相机的例子。与此相对,第2实施方式是在具有摄像装置1和操作部20等的摄像系统中应用本发明的例子,该摄像系统配置在使环境维持恒定的恒温槽或培养箱等(未图示)内。

[0071] 该摄像系统的操作部(输入器件)20配置在培养箱等的外部。摄像装置1对容器50内培养的试样51进行摄像,能够根据所摄像的图像进行试样51(例如细胞)的物理量的测定。因此,在本实施方式中,能够在培养箱等内、在维持环境的前提下进行重要的计测和观察,所以,可靠性提高。由于远程进行培养箱内的观察,所以,节能性和可靠性较高的设计很

重要。

[0072] 图7A是示出摄像系统的整体结构的立体图。摄像装置1具有照相机10、Y致动器31a、X致动器31b、Y进给丝杠32a、X进给丝杠32b、移动控制部33、透明板40、外壳42。照相机10具有镜头11a,摄像部11(参照图8A)对由镜头11a形成的图像进行光电转换,取得图像数据。并且,在照相机10内配置通信部18,能够与配置在摄像装置1的外部的操作部20内的通信部28进行无线通信。镜头11a既可以是定焦镜头,也可以是变焦镜头,没有限定。照相机10的详细结构使用图8A和图8B在后面叙述。

[0073] 照相机10保持在X进给丝杠32b上,X进给丝杠32b旋转,由此能够在X轴方向上移动。X进给丝杠32b通过X致动器31b进行旋转驱动。X致动器31b保持在Y进给丝杠32a上,Y进给丝杠32a旋转,由此能够在Y轴方向上移动。Y进给丝杠32a通过Y致动器31a进行旋转驱动。

[0074] 移动控制部33进行Y致动器31a和X致动器31b的驱动控制,按照预先编程的顺序,在X轴和Y轴方向上对照相机10进行驱动控制。并且,在用户使照相机10移动到特定位置的情况下,通过操作部20手动进行指示,所以,移动控制部33根据用户的指示使照相机10移动。

[0075] 另外,图7A中没有图示,但是,在摄像装置1内具有内置的电源电池。通过内置的电源电池对移动控制部33、Y致动器31a、X致动器31b、照相机10的全部或一部分供给电源。并且,也可以在各部之间设置用于进行控制信号的双向通信的通信线。在本实施方式中,假设使用电源电池作为电源,但是不限于此,也可以通过AC电源进行电源供给。并且,假设各部之间的控制信号进行有线通信,但是,也可以进行无线通信。

[0076] 上述照相机10、Y致动器31a、X致动器31b、Y进给丝杠32a、X进给丝杠32b、移动控制部33配置在透明板40和外壳42内。透明板40和外壳42成为来此外部的湿气不会进入其内部的气密构造。因此,即使培养箱内成为高湿,也能够抑制透明板40和外壳42的内部成为高湿。

[0077] 能够在透明板40的上侧载置容器50,在容器50内填充培养基,能够对试样51(细胞)进行培养。照相机10的镜头11a对容器50内的培养基进行摄像,对图像进行解析,由此能够进行试样51的物理量测定。例如,能够对试样51的数量进行计数。即,照相机10通过X致动器31b和Y致动器31a进行移动,并且能够对容器50内的试样51进行计数。

[0078] 操作部20具有通信部28,能够与摄像装置1内的通信部18进行无线通信。因此,操作部20能够从远离摄像装置1的位置与照相机10进行通信,使照相机10移动,并且接收照相机10取得的图像数据。另外,操作部20可以是专用设备,但是,也可以兼用智能手机等信息终端设备作为操作部。

[0079] 并且,操作部20具有显示器29,显示器29可以进行操作部20的各种模式、各种设定用的图标等的显示(例如参照图10的S131)。如果设置触摸面板,则能够通过触摸操作进行各种输入。并且,显示器29也可以显示由照相机10取得并发送来的图像(参照图10的S155)。

[0080] 图7B示出本实施方式中的代表图像的例子。该代表图像是对拍摄原始图像进行了缩小后的图像。该图像的图像数据是对由照相机10摄像而得到的原始图像数据的数据尺寸进行了缩小后的图像数据。如后所述,在本实施方式中,测定对象例如是容器50内的试样(细胞)51的数量。对该试样51的数量记录代表图像、坐标信息、测定时刻信息(日期时间信息)、测定者信息、其他信息作为关联信息。

[0081] 另外,作为代表图像,除了对原始图像数据进行缩小后的图像以外,也可以是通过调节焦距而映出容器50的整个区域或一部分细胞的图像,并且,还可以是对多个图像进行合成而映出容器50的整个区域或一部分细胞的图像。并且,以高倍率进行拍摄而得到的图像的深度较浅,所以,通过对一边移动焦点一边拍摄的多个图像进行合成,可以生成深度更深的图像作为代表图像。

[0082] 并且,在记录试样(细胞)51的数量的情况下,也可以将该数量为预定的数量以上或以下时的图像作为代表图像。例如,在拍摄开始时的细胞数较少的情况下,细胞数最大时最可能成为特征性图像。多数情况下,特征性图像的视觉辨认性较高。因此,通过将特征性图像作为代表图像,用户能够容易地掌握该图像的内容。

[0083] 并且,在记录试样(细胞)51的数量的情况下,也可以将每规定时间的试样(细胞)51的增加数为预定的数量以上或以下时的图像作为代表图像。试样(细胞)51的增加速度、增殖速度不一定恒定。在试样(细胞)51的增殖速度较大的情况下,能够识别为在测定中产生了特征性反应。该情况下,有时产生了特征性反应的时点是视觉辨认性较高的图像,所以,能够作为代表图像。

[0084] 并且,也可以将从拍摄开始时起的预定的时刻拍摄的图像作为代表图像。在预先得知试样(细胞)51的特征的情况下,有时能够预测可取得特征性图像的时刻。该情况下,通过在可取得特征性图像的时刻拍摄的图像作为代表图像,用户能够容易地掌握该图像的内容。

[0085] 并且,在具有判定试样(细胞)51的特征性形状/颜色/大小等的试样特征判定部的情况下,在试样特征判定部判定出的特征满足预定的条件的情况下,也可以将满足该条件的图像作为代表图像。例如,在试样(细胞)51形成群落(colony)的情况下,群落的大小为规定以上时有时成为特征性图像。该情况下,试样特征判定部判定群落的大小,能够将群落的大小为规定的大小以上时拍摄的图像作为代表图像。

[0086] 接着,使用图8A和图8B对本实施方式的摄像系统的主要电气结构进行说明。

[0087] 摄像部11具有摄像传感器、摄像控制电路等,对由镜头11a形成的图像进行光电转换,将图像数据输出到图像处理部14。并且,摄像部11也可以具有光圈、机械快门、电子快门等曝光控制部,根据来自通信判定部13的曝光控制指示进行控制。并且,除了摄像以外,也可以具有照明部(未图示),对对象物进行照明,进行拍摄、观察、测定的辅助。摄像部11作为取得对象物的图像数据的摄像部发挥功能。

[0088] 图像处理部14具有图像处理电路、测定电路等电路,对从摄像部11输出的图像数据进行光学黑体(OB)减法处理、白平衡(WB)校正、拜尔数据的情况下进行的同时化处理、颜色再现处理、伽马校正处理、彩色矩阵运算、噪声降低(NR)处理、边缘强调处理等各种图像处理。能够进行重视视觉辨认性的图像处理、适合于对象物的图像判定的测定用图像处理等。根据需要,也可以切换照明,对观察等进行辅助。

[0089] 进而,图像处理部14进行细胞的个数等的计测。图像处理部14作为根据图像数据测定对象物的物理量的测定部发挥功能(参照图9的S121)。该测定部使用由图像处理部实施了测定用的图像处理后的图像进行对象物的物理量的测定。并且,图像处理部14还作为根据从多个图像数据选择或合成的图像数据决定代表图像的代表图像决定部发挥功能(图9的S121)。

[0090] 并且,图像处理部14还作为如下的代表图像生成部发挥功能:将由摄像部取得的多个图像数据中在视觉辨认性良好的条件下进行拍摄到的图像作为代表图像,将其与测定部的测定结果关联起来(参照图9的S121)。该代表图像生成部在测定部的测定时的摄像条件接近于代表图像的摄像条件的情况下进行记录。并且,图像处理部14作为通过图像处理对由摄像部取得的图像数据实施测定用的图像处理的图像处理部发挥功能。

[0091] 记录控制部16具有记录控制电路,进行用于将由图像处理部14实施了图像处理后的图像数据记录在记录部17中的控制。在图像数据的记录控制时,也可以对图像数据附加表示进行摄像时的照相机10的位置的坐标信息和进行摄像时的日期时间信息作为标签信息。并且,记录控制部16也可以进行记录部17中记录的移动样式17a、测定数据17c、辅助信息部17e的读出控制。时钟19也可以生成日期时间信息,将其输出到记录控制部16。

[0092] 记录部17是可电改写的非易失性存储器,记录有所述移动样式17a、测定数据17c、辅助信息部17e。记录部17内的测定数据17c、测定信息部17g、辅助信息部17e、代表图像17f与图1所示的第1实施方式的情况相同,所以省略详细说明。

