



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106102553 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201580012938.8

(22)申请日 2015.09.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106102553 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(30)优先权数据

2014-183511 2014.09.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/075216 2015.09.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/039270 JA 2016.03.17

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 本田一树 仓康人 铃木健夫

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 102469912 A, 2012.05.23,

CN 101631200 A, 2010.01.20,

JP 2007190060 A, 2007.08.02,

WO 2013047215 A1, 2013.04.04,

US 2001019363 A1, 2001.09.06,

CN 103860129 A, 2014.06.18,

CN 103561632 A, 2014.02.05,

CN 101834996 A, 2010.09.15,

CN 103299238 A, 2013.09.11,

审查员 李坤

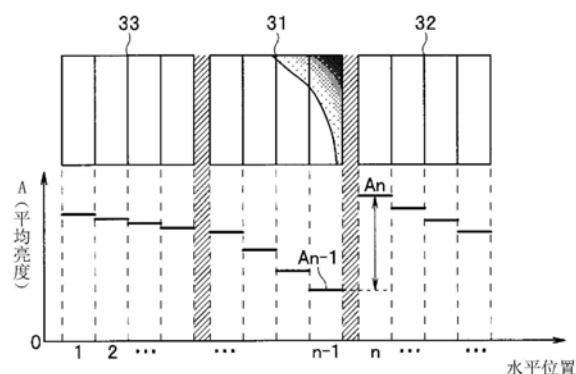
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

内窥镜系统、内窥镜系统的工作方法

(57)摘要

内窥镜系统具有:图像构成部(20),其根据与同一被检体内的不同的区域对应的摄像信号构成第一图像和第二图像;亮度检测部(22),其检测第一图像和第二图像的亮度;以及亮度控制部(23),其对至少一方的图像的亮度进行调节,以使得第一图像和第二图像的相邻部分的亮度差在阈值以下。



1. 一种内窥镜系统,其特征在于,该内窥镜系统具有:

图像构成部,其根据与同一被检体内的不同的区域对应的摄像信号构成第一图像和第二图像;

亮度检测部,其检测所述第一图像和所述第二图像的亮度;以及

亮度控制部,其将相邻配置的所述第一图像和所述第二图像分别分割为多个区域,以分割得到的区域为单位,对所述第一图像和所述第二图像中的至少一方的亮度进行调节,以使得所述第一图像和所述第二图像隔着所述第一图像和第二图像的边界而相邻的两个区域的亮度差在阈值以下。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述亮度检测部进一步计算隔着所述第一图像与所述第二图像的边界而相邻的两个区域的各自的平均亮度,

所述亮度控制部根据所述平均亮度计算所述亮度差并与所述阈值作比较,进行所述亮度的调节。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述亮度控制部通过进行增益提高和增益降低中的任意一方而进行所述亮度的调节,以使得所述亮度差在所述阈值以下,其中,所述增益提高对隔着所述第一图像与所述第二图像的边界而相邻的两个区域中的所述平均亮度较低一方的区域的亮度进行提高,所述增益降低对所述平均亮度较高一方的区域的亮度进行降低,在进行了所述亮度的调节后的所述第一图像或所述第二图像内,对进行了所述亮度的调节后的区域的与所述边界相反一侧所相邻的区域也逐次进行所述亮度的调节。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述亮度控制部在隔着所述第一图像与所述第二图像的所述边界而相邻的所述两个区域中的所述平均亮度较低一方的区域的亮度在规定的下限亮度以上并且所述平均亮度较高一方的区域的亮度大于规定的上限亮度的情况下进行所述增益降低,在除此之外的情况下进行所述增益提高。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述亮度控制部对于不构成所述第一图像和所述第二图像中的任意图像的非图像像素不进行所述亮度的调节。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述亮度控制部将所述第一图像和所述第二图像分割为在水平方向上分割成多个而得到的纵长矩形状、在水平方向和垂直方向上分割成多个而得到的格子状或者在径向上分割成多个而得到的同心状的多个区域。

7. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜系统还具有:

第一照明部,其向所述被检体内的第一区域照射光;

第二照明部,其向所述被检体内的与所述第一区域不同的第二区域照射光;以及

照明控制部,其独立地控制所述第一照明部的光量和所述第二照明部的光量,

所述亮度控制部在进行了所述照明控制部的光量控制后,对所述第一图像和所述第二图像进行所述亮度的调节,其中,所述第一图像由与所述第一区域对应的第一摄像信号构

成,所述第二图像由与所述第二区域对应的第二摄像信号构成。

8. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜系统还具有图像输出部,该图像输出部根据所述图像构成部所构成的所述第一图像和所述第二图像相邻配置的图像而输出显示信号。

9. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述图像输出部输出所述显示信号作为用于使所述第一图像和所述第二图像显示于一个显示部的单一显示信号或者用于显示于多个显示部的多个显示信号。

10. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜系统还具有:

插入部,其被插入到所述被检体的内部;

第一被检体像取得部,其设置于所述插入部,取得与包含沿着所述插入部的长度方向的前方在内的所述被检体内的第一区域的第一被检体像相关的第一摄像信号;以及

第二被检体像取得部,其设置于所述插入部,取得与包含与所述插入部的长度方向交叉的侧方在内的所述被检体内的与所述第一区域不同的第二区域的第二被检体像相关的第二摄像信号,

所述图像构成部根据所述第一摄像信号构成所述第一图像,并且根据所述第二摄像信号构成所述第二图像。

11. 根据权利要求10所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一被检体像取得部朝向前方配置于所述插入部的前端部,

所述第二被检体像取得部被配置为朝向所述插入部的周向,

所述图像构成部构成所述相邻配置的图像。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第二被检体像取得部在所述插入部的周向上的多个角度位置配置有多个,取得与多个所述第二被检体像相关的多个第二摄像信号,

所述图像构成部构成如下的图像:基于所述第一摄像信号的所述第一图像配置在中心,基于多个所述第二摄像信号的多个所述第二图像配置在所述第一图像的周向上的所述多个角度位置。

13. 根据权利要求10所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一被检体像取得部朝向前方配置于所述插入部的前端部,

所述第二被检体像取得部以能够取得与周向上的规定的角度范围的所述第二被检体像相关的所述第二摄像信号的方式配置于所述插入部的周面部,

所述图像构成部将所述第一图像构成为圆形状,将所述第二图像构成为包围所述第一图像的周围的圆环上的所述规定的角度范围的形状,从而构成所述相邻配置的图像。

14. 根据权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜系统还具有:

插入部,其被插入到所述被检体的内部;

第一被检体像取得部,其设置于所述插入部,从所述被检体内的第一区域取得与第一被检体像相关的第一摄像信号;以及

第二被检体像取得部,其设置于所述插入部,从所述被检体内的与所述第一区域不同

的第二区域取得与第二被检体像相关的第二摄像信号，

所述图像构成部根据所述第一摄像信号构成所述第一图像，并且根据所述第二摄像信号构成所述第二图像，

所述第一被检体像取得部包含第一摄像部，该第一摄像部对所述第一被检体像进行光电转换而生成所述第一摄像信号，

所述第二被检体像取得部包含与所述第一摄像部分体的第二摄像部，该第二摄像部对所述第二被检体像进行光电转换而生成所述第二摄像信号，

所述第一摄像部和所述第二摄像部与所述图像构成部电连接。

15. 根据权利要求8所述的内窥镜系统，其特征在于，

所述内窥镜系统还具有：

插入部，其被插入到所述被检体的内部；

第一被检体像取得部，其设置于所述插入部，从所述被检体内的第一区域取得与第一被检体像相关的第一摄像信号；以及

第二被检体像取得部，其设置于所述插入部，从所述被检体内的与所述第一区域不同的第二区域取得与第二被检体像相关的第二摄像信号，

所述图像构成部根据所述第一摄像信号构成所述第一图像，并且根据所述第二摄像信号构成所述第二图像，

所述第一被检体像取得部和所述第二被检体像取得部以兼用的方式包含一个摄像部，使所述第一被检体像成像于所述摄像部的一部分而生成所述第一摄像信号，使所述第二被检体像成像于所述摄像部的其他部分而生成所述第二摄像信号，

所述摄像部与所述图像构成部电连接。

16. 根据权利要求1所述的内窥镜系统，其特征在于，

所述内窥镜系统还具有：

插入部，其被插入到所述被检体的内部；

照明部，其向所述被检体内的第一区域以及所述被检体内的与所述第一区域不同的第二区域照射光；

第一被检体像取得部，其设置于所述插入部，取得与所述第一区域的第一被检体像相关的第一摄像信号；以及

第二被检体像取得部，其设置于所述插入部，取得与所述第二区域的第二被检体像相关的第二摄像信号，

所述图像构成部根据所述第一摄像信号构成所述第一图像，并且根据所述第二摄像信号构成所述第二图像，

所述亮度检测部分别检测所述第一图像的亮度和所述第二图像的亮度。

内窥镜系统、内窥镜系统的工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及取得同一被检体内的不同区域的第一图像和第二图像的内窥镜系统、内窥镜系统的工作方法。

背景技术

[0002] 近年来,为了能够观察更大的范围而提出具有直视观察光学系统和侧视观察光学系统的广角内窥镜。

[0003] 作为这样的广角内窥镜,例如存在以下的类型等:像日本特许第4782900号所记载的将经由直视观察窗的直视被检体像和经由侧视观察窗的侧视被检体像成像于一个摄像元件的类型、或者像日本特表2013-542467号公报(WO2012/056453号公报)所记载的将组合了光学系统和摄像元件而得到的照相机分别设置为直视用、侧视用的类型。

