



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102450997 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201110307926. 1

CN 1572229 A, 2005. 02. 02,

(22) 申请日 2011. 10. 12

US 2009/0290198 A1, 2009. 11. 26,

(30) 优先权数据

审查员 孙颖

2010-233405 2010. 10. 18 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 高松正树

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 锥运朴

(51) Int. Cl.

A61B 1/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2009-182405 A, 2009. 08. 13,

US 2003/0142753 A1, 2003. 07. 31,

US 2003/0142753 A1, 2003. 07. 31,

CN 101170939 A, 2008. 04. 30,

CN 1415267 A, 2003. 05. 07,

US 2008/0165248 A1, 2008. 07. 10,

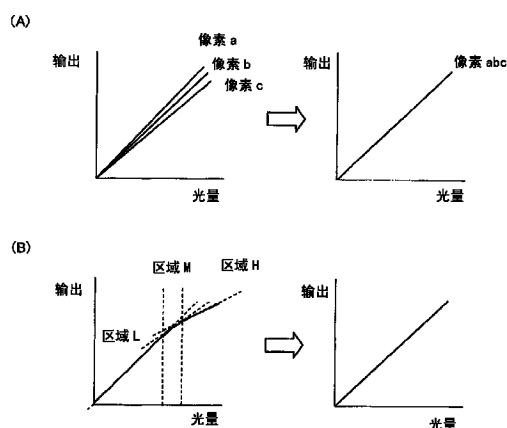
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

内窥镜装置

(57) 摘要

本发明提供一种内窥镜装置,能不依赖于相对于光量的 CCD 传感器的输出特性,高精度地对摄像元件所拍摄的图像进行灵敏度不均匀校正。作为灵敏度不均匀校正的校正参数,具有与多个照度区域分别对应的校正参数,按照图像的照度,使用对应的校正参数来进行灵敏度不均匀校正,由此解决上述课题。



1. 一种内窥镜装置,通过摄像元件来拍摄图像,其特征在于,具有:

存储单元,其存储灵敏度不均匀校正参数;和

灵敏度不均匀校正单元,其使用存储于所述存储单元的灵敏度不均匀校正参数来进行所述摄像元件的灵敏度不均匀校正,

且,所述存储单元按照不同的多个照度区域的每一个来存储所述灵敏度不均匀校正参数,

另外,所述灵敏度不均匀校正单元使用与校正的图像的照度相应的所述灵敏度不均匀校正参数来进行所述灵敏度不均匀校正,

所述灵敏度不均匀校正参数按照使用所述摄像元件所拍摄的图像来创建校正用图像,并校正该校正用图像的不均匀的方式来生成,

创建与各照度区域相应的图像作为所述校正用图像,并使用各图像来生成分别与所述各照度区域的每一个相应的灵敏度不均匀校正参数,

为了创建所述校正用图像,对摄像元件所拍摄的图像每间除规定数量来进行选择,并使用选择的规定数量的图像来创建所述校正用图像。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

在用于创建所述校正用图像的拍摄中,通过变更观察光的强度来创建与所述各照度区域相应的图像。

3. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

在用于创建所述校正用图像的拍摄中,通过变更摄像元件的曝光时间来创建与所述各照度区域相应的图像。

4. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

为了创建所述校正用图像,通过拍摄不同浓度的图像,来创建与所述各照度区域相应的图像。

5. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置具有特殊光观察的功能。

6. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

在选择所述图像的规定区域的平均图像数据超出规定范围的情况下,不在所述校正用图像的创建中使用该图像。

7. 根据权利要求 1 或 6 所述的内窥镜装置,其特征在于,

在选择的图像相对于规定的判定图像未变动规定阈值以上的情况下,不在校正用图像的创建中使用该图像。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明属于使用（固体）摄像元件来拍摄图像的内窥镜装置的技术领域，详细地，涉及与摄像元件的输出特性无关而能进行适当的灵敏度不均匀校正的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 在诊断生物体是否有病变部或病变部发展到什么程度等时，使用内窥镜（电子内窥镜）。

[0003] 在内窥镜中，通过对生物体的一部分照射光，用 CCD 传感器等摄像元件来拍摄反射回来的光，在显示器上显示拍摄的图像，由此来观察生物体表面的颜色、明亮度、构造等的变化，根据该观察由医师来判断病变部的状态。

[0004] 众所周知，拍摄图像的摄像元件是将拍摄图像的像素（光量测定点）二维排列而成的。

[0005] 在此，摄像元件的各像素并非具有完全均匀的特性，例如，在每个像素中存在灵敏度的不均匀（灵敏度偏差）等。另外，各像素的灵敏度不均匀不仅由于摄像元件的特性而产生，还由于透镜的特性（周围的光量降低等）、摄像元件的受光面的状态、透镜面的状态等而产生。

[0006] 在这样的具有摄像元件的特性的不均匀（个体不均匀（偏差））的状态下即使拍摄图像，也不能得到适当的图像。特别是在医疗用途中所使用的内窥镜中，用不适当的图像来进行的诊断会导致诊断失误等重大问题。

[0007] 因此，如专利文献 1、专利文献 2 所示那样，在内窥镜中，对用摄像元件所拍摄的图像进行灵敏度不均匀校正，从而能输出没有因各个像素的个体不均匀等而引起的画质劣化的适当的图像。

[0008] 专利文献 1：JP 特开 2005-211231 号公报

[0009] 专利文献 2：JP 特开昭 63-117727 号公报

[0010] 在内窥镜中，通常预先算出每个像素中的灵敏度不均匀校正用的校正参数并存储，针对拍摄的图像，用对应的校正参数来校正（处理）各像素的图像数据，由此来进行灵敏度不均匀校正。

[0011] 在此，如前所述，摄像元件的特性不均匀不仅由于摄像元件的特性而产生，还由于透镜或摄像元件的受光面等的状态而产生。因此，灵敏度不均匀校正需要以安装透镜的状态来进行。

[0012] 因此，如专利文献 1、专利文献 2 所记载那样，作为灵敏度不均匀校正用的校正参数的一例，通过内窥镜对白色被摄体等的整面具有均匀浓度的被摄体进行拍摄，并解析该图像，按每个像素生成能在全画面输出均匀的图像的校正参数。

[0013] 在此，摄像元件对于全部的光量具有直线状（线性）的输出特性，但不限于此。例如，存在受光量为高光量的区域比受光量为低光量（低照度）的区域，输出值相对高的情况或反之相对低的情况。

[0014] 在摄像元件的输出特性为直线状的情况下,如前所述通过进行灵敏度不均匀校正,能适当地校正摄像元件的特性不均匀,输出适合的图像。但是在摄像元件的输出特性为非直线状的情况下,不能进行精度良好的灵敏度不均匀校正,反之,存在由于校正而导致由摄像元件的灵敏度不均匀引起的图像的不均匀加剧的情况。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于通过解决所述现有技术的问题点,提供一种内窥镜装置,在通过摄像元件拍摄图像来进行诊断的内窥镜装置中,不依赖于摄像元件的输出特性,能在全部的照度区域(全部的浓度区域)进行适当的灵敏度不均匀校正,能稳定地输出合理校正了摄像元件的灵敏度不均匀的、可进行适当诊断的图像。

