(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116322560 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202180069151.0

(22)申请日 2021.08.19

(30)优先权数据
2020-174245 2020.10.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/030443 2021.08.19

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/080008 JA 2022.04.21

(71)申请人 索尼奥林巴斯医疗解决方案公司
地址 日本东京

(72)发明人 后田公 佐佐木利幸

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 沈丹阳

(51)Int.Cl.
A61B 90/20(2006.01)

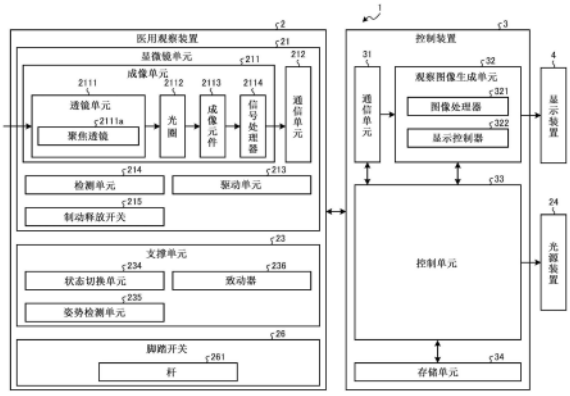
权利要求书3页 说明书20页 附图13页

(54)发明名称

医用图像处理装置及医用观察系统

(57)摘要

医用图像处理装置3设置有:捕获图像获取单元31,获取由医用观察装置2捕获的捕获图像;确定单元33,确定医用观察装置2的成像视野是否已经移动;以及识别图像生成单元321,当确定单元33确定成像视野已经移动时,生成识别图像,在识别图像中,能够从其他位置识别作为捕获图像的整个图像区域的一部分并显示在显示装置上的特定区域内的特定位置。



CN 116322560 A

1.一种医用图像处理装置,包括:

捕获图像获取单元,被配置为获取由医用观察装置捕获的捕获图像;

确定单元,被配置为确定在所述医用观察装置中的成像视野是否已经移动;以及

识别图像生成单元,被配置为在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,生成识别图像,在所述识别图像中,在所述捕获图像的整个图像区域中显示在显示装置上的特定区域中的特定位置相对于其他位置是能够识别的。

2.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,所述特定位置是在所述特定区域中的中心位置。

3.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,所述识别图像生成单元被配置为生成包括对应于检测区域的框的识别图像,用于计算评估值,所述评估值用于控制生成所述捕获图像的成像单元的焦点位置。

4.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,所述识别图像生成单元被配置为生成包括对应于检测区域的框的识别图像,用于计算评估值,所述评估值用于控制所述捕获图像的亮度。

5.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,还包括缩放单元,所述缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于所述第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放所述成像视野或所述特定区域,其中,在所述缩放单元以所述第一放大倍率执行缩放的情况下,所述识别图像生成单元被配置为生成包括观察框的识别图像,所述观察框指示在所述缩放单元以所述第二放大倍率执行缩放的情况下的观察范围。

6.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,还包括缩放单元,所述缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于所述第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放所述成像视野或所述特定区域,其中,在所述缩放单元以所述第一放大倍率执行缩放的情况下,所述缩放单元被配置为:

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的时刻,将所述第一放大倍率切换到所述第二放大倍率,并且

在所述确定单元确定所述成像视野尚未移动的时刻,将所述第二放大倍率切换回所述第一放大倍率,并且

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,所述识别图像生成单元被配置为生成对应于所述第二放大倍率的识别图像。

7.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,还包括缩放单元,所述缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于所述第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放所述成像视野或所述特定区域,其中,在所述缩放单元以所述第二放大倍率执行缩放的情况下,所述缩放单元被配置为:

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的时刻,将所述第二放大倍率切换到所述第一放大倍率,并且

在所述确定单元确定所述成像视野尚未移动的时刻,将所述第一放大倍率切换回所述第二放大倍率,并且

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,所述识别图像生成单元被配置为生成对应于所述第一放大倍率的识别图像。

8.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,还包括缩放单元,所述缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于所述第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放所述特定区域,

其中,所述缩放单元被配置为:

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的时刻,以所述第一放大倍率和所述第二放大倍率中的每一个放大倍率同时执行缩放,并且

在所述确定单元确定所述成像视野尚未移动的时刻,将所述第一放大倍率或所述第二放大倍率切换回原始放大倍率,并且

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,所述识别图像生成单元被配置为:

生成第一识别图像,所述第一识别图像是对应于所述第一放大倍率的识别图像,并且

生成第二识别图像,所述第二识别图像是对应于所述第二放大倍率的识别图像。

9.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,所述识别图像生成单元被配置为生成包括指示器的识别图像,所述指示器指示在所述特定区域中的特定位置。

10.根据权利要求9所述的医用图像处理装置,其中,

所述捕获图像包括:彼此具有视差的左眼捕获图像和右眼捕获图像,并且

在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,所述识别图像生成单元被配置为:

生成左眼识别图像,所述左眼识别图像是以对应于在所述左眼捕获图像的整个图像区域中的所述特定区域中的特定位置的深度位置的方式添加了所述指示器的识别图像;并且

生成右眼识别图像,所述右眼识别图像是以对应于在所述右眼捕获图像的整个图像区域中的所述特定区域中的特定位置的深度位置的方式添加了所述指示器的识别图像。

11.根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,

所述医用观察装置包括:

显微镜单元,被配置为通过对被检体成像来生成捕获图像;支撑单元,被配置为能够围绕多个不同的轴旋转地支撑所述显微镜单元;以及

姿势检测单元,被配置为检测所述支撑单元的姿势,并且所述确定单元被配置为在由所述姿势检测单元检测的每单位时间的所述姿势的变化量大于0并且等于或小于特定阈值的情况下,确定所述成像视野已经移动。

12.一种医用图像处理装置,包括:

捕获图像获取单元,被配置为获取由医用观察装置捕获的捕获图像;

操作单元,被配置为接收针对在所述医用观察装置中的成像视野的移动操作;以及

识别图像生成单元,被配置为在所述操作单元已经接收所述移动操作的情况下,生成识别图像,在所述识别图像中,在所述捕获图像的整个图像区域中显示在显示装置上的特定区域中的特定位置相对于其他位置是能够识别的。

13.一种医用观察系统,包括:

医用观察装置,被配置为通过对被检体成像来生成捕获图像;

医用图像处理装置;以及

显示装置,被配置为显示由所述医用图像处理装置生成的识别图像,

其中,所述医用图像处理装置包括:

捕获图像获取单元,被配置为获取所述捕获图像;

确定单元,被配置为确定在所述医用观察装置中的成像视野是否已经移动;以及

识别图像生成单元,被配置为在所述确定单元确定所述成像视野已经移动的情况下,生成识别图像,在所述识别图像中,在所述捕获图像的整个图像区域中显示在所述显示装置上的特定区域中的特定位置相对于其他位置是能够识别的。

医用图像处理装置及医用观察系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医用图像处理装置和医用观察系统。

背景技术

[0002] 迄今为止,已知对观察目标(被检体)成像并且显示通过成像获得的捕获图像以支持诸如神经手术的显微手术的医用观察系统(例如,参见专利文献1)。

[0003] 在专利文献1中描述的医用观察系统包括对被检体成像以生成捕获图像的显微镜单元和围绕彼此不同的多个轴可旋转地支撑显微镜单元的支撑单元。然后,观察者手动地或电动地改变支撑单元的姿势,以便使用显微镜单元对要观察的部分成像。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2019-166156 A

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 但是,在专利文献1所记载的医用观察系统中,即使在观察者注视所显示的捕获图像的状态下手动地或电动地使支撑单元的姿势变化的情况下,也难以使观察目标部位位于捕获图像中的特定位置(例如中心位置)。

[0009] 因此,需要能够容易地将待观察的部分定位在捕获图像中的特定位置并且提高便利性的技术。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够提高便利性的医用图像处理装置和医用观察系统。

[0011] 问题的解决方案

[0012] 为了解决上述问题并实现目的,本发明所涉及的医用图像处理装置包括:捕获图像获取单元,获取由医用观察装置捕获到的捕获图像;确定单元,其确定所述医用观察装置的成像视野是否移动;以及识别图像生成单元,被配置为在确定单元确定成像视野已经移动的情况下,生成识别图像,其中,相对于其他位置,可识别在捕获图像的整个图像区域中的显示装置上显示的特定区域中的特定位置。

[0013] 本发明的医用图像处理装置包括:捕获图像获取单元,其获取由医用观察装置捕获到的捕获图像;操作单元,其接收上述医用观察装置中的成像视野的移动操作;以及识别图像生成单元,被配置为在操作单元已经接收到移动操作的情况下,生成识别图像,其中,相对于其他位置,在捕获图像的整个图像区域中的显示在显示装置上的特定区域中的特定位置是能够识别的。

[0014] 本发明所涉及的医用观察系统包括:医用观察装置,对被检体进行成像来生成捕获图像;医用图像处理装置;以及显示装置,其显示由上述医用图像处理装置生成的识别图像,所述医用图像处理装置具有:捕获图像获取单元,获取所述捕获图像;确定单元,其确定

所述医用观察装置的成像视野是否移动;以及识别图像生成单元,被配置为在确定单元确定成像视野已经移动的情况下,生成识别图像,其中,相对于其他位置,可识别在捕获图像的整个图像区域中的显示在显示装置上的特定区域中的特定位置。

[0015] 本发明的有利效果

[0016] 根据本发明的医用图像处理装置和医用观察系统,能够提高便利性。

附图说明

[0017] 图1是示出根据第一实施方式的医用观察系统的视图。

[0018] 图2是示出医用观察系统的框图。

[0019] 图3是示出医用观察系统的操作的流程图。

[0020] 图4是用于描述医用观察系统的操作的视图。

[0021] 图5是示出根据第二实施方式的识别图像的视图。

[0022] 图6是示出根据第三实施方式的识别图像的视图。

[0023] 图7是示出根据第四实施方式的识别图像的视图。

[0024] 图8是示出根据第五实施方式的识别图像的视图。

[0025] 图9是示出根据第六实施方式的识别图像的视图。

[0026] 图10是示出根据第七实施方式的医用观察系统的框图。

[0027] 图11是示出根据第九实施方式的医用观察系统的视图。

[0028] 图12是示出根据第十实施方式的医用观察系统的视图。

[0029] 图13是示出第一实施方式至第十实施方式的变形例的视图。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图描述用于执行本公开的实施方式(在下文中,称为实施方式)。应注意,本公开不限于以下描述的实施方式。另外,在附图的描述中,对相同的部分标注相同的附图标记。

[0031] (第一实施方式)

[0032] [医用观察系统的概要配置]

[0033] 图1是示出根据第一实施方式的医用观察系统1的视图。图2是示出医用观察系统1的框图。

[0034] 医用观察系统1是对观察目标(被检体)成像并且显示通过成像获得的捕获图像的系统,以便支持显微手术(例如,神经手术)或执行内窥镜手术。如图1或图2所示,医用观察系统1包括对观察目标成像的医用观察装置2、对通过由医用观察装置2执行的成像而获得的捕获图像进行处理的控制装置3以及显示由控制装置3处理的捕获图像的显示装置4。

[0035] [医用观察装置的配置]

[0036] 医用观察装置2是放大并捕获观察目标的预定视野的图像的手术显微镜,并且包括显微镜单元21、基座单元22(图1)、支撑单元23、光源装置24、光导25(图1)、以及脚踏开关26,如图1或图2所示。

[0037] 如图2所示,显微镜单元21包括成像单元211、通信单元212、驱动单元213、检测单元214以及制动释放开关215。

[0038] 成像单元211是对观察目标成像以生成捕获图像的部分。如图2所示，成像单元211包括透镜单元2111、光圈2112、成像元件2113和信号处理器2114。

[0039] 透镜单元2111包括聚焦透镜2111a(图2)，从观察目标捕获被检体图像，并且在成像元件2113的成像表面上形成被检体图像。

[0040] 聚焦透镜2111a包括一个或多个透镜，并且通过沿着光轴移动来调整焦点位置。

[0041] 此外，用于沿着光轴移动聚焦透镜2111a的聚焦机构(未示出)设置在透镜单元2111中。

[0042] 光圈2112设置在透镜单元2111和成像元件2113之间，并在控制装置3的控制下调整从透镜单元2111朝向成像元件2113的被检体图像的光量。

[0043] 这里，驱动单元213在如稍后描述的AF处理中在控制装置3的控制下操作上述聚焦机构以调整透镜单元2111的焦点位置，AF处理由控制装置3执行。另外，驱动单元213在控制装置3的控制下操作光圈2112以调整光圈2112的光圈值。

[0044] 检测单元214包括诸如光遮断器的位置传感器，并且检测聚焦透镜2111a的当前位置(焦点位置)。此外，检测单元214将对应于检测的焦点位置的信号输出到控制装置3。另外，检测单元214包括线性编码器等，检测光圈2112的当前光圈值。然后，检测单元214将与检测的光圈值对应的信号输出到控制装置3。

[0045] 成像元件2113通过接收由透镜单元2111形成的被检体图像并生成捕获图像(模拟信号)的图像传感器来实现。

[0046] 信号处理器2114对由成像元件2113生成的捕获图像(模拟信号)执行信号处理。

[0047] 例如，信号处理器2114对由成像元件2113生成的捕获图像(模拟信号)执行去除复位噪声的处理、乘以用于放大模拟信号的模拟增益的处理以及诸如A/D转换的信号处理。

[0048] 通信单元212是与控制装置3进行通信的接口，将经受由信号处理器2114进行信号处理的捕获图像(数字信号)发送到控制装置3，并从控制装置3接收控制信号。