[0004] 在这样的具有直视观察光学系统和侧视观察光学系统的广角内窥镜中,例如独立地具有向前方照射光的照明部和向侧方照射光的照明部,而且能够独立地调节向前方的照射光量和向侧方的照射光量。

[0005] 但是,在向被检体照射照明光的情况下,接近部为较高的照度,远离部为较低的照度,从而产生接近部看起来更亮、远离部看起来更暗的状态。具体而言,在使用广角内窥镜对例如管腔形状的被检体进行观察的情况下,存在如下的情况等:直视的观察部位的中央部为管腔的轴向上的远离部而较暗,侧视的观察部位为管腔内壁的接近部而较亮。而且,在管腔内内窥镜接近例如左侧壁的情况下,由于被检体的距离在左右上改变,因此成为如下图像:不仅左侧方视野变亮而右侧方视野变暗,而且在前方视野中也是左侧较亮而右侧较暗。

[0006] 在这样图像的明亮度变得不平衡时,如果是上述那样的能够在每个视野方向上调节照明光量的内窥镜,则进行例如通过提高向右侧方照射的光量而避免明亮度的不平衡的光量控制。

[0007] 例如,在WO2011/055613号公报中记载了如下的内窥镜系统:独立地检测直视视野图像的明亮度和侧视视野图像的明亮度,根据检测结果,对光源装置进行控制以使得一方的视野图像达到适合观察的明亮度目标值。

[0008] 并且,在日本特开2003-179785号公报中记载了如下的技术:在进行广角图像的摄影和放大图像的摄影的图像摄影装置中,分别设定各图像信号的放大率以使得广角图像和放大图像的明亮度显示为相同。

[0009] 然而,当仅对特定的视野的照明光量进行调节以使得各视野的平均明亮度一致时,在视野之间的边界产生较大的明亮度的差,图像的视觉辨认性降低,进而基于图像的诊断性降低。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供抑制视野不同的多个图像的相邻部分的亮度差的视觉辨认性高的内窥镜系统、内窥镜系统的工作方法。

发明内容

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的某个方式的内窥镜系统具有:图像构成部,其根据与同一被检体内的不同的区域对应的摄像信号构成第一图像和第二图像;亮度检测部,其检测所述第一图像和所述第二图像的亮度;以及亮度控制部,其对所述第一图像和所述第二图像中的至少一方的亮度进行调节,以使得相邻配置的所述第一图像和所述第二图像的该相邻部分的亮度差在阈值以下。

[0013] 在本发明的某个方式的内窥镜系统的工作方法中,该内窥镜系统具有照明部,该照明部向被检体内的第一区域和所述被检体内的与所述第一区域不同的第二区域照射光,该内窥镜系统的工作方法具有如下的步骤:设置于插入部的第一被检体像取得部取得与所述第一区域的第一被检体像相关的第一摄像信号;设置于所述插入部的第二被检体像取得部取得与所述第二区域的第二被检体像相关的第二摄像信号;图像构成部根据所述第一摄像信号构成第一图像,并且根据所述第二摄像信号构成第二图像;亮度检测部分别检测所述第一图像的亮度和所述第二图像的亮度;以及亮度控制部对所述第一图像和所述第二图像中的至少一方的亮度进行调节,以使得相邻配置的所述第一图像和所述第二图像的该相邻部分的亮度差在阈值以下。

附图说明

[0014] 图1是示出本发明的实施方式1中的内窥镜系统的结构的图。

[0015] 图2是示出在上述实施方式1中视野不同的多个图像的亮度分布的例子的图。

[0016] 图3是示出在上述实施方式1中通过增益降低来抑制图像之间的相邻部分的亮度差的情形的图。

[0017] 图4是示出在上述实施方式1中通过增益降低来抑制还与图像之间的相邻部分相邻的部分的亮度差的情形的图。

[0018] 图5是示出在上述实施方式1中通过增益提高来抑制图像之间的相邻部分的亮度差的情形的图。

[0019] 图6是示出上述实施方式1中的内窥镜系统的亮度调节处理的流程图。

[0020] 图7是示出上述实施方式1的图6的步骤S7中的增益提高处理的详细内容的流程图。

[0021] 图8是示出上述实施方式1的图6的步骤S8中的增益降低处理的详细内容的流程图。

[0022] 图9是示出本发明的实施方式2中的内窥镜系统的结构的图。

[0023] 图10是局部性地示出在本发明的实施方式3中安装有侧方图像取得单元的状态下的内窥镜的结构的立体图。

[0024] 图11是局部性地示出在上述实施方式3中拆下了侧方图像取得单元的状态下的内窥镜的结构的立体图。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行了说明。

[0026] [实施方式1]

[0027] 图1至图8示出本发明的实施方式1,图1是示出内窥镜系统的结构的图。

[0028] 如图1所示,该内窥镜系统具有内窥镜1、视频处理器2以及监视器3。

[0029] 内窥镜1构成为具有插入到被检体的内部的插入部1a的电子内窥镜。该内窥镜1具有:第一被检体像取得部,其设置于插入部1a,取得与被检体内的第一区域的第一被检体像(光学像)相关的第一摄像信号;第二被检体像取得部,其设置于插入部1a,取得与被检体内的不同于第一区域的第二区域的第二被检体像(光学像)相关的第二摄像信号;以及照明部,其向第一区域和第二区域照射光。

[0030] 具体而言,第一区域的一例是包含被检体内的前方在内的区域(前方视野的区域),第一被检体像取得部朝向前方配置于插入部1a的前端部,并且包含摄像部11(第一摄像部),该摄像部11(第一摄像部)对包含沿着插入部1a的长度方向的前方在内的被检体内的第一区域的第一被检体像(光学像)进行光电转换而生成第一摄像信号。

[0031] 并且,与第一区域不同的第二区域的一例是包含同一被检体内的侧方在内的区域(侧方视野的区域),第二被检体像取得部对包含与插入部1a的长度方向交叉的侧方在内的被检体内的第二区域的第二被检体像(光学像)进行光电转换而生成第二摄像信号。更具体而言,第二被检体像取得部在插入部1a的周向上的多个角度位置配置有多个,取得与多个第二被检体像相关的多个第二摄像信号。尤其,这里第二被检体像取得部包含拍摄右侧方视野的区域的摄像部12(与第一摄像部分体的第二摄像部)和拍摄左侧方视野的区域的摄像部13(与第一摄像部分体的第二摄像部)。右侧方视野和左侧方视野是以前方视野为中心的周向上的例如二等分位置。

[0032] 这些摄像部11~13构成为包含摄像光学系统和摄像元件,通过摄像元件对摄像光学系统所成像的被检体像进行光电转换而生成摄像信号,并将所生成的摄像信号输出给与摄像部11~13电连接的视频处理器2。

[0033] 并且,作为照明部设置有向第一区域照射光的第一照明部和向第二区域照射光的第二照明部。具体而言,第一照明部与向摄像部11的摄像范围照射光的照明部15相当。并且,第二照明部与向摄像部12的摄像范围照射光的照明部16和向摄像部13的摄像范围照射光的照明部17相当。因此,照明部15对前方进行照明,照明部16对右侧方进行照明,照明部17对左侧方进行照明。

[0034] 这些照明部15、16、17构成为包含例如LED等发光元件,根据来自视频处理器2的后述的照明控制部21的控制信号来调节各光量而进行发光。

[0035] 另外,这里作为由照明部照明且由摄像部拍摄的侧方,例示出右侧方和左侧方,但也可以取而代之或在此基础上,包含上侧方和下侧方,或者斜侧方等,而且也可以是它们的任意组合。

[0036] 另一方面,视频处理器2具有图像构成部20、照明控制部21、亮度检测部22、亮度控制部23、阈值存储部24以及图像输出部25。

[0037] 图像构成部20根据与同一被检体内的不同的区域对应的摄像信号而构成第一图像和第二图像,从经由信号线14而电连接的第一摄像部接收第一摄像信号而构成第一图像(图像信号),并且从第二摄像部接收第二摄像信号而构成第二图像(图像信号)。并且,图像

构成部20将所构成的第一图像和第二图像配置为彼此相邻。例如,图像构成部20根据第一图像和第二图像而构成如下的图像:与摄像部11~13的各视野方向对应地,第一图像配置在中心、多个第二图像分别配置在第一图像的周向上的多个角度位置(在图1的例子中为周向上的二等分位置)。

[0038] 具体而言,图像构成部20构成为包含例如帧缓存器,通过将按照例如像素单位从摄像部11~13依次输入的摄像信号保存于帧缓存器内的与像素位置对应的地址,而构成由第一图像的各像素和第二图像的各像素构成的一帧图像。

[0039] 照明控制部21独立地调节照明部15~17的各发光量而使其发光。即,照明控制部21独立地控制第一照明部的光量和第二照明部的光量。

[0040] 亮度检测部22分别检测第一图像的亮度和第二图像的亮度。具体而言,亮度检测部22检测构成第一图像和第二图像的各像素的亮度,而且,像后述那样,对分割图像而得到的多个区域Re的亮度进行检测。

[0041] 亮度控制部23对第一图像和第二图像中的至少一方的亮度进行调节,以使得相邻配置的第一图像与第二图像的该相邻部分的亮度差在预先设定的阈值(亮度差阈值)以下。

