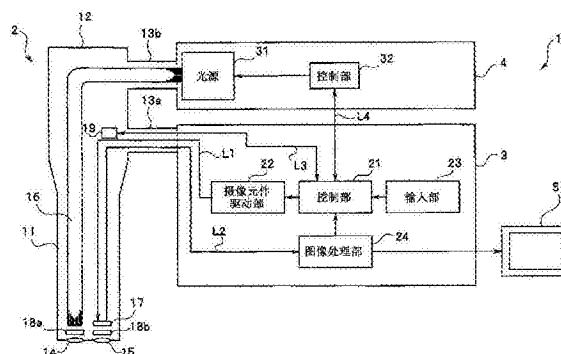




(45) 授权公告日 2016.05.25

权利要求书2页 说明书12页 附图9页

内窥镜装置(1)具有闪存(19),该闪存(19)存储通过偏光元件(18a、18b)对被摄体进行拍摄的内窥镜(2)的内窥镜图像的彩色平衡调整值的基准值,根据基准值和经过规定的时间后的内窥镜(2)的彩色平衡调整值计算彩色平衡调整值的变化量,判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上,在变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。



1. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

存储部,其预先存储通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜中的基准值,该基准值是用于判定所述偏光元件劣化的基准,并且是将从所述偏光元件没有劣化的状态下的所述内窥镜得到的内窥镜图像调整为规定的彩色平衡时的彩色平衡调整值;

变化量计算部,其根据存储在所述存储部中的所述基准值和对经过规定的时间后的所述内窥镜图像进行白平衡调整时的彩色平衡调整值,计算所述彩色平衡调整值的变化量;

判定部,其判定在所述变化量计算部中计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上;以及

输出部,其在所述判定部判定为所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述彩色平衡调整值是对所述内窥镜图像进行白平衡调整时的各颜色的增益值或者各颜色的发光元件的输出值或驱动数。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

经过所述规定的时间后的所述内窥镜的所述彩色平衡调整值是根据与所述内窥镜连接的光源装置的累计点亮时间校正了对所述内窥镜图像进行白平衡调整时的所述彩色平衡调整值而得的值。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

在所述内窥镜的累计使用时间为规定的时间以上时,所述变化量计算部计算所述变化量,并且,所述判定部判定所述变化量是否为规定的阈值以上。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

在所述内窥镜图像的各颜色的颜色信号中的至少一方为所述规定的阈值以上时,所述输出部进行所述规定的输出。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述输出部进行的所述规定的输出是用于在显示装置中显示规定的消息的消息输出。

7. 一种内窥镜的偏光元件的劣化检测方法,其特征在于,

在存储部中预先存储通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜中的基准值,该基准值是用于判定所述偏光元件劣化的基准,并且是将从所述偏光元件没有劣化的状态下的所述内窥镜得到的内窥镜图像调整为规定的彩色平衡时的彩色平衡调整值,

根据存储在所述存储部中的所述基准值和对经过规定的时间后的所述内窥镜图像进行白平衡调整时的彩色平衡调整值,计算所述彩色平衡调整值的变化量,

判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上,

在判定为所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

8. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

存储部,其存储与通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜连接的光源装置的调光值的基准值;

变化量计算部,其根据存储在所述存储部中的所述基准值和经过规定的时间后的所述光源装置的调光值,计算所述光源装置的调光值的变化量;

判定部,其判定在所述变化量计算部中计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上;以及

输出部,其在所述判定部判定为所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

9.根据权利要求8所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述光源装置的调光值是针对所述内窥镜的内窥镜图像进行彩色平衡调整时的所述光源装置的调光值。

10.根据权利要求9所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述调光值是所述光源装置的光圈值或者所述光源装置的驱动输出值。

11.根据权利要求8所述的内窥镜装置,其特征在于,

在所述内窥镜的累计使用时间为规定的时间以上时,所述变化量计算部计算所述变化量,并且,所述判定部判定所述变化量是否为规定的阈值以上。

12.根据权利要求8所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述基准值是根据与所述内窥镜连接的光源装置的累计点亮时间校正了对所述内窥镜图像进行彩色平衡调整时的所述调光值而得到的值。

13.根据权利要求8所述的内窥镜装置,其特征在于,

经过所述规定的时间后的所述光源装置的调光值是根据与所述内窥镜连接的光源装置的累计点亮时间进行了校正后的值。

14.根据权利要求8所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述输出部进行的所述规定的输出是用于在显示装置中显示规定的消息的消息输出。

15.一种内窥镜的偏光元件的劣化检测方法,其特征在于,

在存储部中存储与通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜连接的光源装置的调光值的基准值,

根据存储在所述存储部中的所述基准值和经过规定的时间后的所述光源装置的调光值,计算所述光源装置的调光值的变化量,

判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上,

在判定为所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

内窥镜装置和内窥镜的偏光元件的劣化检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜装置和内窥镜的偏光元件的劣化检测方法。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域和工业领域中广泛利用内窥镜。例如,在医疗领域中,手术医生将内窥镜的插入部插入到被检体内,在监视器中显示设于插入部的前端部的摄像部进行摄像而得到的被检体内的图像,能够进行被检体内的检查。

[0003] 在内窥镜的插入部的前端部设有照明窗和观察窗。从照明窗射出照明光并对被检体进行照明,来自被检体的反射光通过观察窗而由摄像元件接收。

[0004] 在设于内窥镜的照明窗上的照明光学系统和设于观察窗上的观察光学系统中分别设有偏光元件。例如,通过使2个偏光元件的偏光方向为同一方向,摄像元件仅接收来自被检体的粘膜表面的光,能够容易观察粘膜的表面构造。并且,如日本特许第2588460号公报和日本特开2007-143580号公报所公开的那样,通过使2个偏光元件的偏光方向正交,能够防止光晕。

[0005] 但是,偏光元件由于时间的经过和热而劣化。当偏光元件劣化时,偏光的效果降低。例如,作为偏光元件的性能指标之一的消光比降低。消光比是2个偏光元件的偏光方向平行的状态下的光的透射量相对于2个偏光元件的偏光方向相互正交的正交偏光状态下的光的透射量的比率。

[0006] 由于偏光元件逐渐劣化,所以,手术医生仅观察内窥镜图像,很难注意到偏光元件的劣化。当偏光元件劣化时,无法得到最佳状态的内窥镜图像,因此,手术医生可能无法进行正确的检查、诊断等。以往,并未提出检测设于内窥镜中的偏光元件的劣化的方法。

[0007] 因此,本发明的目的在于,提供能够检测设于内窥镜中的偏光元件的劣化的内窥镜装置和内窥镜的偏光元件的劣化检测方法。

发明内容

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有:存储部,其存储通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜的内窥镜图像的彩色平衡调整值的基准值;变化量计算部,其根据所述基准值和经过规定的时间后的所述内窥镜的所述彩色平衡调整值,计算所述彩色平衡调整值的变化量;判定部,其判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上;以及输出部,其在所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

[0010] 在本发明的一个方式的内窥镜的偏光元件的劣化检测方法中,在存储部中存储通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜的内窥镜图像的彩色平衡调整值的基准值,根据所述基准值和经过规定的时间后的所述内窥镜的所述彩色平衡调整值,计算所述彩色平衡调整值的变化量,判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上,在所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

[0011] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有：存储部，其存储与通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜连接的光源装置的调光值的基准值；变化量计算部，其根据所述基准值和经过规定的时间后的所述光源装置的调光值，计算所述光源装置的调光值的变化量；判定部，其判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上；以及输出部，其在所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

[0012] 在本发明的一个方式的内窥镜的偏光元件的劣化检测方法中，在存储部中存储与通过偏光元件对被摄体进行摄像的内窥镜连接的光源装置的调光值的基准值，根据所述基准值和经过规定的时间后的所述光源装置的调光值，计算所述光源装置的调光值的变化量，判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上，在所述变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

附图说明

[0013] 图1是示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的示意性结构的结构图。

[0014] 图2是示出本发明的第1实施方式的控制部21的结构的框图。

[0015] 图3A是用于说明本发明的第1实施方式的偏光元件18a、18b各自的与时间的经过相对应的透射率的特性的例子的图。

[0016] 图3B是示出其他偏光元件的透射率的特性的例子的图。

[0017] 图4是示出本发明的第1实施方式的内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子的图。

[0018] 图5是示出本发明的第1实施方式的基准彩色平衡调整值Rg的设定过程的流程的例子的流程图。

[0019] 图6是示出本发明的第1实施方式的检测内窥镜2的偏光元件的劣化的处理的流程的例子的流程图。

[0020] 图7是示出图6的白平衡处理(S14)的流程的例子的流程图。

[0021] 图8是示出本发明的第2实施方式的内窥镜装置1A的示意性结构的结构图。

[0022] 图9是示出本发明的第2实施方式的内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子的图。