[0049] 为了便于说明，将与控制装置3的配置一起描述制动释放开关215的功能。

[0050] 基座单元22是医用观察装置2的基座，被配置为能够经由脚轮221(图1)在地面上移动。

[0051] 支撑单元23从基座单元22延伸并且在远端(远离基座单元22定位的端部)保持显微镜单元21。然后，支撑单元23使显微镜单元21能够三维移动。

[0052] 在第一实施方式中，支撑单元23具有六个自由度，用于显微镜单元21的移动，但不限于此，并且可具有不同数量的自由度。

[0053] 如图1或图2所示，支撑单元23包括第一臂至第七臂231a至231g、第一关节部至第六关节部232a至232f、状态切换单元234、姿势检测单元235和致动器236。

[0054] 第一关节部232a位于支撑单元23的远端。第一关节部232a以在由第一臂231a固定地支撑的同时围绕第一轴O1(图1)可旋转的方式保持显微镜单元21。

[0055] 这里，第一轴O1与显微镜单元21的观察光轴一致。即，当显微镜单元21围绕第一轴O1旋转时，显微镜单元21的成像视野的方向改变。

[0056] 第一臂231a是在与第一轴O1正交的方向上延伸的大致棒状的构件，在其远端固定支撑第一关节部232a。

[0057] 第二关节部232b在由第二臂231b固定支撑的同时以能够围绕第二轴O2(图1)旋转

的方式保持第一臂231a。因此，第二关节部232b使得显微镜单元21能够围绕第二轴02旋转。

[0058] 这里，第二轴02与第一轴01正交并且与第一臂231a的延伸方向平行。即，当显微镜单元21围绕第二轴02旋转时，显微镜单元21的观察光轴相对于观察目标的方向改变。换言之，显微镜单元21的成像视野在水平面中沿着与第一轴01和第二轴02正交的X轴(图1)移动。因此，第二关节部232b是用于沿着X轴移动显微镜单元21的成像视野的关节部。

[0059] 第二臂231b具有在正交于第一轴01和第二轴02的方向上延伸的曲柄形状，并且在其远端处固定地支撑第二关节部232b。

[0060] 第三关节部232c在由第三臂231c固定支撑的同时以能够围绕第三轴03(图1)旋转的方式保持第二臂231b。因此，第三关节部232c使得显微镜单元21能够围绕第三轴03旋转。

[0061] 这里，第三轴03与第一轴01和第二轴02正交。即，当显微镜单元21围绕第三轴03旋转时，显微镜单元21的观察光轴相对于观察目标的方向改变。换言之，显微镜单元21的成像视野在水平面中沿着正交于X轴的Y轴(图1)移动。因此，第三关节部232c是用于沿着Y轴移动显微镜单元21的成像视野的关节部。

[0062] 第三臂231c是在大致平行于第三轴03的方向上延伸的大致棒状构件，并且在其远端处固定地支撑第三关节部232c。

[0063] 第四关节部232d以在由第四臂231d固定地支撑的同时围绕第四轴04(图1)可旋转的方式保持第三臂231c。因此，第四关节部232d使得显微镜单元21能够围绕第四轴04旋转。

[0064] 这里，第四轴04与第三轴03正交。即，当显微镜单元21围绕第四轴04旋转时，调整显微镜单元21的高度。因此，第四关节部232d是用于在平行方向上移动显微镜单元21的关节部。

[0065] 第四臂231d是与第四轴04正交并且朝向基座单元22线性地延伸的大致棒状构件，并且在一端侧上固定地支撑第四关节部232d。

[0066] 第五臂231e具有与第四臂231d相同的形状。第五臂231e的一端侧以可绕平行于第四轴04的轴旋转的方式连接至第三臂231c。

[0067] 第六臂231f具有与第三臂231c基本上相同的形状。第六臂231f以与第三臂231c至第五臂231e形成平行四边形的姿态围绕平行于第四轴04的轴可旋转的方式连接至第四臂231d和第五臂231e的另一端侧。配重233(图1)设置在第六臂231f的端部处。

[0068] 配重233的质量和配置位置被调整为使得围绕第四轴04产生的旋转力矩和围绕第五轴05(图1)产生的旋转力矩可以通过设置成比配重233更靠近支撑单元23的远端侧(显微镜单元21设置在其上的一侧)的部件的质量抵消。即，支撑单元23是平衡臂(设置有配重233的配置)。支撑单元23可以具有不设置配重233的配置。

[0069] 第五关节部232e以在由第七臂231g固定地支撑的同时围绕第五轴05可旋转的方式保持第四臂231d。因此，第五关节部232e使显微镜单元21能够围绕第五轴05旋转。

[0070] 这里，第五轴05平行于第四轴04。即，当显微镜单元21围绕第五轴05旋转时，调整显微镜单元21的高度。因此，第五关节部232e是用于在平行方向上移动显微镜单元21的关节部。

[0071] 第七臂231g具有包括在垂直方向上延伸的第一部分和在相对于第一部分基本上以直角弯曲时延伸的第二部分的基本L形状，并且在第一部分处固定地支撑第五关节部232e。

[0072] 第六关节部232f以在由基座单元22固定地支撑的同时围绕第六轴06(图1)可旋转的方式保持第七臂231g的第二部分。因此,第六关节部232f使得显微镜单元21能够围绕第六轴06旋转。

[0073] 这里,第六轴06是沿着垂直方向的轴。即,第六关节部232f是用于在平行方向上移动显微镜单元21的关节部。

[0074] 上述第一轴01被配置为被动轴,该被动轴使显微镜单元21能够通过由操作者施加的外力而无论致动器等的动力如何都围绕第一轴01被动旋转。类似地,第四轴04至第六轴06被配置为被动轴。另一方面,第二轴02被配置为通过致动器236的动力使显微镜单元21能够围绕第二轴02主动旋转的主动轴。类似地,第三轴03被配置为主动轴。在图2中,为了便于说明,仅示出了分别为第二轴02和第三轴03设置的两个致动器236中的一个。

[0075] 在第一关节部232a至第六关节部232f中分别设置有由电磁制动器等构成的状态切换单元234、由旋转编码器、角速度传感器等构成的姿势检测单元235。此外,在图2中,为了便于说明,仅示出了设置在第一关节部232a至第六关节部232f的六个状态切换单元234中的一个,仅示出了设置在第一关节部232a至第六关节部232f的六个姿势检测单元235中的一个。

[0076] 在控制装置3的控制下,状态切换单元234被切换到允许状态和限制状态中的一个,在允许状态下,允许显微镜单元21围绕第一轴01至第六轴06中的对应轴(例如,在设置在第一关节232a中的状态切换单元234的情况下的第一轴01)旋转,在限制状态下,限制旋转。

[0077] 在控制装置3的控制下,姿势检测单元235检测显微镜单元21围绕第一轴01至第六轴06中的对应轴(例如,在设置在第一关节232a中的状态切换单元234的情况下的第一轴01)的旋转角。即,姿势检测单元235检测支撑单元23的姿势。然后,姿势检测单元235将与检测出的旋转角度对应的信号输出到控制装置3。

[0078] 光源装置24与光导25的一端连接,对光导25的一端供给由控制装置3指定的光量的照明光。

[0079] 光导25的一端连接至光源装置24,并且另一端连接至显微镜单元21。此外,光导25将从光源装置24供应的光从一端传输至另一端,并且将光供应至显微镜单元21。供应至显微镜单元21的光从显微镜单元21发射至观察目标。发射到观察目标并由观察目标反射的光(被检体图像)由显微镜单元211中的透镜单元2111会聚,然后由成像元件2113捕获。

[0080] 控制装置3相当于本发明的医用图像处理装置。控制装置3设置于基座单元22的内部,综合地控制医用观察系统1的操作。如图2所示,控制装置3具有通信单元31、观察图像生成单元32、控制单元33以及存储单元34。

[0081] 即,通信单元31对应于根据本公开的捕获图像获取单元。通信单元31是与显微镜单元21(通信单元212)通信的接口,接收从显微镜单元21输出的捕获图像(数字信号),并且从控制单元33发送控制信号。

[0082] 观察图像生成单元32在控制单元33的控制下处理从显微镜单元21输出并且由通信单元31接收的捕获图像(数字信号)。然后,观察图像生成单元32生成用于显示处理后的捕获图像的显示用视频信号,并输出到显示装置4。如图2所示,观察图像生成单元32包括图像处理器321和显示控制器322。

[0083] 图像处理器321对应于根据本公开的识别图像生成单元和缩放单元。图像处理器321对由通信单元31接收的捕获图像(数字信号)执行图像处理、检测处理和识别图像生成处理。

[0084] 具体地,图像处理的示例包括将捕获图像(数字信号)乘以用于放大数字信号的数字增益的数字增益处理、光学黑减法处理、白平衡(WB)调整处理、去马赛克处理、颜色矩阵减法处理、伽马校正处理、生成亮度信号和色差信号(Y、Cb/Cr信号)的YC转换处理、放大处理(电子变焦)等。

[0085] 此外,上述检测处理是这样的处理:基于经受上述图像处理的捕获图像的整个图像区域中的特定检测区域中的每一个像素的像素信息,例如,Y值(亮度信号(Y信号)),进行检测区域中的图像的对比度或频率分量的检测,通过滤波器等检测检测区域中的平均亮度值或最大和最小像素,与阈值的比较,以及检测直方图等。在第一实施方式中,检测区域是以捕获图像的图像中心为中心的矩形区域。此外,图像处理器321将通过检测处理获得的检测信息(对比度、频率分量、平均亮度值、最大和最小像素、直方图等)输出到控制装置3。

[0086] 另外,在后述的“医用观察系统的操作”中对识别图像生成处理进行说明。

[0087] 显示控制器322生成显示用视频信号,该显示用视频信号用于显示图像处理器321进行了图像处理后的捕获图像(亮度信号和色差信号(Y、Cb/Cr信号))或者图像处理器321进行了识别图像生成处理所生成的识别图像。另外,显示控制器322向显示装置4输出视频信号。

[0088] 控制单元33由中央处理单元(CPU)、现场可编程门阵列(FPGA)等实现,并且除了控制显微镜单元21、光源装置24和显示装置4的操作之外,还控制控制装置3的整体操作。

[0089] 具体地,控制单元33根据由操作者设置在显微镜单元21中的制动释放开关215的操作,将支撑单元23的操作模式切换到自由模式或固定模式。

[0090] 自由模式是设于第一关节部232a至第六关节部232f的所有状态切换单元234为允许状态的模式。即,在自由模式中,操作者可以通过向支撑单元23施加外力来使显微镜单元21围绕第一轴O1至第六轴O6旋转。自由模式被设置为持续操作者按压制动释放开关215的时间段。

[0091] 固定模式是设于第一关节部至第六关节部232a-232f的所有状态切换单元234处于限制状态的模式。即,在固定模式中,即使外力施加至支撑单元23,操作者也不能使显微镜单元21围绕第一轴O1至第六轴O6旋转。固定模式设置为操作者不按压制动解除开关215的期间。

[0092] 在第一实施方式中,作为支撑单元23的操作模式,除了上述自由模式和固定模式以外,还设置XY移动操作模式。

[0093] XY移动操作模式是其中显微镜单元21的成像视野根据操作者对脚踏开关26的操作在X轴方向和Y轴方向上移动的操作模式。

[0094] 具体而言,在操作者向X方向操作脚踏开关26的杆261(图2)的期间内,控制单元33将设于第二关节部232b的状态切换单元234切换为允许状态,对设于第二轴O2的致动器236进行操作。因此,显微镜单元21围绕第二轴O2旋转。当操作者停止杆261在X方向上的操作时,控制单元33停止致动器236的操作并将状态切换单元234切换到限制状态。

[0095] 另一方面,在操作者向Y方向操作脚踏开关26的杆261的期间,控制单元33将设置

于第三关节部232c的状态切换单元234切换为允许状态，对设置于第三轴O3的致动器236进行操作。因此，显微镜单元21围绕第三轴O3旋转。当操作者停止杆261在Y方向上的操作时，控制单元33停止致动器236的操作并将状态切换单元234切换到限制状态。

[0096] 此外，控制单元33基于通过图像处理器321执行的检测处理获得的检测信息计算评估值。

[0097] 具体地说，控制单元33根据检测信息(对比度或频率成分)来计算聚焦评估值，该聚焦评估值用于评估捕获图像的整个图像区域中的检测区域内的图像的聚焦状态。例如，控制单元33将通过图像处理器321进行的检测处理所获得的对比度或者通过检测处理所获得的频率分量中的高频分量的总和用作聚焦评估值。注意，聚焦评估值越大，聚焦越精确。

[0098] 此外，控制单元33基于检测信息(平均亮度值)计算用于将捕获图像的整个图像区域中的检测区域中的图像的亮度改变为基准亮度(将检测信息(平均亮度值)改变为基准平均亮度值)的亮度评估值。作为亮度评估值，可以示例以下第一至第四亮度评估值。

[0099] 第一亮度评估值是成像元件2113中每一个像素的曝光时间。

[0100] 第二亮度评估值是乘以信号处理器2114的模拟增益。

[0101] 第三亮度评估值是乘以图像处理器321的数字增益。

[0102] 第四亮度评估值是由光源装置24提供的光量。

[0103] 此外，控制单元33执行用于调整透镜单元2111的焦点位置的AF处理。

[0104] 具体地，控制单元33基于计算出的聚焦评估值和由检测单元214检测到的当前焦点位置，通过爬山法等控制驱动单元213的操作，由此执行将聚焦透镜2111a定位在捕获图像的整个图像区域中的检测区域中的图像聚焦的焦点位置处的AF处理。

