



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110858397 A

(43)申请公布日 2020.03.03

(21)申请号 201910666223.4

(22)申请日 2019.07.19

(30)优先权数据

2018-148559 2018.08.07 JP

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 远藤尚史

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

G06T 7/00(2017.01)

G01N 21/01(2006.01)

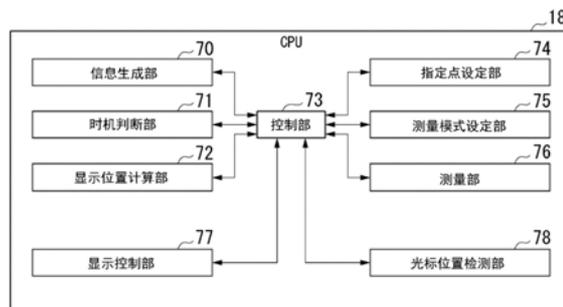
权利要求书3页 说明书23页 附图27页

(54)发明名称

测量装置、测量装置的工作方法以及存储介质

(57)摘要

一种测量装置、测量装置的工作方法以及存储介质,能够抑制测量装置的操作性的下降,并且向用户提示表示指定点的位置是否适于被摄体的测量的信息。显示控制部使显示部显示图像和指定点信息。所述指定点信息表示多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于被摄体的测量。所述显示控制部仅在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示所述指定点信息。所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分。



1. 一种测量装置,其特征在于,具有:

图像获取部,其获取被摄体的图像;

指定点设定部,其基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置;

显示控制部,其使显示部显示所述图像和指定点信息,所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于所述被摄体的测量;以及

测量部,其基于所述多个指定点来执行所述测量,

其中,所述显示控制部仅在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示所述指定点信息,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分,所述第二指定点与所述第一指定点不同。

2. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,

所述多个指定点中的所述第一指定点的所述位置信息是最初向所述输入装置输入的位置信息,

所述多个指定点中的所述第二指定点的所述位置信息是最后向所述输入装置输入的位置信息,

所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述第二指定点的所述位置信息为止的整个期间。

3. 根据权利要求2所述的测量装置,其特征在于,

还具有判断部,该判断部基于测量模式来判断是否已向所述输入装置输入了所述第二指定点的所述位置信息,

在所述判断部判断为已向所述输入装置输入了所述第二指定点的所述位置信息时,所述非显示期间结束,

所述测量部利用基于所述测量模式的方法来执行所述被摄体的测量。

4. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,

在向所述输入装置输入了所述第一指定点的所述位置信息后,所述显示控制部使所述显示部显示所述第一指定点的所述指定点信息,

在显示了所述第一指定点的所述指定点信息后,所述显示控制部使所述第一指定点的所述指定点信息变为非显示,

所述非显示期间包含从所述第一指定点的所述指定点信息变为非显示起、到向所述输入装置输入所述第二指定点的所述位置信息为止的整个期间。

5. 根据权利要求4所述的测量装置,其特征在于,

从向所述输入装置输入所述第一指定点的所述位置信息时起到经过了规定时间为止,所述显示控制部使所述显示部显示所述指定点信息。

6. 根据权利要求5所述的测量装置,其特征在于,

在显示所述指定点信息的期间,所述指定点设定部停止所述指定点的设定。

7. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,

所述显示控制部还基于向所述输入装置输入的标记位置信息,来在所述图像上显示标记,所述标记位置信息表示所述图像上的所述标记的位置,

在向所述输入装置输入了用于对所述指定点进行指定的指示时,所述指定点设定部在所述标记位置信息所示的所述标记的所述位置设定所述多个指定点中包含的1个所述指定点,

基于所述标记的移动来设定所述非显示期间。

8. 根据权利要求7所述的测量装置,其特征在于,  
所述非显示期间包含所述标记在所述图像上移动的整个期间,  
在移动中的所述标记停止时,所述非显示期间结束。

9. 根据权利要求7所述的测量装置,其特征在于,  
所述非显示期间包含所述标记在所述图像上移动的整个期间,  
在向所述输入装置输入用于指定所述第一指定点的所述指示时,所述非显示期间结束,

在向所述输入装置输入了用于指定所述第一指定点的所述指示后,基于所述标记的移动来开始所述非显示期间,

在向所述输入装置输入用于指定所述第二指定点的所述指示时,所述非显示期间结束。

10. 根据权利要求7所述的测量装置,其特征在于,  
在所述标记移动的期间,所述指定点设定部停止所述指定点的设定。

11. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,  
所述显示控制部在所述指定点信息不与所述多个指定点重叠的位置显示所述指定点信息。

12. 根据权利要求1所述的测量装置,其特征在于,  
所述图像获取部获取彼此存在视差的第一图像和第二图像,  
所述指定点设定部在所述第一图像上设定所述多个指定点,  
所述显示控制部使所述显示部显示所述第一图像和所述指定点信息,  
所述指定点信息是所述第二图像的至少一部分。

13. 一种测量装置的工作方法,其特征在于,包括以下步骤:

图像获取部获取被摄体的图像;

指定点设定部基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置;

显示控制部使显示部显示所述图像;

测量部基于所述多个指定点来执行所述被摄体的测量;以及

所述显示控制部在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示指定点信息,所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于所述测量,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分,所述第二指定点与所述第一指定点不同。

14. 一种计算机可读的存储介质,存储有用于使计算机执行以下步骤的程序:

获取被摄体的图像;

基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示

所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置；

使显示部显示所述图像；

基于所述多个指定点来执行所述被摄体的测量；以及

在除了非显示期间以外的期间，使所述显示部显示指定点信息，所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于所述测量，所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分，所述第二指定点与所述第一指定点不同。

## 测量装置、测量装置的工作方法以及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量装置、测量装置的工作方法以及程序。

### 背景技术

[0002] 近年来,在锅炉、涡轮机、引擎以及化工设备等的检查中,广泛使用着工业用内窥镜以观察内部的损伤和腐蚀。作为工业用内窥镜的例子,在专利文献1中公开了测量内窥镜装置。在测量内窥镜装置中,在内窥镜的前端设置有2个光学系统。测量内窥镜装置通过利用三角测量的原理的立体测量来执行三维测量。在检查中,在检查对象物的内部发现了损伤等不良状况部位时,用户使用这种测量内窥镜装置来测量损伤的大小等。由此,用户能够判断是否需要进行检查对象物的拆解和修理。因此,测量内窥镜装置能够尽可能准确地进行三维测量是非常重要的。测量内窥镜装置基于由用户在图像上指定的指定点的位置来执行三维测量。

[0003] 还利用着执行除立体测量以外的三维测量的装置。例如,利用着以下装置:在该装置的插入部的前端设置有投影出图案光的单元。该装置能够通过投影到被摄体的图案进行分析来执行三维测量。

[0004] 如上所述,测量内窥镜装置能够尽可能准确地执行测量是非常重要的。一般来说,用户期望以测量精度尽可能高的状态来执行测量。因此,向用户提示用于判断指定点是否适于测量的信息是非常重要的。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004-33487号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 装置向用户提示表示指定点的状态的信息的时机是非常重要的。例如,在面积测量模式下,能够想到指定20个以上的指定点的状况。有时由于在图像上持续显示所有指定点各自的信息,而妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。或者,有时已经指定的点被该信息遮蔽。因此,能够想到以下可能性:测量装置变得难以使用。

[0010] 本发明的目的在于提供一种能够向用户提示表示指定点的位置是否适于被摄体的测量的信息、且能够抑制测量装置的操作性的下降的测量装置、测量装置的工作方法以及程序。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明是一种测量装置,其特征在于,具有:图像获取部,其获取被摄体的图像;指定点设定部,其基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置;显示控制部,其使显示部显示所述图像和指定点信息,所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所

述指定点的位置是否适于所述被摄体的测量;以及测量部,其基于所述多个指定点来执行所述测量,其中,所述显示控制部仅在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示所述指定点信息,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分,所述第二指定点与所述第一指定点不同。

[0013] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述多个指定点中的所述第一指定点的所述位置信息是最初向所述输入装置输入的位置信息,所述多个指定点中的所述第二指定点的所述位置信息是最后向所述输入装置输入的位置信息,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述第二指定点的所述位置信息为止的整个期间。

[0014] 本发明的测量装置的特征在于,还具有判断部,该判断部基于测量模式来判断是否已向所述输入装置输入了所述第二指定点的所述位置信息,在所述判断部判断为已向所述输入装置输入了所述第二指定点的所述位置信息时,所述非显示期间结束,所述测量部利用基于所述测量模式的方法来执行所述被摄体的测量。

[0015] 在本发明的测量装置中,特征在于,在向所述输入装置输入了所述第一指定点的所述位置信息后,所述显示控制部使所述显示部显示所述第一指定点的所述指定点信息,在显示了所述第一指定点的所述指定点信息后,所述显示控制部使所述第一指定点的所述指定点信息变为非显示,所述非显示期间包含从所述第一指定点的所述指定点信息变为非显示起、到向所述输入装置输入所述第二指定点的所述位置信息为止的整个期间。

[0016] 在本发明的测量装置中,特征在于,从向所述输入装置输入所述第一指定点的所述位置信息时起到经过了规定时间为止,所述显示控制部使所述显示部显示所述指定点信息。

[0017] 在本发明的测量装置中,特征在于,在显示所述指定点信息的期间,所述指定点设定部停止所述指定点的设定。

[0018] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述显示控制部还基于向所述输入装置输入的标记位置信息,来在所述图像上显示标记,所述标记位置信息表示所述图像上的所述标记的位置,在向所述输入装置输入了用于对所述指定点进行指定的指示时,所述指定点设定部在所述标记位置信息所示的所述标记的所述位置设定所述多个指定点中包含的1个所述指定点,基于所述标记的移动来设定所述非显示期间。

[0019] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述非显示期间包含所述标记在所述图像上移动的整个期间,在移动中的所述标记停止时,所述非显示期间结束。

[0020] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述非显示期间包含所述标记在所述图像上移动的整个期间,在向所述输入装置输入用于指定所述第一指定点的所述指示时,所述非显示期间结束,在向所述输入装置输入了用于指定所述第一指定点的所述指示后,基于所述标记的移动来开始所述非显示期间,在向所述输入装置输入用于指定所述第二指定点的所述指示时,所述非显示期间结束。

[0021] 在本发明的测量装置中,特征在于,在所述标记移动的期间,所述指定点设定部停止所述指定点的设定。

[0022] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述显示控制部在所述指定点信息不与所述

多个指定点重叠的位置显示所述指定点信息。

[0023] 在本发明的测量装置中,特征在于,所述图像获取部获取彼此存在视差的第一图像和第二图像,所述指定点设定部在所述第一图像上设定所述多个指定点,所述显示控制部使所述显示部显示所述第一图像和所述指定点信息,所述指定点信息是所述第二图像的至少一部分。

[0024] 本发明是一种测量装置的工作方法,其特征在于,包括以下步骤:图像获取部获取被摄体的图像;指定点设定部基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置;显示控制部使显示部显示所述图像;测量部基于所述多个指定点来执行所述被摄体的测量;以及所述显示控制部在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示指定点信息,所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于所述测量,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分,所述第二指定点与所述第一指定点不同。

[0025] 本发明是一种计算机可读的存储介质,存储有用于使计算机执行以下步骤的程序:获取被摄体的图像;基于向输入装置输入的位置信息来在所述图像上设定多个指定点,所述位置信息表示所述图像上的所述多个指定点中的各个指定点的位置;使显示部显示所述图像;基于所述多个指定点来执行所述被摄体的测量;以及在除了非显示期间以外的期间,使所述显示部显示指定点信息,所述指定点信息表示所述多个指定点中包含的至少1个所述指定点的位置是否适于所述测量,所述非显示期间包含从向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第一指定点的所述位置信息起、到向所述输入装置输入所述多个指定点中包含的第二指定点的所述位置信息为止的期间的至少一部分,所述第二指定点与所述第一指定点不同。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,测量装置、测量装置的工作方法以及程序能够向用户提示表示指定点的位置是否适于被摄体的测量的信息,并且能够抑制测量装置的操作性的下降。

## 附图说明

[0028] 图1是表示基于本发明的第一实施方式的内窥镜装置的整体结构的立体图。

[0029] 图2是表示基于本发明的第一实施方式的内窥镜装置的内部结构的框图。

[0030] 图3是表示基于本发明的第一实施方式的CPU的功能结构的框图。

[0031] 图4是用于说明本发明的第一实施方式的立体测量的测量点的三维坐标的计算方法的参考图。

[0032] 图5是表示本发明的第一实施方式中的测量处理的过程的流程图。

[0033] 图6是表示本发明的第一实施方式中的图像的参考图。

[0034] 图7是表示本发明的第一实施方式中的测量处理的过程的流程图。

[0035] 图8是表示本发明的第一实施方式中的测量处理的过程的流程图。

[0036] 图9是表示本发明的第一实施方式的变形例中的图像的参考图。

[0037] 图10是表示本发明的第一实施方式的变形例中的图像的参考图。

- [0038] 图11是表示本发明的第一实施方式中的图像的参考图。
- [0039] 图12是表示本发明的第一实施方式中的图像的参考图。
- [0040] 图13是表示本发明的第二实施方式中的测量处理的过程的流程图。
- [0041] 图14是表示本发明的第二实施方式中的测量处理的过程的流程图。
- [0042] 图15是表示本发明的第二实施方式中的图像的参考图。
- [0043] 图16是表示本发明的第二实施方式中的图像的参考图。
- [0044] 图17是表示本发明的第二实施方式中的图像的参考图。
- [0045] 图18是表示本发明的第二实施方式中的图像的参考图。
- [0046] 图19是表示本发明的第三实施方式中的测量处理的过程的流程图。
- [0047] 图20是表示本发明的第三实施方式中的对应点显示处理的过程的流程图。
- [0048] 图21是表示本发明的第三实施方式中的图像的参考图。
- [0049] 图22是表示本发明的第三实施方式中的图像的参考图。
- [0050] 图23是表示本发明的第三实施方式中的图像的参考图。
- [0051] 图24是表示本发明的第三实施方式中的图像的参考图。
- [0052] 图25是表示本发明的第三实施方式中的图像的参考图。
- [0053] 图26是表示本发明的第三实施方式的变形例中的测量处理的过程的流程图。
- [0054] 图27是表示本发明的第三实施方式的变形例中的图像的参考图。
- [0055] 图28是表示本发明的第三实施方式的变形例中的图像的参考图。
- [0056] 图29是表示本发明的第三实施方式的变形例中的图像的参考图。
- [0057] 图30是表示本发明的第三实施方式的变形例中的图像的参考图。

#### [0058] 附图标记说明

[0059] 1:内窥镜装置;2:内窥镜;3:装置主体;4:监视器;5:壳体;6:操作部;8:内窥镜单元;9:CCU;10:控制装置;12:影像信号处理电路;13:ROM;14:RAM;15:卡接口;16:外部设备接口;17:控制接口;18:CPU;20:插入部;21:前端部;22:弯曲部;23:挠性管部;28:摄像元件;70:信息生成部;71:时机判断部;72:显示位置计算部;73:控制部;74:指定点设定部;75:测量模式设定部;76:测量部;77:显示控制部;78:光标位置检测部。

### 具体实施方式

[0060] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。在下面,作为测量装置的例子,使用内窥镜装置。

#### [0061] (第一实施方式)

[0062] 图1表示基于本发明的第一实施方式的内窥镜装置1的整体结构。图2表示内窥镜装置1的内部结构。图1所示的内窥镜装置1具有内窥镜2和装置主体3。内窥镜2具有操作部6和细长的插入部20。用户通过对操作部6进行操作,来输入装置整体的控制所需的指示。装置主体3与内窥镜2连接。装置主体3具有监视器4和壳体5。监视器4显示由内窥镜2获取到的被摄体的图像以及操作菜单等。壳体5在内部具有控制装置10(参照图2)。

[0063] 操作部6是用户接口。例如,操作部6是按钮、开关、按键、鼠标、操作杆、触摸板、轨迹球以及触摸面板中的至少1个。监视器4是LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)等显示器。

[0064] 插入部20被插入到被检体的内部。插入部20具有硬质的前端部21、能够弯曲的弯曲部22以及具有柔软性的挠性管部23。在插入部20中,前端部21配置于前端侧。在插入部20中,挠性管部23配置于主体侧。弯曲部22配置于前端部21与挠性管部23之间。在前端部21,以能够拆装的方式安装有用于形成被摄体的光学像的光学适配器。

[0065] 图2所示的壳体5具有内窥镜单元8、CCU(摄像机控制单元)9以及控制装置10。内窥镜单元8具有用于提供观察所需的照明光的光源装置、以及使弯曲部22弯曲的弯曲装置。CCU 9对摄像元件28进行驱动。从摄像元件28输出的摄像信号被输入到CCU 9。CCU 9对由摄像元件28获取到的摄像信号执行包括放大和去除噪声等的预处理。CCU 9将处理后的摄像信号变换为NTSC信号等影像信号。

[0066] 控制装置10具有影像信号处理电路12、ROM(Read Only Memory:只读存储器)13、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)14、卡接口15、外部设备接口16、控制接口17以及CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)18。

[0067] 影像信号处理电路12对从CCU 9输出的影像信号实施规定的影像处理。例如,影像信号处理电路12将从CCU 9输出的影像信号与由CPU 18生成的图形图像信号进行合成。图形图像信号包含操作画面的图像和测量信息等。测量信息包括光标、指定点的标记以及测量结果等。影像信号处理电路12将合成得到的影像信号输出到监视器4。

[0068] ROM 13是记录有CPU 18用来控制内窥镜装置1的动作用的程序的非易失性的记录介质。RAM 14是暂时性地存储CPU 18为了控制内窥镜装置1而使用的信息的易失性的记录介质。CPU 18基于ROM 13中记录的程序来控制内窥镜装置1的动作。

[0069] 存储卡32与卡接口15连接,该存储卡32是能够拆装的记录介质。卡接口15将存储卡32中存储的控制处理信息和图像信息等获取到控制装置10。另外,卡接口15将由内窥镜装置1生成的控制处理信息和图像信息等记录到存储卡32。

[0070] USB设备等外部设备与外部设备接口16连接。例如,个人计算机31与外部设备接口16连接。外部设备接口16向个人计算机31发送信息,且从个人计算机31接收信息。由此,个人计算机31的监视器能够显示信息。另外,用户能够通过向个人计算机31输入指示,来进行与内窥镜装置1的控制有关的操作。

[0071] 控制接口17与操作部6、内窥镜单元8以及CCU 9进行用于动作控制的通信。控制接口17将由用户向操作部6输入的指示通知给CPU 18。控制接口17将用于控制光源装置和弯曲装置的控制信号输出到内窥镜单元8。控制接口17将用于控制摄像元件28的控制信号输出到CCU 9。

[0072] CPU 18所执行的程序也可以记录在计算机可读的记录介质中。也可以由内窥镜装置1以外的计算机读入并执行该记录在记录介质中的程序。例如,也可以由个人计算机31读入并执行程序。也可以是,个人计算机31按照程序来向内窥镜装置1发送用于控制内窥镜装置1的控制信息,由此控制内窥镜装置1。或者,也可以是,个人计算机31从内窥镜装置1获取影像信号,并且使用获取到的影像信号来执行测量。

[0073] 上述的程序也可以从保持该程序的计算机经由传输介质、或者利用传输介质中的传输波来传输到内窥镜装置1。用于传输程序的“传输介质”是具有传输信息的功能的介质。具有传输信息的功能的介质包括因特网等网络(通信网)以及电话线路等通信线路(通信线)。上述的程序也可以实现前述的功能的一部分。并且,上述的程序也可以是差异文件(差

异程序)。也可以由已经记录在计算机中的程序与差异程序的组合来实现前述的功能。

[0074] 摄像元件28是图像传感器。摄像元件28配置在插入部20的前端。安装在前端部21的光学适配器具有彼此存在视差的2个光学系统。摄像元件28具有配置在2个光学系统的成像位置的摄像面。摄像元件28基于由第一光学系统在摄像面上形成的第一光学像以及由第二光学系统在摄像面上形成的第二光学像来生成摄像信号。也就是说,摄像元件28生成第一图像和第二图像。第一图像与由第一光学系统得到的第一光学像对应。第二图像与由第二光学系统得到的第二光学像对应。第一图像和第二图像彼此存在视差。例如,将与左侧的视场对应的图像定义为第一图像,并且将与右侧的视场对应的图像定义为第二图像。也可以将与右侧的视场对应的图像定义为第一图像,并且将与左侧的视场对应的图像定义为第二图像。

[0075] 如上所述,内窥镜装置1具有摄像元件28(图像获取部)、监视器4(显示部)以及CPU 18。摄像元件28对被摄体进行拍摄,并生成摄像信号。摄像信号包含被摄体的图像。因而,摄像元件28获取通过对被摄体进行拍摄而生成的该被摄体的图像。由摄像元件28获取到的图像经由影像信号处理电路12而被输入到CPU 18。监视器4显示基于影像信号的图像以及后述的指定点信息。

[0076] 摄像元件28具有获取被摄体的图像的图像获取部的功能。图像获取部也可以是图像输入装置。例如,在个人计算机31作为测量装置进行动作的情况下,图像获取部是执行与内窥镜装置1的通信的通信接口(通信机)。图像获取部也可以是无通信机。图像获取部也可以是从记录有图像的记录介质读出图像的读出电路。

[0077] 图3表示CPU 18的功能结构。由信息生成部70、时机判断部71、显示位置计算部72、控制部73、指定点设定部74、测量模式设定部75、测量部76、显示控制部77以及光标位置检测部78构成了CPU 18的功能。也可以是,图3所示的模块中的至少1个由CPU 18以外的其它电路构成。

[0078] 图3所示的各部也可以由处理器和逻辑电路中的至少1个来构成。例如,处理器是CPU、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)以及GPU(Graphics Processing Unit:图形处理单元)中的至少1个。例如,逻辑电路是ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)以及FPGA(Field-Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)中的至少1个。图3所示的各部能够包含1个或多个处理器。图3所示的各部能够包含1个或多个逻辑电路。