[0023] 图10是示出本发明的第2实施方式的基准调光值Rga的设定过程的流程的例子的流程图。

[0024] 图11是示出本发明的第2实施方式的灯31a的灯累计点亮时间At与光量和光圈校正量的关系的示意曲线图。

[0025] 图12是示出本发明的第2实施方式的检测内窥镜2的偏光元件的劣化的处理的流程的例子的流程图。

[0026] 图13是示出图12的白平衡处理(S41)的流程的例子的流程图。

[0027] 图14是示出本发明的第1和第2实施方式的变形例1的内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子的图。

具体实施方式

[0028] 下面，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0029] （第1实施方式）

[0030] 图1是示出本发明的第1实施方式的内窥镜装置的示意性结构的结构图。内窥镜装

置1由内窥镜2、主体装置3、光源装置4、显示装置5构成。内窥镜2由细长的插入部11、连接有插入部11的基端的操作部12、从操作部12的侧部延伸出来的2条连接缆线13a、13b构成。在内窥镜2的连接缆线13a、13b各自的端部设有未图示的连接器。通过连接缆线13a连接内窥镜2和主体装置3,通过连接缆线13b连接内窥镜2和光源装置4。显示装置5与主体装置3连接。

[0031] 在内窥镜2的插入部11的前端部设有设于照明窗上的照明光学系统14以及设于观察窗上的物镜光学系统15。在照明光学系统14的后侧配设有引导照明光并从前端射出的光导16的前端面。在物镜光学系统15的后侧配设有摄像元件17。

[0032] 进而,在照明光学系统14与光导16的前端面之间配设有偏光元件18a。在物镜光学系统15与摄像元件17的摄像面之间配设有偏光元件18b。这里,偏光元件18a、18b是透射率高于吸收型偏光镜的线栅型偏光镜。另外,偏光元件18a、18b也可以是吸收型偏光镜。

[0033] 2个偏光元件18a和18b设置在插入部11的前端部,调整绕光轴的旋转角度,使得偏光方向均成为相同方向。这里,通过使从照明窗射出的照明光的偏光方向和从观察窗入射的反射光的偏光方向相同,容易观察被检体的粘膜表面的构造。即,内窥镜2通过偏光元件18a、18b对被摄体进行摄像。

[0034] 进而,内窥镜2具有可改写的非易失性存储器即闪存19。

[0035] 主体装置3构成为包括控制部21、摄像元件驱动部22、输入部23、图像处理部24。

[0036] 控制部21与内窥镜装置1的各部(摄像元件驱动部22、输入部23和图像处理部24)和光源装置4连接,对各部和光源装置4进行控制,以实现内窥镜装置1的各种功能。控制部21的结构在后面叙述。

[0037] 光源装置4具有内置有多个发光二极管(以下称为LED)的光源31以及控制部32,控制部32在主体装置3的控制部21的控制下,对光源31进行控制,以点亮光源31并使其产生照明光。光源31的多个LED包括RGB这3个颜色的LED,能够对各颜色的输出进行调整。另外,用作光源的发光元件也可以不是LED,而是激光器。

[0038] 在通过连接缆线13b连接了内窥镜2和光源装置4的状态下,光导16的基端面位于光源31的射出部。来自光源31的光从光导16的基端面被引导至光导16内,作为照明光而从光导16的前端面射出。

[0039] 当通过连接缆线13a连接内窥镜2和主体装置3时,通过信号线L1、L2连接内窥镜2内的摄像元件17与摄像元件驱动部22和图像处理部24,通过信号线L3连接闪存19与控制部21。

[0040] 摄像元件驱动部22是如下电路:生成对内窥镜2的摄像元件17进行驱动的驱动信号,并经由信号线L1将其输出到摄像元件17。

[0041] 输入部23包括包含用于接通/断开主体装置3的电源开关在内的各种开关、键盘等,能够通过用户输入各种命令。

[0042] 图像处理部24经由信号线L2输入来自摄像元件17的摄像信号,将其转换为数字信号并执行各种校正处理,将用于显示内窥镜图像的影像信号输出到显示装置5。

[0043] 进而,控制部21经由信号线L3与内窥镜2的闪存19连接,能够在闪存19中写入数据并从闪存19中读出数据。

[0044] 并且,主体装置3的控制部21和光源装置4的控制部32经由连接缆线(未图示)的通

信线L4连接,彼此能够进行通信。

[0045] 另外,在图1中,主体装置3和光源装置4是分开的装置,但是,光源装置4和主体装置3也可以构成为一体的装置。

[0046] 图2是示出控制部21的结构框图。控制部21具有中央处理装置(以下简称为CPU)41、ROM 42、RAM 43、非易失性存储器即闪存44、各种接口(以下简称为I/F)45、46、47、48、49。CPU 41、ROM 42、RAM 43、闪存44、各种接口(以下简称为I/F)45、46、47、48、49彼此通过总线50连接。

[0047] CPU 41读出ROM 42中存储的程序,利用RAM 43作为作业区域并执行该程序。在存储于ROM 42的程序中包含有用于检测后述偏光元件的劣化的程序等。并且,CPU 41能够在执行程序时针对闪存44进行数据的写入和读出。

[0048] I/F 45是与光源装置4的控制部32连接的接口。I/F 46是与摄像元件驱动部22连接的接口。I/F 47是与输入部23连接的接口。I/F 48是与图像处理部24连接的接口。I/F 49是与内窥镜2的闪存19连接的接口。

[0049] 例如,当用户在输入部23中输入用于在显示装置5中显示内窥镜图像的命令时,CPU 41从输入部23经由I/F 47接收来自用户的该命令。CPU 41根据该指示命令,从ROM 42中读出规定的程序并执行,驱动摄像元件驱动部22,并且控制图像处理部24,在显示装置5中显示内窥镜图像的图像信号。

[0050] 这里,对偏光元件的透射率特性进行说明。图3A是用于说明偏光元件18a、18b各自的与时间的经过相对应的透射率的特性的例子图。图3B是示出其他偏光元件的透射率的特性的图。透射率特性根据偏光元件而不同。例如,在图3A中,偏光元件的透射率随着时间的经过而降低。在图3B中,偏光元件的透射率随着时间的经过而上升。

[0051] 如上所述,偏光元件18a、18b是线栅型偏光元件。在线栅型偏光元件的情况下,具有如下的透射率特性:透射率在可见光的波段内、例如400nm~700nm的范围内不同。进而,如图3A和图3B所示,各颜色的透射率T也由于时间的经过而变化。这是因为,偏光元件18a、18b由于时间的经过和热而劣化。

[0052] 当偏光元件劣化时,偏光的效果降低,例如,消光比(2个偏光元件的偏光方向平行的状态下的光的透射量相对于2个偏光元件的偏光方向相互正交的正交偏光状态下的光的透射量的比率)降低。由于偏光元件逐渐劣化,所以,手术医生仅观察内窥镜图像,很难注意到偏光元件的劣化。

[0053] 因此,在本实施方式的内窥镜装置1的控制部21中,如后所述进行偏光元件18a、18b的劣化的检测,当检测到劣化时,进行规定的输出例如消息显示等,向手术医生等用户提示内窥镜的修理等,以更换偏光元件18a、18b。

[0054] 图4是示出内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子图。闪存19具有存储了内窥镜2的识别码即镜体ID、累计使用时间Ta、基准彩色平衡调整值Rg和偏光元件劣化信息F的存储区域。能够通过CPU 41经由信号线L3读出和写入闪存19的数据。

[0055] 镜体ID是内窥镜2的固有识别符。镜体ID在内窥镜2的制造时决定并存储在闪存19中。在内窥镜2的制造时,累计使用时间Ta被设定为0(零)并存储在闪存19中。

[0056] 累计使用时间Ta是内窥镜2与主体装置3连接并使用的累计时间,在内窥镜2的使用时通过主体装置3写入。

[0057] 具体而言,控制部21的CPU 41在检测到在主体装置3上连接了内窥镜2时,视为对内窥镜2进行了通电,在通电中,按照规定的时间更新闪存19中的累计使用时间Ta。例如,CPU 41通过每1分钟增加累计使用时间Ta的数据,更新累计使用时间Ta。

[0058] 另外,这里,通过主体装置3的CPU 41对累计使用时间Ta进行了累计,但是,也可以通过设于内窥镜2中的电路等更新该累计使用时间Ta的数据。

[0059] 另外,这里,视为在通电期间内使用内窥镜2,将针对内窥镜2的通电时间的累计时间作为内窥镜2的累计使用时间Ta,但是,也可以使用其他状态的时间信息作为内窥镜2的累计使用时间Ta。例如,CPU 41也可以对向光源装置4输出点亮指示的时间进行计数,将其作为内窥镜2的累计使用时间Ta。