[0105] 此外，控制单元33进行将所捕获图像的整个图像区域的检测区域中的图像的亮度调整为基准亮度的亮度调整处理。

[0106] 具体地，在计算的亮度评估值是第一亮度评估值的情况下，控制单元33将控制信号输出到显微镜单元21，并且将成像元件2113的每一个像素的曝光时间设置为第一亮度评估值。此外，在所计算的亮度评估值是第二亮度评估值的情况下，控制单元33将控制信号输出到显微镜单元21，并且将乘以信号处理器2114的模拟增益设置为第二亮度评估值。此外，在所计算的亮度评估值是第三亮度评估值的情况下，控制单元33将控制信号输出到图像处理器321，并且将乘以图像处理器321的数字增益设置为第三亮度评估值。此外，在所计算的亮度评估值是第四亮度评估值的情况下，控制单元33将控制信号输出到光源装置24，并且将由光源装置24提供的光量设置为第四亮度评估值。

[0107] 此外，控制单元33对应于根据本公开内容的确定单元。另外，在后述的“医用观察系统的操作”中说明确定单元的功能(确定处理)。

[0108] 存储单元34存储由控制单元33执行的程序、由控制单元33执行处理所需的信息等。

[0109] 显示装置4通过使用液晶、有机电致发光(EL)等的显示器来实现，并且基于来自显示控制器322的视频信号来显示捕捉的图像、识别图像等。

[0110] [医用观察系统的操作]

[0111] 接着，说明医用观察系统1的操作。

[0112] 图3是表示医用观察系统1的操作的流程图。图4是用于说明医用观察系统1的操作

的视图。

[0113] 首先，控制单元33驱动光源装置24。因此，通过显微镜单元21利用从光源装置24发射的光照射观察目标。此外，控制单元33使成像元件2113以预定帧速率捕捉发射至观察目标并且由观察目标反射的被检体图像。然后，显微镜单元21通过捕获被检体图像连续地生成捕获图像。因此，通信单元31从显微镜单元21顺序接收捕获图像(步骤S1)。

[0114] 在步骤S1之后，图像处理器321对在步骤S1中接收的捕获图像执行图像处理。另外，显示控制器322生成与实施了图像处理的捕获图像对应的显示用视频信号(步骤S2)。然后，显示装置4显示与视频信号对应的捕获图像。

[0115] 在步骤S2之后，控制单元33进行确定处理(步骤S3)。

[0116] 具体地，在步骤S3中，控制单元33进行确定显微镜单元21的成像视野是否已经移动的确定处理。在第一实施方式中，在由设置在第一关节232a至第六关节232f中的至少一个姿势检测单元235检测的显微镜单元21的每单位时间的旋转角度大于0并且等于或小于特定阈值的情况下，控制单元33确定显微镜单元21的成像视野已经移动。另一方面，在显微镜单元21的每单位时间的旋转角度超过特定阈值的情况下，控制单元33确定显微镜单元21的成像视野尚未移动。

[0117] 在确定处理中确定显微镜单元21的成像视野尚未移动的情况下(步骤S3：否)，控制装置3返回到步骤S2。

[0118] 另一方面，在确定处理中确定已经移动显微镜单元21的成像视野的情况下(步骤S3：是)，图像处理器321执行识别图像生成处理(步骤S4)。

[0119] 具体地，在步骤S4中，图像处理器321执行生成识别图像的识别图像生成处理，在该识别图像中，在经受图像处理的捕获图像的整个图像区域中显示在显示装置4上的特定区域中的特定位置相对于其他位置是能够识别的。这里，由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)是从捕获图像中切出例如以捕获图像的整个图像区域中的图像中心为中心的矩形区域，并以指定的放大倍率放大矩形区域的图像的处理。在第一实施方式中，在指定放大倍率是一倍的情况下，将捕获图像的整个图像区域设置为矩形区域。注意，即使在指定的放大倍率是一倍的情况下，捕获的图像的整个图像区域的部分区域可以被设置为矩形区域。此外，特定区域是在放大处理(电子变焦)中切出的矩形区域。此外，特定位置是指定区域的中心位置。此外，例如，如图4的(b)所示，识别图像是将表示捕获图像P1的图像中心(整个图像区域是特定区域)的指示器IN1叠加在捕获图像P1的图像中心上的识别图像P2。指示器IN1具有黑色十字形状。

[0120] 在步骤S4之后，显示控制器322生成与通过步骤S4中的识别图像生成处理所生成的识别图像对应的显示用视频信号(步骤S5)。然后，显示装置4显示与视频信号对应的识别图像。

[0121] 在步骤S5之后，控制装置3返回到步骤S3。

[0122] 利用上述操作，图4中示出的图像被显示在显示装置4上。

[0123] 即，在显微镜单元21的成像视野的移动开始之前的时间段内，基于在步骤S2中生成的视频信号的捕获图像P1(图4的(a))显示在显示装置4上。

[0124] 此外，在显微镜单元21的成像视野移动的周期中(在步骤S3中确定已经移动显微镜单元21的成像视野的情况下)，基于在步骤S5中生成的视频信号的识别图像P2(图4的

(b))显示在显示装置4上。

[0125] 然后,在显微镜单元21的成像视野的移动结束之后的时间段内,基于在步骤S2中生成的视频信号的捕获图像P3(图4的(c))显示在显示装置4上。

[0126] 根据上述第一实施方式,获得以下效果。

[0127] 在确定医用观察装置2(显微镜单元21)中的成像视野已经移动的情况下,根据第一实施方式的控制装置3生成标识图像,其中,指示器IN1被应用于捕获图像的图像中心(特定位置)(整个图像区域是特定区域)。

[0128] 因此,观察者可以通过指示器IN1清晰地确定捕获图像的图像中心,并且可以通过移动显微镜单元21的成像视野容易地将有待观察的部分定位在图像中心。此外,在显微镜单元21的成像视野没有移动的情况下,指示器IN1被删除,并且因此,指示器IN1在观察时不会变成障碍物。

[0129] 因此,根据第一实施方式的控制装置3能够提高便利性。

[0130] 当执行显微镜单元21的成像视野的精细调整时,通过指示器IN1将待观察的部分定位在捕获图像的图像中心处是特别重要的。

[0131] 在由设置在第一关节232a至第六关节232f中的至少一个姿势检测单元235检测的显微镜单元21的每单位时间的旋转角度大于0并且等于或小于特定阈值的情况下,根据第一实施方式的控制装置3确定显微镜单元21的成像视野已经移动。即,当执行显微镜单元21的成像视野大幅移动的粗略调整时,不显示指示器IN1,并且仅当执行精细调整时,显示指示器IN1。因此,仅当需要指示器IN1时,才可显示指示器IN1。

[0132] (第二实施方式)

[0133] 接下来,将描述第二实施方式。

[0134] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0135] 图5是示出根据第二实施方式的识别图像P4的示图。

[0136] 在第二实施方式中,在识别图像生成处理中生成与上述第一实施方式不同的识别图像(例如,图5所示的识别图像P4)(步骤S4)。

[0137] 在第二实施方式中,由图像处理器321在识别图像生成处理中生成的识别图像P4如下。

[0138] 如图5所示,识别图像P4是这样一种图像,其中,表示经受图像处理的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心的指示器IN1叠加在图像中心(特定位置)上,并且进一步叠加表示在检测处理中所使用的检测区域的检测框Fr1。注意,检测框Fr1不必与检测区域一致。检测框Fr1可以是小于或大于检测区域的框。换言之,检测框Fr1可被叠加为对应于检测区域的框。

[0139] 根据上述第二实施方式,除了与上述第一实施方式相同的效果之外,还获得以下效果。

[0140] 在显微镜单元21的成像视野移动的情况下,根据第二实施方式的控制装置3生成识别图像,其中,除了指示器IN1之外,还添加了指示在检测处理中所使用的检测区域的检测框Fr1。

[0141] 因此,如果观察者移动显微镜单元21的成像视野并且将待观察的部件定位在检测

框Fr1内部,则该部件可聚焦并且具有合适的亮度。因此,可进一步提高便利性。

[0142] (第三实施方式)

[0143] 接下来,将描述第三实施方式。

[0144] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0145] 图6是示出根据第三实施方式的识别图像P5至P7的示图。

[0146] 在第三实施方式中,在识别图像生成处理中生成与上述第一实施方式不同的识别图像(例如,在图6的(a)和图6的(b)中示出的识别图像P5和P6)(步骤S4)。

[0147] 在第三实施方式中,由图像处理器321在识别图像生成处理中生成的识别图像P5至P7如下。

[0148] 例如,假定在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中,指定的放大倍率是低放大倍率(对应于根据本公开的第一放大倍率)。在这种情况下,图像处理器321在识别图像生成处理中生成图6的(a)中示出的识别图像P5。

[0149] 具体地,如图6的(a)所示,识别图像P5是指示经受图像处理(包括上述低放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像,以及指示在以高于低放大倍率的高放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率)进行放大处理(电子变焦)的情况下的观察范围(对应于图6的(c)中示出的识别图像P7的整个图像区域)的观察框Fr2被叠加。

[0150] 此外,假定指定的放大倍率是在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中的中等放大倍率(对应于根据本公开的第一放大倍率)。在这种情况下,图像处理器321在识别图像生成处理中生成图6的(b)中示出的识别图像P6。

[0151] 具体地,如图6的(b)所示,识别图像P6是指示经受图像处理(包括上述以中等放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像,以及指示在以高于中等放大倍率的高放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率)进行放大处理(电子变焦)的情况下的观察范围(对应于图6的(c)中示出的识别图像P7的整个图像区域)的观察框Fr3被叠加。

[0152] 此外,假定在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中,指定的放大倍率是高放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率)。在这种情况下,图像处理器321在识别图像生成处理中生成图6的(c)中示出的识别图像P7。

[0153] 具体地,如图6的(c)所示,识别图像P7是仅指示经受图像处理(包括上述以高放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像。

[0154] 根据上述第三实施方式,除了与上述第一实施方式相同的效果之外,还获得以下效果。

[0155] 在显微镜单元21的成像视野移动的情况下,根据第三实施方式的控制装置3生成识别图像,其中,除了指示器IN1之外,还添加了指示在以高放大倍率执行放大处理(电子变焦)的情况下的观察范围的观察框Fr2和Fr3。

[0156] 因此,如果观察者移动显微镜单元21的成像视野并且将要观察的部分定位在观察框Fr2和Fr3中,则可以避免当放大倍率切换到高倍率时要观察的部分的至少一部分不显示

的情况。

[0157] (第四实施方式)

[0158] 接下来,将描述第四实施方式。

[0159] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0160] 图7是示出根据第四实施方式的识别图像P9的视图。

[0161] 在第四实施方式中,在识别图像生成处理中生成与上述第一实施方式不同的识别图像(例如图7的(b)所示的识别图像P9)(步骤S4)。

[0162] 这里,假定在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中,指定的放大倍率是低放大倍率(对应于根据本公开的第一放大倍率)。

[0163] 在这种情况下,图像处理器321在显微镜单元21的成像视野的移动开始之前的时间段中以低放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过图像处理器321进行的图像处理(包括低放大倍率的放大处理(电子变焦))生成捕获图像P8(图7的(a))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0164] 此外,在显微镜单元21的成像视野移动的周期中,图像处理器321执行切换到高于低放大倍率的放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率),并且以高放大倍率执行放大处理(电子变焦)。另外,图像处理器321进行识别图像生成处理,生成图7的(b)所示的识别图像P9。

[0165] 具体地,如图7的(b)所示,识别图像P9是指示经受图像处理(包括上述高放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像。

[0166] 然后,在显微镜单元21的成像视野的移动结束之后的周期中,图像处理器321将上述高放大倍率切换到原始低放大倍率,并且以低放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过图像处理器321进行的图像处理(包括低放大倍率的放大处理(电子变焦))生成捕获图像P10(图7的(c))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0167] 根据上述第四实施方式,除了与上述第一实施方式相同的效果之外,还获得以下效果。

[0168] 根据第四实施方式的控制装置3在显微镜单元21的成像视野移动的周期中将放大倍率切换到高放大倍率,并且生成与高放大倍率对应的识别图像P9。

[0169] 因此,即使在指定的放大倍率是低放大倍率的情况下,观察者可以在检查具有高放大倍率的识别图像P9的同时移动显微镜单元21的成像视野,并且可以容易地将待观察部分定位在识别图像P9的图像中心(指示器IN1)处。

[0170] (第五实施方式)

[0171] 接下来,将描述第五实施方式。

[0172] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0173] 图8是示出根据第五实施方式的识别图像P12的示图。

[0174] 在第五实施方式中,在识别图像生成处理中生成与上述第一实施方式不同的识别

图像(例如,图8的(b)所示的识别图像P12)(步骤S4)。

[0175] 这里,假设指定的放大倍率是在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中的高放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率)。

[0176] 在这种情况下,图像处理器321在显微镜单元21的成像视野的移动开始之前的时间段以高放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过由图像处理器321执行的图像处理(包括高放大倍率的放大处理(电子变焦))生成捕获图像P11(图8的(a))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0177] 此外,图像处理器321在显微镜单元21的成像视野移动的周期中执行到低于高放大倍率的放大倍率(对应于根据本公开的第一放大倍率)的切换,并且以低放大倍率执行放大处理(电子变焦)。并且,图像处理器321进行识别图像生成处理,生成图8的(b)示出的识别图像P12。

[0178] 具体而言,如图8的(b)所示,识别图像P12是表示进行了图像处理(包括上述低放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像。

[0179] 然后,在显微镜单元21的成像视野的移动结束之后的周期中,图像处理器321将上述低放大倍率切换到原始高放大倍率,并且以高放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过图像处理器321进行的图像处理(包括高放大倍率的放大处理(电子变焦))生成捕获图像P13(图8的(c))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0180] 根据上述第五实施方式,除了与上述第一实施方式相同的效果之外,还获得以下效果。

