



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108348143 B

(45) 授权公告日 2020.11.03

(21) 申请号 201680061702.8

(22) 申请日 2016.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108348143 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
2015-213767 2015.10.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.04.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/080496 2016.10.14

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/073361 JA 2017.05.04

(73) 专利权人 索尼公司
地址 日本东京

(72) 发明人 白木寿一 山根真人 高桥健治
上森丈士 深沢健太郎

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int.Cl.
A61B 1/04 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102151117 A, 2011.08.17
CN 1838730 A, 2006.09.27
CN 102151117 A, 2011.08.17
CN 102151117 A, 2011.08.17
JP 2005305046 A, 2005.11.04

审查员 万语

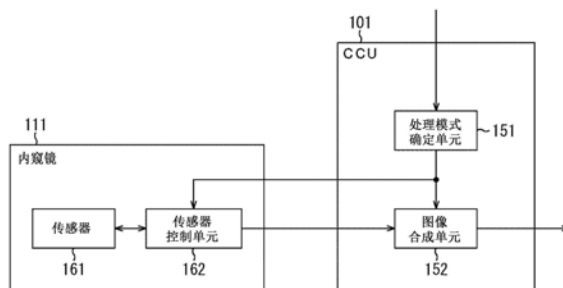
权利要求书3页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统

(57) 摘要

本技术涉及可以根据手术场景为医护人员提供最佳图像的信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统。处理模式确定单元根据手术场景确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式，该成像装置包括布置为可以进行像素偏移处理的成像元件；以及图像合成单元根据处理模式处理从成像装置输出的图像。例如，本技术可以应用于利用内窥镜使生物体成像的内窥镜系统。



1. 一种信息处理装置,包括:

处理模式确定单元,根据手术场景确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式,所述成像装置包括布置为能够进行像素偏移处理的成像元件;以及

处理单元,根据所述处理模式处理从所述成像装置输出的图像,

其中,作为所述处理模式,设置根据包括所述像素偏移处理存在或不存在、输出的图像的帧频和输出的图像的分辨率的图像处理的处理细节的模式,

其中,所述处理模式包括能够提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更少的噪声的图像的模式以及能够提供其中运动比在通过所述成像元件捕捉的所述体内图像中显得更平稳的图像的模式中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

其中,所述成像装置包括控制单元,所述控制单元根据所述处理模式控制所述成像元件,并且

所述处理模式确定单元将所述处理模式供应至所述控制单元。

3. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式还包括能够通过所述像素偏移处理提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更高的清晰度的高清晰度图像的模式。

4. 根据权利要求3所述的信息处理装置,

其中,所述成像装置包括至少三个成像元件。

5. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据从外部输入的外部信号确定所述处理模式。

6. 根据权利要求5所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据通过手术者执行的转换所述处理模式的操作确定所述处理模式。

7. 根据权利要求5所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据从治疗工具装置输出的表示治疗工具的电源开关的信号确定所述处理模式。

8. 根据权利要求5所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据从光源装置输出的光源转换信号确定所述处理模式。

9. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据提前创建的手术方案确定所述处理模式。

10. 根据权利要求9所述的信息处理装置,

其中,所述处理模式确定单元根据提前在所述手术方案中计划的每一个手术部位的处理模式确定所述处理模式。

11. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

进一步包括场景识别单元,所述场景识别单元基于从所述成像装置输出的所述图像识别预定场景,

其中,所述处理模式确定单元基于通过所述场景识别单元获得的识别结果确定所述处理模式。

12. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，所述成像装置包括控制单元，所述控制单元根据所述处理模式控制所述成像元件，

所述处理模式包括：

第一模式，其中，不执行像素偏移处理，并且将通过所述成像元件捕捉的所述体内图像以不变帧频输出；

第二模式，其中，执行像素偏移处理，并且将通过所述像素偏移处理获得的图像以与所述第一模式中的帧频相同的帧频输出，所述图像具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更高的清晰度；

第三模式，其中，不执行像素偏移处理，并且将通过在预定时间内的多次拍摄成像获得的图像以高于所述第一模式中的帧频的帧频输出；以及

第四模式，其中，不执行像素偏移处理，并且添加通过在预定时间内的多次拍摄成像获得的图像，然后以与所述第一模式中的所述帧频相同的帧频输出，并且

适于提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更高的清晰度的图像以及具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更少的噪声的图像中的一个的手术场景与所述第二模式和所述第四模式中的一个相关联，并且适于提供其中运动在比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像中显得更平稳的图像的手术场景与所述第三模式相关联。

13. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，所述成像装置包括至少三个成像元件，

所述处理模式包括：

第一模式，其中，每一个RGB平面图在相同时序中成像，并且将通过RGB平面图像获得的且具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更高的清晰度的图像以不变帧频输出；以及

第二模式，其中，每一个所述RGB平面图在不同时序中成像，并且将通过合成在偏移的成像时序捕捉的所述RGB平面图像之中的具有接近的成像时间的RGB平面图像获得的图像以比所述第一模式更高的帧频输出，并且

适于提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更高的清晰度的图像的手术场景与所述第一模式相关联，并且适于提供其中运动在比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像中显得更平稳的图像的手术场景与所述第二模式相关联。

14. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，所述处理模式确定单元存储将所述手术场景与所述处理模式相关联的表，并且参考所述表确定所述处理模式。

15. 根据权利要求3所述的信息处理装置，

其中，所述高清晰度图像是具有3840或更高的水平分辨率的图像。

16. 一种信息处理装置的信息处理方法，包括以下步骤：

根据手术场景通过所述信息处理装置确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式，所述成像装置包括布置为能够进行像素偏移处理的成像元件；并且

通过所述信息处理装置根据所述处理模式处理从所述成像装置输出的图像，

其中，作为所述处理模式，设置根据包括所述像素偏移处理存在或不存在、输出的图像

的帧频和输出的图像的分辨率的图像处理的处理细节的模式，

其中，所述处理模式进一步包括能够提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更少的噪声的图像的模式以及能够提供其中运动比在通过所述成像元件捕捉的所述体内图像中显得更平稳的图像的模式中的至少一个。

17. 一种包括内窥镜和信息处理装置的内窥镜系统，

其中，所述内窥镜包括：

成像元件，布置为能够进行像素偏移处理；以及

控制单元，控制所述成像元件，

所述信息处理装置包括：

处理模式确定单元，根据手术场景确定通过所述内窥镜捕捉的体内图像的处理模式；
以及

处理单元，根据所述处理模式处理从所述内窥镜输出的图像，以及

所述控制单元根据所述处理模式控制所述成像元件，

其中，作为所述处理模式，设置根据包括所述像素偏移处理存在或不存在、输出的图像的帧频和输出的图像的分辨率的图像处理的处理细节的模式，

其中，所述处理模式进一步包括能够提供具有比通过所述成像元件捕捉的所述体内图像更少的噪声的图像的模式以及能够提供其中运动比在通过所述成像元件捕捉的所述体内图像中显得更平稳的图像的模式中的至少一个。

信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统

技术领域

[0001] 本技术涉及信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统,并且更具体地,涉及能够根据手术情景为手术者提供最佳的视频图像的信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统。

背景技术

[0002] 作为用于获得高清晰度图像的技术,被称为像素偏移处理的技术是已知的(例如,参考专利文献1和2)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利申请特开第2010-268244号

[0006] 专利文献2:日本专利申请特开第2011-95073号

发明内容

[0007] 本发明待解决的问题

[0008] 在能够执行像素偏移处理的成像系统用作支持手术者等使用内窥镜进行手术的内窥镜手术系统中的内窥镜成像系统的情况下,存在不适于根据手术场景提供高清晰度视频图像的情况,并且这产生对能够根据手术场景为手术者提供最佳的视频图像的技术的需要。

[0009] 鉴于这种情形已经构成本技术并且旨在能够根据手术场景为手术者提供最佳的视频图像。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 一种根据本技术的信息处理装置包括:处理模式确定单元,根据手术场景确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式,成像装置包括布置为能够像素偏移处理的成像元件;以及处理单元,根据处理模式处理从成像装置输出的图像。

[0012] 一种根据本技术的信息处理方法是信息处理装置的信息处理方法,该方法包括以下步骤:根据手术场景通过信息处理装置确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式,成像装置包括布置为能够像素偏移处理的成像元件;并且通过信息处理装置根据处理模式处理从成像装置输出的图像。

[0013] 一种根据本技术的内窥镜系统是包括内窥镜和信息处理装置的内窥镜系统,其中,该内窥镜包括:成像元件,布置为能够进行像素偏移处理;以及控制单元,控制成像元件,信息处理装置包括:处理模式确定单元,根据手术场景确定通过内窥镜捕捉的体内图像的处理模式;以及处理单元,根据处理模式处理从内窥镜输出的图像,以及控制单元根据处理模式控制成像元件。

[0014] 在根据本技术的信息处理装置、信息处理方法和内窥镜系统中,根据手术场景确定通过包括布置为能够进行像素偏移处理的成像元件的成像装置捕捉的体内图像的处理

模式,并且根据该处理模式处理从成像装置输出的图像。

[0015] 本发明的效果

[0016] 根据本技术,可以根据手术场景为手术者提供最佳的视频图像。

[0017] 应注意,本文中描述的效果是非限制性的。效果可以是本公开内容中描述的任何效果。

附图说明

[0018] 图1是示出了根据本技术的内窥镜手术系统的实施方式的示图。

[0019] 图2是示出了根据第一实施方式的CCU和内窥镜的详细的示例性配置的示图。

[0020] 图3是示出了单芯片像素偏移方法的概述的视图。

[0021] 图4是示出了在应用单芯片传感器的情况下的示例性对应表的示图。

[0022] 图5是示出了三芯片像素偏移方法的概述的示图。

[0023] 图6是示出了在应用三芯片传感器的情况下的示例性对应表的示图。

[0024] 图7是示出了每一个处理模式的RGB信号输出时序的时序图。

[0025] 图8是示出了对应于HFR模式的图像合成单元的示例性配置的示图。

[0026] 图9是示出了根据第一实施方式的图像合成处理流程的流程图。

[0027] 图10是示出了根据第二实施方式的CCU和内窥镜的详细的示例性配置的示图。

[0028] 图11是示出了根据第二实施方式的图像合成处理流程的流程图。

[0029] 图12是示出了计算机的示例性配置的示图。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图描述本技术的实施方式。应注意,按以下顺序进行描述。

[0031] 1. 系统配置

[0032] 2. 第一实施方式:使用外部信号确定处理模式

[0033] (1) 应用单芯片传感器的情况

[0034] (2) 应用三芯片传感器的情况

[0035] 3. 第二实施方式:通过场景识别确定处理模式

[0036] 4. 变形例

[0037] 5. 计算机的配置

[0038] <1. 系统配置>

[0039] (内窥镜手术系统的示例性配置)

[0040] 图1是示出了根据本技术的内窥镜手术系统的实施方式的示图。

[0041] 例如,内窥镜手术系统10是布置在手术室中并且配置为支持手术者在躺在病床20上的患者的腹部30中包括的病变部位上进行内窥镜手术的系统。

[0042] 在图1中,内窥镜手术系统10包括摄像机控制单元(CCU)101、光源装置102、治疗工具装置103、气腹装置104、显示装置105、记录器106以及其上安装有打印机107的手推车11。此外,内窥镜手术系统10包括内窥镜(腹窥镜)111、能量治疗工具112和脚踏开关121。此外,在手术时,由手术者等使用的工具,诸如,套管针131至134和镊子135。

[0043] 在内窥镜手术系统10中,CCU 101经由摄像机电缆连接至内窥镜111。应注意,CCU

101可以无线连接至内窥镜111。CCU 101接收通过内窥镜111捕捉且经由摄像机电缆传输的术中图像,并且将所接收的图像供应至显示装置105。

[0044] 显示装置105包括固定的2D显示器、头戴显示器等。显示装置105显示从CCU 101供应的术中图像等。此外,根据需要,CCU 101将所接收的术中图像供应至记录器106或打印机107。

