



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103347432 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201280008155. 9

代理人 刘新宇

(22) 申请日 2012. 03. 01

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 1/00 (2006. 01)

2011-080635 2011. 03. 31 JP

A61B 1/06 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/055231 2012. 03. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02012/132754 JA 2012. 10. 04

(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 岛田朋子 吉野真广 道口信行

武井俊二

(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

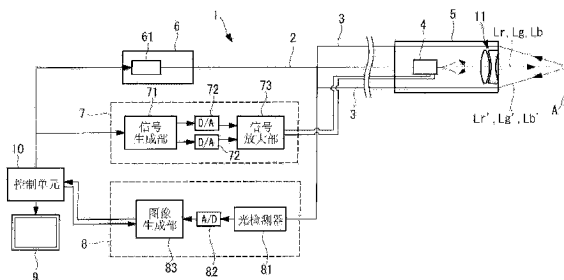
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

扫描型内窥镜装置

(57) 摘要

即使在使用波长可变的光源的情况下,也使图像内的照明光的照射密度均匀,防止重叠图像中的颜色偏差。提供一种扫描型内窥镜装置(1),具备:光源部(6),其依次反复射出不同波长频带的多个照明光;导光部(2),其设置于插入部(5)内,具有使来自光源部(6)的照明光从插入部(5)的前端射出的射出面;驱动部(4),其使射出面在与插入部(5)的长度方向交叉的两个轴方向上往复摇动,由此使照明光进行二维扫描;以及控制部(10),其控制光源部(6)或/和驱动部(4),使得射出面的摇动周期和射出面的扫描振幅与照明光的反复周期成比例。



1. 一种扫描型内窥镜装置,具备:
光源部,其依次反复射出不同波长频带的多个照明光;
导光部,其设置于要插入到被检体内的插入部内,具有使来自上述光源部的上述照明光从上述插入部的前端射出的射出面;
驱动部,其使上述射出面在与上述插入部的长度方向交叉的两个轴方向上往复摇动,由此使上述照明光进行二维扫描;以及
控制部,其控制上述光源部和上述驱动部中的至少一个,使得上述射出面的摇动周期和上述射出面的扫描振幅同上述照明光的反复周期成比例。
2. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,还具备:
光检测部,其检测来自上述被检体内的返回光;以及
图像生成部,其与上述光源部的上述反复周期同步地检测由该光检测部检测出的上述返回光并使该返回光图像化。
3. 根据权利要求2所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,
具备多个上述光检测部,
上述光检测部的前级具备根据波长对上述返回光进行分支的波长分支部。
4. 根据权利要求2所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,
上述光源部具备一边使波长变化一边射出上述照明光的波长扫描光源。

扫描型内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种扫描型内窥镜装置。

背景技术

[0002] 以往,已知以下一种技术:在使照明光沿螺旋状的轨迹扫描来获取二维图像的扫描型内窥镜装置中,以与距扫描轨迹的中心的距离成反比的周期检测照明光(例如,参照专利文献1)。根据这种扫描型内窥镜,能够解决照射到被摄体的照明光的照射密度从扫描轨迹的中心起越向外侧越稀疏的问题,能够使所生成的图像内的照明光的照射密度均匀。

[0003] 另外,在专利文献1中,将红色、绿色、蓝色的波长频带的光混合得到的白色光照射到被摄体,按红色、绿色、蓝色的波长频带来分割该反射光并通过多个检测器来进行检测,根据各检测器的与受光量相应的信号强度来生成R、G、B的单色图像。通过这些R、G、B的单色图像重叠能够生成彩色图像。

[0004] 专利文献1:日本特开2010-142482号公报

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 在将波长不同的多个照明光依次反复照射到被摄体来获取多个照明光的图像的情况下,通过如专利文献1的装置那样以与距中心的距离成反比的周期检测照明光,能够使照明密度均匀。然而,专利文献1的装置没有考虑波长的反复周期,因此无法在适当的定时检测随着时间而切换的照明光。因而,存在将单色图像重叠而得到的彩色图像中不同颜色的图像错开显示(产生颜色偏差)这种问题。

[0007] 本发明是鉴于上述情形而完成的,目的在于提供一种即使在使用波长可变的光源的情况下也能够使所生成的图像内的照明光的照射密度均匀并且防止重叠图像中的颜色偏差(色ずれ)的扫描型内窥镜装置。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 为了达到上述目的,本发明提供以下方案。