[0060] 另外,累计使用时间Ta也可以存储在主体装置3的闪存44中。

[0061] 而且,在内窥镜2由于修理等而更换偏光元件18a、18b之前,不改写该累计使用时间Ta。

[0062] 基准彩色平衡调整值Rg是作为用于判定后述偏光元件18a、18b的劣化的基准的参照信息。这里,基准彩色平衡调整值Rg是通过在偏光元件18a、18b未劣化的内窥镜制造时进行的白平衡处理而得到的针对RGB的各颜色信号的增益值。即,作为存储部的闪存19存储内窥镜2的内窥镜图像的彩色平衡调整值的基准值。

[0063] 另外,这里,内窥镜2的累计使用时间Ta存储在内窥镜2的闪存19中,但是,也可以存储在主体装置3的闪存44中。

[0064] 这里,对基准彩色平衡调整值Rg的设定过程进行说明。图5是示出基准彩色平衡调整值Rg的设定过程的流程的例子的流程图。通过与内窥镜的制造有关的检查装置等执行图5的处理。

[0065] 如图5所示,在工厂中,针对制造出的内窥镜执行白平衡调整处理(S1)。内窥镜2连接到与内窥镜2组合使用的光源装置4或射出作为基准的白色光的光源装置上,执行白平衡调整处理。

[0066] 例如,在使内表面被涂布了规定的白色涂料的规定的白平衡用罩包覆内窥镜2的插入部11的前端部的状态下,进行白平衡调整处理。在白平衡调整处理中,对白色的图像进行摄像,调整针对RGB的各颜色信号的增益,使得RGB这3个颜色信号的强度相同。

[0067] 该得到的RGB的各颜色信号的增益值作为用于判定后述偏光元件18a、18b的劣化的参照信息即基准彩色平衡调整值Rg存储在内窥镜2的闪存19中(S2)。

[0068] 如上所述,在工厂中,针对制造出的内窥镜2进行白平衡处理,内窥镜2的偏光元件18a、18b未劣化时的彩色平衡调整值即各颜色信号的增益值作为基准彩色平衡调整值Rg存储在闪存19中。即,彩色平衡调整值是对内窥镜图像进行了白平衡调整时的各颜色的增益值。

[0069] 然后,在内窥镜2被修理而再次在工厂中进行白平衡处理之前,不改写该基准彩色平衡调整值Rg。

[0070] 另外,这里,在内窥镜2的制造时进行了白平衡调整时得到的各颜色的增益值被写入闪存19中,但是,也可以是在医院等中初次使用内窥镜2并进行了白平衡调整时得到的增益值。例如,在CPU 41即使读出内窥镜2的闪存19的基准彩色平衡调整值Rg也不存储值时,在医院等中进行白平衡调整,所以,主体装置3的控制部21将此时得到的各颜色信号的增益

值作为基准彩色平衡调整值Rg写入闪存19中。

[0071] 偏光元件劣化信息F是表示进行了偏光元件18a、18b的劣化的判定的信息。在内窥镜2的制造时,作为标志信息的偏光元件劣化信息F被设定为“0(零)”并存储在闪存19中。

[0072] 在内窥镜2被修理而在工厂中更换偏光元件18a、18b之前,不改写该偏光元件劣化信息F。

[0073] 如上所述,在内窥镜2的制造时,镜体ID、累计使用时间Ta、基准彩色平衡调整值Rg和偏光元件劣化信息F被存储在内窥镜2的闪存19中。然后,在医院中,内窥镜2与主体装置3和光源装置4连接,用于内窥镜检查。

[0074] 如上所述,内窥镜2的偏光元件18a、18b由于时间的经过和热而劣化,所以,在内窥镜装置1中,进行内窥镜2的偏光元件18a、18b的劣化的检测处理。

[0075] 图6是示出检测内窥镜2的偏光元件的劣化的处理的流程的例子流程图。当在主体装置3上连接内窥镜2并接通电源时,控制部21的CPU 41从ROM 42中读出图6的检测内窥镜2的偏光元件的劣化的处理用的程序并执行,从而进行图6的处理。

[0076] 首先,CPU 41从闪存19中读出内窥镜2的累计使用时间Ta的信息(S11)。

[0077] 接着,CPU 41判定读出的累计使用时间Ta是否为规定的时间TH1以上(S12)。规定的时间TH1例如是几小时或几十小时,是用于判定偏光元件18a、18b的劣化的从内窥镜的使用开始时起的经过时间的阈值。即,规定的时间TH1是为了进行内窥镜2的偏光元件18a、18b的劣化判定而设定的时间。

[0078] 如上所述,在内窥镜的累计使用时间Ta为规定的时间(TH1)以上时,计算后述彩色平衡调整值的变化量并判定该变化量是否为规定的阈值以上。

[0079] 在读出的累计使用时间Ta不是规定的时间TH1以上时(S12:否),结束而不进行任何处理。

[0080] 在读出的累计使用时间Ta为规定的时间TH1以上时,CPU 41对显示装置5输出规定的消息(S13)。规定的消息例如是“请进行白平衡处理”这样的消息。

[0081] 根据该消息,由用户执行白平衡处理。

[0082] 白平衡处理是与上述图5所示的处理相同的处理。图7是示出图6的白平衡处理(S14)的流程的例子流程图。CPU 41执行与图5的步骤S1相同的处理即白平衡调整处理(S1)。在白平衡调整处理中,向用户提示在插入部11的前端部包覆规定的白平衡用罩,以进行白平衡调整,在插入部11的前端部包覆有规定的白平衡用罩的状态下,摄像元件17进行摄像。在白平衡调整处理中,根据该得到的图像进行RGB的各颜色信号的增益的调整,CPU 41取得RGB的各颜色信号的增益值(S21)。

[0083] 返回图6,CPU 41对基准彩色平衡调整值Rg和在S14(S21)中取得的RGB的增益值进行比较(S15)。即,对在S21中取得的RGB的各颜色信号的增益值和包含在基准彩色平衡调整值Rg中的RGB的各颜色信号的增益值进行比较。由此,S15的处理构成如下的变化量计算部:根据作为基准值的基准彩色平衡调整值Rg和经过了规定的时间(TH1)后的内窥镜2的彩色平衡调整值,计算彩色平衡调整值的变化量。

[0084] 具体而言,按照RGB的每个颜色信号,运算在S21中得到的各颜色信号的增益值与包含在基准彩色平衡调整值Rg中的各颜色信号的增益值之差的绝对值,分别对RGB这3个颜色信号计算增益值之差的绝对值。

[0085] CPU 41判定在RGB的增益值的3个差的绝对值的任意一方中是否存在规定的阈值TH2(S16)。即,S16的处理构成如下的判定部:判定计算出的彩色平衡调整值的变化量是否为规定的阈值(TH2)以上。

[0086] 如果3个差的绝对值的任意一方为规定的阈值TH2以上(S16:是),则CPU 41对显示装置5输出规定的消息(S17)。S17的规定的消息例如是“请委托修理内窥镜2”这样的消息。即,S17的处理构成如下的输出部:在彩色平衡调整值的变化量为规定的阈值(TH2)以上时,进行规定的输出。如上所述,在S17中,在内窥镜图像的各颜色的颜色信号中的至少一方为规定的阈值(TH2)以上时,进行规定的输出。

[0087] 然后,在S17中,规定的输出是用于在显示装置5中显示规定的消息的消息输出。

[0088] 进而,CPU 41将内窥镜2的闪存19的偏光元件劣化信息F改写为“1”(S18)。由此,S18的处理构成如下的信息写入部:在计算出的彩色平衡调整值的变化量为规定的阈值(TH2)以上时,在设于内窥镜2中的存储部即闪存19中写入作为规定的信息的偏光元件劣化信息F。

[0089] 在S16中,在RGB的3个增益值的3个差分的绝对值均不是规定的阈值TH2以上时(S16:否),处理结束。

[0090] 当以上处理的结果是被判定为偏光元件18a、18b劣化时,用户委托制造商修理内窥镜2,由内窥镜2的制造商更换偏光元件。

[0091] 当制造商更换新的偏光元件18a、18b并装配在内窥镜2上时,闪存19的累计使用时间Ta和偏光元件劣化信息F分别被改写为“0”。进而,在工厂中,进行白平衡处理,写入新的基准彩色平衡调整值Rg。

[0092] 另外,在以上的例子中,偏光元件劣化信息F是标志信息,仅为“0”或“1”中的任意一个值,但是,偏光元件劣化信息F也可以是计数值。例如,在图6的S18中,在标志的写入中,进行计数值的增加。

