



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103997944 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201380004309. 1

(22) 申请日 2013. 05. 08

(30) 优先权数据

2012-193339 2012. 09. 03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/062916 2013. 05. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/034184 JA 2014. 03. 06

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 平川克己 吉野真广

(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.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

A61B 1/06(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

G02B 23/26(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-314808 A, 2006. 11. 24,

US 2008/0165360 A1, 2008. 07. 10,

WO 2006/041452 A1, 2006. 04. 20,

审查员 何琛

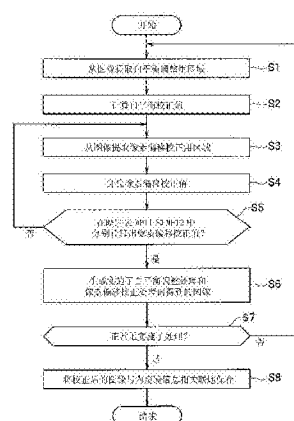
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

扫描型内窥镜系统

(57) 摘要

扫描型内窥镜系统具有:扫描型内窥镜,其具备导光部、驱动部以及受光部,其中,该导光部引导照明光,该驱动部使导光部摆动以使照明光的照射位置描绘与规定的扫描图案相应的轨迹,该受光部接收照明光的返回光;调试卡,其具备在周缘部设置有第一区域并且在中央部设置有第二区域的平面部;光检测部,其输出与返回光的强度相应的信号;像素生成部,其生成规定的扫描图案上的像素;第一校正值计算部,其基于第一区域中包含的各像素的像素值来计算色彩平衡调整用的校正值;以及第二校正值计算部,其基于第二区域中包含的各像素的像素位置来计算像素偏移校正用的校正值。



1. 一种扫描型内窥镜系统,其具有:

扫描型内窥镜,其具备导光部、驱动部以及受光部,其中,该导光部引导从光源发出的照明光,该驱动部能够使上述导光部摆动,以使经由上述导光部向被摄体照射的上述照明光的照射位置描绘与规定的扫描图案相应的轨迹,该受光部接收照射到上述被摄体的上述照明光的返回光;以及

光检测部,其构成为生成并输出与在上述受光部接收到的上述返回光的强度相应的信号,

上述扫描型内窥镜系统的特征在于,还具有:

调试卡,其构成为具备设置有第一区域和第二区域的平面部;

像素生成部,其构成为通过以固定的采样周期对从上述光检测部输出的信号进行采样,来生成上述规定的扫描图案上的采样像素;

第一校正值计算部,其构成为从包含由上述像素生成部生成的各采样像素的上述平面部的图像中提取上述第一区域,并且基于上述第一区域中包含的各采样像素的像素值来计算用于调整上述被摄体的图像的色彩平衡的第一校正值;以及

第二校正值计算部,其构成为从包含由上述像素生成部生成的各采样像素的上述平面部的图像中提取上述第二区域,并且基于上述第二区域中包含的各采样像素的像素位置来计算用于校正上述被摄体的图像的像素偏移的第二校正值。

2. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,

上述调试卡在上述平面部的周缘部设置有上述第一区域,并且在上述平面部的中央部设置有上述第二区域。

3. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,

上述照明光是混合红色、绿色以及蓝色三种颜色的光而得到的白色光,

在上述平面部的上述第二区域中设置有网格图案,该网格图案由用上述三种颜色中的第一种颜色分别描绘出的垂直方向的线段和用上述三种颜色中的与上述第一种颜色不同的第二种颜色分别描绘出的水平方向的线段构成。

4. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,

上述第二校正值计算部针对上述第二区域的中央部所包含的各采样像素的像素位置,应用第一运算方法来计算上述第二校正值,并且针对上述第二区域的周缘部所包含的各采样像素的像素位置,应用与上述第一运算方法不同的第二运算方法来计算上述第二校正值。

5. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,还具有:

存储部,其构成为能够保存校正后的上述平面部的图像,该校正后的上述平面部的图像是通过对包含由上述像素生成部生成的各采样像素的上述平面部的图像分别应用上述第一校正值和上述第二校正值而得到的;以及

判断部,其基于上述存储部中保存的校正后的上述平面部的图像和包含由上述像素生成部生成的各采样像素的校正前的上述平面部的图像,来判断是否需要利用上述第二校正值计算部计算上述第二校正值。

6. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,

上述规定的扫描图案是螺旋状的扫描图案。

7. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜系统,其特征在于,

上述调试卡形成为能够将上述扫描型内窥镜的前端部插入到内部空间的有底筒体,并且构成为在上述有底筒体的内部的底面部具备上述平面部。

扫描型内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种扫描型内窥镜系统,特别是涉及一种扫描被摄体来获取图像的扫描型内窥镜系统。

背景技术

[0002] 在医疗领域的内窥镜中,为了减轻被检者的负担,提出了用于使插入到该被检者的体腔内的插入部细径化的各种技术。而且,作为这种技术的一例,已知一种在相当于上述插入部的部分不具有固体摄像元件的扫描型内窥镜以及具备该扫描型内窥镜而构成的系统。

[0003] 具体地说,具备上述扫描型内窥镜的系统例如构成为:通过使引导从光源部发出的照明光的照明用光纤的前端部摆动来以预先设定的扫描图案扫描被摄体,用配置在照明用光纤的周围的受光用光纤接收来自该被摄体的返回光,使用按每一种颜色成分将由该受光用光纤接收到的返回光分离而得到的信号来生成该被摄体的图像。

[0004] 另一方面,作为能够应用于具备如上所述的结构的地系统的校准方法,例如以往已知一种如日本特表 2010-515947 号公报所公开那样的校准方法。具体地说,在日本特表 2010-515947 号公报中公开了以下一种校准方法:使用光束扫描装置来获取多种颜色校准图案的多种颜色图像,将获取到的该多种颜色图像的各颜色成分与该各颜色成分所对应的上述多种颜色校准图案所显示的颜色成分进行比较,基于该比较结果来校准上述光束扫描装置。

[0005] 另外,在普通的摄像装置等中,例如以往进行了使图像中包含的被摄体的颜色接近用肉眼观察该被摄体时的自然的颜色那样的色彩平衡调整。

[0006] 在此,日本特表 2010-515947 号公报所公开的校准方法是作为有助于减少图像的失真或者像素偏移的方法而构思的,但却并没有作为有助于进行如上述色彩平衡调整那样的图像中包含的被摄体的颜色调整的方法而构思。

[0007] 因此,例如在将日本特表 2010-515947 号公报所公开的校准方法应用于扫描型内窥镜的情况下,需要另外实施与上述色彩平衡调整那样的图像中包含的被摄体的颜色调整有关的作业,即,产生了使用扫描型内窥镜进行观察所需的作业量增大的问题。

[0008] 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减少使用扫描型内窥镜进行观察所需的作业量的扫描型内窥镜系统。

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 本发明的一个方式的扫描型内窥镜系统具有:扫描型内窥镜,其具备导光部、驱动部以及受光部,其中,该导光部引导从光源发出的照明光,该驱动部能够使上述导光部摆动,以使经由上述导光部向被摄体照射的上述照明光的照射位置描绘与规定的扫描图案相应的轨迹,该受光部接收照射到上述被摄体的上述照明光的返回光;调试卡,其构成为具备

在周缘部设置有第一区域并且在中央部设置有第二区域的平面部；光检测部，其构成为生成并输出与在上述受光部接收到的上述返回光的强度相应的信号；像素生成部，其构成为通过以固定的采样周期对从上述光检测部输出的信号进行采样，来生成上述规定的扫描图案上的采样像素；第一校正值计算部，其构成为从包含由上述像素生成部生成的各采样像素的上述平面部的图像中提取上述第一区域，并且基于上述第一区域中包含的各采样像素的像素值来计算用于调整上述被摄体的图像的色彩平衡的第一校正值；以及第二校正值计算部，其构成为从包含由上述像素生成部生成的各采样像素的上述平面部的图像中提取上述第二区域，并且基于上述第二区域中包含的各采样像素的像素位置来计算用于校正上述被摄体的图像的像素偏移的第二校正值。