[0010] 本发明提供一种扫描型内窥镜装置,具备:光源部,其依次反复射出不同波长频带的多个照明光;导光部,其设置于要插入到被检体内的插入部内,具有使来自上述光源部的上述照明光从上述插入部的前端射出的射出面;驱动部,其使上述射出面在与上述插入部的长度方向交叉的两个轴方向上往复摇动,由此使上述照明光进行二维扫描;以及控制部,其控制上述光源部和上述驱动部中的至少一个,使得上述射出面的摇动周期和上述射出面的扫描振幅与上述照明光的反复周期成比例。

[0011] 根据本发明,从光源部依次反复射出的多个照明光在从导光部的射出面射出时,由于驱动部的动作而一边进行二维扫描一边照射到被检体内。由此,能够生成多个二维图像。另外,能够生成将多个二维图像重叠的重叠图像。

[0012] 在该情况下,控制部控制光源部或/和驱动部,使得照明光的往复扫描周期成为

照明光的反复周期的整数倍,并且照明光的扫描振幅与照明光的反复周期成比例。由此,照明光在扫描轨迹上的任一位置处均分每个波长以固定的距离间隔进行照射。由此,使照明光的照明密度均匀,能够得到没有颜色偏差的重叠图像。

[0013] 在上述发明中,也可以构成为具备:光检测部,其检测来自上述被检体内的返回光;以及图像生成部,其与上述光源部的上述反复周期同步地检测由该光检测部检测出的上述返回光并使该返回光图像化。

[0014] 通过设为这种结构,通过共用的光检测部依次检测多个返回光而能够生成各返回光的图像。

[0015] 在上述结构中,也可以具备多个上述光检测部,上述光检测部的前级具备根据波长对上述返回光进行分支的波长分支部。

[0016] 通过设为这种结构,在返回光包含多个波长频带的光的情况下,能够分别检测这些光并使其图像化。

[0017] 在上述结构中,上述光源部也可以具备一边使波长变化一边射出上述照明光的波长扫描光源。

[0018] 通过设为这种结构,能够以较快的反复周期射出多个照明光。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明,起到如下效果:即使在使用波长可变的光源的情况下也能够使所生成的图像内的照明光的照射密度均匀并且防止重叠图像中的颜色偏差。

附图说明

[0021] 图1是本发明的一个实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置的整体结构图。

[0022] 图2是图1的扫描型内窥镜装置所具备的插入部的前端部分的放大图。

[0023] 图3是表示对图1的扫描型内窥镜装置的致动器施加的驱动电压的图。

[0024] 图4是表示图1的扫描型内窥镜装置的照明光的扫描轨迹与各照明光的照射位置的示意图。

[0025] 图5是表示图1的扫描型内窥镜装置的变形例的图。

[0026] 图6是表示图1的扫描型内窥镜装置的另外一个变形例的图。

具体实施方式

[0027] 下面,参照附图说明本发明的一个实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置1。

[0028] 如图1所示,本实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置1具备:插入部5,其具有照明光纤(导光部)2、受光光纤3以及使照明光纤2的前端部振动的致动器(驱动部)4;照明单元6,其对照明光纤2提供照明光 L_r 、 L_g 、 L_b ;驱动单元7,其驱动致动器4;检测单元8,其根据由受光光纤3接收到的照明光 L_r 、 L_g 、 L_b 的返回光 L_r' 、 L_g' 、 L_b' 生成图像;以及控制单元(控制部)10,其控制照明单元6和驱动单元7的动作,并且将由检测单元8生成的图像输出到监视器9。

[0029] 在插入部5的内部沿长度方向配置照明光纤2和受光光纤3。在照明光纤2的前端侧设置有照明光学系统11。照明光纤2在基端侧引导从照明单元6提供的照明光 L_r 、 L_g 、 L_b 而从其前端面(射出面)射出。从该前端面射出的照明光 L_r 、 L_g 、 L_b 通过照明光学系统

11 会聚之后,从插入部 5 的前端照射到作为生物体(被检体)内的观察面 A 的组织表面。

[0030] 受光光纤 3 通过由其前端面构成的受光面(受光部)31 共同接收来自观察面 A 的返回光 Lr' 、 Lg' 、 Lb' 并引导到检测单元 8。在此,如图 2 所示,具备多个(在图示的例子中为 12)受光光纤 3。受光面 31 在插入部 5 的前端面上以沿周向包围照明光学系统 11 的方式排列。由此,来自受光光纤 3 的返回光 Lr' 、 Lg' 、 Lb' 的受光量增加。