[0042] 阈值存储部24非易失性地存储上述的阈值。阈值存储部24还存储有后述的下限亮度Ad(参照图5)和上限亮度Au(参照图3)。

[0043] 图像输出部25根据由亮度控制部23进行了亮度调节后的图像,输出第一图像和第二图像相邻配置的显示信号。

[0044] 作为显示部的监视器3接收从图像输出部25输出的显示信号而显示图像。具体而言,在监视器3的画面上以如下的方式进行显示:基于从摄像部11取得的摄像信号的前方图像31(基于第一图像)配置在中央、基于从摄像部12取得的摄像信号的右侧方图像32配置在前方图像31的右侧、基于从摄像部13取得的摄像信号的左侧方图像33配置在前方图像31的左侧(右侧方图像32和左侧方图像33分别基于第二图像)。

[0045] 即,图像构成部20以采用第一图像和第二图像在同一画面内相邻的配置的方式构成图像。而且,观察者观察到的各图像31~33的配置采用与从内窥镜1观察到的各视野方向一致的配置,实现了像通过一个超广角照相机进行观察那样的图像结构。

[0046] 另外,在该图1所示的例子中,在前方图像31与右侧方图像32之间、前方图像31与左侧方图像33之间、以及前方图像31、右侧方图像32和左侧方图像33的周边显示有非图像区域(不构成第一图像和第二图像中的任何图像的非图像像素所构成的区域),该非图像区域不显示摄像部11~13所取得的图像。

[0047] 并且,在图1所示的例子中,使前方图像31、右侧方图像32以及左侧方图像33显示于一个监视器3,但也可以使它们分别显示于各个监视器。即,图像输出部25输出显示信号作为用于将第一图像和第二图像显示于一个监视器3的单一显示信号或者用于将第一图像和第二图像显示于多个监视器3的多个显示信号中的任意信号。

[0048] 接下来,一边参照图2~图5一边沿着图6~图8的流程图对本实施方式的内窥镜系统中的亮度调节处理进行说明。

[0049] 本实施方式的内窥镜系统的特征在于,图6~图8的流程图所示的处理不是之后对预先取得的内窥镜图像另外执行的处理,而是作为通过视频处理器2实时地对内窥镜1所取得的内窥镜图像进行亮度调节的处理而进行的。

[0050] 首先,图6是示出内窥镜系统的亮度调节处理的流程图。

[0051] 当从未图示的主处理进入该处理时,将包含图像之间的边界区域在内的非图像区域从处理对象中排除(步骤S1)。由此,亮度控制部23对于不构成第一图像和第二图像中的任意图像的非图像像素(例如,图像之间的边界区域的非图像像素),不进行亮度的调节。

[0052] 接着,亮度检测部22例如将第一图像和第二图像分别分割为多个区域Re(参照图1),对于每个区域Re分别计算分割得到的各区域Re的平均亮度(步骤S2)。这里,平均亮度是对区域Re内的像素的亮度进行平均而得到的。通过该处理还计算出隔着边界而相邻的两个区域Re的平均亮度。

[0053] 这里,图2是示出视野不同的多个图像的亮度分布的例子的图。

[0054] 首先,区域Re由一个以上的像素构成(因此,也可以由一个像素构成区域Re)。而且,本实施方式中的亮度检测部22将区域Re设定为由多个像素构成的区域,例如在水平方向上将图像(前方图像31、右侧方图像32以及左侧方图像33)分割成多个而得到的纵长矩形的区域(参照图1、图2等)。

[0055] 但是,将图像分割为多个区域Re的方法不限于此,例如可以将图像分割为在水平方向和垂直方向上分割成多个而得到的格子状的区域,可以像后面在实施方式2中说明的那样,分割为在径向上分割成多个而得到的同心状(例如,同心圆状或同心多边形状等)的区域,也可以采用其他的分割法。

[0056] 假设亮度检测部22计算各区域Re的平均亮度A的结果为:图像的亮度分布例如像图2所示那样。

[0057] 该图2所示的亮度分布表示在管腔形状的被检体内中,内窥镜例如接近左侧壁而距右侧壁的距离较远,右侧方图像32较暗,因此增加照明部16的光量而使右侧方图像32变亮时的状态。即,图2所示的隔着边界而相邻的两个区域Re的较大的亮度差是例如因照明控制部21进行照明部15~17的光量控制而产生的。因此,亮度控制部23对在照明控制部21进行光量控制后所取得的第一图像和第二图像进行亮度的调节。

[0058] 此时,在隔着前方图像31与右侧方图像32的边界的相邻部分、更具体而言在前方图像31侧的第(n-1)区域Re的平均亮度 A_{n-1} 与右侧方图像32的第n区域Re的平均亮度 A_n 之间产生较大的亮度差。这里,表示区域Re的水平位置的1、2、 $\dots$ 、(n-1)、n、 $\dots$ 的编号是从左侧方图像33经由前方图像31到右侧方图像32的连续编号。

[0059] 亮度控制部23计算隔着边界而相邻的两个区域Re的亮度差 $|A_n - A_{n-1}|$ (步骤S3),并对计算出的亮度差 $|A_n - A_{n-1}|$ 是否大于从阈值存储部24读出的阈值(亮度差阈值)进行判定(步骤S4)。

[0060] 这里,在判定为大于阈值的情况下,亮度控制部23进一步对较低一方的平均亮度(在图2所示的例子中由于平均亮度 A_{n-1} 比平均亮度 A_n 低,因此是该平均亮度 A_{n-1})是否小于规定的下限亮度 A_d (参照图5)进行判定(步骤S5)。这里,下限亮度 A_d 是表示适合观察图像而进行诊断的亮度范围的下限的亮度。

[0061] 这里,在判定为在下限亮度 A_d 以上的情况下,接着,对较高一方的平均亮度(在图2所示的例子中为平均亮度 A_n)是否大于规定的上限亮度 A_u (参照图3)进行判定(步骤S6)。这里,上限亮度 A_u 是表示适合观察图像而进行诊断的亮度范围的上限的亮度。

[0062] 当在该步骤S6中判定为在上限亮度 A_u 以下或者在步骤S5中判定为小于下限亮度

Ad的情况下,进行之后参照图7所说明的增益提高处理(步骤S7)。

[0063] 另外,这里,在判定为较低一方的平均亮度在下限亮度Ad以上且较高一方的平均亮度在上限亮度Au以下的情况下进行增益提高处理,但也可以取而代之,进行增益降低处理。

[0064] 另一方面,当在步骤S6中判定为大于上限亮度Au的情况下,进行之后参照图8所说明的增益降低处理(步骤S8)。

[0065] 当在步骤S4中判定为在阈值以下的情况下、或者在进行了步骤S7或步骤S8的处理的情况下,进一步判定是否还存在图像之间的边界(步骤S9)。

[0066] 这里,在判定为还存在其他边界的情况下,进入步骤S2,对隔着其他边界的区域Re进行上述那样的处理。在图1和图2所示的例子中,由于不仅存在前方图像31与右侧方图像32的边界,还存在前方图像31与左侧方图像33的边界,因此,转移到步骤S2。

[0067] 这样,当在步骤S9中判定为不存在其他边界的情况下,从该处理返回未图示的主处理。

[0068] 图7是示出图6的步骤S7中的增益提高处理的详细内容的流程图。

[0069] 当进入该处理时,进行平均亮度较低一方的区域Re的增益提高以使得亮度差变为阈值以下(步骤S11)。这样,亮度控制部23在通过增益提高或者后述的增益降低来进行亮度的调节时,将第一图像和第二图像分别分割为多个区域Re,以分割得到的区域Re为单位。

[0070] 例如,假设图像的亮度分布像图5所示那样。这里,图5是示出通过增益提高来抑制图像之间的相邻部分的亮度差的情形的图。该图5所示的例子是平均亮度An-1与平均亮度An内的较低一方的平均亮度An小于下限亮度Ad,在图6的步骤S5中判定为进行步骤S7的增益提高处理的例子。

[0071] 在这样的情况下,亮度控制部23通过使大于1的增益与较低一方的平均亮度An相乘,而使其增益提高到平均亮度A'n。此时的增益可以根据产品而赋予规定的值,也可以由用户设定。

[0072] 而且,在增益提高后的区域Re的平均亮度A'n与隔着边界而相邻的相反侧的区域Re的平均亮度An-1的亮度差 $|A'n - An-1|$ 不在阈值以下的情况下,进一步使大于1的增益与平均亮度A'n相乘。根据需要重复进行这样的处理,由此使亮度差 $|A'n - An-1|$ 变为阈值以下。另外,这里使用了使大于1的增益与较低一方的平均亮度多次相乘直至亮度差变为阈值以下的增益提高法,但不限于该方法,也可以适当使用任意的增益提高法。

[0073] 这样,有可能仅通过使隔着边界而相邻的两个区域Re的亮度差 $|A'n - An-1|$ 变为阈值以下,而使进行了亮度的调节后的区域Re的平均亮度A'n与该区域Re的边界的相反侧所相邻的区域Re的平均亮度An+1的亮度差 $|An+1 - A'n|$ 大于阈值。

[0074] 因此,计算增益提高后的第n区域Re与边界的相反侧所相邻的第(n+1)区域Re的亮度差 $|An+1 - A'n|$ (步骤S12)。

[0075] 而且,对计算出的亮度差 $|An+1 - A'n|$ 是否大于阈值进行判定(步骤S13)。

[0076] 这里,在判定为大于阈值的情况下,进入步骤S11,进行上述那样的处理。

[0077] 这样,在步骤S13中判定为从与边界相邻的区域Re开始按顺序对区域Re逐次进行亮度调节后而计算出的亮度差在阈值以下的情况下,从该处理返回图6所示的处理。