[0079] 说明图3所示的结构概要。指定点设定部74基于向操作部6(输入装置)输入的位置信息来在图像上设定多个指定点。位置信息表示图像中的多个指定点中的各个指定点的位置。显示控制部77使监视器4显示图像和指定点信息。指定点信息表示多个指定点中包含的至少1个指定点的位置是否适于被摄体的测量。测量部76基于多个指定点来执行被摄体的测量。在向操作部6输入了多个指定点中包含的至少1个指定点的位置信息后,显示控制部77仅在除了非显示期间以外的期间,使监视器4显示指定点信息。非显示期间包含从向操作部6输入多个指定点中包含的第一指定点的位置信息起、到向操作部6输入多个指定点中包含的第二指定点的位置信息为止的期间的至少一部分。第二指定点与第一指定点不同。

[0080] 说明图3所示的结构详细内容。控制部73对各部所执行的处理进行控制。显示控制部77使监视器4显示图像。例如,显示控制部77对由影像信号处理电路12执行的处理进行

控制。显示控制部77将由影像信号处理电路12处理后的图像输出到监视器4。监视器4显示从影像信号处理电路12输出的图像。例如，显示控制部77使监视器4显示第一图像。显示控制部77也可以使监视器4显示第一图像和第二图像。

[0081] 显示控制部77使监视器4显示用户用来对指定点进行指定的光标。也就是说，显示控制部77在图像上显示光标。例如，显示控制部77生成光标的图形图像信号。显示控制部77将所生成的图形图像信号输出到影像信号处理电路12。影像信号处理电路12将从CCU 9输出的影像信号与从CPU 18输出的图形图像信号进行合成。由此，光标被重叠到图像中。影像信号处理电路12将合成得到的影像信号输出到监视器4。监视器4显示重叠有光标的图像。例如，显示控制部77在第一图像上显示光标。光标是用户用来指定图像上的特定的位置的标记。也可以取代光标而显示图标或指针等。

[0082] 用户通过对操作部6进行操作，来向操作部6输入光标的位置信息。操作部6输出用户向操作部6输入的位置信息。从操作部6输出的位置信息被输入到作为输入部的控制接口17。输入到控制接口17的位置信息被输入到CPU 18。光标位置检测部78检测向操作部6输入的位置信息所示的位置。显示控制部77在向操作部6输入的位置信息所示的位置显示光标。

[0083] 显示控制部77使监视器4显示指定点的标记和测量结果。也就是说，显示控制部77在图像上显示指定点的标记和测量结果。例如，显示控制部77生成指定点的标记和测量结果各自的图形图像信号。之后，执行与用于显示光标的处理同样的处理。监视器4显示重叠有指定点的标记和测量结果的图像。指定点的标记表示图像上的指定点的位置。

[0084] 用户通过对操作部6进行操作，来向操作部6输入用于对指定点进行指定的指示。操作部6输出用户向操作部6输入的指示。从操作部6输出的指示被输入到控制接口17。输入到控制接口17的指示被输入到CPU 18。在向操作部6输入了用于对指定点进行指定的指示时，指定点设定部74在光标的位置信息所示的位置设定多个指定点中包含的1个指定点。用户重复执行上述的操作。因此，多个位置信息被输入到操作部6。指定点设定部74在多个位置信息各自所示的位置设定指定点，由此设定多个指定点。由指定点设定部74设定的指定点的位置信息被保持在RAM 14中。通过将指定点与特定的图像进行关联，来设定指定点。例如，指定点设定部74在第一图像上设定多个指定点。

[0085] 指定点是根据用户的指示来决定的关注位置的坐标信息。指定点表示被摄体上的测量位置。指定点的指定是指用户向内窥镜装置1指示指定点的位置。指定点的设定是指指定点设定部74将指定点的位置与图像进行关联。

[0086] 用户通过对操作部6进行操作，来向操作部6输入用于指定测量模式的指示。测量模式是2点间距离测量、面积测量、线基准测量、或面基准测量等。2点间距离测量是测量2个指定点之间的三维距离的模式。面积测量是测量由至少3个指定点规定的三维区域的面积的模式。线基准测量是测量由2个指定点规定的三维直线与1个指定点之间的三维距离的模式。面基准测量是测量由3个指定点规定的三维区域与1个指定点之间的三维距离的模式。操作部6输出由用户向操作部6输入的指示。从操作部6输出的指示被输入到控制接口17。输入到控制接口17的指示被输入到CPU 18。测量模式设定部75基于向操作部6输入的指示来选择多个测量模式中的任1个。测量模式设定部75将所选择的测量模式保持到RAM 14。由此，对内窥镜装置1设定测量模式。测量模式设定部75也可以基于由摄像元件28获取到的图像来选择测量模式。

[0087] 测量部76使用第一图像和第二图像,基于立体测量的原理来执行被摄体的三维测量。具体地说,测量部76计算由指定点设定部74设定的指定点的位置的三维坐标。测量部76基于计算出的三维坐标来测量被摄体的三维形状的尺寸。

[0088] 信息生成部70生成表示指定点的位置是否适于被摄体的测量的指定点信息。例如,指定点信息是图像中包含指定点的区域的亮度分布。指定点信息也可以是表示指定点的特征程度(边缘)的信息。指定点信息也可以是纹理信息。指定点信息也可以是指定点的位置处的深度信息(到被摄体的距离)。指定点信息也可以是通过综合地判断各种信息而得到的作为指标的可靠度。指定点信息也可以是与这些信息不同的信息。信息生成部70也可以基于指定点的可靠度来选择多个指定点信息中的要显示的指定点信息。

[0089] 显示控制部77使监视器4显示指定点信息。也就是说,显示控制部77在图像上显示指定点信息。例如,显示控制部77生成指定点信息的图形图像信号。之后,执行与用于显示光标的处理同样的处理。监视器4显示重叠有指定点信息的图像。例如,显示控制部77使监视器4显示第一图像和指定点信息。

[0090] 在测量部76在测量处理中执行立体测量的情况下,指定点信息也可以是对应点的信息。对应点的信息能够在一般已知的匹配处理中得到。例如,在指定点被设定在第一图像中的情况下,能够通过执行匹配处理来检测出第二图像中的与指定点对应的位置的对应点。指定点信息也可以是第二图像的至少一部分。例如,指定点信息也可以是第二图像中的对应点的周边的图像。指定点信息也可以是第二图像的整体。对应点的信息也可以是在匹配处理中计算出的相关值等。

[0091] 显示位置计算部72基于由指定点设定部74设定的指定点的位置来计算显示指定点信息的位置。例如,显示位置计算部72计算出避免指定点信息与指定点重叠的位置。显示控制部77在由显示位置计算部72计算出的位置显示指定点信息。

[0092] 时机判断部71基于测量模式和指定点来判断显示指定点信息的时机。在时机判断部71判断为显示指定点信息的情况下,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。

[0093] 显示控制部77对不显示指定点信息的非显示期间进行控制。非显示期间包含从向操作部6输入第一指定点的位置信息起、到向操作部6输入第二指定点的位置信息为止的期间的整体或一部分。第一指定点不限于最初设定的指定点。第二指定点不限于第二个设定的指定点。

[0094] 例如,在输入多个指定点中的第一指定点的位置信息之前开始非显示期间。也就是说,在由用户指定第一指定点前开始非显示期间。也可以与测量处理的开始同时地开始非显示期间。非显示期间持续到向操作部6输入第二指定点的位置信息为止。在向操作部6输入了第二指定点的位置信息时,非显示期间结束。也就是说,在由用户指定了第二指定点时,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。

[0095] 在第一实施方式中,最初向操作部6输入多个指定点中的第一指定点的位置信息。在第一实施方式中,最后向操作部6输入多个指定点中的第二指定点的位置信息。在第一实施方式中,非显示期间包含从向操作部6输入第一指定点的位置信息起、到向操作部6输入第二指定点的位置信息为止的整个期间。

[0096] 在除了第一指定点以外的所有指定点的位置信息被输入到操作部6之前,向操作部6输入第一指定点的位置信息。在除了第二指定点以外的所有指定点的位置信息被输入

到操作部6之后,向操作部6输入第二指定点的位置信息。在非显示期间结束后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。也就是说,在向操作部6输入了所有指定点的位置信息后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。指定点设定部74在非显示期间内设定多个指定点。

[0097] 时机判断部71基于所设定的测量模式来判断是否向操作部6输入了第二指定点的位置信息。在时机判断部71判断为向操作部6输入了第二指定点的位置信息时,非显示期间结束。测量部76利用基于测量模式的方法来执行被摄体的测量。

[0098] 在规定的测量模式中,使指定点的数量为固定的数量的情况多。例如,2点间距离测量中的指定点的数量是2。线基准测量中的指定点的数量是3。面基准测量中的指定点的数量是4。在设定了规定的测量模式的情况下,时机判断部71判断是否已指定了规定数量的指定点。由此,时机判断部71能够判断非显示期间结束的时机。

[0099] 说明测量部76计算三维坐标的方法。监视器4显示基于输入到影像信号处理电路12的影像信号(图像数据)的图像。测量部76计算与在图像上指定的位置对应的三维坐标。被计算三维坐标的位置是由用户在图像内指定的测量位置(测量点)。用户所指定的测量点的三维坐标被用于求出被摄体的三维形状的尺寸(测量结果)。作为一例,说明基于立体测量的三维坐标的计算方法。

[0100] 立体光学适配器在安装于前端部21的状态下获取图像。立体光学适配器是用于执行立体测量的专用镜头。立体光学适配器具有左右2个观察视场。来自被摄体的光入射到立体光学适配器。由立体光学适配器形成与同一被摄体对应的左右2个被摄体像。2个被摄体像入射到摄像元件28,并且被摄像元件28所拍摄。获取到的图像包含2个被摄体像。将获取到的图像中的、与2个被摄体像对应的区域的图像定义为左图像(第一图像)和右图像(第二图像)。

[0101] 参照图4来说明立体测量的原理。在立体测量中,基于2个光学测距点的坐标,使用三角测量的原理来计算被摄体的三维坐标。2个光学测距点与2个光学系统所捕捉到的2个被摄体像对应。将左边的光学中心(第一光学中心63)与右边的光学中心(第二光学中心64)连接起来的线段的中点被定义为原点0。另外,定义了以右方向为正的x轴和以下方向为正的y轴。另外,定义了以与光轴平行地远离光学系统的方向为正的z轴。

[0102] 针对包含由左边的光学系统得到的被摄体像和由右边的光学系统得到的被摄体像的图像,利用三角测量的原理,使用以下的(1)式至(3)式来计算测量点60的三维坐标(X, Y, Z)。实施畸变校正后的左边的图像面的测量点61的二维坐标和实施畸变校正后的右边的图像面的对应点62的二维坐标分别为 $(X_L, Y_L)$ 、 $(X_R, Y_R)$ 。这些二维坐标的原点分别是左边的光学系统的光轴与图像面的交点 $O_L$ 和右边的光学系统的光轴与图像面的交点 $O_R$ 。第一光学中心63与第二光学中心64的距离为D。焦点距离为F。参数t是 $D/(X_R - X_L)$ 。

$$[0103] \quad X = t \times X_R + D/2 \cdots (1)$$

$$[0104] \quad Y = -t \times Y_R \cdots (2)$$

$$[0105] \quad Z = t \times F \cdots (3)$$

[0106] 如上所述,在决定了图像面上的测量点61的坐标和对应点62的坐标的情况下,能够使用参数D和参数F来求出测量点60的三维坐标。一般来说,在立体测量中,通过匹配处理来计算对应点。在匹配处理中,能够检测出与被摄体的第一位置对应的、该被摄体的第二位置。被摄体的第一位置是被摄体在基于经过了一方的光学系统(第一光学系统)的光的图像

中的位置。被摄体的第二位置是被摄体在基于经过了另一方的光学系统(第二光学系统)的光的图像中的位置。匹配处理存在各种各样的方法。例如,存在进行模板匹配的匹配方法。还存在基于浓淡的边缘部分等特征点来进行匹配的匹配方法。还存在使用相位限定相关法(POC:Phase Only Correlation)的匹配方法。在相位限定相关法中,计算通过对图像进行傅里叶变换而得到的相位成分的相关性。能够应用于本发明的实施方式的匹配方法不限于上述的匹配方法。

[0107] 通过求出若干个点的三维坐标,能够实现各种测量功能。例如,能够测量2个点之间的距离、将2个点连起来的线与个1点的距离、用将多个点连起来的线围起来的区域的面积、基准面的深度、以及表面形状等。用户能够从各种测量模式中选择期望的测量模式。另外,还能够求出从第一光学中心63或第二光学中心64到被摄体的距离(物体距离)。物体距离是从前端部21到被摄体的距离,例如是从摄像元件28或观察光学系统到被摄体的距离。为了进行上述的立体测量,需要表示包括插入部20的前端部21和立体光学适配器的光学系统的特性的光学数据。例如,在日本特开2004-49638号公报中记载了匹配处理和光学数据的详细内容,因此省略其说明。

[0108] 能够应用于本发明的实施方式的测量方法不限于立体测量。例如,也可以将图案投影方式等应用于本发明的实施方式。在图案投影方式中,对通过拍摄投影到被摄体的图案光来获取到的图案图像进行分析。基于该分析的结果来计算三维坐标。

[0109] 在图案投影方式中,一般来说,在图案的检测精度低的情况下,三维坐标的计算结果的精度变差。例如,在图案光所投影的被摄体的反射率低的情况下,难以进行准确的图案的检测。或者,在图案光投影的期间投影部移动等的情况下,难以进行准确的图案的检测。图案投影方式中的指定点信息例如是由于图案的明暗而产生的亮度值的差。图案投影方式中的指定点信息也可以是图案投影时产生的抖动量等。

[0110] 说明第一实施方式中的测量处理的详细内容。图5表示测量处理的过程。基于影像信号的图像是在各种观察状况下获取的。根据观察状况的不同,获取到易于测量的图像或者获取到难以测量的图像。获取的图像是为了进行测量而记录于存储卡32的图像、或暂时性地记录于装置主体3内的图像(冻结图像)。图像不限于静止图像。例如,图像也可以是实时获取的影像信号(LIVE动态图像)。在第一实施方式中,说明图像是静止图像的情况下的测量处理的流程。

[0111] 通过用户的指示,CPU 18在拍摄到了用户想要测量的对象物的状态下获取图像(步骤S1)。此时,摄像元件28对被摄体进行拍摄,并且生成摄像信号。CCU 9基于摄像信号生成影像信号。CPU 18从CCU 9获取影像信号即图像。

[0112] 在获取到图像后,用户选择期望的测量模式。测量模式设定部75对内窥镜装置1设定由用户选择出的测量模式(步骤S2)。测量模式设定部75也可以基于图像的状态来选择适当的测量模式并对内窥镜装置1设定该测量模式。下面,以面基准测量为例来说明各处理。在面基准测量中,由图像上的3个指定点来形成基准面。对基准面与第4个指定点之间的深度或高度进行测量。

[0113] 在设定了测量模式后,显示控制部77使监视器4显示图像。监视器4显示图像(步骤S3)。在立体测量中,获取2张图像。在步骤S3中,仅显示1张图像,或者显示2张图像。下面,说明仅显示1张图像的例子。

[0114] 在显示了图像后,显示控制部77使监视器4显示光标。监视器4在图像上显示光标(步骤S4)。在步骤S4中,监视器4在图像上的规定的位置显示光标。例如,监视器4在图像的中心显示光标。

[0115] 在显示了光标后,用户能够通过操作部6进行操作来使光标移动到期望的测量位置。另外,用户能够通过操作部6进行操作来在期望的测量位置对指定点进行指定。指定点设定部74通过监视操作部6的状态,来判断是否由用户指定了指定点。光标位置检测部78检测图像上的光标的位置信息所示的位置。在由用户指定了最初的指定点P1时,指定点设定部74在图像上的光标的位置信息所示的位置设定指定点P1(步骤S5)。

[0116] 在设定了指定点P1后,指定点设定部74通过与设定指定点P1的方法同样的方法,来在图像上的光标的位置信息所示的位置设定指定点P2(步骤S6)。在设定了指定点P2后,指定点设定部74通过与设定指定点P1的方法同样的方法,来在图像上的光标的位置信息所示的位置设定指定点P3(步骤S7)。由3个指定点P1、P2、P3来形成基准面。

[0117] 在设定了指定点P3后,指定点设定部74通过与设定指定点P1的方法同样的方法,来在图像上的光标的位置信息所示的位置设定最后的指定点P4(步骤S8)。指定点P4表示深度或高度的测量位置。

[0118] 在步骤S8的处理结束时,面基准测量所需的4个指定点的指定完成。时机判断部71通过监视操作部6的状态来判断是否由用户指定了第4个指定点。在指定了第4个指定点时,时机判断部71判断为使非显示期间结束。也就是说,时机判断部71判断为显示指定点信息。时机判断部71将判断结果通知给控制部73。控制部73基于该判断结果,指示信息生成部70生成指定点信息,并且指示显示控制部77显示指定点信息。

[0119] 在面基准测量中,在指定了4个指定点时指定点的指定完成。例如,在2点间距离测量中,在指定了2个指定点时指定点的指定完成。在线基准测量中,在指定了3个指定点时指定点的指定完成。

[0120] 在设定了指定点P4后,信息生成部70生成指定点信息(步骤S9)。指定点信息的方式各种各样。下面,指定点信息是各指定点的对应点的周边区域的图像。测量部76通过执行匹配处理来计算4个指定点各自的对应点。也就是说,测量部76计算4个对应点。信息生成部70从控制部73接收由测量部76计算出的对应点信息。信息生成部70从第二图像剪切出分别包含4个对应点的区域。信息生成部70通过从第二图像剪切出4个区域,来生成4个指定点信息。

[0121] 在生成了指定点信息后,显示位置计算部72计算指定点信息的显示位置(步骤S10)。显示位置计算部72计算出各指定点的周边的、避免指定点信息与指定点重叠的区域。显示位置计算部72将该区域的坐标信息通知给控制部73。控制部73将用于显示指定点信息的区域的坐标信息通知给显示控制部77。

[0122] 在计算出指定点信息的显示位置后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。监视器4将指定点信息显示在第一图像上(步骤S11)。

[0123] 在显示了指定点信息后,测量部76基于4个指定点来执行三维测量(步骤S12)。在立体测量的情况下,按照参照图4说明的测量原理来执行三维测量。测量部76将测量结果通知给控制部73。控制部73将测量结果通知给显示控制部77。

[0124] 在三维测量结束后,显示控制部77使监视器4显示测量结果(步骤S13)。在步骤S13

的处理结束时,测量处理结束。

[0125] 在图5所示的测量处理开始时,非显示期间开始。在步骤S11中显示了指定点信息时,非显示期间结束。

[0126] 图5表示处理的流程的1个例子。用于得到本发明的实施方式的效果的处理的流程不限于图5。例如,也可以在步骤S8的处理与步骤S9的处理之间执行步骤S12的处理。

[0127] 也可以仅显示多个指定点中的一部分指定点的指定点信息。例如,信息生成部70也可以针对每个指定点来计算前述的可靠度。信息生成部70也可以仅生成可靠度低的指定点的指定点信息。显示控制部77也可以使监视器4仅显示可靠度低的指定点的指定点信息。

[0128] 图6表示使监视器4显示的图像。显示了第一图像G10。在第一图像G10上的各指定点的位置显示有各指定点的标记。在图6中,显示了4个标记M10、M11、M12、M13。在第一图像G10上显示有光标C10和测量结果R10。图6中示出了已指定了第4个指定点时的状态。在第一图像G10上显示有4个指定点信息I10、I11、I12、I13。各指定点信息是各指定点的对应点的周边的图像。各指定点信息是通过从与第一图像G10成对的第二图像剪切出一部分区域来生成的。各指定点信息包含对应点的标记。对应点的标记显示于第二图像中的对应点的位置。

[0129] 指定点信息I10显示在标记M10的附近,不与标记M10重叠。指定点信息I11显示在标记M11的附近,不与标记M11重叠。指定点信息I12显示在标记M12的附近,不与标记M12重叠。指定点信息I13显示在标记M13的附近,不与标记M13重叠。各指定点信息也可以是放大图像或缩小图像。

[0130] 测量结果R10不与各指定点重叠。另外,测量结果R10不与各指定点信息重叠。显示位置计算部72基于各指定点信息的位置来计算要显示测量结果R10的位置。例如,显示位置计算部72计算出避免测量结果R10与各指定点信息重叠的位置。显示控制部77在由显示位置计算部72计算出的位置显示测量结果R10。

[0131] 指定点信息I10、I11、I12、I13相互不重叠。例如,显示位置计算部72计算出避免多个指定点信息相互重叠的位置。显示控制部77在由显示位置计算部72计算出的位置显示多个指定点信息。

[0132] 用户通过确认指定点信息来判断指定点的位置是否适于被摄体的测量。在第一图像中的指定点的位置与第二图像中的对应点的位置相同的情况下,用户能够判断为指定点的位置适于被摄体的测量。在第一图像中的指定点的位置与第二图像中的对应点的位置不同的情况下,用户能够判断为指定点的位置不适于被摄体的测量。

[0133] 在指定点的位置不适于被摄体的测量的情况下,用户也可以重新指定任意的指定点。或者,也可以获取新的图像,并使用该图像来再次执行测量处理。通过这些应对,内窥镜装置1能够得到更准确的测量结果。

[0134] 在用户重新指定任意的指定点的情况下,用户选择想要修正的指定点。例如,在能够使用触摸面板的情况下,用户也可以触摸想要修正的指定点的位置。例如,在用户用遥控器来移动光标的情况下,用户也可以使光标移动到想要修正的指定点的位置并且按下决定按钮。例如,在监视器4上存在修正按钮的情况下,用户也可以利用触摸面板或遥控器等来选择想要修正的指定点并且按下修正按钮。在选择作为修正对象的指定点后的修正作业中,指定点的指定尚未完成。因此,指定点信息变为非显示。