[0016] 为了达成所述目的,本发明的内窥镜装置通过摄像元件来拍摄图像,其特征在于,具有:存储单元,其存储灵敏度不均匀校正参数;以及灵敏度不均匀校正单元,其使用存储于存储单元的灵敏度不均匀校正参数来进行摄像元件的灵敏度不均匀校正,且,存储单元按照不同的多个照度区域的每一个来存储灵敏度不均匀校正参数,另外,灵敏度不均匀校正单元使用与校正的图像的照度相应的灵敏度不均匀校正参数来进行灵敏度不均匀校正。

[0017] 优选在这样的本发明的内窥镜装置中,灵敏度不均匀校正参数按照使用摄像元件所拍摄的图像来创建校正用图像,并校正该校正用图像的不均匀的方式来生成,创建与各照度区域相应的图像作为校正用图像,并使用各图像来生成分别与各照度区域相应的灵敏度不均匀校正参数。

[0018] 此时,优选在用于创建校正用图像的拍摄中,通过变更观察光的强度来创建与各照度区域相应的图像,或者优选在用于创建校正用图像的拍摄中,通过变更摄像元件的曝光时间来创建与各照度区域相应的图像,或者优选为了创建校正用图像,通过拍摄不同浓度的图像,来创建与各照度区域相应的图像。

[0019] 另外,也可以具有特殊光观察的功能。

[0020] 进而,优选为了创建校正用图像,对摄像元件所拍摄的图像每间除规定数量来进行选择,并使用选择的规定数量的图像来创建校正用图像。此时,优选在选择图像的规定的区域的平均图像数据超出规定范围的情况下,不在校正用图像的创建中使用该图像,进一步优选在选择的图像相对于规定的判定图像未变动规定阈值以上的情况下,不在校正用图像的创建中使用该图像。

[0021] 根据具有上述构成的本发明的内窥镜装置,与高照度区域、中照度区域以及低照度区域分别对应而具有用于进行灵敏度不均匀校正(灵敏度偏差校正)的灵敏度不均匀校正参数,按照摄像元件的照度(输出强度(图像浓度)),使用对应的照度区域的灵敏度不均匀校正参数,来进行灵敏度不均匀校正。

[0022] 因此,根据本发明,即使在 CCD 传感器等摄像元件的输出特性不为直线状的情况下,也能按照各照度区域来精度良好地进行灵敏度不均匀校正,能稳定地输出可进行适当诊断的图像。

附图说明

[0023] 图 1 是示意地表示本发明的内窥镜装置的一例的图。

[0024] 图 2(A) 是示意地表示内窥镜的内镜 (scope) 部的构成的框图, (B) 是示意地表示内窥镜的视频连接器的构成的框图。

[0025] 图 3 是示意地表示图 1 所示的内窥镜装置的构成的框图。

[0026] 图 4 是用于说明校正用图像的创建方法的流程图。

[0027] 图 5(A) 是用于说明现有的灵敏度不均匀校正的示意图, (B) 是用于说明本发明中的灵敏度不均匀校正的示意图。

[0028] 符号说明

[0029]	10	内窥镜装置
[0030]	12	内窥镜
[0031]	14	处理器装置
[0032]	16	光源装置
[0033]	18	显示装置
[0034]	20	输入装置
[0035]	26	插入部
[0036]	28	操作部
[0037]	30	通用塞绳 (universal cord)
[0038]	32	连接器
[0039]	36	视频连接器
[0040]	38	柔性部
[0041]	40	弯曲部
[0042]	42	内镜部
[0043]	46	摄像透镜
[0044]	48	CCD 传感器
[0045]	50	照明用透镜
[0046]	52	光导
[0047]	54	信号处理部
[0048]	56	图像校正部
[0049]	58	存储器
[0050]	60	区域
[0051]	62	白色光产生部
[0052]	64	窄带域光产生部
[0053]	68	图像处理部
[0054]	70	条件设定部
[0055]	72	灵敏度不均匀校正参数生成部

具体实施方式

[0056] 下面, 根据附图所示的优选的实施例来详细说明本发明的内窥镜装置。

[0057] 图 1 示意地表示本发明的内窥镜装置的一例。

[0058] 图 1 所示的内窥镜装置 10 作为一例, 具有: 内窥镜 12、进行内窥镜 12 所拍摄的图

像的处理等的处理器装置 14、提供用于进行内窥镜下的拍摄（观察）的照明光的光源装置 16、显示内窥镜所拍摄的图像的显示装置 18、以及用于输入各种指示等的输入装置 20。

[0059] 如图 1 所示，内窥镜 12 与通常的内窥镜同样，具有：插入部 26、操作部 28、通用塞绳 30、连接器 32、视频连接器 36。另外，与通常的内窥镜相同，插入部 26 具有基端侧的拉长的柔性部 38、配置有 CCD 传感器 48 等的前端的内镜部（内窥镜前端部）42、在柔性部 38 和内镜部 42 之间的弯曲部（折弯部）40，在操作部 28 还设有使弯曲部 40 弯曲的操作旋钮 28a 等。

[0060] 图 2(A) 用框图来示意地表示内镜部 42 的构成。

[0061] 如图 2(A) 所示，在内镜部 42 配置有摄像透镜 46、CCD 传感器（（固体）摄像元件）48、照明用透镜 50 以及光导 52。

[0062] 另外，虽然在图示中省略，但在内镜部 42 还设有：用于插通钳子等的各种治疗工具的钳子通道以及钳子口；用于进行吸入、送气、送水等的送气 / 送水通道以及送气 / 送水口。钳子通道穿过弯曲部 40 以及柔性部 38 与设于操作部 28 的钳子插入口连通，送气 / 送水通道穿过弯曲部 40、柔性部 38、操作部 28 以及通用塞绳 30，与连接器 32 的与吸入单元、送气单元、送水单元之间的连接部连通。

[0063] 光导 52 穿过弯曲部 40、柔性部 38、操作部 28 以及通用塞绳 30，插通到与光源装置 16 连接的连接器 32 为止。

[0064] 后述的光源装置 16 所照射的照明光从连接器 32 入射到光导 52，并由光导 52 进行传播，在内镜部 42 中，从光导 52 的前端部入射到照明用透镜 50，通过照明用透镜 50 照射到观察部位。

[0065] 另外，照明光所照射的观察部位的图像通过摄像透镜 46 而在 CCD 传感器 48 的受光面上成像。

[0066] CCD 传感器 48 的输出信号通过信号线从内镜部 42 经过弯曲部 40、柔性部 38、操作部 28、通用塞绳 30、以及连接器 32，送往视频连接器 36（后述的信号处理部 54）。

[0067] 内窥镜 12 在通常的观察时（诊断时），在处理器装置 14 的连接部 14a 连接视频连接器 36，在光源装置 16 的连接部 16a 连接连接器 32 来使用。

[0068] 另外，与通常的内窥镜相同，在连接器 32 还连接有进行观察部位的吸入或送气的吸入单元和送气单元、用于向观察部位喷射水的吸水单元等。

[0069] 图 2(B) 是示意地表示视频连接器 36 的构成的框图。

[0070] 在图示例的内窥镜装置 10 中，作为优选的形态，在内窥镜 12 的视频连接器 36（视频连接器 36 所具有的电子电路基板）上，配置有信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58，在视频连接器 36 对 CCD 传感器 48 的输出信号进行规定的处理。