[0045] 光源装置102经由光导线缆连接至内窥镜111。光源装置102转换各个波长的光并且将光发射至内窥镜111。

[0046] 治疗工具装置103是高频率输出设备,并且经由电缆连接至能量治疗工具112和脚踏开关121。治疗工具装置103响应于从脚踏开关121供应的操作信号将高频电流输出至能量治疗工具112。

[0047] 气腹装置104包括吹吸单元,并且将空气从套管针133的孔供应到腹部30中,因为开口工具附接至腹部30的腹壁。

[0048] 记录器106记录从CCU 101供应的术中图像。打印机107打印从CCU101供应的术中图像。

[0049] 内窥镜111包括成像单元和光学系统,诸如,照明透镜。内窥镜111从附接至腹部30的腹壁的套管针131的孔被插入作为手术对象的腹部30中。内窥镜111的光学系统将从光源装置102发射的光应用到腹部30内部,并且成像单元捕捉腹部30内部的图像作为术中图像。

[0050] 内窥镜111将术中图像经由摄像机电缆供应至CCU 101。这个流程在显示装置105上显示通过内窥镜111捕捉的术中图像,以便使手术者能够进行治疗,诸如,使用能量治疗工具112切除腹部30内部的病变部位,同时实时观察腹部30内部的图像。

[0051] 能量治疗工具112包括电手术刀等。能量治疗工具112从附接至腹部30的腹壁的套管针132的孔插入到腹部30中。能量治疗工具112使用电热修补或切割腹部30内部。

[0052] 镊子135从附接至腹部30的腹壁的套管针134的孔插入到腹部30中。镊子135夹持腹部30内部。内窥镜111、能量治疗工具112和镊子135由手术者、助手、观测仪器(scope)专业人员、机器人等紧握。

[0053] 脚踏开关121接收通过手术者、助手等的脚的操作。脚踏开关121将指示所接收的操作的操作信号供应至CCU 101和治疗工具装置103。即,脚踏开关121控制通过手术者、助手等通过脚的操作触发的CCU 101、治疗工具装置103等。

[0054] 如上所述是内窥镜手术系统10的配置。通过使用内窥镜手术系统10,手术者可以切除腹部30中的病变部位而不执行解剖和打开腹壁的腹部手术。

[0055] 在下文中,将描述图1中的内窥镜手术系统10的详细配置,集中于CCU 101和内窥镜111的配置。此外,接着根据手术场景确定处理模式,执行CCU 101和内窥镜111中的处理,并且根据外部信号或者根据场景识别确定处理模式。因此,在以下描述中,使用外部信号确定处理模式将作为第一实施方式首先描述,并且此后,通过场景识别确定处理模式将作为第二实施方式进行描述。

[0056] <2. 第一实施方式:使用外部信号确定处理模式>

[0057] (CCU和内窥镜的示例性配置)

[0058] 图2是示出了根据第一实施方式的CCU 101和内窥镜111的详细的示例性配置的示图。

[0059] CCU 101包括处理模式确定单元151和图像合成单元152。此外,内窥镜111包括传感器161和传感器控制单元162。

[0060] 处理模式确定单元151根据从CCU 101的外部输入的外部信号确定对应于手术场景的处理模式。处理模式确定单元151将所确定的处理模式供应至图像合成单元152以及供应至内窥镜111的传感器控制单元162。

[0061] 应注意,例如,外部信号包括对应于通过手术者或助手执行的处理模式切换操作的操作信号。例如,在从手术者、助手等接收输入单元(用户界面:UI)上的操作的情况下,操作信号被作为外部信号输入至处理模式确定单元151。

[0062] 此外,外部信号包括从光源装置102(图1)供应的光源转换信号。例如,在响应于通过手术者等的操作根据诸如窄带成像(NBI)的观察、荧光观察转换光源的情况下,转换信号作为外部信号被输入至处理模式确定单元151。

[0063] 此外,外部信号包括指示能量治疗工具112(诸如,经由电缆连接至治疗工具装置103(图1)的电手术刀)的电源开关的信号。例如,在诸如电手术刀的能量治疗工具112的电源被接通或断开的情况下,指示电源开关的信号作为外部信号被输入至处理模式确定单元151。

[0064] 此外,处理模式确定单元151存储将手术场景与处理模式相关联的表(在下文中称为对应表)。在外部信号从CCU 101的外部输入的情况下,处理模式确定单元151参考对应表确定对应于通过外部信号指定的手术场景的处理模式。

[0065] 此外,尽管以下参考图4、图6等将描述细节,但是对应表将诸如窄带成像(NBI)、荧光观察、缝合和剥离的手术场景与诸如高清晰度模式和高帧频(HFR)模式的处理模式相关联。作为处理模式,设置根据诸如像素偏移处理存在或不存在的图像处理的处理细节的模式、输出图像(术中图像)的帧频(单位:帧每秒(fps))、输出图像(术中图像)的分辨率。

[0066] 传感器控制单元162基于从处理模式确定单元151供应的处理模式控制传感器161。此外,传感器控制单元162将从传感器161供应的图像信号经由摄像机电缆供应至CCU 101的图像合成单元152。

[0067] 传感器161的实例包括固态成像元件(成像元件),诸如,互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器和电荷耦合元件(CCD)图像传感器。

[0068] 例如,传感器161包括:图像阵列单元,包括具有从透镜接收入射光的光电转换元件(光电二极管)的多个二维布置的像素;外围电路单元,执行像素驱动、模拟/数字(A/D)转换等。传感器161使用光电转换元件光电转换穿过透镜并聚焦在光接收面上的光,应用预定的信号处理以便将光转换为图像信号并且将所获得的图像信号(体内图像的图像信号)供应至传感器控制单元162。

[0069] 应注意,可以用作内窥镜111的成像系统、单芯片传感器161(在下文中还描述为传感器161-1)或者三芯片传感器161(在下文中还描述为传感器161-3)。单芯片方法是使用具有RGB的像素中的每一个的单传感器(固态成像元件)作为传感器161-1的方法。此外,三芯片方法是使用各自具有RGB的分量中的每一个的像素的三个传感器(固态成像元件)作为传感器161-3的方法。

[0070] 此外,内窥镜111的成像系统可以采用像素偏移处理的技术。利用这种像素偏移处理技术,可以获得高清晰度图像。在下文中,在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器

161-1的情况下暂时偏移单芯片传感器161-1(单传感器)的方法将被称为单芯片像素偏移方法。此外,在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下,通过三芯片传感器161-3(对应于RGB分量的三个传感器)生成光学相移并且同时使用三芯片传感器161-3(对应于RGB分量的三个传感器)在RGB相移状态下使每一个平面图成像的方法将被称为三芯片像素偏移方法。

[0071] 例如,在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下,传感器控制单元162根据从处理模式确定单元151供应的处理模式控制单芯片传感器161-1中的单芯片像素偏移。在本文中,在根据处理模式执行单芯片像素偏移的情况下,传感器控制单元162控制诸如压电驱动装置的驱动单元以像素为单位移动单芯片传感器161-1。

[0072] 此外,例如,在内窥镜111的成像系统中使用三芯片传感器161-3的情况下,传感器控制单元162根据处理模式执行内窥镜111的快门控制等。

[0073] 图像信号经由摄像机电缆从内窥镜111的传感器控制单元162供应至图像合成单元152。基于从处理模式确定单元151供应的处理模式,图像合成单元152在来自传感器控制单元162的图像信号上执行预定的图像处理,并且将处理过的信号输出为输出图像(术中图像)。

[0074] 例如,在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下,图像合成单元152执行对应于处理模式的预定的图像处理,诸如,添加从单芯片传感器161-1(单传感器)输出的图像信号的处理。此外,例如,在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下,图像合成单元152执行对应于处理模式的预定的图像处理,诸如,合成从三芯片传感器161-3(对应于RGB分量的三个传感器)输出的图像信号的处理。

[0075] 在内窥镜手术系统10(图1)中,如上所述配置了CCU 101和内窥镜111。接下来,将以这种顺序连续描述内窥镜111的成像系统应用单芯片传感器161-1的情况以及应用三芯片传感器161-3的情况。

[0076] (1) 应用单芯片传感器的情况

[0077] (单芯片像素偏移方法的概述)

[0078] 图3是示出了单芯片像素偏移方法的概述的示图。

[0079] 图3示出了在图3的A和图3的B中暂时偏移单个固态成像元件的单板像素偏移方法的两个实例。在本文中,4×4个像素被示出为二维布置在单芯片传感器161-1(固态成像元件)的光接收面上的多个像素之中的典型实例。

[0080] 此外,能够获得红色(R)图像信号的R像素被描述为“R”。类似地,能够获得绿色(G)图像信号的G像素被描述为“G”,同时能够获得蓝色(B)图像信号的B像素被描述为“B”。

[0081] (A) 单芯片像素偏移方法A

[0082] 在图3的A中,单个像素中描述的数字1至4表示成像次数。例如,对应于具有奇数行和奇数列中的图案的四个像素(即,像素G1、像素R1、像素B1和像素G1)的图像信号通过第一次成像获得。应注意,通过聚焦在这四个像素上,生成贝尔图案,其中,像素G1与在剩余部分中交替布置为一行的像素R1和像素B1以棋盘形图案布置。

[0083] 在第一次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的右方方向(行方向)移动一个像素,因此通过第二次成像获得对应于布置为贝尔图案的奇数行和偶数列中的四个像素(即,像素G2、像素R2、像素B2和像素G2)的图像信号。

[0084] 此外,在第二次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的左对角线向下方向移动一个像素,因此通过第三次成像获得对应于布置为贝尔图案的偶数行和奇数列中的四个像素(即,像素G3、像素R3、像素B3和像素G3)的图像信号。

[0085] 随后,在第三次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的右方方向(行方向)移动一个像素,因此通过第四次成像获得对应于布置为贝尔图案的偶数行和偶数列中的四个像素(即,像素G4、像素R4、像素B4和像素G4)的图像信号。

[0086] 以此方式,通过以像素为单位偏移单芯片传感器161-1(固态成像元件)以便在图3的A中示出的单芯片像素偏移方法A中的每个位置中总共重复四次拍摄成像,对应于四次拍摄成像的图像信号可以从使得可以获得四倍输出图像分辨率的每一个像素中获得。

[0087] (B) 单芯片像素偏移方法B

[0088] 在类似于图3的A的图3的B中,单个像素中描述的数字1至4表示成像次数。例如,对应于布置为贝尔图像的左上角中的四个像素(即,像素G1、像素R1、像素B1和像素G1)的图像信号通过第一次成像获得。

[0089] 在第一次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的右上方方向(行方向)移动两个像素,因此通过第二次成像获得对应于布置为贝尔图案的右上角中的四个像素(即,像素G2、像素R2、像素B2和像素G2)的图像信号。

[0090] 此外,在第二次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的左对角线向下方向移动两个像素,因此通过第三次成像获得对应于布置为贝尔图案的左下角中的四个像素(即,像素G3、像素R3、像素B3和像素G3)的图像信号。

[0091] 随后,在第三次成像之后,单芯片传感器161-1沿附图中的右方方向(行方向)移动两个像素,因此通过第四次成像获得对应于布置为贝尔图案的右下角中的四个像素(即,像素G4、像素R4、像素B4和像素G4)的图像信号。

[0092] 以此方式,在图3的B中示出的单芯片像素偏移方法B中,通过以像素为单位偏移单芯片传感器161-1(固态成像元件)以便在每个位置中总共重复四次拍摄成像,对应于四次拍摄成像的图像信号可以从使得可以获得四倍输出图像分辨率的每一个像素中获得。

[0093] 应注意,图3的A中的单芯片像素偏移方法A和图3的B中的单芯片像素偏移方法B是单芯片传感器161-1的示例性单芯片像素偏移方法,并且可允许采用其他方法执行单芯片传感器161-1的单芯片像素偏移。

[0094] (单芯片传感器的对应表)

[0095] 图4是示出了在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下的示例性对应表的示意图。

[0096] 图4中的对应表是应用单芯片传感器161-1的情况下的与手术场景和处理模式相关联的表。应注意,在应用单芯片传感器161-1的情况下存在四种类型的处理模式,即,正常模式、高清晰度模式、高帧频(HFR)模式和降噪(NR)模式。应注意,在这些处理模式中的高清晰度模式中执行图3中示出的单芯片像素偏移。