[0135] 在第一实施方式中,在所有指定点的指定完成时,显示指定点信息。在使用与第1次测量中使用的图像相同的图像来执行第2次测量的情况下,不需要在第1次测量中显示的指定点信息。例如,也可以是,在用户向装置传达了向第2次测量转变时,显示控制部77使在第1次测量中显示的指定点信息变为非显示。例如,也可以在监视器4上显示用于指示向下一次测量转变的按钮。或者,也可以在监视器4上显示用于使在第1次测量中显示的指定点信息变为非显示的按钮。

[0136] 图7表示与图5所示的测量处理不同的测量处理的过程。省略与图5所示的处理相同的处理的说明。

[0137] 在图5所示的测量处理中,在设定了所有指定点后,计算指定点信息的显示位置。在图7所示的测量处理中,在每次设定1个指定点时计算指定点信息的显示位置。

[0138] 在步骤S5之后,显示位置计算部72计算在步骤S5中设定的指定点P1的指定点信息的显示位置(步骤S10a)。在步骤S10a之后,执行步骤S6的处理。

[0139] 在步骤S6之后,显示位置计算部72计算在步骤S6中设定的指定点P2的指定点信息的显示位置(步骤S10b)。在步骤S10b之后,执行步骤S7的处理。

[0140] 在步骤S7之后,显示位置计算部72计算在步骤S7中设定的指定点P3的指定点信息的显示位置(步骤S10c)。在步骤S10c之后,执行步骤S8的处理。

[0141] 在步骤S8之后,显示位置计算部72计算在步骤S8中设定的指定点P4的指定点信息的显示位置(步骤S10d)。在步骤S10d之后,执行步骤S9的处理。

[0142] 显示位置计算部72也可以在步骤S11中确认各指定点信息不与各指定点重叠。也可以是,在确认了各指定点信息不与各指定点重叠的情况下,显示控制部77在步骤S11中使监视器4显示指定点信息。也可以是,在至少1个指定点信息与至少1个指定点重叠的情况下,显示位置计算部72再次计算出避免指定点信息与指定点重叠的位置。

[0143] 在图5或图7所示的处理中,也可以是,在每次设定1个指定点时生成该指定点的指定点信息。在该情况下,在图像上设定了由用户最后指定的指定点后,显示指定点信息。

[0144] 图8表示在设定2个以上的指定点的情况下执行的测量处理的过程。图8表示将图5所示的处理一般化所得到的处理。省略与图5所示的处理相同的处理的说明。在设定4个指定点的情况下,图8所示的处理与图5所示的处理相同。省略与图5所示的处理相同的处理的说明。

[0145] 在步骤S4之后,将变量N设定为1(步骤S14)。在步骤S14之后,指定点设定部74通过执行与图5所示的步骤S5的处理同样的处理,来在图像上的光标的位置信息所示的位置设定指定点PN(步骤S15)。指定点PN是第N个设定的指定点。

[0146] 在步骤S15之后,时机判断部71判断是否已向操作部6输入了最后的指定点的位置信息。也就是说,时机判断部71判断指定点的指定是否已完成(步骤S16)。测量处理所需的指定点的数量按测量模式而不同。因此,时机判断部71能够基于所设定的测量模式以及已经由用户指定的指定点的数量来判断指定点的指定是否已完成。

[0147] 也可以是,在由用户向操作部6输入了表示指定点的指定已完成的明示性的指示时,时机判断部71判断为指定点的指定已完成。例如,在面积测量中,时机判断部71能够基于来自用户的明示性的指示来判断为指定点的指定已完成。

[0148] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定未完成的情况下,对变量N加1(步

骤S17)。在步骤S17之后,在步骤S15中设定下一个指定点。

[0149] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的情况下,信息生成部70通过执行与图5所示的步骤S9的处理同样的处理,来生成N个指定点各自的指定点信息(步骤S9a)。在步骤S9a之后,执行步骤S10的处理。

[0150] 本发明的各方式的内窥镜装置的工作方法包括第一步骤至第五步骤。摄像元件28在第一步骤(步骤S1)中获取被摄体的图像。指定点设定部74在第二步骤(步骤S5至S8)中基于向操作部6输入的位置信息,来在图像上设定多个指定点。显示控制部77在第三步骤(步骤S3)中使监视器4显示图像。测量部76在第四步骤(步骤S12)中基于多个指定点来执行被摄体的测量。在向操作部6输入了多个指定点中包含的至少1个指定点的位置信息后,显示控制部77仅在除了非显示期间以外的期间,在第五步骤(步骤S11)中使监视器4显示指定点信息。本发明的各方式的内窥镜装置的工作方法无需包括第一步骤至第五步骤以外的步骤。

[0151] 在第一实施方式的内窥镜装置1中,显示控制部77仅在除了非显示期间以外的期间,使监视器4显示指定点信息。指定点信息表示至少1个指定点的位置是否适于被摄体的测量。非显示期间包含从向操作部6输入第一指定点的位置信息起、到向操作部6输入第二指定点的位置信息为止的期间的至少一部分。在至少第一指定点的指定结束后,显示指定点信息。指定点信息不易妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。因此,内窥镜装置1能够向用户提示表示指定点的位置是否适于被摄体的测量的信息,并且能够抑制装置的操作性的下降。

[0152] 由于显示指定点信息,因此用户易于判断是否能够得到正确的测量结果。在指定点的位置不适于测量的情况下,用户能够重新进行测量。

[0153] 显示控制部77在指定点信息不与多个指定点重叠的位置显示指定点信息。因此,在用户确认指定点的位置时,指定点信息不易使视觉识别性下降。因此,用户的作业效率不易恶化。例如,在显示对应点的周边的图像来作为指定点信息的情况下,能够想到用户通过将指定点的位置与对应点的位置进行比较来判断指定点的位置是否适于测量。当指定点被指定点信息遮蔽时,用户无法将指定点的位置与对应点的位置进行比较。即使在用户能够移动与指定点重叠的指定点信息的情况下,作业也会变得麻烦。由于指定点信息不与指定点重叠,因此操作性进一步提高。

[0154] 同样地,由于测量结果不与指定点信息重叠,因此操作性进一步提高。由于多个指定点信息相互不重叠,因此操作性进一步提高。

[0155] 时机判断部71基于测量模式来判断指定点的指定结束的时机、即非显示期间结束的时机。用户无需向装置传达指定点的指定结束。因此,能够减轻用户的负担。

[0156] (第一实施方式的变形例)

[0157] 说明本发明的第一实施方式的变形例。图9表示使监视器4显示的图像。省略与图6所示的部分相同的部分的说明。

[0158] 取代图6所示的指定点信息I10、I11、I12、I13,而在第一图像G10上显示指定点信息I20。指定点信息包含所有指定点的对应点的周边的图像。各指定点信息是通过从与第一图像G10成对的第二图像剪切出一部分区域来生成的。例如,指定点信息是第二图像上的包含所有对应点的区域的缩小图像。

[0159] 信息生成部70也可以基于测量模式来选择第一指定点信息和第二指定点信息中的任1个。第一指定点信息是各指定点的指定点信息。第一指定点信息是通过从与第一图像G10成对的第二图像剪切出包含各指定点的对应点的区域来生成的。第二指定点信息是与所有指定点对应的指定点信息。第二指定点信息是通过从与第一图像G10成对的第二图像剪切出包含所有指定点的对应点的区域来生成的。显示控制部77也可以使监视器4显示所选择的指定点信息。

[0160] 例如,在测量模式是2点间距离测量或线基准测量的情况下,信息生成部70选择第一指定点信息。也就是说,在设定了指定点的数量少的测量模式的情况下,信息生成部70选择第一指定点信息。在测量模式是面积测量或面基准测量的情况下,信息生成部70选择第二指定点信息。也就是说,在设定了指定点的数量多的测量模式的情况下,信息生成部70选择第二指定点信息。

[0161] 信息生成部70也可以基于指定点的位置来选择第一指定点信息和第二指定点信息中的任1个。例如,信息生成部70将由多个指定点围起来的区域的大小与图像的大小进行比较。该区域是由将配置在最外侧的3个以上的指定点连起来的线段围起来的区域。在该区域的大小为图像的大小的2分之1以上的情况下,信息生成部70选择第一指定点信息。在该区域的大小比图像的大小的2分之1小的情况下,信息生成部70选择第二指定点信息。

[0162] 图10和图11表示使监视器4显示的图像。省略与图6所示的部分相同的部分的说明。在图10中,由4个指定点围起来的区域的大小为第一图像G10的大小的2分之1以上。在该情况下,信息生成部70选择第一指定点信息。也就是说,针对每个指定点显示包含1个对应点的指定点信息。在图10中,省略了指定点信息。

[0163] 在图11中,由4个指定点围起来的区域的大小比第一图像G10的大小的2分之1小。在该情况下,信息生成部70选择第二指定点信息。也就是说,显示包含所有指定点的对应点的指定点信息。在图11中,省略了指定点信息。

[0164] 根据多个指定点的密度的不同,指定点信息的显示方式发生变化。因此,用户易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较。

[0165] 显示控制部77也可以在与指定点在水平方向或垂直方向上分离的位置显示各指定点的指定点信息。图12表示使监视器4显示的图像。省略与图6所示的部分相同的部分的说明。各指定点与对应点在水平方向或垂直方向上并排。标记M10所示的指定点与指定点信息I10中的对应点在水平方向上并排。标记M11所示的指定点与指定点信息I11中的对应点在垂直方向上并排。标记M12所示的指定点与指定点信息I12中的对应点在垂直方向上并排。标记M13所示的指定点与指定点信息I13中的对应点在水平方向上并排。

[0166] 用户通过将指定点的位置与对应点的位置进行比较来判断指定点的位置是否适于测量。由于指定点与对应点在水平方向或垂直方向上并排,因此用户易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较。

[0167] 也可以是,与图9同样地,各指定点信息不与将指定点同指定点连起来的直线重叠。例如,显示位置计算部72基于各指定点的位置来计算显示指定点信息的位置。例如,显示位置计算部72计算出避免指定点信息与上述的直线重叠的位置。显示控制部77在由显示位置计算部72计算出的位置显示指定点信息。

[0168] 在不与将指定点同指定点连起来的直线重叠的位置显示指定点信息。因此,用户

易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较。

[0169] 对指定点信息的显示位置进行控制的方法不限于上述的方法。例如,显示控制部77也可以基于指定点信息的种类或指定点的可靠度来控制指定点信息的显示位置。

[0170] (第二实施方式)

[0171] 使用第一实施方式的内窥镜装置1来说明本发明的第二实施方式。在向操作部6输入了第一指定点的位置信息后,显示控制部77使监视器4显示第一指定点的指定点信息。在监视器4上显示了第一指定点的指定点信息后,显示控制部77使第一指定点的指定点信息变为非显示。非显示期间包含从第一指定点的指定点信息变为非显示起、到向操作部6输入第二指定点的位置信息为止的整个期间。第一指定点不限于最初设定的指定点。第二指定点不限于第2个设定的指定点。第二指定点是在继第一指定点后设定的指定点。

[0172] 从向操作部6输入第一指定点的位置信息起到非显示期间开始为止,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。指定点信息的显示期间是规定长度的期间。从向操作部6输入第一指定点的位置信息时起到经过规定时间为止,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。在经过了规定时间时,非显示期间开始。在显示指定点信息的期间,不论用户是否进行操作,指定点设定部74都停止指定点的设定。也可以是,在显示指定点信息的期间,不论用户是否进行操作,显示控制部77都使光标的显示位置固定。也就是说,也可以是,在显示指定点信息的期间光标的移动停止。

[0173] 图13表示测量处理的过程。省略与图8所示的处理相同的处理的说明。

[0174] 在步骤S15之后,信息生成部70生成指定点信息(步骤S9b)。例如,指定点信息是各指定点的对应点的周边区域的图像。测量部76通过执行匹配处理,来计算在步骤S15中设定的指定点PN的对应点。信息生成部70从控制部73接收由测量部76计算出的对应点信息。信息生成部70通过从第二图像剪切出包含对应点的区域,来生成指定点信息。

[0175] 在生成了指定点信息后,显示位置计算部72计算指定点信息的显示位置(步骤S10b)。在计算出指定点信息的显示位置后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息(步骤S11b)。在图13所示的测量处理中,在每次设定1个指定点时,生成指定点信息,并且显示指定点信息。

[0176] 在显示了指定点信息后,时机判断部71待机规定时间(步骤S20)。显示控制部77使监视器4持续显示指定点信息。时机判断部71基于从执行步骤S11b的处理时起所经过的时间,来判断开始非显示期间的时机。在经过了规定时间时,时机判断部71判断为使非显示期间开始。也就是说,时机判断部71判断为使指定点信息变为非显示。时机判断部71将判断结果通知给控制部73。控制部73基于该判断结果来指示显示控制部77使指定点信息变为非显示。

[0177] 在步骤S20中,使用规定时间的信息。规定时间的信息用于非显示期间的开始时机的判断。例如,规定时间的信息被预先记录在内窥镜装置1的存储器中。也可以由用户向操作部6输入规定时间的信息。

[0178] 在经过了规定时间后,显示控制部77使指定点信息变为非显示(步骤S21)。监视器4停止显示指定点信息。在指定点信息变为非显示后,执行步骤S16的处理。

[0179] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定未完成的情况下,与图8所示的处理同样地,执行步骤S17的处理。在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的

情况下,执行步骤S12的处理。

[0180] 在图13所示的测量处理开始时,非显示期间开始。在步骤S11b中显示指定点信息时,非显示期间结束。在显示指定点信息、且经过了规定时间时,在步骤S21中指定点信息变为非显示。此时,非显示期间开始。非显示期间持续到显示下一个指定点信息为止。

[0181] 从在步骤S15中设定指定点起到在步骤S21中非显示期间开始为止,指定点设定部74不受理指定点的指定。在该期间内向操作部6输入的指定点的位置信息无效。在该期间内指定点设定部74停止指定点的设定。在非显示期间内,指定点设定部74受理指定点的指定,并且设定指定点。

[0182] 图14表示与图13所示的测量处理不同的测量处理的过程。省略与图13所示的处理相同的处理的说明。

[0183] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的情况下,与图8所示的处理同样地,执行步骤S9a、步骤S10以及步骤S11各自的处理。在步骤S11之后,执行步骤S12的处理。

[0184] 在图13所示的测量处理中,在所有指定点的指定完成后不显示指定点信息。在图14所示的测量处理中,在所有指定点的指定完成后显示所有指定点各自的指定点信息。用户能够在最后统一确认所有指定点的位置。

[0185] 在所有指定点的指定完成后执行的处理的方式各种各样。例如,也可以是,在所有指定点的指定完成后,所有指定点各自的指定点信息仅显示规定时间。也可以是,在所有指定点的指定完成后,仅显示可靠度低的指定点的指定点信息。

[0186] 图15至图18表示执行图13所示的测量处理时的监视器4的状态。在步骤S3中,使监视器4显示图15的(a)所示的第一图像G10。在步骤S4中,在第一图像G10上显示图15的(a)所示的光标C10。例如,光标C10是箭头。光标C10的顶端的位置是光标C10的位置。

[0187] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动。在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图15的(b)所示的标记M10。标记M10的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图15的(b)所示的指定点信息I10。指定点信息I10不与标记M10重叠。用户将标记M10所示的指定点与指定点信息I10所示的对应点进行比较。在从显示指定点信息I10起经过了规定时间时,在步骤S21中,指定点信息I10变为非显示(图15的(c))。

[0188] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点(图16的(a))。在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图16的(b)所示的标记M11。标记M11的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图16的(b)所示的指定点信息I11。指定点信息I11不与标记M11重叠。用户将标记M11所示的指定点与指定点信息I11所示的对应点进行比较。在从显示指定点信息I11起经过了规定时间时,在步骤S21中,指定点信息I11变为非显示(图16的(c))。

[0189] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点(图17的(a))。在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图17的(b)所示的标记M12。标记M12的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图17的(b)所示的指定点信息I12。指定点信息I12不与标记M12重叠。用户将标记M12所示的指定点与指定点信息I12所示的对应点进行比较。在从显示指定点信

息I12起经过了规定时间时,在步骤S21中,指定点信息I12变为非显示(图17的(c))。

[0190] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点(图18的(a))。在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图18的(b)所示的标记M13。标记M13的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图18的(b)所示的指定点信息I13。指定点信息I13不与标记M13重叠。用户将标记M13所示的指定点与指定点信息I13所示的对应点进行比较。在对内窥镜装置1设定了面基准测量的情况下,在设定了4个指定点时所有指定点的指定完成。在从显示指定点信息I13起经过了规定时间时,在步骤S21中,指定点信息I13变为非显示(图18的(c))。在步骤S13中,在第一图像G10上显示图18的(c)所示的测量结果R10。

[0191] 指定点信息的显示位置各种各样。指定点信息不与各指定点重叠。为了使用户易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较,也可以在与指定点在水平方向或垂直方向上分离的位置显示指定点信息。也可以在不与指定点信息重叠的位置显示测量结果。多个指定点信息也可以显示在相互不重叠的位置。也可以在不与将指定点同指定点连起来的直线重叠的位置显示指定点信息。

[0192] 在第二实施方式的内窥镜装置1中,在指定了各指定点后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。在每次用户对指定点进行指定时,用户都能够判断指定点的位置是否适于被摄体的测量。

[0193] 从向操作部6输入各指定点的位置信息时起到经过规定时间为止,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。由于指定点信息仅显示规定时间,因此不易妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。因此,内窥镜装置1能够抑制装置的操作性的下降。

[0194] 在显示指定点信息的期间,指定点设定部74停止指定点的设定。因此,内窥镜装置1能够促使用户确认指定点的位置。

[0195] (第三实施方式)

[0196] 使用第一实施方式的内窥镜装置1来说明本发明的第三实施方式。显示控制部77基于向操作部6输入的光标的位置信息(标记位置信息),来在图像上显示光标。光标的位置信息表示图像上的光标的位置。在向操作部6输入了用于对指定点进行指定的指示时,指定点设定部74在光标的位置信息所示的光标的位置设定多个指定点中包含的1个指定点。基于光标的移动来设置非显示期间。

[0197] 非显示期间包含光标在图像上移动的整个期间。在移动中的光标停止时,非显示期间结束。

[0198] 在光标开始移动时,非显示期间开始。在光标在图像上移动的期间,非显示期间持续。在光标停止时,非显示期间结束。在光标移动的期间,用户难以准确地对指定点进行指定。因此,用户使光标停止并且对指定点进行指定。在光标停止后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。

[0199] 图19表示测量处理的过程。省略与图8所示的处理相同的处理的说明。

[0200] 在步骤S4之后,开始对应点显示处理(步骤S30)。在此,示出了以下情况的例子:作为指定点信息,显示通过从图像中剪切出包含对应点的区域来生成的对应点图像。关于对应点显示处理,在后面进行叙述。在对应点显示处理开始后,执行步骤S14的处理。

[0201] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定未完成的情况下,与图8所示的处

理同样地,执行步骤S17的处理。在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的情况下,执行步骤S12的处理。

[0202] 图20表示步骤S30中的对应点显示处理的过程。图20所示的对应点显示处理是与图19所示的测量处理并行地执行的。

[0203] 光标位置检测部78监视光标的位置,并且判断光标是否处于停止(步骤S301)。

[0204] 在步骤S301中光标位置检测部78判断为光标处于停止的情况下,控制部73判断是否正在显示对应点图像(步骤S302)。对应点图像是将光标的位置的对应点包含在内的区域的图像。对应点图像是第二图像的一部分。

[0205] 在步骤S302中控制部73判断为正在显示对应点图像的情况下,执行步骤S301的处理。在步骤S302中控制部73判断为没有正在显示对应点图像的情况下,测量部76通过执行匹配处理来计算光标的位置的对应点。信息生成部70从控制部73接收由测量部76计算出的对应点信息。信息生成部70通过从第二图像剪切出包含对应点的区域,来生成对应点图像(步骤S303)。

[0206] 在生成了对应点图像后,显示位置计算部72计算对应点图像的显示位置(步骤S304)。显示位置计算部72计算出光标的位置的周边的、避免对应点图像与光标重叠的区域。显示位置计算部72将该区域的坐标信息通知给控制部73。控制部73将用于显示对应点图像的区域坐标信息通知给显示控制部77。

[0207] 在计算出对应点图像的显示位置后,时机判断部71待机规定时间(步骤S305)。时机判断部71基于从执行步骤S304的处理时起所经过的时间,来判断结束非显示期间的时机。在经过了规定时间时,时机判断部71判断为使非显示期间结束。也就是说,时机判断部71判断为显示对应点图像。时机判断部71将判断结果通知给控制部73。控制部73基于该判断结果,指示显示控制部77显示对应点图像。

[0208] 在步骤S305中,使用规定时间的信息。规定时间的信息用于非显示期间的结束时的判断。例如,规定时间的信息被预先记录在内窥镜装置1的存储器中。也可以由用户向操作部6输入规定时间的信息。

[0209] 在经过了规定时间后,显示控制部77使监视器4显示对应点图像。监视器4在第一图像上显示对应点图像(步骤S306)。在显示了对应点图像后,执行步骤S301的处理。此外,也可以是,在步骤S305中时机判断部71待机规定时间的期间内,显示控制部77禁止光标的移动。在该情况下,显示控制部77也可以在步骤S306之后使光标能够移动。另外,也可以是,在步骤S305的待机中显示控制部77受理光标的移动的情况下,显示控制部77确认在执行步骤S305的处理的过程中光标是否移动。在执行步骤S305的处理的过程中光标移动的情况下,也可以将处理强制地转移到步骤S301。