[0071] 即，CCD 传感器 48 的输出信号被提供给信号处理部 54，在信号处理部 54 中，被进行放大、A/D 变换、log 变换等规定的信号处理。

[0072] 经信号处理部 54 处理后的图像接下来在图像校正部 56 中进行规定的图像校正，并从连接部 14a 提供给处理器装置 14。在图像校正部 56 设有进行灵敏度不均匀校正的灵敏度不均匀校正部 56a。

[0073] 在内窥镜 12 中，对于由视频连接器 36 的图像校正部 56 实施的图像校正没有特别的限定，例示了各种图像校正（图像处理）。

[0074] 作为一例,除了在灵敏度不均匀校正部 56a 进行的灵敏度不均匀校正(灵敏度偏差校正(增益不均匀校正))之外,还例示了偏移校正、缺陷像素校正、白平衡调整、色相饱和度和校正以及伽玛校正(灰度校正)等。

[0075] 进而,也可以根据实施的图像校正的种类,按照需要,在存储器 54 中预先存储分别与特殊光观察和白色光观察对应的校正参数,图像校正部 52 使用与观察光相应的校正参数,来进行图像校正。

[0076] 在此,在本发明的内窥镜装置所涉及的内窥镜 12 中,由灵敏度不均匀校正部 56 进行的灵敏度不均匀校正按照拍摄的图像的照度(CCD 传感器的像素所接受的照度(光量),即输出信号强度),根据分别与高照度区域、中照度区域以及低照度区域的各个照度对应的灵敏度不均匀校正参数来进行。

[0077] 关于该点在后详述。

[0078] 存储器 58 存储用于进行图像校正部 56 中的图像的校正的校正参数。

[0079] 在此,如图 2(B)示意地表示那样,存储器 58 设有存储灵敏度不均匀校正参数的区域 60。在该区域 60 中,分别在区域 60H 存储与高照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 H,在区域 60M 存储与中照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 M,在区域 60L 存储与低照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 L。

[0080] 图像校正部 56 中的各校正都是采用预先生成并存储于存储器 58 中的校正参数等来处理图像数据,采用公知的方法进行即可。灵敏度不均匀校正也是如此,使用了灵敏度不均匀校正参数的灵敏度不均匀校正的处理自身基本上与公知的灵敏度不均匀校正同样地进行即可。

[0081] 另外,存储于存储器 58 的校正参数都是在启动时以 1 天 1 次、1 周 1 次等规定的间隔来更新(进行内窥镜的校准)。内窥镜 12 的校准也与公知的方法同样地进行即可。

[0082] 但是,本发明并不限于此。例如内窥镜 12 以及处理器装置 14 也可以没有校正参数的生成单元,而如后述那样,若是使用生成图像校正部 52 中的校正参数的专用的装置的构成,则也可以通过该专用的装置来生成校正参数,并将其提供给/存储于内窥镜 12 的视频连接器 36 的存储器 54 等。

[0083] 另外,校正参数的更新也并非一定要如上所述定期进行,在任意的时机来进行校正参数的更新均可。

[0084] 另外,在图示的装置内窥镜 12 的视频连接器 36 配置有信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58,但本发明并不限于此。

[0085] 例如,作为内窥镜 12 的视频连接器 36 以外的部位的一例,可能的话,也可以将信号处理部 54 配置于内镜部 42,并将图像校正部 56 以及存储器 58 配置于视频连接器 36,或者也可以在内镜部 42 配置信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58。

[0086] 另外,信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58 也可以具有连接器 32 而不是视频连接器 38。或者,信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58 也可以具有操作部 28。

[0087] 或者,可以是在连接器 32 配置信号处理部 54,在视频连接器 36 配置图像校正部 56 以及存储器 58 的构成,也可以是在操作部 28 配置信号处理部 54,在连接器 32 配置图像校正部 56 以及存储器 58 的构成等在操作部 28、连接器 32 以及视频连接器 38 处分配各部位来进行配置。

[0088] 或者,可以是将信号处理部 54、图像校正部 56 以及存储器 58 全部配置于处理器装置 14 的构成。或者,也可以是在视频连接器 36(视频连接器 36 或连接器 32 等的内窥镜 12 内部)仅配置信号处理部 54,在处理器装置 14 配置图像校正部 56 以及存储器 58 的构成。

[0089] 另外,也可以是将信号处理部 54 的一部分处理功能配置于视频连接器 36(视频连接器 36 或连接器 32 等的内窥镜 12 内部),而将信号处理部 54 的剩余的处理功能、和图像校正部 56 以及存储器 58 一起配置于处理器装置 14 的构成。进而,也可以是将信号处理部 54、以及图像校正部 56 的一部分校正功能配置于视频连接器 36(视频连接器 36 或连接器 32 等的内窥镜 12 内部),而将图像校正部 56 的剩余的校正功能配置于处理器装置 14 的构成。

[0090] 图 3 用框图示意地表示内窥镜装置 10 的构成。

[0091] 光源装置 16 是照射用于进行基于内窥镜 12 的观察的照明光的公知的照明装置。如图 3 所示,图示例的光源装置 16 除了具有用于进行通常观察的白色光产生部 62 以外,还具有用于进行窄带域观察的窄带域光产生部 64。

[0092] 另外,在本发明中,光源装置 16 并不限于该构成,也可以仅具有白色光产生部 62,还可以代替窄带域光产生部 64 或者在具有窄带域光产生部 64 的基础上,还具有产生红外光的红外光产生部等用于进行窄带域光观察以外的特殊光观察的观察光的产生部。

[0093] 白色光产生部 62 所产生的白色光通过光导 62a 传播到连接部 16a,另一方面,窄带域光产生部 64 所产生的窄带域光通过光导 64b 传播到连接部 16a。

[0094] 两观察光都是通过连接部 16a 上连接内窥镜 12 的连接器 32 来从连接部 16a 传播到内窥镜 12 的光导 52,进而通过光导 52 传播到内镜部 42,从而从观察光透镜 50 照射到观察部位。

[0095] 处理器装置 14 对内窥镜 12 所拍摄的图像实施规定的处理,并显示于显示装置 18,处理器装置 14 具有图像处理部 68、条件设定部 70 和控制部 74 而构成。

[0096] 内窥镜 12 所拍摄的图像(图像数据)从视频连接器 36 提供到处理器装置 14,在处理器装置 14(图像处理部 68)中实施了各种图像处理,显示于显示装置 18。

[0097] 另外,处理器装置 14 以及光源装置 16 除了图示的部位以外,无疑还可以具有存储装置、电源装置等公知的内窥镜装置的处理装置以及光源装置所具有的各种部位。

[0098] 控制部 74 是进行处理器装置 14 的控制、以及内窥镜装置 10 的整体的控制的部位。

[0099] 图像处理部 68 对内窥镜 12 所拍摄的图像进行与通过输入装置 20 所输入的指示相应的处理等各种图像处理,从而使其成为显示装置 18 的显示用的图像(图像数据)。

[0100] 另外,关于图像处理部 68 所进行的图像处理没有特别的限定,能利用各种噪声去除、轮廓强调(锐化处理)等公知的图像处理。另外,这些图像处理均可利用由内窥镜装置进行的公知的方法来进行。