[0031] 致动器 4 例如是电磁式或者压电式。从驱动单元 7 对致动器 4 施加 X 方向和 Y 方向的交流电压作为驱动电压(后述)。致动器 4 以与驱动电压相应的振幅和频率使照明光纤 2 的前端部分在与该照明光纤 2 的长度方向交叉且相互正交的两个轴方向(X 方向和 Y 方向)上振动。由此,使照明光纤 2 的前端面在两个轴方向上摇动,使从该前端面射出的照明光 Lr 、 Lg 、 Lb 在观察面 A 上进行二维扫描。

[0032] 照明单元 6 具备一边使波长变化一边射出照明光的波长扫描光源 61。波长扫描光源 61 按照控制单元 10 的指令,例如隔着固定的时间间隔且以固定的反复周期依次反复射出红色、绿色、蓝色的波长频带的三个照明光 Lr 、 Lg 、 Lb 。从波长扫描光源 61 射出的照明光 Lr 、 Lg 、 Lb 入射到照明光纤 2 的基端。照明光 Lr 、 Lg 、 Lb 的照射顺序并不特别限定,也可以按照照明光 Lb 、 Lg 、 Lr 的顺序进行照射。

[0033] 驱动单元 7 具备:信号生成部 71,其以数字信号方式生成用于驱动致动器 4 的驱动信号;两个 D/A 转换部 72,该两个 D/A 转换部 72 将由该信号生成部 71 生成的驱动信号转换为模拟信号;以及信号放大部 73,其对该 D/A 转换部 72 的输出进行放大。

[0034] 信号生成部 71 按照由控制单元 10 指定的标准(后述),生成 X 方向和 Y 方向的两个驱动信号,将两个驱动信号分别输入到各个 D/A 转换部 72。

[0035] 信号放大部 73 将由各 D/A 转换部 72 生成的模拟信号、即驱动电压放大至适合于致动器 4 的驱动的大小而输出到致动器 4。

[0036] 检测单元 8 具备:光检测器 81,其对由各受光光纤 3 引导过来的返回光 Lr' 、 Lg' 、 Lb' 进行检测并进行光电转换;A/D 转换部 82,其将从该光检测器 81 输出的光电流转换为数字信号;以及图像生成部 83,其根据由该 A/D 转换部 82 生成的数字信号来生成二维图像。

[0037] 光检测器 81 将与检测出的返回光 Lr' 、 Lg' 、 Lb' 的光量相应大小的光电流输出到各 A/D 转换部 82。

[0038] 图像生成部 83 根据从控制单元 10 接收到的各照射光 Lr 、 Lg 、 Lb 的射出定时信息以及照射位置信息(后述),并根据从 A/D 转换部 82 接收到的数字信号来生成三个二维图像的 R 图像、G 图像、B 图像作为原始图像。即,图像生成部 83 在从照明单元 6 射出红色的照明光 Lr 时使由光检测器 81 检测出的返回光 Lr' 的数字信号图像化,由此生成 R 图像。同样地,图像生成部 83 根据返回光 Lg' 生成 G 图像,根据返回光 Lb' 生成 B 图像。

[0039] 而且,图像生成部 83 在分别以红色、绿色、蓝色来显示 R 图像、G 图像和 B 图像之后,将 R 图像、G 图像以及 B 图像重叠,由此生成通常观察用的 RGB 图像(彩色图像)。

[0040] 图像生成部 83 除了生成 RGB 图像以外也可以生成特殊光图像。例如,通过照射容易被血液中的血红蛋白吸收的绿色的照明光 Lg 和蓝色的照明光 Lb ,也可以将粘膜表层的毛细血管、粘膜微细图案生成为特殊光观察图像。具体地说,能够在观察粘膜表层的毛细血管的用途中使用蓝色的波长频带(390nm 以上且 445nm 以下),在观察强调了深部粗的血管观察与粘膜表层的毛细血管的对比度的图像的用途中使用绿色的波长频带(530nm 以上且

550nm 以下)。根据照明光 Lg、Lb 的返回光生成 G' 图像、B' 图像,通过将上述图像重叠,能够生成强调了粘膜表层与深部的血管的对比度的特殊光观察图像。

[0041] 并且,也可以使用上述血红蛋白吸收波长以外的波长的光作为通常观察用的照明光。例如 Lb1(415nm)、Lb2(450nm)、Lg1(520nm)、Lg2(540nm)、Lr(635nm) 那样使用多个照明光。通过设为这种结构,除了进行 RGB 图像的通常观察以外还能够同时进行特殊光观察。RGB 图像与特殊光图像既可以并列显示于监视器 9,也可以重叠显示于监视器 9。