[0097] 正常模式是其中不执行单芯片像素偏移并且以60fps捕捉的图像(图像数据)以60fps输出的模式。例如,在图3的A(或者图3的B)中,在描述标号1的每一个像素位置(即,在像素G1、像素R1、像素B1和像素G1)中选择性执行成像,并且从这些像素输出的图像信号获得的输出图像以60fps输出。

[0098] 高清晰度模式是其中执行单像素偏移并且具有四倍分辨率的高清晰度图像(图像数据)以60fps输出的模式。例如,在图3中的A(或者图3中的B)中,单芯片传感器161-1在其中描述1至4标号的像素的位置中以像素为单位以1/60秒偏移,并且在每一个位置中重复总共四次拍摄成像。利用这次成像,生成与正常模式等相比的具有四倍分辨率的高清晰度图像并且以60fps输出为输出图像。即,这个高清晰度模式应用于执行图3中示出的单芯片像素偏移以便输出与其他模式相比具有更高分辨率的输出图像。

[0099] 此外,在高清晰度模式中获得的的高清晰度图像不仅包括高清晰度(HD)视频图像而且包括例如具有4K分辨率(例如,宽3840×高2160)和8K分辨率(例如,宽7680×高4320)的超高清(UHD)视频图像。

[0100] HFR模式是其中不执行单芯片像素偏移并且图像(图像数据)在1/60秒期间通过四次拍摄成像获得然后以240fps输出的模式。例如,在图3的A(或者图3的B)中,在描述标号1的每一个像素位置(即,在像素G1、像素R1、像素B1和像素G1)中在1/60秒期间选择性执行四次拍摄成像,并且从这些像素输出的图像信号获得的输出图像以240fps输出。即,在这个HFR模式中,输出图像可以比在其他模式中更高的帧频输出。

[0101] NR模式是其中不执行单芯片像素偏移并且四个图像(图像数据)在1/60秒期间通过四次拍摄成像获得、添加然后以60fps输出的模式。例如,在图3的A(或者图3的B)中,在描述标号1的每一个像素位置(即,在像素G1、像素R1、像素B1和像素G1)中在1/60秒期间选择性执行四次拍摄成像,并且通过添加从这些像素输出的图像信号获得的输出图像以60fps输出。即,在这个NR模式中,可以输出与其他模式相比具有更少噪声的输出图像。

[0102] 在图4的对应表中,每一个手术场景与这些处理模式中的每一个相关联。即,窄带成像(NBI)和荧光观察的每一个场景与高清晰度模式或NR模式的处理模式相关联。此外,缝合场景与高清晰度模式的处理模式相关联。

[0103] 观测仪器(scope)移动场景与HFR模式的处理模式相关联。此外,细致剥离场景与高清晰度模式的处理模式相关联,同时正常剥离场景与HFR模式的处理模式相关联。

[0104] 应注意,正常模式与除了上述手术场景之外的场景相关联,即,除了窄带成像、荧光观察、缝合、观测仪器移动、细致剥离以及正常剥离场景之外的场景。

[0105] 以此方式,在图4的对应表中,高清晰度模式和NR模式应用于提供高清晰度图像以及在观测仪器移动相对小并且手术者希望更详细地观察的场景(诸如,窄带成像(NBI)、荧光观察、细致剥离和缝合)中具有更少噪声的图像。此外,例如,窄带成像(NBI)利用有限的光的量(即,在黑暗条件下)执行观察,在输出图像中导致增加噪声的现象。在这种情况下,利用选择(确定)NR模式作为处理模式的设置,可以移除输出图像中包括的噪声。

[0106] 此外,在图4的对应表中,例如,HFR模式应用于提供在包括诸如观测仪器移动的观测仪器大型运动的场景或正常剥离场景中能够使运动显得更平稳的图像(高帧频图像)。例如,利用这种模式,可以减少手术者或助理的疲劳。

[0107] 以此方式,显示高清晰度图像(视频图像)不总是良好的选择并且存在具有更高帧频的图像(视频图像)或具有更少噪声的图像(视频图像)根据手术场景更合适的情况。因此,根据本技术,通过图4的对应表确定对应于手术场景的合适的处理模式。

[0108] 应注意,在应用单芯片传感器161-1的情况下,CCU 101的处理模式确定单元151提前存储对应表(图4)以便确定对应于通过外部信号指定的手术场景的处理模式。

[0109] 以上已经描述了在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下的对应表。

[0110] (2) 应用三芯片传感器的情况

[0111] (三芯片像素偏移方法的概述)

[0112] 图5是示出了三芯片像素偏移方法的概述的示图。

[0113] 如图5的A中所示,三芯片传感器161-3用作使得穿过透镜的光被棱镜分为R分量、G分量和B分量,以便分别由对应于每一个分量的传感器161-R、传感器161-G和传感器161-B接收,允许每一个分量的图像信号从每一个传感器输出。

[0114] 即,图5的A示出了三芯片传感器161-3的示例性配置,该三芯片传感器161-3包括用于接收R分量光的传感器161-R、用于接收G分量光的传感器161-G、以及用于接收B分量光的传感器161-B。以此方式,三芯片传感器161包括可应用于RGB的三原色中的每一个的专用传感器(传感器161-R、传感器161-G和传感器161-B),导致达到极好的颜色再现性和分辨率的优势。

[0115] 此外,如图5的B所示,在通过三芯片传感器161-3实现三芯片像素偏移方法的情况下,例如,相对于传感器161-G作为参考,传感器161-R在附图中向下(在列方向上)偏移1/2个像素并且传感器161-B在附图中向右(在行方向上)偏移1/2个像素。

[0116] 即,如图5的B所示,传感器161-R和传感器161-B相对于传感器161-G偏移以生成光学相移,并且在RGB的相位偏移的状态下,单独平面由传感器161-R、传感器161-G和传感器161-B同时成像,因此可以获得高清晰度图像。应注意,在以下描述中,假设如图5的B所示在三芯片传感器161-3中执行三芯片像素偏移。此外,尽管在下文中将举例描述三芯片传感器161-3,但是例如,在使用除了RGB分量之外的红外线(IR)分量的情况下还可允许使用三个或更多个传感器(固态成像元件)。

[0117] (三芯片传感器的对应表)

[0118] 图6是示出了在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下的示例性对应表的示图。

[0119] 图6中的对应表是应用三芯片传感器161-3的情况下的与手术场景和处理模式相关联的表。应注意,处理模式在应用三芯片传感器161-3的情况下包括两种类型的模式,即,高清晰度模式和HFR模式。

[0120] 高清晰度模式是使RGB平面中的每一个在相同时序成像,从RGB平面图像生成高清晰度图像,并且将该图像作为输出图像以60fps输出的模式。

[0121] 应注意,例如,用于从RGB平面中的每一个利用偏移相位生成高清晰度图像的方法包括通过线性滤波器(Linear Filter)或普通的双三次滤波器(Bi-Cubic Filter)在为每一个平面使用内插法不存在像素的位置处生成像素的方法。应注意,在本文中举例说明的用于生成高清晰度图像的技术是说明性的,并且可以使用其他已知的方法。例如,日本专利特开第2000-13670号公开了使用线性滤波器的技术。

[0122] 应注意,例如,在这个高清晰度模式中获得的高清晰度图像包括实现4K分辨率和8K分辨率的UHD视频图像以及HD视频图像。即,利用高清晰度模式,可以输出比在HFR模式中具有更高分辨率的输出图像。此外,以下将参考图7描述高清晰度模式的细节。

[0123] HFR模式是合成由于具有不同时序的RGB平面的成像导致利用偏移的成像时序捕

捉的RGB平面图像之中的具有接近的成像时间的RGB平面的图像并且将所合成的图像作为输出图像以120fps输出的模式。即,在这个HFR模式中,可以输出比在高清晰度模式中更高帧频的输出图像。此外,以下将参考图7和图8描述HFR模式的细节。

[0124] 在图6的对应表中,单独的手术场景与这些处理模式相关联。即,窄带成像(NBI)和荧光观察场景与高清晰度模式的处理模式相关联。此外,缝合场景与高清晰度模式的处理模式相关联。

[0125] 观测仪器移动场景与HFR模式的处理模式相关联。此外,细致剥离场景与高清晰度模式的处理模式相关联,同时正常剥离场景与HFR模式的处理模式相关联。

[0126] 应注意,除了以上之外的手术场景,即,不与高清晰度模式或HFR模式相关联的手术场景可以与正常模式的处理模式相关联。在正常模式中,输出图像不经受任何特殊处理输出。

[0127] 以此方式,在图6的对应表中,高清晰度模式应用于为在观测仪器移动相对小并且手术者希望更详细地观察的场景(诸如,窄带成像(NBI)、荧光观察、细致剥离和缝合)提供高清晰度图像。

[0128] 此外,在图6的对应表中,例如,HFR模式应用于提供能够在包括诸如观测仪器移动的观测仪器大型运动的场景或正常剥离场景中运动显得更平稳的图像(高帧频图像)。

[0129] 此外,在用于单芯片传感器161-1的应用的对应表(图4)与用于三芯片传感器161-3的应用的对应表(图6)之间的比较中,在用于三芯片传感器161-3的应用的对应表(图6)中存在的差异在于NR模式不包括在处理模式中。这是因为在由于三芯片传感器161-3的结构而不偏移像素的情况下难以获得多个图像。

[0130] 以此方式,显示高清晰度图像(视频图像)不总是良好的选择并且存在具有更高帧频的图像(视频图像)根据手术场景更合适的情况。因此,根据本技术,通过图6的对应表确定对应于手术场景的合适的处理模式。

[0131] 应注意,在应用三芯片传感器161-3的情况下,CCU 101的处理模式确定单元151提前存储对应表(图6)以便确定对应于通过外部信号指定的手术场景的处理模式。

[0132] 以上已经描述了在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下使用的对应表。

[0133] (每一个处理模式的RGB信号输出时序)

[0134] 图7是示出了每一个处理模式的RGB信号输出时序的时序图。在图7中,时间方向是附图中从左侧至右侧的方向。

[0135] 图7的A是示出了用于HFR模式的RGB信号输出时序的时序图。此外,图7的B是示出了用于高清晰度模式的RGB信号输出时序的时序图。

[0136] 此外,在图7的A和图7的B的时序图中,对应于从传感器161-R输出的R分量的图像信号被描述为“R信号”。类似地,对应于从传感器161-G输出的G分量的图像信号被描述为“G信号”,同时对应于从传感器161-B输出的B分量的图像信号被描述为“B信号”。

[0137] 即,在按照时间先后顺序示出R信号、G信号和B信号的输出的图7的B中的高清晰度模式的时序图中,传感器161-R、传感器161-G和传感器161-B能够在相同时序分别输出R信号、G信号和B信号,因为快门在内窥镜111中的三芯片传感器161-3中处于解锁状态下。

[0138] 利用这种配置,高清晰度模式能够使每一个RGB平面在相同时序成像,从所获得的

RGB平面图像生成高清晰度图像,并且将该图像作为输出图像以60fps输出。例如,聚焦于图7的B的时序图中的从时间t2至时间t6的周期,高清晰度图像(输出图像)在时间t2、时间t4和时间t6的每一个时序时输出。

[0139] 相反,在按照时间先后顺序示出R信号、G信号和B信号的输出的图7的A中的HFR模式的时序图中,内窥镜111(三芯片传感器161-3)的快门被控制以与高清晰度模式的情况相比利用减半的曝露时间并且此外在每一个RGB平面的偏移时序执行成像。

[0140] 此外,在接近成像时间捕捉的RGB平面图像要在利用偏移的成像时序捕捉的RGB平面图像之间彼此合成。具体地,例如,聚焦于图7中的A的时序图中的从时间t2至时间t6的周期,例如,在时间t2时,使用从时间t1至时间t2的周期中获得的G信号,以便合成暂时接近G信号的R信号和B信号。

[0141] 类似地,在时间t3时,例如,在从时间t2至时间t3的周期中获得的B信号用于合成暂时接近于B信号的R信号和G信号。此外,在时间t4时,例如,在从时间t3至时间t4的周期中获得的R信号用于合成暂时接近于R信号的G信号和B信号。