[0093] 该情况下,偏光元件劣化信息F的值(计数值)表示在S17中输出内窥镜的修理的消息的次数。

[0094] 在图6的处理中,当内窥镜2的累计使用时间Ta超过规定的时间TH1时,如果未进行修理而将累计使用时间Ta改写为“0”,则在每次使用内窥镜2时,执行S13~S18的处理。由此,提示更换偏光元件18a、18b并尽快进行修理,所以,用户不会观察由于偏光元件的劣化而发生了变化的内窥镜图像。

[0095] 如上所述,根据本实施方式,能够实现可检测设于内窥镜中的偏光元件的劣化的内窥镜装置,而且,能够防止基于与最佳状态的内窥镜图像不同的、由劣化的偏光元件而得到的内窥镜图像进行检查等。

[0096] 另外,在上述例子中,作为彩色平衡调整值,举出RGB的各颜色信号的增益值,但是,也可以将LED光源这样的RGB(也可以是RGB以外的颜色)的各颜色的发光元件的光量用的输出值作为彩色平衡调整值。

[0097] 进而,LED光源由发出RGB的各颜色的光的元件即多个发光元件构成,在能够根据被驱动的发光元件的数量来调整光量的情况下,也可以是各颜色的发光元件的驱动数。

[0098] (第2实施方式)

[0099] 在第1实施方式中,利用白平衡调整处理中得到的彩色平衡调整值来检测偏光元

件的劣化,但是,在第2实施方式中,利用白平衡调整处理中得到的调光值来检测偏光元件的劣化。

[0100] 图8是示出本发明的第2实施方式的内窥镜装置1A的示意性结构的结构图。另外,在以下说明的第2实施方式中,针对与第1实施方式的内窥镜装置1相同的结构要素使用相同标号并省略说明。

[0101] 内窥镜装置1A的光源装置4A具有光源31A和控制部32A。光源31A包括作为光源的灯31a、用于对从灯31a射出并入射到光导16的光的光量进行调节的光圈31b、以及驱动光圈31b以对光圈31b的开口大小进行调整的光圈驱动部31c。控制部32A控制光圈驱动部31c,调整光圈31b以成为适当的调光状态。

[0102] 控制部32A具有存储灯31a的灯累计点亮时间 A_t 的存储部32a。控制部32A具有未图示的CPU或控制电路,对从灯31a初次装配在光源装置4A上并最初点亮起的点亮时间进行累计计数,作为灯累计点亮时间 A_t 存储在存储部32a中。控制部32A通过在点亮时以规定的时间间隔进行向上计数,对存储部32a的灯累计点亮时间 A_t 进行更新。

[0103] 当光源装置4A的灯31a被更换为新的灯时,对灯累计点亮时间 A_t 进行初始化而使其成为“0(零)”。

[0104] 主体装置3的控制部21的硬件结构与图2所示的结构相同。

[0105] 图9是示出本实施方式的内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子的图。闪存19具有存储了内窥镜的识别码即镜体ID、内窥镜累计使用时间 T_a 、基准调光值 R_{ga} 和偏光元件劣化信息F的存储区域。基准调光值 R_{ga} 是作为用于判定后述偏光元件18a、18b的劣化的基准的参照信息。这里,基准调光值 R_{ga} 是内窥镜2最初与光源装置4连接并进行了白平衡处理时的光源装置4A的光圈初始值。即,作为存储部的闪存19存储与内窥镜2连接的光源装置4A的调光值的基准值。

[0106] 图10对内窥镜2最初与光源装置4A连接时的基准调光值 R_{ga} 的设定过程进行说明。图10是示出基准调光值 R_{ga} 的设定过程的流程的例子的流程图。

[0107] 如图10所示,在内窥镜2最初与光源装置4A连接时,CPU 41执行白平衡调整处理(S1)。内窥镜2连接到与内窥镜2组合使用的光源装置4A上,执行白平衡调整处理。

[0108] 在白平衡调整处理中,对白色的图像进行摄像,调整针对RGB的各颜色信号的增益,使得RGB这3个颜色信号的强度相同。取得进行了该白平衡调整时的光源装置4A的光圈31b的光圈值D(S31)。

[0109] 接着,CPU 41从光源装置4A的控制部32A取得存储部32a存储的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 的信息(S32)。

[0110] 然后,CPU 41根据所取得的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 的信息,对在S31中取得的光圈值D进行校正,作为初始光圈值 D_I 存储在闪存19中(S33)。

[0111] 这里,对所取得的光圈值D的校正进行说明。

[0112] 图11是示出灯31a的灯累计点亮时间 A_t 与光量和光圈校正量的关系的示意曲线图。随着灯累计点亮时间 A_t 变长,灯31a的光量降低。

[0113] 如图11所示,在搭载了新的灯31a的光源装置4A的情况下,由于灯累计点亮时间 A_t 为“0(零)”,所以光量不会降低。由此,在灯累计点亮时间 A_t 为“0”时,在S31中取得的光圈值D直接是光圈初始值 D_I ,作为基准调光值 R_{ga} 存储在闪存19中。

[0114] 但是,在内窥镜2最初与光源装置4A连接时,光源装置4A的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 有时不是“0”。在已经使用了光源装置4A后,在灯累计点亮时间 A_t 不是“0”而是 T_1 时,灯31a的光量降低。在图11中,灯累计点亮时间 A_t 为“0”时的光量为 L_0 ,灯累计点亮时间 A_t 为 T_1 时的光量降低到 L_1 。

[0115] 如图11中实线所示,光量以根据灯累计点亮时间 A_t 而降低的方式变化,根据灯的规格或实验,该变化是预先已知的,能够由规定的函数 f_1 表现。

[0116] 进而,如图11中双点划线所示,与自动调光时或手动调光时的灯31a的光量变化对应的光圈值 D 的变化也是预先已知的,能够由其他规定的函数 f_2 表现。

[0117] 即,根据针对灯累计点亮时间 A_t 为“0”时的光量 D_0 的灯累计点亮时间 A_t 的预先确定的函数 f_1 ,能够计算与灯累计点亮时间 A_t 对应的光量的变化量 d_1 。进而,还能够预先求出该光量的变化量或与灯累计点亮时间 A_t 对应的光圈31b的光圈值的变化量。

[0118] 由此,在内窥镜2最初与光源装置4A连接时,在光源装置4A的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 不是“0”的情况下,在S33中,CPU 41使用图11中双点划线所示的预先确定的函数 f_2 ,根据灯累计点亮时间 A_t 计算光圈值的变化量 cd ,根据该计算出的光圈值的变化量 cd 和在S31中取得的光圈值 D 求出初始光圈值 D_I ,将其存储在闪存19的基准调光值 R_{ga} 的存储区域中。

[0119] 由此,作为基准值的初始光圈值 D_I 是根据与内窥镜2连接的光源装置4A的灯累计点亮时间 A_t 校正了对内窥镜图像进行了白平衡调整时的调光值而得到的值。即,作为基准调光值 R_{ga} 而存储的初始光圈值 D_I 是根据灯累计点亮时间 A_t 估计出的、累计使用时间 T_a 为“0”时的光圈值。

[0120] 然后,在内窥镜2被修理而再次在工厂中进行白平衡处理之前,不改写该基准调光值 R_{ga} 。

[0121] 如上所述,初始光圈值 D_I 存储在内窥镜2的闪存19中。然后,当在检查等中使用内窥镜2时,随着时间的经过,偏光元件18a、18b劣化。

[0122] 图12是示出检测内窥镜2的偏光元件的劣化的处理的流程的例子流程图。在图12中,对与图6相同的处理标注相同标号并省略说明。控制部21的CPU 41从ROM 42中读出图12的处理用的程序并执行,从而进行图12的处理。

[0123] 首先,CPU 41读出内窥镜2的闪存19中的累计使用时间 T_a (S11),判定累计使用时间 T_a 是否为规定的时间 TH_1 以上(S12)。

[0124] 在读出的累计使用时间 T_a 为规定的时间 TH_1 以上时(S12:是),CPU 41对显示装置5输出规定的消息(S13),根据该消息,由用户执行白平衡处理(S41)。

[0125] 白平衡处理是与上述图10所示的处理相同的处理。图13是示出图12的白平衡处理(S41)的流程的例子流程图。CPU 41执行白平衡调整处理(S1),在白平衡调整处理中,调整针对RGB的各颜色信号的增益。取得进行了该白平衡调整时的光源装置4的光圈31b的光圈值 D (S31)。

[0126] 接着,CPU 41从光源装置4A的控制部32A取得存储部32a存储的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 的信息(S32),如图11中说明的那样,根据所取得的灯31a的灯累计点亮时间 A_t 的信息,对在S31中取得的光圈值 D 进行校正,取得校正后的光圈值 D_c (S51)。