[0042] 控制单元 10 对波长扫描光源 61 输出指示射出各照明光 Lr、Lg、Lb 的定时的信号。另外,控制单元 10 对信号生成部 71 输出指定作为驱动信号的标准的振动数、振幅等的信号。控制单元 10 将射出各照明光 Lr、Lg、Lb 的定时信息和对信号生成部 71 的指定信号的信息、即包含各照射光 Lr、Lg、Lb 的照射位置的信息输出到图像生成部 83。

[0043] 在此,控制单元 10 对信号生成部 71 输出信号以使信号生成部 71 生成以彼此大致相差 90° 的相位振动且振幅正弦波状地发生变化的波形信号作为两个驱动信号,并且使两个驱动信号的振动周期与振幅成比例。

[0044] 如图 3 所示,根据这样的驱动信号生成的 X 方向和 Y 方向的两个驱动电压成为振幅 A 彼此同步并正弦波状地发生变化的交流电压。如图 4 所示,被施加两个驱动电压的致动器 4 使照明光 Lr、Lg、Lb 在观察面 A 上沿螺旋状的扫描轨迹 S 扫描。

[0045] 此时,使照明光纤 2 的前端面以对应于驱动电压的周期 T 的摇动周期与对应于驱动电压的振幅 A 的摇动振幅成比例的方式摇动。即,照明光 Lr、Lg、Lb 越在螺旋状的扫描轨迹 S 的外周侧则以越低的频率进行扫描,由此在扫描轨迹 S 上以固定速度进行扫描。由此,从波长扫描光源 61 隔着固定的时间间隔射出的三个照明光 Lr、Lg、Lb 在扫描轨迹 S 上隔着固定的距离间隔进行照射。

[0046] 另一方面,控制单元 10 将从图像生成部 83 接收到的 RGB 图像(彩色图像)或者特殊光观察图像并列显示于监视器 9。

[0047] 接着,说明这样构成的扫描型内窥镜装置 1 的作用。

[0048] 在使用本实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置 1 来观察生物体内时,从波长扫描光源 61 依次射出照明光 Lr、Lg、Lb 并将插入部 5 插入到生物体内。照明光 Lr、Lg、Lb 在生物体内的观察面 A 上螺旋状地进行扫描,由此照明观察面 A,观察面 A 的 RGB 图像(彩色图像)和 / 或特殊光图像显示于监视器 9。

[0049] 在该情况下,根据本实施方式,各照明光 Lr、Lg、Lb 在扫描轨迹 S 上隔着固定的距离间隔进行照射,因此照明光在整个扫描区域以均匀的照射密度进行照射。由此,对于与扫描轨迹 S 的外周侧对应的原始图像内的周边部,也能够以与中心部相同的分辨率来拍摄。

[0050] 另外,存在如下优点:在多个返回光 Lr'、Lg'、Lb' 的检测中使用共用的光检测器 81,由此能够使结构简单。另外,与从波长扫描光源 61 射出各照明光 Lr、Lg、Lb 的定时同步地,通过共用的光检测器 81 随时间经过对上述多个返回光 Lr'、Lg'、Lb' 的信号强度进行采样,由此能够生成基于各个照明光 Lr、Lg、Lb 的多个二维图像。由此,能够防止在将二维图像重叠而得到的 RGB 图像(彩色图像)和特殊光图像中不同的颜色显示在错开的位置(颜色偏差),能够准确地再现观察面 A 的颜色。

[0051] 此外,在本实施方式中,观察彩色图像和窄频带光图像,但是,作为代替,也可以观察彩色图像与荧光图像。

[0052] 例如,使用被蓝色照明光 Lb 激励的荧光色素来预先对存在于观察面 A 的物质进行染色或者标记。在照射蓝色照明光 Lb 时,除了蓝色返回光 Lb' 以外,还产生从荧光色素发出的荧光 Lf 作为返回光。在此,对荧光色素断续地照射激励光,由此能够防止荧光色素褪色。

[0053] 在这种情况下,如图 5 所示,具备检测荧光 Lf 的另一个光检测器 81 以及波长分波器(波长分支部)84,该波长分波器 84 在光检测器 81 的前级根据波长来分配返回光 Lr'、Lg'、Lb' 和荧光 Lf。由此,分别检测从观察面 A 同时产生的返回光 Lg' 和荧光 Lf,因此图像生成部 83 能够分别生成 B 图像和荧光图像。

[0054] 另外,在本实施方式中,如图 6 所示,除了具备波长扫描光源 61 以外,也可以具备另一个光源 62,通过快门等光路切换部 63 在波长扫描光源 61 与另一个光源 62 之间切换照明光向照明光纤 2 的入射。作为另一个光源 62,例如使用用于治疗的高功率的近红外光源。