[0142] 此外,在时间t5时,例如,在从时间t4至时间t5的周期中获得的G信号用于合成暂时接近于G信号的R信号和B信号。此外,在时间t6时,例如,在从时间t5至时间t6的周期中获得的B信号用于合成暂时接近于B信号的R信号和G信号。

[0143] 以此方式,HFR模式能够利用与高清晰度模式相比减半的曝露时间成像以便在不同时序捕捉每一个RGB平面,将利用偏移的成像时序捕捉的RGB平面图像之中的具有接近成像时间的RGB平面图像合成,并且以120fps输出图像。例如,聚焦于图7的A中的时序图中的从时间t2至时间t6的周期,高帧频图像(输出图像)在从时间t2至时间t6的每一个时间的时序中输出。

[0144] 应注意,将图7的A中的HFR模式的时序图与图7的B中的高清晰度模式的时序图进行比较,在高清晰度模式中该输出图像从时间t2至时间t6的周期之中的时间t2、时间t4和时间t6的时间输出,同时在HFR模式中该输出图像在从时间t2至时间t6的每一个时间点的时序中输出。即,HFR模式中的输出图像的帧频(例如,120fps)是高清晰度模式中的输出图像的帧频(例如,60fps)的两倍。

[0145] 应注意,尽管图7中的示例性时序图在HFR模式中使用与高清晰度模式的情况相比减半的暴露时间,但是该暴露时间可以进一步减少为1/3、1/4等,以便在HFR模式中进一步增加输出图像的帧频。

[0146] 同时,因为要合成(R信号、G信号和B信号)的图像不是在合成具有更接近的成像时间(暂时偏移的捕捉图像)的RGB平面图像时同时捕捉的图像,因此存在该图像中包括的主体移动的情况。在本文中,为了处理这种情况,CCU 101的图像合成单元152(图2)具有如图8所示的配置。

[0147] 在图8中,对应于HFR模式的图像合成单元152包括缓冲器181-R、缓冲器181-G、缓冲器181-B、未对准检测单元182和未对准校正单元183。

[0148] 缓冲器181-R是保持从内窥镜111的传感器161-R输出的R信号的缓冲器。缓冲器181-G是保持从内窥镜111的传感器161-G输出的G信号的缓冲器。缓冲器181-B是保持从内窥镜111的传感器161-B输出的B信号的缓冲器。

[0149] 例如,在从时间t1至时间t2的周期中获得的G信号在以上描述的图7的A中的HFR模

式的时序图中的时间 t_2 时使用的情况下,G信号保持在缓冲器181-G中,并且暂时接近G信号的R信号和B信号分别保持在缓冲器181-R和缓冲器181-B中。

[0150] 分别保持在缓冲器181-R、缓冲器181-G和缓冲器181-B中的R信号、G信号和B信号由未对准检测单元182和未对准校正单元183读取。

[0151] 未对准检测单元182将块匹配、互相关等应用于分别从缓冲器181-R、缓冲器181-G和缓冲器181-B读取的R信号、G信号和B信号,从而为每一个像素检测每一个信号的未对准量。未对准检测单元182将每一个检测到的信号的未对准量供应至未对准校正单元183。

[0152] 未对准校正单元183接收来自未对准检测单元182的分别从缓冲器181-R、缓冲器181-G和缓冲器181-B读取的R信号、G信号和B信号的输入,以及与这些信号同步的单独信号的未对准量的输入。

[0153] 基于来自未对准检测单元182的每一个信号的未对准量,未对准校正单元183为分别从缓冲器181-R、缓冲器181-G和缓冲器181-B读取的R信号、G信号和B信号的每一个像素执行未对准校正。未对准校正单元183将通过未对准校正彼此对准的R信号、G信号和B信号作为RGB信号(输出图像)共同输出。

[0154] 以此方式,因为要合成(R信号、G信号和B信号)的图像不是在合成具有接近的成像时间的RGB平面图像时在相同时序中捕捉的图像,因此存在该图像中包括的主体移动的可能性。因此,CCU 101的图像合成单元152(图8)使用未对准检测单元182和未对准校正单元183处理在每一个缓冲器181中缓冲的R信号、G信号和B信号,以便执行校正以实现已经移动的主体的位置的对准。利用这种配置,在HFR模式中,例如,可以作为高清晰度模式的两倍的120fps的时序输出一个输出图像。

[0155] (图像合成处理流程)

[0156] 接下来,将参考图9中的流程图描述根据第一实施方式的图像合成处理流程。

[0157] 在步骤S101中,处理模式确定单元151接收从CCU 101的外部输入的外部信号。

[0158] 应注意,例如,要提供的外部信号包括对应于手术者等的处理模式切换操作的操作信号、从光源装置102(图1)供应的光源切换信号、或者表示能量治疗工具112的电源开关的信号。

[0159] 在步骤S102中,处理模式确定单元151参考提前存储的对应表确定对应于通过在步骤S101的处理中接收的外部信号指定的手术场景的处理模式。

[0160] 例如,在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下,处理模式确定单元151参考图4中的对应表确定对应于手术场景的处理模式。此外,例如,在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下,处理模式确定单元151参考图6中的对应表确定对应于手术场景的处理模式。

[0161] 在步骤S103中,传感器控制单元162基于通过在步骤S102中的处理所确定的处理模式控制传感器161。传感器161在传感器控制单元162的控制下输出图像信号(体内图像的图像信号)。

[0162] 例如,在应用单芯片传感器161-1的情况下,传感器控制单元162控制对应于处理模式的单芯片像素偏移。更具体地,传感器控制单元162在处理模式是高清晰度模式的情况下通过单芯片传感器161-1打开像素偏移处理,同时,在处理模式被设置为除了高清晰度模式之外的模式的情况下该单元通过单芯片传感器161-1关闭像素偏移处理。

[0163] 此外,例如,在应用三芯片传感器161-3的情况下,传感器控制单元162根据处理模式执行内窥镜111的快门控制。更具体地,在处理模式是HFR模式的情况下,传感器控制单元162控制与高清晰度模式的情况相比的暴露时间减半并且通过快门速度控制每一个RGB平面的成像时序偏移以便为每一个RGB平面在偏移时序时实现成像。

[0164] 在步骤S104中,图像合成单元152经由摄像机电缆获得从内窥镜111(它的传感器161)输出的图像信号。

[0165] 在步骤S105中,图像合成单元152基于通过步骤S102中的处理确定的处理模式合成(处理)通过步骤S104中的处理获得的图像信号。通过步骤S105的处理获得的输出图像以预定帧频输出。

[0166] 例如,在应用单芯片传感器161-1的情况下,图像合成单元152执行对应于处理模式的预定图像处理。更具体地,例如,在处理模式是NR模式的情况下,图像合成单元152执行添加通过四次拍摄成像获得的图像信号的图像处理。

[0167] 此外,例如,在应用三芯片传感器161-3的情况下,图像合成单元152执行对应于处理模式的预定图像处理。更具体地,例如,在处理模式是高清晰度模式的情况下,图像合成单元152执行合成R信号、G信号和B信号的图像处理。此外,如上所述,在处理模式是HFR模式的情况下,图像合成单元152使用图8中示出的配置执行参考图8描述的处理。

[0168] 在步骤S106中,确定是否完成该处理。在步骤S106中确定该处理未完成的情况下,该处理返回至步骤S101以重复后续处理。此外,在步骤S106中确定处理已完成的情况下,图9中的第一实施方式的图像合成处理完成。

[0169] 以上已经描述了根据第一实施方式的图像合成处理流程。在图像合成处理中,处理模式确定单元151参考对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于通过外部信号指定的手术场景的处理模式,然后,传感器控制单元162和图像合成单元152执行对应于通过处理模式确定单元151确定的处理模式的处理。即,通过对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于手术场景的适当的处理模式并且执行对应于处理模式的处理,使得可以根据手术场景将最佳的视频图像提供至手术者。

[0170] <3. 第二实施方式:通过场景识别确定处理模式>

[0171] 同时,第一实施方式描述了手术场景通过从CCU 101外部输入的外部信号指定以便参考对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于手术场景的处理模式的情况。作为指定手术场景的方法,除了使用外部信号的方法之外,例如,可允许使用其中在输出图像(术中图像)上执行场景识别处理以根据场景识别结果指定手术场景的方法。

[0172] 因此,通过输出图像(术中图像)上的场景识别处理指定手术场景的方法将描述为第二实施方式。

[0173] (CCU和内窥镜的示例性配置)

[0174] 图10是示出了根据第二实施方式的CCU 101和内窥镜111的详细的示例性配置的示图。应注意,在图10中的CCU 101和内窥镜111中,相同的参考标号被给予对应于图2中的CCU 101和内窥镜111的框,并且根据情况将省略它的重复描述。

[0175] 具体地,图10中的CCU 101与图2中的CCU 101的不同在于场景识别单元153在图像合成单元152接下来的阶段提供,并且通过场景识别单元153获得的场景识别结果被反馈至处理模式确定单元151。应注意,图10中的内窥镜111和图2中的内窥镜111具有相同配置。

[0176] 在图10的CCU 101中,从图像合成单元152输出的输出图像(图像信号)被输入至场景识别单元153。场景识别单元153在来自图像合成单元152的输出图像(术中图像)上执行场景识别处理。通过场景识别处理,从输出图像(术中图像)识别预定场景,并且自动区分手术场景。随后,在场景识别处理中获得的场景识别结果(手术场景区分结果)被反馈至处理模式确定单元151。

[0177] 应注意,例如,从场景识别单元153反馈至处理模式确定单元151的场景识别结果(手术场景区分结果)可以包括以下信息。

[0178] 即,例如,可以包括作为对应于输出图像(术中图像)上的RGB柱形图的分布分析的窄带成像(NBI)、荧光观察或正常观察的手术场景区分结果。此外,例如,可以包括作为对应于输出图像(术中图像)中包括的线或缝合针的检测的缝合的手术场景区分结果。

[0179] 此外,例如,可以包括作为对应于输出图像(术中图像)的帧差或运动矢量的检测的观测仪器移动的手术场景区分结果。此外,例如,可以包括作为对应于输出图像(术中图像)中包括的镊子135的检测以及镊子135的运动检测的剥离(正常剥离或细致剥离)的手术场景区分结果。

[0180] 应注意,本文中列出的手术场景区分结果是说明性的,并且例如,可允许使得使用已知图像分析处理获得的另一个场景识别结果反馈至处理模式确定单元151。

[0181] 对应于输出图像(术中图像)的场景识别结果(手术场景的区分结果)以预定时序从场景识别单元153输入至处理模式确定单元151。

[0182] 在场景识别结果已经从场景识别单元153输入的情况下,处理模式确定单元151参考提前存储的对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于通过场景识别结果(手术场景区分结果)指定的手术场景的处理模式。处理模式确定单元151将所确定的处理模式供应至图像合成单元152以及供应至内窥镜111的传感器控制单元162。

[0183] 传感器控制单元162基于从处理模式确定单元151供应的处理模式控制传感器161。此外,基于从处理模式确定单元151供应的处理模式,图像合成单元152经由摄像机电缆在从内窥镜111(它的传感器控制单元162)供应的图像信号上执行预定图像处理。

[0184] (图像合成处理流程)

[0185] 接下来,将参考图11中的流程图描述根据第二实施方式的图像合成处理流程。

[0186] 在步骤S151中,确定内窥镜手术系统10的处理是否已经开始。在步骤S151中确定处理已经开始的情况下,该处理进行至步骤S152。

[0187] 在步骤S152中,处理模式确定单元151确定初步处理模式,并且将所确定的初步处理模式供应至图像合成单元152和传感器控制单元162。

[0188] 即,例如,要确定提前设置的初步处理模式,因为场景识别单元153不可以在内窥镜手术系统10(它的CCU 101)中开始处理之后马上从图像合成单元152获得输出图像(术中图像),并且场景识别结果(手术场景区分结果)不可以反馈至处理模式确定单元151。

[0189] 在步骤S151中确定该处理还没开始的另一个情况下,该处理进行至步骤S153。在步骤S153中,场景识别单元153在对应于来自图像合成单元152的图像信号的输出图像(术中图像)上执行场景识别处理。