[0101] 条件设定部 70 对在视频连接器 36 的图像校正部 56 所进行的图像校正中使用的校正参数(图像校正条件)的生成、缺陷像素的检测、设定图像处理部 68 中的图像处理条件等进行设定。

[0102] 另外,在本发明中,灵敏度不均匀校正以外的图像处理部 68 中的图像处理条件的设定、图像校正部 56 中的校正参数的生成、缺陷像素的检测等按照实施的处理,使用公知

的方法来进行即可。

[0103] 另外,在图示例中,在视频连接器 36(内窥镜 12)上配置图像校正部 56 的情况下,也可以在视频连接器 36(视频连接器 36 或连接器 32 等的内窥镜 12 内部)还设置图像校正部 56 中的校正参数的生成单元。或者,也可以是,内窥镜 12 和处理器装置 14 都不具有图像校正部 56 中的校正参数的生成单元,而是具有进行图像校正部 56 中的校正参数的生成的由个人计算机等构成的专用的装置。

[0104] 如前所述,在条件设定部 70 具有灵敏度不均匀校正参数生成部 72。

[0105] 灵敏度不均匀校正参数生成部 72 生成由视频连接器 36 的图像校正部 56 的灵敏度不均匀校正部 56a 所进行的灵敏度不均匀校正的校正参数。

[0106] 在此,在本发明的内窥镜装置 10 中,灵敏度不均匀校正并不是利用按 CCD 传感器 48((固体)摄像元件)的每个像素而生成的 1 个灵敏度不均匀校正参数来进行,而是按每个像素,按照图像的照度(CCD 传感器所接受的光量(输出强度/图像浓度)),使用分别与高照度区域、中照度区域以及低照度区域对应而生成的灵敏度不均匀校正参数,来进行灵敏度不均匀校正。

[0107] 以下,说明条件设定部 70 以及灵敏度不均匀校正参数生成部 72 的作用,由此更详细地说明本发明的内窥镜装置 10。

[0108] 在生成灵敏度不均匀校正参数时(进行内窥镜的校准时),首先,创建用于生成灵敏度不均匀校正参数(或进一步生成除此之外的校正的校正参数)的校正用图像。

[0109] 图 4 示出校正用图像的创建方法的一例的流程图。

[0110] 在通过输入装置 20 等而作出灵敏度不均匀校正的校正参数的生成指示(进行内窥镜 12 的校准的指示)后,控制单元 74 在显示装置 18 上显示用于创建校正用图像的拍摄的意思的指示。

[0111] 作为校正用图像的一例,通过由内窥镜 12 拍摄白色的被摄体等均一浓度的被摄体等来创建。或者可以不使用专用的均一浓度的被摄体,而使用在内窥镜 12 的观察中拍摄的图像(通常图像)来创建校正用图像。

[0112] 以下所示的校正用图像的创建方法特别在使用通常图像来创建校正用图像时是特别适合的方法。因此,在拍摄均一浓度的被摄体等来创建校正用图像的情况下,也可以合理利用单纯地将多张拍摄图像的平均图像作为校正用图像的方法。

[0113] 为了创建校正用图像,将拍摄的图像提供给条件设定部 70,进行后述的处理。另外,此时,经视频连接器 36 的信号处理部 54 处理过的图像(图像数据)在图像校正部 56 不进行任何的处理,而将处于仅由信号处理单元 50 处理过的状态的图像提供给处理器装置 14 的条件设定部 70。

[0114] 另外,也可以在用于生成灵敏度不均匀校正的校正参数的拍摄前,或之后,为了生成偏移校正(暗场校正)用的校正参数,在对内窥镜部 42 完全遮光的状态下来进行拍摄,并将该图像提供给条件设定部 70,从而生成偏移校正参数(offset)。偏移校正参数的生成如前所述,使用公知的方法即可。

[0115] 生成的偏移校正参数被提供给视频连接器 36 的存储器 58,存储于规定的区域。

[0116] 在此,校正用图像可以根据 1 个图像(1 帧)来创建,但优选根据适宜设定的规定张数(规定帧数)的图像来创建。

[0117] 特别是为了防止在校正用图像中取入被摄体的构造,获得适当反映了内窥镜 12 所具有的灵敏度不均匀(偏差)的图像,优选从连续的图像中间除规定数量来选择图像,根据选择的规定张数的图像来创建校正图像。另外,为了更适宜地排除被摄体的构造的影响,也可以在显示装置 18 显示对被摄体的不同部位进行拍摄的意思。

[0118] 例如,若设为间除 2 个图像,即间除第 1 张以及第 2 张的图像而选择第 3 张的图像,间除第 4 张以及第 5 张的图像而选择第 6 张的图像,下面同样地选择第 9 张、第 12 张、第 15 张……,选择间除 2 张图像之后的图像。另外,间除的数量也并不限于 2,只要适当地设定即可,另外,尽管可以是间除 0(全部图像选择),但优选至少间除 1 张。

[0119] 接下来,条件设定部 70 检测已选择的图像的亮度等级(光量等级),来确认是否以规定的亮度进行了拍摄(NG(失败)/OK(成功))。另外,该亮度的确认如后所述,在高照度、中照度以及低照度的各校正用图像中不同。

[0120] 作为亮度等级的一例,将图像进行 3×3 的 9 分割,算出中央区域的平均亮度(平均信号强度/平均浓度),在该平均亮度处于规定的范围内的情况下设为 OK,在处于规定范围外的情况下设为 NG,在 NG 的情况下,不将该图像用在校正用图像的创建中。

[0121] 另外,在选择图像为 NG 的情况下,可以选择下一图像,或者不进行变更而反复进行间除/选择。

[0122] 例如,以上述间除 2 张为例,在选择第 6 张图像为 NG 的情况下,选择第 7 张,之后,同样地进行每 2 张一组的间除来进行选择(即选择第 10 张、第 13 张……),或者也可以不变更选择的图像而与刚才同样地选择第 9 张、第 12 张……。

[0123] 关于这点,在下一图像移动量的检测中也是同样。

[0124] 在选择图像的亮度等级为适当的情况下,接下来检测图像移动量。

[0125] 所谓图像移动量即是图像的变化量。在图示例中,选择在一定程度上不同的图像(有变化的图像)来创建校正用图像,由此与前面的间除同样,防止在校正用图像中取入被摄体的构造,创建适当反映了灵敏度不均匀等的校正用图像。

[0126] 图像移动量例如取选择的图像和判定图像之差的绝对值,在该差超过了规定的阈值 T 的情况下设为 OK,在为阈值 T 以下的情况下设为 NG。

[0127] 即若为 $|(选择图像)-(判定图像)| > T$,则设为 OK,

[0128] 若为 $|(选择图像)-(判定图像)| < T$,则设为 NG,在 NG 的情况下,不将该图像用于校正用图像的创建中。

[0129] 另外,作为判定图像的一例,例示了选择图像的前一个(1 帧前)图像等。另外,图像的比较以平均亮度、全像素值的平均等来进行即可。

[0130] 在图像移动量为适当的情况下,将该图像作为用于创建校正用图像的图像而取入,以下,直到取入的图像的数量成为规定的张数为止,反复上述操作。

[0131] 取入规定张数的图像后,条件设定部 70 接下来创建取入的图像的加法平均图像,并将其作为校正用图像。另外,用于创建校正用图像的图像的取入张数没有特别的限定,但优选 100 ~ 10000 程度。另外,在以上的例子中,尽管判定亮度等级和图像移动量这两者来取入图像,但本发明并不限于此,也可以进行仅其中任一者的判定,或者两者的判定都不进行。