[0093] 关于移动样式17a,如图8B所示,也可以记录如下的移动样式:如移动样式17a1、17a2、…所示,记录使照相机10开始移动的开始条件1、顺序、位置、拍摄条件。该移动样式17a1、17a2、…可以根据测定时的状况变化,如移动样式17a1、17a21、17a31、…那样变更。可以预先记录多个移动样式,根据状况进行自动切换,并且,也可以由用户确认状况来切换模式,通过通信进行修正。作为模式的结构要素,存在时刻、拍摄条件、拍摄位置(坐标),但是,除此以外,也可以包含测定对象物的信息等。有时多个用户使用相同装置进行观察,此时,也可以按照不同用户来记录信息。

[0094] 记录部17作为记录测定部的测定结果和由代表图像决定部决定的代表图像的记录部发挥功能。

[0095] 作为记录部17中记录的测定数据17c,除了第1实施方式中说明的测定对象物的测定结果以外,还包含由摄像部11取得的图像数据。并且,对各个图像数据附加标签来记录日期时间/坐标信息。记录部17记录由摄像部摄像的图像数据。当然,不是必须将拍摄结果和测定结果记录在记录部17中,这些信息也可以通过通信发送到外部并记录在外部设备的记录部中。

[0096] 通信部18具有通信电路和接口电路,在无线通信的情况下具有天线,在有线通信的情况下具有缆线等,如上所述,可以与位于摄像装置1的外部的操作部20内的通信部28进行通信。通信部18作为与外部终端进行通信的通信部发挥功能。并且,该通信部进行根据记录部中记录的摄像部的位置和摄像条件进行位置/摄像控制的通信、以及通过摄像部的摄像而得到的信息的通信(例如参照图9的S109、S113、S117、S127等)。

[0097] 进而,该通信部也可以在与外部终端之间进行与图像数据对应的信号(例如参照图9的S117、S121)、用于通过位置变更部对摄像部的位置进行变更的信号(例如参照图9的S109、S111)的通信。在有线通信的情况下,也可以使用通信线对各部进行电源供给。针对各部的电源供给也可以一并使用电池。

[0098] 通信判定部13判定通信部18接收的来自操作部20的通信内容,进行如下控制等:通过位置控制部12使照相机10的位置移动,通过摄像部11进行图像数据的取得控制,并且通过显示控制部15进行记录部17中记录的图像数据的读出并将其发送到操作部20。

[0099] 并且,通信判定部13经由通信部接收到根据控制数据进行的基于摄像部的摄像的开始指示后(例如参照图9的S119),根据移动样式(例如参照记录部17的移动样式17a)使摄像部的位置移动,并且根据拍摄条件进行基于摄像部的摄像(例如参照图9的S121)。

[0100] 并且,通信判定部13在进行基于摄像部的摄像后(例如图9的S123:是),经由通信部向外部终端发送记录部中记录的图像数据(例如参照图9的S117、S127)。通信判定部13在从外部终端接收到图像数据的发送请求后(例如图9的S115),向外部终端发送图像数据(例如参照图9的S117)。通信判定部13在针对全部多个移动样式的基于摄像部的摄像结束后(例如参照图9的S123:是),经由通信部向外部终端发送图像数据(例如参照图9的S127)。这里,不是必须发送图像数据,也可以发送根据图像数据得到的测定值或图像的特征等数据。

[0101] 通信判定部13在从外部终端经由通信部手动指定位置后(例如参照图9的S111、图10的S147),通过摄像位置变更部使摄像部移动到所指定的位置(例如参照图9的S113)。通信判定部13在从外部终端经由通信部请求图像的发送后(例如参照图9的S115、图10的S147),经由通信部向外部终端发送图像数据(例如参照图9的S117)。这种通信是远程操作时的事项,为了可靠地进行这种通信,要求系统的简易化、简单化。

[0102] 显示控制部15具有显示控制电路,进行显示器29用的显示控制。显示控制部15在通过通信判定部13判定为请求了记录部17中记录的图像数据的发送的情况下,也可以经由图像处理部14、记录控制部16从记录部17向通信部18输出带日期时间/坐标信息的图像数据。也可以从通信部18向操作部20发送该图像数据。

[0103] 位置控制部12具有CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)和周边电路,根据记录部17中存储的程序进行照相机10内的控制。并且,位置控制部12具有位置控制电路等,在通过通信判定部13判定为请求了照相机10的移动的情况下,经由移动控制部30,通过Y致动器31a和X致动器31b对照相机10的移动进行控制。该位置控制部12作为对摄像部中的拍摄条件进行变更的条件变更部发挥功能。

[0104] 移动控制部30具有移动控制电路等,根据来自位置控制部12的指示进行Y致动器31a和X致动器31b的控制,使照相机10在X方向和Y方向上移动。在该移动时,通信判定部13和位置控制部12根据记录部17的移动样式17a中存储的移动样式使照相机10移动,并且进行基于摄像部11的摄像和图像数据的记录。

[0105] 即,在满足时刻等开始条件1后,照相机10开始用于进行摄像的动作。首先,移动到顺序1中记录的位置(X1,Y1),在拍摄条件1(光圈、快门速度、ISO感光度等)下进行摄像。在以顺序1进行摄像后,接着,如顺序2、顺序3、…顺序n那样依次进行摄像,此时的图像数据依次记录在记录部17中。当按照移动样式17a1进行摄像后,接着,按照移动样式17a2、…进行摄像。

[0106] 另外,在本实施方式中,移动控制部30设置在照相机10的外部,但是不限于此,也可以在照相机10内设置移动控制部12b。该情况下,移动控制部12b对Y致动器31a和X致动器31b进行驱动控制。并且,在本实施方式中,利用X轴和与其垂直的Y轴这2个轴进行驱动控制,但是不限于此,也可以是仅1个轴的驱动控制,并且,还可以是r、 θ 轴、即半径方向和圆周方向这2个方向上的控制等其他驱动控制。

[0107] 接着,使用图9所示的流程图对摄像装置1中的动作进行说明。位置控制部12内的CPU根据记录部17内存储的程序代码对摄像装置1内的各部进行控制,由此可以执行该流程

图。另外,在本实施方式中,通过位置控制部12内的CPU来执行,但是不限于此,也可以在其他部中设置CPU来执行,并且,不限于一个部,也可以在多个部中设置CPU,这些CPU协作来执行。

[0108] 当图9所示的摄像部通信的流程图通过电源接通等而开始后,首先,成为通信等待的状态(S101)。这里,等待从操作部20开始通信。例如,可以在用户对配置在培养箱等、与操作部20隔离的室内的摄像装置1进行指示的情况下,对操作部20进行操作。该步骤是等待通过无线通信接收基于该操作的控制信号的状态。

[0109] 接着,判定是否进行了电源接通/断开通信(S103)。如上所述,在本实施方式中,摄像装置1的电源由电池供给,所以,为了防止电源电池的消耗,用户能够从操作部20进行电源接通或电源断开的指示(例如图10的S139)。

[0110] 在步骤S103中的判定结果为存在电源接通/断开通信的情况下,进行摄像接通/断开处理(S105)。这里,通信判定部13在电源接通的情况下断开摄像部11的电源,另一方面,在电源断开的情况下接通摄像部11的电源。并且,与摄像部11的电源接通/断开通信联动,还进行其他各部的电源接通/断开。但是,供给用于执行判定来自操作部20的指示的功能的最低限度的电源。通过该电源控制,能够削减细胞培养中等的无用的能量消耗。

[0111] 在步骤S103中的判定结果为不是电源接通/断开通信的情况下,判定是否取得了各种无线通信信息(S107)。当用户对操作部20进行操作而进行各种设定后,从操作部20的通信部28以无线通信的方式发送该设定信息(例如图10的S143)。并且,还从通信部28以无线通信的方式发送摄像时需要的信息。作为这里发送的信息,例如存在与图像数据的发送目的地有关的信息、拍摄时的条件、各种参数、测定试样51时的测定条件等。在该步骤中,判定是否由照相机部10内的通信部18接收到这些信息和设定。

[0112] 在步骤S107中的判定结果为取得了各种无线通信信息的情况下,进行信息取得、各种设定、通信等(S109)。在该步骤中,根据由通信部18取得的各种信息和设定进行照相机部10内的各种设定。

[0113] 在步骤S109中进行信息取得、各种设定、通信等后、或在步骤S107中的判定结果为未取得各种信息的情况下,接着,判定是否接收到手动位置指定(S111)。有时用户希望在测定容器50内的试样51之前或测定中指定位置并且在该位置观察图像。该情况下,用户能够对操作部20进行操作来指定摄像位置。(例如图10的S147)。在该步骤中,判定是否接收到用于进行该手动位置指定的无线通信。

[0114] 在步骤S111中的判定结果为接收到手动位置指定的情况下,进行位置对齐设定(S113)。这里,位置控制部12对移动控制部30输出控制信号,以使得照相机部10移动到以无线通信的方式接收到的手动位置。移动控制部30进行Y致动器31a和X致动器31b的驱动控制,使照相机部10移动到指定的手动位置。