[0190] 利用步骤S153中的该处理,从输出图像(术中图像)识别预定场景并且自动区分手术场景。随后,在步骤S153的处理中获得的场景识别结果(手术场景区分结果)被反馈至处

理模式确定单元151。

[0191] 在步骤S154中,处理模式确定单元151参考提前存储的对应表确定对应于通过在步骤S153的处理中获得的场景识别结果(手术场景区分结果)指定的手术场景的处理模式。

[0192] 例如,在内窥镜111的成像系统中应用单芯片传感器161-1的情况下,处理模式确定单元151参考图4中的对应表确定对应于作为反馈获得的手术场景区分结果的处理模式。此外,例如,在内窥镜111的成像系统中应用三芯片传感器161-3的情况下,处理模式确定单元151参考图6中的对应表确定对应于作为反馈获得的手术场景区分结果的处理模式。

[0193] 类似于图9的步骤S103至步骤S105,在步骤S155至步骤S157中,传感器控制单元162基于通过步骤S154中的处理确定的处理模式控制传感器161,并且基于通过步骤S154中的处理确定的处理模式通过图像合成单元152合成(处理)图像信号。在步骤S157的处理中获得的输出图像以预定帧频输出。

[0194] 在步骤S158中,确定是否完成该处理。在步骤S158中确定该处理未完成的情况下,该处理返回至步骤S151以重复后续处理。此外,在步骤S158中确定处理已完成的情况下,图11中的第二实施方式的图像合成处理完成。

[0195] 以上已经描述了根据第二实施方式的图像合成处理流程。在这个图像合成处理中,处理模式确定单元151参考对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于通过场景识别结果(手术场景区分结果)指定的手术场景的处理模式,然后,传感器控制单元162和图像合成单元152执行通过处理模式确定单元151确定的处理模式的处理。即,通过对应表(例如,图4或图6中的对应表)确定对应于手术场景的适当的处理模式并且执行对应于处理模式的处理,使得可以根据手术场景将最佳的视频图像提供至手术者。

[0196] <4. 变形例>

[0197] (通过计划确定处理模式)

[0198] 尽管以上描述是根据外部信号或通过场景识别指定的手术场景确定处理模式的情况,但是处理模式确定方法可包括例如根据提前创建的手术方案确定适当的处理模式的方法。具体地,例如,可允许使用三维模型执行手术的细节的初步计划以便使每一个手术部位(病变部位)与处理模式相关联(例如,使高清晰度模式与用于某个病变部位的治疗相关联)。在这个计划之下,在从输出图像(术中图像)检测用于目标手术部位(病变部位)的治疗的未来实现的情况下,足以转换为与手术部位(病变部位)相关联的处理模式。

[0199] <5. 计算机的配置>

[0200] 可以在硬件中或者利用软件执行以上描述的一系列处理(例如,图像合成处理)。在利用软件执行一系列处理的情况下,软件中包括的程序被安装在计算机中。在本文中,例如,计算机包括专用硬件中结合的计算机、以及在其上可以执行各种类型的功能的通用个人计算机。

[0201] 图12是示出了在其上通过程序执行以上描述的一系列处理的计算机的硬件的示例性配置的框图。

[0202] 在计算机200中,中央处理单元(CPU)201、只读存储器(ROM)202、随机存取存储器(RAM)203经由总线204彼此相互连接。总线204进一步与输入/输出接口205连接。输入/输出接口205与输入单元206、输出单元207、记录单元208、通信单元209和驱动器210连接。

[0203] 输入单元206包括键盘、鼠标、麦克风等。输出单元207包括显示器、扬声器等。记录

单元208包括硬件、非易失性存储器等。通信单元209包括网络接口等。驱动器210驱动可移动介质211,包括磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等。

[0204] 在如上配置的计算机200上,通过操作执行一系列上述处理使得CPU201例如经由输入/输出接口205和总线204将存储在记录单元208中的程序加载到RAM 203上并且执行该程序。

[0205] 例如,可以将通过计算机200(CPU 201)执行的程序记录,并提供在诸如封装介质的可移除介质211中。可替换地,可以经由包括局域网、因特网和数字卫星广播的有线或无线传输介质提供程序。

[0206] 在计算机200中,通过将可移除介质211附接至驱动器210,程序可以经由输入/输出接口205安装在记录单元208中。此外,程序可以在通信单元209经由有线或无线传输介质接收,并且被安装在记录单元208中。可替换地,程序可以提前安装在ROM 202或记录单元208中。

[0207] 应注意,通过计算机200执行的程序可以是以本说明书中描述的顺序的时间序列中处理的程序,或者可以是同时或在诸如调用的需求时序中处理的程序。

[0208] 应注意,在本说明书中,描述使得计算机200执行各种类型的处理所需要的程序的处理步骤不必以流程图中描述的顺序连续处理。处理步骤可包括同时或单独(例如,并行处理或由对象处理)执行的步骤。

[0209] 此外,该程序可以通过一个计算机进行处理或者可以利用多个计算机的分布式处理进行操作。此外,该程序可以传输至远程计算机并且由远程计算机执行。

[0210] 此外,在本说明书中,该系统表示多个组成部分集(设备、模块(部分)等)。换言之,全部组成部分可以在相同的壳体中,但是它们不必在相同的壳体中。因此,容纳在单独壳体中的经由网络连接的多个装置可以是一个系统。其中多个模块容纳在一个壳体中的装置也可以是一个系统。

[0211] 应注意,本技术的实施方式不局限于上述实施方式但是可以在本技术的范围内以各种方式进行修改。例如,本技术可以配置为云计算的形式,其中,一个功能在多个设备之中用于处理的合作中经由网络共享。

[0212] 此外,以上流程图中描述的每一个步骤可以在一个装置上执行或者通过用于处理的多个装置共享。此外,在一个步骤包括多个处理阶段的情况下,一个步骤中包括的多个处理阶段可以在一个装置上执行或者可以由多个装置共享。

[0213] 应注意,本技术可以配置如下。

[0214] (1) 一种信息处理装置,包括:

[0215] 处理模式确定单元,根据手术场景确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式,成像装置包括布置为能够进行像素偏移处理的成像元件;以及

[0216] 处理单元,根据处理模式处理从成像装置输出的图像。

[0217] (2) 根据项(1)所述的信息处理装置,

[0218] 其中,成像装置包括控制单元,控制单元根据处理模式控制成像元件,并且

[0219] 处理模式确定单元将处理模式供应至控制单元。

[0220] (3) 根据项(1)或(2)所述的信息处理装置,

[0221] 其中,处理模式包括能够通过像素偏移处理提供具有比通过成像元件捕捉的体内

图像更高的清晰度的高清晰度图像的模式。

[0222] (4) 根据项 (3) 所述的信息处理装置，

[0223] 其中，处理模式进一步包括能够提供具有比通过成像元件捕捉的体内图像更少的噪声的图像的模式以及能够提供其中运动比在通过成像元件捕捉的体内图像中显得更平稳的图像的模式中的至少一个。

[0224] (5) 根据项 (1) 至 (3) 中任一项所述的信息处理装置，

[0225] 其中，成像装置包括至少三个成像元件。

[0226] (6) 根据项 (1) 至 (5) 中任一项所述的信息处理装置，

[0227] 其中，模式确定单元根据从外部输入的外部信号确定处理模式。

[0228] (7) 根据项 (6) 所述的信息处理装置，其中，模式确定单元根据通过手术者执行的转换处理模式的操作确定处理模式。

[0229] (8) 根据项 (6) 所述的信息处理装置，

[0230] 其中，模式确定单元根据从治疗工具装置输出的表示治疗工具的电源开关的信号确定处理模式。

[0231] (9) 根据项 (6) 所述的信息处理装置，

[0232] 其中，模式确定单元根据从光源装置输出的光源转换信号确定处理模式。

[0233] (10) 根据项 (1) 所述的信息处理装置，

[0234] 其中，模式确定单元根据提前创建的手术方案确定处理模式。

[0235] (11) 根据项 (10) 所述的信息处理装置，

[0236] 其中，模式确定单元根据提前在手术方案中计划的每一个手术部位的处理模式确定处理模式。

[0237] (12) 根据项 (1) 至 (5) 中任一项所述的信息处理装置，进一步包括场景识别单元，该场景识别单元基于从成像装置输出的图像识别预定场景，

[0238] 其中，模式确定单元基于通过场景识别单元获得的识别结果确定处理模式。

[0239] (13) 根据项 (4) 所述的信息处理装置，

[0240] 其中，成像装置包括控制单元，该控制单元根据处理模式控制成像元件，

[0241] 处理模式包括：

[0242] 第一模式，其中，不执行像素偏移处理，并且将通过成像元件捕捉的体内图像以不变帧频输出；

[0243] 第二模式，其中，执行像素偏移处理，并且将通过像素偏移处理获得的图像与第一模式中的帧频相同的帧频输出，该图像具有比通过成像元件捕捉的体内图像更高的清晰度；

[0244] 第三模式，其中，不执行像素偏移处理，并且将通过在预定时间内多次拍摄成像获得的图像以高于第一模式中的帧频的帧频输出；以及

[0245] 第四模式，其中，不执行像素偏移处理，并且添加通过在预定时间内的多次拍摄成像获得的图像，然后以与第一模式中的帧频相同的帧频输出，并且

[0246] 适于提供具有比通过成像元件捕捉的体内图像更高的清晰度的图像以及具有比通过成像元件捕捉的体内图像更少的噪声的图像中的一个的手术场景与第二模式和第四模式中的一个相关联，并且适于提供其中运动在比通过成像元件捕捉的体内图像中显得更

平稳的图像的手术场景与第三模式相关联。

[0247] (14) 根据项(4)所述的信息处理装置，

[0248] 其中，成像装置包括至少三个成像元件，

[0249] 处理模式包括：

[0250] 第一模式，其中，每一个RGB平面图以相同时间成像，并且将通过RGB平面图像获得的且具有比通过成像元件捕捉的体内图像更高的清晰度的图像以不变帧频输出；以及

[0251] 第二模式，其中，每一个RGB平面图在不同时序中成像，并且将通过合成在偏移的成像时序捕捉的RGB平面图像之中的具有接近的成像时间的RGB平面图像获得的图像以比第一模式更高的帧频输出，并且

[0252] 适于提供具有比通过成像元件捕捉的体内图像更高的清晰度的图像的手术场景与第一模式相关联，并且适于提供其中运动在比通过成像元件捕捉的体内图像中显得更平稳的图像的手术场景与第二模式相关联。

[0253] (15) 根据项(1)至(14)中任一项所述的信息处理装置，

[0254] 其中，处理模式确定单元存储将手术场景与处理模式相关联的表，并且

[0255] 参考表确定处理模式。

[0256] (16) 根据项(3)所述的信息处理装置，

[0257] 其中，高清晰度图像是具有3840或更高的水平分辨率的图像。

[0258] (17) 一种信息处理装置的信息处理方法，该方法包括以下步骤：

[0259] 根据手术场景通过信息处理装置确定通过成像装置捕捉的体内图像的处理模式，该成像装置包括布置为能够进行像素偏移处理的成像元件；并且

[0260] 通过信息处理装置根据处理模式处理从成像装置输出的图像。

[0261] (18) 一种包括内窥镜和信息处理装置的内窥镜系统，

[0262] 其中，内窥镜包括：

[0263] 成像元件，布置为能够进行像素偏移处理；以及

[0264] 控制单元，控制成像元件，

[0265] 信息处理装置包括：

[0266] 处理模式确定单元，根据手术场景确定通过内窥镜捕捉的体内图像的处理模式；以及

[0267] 处理单元，根据处理模式处理从内窥镜输出的图像，以及

[0268] 控制单元根据处理模式控制成像元件。

[0269] 参考符号列表

[0270] 10内窥镜手术系统，101CCU，102光源装置，103治疗工具装置，104气腹装置，105显示装置，106记录器，107打印机，111内窥镜，112能量治疗工具，121脚踏开关，131至134套管针，135镊子，151处理模式确定单元，152图像合成单元，153场景识别单元，161传感器，161-1单芯片传感器，161-3三芯片传感器，162传感器控制单元，181-R、181-G、181-B缓冲器，182未对准检测单元，183未对准校正单元，200计算机，201CPU

