



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104717917 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201380053368. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 16

A61B 1/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 1/00(2006. 01)

2013-024727 2013. 02. 12 JP

A61B 1/04(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/083613 2013. 12. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/125724 JA 2014. 08. 21

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 武井俊二 五十岚诚

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

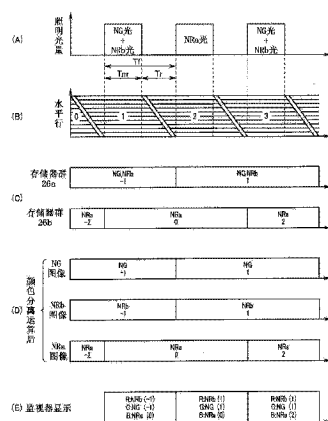
权利要求书2页 说明书18页 附图16页

(54) 发明名称

内窥镜装置

(57) 摘要

内窥镜装置具有:照明部,其能够对被检体照射白色光或多个波段的光的照明光;摄像部,其具有由多个滤光器构成的滤色器,对来自被检体的返回光进行摄像;以及照明控制部,其进行控制,使得在通过摄像部在多个滤光器中的至少1个滤光器的透射波段内对2个以上的多个波段的返回光进行摄像的情况下,照明部将照明光以分时方式分成2个以上的照明光并进行照射,在多个滤光器中的至少2个以上的波段内分别包含1个以下的返回光的状态下对返回光进行摄像的情况下,照明部同时照射2个以上的多个波段的照明光。



1. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

照明部,其能够对被检体照射由白色光或多个不同波段的光构成的照明光;

摄像部,其具有由分别透射多个不同波段的光的多个滤光器构成的滤色器,根据所述照明部进行的所述照明光的照射,对来自所述被检体的返回光进行摄像;以及

照明控制部,在通过所述摄像部针对所述多个滤光器中的至少 1 个滤光器的透射波段对该透射波段内包含的至少 2 个以上的多个波段的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制部控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,将所述照明部照射的照明光以分时方式分成 2 个以上的照明光而进行照射,在所述多个滤光器中的至少波段不同的 2 个以上的滤光器的透射波段内分别包含 1 个以下的返回光的状态下通过所述摄像部对 2 个以上的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制部控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,同时照射所述照明部照射的 2 个以上的多个波段的照明光。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有读出控制部,

在通过所述照明控制部控制成同时照射所述照明部照射的 2 个以上的多个波段的照明光的情况下,该读出控制部在 1 帧期间内连续读出由所述摄像部摄像的返回光信号,

在通过所述照明控制部控制成将所述照明部照射的 2 个以上的多个波段的照明光以分时方式分成 2 个以上的照明光而进行照射的情况下,该读出控制部在 1 帧期间内仅在规定时间内读出由所述摄像部摄像的返回光信号。

3. 根据权利要求 2 所述的内窥镜装置,其特征在于,

在通过所述照明控制部控制成将所述照明部照射的多个波段的照明光以分时方式分成 2 个以上的多个照明光而进行照射的情况下,所述照明部在所述 1 帧期间内的所述规定期间以外的期间中照射照明光。

4. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有读出控制部,在所述摄像部构成为使用隔行式摄像元件的情况下,在通过所述照明控制部控制成将所述照明部照射的 2 个以上的多个不同波段的照明光以分时方式分成 2 个照明光而进行照射的情况下,该读出控制部在以场期间为单位以分时方式照射 2 次照明光的期间内,连续 2 次反复读出所述隔行式摄像元件中的奇数行或偶数行的像素。

5. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有进行颜色分离运算的颜色分离运算部,该颜色分离运算部用于将所述摄像部中摄像的返回光信号分别分离成与构成所述滤色器的多个滤光器所具有的各透射波段对应的独立的图像成分。

6. 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:内窥镜,其具有所述摄像部和存储有能够确定所述摄像部中的所述滤色器的信息的信息的信息存储部;信号处理装置,其以拆装自如的方式连接所述内窥镜,对所述摄像部进行驱动,并且对所述摄像部的返回光信号进行图像处理;以及光源装置,其具有对所述内窥镜供给照明光的所述照明部,所述照明控制部根据从与所述信号处理装置连接的内窥镜中的所述信息存储部中读出的所述信息,进行决定所述光源装置同时照射或以分时方式照射的照明光的控制。

7. 根据权利要求 6 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有对观察模式进行切换的观察模式切换开关,所述照明控制部根据由所述观察模式切换开关切换的观察模式中需要的照明光的波段的信息和所述多个滤色器的透射波段的信息,进行决定所述光源装置同时照射或以分时方式照射的照明光的控制。

8. 根据权利要求 3 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有像素相加读出部,在通过所述摄像部读出所述返回光信号的情况下,该像素相加读出部对构成所述摄像部的摄像元件的多个像素的信号进行相加并读出,

在进行通过所述照明部照射参照光和激励光作为所述照明光、所述摄像部将所述参照光的反射光和荧光作为来自所述被检体的返回光而摄像的荧光观察的荧光观察模式的情况下,在以分时方式照射所述参照光和所述激励光的情况下,

所述照明控制部进行如下控制:相对于读出由所述摄像部摄像的所述反射光的返回信号的读出期间,通过所述像素相加读出部缩短读出所述荧光的荧光信号的读出期间,使照射所述激励光的激励光照射期间增大与缩短的期间对应的时间。

9. 根据权利要求 6 所述的内窥镜装置,其特征在于,

作为所述信息,所述信息存储部包含构成所述摄像部中的所述滤色器的所述多个滤光器的各透射波段的范围的信息。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用具有彩色马赛克滤光器 (color mosaic filter) 的摄像元件进行摄像的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 在插入部的前端部具有摄像元件的内窥镜广泛利用于医疗用领域和工业用领域中。

[0003] 近年来,由于摄像元件的像素数的高像素化,在摄像元件中设置滤色器的彩色用摄像元件具有如下优点:能够在白色照明下进行彩色摄像,并且,与需要面顺次照明的未设置滤色器的单色用摄像元件相比,能够避免颜色偏移或帧率降低的问题。

[0004] 另一方面,除了用于在白色光的照明下进行通常内窥镜检查的用途以外,还需要在特殊照明光下进行内窥镜检查。

[0005] 例如,日本特开 2010-184047 号公报的现有例公开了使用具有 R、G、B 的滤色器的电荷耦合元件(简记为 CCD)进行基于通常照明光的通常观察和基于特殊光照明的特殊光观察的内窥镜装置。

[0006] 在选择了同时拍摄模式的情况下,通常照明光用光源和特殊照明光用光源以 CCD 的蓄积期间为单位交替或同时照射通常照明光和特殊照明光。关于行间转移型的 CCD,在第 2n 次的摄像动作中,在第 2n-1 次的摄像动作中从受光元件朝向垂直 CCD 读出转送信号电荷后,立即开始针对受光元件进行电荷蓄积。在电荷蓄积后,CCD 根据读出脉冲来进行读出转送。在读出转送后,CCD 将信号电荷保持在垂直 CCD 中,直到第 2n-1 次的摄像动作的信号电荷的水平转送结束为止。

[0007] 但是,上述现有例具有如下缺点:例如在 R 波段内照射 2 个窄带照明光作为特殊光的情况下,在利用与该特殊光的照射对应的返回光进行摄像的情况下,在 CCD 中设置的 R、G、B 的滤色器中,无法充分分离 2 个窄带返回光。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供能够对应于摄像单元所具有的滤色器的透射波长特性而适当进行照明光的照明控制的内窥镜装置。

发明内容

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有:照明部,其能够对被检体照射由白色光或多个不同波段的光构成的照明光;摄像部,其具有由分别透射多个不同波段的光的多个滤光器构成的滤色器,根据所述照明部进行的所述照明光的照射,对来自所述被检体的返回光进行摄像;以及照明控制部,在通过所述摄像部针对所述多个滤光器中的至少 1 个滤光器的透射波段对该透射波段内包含的至少 2 个以上的多个波段的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制部控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,将所述照明部照射的照明光以分时方式分成 2 个以上的照明光而进行照射,在所述多个滤光器中的至少波段不同的 2

个以上的滤光器的透射波段内分别包含 1 个以下的返回光的状态下通过所述摄像部对 2 个以上的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制部控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,同时照射所述照明部照射的 2 个以上的多个波段的照明光。

附图说明

[0011] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的内窥镜装置的整体结构的图。

[0012] 图 2 是示出摄像元件中设置的滤色器的结构例的图。

[0013] 图 3 是示出滤色器的透射特性以及构成光源单元的白色 LED 的发光特性和窄带 LED 的发光特性的图。

[0014] 图 4 是示出存储器部周边部的结构例的框图。

[0015] 图 5A 是示出在 1 个透射波段内包含 2 个波段的照明光的状态下对返回光进行颜色分离运算的情况的分光特性例的图。

[0016] 图 5B 是示出在 2 个不同的透射波段内分别包含 1 个波段的照明光的状态下对返回光进行颜色分离运算的情况的分光特性例的图。

[0017] 图 5C 是示出在 1 个透射波段内包含 1 个波段的照明光的状态下对返回光进行颜色分离运算的情况的分光特性例的图。

[0018] 图 6 是第 1 实施方式中的照明和摄像动作的说明图。

[0019] 图 7 是示出第 1 实施方式的整体的动作内容的流程图。

[0020] 图 8 是在同时照明方式的状态下进行摄像的情况的动作的说明图。

[0021] 图 9 是在分时方式的状态下进行摄像的情况的动作的说明图。

[0022] 图 10 是示出本发明的第 2 实施方式的内窥镜装置的整体结构的图。

[0023] 图 11 是第 2 实施方式中的进行荧光观察的情况的说明图。

[0024] 图 12 是第 2 实施方式中的进行荧光观察的情况的说明用时序图。

[0025] 图 13 是第 2 实施方式的第 1 变形例的动作说明图。

[0026] 图 14 是第 1 变形例的动作说明的时序图。

[0027] 图 15 是示出本发明的第 3 实施方式的内窥镜装置的概略结构的图。

[0028] 图 16 是第 3 实施方式中的动作说明用的时序图。

[0029] 图 17 是第 3 实施方式的变形例的动作说明用的时序图。

具体实施方式

[0030] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0031] (第 1 实施方式)

[0032] 如图 1 所示,本发明的第 1 实施方式的内窥镜装置 1 具有被插入到被检体内的内窥镜 2、对以拆装自如的方式连接的内窥镜 2 供给照明光的光源装置 3、对由内窥镜 2 的摄像单元摄像而得到的摄像信号进行信号处理的作为信号处理装置的视频处理器 4、显示从该视频处理器 4 输出的图像信号的监视器 5、以及记录图像信号的归档装置 6。

[0033] 内窥镜 2 具有被插入到被检体内的插入部 7 和设置在该插入部 7 的后端(基端)的操作部 8,从操作部 8 延伸的光导 9 的前端的光导连接器 9a 以拆装自如的方式与光源装置 3 连接。从光源装置 3 出射的照明光入射到光导连接器 9a 的光导 9 的入射端面。

[0034] 入射的照明光通过光导 9 经由操作部 8、插入部 7 内而从配置在插入部 7 的前端部 11 的光导 9 的前端面经由安装在照明窗上的照明透镜 12 向外部出射,对(作为被检体内的部位的)患部等被摄体照射照明光,对被摄体进行照明。

[0035] 以与照明窗相邻的方式在前端部 11 设有观察窗,在该观察窗中安装有使来自被摄体的返回光(反射光)进行折射并形成其光学像的物镜 13,在其成像位置配置有作为摄像单元的摄像元件 14 的摄像面。在该摄像元件 14 的摄像面上设有以光学方式进行颜色分离的滤色器 15。

[0036] 图 2 示出滤色器 15 的结构。在摄像元件 14 的摄像面 14a 上二维配置有构成进行光电转换的受光元件的像素 14b,在各像素 14b 前面以像素单位规则地配置有分别透射红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)波段的光的 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B,形成改良拜耳方式的滤色器 15。另外,在图 2 的情况下,由纵方向的 4 个像素和横方向的 2 个像素构成的 8 个像素成为作为要进行颜色分离的滤色器 15 的单位的排列像素,在视频处理器 4 中,按照作为单位的每个排列像素生成 R、G、B 信号。

[0037] 图 3(A) 示出构成滤色器 15 的 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B 对于波长的透射特性。并且,图 3(A) 还示出具有滤色器 15 的摄像元件 14 中的相对于波长的感光度的特性。而且,如后所述,通过从摄像元件驱动器 21 施加摄像元件驱动信号,摄像元件 14 利用 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B 进行颜色分离,输出进行光电转换后的信号作为返回光信号。

[0038] 如图 1 所示,光源装置 3 具有多个发光二极管单元(简记为 LED 单元)16、对 LED 单元 16 进行驱动的 LED 驱动电路 17、对 LED 驱动电路 17 供给驱动用电源的电源电路 18、以及会聚 LED 单元 16 的照明光并使其入射到光导 9 的聚光镜 19。

[0039] LED 单元 16 具有产生用于在通常光观察模式(简记为 WBI 观察模式)下进行通常光观察(简记为 WBI 观察)的白色光的白色 LED16W、以及产生用于在窄带光观察模式(简记为 NBI 观察模式)下进行窄带光观察(简记为 NBI 观察)的多个不同的窄带光的多个作为窄带 LED 的 4 个 LED16NB、LED16NG、LED16NRa、LED16NRb。

[0040] 作为 NBI 观察模式用的(光源单元或)照明单元,LED 单元 16 具有在 B、G 各波段中以窄带方式发光的 LED16NB、LED16NG、以及在 R 波段中以窄带方式分别发光的 LED16NR1、LED16NR2。

[0041] 并且,LED 单元 16 具有配置在白色 LED16W、LED16NB、LED16NG、LED16NR1、LED16NR2 的光路前的反射镜 20a、半透半反镜 20b-20e。

[0042] 白色 LED16W 的白色光在反射镜 20a 进行反射后,透射过半透半反镜 20b-20d,在半透半反镜 20e 进行反射后,在聚光镜 19 会聚并入射到光导 9。并且,LED16NB 的窄带光在半透半反镜 20b 进行反射后,透射过半透半反镜 20c、20d,在半透半反镜 20e 进行反射后,经由聚光镜 19 入射到光导 9。

[0043] 并且,LED16NG 的窄带光在半透半反镜 20c 进行反射后,透射过半透半反镜 20d,在半透半反镜 20e 进行反射后,经由聚光镜 19 入射到光导 9。并且,LED16NR1 的窄带光在半透半反镜 20d 进行反射后,透射过半透半反镜 20e,经由聚光镜 19 入射到光导 9。并且,LED16NR2 的窄带光透射过半透半反镜 20e,经由聚光镜 19 入射到光导 9。

[0044] 图 3(B) 示出白色 LED16W、LED16NB、LED16NG、LED16NRa、LED16NRb 的发光特性。白色 LED16W 具有覆盖可视波段(大致 380nm-750nm)的发光特性。与此相对,LED16NB、

LED16NG、LED16NRa、LED16NRb 具有分别在 B、G 波段、R 波段内以窄带方式发光的发光特性。

[0045] 该情况下,在 B 滤光器 15B、G 滤光器 15G 的各波段中分别包含 LED16NB、LED16NG 的 1 个窄带光。与此相对,在 R 滤光器 15R 的波段内包含 2 个 LED16NRa、LED16NRb 的 2 个窄带光,并且,短波长侧的 LED16NRa 的光在 G 滤光器 15G 的波段内也包含相当大比例的成分。换言之,来自 LED16NRa 的光照射的被摄体的返回光作为 R 滤光器 15R 和 G 滤光器 15G 的主要 2 个波段内的成分被提取。

[0046] 这里,当着眼于 LED16NB 和 LED16NG 时,各自的返回光为与滤色器 15 中的主要是 B 滤光器 15B 和 G 滤光器 15G 的透射波段内对应的波长,在同时摄像的情况下,通过后述颜色分离运算,实质上能够分离成 LED16NB 和 LED16NG 的 2 个波段成分。

[0047] 因此,如后所述,在本实施方式中,例如在使用 2 个窄带光进行窄带光观察(简记为 NBI 观察)的情况下,控制电路 31 进行照明控制,使得 LED16NB、LED16NG 同时进行照射,并利用摄像元件 14 进行摄像。另外,将这样使 2 个或 2 个以上的多个波段的 LED 同时发光且同时进行照射的模式称为同时照射模式或同时照明模式。