[0210] 在步骤S301中光标位置检测部78判断为光标未处于停止的情况下,显示控制部77使对应点图像变为非显示(步骤S307)。监视器4停止显示对应点图像。在对应点图像变为非显示后,执行步骤S301的处理。在光标未处于停止、且对应点图像已经变为非显示的情况下,不执行步骤S307的处理。

[0211] 根据图20所示的对应点显示处理,在光标开始移动时,通过步骤S307的处理,对应点图像变为非显示。在光标移动的期间,非显示期间持续。也就是说,不显示对应点图像。在光标停止时,非显示期间结束。也就是说,通过步骤S303至步骤S306的处理来显示对应点图

像。在光标再次开始移动时,通过步骤S307的处理,对应点图像变为非显示。

[0212] 一般来说,在光标处于停止时,用户对指定点进行指定。在用户对指定点进行指定时,对应点图像处于显示状态。该对应点图像与指定点信息等效。

[0213] 也可以是,在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的情况下,结束图20所示的对应点显示处理。也可以是,在光标移动的期间,不论用户是否进行用于对指定点进行指定的操作,指定点设定部74都停止指定点的设定。例如,在光标移动的期间,指定点设定部74不受理指定点的指定。

[0214] 在所有指定点的指定完成后执行的处理的方式各种各样。例如,也可以是,在所有指定点的指定完成后,显示所有指定点各自的指定点信息。也可以是,在所有指定点的指定完成后,仅在规定时间内显示所有指定点各自的指定点信息。也可以是,在所有指定点的指定完成后,仅显示可靠度低的指定点的指定点信息。

[0215] 图21至图25表示执行了图19所示的测量处理时的监视器4的状态。在步骤S3中,使监视器4显示图21的(a)所示的第一图像G10。在步骤S4中,在第一图像G10上显示图21的(a)所示的光标C10。在最初显示光标C10时,光标C10是停止的。因此,在步骤S306中,在第一图像G10上显示图21的(a)所示的对应点图像I30。对应点图像I30不与光标C10重叠。

[0216] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动。在光标C10开始移动时,在步骤S307中,对应点图像I30变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示对应点图像(图21的(b))。在光标C10停止、且经过了规定时间时,在步骤S306中,在第一图像G10上显示图21的(c)所示的对应点图像I31。对应点图像I31不与光标C10重叠。

[0217] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图22的(a)所示的标记M10。标记M10的位置与光标C10的位置相同。标记M10不与对应点图像I31重叠。在用户指定了指定点时,对应点图像I31呈现指定点的对应点的周边区域。用户将标记M10所示的指定点与对应点图像I31所示的对应点进行比较。对应点图像I31是指定点信息。在用户指定了指定点后,只要光标C10不移动,对应点图像I31就持续显示。

[0218] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S307中,对应点图像I31变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示对应点图像(图22的(b))。在光标C10停止、且经过了规定时间时,在步骤S306中,在第一图像G10上显示图22的(c)所示的对应点图像I32。对应点图像I32不与光标C10重叠。

[0219] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图23的(a)所示的标记M11。标记M11的位置与光标C10的位置相同。标记M11不与对应点图像I32重叠。在用户指定了指定点时,对应点图像I32呈现指定点的对应点的周边区域。用户将标记M11所示的指定点与对应点图像I32所示的对应点进行比较。对应点图像I32是指定点信息。在用户指定了指定点后,只要光标C10不移动,对应点图像I32就持续显示。

[0220] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S307中,对应点图像I32变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示对应点图像(图23的(b))。在光标C10停止、且经过了规定时间时,在步骤S306中,在第一图像G10上显示图23的(c)所示的对应点图像I33。对应点图像I33不与光标C10重叠。

[0221] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图24的(a)所示的标记M12。标记M12的位置与光标C10的位置相同。标记M12不与对应点图像I33重叠。在用户指定了指定点时,对应点图像I33呈现指定点的对应点的周边区域。用户将标记M12所示的指定点与对应点图像I33所示的对应点进行比较。对应点图像I33是指定点信息。在用户指定了指定点后,只要光标C10不移动,对应点图像I33就持续显示。

[0222] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S307中,对应点图像I33变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示对应点图像(图24的(b))。在光标C10停止、且经过了规定时间时,在步骤S306中,在第一图像G10上显示图24的(c)所示的对应点图像I34。对应点图像I34不与光标C10重叠。

[0223] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图25所示的标记M13。标记M13的位置与光标C10的位置相同。标记M13不与对应点图像I34重叠。在用户指定了指定点时,对应点图像I34呈现指定点的对应点的周边区域。用户将标记M13所示的指定点与对应点图像I34所示的对应点进行比较。对应点图像I34是指定点信息。在对内窥镜装置1设定了面基准测量的情况下,在设定了4个指定点时所有指定点的指定完成。在步骤S13中,在第一图像G10上显示图25所示的测量结果R10。

[0224] 指定点信息的显示位置各种各样。指定点信息不与各指定点重叠。为了使用户易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较,也可以在与指定点在水平方向或垂直方向上分离的位置显示指定点信息。也可以在不与指定点信息重叠的位置显示测量结果。多个指定点信息也可以显示在相互不重叠的位置。也可以在不与将指定点同指定点连起来的直线重叠的位置显示指定点信息。

[0225] 在第三实施方式的内窥镜装置1中,在光标停止后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。在用户为了对指定点进行指定而使光标停止时,用户能够实时地判断指定点的位置是否适于被摄体的测量。

[0226] 在从光标停止时起经过了规定时间后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。在光标移动的期间,不显示指定点信息。另外,从光标停止时起到经过规定时间为止,不显示指定点信息。因此,即使用户在固定时间内隔一会儿就重复进行光标的移动和光标的停止,也能够防止每次都显示指定点信息,从而不易妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。其结果,能够抑制内窥镜装置1的装置的操作性的下降。

[0227] 在用户进行用于对指定点进行指定的操作的期间,不显示已经设定的指定点的指定点信息,仅显示光标的位置的指定点信息。因此,不易妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。其结果,能够抑制内窥镜装置1的装置的操作性的下降。

[0228] 在光标移动的期间,指定点设定部74停止指定点的设定。仅在光标停止时,用户能够对指定点进行指定。因此,用户易于准确地对指定点进行指定。

[0229] (第三实施方式的变形例)

[0230] 说明本发明的第三实施方式的变形例。非显示期间包含光标在图像上移动的整个期间。在向操作部6输入用于对第一指定点进行指定的指示时,非显示期间结束。在向操作部6输入了用于对第一指定点进行指定的指示后,基于光标的移动来开始非显示期间。在向操作部6输入用于对第二指定点进行指定的指示时,非显示期间结束。

[0231] 在光标开始移动时,非显示期间开始。在显示了指定点信息时,非显示期间结束。在光标移动的期间,用户难以准确地对指定点进行指定。因此,用户使光标停止并且对指定点进行指定。在指定了指定点后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。

[0232] 图26表示测量处理的过程。省略与图13所示的处理相同的处理的说明。

[0233] 与图13所示的测量处理同样地,在步骤S15中设定了指定点PN后,执行步骤S9b、步骤S10b、步骤S11b各自的处理。在步骤S11b中,在图像上显示指定点信息。在显示了指定点信息后,时机判断部71在步骤S16中判断指定点的指定是否已完成。

[0234] 在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定已完成的情况下,与图13所示的测量处理同样地,执行步骤S12的处理。在步骤S16中时机判断部71判断为指定点的指定未完成的情况下,光标位置检测部78监视光标的位置,并且判断光标是否移动(步骤S40)。

[0235] 在步骤S40中光标位置检测部78判断为光标处于停止的情况下,持续进行步骤S40中的判断。在步骤S40中光标位置检测部78判断为光标移动的情况下,时机判断部71判断为使非显示期间开始。也就是说,时机判断部71判断为使指定点信息变为非显示。时机判断部71将判断结果通知给控制部73。控制部73基于该判断结果,指示显示控制部77使指定点信息变为非显示。

[0236] 显示控制部77使指定点信息变为非显示(步骤S41)。监视器4停止显示指定点信息。在指定点信息变为非显示后,执行步骤S17的处理。

[0237] 在图26所示的测量处理开始时,非显示期间开始。在步骤S11b中显示了指定点信息时,非显示期间结束。在光标移动时,在步骤S41中指定点信息变为非显示。此时,非显示期间开始。在用户使光标停止并且指定了指定点后,在步骤S11b中显示指定点信息。此时,非显示期间结束。

[0238] 也可以是,在光标移动的期间,不论用户是否进行用于对指定点进行指定的操作,指定点设定部74都停止指定点的设定。例如,在光标移动的期间,指定点设定部74不受理指定点的指定。

[0239] 在所有指定点的指定完成后执行的处理的方式各种各样。例如,也可以是,在所有指定点的指定完成后,仅在规定时间内显示所有指定点各自的指定点信息。也可以是,在所有指定点的指定完成后,仅显示可靠度低的指定点的指定点信息。

[0240] 图27至图30表示执行图26所示的测量处理时的监视器4的状态。在步骤S3中,使监视器4显示图27的(a)所示的第一图像G10。在步骤S4中,在第一图像G10上显示图27的(a)所示的光标C10。

[0241] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动。在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图27的(b)所示的标记M10。标记M10的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图27的(b)所示的指定点信息I10。指定点信息I10不与标记M10重叠。用户将标记M10所示的指定点与指定点信息I10所示的对应点进行比较。在光标C10处于停止的期间,指定点信息I10持续显示。

[0242] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S41中,指定点信息I10变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示指定点信息(图27的(c))。用户使光标C10停止在想要对指定点进行指定的位置(图28的(a))。

[0243] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图28的(b)所示的标记M11。标记M11的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图28的(b)所示的指定点信息I11。指定点信息I11不与标记M11重叠。用户将标记M11所示的指定点与指定点信息I11所示的对应点进行比较。在光标C10处于停止的期间,指定点信息I11持续显示。

[0244] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S41中,指定点信息I11变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示指定点信息(图28的(c))。用户使光标C10停止在想要对指定点进行指定的位置(图29的(a))。

[0245] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图29的(b)所示的标记M12。标记M12的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图29的(b)所示的指定点信息I12。指定点信息I12不与标记M12重叠。用户将标记M12所示的指定点与指定点信息I12所示的对应点进行比较。在光标C10处于停止的期间,指定点信息I12持续显示。

[0246] 用户通过对操作部6进行操作来使光标C10在第一图像G10上移动,以指定下一个指定点。在光标C10开始移动时,在步骤S41中,指定点信息I12变为非显示。在光标C10移动的期间,不显示指定点信息(图29的(c))。用户使光标C10停止在想要对指定点进行指定的位置(图30的(a))。

[0247] 在步骤S15中在第一图像G10上设定了指定点时,在第一图像G10上显示图30的(b)所示的标记M13。标记M13的位置与光标C10的位置相同。之后,在步骤S11b中,在第一图像G10上显示图30的(b)所示的指定点信息I13。指定点信息I13不与标记M13重叠。用户将标记M13所示的指定点与指定点信息I13所示的对应点进行比较。在对内窥镜装置1设定了面基准测量的情况下,在设定了4个指定点时所有指定点的指定完成。在步骤S13中,在第一图像G10上显示图30的(b)所示的测量结果R10。

[0248] 指定点信息的显示位置各种各样。指定点信息不与各指定点重叠。为了使用户易于将指定点的位置与对应点的位置进行比较,也可以在与指定点在水平方向或垂直方向上分离的位置显示指定点信息。也可以在不与指定点信息重叠的位置显示测量结果。多个指定点信息也可以显示在相互不重叠的位置。也可以在不与将指定点同指定点连起来的直线重叠的位置显示指定点信息。

[0249] 在第三实施方式的变形例的内窥镜装置1中,在光标停止、且向操作部6输入了用于对指定点进行指定的指示后,显示控制部77使监视器4显示指定点信息。在用户寻找指定点时,指定点信息变为非显示,因此不易妨碍用户用来对指定点进行指定的操作。其结果,能够抑制内窥镜装置1的装置的操作性的下降。

[0250] 在每次对指定点进行指定时显示指定点信息。用户能够在每次对指定点进行指定时确认指定点的位置,并且能够针对每个指定点判断指定点的妥当性。

[0251] 以上说明了本发明的优选的实施方式,但是本发明不限于这些实施方式及其变形例。能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行结构的附加、省略、置换以及其它变更。另外,本发明不由前述的说明所限定,仅由所附的权利要求的范围所限定。