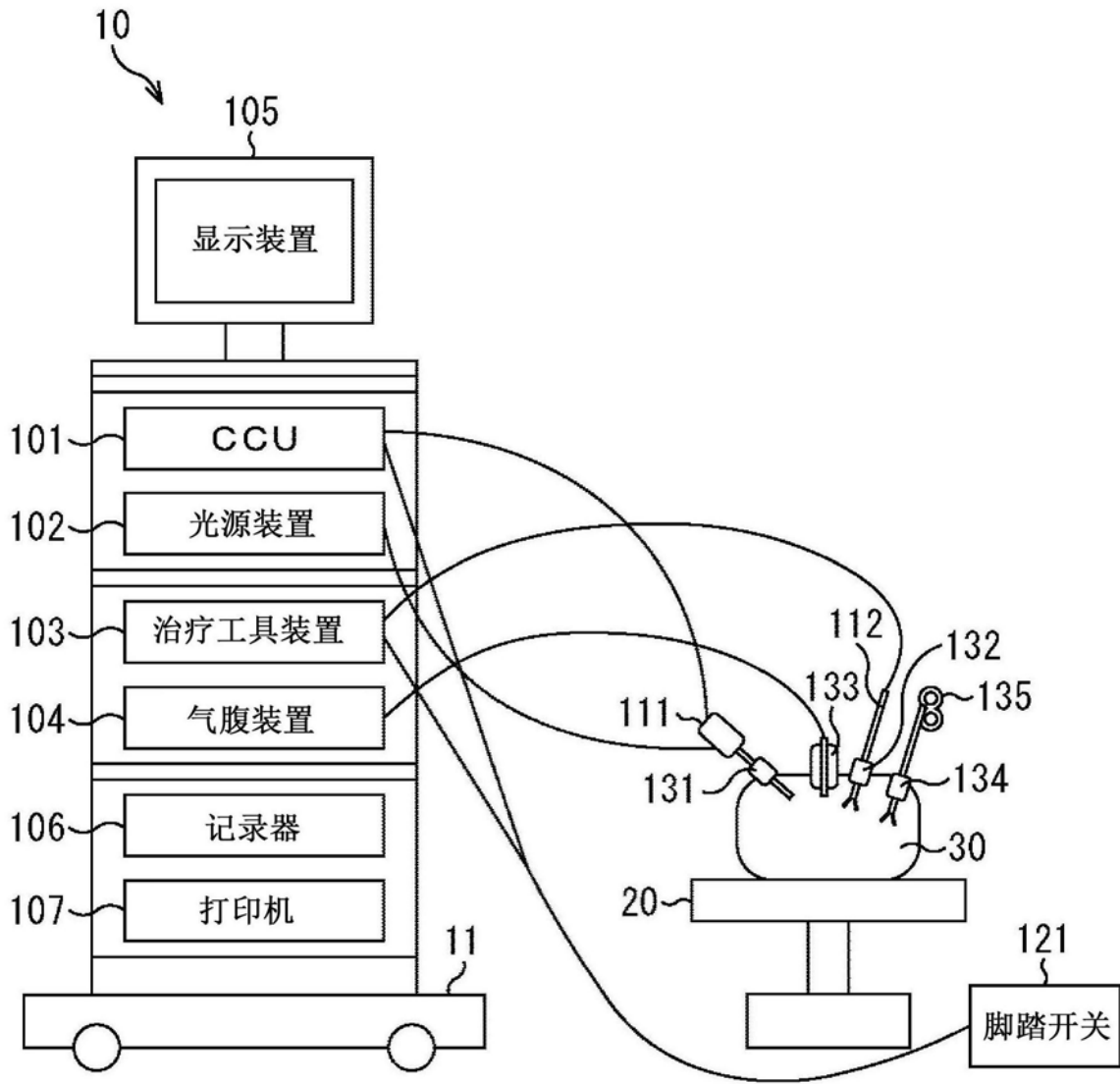


图1

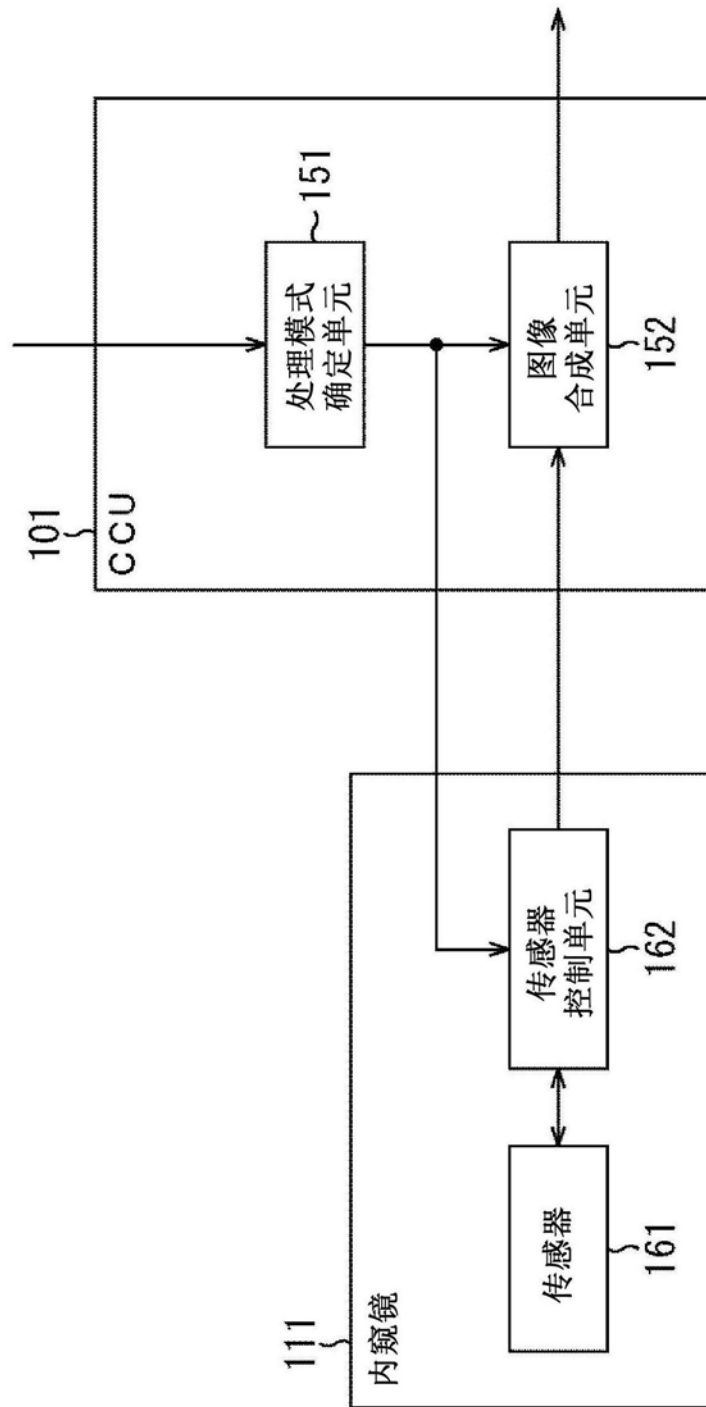


图2

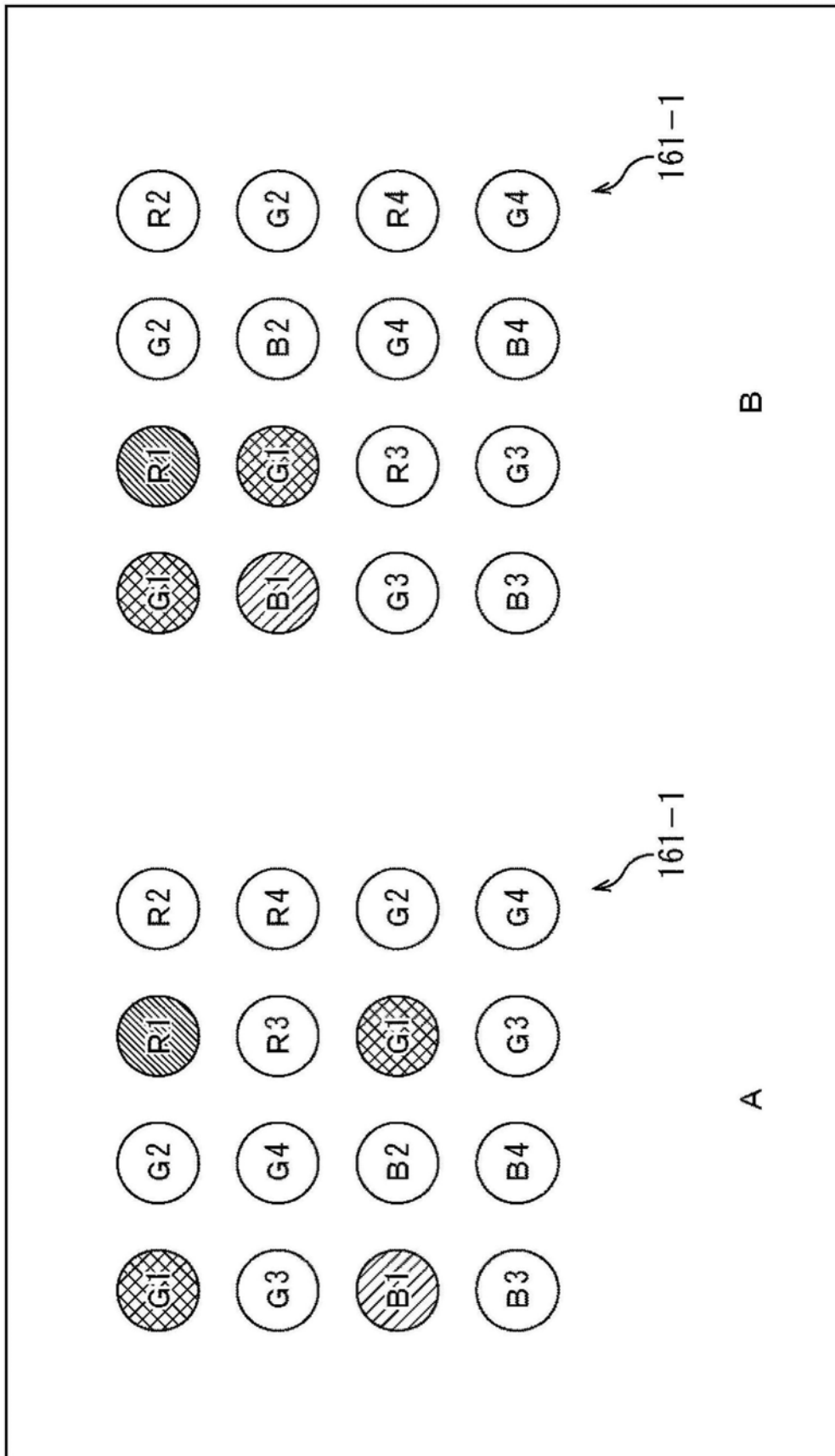


图3

手术场景	处理模式
NBI 和 荧光观察	高清晰度模式和 NR 模式
缝合	高清晰度模式
观测仪器移动	HFR 模式
细致剥离	高清晰度模式
正常剥离	HFR 模式
其他场景	正常模式