[0048] 另一方面,在使用 LED16NG、LED16NRa、LED16NRb 的 3 个窄带光进行 NBI 观察的情况下,如上所述,来自 LED16NRa 的光照射的被摄体的返回光作为 R 滤光器 15R 和 G 滤光器 15G 的主要 2 个波段内的成分被提取。当同时对所述 3 个返回光进行摄像时,即使进行后述颜色分离运算,实质上也无法使基于 LED16NRa 的返回光与其他 2 个返回光分离。因此,LED16NG 和 LED16NRb 与 LED16NRa 以分时的方式进行照射,并进行摄像元件 14 的摄像。将这样使 2 个或 2 个以上的多个波段的 LED 分别以分时的方式进行照射的模式称为分时照明模式或分时照明模式。另外,关于以分时的方式照射的照明光,存在如 LED16NRa 的照明光(也称为 NRa 光)那样的 1 个照明光的情况、如 LED16NG 的照明光(也称为 NG 光)和 LED16NRb 的照明光(也称为 NRb 光)那样的 2 个照明光的情况等。

[0049] 另外,具有照明控制单元的功能的控制电路 31 进行照明控制,以使得与 LED16NB 和 LED16NG 的情况同样,LED16NG 和 LED16NRb 同时进行照射,并进行摄像元件 14 的摄像。

[0050] 并且,设置在从操作部 8 延伸的信号缆线 10 的端部上的信号连接器 10a 以拆装自如的方式与视频处理器 4 连接。

[0051] 如图 1 所示,摄像元件 14 通过从设置在视频处理器 4 内的摄像元件驱动器 21 施加摄像元件驱动信号,输出对摄像面 14a 上形成(基于返回光)的光学像进行光电转换后得到的作为返回光信号的摄像信号或图像信号。

[0052] 该图像信号在放大器 22 中进行放大后,在预处理电路 23 中进行相关双取样处理等预处理。该预处理电路 23 的输出信号被输入到 A/D 转换电路 24,从模拟信号转换为数字信号。关于该 A/D 转换电路 24 的输出信号,经由根据滤色器 15 的 R、G、B 滤光器的排列而进行切换的选择器 25 在构成存储器部 26 的 R 存储器 26R、G 存储器 26G、B 存储器 26B 中存储 R、G、B 的信号成分。该情况下,在作为滤色器 15 的单位的排列像素中,作为相同像素的 R、G、B 的信号而存储在作为相同地址块进行管理的存储单元中。

[0053] 来自存储器部 26 的输出信号被输入到图像处理电路 27,利用构成颜色分离运算单元的颜色分离电路 27a 进行颜色分离等图像处理,被输入到构成 D/A 转换电路部 28 的 D/A 转换电路 28R、28G、28B。

[0054] 颜色分离电路 27a 针对摄像单元摄像而得到的返回光信号进行用于分离成与构

成摄像单元所具有的滤色器 15 的多个滤光器所具有的透射波段对应的多个规定波段（具体而言为 R、G、B 的波段）中的独立的图像成分的颜色分离运算。另外，颜色分离运算在后面详细叙述。

[0055] 通过 D/A 转换电路 28R、28G、28B 从数字信号转换为模拟图像信号，输出到监视器 5 的 R、G、B 的通道，在监视器 5 的显示面中显示与由摄像元件 14 拍摄的被摄体像对应的图像作为内窥镜图像。另外，D/A 转换电路 28R、28G、28B 的输出信号在通过编码电路 29 进行压缩用的编码后，通过归档装置 6 进行记录。

[0056] 并且，视频处理器 4 具有进行视频处理器 4 和内窥镜装置 1 整体的动作控制的控制电路 31、生成以规定定时进行动作的定时信号的定时发生器（简记为 TG）32、调光电路 33。

[0057] 调光电路 33 生成用于从图像处理电路 27 的输出信号调光成基准明亮度的调光信号，将其输出到 LED 驱动电路 17。该调光电路 33 通过成为从图像处理电路 27 的输出信号到成为基准明亮度的差分信号的调光信号，经由 LED 驱动电路 17 对 LED 单元 16 的发光量、换言之为被摄体的照明光量进行调整，进行调光以得到基准明亮度的图像。

[0058] 并且，在内窥镜 2 的例如操作部 8 中设有供手术医生等用户进行通常光（白色光）的 WBI 观察模式和 NBI 观察模式的切换（或选择一方）的模式切换开关 34、以及存储了内窥镜 2 固有的识别信息（简记为 ID）的镜体 ID 存储器 35。

[0059] 在模式切换开关 34 中，设有除了 WBI 观察模式和 NBI 观察模式的切换以外，还在 NBI 观察模式中进一步选择是否使用多个窄带（在本实施方式中为基于 4 个 LED16NB、16NG、16NRa、16NRb 的 4 个窄带）中的任意一个窄带光进行 NBI 观察的选择开关 34a。另外，也可以定义为包含基于选择开关 34a 的选择功能在内而由模式切换开关 34 进行观察模式的切换或选择。

[0060] 当用户对模式切换开关 34 进行操作而进行了针对一个模式的切换指示时，该模式切换指示信号被输入到控制电路 31，控制电路 31 具有进行与模式切换指示信号对应的模式切换控制动作的模式切换控制部 31a 的功能。另外，该模式切换控制部 31a 还具有如下的 NBI 波段选择控制部的功能：进行从多个 LED 中选择要发光的 LED 以进行由选择开关 34a 选择出的波段的 NBI 观察的控制。

[0061] 并且，控制电路 31 具有如下的调光参数控制部 31b 的功能：在调光电路 33 生成调光信号的情况下，参照内窥镜 2 固有的 ID，根据搭载于该内窥镜 2 中的摄像元件 14 的特性和构成该摄像元件 14 的滤色器 15 的 R、G、B 滤光器的透射波长特性，进行调光参数控制。

[0062] 在本实施方式中，镜体 ID 存储器 35 形成如下的信息存储部：存储具有该镜体 ID 存储器 35 的内窥镜 2 中的具有滤色器 15 的摄像元件 14 的信息、至少能够确定构成滤色器 15 的 R、G、B 滤光器的透射波长特性（透射波段）的信息。

[0063] 并且，控制电路 31 具有如下的照明控制部 31c 的功能：在内窥镜 2 与视频处理器 4 连接的情况下，如上所述读出 ID，根据搭载于该内窥镜 2 中的摄像元件 14 的特性、该摄像元件 14 的滤色器 15 的特性、由模式切换开关 34 等指示的观察模式，进行光源装置 3 内的 LED 单元 16 的照明控制。

[0064] 照明控制部 31c 考虑摄像元件 14 的滤色器 15 的透射波段，在进行与观察模式对应的照明的情况下，决定（判定）是以同时照射多个波段的照明光的同时照明方式进行照

明、还是以分时方式照射多个波段的照明光的分时方式进行照明,进行照明控制。

[0065] 具体而言,在本实施方式中,滤色器 15 具有 R 滤光器 15R,但是,由于该波段包含窄带的 2 个 LED16NRa、16NRb 的波段,所以,在利用 2 个 LED16NRa、16NRb 同时进行照明的情况下,无法通过 R 滤光器 15R 对各自的反射光或返回光进行分离。

[0066] 因此,在本实施方式中,控制电路 31 的照明控制部 31c 在使用窄带的 2 个 LED16NRa、16NRb 的照明光进行 NBI 观察的情况下,对窄带的 2 个 LED16NRa、16NRb 进行照明控制,使得以分时的方式进行照明。

[0067] 并且,在窄带的 LED16G 和 LED16NRa 的情况下,由于两个波段接近,所以,在 G 滤光器 15G 和 R 滤光器 15R 中很难充分进行分离,因此,控制电路 31 的照明控制部 31c 在使用 LED16G 和 LED16NRa 的照明光进行 NBI 观察的情况下,也进行照明控制,使得能够以分时的方式进行照明。

[0068] 与此相对,例如在使用窄带 LED16NB 和 LED16NG 的照明光进行 NBI 观察(摄像)的情况下,由于能够通过 B 滤光器 15B 和 G 滤光器 15G 充分对各自的返回光进行颜色分离,所以,在使用 LED16NB 和 LED16NG 的照明光的情况下,控制电路 31 的照明控制部 31c 进行照明控制,以使 LED16NB 和 LED16NG 的照明光同时发光,同时将该照明光照射到被摄体照射上。

[0069] 另外,控制电路 31 在进行照明控制的情况下,还参照 LED 单元 16 的 LED 的结构和发光(照明)特性。例如,LED 驱动电路 17 将 LED 单元 16 的作为窄带 LED 的 4 个 LED16NB、LED16NG、LED16NRa、LED16NRb 发光的波段的信息输出到控制电路 31,控制电路 31 在参照该信息决定以同时方式还是分时的方式进行照明(照射)后,进行照明控制。由此,在使用种类不同的光源装置 3 构成内窥镜装置 1 的情况下,也能够适当应对。

[0070] 另外,控制电路 31 的照明控制部 31c 例如也可以兼具判定部(决定部)31f 等的功能。并且,不限于 LED 驱动电路 17 将 LED 单元 16 的发光波长的信息输入到控制电路 31 的情况,例如,用户等也可以从设置在视频处理器 4 中的输入信息的输入部 36 将与视频处理器 4 一起使用的光源装置 3 中的 LED 单元 16 的发光波段的信息输入到控制电路 31。并且,也可以构成为,在光源装置 3 中设置对光源装置 3 的动作进行控制的光源控制电路,该光源控制电路将 LED 单元 16 的发光波段的信息输入到控制电路 31。另外,在始终使用相同光源装置 3 的情况下,不需要在每次进行内窥镜检查时参照光源装置 3 的信息。

[0071] 并且,控制电路 31 具有如下的摄像控制部(或摄像&信号处理控制部)31d 的功能:根据搭载于内窥镜 2 中的摄像元件 14 的特性和该摄像元件 14 的滤色器 15 的特性以及通过模式切换开关 34 的操作而指示的观察模式,对摄像元件 14 的摄像动作和针对基于摄像动作的摄像信号的信号处理的动作进行控制。并且,控制电路 31 还具有如下的读出控制部 31e 的功能:进行读出控制,以使得在进行同时照明的情况下,通过摄像元件 14 在 1 帧期间内连续读出返回光信号,在进行分时照明的情况下,通过摄像元件 14 在 1 帧期间内仅在规定期间内进行读出。另外,该动作以后述图 8 和图 9 作为代表例。

[0072] 并且,控制电路 31 具有如下的判定部(或决定部)31f 的功能:用于进行与观察模式对应的照明控制和摄像控制,以进行照明控制部 31c 等的控制动作。并且,具有存储通过判定部 31 进行与观察模式对应的照明和摄像的信息的作为照明信息存储部的存储器 37。另外,存储器 37 由例如闪存等那样的非易失性且可改写的记录介质构成。

[0073] 控制电路 31 例如在初始设定的状态下,根据与视频处理器 4 连接的内窥镜 2 的(具有滤色器 15 的摄像元件 14)的信息和连接该内窥镜并进行使用的光源装置 3 的 LED 单元 16 的信息,将进行与各观察模式对应的同时照明或分时照明的信息和使用摄像元件 14 进行对应的摄像动作等的控制的情况的信息存储在存储器 37 中。然后,在实际指示(指定)了观察模式的情况下,从存储器 37 中读出对应的信息,进行照明和摄像的控制。

[0074] 另外,构成为控制电路 31 具有模式切换控制部 31a、调光参数控制部 31b、照明控制部 31c、摄像控制部 31d、读出控制部 31e、判定部 31f,但是,也可以在控制电路 31 的外部设置具有模式切换控制部 31a ~ 判定部 31f 的功能的电子电路等。并且,也可以使用中央运算处理装置(CPU)构成控制电路 31、模式切换控制部 31a ~ 判定部 31f,还可以使用专用的电子电路或 FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等构成。

[0075] 图 4 示出在 WBI 观察模式等中存储 R、G、B 的成分信号的存储器部 26 的周边部的结构。在本实施方式中,存储器部 26 具有第 1 存储器群 26a 和第 2 存储器群 26b。另外,在基于白色光进行摄像的 WBI 观察模式中,也可以不使用第 2 存储器群 26b。在后述 NBI 观察模式中,有时使用第 2 存储器群 26b。

[0076] 针对摄像元件 14 的输出信号,控制电路 31 例如经由 TG32 对选择器 25 的切换进行控制,使得以像素单位成为 R、G、B 的成分信号,将其存储在构成存储器部 26 的一个存储器群 26a 的 R、G、B 存储器 26R、26G、26B 中。

[0077] 然后,在第 1 存储器群 26a 中存储了 1 帧后,同时进行读出,利用图像处理电路 27 对 R、G、B 的成分信号进行轮廓强调等之后,将其输出到调光电路 33 和后级侧。调光电路 33 根据 R、G、B 的成分信号生成调光信号,将其输出到光源装置 3 侧,经由 LED 驱动电路 17 对白色 LED16W 的发光量进行调整以使其成为基准明亮度。在监视器 5 中,通过 R、G、B 的图像信号彩色显示被摄体的图像。

[0078] 在图 4 的结构的情况下,通过选择器 25 的切换而切换为 R、G、B 的成分信号,但是,也可以通过使用图像处理电路 27 内的颜色分离电路 27a 而分离为更加真实反映了返回光的波长特性的 R、G、B 的图像信号。

[0079] 在本实施例的 NBI 观察模式中,构成为照射波长不同的多个窄带光并对返回光进行摄像,但是,实际通过滤色器拍摄到的 RGB 的信号不仅包含各个滤光器的透射波段的返回光,还包含与不同颜色的滤光器对应的返回光的波段成分。这是因为,摄像元件的滤色器实际上针对 RGB 的颜色的波段以外的波段也具有某种程度的透射率。这里,将在 1 个图像信号中包含波段不同的多个返回光的成分的状态称为混色。

[0080] 在本实施方式中,特别是在 NBI 观察模式中,使用构成颜色分离电路 27a 的进行矩阵转换的矩阵电路,进行用于将混色的 RGB 信号分离为独立的波长成分的颜色分离运算。

[0081] 在 NBI 观察模式的情况下,如下设定构成矩阵转换电路的矩阵 M,使得在将从摄像元件 14 经由视频处理器 4 内的选择器 25 输入到图像处理电路 27 的 R、G、B 的成分信号 I 与用于进行颜色分离运算的矩阵 M 进行相乘时,成为单位矩阵 S。

[0082] $M \cdot I = S$ (1)

[0083] 例如,在希望通过摄像元件 14 在 3 个波段的照明光下进行摄像,并将经由选择器 25 等的 R、G、B 的成分信号分离为 3 段(波段)的光成分时,如以下的(2)式所示。

[0084] [数式 2]

$$[0085] \quad \begin{pmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{R,\lambda 1} & I_{R,\lambda 2} & I_{R,\lambda 3} \\ I_{G,\lambda 1} & I_{G,\lambda 2} & I_{G,\lambda 3} \\ I_{B,\lambda 1} & I_{B,\lambda 2} & I_{B,\lambda 3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdots (2)$$

[0086] 另外, (2) 式中的 M_{ij} ($i, j = 1, 2, 3$) 表示矩阵系数, 并且, $I_{J, \lambda i}$ 表示使用 J ($= R, G, B$) 滤光器的波长 λi 的信号成分。

[0087] 在 (2) 式中, 看起来是将矩阵应用后的信号分离为每个段的成分。但是, 在上述 3 个波段的照明光例如为波长为 540nm、600nm、630nm 的 3 段窄带光的情况下, 当对其返回光进行分离时, 如图 5A 所示, 在非意图的波段中产生畸变。

[0088] 其原因是, 600nm 和 630nm 的照明光的情况下的来自被摄体的返回光均在 R 滤光器 15R 的透射波段内具有接近最大的感光度。因此, 该情况下, 在 600nm 和 630nm 的光的同时照明下, 无法有效进行颜色分离。

[0089] 因此, 例如当 600nm 的光和其他光 (540nm 和 630nm) 在不同定时以分时的方式进行照明并进行摄像时, 能够对各光的返回光进行分离并进行摄像。

[0090] 该情况下, 由于同时照射 540nm 和 630nm 这 2 段的光, 所以, 颜色分离的运算式如 (3) 式所示。

[0091] [数式 3]

$$[0092] \quad \begin{pmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{R,\lambda 1} & I_{R,\lambda 2} \\ I_{G,\lambda 1} & I_{G,\lambda 2} \\ I_{B,\lambda 1} & I_{B,\lambda 2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdots (3)$$