附图说明

- [0011] 图 1 是表示实施例所涉及的扫描型内窥镜系统的主要部分的结构图。
- [0012] 图 2 是表示在被摄体的表面设定的虚拟的 XY 平面的一例的图。
- [0013] 图 3 是表示对内窥镜中设置的致动器提供的第一驱动信号的信号波形的一例的图。
- [0014] 图 4 是表示对内窥镜中设置的致动器提供的第二驱动信号的信号波形的一例的图。
- [0015] 图 5A 是用于说明对如图 2 那样的虚拟的 XY 平面照射了照明光的情况下的、从点 SA 到点 YMAX 的照明光的照射坐标的随时间的位移的图。
- [0016] 图 5B 是用于说明对如图 2 那样的虚拟的 XY 平面照射了照明光的情况下的、从点 YMAX 到点 SA 的照明光的照射坐标的随时间的位移的图。
- [0017] 图 6 是用于说明与实施例所涉及的扫描型内窥镜系统一起使用的调试卡的结构图。
- [0018] 图 7 是表示调试卡的底面部的结构的一例的图。
- [0019] 图 8 是表示在实施例所涉及的扫描型内窥镜系统中进行的处理等的一例的流程图。
- [0020] 图 9 是示意性地示出与像素偏移校正值的计算有关的处理中的组 GR1 和组 GR2 的划分方法的图。

具体实施方式

- [0021] 下面，参照附图来说明本发明的实施方式。
- [0022] 图 1 至图 9 是本发明的实施例所涉及的图。图 1 是表示实施例所涉及的扫描型内窥镜系统的主要部分的结构图。
- [0023] 例如图 1 所示，扫描型内窥镜系统 1 构成为具有：扫描型内窥镜 2，其被插入到被检者的体腔内；主体装置 3，其与扫描型内窥镜 2 相连接；以及监视器 4，其与主体装置 3 相连接。
- [0024] 扫描型内窥镜 2 构成为具有插入部 11，该插入部 11 形成为能够插入到被检者的体腔内的细长形状并具有可挠性。此外，在插入部 11 的基端部设置有用将扫描型内窥镜 2 装卸自如地连接于主体装置 3 的未图示的连接器等。

[0025] 在插入部 11 内部的基端部至前端部的部分分别贯穿有照明用光纤 12 和受光用光纤 13, 其中, 该照明用光纤 12 具备作为导光部的功能, 该导光部将从主体装置 3 的光源部件 21 提供的照明光引导到物镜光学系统 14, 该受光用光纤 13 接收来自被摄体的返回光并引导到主体装置 3 的检测部件 23。

[0026] 照明用光纤 12 的包含光入射面的端部被配置于主体装置 3 的内部设置的合波器 32。另外, 照明用光纤 12 的包含光射出面的端部以没有被固定构件等固定的状态配置在设置于插入部 11 的前端部的透镜 14a 的光入射面的附近。

[0027] 受光用光纤 13 的包含光入射面的端部被配置于插入部 11 的前端部的前端面的透镜 14b 的光射出面的周围。另外, 受光用光纤 13 的包含光射出面的端部被配置于主体装置 3 的内部设置的分波器 36。

[0028] 物镜光学系统 14 构成为具有透镜 14a 和透镜 14b, 其中, 该透镜 14a 被入射来自照明用光纤 12 的照明光, 该透镜 14b 将经由透镜 14a 的照明光向被摄体射出。

[0029] 在插入部 11 的前端部侧的照明用光纤 12 的中途部安装有基于从主体装置 3 的驱动部件 22 输出的驱动信号来进行驱动的致动器 15。

[0030] 在此, 在后文中, 作为与相当于插入部 11 的长度方向的轴的插入轴 (或者物镜光学系统 14 的光轴) 垂直的虚拟的平面, 列举在被摄体的表面设定如图 2 所示那样的 XY 平面的情况作为例子并展开说明。图 2 是表示在被摄体的表面设定的虚拟的 XY 平面的一例的图。

[0031] 具体地说, 图 2 的 XY 平面上的点 SA 表示虚拟地设定为插入部 11 的插入轴存在于相当于从纸面跟前侧到内侧的方向上的情况下的该插入轴与纸面的交点。另外, 图 2 的 XY 平面上的 X 轴方向被设定为从纸面左侧朝向右侧的方向。另外, 图 2 的 XY 平面上的 Y 轴方向被设定为从纸面下侧朝向上侧的方向。另外, 构成图 2 的 XY 平面的 X 轴和 Y 轴在点 SA 处交叉。

[0032] 致动器 15 构成为具有 X 轴用致动器 (未图示) 和 Y 轴用致动器 (未图示), 其中, 该 X 轴用致动器基于从主体装置 3 的驱动部件 22 输出的第一驱动信号进行动作, 使得照明用光纤 12 的包含光射出面的端部在 X 轴方向上摆动, 该 Y 轴用致动器基于从主体装置 3 的驱动部件 22 输出的第二驱动信号进行动作, 使得照明用光纤 12 的包含光射出面的端部在 Y 轴方向上摆动。而且, 照明用光纤 12 的包含光射出面的端部伴随如上所述的 X 轴用致动器和 Y 轴用致动器的动作, 以点 SA 为中心螺旋状地摆动。

[0033] 在插入部 11 的内部设置有预先存储有内窥镜信息的存储器 16, 该内窥镜信息包含扫描型内窥镜 2 的个体识别信息等各种信息。而且, 当将扫描型内窥镜 2 与主体装置 3 相连接时, 利用主体装置 3 的控制器 25 读入存储在存储器 16 中的内窥镜信息。

[0034] 另一方面, 主体装置 3 构成为具有光源部件 21、驱动部件 22、检测部件 23、存储器 24 以及控制器 25。

[0035] 光源部件 21 构成为具有光源 31a、光源 31b、光源 31c 以及合波器 32。

[0036] 光源 31a 构成为例如具备激光光源等, 在通过控制器 25 的控制而被接通时, 向合波器 32 射出红色的波长频带的光 (之后也称为 R 光)。

[0037] 光源 31b 构成为例如具备激光光源等, 在通过控制器 25 的控制而被接通时, 向合波器 32 射出绿色的波长频带的光 (之后也称为 G 光)。

[0038] 光源 31c 构成为例如具备激光光源等,在通过控制器 25 的控制而被接通时,向合波器 32 射出蓝色的波长频带的光(之后也称为 B 光)。

[0039] 合波器 32 构成为能够将从光源 31a 发出的 R 光、从光源 31b 发出的 G 光以及从光源 31c 发出的 B 光进行合波并提供给照明用光纤 12 的光入射面。

[0040] 驱动部件 22 构成为具有信号产生器 33、数字模拟(以下称为 D/A)转换器 34a 和 34b 以及放大器 35。

[0041] 信号产生器 33 构成为基于控制器 25 的控制例如生成如图 3 所示的规定的波形的信号,来作为使照明用光纤 12 的包含光射出面的端部在 X 轴方向上摆动的第一驱动信号,并输出到 D/A 转换器 34a。图 3 是表示对扫描型内窥镜中设置的致动器提供的第一驱动信号的信号波形的一例的图。