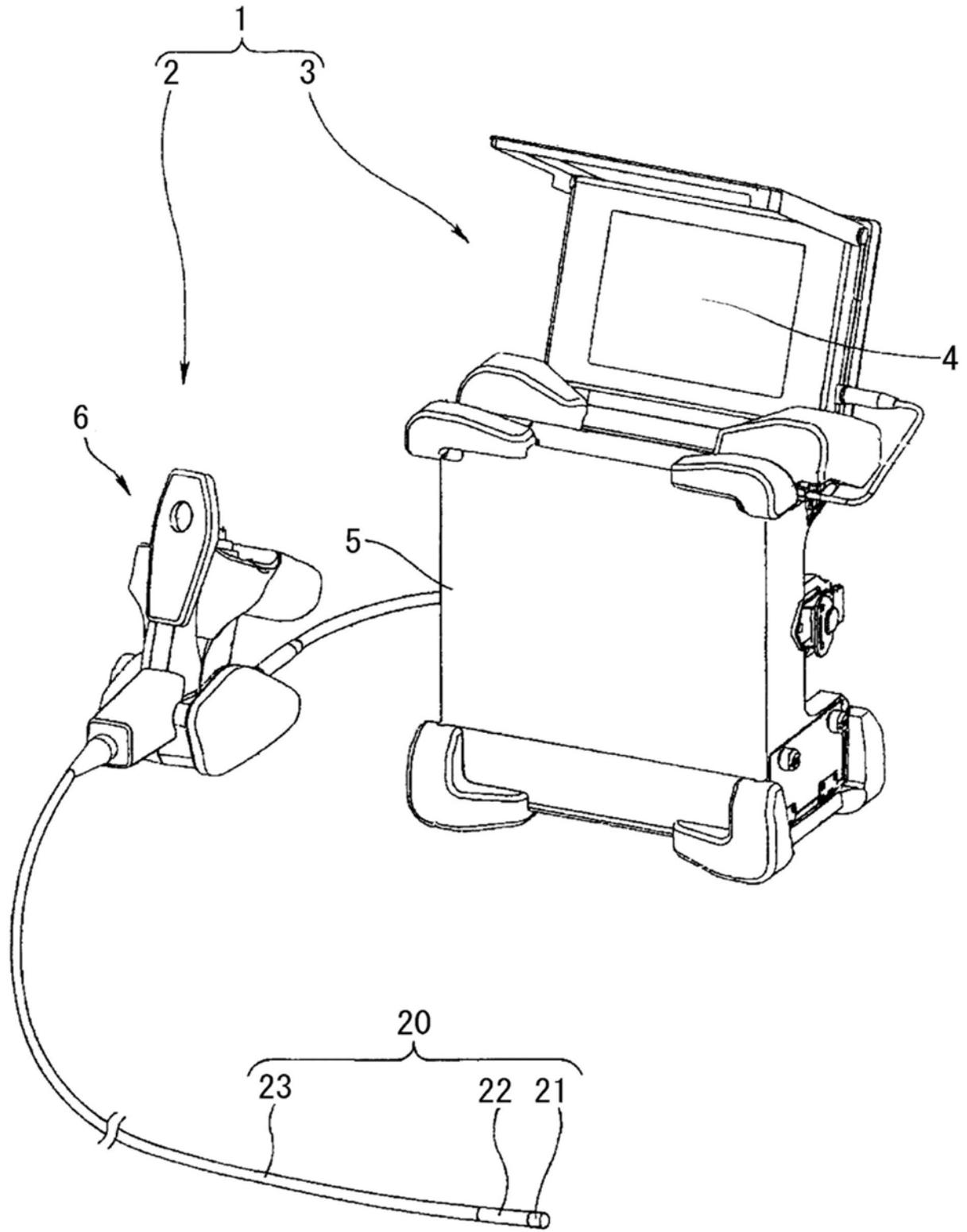


图1

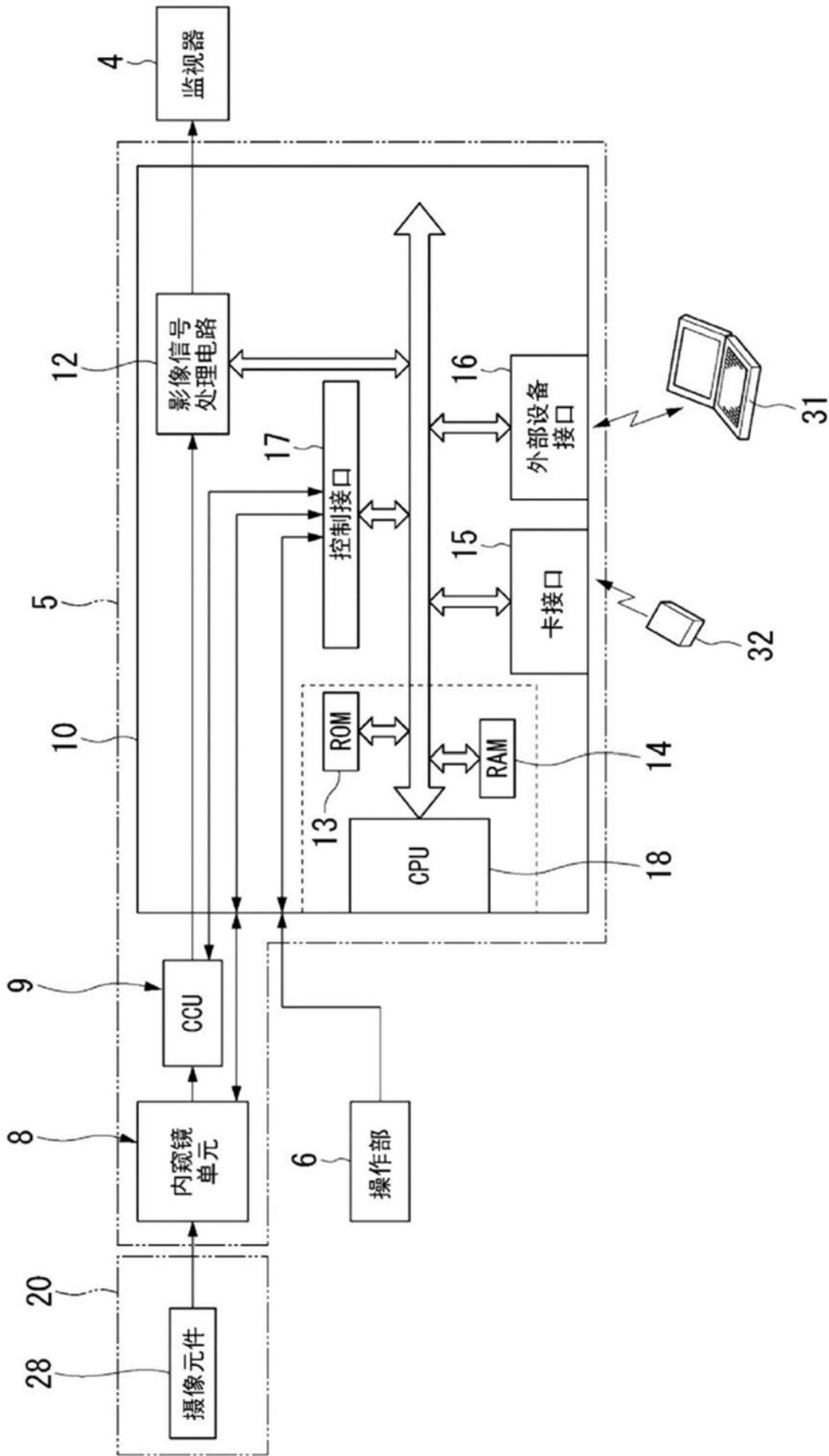


图2

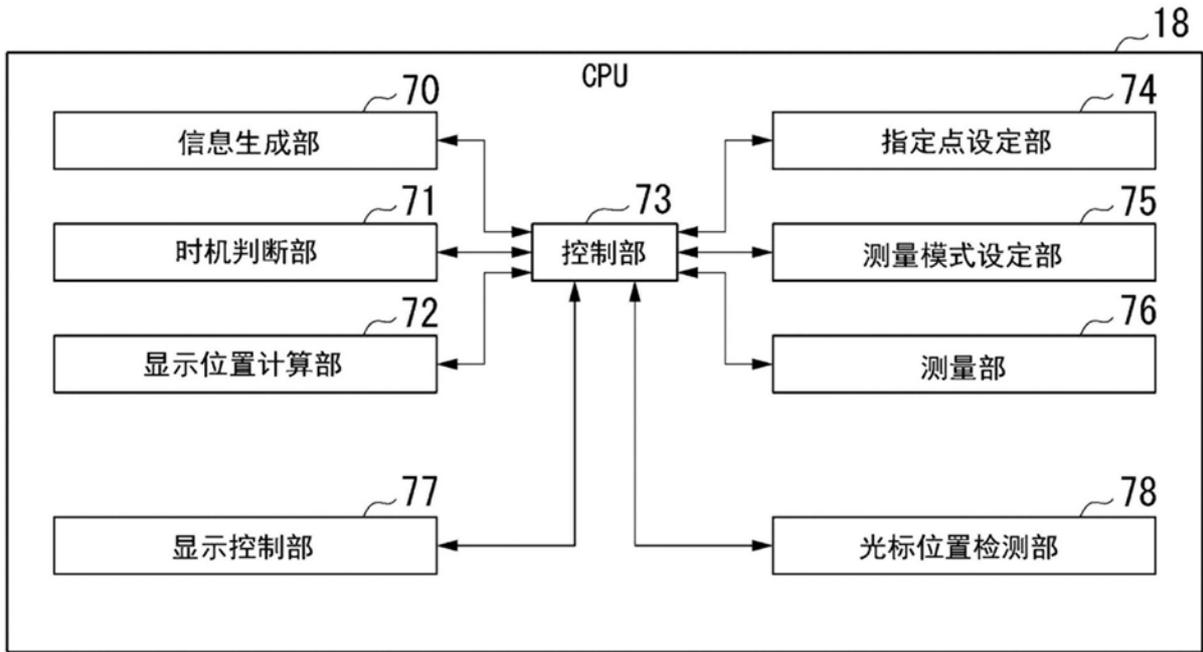


图3

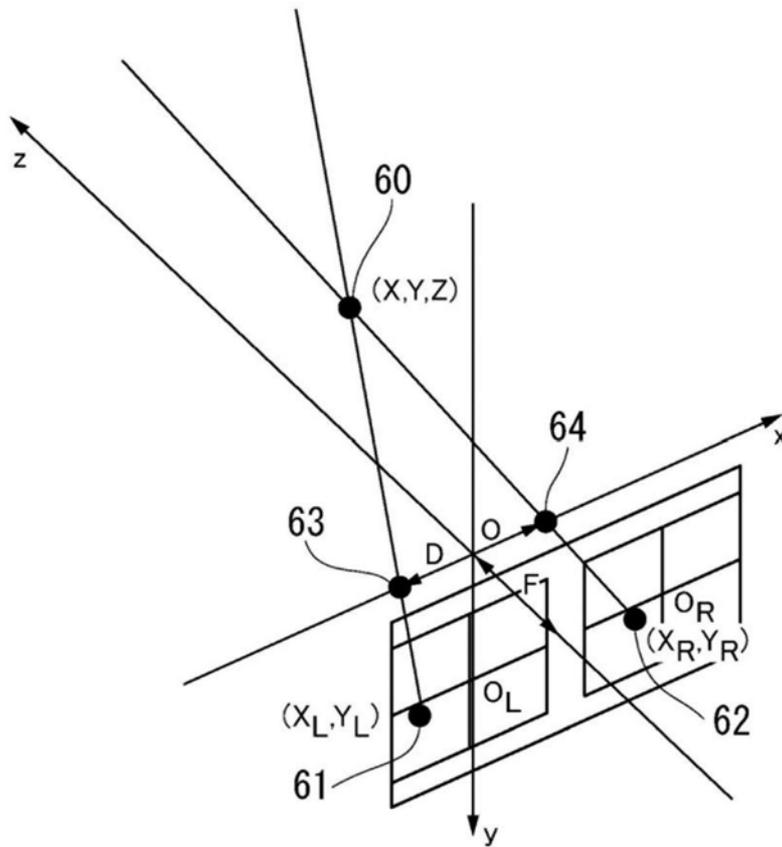


图4

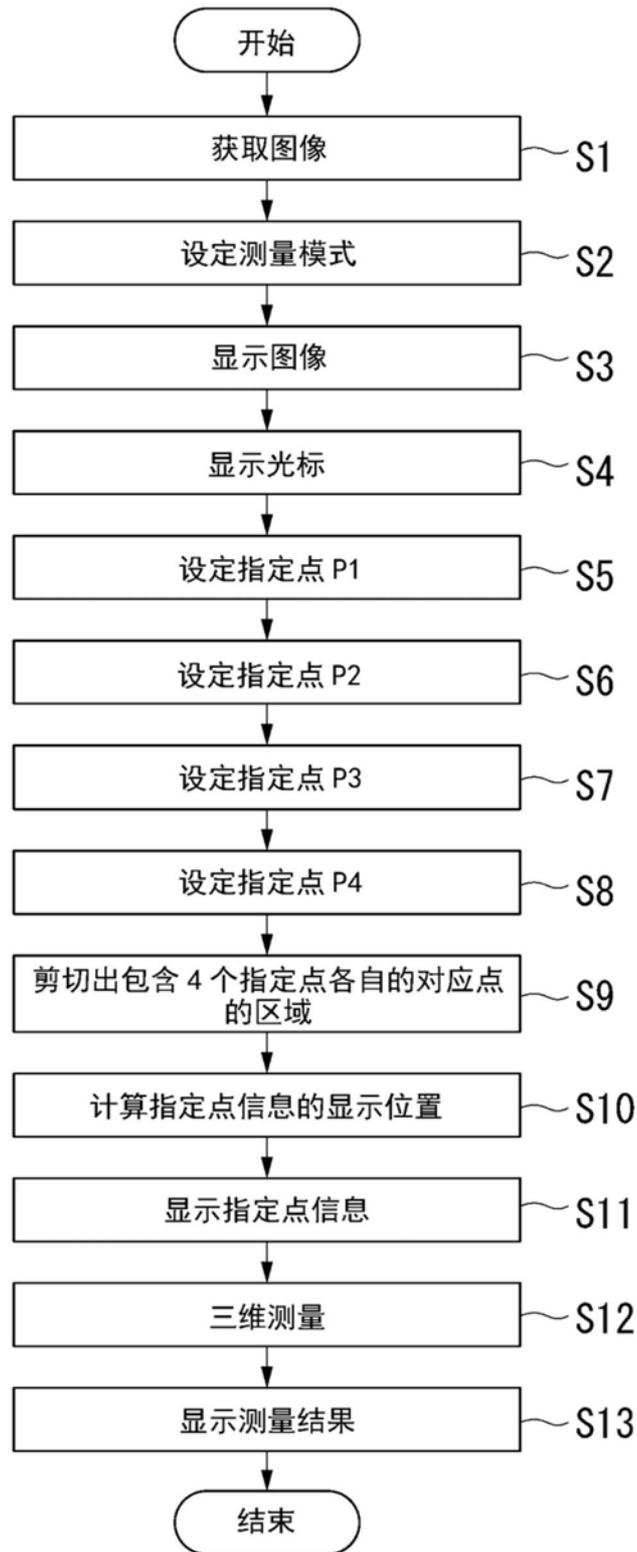


图5

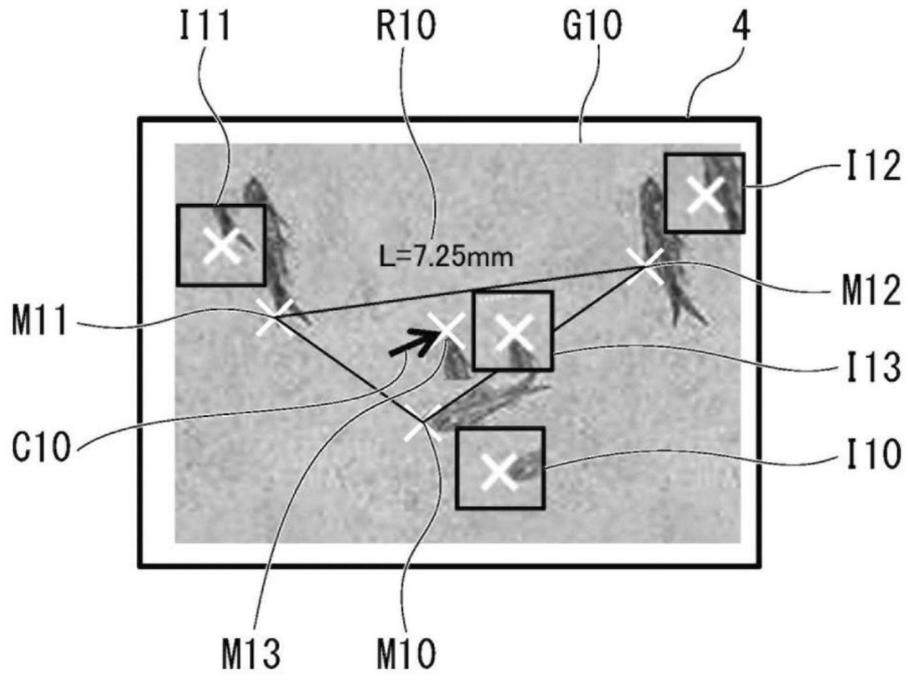


图6

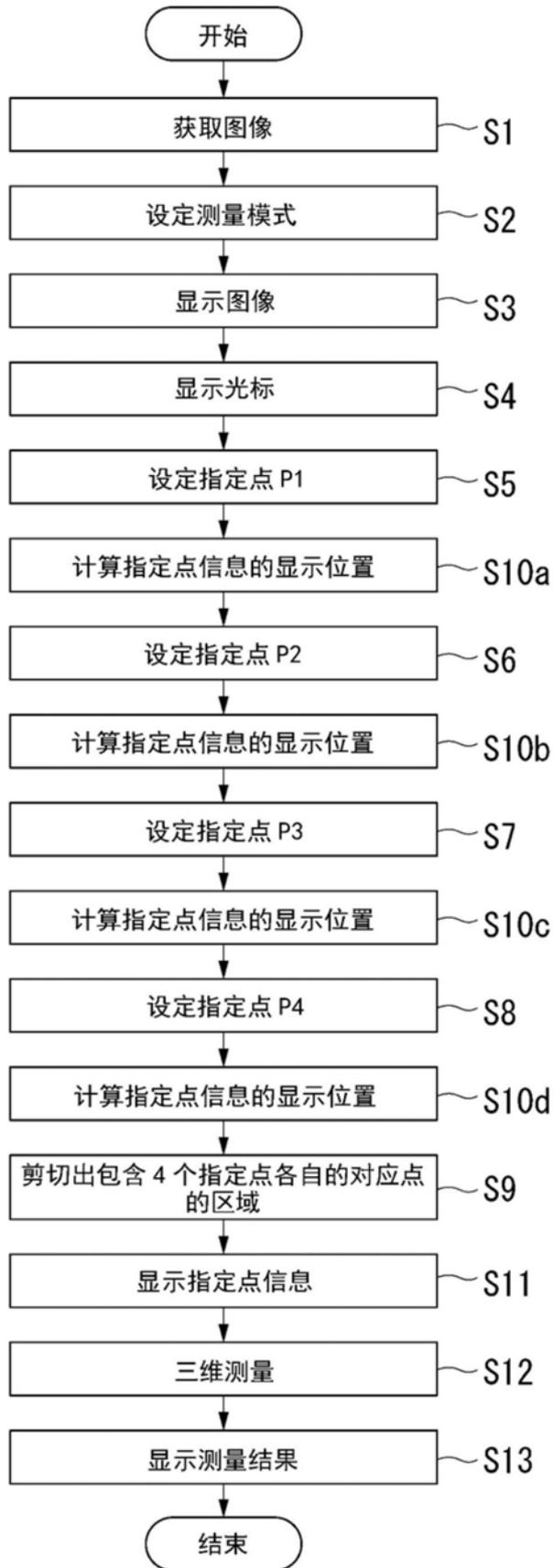


图7

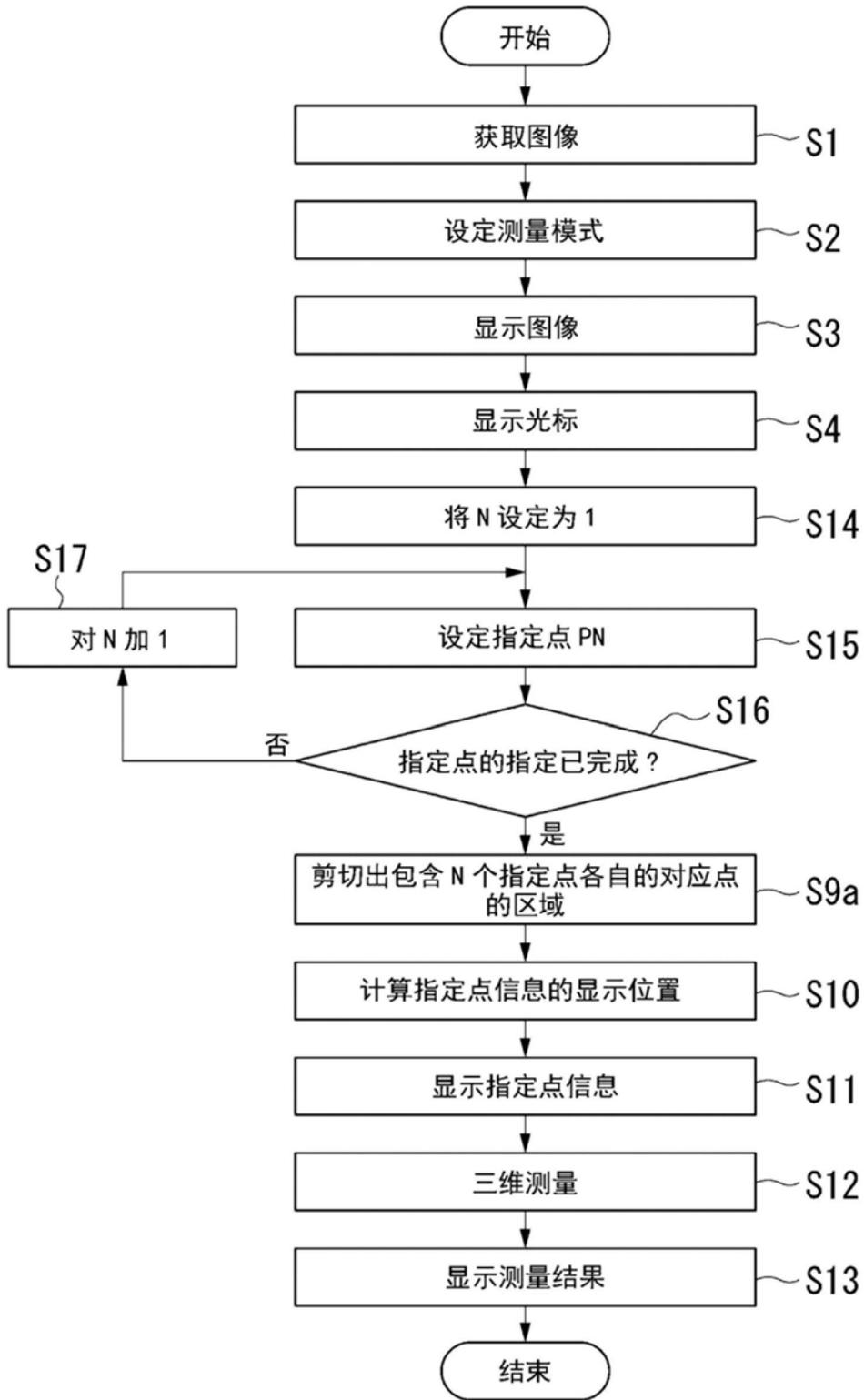