[0093] 由于该情况下的矩阵 M 为 2 行 3 列的非对称矩阵, 所以, 用于求出矩阵系数的式子如以下的 (4) 式所示, 能够使用信号 I 的伪逆矩阵 I^+ 求出。

$$[0094] \quad M = S \cdot I^+ \quad (4)$$

[0095] 图 5B 示出通过 (3) 式的颜色分离运算进行颜色分离后的信号的分光特性的曲线图。如图 5B 所示, 可知在同时照射 540nm 和 630nm 的窄带波长的照明光的情况下, 能够对其返回光进行充分分离。并且, 图 5C 示出在独立时间内仅照射 600nm 的窄带波长的照明光的情况下对其返回光进行摄像的情况下的矩阵转换后的输出信号的分光特性。该情况下, 不会产生混色的课题。

[0096] 这样, 在本实施方式中, 对照明 (和摄像) 进行控制, 以使得在与颜色分离电路 27a 中能够充分进行颜色分离的情况对应的多个波段的照明光的情况下进行同时照明, 与此相对, 在与无法充分进行颜色分离的情况对应的多个波段的照明光的情况下以分时的方式进行照明。

[0097] 图 6 示出本实施方式的整体动作的说明图。图 6(A) 示出图 3(A) 所示的滤色器 15 的 R、G、B 滤光器的分光特性, 图 6(B) 示出使图 3(B) 所示的 LED16NB 和 16NG 发光的情况下的光强度的特性。在附图中, 简略地用 NB、NG 表示。而且, 图 6(C) 示出在两个 LED16NB 和 16NG 的同时照明下利用摄像元件 14 进行摄像的情况下的信号强度的特性例。

[0098] 而且, 该情况下, 通过颜色分离电路 27a 进行颜色分离运算的情况下的信号强度的特性例如图 6(D) 所示, 得到充分进行颜色分离后的图像信号。

[0099] 另一方面, 图 6(F) 示出使用图 6(A) 的滤色器 15、在利用与图 6(B) 的 LED 不同而

具有图 6(E) 所示的光强度的特性的 LED16NG、16NRa、16NRb 进行摄像的情况下,在使它们进行同时照明的状态下利用摄像元件 14 进行摄像的情况下的信号强度的特性例。

[0100] 该情况下,例如 R 滤光器 15R 的信号强度成为相对于 NRa 光和 NRb 光的信号强度之差较小的状态,所以,如图 5A 等中说明的那样成为颜色分离不充分的状态(在图 6(G) 中利用产生混色来表示该状态)。因此,在本实施方式中,在图 6(E) 的照明光的情况下以分时的方式进行照明。

[0101] 这种结构的内窥镜装置 1 的特征在于,其具有:作为照明单元的 LED 单元 16(光导 9 和照明透镜 12),其能够对被检体照射由白色光和多个不同波段的光构成的照明光;作为摄像单元的摄像元件 14,其具有由分别透射多个不同波段的光的多个滤光器 15R、15G、15B 构成的滤色器 15,根据所述照明单元进行的所述照明光的照射,对来自所述被检体的返回光进行摄像;以及作为照明控制单元的照明控制部 31c,在通过所述摄像单元使用所述多个滤光器 15R、15G、15B 进行摄像的情况下,在针对所述多个滤光器 15R、15G、15B 中的至少 1 个滤光器 15R 的透射波段对该透射波段内包含的至少 2 个以上的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制单元控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,将所述照明单元照射的照明光(作为具体例,为 LED16NRa、16NRb)以分时方式分成 2 个以上的照明光而进行照射,在通过所述摄像单元使用所述多个滤光器 15R、15G、15B 进行摄像的情况下,在所述多个滤光器中的至少 2 个以上的滤光器 15G、15B 的透射波段内分别包含 1 个以下的返回光的状态下对 2 个以上的返回光进行摄像的情况下,所述照明控制单元控制为,与所述 2 个以上的返回光对应地,同时照射所述照明单元照射的 2 个以上的波段的照明光(作为具体例,为 LED16NG、16NB)。另外,在本实施例中,示出使用具有 RGB 的原色滤色器的摄像元件的结构,但是,具有 Mg+Cy、G+Ye、G+Cy、Mg+Ye 等的补色滤色器的补色彩色图像传感器也是同样的。该情况下,例如(2)式、(3)式中的矩阵的 j 成分具有 1~4 的成分,信号 I 中的 RGB 成分表现为上述 4 种滤光器成分。

[0102] 接着,对本实施方式的动作进行说明。图 7 示出本实施方式的代表性的动作内容。如图 1 所示,使内窥镜 2 的光导连接器 9a 和信号连接器 10a 与光源装置 3 和视频处理器 4 连接,接通光源装置 3 和视频处理器 4 的电源,使内窥镜装置 1 成为动作状态。在最初的步骤 S1 中,控制电路 31 从镜体 ID 存储器 35 中读出所连接的内窥镜 2 的信息。

[0103] 并且,(从 LED 驱动电路 17 等中)读出光源装置 3 的构成 LED 单元 16 的多个 LED 的发光波长特性的信息。

[0104] 然后,在步骤 S2 中,控制电路 31 的判定部 31f 根据搭载于内窥镜 2 中的滤色器 15 的透射波长特性的信息和光源装置 3 的构成 LED 单元 16 的 LED 的发光波段的信息,判定在进行与多个观察模式对应的照明和摄像的情况下,是否能够进行同时照明,将能够进行同时照明的观察模式的信息和需要以分时的方式进行照明的观察模式的信息存储在存储器 37 中。

[0105] 换言之,判定部 31f 将使照明方式(照明模式)与各观察模式对应起来的信息存储在存储器 37 中。

[0106] 并且,在步骤 S3 中,控制电路 31 根据摄像元件 14 的特性等进行调光参数等的设定。在步骤 S3 中,还进行白平衡的调整。这样,当初始设定的处理结束后,在步骤 S4 中,控制电路 31 设定为 WBI 的观察模式。在该步骤 S4 中,控制电路 31 仅使光源装置 3 的 LED 单

元 16 的白色 LED16W 的发光,设定为利用白色光对被摄体进行照明的状态。并且,控制电路 31 进行控制,以使得在白色光的照明光的照射下,使用滤色器 15 进行同时式的摄像。

[0107] 通过该同时式的摄像,如下所述,在监视器 5 中显示 WBI 的观察模式的彩色图像。

[0108] 该情况下,具有滤色器 15 的摄像元件 14 输出通过 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B 将来自白色光的照射下的被摄体的返回光颜色分离为 R、G、B 光的 R、G、B 的图像信号。R、G、B 的图像信号在经由放大器 22、预处理、A/D 转换等之后,进而经由选择器 25 存储在存储器部 26 中。

[0109] 该情况下,选择器 25 以像素单位进行切换,将 R、G、B 的成分信号存储在存储器部 26(一个存储器群 26a)的 R、G、B 存储器 26R、26G、26B 中。然后,在第 1 存储器群 26a 中存储了 1 帧后,同时进行读出,利用图像处理电路 27 对 R、G、B 的图像信号进行轮廓强调等之后,将其输出到调光电路 33 和后级侧。调光电路 33 根据 R、G、B 的图像信号生成调光信号,将其输出到光源装置 3 侧,经由 LED 驱动电路 17 对白色 LED16W 的发光量进行调整以使其成为基准明亮度。然后,在监视器 5 中,通过 R、G、B 的图像信号彩色显示被摄体的图像。

[0110] 在图 7 的步骤 S6 中,控制电路 31 监视是否通过模式切换开关 34 从 WBI 观察模式切换为 NBI 观察模式,在未进行切换的情况下,返回步骤 S5 的处理。

[0111] 手术医生在 WBI 观察模式下观察患部等,在希望更加详细地观察其表层附近的血管的行进状态的情况下,操作模式切换开关 34 而切换为 NBI 观察模式即可。

[0112] 并且,在本实施方式中,手术医生在切换为 NBI 观察模式的情况下,进而,还选择使用多个波段的照明光中的哪个波段的照明光进行 NBI 观察。在手术医生未进行选择的情况下,控制电路 31 也可以进行提示选择的显示。或者,在规定时间内未进行选择的情况下,也可以设定为使用默认设定的标准波段的照明光。

[0113] 在步骤 S6 中从 WBI 观察模式切换为 NBI 观察模式的情况下,在接下来的步骤 S7 中,控制电路 31 取得手术医生等通过选择开关 34a 选择出的进行 NBI 观察的波段的信息。

[0114] 进而,在接下来的步骤 S8 中,控制电路 31 从存储器 37 中读出与该信息对应的照明方式的信息。

[0115] 然后,在接下来的步骤 S9 中,控制电路 31 根据从存储器 37 中读出的信息判定照明方式是否相当于同时照明方式。

[0116] 在相当于同时照明方式的判定结果的情况下,在步骤 S10 中,控制电路 31 的照明控制部 31c 进行控制,以使经由 LED 驱动电路 17 选择出的与 NBI 观察模式对应的多个 LED 同时发光,进行同时照明。

[0117] 并且,在步骤 S11 中,控制电路 31 的摄像控制部 31d 对视频处理器 4 的各部进行控制,以进行与同时照明对应的摄像动作。然后,如步骤 S12 所示,在监视器 5 中显示以同时照明方式进行摄像而得到的 NBI 观察模式的图像。

[0118] 并且,在接下来的步骤 S13 中,控制电路 31 例如判定是否从输入部 36 进行了结束内窥镜检查的指示操作,在进行了结束的指示操作的情况下,结束图 7 的处理。

[0119] 另一方面,在未进行结束的指示操作的情况下,在接下来的步骤 S14 中,控制电路 31 判定手术医生是否通过选择开关 34a 进行了 NBI 观察模式中的波段的变更操作。

[0120] 在未进行变更操作的判定结果的情况下,返回步骤 S10 的处理,继续进行同样的处理。另一方面,在进行了波长变更的操作的情况下,进而,在步骤 S15 中,控制电路 31 判

定是否通过模式切换开关 34 进行了从 NBI 观察模式切换为 WBI 观察模式的切换操作。

[0121] 在未利用模式切换开关 34 切换为 WBI 观察模式、而仅进行了波长变更的操作的判定结果的情况下,返回步骤 S7 的处理。与此相对,在切换为 WBI 观察模式的切换操作的判定结果的情况下,返回步骤 S4 的处理,设定为 WBI 观察模式并重复进行上述处理。

[0122] 另一方面,在步骤 S9 中的判定结果为不相当于同时照明方式而相当于分时照明方式的情况下,在步骤 S16 中,控制电路 31 的照明控制部 31c 进行控制,以使经由 LED 驱动电路 17 选择出的与 NBI 观察模式对应的多个 LED 以分时的方式发光,进行分时照明。

[0123] 并且,在步骤 S17 中,控制电路 31 的摄像控制部 31d 对视频处理器 4 的各部进行控制,以进行与分时照明对应的摄像动作。然后,如步骤 S18 所示,在监视器 5 中显示以分时照明方式进行摄像而得到的 NBI 观察模式的图像。

[0124] 并且,在接下来的步骤 S19 中,控制电路 31 例如判定是否从输入部 36 进行了结束内窥镜检查的指示操作,在进行了结束的指示操作的情况下,结束图 7 的处理。

[0125] 在步骤 S19 中未进行结束的指示操作的情况下,在接下来的步骤 S20 中,控制电路 31 判定手术医生是否通过选择开关 34a 进行了 NBI 观察模式中的波段的变更操作。在未进行变更操作的判定结果的情况下,返回步骤 S16 的处理,继续进行同样的处理。

[0126] 另一方面,在进行了波长变更的操作的情况下,进而,在步骤 S21 中,控制电路 31 判定是否通过模式切换开关 34 进行了从 NBI 观察模式切换为 WBI 观察模式的切换操作。在判定结果为未利用模式切换开关 34 切换为 WBI 观察模式、而仅进行了波长变更的操作的情况下,返回步骤 S7 的处理。与此相对,在切换为 WBI 观察模式的切换操作的判定结果的情况下,返回步骤 S4 的处理,设定为 WBI 观察模式并重复进行上述处理。

[0127] 接着,对同时照明方式的情况的动作进行说明。图 8 示出使用 LED16NB、16NG 的情况的 NBI 观察模式的动作。另外,在以下的说明中,以使用 CMOS 传感器作为摄像元件 14 的情况进行说明。另外,图 8 的横轴分别示出时间 t 。该情况下,控制部 31 的照明控制部 31c 进行控制以使得构成照明单元的 LED 单元 16 的 LED16NB、16NG 同时照射 2 个波段的照明光,在 1 帧期间内连续读出由摄像元件 14 进行摄像而得到的返回光信号。

[0128] 该情况下,如图 8(A) 所示,成为 LED16NB、16NG 同时发出的作为照明光的 LED16NB 的光和 LED16NG 的光(简记为 NB 光+NG 光)。在同时照明下使用作为摄像元件 14 的 CMOS 传感器的情况的读出的状况如图 8(B) 所示。

[0129] 在图 8(B) 中,在 CMOS 传感器的各水平方向上进行依次读出。图 8(B) 中的横线所示的期间成为为了取得 1 帧图像而进行照明的照明期间(曝光期间) T_d ,接着曝光期间 T_d 的 2 条斜线所示的水平方向较短的期间成为 1 个水平方向的读出期间。并且,读出水平整体(即 1 帧图像)的期间成为读出期间 T_r ,在图 8(B) 的情况下,读出期间 T_r 与取得 1 帧图像的 1 帧期间 T_f 一致。

[0130] 该情况下,以不具有不进行读出的非读出期间的连续读出(卷帘快门)方式进行摄像。

[0131] 在图 8 的情况下,由于进行不具有非读出期间的连续读出,所以,能够进行高速帧率的摄像和图像显示。

[0132] 例如,在 1 帧期间(读出期间) T_f 为 1/60sec 的情况下,以 60P(逐行)的帧率一起更新 NB 光和 NG 光的波段图像。另外,图 8(B) 中示出的各帧期间 T_f 中的 0、1、2、3、4 分

别表示第 0、第 1、第 2、第 3、第 4 帧。并且,图 8(C)、图 8(D)、图 8(E) 中的 0、1、...也表示对应的帧的图像。后述图 9、图 12 等中也是同样的。

[0133] 并且,图 8(C) 示出在存储器部 26 的一个存储器群 26a 中存储有在 NB 光下取得的 NB 图像和在 NG 光下取得的 NG 图像的状况。

[0134] 并且,图 8(D) 示出颜色分离电路 27a 进行颜色分离运算后的 NB 图像和 NG 图像。

[0135] 并且,图 8(E) 示出在监视器 5 中显示颜色分离电路 27a 进行颜色分离运算后的 NB 图像和 NG 图像的显示例。在本实施方式中,在监视器 5 的 R、G、B 通道中分别输入 (NG 光的) NG 图像、(NB 光的) NB 图像、NB 图像,进行彩色显示。另外,图 8(E) 中的例如 R:NG(0) 表示 R 通道的 NG 图像为第 0 帧。

[0136] 并且,图 9 示出组合了图 5B、图 5C 中说明的同时照明和分时的照明方式的情况的动作。该情况下,如图 9(A) 所示,对同时照射 (照明) NG 光和 NRb 光的期间以及仅照射 NRa 光的期间进行分时,并且,还设置不进行读出的非读出期间 Tnr。

[0137] 该情况下,非读出期间 Tnr 与进行读出的读出期间 Tr 之和成为 1 帧期间 Tf。例如,在第 1 帧 (图 9(B) 中的 1) 中的非读出期间 Tnr 内,进行 NG 光和 NRb 光的同时照明,在该期间后成为进行 CMOS 传感器的读出的读出期间 Tr。并且,在 1 帧期间 Tf 中的除了作为规定期间的读出期间 Tr 以外的非读出期间 Tnr 中照射照明光。在图 9 的情况下,示出使照射照明光的期间与非读出期间 Tnr 一致的情况。

[0138] 并且,在该读出期间 Tr 之后,进行第 2 帧 (图 9(B) 中的 2) 中的 NRa 光的照明,在该期间后成为进行 CMOS 传感器的读出的读出期间 Tr。并且,在该读出期间 Tr 之后,进行第 3 帧 (图 9(B) 中的 3) 中的 NG 光和 NRb 光的同时照明,在该期间后成为进行 CMOS 传感器的读出的读出期间 Tr。反复进行这种分时 (间歇) 的照明和摄像。

[0139] 并且,该情况下,如图 9(C) 所示,在 NG 光和 NRb 光的同时照明下进行摄像而得到的图像信号被存储在存储器群 26a 中,在 NRa 光的照明下进行摄像而得到的图像信号被存储在存储器群 26b 中。另外,例如 HG、NRb 中的 -1、Nra 中的 -2 分别表示第 0 帧的前 1 帧、第 0 帧的前 2 帧。