[0127] 通过从在S31中取得的光圈值 D 中减去与灯31a的光量降低量对应的光圈值的增加

量,进行S51中的光圈值D的校正。例如,在图11中,在灯累计点亮时间 A_t 为 T_1 时,从在S31中取得的光圈值D中减去变化量 cd ,校正后的光圈值 D_c 为 $(D-cd)$ 。即,经过规定的时间(TH_1)后的光源装置4A的调光值即光圈值 D_c 是根据与内窥镜2连接的光源装置4A的灯累计点亮时间 A_t 进行了校正而得到的值。

[0128] 返回图12,CPU 41对基准调光值 R_{ga} 即初始光圈值 D_I 和在S51中得到的光圈值 D_c 进行比较(S42)。即,对在S51中取得的利用灯累计点亮时间 A_t 校正后的光圈值 D_c 和包含在基准调光值 R_{ga} 中的初始光圈值 D_I 进行比较。具体而言,运算在S51中得到的校正后的光圈值 D_c 与包含在基准调光值 R_{ga} 中的光圈值 D_I 之差,计算该差。由此,S42的处理构成如下的变化量计算部:根据作为基准值的基准调光值 R_{ga} 和经过规定的时间(TH_1)后的光源装置4A的调光值即光圈值,计算光源装置4A的调光值的变化量。

[0129] CPU 41判定光圈值 D_c 与包含在基准调光值 R_{ga} 中的初始光圈值 D_I 之差的绝对值是否为规定的阈值 TH_3 以上(S43)。即,S43的处理构成如下的判定部:判定计算出的调光值的变化量是否为规定的阈值(TH_3)以上。

[0130] 如果光圈值 D_c 与初始光圈值 D_I 之差的绝对值为规定的阈值 TH_3 以上(S43:是),则CPU 41将规定的消息输出到显示装置5(S17)。由此,S17的处理构成如下的输出部:在调光值的变化量为规定的阈值(TH_3)以上时进行规定的输出。特别地,S17中的规定的输出是用于在显示装置5中显示规定的消息的消息输出。

[0131] 然后,CPU 41将内窥镜2的闪存19的偏光元件劣化信息F改写为“1”(S18)。由此,S18的处理构成如下的信息写入部:在计算出的调光值的变化量为规定的阈值(TH_3)以上时,在设于内窥镜2中的存储部即闪存19中写入规定的信息。

[0132] 在S43中,在光圈值 D_c 与初始光圈值 D_I 之差的绝对值不是规定的阈值 TH_3 以上时(S43:否),处理结束。

[0133] 例如,在光圈调整范围为 $-8 \sim +8$ 的范围时,设初始光圈值 D_I 为“+1”。随着时间的经过,偏光元件18a、18b劣化,并且灯31a的光量也降低。在灯累计点亮时间 A_t 为 T_1 时,进行白平衡调整时的光源装置4的光圈31b的光圈值包含由于偏光元件18a、18b的劣化而带来的影响以及由于光源31A的灯31a的劣化而带来的影响。

[0134] 因此,在S51中,根据灯累计点亮时间 A_t ,利用与灯31a的光量减少量对应的光圈值的变化量 cd 对在S31中取得的光圈值D进行校正,取得校正后的光圈值 D_c 。如果在S31中取得的光圈值为“+3”、由于灯31a的光量减少量而引起的光圈值的变化量 cd 为“+1”,则校正后的光圈值 D_c 为“ $2=(3-1)$ ”。即,校正后的光圈值 D_c 是消除了光源31A的因时间的经过而引起的光量降低量时的光圈值,是由于偏光元件18a、18b的劣化而变化的光圈值。

[0135] 对该校正后的光圈值 D_c 和阈值 TH_3 进行比较,判定偏光元件18a、18b是否劣化。

[0136] 当以上处理的结果是被判定为偏光元件18a、18b劣化时,用户委托制造商修理内窥镜2,由内窥镜2的制造商更换偏光元件。

[0137] 当制造商更换新的偏光元件18a、18b并装配在内窥镜2上时,闪存19的累计使用时间 T_a 和偏光元件劣化信息F分别被改写为“0”。进而,在工厂中,进行白平衡处理,写入新的基准调光值 R_{ga} 。

[0138] 另外,在上述例子中,调光值是光源装置4A的光圈值,但是,也可以是灯31a的驱动输出值。

[0139] 另外,在本实施方式中,偏光元件劣化信息F也可以是计数值。

[0140] 如上所述,根据本实施方式,能够实现可检测设于内窥镜中的偏光元件的劣化的内窥镜装置,而且,能够防止基于与最佳状态的内窥镜图像不同的、由劣化的偏光元件而得到的内窥镜图像进行检查等。

[0141] 接着,对与上述2个实施方式的内窥镜装置有关的变形例进行说明。

[0142] (变形例1)

[0143] 在上述2个实施方式中,作为劣化判定用的参照信息的基准彩色平衡调整值 R_g 、基准调光值 R_{ga} 分别为一个,但是,内窥镜2不是仅与1个已确定的光源装置4或4A连接,有时与多个光源装置连接并进行使用。

[0144] 这种情况下,也可以按照每个光源装置存储闪存19中存储的基准彩色平衡调整值 R_g 、基准调光值 R_{ga} 。即,作为存储部的闪存19分别按照应该与内窥镜2连接的多个光源装置,存储作为基准值的基准彩色平衡调整值 R_g 、基准调光值 R_{ga} 。

[0145] 图14是示出本变形例1的内窥镜2的闪存19中存储的信息的例子的图。图14示出第1实施方式的内窥镜2的闪存19的例子。在图14中,内窥镜的识别码即镜体ID、累计使用时间Ta和偏光元件劣化信息F与图4相同。

[0146] 但是,按照每个光源装置存储基准彩色平衡调整值 R_g 。在图14中,在闪存19中存储有光源装置4-1用的基准彩色平衡调整值 R_{g1} 、光源装置4-2用的基准彩色平衡调整值 R_{g2} 、光源装置4-3用的基准彩色平衡调整值 R_{g3} 。

[0147] 当连接光源装置4时,CPU 41根据该光源装置的镜体ID检查是否存储了与所连接的光源装置有关的基准彩色平衡调整值 R_g 。如果在闪存19中已经存储了与所连接的光源装置有关的基准彩色平衡调整值 R_g ,则能够直接使用。

[0148] 如果在闪存19中未存储与所连接的光源装置有关的基准彩色平衡调整值 R_g ,则执行基于图5所示的白平衡处理的基准彩色平衡调整值 R_g 的设定过程,在闪存19中存储与该光源装置有关的基准彩色平衡调整值 R_g 。

[0149] 如上所述,在内窥镜2和光源装置4的新组合时,在闪存19中新追加设定与该光源装置4对应的基准彩色平衡调整值 R_g 。

[0150] 第2实施方式的情况也同样,在内窥镜2和光源装置4A的新组合时,在闪存19中新追加设定与该光源装置4A对应的基准调光值 R_{ga} 。

[0151] 另外,在第2实施方式的情况下,由于图11中说明的函数 f_1 、 f_2 也按照每个光源装置而不同,所以,在基准调光值 R_{ga} 的设定处理和偏光元件18a、18b的劣化检测处理中进行与这些函数对应的校正。

[0152] (变形例2)

[0153] 在第2实施方式中,使用由于光源装置4A的灯31a的劣化而引起的光量的降低量,对所取得的调光值进行校正,但是,在第1实施方式中,也可以考虑光源装置4的光源31的劣化来校正彩色平衡调整值。

[0154] 即,在第1实施方式中,在彩色平衡调整值根据与各LED有关的因时间的经过而导致的光量的变化而变化的情况下,根据各LED的因时间的经过而导致的光量降低的函数F,预先求出彩色平衡值的校正量。

[0155] 然后,在存储图5中的作为彩色平衡调整值的各颜色信号的增益值时,根据该函数

F,根据光源装置4的累计点亮时间对增益值进行校正,作为彩色平衡调整值存储在闪存19中。

[0156] 进而,在图7的S21中,在取得作为彩色平衡调整值的各颜色信号的增益值时,使用根据该函数F求出的因规定的的时间的经过而导致的彩色平衡调整值的变化量,对增益值进行校正。

[0157] 如上所述,经过规定的时间后的内窥镜2的彩色平衡调整值是根据与内窥镜2连接的光源装置4的累计点亮时间校正了对内窥镜图像进行了白平衡调整时的彩色平衡调整值而得到的值。由此,在第1实施方式中,也可以使用与各LED有关的因时间的经过而导致的彩色平衡调整值的变化量对彩色平衡调整值进行校正,检测偏光元件的劣化。