图8

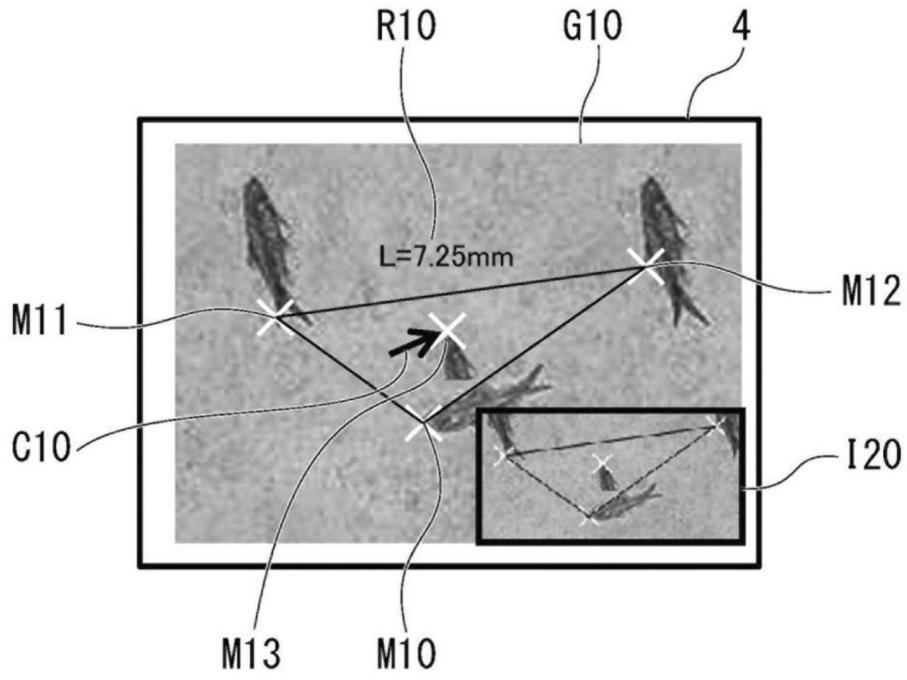


图9

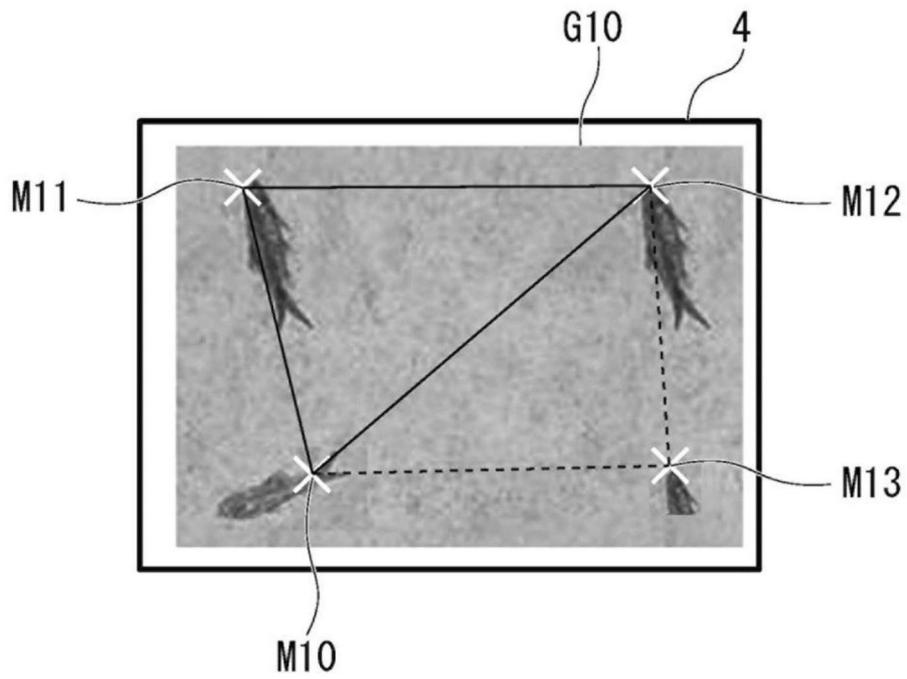


图10

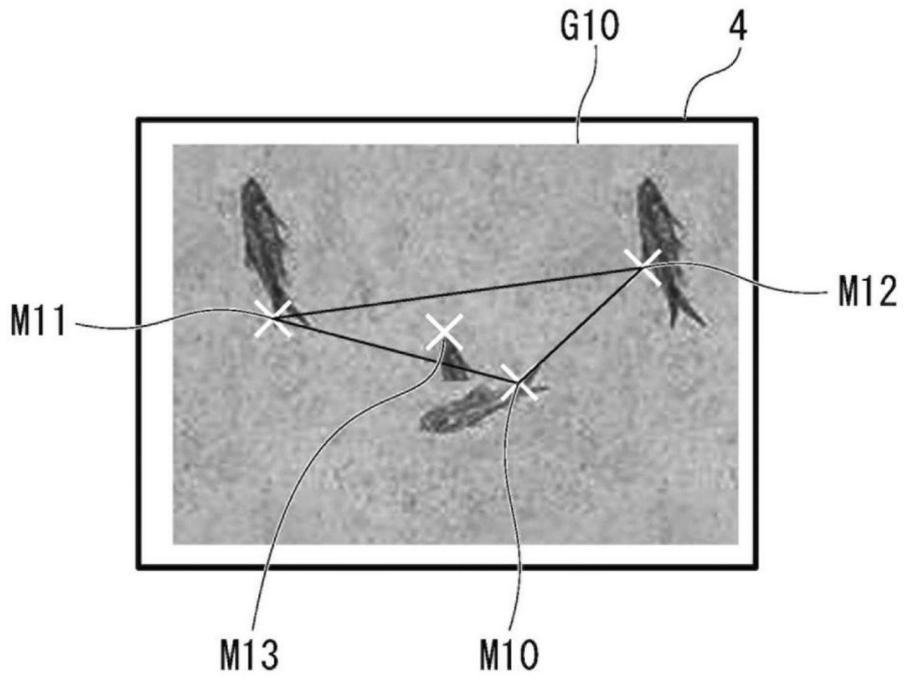


图11

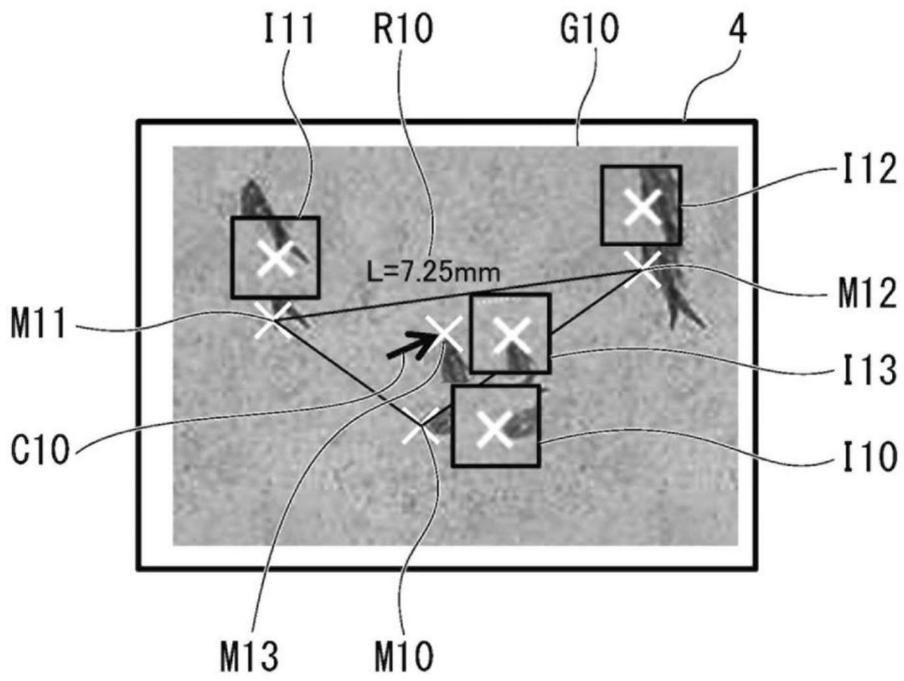


图12

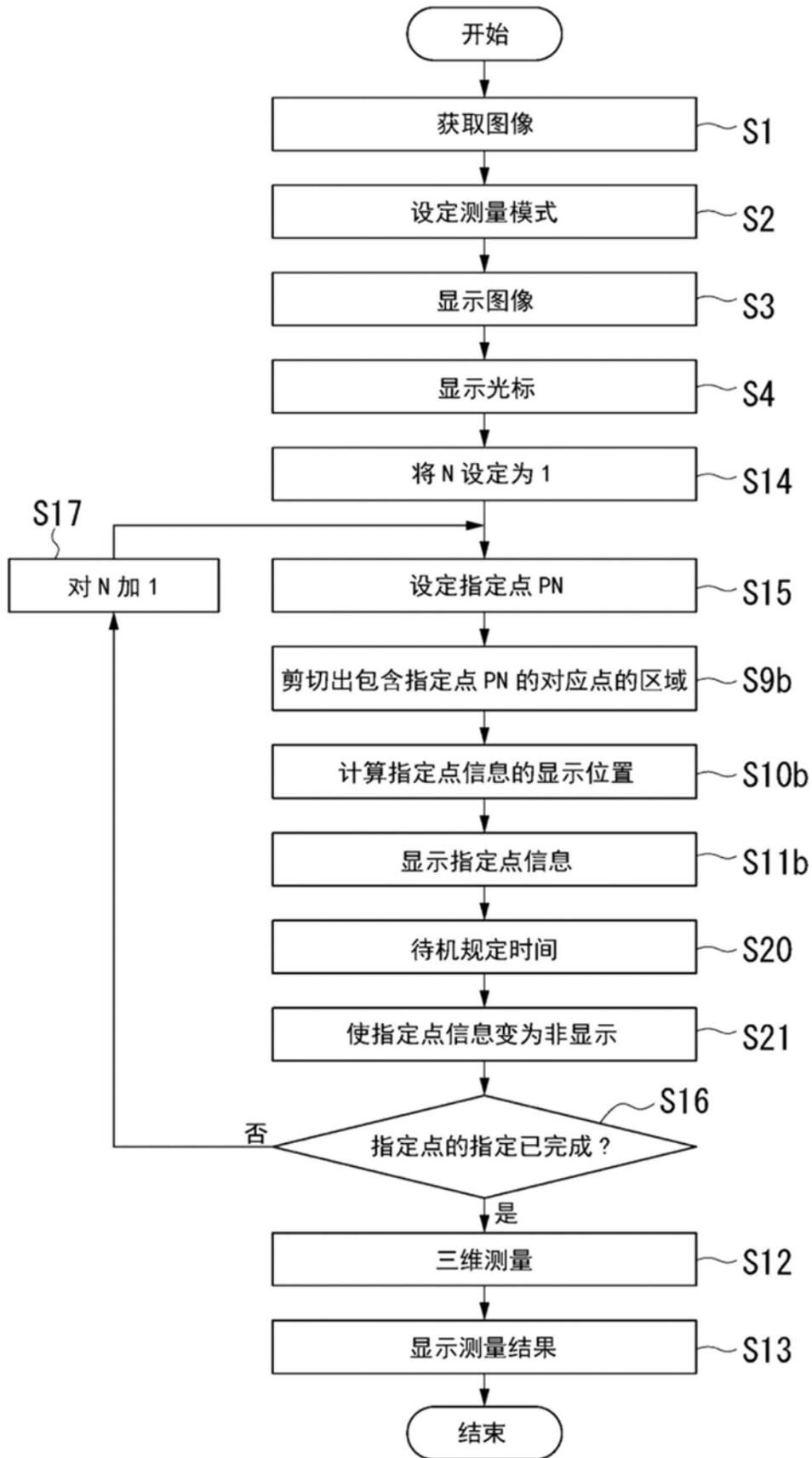


图13

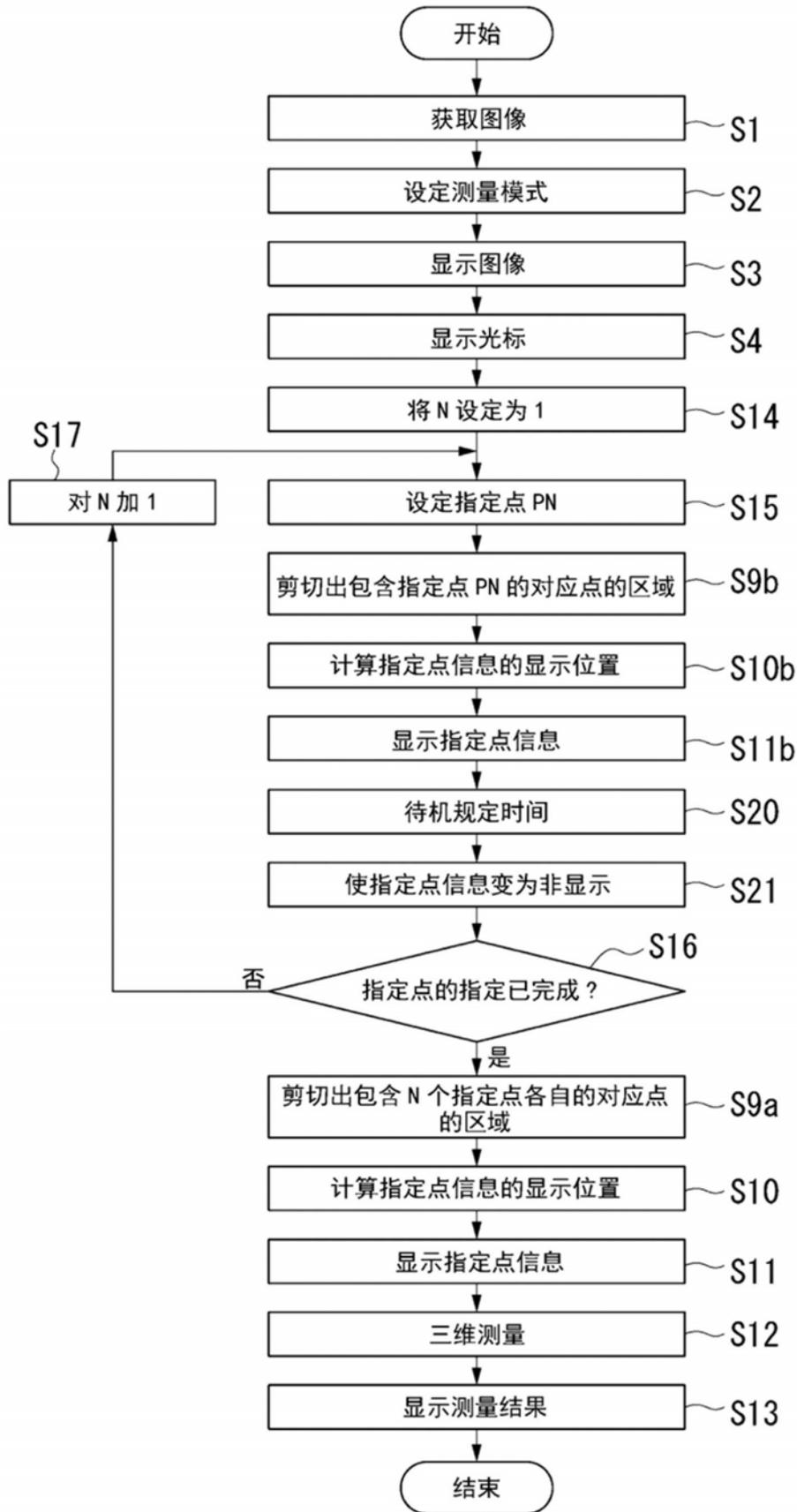


图14

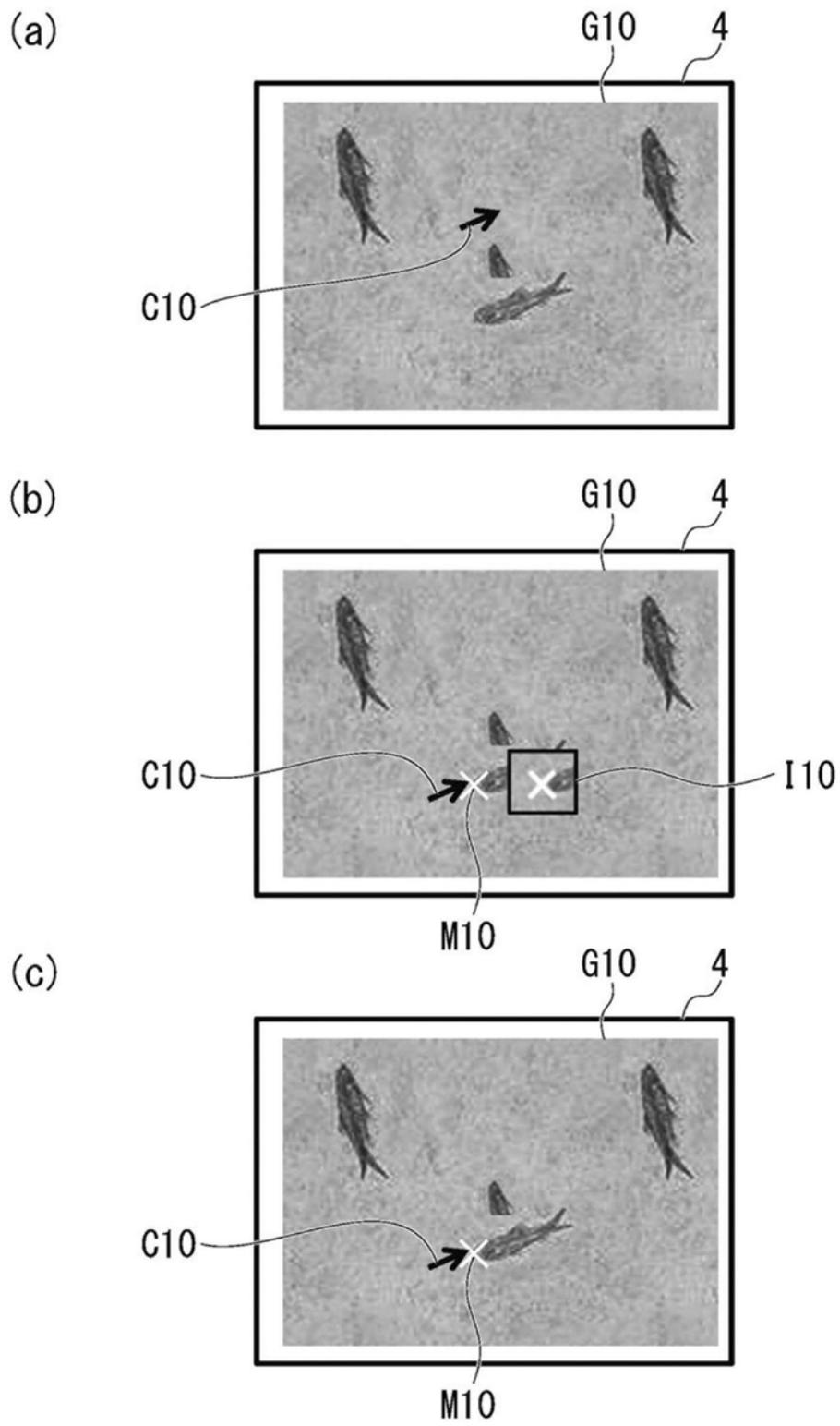


图15