[0140] 而且,如图 9(D) 所示,通过作为颜色分离运算单元的颜色分离电路 27a 对在 NG 光和 NRb 光的同时照明下进行摄像而得到的图像信号进行颜色分离运算,将其分离为 NG 图像和 NRb 图像。

[0141] 并且,如图 9(E) 所示,在监视器 5 的 R、G、B 通道中输入颜色分离后的图像信号成分,对在 NG、Nra、Nrb 的窄带照明下进行摄像而得到的 NBI 图像进行伪彩色显示。

[0142] 该情况下,与图 8 的情况同样,在设 CMOS 传感器的全部像素读出的读出期间 Tr 为 1/60sec 的情况下,当设非读出期间 Tnr 同样为 1/60sec 时,1 帧期间 Tf 成为 1/30sec,以 30P 的帧率交替取得 (Ng、NRb) 的图像和 NRa 的图像。

[0143] 在图 9(E) 所示的例子中,对交替取得的两个图像进行伪彩色显示。另外,与图 8 的情况相比,帧率较低,所以,与从图 8 的模式到图 9 的模式切换联动地,在图 9 的情况下,进行 CMOS 传感器的像素相加这样的像素合并,可以通过该像素相加来减少摄像的像素数,并且通过像素相加来提高感光度。

[0144] 例如,通过设读出期间 Tr 为 1/120sec、非读出期间 Tnr 也为 1/120sec,能够进行 60P 的显示。

[0145] 根据这样进行动作的本实施方式,能够提供能够适当进行与构成摄像单元的摄像元件 14 所具有的滤色器 15 的透射波长特性对应的照明控制(同时方式的照明或分时方式的照明)的内窥镜装置 1。

[0146] 即,在进行内窥镜检查的情况下,针对(通过手术医生等的选择)实际需要照射的不同的多个波段的照明光,根据摄像元件 14 的滤色器 15 的 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B 的透射波长特性进行控制,以使得在能够通过滤色器 15 充分对返回光进行颜色分离的情况的多个波段的照明光的情况下进行同时方式的照明,在无法通过滤色器 15 对返回光进行颜色分离的情况的多个波段的照明光的情况下进行分时方式的照明,从而能够取得可靠地进行了颜色分离的图像,所以,手术医生能够顺畅地进行内窥镜检查。

[0147] 并且,根据本实施方式,由于根据上述同时方式的照明和分时方式的照明来进行摄像元件 14 的驱动和针对摄像元件 14 的输出信号的信号处理,所以,能够提供便利性较高的内窥镜装置 1。

[0148] 作为本实施方式的第 1 变形例,说明使用在 B 滤光器 15B 的波段内窄带发光的 2 个 LED16NBa、16NBb、在 G 滤光器 15G 的波段内窄带发光的 2 个 LED16NGa、16NGb、在 R 滤光器 15R 的波段内窄带发光的 2 个 LED16NRa、16NRb 进行 NBI 观察的情况。

[0149] 根据上述说明可知,由于摄像元件 14(更具体而言为 CMOS 传感器)的滤色器 15 的各滤光器无法对 2 个窄带光的返回光进行分离,所以,以能够进行颜色分离的组合来进行分时的照明和摄像。

[0150] 具体而言,划分为 LED16NBa、LED16NGa、LED16NRb 以及 LED16NBb、LED16NGb、LED16NRb 而以分时的方式进行照明和摄像。

[0151] 在这样以分时的方式进行照明和摄像的情况下,处于各滤光器分别包含 1 个窄带光的状态,所以,能够充分进行颜色分离,能够取得在各窄带光的照明光下进行摄像而得到的 NBI 图像。

[0152] 该情况下,能够取得 LED16NBa、LED16NGa、LED16NRb 的照明下的 NBa 图像、NGa 图像、NRa 图像以及 LED16NBb、LED16NGb、LED16NRb 的照明下的 NBb 图像、NGb 图像、NRb 图像这 6 个图像。因此,手术医生例如能够从输入部 36 选择要显示在监视器 5 中的图像并进行显示。例如,可以在监视器 5 的 R、G、B 通道中输入 NRa、NGb、NBa 的图像,并对其进行彩色显示。该情况下,还能够显示这种显示以外的图像。

[0153] 并且,可以使监视器 5 的显示面成为例如左右并列显示 2 个内窥镜图像的双画面显示模式,例如在一个画面中彩色显示 NRa、NGb、NBa 的图像,在另一个画面中彩色显示 NRb、NGa、NBb 的图像。

[0154] 并且,可以具有 2 个监视器 5,在一个监视器中彩色显示 NRa、NGb、NBa 的图像,在另一个监视器中彩色显示 NRb、NGa、NBb 的图像。

[0155] 根据本变形例,在进行 NBI 观察的情况下,能够进行与手术医生的期望更加对应的 NBI 图像的显示。

[0156] (第 2 实施方式)

[0157] 接着,参照图 10 对本发明的第 2 实施方式进行说明。本实施方式是能够进行荧光观察的内窥镜装置 1B。除了图 1 所示的内窥镜 2 以外,本内窥镜装置 1B 还能够连接图 10 所示的荧光观察用内窥镜 2B 来进行荧光观察。

[0158] 该荧光观察用内窥镜 2B 在图 1 所示的内窥镜 2 中、在物镜 13 与摄像元件 14 之间设置对激励光进行截止的激励光截止滤光器 51。并且,该摄像元件 14 具有如下的构成像素相加读出单元的像素合并电路或像素合并部 52:除了逐个像素地读出所摄像的全部像素的信号的同时读出以外,还对相邻的多个像素进行相加并读出。

[0159] 并且,在本实施方式的视频处理器 4B 中,控制电路 31 中的例如读出控制部 31e 进行如下的读出控制:经由摄像元件驱动器 21 施加摄像元件驱动信号,并且,将用于对进行摄像元件 14 的摄像而得到的全部像素的信号相加并读出的像素合并控制信号施加给摄像元件 14,对相邻的 2 个像素或 4 个像素等多个像素的输出信号进行相加并读出。即,读出控制部 31e 具有像素合并控制部 52a。并且,该荧光观察用内窥镜 2B 是不具有模式切换开关 34 的荧光观察专用的内窥镜。

[0160] 并且,本实施方式的视频处理器 4B 在图 1 的视频处理器 4 中,还具有进行针对荧光观察模式的信号处理的功能,参照镜体 ID 存储器 35 的信息,进行与该荧光观察用内窥镜 2B 对应的信号处理。并且,光源装置 3 采用与图 1 的情况相同的结构,控制电路 31 进行控制,以使得在连接了荧光观察用内窥镜 2B 的情况下,光源装置 3 产生与荧光观察模式对应的激励光并产生参照光。

[0161] 该情况下,如后所述,在荧光观察模式中,进行通过照明单元照射参照光和激励光作为照明光、摄像单元对作为来自被检体的返回光的参照光的反射光和荧光进行摄像的荧光观察,在荧光观察模式的情况下,在以分时的方式照射参照光和激励光的情况下,照明控制部 31c 进行如下控制,相对于读出由摄像单元进行摄像的反射光的返回信号的读出期间,通过像素合并控制单元缩短读出荧光的荧光信号的读出期间,使照射激励光的激励光照射期间增大与缩短的期间对应的时间。该具体例如图 12 所示。

[0162] 图 11 示出本实施方式的整体动作的说明图。图 11 (A) 示出与图 3 (A) 相同的滤色器 15 的滤光器特性。并且,图 11 (B) 示出激励光和参照光的光强度以及激励光截止滤光器 51 的透射特性。

[0163] 并且,在图 11 (B) 中还示出自发荧光的波段的特性例。在本实施方式中,自发荧光的波段具有主要为 G 波段、一部分涉及 R 波段的特性。由于该 G 波段包含参照光的波段,所以,很难充分分离自发荧光和参照光来进行摄像。

[0164] 因此,在本实施方式中,以分时的方式进行激励光和参照光的照明。并且,延长激励光的照射时间,如图 11 (C) 所示,增大光强度。并且,该情况下,还通过像素合并来提高感光度。另外,图 11 (D) 示出在与激励光不同的定时照射的参照光(的返回光)的光强度。

[0165] 这样,通过分时的照明,如图 11 (E) 所示取得自发荧光的图像的图像信号,并且,如图 11 (F) 所示取得参照光的图像的图像信号。

[0166] 如图 11 (E) 所示,作为自发荧光的图像的图像信号,使用对 G 图像成分和 R 图像成分进行相加而得到的图像信号。另外,B 图像成分几乎为 0。

[0167] 并且,如图 11 (F) 所示,作为参照光的图像的图像信号,由于 B 图像成分和 R 图像成分几乎为 0,所以,仅使用 G 图像成分。

[0168] 接着,参照图 12 的时序图对本实施方式的动作进行说明。

[0169] 关于自发荧光,与通常图像或 NBI 图像相比,成为非常暗的图像,所以,期望尽可能延长照明时间(照射时间)。在本实施方式中,在取得自发荧光的图像的情况下,增大(延

长)激励光的照明时间,并且,利用像素合并来增大信号强度并减少读出像素数,相应缩短读出时间。

[0170] 图 12(A) 示出照明光(激励光)的照明或照射(曝光)的定时,与该照明同步地,如图 12(B) 所示进行 CMOS 传感器的读出。

[0171] 在 1 帧期间 T_f 中,在荧光图像的情况下,设为比取得参照光图像(反射光图像)的情况更长的照明期间,该照明期间成为荧光图像的非读出期间 T_{nr1} 。并且,在参照光图像的情况下,成为更短的非读出期间(照明期间) T_{nr2} 。

[0172] 并且,在参照光图像的情况下,由于得到明亮的图像,所以,不进行像素合并,在读出期间 T_{r2} 内读出全部像素。与此相对,在荧光图像的情况下,如上所述,利用像素合并,在较短的读出期间 T_{r1} 内进行读出。例如,将通过像素合并来进行像素相加的情况下的像素的相加数设定为 4,将读出期间 T_{r1} 缩短成读出期间 T_{r2} 的 $1/4$ 。然后,将缩短的期间分配给激励光的照明期间,延长激励光的照明期间。这样,将进行激励光的照射和此后的(荧光的)像素读出的 1 帧期间设定为与进行参照光的照射和此后的(参照光图像的)像素读出的 1 帧期间相同的 1 帧期间 T_f 。

[0173] 通过图 12(A)、图 12(B) 所示的照明和读出,如图 12(C) 所示在存储器群 26a 和存储器群 26b 中存储荧光图像和参照光图像。存储器群 26a 和存储器群 26b 中存储的参照光图像和荧光图像如图 12(D) 所示输出到监视器 5 的 R、G、B 通道,在监视器 5 的显示面中重叠荧光图像和参照光图像并进行伪彩色显示。

[0174] 根据本实施方式,如第 1 实施方式那样在图 1 所示的内窥镜 2 的情况下具有第 1 实施方式的作用效果,并且,在连接了图 10 所示的荧光观察用内窥镜 2B 的情况下能够进行荧光观察。

[0175] 另外,在本实施方式中,说明了以分时的方式照射激励光和参照光并取得荧光图像和参照光图像进行显示的情况,但是,也可以使用彩色图像传感器即具有滤色器的摄像元件 14 对近红外的荧光进行荧光观察。下面,对本实施方式的第 1 变形例进行说明。

[0176] 本变形例在图 10 所示的荧光观察用内窥镜 2B 中采用与激励光截止滤光器 51 的激励光截止的透射特性不同的激励光截止滤光器 51' (参照图 13(B))。并且,采用滤色器 15 的 R、G、B 滤光器 15R、15G、15B 的分光特性也与上述滤光器稍微不同的荧光观察用内窥镜(以下为 2B')。

[0177] 并且,在本变形例中,在图 10 所示的光源装置 3 中还具有产生近红外(IR)的激励光的 LED。

[0178] 图 13(A) 示出该荧光观察用内窥镜 2B' 中采用的滤色器 15 的 R、G、B 滤光器 15R'、15G'、15B' 的分光特性。并且,图 13(B) 示出白色光、参照光(15NG)、IR 的激励光、IR 荧光的光强度以及激励光截止滤光器 51' 的透射特性(透射光强度)。另外,将参照光(15NG)记为 G 参照光。

[0179] 在本变形例中,如图 13(B) 所示,激励光截止滤光器 51' 被设定为如下特性:对 IR 的激励光的波段及其周边进行截止,使更短波长侧(可视光的波段)和更长波长侧(IR 荧光波长侧)透射。

[0180] 并且,如图 13(A) 所示,R、G、B 滤光器 15R'、15G'、15B' 具有如下特性:使各自的波段的更长波长侧透射,即在长波长侧也具有感光度。

[0181] 而且,在本变形例中,如图 13(C)、图 13(D) 所示,对基于白色光的 WBI 观察模式时和荧光观察模式时进行分时。换言之,针对仅进行 WBI 观察模式或仅进行荧光观察模式的情况,可以采用同时照明方式。

[0182] 而且,在基于白色光的 WBI 观察模式时的情况下,采用 R、G、B 滤光器 15R'、15G'、15B',以图 13(E) 所示的信号强度的特性取得 R、G、B 图像,如图 13(G) 所示,直接输出到监视器 5。

[0183] 另一方面,在荧光观察模式时,如图 13(D) 所示,同时照射 IR 激励光和参照光(NG 光),利用 CMOS 传感器对 IR 激励光的更长波长侧的 IR 荧光进行摄像。在图 13(D) 中,用虚线示出 IR 荧光的光强度。而且,图 13(F) 示出利用使用图 13(A) 所示的 R、G、B 滤光器 15R'、15G'、15B' 的 CMOS 传感器进行摄像的情况下的信号强度的特性例。

[0184] 并且,图 13(H) 示出通过颜色分离电路 27a 对图 13(F) 的信号输出进行颜色分离后的信号强度例。

[0185] 并且,图 14 示出本变形例的使用时序图的动作内容。如上所述,对基于白色光的 WBI 观察模式时和荧光观察模式时进行分时。摄像方式与第 1 实施方式中的分时的情况(图 9 的情况)相同。

[0186] 即,将图 9 中的 NG 光+NRb 光置换为白色光、将图 9 中的 NRa 光置换为 IR 激励光、G 参照光时,图 14(A)、图 14(B) 与图 9(A)、图 9(B) 相同。并且,该情况下,如图 14(C) 所示,在存储器群 26a 中存储白色光(R、G、B 反射光、更广义地讲为 R、G、B 返回光)的图像信号,在存储器群 26b 中存储 IR 荧光、G 参照光的图像信号。

[0187] 并且,通过颜色分离运算,如图 14(D) 那样分离存储器群 26b 的 IR 荧光和 G 参照光的图像信号。

[0188] 然后,在监视器 5 中,例如如图 14(E) 所示,在对 R、G、B 通道分配 IR 荧光、G 参照光、G 参照光的状态下对荧光观察图像进行伪彩色显示。另一方面,在将 R、G、B 反射光图像分配(输入)到监视器 5 的 R、G、B 通道的状态下对白色光图像进行彩色显示。

[0189] 根据本变形例,在进行荧光观察的情况下,能够同时照射激励光和参照光,对同时摄像的图像信号进行颜色分离并显示为荧光观察图像。

[0190] 另外,在本变形例中说明了并行进行白色光观察和 IR 荧光观察的情况,但是,作为其变形例(第 2 实施方式的第 2 变形例),在仅进行 IR 荧光观察的情况下,可以同时照射 IR 激励光和 G 参照光并连续得到上述荧光观察图像。该情况下,能够与第 1 实施方式的同时照明的情况(图 8 的情况)同样进行摄像。

[0191] (第 3 实施方式)

[0192] 接着,参照图 15 对本发明的第 3 实施方式进行说明。在第 1 实施方式和第 2 实施方式中,说明了具有能够读出摄像面 14a 的像素整体的逐行(progressive)式摄像元件 14 的内窥镜 2、2B 的情况。与此相对,本实施方式采用如下的内窥镜装置 1C:在图 1 的内窥镜装置 1 中,代替具有逐行式摄像元件 14 的内窥镜 2,能够使用内窥镜 2C 进行 WBI 和 NBI 观察,该内窥镜 2C 具有在读出摄像面 14a 的像素整体(1 帧像素)的情况下分为偶数行和奇数行进行读出的隔行式电荷耦合元件(简记为 CCD)14C 的。

[0193] 图 15 所示的内窥镜装置 1C 在图 1 所示的内窥镜装置 1 中将内窥镜 2 中的摄像元件 14 变更为作为隔行式摄像元件的隔行式 CCD14C,并且,视频处理器 4 中的存储器部 26 使