[0078] 接下来,图8是示出图6的步骤S8中的增益降低处理的详细内容的流程图。

[0079] 当进入该处理时,进行平均亮度较高一方的区域Re的增益降低以使得亮度差变为阈值以下(步骤S21)。

[0080] 例如,假设图像的亮度分布像图3所示那样。这里,图3是示出通过增益降低来抑制图像之间的相邻部分的亮度差的情形的图。该图3所示的例子是平均亮度 A_{n-1} 与平均亮度 A_n 内的较高一方的平均亮度 A_n 大于上限亮度 A_u 而在图6的步骤S6中判定为进行步骤S8的增益降低处理的例子。

[0081] 在这样的情况下,亮度控制部23通过使小于1的增益与较高一方的平均亮度 A_n 相乘,而使其增益降低到平均亮度 A'_n 。与上述同样地,此时的增益可以根据产品而赋予规定值,也可以由用户设定。

[0082] 而且,在增益降低后的区域Re的平均亮度 A'_n 与隔着边界而相邻的相反侧的区域Re的平均亮度 A_{n-1} 的亮度差 $|A'_n - A_{n-1}|$ 不在阈值以下的情况下,进一步使小于1的增益与平均亮度 A'_n 相乘。根据需要重复进行这样的处理,由此使亮度差 $|A'_n - A_{n-1}|$ 变为阈值以下。另外,这里使用了使小于1的增益与较高一方的平均亮度多次相乘直至亮度差变为阈值以下的增益降低法,但不限于该方法,也可以适当使用任意的增益降低法。

[0083] 而且,与上述同样地,计算增益降低后的第n区域Re与边界的相反侧所相邻的第(n+1)区域Re的亮度差 $|A_{n+1} - A'_n|$ (步骤S22),对计算出的亮度差 $|A_{n+1} - A'_n|$ 是否大于阈值进行判定(步骤S23)。

[0084] 这里,在判定为大于阈值的情况下,进入步骤S21,进行上述的处理。

[0085] 具体而言,如图3和图4所示,在亮度调节后的平均亮度 A'_n 与边界的相反侧所相邻的区域Re的平均亮度 A_{n+1} 的亮度差大于阈值的情况下,将平均亮度 A_{n+1} 增益降低为平均亮度 A'_{n+1} ,使得亮度调节后的亮度差 $|A'_{n+1} - A'_n|$ 变为阈值以下。这里,图4是示出通过增益降低来抑制还与图像之间的相邻部分相邻的部分的亮度差的情形的图。

[0086] 这样,当在步骤S23中判定为从与边界相邻的区域Re开始按顺序对区域Re逐次进行亮度调节后而计算出的亮度差在阈值以下的情况下,从该处理返回图6所示的处理。

[0087] 另外,在上述说明中,根据区域Re内的像素的平均亮度来判定是否进行亮度控制部23的亮度调节处理,但也可以取而代之,而根据对区域Re内的像素的亮度进行了加权而得到的加权平均亮度进行判定。例如,在观察图像时,相比位于图像的上端或下端的被检体,位于图像的上下方向的中央部的被检体的重要度较高。因此,在对区域Re内的像素的亮度进行加权再相加求平均的情况下,可以对上下方向的中央部的像素赋予较大的权重,对上端部和下端部的像素赋予较小的权重等。

[0088] 并且,也可以是,计算隔着边界而对置的像素对的亮度差,在亮度差大于阈值的像素对的比例为规定的比例以上时,判定为进行亮度控制部23的亮度调节处理。

[0089] 而且,在图6所示的处理中,在一个边界进行增益提高和增益降低中的任意一方的处理,但是,如果处理还可以稍微复杂些的话,也可以进行如下等处理:对隔着一个边界的平均亮度较低一方的区域Re进行增益提高,并且对平均亮度较高一方的区域Re进行增益降低。

[0090] 根据这样的实施方式1,由于对第一图像和第二图像中的至少一方的亮度进行调节以使得相邻配置的第一图像与第二图像的相邻部分的亮度差在预定的阈值以下,因此能够抑制视野不同的多个图像的相邻部分的亮度差,提高视觉辨认性。

[0091] 并且,由于以分割图像而得到的区域Re为单位进行亮度的调节,因此,能够维持区域Re的内部的亮度差,从而维持区域Re的内部的阴影和立体感。

[0092] 而且,由于计算基于平均亮度的亮度差而与阈值作比较,并进行亮度的调节,因此能够适当地把握相邻的区域Re之间的亮度差而进行亮度调节。

[0093] 而且,由于通过增益提高和增益降低中的任意一方进行亮度调节,因此能够通过比较简单的处理来降低亮度差。

[0094] 并且,由于也对进行了亮度调节后的区域Re的边界的相反侧所相邻的区域Re逐次进行亮度的调节,因此能够观察到对作为图像整体消除了较大的亮度差后的自然的亮度分布的图像。

[0095] 例如,在相比增益提高优先进行增益降低的情况下,能够以更合适且易于观察的明亮度对接近过曝光的明亮的部分进行观察。

[0096] 并且,在相比增益降低优选进行增益提高的情况下,能够以更合适且易于观察的明亮度对暗部进行观察。

[0097] 由于对于非图像像素不进行亮度的调节,因此非图像像素(例如,图像彼此之间或作为图像的外部的周边等)被维持在一定的亮度值,由于在每个图像中非图像像素的亮度值不改变,因此成为易于观察的图像。

[0098] 在将图像分割为纵长矩形状的区域Re的情况下,在将矩形的图像排列在水平方向上而能够观察广角图像时,能够良好地降低视野不同的图像之间的亮度差。

[0099] 并且,在将图像分割为格子状的区域Re的情况下,还能够降低在垂直方向上产生的亮度差。

[0100] 另一方面,在将图像分割为同心状的区域Re的情况下,在取得多个直径不同的同心状的图像而能够观察广角图像时,能够良好地降低图像之间的亮度差。

[0101] 由于对于在照明控制部21进行了光量控制后所取得的第一图像和第二图像进行亮度的调节,因此使每个视野的平均亮度最佳化的图像成为亮度调节的对象,能够抑制对比度的降低,还能够抑制噪声的放大。

[0102] 由于图像构成部20构成第一图像和第二图像相邻配置的图像,因此能够以广角对多个视野的图像进行观察。

[0103] 在图像输出部25输出单一显示信号的情况下,能够将第一图像和第二图像显示于一个监视器3而进行观察。并且,在图像输出部25输出多个显示信号的情况下,能够将第一图像和第二图像分别显示于多个监视器3而进行观察。

[0104] 而且,不会为了取得插入部1a的前方视野和侧方视野的图像而使用高价且大型的超广角透镜,能够实现超广角内窥镜。

[0105] 多个配置在插入部1a的周向上的多个角度位置的第二被检体像取得部取得多个第二摄像信号,图像构成部20构成基于第一摄像信号的第一图像配置于中心、基于多个第二摄像信号的多个第二图像配置于第一图像的周向上的多个角度位置(在图1的例子中为周向上的2等分位置)的图像,因此能够观察与拍摄时的视野方向一致的图像。

[0106] 在使图1所示的第一摄像部和第二摄像部分体的结构中,能够取得多个视野方向的摄像信号。

[0107] [实施方式2]

[0108] 图9是示出本发明的实施方式2且示出内窥镜系统的结构的图。在该实施方式2中，通过对与上述的实施方式1相同的部分标注相同标号等而适当省略说明，主要仅对不同的方面进行说明。

[0109] 本实施方式变更内窥镜1的摄像系统的结构，而且取代在内窥镜1中设置LED等光源，而在视频处理器2内设置光源装置26。

[0110] 首先，在内窥镜1的插入部1a的前端部设置有前方光学系统41和照明部15，该前方光学系统41取得沿着插入部1a的长度方向的前方的光学像(包含被检体内的前方在内的区域的视野的像)，该照明部15向前方光学系统41的视野范围照射光。

[0111] 在作为这些前方光学系统41和照明部15的基端侧附近的周面部设置有侧方光学系统42和照明部43，该侧方光学系统42取得与插入部1a的长度方向交叉的侧方的周向上的规定的角度范围(在规定的角度范围为 360° 的情况下为周向上的整个外周)的光学像(包含同一被检体内的与前方不同的侧方在内的区域的视野的像)，该照明部43向侧方光学系统42的视野照射光。

[0112] 这里，前方光学系统41和侧方光学系统42也可以构成为如下的复合光学系统：使前方的光学像透过而取得前方的光学像，并且对侧方的周向上的规定的角度范围的光学像进行反射而取得侧方的光学像。

[0113] 而且，前方光学系统41的前方的光学像和侧方光学系统42的侧方(周向)的光学像例如成像于单一的摄像元件上的不同的摄像区域。

[0114] 因此，在本实施方式中，第一被检体像取得部朝向前方配置于插入部1a的前端部，由前方光学系统41和拍摄摄像元件的前方的光学像的摄像区域构成。

[0115] 并且，第二被检体像取得部以能够拍摄周向上的规定的角度范围的被检体像的方式配置于插入部1a的周面部，由侧方光学系统42和拍摄摄像元件的侧方的周向上的光学像的摄像区域构成。

[0116] 因此，第一被检体像取得部和第二被检体像取得部以兼用的方式包含一个摄像部(摄像元件)，使位于第一视野的被检体的光学像(第一被检体像)成像于摄像部的一部分而生成第一摄像信号，使位于第二视野的被检体的光学像(第二被检体像)成像于摄像部的其他部分而生成第二摄像信号。