[0055] 通过设为这种结构,在观察面 A 的任一位置均以均匀的密度照射近红外光 Li,因此能够更准确地调节近红外光 Li 的照射量而能够提高近红外光 Li 的治疗效果。

[0056] 在该情况下,图像生成部 83 也可以根据近红外光 Li 的返回光 Li' 生成 IR 图像。控制单元 10 也可以将 IR 图像与 RGB 图像(彩色图像)并列或者重叠地显示于监视器 9。

[0057] 另外,如上所述,也可以设为控制单元 10 控制照明单元 6,使其预先通过由某一照明光 Lr、Lg、Lb 激励的荧光色素对作为近红外光 Li 的治疗对象区域的目标物质进行染色或者标记,仅对与所生成的荧光图像内的荧光区域对应的区域照射近红外光 Li。

[0058] 另外,在本实施方式中,具备波长扫描光源 61 作为光源,但是,作为代替,也可以具备发射固定光的氙气灯那样的光源以及对从该光源向照明光纤 2 入射的光的波长进行切换的波长切换部。波长切换部例如由具备从来自光源的光中抽取规定波长频带的光的带通滤波器的滤波器转盘(filter turret)、波长可调液晶滤波器或者电光学结晶构成。

[0059] 另外,在本实施方式中,照明单元 6 以固定的反复周期射出照明光 Lr、Lg、Lb,控制单元 10 控制致动器 4 使照明光 Lr、Lg、Lb 的扫描振幅与往复扫描的周期成比例,但是,作为代替,也可以设为致动器 4 以固定的频率使照明光纤 2 进行振动,控制单元 10 控制照明单元 6 使照明光 Lr、Lg、Lb 的扫描振幅与反复周期成比例。

[0060] 即使这样,也在扫描轨迹 S 上隔着固定的距离间隔照射照明光 Lr、Lg、Lb,因此能够使照明光 Lr、Lg、Lb 以均匀的密度照射观察面 A。

[0061] 另外,在本实施方式中,例举出螺旋扫描方式作为照明光的扫描方式,但是扫描方式并不限于于此。

[0062] 例如,在与螺旋扫描方式同样地使振幅变化并在两个轴方向上往复扫描的利萨如扫描方式、螺旋式扫描方式中也同样,在使用将往复扫描的周期设为固定的以往的方法的情况下,在扫描区域内的振幅变大的部分,被照明光照射的位置的间隔扩大,分辨率下降、颜色偏差变得明显。

[0063] 与此相对,根据本实施方式,以与照明光的扫描振幅成比例的方式使往复扫描的周期发生变化,由此在扫描轨迹上的任一位置均隔着固定的距离间隔照射照明光。而且,与照明光的反复周期同步地按每个波长检测返回光的信号。因而,即使在观察多个照明光的图像的情况下,也能够使照明光的照射密度均匀,防止扫描振幅变大的区域内的分辨率下

降、颜色偏差。

[0064] 另外,在本实施方式中说明的扫描型内窥镜的结构仅是一例,扫描型内窥镜的结构并不限于此。例如,例示了使照明光纤 2 的前端部在两个轴方向上进行振动由此使照明光进行二维扫描的结构,但是,作为代替,也可以使通过反射镜(射出面)在两个轴方向上往复摇动来使照明光进行二维扫描。

[0065] 附图标记说明

[0066] 1:扫描型内窥镜装置;2:照明光纤(导光部);3:受光光纤;4:致动器(驱动部);5:插入部;6:照明单元(光源部);7:驱动单元;8:检测单元;9:监视器;10:控制单元(控制部);11:照明光学系统;31:受光面;61:波长扫描光源;71:信号生成部;72:D/A 转换部;73:信号放大部;81:光检测器(光检测部);82:A/D 转换部;83:图像生成部;84:波长分波器(波长分支部);A:观察面;Lr、Lg、Lb:照明光;Lr'、Lg'、Lb':返回光;S:扫描轨迹。