用具有 4 个存储器群 26a、26b、26c、26d 的存储器部 26 构成。除此之外采用与图 1 相同的结构,在图 15 中,以仅明确示出与图 1 不同的结构部分的方式简略示出。

[0194] 在使用隔行式 CCD14C 的情况下,利用奇偶场 (even/odd field) 交替进行读出,所以,如第 1 实施方式中说明的那样,当反复进行在 NBI 观察模式中交替照射 NG 光 +NRb 光和 NRa 光这 2 种光时,成为一个光只能得到奇偶场中的任意一个的图像信号的状态。

[0195] 因此,在本实施方式中,控制电路 31 以在每 1 帧期间内颠倒照射 2 种照明光的顺序从而在各场中没有遗漏的方式进行照明控制,进行与该照明对应的摄像控制 (信号处理)。

[0196] 因此,在本实施方式中,控制电路 31 (的读出控制部 31e) 具有如下的读出控制单元:在摄像单元使用隔行式摄像元件的结构的情况下,在进行控制以使得将照明单元照射的 2 个以上的多个不同波段的照明光以分时方式分成 2 个照明光并进行照射的情况下,在以分时的方式在场期间单位内照射 2 次照明光的期间内,连续读出所述隔行式摄像元件中的奇数行和偶数行的像素。

[0197] 另外,在本实施方式 (和后述变形例) 中,说明了隔行式 CCD14C 能够在奇数行的 1 场像素和偶数行的 1 场像素分别进行曝光和读出的情况。

[0198] 图 16 示出本实施方式的动作说明用的时序图。如上所述,以各帧中不会产生场的遗漏的方式,例如在第 1 帧中利用偶场、奇场进行 NG 光 +NRb 光的照明和 Na 光的照明的情况下,如图 16 (A)、(B) 所示,在第 2 帧中利用偶场进行 Na 光的照明、利用奇场进行 NG 光 +NRb 光的照明。另外,偶场和奇场的场期间用 Tfi 表示。

[0199] 如图 16 (C) 所示,将通过这种照明而利用隔行式 CCD14C 进行摄像而得到的图像信号存储在 4 个存储器群 26a ~ 26d 中。例如,在存储器群 26a、26d 中存储在 NG 光 +NRb 光的偶场和奇场的照明下进行摄像而得到的 NG、NRb 的图像信号,在存储器群 26b、26c 中存储在 NRa 光的偶场和奇场的照明下分别进行摄像而得到的 NRa 的图像信号。

[0200] 并且,通过颜色分离电路 27a 的颜色分离运算,如图 16 (D) 那样,对在 NG 光 +NRb 光的照明下进行摄像而得到的 NG、NRb 的图像信号进行颜色分离。

[0201] 并且,如图 16 (D) 所示,在 NRa 光的照明下进行摄像而得到的 NRa 的图像信号保持图 16 (C) 的原样而输出到后级侧。

[0202] 然后,在监视器 5 中,例如如图 16 (E) 所示,以场期间单位显示 NBI 图像。

[0203] 根据本实施方式,在使用隔行式 CCD14C 的情况下,也进行对以场单位照射照明光的顺序进行了变更的分时照明,由此,能够进行具有 1 帧的清晰度的 NBI 图像的显示。

[0204] 并且,在本实施方式中,也能够如第 1 实施方式那样适当进行与摄像元件的滤色器 15 的透射波长特性对应的照明控制。手术医生能够通过简单的操作而顺畅地进行内窥镜检查。

[0205] 如上所述,在本实施方式中,在 1 帧期间 Tf 中的 2 场期间 Tfi 中进行控制以颠倒以分时方式照射照明光的顺序,但是,作为本实施方式的变形例,也可以颠倒要读出的行。

[0206] 在本变形例中,控制电路 31 (的读出控制部 31e) 具有如下的读出控制单元:在摄像单元使用隔行式摄像元件的结构的情况下,在进行控制以使得将照明单元照射的 2 个以上的多个不同波段的照明光以分时方式分成 2 个照明光并进行照射的情况下,在以场期间为单位以分时方式照射 2 次照明光的期间内,连续 2 次反复读出所述隔行式摄像元件中的

奇数行或偶数行的像素。

[0207] 在本变形例中,如图 17(A) 所示,照明光将 1 帧期间 T_f 作为周期,以 1 场期间 T_{fi} 单位交替照射 NG 光 +NRb 光和 NRa 光。

[0208] 该情况下,如图 17(B) 所示,在通过 CCD14C 进行摄像的情况下,按照每 1 帧期间 T_f 反复利用相同的偶场和奇场各读出 2 次。

[0209] 在如图 17 那样利用 2 种照明光进行照射的情况下,如图 17(A) 所示,在第 1 帧中,在偶场期间内照射 NG 光 +NRb 光后,在偶场期间内照射 NRa 光。在接下来的第 2 帧中,在奇场期间内照射 NG 光 +NRb 光后,在奇场期间内照射 NRa 光。

[0210] 然后,在各场中,如图 17(C) 所示,将从 CCD14C 中读出的信号存储在存储器群 26a ~ 26d 中。并且,通过颜色分离电路 27a 的颜色分离运算,如图 17(D) 所示,对存储器群 26a ~ 26d 中存储的图像信号中、在 NG 光 +NRb 光的照明下进行摄像而得到的 NG、NRb 的图像信号进行颜色分离。

[0211] 并且,如图 17(D) 所示,在 NRa 光的照明下进行摄像而得到的 NRa 的图像信号保持图 17(C) 的原样而输出到后级侧。

[0212] 然后,在监视器 5 中,例如如图 17(E) 所示,以场期间单位显示 NBI 图像。在图 16 的情况下,在对 1 个波段的图像进行更新时,混合存在有需要 1 场期间的定时的情况和需要 3 场期间的定时的情况,图像的更新率不规则,但是,在本变形例的方式中,始终在 2 场期间(即 1 帧期间)内更新 1 次,所以,在显示动态图像的情况下,具有能够消除动态图像显示的不规则性(或不连续性)的优点。除此之外,具有与第 3 实施方式相同的效果。

[0213] 另外,组合包含上述变形例的情况的实施方式的一部分等而构成的实施方式也属于本发明。

[0214] 本申请以 2013 年 2 月 12 日在日本申请的日本特愿 2013-024727 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、权利要求书和附图中。