[0042] 另外,信号产生器 33 构成为基于控制器 25 的控制例如生成如图 4 所示的使上述第一驱动信号的相位偏移 90° 后的波形的信号,来作为使照明用光纤 12 的包含光射出面的端部在 Y 轴方向上摆动的第二驱动信号,并输出到 D/A 转换器 34b。图 4 是表示对扫描型内窥镜中设置的致动器提供的第二驱动信号的信号波形的一例的图。

[0043] D/A 转换器 34a 构成为将从信号产生器 33 输出的数字的第一驱动信号转换为模拟的第一驱动信号并输出到放大器 35。

[0044] D/A 转换器 34b 构成为将从信号产生器 33 输出的数字的第二驱动信号转换为模拟的第二驱动信号并输出到放大器 35。

[0045] 放大器 35 构成为将从 D/A 转换器 34a 和 34b 输出的第一驱动信号和第二驱动信号放大并输出到致动器 15。

[0046] 在此,在图 3 中例示的第一驱动信号的振幅值(信号电平)以成为最小值的时刻 T1 为起点逐渐增加,在时刻 T2 成为最大值之后逐渐减小,在时刻 T3 再次成为最小值。

[0047] 另外,在图 4 中例示的第二驱动信号的振幅值(信号电平)以成为最小值的时刻 T1 为起点逐渐增加,在时刻 T2 的附近成为最大值之后逐渐减小,在时刻 T3 再次成为最小值。

[0048] 而且,如果对致动器 15 的 X 轴用致动器提供如图 3 所示的第一驱动信号,并且对致动器 15 的 Y 轴用致动器提供如图 4 所示的第二驱动信号,则照明用光纤 12 的包含光射出面的端部以点 SA 为中心螺旋状地摆动,与这种摆动相应地,如图 5A 和图 5B 所示那样的螺旋状地扫描被摄体的表面。图 5A 是用于说明对如图 2 那样的虚拟的 XY 平面照射了照明光的情况下的、从点 SA 到点 YMAX 的照明光的照射坐标的随时间的位移的图。图 5B 是用于说明对如图 2 那样的虚拟的 XY 平面照射了照明光的情况下的、从点 YMAX 到点 SA 的照明光的照射坐标的随时间的位移的图。

[0049] 具体地说,在时刻 T1,对相当于被摄体的表面的点 SA 的位置照射照明光。之后,随着第一驱动信号和第二驱动信号的振幅值从时刻 T1 到时刻 T2 逐渐增加,被摄体的表面上的照明光的照射坐标发生位移,使得以点 SA 为起点向外侧描绘第一螺旋状的轨迹,并且,当达到时刻 T2 时,对被摄体的表面上的照明光的照射坐标的最外点、即点 YMAX 照射照明光。然后,随着第一驱动信号和第二驱动信号的振幅值从时刻 T2 到时刻 T3 逐渐减小,被摄体的表面上的照明光的照射坐标发生位移,使得以点 YMAX 为起点向内侧描绘第二螺旋状的轨迹,并且,当达到时刻 T3 时,对被摄体的表面上的点 SA 照射照明光。

[0050] 即,致动器 15 具备以下结构:能够基于从驱动部件 22 提供的第一驱动信号和第二驱动信号使照明用光纤 12 的包含光射出面的端部摆动,以使经由物镜光学系统 14 向被摄体照射的照明光的照射位置描绘与图 5A 和图 5B 所例示的螺旋状的扫描图案相应的轨迹。

[0051] 另一方面,检测部件 23 构成为具有分波器 36、检测器 37a、37b 以及 37c、模拟数字(以下称为 A/D)转换器 38a、38b 以及 38c。

[0052] 分波器 36 构成为具备分色镜等,按 R(红)、G(绿)以及 B(蓝)的每种颜色成分的光将从受光用光纤 13 的光射出面射出的返回光分离并向检测器 37a、37b 以及 37c 射出。

[0053] 检测器 37a 构成为检测从分波器 36 输出的 R 光的强度,生成与所检测出的该 R 光的强度相应的模拟的 R 信号并输出到 A/D 转换器 38a。

[0054] 检测器 37b 构成为检测从分波器 36 输出的 G 光的强度,生成与所检测出的该 G 光的强度相应的模拟的 G 信号并输出到 A/D 转换器 38b。

[0055] 检测器 37c 构成为检测从分波器 36 输出的 B 光的强度,生成与所检测出的该 B 光的强度相应的模拟的 B 信号并输出到 A/D 转换器 38c。

[0056] A/D 转换器 38a 构成为将从检测器 37a 输出的模拟的 R 信号转换为数字的 R 信号并输出到控制器 25。

[0057] A/D 转换器 38b 构成为将从检测器 37b 输出的模拟的 G 信号转换为数字的 G 信号并输出到控制器 25。

[0058] A/D 转换器 38c 构成为将从检测器 37c 输出的模拟的 B 信号转换为数字的 B 信号并输出到控制器 25。

[0059] 在存储器 24 中预先存储有用于进行主体装置 3 的控制的控制程序等。另外,在存储器 24 中分别存储有映射表 MPT1 和映射表 MPT2,其中,该映射表 MPT1 中包含在按照如图 5A 所示的理想的螺旋状的扫描图案照射照明光时(相当于从时刻 T1 到时刻 T2 的期间)以固定的采样周期 SC 进行采样的各采样像素的坐标位置(像素位置)所涉及的信息,该映射表 MPT2 中包含在按照如图 5B 所示的理想的螺旋状的扫描图案照射照明光时(相当于从时刻 T2 到时刻 T3 的期间)以固定的采样周期 SC 进行采样的各采样像素的坐标位置(像素位置)所涉及的信息。

[0060] 控制器 25 构成为具备 CPU 等,读出存储在存储器 24 中的控制程序,基于所读出的该控制程序来进行光源部件 21 和驱动部件 22 的控制。

[0061] 控制器 25 构成为在将插入部 11 连接于主体装置 3 时检测出在存储器 24 中没有存储(保存)从存储器 16 读入的内窥镜信息的情况下,将所读入的该内窥镜信息存储(保存)到存储器 24。

[0062] 控制器 25 构成为基于根据对后述的调试卡 101 的底面部 102 照射了照明光时接收到的返回光从检测部件 23 输出的 R 信号、G 信号以及 B 信号,来获取用于白平衡调整处理的白平衡校正,并将获取到的该白平衡校正存储到存储器 24。

[0063] 控制器 25 构成为基于根据对后述的调试卡 101 的底面部 102 照射了照明光时接收到的返回光从检测部件 23 输出的 R 信号、G 信号以及 B 信号,来获取用于像素偏移校正处理的像素偏移校正,并且将获取到的该像素偏移校正写入存储器 24 的映射表 MPT1 或者 MPT2。

[0064] 控制器 25 构成为具备作为像素生成部的功能,能够通过相当于从时刻 T1 到时

刻 T2 的期间以固定的采样周期 SC 对从检测部件 23 输出的 R 信号、G 信号以及 B 信号进行采样来生成采样像素,通过基于该采样像素进行插值处理来生成插值像素,进而基于该采样像素和该插值像素来生成一帧的图像。另外,控制器 25 构成为能够针对如上述那样生成的(相当于从时刻 T1 到时刻 T2 的期间的)一帧的图像,分别实施基于存储在存储器 24 中的白平衡校正值的白平衡调整处理和基于被写入存储器 24 中存储的映射表 MPT1 的像素偏移校正值的像素偏移校正处理。

[0065] 控制器 25 构成为具备作为像素生成部的功能,通过在相当于从时刻 T2 到时刻 T3 的期间以固定的采样周期 SC 对从检测部件 23 输出的 R 信号、G 信号以及 B 信号进行采样来生成采样像素,通过基于该采样像素进行插值处理来生成插值像素,进而基于该采样像素和该插值像素来生成一帧的图像。另外,控制器 25 构成为针对如上述那样生成的(相当于从时刻 T2 到时刻 T3 的期间的)一帧的图像,分别实施基于存储在存储器 24 中的白平衡校正值的白平衡调整处理和基于被写入存储器 24 中存储的映射表 MPT2 的像素偏移校正值的像素偏移校正处理。