[0115] 在步骤S113中进行位置对齐设定后或在步骤S111中判定为未接收到手动位置指定的情况下,接着,判定是否接收到图像请求(S115)。有时用户希望在测定之前或测定中观察指定的手动位置处的图像。该情况下,对操作部20进行操作并发送图像请求。并且,有时用户希望在测定中确认此前摄像的图像和代表图像,该情况下,也对操作部20进行操作并发送图像请求。因此,在该步骤中,判定是否从操作部20接收到图像请求信号。

[0116] 在步骤S115中的判定结果为存在图像请求信号的情况下,取得图像并进行无线发

送(S117)。该情况下,在步骤S113中进行位置对齐后的地点进行摄像,向操作部20发送该图像。并且,在测定中存在此前摄像的图像的发送请求的情况下,读出记录部17的测定图像并向操作部20进行发送。并且,在测定中存在此前选择或合成的代表图像的发送请求的情况下,从记录部17中读出代表图像17f并向操作部20进行发送。另外,在步骤S9中指定了操作部20以外的部分作为图像数据的发送目的地的情况下,向所指定的发送目的地发送图像数据。并且,在发送了图像的情况下,对所发送的图像数据设定已发送标志。

[0117] 在步骤S117中取得图像并进行无线发送后或在步骤S115中的判定结果为未接收到图像请求的情况下,接着,判定是否接收到测定开始信号(S119)。在用户对容器50内的试样51的数量进行计数等、开始测定的情况下,通过操作部20的操作向摄像装置1指示该意思。这里,判定是否接收到指示该测定开始的测定开始信号。在该判定结果为未接收到测定开始信号的情况下,返回步骤S101,执行前述的动作。

[0118] 另一方面,在步骤S119中的判定结果为接收到测定开始信号的情况下,开始摄像和测定(S121)。这里,根据所设定并记录的位置对齐程序,在所设定的拍摄条件下进行测定并记录,并且,在测定中断并再次开始的情况下,从该中断位置起再次开始。并且,在记录时,与带位置信息的数据一起记录代表图像。例如,与图5的步骤S5和S7相同,可以在处于接近于代表图像条件的拍摄条件的情况下拍摄该代表图像,与带位置信息的数据一起进行记录。

[0119] 在步骤S121中的摄像和测定时,根据由记录部17中记录的移动样式17a1、17a2、…指定的位置和拍摄条件,照相机部10依次进行摄像,将所取得的图像数据记录在记录部17中。在记录时,对照相机10的位置、时刻、拍摄条件等各种数据附加标签。这里的拍摄具有读出用于对照相机部10的位置和由照相机部10摄像时的摄像条件进行控制的控制用数据(例如移动样式17a)的读出步骤、通过照相机部10取得包含试样51的对象物的图像数据的摄像步骤、根据控制用数据对照相机部10的摄像位置进行变更的位置变更步骤。

[0120] 这样,根据记录部中记录的各种控制数据设定位置和拍摄条件,所以,不需要每次由操作部20与照相机部10进行频繁的通信,抑制了无用的通信的能量消耗。这里,记载为“根据拍摄条件”,但是,也可以设定照明条件等。

[0121] 并且,通过对图像数据进行分析,对试样51的数量进行计数并记录。可以利用通过检测图像数据中的边缘或轮廓线来提取各个试样51等各种公知手法,进行试样51的计数。试样51的数量也可以作为标签附加给图像数据并记录在记录部17中。

[0122] 并且,存在在测定中接收到手动位置指定的情况或接收到图像请求信号的情况(S111、S115)等、测定中断的情况。该情况下,执行存在请求的处理,在再次开始测定时,从中断位置起开始测定。因此,将中断时的位置、移动样式17a中的顺序等存储在记录部17中。

[0123] 进行摄像和测定后,接着,判定摄像和测定是否结束(S123)。这里,根据记录部17中记录的全部移动样式17a,判定摄像和测定是否结束。在该判定结果为未结束的情况下,返回步骤S107,执行所述动作。在测定中由用户对操作部20进行操作而进行了各种设定、手动位置的指定、图像请求的情况下,执行基于这些指示的处理。

[0124] 在步骤S123中的判定结果为结束的情况下,判定是否已发送(S125)。这里,判定是否向操作部20发送了记录部17中记录的带日期时间/坐标的图像。此时,步骤S117中已发送的图像重复,所以,为了发送未发送的图像数据,按照每个图像判定是否已发送。因此,在本

实施方式中,通信部18根据记录部17中记录的摄像位置和摄像条件具有进行摄像部11(也可以是照相机部10)的位置和拍摄控制用的通信的定时,以及针对通过摄像得到的信息进行通信的定时。

[0125] 在步骤S125中的判定结果为存在未发送的图像的情况下,无线发送记录图像(S127)。这里,无线发送在步骤S121中进行摄像而得到的图像中的步骤S117中未发送的图像。

[0126] 在步骤S127中发送记录图像后或在步骤S125中的判定结果为已发送的图像的情况下,返回步骤S101,执行所述动作。

[0127] 这样,在摄像部通信中,为了进行测定而进行摄像,并且进行代表图像的选择或合成。并且,在测定中从操作部20接收到代表图像请求的情况下(S115),向操作部20发送代表图像。因此,用户能够在测定中确认代表图像,即使在培养箱内,也能够容易地确认试样的状态。进而,在测定结束后,在检索测定数据时,如果使用代表图像,则能够简单且迅速地找出目标测定数据。

[0128] 并且,在图9所示的摄像部通信的流程中,在摄像装置1内的通信部18与操作部20内的通信部28之间,授受与图像数据对应的信号(例如参照S117、S127等)和用于对照相机部10的位置进行变更的信号(例如参照S113、S115、S119、S121等)。这样,使用一个通信线路进行图像数据的交换,并且进行照相机部10的移动控制,因此,即使在培养箱等密室内隔离摄像装置1,也能够简单地进行测定对象物的摄像和测定。

[0129] 并且,在接收到测定开始信号后(参照S119),根据记录部17中记录的移动样式17a,按照规定的顺序依次在测定位置进行摄像。因此,如果预先决定移动样式,则能够自动进行摄像和测定。并且,还能够在测定中中断摄像,观察试样(例如参照S111~S115)。进而,在测定中中断的情况下,从中断的位置起再次开始测定(例如参照S121)。

[0130] 另外,用于供用户目视观察容器50内的试样51的拍摄条件(光圈、快门速度、ISO感光度等)和用于测定(计数)试样51的拍摄条件不一定一致。进而,还假设目视观察用的实时取景的拍摄条件和记录用的拍摄条件等不同的情况。因此,也可以在多个拍摄条件下分别进行拍摄,取得图像数据。并且,也可以仅在用户进行图像请求以用于观察的情况下(例如参照S115),在目视观察用的拍摄条件下进行拍摄,在根据移动样式17a进行拍摄以用于测定的情况下,在测定用的拍摄条件下进行拍摄。并且,作为拍摄条件,可以是基于照明的每种情况的变化了的拍摄条件、基于细胞的集合情况和生长情况的拍摄条件、适合于细胞的位置的焦点条件等,可以在多个条件下进行拍摄。

[0131] 接着,使用图10所示的信息终端通信的流程图对操作部20中的动作进行说明。操作部20内的控制部(CPU等)根据记录部内存储的程序代码对操作部20内的各部进行控制,由此执行该流程图。

[0132] 进入信息终端通信的流程后,首先,进行模式显示(S131)。这里,在显示器29中显示操作部20中的模式。例如,在将智能手机兼用作操作部20的情况下,存在移动电话模式、邮件模式等。

[0133] 进行模式显示后,接着,判定是否起动检查应用(S133)。这里,判定是否起动对试样51的个数进行计数的检查(测定)用的应用软件(以下简称为“检查应用”)。例如,如果显示检查应用的图标并对其进行了触摸操作,则判定为起动检查应用。除此以外,如果使光标

移动并进行选择,则也可以判定为起动,并且,如果对专用按钮进行了操作,则也可以判定为起动。如果该判定结果为未起动检查应用,则进行其他动作,例如如果是智能手机,则进行移动电话动作或邮件动作等。

[0134] 在步骤S133中的判定结果为起动检查应用的情况下,接入指定照相机(S135)。这里,接入由操作部20指定的照相机(在图7的例子中为摄像装置1)。即,从操作部20的通信部28对摄像装置1的通信部18进行通信。

[0135] 接着,判定是否进行了摄像接通/断开操作(S137)。摄像装置1载置在培养箱等密室内对容器50内的试样51进行检查,并且利用电源电池进行供电,所以,为了防止电源浪费,能够从操作部20指示摄像装置的电源的接通/断开。这里,判定是否在操作部20中进行了电源的接通/断开的操作。

[0136] 在步骤S137中的判定结果为进行了摄像接通/断开操作的情况下,发送接通/断开信号(S139)。这里,从操作部20的通信部28向照相机10的通信部18发送摄像接通/断开信号。照相机10接收到该信号后(参照图9的S103),执行摄像接通/断开(参照图9的S105)。

[0137] 在步骤S139中发送接通/断开信号后或在步骤S137中的判定结果为未进行摄像接通/断开操作的情况下,接着,判定是否进行图像发送对方和拍摄条件、参数、测定条件等各种设定(S141)。能够指定发送如下信息的目的地:由摄像装置1拍摄的图像数据、对其附加标签的各种信息(日期时间信息、位置信息、测定(检查)结果信息)、代表图像。作为发送目的地,不限于操作部20,也可以是其他信息终端等。