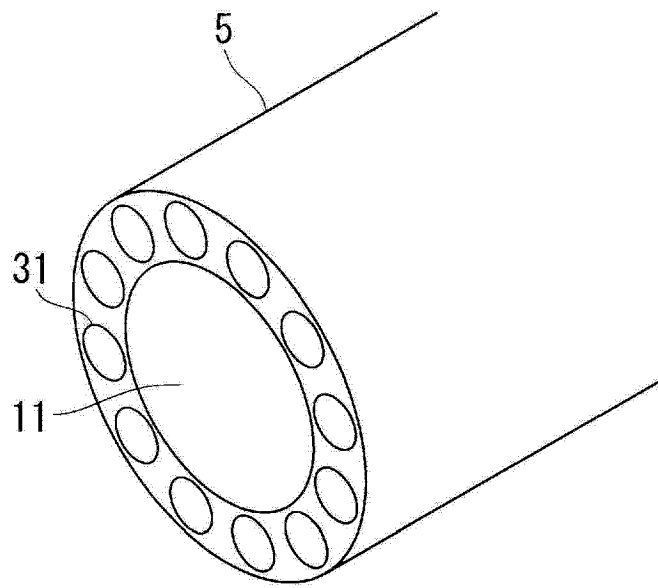


图 2

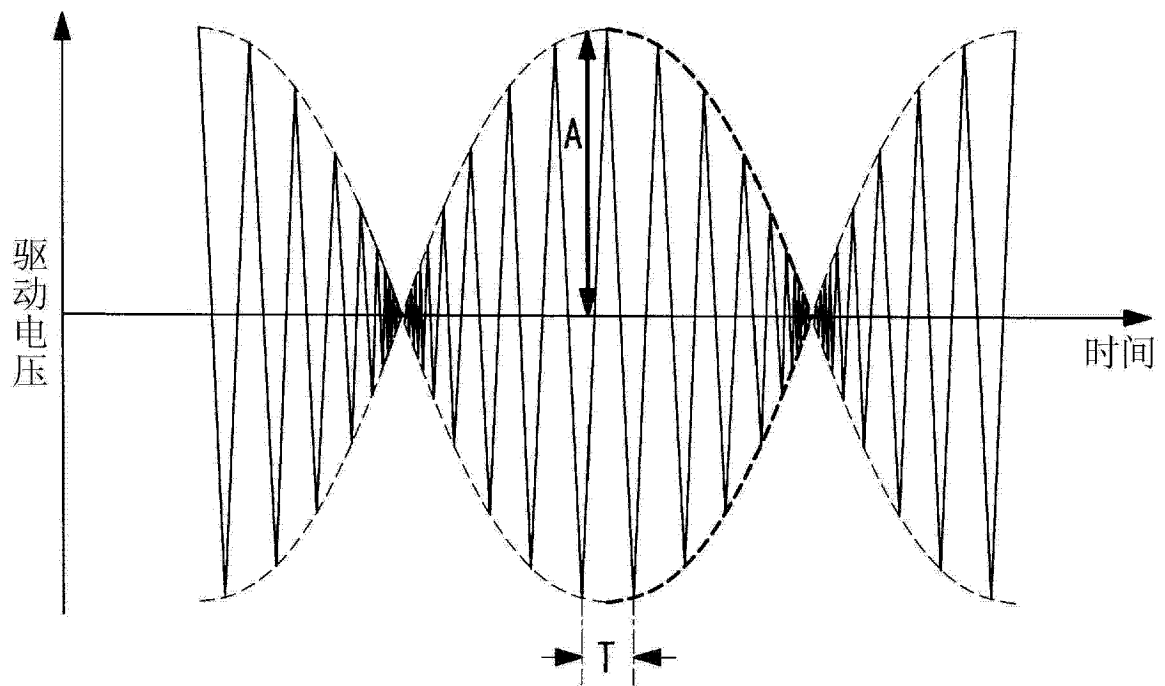