[0066] 控制器 25 构成为使实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理而得到的图像显示于监视器 4。

[0067] 在此,对用于获取上述白平衡校正值和像素偏移校正值的调试卡 101 的结构进行说明。图 6 是用于说明与实施例所涉及的扫描型内窥镜系统一起使用的调试卡的结构图。图 7 是表示调试卡的底面部的结构的一例的图。

[0068] 如图 6 所示,调试卡 101 形成为能够将插入部 11 的前端部从开口部向内部空间插入的有底筒体。另外,如图 6 和图 7 所示,调试卡 101 形成为具备设置于有底筒体的内部的作为平面部的底面部 102、白色的内周侧面部 103 以及定位构件 104。另外,底面部 102 形成为具备白平衡调整用区域 102a 和像素偏移校正用区域 102b。

[0069] 白平衡调整用区域 102a 构成为设置在底面部 102 的周缘部的、白色且空白的区域。

[0070] 像素偏移校正用区域 102b 构成为设置于底面部 102 的中央部的具备(描绘出的)网格图案的区域。

[0071] 像素偏移校正用区域 102b 的网格图案中包含的垂直方向(相当于图 2 中例示的虚拟的 XY 平面上的 Y 轴方向)的各线段用红色、绿色以及蓝色中的第一种颜色(例如红色)来描绘。另外,像素偏移校正用区域 102b 的网格图案中包含的水平方向(相当于图 2 中例示的虚拟的 XY 平面上的 X 轴方向)的各线段用红色、绿色以及蓝色中的与第一种颜色不同的第二种颜色(例如绿色)来描绘。并且,像素偏移校正用区域 102b 的网格图案中包含的垂直方向和水平方向各线段分别以隔开一个像素以上的固定且彼此相同的间隔的方式进行描绘。此外,像素偏移校正用区域 102b 的形状并不限于如图 2 所示的正方形,例如也可以是长方形、圆形、椭圆形或者多边形中的任一个。

[0072] 定位构件 104 例如形成为如图 6 所示的带凸缘的筒体(或者管体)。

[0073] 具体地说,定位构件 104 形成为具备如下形状:当插入部 11 被插入到调试卡 101 的内部空间时,能够一边将插入部 11 的前端面与底面部 102 之间的距离维持为规定的距离,一边将插入部 11 的前端部固定配置在该前端面与底面部 102 正对那样的位置处。另外,在定位构件 104 中设置有具备以下程度的直径的孔:在插入部 11 的前端部被固定配置在如

上所述的位置的状态下不会遮挡经由物镜光学系统 14 射出的照明光。

[0074] 接着,对具备如上所述的结构的扫描型内窥镜系统 1 的动作等进行说明。此外,以下主要说明在存储器 24 中没有存储(保存)从扫描型内窥镜 2 的存储器 16 读入的内窥镜信息的情况。

[0075] 首先,手术操作者等将扫描型内窥镜 2 和监视器 4 分别连接于主体装置 3,并且,将扫描型内窥镜 2 从调试卡 101 的开口部插入到内部空间,由此插入部 11 的前端面与底面部 102 正对,插入部 11 的前端面与底面部 102 之间的距离为规定的距离,并且,将插入部 11 的前端部配置在物镜光学系统 14 的光轴与像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的中心一致那样的位置处。即,根据这样的配置,图 2 中例示的虚拟的 XY 平面上的点 SA 与像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的中心一致。

[0076] 之后,当接通扫描型内窥镜系统 1 的各部的电源时,利用控制器 25 读入插入部 11 的存储器 16 中存储的内窥镜信息,将所读入的该内窥镜信息存储到存储器 24。

[0077] 另一方面,控制器 25 大致在刚刚使从存储器 16 读入的内窥镜信息存储到存储器 24 后的时刻,对光源部件 21 进行将光源 31a、31b 以及 31c 从断开切换为接通的控制,并且对驱动部件 22 进行使第一驱动信号和第二驱动信号输出到致动器 15 的控制。然后,通过这种控制器 25 的控制,混合 R 光、G 光以及 B 光而得到的白色光作为照明光被照射到底面部 102 的表面,利用受光用光纤 13 接收来自底面部 102 的返回光,从检测部件 23 输出与由受光用光纤 13 接收到的返回光相应的 R 信号、G 信号以及 B 信号。

[0078] 之后,例如在检测到设置于主体装置 3 的校准开关(未图示)被按下时,控制器 25 通过进行如下所述那样的处理来获取白平衡校正值和像素偏移校正值。

[0079] 在此,对与白平衡校正值和像素偏移校正值的获取有关的处理等进行说明。图 8 是表示在实施例所涉及的扫描型内窥镜系统中进行的处理等的一例的流程图。

[0080] 控制器 25 通过以固定的采样周期 SC 对从检测部件 23 输出的 R 信号、G 信号以及 B 信号进行采样来生成采样像素,通过基于所生成的该采样像素进行插值处理来生成插值像素,进而基于所生成的该采样像素和插值像素生成底面部 102 的图像,之后,从所生成的该底面部 102 的图像中提取相当于白平衡调整用区域 102a 的区域(图 8 的步骤 S1)。

[0081] 控制器 25 基于通过图 8 的步骤 S1 提取出的白平衡调整用区域 102a 中包含的各采样像素的像素值来计算白平衡校正值(图 8 的步骤 S2),并且将计算出的该白平衡校正值存储到存储器 24。

[0082] 具体地说,控制器 25 例如在针对白平衡调整用区域 102a 中包含的各采样像素分别计算出 R 成分的像素值的平均值 RPA、G 成分的像素值的平均值 GPA 以及 B 成分的像素值的平均值 BPA 之后,进一步计算使所计算出的这三个平均值 RPA、GPA 以及 BPA 的比为 1:1:1 那样的白平衡校正值。

[0083] 之后,控制器 25 从与在图 8 的步骤 S1 中提取白平衡调整用区域 102a 所使用的图像相同的图像中,提取相当于底面部 102 的像素偏移校正用区域 102b 的区域(图 8 的步骤 S3)。

[0084] 控制器 25 在计算出与在图 8 的步骤 S3 中提取像素偏移校正用区域 102b 所使用的图像相同的图像中包含的各像素的像素偏移校正值(图 8 的步骤 S4)之后,将计算出的该各像素的像素偏移校正值写入存储器 24 的映射表 MPT1 或者 MPT2。

[0085] 在此,在图 8 的步骤 S4 中,对计算像素偏移校正值时进行的运算的一例进行说明。此外,以下,为了简单而列举计算垂直方向的像素偏移校正值的情况作为主要例子并进行说明。

[0086] 首先,控制器 25 将存储器 24 的映射表 MPT1 或者 MPT2 中包含的各采样像素的坐标位置分为属于像素偏移校正用区域 102b 的中央部的组 GR1 和属于该中央部以外的周缘部的组 GR2。图 9 是示意性地示出与像素偏移校正值的计算有关的处理中的组 GR1 和 GR2 的划分方法的图。