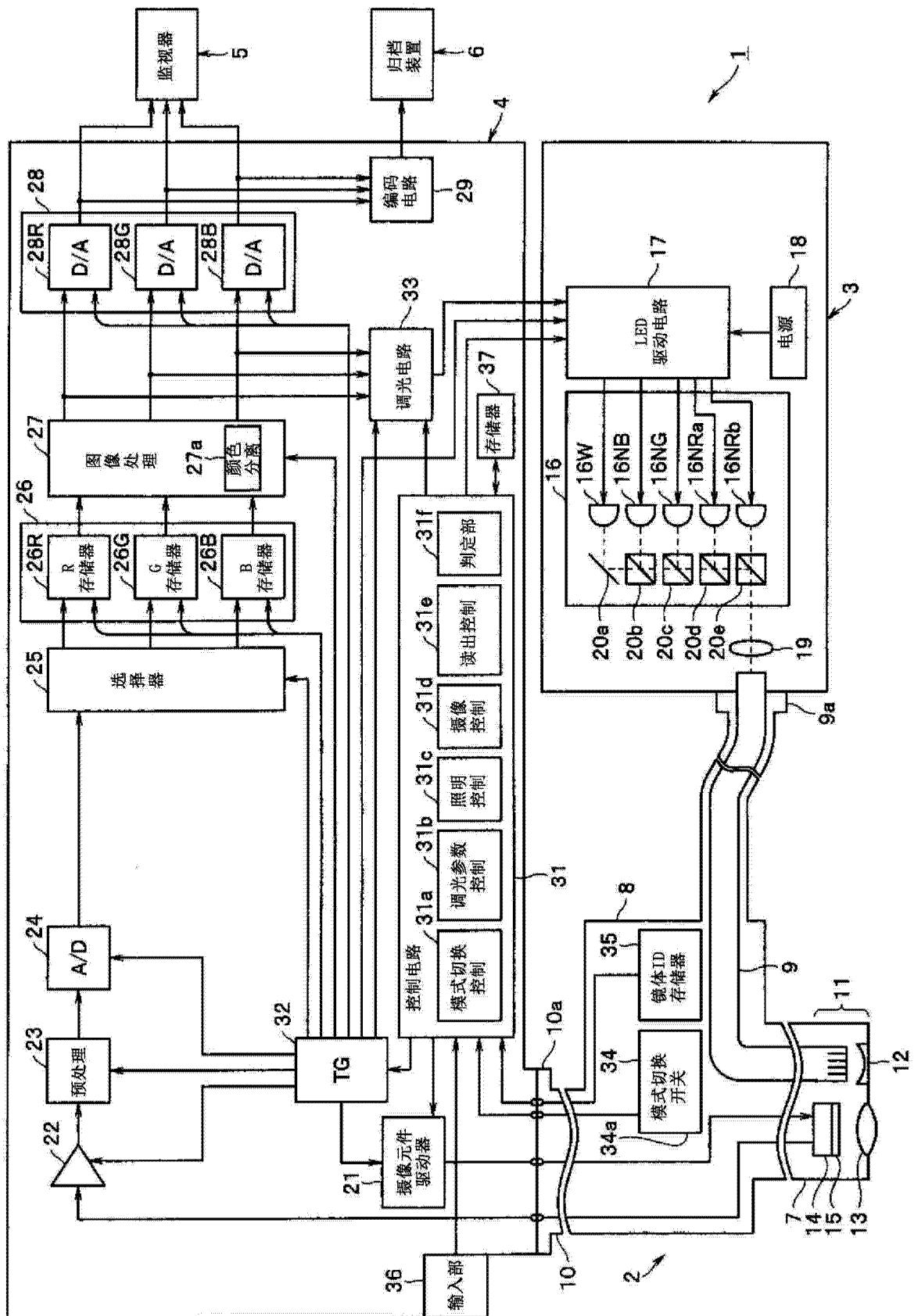


图 1

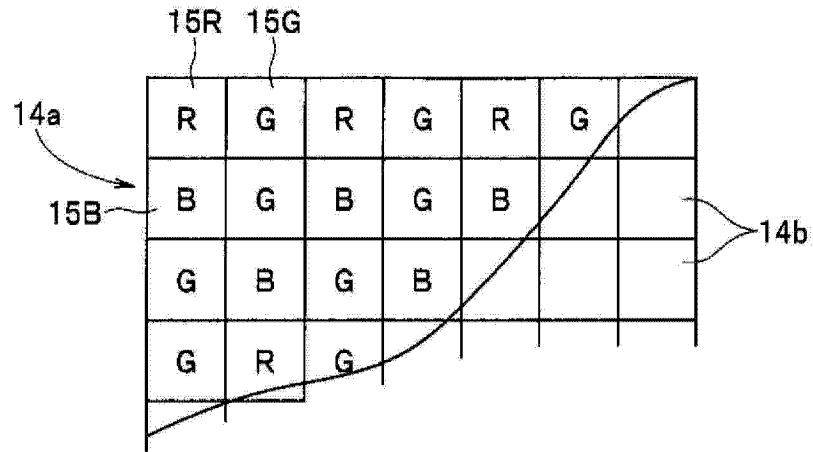


图 2

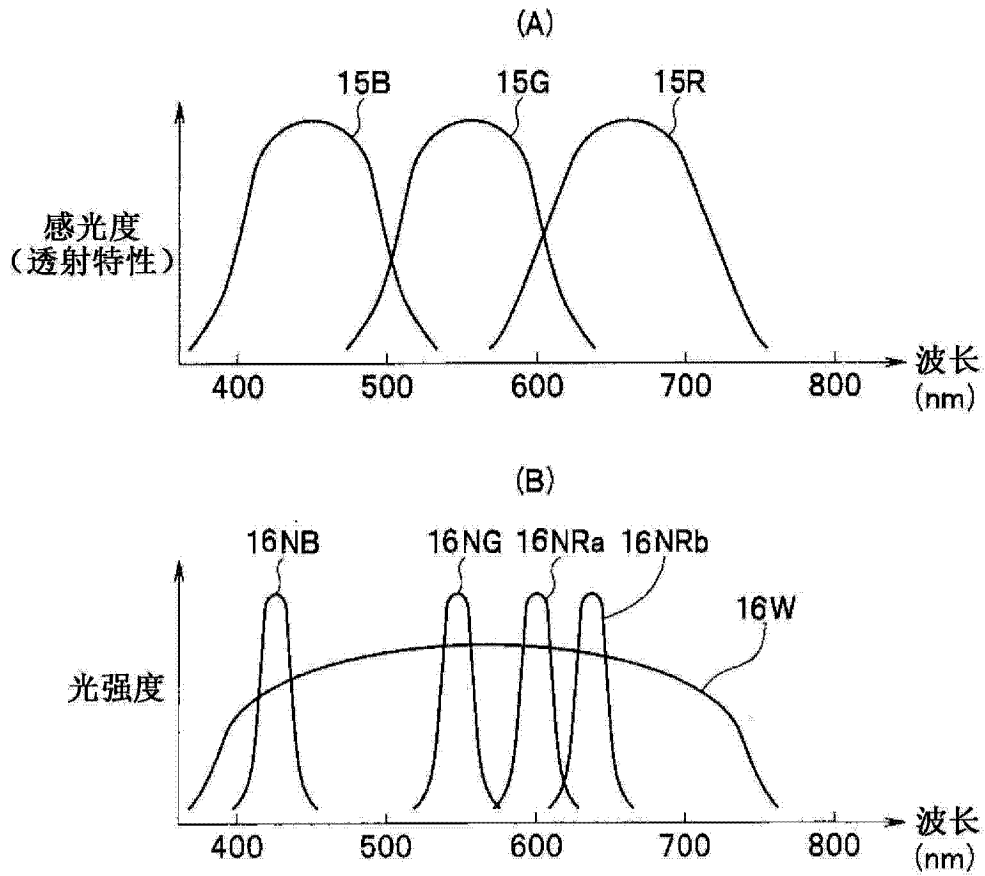


图 3

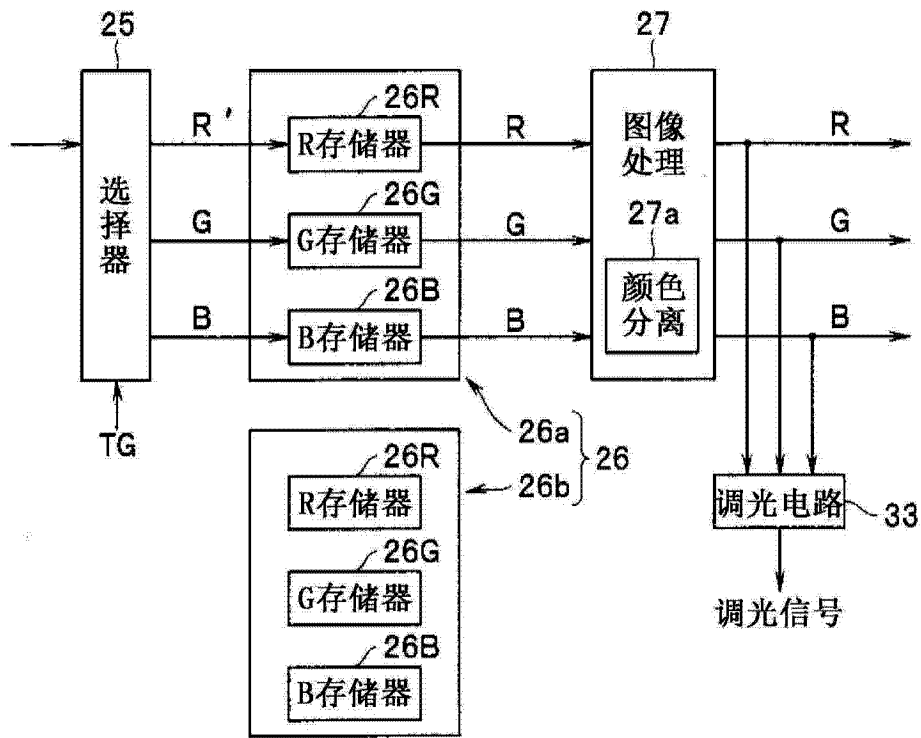


图 4

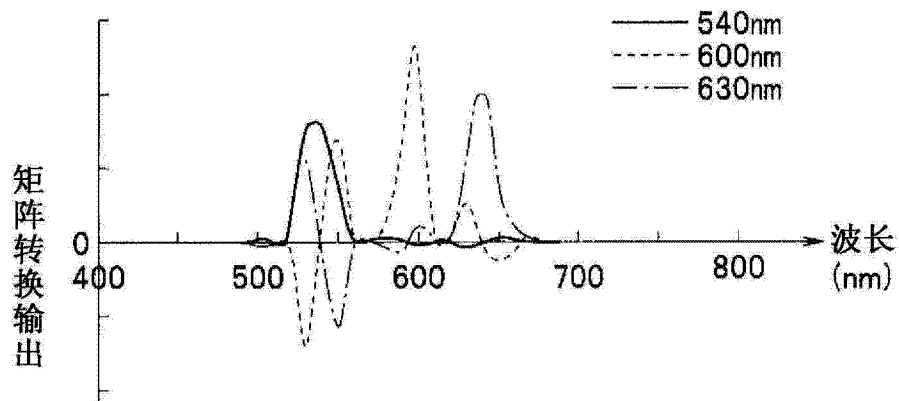


图 5A

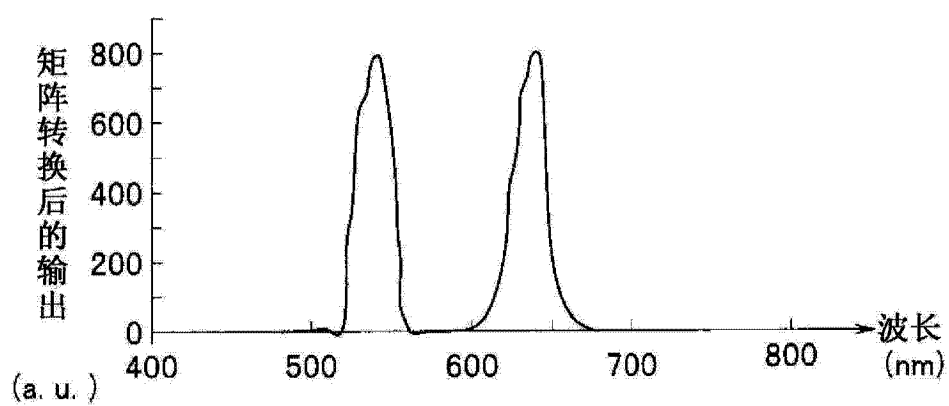


图 5B

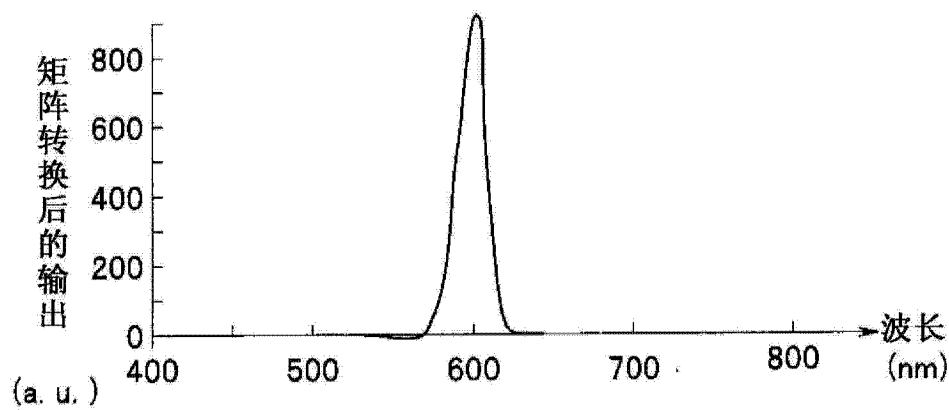


图 5C

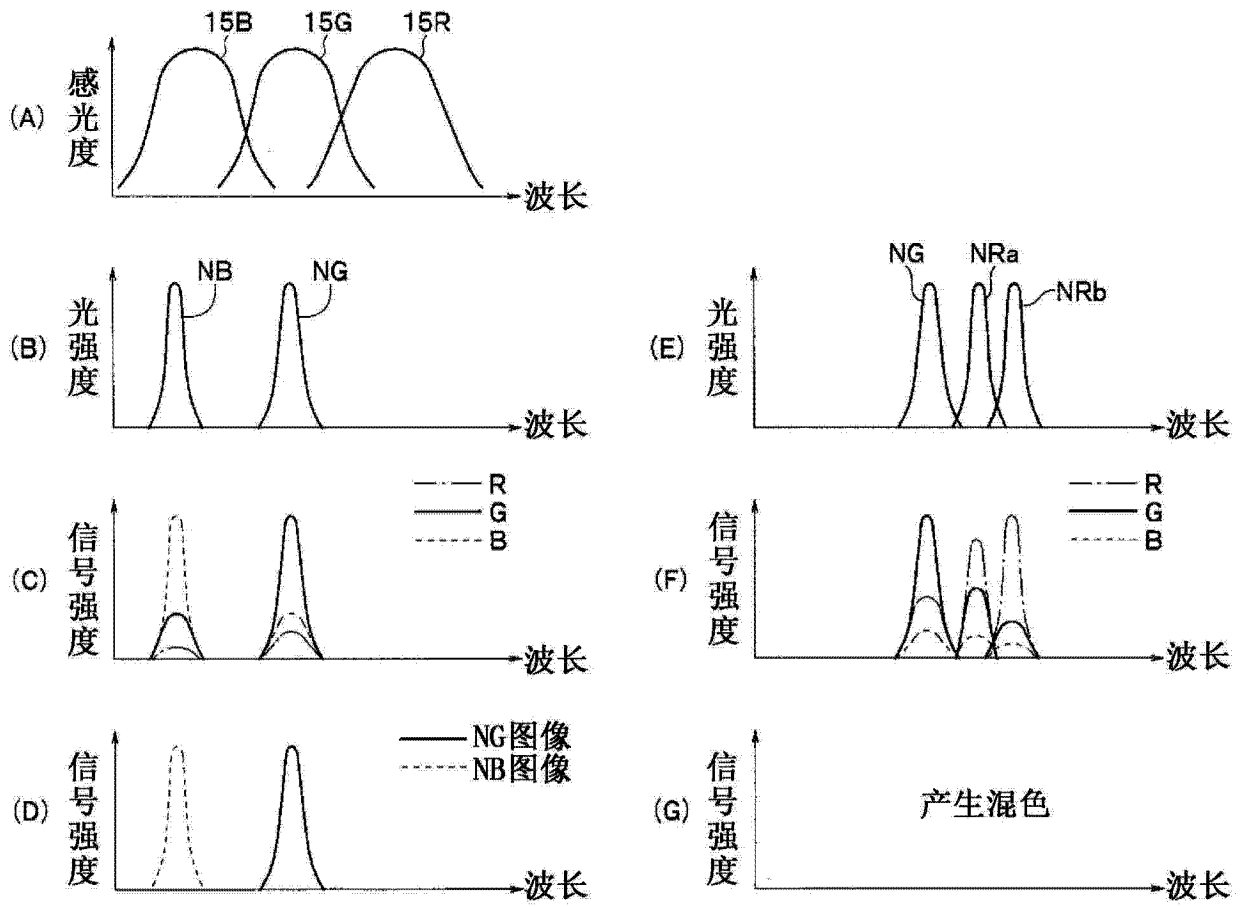


图 6

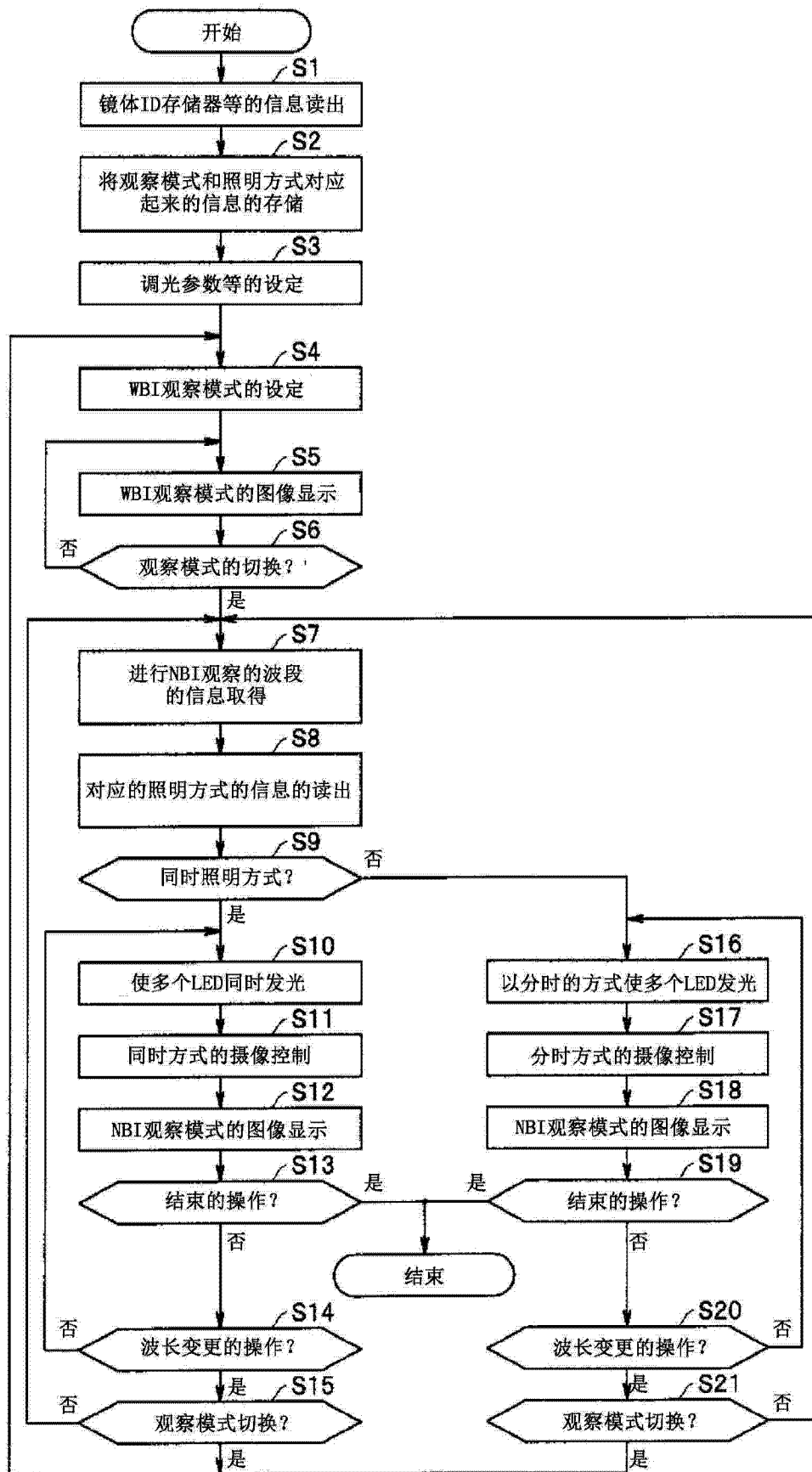


图 7

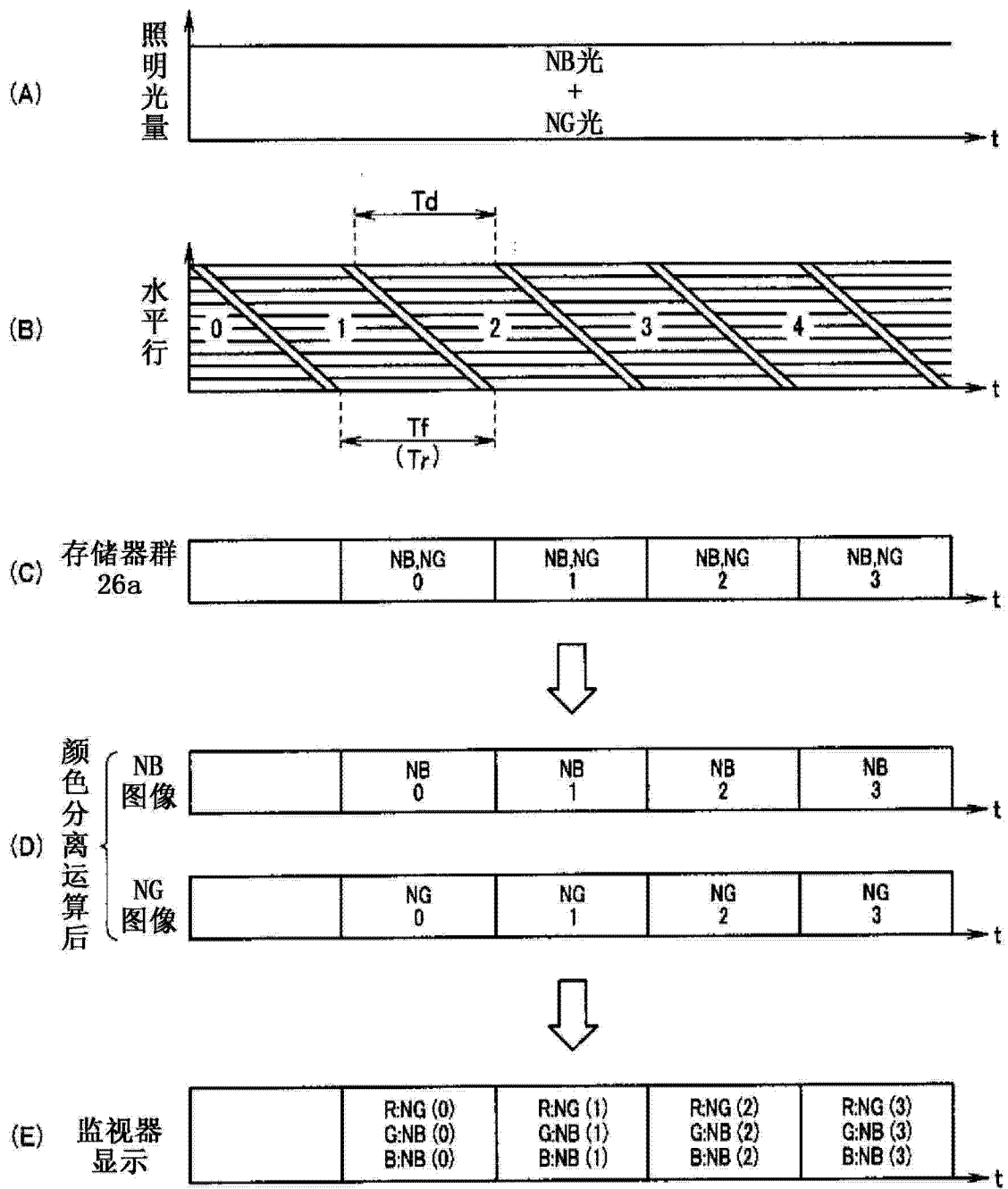


图 8

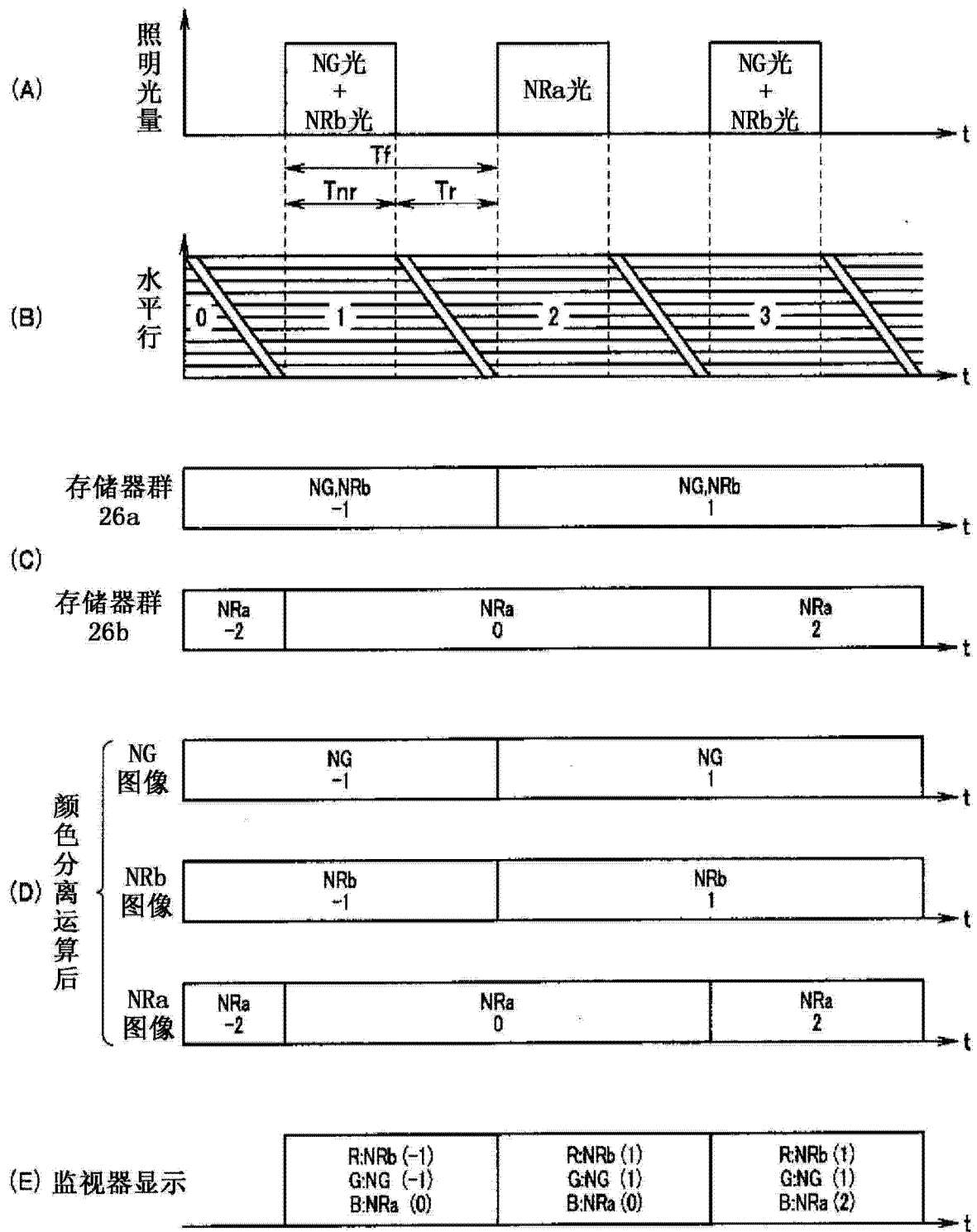


图 9