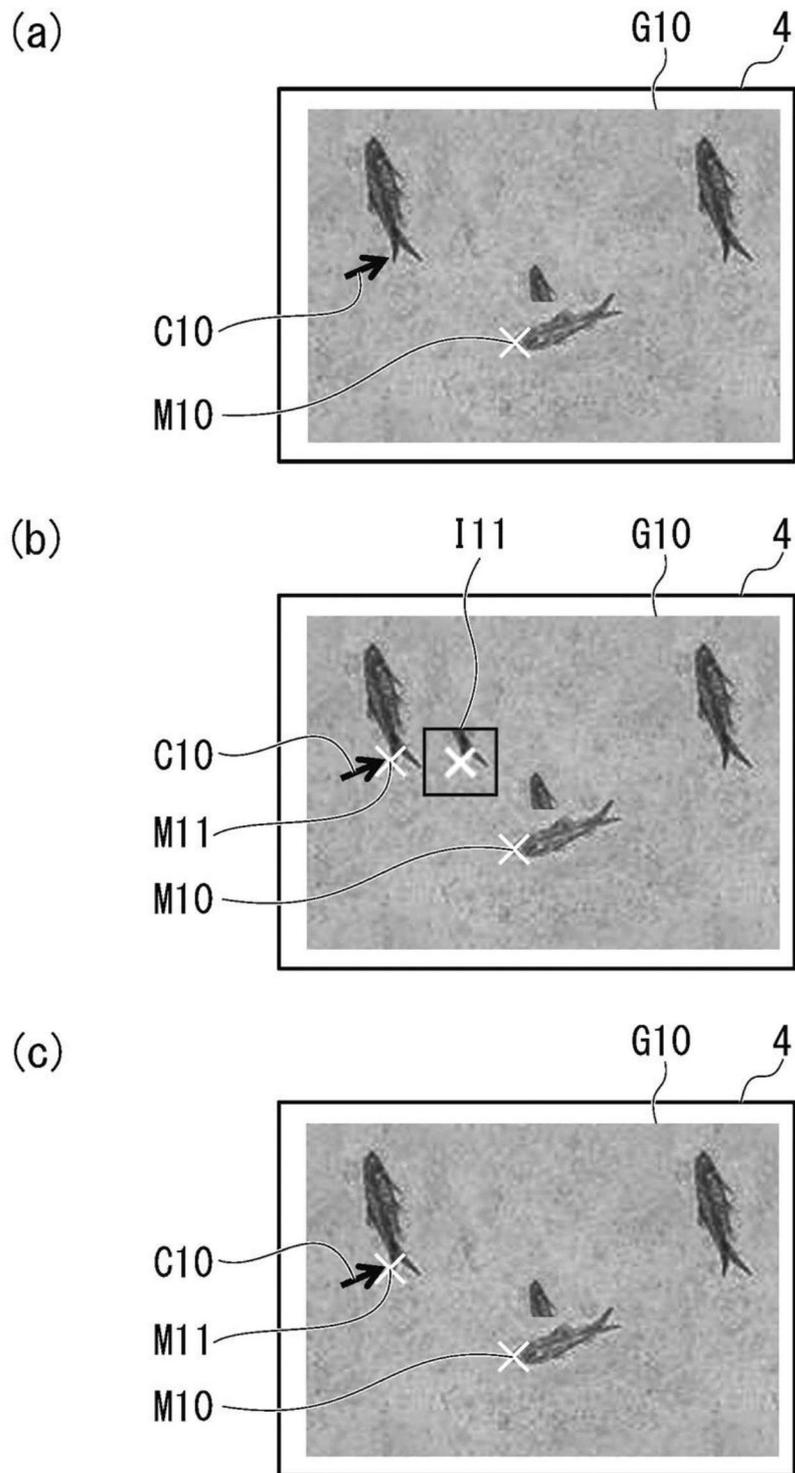


图16

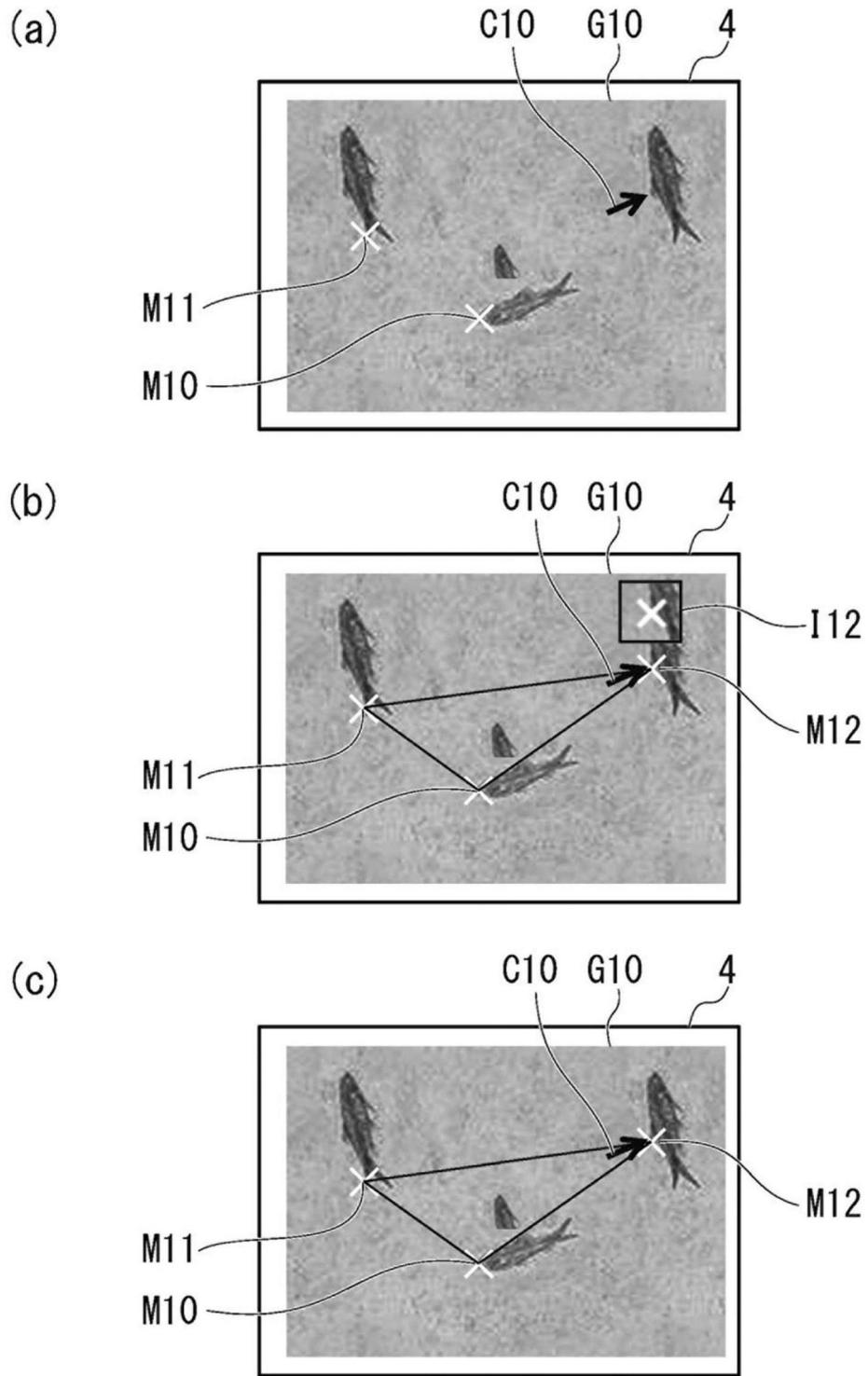


图17

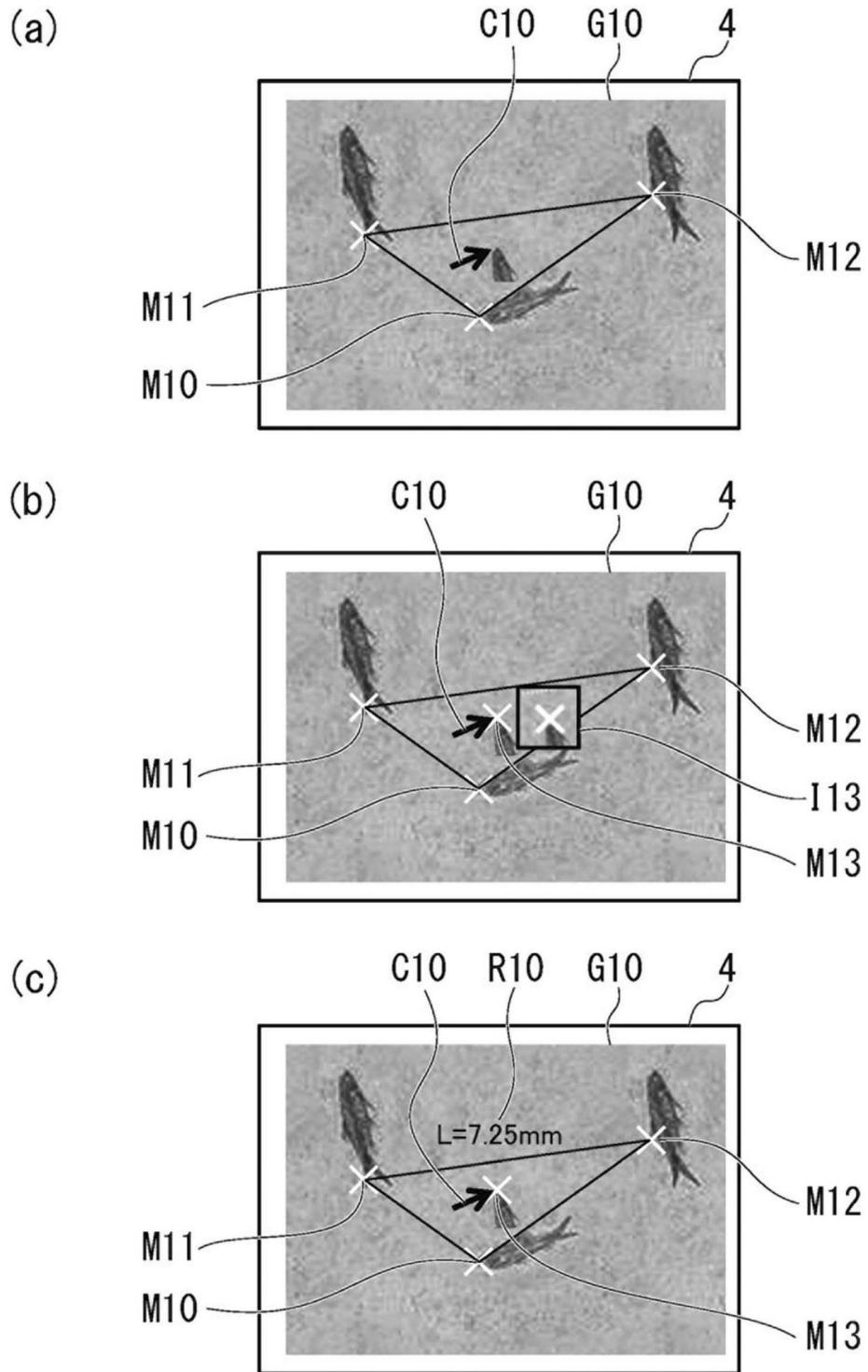


图18

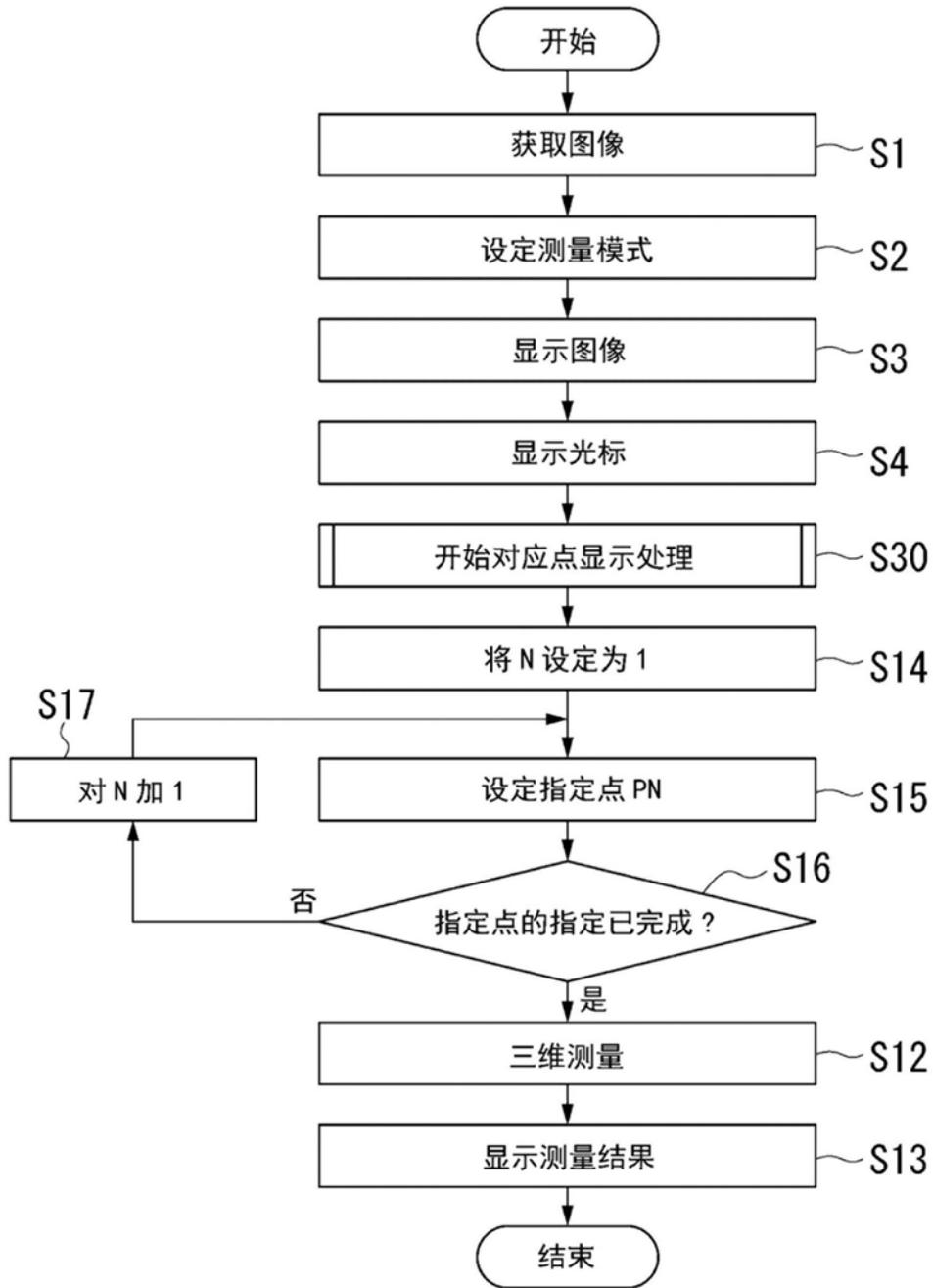


图19

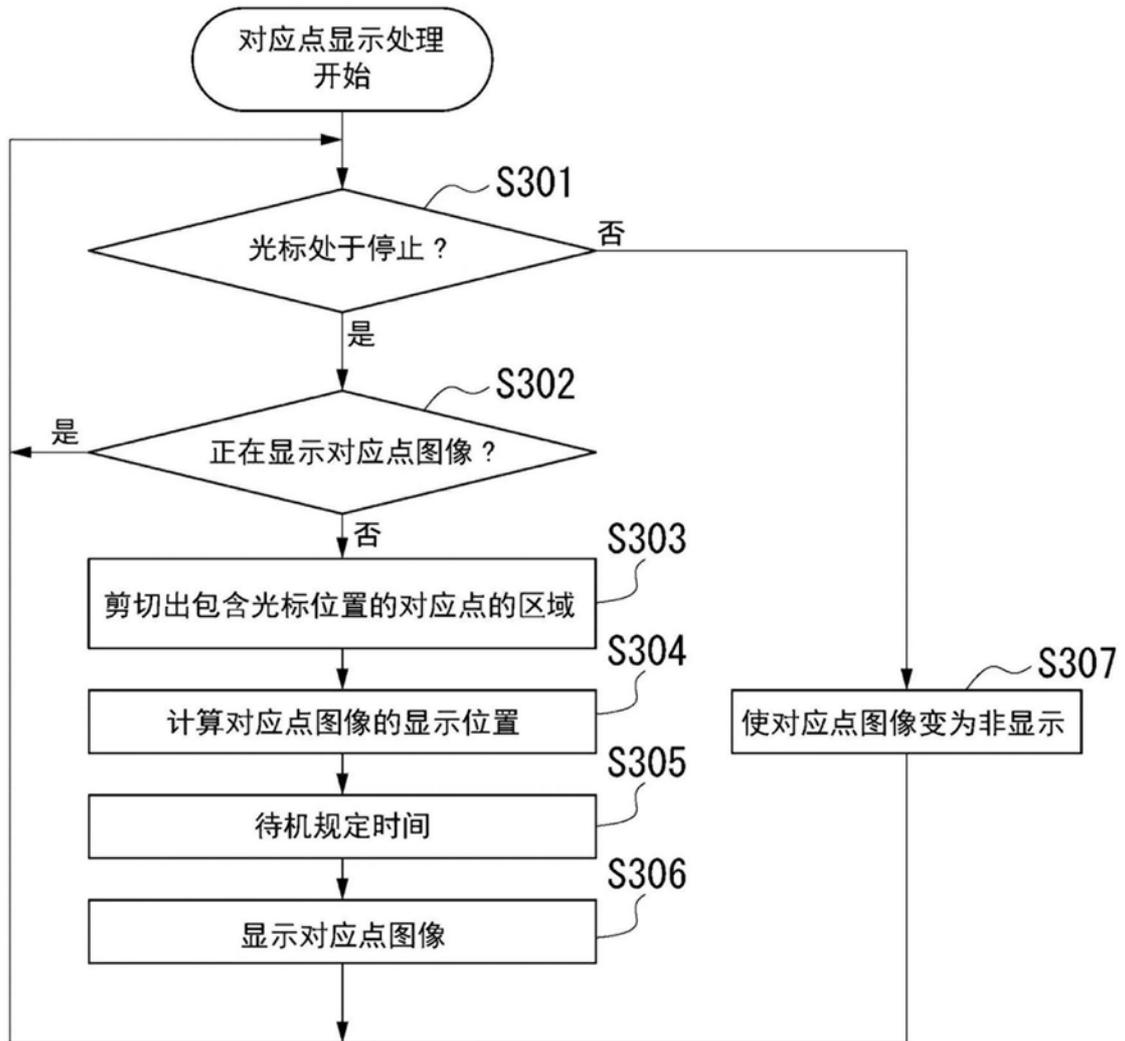


图20

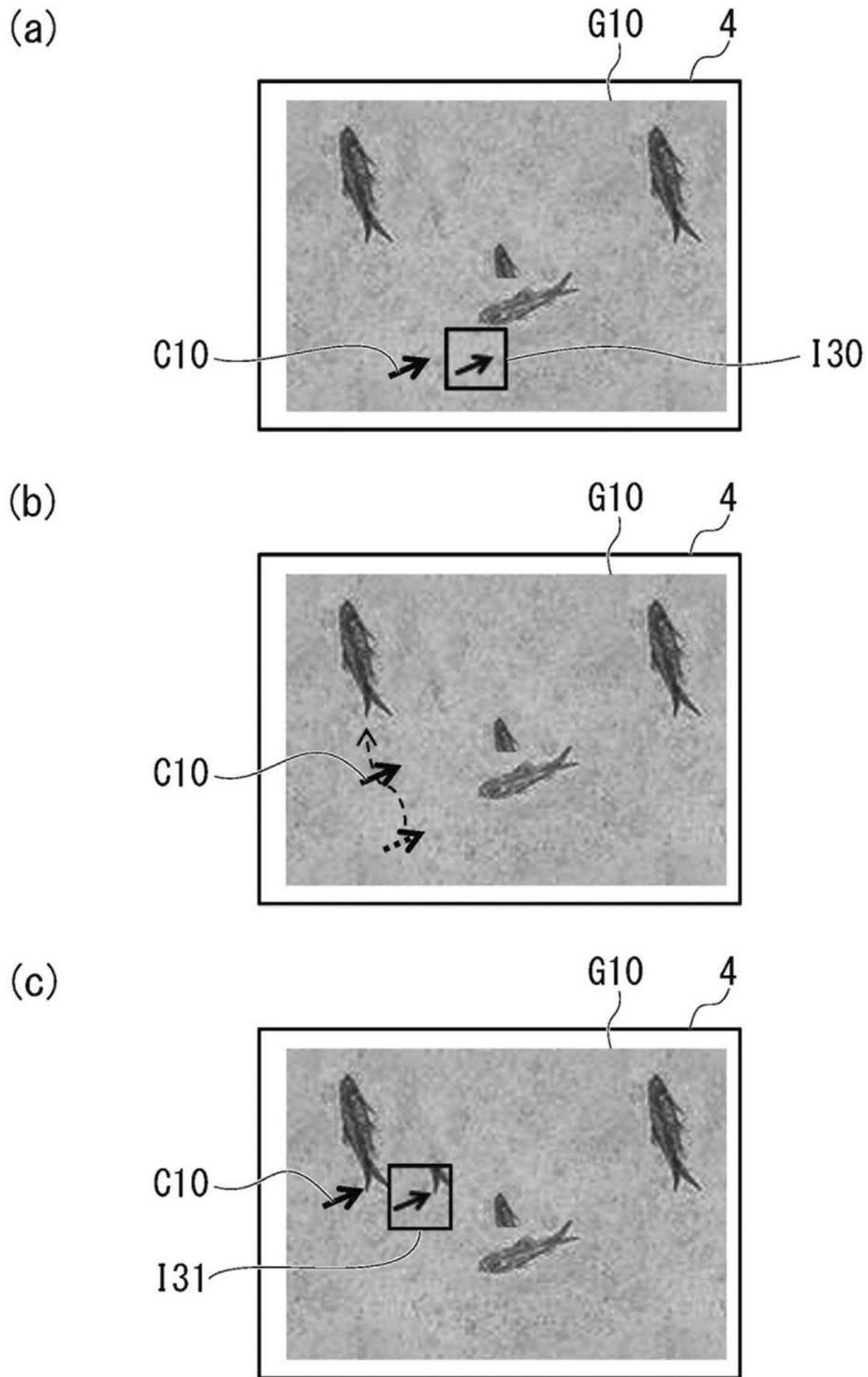


图21

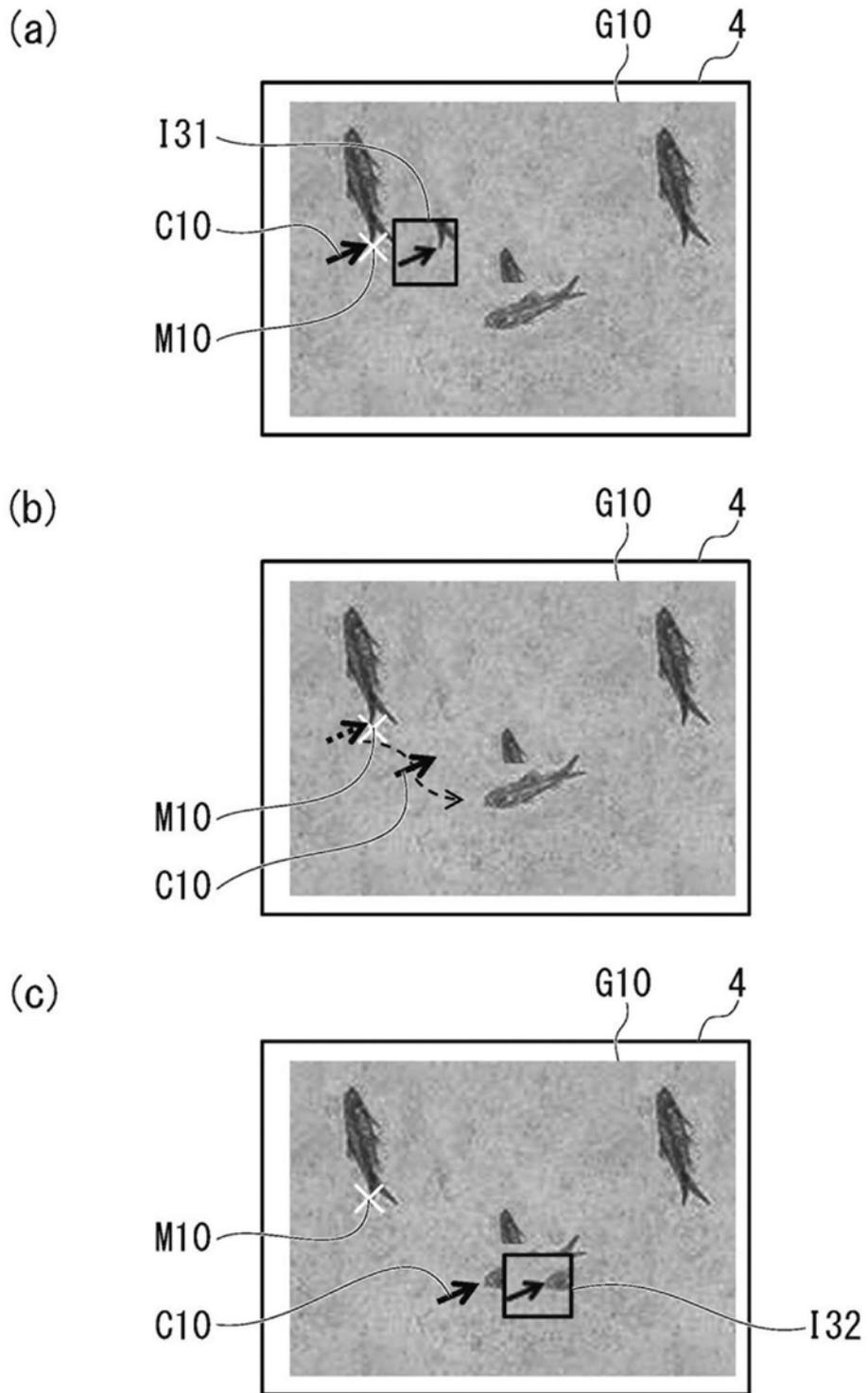


图22

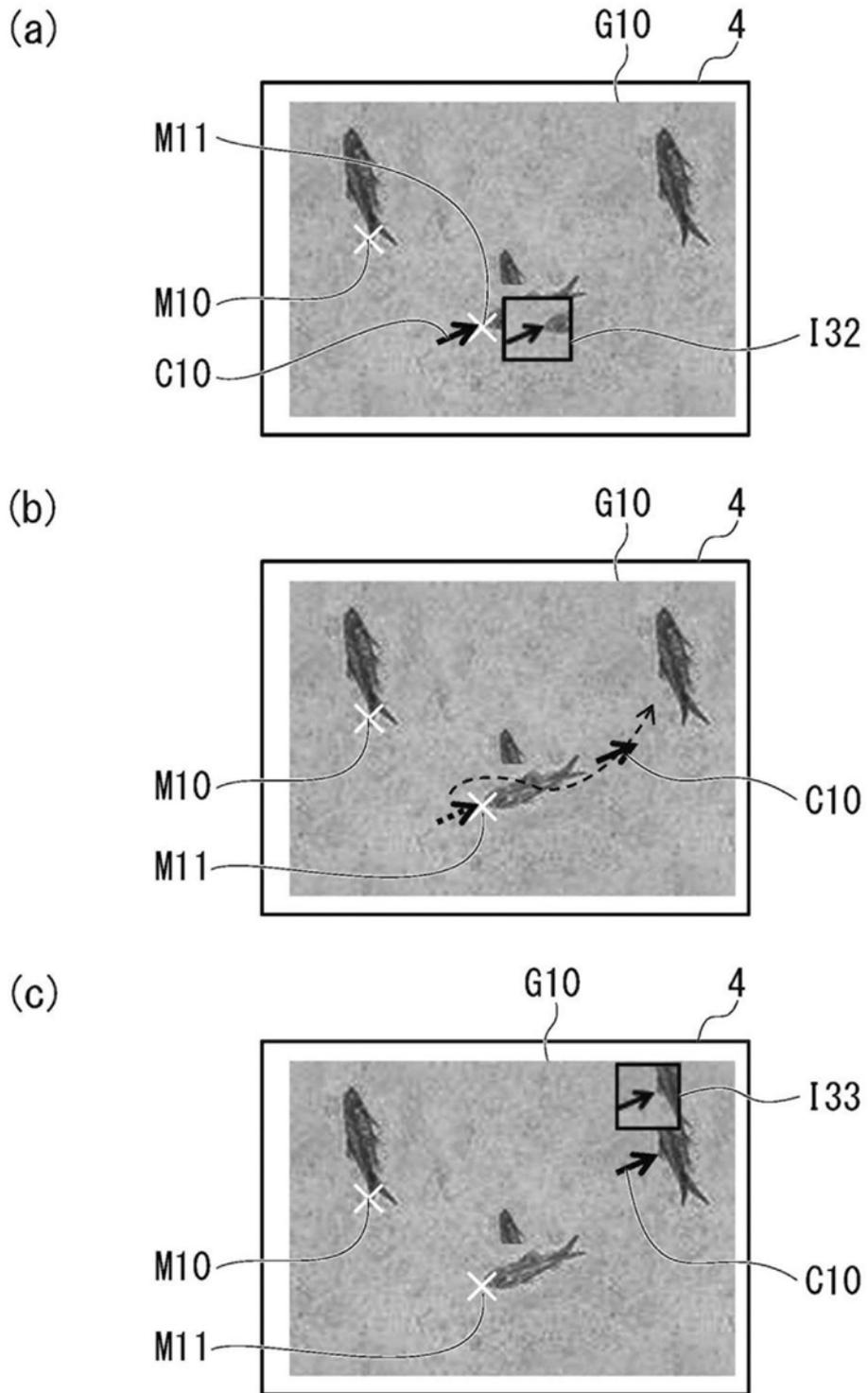