[0087] 具体地说,例如在像素偏移校正用区域 102b 的图像大小为 400×400 像素的情况下,如图 9 中示意性地示出那样,控制器 25 将存储器 24 的映射表 MPT1 或者 MPT2 中包含的各采样像素的坐标位置分为由位于像素偏移校正用区域 102b 的中央部的 150×150 像素构成的范围(区域)内包含的组 GR1 和属于该中央部以外的周缘部的组 GR2。此外,关于这种组 GR1 和 GR2 的划分方法,示出了插入部 11 的前端面与底面部 102 之间的距离为规定的距离时的一例。因此,根据本实施例,期望将像素偏移校正用区域 102b 的中央部和周缘部的范围(区域)设定为与插入部 11 的前端面和底面部 102 之间的距离相应的恰当的大小的范围(区域)。

[0088] 接着,控制器 25 从属于组 GR1 或者组 GR2 的各采样像素的坐标位置中提取构成像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的水平方向的线段的各采样像素的坐标位置。具体地说,控制器 25 例如提取像素偏移校正用区域 102b 中的用第二种颜色描绘的部分,来作为构成像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的水平方向的线段的各采样像素的坐标位置。

[0089] 在此,如果考虑用 (x_i, y_i) 表示构成像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的水平方向上的一个线段的各采样像素的坐标位置(其中,设为 $0 \leq i \leq N-1$),并且用 $f(x_i)$ 表示基于该各采样像素的坐标位置求出的水平方向的样条曲线的情况,则能够用以下的数式(1)表示与该样条曲线 $f(x_i)$ 对应的评价值 σ 。此外,在以下的数式(1)中,设为 ω_i 表示规定的常数, g 表示取正值的权重系数, $f^{(M)}(x_i)$ 表示样条曲线 $f(x_i)$ 的 M 次导数。

$$[0090] \quad \sigma = \sum_{i=0}^{N-1} \omega_i \{f(x_i) - y_i\}^2 + g \int_a^b \{f^{(M)}(x_i)\}^p dx \quad \cdots (1)$$

[0091] 数式(1)的右边第一项作为用于测量样条曲线 $f(x_i)$ 相对于构成像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的水平方向上的一个线段的各采样像素的坐标位置 (x_0, y_0) 、 (x_1, y_1) 、 $\cdots (x(N-1), y(N-1))$ 偏离何种程度的尺度来进行处理。因此,例如随着数式(1)的右边第一项的值变小,构成像素偏移校正用区域 102b 的网格图案的水平方向上的一个线段的各采样像素的坐标位置 (x_0, y_0) 、 (x_1, y_1) 、 $\cdots (x(N-1), y(N-1))$ 与样条曲线 $f(x_i)$ 之间的偏离变小。

[0092] 另外,数式(1)的右边第二项作为表示样条曲线 $f(x_i)$ 的振动的大小的尺度来进行处理。因此,例如随着数式(1)的右边第二项中的除权重系数 g 以外的部分的值变小,样条曲线 $f(x_i)$ 变得平滑。

[0093] 即,能够通过求出上述数式(1)的左边的评价值 σ 的值为最小那样的水平方向的样条曲线 $f(x_i)$,再获取所求出的该水平方向的样条曲线 $f(x_i)$ 与采样像素的 Y 坐标值 y_i 之差(进行 $f(x_i) - y_i$ 的运算),来计算出与该 Y 坐标值 y_i 对应的垂直方向的像素偏移校正

值。另外,根据使用了上述数式(1)的运算,例如还能够通过求出上述数式(1)的左边的评价值 σ 的值为最小那样的垂直方向的样条曲线,再获取所求出的该垂直方向的样条曲线与采样像素的X坐标值之差,来计算出与该X坐标值对应的水平方向的像素偏移校正值。

[0094] 另外,在用螺旋状的扫描图案进行扫描(使照明用光纤12摆动)的情况下,认为属于扫描密度最高的区域、即组GR1的各采样像素的坐标位置的偏移量相对地大于属于组GR2的各采样像素的坐标位置的偏移量。

[0095] 与此相对地,根据本实施例,为了应对用螺旋状的扫描图案进行扫描时的失真发生,例如将计算属于组GR1的各采样像素的像素偏移校正值时应用于数式(1)的权重系数 g 的值设为比计算属于组GR2的各采样像素的像素偏移校正值时应用于数式(1)的权重系数 g 的值大的值,由此在两个组GR1和GR2中,基于互不相同的样条曲线计算像素偏移校正值。

[0096] 换句话说,根据本实施例,为了应对用螺旋状的扫描图案进行扫描时的失真发生,例如利用设定权重系数 g 的值以重视样条曲线本身的平滑性的数式(1),来求出在计算属于组GR1的各采样像素的像素偏移校正值时使用的第一样条曲线,另一方面,利用设定权重系数 g 的值以重视样条曲线相对于采样像素的坐标位置的偏离度的低度的数式(1),来求出在计算属于组GR2的各采样像素的像素偏移校正值时使用的第二样条曲线。

[0097] 此外,在本实施例中,通过适当变更数式(1)中的权重系数 g 的值的设定,能够不仅针对用螺旋状的扫描图案进行扫描时发生的失真,还针对用其它扫描图案进行扫描时发生的失真,求出适于计算像素偏移校正值的样条曲线。

[0098] 另外,在本实施例中,为了使计算属于组GR1的各采样像素的像素偏移校正值时使用的第一样条曲线与计算属于组GR2的各采样像素的像素偏移校正值时使用的第二样条曲线平滑地连接,例如也可以设定为组GR1的范围(区域)与组GR2的范围(区域)存在部分重叠。

[0099] 并且,根据本实施例,例如还能够对用属于组GR1的各像素计算出的像素偏移校正值或者用属于组GR2的各像素计算出的像素偏移校正值中的某一个进行与像素间的距离相应的加权,由此分别计算出各插值像素以及白平衡调整用区域102a中包含的各像素的像素偏移校正值。

[0100] 即,在图8的步骤S4中进行如上述那样的运算,由此能够按与在图8的步骤S3中提取像素偏移校正用区域102b所使用的图像相同的图像中包含的每个像素计算出水平方向的像素偏移校正值和垂直方向的像素偏移校正值,并且将计算出的该水平方向和垂直方向的像素偏移校正值写入存储器24的映射表MPT1或者MPT2。

[0101] 控制器25在实施了图8的步骤S4的处理之后确认存储器24中存储的信息,由此判断是否在两个映射表MPT1和MPT2中分别计算了像素偏移校正值(图8的步骤S5)。

[0102] 而且,控制器25在获得映射表MPT1和MPT2中存在没有计算出像素偏移校正值的映射表的判断结果的情况下,返回到图8的步骤S3进行处理。

[0103] 另外,控制器25在获得在映射表MPT1和MPT2两者均计算出像素偏移校正值的判断结果的情况下,生成分别实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理而得到的两帧的校正后的图像(图8的步骤S6),其中,在该白平衡调整处理中使用了存储器24中存储的白平衡校正值,在该像素偏移校正处理中使用了被写入存储器24中存储的映射表MPT1和MPT2

的像素偏移校正值。

[0104] 之后,控制器 25 判断在通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的校正后的图像两者是否均正常地实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理(图 8 的步骤 S7)。

[0105] 而且,在控制器 25 获得在通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的图像中存在没有正常地实施白平衡调整处理和像素偏移校正处理的图像的判断结果的情况下,在分别放弃存储器 24 中存储的白平衡校正值和被写入存储器 24 中存储的映射表 MPT1 和 MPT2 的像素偏移校正值之后,再次进行从图 8 的步骤 S1 起的处理。

[0106] 另外,控制器 25 在获得在通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的图像两者均正常地实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理的判断结果的情况下,在将该两帧的校正后的图像与从连接于主体装置 3 的扫描型内窥镜 2 的存储器 16 读入的内窥镜信息相关联地保存到存储器 24(图 8 的步骤 S8)之后,与白平衡校正值和像素偏移校正值的获取有关的一系列处理完成。