[0138] 并且,也可以与摄像装置1进行摄像时的拍摄条件(焦点位置、光圈值、快门速度值、ISO感光度值、包含边缘、对比度和颜色等的强调的图像处理的切换、照明的明亮度、样式、波长)同样地设定参数、测定条件等。并且,移动样式17a也可以设定为作为默认值记录在记录部17中的样式以外的样式。并且,也可以设定用于选择为代表图像的条件,并且,在对多个拍摄图像进行合成来生成代表图像的情况下,也可以设定生成用的条件。在该步骤S141中,判定是否进行了用于进行这些各种设定的操作。

[0139] 在步骤S141中的判定结果为进行了各种设定用的操作的情况下,发送各种无线通信信息(S143)。这里,根据步骤S141中的判定,从通信部28向照相机10的通信部18发送所操作的信息(参照图9的S107、S109)。

[0140] 在步骤S143中发送各种无线通信信息后或在步骤S141中的判定结果为未进行各种设定的操作的情况下,接着,判定是否输入了手动位置设定、图像请求(S145)。如上所述,在用户希望在测定之前或测定中指定照相机10的位置、并且观察由照相机10取得的图像的情况下,能够从操作部20进行指示。并且,有时希望在测定中确认此前选择或合成的代表图像。在该步骤中,判定是否进行了这些操作。

[0141] 另外,关于照相机10的位置指定,可以利用(x,y)坐标等绝对位置进行指示,并且,也可以一边观察图像,一边朝向水平方向、垂直方向利用相对位置指定来指示移动。而且,也可以根据操作部所具有的触摸面板、开关、拨盘的操作量进行移动控制,并且,还可以判定代表性的观察点,进行使其移动到该场所的指示。

[0142] 在步骤S145中的判定结果为存在手动位置设定、图像请求输入的情况下,发送指定信号(S147)。这里,从通信部28向照相机10的通信部18发送与步骤S145中的操作对应的信号(参照图9的S111~S117)。

[0143] 在步骤S143中发送指定信号后或在步骤S145中的判定结果为不存在手动位置设定、图像请求输入的情况下,接着,判定是否进行测定开始指示(S149)。判定用户是否进行了测定开始指示,即开始了根据移动样式17a使照相机10依次移动并进行摄像,根据拍摄到的图像数据对试样51等进行计数等的指示。通过对操作部20的显示器29中显示的测定开始的图标进行触摸操作等,进行测定开始的指示即可。除此之外或者与其一起,也可以以特定时间间隔进行处理,并且,也可以在与特定程序对应的条件下进行处理。

[0144] 在步骤S149中的判定结果为存在测定开始指示的情况下,发送开始信号(S151)。这里,从通信部28向照相机10的通信部18发送测定开始信号(参照图9的S119、S121)。

[0145] 在步骤S151中发送开始信号后或在步骤S149中的判定结果为不存在测定开始指示的情况下,接着,判定是否接收到测定结果(S153)。这里,在显示器29中显示由照相机10取得并发送来的测定图像和代表图像。另外,在图像数量较多的情况下,也可以仅是代表图像。并且,也可以以规定的大小显示代表图像,以比代表图像小的方式显示多个测定图像。并且,还进行试样51的测定结果等的显示。

[0146] 在步骤S155中进行显示后或在步骤S153中的判定结果为未接收到测定结果的情况下,判定是否结束应用(S157)。这里,判定是否进行了结束步骤S133中起动的检查应用的动作的指示。如果该判定结果为检查应用未结束,则返回步骤S135,另一方面,在检查应用结束的情况下,返回步骤S131。

[0147] 这样,在信息终端通信的流程中,在操作部20中进行用于使照相机10进行动作的各种设定操作后,经由通信部28向照相机10的通信部18发送基于设定的信号(例如S139、S143、S147、S151)。并且,从照相机10的通信部18向通信部28发送由照相机10取得的图像(例如S155)。这样,即使在培养箱等密室内隔离摄像装置1,也能够从操作部20发送指示,并且能够从摄像装置1接收图像数据。因此,能够简单地进行测定对象物的摄像和测定。

[0148] 并且,在测定中希望观察代表图像的情况下,通过发送该意思,能够进行确认(例如S145、S147)。并且,通过设定代表图像的选择条件和合成条件(例如S141),并发送该设定条件(例如S143),能够设定照相机10侧的代表图像的条件(例如图9的S109)。

[0149] 另外,在本实施方式中,与图5所示的例子同样,在取得测定用的图像时,取得代表图像。但是不限于此,如图4所示的例子那样,当然也可以在测定结束后取得代表图像。并且,在本实施方式中,也可以拍摄多张代表图像,根据拍摄后取得的多个图像数据,生成视觉辨认性优良的图像。

[0150] 如以上说明的那样,在各实施方式和变形例中,具有:条件变更部(例如参照控制部21、位置控制部12),其对摄像部(例如参照摄像部11)中的摄像条件进行变更;测定结果记录部,其根据图像数据进行测定并记录测定结果;以及代表图像记录部(例如参照记录部17、代表图像17f),其从图像数据中选择代表图像并进行记录。并且,一边变更摄像部中的摄像条件,一边取得对象物的图像数据(例如参照图4的S11、S3),根据图像数据进行测定,记录该测定结果(例如参照图4的S3),从图像数据中选择代表图像并进行记录(例如参照图4的S13、S15)。

[0151] 并且,在各实施方式和变形例中,具有:条件变更部(例如参照控制部21、位置控制部12),其对摄像部中的摄像条件进行变更;测定部(例如参照图像处理部14),其根据图像数据测定对象物;以及代表图像生成部(例如参照图像处理部14),其将一边通过条件变更

部变更摄像条件一边取得的多个图像数据中在视觉辨认性良好的条件下拍摄到的图像作为代表图像,将其与测定部的测定结果关联起来。并且,一边变更摄像部中的摄像条件,一边取得对象物的图像数据(例如参照图4的S3),根据一边变更摄像条件一边取得的多个图像数据测定对象物(例如参照图4的S11、S3),将由摄像部取得的多个图像数据中在视觉辨认性良好的条件下拍摄到的图像作为代表图像,将其与对象物的测定结果关联起来(例如参照图4的S13~S17)。

[0152] 在各实施方式和变形例中,将从多个图像数据中选择的图像作为代表图像,但是,该多个图像只要是在一连串拍摄中大致连续得到的图像即可,也可以是测定后持续得到的图像等。具有取得对象物的多个图像数据的摄像部和对上述摄像部中的摄像条件进行变更的条件变更部,但是,关于该拍摄条件变更,在测定用途和代表图像用途中不同。并且,根据上述多个图像数据中的至少一个图像数据测定所述对象物的物理量,但是,在上述代表图像生成用的图像数据在管理、检索用途中视觉辨认性良好的情况下,也可以与上述测定用数据相同。当然,视觉辨认性良好的图像有时进行特别处理,所以图像数据也可以不同。

[0153] 这样,在各实施方式和变形例中,生成代表图像,将其与测定结果关联起来,所以,直观地得知测定对象物是什么,并且,测定结果的检索性优良。通过具有记录测定结果和图像的记录部,能够实现检索和管理优良的图像文件。

[0154] 另外,在各实施方式和变形例中,假设代表图像是静态图像来进行说明,但是,也可以以动态图像的方式生成代表图像,并且,可以拍摄动态图像,并从其中选择或合成代表图像。该情况下,也可以与测定结果一起进行动态图像的缩略显示。并且,也可以以动态图像的方式进行拍摄,从动态图像中选择最佳的帧,由此选择静态图像的代表图像。

[0155] 并且,本发明不限于各实施方式和变形例所示的照相机等,能够进行各种应用。作为照相机,还能够应用于其他用途的照相机、例如内窥镜照相机。该情况下,能够利用内窥镜拍摄图像,并且测定各种物理量,记录图像和测定结果。并且,还能够应用于在无人机等无人飞机、自主式无人机中搭载的照相机。该情况下,能够使无人飞机、自主式无人机移动来拍摄图像,并且测定各种物理量,记录图像和测定结果。

[0156] 并且,在本发明的各实施方式和变形例中,在记录多个图像数据时,判定视觉辨认性,根据该判定结果来记录代表图像。在利用因特网等与远处进行视频会议等时,也能够应用该技术。该情况下,根据会议中的图像的变化、例如登场人物的动作的变化、对比度的变化、颜色的变化、声音的变化、谈话的内容等,判定视觉辨认性较高的图像,记录该图像作为代表图像。在视频会议结束后,通过使用代表图像进行检索等,能够容易地进行管理。并且,作为代表图像,如上所述,也可以使用多个图像进行合成,并且,可以在会议中进行选择,也可以在会议后进行选择、合成等。

[0157] 特别是在视频会议的过程中,多数情况下集中于与对方的会话,有时很难有意识地拍摄会议中的代表图像。因此,也可以自动地拍摄、判定视频会议中的代表图像。例如可以具有以下部分:面部识别部,其对参加视频会议的成员进行拍摄,针对远处拍摄的2个以上的图像,分别进行参加视频会议的成员的面部识别;特征表情判定部,其判定由面部识别部识别出的面部的总数中的规定以上的数量或比例(包含全部)的面部是否是特征性表情(例如笑脸);以及图像合成部,其在规定以上的数量或比例的面部是特征性表情的情况下,对远处拍摄的2个以上的图像进行合成或相加,将该合成后的图像作为代表图像。该情况