[0132] 在此,在本发明的内窥镜装置 10 中,对这样的校正用图像创建高照度的校正用图

像、中照度的校正用图像以及低照度的校正用图像这三种。

[0133] 所谓高照度的校正用图像是向 CCD 传感器 48 入射高照度的光（高光量的光）而创建的校正用图像。即，此时，来自 CCD 传感器 48 的各像素的输出信号变大（变强），作为图像浓度则成为低浓度。

[0134] 所谓中照度（中间照度）的校正用图像是向 CCD 传感器 48 入射中间程度的照度的光（中光量的光）而创建的校正用图像。即，此时，来自 CCD 传感器 48 的各像素的输出信号成为动态范围的中央区域，作为图像浓度则成为中等程度的浓度。

[0135] 所谓低照度的校正用图像是向 CCD 传感器 48 入射低照度的光（低光量的光）而创建的校正用图像。即，此时，来自 CCD 传感器 48 的各像素的输出信号变小，作为图像浓度则成为高浓度。

[0136] 对于高照度、中照度以及低照度的校正用图像的创建方法没有特别的限定。

[0137] 作为一例，例示了通过调整在 CCD 传感器 48（摄像元件）的曝光时间（电子快门速度），来创建高照度、中照度以及低照度的校正用图像的方法。

[0138] 作为其它的方法，例示了通过调整从光源装置 16 照射的观察光的强度，来创建高照度、中照度以及低照度的校正用图像的方法。

[0139] 作为再其它的方法，例示了如下方法：为了创建校正用图像，通过使用具有 3 种不同浓度的均一浓度图像（也可以是浓度不同的 3 个被摄体）的被摄体作为由内窥镜 12 拍摄图像的被摄体，来创建高照度、中照度以及低照度的校正用图像的方法。

[0140] 条件设定部 70 在创建高照度、中照度以及低照度的校正用图像后，将这些校正用图像依次提供给灵敏度不均匀校正参数生成部 72。

[0141] 灵敏度不均匀校正参数生成部 72 使用高照度的校正用图像，与 CCD 传感器 48 的各像素对应，生成用于进行高照度区域的图像的灵敏度不均匀校正的灵敏度不均匀校正参数 H。所谓高光量区域的图像，如前所述，是 CCD 传感器 48 的像素所接受的光量高的区域，即，是像素输出强度高的区域（低浓度区域）。

[0142] 另外，灵敏度不均匀校正参数生成部 72 使用中照度的校正用图像，与 CCD 传感器 48 的各像素对应，生成用于进行中照度区域的图像的灵敏度不均匀校正的灵敏度不均匀校正参数 M。所谓中光量区域的图像，如前所述，是 CCD 传感器 48 的像素所接受的光量为中等程度的区域，即，是像素的输出强度为中等强度的区域（中浓度区域）。

[0143] 进而，灵敏度不均匀校正参数生成部 72 使用低照度的校正用图像，与 CCD 传感器 48 的各像素对应，生成用于进行低照度区域的图像的灵敏度不均匀校正的灵敏度不均匀校正参数 L。所谓低光量区域的图像，如前所述，是 CCD 传感器 48 的像素所接受的光量低的区域，即，是像素输出强度低的区域（高浓度区域）。

[0144] 灵敏度不均匀校正参数生成部 72 所生成的灵敏度不均匀校正参数 H、灵敏度不均匀校正参数 M 以及灵敏度不均匀校正参数 L 被提供给内窥镜 12 的视频连接器 36 的存储器 58，并分别存储于规定的区域。

[0145] 在观察时（诊断时），视频连接器 36 的图像校正部 56 按照所拍摄的图像的照度，从存储器 58 中读出对应的照度区域的灵敏度不均匀校正参数，来进行灵敏度不均匀校正。

[0146] 本发明的内窥镜装置 10 通过具有这样的构成，即使在 CCD 传感器 48 的输出强度相对于光量并非直线状的情况下，也能与全部的光量区域对应来进行适当的灵敏度不均匀

校正。

[0147] 现有的灵敏度不均匀校正如图 5(A) 示意所示那样,使用 1 个灵敏度不均匀校正参数,对 CCD 传感器等摄像元件的各个像素(像素 a~像素 c)进行校正,由此输出在全部像素没有灵敏度不均匀(灵敏度偏差)的图像。

[0148] 在这样的灵敏度不均匀校正方法中,在 CCD 传感器 48 的输出强度相对于光量为直线状(线性)的情况下没有问题,能进行适当的灵敏度不均匀校正。但是,在 CCD 传感器 48 的输出强度相对于光量并非直线状的情况下,不能根据图像的照度来进行适当的校正,反之,有时还会出现由于校正而导致图像的不均匀(偏差)变大的情况。

[0149] 与此相对,在本发明的内窥镜装置 10 中,如图 5(B) 示意所示那样,分别与高照度区域(区域 H)、中照度区域(区域 M)以及低照度区域(区域 L)对应而具有灵敏度不均匀校正参数,按照 CCD 传感器 48 所接受的光量(照度),使用对应的照度区域的灵敏度不均匀校正参数,来进行灵敏度不均匀校正。

[0150] 因此,根据本发明,即使在 CCD 传感器 48((固体)摄像元件)的输出特性并非直线状的情况下,也能对应各照度区域来精度良好地进行灵敏度不均匀校正,能稳定地输出使适当的诊断成为可能的图像。另外,即使在 CCD 传感器 48 的直线性较差的情况下,也能适当地改善动态范围,以良好的 S/N 比来使用 CCD 传感器 48。

[0151] 在本发明中,对于高照度区域、中照度区域以及低照度区域没有特别的限定,按照 CCD 传感器 48((固体)摄像元件)的输出特性等适宜地进行设定即可。

[0152] 作为一例,分别例示了高照度区域为超过 CCD 传感器 48 的饱和输出等级的信号强度的 80% 的区域,中照度区域为 CCD 传感器 48 的饱和输出等级的信号强度的 80% 以下、且超过 CCD 传感器 48 的饱和输出等级的信号强度的 20% 的区域,低照度区域为 CCD 传感器 48 的饱和输出等级的信号强度的 20% 以下的区域。

[0153] 按照在创建校正用图像时入射到 CCD 传感器 48 的光成为各照度区域的中间程度(优选为中央饱和输出等级的 $\pm 5\%$ 的范围)的照度(光量)的方式,来调整/设定前述的曝光时间、观察光强度、图像浓度等,由此来创建所述高照度、中照度以及低照度的校正用图像即可。