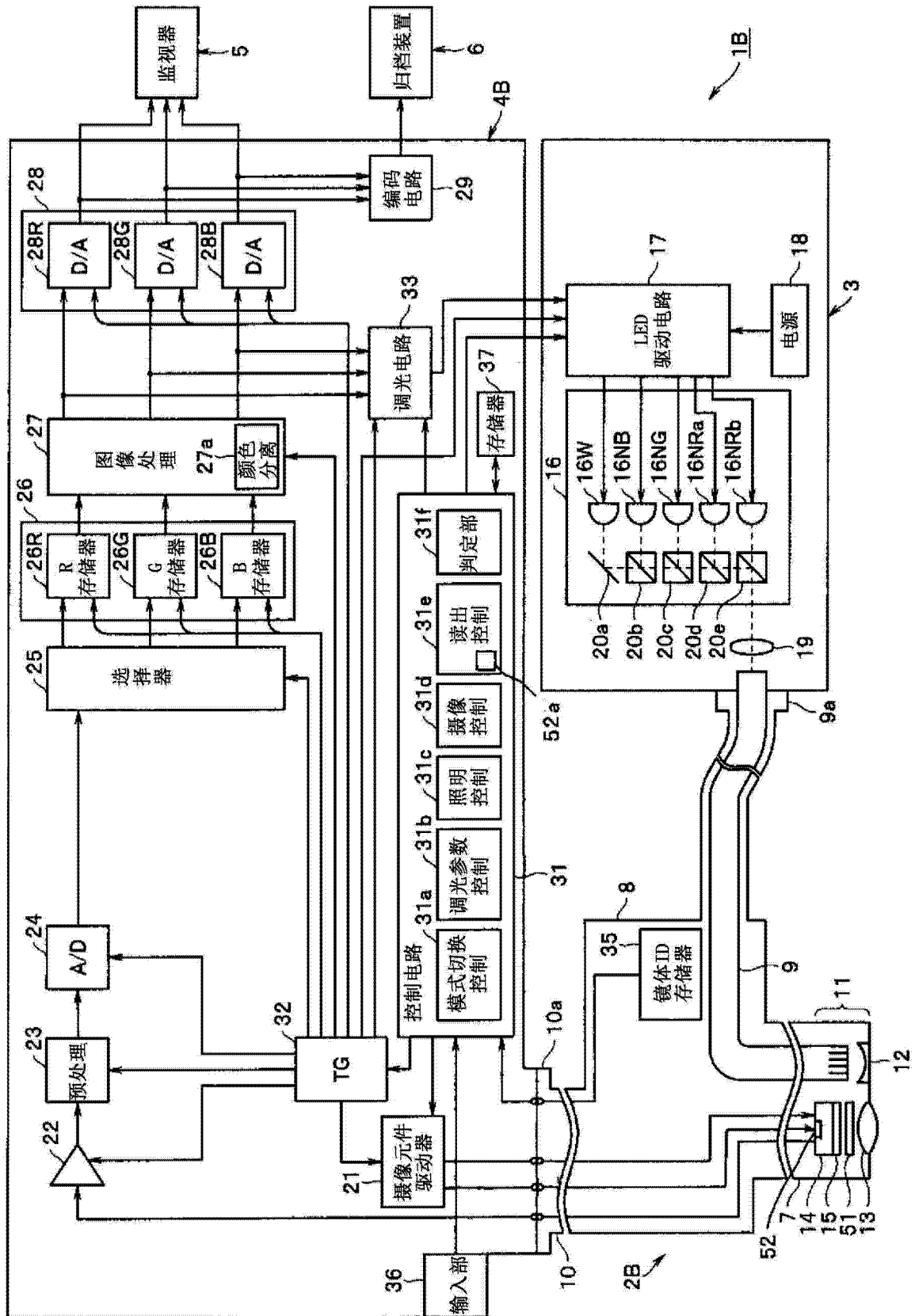


图 10

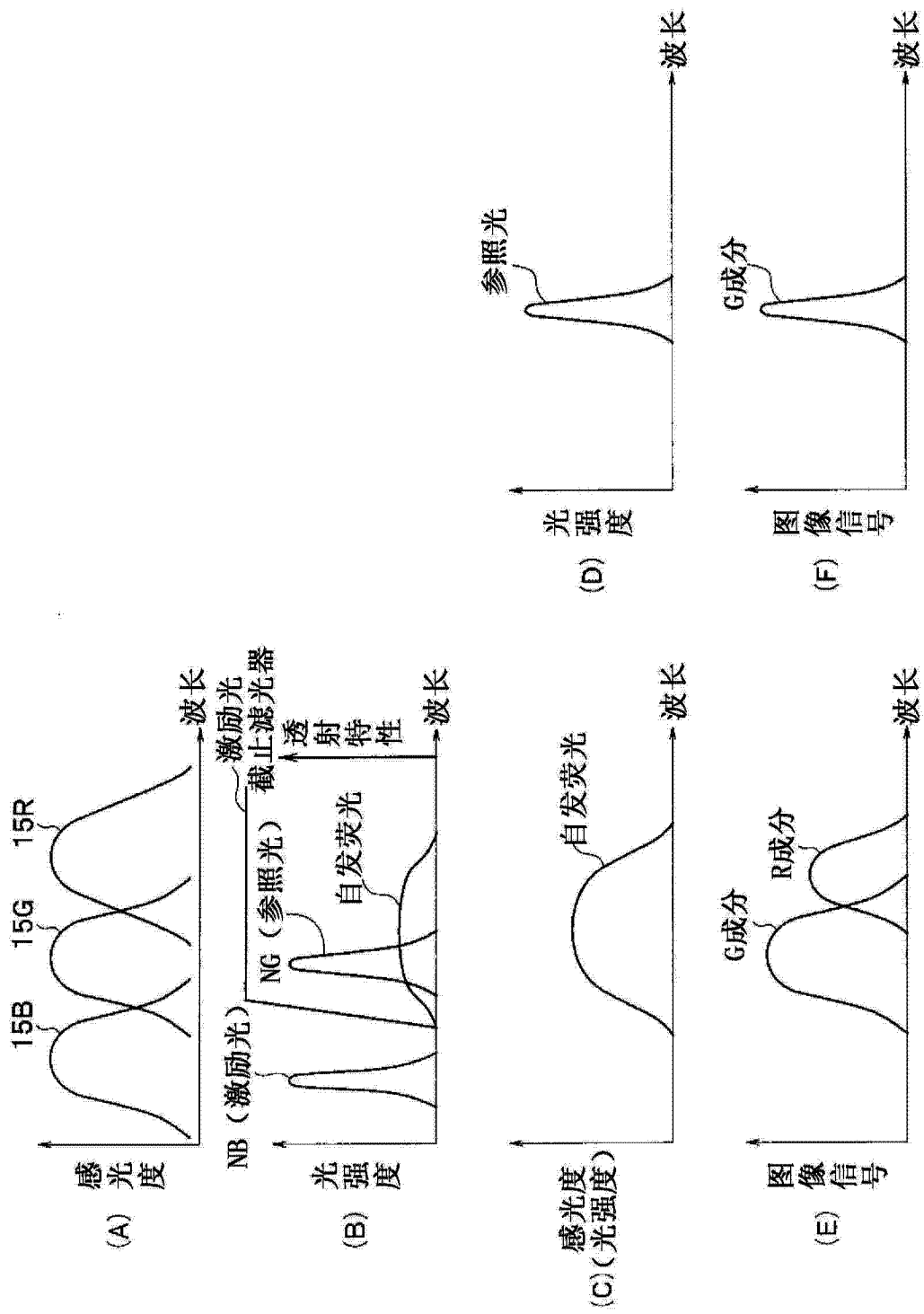


图 11

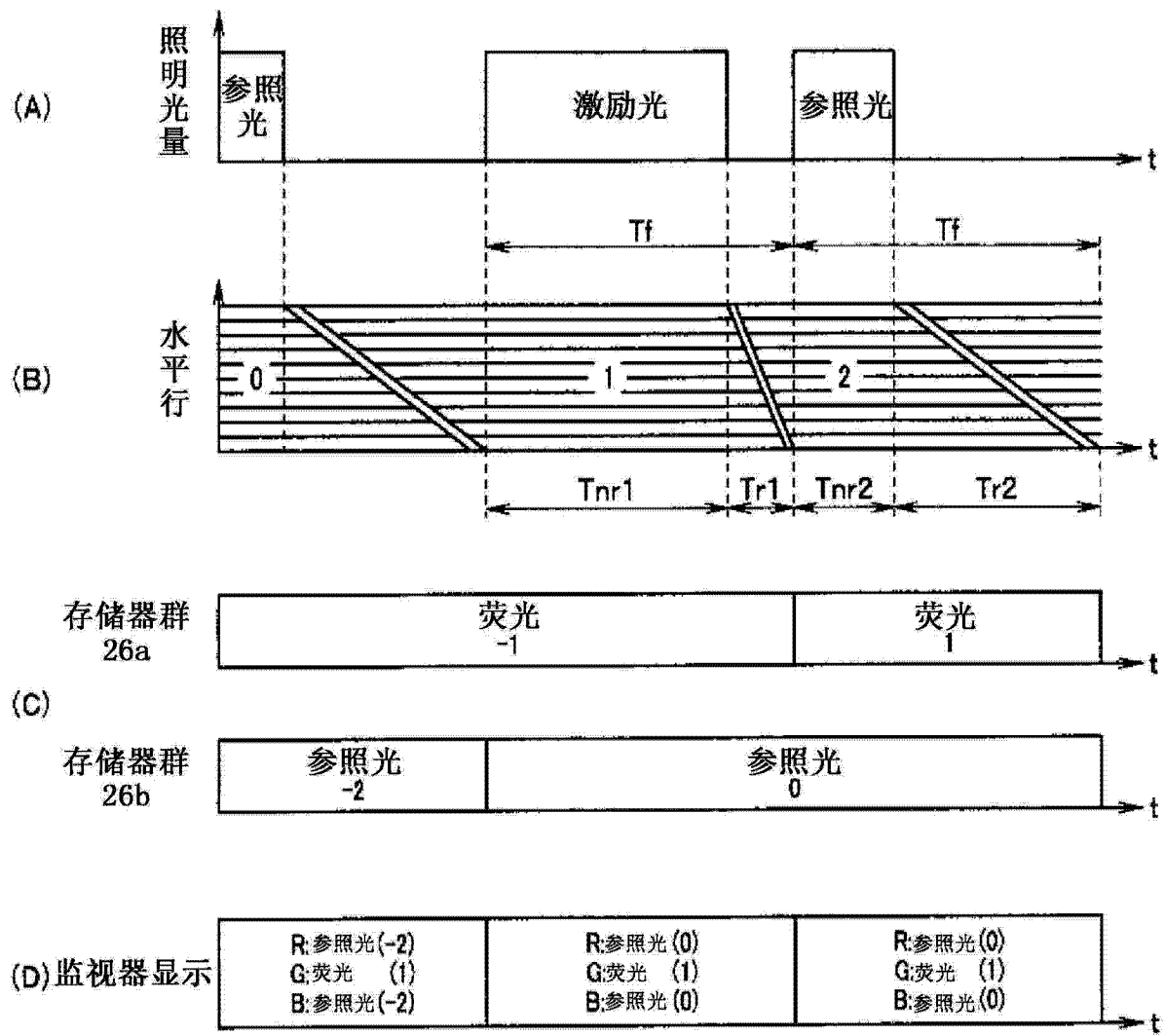


图 12

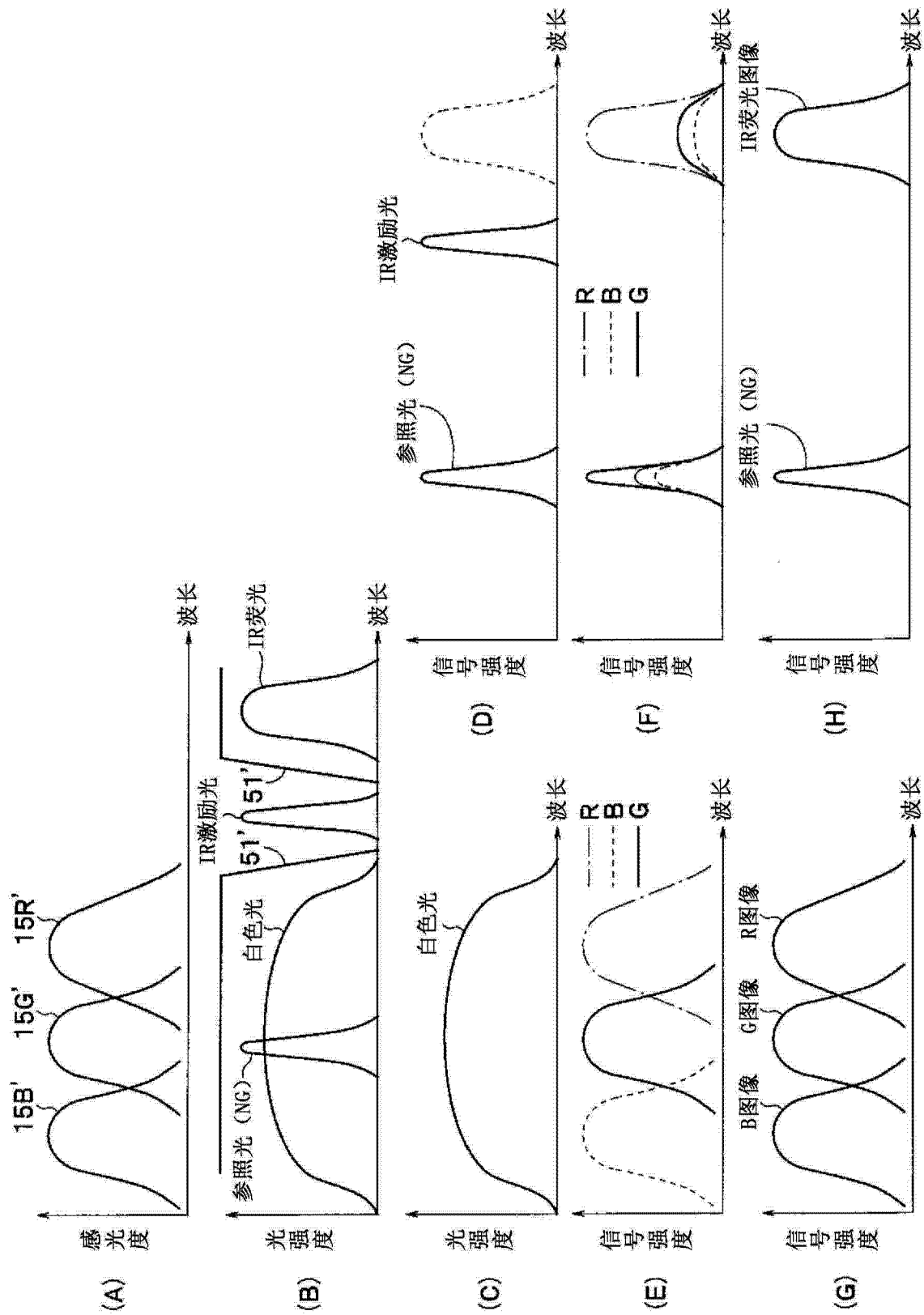


图 13

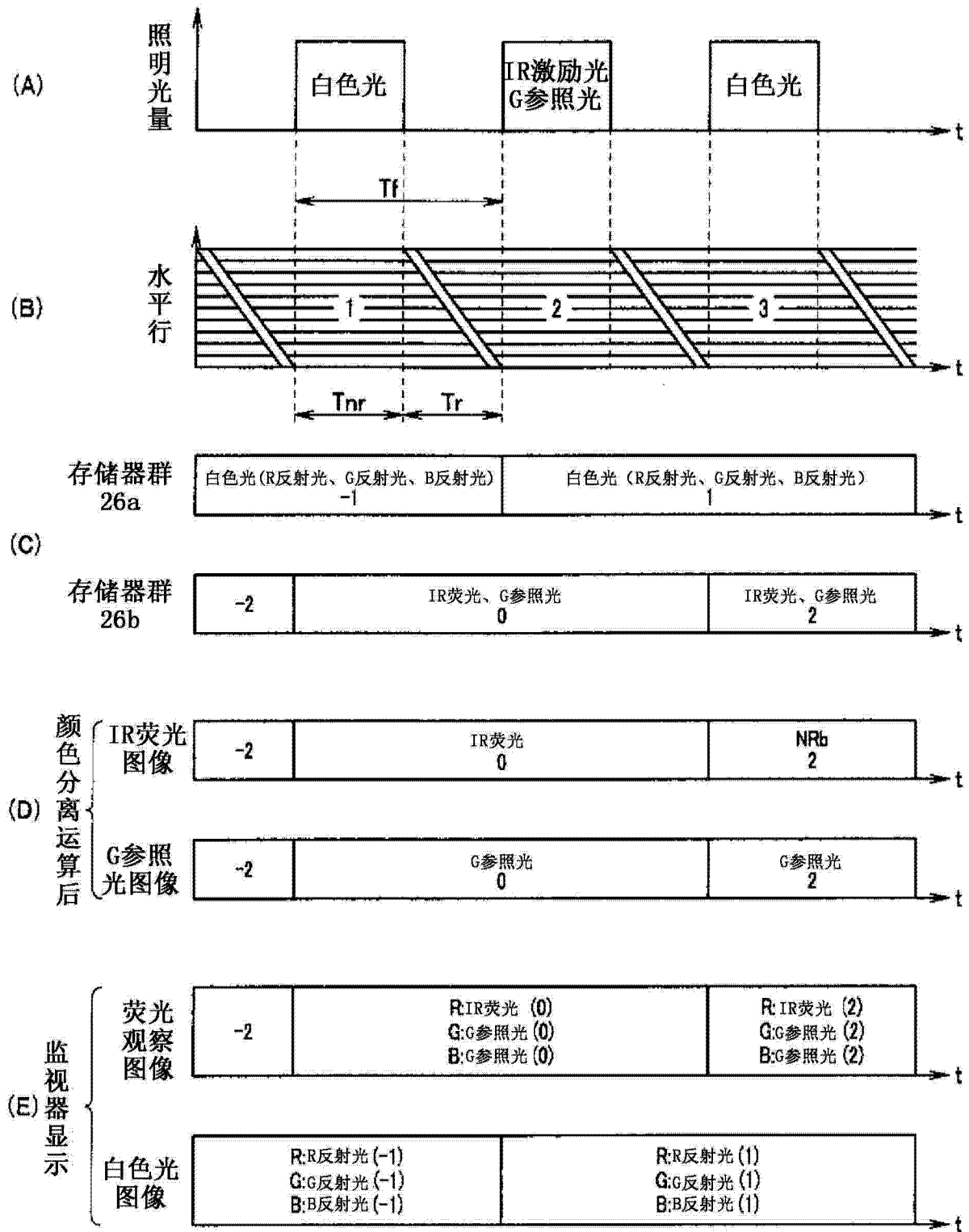


图 14

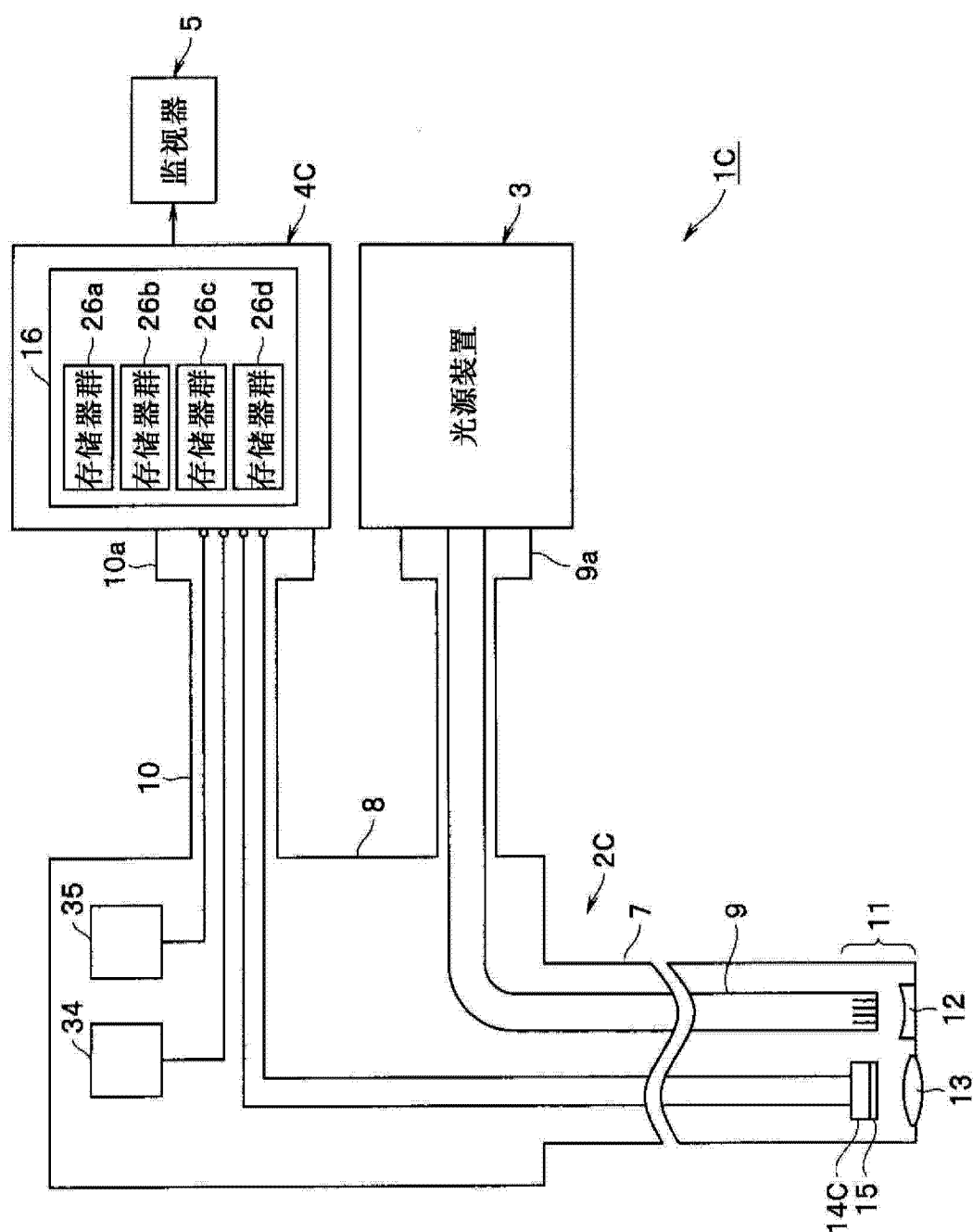


图 15

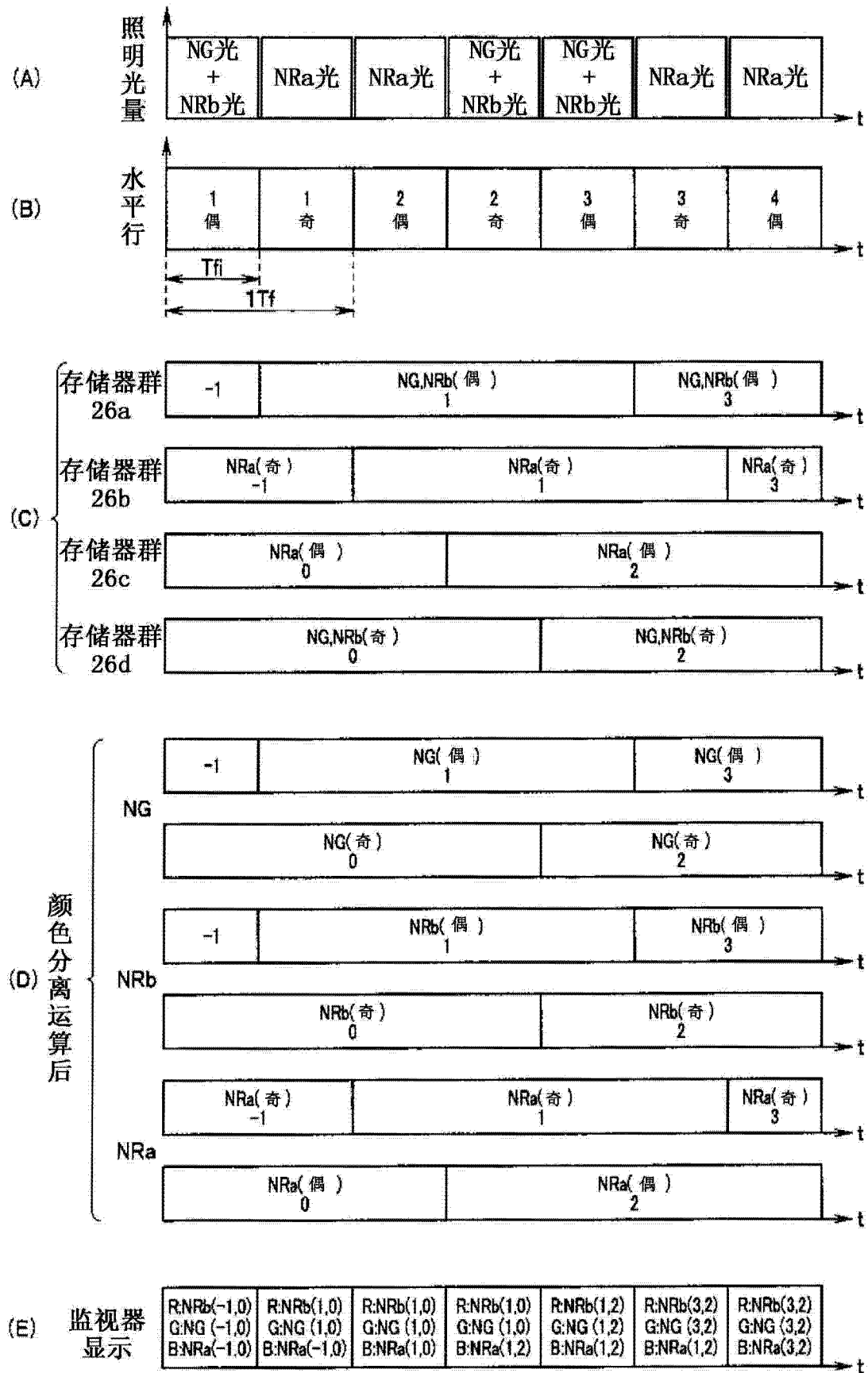


图 16

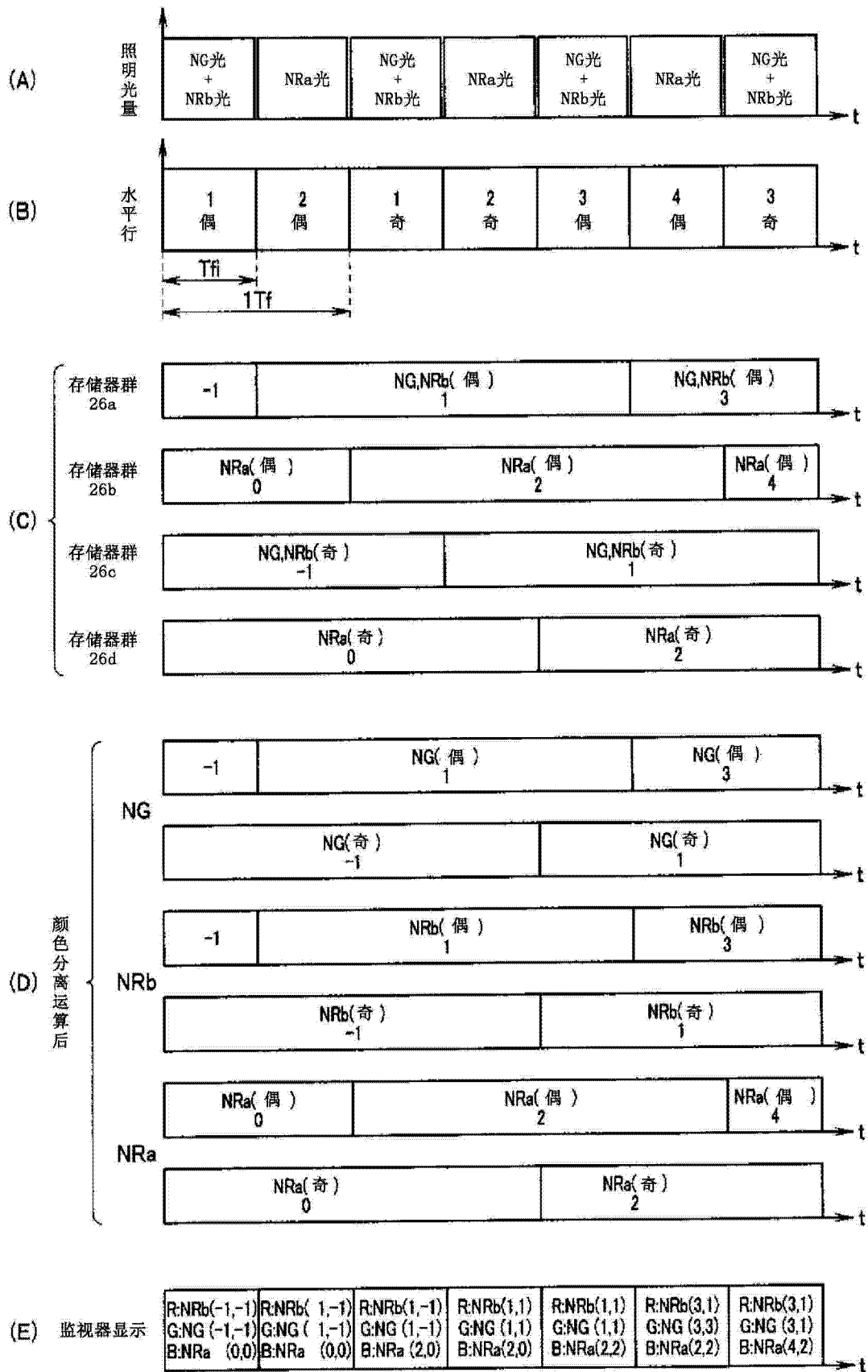


图 17

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN104717917A	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201380053368.8	申请日	2013-12-16
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	武井俊二 五十岚诚		
发明人	武井俊二 五十岚诚		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00186 A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0684 G02B23/2461 H04N9/64		
代理人(译)	李辉		
优先权	2013024727 2013-02-12 JP		
其他公开文献	CN104717917B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜装置具有：照明部，其能够对被检体照射白色光或多个波段的光的照明光；摄像部，其具有由多个滤光器构成的滤色器，对来自被检体的返回光进行摄像；以及照明控制部，其进行控制，使得在通过摄像部在多个滤光器中的至少1个滤光器的透射波段内对2个以上的多个波段的返回光进行摄像的情况下，照明部将照明光以分时方式分成2个以上的照明光并进行照射，在多个滤光器中的至少2个以上的波段内分别包含1个以下的返回光的状态下对返回光进行摄像的情况下，照明部同时照射2个以上的多个波段的照明光。