[0117] 摄像元件所生成的第一摄像信号和第二摄像信号被输出给视频处理器2，该摄像元件与视频处理器2内的上述的图像构成部20、亮度检测部22、亮度控制部23、图像输出部25连接(即，摄像部与亮度控制部23电连接)。

[0118] 另一方面，在视频处理器2中，取代上述的实施方式1的照明控制部21而设置有发出照明光的光源装置26。该光源装置26所发出的光经由光导(LG)27从包含照明光学系统而构成的照明部15和照明部43射向各视野方向的被检体。

[0119] 当将从这种结构的内窥镜1取得并由视频处理器2处理后的图像显示于监视器3的画面30时，像例如图9所示那样。

[0120] 首先，使前方光学系统41的光学像作为圆形状的光学像成像于摄像元件的中央部，通过摄像元件的光电转换而生成第一摄像信号。图像构成部20根据该第一摄像信号而构成圆形状的前方图像31A。

[0121] 并且，使侧方光学系统42的光学像成像为摄像元件中的圆环上的规定的角度范围

的圆环状的光学像(在规定的角度范围为 360° 的情况下,为圆环状的光学像),通过摄像元件的光电转换而生成第二摄像信号,其中,该圆环包围上述的中央部的圆形状的光学像的周围。图像构成部20根据该第二摄像信号而构成前方图像31A的外周部的例如圆环状的侧方图像32A。

[0122] 即,图像构成部20将作为第一图像的前方图像31A构成为圆形状,将作为第二图像的侧方图像32A构成为包围前方图像31A的周围的圆环上的规定的角度范围的形状,从而构成图像。

[0123] 而且,由于前方光学系统41和侧方光学系统42的结构和配置等,而在前方图像31A与侧方图像32A之间产生间隙35。由于该间隙35为在摄像元件上不使被检体的光学像成像的暗部,因此呈黑框状。因此,间隙35是不构成第一图像和第二图像中的任意图像的非图像像素的集合,亮度控制部23对于该间隙35不进行亮度的调节。

[0124] 一般情况下,摄像元件具有矩形的摄像面,但如图9中图像所示,前方光学系统41和侧方光学系统42的成像圈为比摄像面小的大致圆形状的区域。因此,在侧方图像32A的周围也产生作为不构成第一图像和第二图像中的任意图像的非图像像素的集合的非图像区域36。

[0125] 在这样的结构中,亮度检测部22和亮度控制部23将前方图像31A和侧方图像32A例如分割为在径向上分割成多个的同心状(这里采用同心圆状,但不限于此,也可以采用同心多边形状等)的区域 Re ,以区域 Re 为单位进行平均亮度的检测和亮度调节。

[0126] 根据这样的实施方式2,实现与上述的实施方式1几乎相同的效果,并且取得与插入部1a的前方的第一被检体像相关的第一摄像信号和与插入部1a的周向上的规定的角度范围的第二被检体像相关的第二摄像信号,在图像构成部20像图9所示那样以将第一图像构成为圆形状并将第二图像构成为包围第一图像的周围的圆环上的规定的角度范围的形状的方式构成图像信号(图像)的情况下,也能够观察到与摄像时的视野方向一致的图像。

[0127] 并且,如果采用第一被检体像取得部和第二被检体像取得部兼用一个摄像部的结构,则能够有效地实现内窥镜前端部的小径化和轻量化。

[0128] 而且,在第一图像(前方图像31A)与第二图像(侧方图像32A)的边界部分对第一图像和第二图像中的至少一方进行亮度调节的情况下,也可以进行如下的处理:从图像(图像信号)中分解并分别截取第一图像的区域和第二图像的区域,分别进行与第一实施方式所述的调节相同的亮度调节,再结合进行了处理后的第一图像和第二图像并且恢复为最初那样的一个图像。

[0129] [实施方式3]

[0130] 图10和图11示出本发明的实施方式3,图10是局部性地示出安装有侧方图像取得单元50的状态下的内窥镜的结构立体图,图11是局部性地示出取下了侧方图像取得单元50的状态下的内窥镜的结构立体图。

[0131] 在该实施方式3中,通过对与上述的实施方式1、2相同的部分标注相同的标号等而适当省略说明,主要仅对不同的方面进行说明。

[0132] 如图15和图16所示,本实施方式的内窥镜具有内窥镜主体1A和侧方图像取得单元50。

[0133] 这里,内窥镜主体1A具有摄像部11、照明部15以及钳子通道19,可以作为一般的直

视型内窥镜使用,其中,该摄像部11取得与前方图像31相关的第一摄像信号,该照明部15向作为摄像部11的摄像范围的前方照射光,该钳子通道19用于供钳子等处置器具贯穿插入。

[0134] 侧方图像取得单元50构成为相对于这样的内窥镜主体1A装卸自如。

[0135] 该侧方图像取得单元50具有:摄像部12,其取得与右侧方图像32相关的第二摄像信号;照明部16,其向作为摄像部12的摄像范围的右侧方照射光;摄像部13,其取得与左侧方图像33相关的第二摄像信号;照明部17,其向作为摄像部13的摄像范围的左侧方照射光;嵌合臂部51,其用于通过嵌合于内窥镜主体1A而将侧方图像取得单元50安装于内窥镜主体1A;以及卡定带52,其用于将侧方图像取得单元50的基端侧的线缆卡定于内窥镜主体1A。

[0136] 也可以对这样的通过组合直视的内窥镜主体1A和侧视的侧方图像取得单元50而构成的内窥镜使用与上述的各实施方式相同的降低图像之间的亮度差的亮度调节,其中,侧方图像取得单元50相对于该内窥镜主体1A装卸自如。

[0137] 使用这样的实施方式3的内窥镜,也能够实现与上述的实施方式1、2几乎相同的效果,并且能够根据需要而只使用内窥镜主体1A作为直视型内窥镜。或者,能够通过将侧方图像取得单元50与一般的直视型内窥镜组合使用,而实现能够观察前方视野和侧方视野这双方的广角内窥镜。

[0138] 另外,在上述说明中,对第一被检体像取得部和第二被检体像取得部设置于内窥镜1的例子和第一被检体像取得部设置于内窥镜主体1A而第二被检体像取得部设置于侧方图像取得单元50的例子进行了说明,但不限于此。第一被检体像取得部和第二被检体像取得部包含例如摄像光学系统和摄像元件,但也可以将其中的摄像光学系统配置于内窥镜1(或者内窥镜主体1A和侧方图像取得单元50),将摄像元件配置于视频处理器2内。在该情况下,只要将摄像光学系统所成的光学像经由传送光学系统等传送给视频处理器2内的摄像元件即可。

[0139] 而且,上述主要对内窥镜系统进行了说明,但也可以是使内窥镜系统像上述那样工作的工作方法,还可以是在计算机中用于使内窥镜系统像上述那样工作的处理程序、能够通过计算机进行读取的记录该处理程序的非暂时性记录介质等。

[0140] 根据上述的各实施方式的结构,在内窥镜系统尤其是具有具备直视观察光学系统和侧视观察光学系统的广角内窥镜的内窥镜系统中,能够观察到抑制了视野不同的多个图像(图像信号)的相邻部分的亮度差的视觉辨认性高的图像。

[0141] 另外,本发明不限于上述的实施方式,在实施阶段能够在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形并具体化。并且,也能够通过适当组合上述实施方式所公开的多个结构要素而构成各种发明方式。例如,也可以从实施方式所示的全部结构要素中删除几个结构要素。而且,也可以适当组合不同的实施方式中的结构要素。这样,当然能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种变形和应用。

[0142] 本申请是以2014年9月9日在日本申请的日本特愿2014-183511号为优先权主张的基础进行申请的,上述公开内容被引用于本申请说明书、权利要求以及附图。