[0154] 另外,在本发明中,并不限于将照度区域分为高照度区域、中照度区域以及低照度区域这 3 个区域。

[0155] 例如,也可以将照度区域分为低照度区域和高照度区域,或者也可以分为 4 个以上的照度区域,具有各自的灵敏度不均匀校正参数。

[0156] 另外,对于使用了校正用图像的灵敏度不均匀校正参数的生成方法没有特别的限定,能利用可在内窥镜装置利用的各种公知的灵敏度不均匀校正参数的生成方法。

[0157] 作为一例,在高照度、中照度以及低照度的各校正用图像中,算出全部的像素(优选除了缺陷像素以外的全部像素)的平均值。接下来,例示了如下方法:针对全部的像素,通过与校正用图像的像素值相乘,算出各像素的像素值成为所述平均值的灵敏度不均匀校正参数。或者,不是平均值,而是按照匹配全部像素中的最高值、最低值的方式来算出灵敏度不均匀校正参数。

[0158] 另外,在本发明的内窥镜装置 10 中,也可以在创建校正用图像后,在灵敏度不均匀校正参数生成部 72 的灵敏度不均匀校正用的参数的生成前,进行缺陷像素的检测。

[0159] 缺陷像素的检测方法能利用各种公知的方法。作为一例,算出全部像素的平均值,并将关注像素(判定是否为缺陷像素的像素)的像素值除以算出的平均值,来检测出在所得到的值处于规定的范围内的像素为适当的像素,而处于规定的范围外的像素为缺陷像素。

[0160] 在如此检测出缺陷像素之后,将该信息(位置信息)提供给视频连接器 36 的存储器 58 并存储。图像校正部 56 将该缺陷像素的信息作为校正参数来进行缺陷像素校正。

[0161] 另外,如前所述,缺陷像素校正能用后述那样的使用周边像素的补足等公知的方法来进行。

[0162] 如此,在灵敏度不均匀校正参数生成部 72 生成灵敏度不均匀校正参数后,从连接部 14a 向内窥镜 12 的视频连接器 36 提供生成的灵敏度不均匀校正参数。

[0163] 将提供给视频连接器 36 的各灵敏度不均匀校正参数存储于存储器 58 的规定区域。即如图 2(B) 所示,分别将与高照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 H 存储于存储器 58 的区域 60H,与中照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 M 存储于存储器 58 的区域 60M,与低照度区域对应的灵敏度不均匀校正参数 L 存储于存储器 58 的区域 60L。

[0164] 在进行内窥镜 12 的拍摄(观察)时,通过来自光源装置 16 的观察光的照射而拍摄的 CCD 传感器 48 的输出信号首先在信号处理部 54 被实施了放大、A/D 变换等的规定的信号处理之后,在图像校正部 56 进行偏移校正、白平衡调整等规定的图像校正。

[0165] 在此,图像校正部 56 的灵敏度不均匀校正部 56a 按照拍摄的图像的照度,对每个像素,使用对应的照度区域的灵敏度不均匀校正参数来进行灵敏度不均匀校正。即,在校正的图像的照度区域是高照度区域的情况下,从存储器 58 的区域 60H 读出对应的灵敏度不均匀校正参数 H 来对每个像素进行灵敏度不均匀校正。在校正的图像的照度区域是中照度区域的情况下,从存储器 58 的区域 60M 读出对应的灵敏度不均匀校正参数 M 来对每个像素进行灵敏度不均匀校正。在校正的图像的照度区域是低照度区域的情况下,从存储器 58 的区域 60L 读出对应的灵敏度不均匀校正参数 L 来对每个像素进行灵敏度不均匀校正。

[0166] 作为灵敏度不均匀校正的一例,通过对各像素的图像(图像数据)乘上对应的灵敏度不均匀校正参数来进行。优选图像校正部 56 考虑 CCD 传感器的偏移,设灵敏度不均匀校正前的图像数据为 G,灵敏度不均匀校正参数为 P,灵敏度不均匀校正后的图像数据为 G' ,使用暗场校正参数(offset),通过下式来进行灵敏度不均匀校正。

[0167] $G' = (G - \text{offset})P + \text{offset}$

[0168] 经图像校正部 56 校正后的图像从连接部 16a 提供给处理器装置 14,并在图像处理部 68 实施规定的图像处理后显示于显示装置 18。

[0169] 在此,该图像由于是进行了基于与照度区域相应的灵敏度校正参数的灵敏度校正的图像,因此是不依赖于 CCD 传感器 48 的输出特性,从低照度到高照度(从高浓度到低浓度)都高精度地进行了灵敏度不均匀校正的高质量的图像。

[0170] 以上说明了本发明的内窥镜装置,但本发明并不限于上述实施例,能在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种的改良和变形,这是毫无疑问的。

[0171] 产业上的可利用性

[0172] 能在利用内窥镜的医疗现场等合理利用。

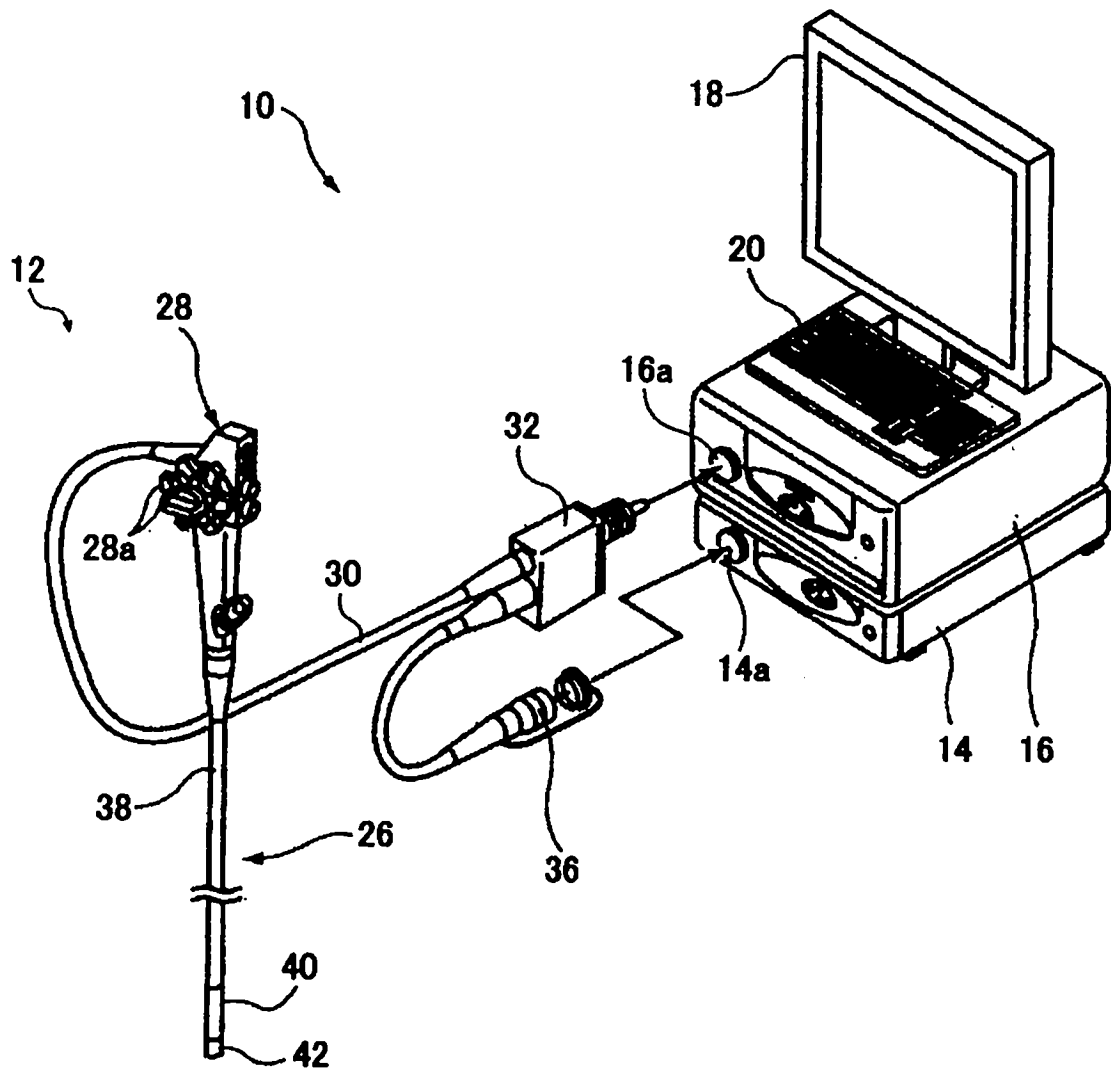
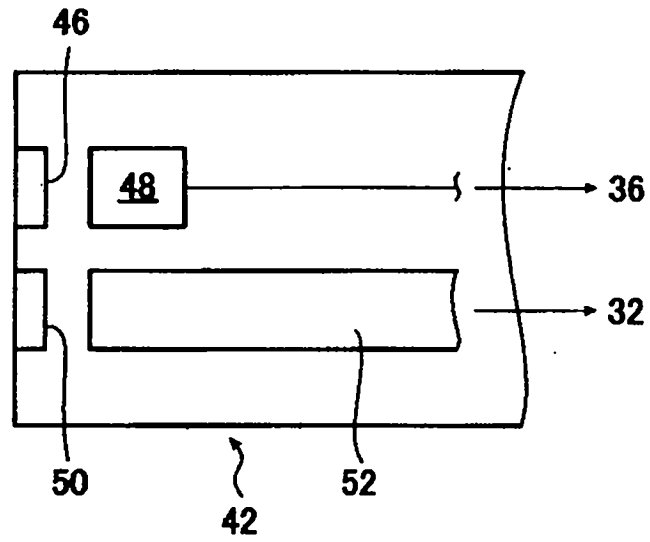