下,能够记录远处的2个以上的成员呈现特征性表情(笑脸)的图像作为代表图像。

[0158] 并且,在对图像进行合成时,也可以进行合成以使得参加视频会议的成员握手或击掌。

[0159] 并且,在各实施方式和变形例中,说明了通过CPU以软件方式对处理整体的一部分进行处理、以硬件方式对处理整体的另外一部分进行处理的例子,但是当然不限于此,也可以通过软件处理或硬件处理进行处理的全部。例如,可以是根据由Verilog记述的程序语言生成的门电路等硬件结构,并且,也可以采用利用了DSP(Digital Signal Processor)等软件的硬件结构。这些当然可以适当组合。

[0160] 并且,在各实施方式和变形例中,各部采用分开的结构,但是,当然可以利用软件构成各部的全部或一部分,并通过控制部21或位置控制部12内的CPU来执行。并且,各部的功能的全部或一部分可以通过CPU(Central Processing Unit)、周边电路和程序代码来实现,也可以通过由DSP(Digital Signal Processor)等程序代码执行的电路来实现,还可以是根据由Verilog记述的程序语言生成的门电路等硬件结构,并且,当然可以通过硬件电路来执行。

[0161] 并且,在第1实施方式中,作为拍摄用的设备,使用数字照相机进行了说明,但是,作为照相机,可以是数字单反照相机,也可以是小型数字照相机,还可以是摄像机、摄影机这样的动态图像用的照相机,进而,还可以是内置于移动电话、智能手机、便携信息终端、个人计算机(PC)、平板型计算机、游戏设备等中的照相机。任意情况下,只要是使用图像数据进行测定的设备,则能够应用本发明。

[0162] 并且,关于本说明书中说明的技术中主要利用流程图说明的控制,多数情况下能够利用程序进行设定,有时也收纳在记录介质或记录部中。关于记录在该记录介质、记录部中的记录方法,可以在产品出厂时进行记录,也可以利用发布的记录介质,还可以经由因特网进行下载。

[0163] 并且,关于权利要求书、说明书和附图中的动作流程,为了简便而使用“首先”、“接着”等表现顺序的词语进行了说明,在没有特别说明的部位,不是必须按照该顺序进行实施。

[0164] 本发明不限于上述实施方式,能够在实施阶段在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形而具体化。并且,通过上述实施方式所公开的多个结构要素的适当组合,能够形成各种发明。例如,也可以删除实施方式所示的全部结构要素中的若干个结构要素。进而,还可以适当组合不同实施方式中的结构要素。