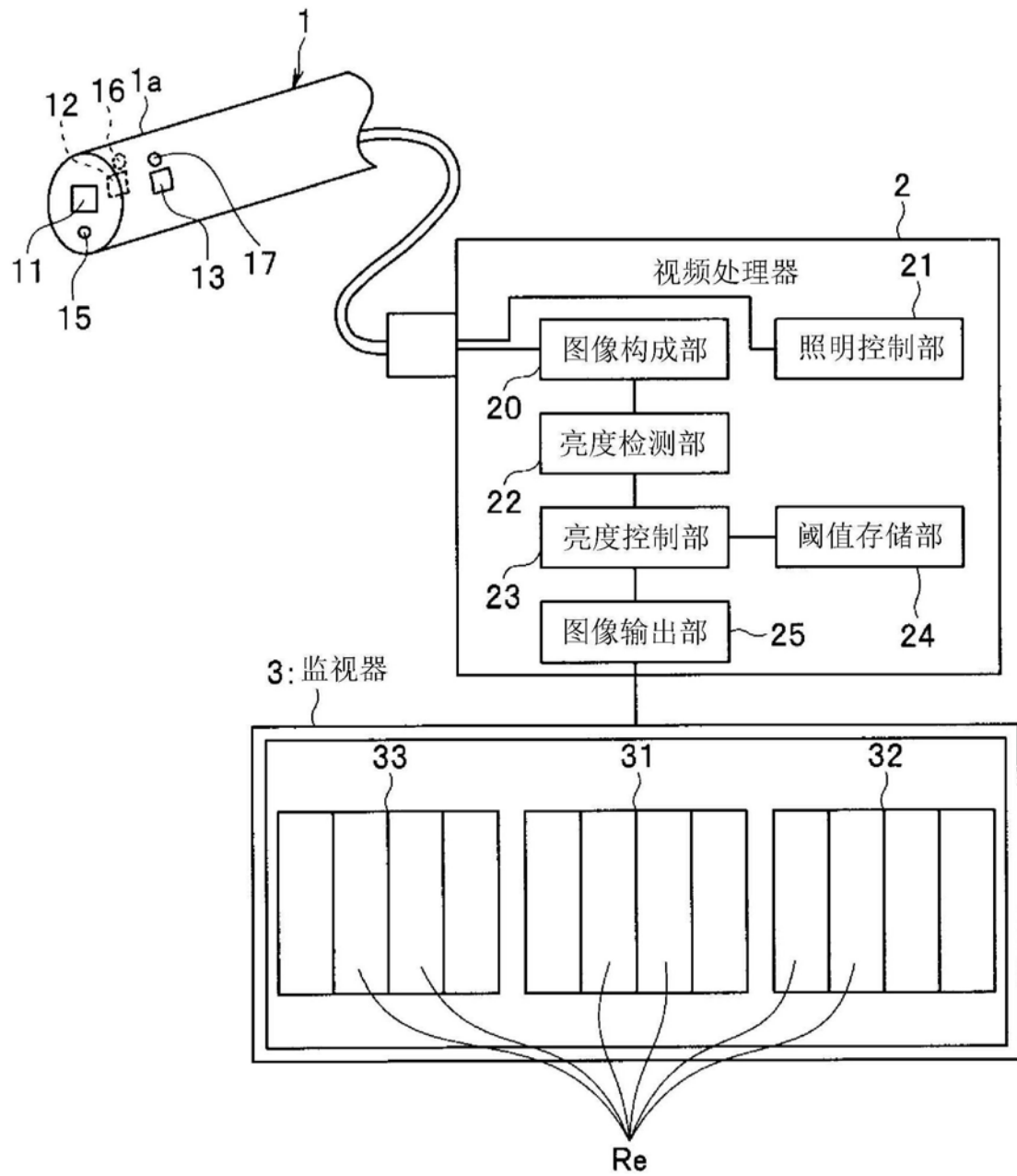


图1

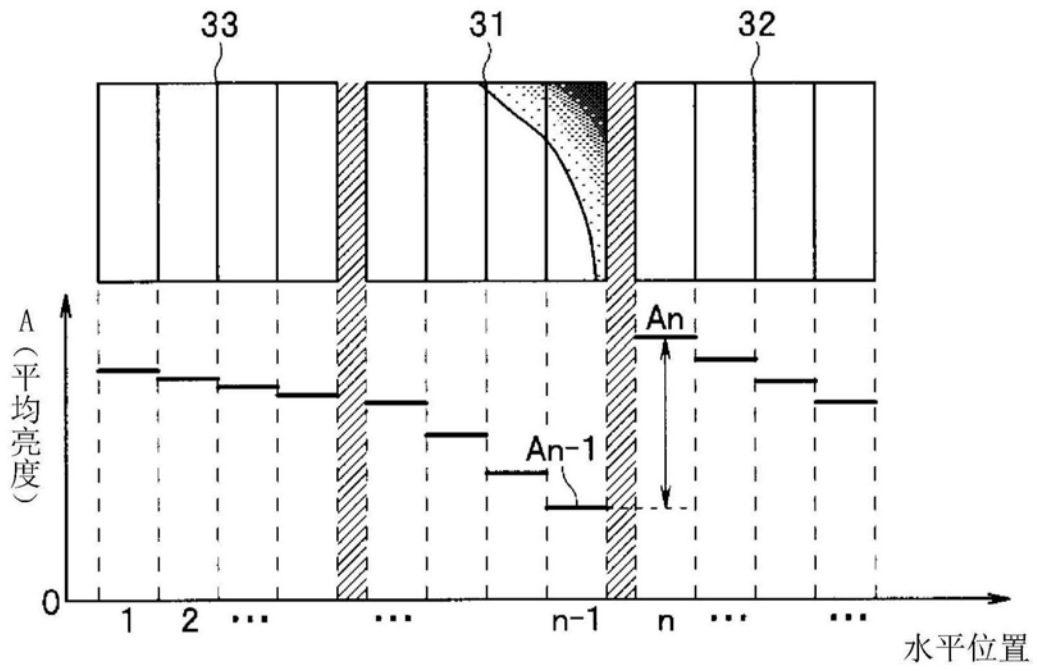


图2

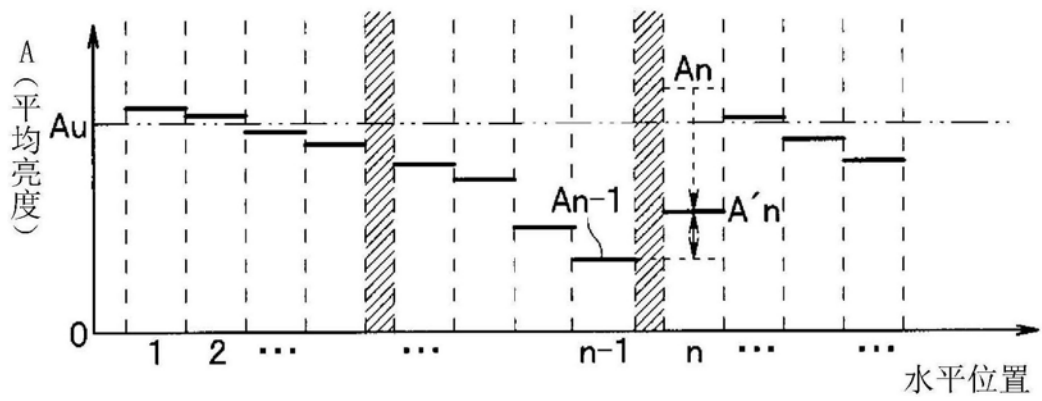


图3

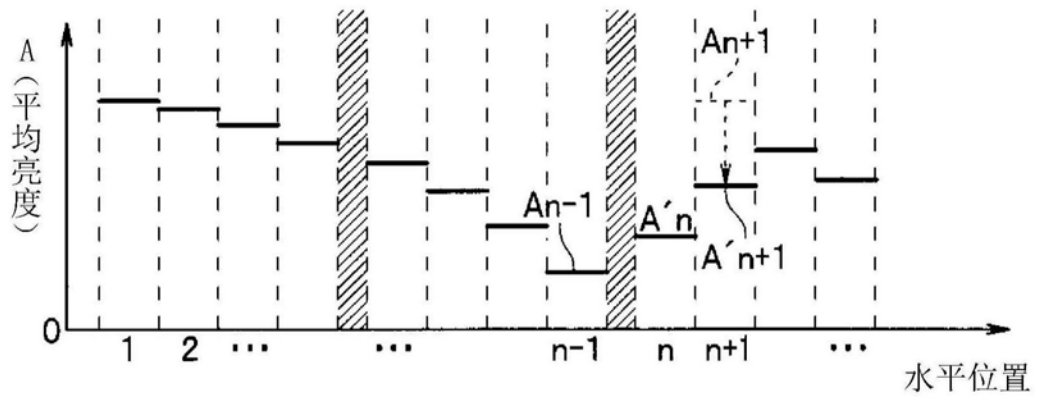


图4

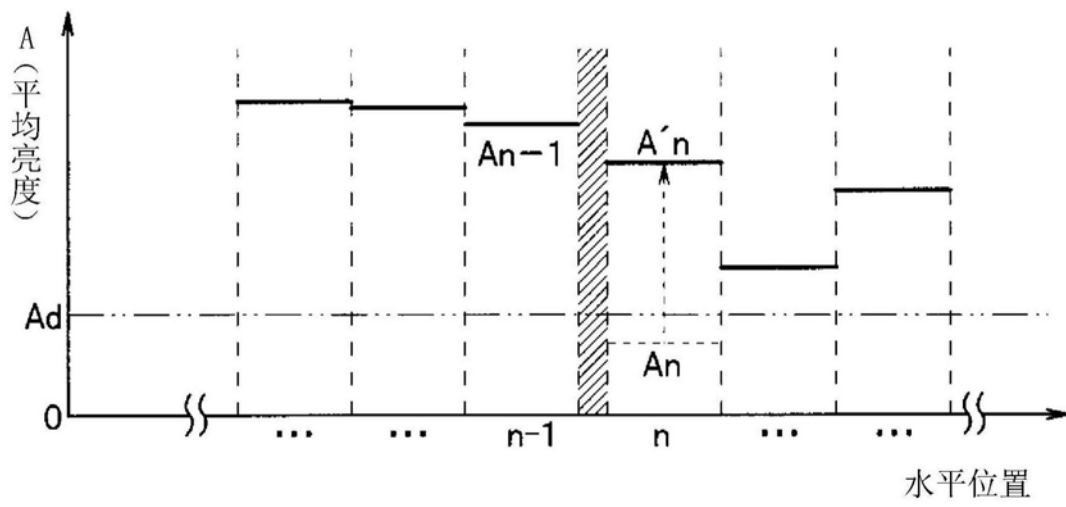


图5

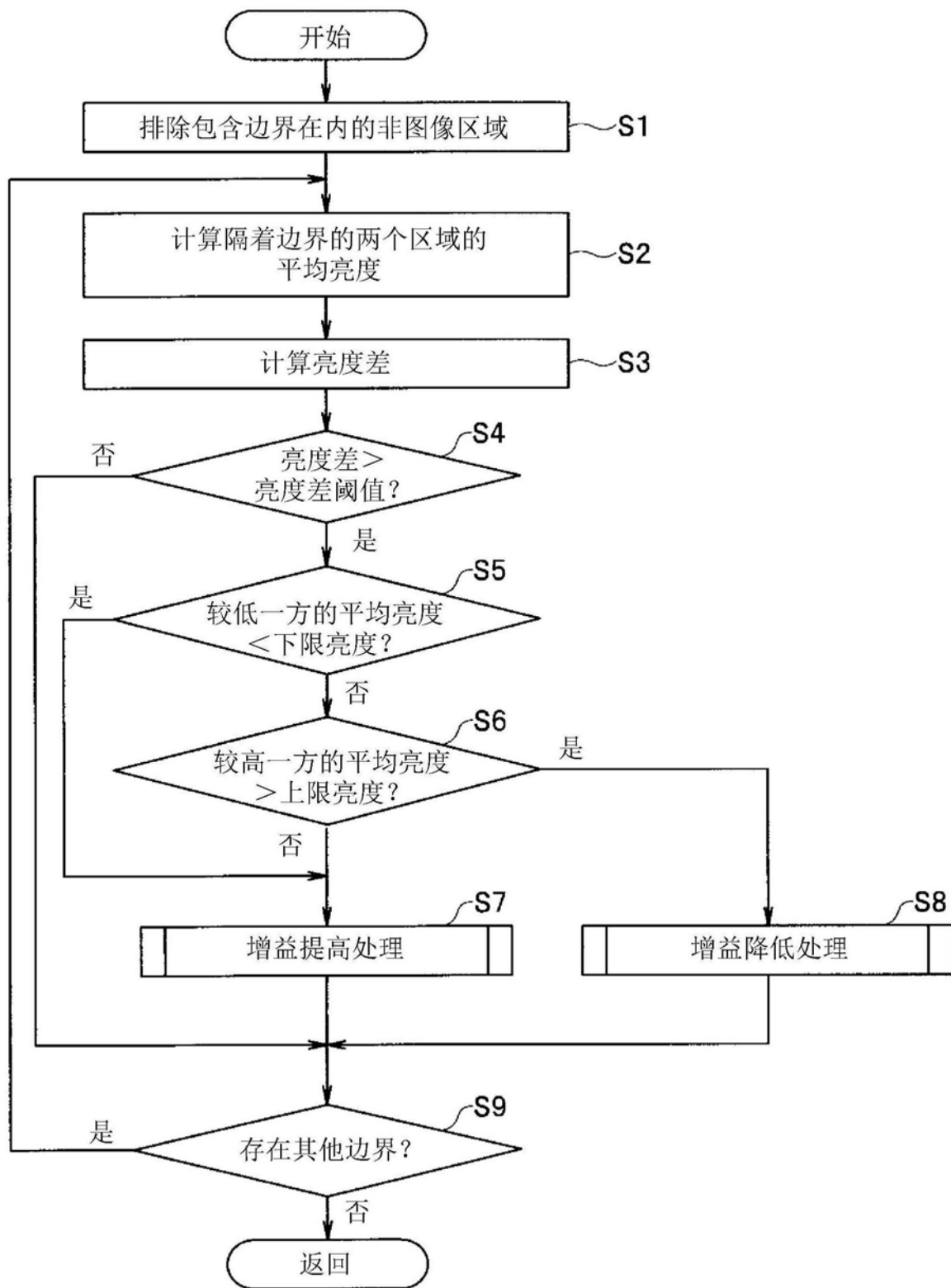


图6

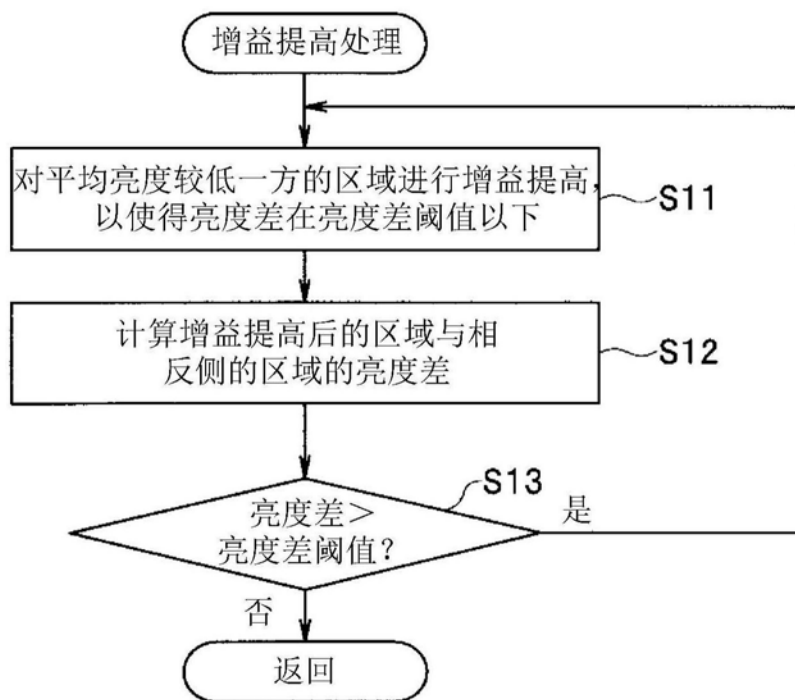


图7

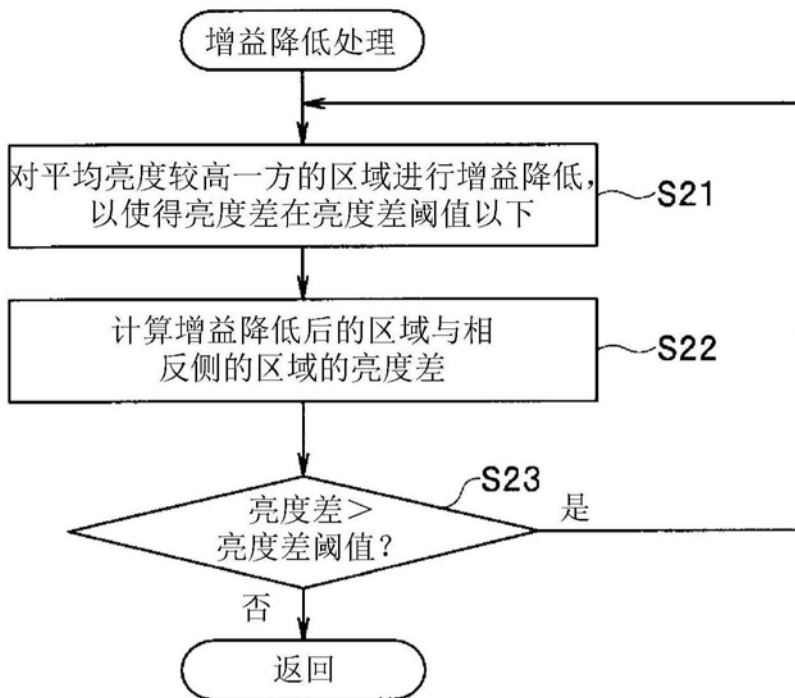


图8

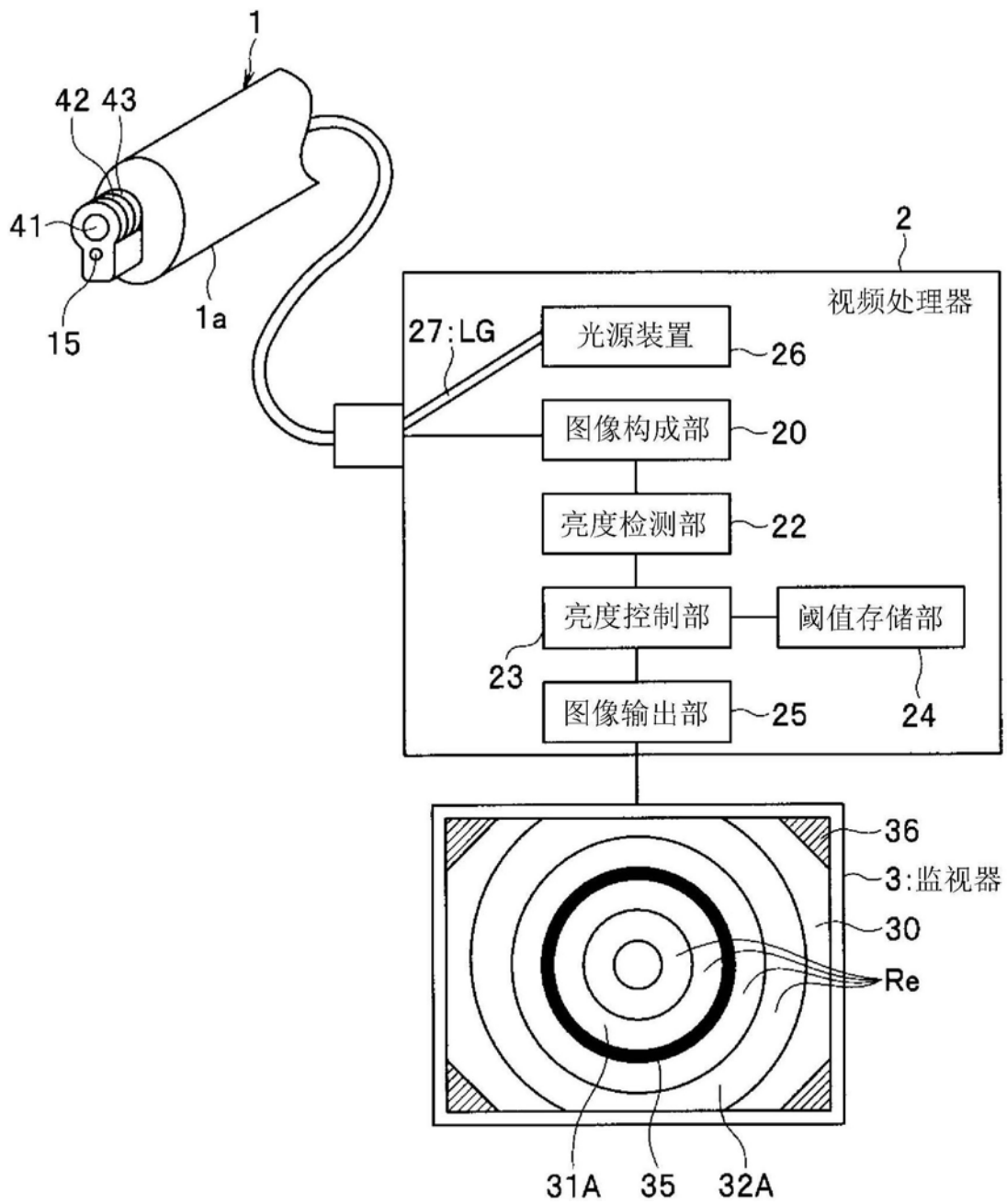


图9