图 1

(A)



(B)

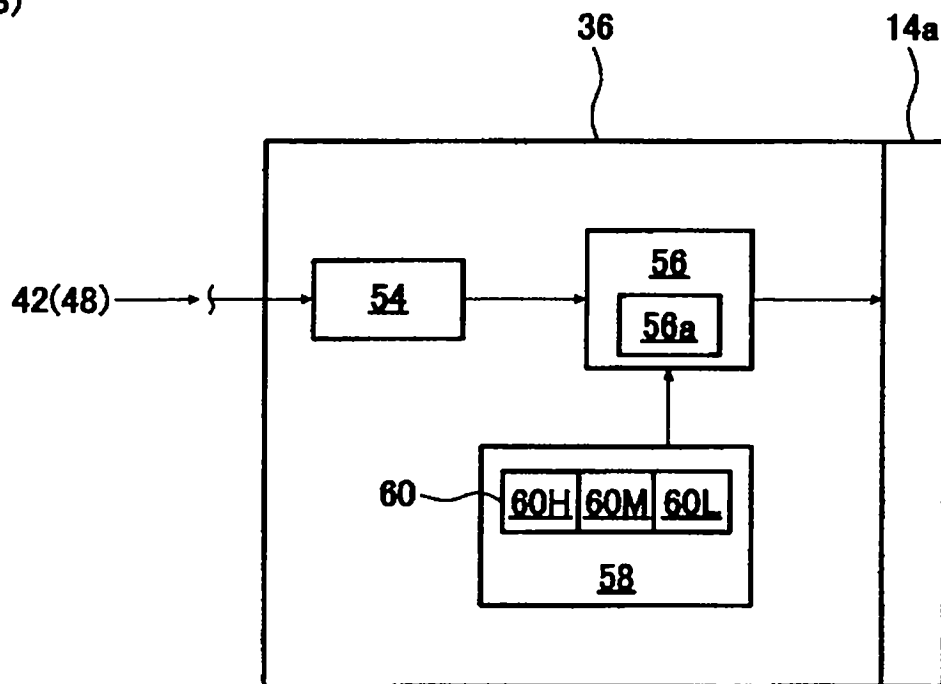


图 2

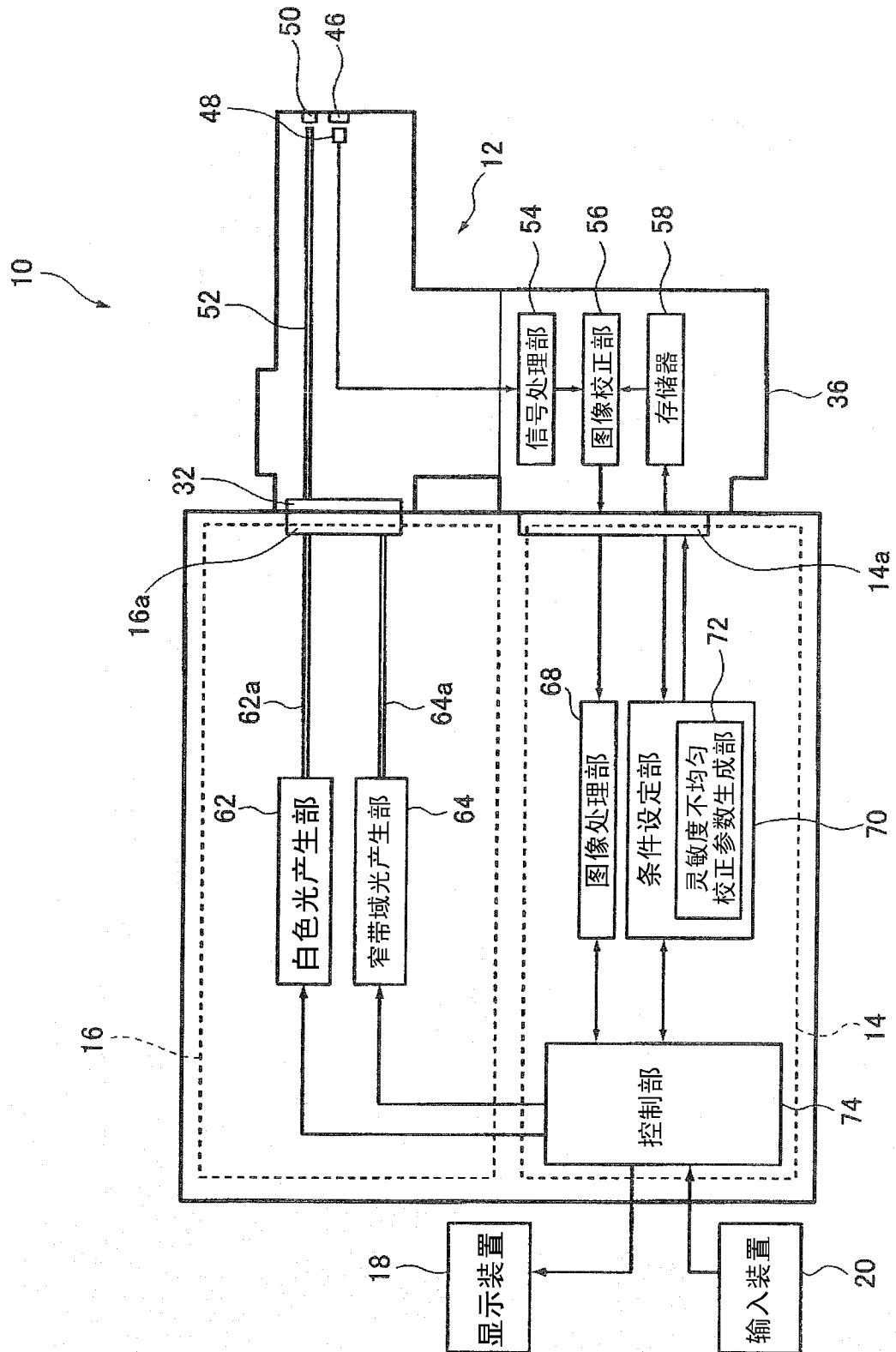


图 3

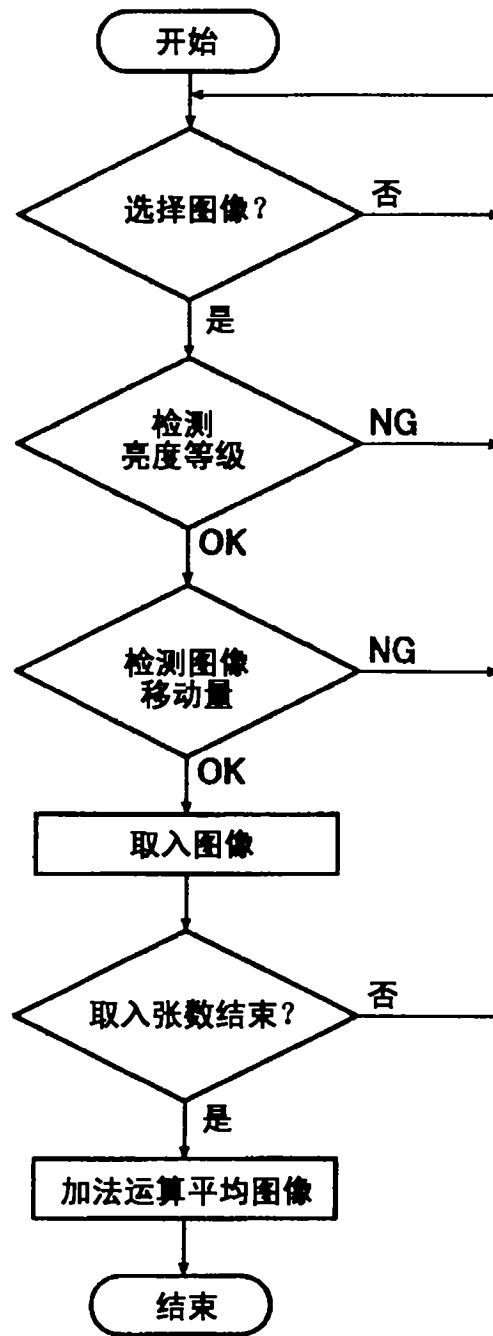
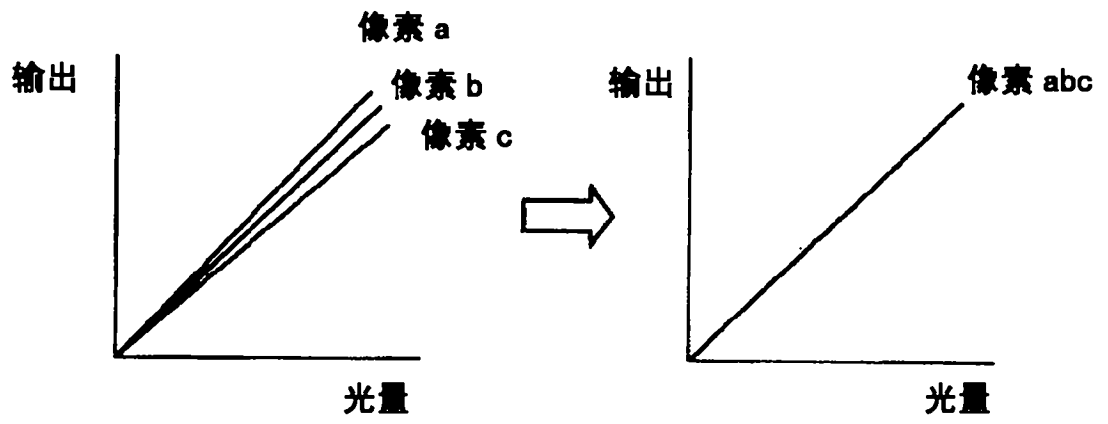


图 4

(A)



(B)

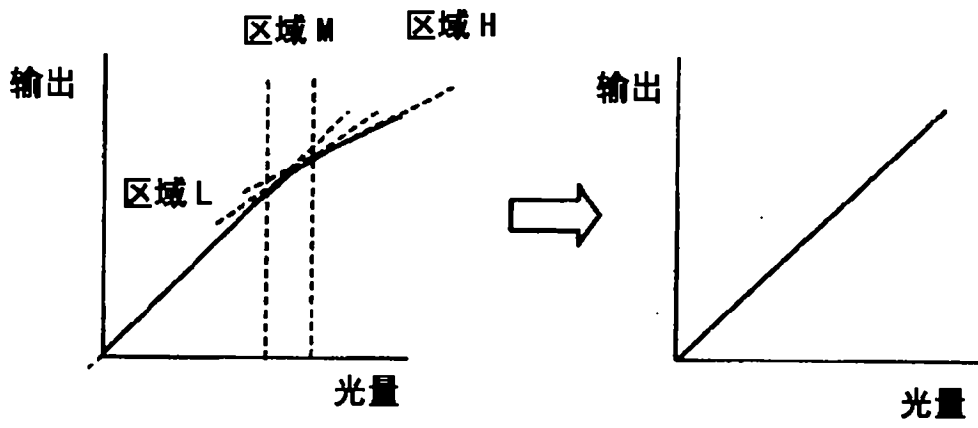


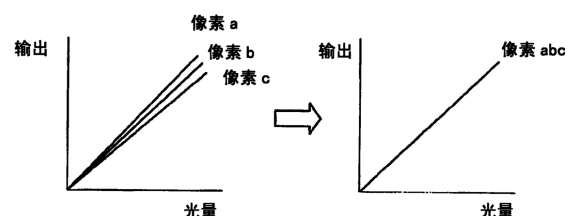
图 5

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN102450997B	公开(公告)日	2015-05-27
申请号	CN201110307926.1	申请日	2011-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	高松正树		
发明人	高松正树		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00009		
审查员(译)	孙颖		
优先权	2010233405 2010-10-18 JP		
其他公开文献	CN102450997A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜装置，能不依赖于相对于光量的CCD传感器的输出特性，高精度地对摄像元件所拍摄的图像进行灵敏度不均匀校正。作为灵敏度不均匀校正的校正参数，具有与多个照度区域分别对应的校正参数，按照图像的照度，使用对应的校正参数来进行灵敏度不均匀校正，由此解决上述课题。

(A)



(B)