图 3

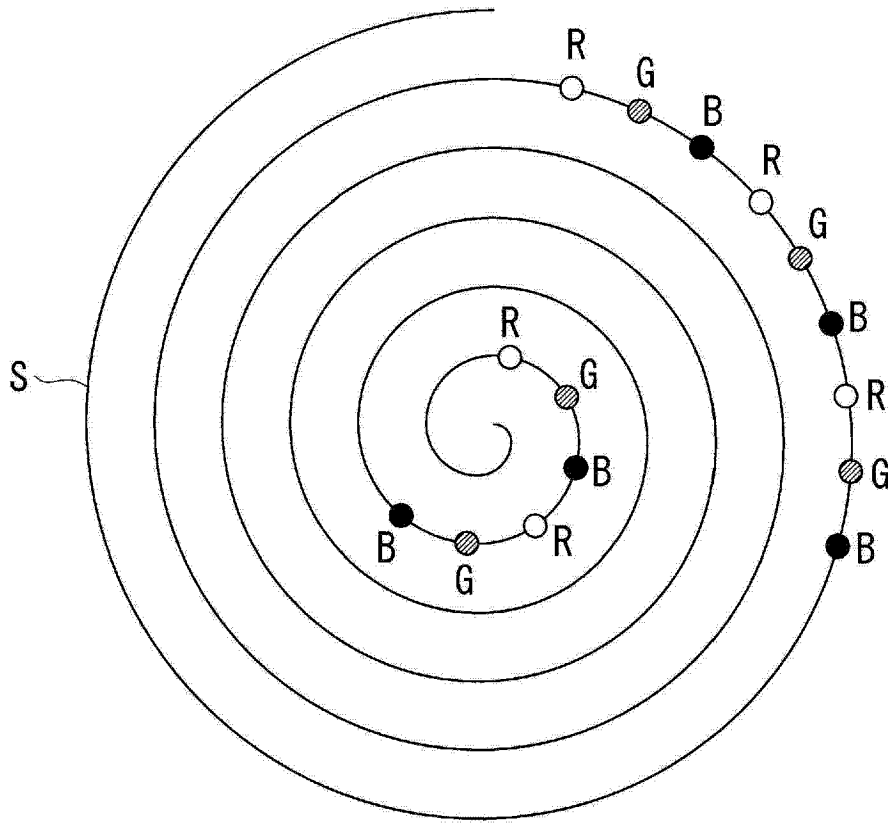


图 4