[0181] 顺便提及,在以高放大倍率检查捕获图像的同时移动显微镜单元21的成像视野的情况下,存在观察者看不见待观察部分的可能性。

[0182] 根据第五实施方式的控制装置3在显微镜单元21的成像视野移动的周期中将放大倍率切换到低放大倍率,并且生成对应于低放大倍率的识别图像P12。

[0183] 因此,即使在指定的放大倍率是高放大倍率的情况下,观察者在检查具有低放大倍率的识别图像P12的同时移动显微镜单元21的成像视野,并且因此,观察者不可能失去要被观察的部分的视野。

[0184] (第六实施方式)

[0185] 接下来,将描述第六实施方式。

[0186] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0187] 图9是示出根据第六实施方式的识别图像P15和P16的示图。

[0188] 在第六实施方式中,在识别图像生成处理中生成与上述第一实施方式不同的识别图像(例如,图9的(b)所示的识别图像P15和P16)(步骤S4)。

[0189] 这里,假定在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中,指定的放大倍率是低放大倍率(对应于根据本公开的第一放大倍率)。

[0190] 在这种情况下,图像处理器321在显微镜单元21的成像视野的移动开始之前的时间段中以低放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过图像处理器321进行的图像处理

(包括低放大倍率的放大处理(电子变焦))生成捕获图像P14(图9的(a))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0191] 此外,在显微镜单元21的成像视野移动的周期中,图像处理器321同时以低放大倍率执行放大处理(电子变焦)和以高于低放大倍率的放大倍率(对应于根据本公开的第二放大倍率)执行放大处理(电子变焦)。此外,图像处理器321执行识别图像生成处理并生成图9的(b)中示出的识别图像P15和P16。

[0192] 具体地,根据本公开的识别图像P15对应于第一识别图像。如图9的(b)所示,识别图像P15是表示经受图像处理(包括上述低放大倍率的放大处理(电子缩放))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像。

[0193] 此外,根据本公开的识别图像P16对应于第二识别图像。如图9的(b)所示,识别图像P16是指示经受图像处理(包括上述高放大倍率下的放大处理(电子变焦))的捕获图像(整个图像区域是特定区域)的图像中心(特定位置)的指示器IN1叠加在图像中心上的图像。

[0194] 然后,如图9的(b)所示,识别图像P16与识别图像P15一起以画中画模式作为子图像显示在显示装置4上。

[0195] 注意,在以上描述中,已经假设在由图像处理器321执行的放大处理(电子变焦)中指定的放大倍率是低放大倍率的情况,但是本公开不限于此。例如,即使在指定的放大倍率是上述高放大倍率的情况下,也可以生成上述识别图像P15和P16。在这种情况下,在画中画模式下,识别图像P15与识别图像P16一起作为子图像显示在显示装置4上。

[0196] 然后,在显微镜单元21的成像视野的移动结束之后的时间段内,图像处理器321仅以原始的低放大倍率执行放大处理(电子变焦)。然后,通过由图像处理器321执行的图像处理(包括低放大倍率的放大处理(电子变焦))产生捕获图像P17(图9的(c))。要注意的是,在显微镜单元21的成像视野还未移动的时间段内,图像处理器321不进行识别图像生成处理。

[0197] 根据上述第六实施方式,可以获得与上述第一、第四和第五实施方式相同的效果。

[0198] (第七实施方式)

[0199] 接着,说明第七实施方式。

[0200] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0201] 图10是示出第七实施方式的医用观察系统1A的框图。

[0202] 第七实施方式的医用观察系统1A构成为以三维方式显示捕获图像的系统。

[0203] 具体地说,医用观察系统1A所包含的显示装置4A是通过主动式或被动式3D显示来实现的。

[0204] 另外,构成医用观察系统1A的医用观察装置2A(显微镜部21A)作为立体照相机发挥功能。即,显微镜单元21A包括左眼成像单元211AL和右眼成像单元211AR,代替在上述第一实施方式中描述的成像单元211。虽然未示出左眼成像单元211AL和右眼成像单元211AR的配置,但是配置类似于成像单元211的配置。此外,左眼成像单元211AL和右眼成像单元211AR分别产生彼此具有视差的左眼捕获图像和右眼捕获图像。

[0205] 为了便于说明,在图10中仅示出一个驱动单元213,但是驱动单元213被设置用于

左眼成像单元211AL和右眼成像单元211AR中的每一个。这同样适用于检测单元214。

[0206] 在第七实施方式中，图像处理器321对经由通信单元31从显微镜单元21A接收的左眼捕获图像和右眼捕获图像执行在上述第一实施方式中描述的图像处理、检测处理和识别图像生成处理(仅在显微镜单元21A的成像视野移动的周期中)。

[0207] 以下将说明根据第七实施方式的识别图像生成处理。

[0208] 图像处理器321通过已知方法(例如，参见JP2019-154886A)计算左眼捕获图像(整个图像区域是特定区域)和右眼捕获图像(整个图像区域是特定区域)中的每一个的图像中心(特定位置)的深度位置(图像深度)。此外，图像处理器321产生左眼识别图像，其中，指示经受图像处理的左眼捕获图像的图像中心的指示器以对应于深度位置的方式被添加到图像中心。此外，图像处理器321产生右眼识别图像，其中，指示经受图像处理的右眼捕获图像的图像中心的指示器以对应于深度位置的方式被添加到图像中心。

[0209] 此外，在第七实施方式中，显示控制器322从左眼识别图像和右眼识别图像生成诸如并排方法的三维视频信号，并且将三维视频信号输出到显示装置4A。结果，显示装置4A基于三维视频信号三维地显示左眼识别图像和右眼识别图像。

[0210] 在显微镜单元21A的成像视野不移动的周期中，显示控制器322从经受图像处理的左眼捕获图像和右眼捕获图像生成三维视频信号并且将三维视频信号输出到显示装置4A。结果，显示装置4A基于三维视频信号来三维显示左眼捕获图像和右眼捕获图像。

[0211] 根据上述第七实施方式，除了与上述第一实施方式相同的效果以外，还起到以下效果。

[0212] 根据第七实施方式的控制装置3计算在显微镜单元21A的成像视野移动的时间段内左眼捕获图像和右眼捕获图像中的每的图像中心的深度位置。然后，控制装置3生成其中指示左眼捕获图像的图像中心的指示器以对应于深度位置的方式被添加到图像中心的左眼识别图像，以及其中指示右眼捕获图像的图像中心的指示器以对应于深度位置的方式被添加到图像中心的右眼识别图像。

[0213] 因此，观察者可以移动显微镜单元21A的成像视野并且将待观察的部分定位在指示器(图像中心)上，而不引起指示器的深度感觉的不适感。

[0214] (第八实施方式)

[0215] 接下来，将描述第八实施方式。

[0216] 在以下的说明中，对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0217] 在第八实施方式中，控制单元33进行与上述第一实施方式中的确定处理不同的确定处理(步骤S3)。

[0218] 具体地，控制单元33确定显微镜单元21的成像视野已经在操作者按压制动释放开关215的时间段内或者在操作者操作杆261的时间段内移动。另一方面，在操作者不按压制动释放开关215并且不操作杆261的时间段内，控制单元33确定显微镜单元21的成像视野尚未移动。即，制动释放开关215和杆261对应于根据本公开的操作单元。

[0219] 根据上述第八实施方式，除了与上述第一实施方式相同的效果之外，还获得以下效果。

[0220] 第八实施方式所涉及的控制装置3进行上述确定处理。因此，能够减少确定处理的

处理负荷。

[0221] (第九实施方式)

[0222] 接着,说明第九实施方式。

[0223] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0224] 在上述第一实施方式中,本公开内容应用于使用手术显微镜(医用观察装置2)的医用观察系统1。

[0225] 另一方面,在实施方式9中,应用于使用了硬性镜的医用观察系统。

[0226] 图11是表示第九实施方式的医用观察系统1B的视图。

[0227] 如图11所示,本实施方式9所涉及的医用观察系统1B包括:硬性镜2B;光源装置24,其经由光导25与硬性镜2B相连接并生成从硬性镜2B的远端射出的照明光;控制装置3,其对从硬性镜2B输出的捕获图像进行处理;以及显示装置4,其显示根据控制装置3处理后的显示用视频信号的图像(捕获图像和识别图像)。

[0228] 硬性镜2B相当于本发明的医用观察装置。如图11所示,硬性镜2B具有插入单元2B1和摄像头2B2。

[0229] 插入单元2B1具有细长的形状,整体较硬,或者局部较硬且局部较软,被插入活体内。插入单元2B1从活体(被检体)内部取入光(被检体像)。

[0230] 摄像头2B2以装卸自如的方式与插入单元2B1的基端(目镜)连接。摄像头2B2具有与在上述第一实施方式中描述的显微镜单元21基本相同的配置。并且,摄像头2B2对由插入单元2B1取入的被检体图像进行成像并输出。

[0231] 在第九实施方式中,控制装置3(控制单元33)进行与上述第一实施方式中说明的确定处理(步骤S3)不同的确定处理。

[0232] 具体地,控制单元33基于从摄像头2B2顺次输出的多个捕获图像,通过已知的方法(例如,块匹配方法、梯度方法等)按照时间序列计算从先前捕获图像到后续捕获图像的运动量。然后,在运动量为规定的阈值以上的情况下,控制单元33确定为硬性镜2B的成像视野移动。另一方面,在运动量小于规定阈值的情况下,控制单元33确定为硬性镜2B的成像视野没有移动。

[0233] 根据以上说明的第九实施方式,除了与上述第一实施方式相同的效果以外,还起到以下效果。

[0234] 实施方式9所涉及的控制装置3进行上述确定处理。因此,能够抵消由手把持硬性镜2B的观察者引起的照相机抖动的影响,能够适当地确定为硬性镜2B的成像视野移动。

[0235] (第十实施方式)

[0236] 接着,对第十实施方式进行说明。

[0237] 在以下的说明中,对与第一实施方式相同的结构标注相同标号并省略或简化详细说明。

[0238] 在上述第一实施方式中,本公开内容应用于使用手术显微镜(医用观察装置2)的医用观察系统1。

[0239] 另一方面,在实施方式10中,应用于使用了软性内窥镜的医用观察系统。

[0240] 图12是示出第十实施方式的医用观察系统1C的视图。

[0241] 如图12所示，本实施方式10所涉及的医用观察系统IC具有：软性内窥镜2C，其通过将插入单元2C1插入活体内来捕获观察部位的体内图像并输出；光源装置24，其产生从软性内窥镜2C的远端射出的照明光；控制装置3，其对从软性内窥镜2C输出的捕获图像进行处理；以及显示装置4，其基于由控制装置3处理后的显示用视频信号来显示图像(捕获图像和识别图像)。

[0242] 软性内窥镜2C相当于本发明的医用观察装置。如图12所示，软性内窥镜2C具有软性的细长形状的插入单元2C1、与该插入单元2C1的基端连接并且接收各种操作的操作单元2C2、以及从该操作单元2C2向与该插入单元2C1的延伸方向不同的方向延伸并内置有与光源装置24和控制装置3连接的各种缆线的通用缆线2C3。

[0243] 如图12所示，插入单元2C1具有远端部2C11、与该远端部2C11的基端相连接且具有多个弯曲块的能够弯曲的弯曲部2C12、与该弯曲部2C12的基端相连接且具有软性的细长形状的软性管部2C13。

[0244] 此外，尽管未详细示出，但与上述第一实施方式中描述的显微镜单元21基本相同的组件被嵌入在远端部2C11中。并且，来自远端部2C11的捕获图像经由操作单元2C2和通用线缆2C3输出到控制装置3。

[0245] 在第十实施方式中，控制装置3(控制单元33)进行与上述第九实施方式中说明的确定处理(步骤S3)相同的确定处理。

[0246] 即使在像上述第十实施方式那样使用软性内窥镜2C的情况下，也能够得到与上述第一、第九实施方式相同的效果。

[0247] (其他实施方式)

[0248] 虽然到目前为止已经描述了用于实施本公开的实施方式，但是本公开不应仅局限于上述第一至第十实施方式。

[0249] 在上述第一至第十实施方式中，根据本公开的特定位置是特定区域的中心位置，但是本公开不限于此，并且可以使用其他位置，只要该位置在特定区域内。

[0250] 在上述第一实施方式至第十实施方式中，采用执行放大处理(电子变焦)的图像处理器321作为根据本公开的缩放单元，但是本公开不限于此。显微镜单元21和21A可以具有光学变焦功能，并且操作显微镜单元21和21A以执行光学变焦功能的控制单元33可以用作根据本公开的缩放单元。

[0251] 图13是示出第一实施方式至第十实施方式的变形例的示图。

[0252] 在上述第一实施方式至第十实施方式中，具有黑色十字形状的指示器IN1被采用作为根据本公开的指示器，但是本公开不限于此。

[0253] 例如，如图13的(a)所示的识别图像P18，可采用具有中空十字形的指示器IN2。

[0254] 此外，例如，如图13的(b)所示的识别图像P19，可以采用具有黑色X形状的指示器IN3。

[0255] 此外，例如，如图13的(c)所示的识别图像P20那样，也可以采用纵横长度比指示器IN1长的指示器IN4。

[0256] 另外，例如，如图13的(d)所示的识别图像P21所示，也可以采用组合了四个黑色L字状的十字形状的指示器IN5。

[0257] 此外，例如，指示器不限于黑色，并且可以采用具有其他颜色的十字形状的指示

器。此时，例如，如图13的(e)所示的识别图像P22，指示器IN6的颜色可以是相对于背景色的反转色。

[0258] 此外，在上述第一实施方式至第十实施方式中，捕获图像的图像中心和识别图像与显示装置4的屏幕中心一致，但是本公开不限于此，并且识别图像P23可显示在偏离显示装置4的屏幕中心的位置处，如图13(f)所示。

[0259] 在上述第一实施方式至第十实施方式中，只要不存在不一致性，则可改变图3中示出的流程中的处理顺序。此外，上述第一至第十实施方式中描述的技术可适当地组合。