[0107] 具体地说,控制器 25 例如使通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的校正后的图像和促使手术操作者等选择是否正常地实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理的 GUI(Graphical User Interface:图形用户界面)一起显示于监视器 4。然后,控制器 25 例如在基于由手术操作者等进行的键盘或者指示设备(均未图示)的操作而检测到按下了记载有“NO”等表示否定的字符串的 GUI 按钮的情况下,获得在通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的校正后的图像中存在没有正常地实施白平衡调整处理和像素偏移校正处理的图像的判断结果。另外,控制器 25 例如在基于由手术操作者等进行的键盘或者指示设备(均未图示)的操作而检测到按下了记载有“YES”等表示肯定的字符串的 GUI 按钮的情况下,获得在通过图 8 的步骤 S6 生成的两帧的校正后的图像两者均正常地实施了白平衡调整处理和像素偏移校正处理的判断结果。

[0108] 另一方面,控制器 25 具备作为判断部的功能,通过参照以彼此关联的状态被保存在存储器 24 中的内窥镜信息和校正后的图像来判断是否需要获取像素偏移校正值,进而基于该判断结果以实施或者省略相当于图 8 的步骤 S3 ~ S8 的处理的方式进行动作。

[0109] 具体地说,控制器 25 例如在从存储器 16 读入了与存储器 24 中已经保存的内窥镜信息相同的内窥镜信息、并且检测到以与该内窥镜信息相关联的状态保存的校正后的图像与在进行图 8 的步骤 S1 的处理之前基于采样像素和插值像素生成的校正前的图像之间的差值(相当于失真量或者像素偏移量的值)为规定的阈值以下的情况下,判断为不需要获取像素偏移校正值,进而,基于该判断结果,以省略相当于图 8 的步骤 S3 ~ S8 的处理的方式进行动作。

[0110] 另一方面,控制器 25 例如在从存储器 16 读入了与存储器 24 中已经保存的内窥镜信息相同的内窥镜信息、并且检测到以与该内窥镜信息相关联的状态保存的校正后的图像与在进行图 8 的步骤 S1 的处理之前基于采样像素和插值像素生成的校正前的图像之间的差值(相当于失真量或者像素偏移量的值)超过规定的阈值的情况下,判断为需要获取像素偏移校正值,进而,基于该判断结果以实施相当于图 8 的步骤 S3 ~ S8 的处理的方式进行动作。

[0111] 如上所述,根据本实施例,能够基于对调试卡 101 的白平衡调整用区域 102a 和像素偏移校正用区域 102b 进行扫描而得到的图像来统一获取该图像中的白平衡校正值和像

素偏移校正。因此,根据本实施例,能够减轻使用扫描型内窥镜进行观察所需的作业量。

[0112] 另外,如上所述,根据本实施例,利用控制器 25 判断是否需要获取过去连接过主体装置 3 的扫描型内窥镜 2 的像素偏移校正。因此,根据本实施例,例如能够省去如每当将扫描型内窥镜 2 连接于主体装置 3 时手术操作者等都要用肉眼确认图像并判断是否需要获取像素偏移校正这样的、在使用扫描型内窥镜进行观察之前进行的一部分作业,其结果,能够减轻使用扫描型内窥镜进行观察所需的作业量。

[0113] 此外,根据本实施例,例如在分别用 0 ~ 255 的值(8 比特)来表示各种颜色成分的像素值的情况下,可以在预先去除 R 成分、G 成分以及 B 成分的像素值全部为 255 那样的像素之后进行图 8 的一系列处理。

[0114] 本发明并不限于上述实施例,显然在不脱离发明的宗旨的范围内能够进行各种变更、应用。

[0115] 本申请是将 2012 年 9 月 3 日于日本申请的特愿 2012-193339 号作为要求优先权的基础来进行申请的,在本申请说明书、权利要求书以及附图中引用了上述公开内容。