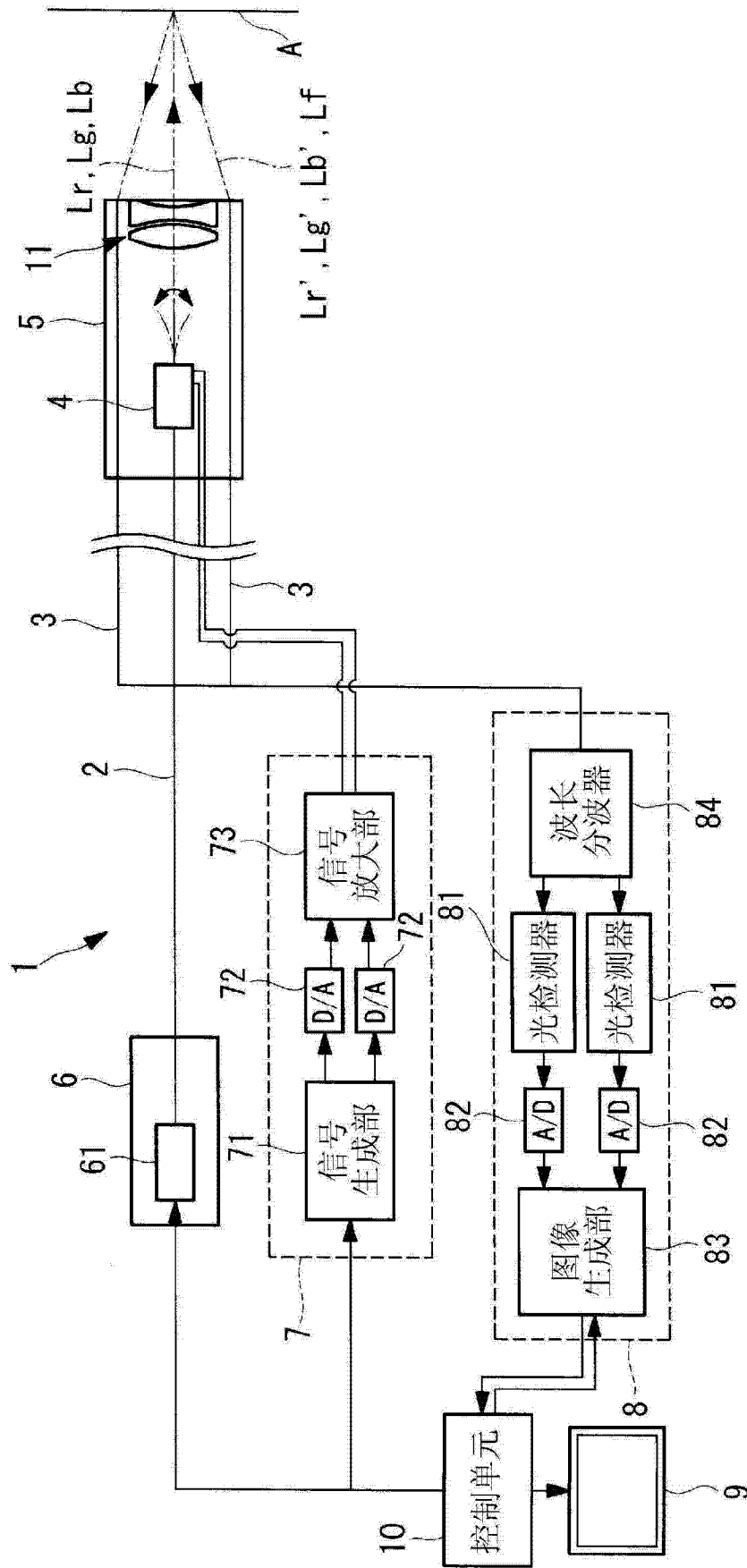


图 5

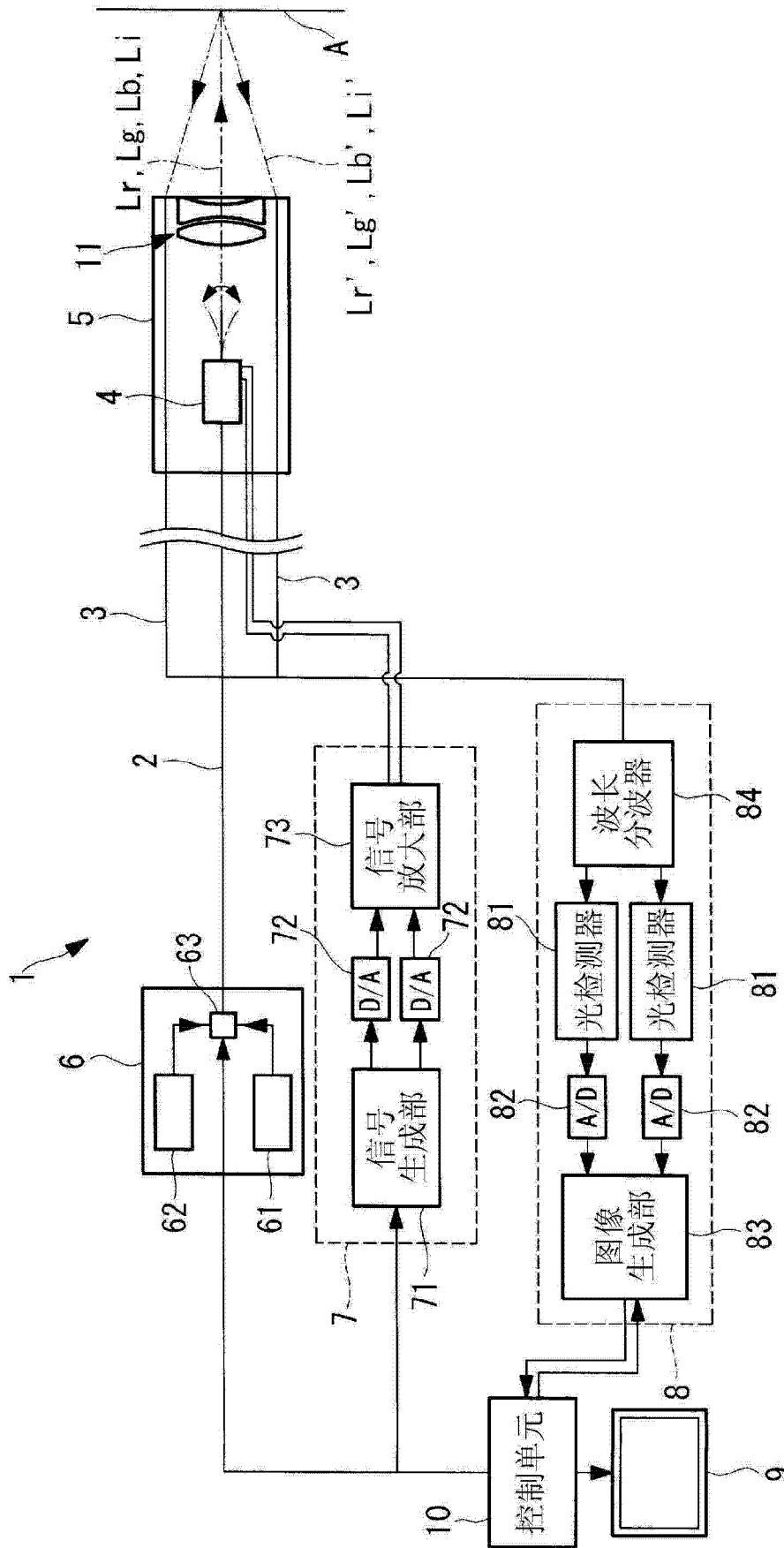


图 6