[0260] 应注意，以下配置也落入本公开的技术范围内。

[0261] (1)一种医用图像处理装置，包括：捕获图像获取单元，获取由医用观察装置捕获到的捕获图像；确定单元，确定上述医用观察装置的成像视野是否移动；以及识别图像生成单元，在确定单元确定成像视野已经移动的情况下，生成识别图像，其中，相对于其他位置，可识别在所捕捉的图像的整个图像区域中的显示装置上显示的特定区域中的特定位置。

[0262] (2)根据(1)的医用图像处理装置，其中，特定位置是特定区域中的中心位置。

[0263] (3)根据(1)或(2)的医用图像处理装置，其中，识别图像生成单元被配置为生成包括对应于检测区域的框的识别图像，用于计算评估值，评估值用于控制生成捕获图像的成像单元的焦点位置。

[0264] (4)根据(1)至(3)中任一项的医用图像处理装置，其中，识别图像生成单元被配置为生成包括对应于检测区域的框的识别图像，用于计算评估值，评估值用于控制捕获图像的亮度。

[0265] (5)根据(1)至(4)中任一项的医用图像处理装置，还包括缩放单元，缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放成像视野或特定区域，其中，在缩放单元以第一放大倍率执行缩放的情况下，识别图像生成单元被配置为生成包括观察框的识别图像，观察框指示在缩放单元以第二放大倍率执行缩放的情况下的观察范围。

[0266] (6)根据(1)至(5)中任一项的医用图像处理装置，还包括缩放单元，缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放成像视野或特定区域，其中，在缩放单元以第一放大倍率执行缩放的情况下，缩放单元被配置为：在确定单元确定成像视野已经移动的时刻，将第一放大倍率切换到第二放大倍率，并且在确定单元确定成像视野尚未移动的时刻，将第二放大倍率切换回第一放大倍率，并且在确定单元确定成像视野已经移动的情况下，识别图像生成单元被配置为生成对应于第二放大倍率的识别图像。

[0267] (7)根据(1)至(5)中任一项的医用图像处理装置，还包括缩放单元，缩放单元被配置为以第一放大倍率和高于第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放成像视野或特定区域，其中，在缩放单元以第二放大倍率执行缩放的情况下，缩放单元被配置为：在确定单元确定成像视野已经移动的时刻，将第二放大倍率切换到第一放大倍率，并且在确定单元确定成像视野尚未移动的时刻，将第一放大倍率切换回第二放大倍率，并且在确定单元确定成像视野已经移动的情况下，识别图像生成单元被配置为生成对应于第一放大倍率的识别图像。

[0268] (8)根据(1)至(5)中任一项的图像处理装置，还包括缩放单元，缩放单元被配置为

以第一放大倍率和高于第一放大倍率的第二放大倍率中的每一个放大倍率来缩放特定区域，其中，缩放单元被配置为：在确定单元确定成像视野已经移动的时刻，以第一放大倍率和第二放大倍率中的每一个放大倍率同时执行缩放，并且在确定单元确定成像视野尚未移动的时刻，将第一放大倍率或第二放大倍率切换回原始放大倍率，并且在确定单元确定成像视野已经移动的情况下，识别图像生成单元被配置为：生成第一识别图像，第一识别图像是对应于第一放大倍率的识别图像，并且生成第二识别图像，第二识别图像是对应于第二放大倍率的识别图像。

[0269] (9)根据(1)至(8)中任一项的医用图像处理装置，其中，识别图像生成单元被配置为生成包括指示器的识别图像，指示器指示在特定区域中的特定位置。

[0270] (10)根据(9)的医用图像处理装置，其中，捕获图像包括：彼此具有视差的左眼捕获图像和右眼捕获图像，并且在确定单元确定成像视野已经移动的情况下，识别图像生成单元被配置为：生成左眼识别图像，左眼识别图像是以对应于在左眼捕获图像的整个图像区域中的特定区域中的特定位置的深度位置的方式添加了指示器的识别图像；并且生成右眼识别图像，右眼识别图像是以对应于在右眼捕获图像的整个图像区域中的特定区域中的特定位置的深度位置的方式添加了指示器的识别图像。

[0271] (11)根据(1)至(10)的医用图像处理装置，其中，医用观察装置包括：显微镜单元，被配置为通过对被检体成像来生成捕获图像；支撑单元，被配置为能够围绕多个不同的轴旋转地支撑显微镜单元；以及姿势检测单元，被配置为检测支撑单元的姿势，并且确定单元被配置为在由姿势检测单元检测的每单位时间的姿势的变化量大于0并且等于或小于特定阈值的情况下，确定成像视野已经移动。

[0272] (12)一种医用图像处理装置，包括：捕获图像获取单元，被配置为获取由医用观察装置捕获的捕获图像；操作单元，被配置为接收针对在医用观察装置中的成像视野的移动操作；以及识别图像生成单元，被配置为在操作单元已经接收移动操作的情况下，生成识别图像，在识别图像中，在捕获图像的整个图像区域中显示在显示装置上的特定区域中的特定位置相对于其他位置是能够识别的。

[0273] (13)一种医用观察系统，包括：医用观察装置，被配置为通过对被检体成像来生成捕获图像；根据(1)至(12)中任一项的医用图像处理装置；以及显示装置，被配置为显示由医用图像处理装置生成的识别图像。

[0274] 参考标号列表

[0275] 1、1A至1C医用观察系统

[0276] 2、2A医用观察装置

[0277] 2B硬性内窥镜

[0278] 2B1插入单元

[0279] 2B2摄像头

[0280] 2C软性内窥镜

[0281] 2C1插入单元

[0282] 2C11远端部

[0283] 2C12弯曲部

[0284] 2C13软性管部

[0285] 2C2操作单元

[0286] 2C3通用缆线

[0287] 3控制装置

[0288] 4、4A显示装置

[0289] 21、21A显微镜单元

[0290] 22 基座单元

[0291] 23 支撑单元

[0292] 24 光源装置

[0293] 25 光导

[0294] 26 脚踏开关

[0295] 31 通信单元

[0296] 32 观察图像生成单元

[0297] 33 控制单元

[0298] 34 存储单元

[0299] 211 成像单元

[0300] 211AL左眼成像单元

[0301] 211AR右眼成像单元

[0302] 212 通信单元

[0303] 213 驱动单元

[0304] 214 检测单元

[0305] 215 制动释放开关

[0306] 221 脚轮

[0307] 231a 第一臂

[0308] 231b 第二臂

[0309] 231c 第三臂

[0310] 231d 第四臂

[0311] 231e 第五臂

[0312] 231f 第六臂

[0313] 231g 第七臂

[0314] 232a 第一关节部

[0315] 232b 第二关节部

[0316] 232c 第三关节部

[0317] 232d 第四关节部

[0318] 232e 第五关节部

[0319] 232f 第六关节部

[0320] 233 配重

[0321] 234 状态切换单元

[0322] 235 姿势检测单元

[0323] 236 致动器

[0324] 261 杆

[0325] 321 图像处理器

[0326] 322 显示控制器

[0327] 2111 透镜单元

[0328] 2111a 聚焦透镜

[0329] 2112 光圈

[0330] 2113 成像元件

[0331] 2114 信号处理器

[0332] Fr1 检测框

[0333] Fr2、Fr3观察框

[0334] IN1至IN6指示器

[0335] 01 第一轴

[0336] 02 第二轴

[0337] 03 第三轴

[0338] 04 第四轴

[0339] 05 第五轴

[0340] 06 第六轴

[0341] P1、P3、P8、P10、P11、P13、P14、P17捕获图像

[0342] P2、P4至P7、P9、P12、P15、P16、P18至P23识别图像

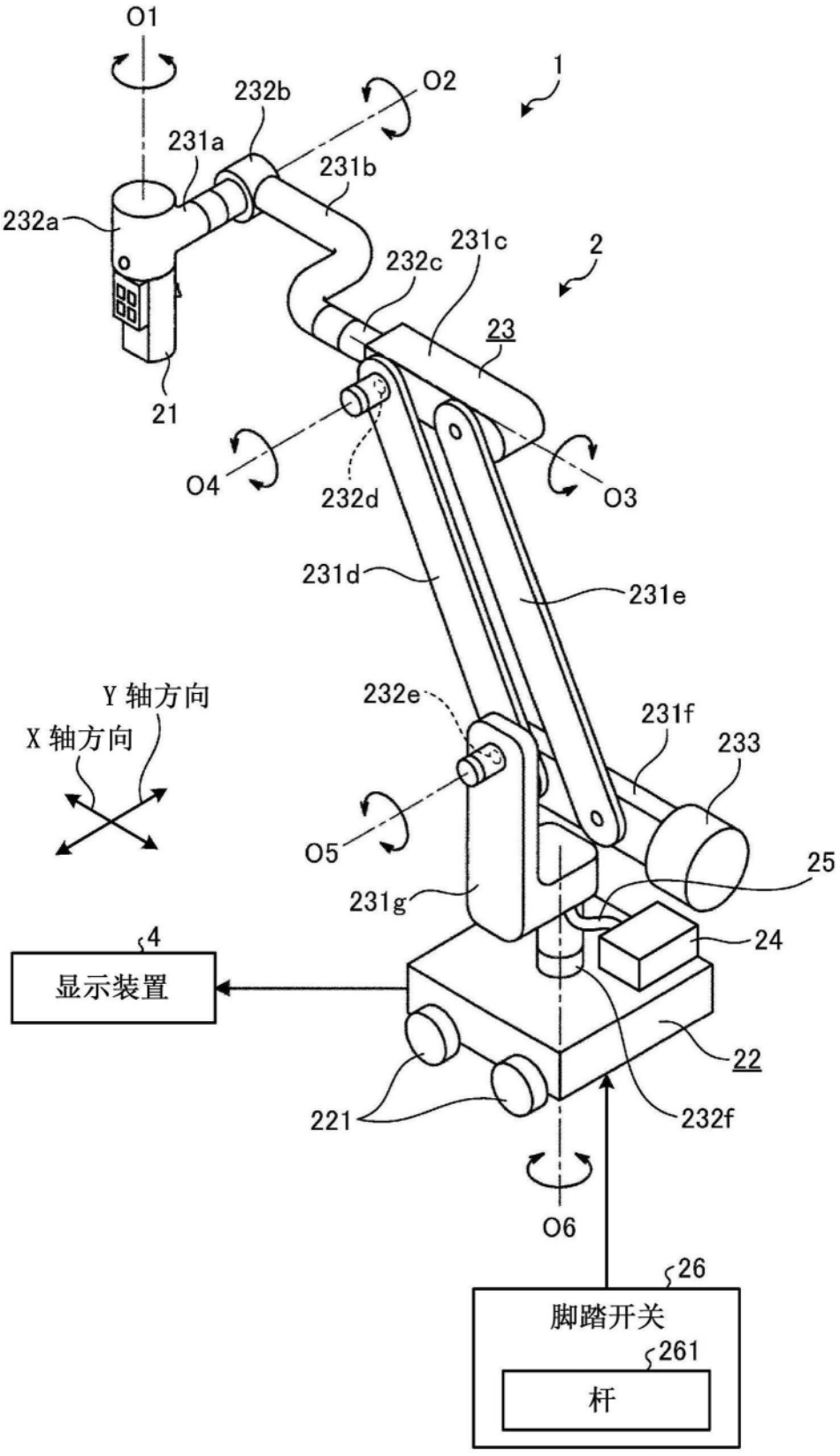

O1
O2
1
232b
231a
231b
232a
231c
2
232c
23
21
O4
232d
O3
231d
231e
Y 轴方向
X 轴方向
232e
231f
233
O5
25
231g
4
显示装置
24
22
221
232f
O6
26
脚踏开关
261
杆