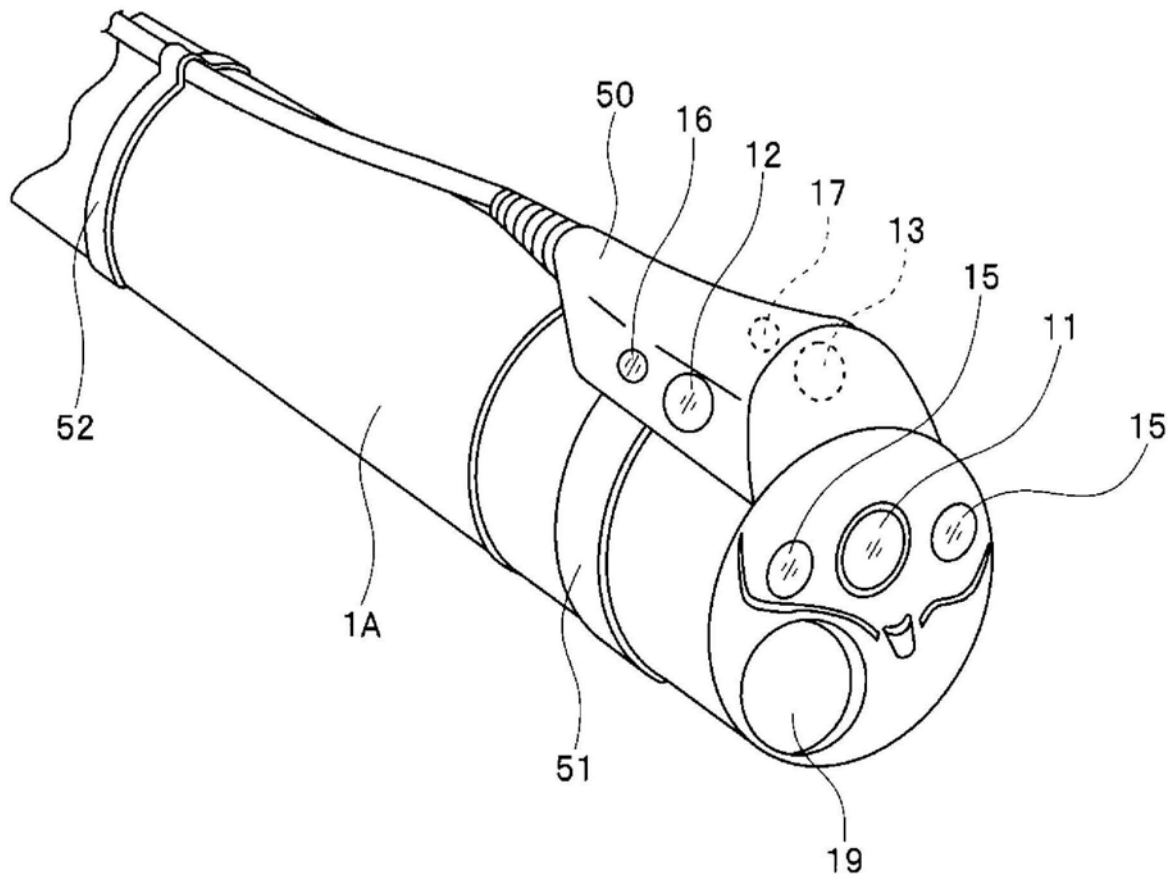


图10

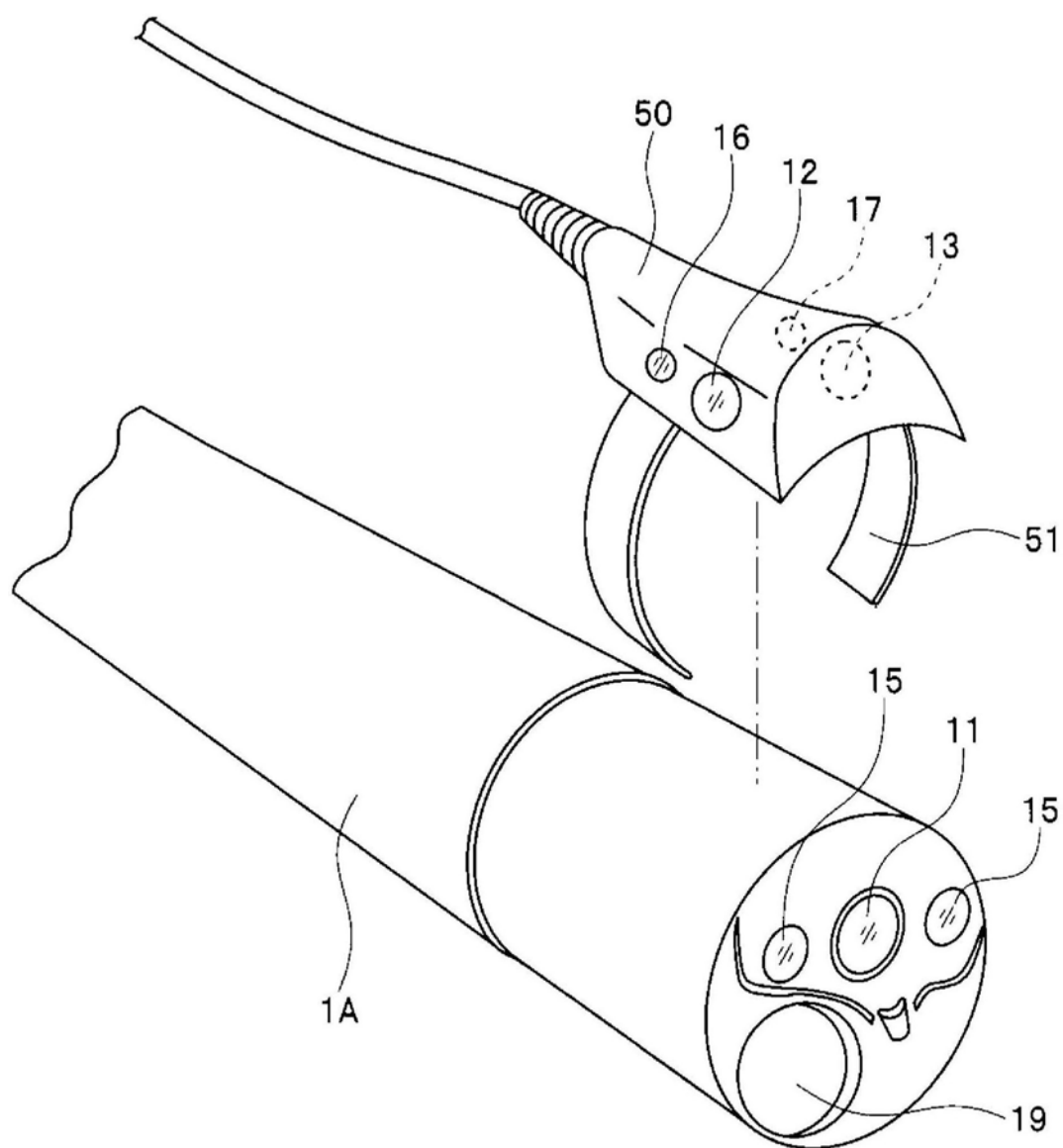


图11

专利名称(译)	内窥镜系统、内窥镜系统的工作方法		
公开(公告)号	CN106102553B	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201580012938.8	申请日	2015-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	本田一树 仓康人 铃木健夫		
发明人	本田一树 仓康人 铃木健夫		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	H04N5/2351 A61B1/00009 A61B1/0014 A61B1/00177 A61B1/00181 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/053 A61B1/0615 A61B1/0676 A61B5/7425 G02B23/24 H04N5/2256 H04N5/23293 H04N5/2354 H04N5/243 H04N2005/2255		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	李坤		
优先权	2014183511 2014-09-09 JP		
其他公开文献	CN106102553A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统具有：图像构成部(20)，其根据与同一被检体内的不同的区域对应的摄像信号构成第一图像和第二图像；亮度检测部(22)，其检测第一图像和第二图像的亮度；以及亮度控制部(23)，其对至少一方的图像的亮度进行调节，以使得第一图像和第二图像的相邻部分的亮度差在阈值以下。