图23

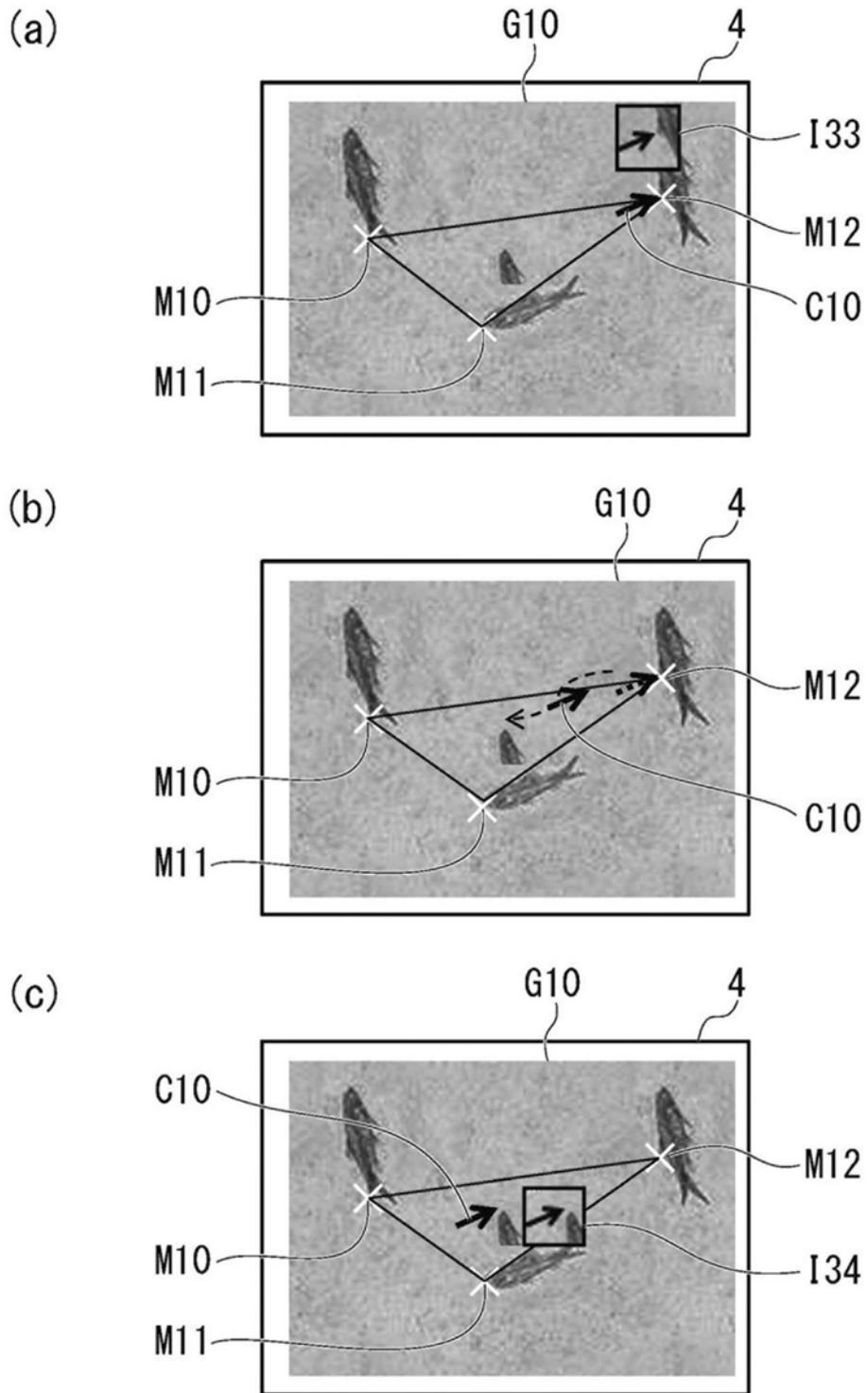


图24

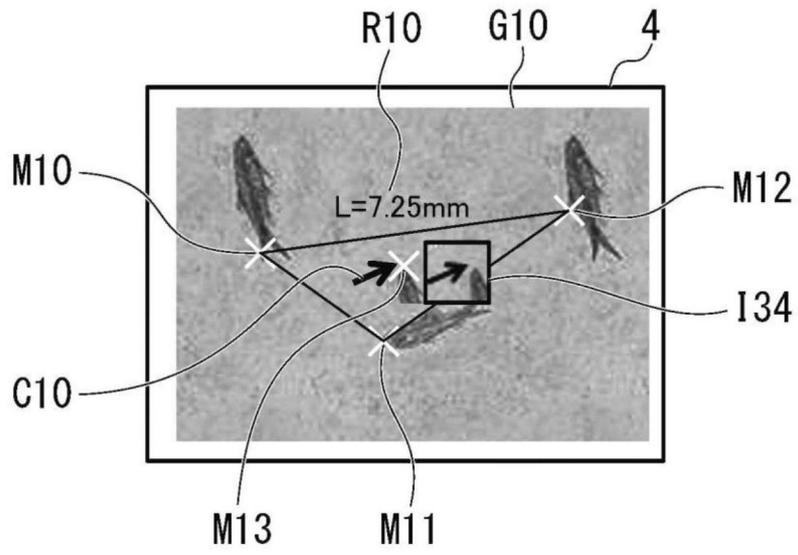


图25

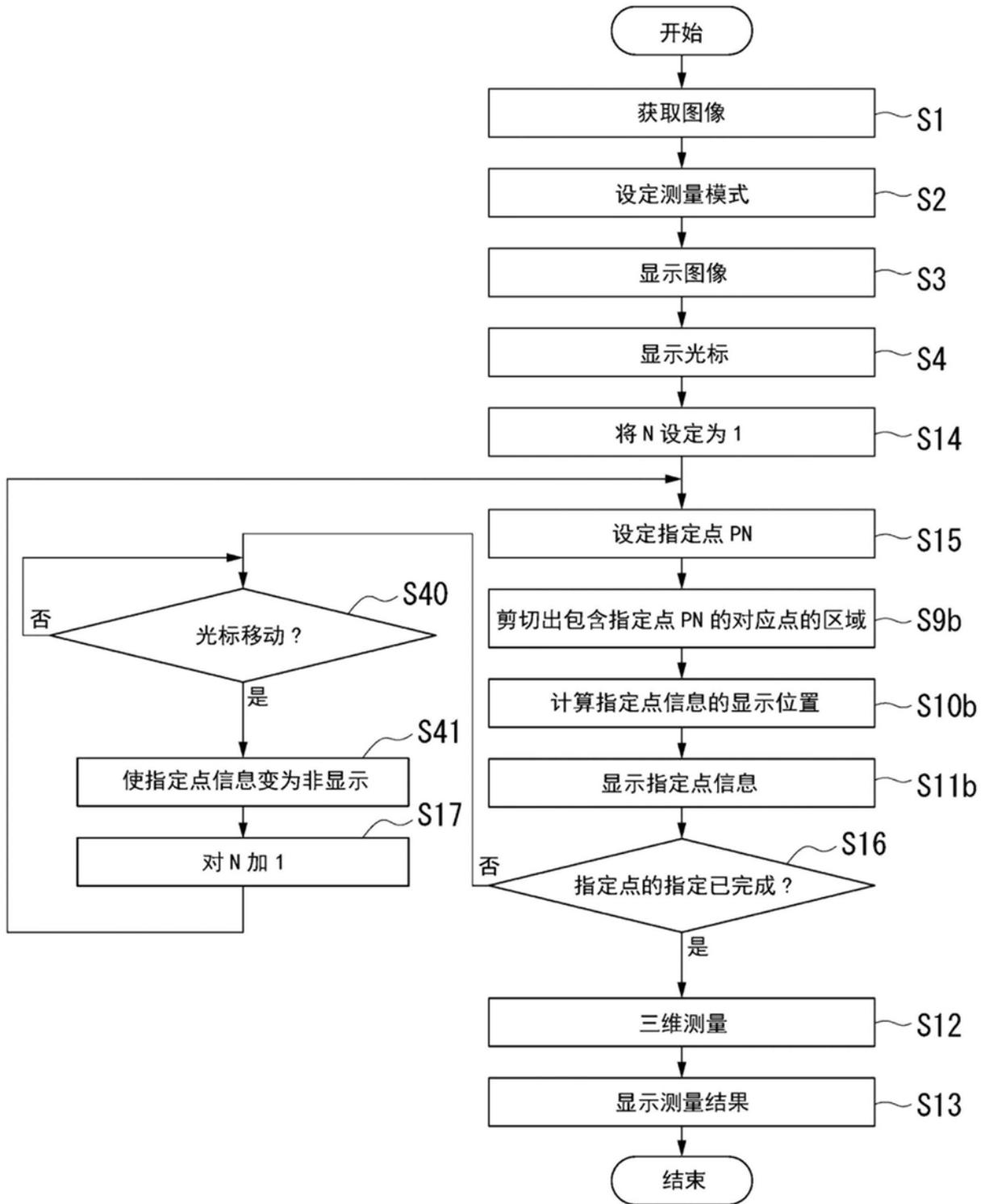


图26

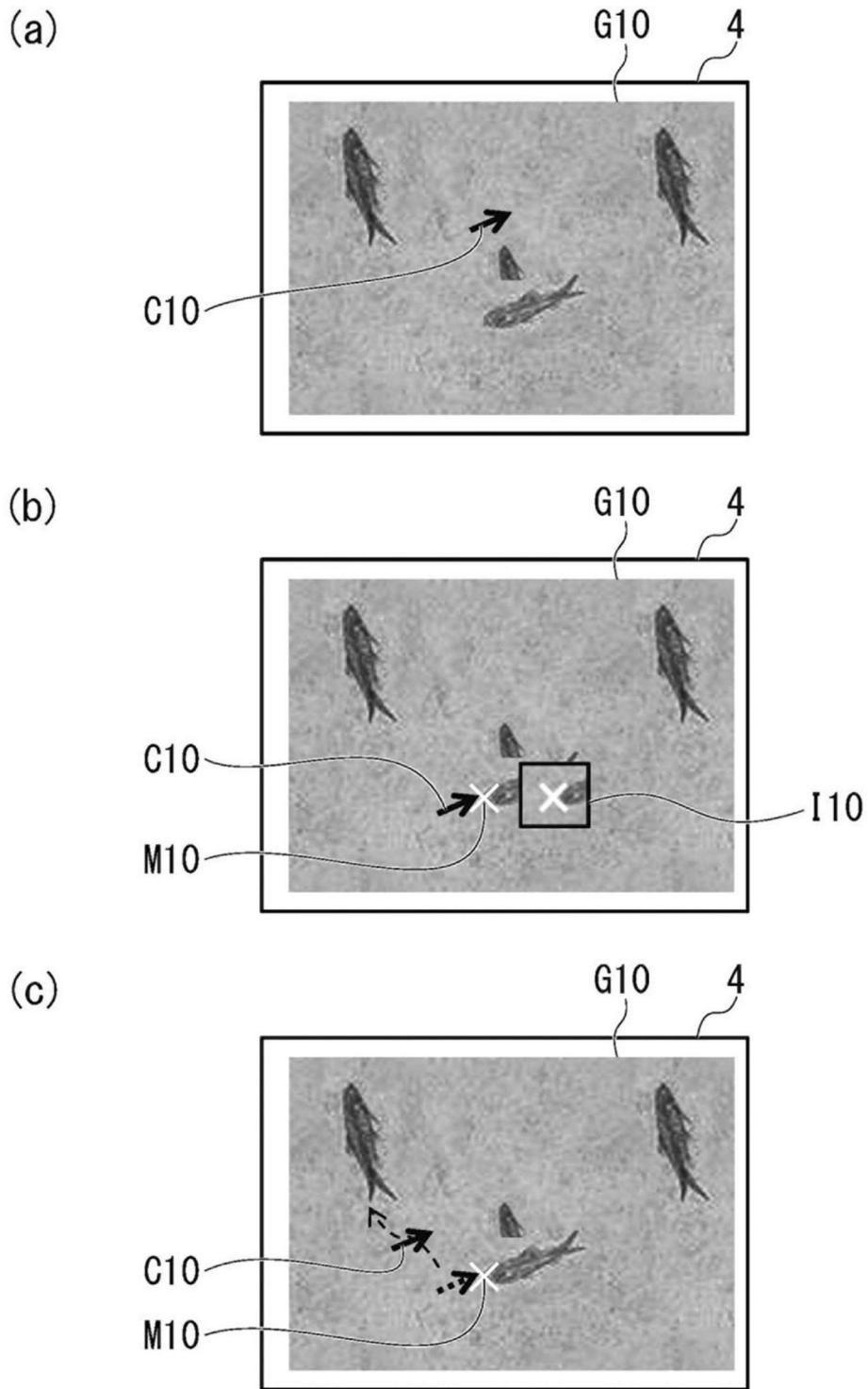


图27

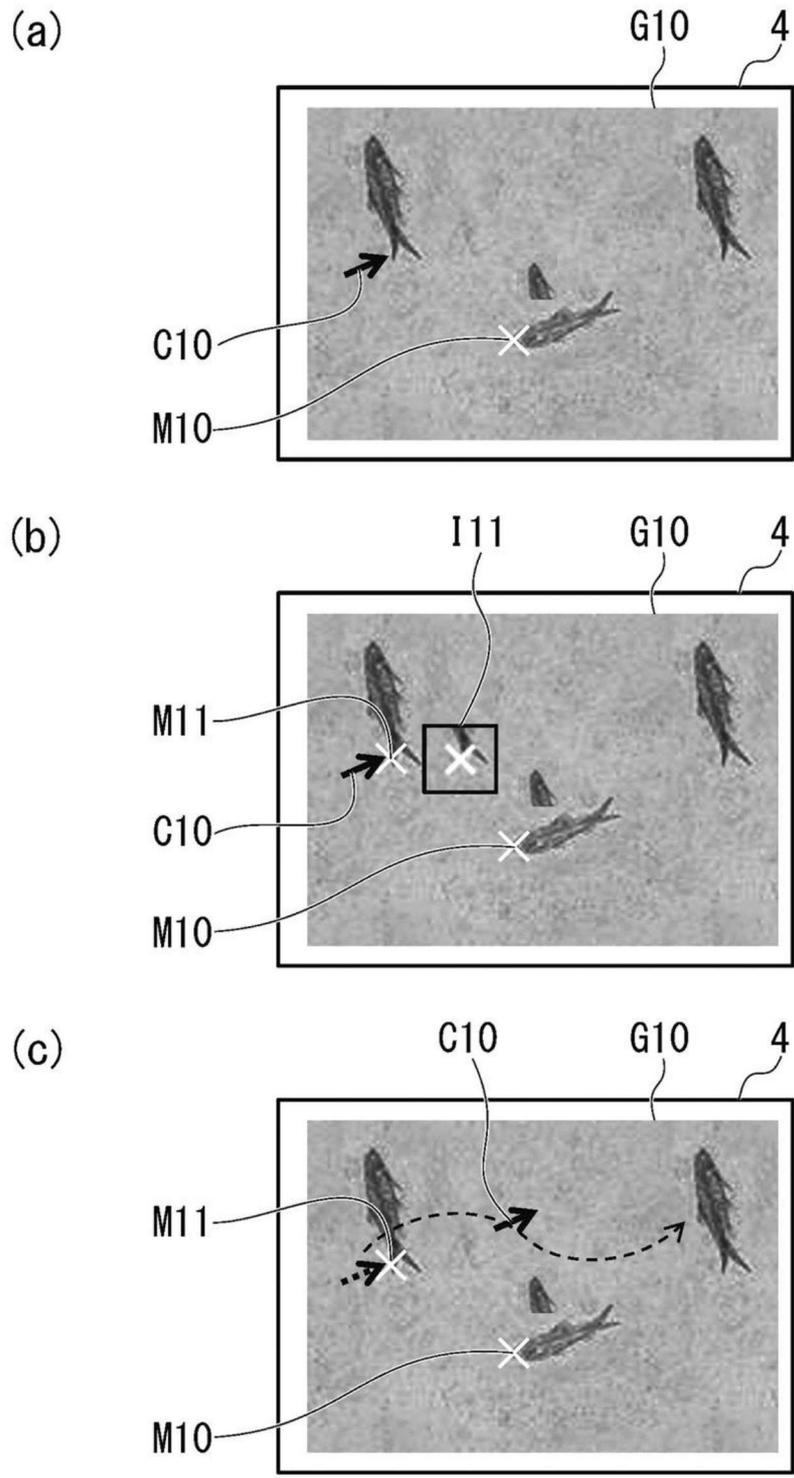


图28

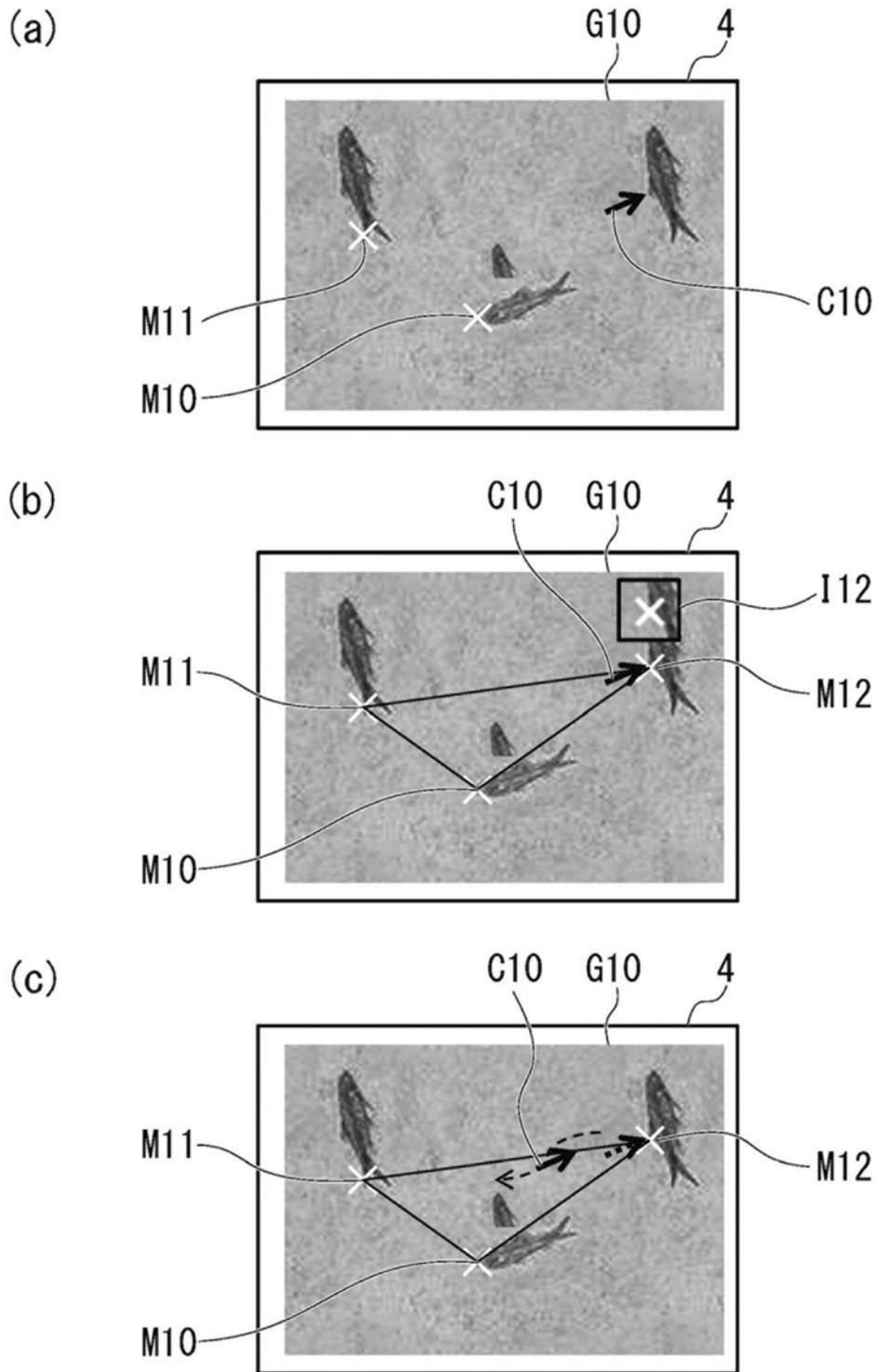


图29

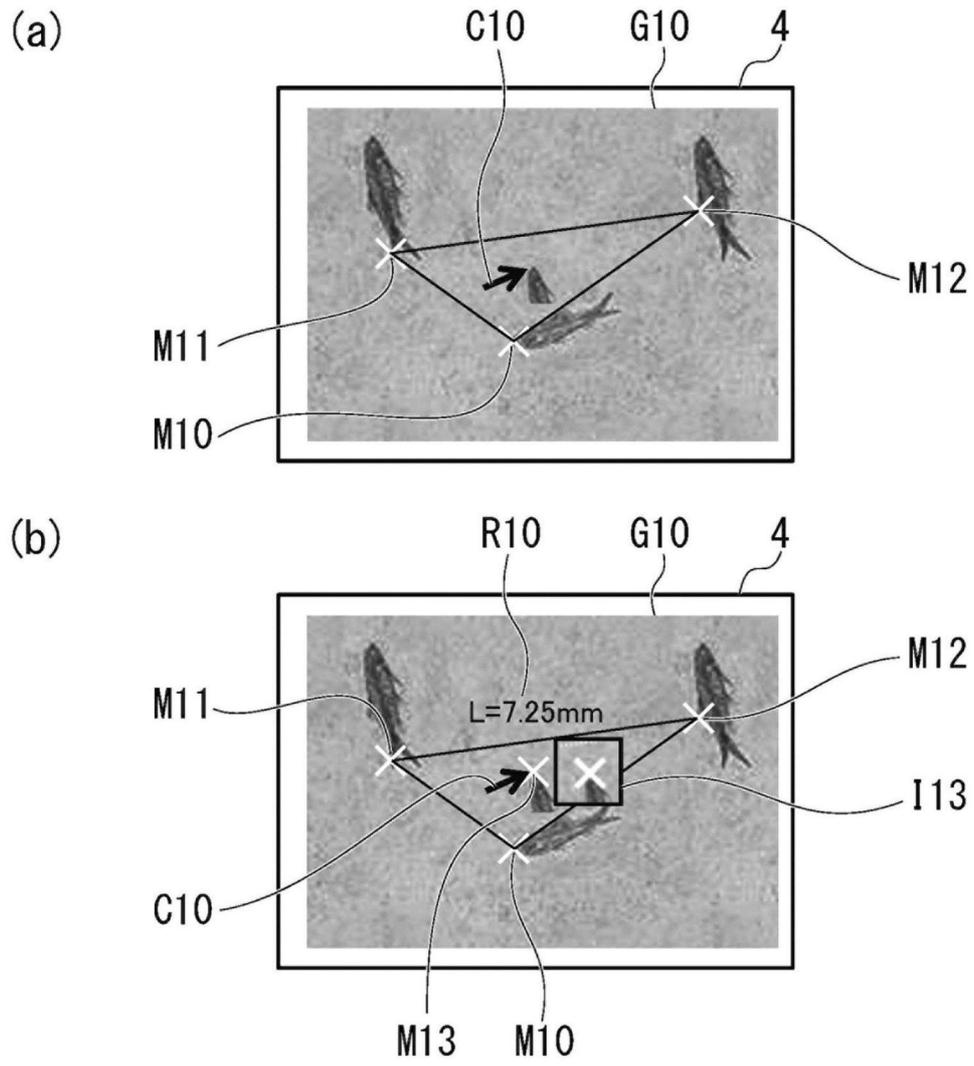


图30