图4

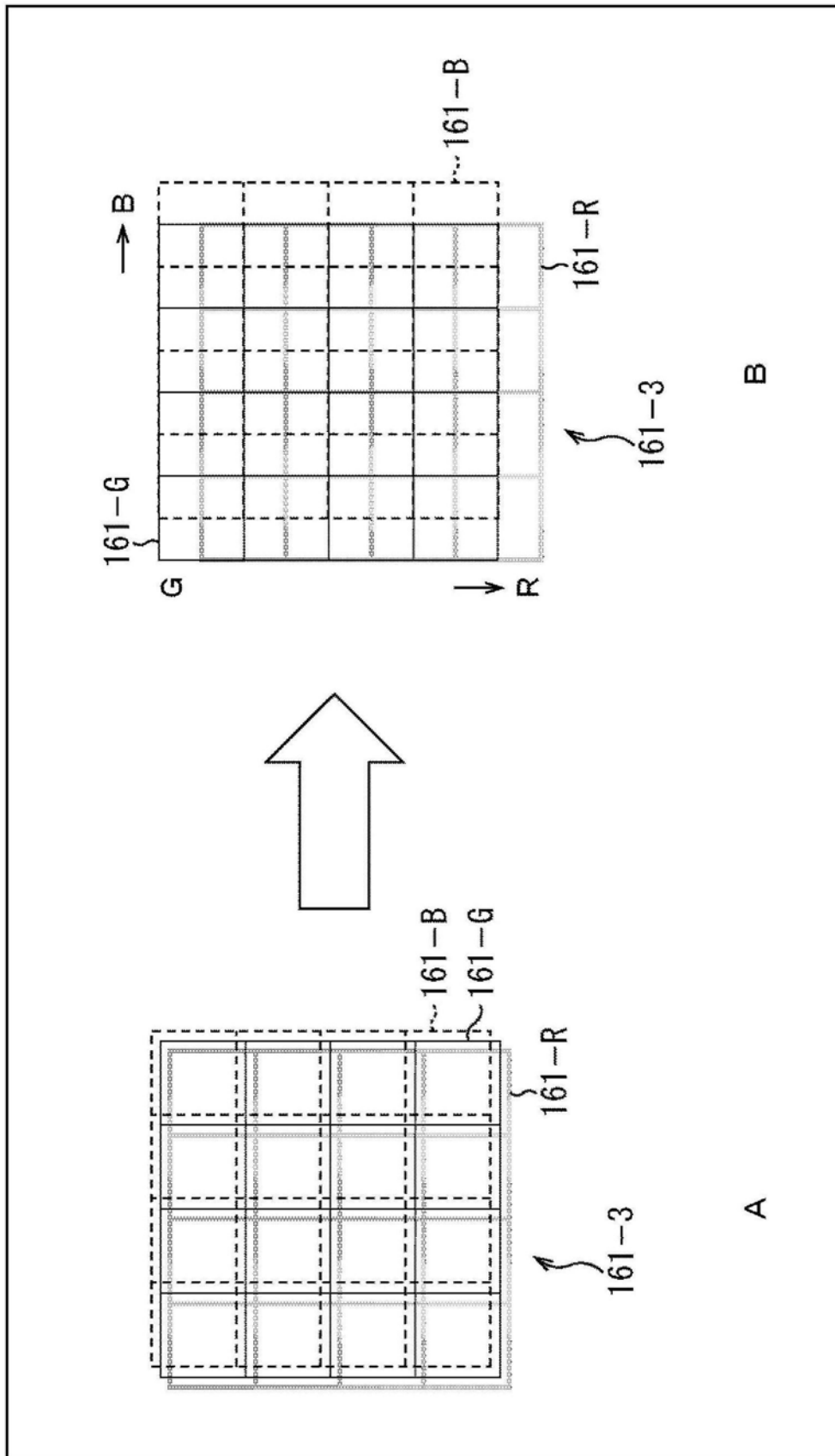


图5

手术场景	处理模式
NBI 和 荧光观察	高清晰度模式
缝合	高清晰度模式
观测仪器移动	HFR 模式
细致剥离	高清晰度模式
正常剥离	HFR 模式
其他场景	(正常模式)