图1

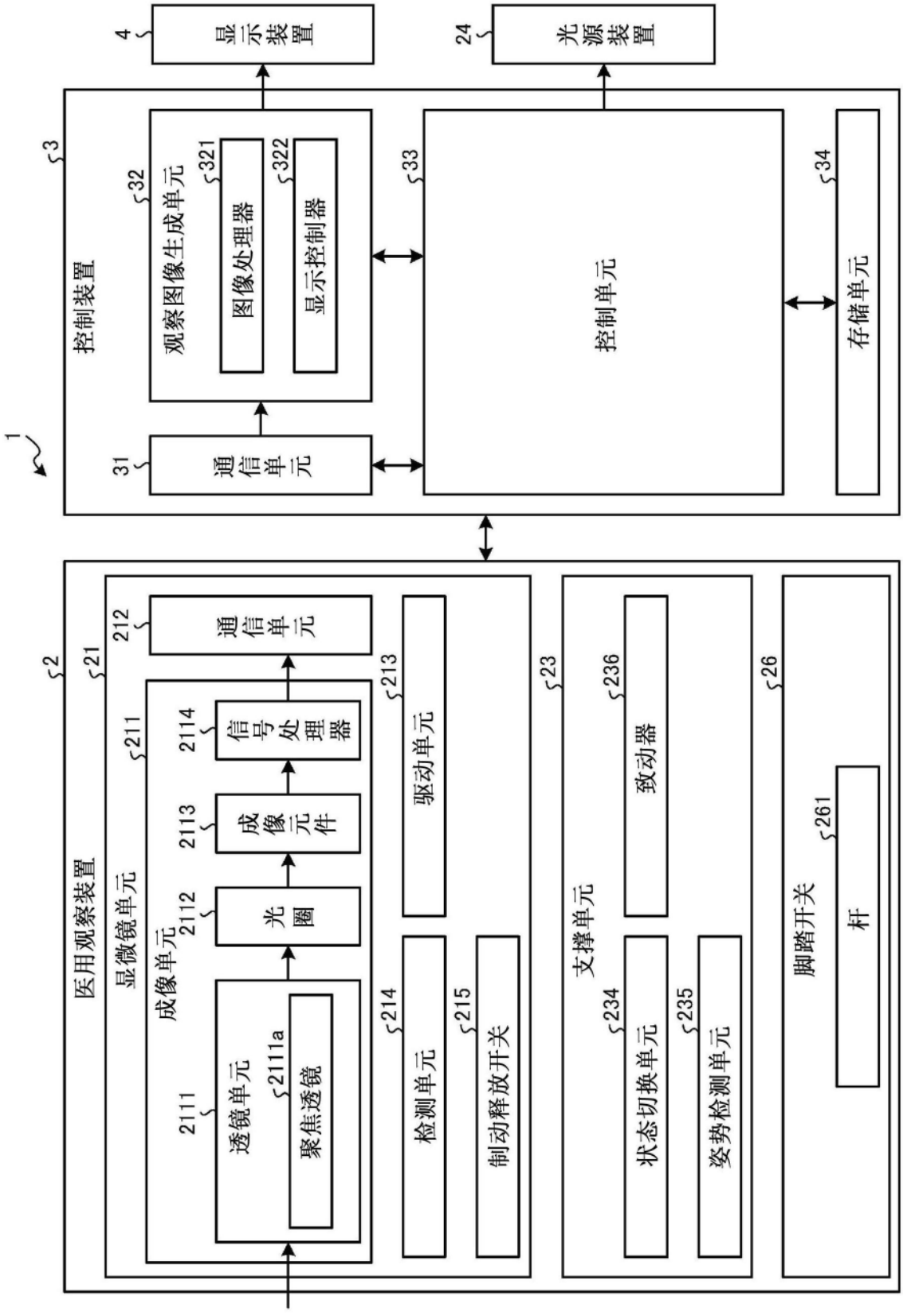

1
2
3
4
显示装置
24
光源装置
控制装置
31
通信单元
32
观察图像生成单元
321
图像处理器
322
显示控制器
33
控制单元
34
存储单元
医用观察装置
21
显微镜单元
211
成像单元
2111
透镜单元
2111a
聚焦透镜
2112
光圈
2113
成像元件
2114
信号处理器
212
通信单元
213
驱动单元
214
检测单元
215
制动释放开关
23
支撑单元
234
状态切换单元
235
姿势检测单元
236
致动器
26
脚踏开关
261
杆