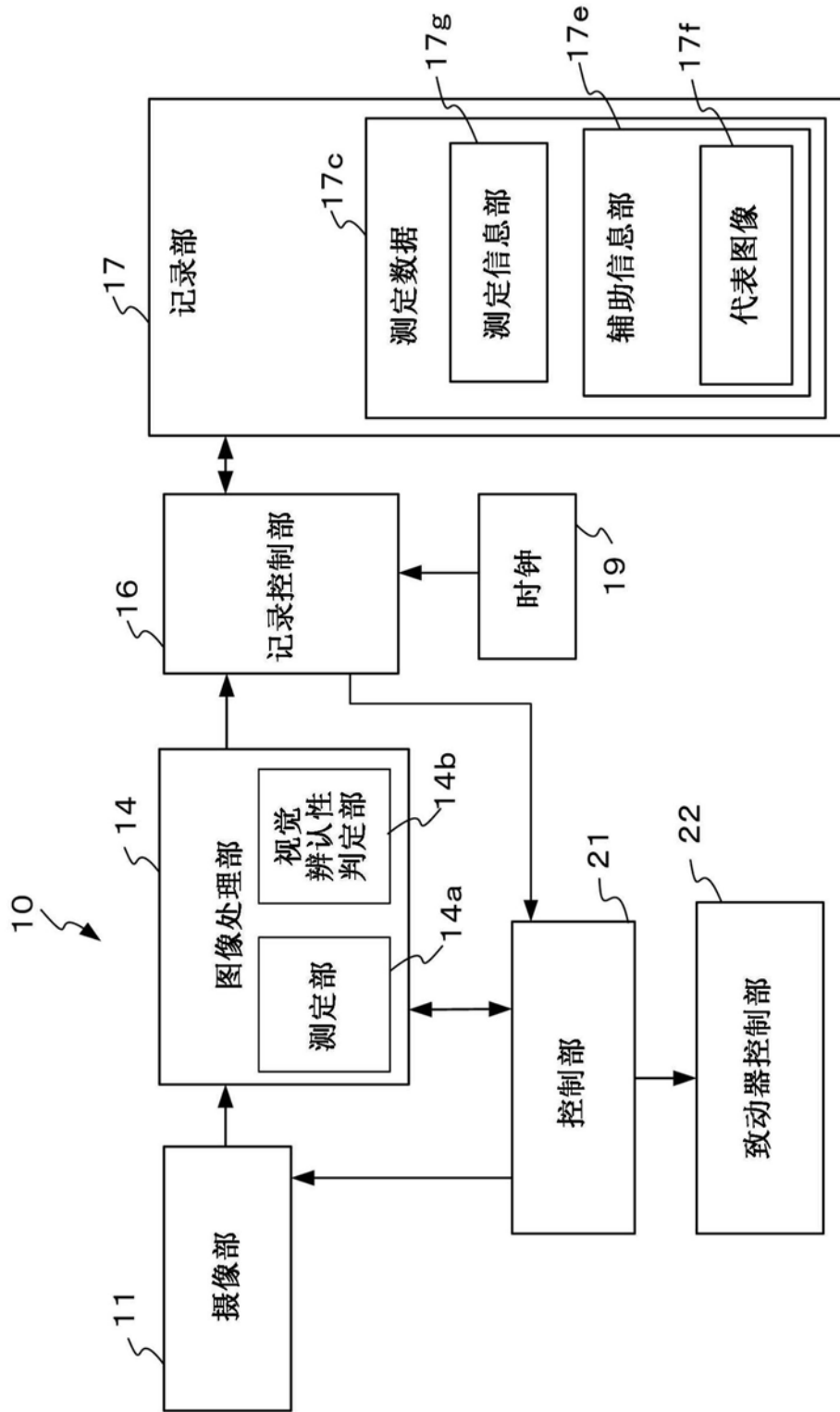


图1

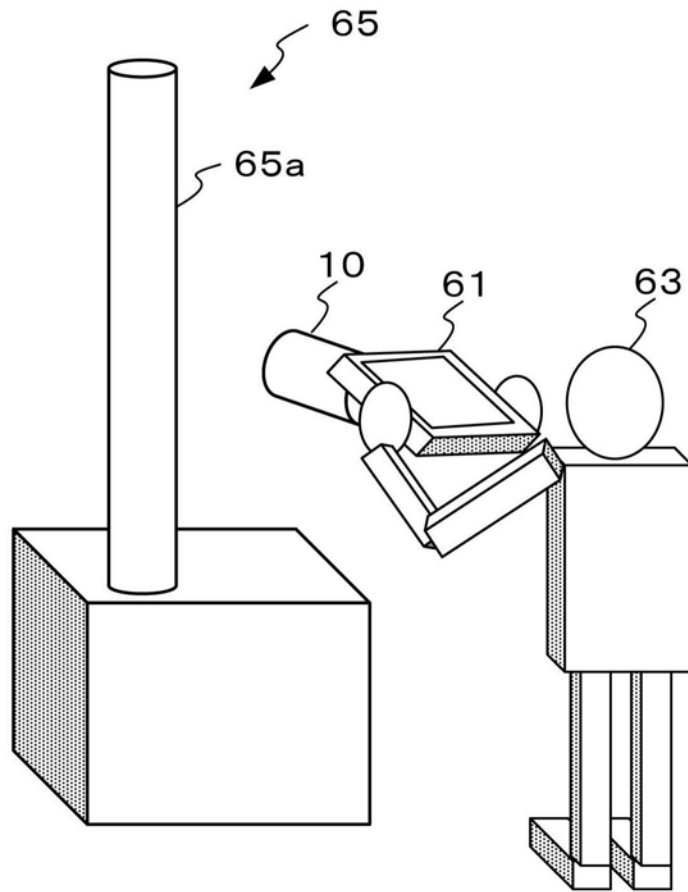


图2

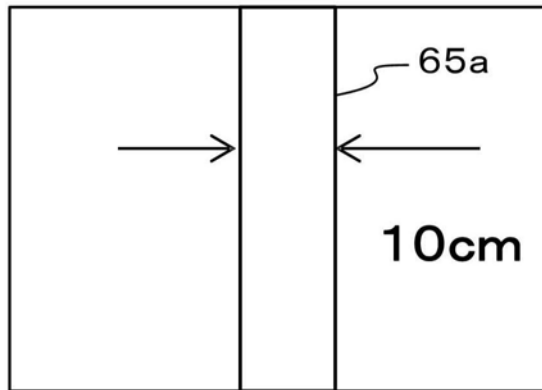


图3A

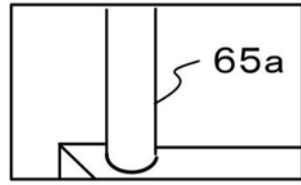


图3B

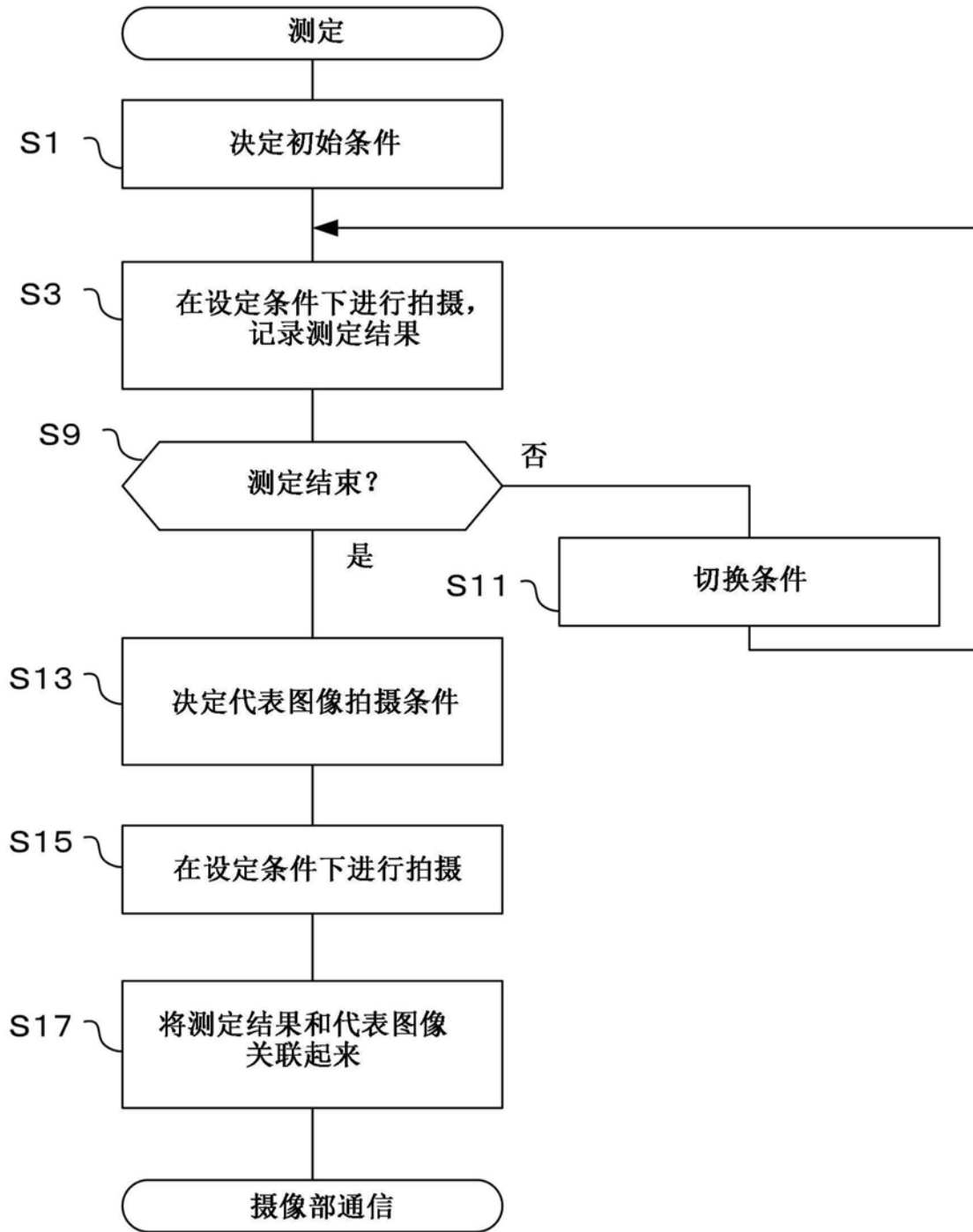