图6

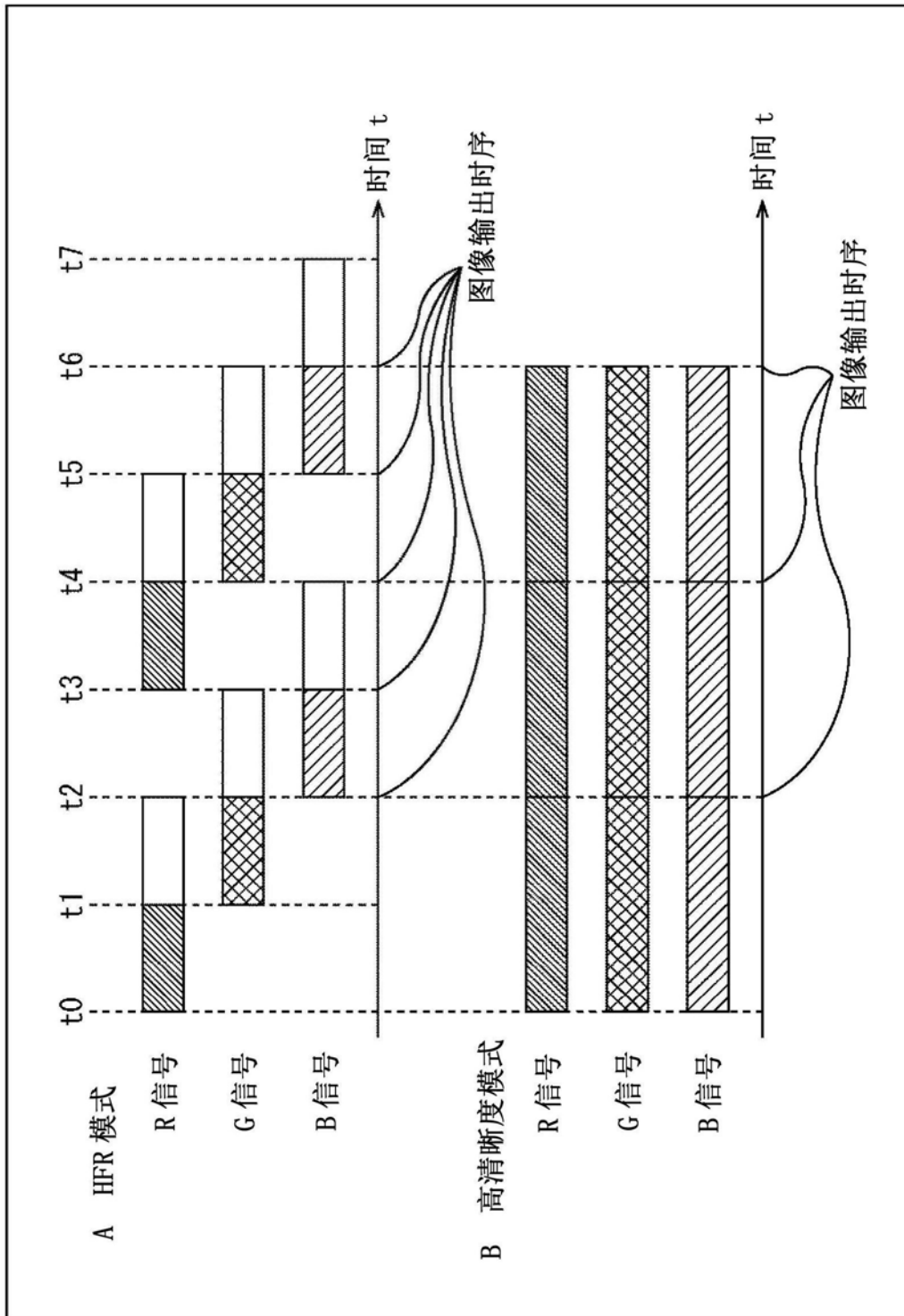


图7

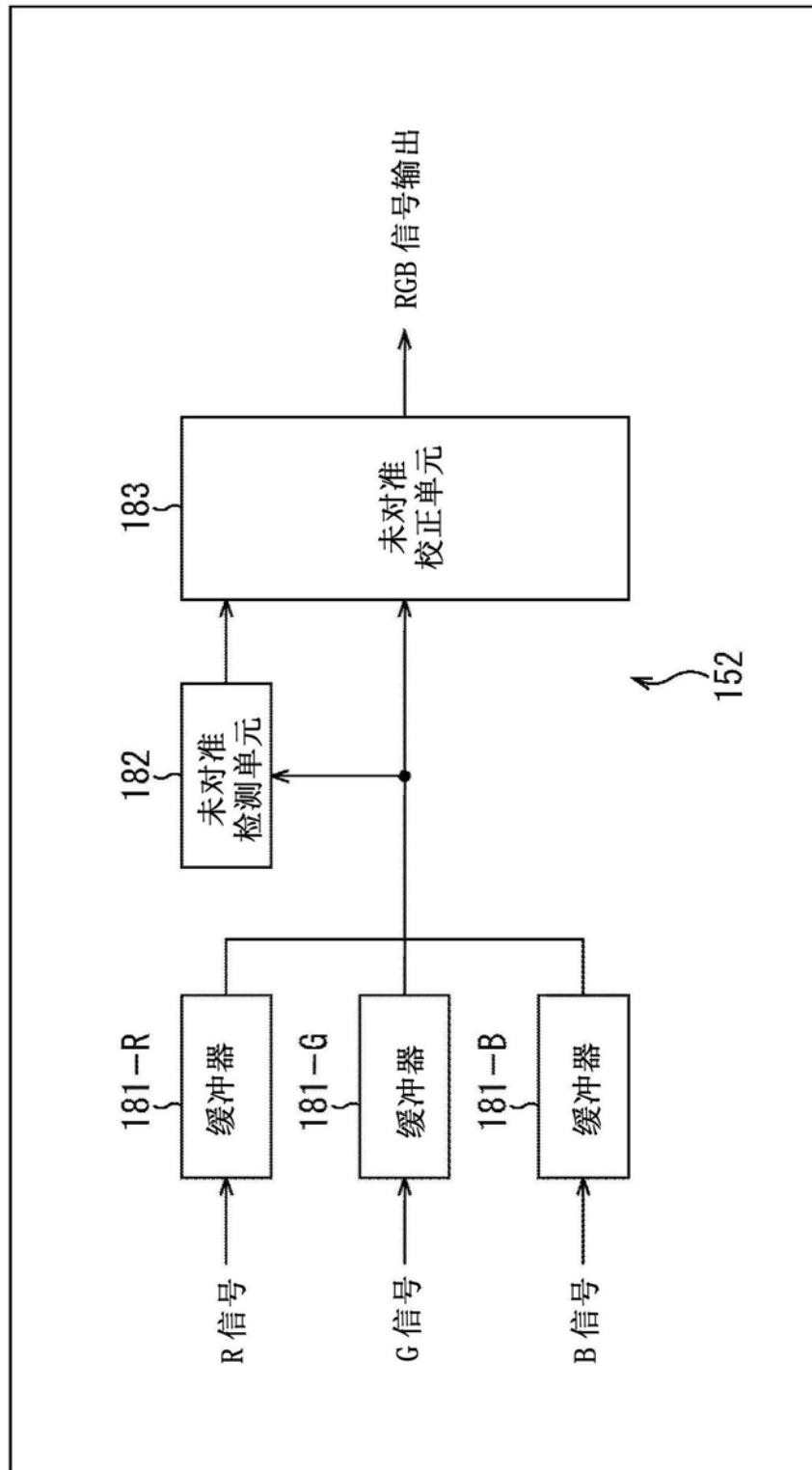


图8

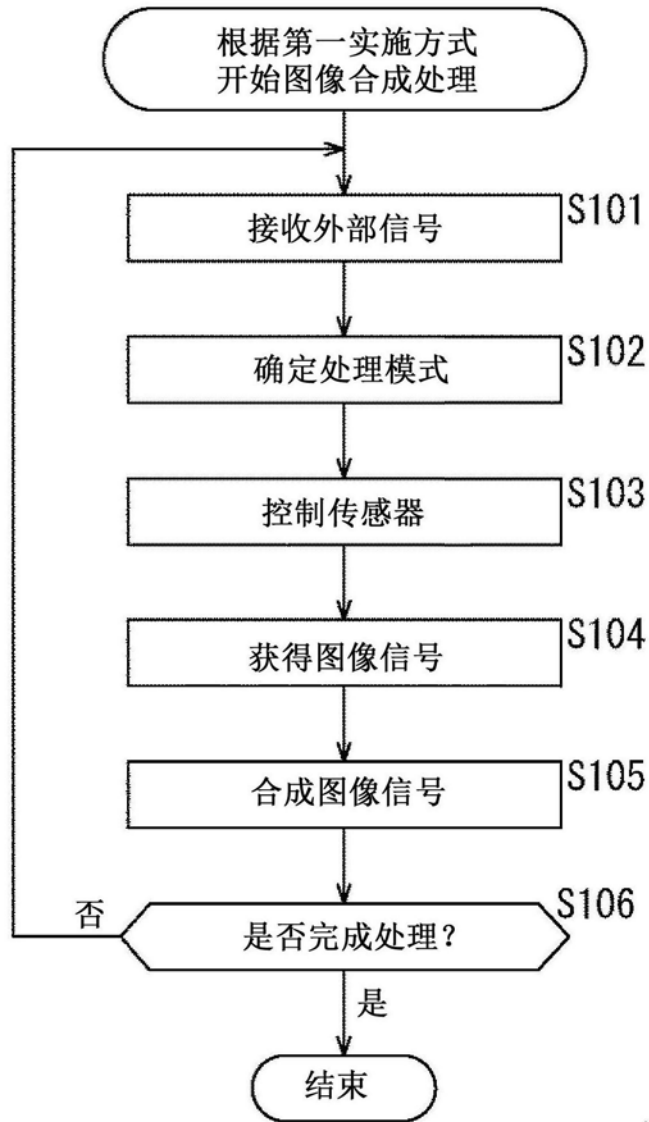


图9

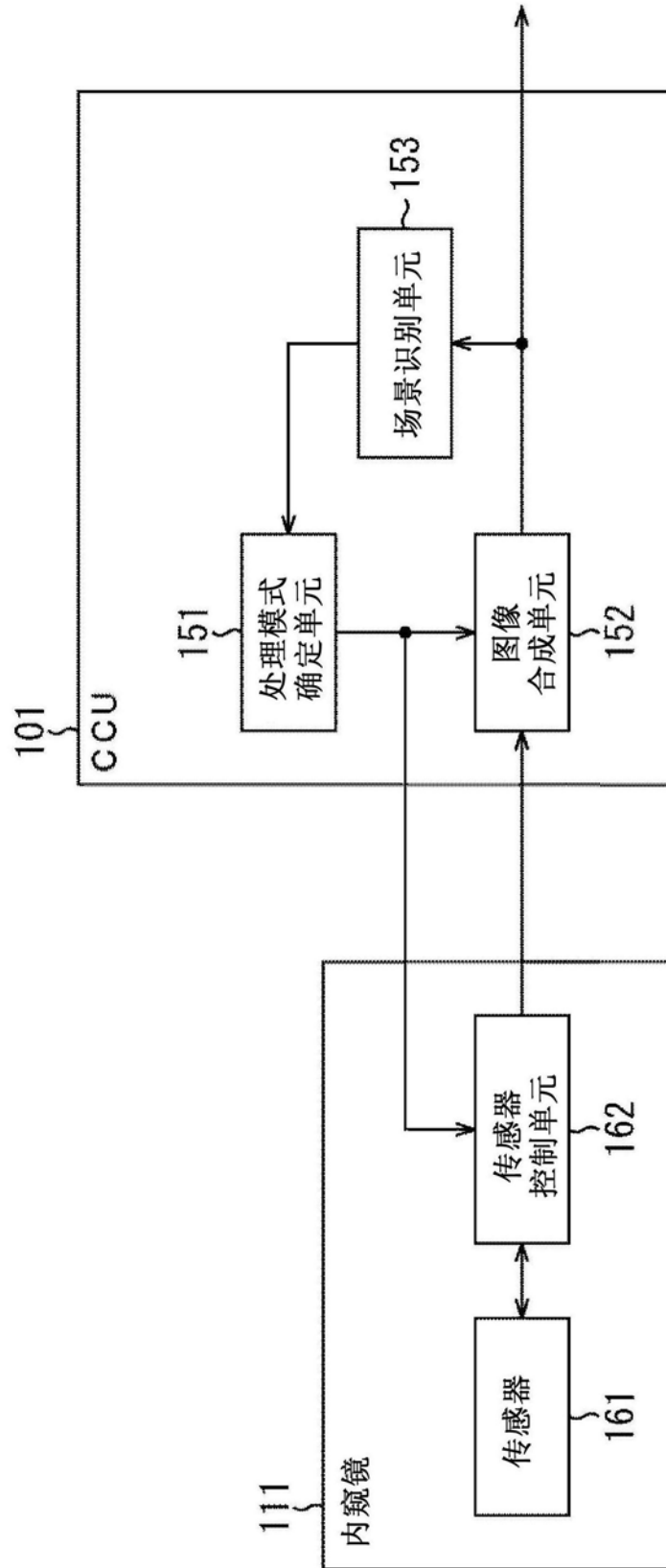


图10

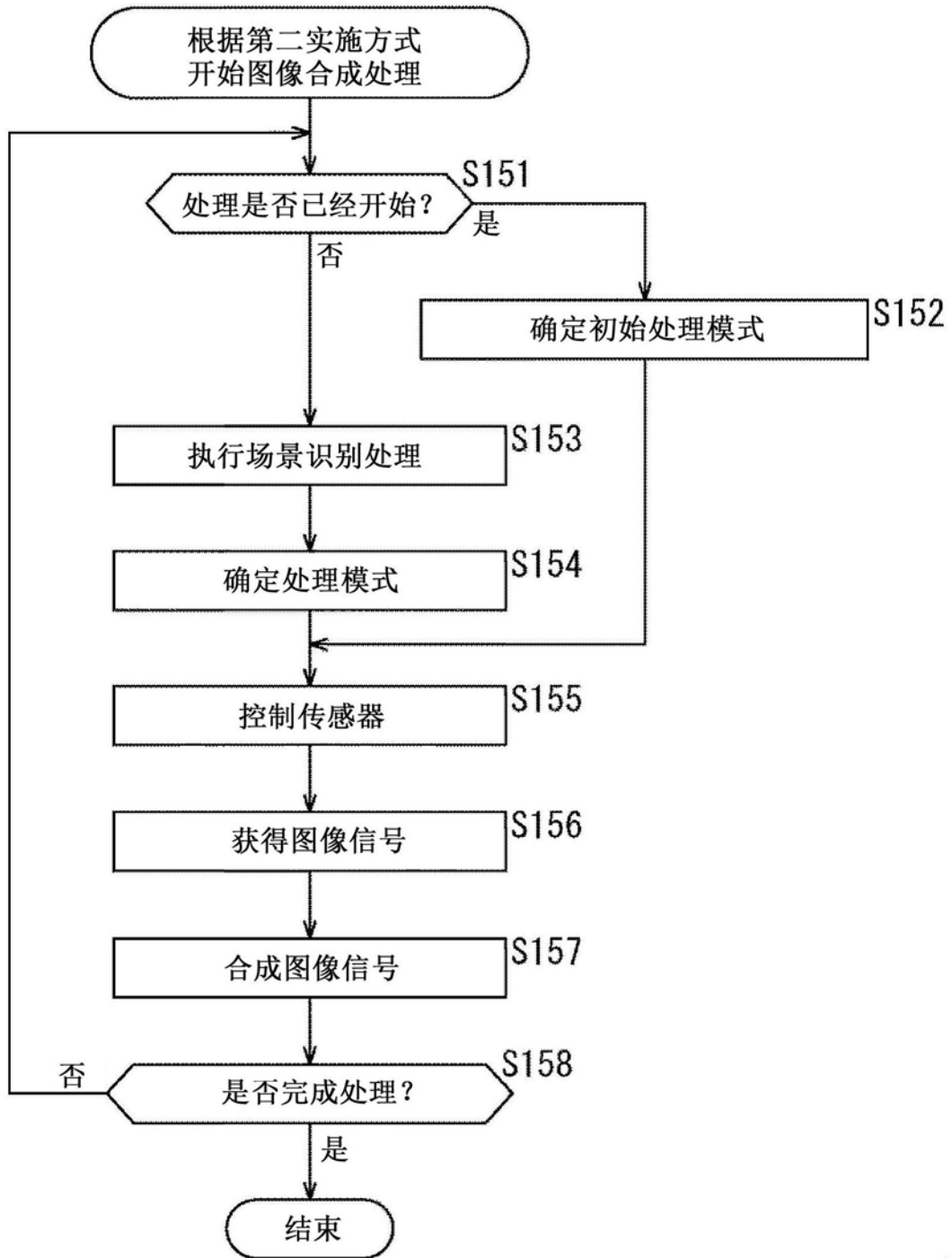


图11

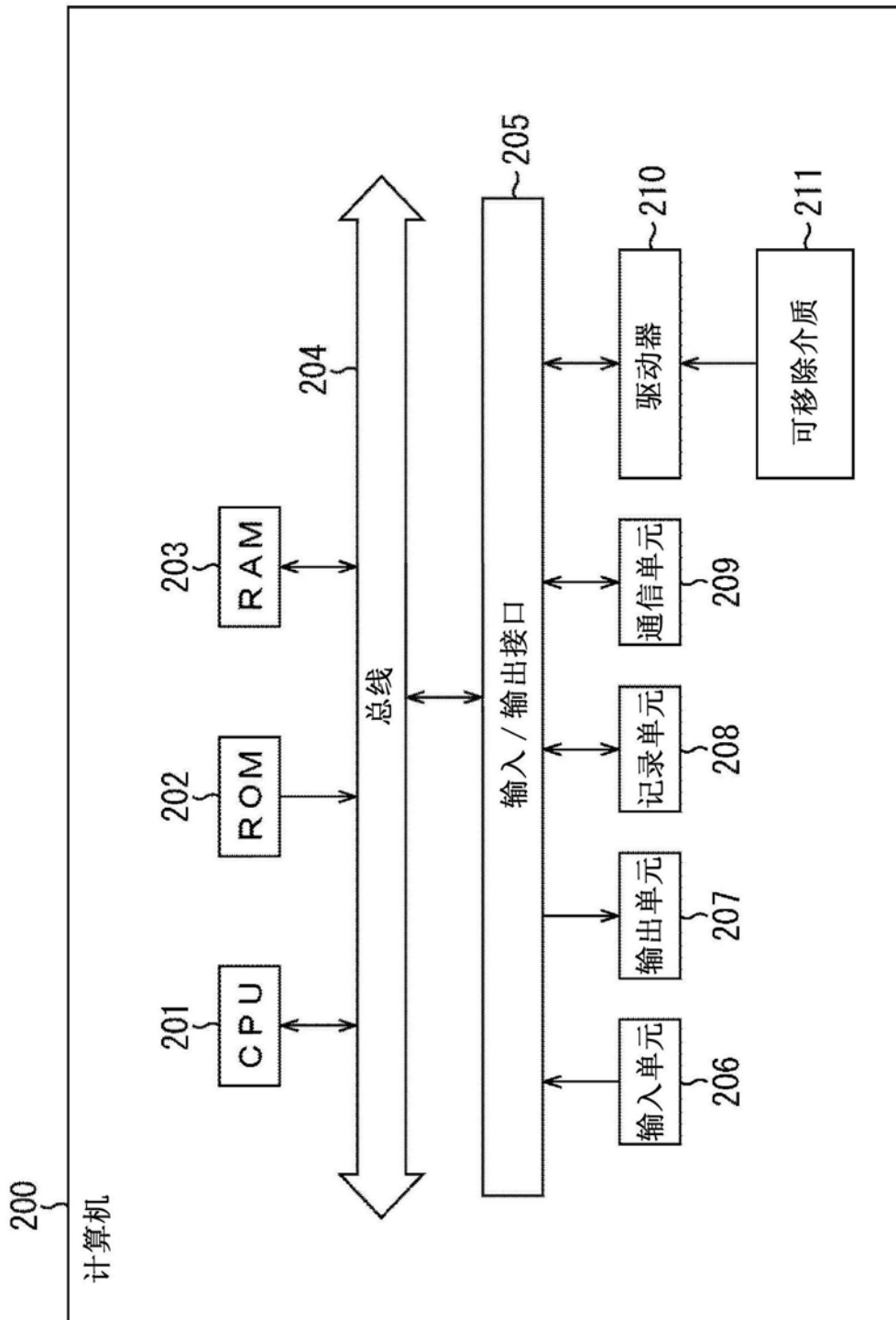


图12