图2

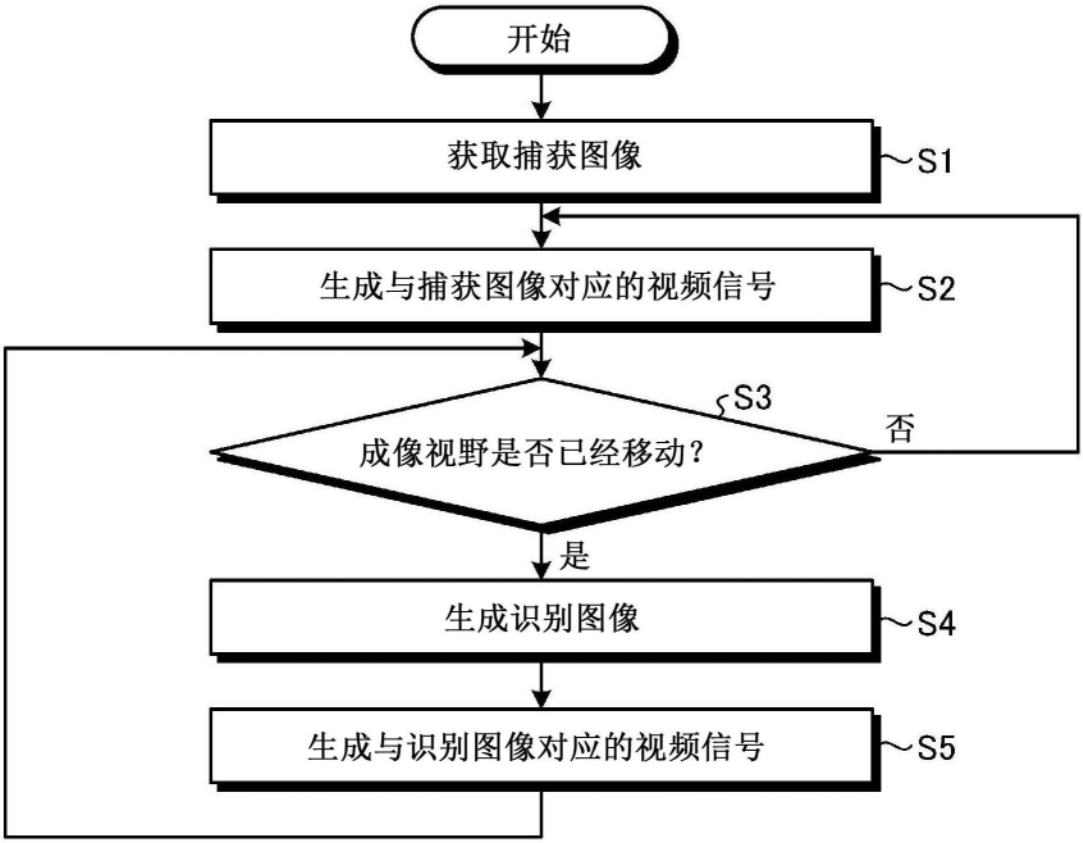

开始
获取捕获图像
S1
生成与捕获图像对应的视频信号
S2
S3
成像视野是否已经移动？
否
是
生成识别图像
S4
生成与识别图像对应的视频信号
S5

图3

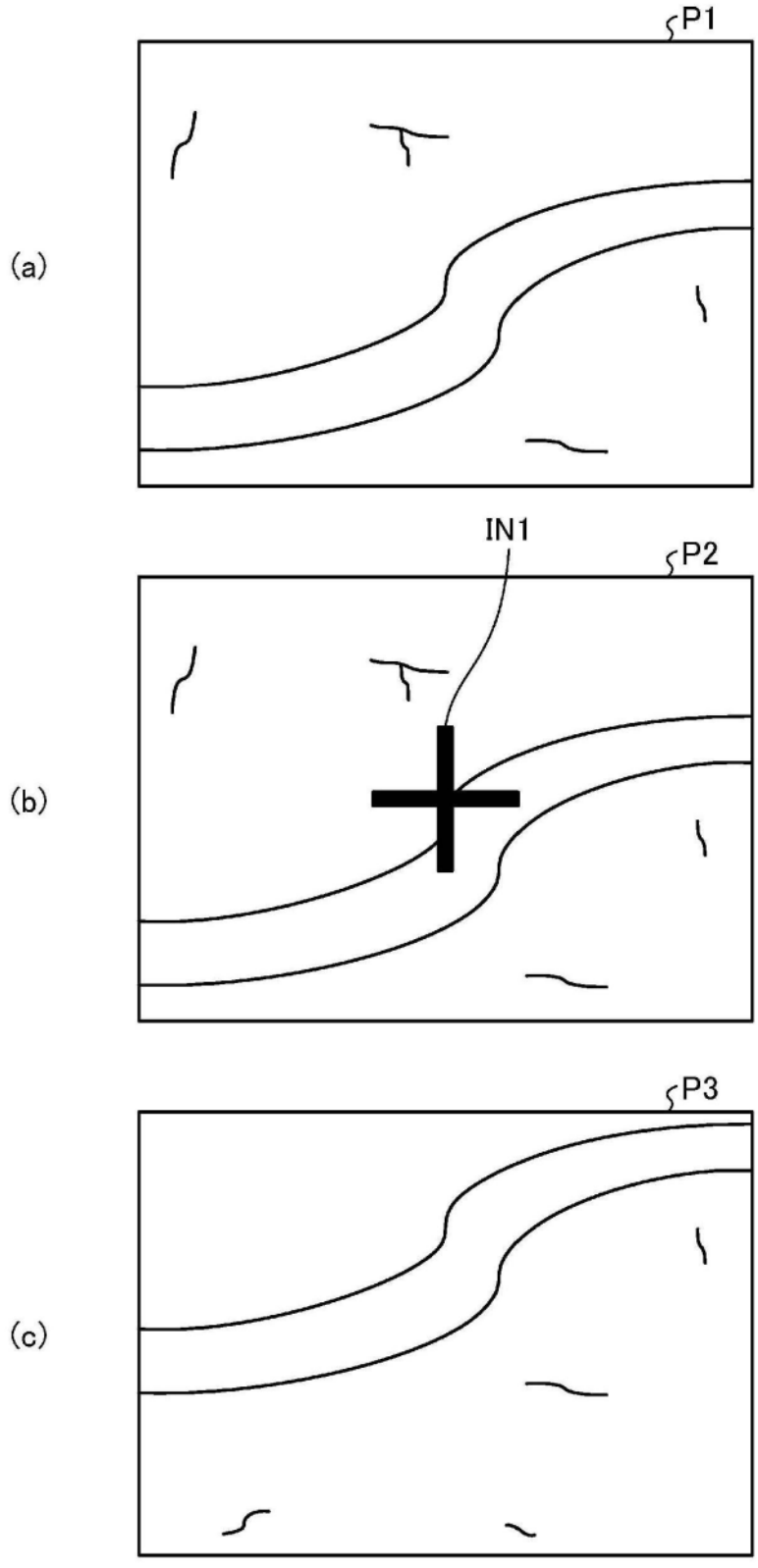


图4

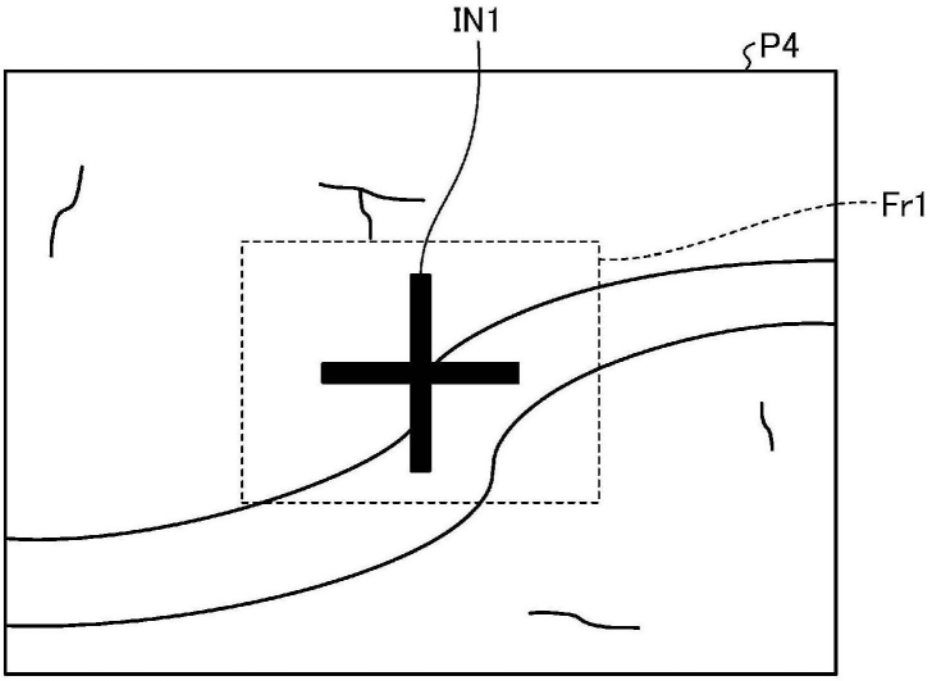


图5

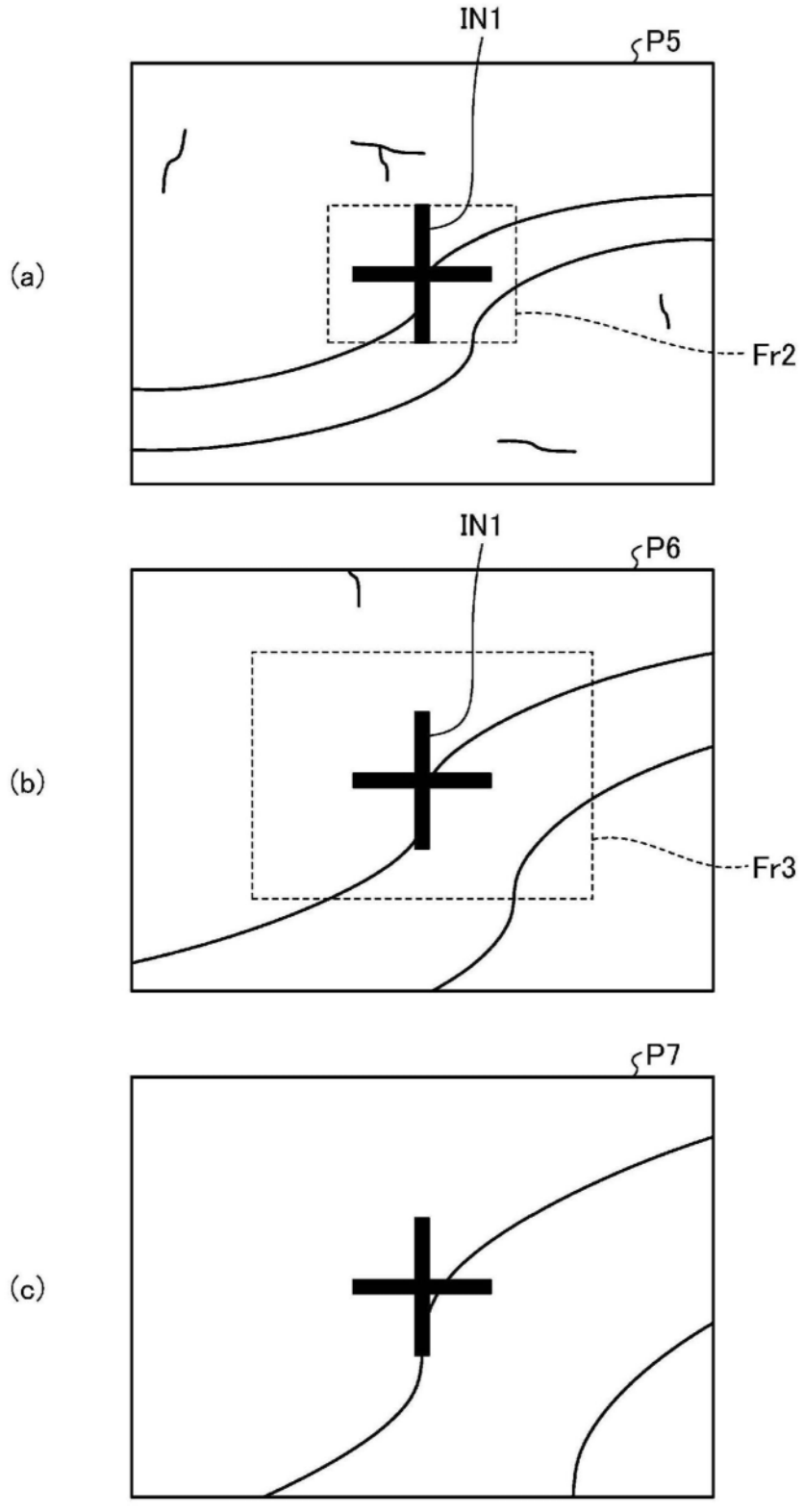


图6

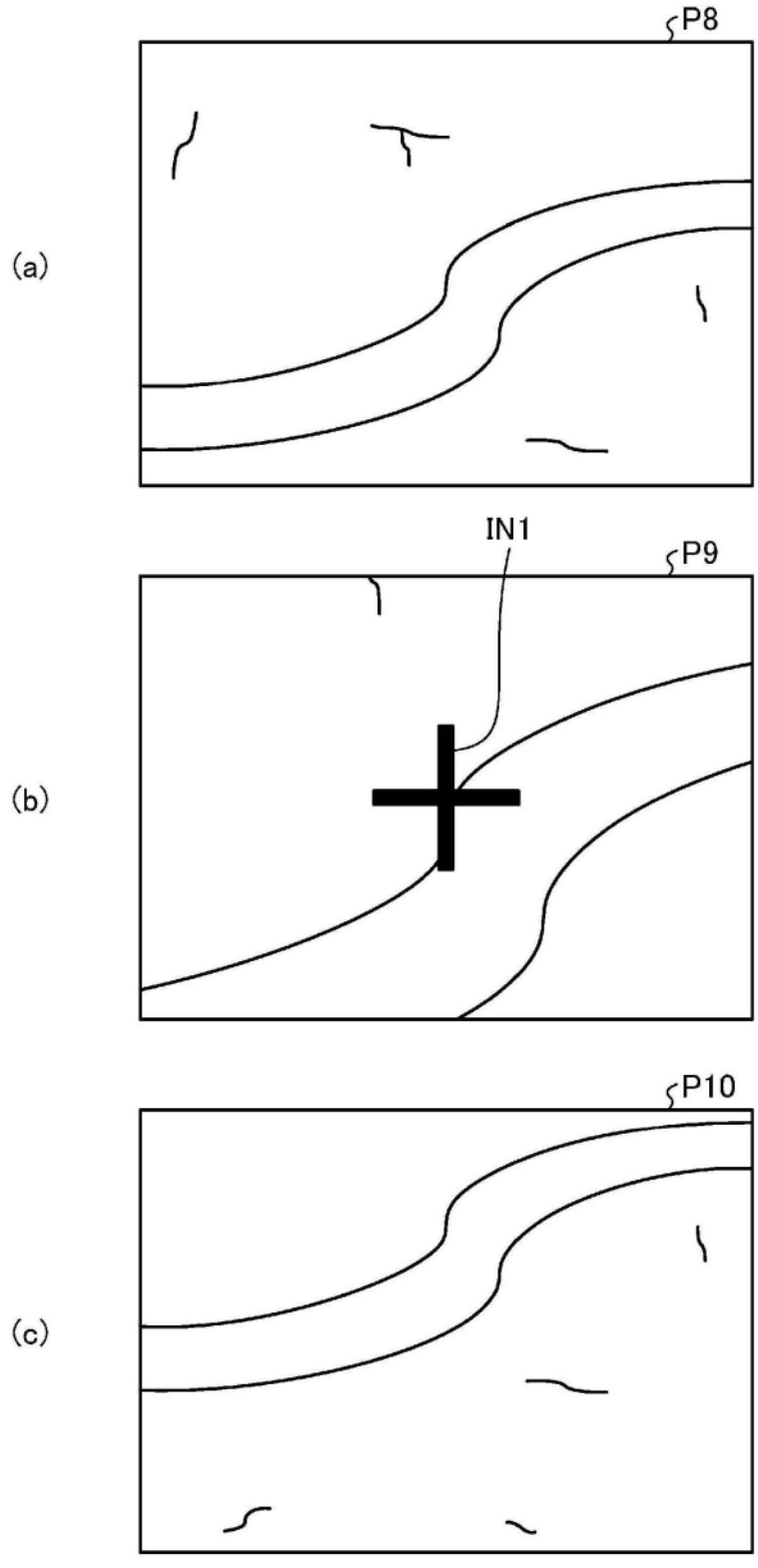


图7

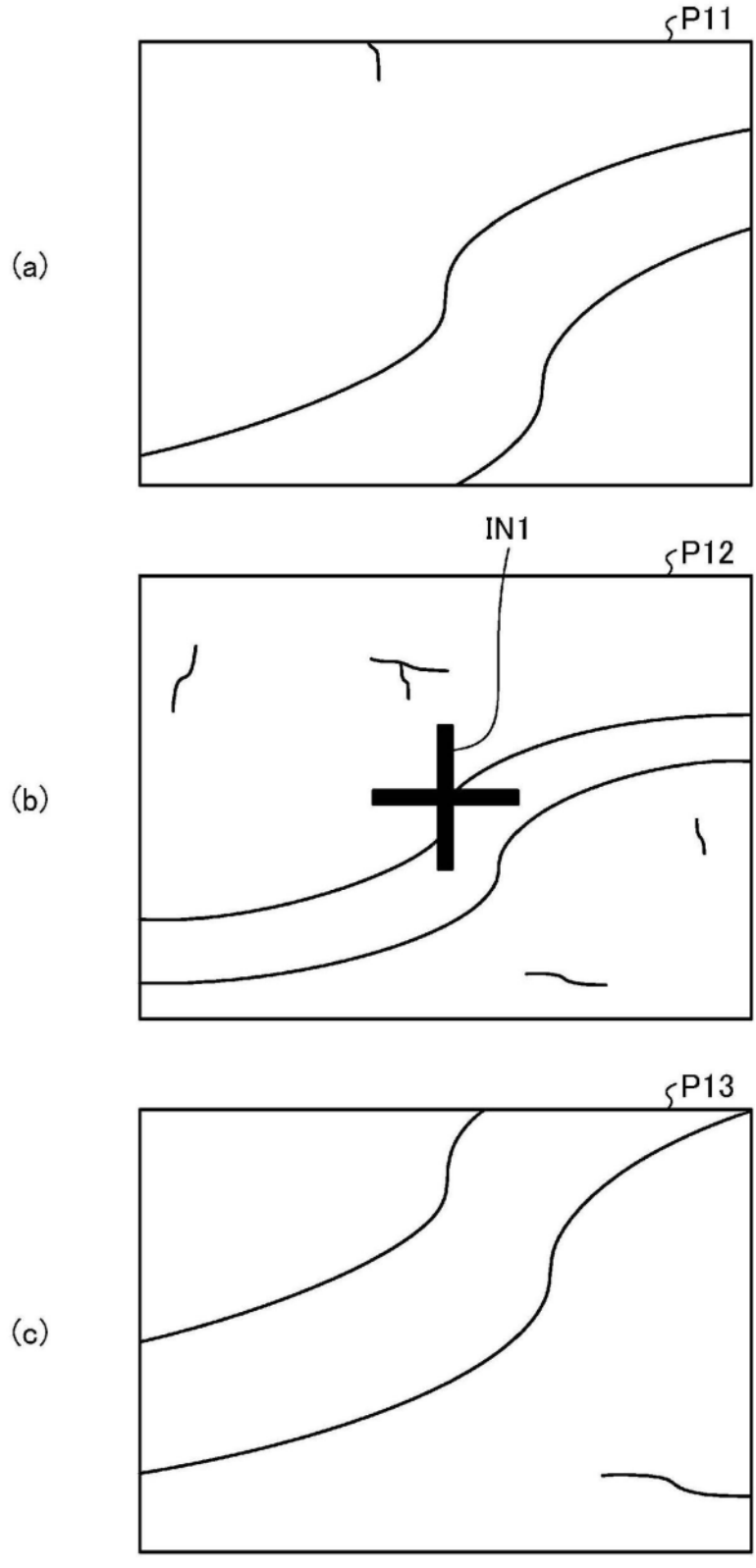


图8

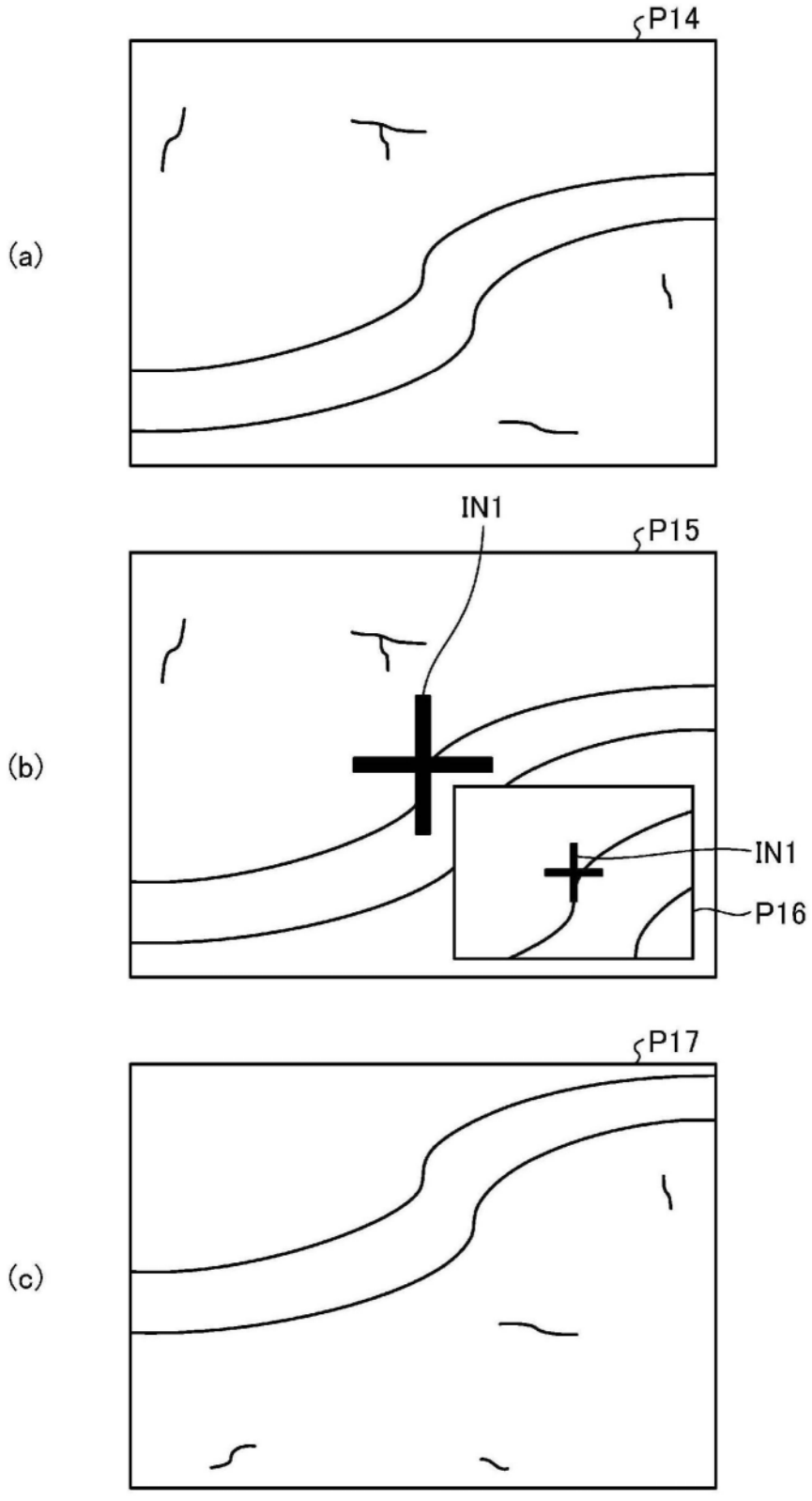


图9