[0158] 如上所述,根据上述各实施方式和各变形例,能够实现可检测设于内窥镜中的偏光元件的劣化的内窥镜装置,而且,能够防止基于与最佳状态的内窥镜图像不同的、由劣化的偏光元件而得到的内窥镜图像进行检查等。

[0159] 本发明不限于上述实施方式,能够在不改变本发明主旨的范围内进行各种变更、改变等。

[0160] 本申请以2012年10月9日在日本申请的日本特愿2012-224408号为优先权主张的基础进行申请,上述公开内容被引用到本申请说明书和权利要求书中。

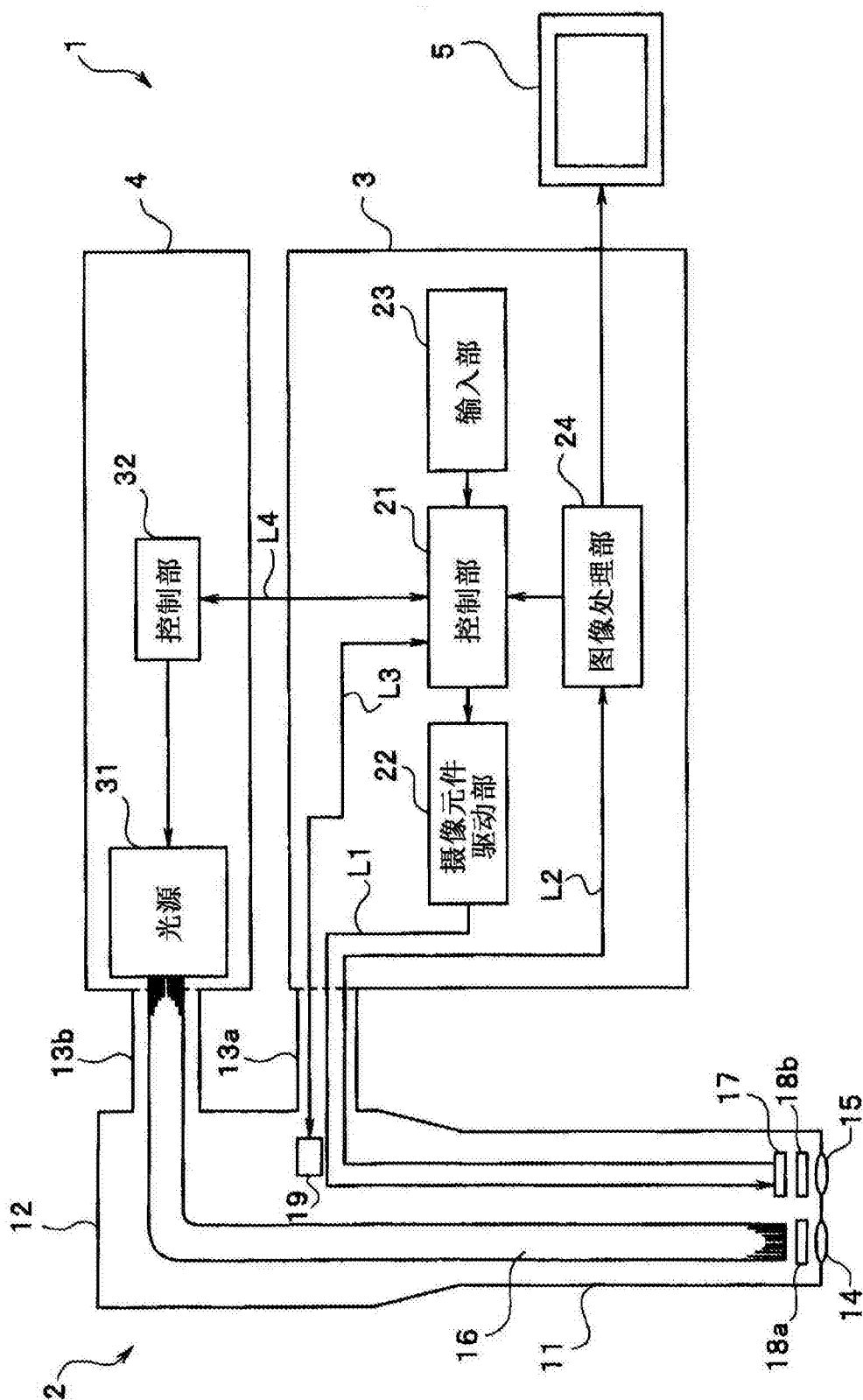


图 1

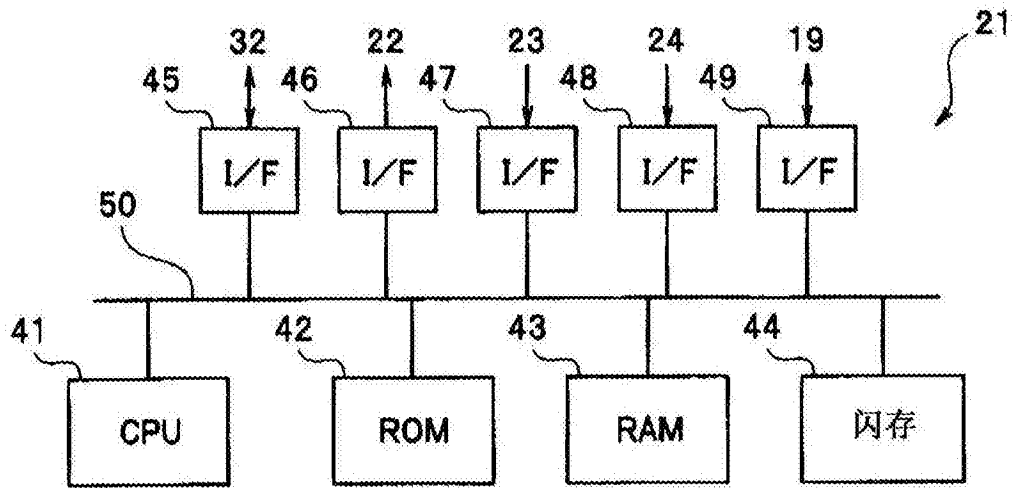


图2

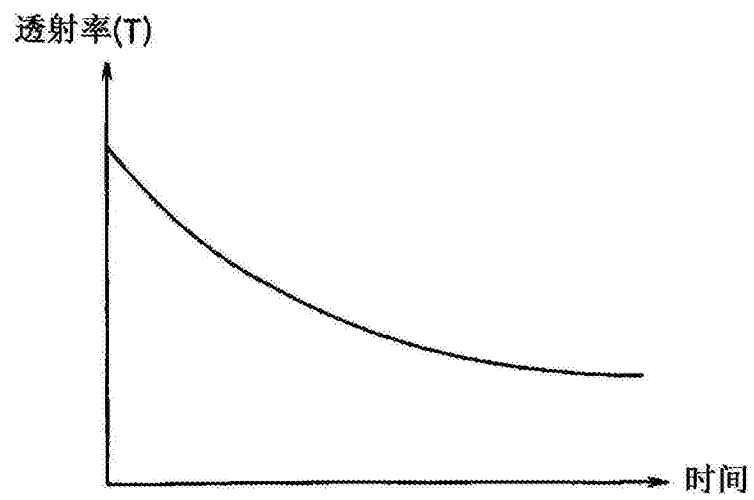
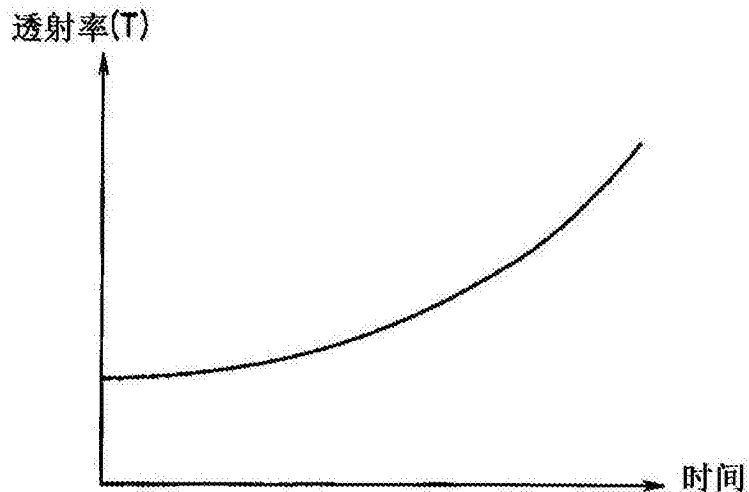