图4

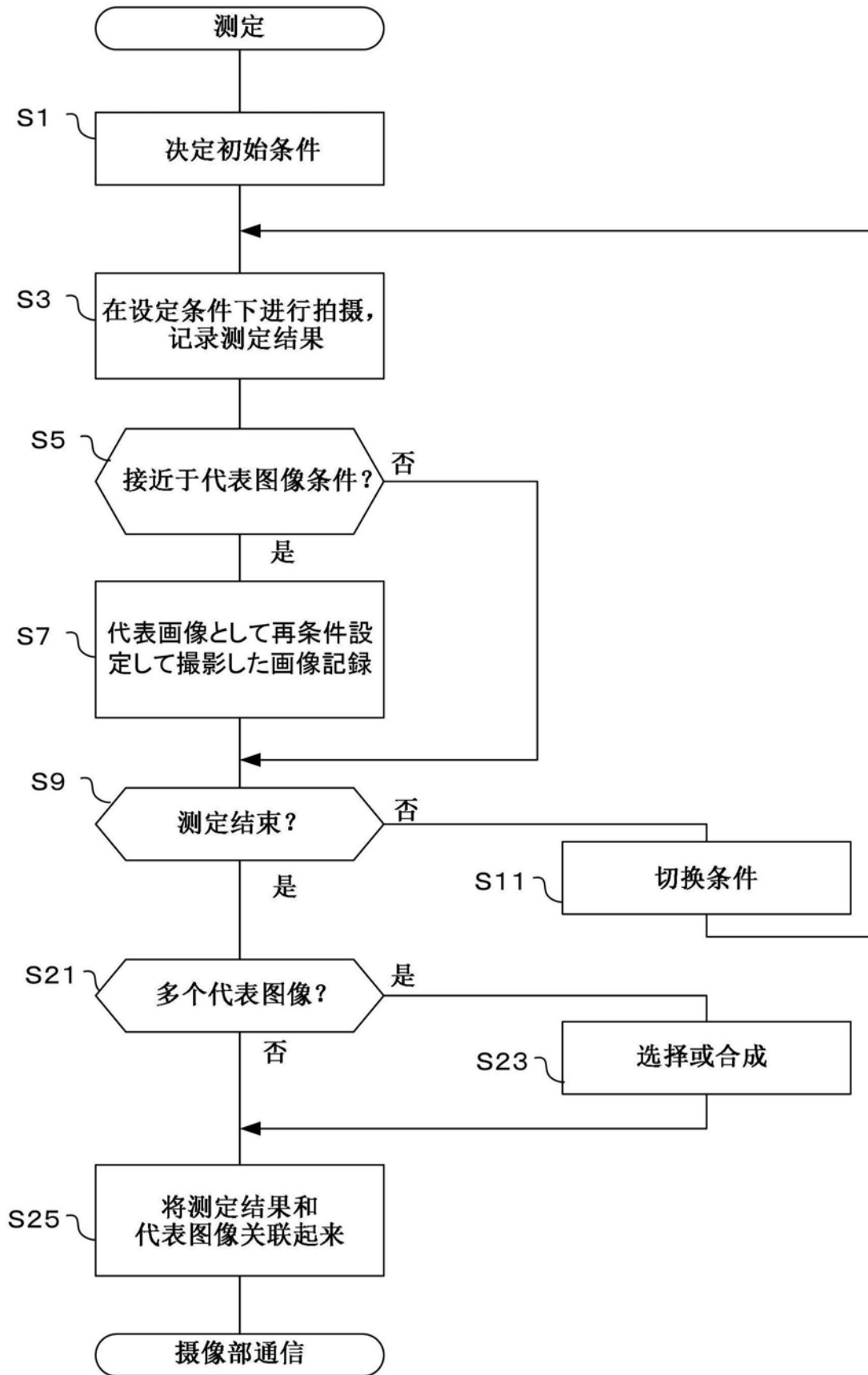


图5

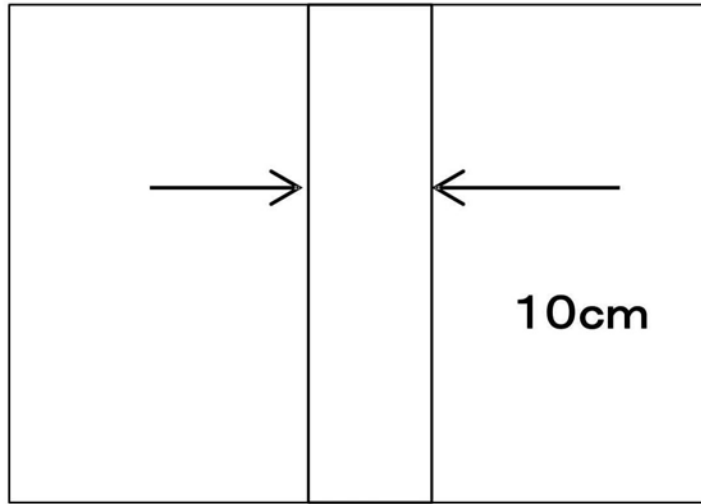


图6A

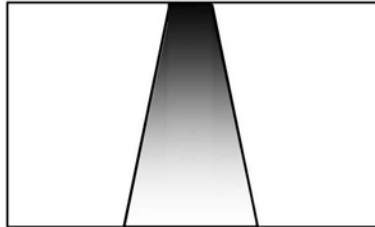


图6B

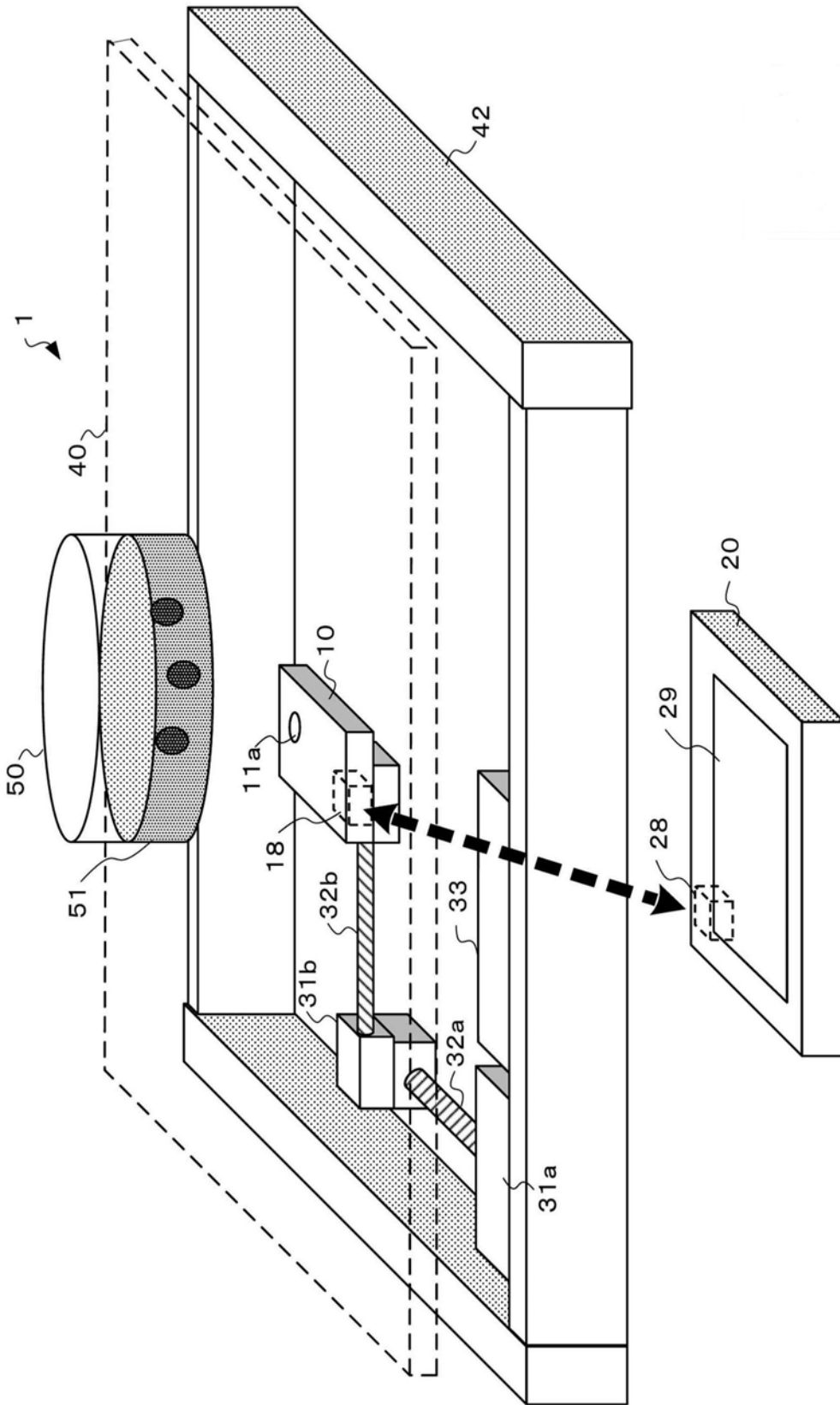


图7A