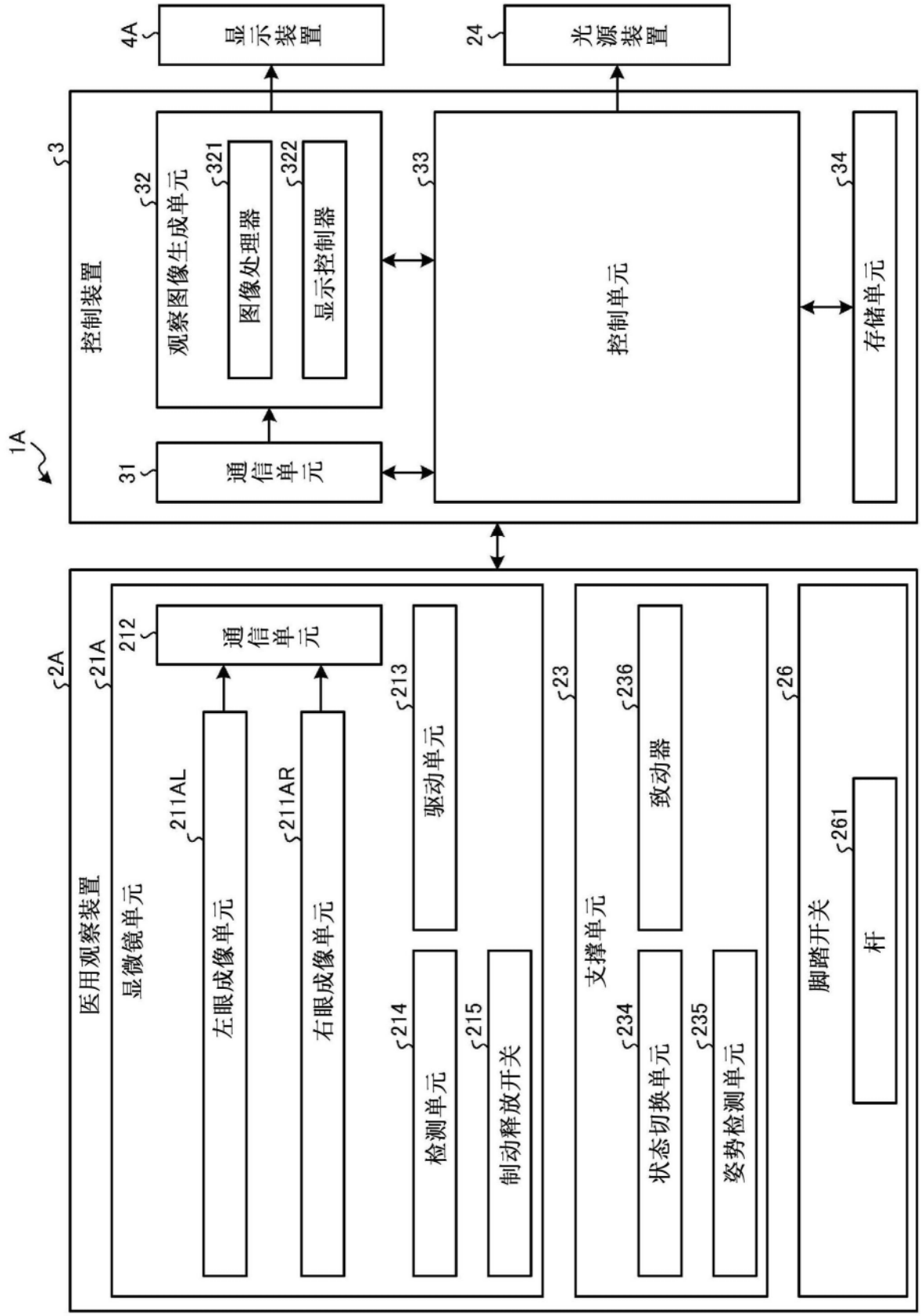

1A
2A
3
4A
显示装置
24
光源装置
控制装置
观察图像生成单元
32
321
图像处理器
322
显示控制器
33
控制单元
34
存储单元
31
通信单元
医用观察装置
显微镜单元
21A
212
通信单元
211AL
左眼成像单元
211AR
右眼成像单元
213
驱动单元
214
检测单元
215
制动释放开关
23
支撑单元
236
致动器
234
状态切换单元
235
姿势检测单元
26
脚踏开关
261
杆

图10

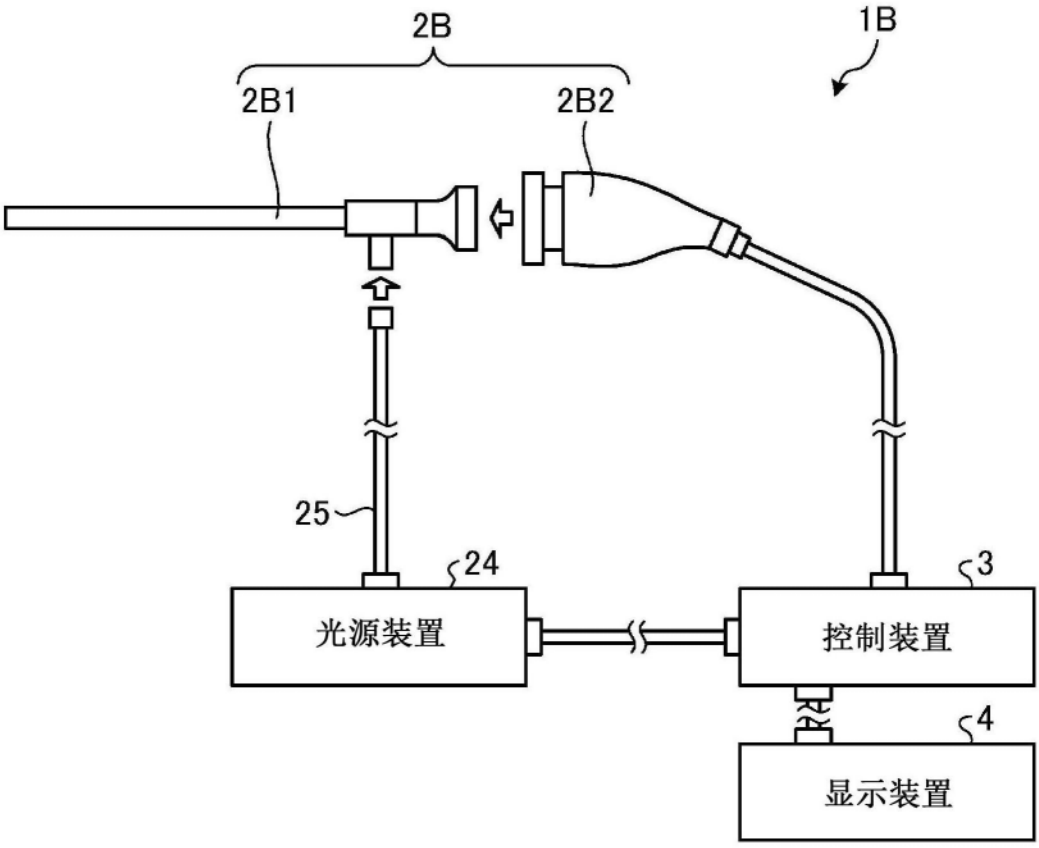


图11

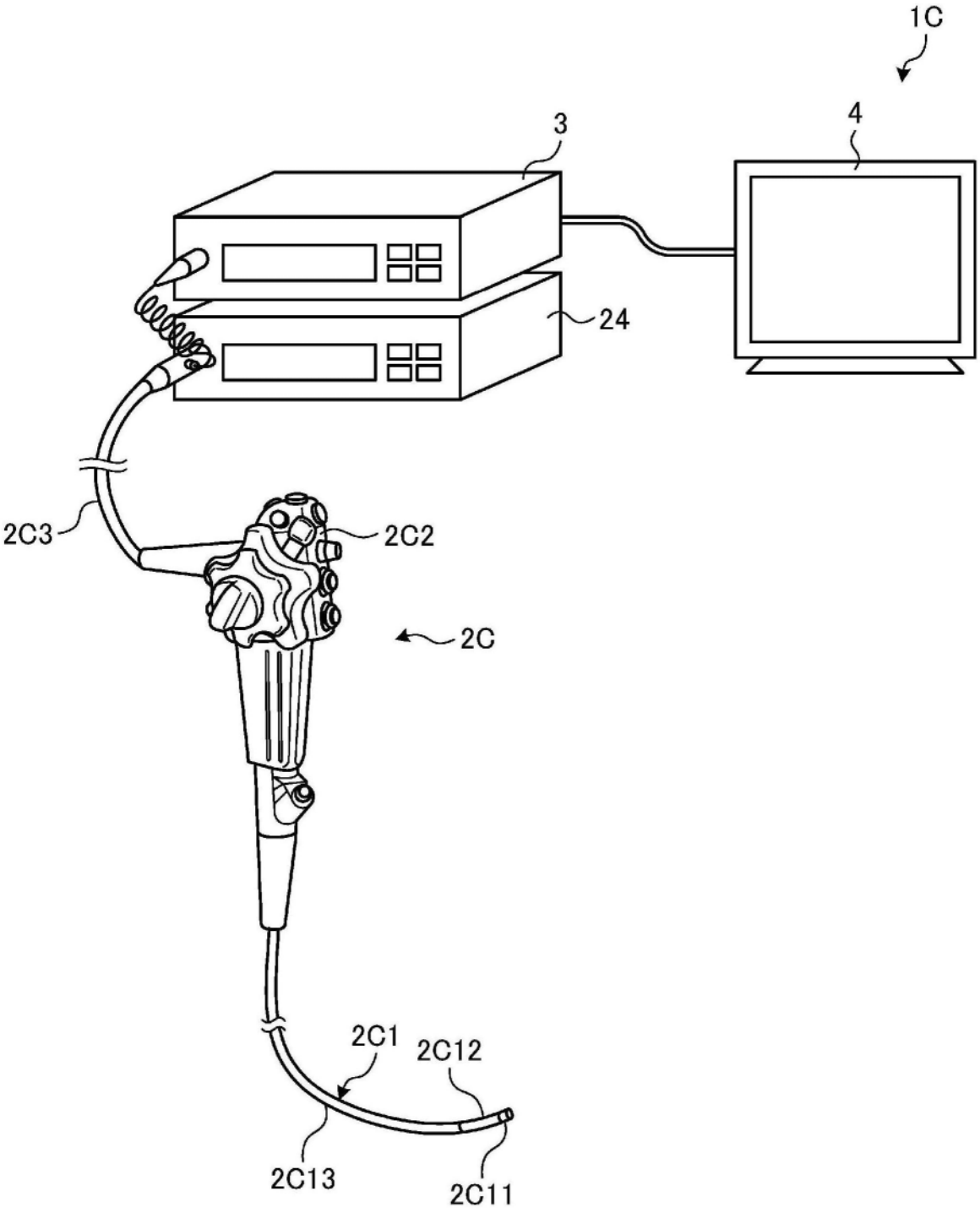


图12

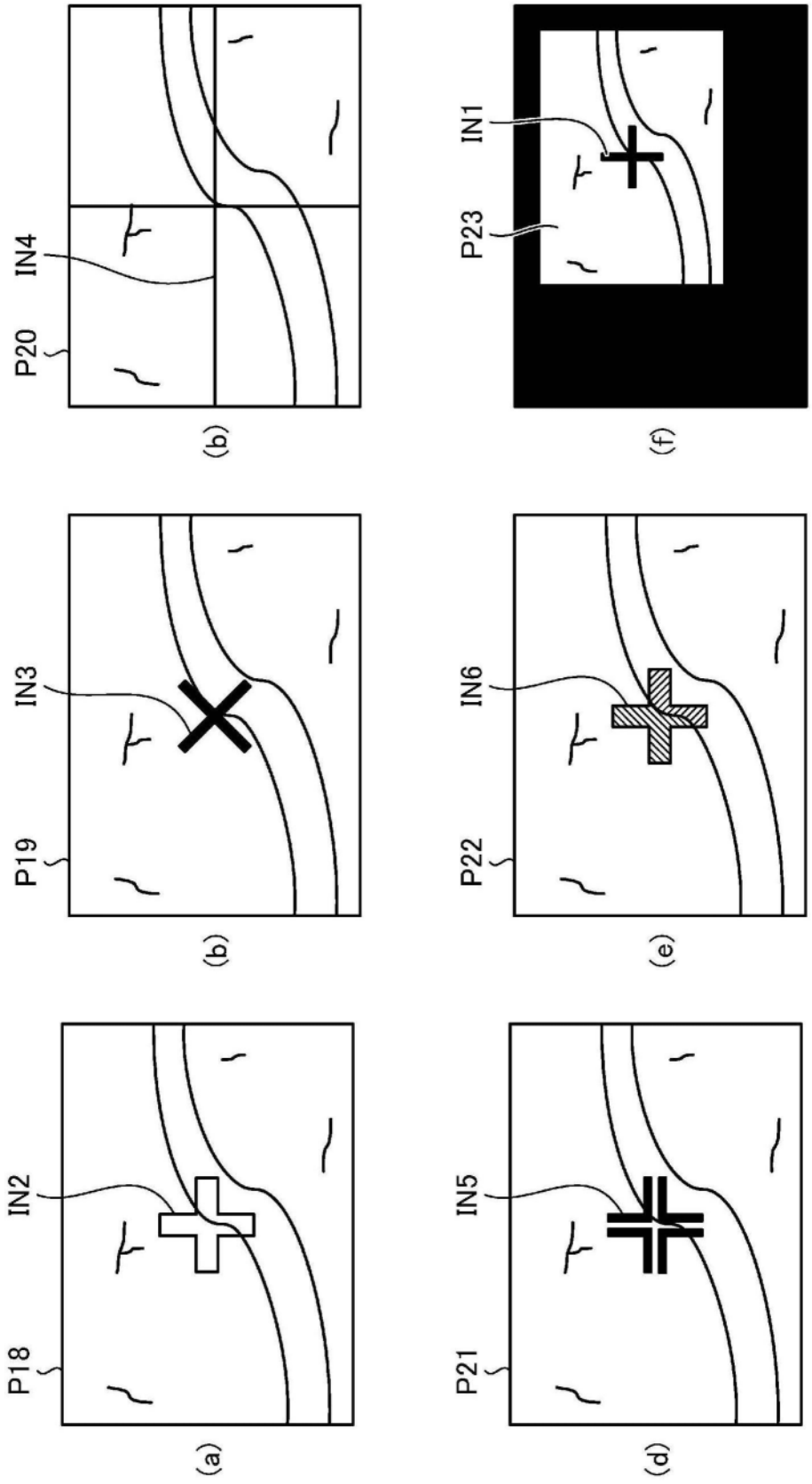


图13