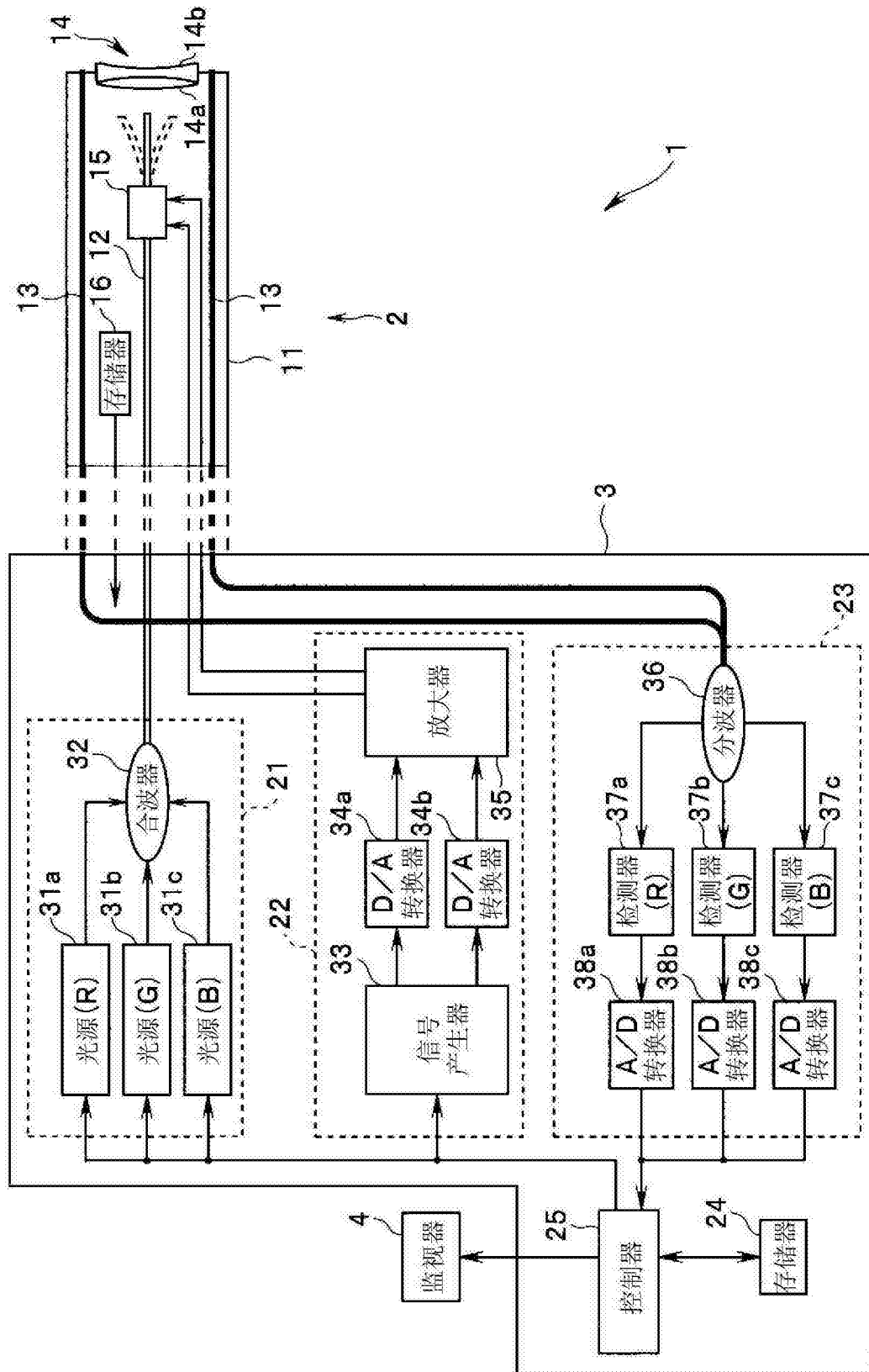


图 1

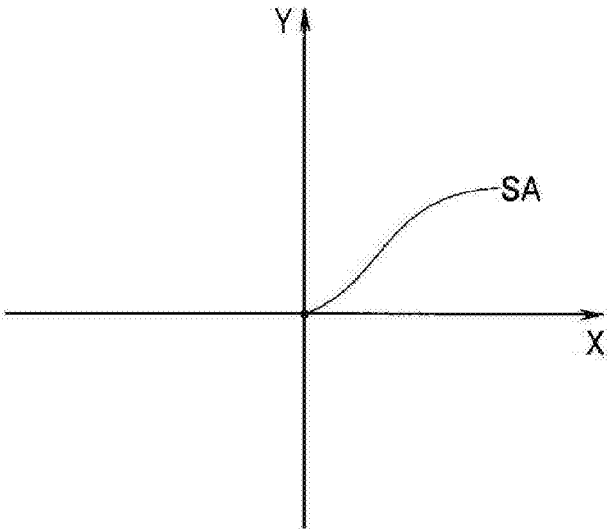


图 2

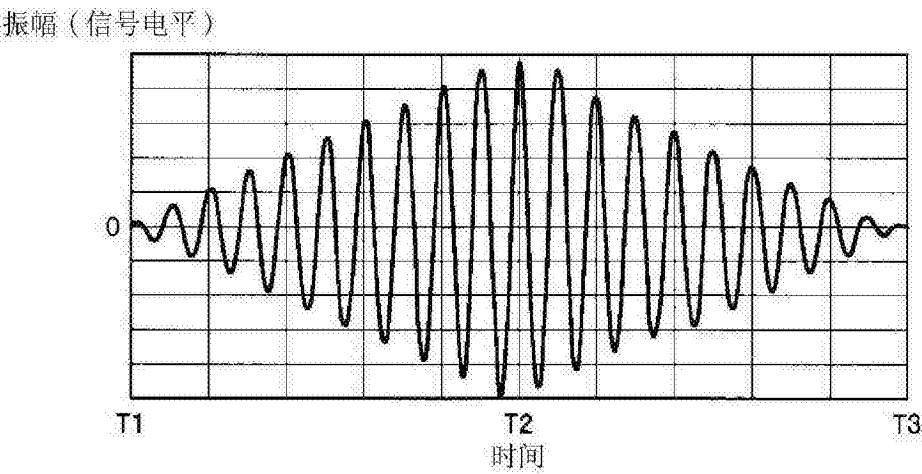


图 3

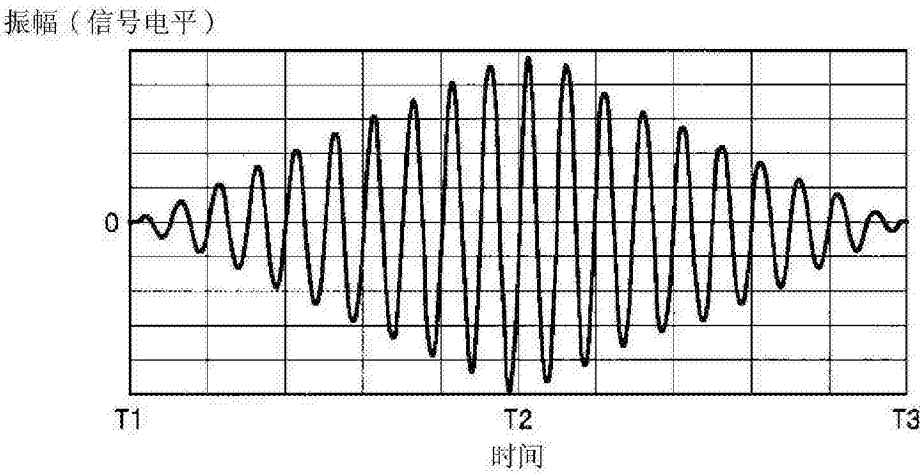


图 4

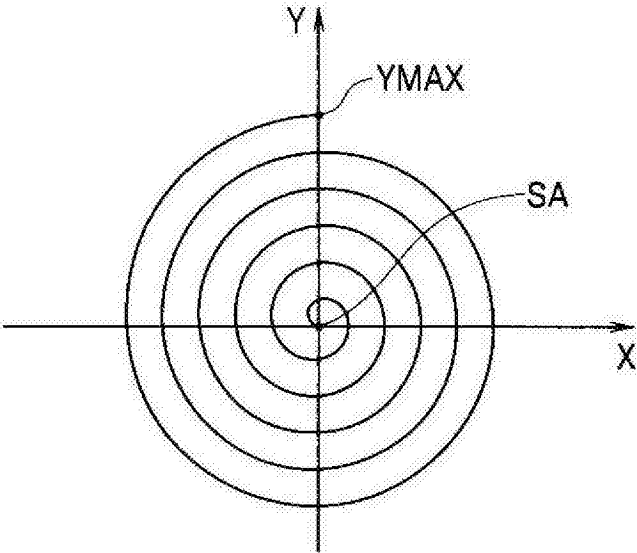


图 5A

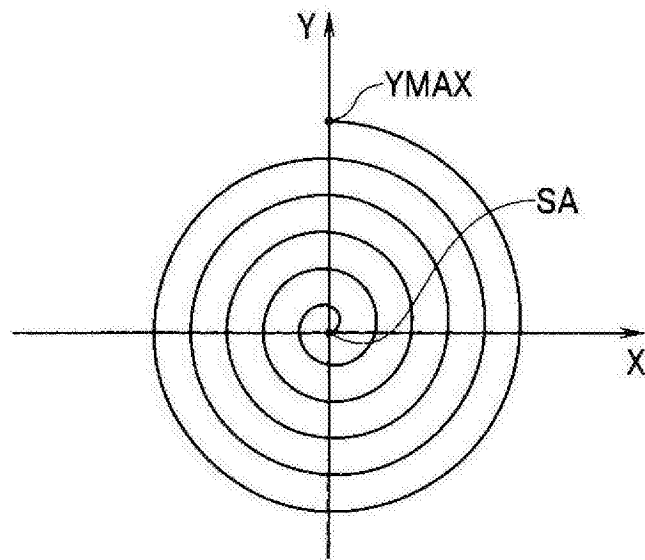


图 5B

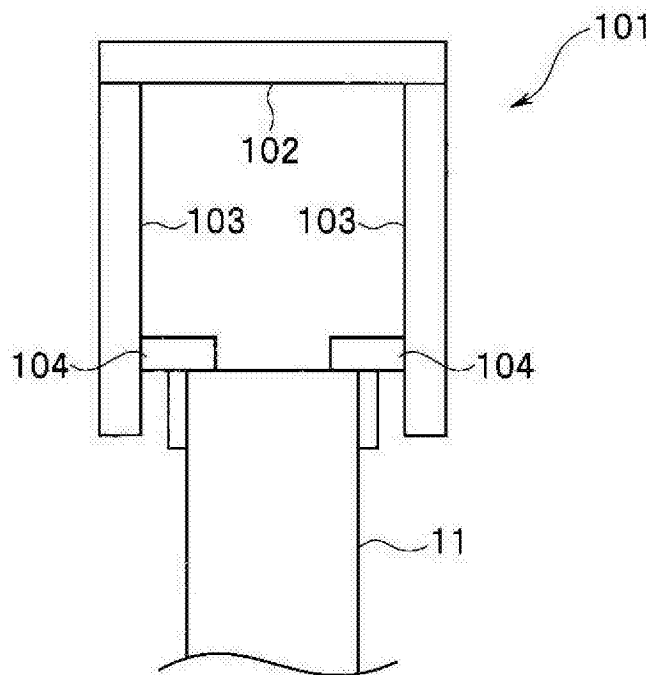


图 6

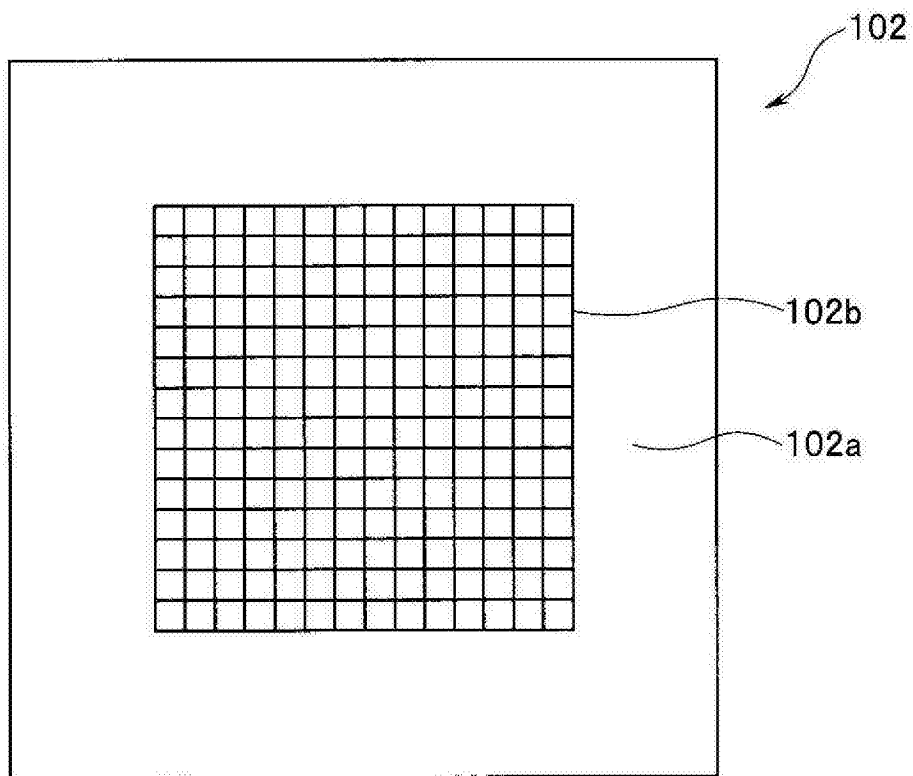


图 7

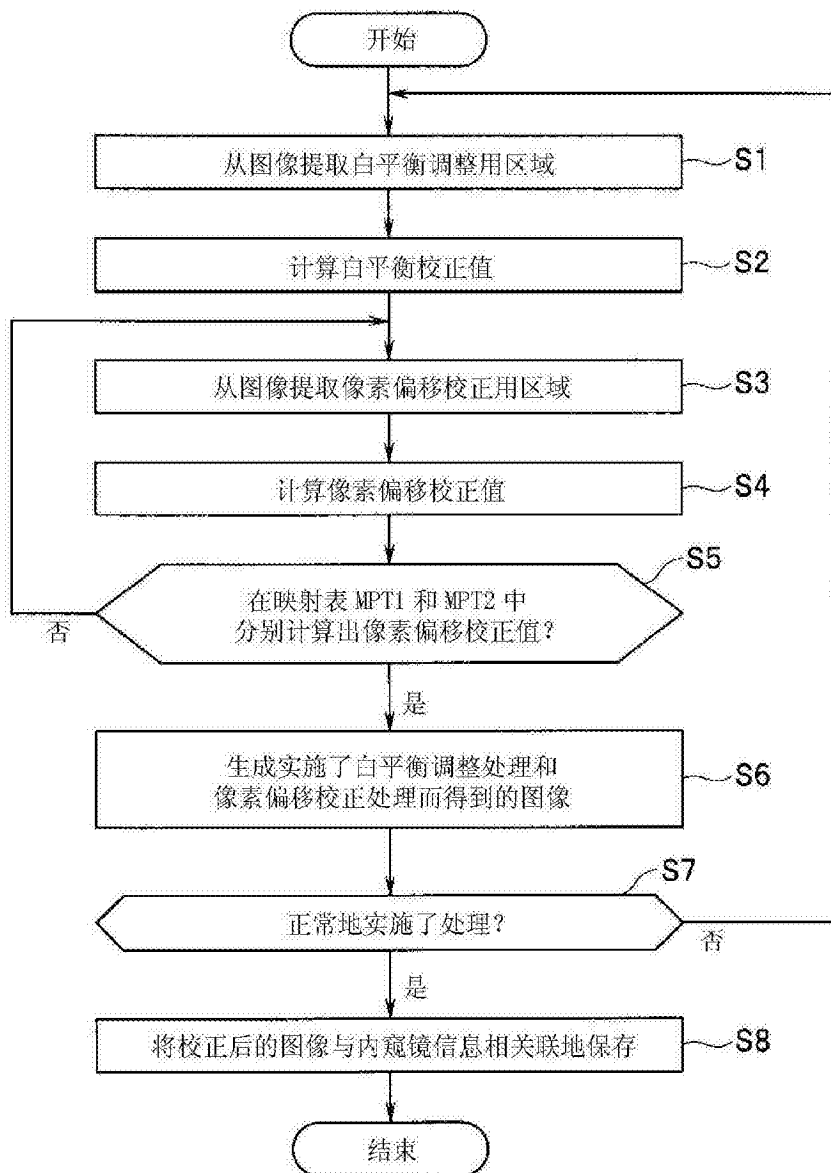


图 8

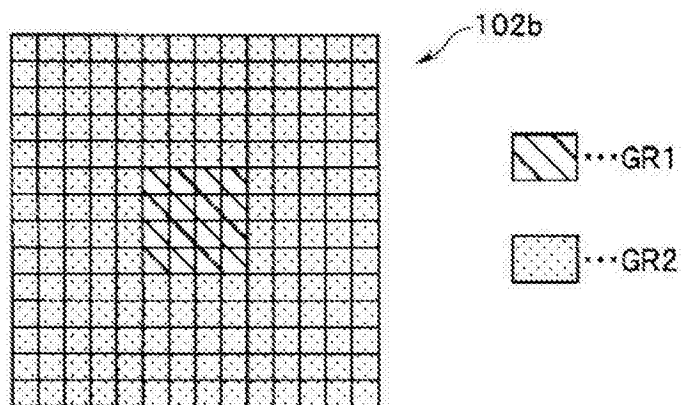


图 9

专利名称(译)	扫描型内窥镜系统		
公开(公告)号	CN103997944B	公开(公告)日	2016-04-13
申请号	CN201380004309.1	申请日	2013-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	平川克己 吉野真广		
发明人	平川克己 吉野真广		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00172 A61B1/00057 A61B1/04 A61B1/07 G02B23/2423 G02B23/26 G02B26/101		
代理人(译)	刘新宇		
审查员(译)	何琛		
优先权	2012193339 2012-09-03 JP		
其他公开文献	CN103997944A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

扫描型内窥镜系统具有：扫描型内窥镜，其具备导光部、驱动部以及受光部，其中，该导光部引导照明光，该驱动部使导光部摆动以使照明光的照射位置描绘与规定的扫描图案相应的轨迹，该受光部接收照明光的返回光；调试卡，其具备在周缘部设置有第一区域并且在中央部设置有第二区域的平面部；光检测部，其输出与返回光的强度相应的信号；像素生成部，其生成规定的扫描图案上的像素；第一校正值计算部，其基于第一区域中包含的各像素的像素值来计算色彩平衡调整用的校正值；以及第二校正值计算部，其基于第二区域中包含的各像素的像素位置来计算像素偏移校正用的校正值。