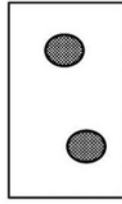


图7B

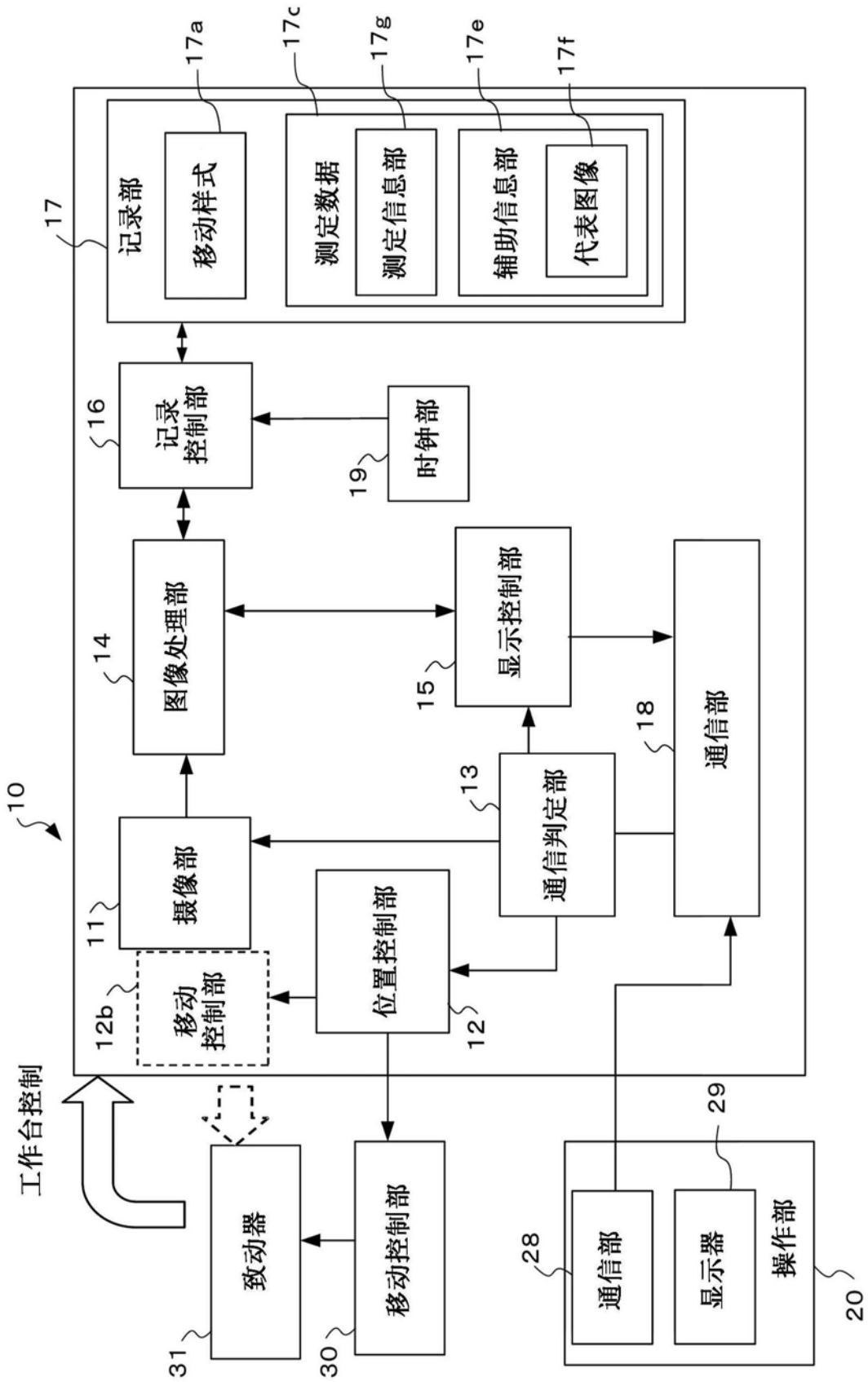


图8A

17

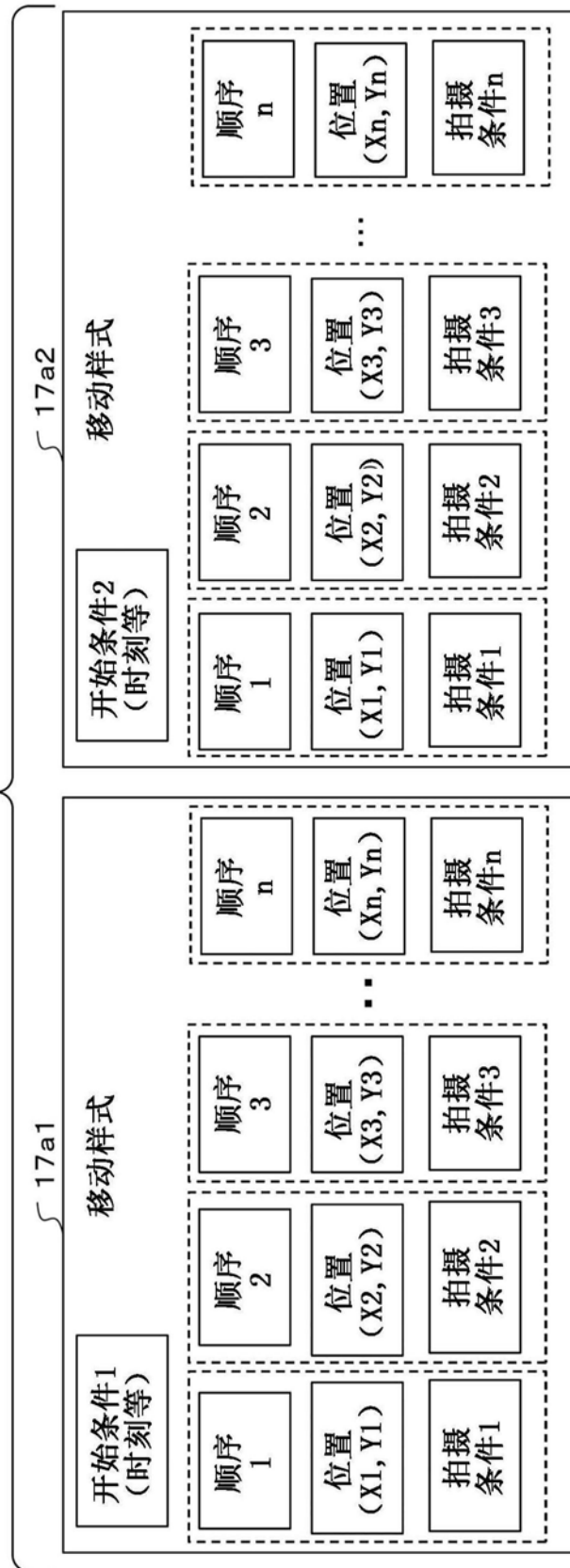


图8B

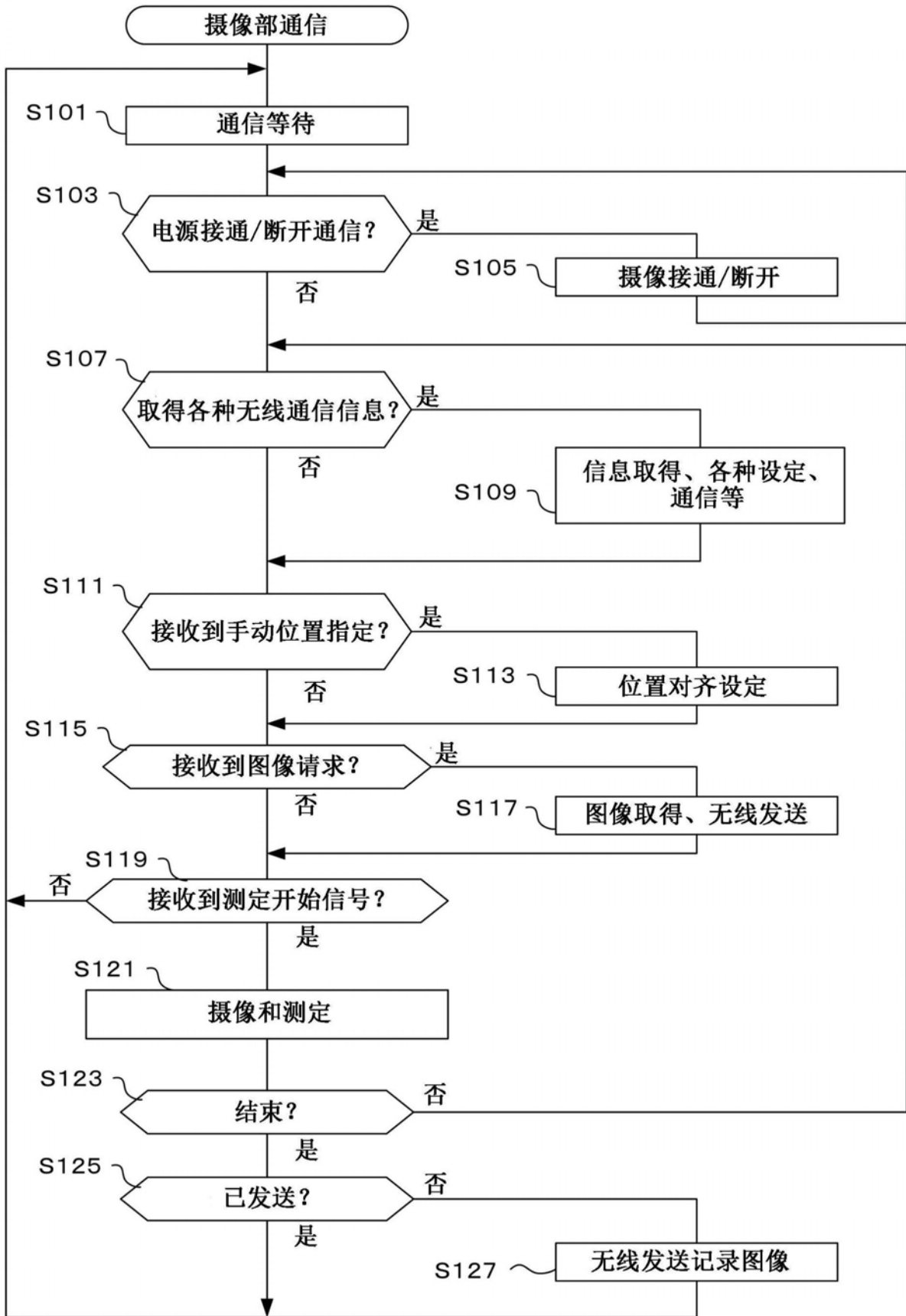


图9

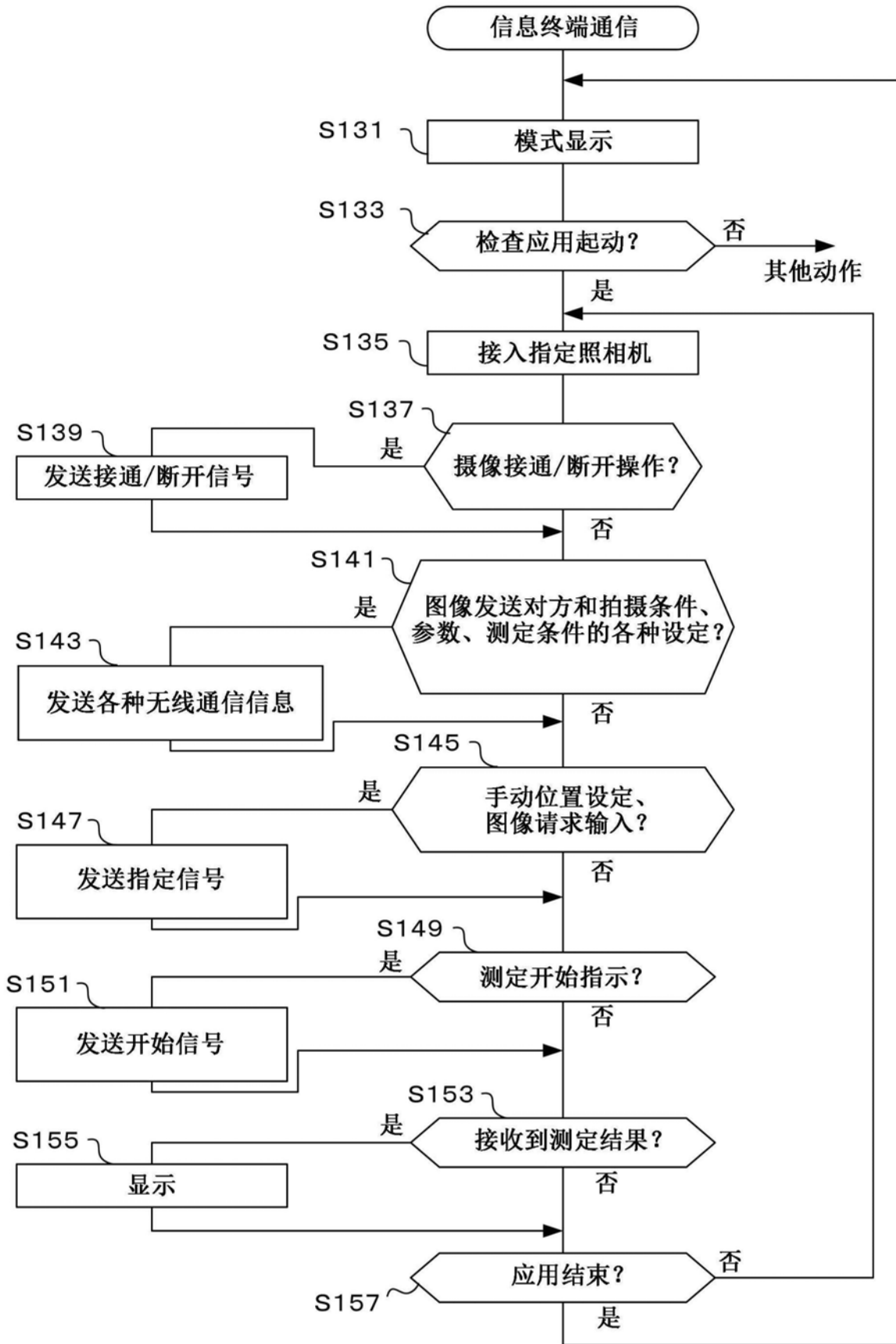


图10