图3A



镜体ID
累计使用时间Ta
基准彩色平衡调整值Rg
偏光元件劣化信息F

图4

图3B

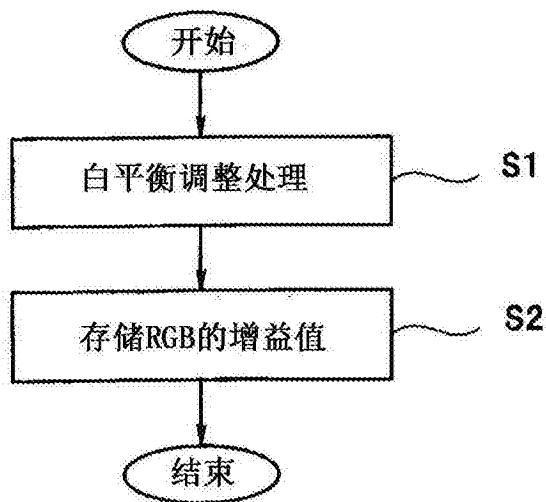


图5

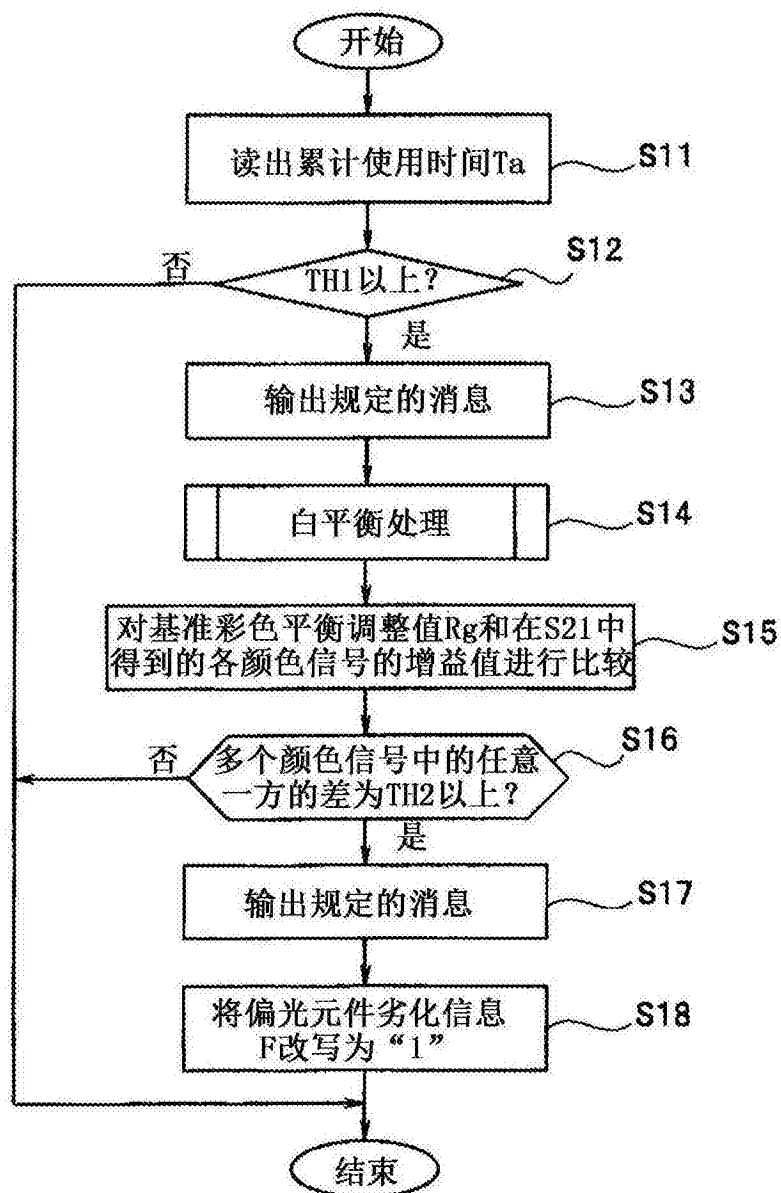


图6

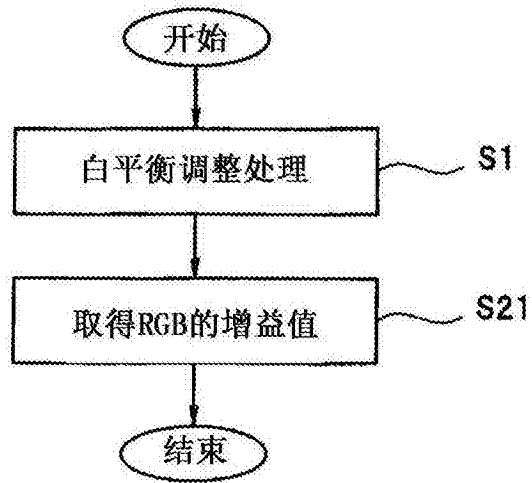


图7

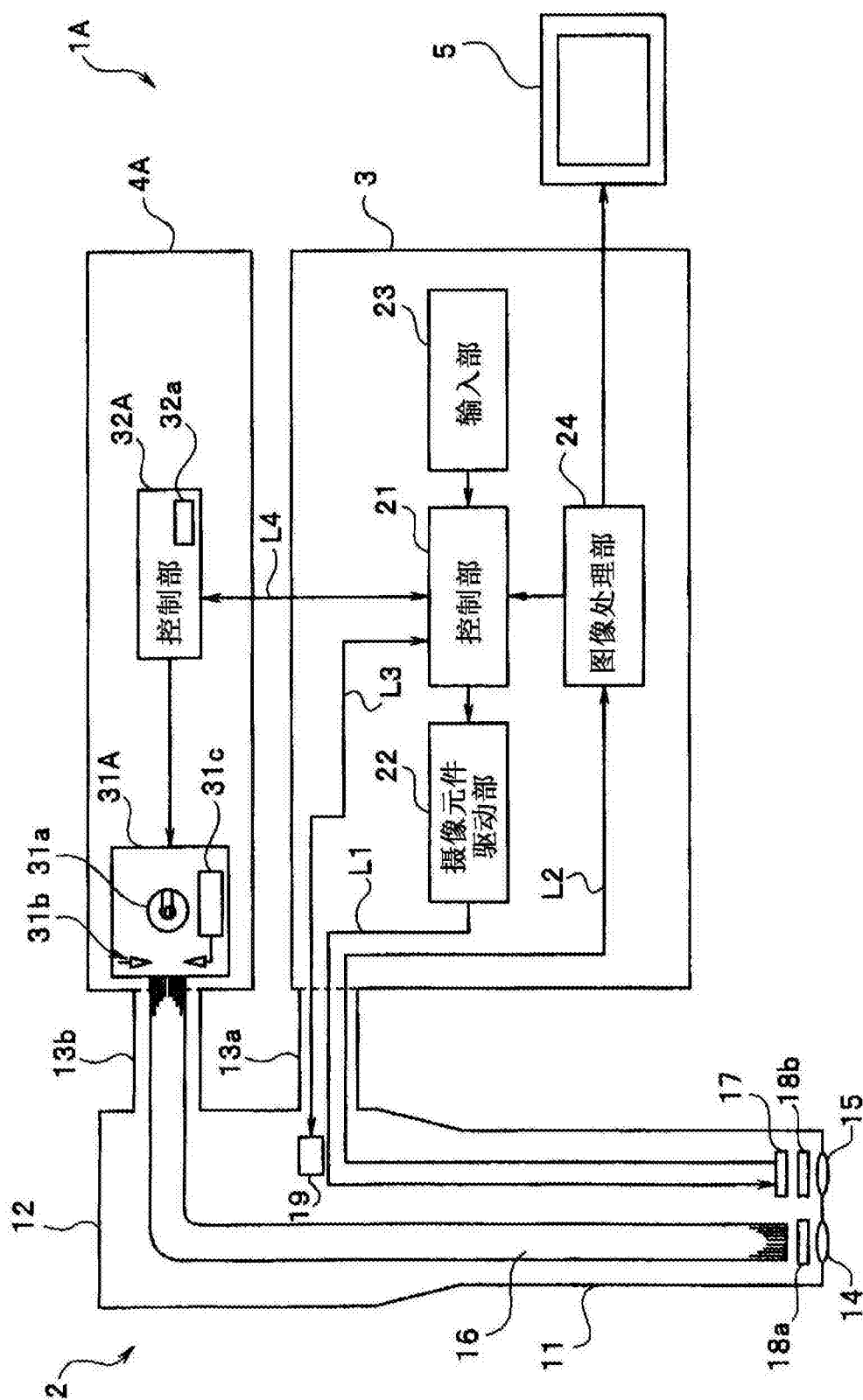


图8

镜体ID
累计使用时间Ta
基准调光值Rga
偏光元件劣化信息F

图9

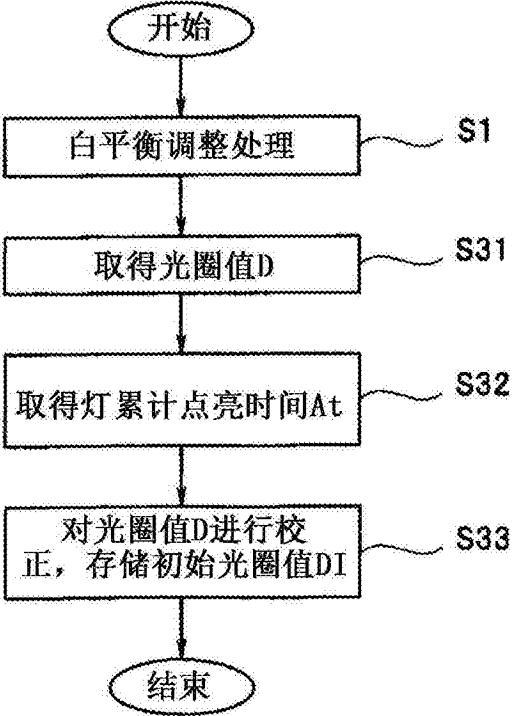


图10

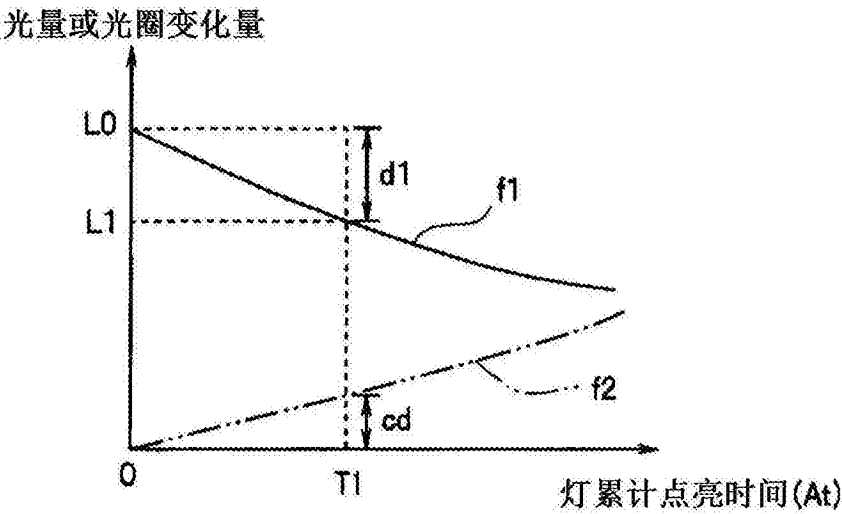


图11

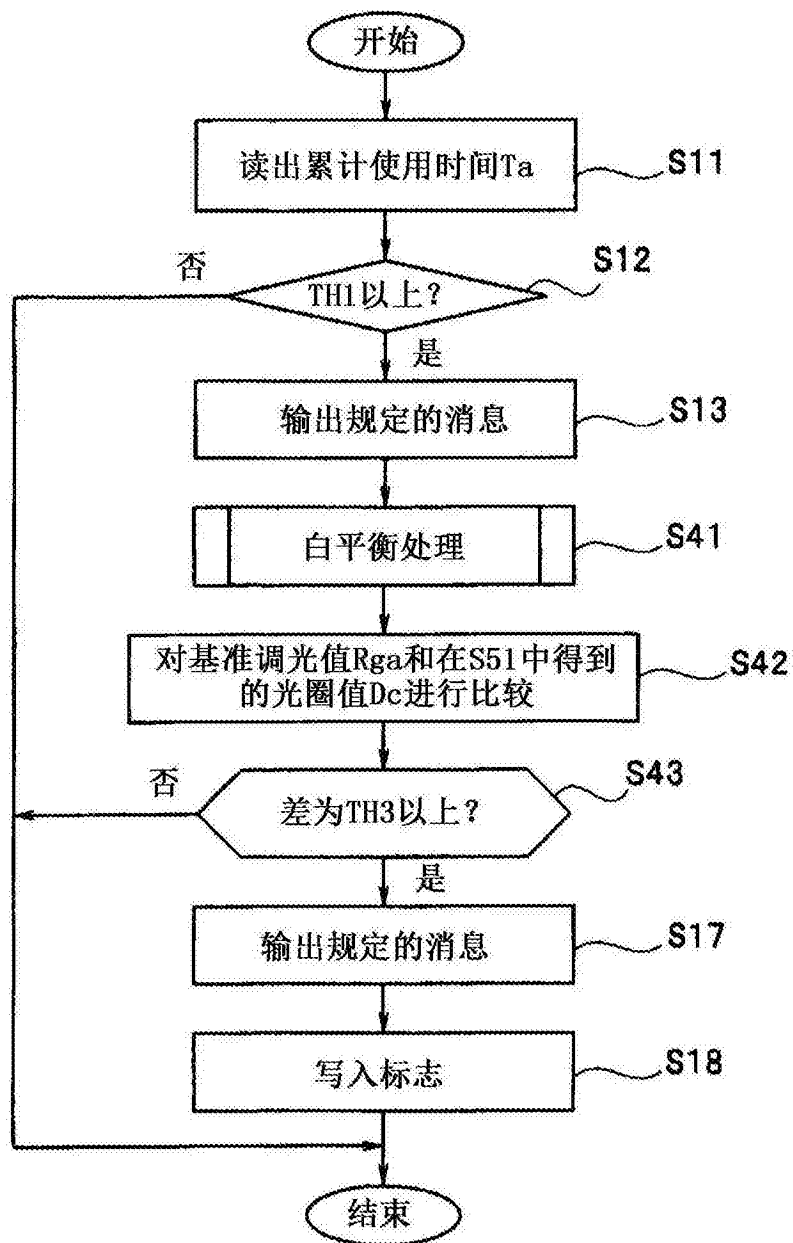


图12

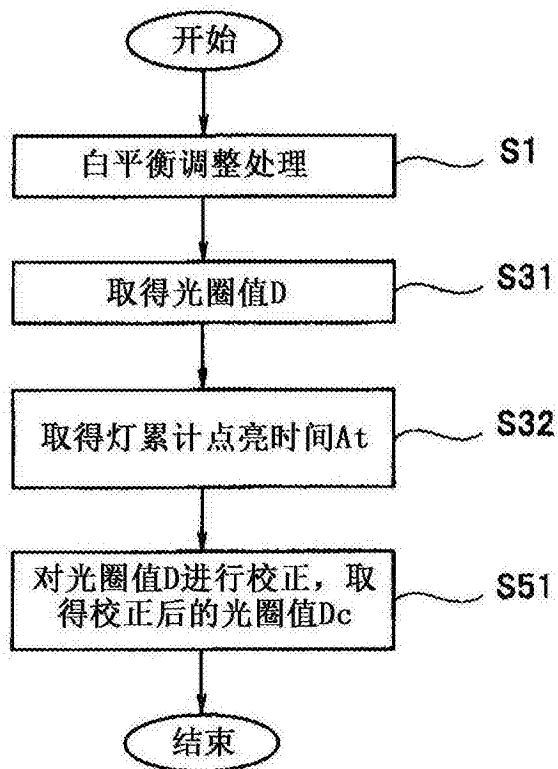


图13

镜体ID
累计使用时间Ta
光源装置4-1用基准彩色平衡调整值Rg1
光源装置4-2用基准彩色平衡调整值Rg2
光源装置4-3用基准彩色平衡调整值Rg3
⋮
偏光元件劣化信息F

图14

专利名称(译)	内窥镜装置和内窥镜的偏光元件的劣化检测方法		
公开(公告)号	CN103997945B	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201380004218.8	申请日	2013-10-03
[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	有吉大记 后野和弘 山崎健二 町田亮		
发明人	有吉大记 后野和弘 山崎健二 町田亮		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	H04N5/2256 A61B1/00 A61B1/00057 A61B1/00186 A61B1/04 A61B1/0646 G02B23/2407 G02B23/26 H04N17/02		
代理人(译)	李辉		
优先权	2012224408 2012-10-09 JP		
其他公开文献	CN103997945A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜装置(1)具有闪存(19)，该闪存(19)存储通过偏光元件(18a、18b)对被摄体进行摄像的内窥镜(2)的内窥镜图像的彩色平衡调整值的基准值，根据基准值和经过规定的时间后的内窥镜(2)的彩色平衡调整值计算彩色平衡调整值的变化量，判定计算出的所述变化量是否为规定的阈值以上，在变化量为规定的阈值以上时进行规定的输出。

